د ودانیو د جوړولو
مهندسي اساسات
(لومړی ټوک)

دیپلوم انجینیر اسدالله ملکزی

Afghanic

Pashto PDF
2015

ننګرهار انجنیری پوهنځی

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

Building Construction I

Dipl Eng Assadullah Malakzay

Download: www.ecampus-afghanistan.org

ننګرهار انجنيری پوهنځی

د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات

(لومړی ټوک)

دیپلوم انجینیر اسدالله ملکزی

۱۳۹٤

خرڅول منع دي

د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات (لومړی ټوک)

Building Construction I

دیپلوم انجینیر اسدالله ملکزی ۱۳۹٤

Afghanic

Nangarhar Engineering Faculty

Dipl Eng Assadullah Malakzay

Building Construction I

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

ISBN 978849280827-4

Not for Sale

2015

بسم الله الرحمن الرحيم

د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات

(لومړی ټوک)

لومړی چاپ

ډيپلوم انجينر اسدالله ملکزی

دغه کتاب په پی دی اف فورمت کی په مله سی دی کی هم لوستلی شی:

د کتاب نوم	د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات (لومړی ټوک)
لیکوال	دیپلوم انجینیر اسدالله ملکزی
خپرندوی	ننگرهار انجنیری پوهنځی
ویب پاڼه	www.nu.edu.af
چاپ شمېر	۱۰۰۰
د چاپ کال	۱۳۹۴، لومړی چاپ
ډاونلوډ	www.ecampus-afghanistan.org
چاپ ځای	افغانستان ټایمز مطبعه، کابل

دا کتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې په جرمني کې د Eroes کورنۍ یوې خیریه ټولنې لخوا تمویل شوی دی.
اداري او تخنیکي چارې یې په آلمان کې د افغانیک لخوا ترسره شوي دي.
د کتاب د محتوا او لیکنې مسؤلیت د کتاب په لیکوال او اړونده پوهنځی پورې اړه لري.
مرسته کوونکي او تطبیق کوونکي ټولنې په دې اړه مسؤلیت نه لري.

د تدریسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړیکه ونیسئ:
ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت، کابل
تیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰
ایمیل: textbooks@afghanic.org

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي.

ای اس بي ان ٤ – ۹۷۸۸۴۹۲۸۰۸۲۷

د لوړو زده کړو وزارت پیغام

د بشر د تاریخ په مختلفو دورو کې کتاب د علم او پوهې په لاسته راوړلو، ساتلو او خپرولو کې ډېر مهم رول لوبولی دی. درسي کتاب د نصاب اساسي برخه جوړوي چې د زده کړې د کیفیت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې امله د نړیوالو پېژندل شویو معیارونو، د وخت د غوښتنو او د ټولنې د اړتیاوو په نظر کې نیولو سره باید نوي درسي مواد او کتابونه د محصلینو لپاره برابر او چاپ شي.

له ښاغلو استادانو او لیکوالانو څخه د زړه له کومي مننه کوم چې دوامداره زیار یې ایستلی او د کلونو په اوږدو کې یې په خپلو اړوندو څانګو کې درسی کتابونه تألیف او ژباړلي دي، خپل ملي پور یې اداء کړی دی او د پوهې موتور یې په حرکت راوستی دی. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تر څو په خپلو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او درسي مواد برابر او چاپ کړی، چې له چاپ وروسته د ګرانو محصلینو په واک کې ورکړل شي او د زده کړو د کیفیت په لوړولو او د علمي پروسې په پرمختګ کې یې نېک ګام اخیستی وي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپله دنده بولي چې د ګرانو محصلینو د علمي سطحې د لوړولو لپاره د علومو په مختلفو رشتو کې معیاري او نوي درسی مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کی د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې له رئیس ډاکتر ایروس او زموږ همکار ډاکتر یحیی وردګ څخه مننه کوم چې د کتابونو د خپرولو لپاره یې زمینه برابره کړېده.

هیله منده یم چی نوموړې ګټوره پروسه دوام وکړي او پراختیا ومومي تر څو په نیږدې راتلونکې کې د هر درسي مضمون لپاره لږ تر لږه یو معیاري درسي کتاب ولرو.

په درنښت

پوهنوال دوکتور فریده مومند

د لوړو زده کړو وزیره

کابل، ۱۳۹۴

د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او ګرانو محصلینو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه ګڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نوي معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپټرونو څخه ګټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تراوسه پورې مونږ د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ او کاپیسا د طب پوهنځیو او کابل طبي پوهنتون لپاره ۱۷۶عنوانه مختلف طبي تدریسي کتابونه چاپ کړي دي، چې د هغوی له جملې څخه ۹۵ د DAAD او ۸۰ نور د kinderhilfe-Afghanistan په مالي مرسته چاپ شوي دي. د ننګرهار پوهنتون لپاره د ۲۰ نورو غیرطبي کتابونو د چاپ چارې رواني دي. د یادونې وړ ده چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هیواد ټولو طب پوهنځیو ته په وړیا توګه ویشل شوي دي.

هر څوک کولای شي ټول چاپ شوی طبي او غیر طبي کتابونه

د www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کړي.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰ - ۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

"د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم *لپاره له انګریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي".*

د لوړو زده کړو وزارت، پوهنتونونو، استادانو او محصلینو د غوښتنې په اساس مونږ دا پروګرام غیر طبي برخو ته لکه ساینس، انجنیري، کرهنې او نورو پوهنځیو ته هم وغځاوه، تر څو د مختلفو پوهنتونونو او پوهنځیو د اړتیا وړ کتابونه چاپ شي.

مونږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونو سره مرسته وکړو او د چپټر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او

چېټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي. زمونږ په واک کې یې راکړي، چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوندې پوهنځۍ استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنګه د یادو شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغیزمن ګامونه پورته کړو.

د یادونې وړ ده چې د مولفینو او خپروونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو په اساس برابر شي، خو بیا هم کیدای شي د کتاب په محتوی کې ځینې تیروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله مند یو تر څو خپل نظریات او نیوکې مولف او یا مونږ ته په لیکلې بڼه راولیږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او د هغې له مشر ډاکتر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی. دوی په تیرو کلونو کې هم د ننګرهار د طب پوهنځي د ۸۰ عنوانه طبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه درلود.

په ځانګړي توګه د جي آی زیت (GIZ) له دفتر او Center for International) CIM Migration & Development چې زما لپاره یې په تېرو پنځو کلونو کې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړی دي، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو وزیره پوهنوال دوکتور فریده مومند، علمي معین پوهنوال محمد عثمان بابري، مالي او اداري معین پوهنوال ډاکتر ګل حسن ولیزي، د ننګرهار پوهنتون سرپرست رییس پوهنوال ډاکتر محمد طاهر عنایت، د ننګرهار پوهنتون پوهنځیو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مولف څخه ډېر مننندوی یم او ستاینه یې کوم، چې خپل د کلونو کلونو زیار یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنګه د دفتر له همکارانو هر یو حکمت الله عزیز، احمد فهیم حبیبي او فضل الرحیم څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه ستړې کیدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر یحیی وردګ، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار

کابل، جون ۲۰۱۵

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: textbooks@afghanic.org

محتوي

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
سریزه (مقدمه)	
لومړی فصل	
کندنې (کندنکاري)	1
ساختماني بنسټ، د ودانۍ د بنسټ ډولونه	2
لوېه تيږه، طبعي کلکې شوي ځمکې	3
واړه ډبرې يا تيګې، کرېږ (جغل)، شګه لرونکي کرېږ، شګه، نښلېدونکې ځمکې	4
خورځنه خاوره، ختټه، اهک لرونکې ځمکه، عضوي ځمکې رقمونه	5
ډکون شوی ځمکه، د ېوې ودانۍ لاندې د ځمکې د ماتېدو علت	6
د ېوې ودانۍ وزن او د ځمکې د بار وړلو توان، کوم چې ودانۍ پرې جوړيږي	6
ېوې ودانۍد ودانولود پاره د ځمکې بار وړلو توان	7
د ودانۍ د پاره د ېوې ځمکې مناسبوالی	7
هغه ځمکه چې خاورو دانې د ېو بل سره نه نښلي	8
هغه ځمکه چې خاوره يې نښلېدونکې خواص لري	9
د ځمکې صنف بندي	10
د ېوې ودانۍ د ودانولو د پاره د ځمکې پلټنه	11
سرسري پلټنه، په خاصو تخنيکي آلاتو سره پلټنه	11
په ځبېښلو يا د فشار په واسطه پلټنه، د ډډې له خوانه پلټنه	12
د برمه کارې له لارې پلټنه، په ګذارولو او يا ټک وهلو برمه کاري	12
په غورځولو يا وهلو برمه کاري، څرخېدونکی برمه	13
د برمه کارۍ نورې خاصې طريقې، د ځمکې کنګل وهنه	14
د ساختماني کندې څخه خاوره ويستنه	15
د کندې جوړولو د پاره د خاورې ياد کوم شي مخنيونه، د قالب څخه دېوالونه	17
د مخنيوې د پاره د تختو څخه دېوالونه	18
برمه يي د ډاګو دېوالونه	19
درز لرونکي يا منځ تش د قالب دېوالونه، مايع تکيا ګانې	20
د ځمکې کلکونه	21
کلکونه او په ټېن (خنجک) ټينګونه	22
د ساختماني کندې وچونه	
په څاه ګانو کې د فلتري نلونو په واسطه د ځمکې لاندې اوبو کمونه	23
د خلا لرونکي څاه په واسطه، برقي اوسموس سر، ښکاره اوبه د لوښي لرونکي پمپ سره	25
د ساختماني کندې د دېوالونو د سوريو بندونه، د ساختماني کندې د تل بندونه	26
د ځمکې په کلکولو سره، د اوبو لاندې کانکرېټ سره	26

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
بنسټ ایښودنې (تهداب کارې)، د بنسټ (تهداب) مواد	28
د بنسټ (تهداب) لاندې تلئ	29
هوار بنسټونه (تهدابونه)	30
لیکه یې بنسټونه (تهداب)	33
ځانګړي تهدابونه	34
پلن یعنې تخته یې بنسټونه (تهداب)	37
ښانک یا تشت ډوله بنسټونه (تهدابونه)	39
ژور بنسټونه (تهدابونه)، موګې (مېخ) ډوله بنسټونه (تهدابونه)	39
د فولادو کانکرېټ (اهن کانکرېټ) موګېو مقطع، تیر یا غشې ډوله بنسټونه	40
څاه یا کوهي ډوله بنسټونه	41
دوهم فصل	
د ودانۍ ساتنه (حمایه)	43
د لنده بل څخه ساتنه، د لنده بل (نم) تاوانونه	44
د لنده بل (نم) رقمونه	45
لنده بل (نم) او تاواني مواد	46
ځمکه، ګازونه	47
د سوریو یا درزونو د بندولو مواد، د قیر څخه مواد، اسفلت	48
قیر، د ډبروسکرو قیر	49
د هر څه نه مخکی د رنګولو وسیله، د پوښښ په ډول د رنګولو وسیله	50
د سورو د ډکولو د پاره مواد لکه ګلګل	50
د سورو بندولو د پاره سرېښناکه مواد	51
د سورو یا درزونو بندولو د پاره ډبل کاغذونه، د درزونو او سورو بندولو پټۍ	51
د حرارت په وجه ارتجاعي مصنوعي موادو پټۍ	52
اخېر سره بندیځ	53
د کانکرېټ سره بندیځ	54
د ځمکې د لنده بل څخه د ودانۍ ساتنه	55
په دېوالونو کې د بندونکو موادو څخه په افقي کار اخستنه	56
د ځمکې د فرش څخه لاندې	57
په بیروني دېوالونو کې عمودي د لنده بل د مخنیونې طبقه	58
د ودانۍ د دېوال لاندې او د ځمکې سرنه د تهداب راوتلي برخې د لنده بل مخنیونه	59
په میلاني ځای کې	61
د ځمکې لاندې ساختماني برخو کې نور اضافي اقدامات	62
د ځمکې لاندې اوبو او د فشار لرونکي اوبو څخه ساتنه	62
د ځمکې لاندې اوبو خانک	63
د بندونکي طبقې بنسټ او د بندونکي طبقې پوټکي ساتنه	66

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
په قیر لړل شوی ډبل کاغذ ، د بندونکي طبقې پټۍ او د فولادي تارونو ښخه بندونکي طبقې چې د اوبو د فشار ساتنه کوي، کار اخستنه	68
د حرارت په وجه ارتجاعي مصنوعي موادو ښخه بندونکي پټلۍ	72
د درزونو او سورو بندول د ګلګل په شکل موادو سره	73
د وربښت ښخه لنده بل	74
وربښت، تالنده او بربښنا په واسطه خرابېدنه	75
د باد و باران سره مېخانکي – فزیکي ورانی، په کیمیاوي ډول د باد و باران سره ورانی	75
عضوي موادو سره د باد و باران ورانی، د بام له لارې ساتنه	76
د بېروني دېوال په واسطه ساتنه	77
په ودانۍ کې لنده بل، ساختماني لنده بل	78
د استفادې اوبه	79
لنده بل لرونکې هوا (نمجنه هوا)، نسبي ډول سره لنده بل لرونکې هوا	81
اوبه چې د پرخې په شکل منځ ته راځي	82
د اوبو د بخار خپرېدنه، د بخار د فشار تناسب	83
د تراکمي اوبو افرازات	84
حقیقي دوامداره لنده بل	85
د تودوخي ساتنه، د تودوخي د تبادلې بهیر	87
د انسان په وجود کې د تودوخي اندازه	88
د اب و هوا اغیزې	89
د ژمي حالات، د اوړي حالات	90
ارامي احساسونه، د کوټې د اقلیم تنظیمونه یا مقررات، مرکزګرمي	91
هوا بدلونه، د تودوخي او رطوبت درجې ته تغیر ورکونه	93
د تودوخي د وتلو په مقابل کې محافظتي اقدامات	94
کم او پوره د تودوخي ساتنه، ښه او مناسب د تودوخي ساتنه	95
د تودوخي ساتنې اساسي مفهوم	96
د تودوخي د ساتنې کمترین ارزښت	98
په ودانۍ کې د تودوخي ساتنې د پاره د انرژي د سپما هدایت	
ودانۍ چې نورماله داخلي تودوخي ولري،د تودوخي د دوران محدودیت	103
په نه عایق شوي برخو کې د تودوخي د ضایع محدودیت	103
ودانۍ چې داخلي تودوخي یې کمه وي، د تودوخي د دوران محدودیت	104
په نه عایق شوي برخو کې د تودوخي د ضایع محدودیت	104
ودانۍ چې د سپورت او غونډو یا مجلوسونو د پاره دي، د تودوخي د دوران محدودیت	105
په نه عایق شوي برخو کې د تودوخي د ضایع محدودیت	105
د لمر ښخه ساتنه	109
د لمر وړانګه	110
د ستورو او اسمان پوهنې شرایط، د وړانګو تېزوالی (شدت)	111

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
جغرافیه يي اغیزې	112
د لمر دریځ او د لمر ورکولو دوام	113
د لمر څخه ساتنې د پاره اقدامات، د ودانۍ خوا (جهت) ورکوونې اغیزې	115
د ودانۍ په پورتني سطح اغیزه	116
ښیښه ورکوونه، د دېوالونو سطحې	117
د بام سطحې، سیوری ورکونکي ساختمانونه	118
د اور څخه مخنیونه (ساتنه)، د اور خطر، د اور تاوان	120
د اور څخه د ساتنې وظیفې	121
د ساختماني موادو صنفبندي، د اور په مقابل کې د موادو مقاومت، ساختماني برخې د اور څخه د ساتنی اقدامات	122
د پلان له مخې اقدامات، د تېښتې لارې	125
د اور افقي برخې	126
د اور عمودي برخې	127
د ساختماني په لحاظ د جوړونی د پاره اقدامات، لرګي د اور تر اغیزې لاندې	128
د پخو خښتو څخه دېوالونه د اور تر اغیزې لاندې	129
کانکرېټ او اهن کانکرېټ د اور تر اغیزې لاندې	129
فولاد د اور تر اغیزې لاندې، د عرضاني مقطع د اندازې اغیزې	130
د ساختمان داخلي جوړښت اغیزې	131
ساختماني اضافي اقدامات	132
ماشیني اقدامات	134
د اور خبر ورکونکي آلې	135
د تودوخي او لوګي د وتلو تجهیزات	136
د اور ګلوني تجهیزات، د بهر خوانه د اور په مقابل کې مبارزه	137
د ودانۍ په دننه کې د اور په مقابل کې مبارزه	138
په ځمکه کې د اوبو د تقسیم شوي سیستم څخه د اور ګلولو د پاره پورته راوتلي نلونه	138
اوبه شیندونکي آلې	139
اور ګلونکي	140
د تالندې او برېښنا (تندر) څخه ساتنه، د برېښنا (تندر) د لګېدو احتمالات	141
د ودانۍ هغه برخې چې د تندر څخه ساتنې ته يي ضرورت دی	142
د تندر څخه مخنیونکي آلی د اغیزې کولو ډول	144
د غږ مخنیونه	146
د غږ مخنیونې د وظیفو ساحه، په پلان کې د غږ په مقابل کې مخنیونه	149
د غږ اندازه کونه	150
په هوا کې د غږ مخنیونه، د غږ مخنیونې اندازه (مقیاس)	151
په ساختمان کې د غږ مخنیونې اندازهR´ ، د هوا د غږ څخه ساتنې اندازه	152
یو پوړیکي یا یوطبقه لرونکي دېوالونه او چتونه، د سطح وزن	153
سرحدي یا محدوده فریکونسي، دوه طبقه يي دېوالونه او چتونه	155

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
د غږ د انعکاس فریکونسي	156
د غږونو پول، د قدمونو د غږ مخنیوی، د قدمونو د غږ معیاري اندازه کونکی آله	157
د قدمونو د غږ مخنیوني اندازه	158
د قدمونو د غږ کمونه	159
خام چتونه، یو طبقه یي کلک چتونه، دوه طبقه یي کلک چتونه	160
د چت ایښودنې، خوځېدونکي تختو څخه د ځکمې فرش	162
فنري پاسته د تگ استرونه (روکش)، د غږ د تېرېدلو جانبي لارې	164
د ډېرو له لارې د هوایي (بی تماسه) غږ انتقال، د ډېرو له لارې د قدمونو د غږ انتقال	165
د غږ غږپونه (د غږ جذبونه)، د غږ د جذبېدو درجه، د غږ د جذبولو د درجې اصول	166
سوری سوری غږ نیونکي پوښ	168
ورسره خوځېدونکي تختې	169
غږ انعکاسونکي	171
د غږ جذبونکي په واسطه د غالمغال کموونه	172
برابر (معادل) د غږ جذبونکي سطحې، د تیاترونو	173
کنسرتونو او د وېنا ګانو خونو کې اورېدونکی غږ	173
د غږ د انعکاس وخت	174
د کوټې جوړونه، په ژورو ځایون او کانالونو کې د غږ کمونه	176
جسمي غږ او ټکانونه	177
د ټکانونو او جسمي غږونو مخنیوني وظیفې، د جسمي غږ عایقونې څخه د استفادې ساحې	178
د جسمي غږ څخه ساتنې بنسټونه (اساسات)	179
غږ بندونکي ساختماني برخې، یو پوستکی (یو طبقه) دېوالونه	181
دوه پوټکي (طبقه یي) دېوالونه	185
د دېوال مخ ته ټینګ پوټکي	188
ودرونکي یا بېلونکي دېوالونه	190
بدلېدونکي منتاژي دېوالونه، چتونه	191
د چتونو لاندې، خوځېدونکی شوته (مصالح)	192
د لرګو د پټیو څخه د ځمکې فرش	196
خوځېدونکي پارکېټ، ډېر طبقه یي د کلکو تختو څخه د ځمکې فرش	197
پاسته فنري پټلۍ	199
ورونه (دروازې)	200
غږ تړونکي (غږ بندونکي)، کړکۍ ګانې	202
زینې	204
غږ جذبونکي ساختماني برخې، غږ جذبونکي چتونه	205
غږ جذبونکی د خښتو دېوال	210
د نلونو د پاره غږ کموونه	211
فنري عناصر او بندونکي طبقې	213
د تار لرونکي موادو څخه طبقې، کارک - لاندې اچونکي تختې په حېث	214

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
ربړي عناصر، فولادي فنرونه	216
په ودانیوکې د ښورېدنې عایقونه، په ودانیو باندې اغیزې	219
دریم فصل	
د ودانۍ داخلي جوړښت، دېوالونه	222
بیروني دېوالونه، باروړونکي دېوالونه، د زینو او کورونو بېلونکي دېوالونه	223
د کوټو بېلونکي دېوالونه، د اوبو نلونو سره دېوالونه، شاتړ دېوالونه	224
د تاکاو دېوالونه	226
د خښتو څخه د تاکاو دېوالونه	227
د کانکرېټ څخه د تاکاو دېوالونه	228
د اهن کانکرېټ څخه د تاکاو دېوالونه، د تاکاو کړکۍ ګانې او د روښنایي ډوغل	229
ځانته ولاړ دېوالونه	230
ټینګ (محکم) ودانۍ، د باروړونکو اوږدو ولاړو دېوالونو سره	233
کلک یا ټینګ ودانۍ، د باروړونکي په عرض ولاړو دېوالونو سره	234
ټینګه یا کلکه ودانۍ چې باروړونکي دېوالونه یې په اوږدو او عرض پراته وي	236
بېروني دېوالونه چې د دوو برخو یا پوټکو څخه جوړ شوي وي	242
د دوه برخه یې بېروني دېوالونو غوښتنې، د دېوال بېرونۍ برخه (پوټکی)	242
د دېوال منځنۍ برخې، د فولادو څخه کلکونکې سیم	242
د دېوال په منځ کې تشه طبقه (بېدون د تودوخې ساتونکې طبقې څخه)	243
د دېوال په منځ کې تشه طبقه د تودوخې ساتونکې طبقې سره	244
د دېوال په منځ کې ورکړل شوې مغزي طبقه، د دېوال په سر شاوخوا تیر	245
ګردچاپېر کلکوونکی، د بېروني دېوالونو د مخ برخه (کوم چې لیدل کیږي)	246
په یو دېوال کې تش ځای او یا درز (جري)	247
عملي کار د پاره لارښوونه، د بېروني دېوالونو اخېړ (پلستر)	249
هغه بېروني دېوالونه چې په کوم شي سره پوښل شوي وي	255
د لرګو د تختو څخه د دېوال پوښښ	255
د اسبېست سمټو تختو څخه د دېوال پوښ	257
هوار د اسبېست سمټو تختې	258
د درزونو شکل یا جوړښت، د تختو لاندې ساختمان	259
سرنی پوښ، ځوړندونه او ټینګونه، د اوسپنې تختو څخه د دېوال پوښښ	260
ښیښې سره د دېوالونو پوښښ	261
د مصنوعي موادو سره د دېوال پوښښ	262
سپک بېلونکي دېوالونه، ساختماني مواد او د ساختمان ډولونه	263
بېلونکي دېوالونه او چتونه	265
کلک شوي بېلونکي دېوالونه، بېلونکي دېوالونه چې ټینګ شوي نه وي	266
ښیښه یې ډېرو څخه دېوالونه	266
سیمانو سره اخېړي دېوالونه (رابیڅ دېوالونه)	268

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
په اخبړ وهونکي دېوالونه، د اهن کانکرېټ څخه دېوالونه	269
تخته یي دېوالونه، د لرګو د وړیو څخه سپک ساختماني تختې	270
د ګچ څخه دېوالونو تختې، د سپک کانکرېټ څخه د دېوال ساختماني تختې	271
د لرګو څخه پښتی ډوله دېوالونه	273
منتاژي بېلونکي دېوالونه	275
د غږ څخه مخنیوی، تودوخي ساتونکی، د اور څخه ساتنه	278
د دروازو جوړونه، د طبعي ډبرو څخه دېوالونه	278
انفجاري ډبرې (ګرانیت)، د اور غورځونکو ډبرې (بازالت)	279
د اور غورځونکي لاوا ډبرې، د اور غورځونکو (اتشفشان) څخه سوري سوري ډبرې	279
رسوب شوي ډبرې (د شګو څخه جوړه شوی ډبره)، د اهکو ډبرې (د سېپېو (صدف) اهک)	280
د مرمرو ډبره، د طبعي ډبرو استعمال	281
د طبعي ډبرو څخه وچ دېوالونه	285
ځېښخل شوی دېوال	286
تخته یي ډبرو څخه دېوال، د شوتی (مصالح) نه موړ د لوېو غېر منظم ډبرو څخه دېوال	287
د ماتو ډبرو څخه دېوالونه	288
په ستېک منظم شوي طبقه یي دېوالونه	289
منظم طبقه یي دېوالونه، غېرمنظم طبقه یي دېوالونه	290
د مختلفو ډبرو څخه ګډ دېوال	291
د طبعي ډبرو څخه دېوالونو اخبړونه (پلسترونه) او د درزونو ډکونه	292
په ماتو طبعي ډبرو او طبقه یي دېوالونو کې د سرطاقونو شکل	293
د دېوال د سر پوښونه	296
مربع ډوله دېوالونه (په فابریکی کې جوړ شوي ډبرو نه دېوالونه)	298
د مصنوعي ډبرو (خښتو) استعمال په ودانۍ کې	299
د دېوالونو کلکونه	300
په تخنکي ډول په اږدو (طولاني) دېو دېوال او د کلکوونکې دېوال (پشتي) نښلولوګټې	300
د معېار (نورم) له مخې د ودانېو د اندازو ترتیب	301
د دېوال حقیقي اندازه	302
د ېو دېوال د اندازې محاسبه کونه	305
سوري لرونکي خښتې	312
سوري لرونکي خښتې چې د سوریو تعداد کم خو سوري لوی وي	313
په اوږدو سوري لرونکي خښتې	314
د سوري لرونکي خښتو څخه د دېوال جوړونه	315
د سوري لرونکي خښتو څخه د دېوال ګټې او تاوانونه	316
د وړاندې نه د خښتو څخه تیار شوي دېوالونه	319
د خښتو څخه د ځمکې فرش	323
د کانکرېټو څخه ساختماني سیستم، د کانکرېټ او اهن کانکرېټ څخه دېوالونه	324
کانکرېټي دېوالونه چې په فولادو نه وي مجهز شوي	326

سرلیک (عنوان)	مخ (صفحه)
د لرګو څخه بار وړونکي دېوالونه، د لرګو ځخه جوړشوي دېوالونو برخې	326
د لرګو ځخه جوړه شوې ودانۍ برخې	326
دلرګو ځخه جوړې شوي تختو دېوالونه	327
د لرګو ځخه جوړې شوي تختو دېوالونه دوه ډوله دي	328
د لرګو ځخه دېوالونه چې بار وړونکي نه دي	329
په دېوال کې د دروازو او کړکۍ ګانو د پاره ځای	
کړکۍ ګانې، د ودانۍ حالت	330
د ورځې له خوانه د کوټې دننه رڼا	331
بیرون په ازاده فضأ کې د ورځې روښنايي	332
د ورځې د رڼا خارج قسمت	334
TH د بیرون اسمان رڼا برخه، TV د بیرون انعکاسي برخه	335
TR داخلي د انعکاس برخه، د ډېرو نه رڼا لګېدونکي کوټې	335
هغه کوټې چې د پاس نه روښانه کیږي، د کړکۍ ګانو غټوالی، شکل او حالت	336
د کړکۍ ګانو غټوالی	337
د کړکۍ ګانو شکل او حالت، د کوټې په روښنايي نورې پاتې اغیزې	338
د تودوخې ساتنې مقایسه	340
د کړکۍ شاو خوا چوکاټونه	343
دروازې	345
د دروازو شا و خوا چوکاټونه	348
په دېوال کې د دروازو د سرونو پټول	351
لیندۍ، هغه لیندۍ چې سر یې مستطیلي وي	352
کم لیندۍ	353
ګرده لیندۍ، تیرونه	354
پټ تیرونه	356

سريزه:

د انساني ټولنې د مدني کېدو تاريخي پس منظر ته چې ګورو، راجوته کيږي چې د طبيعي آفتونو څخه د ځان ژغورلو او د هغوی په وړاندې د خپل موجوديت د ساتلو د هلو ځلو په چوکاټ کې انسان دې ته اړ شو چې ځانته د پناه ځايونه ولټوي. د باد، باران، ږلۍ، واورې، سوزونکې سور لمر، او وژنکو سړو د تباه کونکو اغيزو په وړاندې د مقاومت دپاره لمړني انسانانو دا زده کړل چې بوازې په سوړو کې پټېدل بې مشکل نه حلوي، په دې سوړو بايد دوی کار وکړي، او دخپلو اړتياو په اساس ورته تغير ورکړي. همدا و چې لمړني انسانانو ته داستوګنځيو د جوړلو فکر پيدا شو، د تکامل په لور د بېلو بېلو تاريخي دورو[1] نه د تېرېدو په چوکاټ کې ـ د وحشت د زمانې (د تيږې عصر) نه نيولې تر ننۍ ورځې پورې په متداوم ډول د استوګنځيو د جوړولو پوهنې په تدريج سره پرمختګونه وکړل؛ د سوړو په ځای کوټنۍ رامنځ ته شوې، د کوټنيوځای څو کوټه ييز کورونو ونيو، د ټېکنالوژيکې پرمختګونو په رڼا کې تعميرونه راستر شول، او د وګړو د شمېر د زياتېدو او د ځمکنې مساحت د محدودوالي د سوال د حل په لور لوړ پوړې ماڼې راستړې شوې، چې نن بې د بامونو څوکې آسمان تخنوي، وېل کيږي، د نړۍ تر ټولو لوړه ماڼۍ د برج خليفه په نامهٔ د دوبی په ښار کې موقعيت لري (د مقايسې دپاره د انټرنيټ لاندې پته وګورۍ:
http://www.burjkhalifa.ae/en/TheTower/WorldTallestTowers.aspx

دا چې دا ماڼۍ به د مهندسي اساساتو له نظره څومره خارق العاده وي په دې اړه قضاوت د کتاب ښاغلو لوستونکو ته پرېږدم.

د کيفيت له نظره د ژوندانه د اسانتياو د اکمال په لور د نړۍ په پرمختللو هېوادونو کې د پوهنې په هره څانګه کې څېړنې کيږي، او په مهندسۍ کې د دې څېړنو په برکت حتی د زلزلو په وړاندې د مقاومو استوګنځيو سترولو دپاره، د مثال په توګه په جاپان کې، ستر ګامونه پورته کړی شوي دي.

د علمي اساساتو په بنسټ په پرمخ تللو هېوادونو کې علمي مؤسسو د حکومت له خوا د ټولنيز عدالت په بنا د تصويب شوو مقرراتو په چوکاټ کې د ودانيو د جوړونې د پاره خاص اوصول ټاکلي دي، د دغو اصولو سره سم د ودانيو هرې برخې تعميراتي موادو ځرنګوالي دپاره خاص معيارونه (نورمونه) تعين شوي دي.

زمونږ په هېواد کې د ۲۰۰۱ کال نه را په دې خوا په ښارونو کې ځای ځای په لوی لاس د زورواکانو له خوا دشخصي استوګنې دپاره يا سوداګريز فعاليتونو دپاره ودانۍ ګانې جوړې شوي او يا د جوړېدو په حال کې دي، او يا د دولتي مؤسسو له خوا بېلو بېلو تصدي ګانو ته د ودانيو د سترولو کار سپارل کيږي، دا چې د ودانيو تعميرول بايد د ښارجوړولو د يو عمومي پلان (ماستر پلان) په چوکاټ کې د عامه حفظ الصحي مقرراتو په نظر کې نيولو سره صورت ومومي او په سترولو کې بې کارول شوی ساختماني مواد د دولت له خوا ټاکل شوو کيفي او کمي معيارونو سره مطابقت وکړي، يو ضروري امر دی، او د خلکو په خدمت کې يو سالم حکومت بې هرچېرته ضرور نظارت وکړي او هيڅ چاته دا اجازه ورنه کړي چې د ودانيو په جوړلو کې د

---

[1] د انساني مديت تاريخي دورې او د مهندسۍ تاريخي يون:
/http://www.essential-humanities.net/history-overview/stone-bronze-iron-ages

http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Architektur
http://architecture.about.com/cs/historicperiods/a/timeline.htm

ټاکلي قانوني سټنډرډ څخه سرغړونه وکړي. په کار دي چې د افغانستان دولتي مقامات د ښار او کلو جوړلو په عمومي پلان طرح کولو باندې د هېواد د چاپېربالي شرايطو په نظر کې ساتلو سره کار پېل کاندي، په دې کې شك نه شته چې د داسې يو پېچلي او عظيم الشان پلان طرح کول د عامه خدمتونو د هرې څانګې متخصصينو(د مهندسانو، دېپلومېېلو څانګو انجنيرانو او اقتصادپوهانو نه نيولی اېن د عامه حفظ الصحې متخصص ډاکټرانو پورې) د ګډې او متواز نې همکارۍ په نتيجه کې ممکن کېدلی شي.

په کوم علت ماته دا احساس پېدا شو چې زه يو علمي کتاب وليکم؟

کله چې زه د سردار محمد داود خان په اخري دوره کې کابل پوليتخنيک ته بريالي شوم، نو زه د تحصيل په اولو کې د ډېرو ستونځو (مشکلاتو) سره مخ شوم، هغه دا چې تدريس په فارسي ژبی وو، او کتابونه هم اکثراً ايراني فارسي وه چې ما او زما په شان نورو پښتنو ورڅخه هيڅ استفاده نه شوه کولای. نو همدا علت وو چې ما د ځان سره دا ژمنه وکړه چې «که چېرته د خدای (ج) رضأ وه او داسی يو وخت برابر شو نو زه به خپلو هيوادوالو د استفادی د پاره يو څه وليکم». نو دادی هغه څه چې زه ځان د خپل هيواد پوروړی بولم، خپلو مظلومو ورونو ته ډالۍ کوم، او خدای (ج) دی راته نور هم دا حمت راکړي چې يو څو نور علمي کتابونه خپلو محکومو هيوادوالو ته ډالۍ کړای شم.

ما په ډېرو ستونځو سره دغه ټوک چې د ودانېو د جوړولو مهندسي اساساتو په نوم ياد کړېدی، د عمومي معلوماتو په حېث د رسمونو، اندازو او جدولونو سره مکمل کړ.

د يو کتاب ليکل سړي ته ډېره ساده ښکاري، خو کله چې شروع کړي نو بيا معلومېږي چې دا څومره ګران کار دی. د يو کتاب حتأ د يو مضمون ليکلو مشکلات هغه چا ته معلومېږي، چې اقلاً يوکتاب يی ليکلی وي. يو کتاب په هغه وخت کې ښکلی، پاک او بی عېبه کېدی شي، چې سړي ته هر ډول شرايط مساعد اوسي، د مثال په ډول؛ د کتاب ليکلو د پاره ډېر پام، آرامه عصاب، د فاميل مرسته او د هر څه نه ډېر مهم اقتصادی حالت دی. د بده مرغه د داسی شرايطو څخه زه برخه من نه وم. د اقتصادي ستونځې په وجه ما ونه شو کړای چې لازمي پروګارمونه رانيسم او خپله ستونځه حل کړم.

ما په دی کتاب کې د انجينرۍ مختلفو کتابونو څخه چې په الماني ژبه دي، استفاده کړې ده. د ساختماني په دی کتابونو کې ډېر تخنيکي لغاتونه دي چې مونږ ورته په پښتو کې خاص نوم نه لرو، نو هغه مې اکثرأ په تشرېحي ډول واضح کړيدي. د مثال په ډول: (Podest) چې په انګريزي کې ورته (stair landing) وايي، چې دا د پورتني زينو او ښکتني زينو په منځ کې ساحه ده، او ما د دمې ځاې په نوم ياد کړې. (Leibung) چې په انګريزي کې ورته (reveal) وايي، دا په دېوال کې د کړکۍ ګانو شاوخواته راوتلی ځای دی. (Pfetten) په انګريزي کې ورته (roof purlin) وايي، ما دا د افقي تيرونو په نوم ياد کړې. (Sparren) چې په انګريزي کې ورته (roof rib) وايي، دا ما د ميلاني تيرونو په نوم ياد کړې. داسې نور ډېر لغاتونه دي چې په شکلونو کې هم ښودل شويدي.

که چېرته په دغه کتاب کې کومه نيمګړتيا وي، او رسمونه يې واضح نه وي، او يا په ليکنی کې کومه غلطي وي، نو ډېره بخښنه غواړم.

ډيپلوم انجينر اسد الله ملکزی

المان 26.10.2014

لومړی فصل

کندنې (کندنکاري) Gründungen (foundation) :

ځمکه په لاندې ډول صنف بندي کېږي:

1 – د ځمکې سرنۍ برخه: دا عضوي ځمکه ده چې د انسانانو او حېواناتو د جسدونو د تجزې څخه تشکیله شوېده.

2 – بهېدونکي یا خړاوبه ځمکې: د دا ډول ځمکې د اوبو اندازه دومره زیاته وي چې د مایع نه تر لږتې پورې حالت لري.

3 – په اسانۍ سره ببلېدونکې ځمکه: دا ډول ځمکه % 30 شګه او کرېږ لري او قطر یې د 63 mm ملیمترو څخه زیات وي.

4 – متوسط کلک ببلېدونکې ځمکه: د دا ډول ځمکې داخلي جوړښت د پلاستیک په شکل وي چې د اسانه څخه تر متوسط پورې کلکوالي حالت لري، تر % 30 پورې ډبرینه چې د قطر اندازه یې د 63 mm ملیمترو څخه زیات وي.

5 – سخته ببلېدونکې ځمکه: دا ډول ځمکه لکه د مخکې 3 او 4 ښودل شوو ډولونو په شان خو د ډبرو اندازه یې د % 30 څخه زیات او د دانو قطر یې د 63 mm ملیمتر څخه زیات او د خاورو خاصیت یې خورځنه پلاستیک ډوله وي.

6 – په اسانۍ ببلېدونکي لویو تیګو یا ډبرو څخه ځمکه: دا ډول ځمکه د ډبرو غټو تختو څخه منځ ته راغلي، ماتېدونکې او د لندبل په مقابل کې ډېر حساس وي.

7 – په سختۍ ببلېدونکو لویو تیګو څخه ځمکه: دا ډول ځمکه د ډبرو لویو تختو څخه منځ ته راغلي، په سختۍ سره ببلېږي، درزونه یې ډېر کلک او د لندبل په مقابل کې هیڅ نه او یا ډېر کم حساس وي.

د بوې ودانۍ لاندینۍ باروړونکې برخه بنسټ (تهداب) دی. ددې وظیفه داده چې د ودانۍ ټول بار (خپله د ودانۍ وزن، د استفاده کوونکو شیانو وزن، د واورې وزن او د باد وزن) لاندې ځمکې ته انتقالوي.

مخکې ددې نه چې د ودانۍ په جوړولو پېل وکړو، نو لازمه ده چې لاندې سوالونو ته ځواب ورکړل شي:

د ځمکې رقم کوم ډول دی او څومره ژور باید وکندل شي؟

په څومره ژوروالي کې د باروړونکې طبقه پرته ده او د باروړلو طاقت یې څومره دی؟

په ځمکه کې د اوبو د جګوالي طبقه؟

د کښېناستو خطر شته؟

د کنګل او یا د خړوبې کېدو خطر شته؟

ځمکه د کانکرېټ د خرابولو مواد لري؟

کېدی شي چې د ځمکې څخه د ساختماني مادې په حېث استفاده وشي؟

ساختماني بنسټ Baugrund (building ground)

د ځمکې په سر د ودانۍ جوړول د ځمکې موازنې ته زيان رسوي. دا د ځمکې د مېخانيک وظيفه ده چې تغير خوړونکي اغيزې د بنسټ او د ودانۍ تر منځ سره شريک کړي، چې د ودانۍ د ډېر تاوان او يا د غېرمنظم ناستی څخه مخنيوی وشي، او د ودانۍ د درېدو ګرنټي وشي.
هغه کنده چې يوه ودانۍ پرې جوړيږي، بايد د ودانۍ د درېدو طاقت ګرنټي کړای شي او د نا برابره کښېناستو مخنيوې وکړا ي شي. برسېره پردې يوه ودانۍ ټول خپل مجموعي وزن چې لري، اخلي او پر هغه کندې کوم چې ودانۍ پر جوړيږي، اچوي.
په پخوا وختونو کې به د ودانۍ د پاره د ځمکې کندنه د تجربو له مخې کېده او د ودانۍ شکل او غټوالی به په نظر کې نيول کېده، خو بيا هم خاص تخنيک موجود وو، لکه د ځمکې کلکول او مېخي کندنه. د لرګو څخه مېخي بنسټ په کار وړل کېدل د مثال په ډول د رومي[1] پلونو په جوړولو کې د لرګو څخه مېخي بنسټ او داسې نور. د ستاتيکي څېړنو د پرمختګ په اساس نوي ساختماني مواد، لکه فولاد او فولاد و کانکرېټ (اهن کانکرېټ)، په نوي ستاتيکي سيستم سره ضروري ساختماني وظيفې تر سره شول. خو بيا هم بايد د ودانۍ د بنسټ صحت والی او اقتصاديوالی په نظر کې ونيول شي. په اوله کې بايد د ځمکې حالت ښه واضح شي او همدا رنګه د ځمکې او د ودانۍ تر منځ تغير خوړونکي اغيزې وڅېړل شي. دا د ودانۍ د وزن له مخې د بنسټ رقم، د بنسټ ژوروالی او د بنسټ اندازې ټاکل کيږي.
د بنسټ د باروړلو توان د ځمکې د ځېښنلو قابليت او د ځمکې د کښېناستلو د حالت له مخې ټاکل کيږي.
په اسانه ماتېدونکو غټو ډبرو څخه جوړه شوی ځمکه، د ودانۍ د پاره ډېره مناسبه ځمکه ده چې ددې د باروړلو توان ډېر دی او ډېر کم د کښېناستو خطر لري.

د ودانۍ د بنسټ ډولونه

Arten des Baugrundes (Types of building ground)

دلته د ځمکې څخه مطلب د ځمکې هغه قشر دی چې د باد و باران په واسطه يوه طبقه يې جوړه کړېده. دا د ځمکې دوه ډوله مواد دي:
د ځمکې هغه مواد چې د ډبرو په سر د باد و باران په وجه يوه طبقه جوړوي، چې دا د لومړنۍ طبقې په نوم ياديږي.
بل د ځمکې هغه مواد چې دوهمه طبقه جوړوي. دا د اوبو، باد او کنګل په وجه بې ځايه کيږي او يوه طبقه جوړوي. په هغه طبقې کې چې لنډه وي، هلته کم مخلوط شوي مواد وجود لري. د طبقې په لرې ځايونو کې د خاورو د دانو د غټوالي په منځ ډېر قوي بېلتون موجود دی.

په لاندې جدول کې د مختلفو ځمکو خاصيت او د بار وړلو قوت ښودل شوی:

[1] رومي پلونه هغه پلونه دي چې د ايټاليا د روميانو په دوره کې جوړول کېدل.

	ښه مناسب د ساختمانۍ د پاره بنسټ 300 – 800 kN/m²	متوسط ښه د ساختمانۍ د پاره بنسټ 150 – 300 kN/m²	نا مناسب د ساختمان د پاره بنسټ 0,0 – 150 kN/m²
	غټې ډبرې تر 4000 kN/m²		
نه نښلېدونکی ځمکه	کرېږ (جغل) شګلنه کرېږ غټه شګه	مېده شګه متوسطه شګه	
نښلېدونکی ځمکه	وچه خورځنه خاوره وچه خټه وچ اهاک	لمده خورځنه خاوره لمده خټه اهاک	
			سرنۍ (عضوي) خاوره، د کنګل د وختو د باد په وجه جوړه شوی طبقه، چقړې، د پیاز په شکل اهک، د بوټو ښخه جوړه شوی خاوره، د جبی خاوره، ډکون خاوره او مېده شګه

لو يه تيږه (Fels (rock

دا د ودانۍ د پاره ډېر ښه بنسټ جوړوي. ددې د اجازه ورکړل شوي د ځېښېنلو(فشار) قابليت، چې کم درزونه لري، د باد و باران په مقابل کې ښه حالت ولري او مناسب بارېدونکی ځای ولري، 1500 – 4000 kN/m² (15 – 40 kp/cm²) پورې ټاکل کيږي. که ډېر قوي درزونه ولري او يا غېرمناسب بارېدونکی ځای ولري، نو په دی صورت کې دا پورتنۍ اندازه ټيټيږي.

هغه ډبرې (تيګې) چې کوم مواد ورڅخه نه تېريږي، د مثال په ډول: ګرانيت، بازالت، د اهاکو ډبرې، کريستال ډبرې او واړه دانې لرونکي شګو څخه ډبرو د پاره د کنګل خطر د پاره ژوروالی په نظر کې نه نيول کيږي. هغه ډبرې چې اوبه ورڅخه تېريږي او درزونه لري د مثال په ډول: د اتش فشان نه جوړشوي سوري سوري ډبرې، قف په شکل ډبرې او دانه داره د شګو نه جوړ شوي ډبرو د پاره هو د کنګل څخه خلاص بنسټ جوړول ضرور دی.

طبعي کلکې شوي ځمکې (Gewachsene Böden (grown soils

نه نښلېدونکې ځمکې (Nichtbindige Böden (Non-cohesive soils

کرېږ، شګه لرونکي کرېږ او شګه د نه نښلېدونکي ځمکې په حېث پېژندل کيږي. په دی کې هيڅ کوم سرېښناکه ماده وجود نه لري، او ددې د دانو تر منځ اوبه تېرېدای شي. د باروړلو توان يې د دانو د غټوالي او د باروړلو ځای د ګڼوالي سره زياتيږي.

په طبعي ډول د ډبرو د ماتېدو نه، نظر غټوالي ته، واړه ډبرې يا تيګې، کرېږ (جغل) او شګه جوړيږي.

واړه ډبرې یا تیګې Geröll (scree)

دا ډول ډبرې د ډبرو د ټوټو څخه جوړیږي،او قطر یې د 70 mm < څخه زیات وي. د بار (وزن) وړولو طاقت یې، د جوړېدو د رقم، د ډبری د خاصیت او د بارېدو د ځای ګنوالي له مخې تر 300 – 800 kN/m² (3 – 8 kp/cm²) پورې دی.

کرېړ (جغل) Kies (gravel)

کرېړ هم لکه د وړو ډبرو غوندې د ډبرو د ماتې شونو څخه منځ ته راځي، چې ددې قطر د 2 څخه تر 63 mm پورې وي. دلته دری رقمه کرېړ دي: واړه کرېړ چې قطر یې د 2 – 6,3 mm پورې، متوسط کرېړ چې قطر یې د 6,3 – 20 mm پورې وي او غټ کرېړ چې 20 – 63 mm پورې د دانو قطر لري. د کرېړ باروړلو توان تقریباً تر 400 kN/m² (4 kp/cm²) ټاکل کیږي. ددې د بارېدونکي ځای د باروړلو قدرت په ژوری طبقې کې، د پورتني طبقې د وزن او په ځمکه کې د اوبو د اغیزې سره زیاتیږي.

شګه لرونکي کرېړ Kiessand (gravelly sand)

دا د کرېړو او شګو څخه مخلوط جوړیږي، خو شرط دادی چې باید ددې د حجم1/3 برخه کرېړ جوړ کړي، او د کرېړ په شکل بارېدو توان (قدرت) ولري.

شګه Sand (sand)

ددې د دانو قطر د < 2 mm څخه کم وي. دا هم لکه د کرېړ غوندې په سیندونو کې پېدا کیږي. ددې د ځپېښلو قابلیت تر 300 kN/m² (3 kp/cm²) پورې دی. که د دانو قطر یې د 0,6 mm څخه تر 2 mm پورې وي، د غټو دانو لرونکو شګو په کتار (قطار) کې حسابیږي. د مېده او متوسطو شګو د ځپېښلو قدرت چې د دانو قطر یې 0,06 – 0,6 mm پورې وي، 200 kN/m² (2 kp/cm²) دی. دا هم لکه د کرېړ غوندې ددې د باروړلو قدرت د طبقې په ژوروالي کې زیاتیږي. د کلکې کتلې او د خلا تر منځ تناسب د سوري لرونکي حجم په حېث پېژندل کیږي. دا دی پورې اړه لري چې څومره فیصده مواد خلا لرونکي دي. که د شګو دانې مساوي وي، نو دا فیصدي د 25 % او 50 % تر منځ وي، که د شګو دانې سره مساوي نه وي، نو د 15 % او 30 % تر منځ وي.

نښلېدونکي ځمکې Bindige Böden (Cohesive soils)

خورځنه خاوره، خټه او اهک لرونکی خاوره نښلېدونکي مواد دي. ددې دانې یو د بل سره انښکل کیږي او نښلي. که دانې وړې وي، نو درزونه یې نري جوړیږي، او که غټې وي نو درزونه یې لوی راځي. دا چې په وړو دانو لرونکو خاورو کې درزونه یې ډېر تنګ وي، نو د ځمکې د اوبو برغل په مقابل کې مقاومت کوي. که خاوره سوچه نه وي او د شګو سره ګډه وي، نو کېدی شي چې د اوبو جریان پکې زیات شي. د خورځنې خاورې او خټې څخه اوبه ډېر ورو تېریږي. د بنسټ (تهداب) د فشار په وجه چې په ځمکې راځي، اوبه بېرته ځپېښل کیږي. د لنده بل په زیاتېدو سره نښلېدونکی ځمکه پستیږي او د باروړلو قدرت یې کمیږي. ددې د پاره چې سړی پوه شي، چې دا ښه، متوسط او یا خراب ساختماني بنسټ دی، سړی کوی شي چې ددې کمترینه اندازه وڅېړي. دا داسې چې لمده طبعي خاوره د استوانی په شکل وچول کیږي او بیا یې کمترینه اندازه په فیصدي حسابیږي، چې دا په لاندې ډول دی:

کمترینه اندازه چې د 5 % څخه کم وي، په ښه ساختماني بنسټ کې حسابیږي.

که کمترینه اندازه د % 10 – 5 پورې وي، په متوسط ښه بنسټ کې حسابیږي.
که کمترینه اندازه د % 10 څخه زیات وي، نو په خراب بنسټ کې حسابیږي.
که کمترینه اندازه د % 15 څخه زیات وي، نو په ډېر خراب بنسټ کې حسابیږي.

خورځنه خاوره Ton (clay)

دا ډول خاوره چې په افغانستان کې ورڅخه په زیاته اندازه کار اخستل کیږي، تر هغه وخته پورې چې دا په وچ حالت کې وي او کمتر کمه تر 3 m پورې ډبل وي، نو په ښه ساختماني بنسټ کې حسابیږي، چې د فشار قابلیت یې کېدی شي تر 300 kN/m² (3 kp/cm²) پورې اوسي. ځورځنه خاوره باید د لنده بل څخه چې پستوي یې او د کنګل څخه چې رژوي یې، وژغورل شي. په ډېر وچ حالت کې چې د مرکز ګرمیو لاندې وي، د بارورلو توان یې کمیږي.
لمده خورځنه خاوره، نظر د اوبو اندازې ته د 0 – 150 kN/m² (0 – 1,5 kp/cm²) پورې ځبېښل کیږي.
خورځنه خاوره باید د % 50 څخه تر % 80 پورې د 0,01 mm څخه کم د دانو قطر ولري.

ختېه Lehm (common clay)

په ختېو کې د خورځنې خاورې او د شګو مخلوط دی. که د خورځنې خاورې اندازه پکې کمه وي، نو دا د وچې ختېې په نوم یادیږي، او که زیاته وي نو غوړه ختېه ورته ویل کیږي. ختېه په وچ حالت کې او په کافي اندازه غټوالي کې کېدی شي لکه د خورځنې خاورې د 300kN/m²(3kp/cm²) پورې وځبېښل شي. د اوبو په زیاتېدو سره ددې اجازه ورکړل شوی د ځمکې فشار هم کمیږي.

اهک لرونکی ځمکه Mergel (marl)

دا د خورځنې خاورې، ختېې او د % 10 څخه تر % 90 پورې د چونې څخه مخلوط جوړیږي. اهک لرونکی ځمکه هم په وچ حالت کې لکه د خورځنې خاورې او ختېې غوندې د فشار په مقابل کې مقاومت لري. د چونې په زیاتېدو سره دا نور هم زیاتیږي. اهک لرونکې ځمکه د اوبو په مقابل کې ډېر حساسه ده، او په اوبو کې ژر حلیږي.

د عضوي ځمکې رقمونه Organkische Bodenarten (Organ Kische soil types)

سوچه د ځمکې عضوي رقم، کم یا زیات د بوټو د تجزیې او د حیواناتو د وروسته پاتې څخه ګډ جوړیږي. د هرې تجزیې د درجې په نظر کې نیولو سره، سړی د هیڅ نه تر یوې اندازې تجزیې پورې د جبې بوټې په زیاته اندازه پېژندل کیږي، او په ډېر قوي تجزیې کې دا نه پېژندل کیږي، چې اکثراً توربخنه رنګ پکې لیدل کیږي. د عضوي موادو څخه د ځمکې رقم د منرالي برخو سره صفتي نومونه خپل کړیدي. د مثال په ډول
د عضوي موادو ترسب، خورځنیزه
د عضوي موادو ترسب، ډېر شګلنه
د جبی د بوټو پاتې شوني، ضعیف مبده شوي شګو څخه

ډکون شوی ځمکه Aufgeschütteter Boden (Piled soil)

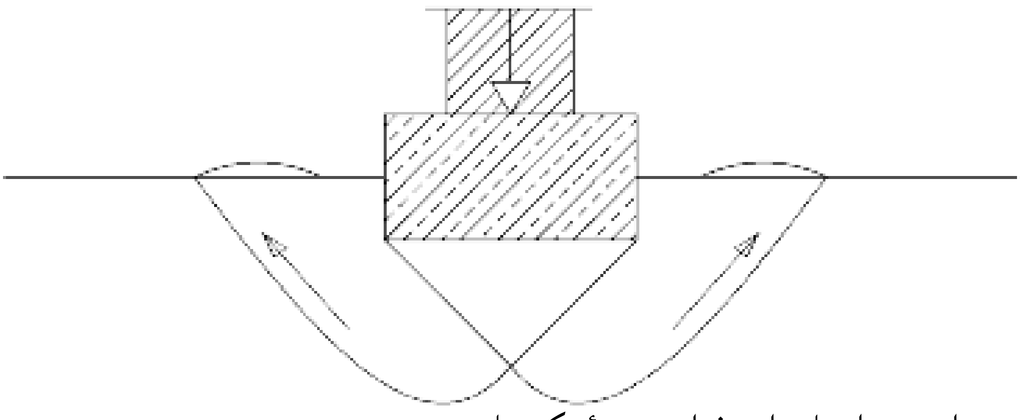
په هغه وخت کې ددې د باروړلو قدرت تر 250 kN/m² (2,5 kp/cm²) پورې کیږي، چې دا د شګو یا کرېږو ښخه ډک شوی وي. د خورځنې خاورې یا د خټو ښخه ډکون، د ساختماني بنسټ د پاره د استفادې وړ نه دی. د نورو شیانو سره ډکون، باید د ځمکې کښېناستل لږ یا زیات په نظر کې ونیول شي.

د بوې ودانۍ وزن او د ځمکې د بار وړلو توان, کوم چې ودانۍ پرې جوړیږي

Bauwerklasten und Tragfähigkeit des Baugrundes
(Structural loads and load-bearing capacity of the subsoil)

د بوې ودانۍ وزن د خپله ودانۍ وزن او د متحرکه وزن (انسانان، فرنیچر (موبل)، واوره، باد او نورو سامانونو) ښخه تشکیلیږي. دا د معیار (نورم) له مخې په ځانګړي وزن، په مساوي ډول سره تقسیم شوې وزن او په لیکه یې وزن تقسیم شوې.

د بوې ودانۍ د کندې په حبث سرې وېلې شي چې د ځمکې ټولې برخې، کوم چې د بوې ودانۍ تر بار لاندې واقع دي، فشار او همدارنګه اصطکاك پر دې ځمکې ډېره اغیزه کوي او په لږ عمودي وزن سره کښېناستو ته مېلان پېداکوي، او په زیات وزن سره ځمکه درز کوي او یا ماتیږي.



د تهداب بوې او یا دواړو خواوو ته د ځمکې چاودېدنه

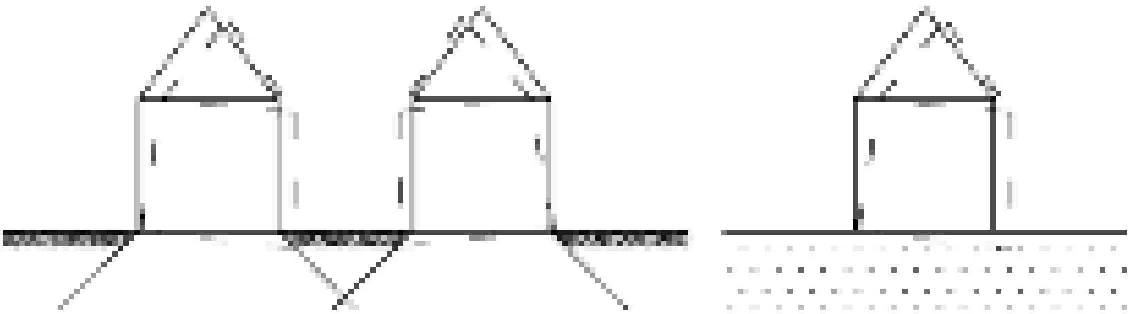
د بوې ودانۍ لاندې د ځمکې د ماتېدو علت

Ursache eines Grundbruchs (Cause of a fundamental breach)

پر بو تهداب دبار (وزن) په ډېرېدو سره د تهداب لاندې او هم ډډو ته ځمکه سره ځېښنېل کیږي. که بار (وزن) نور هم زیات شي، نو تهداب کښېناستو ته اړ کیږي او ځمکه چوي.

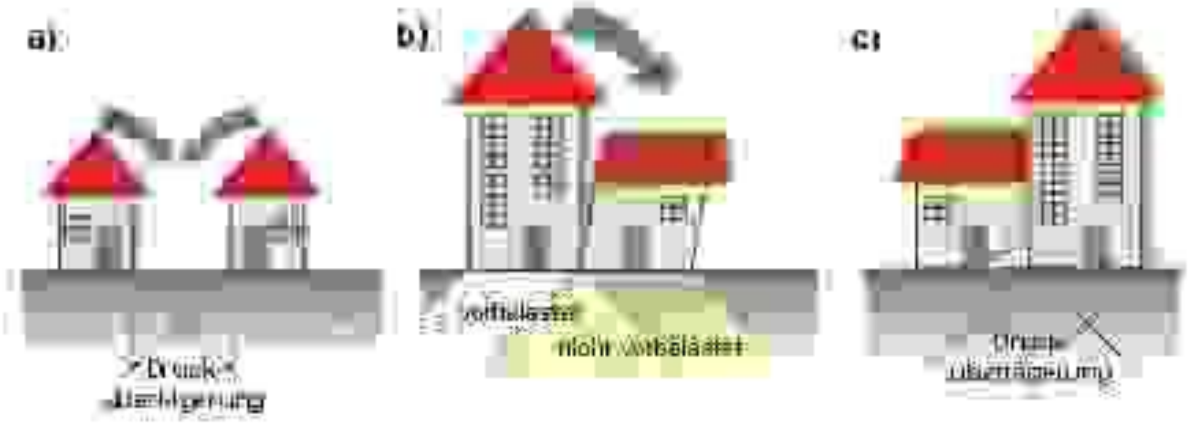
د ځمکې هغه درز, کوم چې د تهداب د زیات وزن ښخه منځ ته راغلی، د لیکه یې تهداب لاندې د بوې پانې شکل، او د ځانګړي تهداب لاندې لکه د بو مېخ شکل غوره کوي. د لیکه یې تهداب لاندې کوم چې د پانې شکل لري، د هغه دواړو خواوو ته ځمکه متقابل مقاومت ښایي, نو ځکه د تهداب دواړو خواوو ته ځمکه د تهداب د زور په وجه پورته خوا ته پورې وهل کیږي چې د ځمکې پر مخ بو ډول پاړسوب منځ ته راځي. لکه ښنګه چې پورته په شکل کې ګورې، دا پاړسوب کېدې شي چې د تهداب بو او یا دواړو خواوو ته پېدا شي.

د بار د زیاتېدو په څنګ کې کېدې شي چې د ځمکې کښېناستل نور تاوانونه منځ ته راوړي لکه د ګاونډ ودانۍ لاندې د ځمکې د تشنج ډېرېدل او یا د ځمکې نا برابره (غېر مساوي) کښېناستل.



د داخلي لوړ فشار تشنج

پسته خورځنه خاوره



بوې ودانۍ د ودانولود پاره د ځمکې بار وړلو توان

Tragfähigkeit des Baugrundes (Bearing capacity of the subsoil)

د ځمکې د مقاومت توان، د ځمکې د کېمنډو (فشردګي) او د هغه د کښېناستلو څرنګوالي پورې اړه لري.

د ودانۍ د پاره د بوې ځمکې مناسبوالی Eignung der Böden als Baugrund (Suitability of the soil as a building)

غټې ډبرې چې په اسانۍ سره بېلېداې شي، او یا په همدې ډول نورې ډبرې، دا د بوې ودانۍ د جوړولو د پاره ډېره ښه ځمکه ده، ځکه چې د ډبرو د کتلو د نږدېوالي په وجه دا ډول ځمکه د زیات بار په مقابل کې مقاومت لري او د کښېناستو وېره هم ډېره لږه ده.

په لاندې جدول کې د دا ډول ځمکې خصوصیات او د هغه د مقاومت درجه ښودل شوېده

د ډبرې حالت	د ځمکې د ځېښنلو زور په MN/m2	
	نه ماتېدونکی، د لندبل په مقابل کې ډېر کم او یا هېڅ حساس نه اوسېدل	ماتېدونکی او د لندبل په مقابل کې معلومداره حساس
هغه ډبرې چې د کلکوالي توان یې په ټولو ځایو کې برابر وي	4	1,5
هغه ډبرې چې تغیر خوړونکي طبقې او یا درزونه ولري	2	1

هغه ځمکه چې خاورو دانې د بو بل سره نه نښلي Nichtbindige Böden (Non-cohesive soils)

دا ډول ځمکه د هغه د طبقې د ډبلوالي له مخې د ودانۍ د پاره بوه ډېره ښه ځمکه حسابیږي. د دغې ځمکې د بار وړلو توان ډېر او هم د کنګل او یا د لندبل تراغیزې لاندې نه راځي. د دا رنګه ځمکې د بار وړلو توان د هغه د دانو غټوالي او ګڼوالي پورې اړه لري چې په لاندې جدولونو کې صنف بندي شوېدي.

هغه ځمکه چې خاوره یې نه نښلېدونکی خواص او د ودانۍ د کښېناستو په مقابل کې ډېره حساسه ده:

د ژوروالي اندازه m	په منځنۍ ډول سره د ځمکې د کېمنډو اندازه د پراخوالي له مخې په لیکه یې تهدابونو کې MN/m2					
	0,5m	1m	1,5m	2m	2,5m	3m
0,5	0,2	0,3	0,33	0,28	0,25	0,22
1	0,27	0,37	0,36	0,31	0,27	0,24
1,5	0,34	0,44	0,39	0,34	0,29	0,26
2	0,4	0,5	0,42	0,36	0,31	0,28

هغه ځمکه چې خاوره یې نه نښلېدونکی خواص لري او د کښېناستو په مقابل کې هېڅ حساسه نه ده، د کېمنډو صنف بندي په لاندې ډول دې:

د ژوروالي اندازه m	په منځنۍ ډول سره د ځمکې د کېمنډو اندازه د پراخوالي له مخې په لیکه یې تهدابونو کې MN/m2			
	0,5m	1m	1,5m	2m
0,5	0,2	0,3	0,4	0,5
1	0,27	0,37	0,47	0,57
1,5	0,34	0,44	0,54	0,64
2	0,4	0,5	0,6	0,7
وړو ودانو د پاره	0,15 د 0,2m څخه زیات پلن او د 0,3m څخه زیات ژور			

هغه ځمکه چې خاوره يې نښلېدونکی خواص لري

Bindige Böden (Cohesive soils)

دا ډول ځمکه نظر د هغه د اوبود زیاتوالي په تناسب ټاکل کیږي، چې د ودانۍ د پاره د استفادې وړ دي او یا د استفادې وړ نه دي. څومره چې ځمکه نمجنه وي، هومره ودانۍ جوړونه د ژور څخه شروع کیږي دا ځکه چې د خاورو دانې یې ډېر واړه او نازکه دي. کله چې د خاورو د دانو قطر بې د 0,06 mm څخه کم وي، بیا د نښلېدونکي ځمکې په نوم یادیږي.

په لاندې جدولونو کې د نښلېدونکي ځمکې د کېمنډولو درجې ورکړل شویدي:

د شګو، اهکو او خورځنو خاورو څخه ګډ			
د ژوروالي اندازه m	په منځنۍ ډول سره د ځمکې د کېمنډو اندازه د پراخوالي له مخې په لیکه یې تهدابونو کې 0,5 – 2m پورې او د موادو د ہوبل سره کلک نښلېدل او درجه		
	شخ	نیم شخ	کلک
0,5	0,15	0,22	0,33
1	0,18	0,28	0,38
1,5	0,22	0,33	0,44
2	0,25	0,37	0,5

خورځنه ختېنه شګه

د ژوروالي اندازه m	په منځنۍ ډول سره د ځمکې د کېمنډو اندازه د پراخوالي له مخې په لیکه یې تهدابونو کې 0,5 – 2m پورې او د موادو د ہوبل سره کلک نښلېدل او درجه		
	شخ	نیم شخ	کلک
0,5	0,12	0,17	0,28
1	0,14	0,21	0,32
1,5	0,16	0,25	0,36
2	0,18	0,28	0,4

خورځنه

د ژوروالي اندازه m	په منځنۍ ډول سره د ځمکې د کېمنډو اندازه د پراخوالي له مخې په لیکه یې تهدابوبو کې 0,5 – 2m پورې او د موادو د ہوبل سره کلک نښلېدل او درجه		
	شخ	نیم شخ	کلک
0,5	0,09	0,14	0,2
1	0,11	0,18	0,24
1,5	0,13	0,21	0,27
2	0,15	0,23	0,3
هغه ځمکه چې د عضوي موادو څخه جوړه شوېده، د ودانۍ د پاره نامناسبه ده			

په لاندې جدول کې د ځمکې رقم او د هغه د بار وړلو اندازه ښودل شوې

د ځمکې رقم یا ډول	د بار وړلو اندازه MN/m2
1. نښلېدونکې ځمکه (ختې، خوره، اهک) لېتې ډوله پوست شخ (چې په سختۍ اښکل کیږي) نیم کلک ډېر کلک	0 0,04 0,08 0,15 0,3
2، د ډېرو لویې تختې چې روغ او جوړ او یا ډېر کم درزونه ولري او د لندبل په مقابل کې کلکه وي په کم کلکوالي حالت کې په کلکوالي حالت کې	1,0 1,5
3، د ډېرو لویې تختې، د کتلې او یا د ډاګې په ډول	3,0

د ځمکې صنف بندي Bodenklassen (soil classes)

1، د ځمکې پورتنۍ برخه	دا عضوي ځمکه ده چې د انسانانو او حېواناتو د جسدونو د تجزې څخه تشکیل شوېده
2، بهېدونکې یا خړاوبه ځمکه	د دا ډول ځمکې د اوبو اندازه دومره زیات وي چې د مایع نه تر لېتې پورې حالت لري
3، په اسانۍ سره بېلېدونکې ځمکه	دا ډول ځمکه٪ 30 شګه او کربړ لري او قطر یې د 63 mm څخه زیات وي
4، په متوسط ډول سره بېلېدونکې ځمکه	دا ډول ځمکه داخلي جوړښت یې د پلاستیک په شکل چې د اسانه څخه تر متوسط پورې حالت لري، تر٪ 30 پورې ډبرینه چې د قطر اندازه یې د 63 mm څخه زیات وي
5، په سختۍ سره بېلېدونکې ځمکه	دا ډول ځمکه لکه د مخکې 3 او 4 ښودل شوو ډولونو په شان خو د ډبرو اندازه یې د٪ 30 څخه زیات او د دانو قطر یې د 63 mm څخه زیات او د خاورو خاصیت یې خوړځنه پلاستیک ډوله وي
6، د ډبرو لویې تختې چې په اسانۍ سره بېلېداې شي	دا ډول ځمکه د ډبرو غټو تختو څخه منځ ته راغلې، ماتېدونکې او د لندبل په مقابل کې ډېر حساس وي
7، د ډبرو لویې تختې چې په سختۍ سره بېلیږي	دا ډول ځمکه د ډبرو لویو تختو څخه منځ ته راغلې، په سختۍ سره بېلېږي، درزونه یې ډېر کلک او د لندبل په مقابل کې هیڅ نه او یا ډېر کم حساس وي

د بوې ودانۍ د ودانولو د پاره د ځمکې پلټنه
Baugrunduntersuchung (soil Investigation)

1، سطحي پلټنه Flächenuntersuchung (surface investigation)

د زلزلې، الېکتريکي او دېناميکي طريقو په شکل د ځمکې فزيکي حالت څېړنه. دا ډول پلټنه د ځمکې د حالت له مخې يو عمومي معلومات ته ضرورت دې چې دا د ټکي او يا نقطه يي پلټنې له مخې کيږي.

2، د ټکي يا نقطه يي پلټنه Punktuntersuchung (point analysis)

د ټکي يا نقطه يي پلټنه نظر د ځمکې شرايطو سره په درې طريقو کيږي.

1- سرسري کندنه (Schürfen (shodar))

2- په خاصو تخنيکي آلاتو سره پلټنه (Sondieren (sounding))

3- د برمه کارۍ له لارې پلټنه (Bohren (boring))

1- سرسري پلټنه (Schürfen (shodar)):

ددې د پاره چې بوه ودانۍ په پسته ځمکه ودانه نه شي، نو سرسري پلټنې ته ضرورت دې، د دا ډول پلټنې د پاره د 2 m^2 څخه زيات مساحت پکار دې. دا کندنه بايد لکه د پوړکۍ (زينې) په شکل وي، لکه چې په شکل کې ليدل کيږي. هره طبقه يا پوړکۍ ځانته خاصيت لري نو ځکه هرېو بايد په ځانګړې ډول وڅېړل شي. د هرې طبقې څخه د امتحان د پاره خاوره کنتروليږي، تر څو چې د ځمکې تر اخر تل پورې د هغه مقاومت وڅېړل شي.

2– په خاصو تخنيکي آلاتو سره پلټنه (Sondieren (sounding)):

په ګذار يا غورځېدو پلټنه (Rammsondierung (percussion penetration method)):

دا ډول پلټنه د بوې تخنيکي آلې په واسطه په برابرې انرژۍ سره په ځمکه کې په مخ وړل کيږي او د غرځېدو وزن يې د هغه د ګذار اندازې له مخې بايد وټاکل شي. د غورځېدو وزن په اسانه پلټنو کې د لاس په واسطه

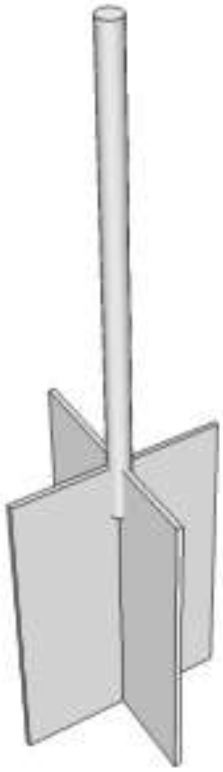
کیږي او په متوسط او سختو پلټنو کې د ماشین په واسطه مخ کې ببول کیږي. د بوې ځمکې اسانه پلټنه تر 8 m پورې ژور کېدې شي.

په ځښبنلو یا د فشار په واسطه پلټنه (Drucksondierung (pressure sounding)):

دا ډول پلټنه د مېخانیکي زور (قوت) سره په تاوولو او ځښبنلو باندې په مساوي ډول سره چې د 0,4 – 0,2 مترو پورې په یوه دقیقه کې په ځمکه کې پر مخ وړل کیږي. ددې د پاره چې ځمکه ښه امتحان کړای شو، نو لازمه ده چې دغه آله په ځمکه ښه ټینګه شي چې د ځښبنلو په وخت کې مقاومت وکړای شي.

د ډډې له خوانه پلټنه (Flügelsondierung (wing sounding)):

دا ډول پلټنه د لرګي په شان یوه آله ده چې د ځمکې امتحانولو د پاره په ځمکه کې ننوېسبل کیږي او تر هغه وخته تاوول کیږي چې ترڅو ځمکه نه وي ماته شوې.



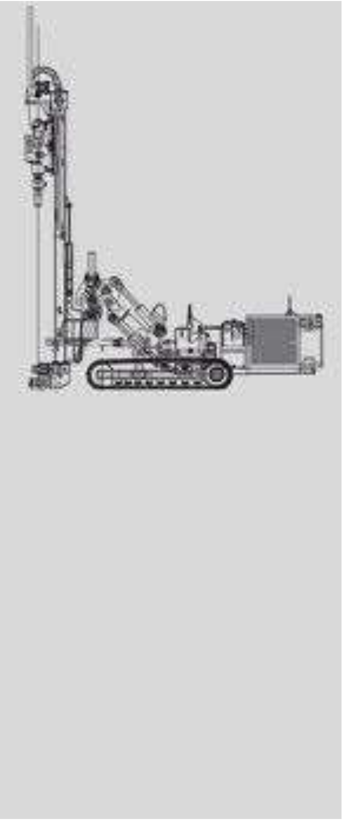
3– د برمه کارۍ له لارې پلټنه (Bohren (boring)):

برمه کارۍ له لارې د ځمکې پلټنه هغه کار دې چې د ټولو نه ډېر ژر، بې خطره او په ډېرو ژورو ځایونو کې ورڅخه کار اخیستل کیږي او همدا رنګه د ځمکې لاندې اوبه هم ددې کار مخنیوې نه شي کولاې.

په ګذارولو او یا ټک وهلو برمه کاري (Rammbohrung (pile driver boring)):

دا ډول طریقه د یو ماشین په واسطه چې د ټک وهونکي ماشین په نوم یادیږي اجرآ کیږي. د برمې دننه یا منځنۍ نل د همدې ټک وهونکي آلې په واسطه دننه ځمکې کې ټک وهل کیږي. دغه آله د یو بهرنۍ نل چې

دننه يې د فولادو څخه بوه پټۍ اوهم د داخلي نل څخه جوړشوېدې. په ټک وهلو کې داخلي نل د فولادي پټۍ له لارې دننه ځمکه کې ټک وهل کيږي او بيا د دغه فولادي پټۍ په واسطه د نل دروازه بېرته بنديږي. په کلکه ځمکه کې د دا ډول طريقې څخه بايد سړې استفاده ونه کړي.



په غورځولو يا وهلو برمه کاري (Schlagbohrung (percussive drilling)):

دا ډول طريقه چې د برمې بوه درنده آله ده چې په بو مزي کې ځوړنده ده، په وار وار پورته راښکل کيږي او بيا خشې کيږي او دننه په ځمکه کې ننوځي.

لاندې ورکړل شوي برمې، نظر د ځمکې خصوصياتو ته ورڅخه استفاده کيږي:

په اسانۍ سره ماتېدونکې ډبرو برمه؛ واننچه يي برمه؛ نيوونکې؛ سکنه (د فولادو)؛ پلنه سکنه او صليب ډوله يا چلېپايي سکنه. ددې د پاره چې د برمې د سوريو څخه د ځمکې د پلټنې د پاره په ښه ډول استفاده وکړاې شو، نو د داسې برمې نلونو څخه استفاده بايد وکړو چې بهرنې قطر يې 159 mm او يا ددې څخه زيات، او داخلي قطر يې 147 mm او يا ددې څخه زيات وي. دا نلونه د بهرني پوخ سره د پېچې مېخونو په واسته نښلول کيږي.

څرخېدونکې برمه (Drehbohrung (rotary drilling)):

د څرخېدنکې برمې په واسطه د برمې آله په مساوي فشار سره دننه په ځمکه کې څرخول کيږي.

د برمه کارۍ نورې خاصې طريقې:

دا هغه ډول د برمه کارۍ طريقې دي، چې سړې ورڅخه ډېر کم کار اخلي. دا طريقې د لاسي وړې برمې او نورو خاصو برمو په واسطه کيږي.

د وړوکي لاسي برمې په واسطه فقط تر 5 m پورې ځمکه امتحانولې شو. دا ډول برمې لکه:

غاب (قاب) ډوله برمه، تاو راتاو برمه، کپسي (حلزون) ډوله برمه او د پستو ډېرو ماتوونکي برمې دي.

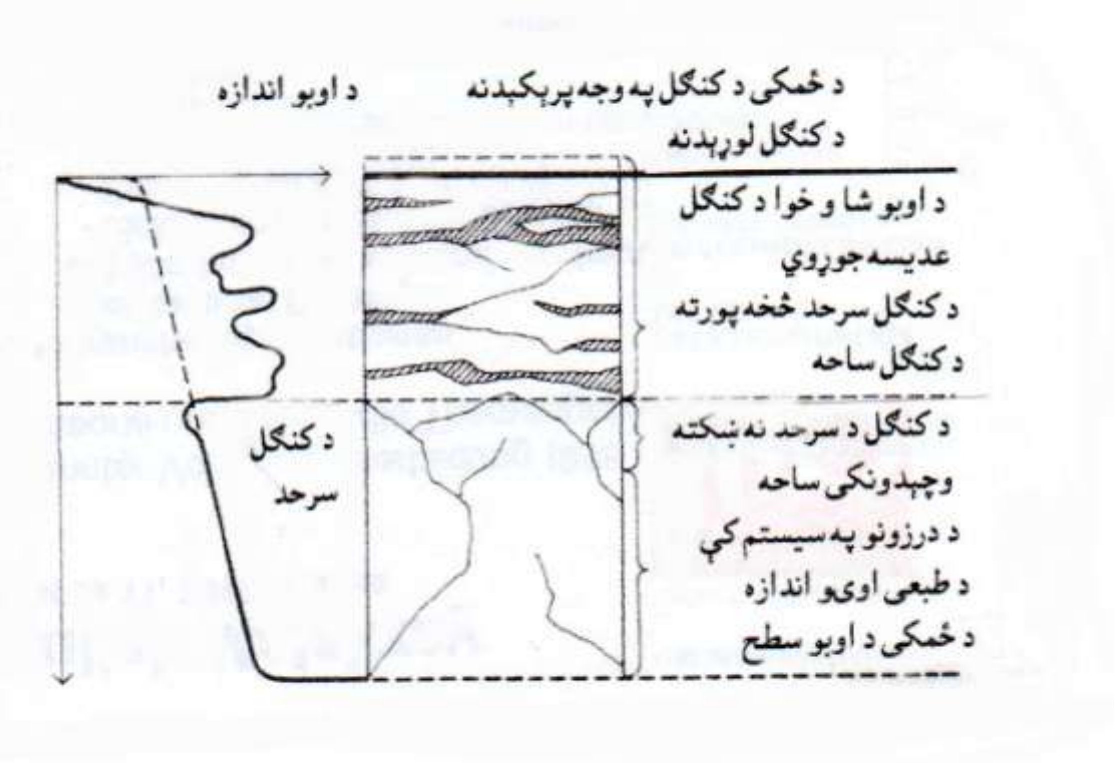
په دا ډول برمه کارۍ کې د خرک او د فلطر ډوله نلونو نه غېر کار اخستل کيږي.

دا ډول د پلټنې آله داسې بوه آله ده چې درزونه لري او د لاس يا د ماشين په واسته په ځمکه کې ټک وهل کيږي.

د ځمکې کنګل وهنه Bodenfrost (ground frost)

د ځمکې تودوخي په کم متر کې، کوم چې د ځمکې پورتنۍ سطحې د تودوخي تغير د موسم پورې اړه نه لري، تقريباً (7ºc) 280 k پورې ثابت دی. د ځمکې په پورتني طبقه کې بيروني حرارت د (0ºc) 273 k ښکته کنګل (يخ) داخليږي. ځومره چې حرارت ټيټيږي او کنګل ژور ځي، او ځومره چې دا تر ډېر وخت پورې ساتل کيږي، نو د ځمکې لاندې اوبه کنګل نيسي، چې دې سره ددې حجم د 9% = 1/11 په اندازه لوړيږي.

په لاندې شکل کې په نښلېدونکي ځمکې کې د کنګل ساحه ښودل کيږي



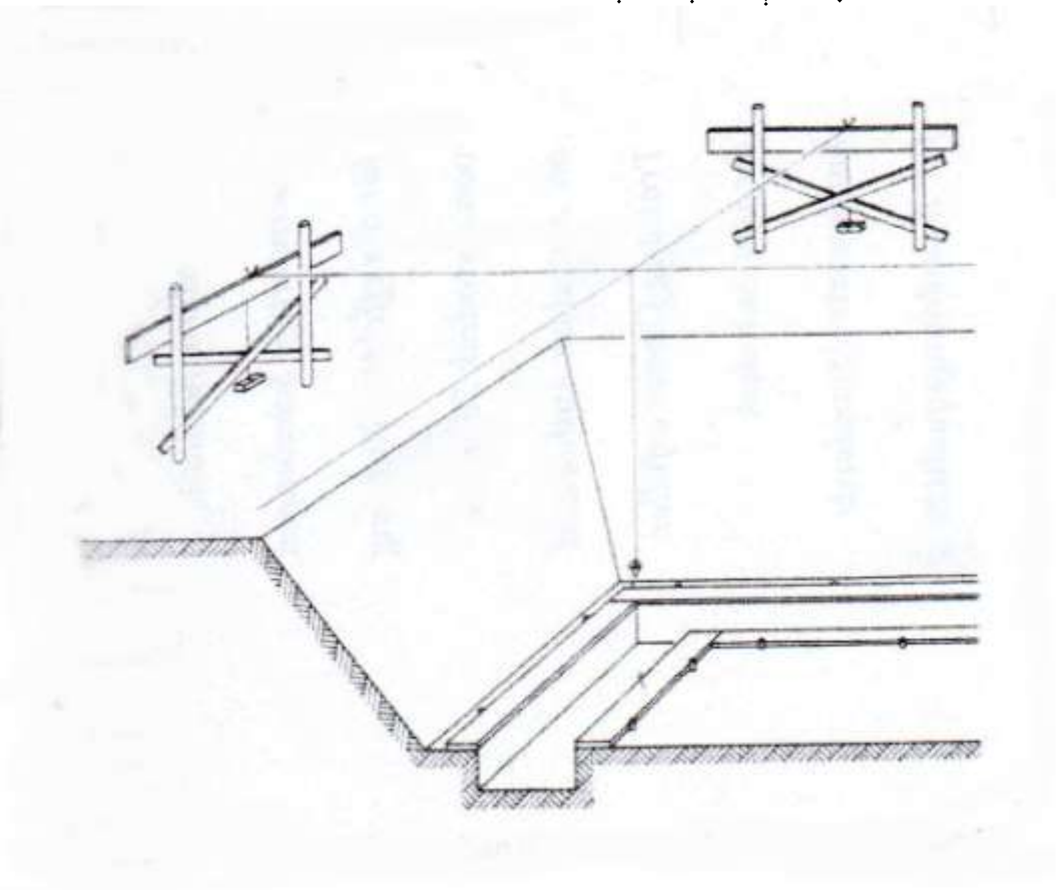
د کنګل رقم او د هغې اغېزه په نښلېدونکي او نه نښلېدونکي ځمکې کې فرق لري. په نښلېدونکي ځمکې کې چې د خورځنې خاورې موجودیت عمودي د کنګل د سطح په لور اوسي، نو په دې صورت کې ځمکه یا پورته جګېږي او یا پورې وهل کېږي. په نه نښلېدونکي ځمکې کې لکه شګه، کرښه او شګه لرونکی کرښه، ہوائی هره دانه کنګل نیسي، که د اوبو څخه هم ډک وي، ځمکه نه پورته کېږي. نو په نه نښلېدونکي ځمکې کې کندنه کېدی شي چې ډېر ژور نه اوسي.

بنسټ (تهداب) باید د کنګل لاندینې سرحد څخه ښکته جوړ شي. دا د هری سیمی د هوا په نظر کې نیولو سره جوړېږي. ددې ژوروالی په ډېرو سړو سیمو کې د 1,3 m څخه تر 1,8 m پورې په نظر کې نیول کېږي، په متوسطو سیمو کې د 0,8 m څخه تر 1,2 m پورې ټاکل کېږي.

د ساختماني کندې څخه خاوره ویستنه

Aushub der Baugrube (Excavation of the site)

د ځمکې سرنۍ طبقه (عضوي خاوره) کندل کېږي او په داسی ځای کې باید واچول شي، چې د ساختماني کندې په بیا ډکون کې د ډکون د موادو سره ګډه نه شي. دا د شمال جنوب خوا کې بارول کېږي او سر یې د وښو سره پوښل کېږي، چې په دې باندې لمر مستقیماً اغیزه ونه کړي.



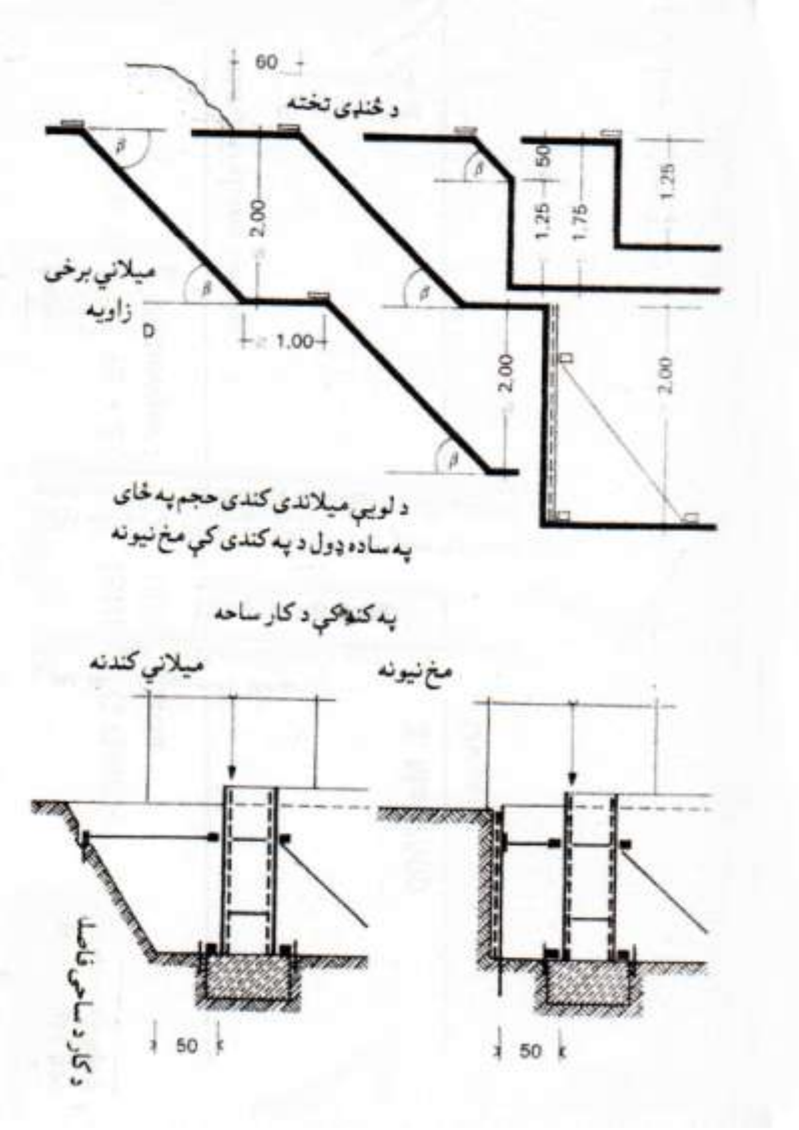
په اوس وختونو کې ساختماني کنده په ماشینونو سره پر مخ وړل کېږي، خو فقط وروستي کارونه، کوم چې نري د تهداب د پاره لیکې دي، په لاس باندې راښکل کېږي. که امکان ولري نو په ماشین سره کندنې نه وروسته د کندې تل باید د شګو یا د کرښې سره ہو برابر شي، او د ټکان ورکونکي ماشین په واسطه په ډېر پام

سره کېمنډل شي. که ساختماني کنده په ځانته ځای کې کندل کیږي (چېرته چې په خوا کې ودانۍ نه وي)، نو هلته کندې ته میلان ورکول کیږي او تر 1,25m پورې ژور کندل کیږي.

نظر د ځمکې رقم ته د کندې میلان په لاندې ډول دی:

نه نښلېدونکې او یا پسته نښلېدونکې ځمکه	45º
شخه یا متوسطه نښلېدونکې ځمکه	60º
اسانه د ډبرو غټې تختې	80º
کلکې د ډبرو غټې تختې	90º

په لاندې شکلونو کې د میعار له مخې د کندنو پروفیل ښودل شوي دي.



که په ډبرو ژورو کندو کې د تاخچو جوړونه په لاس پر مخ بووړل شي، نو دلته د غورځولو لوړوالي ته د کندې څخه فاصله د 50 cm څخه تر 100 cm پورې په نظر کې نیول کیږي، او د کندې پورتنۍ څنډې کې تخته اېښودل کیږي چې خاوره د ښوییدو څخه وژغورل شي.

که د تاکاو د پاره بیروني دېوال په نظر کې نیول کیږي، نو دلته شا و خواته د کار د پاره بو تش ځای چې کمتر کمه 50 cm اوسي په نظر کې نیول کیږي. دا د تاکاو د قالب بیروني څنډې نه او د میلاني کندل شوي

دېوال لاندينۍ برخې، يا د کندې د پوښل شوي دېوال تر منځ فاصله، کوم چې د ګرځېدو د پاره ضروري ځای دی، ګرنتي کړی شي.

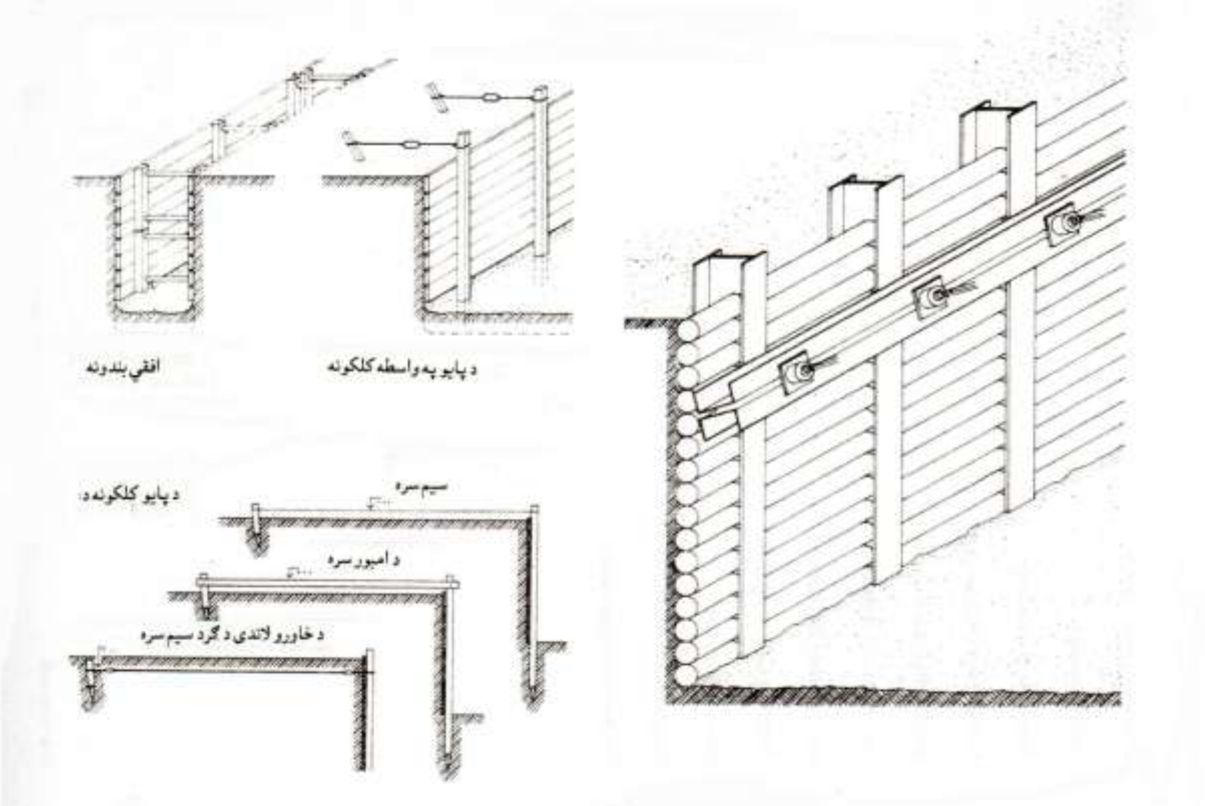
د کندی جوړولو د پاره د خاوری یاد کوم شي مخنيونه

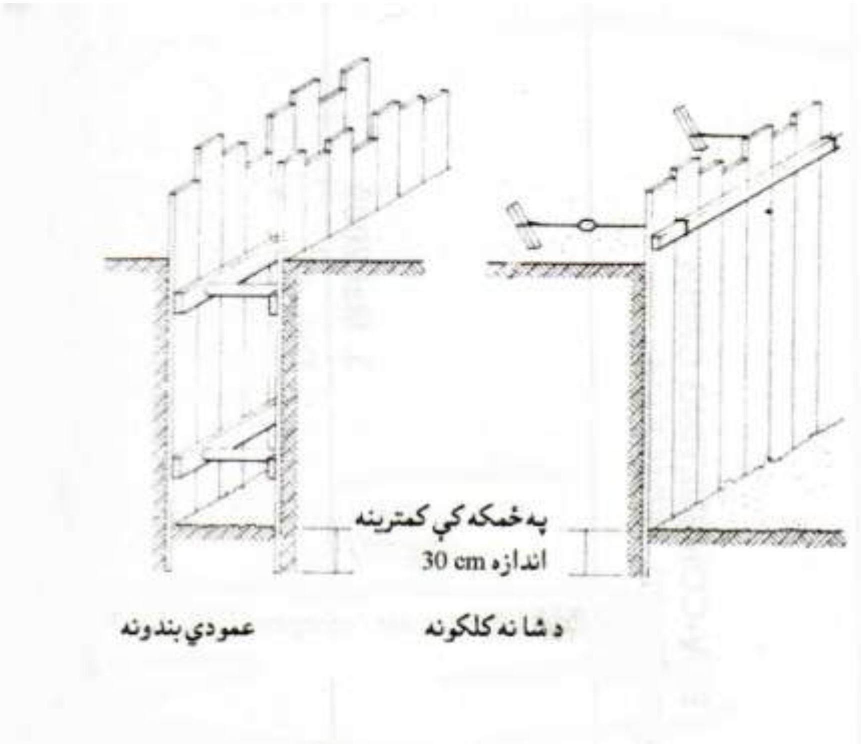
Verbau der Baugrube (Shoring of the excavation)

د ساختمان د پاره د ځمکو حالت کوم چې بو بل ته تنګ واقع دي، د مثال په ډول د ساختمان د پاره تش ځای چېرته چې سرکونه دي او يا په ډېر ژورو کندو کې، کوم چې د خاورو ويستنه او بېرته ډکونه ددې د غټ حجم په وجه ډېر کار ته ضرورت دی، نو ساختماني کنده ټول او يا بوه برخه د مخنيونی طبقی سره وپوښل شي.

د قالب څخه دېوالونه Schalwände (sheetings)

دوه ډوله مخنيونې دي، بو يې عمودي او بل يې افقي. د افقي د پاره د پورته کولو تختې افقي بو پر بل باندې ورکول کيږي. مخنيونه بايد د 2 – 1 تختو پورې د خاوری ويستلو شاته ورکړل شي، او د لرګي سره کلکول کيږي. په پستی ځمکه کې، کوم چې په تختی نه شي دربدی، هلته سړی عمودي مخنيونه انتخابوي.
د لرګو تختې يا د کانال دهلېز بايد عمودي ورکړل شي او دا تختې بايد کمترکمه 30 cm د کندی د تل نه لاندې ننوځي. خو په تنګو او نري ساختماني کندو کې مخنيونه د دواړو ډډو په کلکونی باندې کيږي.
ميلاني کلکونه د ساختماني کندی پلنوالي او د کار د ساحی ژوروالي مخه نيسي. په مخنيونی کې مېخ شوي د قالب تختې د کندی څخه بهر په بو شي سره کلکول کيږي.
په لاندې شکلونو کې عمودي او افقي قالبونه ښودل شوي، کوم چې د کندی دېوالونه پری کلکول کيږي.

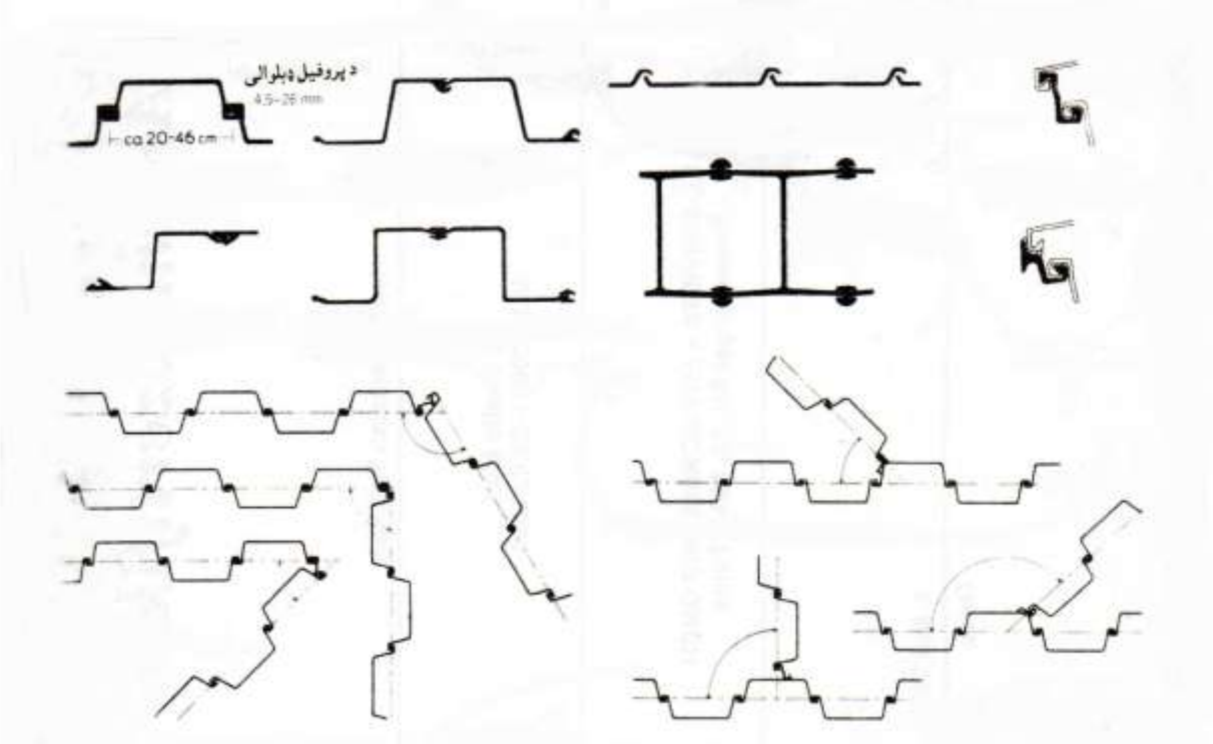




د مخنیوی د پاره د تختو څخه دېوالونه Spundwände (sheet piling)

په دی وروستیو وختونو کې د فولادي تختو څخه د مخنیونی دېوالونو استعمال د لرګیو څخه د دېوالونو ځای نیولی دی. دی ته په ساختماني کنده کې د اوبو د مخنیونی د پاره عمودي پرمختګ ورکړل شو.

د مخنیونی فولادي تختو څخه دېوالونه، ښه مقاومت لرونکي دي، څو واری د استفادی وړ دي او د کمې عرضاني مقطع لرلو سره په اسانۍ ټک وهل کیږي او بېرته په اسانۍ ویستل کیږي.



دا د خپل کلکوالي او اوږودوالي له مخی امکان لري چې په ډېرو ژورو او لوېو کندو کې د خاوری یا د ځمکې د غورځېدو مخنیوی وکړي. دلته د پروفیلو قلفکونه د ځانګړو پروفیلو تر منځ ډېره ښه قوه انتقالوي. دغه پروفیلونه د ځمکې د خاصیت په نظر کې نیولو سره د ټک وهونکي ماشین سره او یا د ځبېښونکي ماشین سره ټک وهل کیږي.

برمه يي د ډاګو دېوالونه Bohrpfahlwände (Bored pile walls)

د ماشین کم غږ او تغیر خوړونکي وزنونه د برمه يي ډاګو او درز لرونکي دېوالونو باعث ګرځي. ددې څخه کېدی شي چې د قالبي دېوالونو او د تخته يي دېوالونو نه غېر د باروړونکو برخو په حېث په ساختمان کې کار واخستل شي.

د ډاګو نه دېوالونو څخه دری رقمه کار اخستل کیږي:

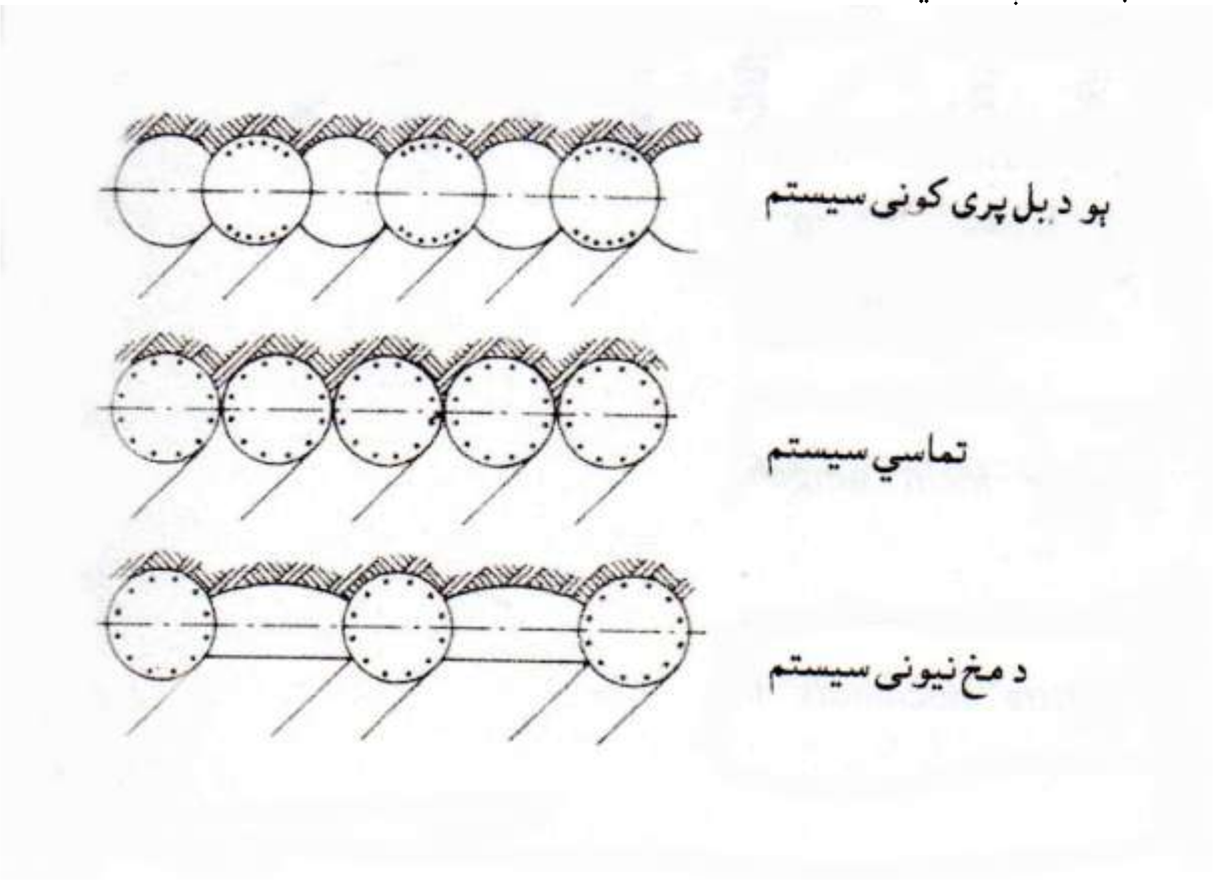
د لرګوتماس لرونکي دېوالونه

هغه دېوالونه چې ډاګې یو بل قطع کوي

د مخنیونی دېوالونه

غېر ددې نه چې دا دېوالونه، ساختمان د ډېرو خاورو او د تهداب د وزن د کندی په ډېر ژورو کې ساتي، خو کېدی شي چې دا د ساختمان بنسټ او باروړونکي برخی په حېث کار ورکړي. په ماشین باندې جوړشوي لوی برمه يي ډاګې، چې د ډاګو د محورونو او د ساختمان نه وتلي ځای تر منځ کمترینه فاصله تقریباً 80 cm په نظر کې نیول کیږي.

په لاندې شکل کې برمه يي د ډاګو دېوالونه ښودل شویدي



درز لرونکی یا منځ تش د قالب دېوالونه Schlitzwände (diaphragm walls)

د مخنیونی د پاره درز لرونکي دېوال په جوړولو کې ګټه په دی شرط دی، چې په دی کې د مایعاتو تکیا ځخه کار واخستل شي، کوم چې د ځمکې د درزونو په ویستلو او د کانکرېټولو په جریان کې بی د قالبه توان (قدرت) لري. درز لرونکي دېوالونه لکه د برمه یي د لرګو څخه دېوالونو په شان، ددې په مجهز والي او ډبلوالي (چې د 50 cm څخه کم نه وي) داسی اندازه شي، چې عملاً کنده په هر ژوروالي کې وساتي. د ځمکې درز چې پکې د مایعاتو تکیا وجود لري، د یو مخصوص نیونکي ماشین په واسطه ویستل کیږي او د فولادي سیخانو د ننویستو نه وروسته بیا لکه په اوبو کې د کانکرېټ څخه کار اخستلو په شان په برخو برخو ډکول کیږي. په درز کې اچول شوي د مایعاتو تکیا د راښکونکي ماشین سره بېرته راښکل کیږي او بېرته د استفادی د پاره تیاریږي.

نظر هر ساختمان ته د ستاتیک له نظره، د دېوال ډبلوالی او جګوالی له مخی د خاوری ویستلو دوام د پاره وروسته هم د ځمکې کلکول او چنګک ورکول ضرور دی. د نور وړاندی پر مخ وړلو د پاره د ګاونډ د ودانۍ لاندې برخې، کوم چې کم ژوروالی لري،همداسی پاتی کیږي. د ساختماني کندی داحاطی څخه غبر، لاندې نیونکي او باروړونکي ساختمان په واسطه هم کېدی شي چې د یو درز لرنکی دېوال څخه د اوبو د فشار په مقابل کې کار واخستل شي.

مایع تکیا ګانې Stützflüssigkeiten (sustaining fluid)

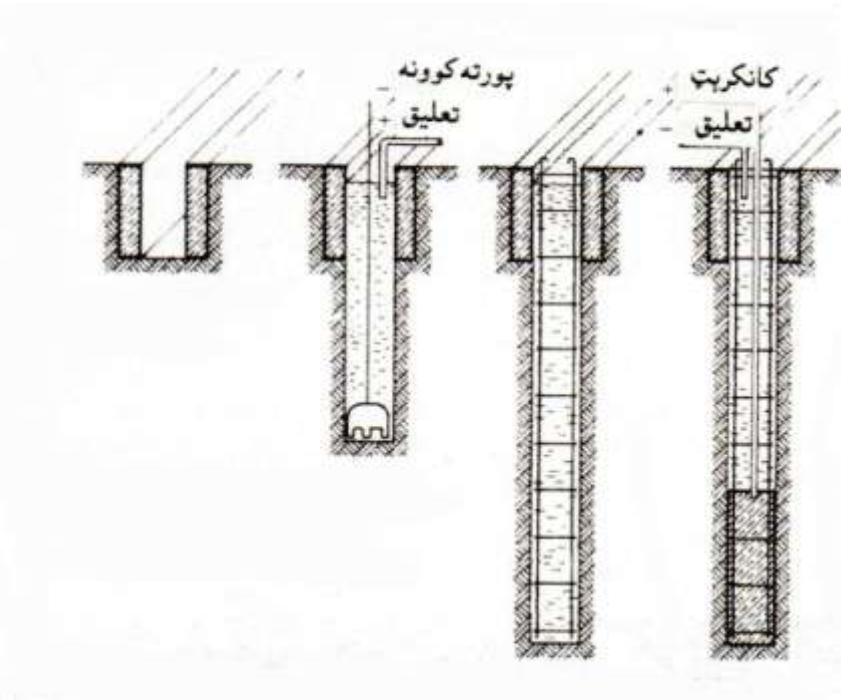
دا یو ډول thixotropie[2] مایع مواد دي چې لعاب ډوله خورځنی خاوری په شکل په مایع کې حل شوي جامد مواد (Suspension)، او کلک مواد (سودیم بینتونیت Na-Bentonit[3]) په شکل وي. د دغی مایع تکیا هایدرولکي فشار، د ځمکې نه د خاورو ویستلو په وخت کې د ځمکې د فشار په مقابل کې طبقه په طبقه اغیزه کوي. د هری ځمکې د رقم او د دانو د انتخاب په مطابق په مایع کې د حل شوو جامد موادو د بهېدو سرحد موهم دی. دا ځمکه د یو ټاکلي غټو دانو څخه ساتي او شا و خوا په ځمکه کې د ننوتو مخنیوی کوي. تر هغه وخته پورې چې تش ځانته په مایع کې حل شوي د جامد موادو موازنه برابره شوي نه وي، دا مواد کم یا زیات د ځمکې په شا و خوا کې ننوځي.

ځکه دا طریقه د ټولو طبعي ځمکو رقمونو او اکثراً په مصنوعي ډول ډکون د پاره د استعمال وړ ده. د محاسبی له لحاظه د ځمکې لاندې اوبه باید په نظر کې ونیول شي. که د خورځنه منرالي مواد کوم چې په مایع کې دي، د دغی فشار څخه د ځمکې لاندې د اوبو فشار وویستل شي، نو په نتیجه کې د ځمکې هغه ځای چې تر کار لاندې دی، مایع فشار یې په مقابل کې ودرول کیږي. بهیدونکي اوبه ځای په ځای ودروي. د ځمکې لاندې د بهیدونکي اوبو په وجه د ځمکې خرابېدو دپاره باید په مایع کې د جامد موادو (Suspension) استعمال زیات شي، خو د ځمکې کلکوالی تر اغیزی لاندې رانه شي.

---

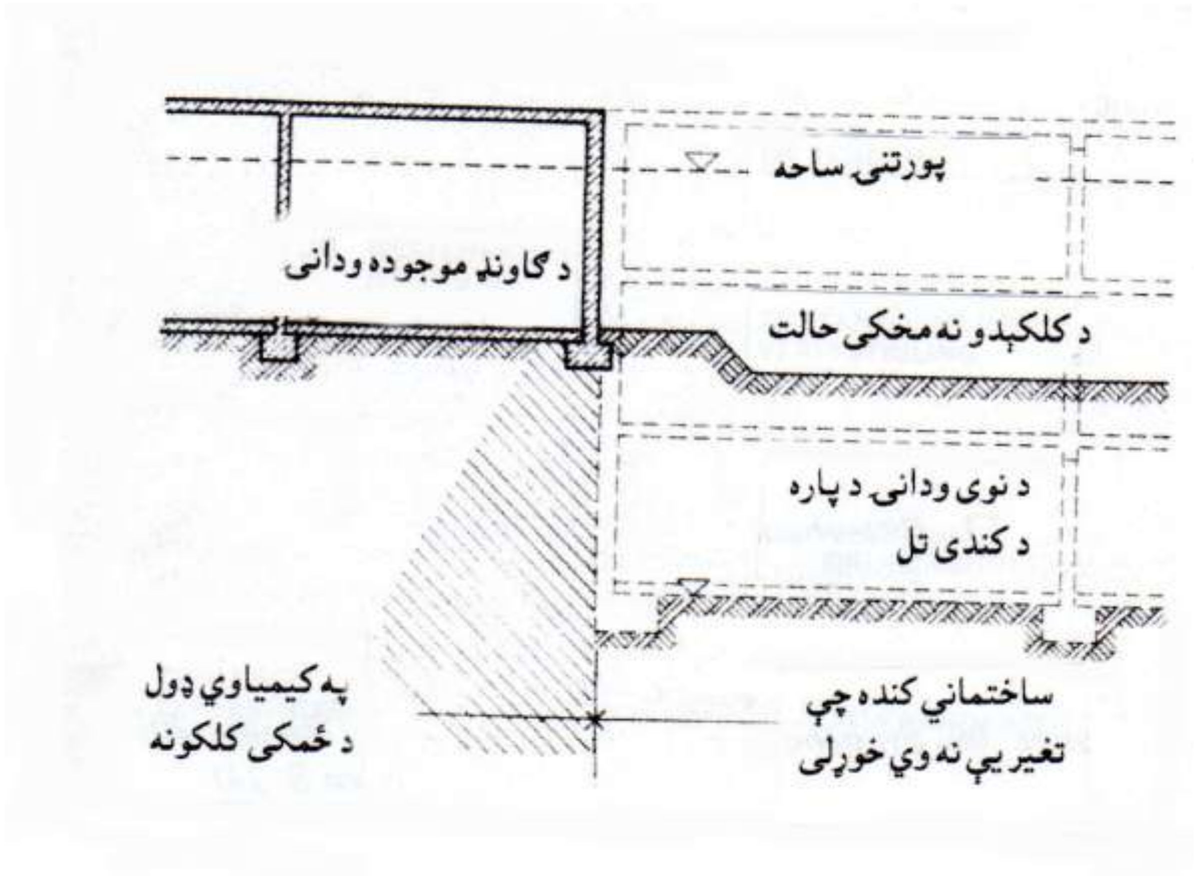
[2] Thixotropie دا یو ډول مواد دي چې هم مایع خاصیت لري او هم د کلکو موادو خاصیت لري.

[3] Natrium Bintonit سودیم بینتونیت، یو ډول خورځنه منرالونه دي چې د اور غورځونکي غرونو څخه د باد وباران له اغیزی وروسته منځ ته راځي



د ځمکې کلکونه Bodenverfestigung (earth solidification)

د ساختماني کندی د ټينګولو د پاره او د شا و خوا ودانيو لاندې، کوم چې بنسټ يي ژور نه وي کندل شوی، اوددې لاندې د ښويدو خطر وي، نو په دی حالت کې ددې د کلکولو يواځينۍ لاره په کيمياوي ډول د ځمکې کلکول دي. خصوصاً په ښارونو کې چې ودانۍ ډېر سره نږدې وي، نو دلته په ساختماني بنسټ کې د کنده کندلو د پاره ضرور دی چې د ګاونډ ودانيو لاندې بنسټ په کيمياوي ډول کلک شي.
د پيچکاري په شکل د کيمياوي موادو تېرولو سره کېدی شي چې ټول ښوييدونکي ځمکې او اوبه تېرونکي ځمکې ټينګ شي. نظر د دانو مخلوط ته سړی مختلفو طريقو څخه کار اخلي. کيمياوي مواد، که دقيق وويل شي سمټ د پچکاري نلونو له لاری د ولاړو ودانيو د تهداب لاندې تېرول کيږي. ددې څخه مصنوعي ډېره جوړيږي، کوم چې ډېر مناسب شکل، لويوالی او تينګوالی د ستاتيک د محاسبی له مخی د مخکی نه ټاکل کيږي، چېرته چې د ځېږنی د پاره په لابرتوار کې امتحان شوی دی. ددې نه وروسته سړی کوی شي چې د ګاونډ ودانۍ تهداب ته نږدی په عمودي ډول ځمکه وکندل شي. د ستاتيک له نظره غېر د احتمالي کلکوني او د شا له خوانه ټينګونی، نور هر راز مخنيونی ته هم ضرورت شته. که چېرته ضرورت پېښ شي نو کېدی شي چې نسبتاً د ساده ماشينونو د استعمال په وجه (د پايو په شکل دېوالونو او د درزلرونکي دېوالونو د مخنيونی په مقايسه)، د دېوالونو لاندې کار او په کنده کې د خاوری د مخنيونی، مخکی د خاوری ويستلو نه د ګاونډ د ودانۍ د ټاکاو نه پرته کار اجرا شي. په بنسټ کې د ځمکې په ټينګولو سره د کندی تکيا ته بايد پاملرنه وشي، چې د کندی په تل کې د ساختماني کندی حالت منظم وساتل شي، که نه نو بيا د غېرمنظم ناستی خطر شته.

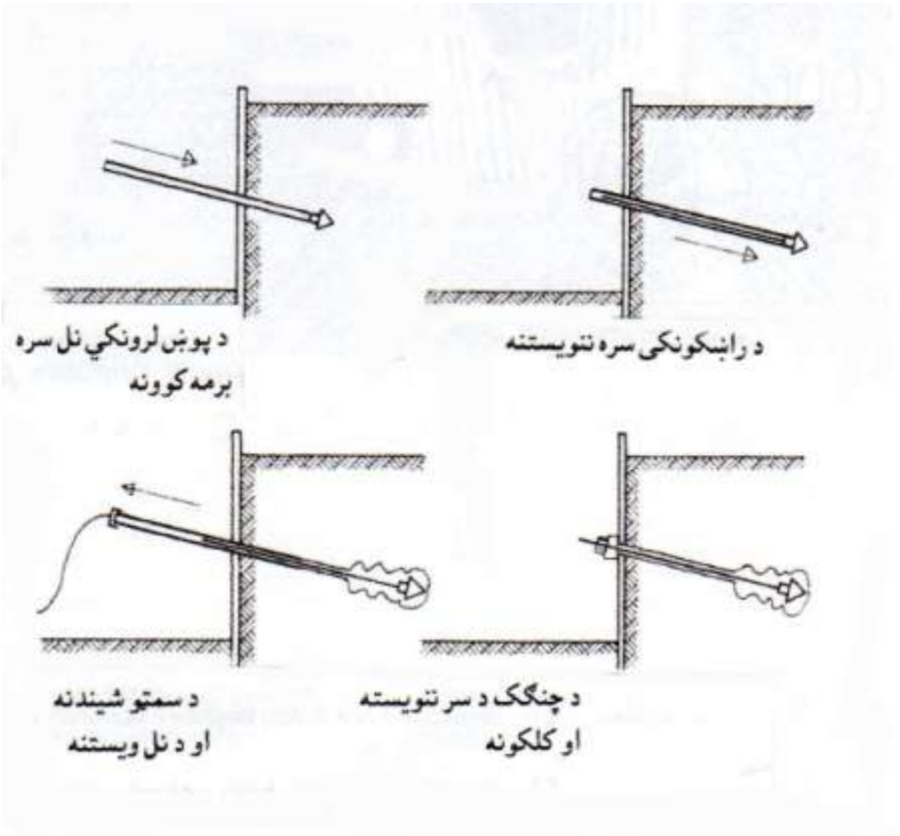


کلکونه او په بټن (خنجک) ټینګونه

Absteifung und Verankerung (Shoring and anchoring)

په ډېرو ژورو ساختماني کندو او په ډېر وزن لرونکو برخو کې د ځمکې د مخنیونی د پاره یوائی د ټینګولو له لاری غېر اقتصادی دی. ساده قالبندي د ېوی ډډی مقابل ته، فقط د نري ساختماني کندو د پاره امکان لري، پرته له دی نه د ضروري زیات ټینګونی اندازې کمیږي.

ډډی ته ولاړ د ځمکې برخه، کوم چې پورته په رسمونو کې ښکاري، د شا خوانه د بټن سره کلکونکي باندې ټینګول کیږي او ددې مقابل ته ساختماني کنده تش پاتی کیږي. د ستاتیک د محاسبی له مخی ډېر د بټن سره کلکونکي چې ېوبل ته مزاحمت نه کوي، په ساختماني کندی کې خښول کیږي. د ځمکې د حالت په نظر کې نیولو سره د ستاتیک انجینېر د بټنو سره د کلکونکي تعداد او ددې اوږودوالی، د ځمکې د فشار په مقابل کې، د میلان او د ځمکې د چاودېدو په مقابل کې، کوم چې ضرور دي ټاکي. دا په دوه طریقو (په کېمنډلو او په پچکاري کولو) کېږي. د لنډ وخت غوښتنی او د بټن سره کلکونکي اوږودوالی د 20 m څخه پورته د ساختماني کندی د دېوالونو مخنیونی ته تغیر خوړونکی دی، نو ډېر فولادي ټینګونکي رګونه ضرور دي. د ستاتیک له خوا نه هدایت شوی، چې د بټن سره کلکونکي اوږودوالی په اوله کې د ځمکې د حالت په نظر کې نیولو سره ځمکه مخکی نه برمه او یا ټکول کیږي او مکمل نل ننویستل کیږي. کله چې فولادي کلکونکی ننویستل شو نو بیا دا د ټینګ شوی پېچ سره کلکول کیږي او د نل له لاری د سمټو او مایع کې حل شوي جامد مواد کېمنډل کیږي، چې دا د 4 m- 6 m پورې اوږود وي، نو دلته دغه ساحه په سمټو کلکیږي او د باروړلو قوت پیدا کوي.



د 5 ورځونه وروسته کلکونکي سيمانو کلکونه هايدرولکي صورت مومي. د بتېن سره کلکونکي سر کې وارېدېدونکي قوې (د 0,5 MN (50 mp) پورې) د تختی د سر له لاری او يا د پټې له لاری مستقيماً د ساختمان د پاره د خاورو نيونکي قالب او د خاوری د غورځېدو ساتونکی ته انتقالوي.

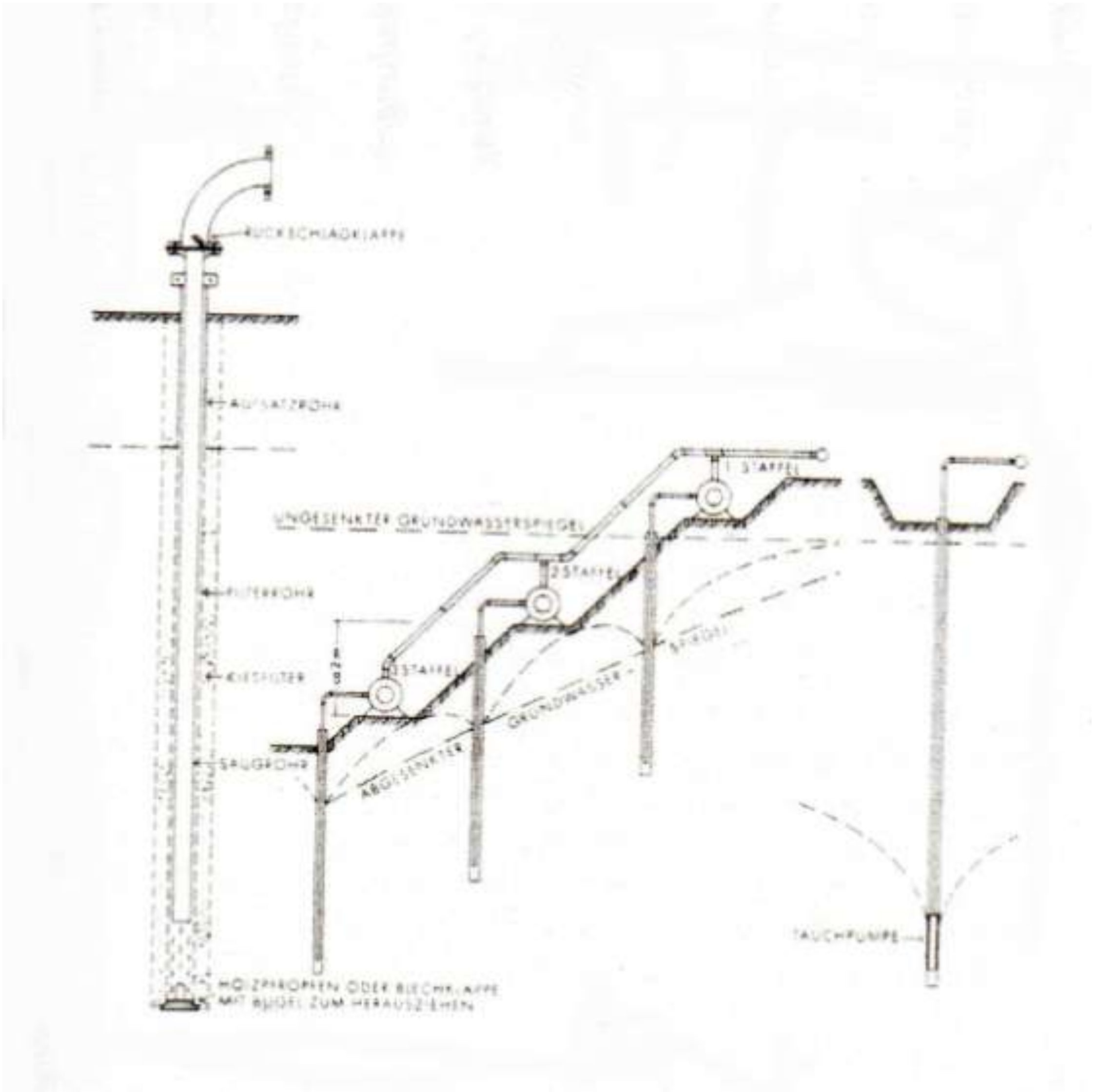
د ساختماني کندی وچونه

Trockenlegung der Baugrube (Draining of the excavation)

په ځاه ګانو کې د فلتري نلونو په واسطه د ځمکې لاندې اوبو کمونه

Grundwasserabsenkung durch Rohrfilterbrunnen (Lowering of ground water through tube wells filter)

په ځاه ګانو کې د فلتري نلونو مناسب تعداد په کار اچولو سره، د ساختماني کندی شا و خوا اوبه د ځمکې د تل څخه د 30 cm نه تر 50 cm پورې د اوبو سطح ټيټيږي، چې دی سره د کندنی او تينګونی کارونه وچ پرمخ وړل کيږي. دی سره سړی د ساختماني کندی د ديوالونو ټينګول سپما کوي. د ځمکې لاندې د اوبو ټيټونه فقط په نه نښلېدونکي ځمکې کې لکه شګه، شګلنه کرېږ او کرېږو کې امکان لري.
د فلتري نلونو او پمپونو سره په عمومي ډول د 3 m – 4 m پورې اوبه ټيټول کيږي.



د ږو څاه جوړونه په لاندې کارونو کيږي:

په ځمکه کې د ږو نل ننويستل او بيا په دی نل کې ږو فلتري نل ننويستل کيږي.

د ځمکې په سر ږو پوره نل کلکول کيږي.

په هغه ځمکه کې چې خورځنه ده: د پوښښ نل او د فلتر نل تر منځ تش ځای بايد د کرښ څخه ډک شي.

سرنی نل (پوښښ نل) راښکل کيږي.

د اوبو راښکونکی نل د شاته تلونکی تخته ګی سره يوځای ننويستل کيږي.

په اخره کي راښکونکی پمپ.

که د 3 m – 4 m څخه زيات ژور اوبه ټيټول کيږي، نو په دی صورت کې څو نورو څاه ګانو ته ضرورت دی چې جوړ شي. دا څاه ګانې د فلتري نلونو او د راښکونکو پمپونو سره دي، چې د ساختماني کندی شا و خوا ته په مساوي جګوالي تنظيميږي، او اوبه په اوله کې د 3 m څخه تر 4 m پورې ټيټول کيږي. تر دغی ټيټوالي پورې سرې کنده وباسي او بيا ورپسی دوهمه دوره (کړی) د څاه جوړول کيږي، چې دی سره بيا د ځمکې اوبه د 3 m څخه تر 4 m پورې ټيټول کيږي. که ددې څخه زيات شي نو دا غير اقتصادی تماميږي. د ډېرو ژورو څاه ګانو د پاره د برقي ماشينونو څخه کار اخلي چې اوبه په فشار سره د پمپونو په واسطه راکاږي.

د خلا لرونکي څاه په واسطه durch Vakuumbrunnen (by vacuum wells)

په مېده شګو او پسته خاوره کې، د ځمکې لاندې ولاړې اوبه نه یوازې د ځمکې د جاذبې په زور نه بهيږي، بلکه په ځمکه کې د دانو د سربښنوالي په وجه دا اوبه پاتې کيږي. په دې صورت کې بوی خلا ته ضرورت دی، کوم چې د ځمکې لاندې اوبه د فلتر لرونکی نل سره رابښکل کيږي. نو دی د پاره بو د نلونو جالی پکاره ده، چې مطلق هوا پکې داخله نه شي. دی سره مېده شګه نور هم سره ګڼ کيږي، د اغیزی ځای محدودوي او د ځانګړي خلا فلترونو تر منځ لوړترينې فاصلې تقريباً 1 m نيول کيږي. د فلتر نلونه د خلا لرونکي څاه د پاره بايد دومره ژور اوسي، چې د فلتر پورتنۍ څنډه تقريباً 1 m پورې د ساختماني کندی د تل لاندې راشي.

برقي اوسموس سره durch Elektro- Osmose (by electro-osmosis)[4]

په نښلېدونکي ځمکې کې چې ډېر نري درزونه پکې وي، ددې د پاره د برقي اوسموس آلی ته انکشاف ورکړل شو، کوم چې د ځمکې لاندې اوبه مخ په ښکته د اتموسفېر فشار په ځای، د مخ په ښکته په مساوي ډول د برق منفي قطب (Kathode) په واسطه اوبه په بهېدو راولي. ددې اغیزی ساحه نظر ځمکې او مخ په ښکته کشش ته، کېدی شي چې تر 5 m Ø پورې قطر ولري. دا طريقه ډېره ګرانه (قیمته) طريقه ده، خو که بله لاره نه وي، نو دی طريقی څخه کار اخستل کيږي.

ښکاره اوبه د لوښی لرونکي پمپ سره

Offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf (Open drainage with sump pump)

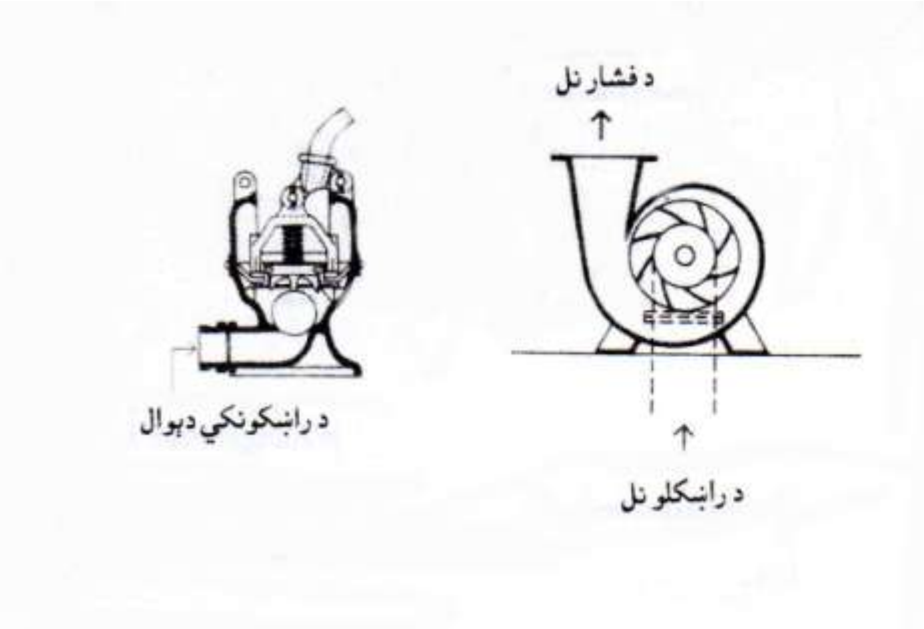
دا په هغه وخت کې په کار وړل کيږي چې:

- د ځمکې لاندې د اوبو سطح، د ټيټولو ژوروالی کم وي.
- د اوبو ازدحام د ضعيف څخه تر منځنی قوت پورې وي.
- په نښلېدونکي، اوبه تېرونکي يا ځيږه دانه لرونکي ځمکې کې (په وړو دانه لرونکو شګو کې نه، ځکه چې دلته د شګی د حلېدو خطر دی).

د کندی کندلو په وخت کې تل مخکی د مخکی نه لوښی لرونکي پمپ په کار وړل کيږي. ددې د پاره چې تويدونکی اوبه راټول کړي، او نظر اندازی ته دا اوبه وويستل شي او يا بيرون پمپ شي. د دغو پمپونو تعداد، غټوالی او ژوروالی داوبو اندازی پورې اړه لري. ددې د پاره چې مکمل وچ ساختماني کنده ولرو، نو د کانال طبقه، کرېږ، ګيچې او داسی نور، تقريباً د 20 cm په اندازه ډبل د ساختماني کندی د تل په سر واچول شي، چې ددې په واسطه راوتلي د ځمکې لاندې اوبه په لوښی لرونکی پمپ کې وبهېدلی شي.

---

[4] Elektro- Osmose دا په برقي ساحه کې د پورتني سطح سره موازي د مايعاتو حرکت دی.



د ساختماني کندى د دېوالونو د سوريو بندونه

Abdichtung der Baugrubenwände (Sealing of the pit walls)

په ساختماني کنده کې د ځمکې ښويدو د پاره ښه بند او ټينګ مخنيونه بايد وشي، چې دا د مثال په ډول د تختو څخه دېوالونه، برمه يې ډاګو دېوالونه يا دمنځ تشي دېوالونو په واسطه کيږي. دا نه يوائې دا چې د ساختماني کندى دېوالونه د چپه کېدو څخه ژغوري، بلکه د ځمکې په ساحه کې د اوبو د ېرغل او د ځمکې د خړوبېدو څخه هم ژغورولاى شي.

د ساختماني کندى د تل بندونه

Abdichtung der Baugrubensohle (Seal the bottom of the pit)

د ساختماني کندى، د ساختماني بنسټ د حالت او د ځمکې لاندې د اوبو زور، د لازمي ژوروالي او غټوالي په نظر کې نيولو سره سرى د ساختماني کندى د تل د درزونو بندولو د پاره مناسب اقدامات په نظر کې نيسي. دا په لاندې ډول کيږي:

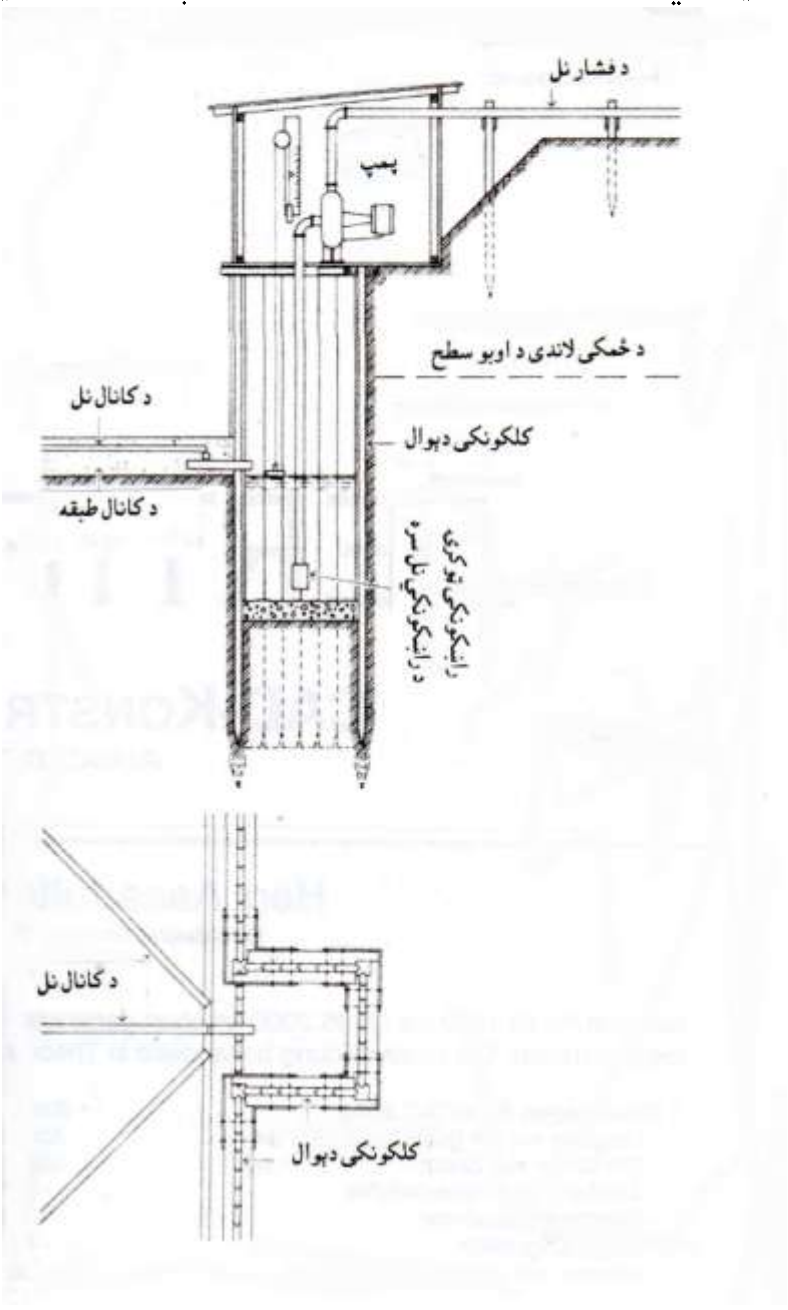
د ځمکې په کلکولو سره durch Bodenverfestigung (by soil consolidation)

په شګلنه او کرېړ لرونکى ځمکه کې د ځمکې لاندې زښت ډېر د اوبو فشار سره کېدى شي چې د ځمکې کلکونه د ساختماني کندى د تکيا ګانو څخه غېر، د ساختماني کندى د تلي باروړلو توان لوړېدو او د درزونو بندولو ته ډېر ګټور او اقتصادي اوسي. د تل (د کندى لاندې سطح) د بندولو رقم پرته له دى د نورو بندو ساختماني کندو سره د تړلو امکانات هم لري. په دى طريقى سره په ساختماني کندى کې ايسارى اوبه، د کندنى کار په مخ وړلو سره هر وارى په پمپ وويستل شي.

د اوبو لاندې کانکريټ سره durch Unterwasserbeton (by underwater concrete)

د ساختماني کندى شا و خوا ډډى ته کندنى سره، او بيا د اوبو لاندې د ښه بند کانکريټي تختى ښکته کولو سره، د اوبو د ساتلو قيمت سپما کيږي. څومره چې ژور کندل کيږي او د اوبو فشار زياتيږي، هومره کانکريټي تخته ډبله په نظر کې نيول کيږي. نو ځکه دا طريقه د ټولو نه د وړو ساختماني ځمکو د پاره فقط د

اوبو د سطح زیاتېدو سره په کار وړل کیږي. څومره چې د اوبو سطح جګه وي، هومره باید د کانکرېټ طبقه قوي اوسي. دا د ودانۍ د وزن او د بار وړلو قوت پورې کومه اړه نه لري.

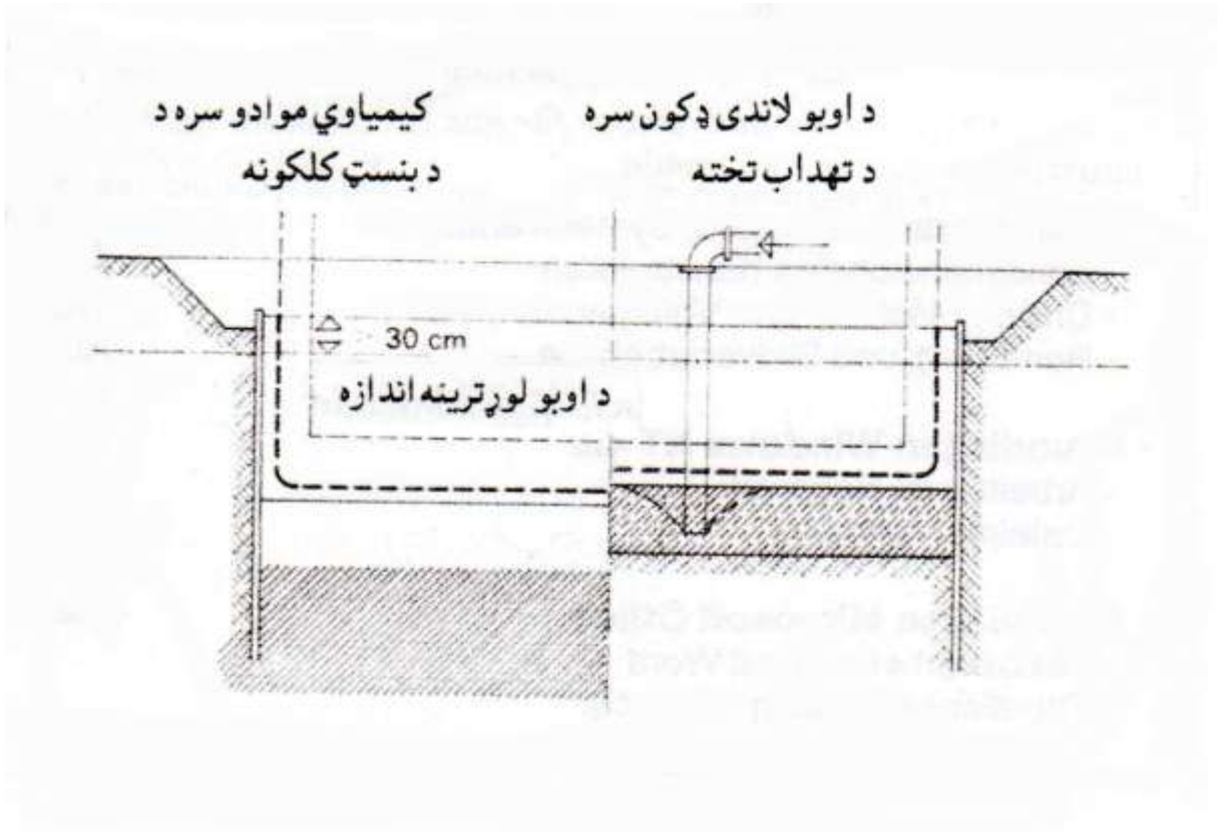


د اوبو لاندې کانکرېټ ته باید په لاندې ډول خاصه پاملرنه وشي:

دا چې په ساختماني کنده کې هیڅ ډول د اوبو بهېدنه جریان ونه لري.

دا چې د ځمکې لاندې اوبو سطح د داخل او بیرون د کندې برابر جګوالی ولري.

دا چې کانکرېټ ځانته په اوبو کې وانه چول شي.



بنسټ ایښودنې (تهداب کاري) (Gründungen (foundation)):

د ټوټي ودانۍ ټول وزن د تهدابونو له لارې باروړونکي بنسټ یا کندې ته انتقالیږي، نو ددې حالت په نظر کې نیولو سره د ودانۍ بنسټ (تهداب) په دوو لارو ایښودل کیږي. یو یې هوار بنسټ دی او بل یې ژور بنسټ دی.

د بنسټ (تهداب) مواد (Fundamentmaterial (foundation material) :

د ځمکې لاندې د ودانۍ ټولې برخې تل (دوامداره) د لنده بل او متجاوزه کیمیاوي موادو تر اغیزې لاندې وي. د ساده بنسټ (تهداب) د پاره د ځېښښل شوي کانکرېټ (په هغه ژوروالي کې چې د کنګل څخه خلاص وي) ، کانکرېټي درانه ډبرې، طبعي ډبرې، ډبر پاخه شوي خښتې، عادي پخې خښتې او د اهکو شګو څخه ډبرو نه کار اخستل کیږي. معمولي د ډبوالونو خښتې (MZ 100 او MZ 150) ورستېدونکي (خرابېدونکي) دي، نو ځکه دا د لنده بل په مقابل کې مقاومت نه لري.
په بنسټ کې ننبلېدونکي مواد باید هایدرولکي وي، چې دا د لنده بل د اغیزې او د اوبو لاندې وننبلېدلی شي. د نورمال لنده بل سره په دېوالونو کې تور داهکو شوته (مصالح) یا د اهکو او سمټو شوته (مصالح) کفایت کوي. د اوبو لاندې کار د پاره فقط دسمټو شوته (پورتلاندسمټ) مناسب دي.

1، هوار بنسټونه (تهدابونه) (Flachgründungen (shallow foundations)):

هوار بنسټونه په څلور ډوله دي.

1، لیکه يي بنسټونه (Streifenfundamente (strip foundations))

2، ځانګړي بنسټونه (Einzelfundamente (individual foundations))

3، پلن تخته يي بنسټونه (Fundamentplatten (foundation plates))

4، ښانک یا تشت ډوله بنسټونه (Wannengründungen (tanking))

2، ژور بنسټونه (تهدابونه) (Tiefgründungen (deep foundations)):

ژور بنسټونه هم په څلور ډوله دي:

1، د ډاګی په شان یا میخي بنسټونه (Pfahlgründungen (pile foundations))

2، تیر ډوله بنسټونه (Pfeilergründungen (pier foundations))

3، څاه یا کوهي ډوله بنسټونه (Brunnengründungen (sunk well foundation))

4، د هوا د فشار په واسطه بنسټونه (د فولادو یا د کانکریټ څخه جوړ شوي صندق چې په لوړ فشار د اوبو لاندې ورڅخه کار اخستل کیږي) (Druckluftgründungen (pneumatic foundation))

د بنسټ (تهداب) لاندې تلئ Fundamentsohle (foundation base)

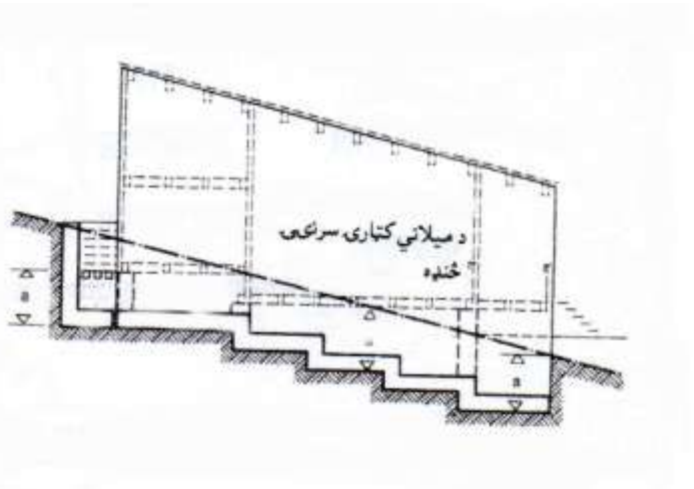
د هوار بنسټونو د تلی جوړولو د پاره باید لاندې کړنې په نظر کې ونیول شي:

دا باید د کنګل د ساحی څخه ښکته اوسي، کوم چې د کنګل ساحه د ځمکې د سطحی څخه 150 – 80 cm پورې لاندې اټکل شوی.

د کندی په هغه ځایونو کې چې بیا نه وي ډک شوي، ددې ساختماني حالت په نظر کې نیولو سره ښو خاص د بندېدو طبقه په نظر کې ونیول شي.

د تهداب تلئ په نورمال حالت کې په افقي ډول پروت وي، او که چېرته په افقي ډول زیاته قوه په ودانۍ باندې اغیزه وکړي، نو دلته بیا د ښوییدو په زیاتېدو سره د دېوال تکیا ته میلان پیدا کوي.

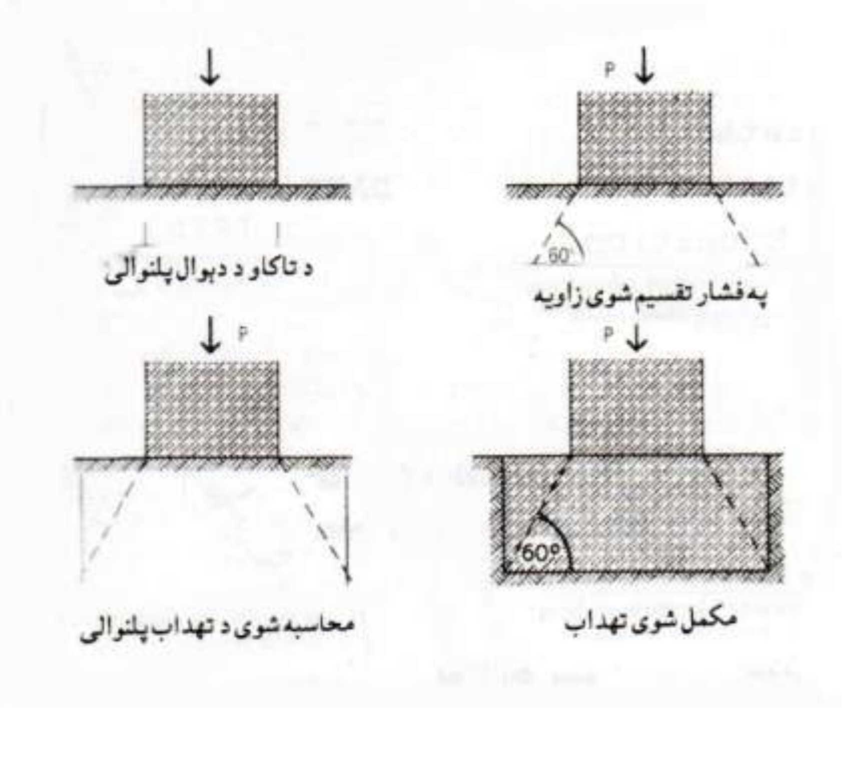
دا کېدی شي چې مخ په ښکته (ځوړ) ځکمه کې، لکه څنګه چې په لاندې شکل کې ښودل شوی دی، کم وکندل شي او پوړکۍ ورکړل شي، په دی شرط چې لاندیني پوړ ته کوم تاوان ونه رسیږي. دا دی پورې هم اړه لري، که چېرته باروړونکی ساختماني کنده افقي د ځمکې لاندې نه وي ولاړ.

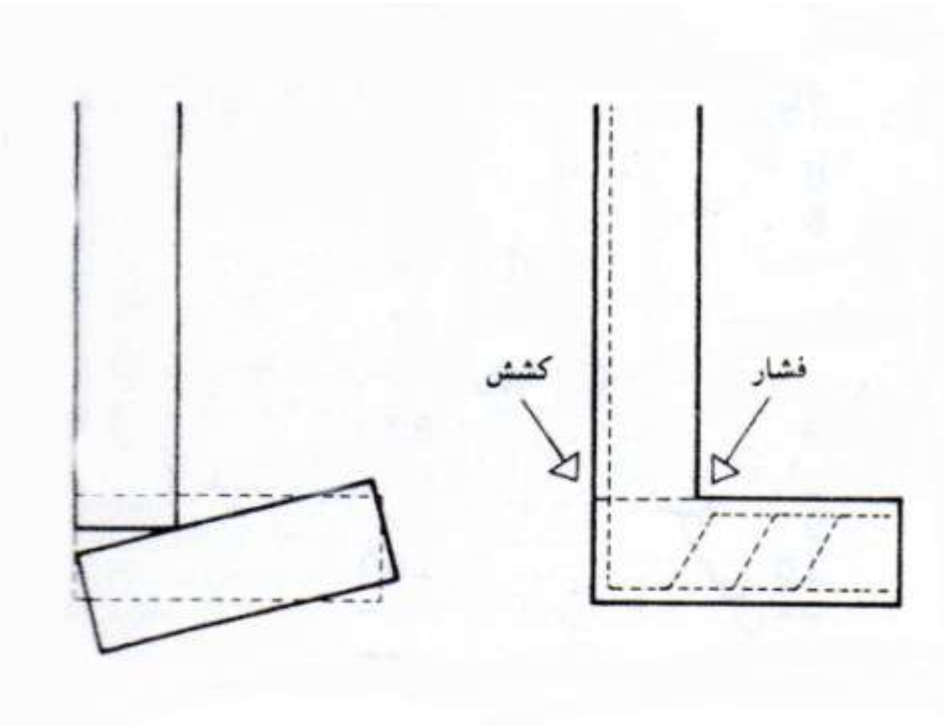


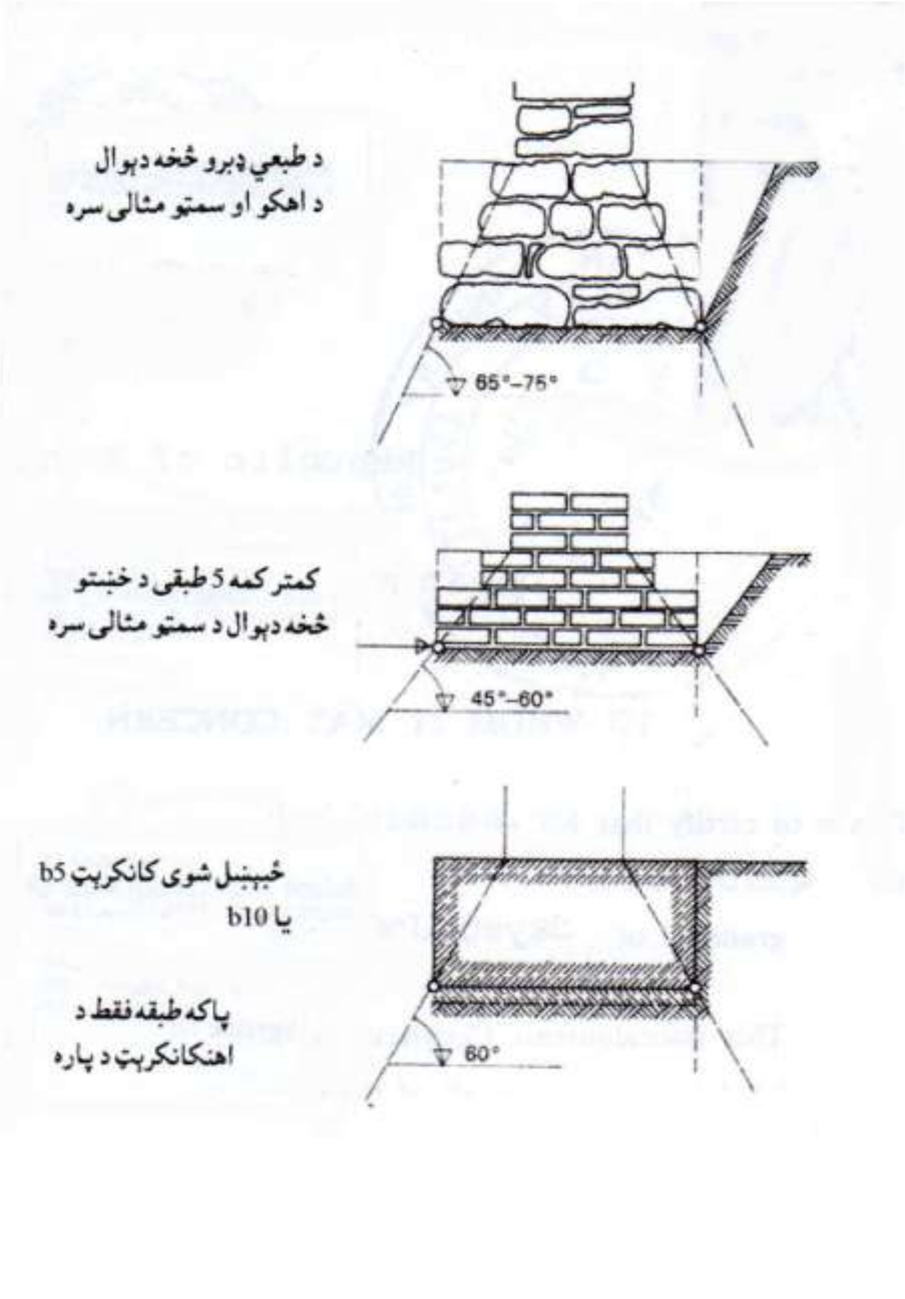
د قاعدې له مخې د تهداب د تل لاندې، کوم چې د ساختماني کندې د جوړولو په وخت کې ناپاکه پاتې وي، باید د 5 cm – 10 cm پورې بوه طبقه د عادي کانکرېټ، د خښتو هواری طبقې یا د ښه ځبېښل شوي شګو او کربړو ورکړل شي.

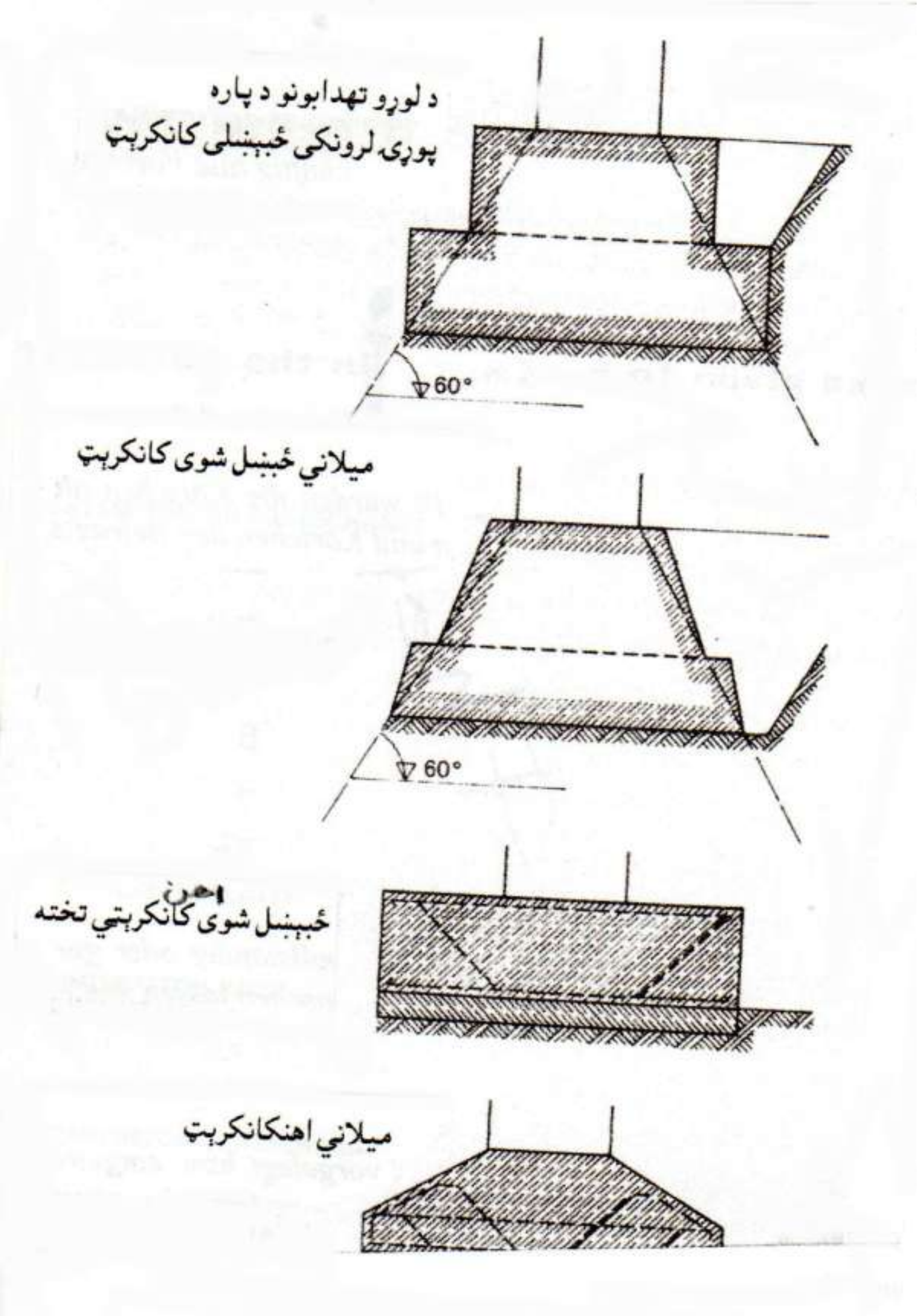
هوار بنسټونه (تهدابونه) Flachgründungen (shallow foundations):

بنسټونه خپل ټول بار او زور لاندې پر ځمکې واردوي. چې دې سره ښکته په ځمکه کې دا وزن پراخیږي. دلته د تهداب لاندې، که د تهداب دېوال د پخو خښتو او شوته (مصالح) یې د اهکو او سمټو څخه پکې کارول شوی وي، او یا ځبېښل شوي کانکرېټو څخه کار اخستل شوی وي، نو ددې زاویه 60° په نظر کې نیول کیږي. که د تهداب دېوال د ډبرو څخه جوړشوی وي، او ورسره د اهکو، شګو او سمټو شوته (مصالح) کارول شوی وي، نو ددې فشار د 45° درجو زاویې سره تقسیمیږي. د کانکرېټ څخه د تهداب کمترین لوړوالی تقریباً 30cm په نظر کې نیول کیږي. او که د تهداب لوړوالی زیات وي، نو په دی صورت کې تهداب ته سرې د فشار د زاویې په نظر کې نیولو سره پوړکۍ ورکوي.



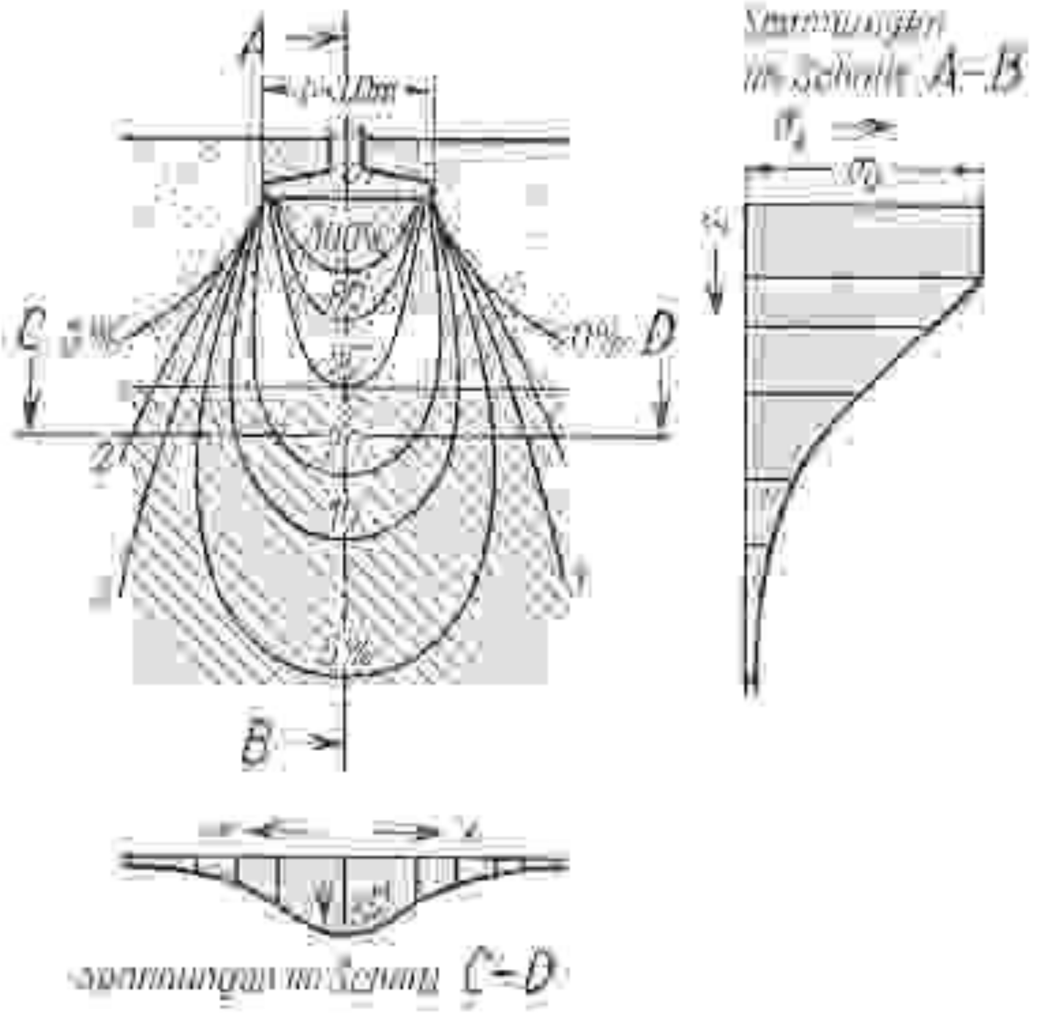

کشش
فشار


د طبعي دبرو ځخه دېوال
د اهکو او سمنتو مثالی سره
65°–75°
کمتر کمه 5 طبقې د خښتو
ځخه دېوال د سمنتو مثالی سره
45°–60°
ځبېښل شوی کانکرېټ b5
یا b10
پاکه طبقه فقط د
اهنکانکرېټ د پاره
60°



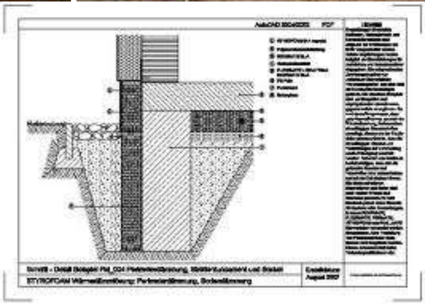
که چېرته سرې په دقیق سره د فشار په تقسیم باندې پوهېدل غواړي، نو بايد سرې بنسټ او د هغه خواص په پوره ډول نظر کې ونیسي. د دا ډول ارتباط څخه داسې نتیجه لاس ته راځي چې د تهداب لاندې برخو کې د

فشار پوتنسیال په وجه لکه د داېرې او همدا رنګه د پیاز غوټې په شکل (لکه څنګه چې په شکل کې ښودل شوېدې)، یو حالت غوره کوي، چې دا ورته سرې پیازي فشار هم وېلې شي.
د یو پلن بنسټ پیازي فشار نظر یو نري بنسټ ته زیات وي.



لیکه یي بنسټونه (تهداب) Streifenfundamente (strip foundations):

دا ډول بنسټونه د هغو ودانیو لاندې جوړیږي، چې په مساوي ډول سره تقسیم شوې بار (وزن) ولري. لکه دېوالونه، تیرونه او تکیا ګانې.
لیکه یي تهداب د کانکریټ څخه په اړدو جوړیږي، که عرضاني مقطع ته یې نظر وکړو، نو د یو مستطیل شکل لري. که چیرته پر لیکه یي تهداب کوم ځانګړې بار (وزن) راځي، نو ددې د پاره باید دغه تهداب د فولادو او کانکریټ (اهن کانکریټ) څخه جوړ شي. د عادي ودانیو د پاره د پلان له مخې همدا لیکه یي تهداب کافي دي، د لوړو ودانیو او یا د هغو تهدابونو د پاره چې مختلف لوړوالې لري، پلن تخته یي بنسټ ضرور دي، او دا ټول باید په نقشه کې وښودل شي.



د فولادو او کانکریټ (اهن کانکریټ) څخه لیکه یې بنسټ (تهداب):

دا ډول بنسټونو (تهدابونو) ته هغه وخت هدایت کیږي:

- چې ځمکه ډېره خرابه وي
- د هغو دېوالونود پاره چې زیات وزن ولري او د تهداب کانکریټ یې زښت زیات وي
- د ځانګړو بارونو(وزنونو) د پاره لکه تکیا ګانې

د نوي ودانېو د پاره د ځمکې لاندې د الېکترونیکي لېن (برقي لېن) ضمیمې ته هم هدایت شوېدې.

د بېروني دېوالونو لاندې د تهدابونوګرد چاپېر کې د جستو څخه جوړه شوې یوه پټۍ چې مقطع یې 30 x 3,5 mm او همدا رنګه 25 x 4 mm وي، د هغه سطحې لاندې، کوم چې د لندبل د مخنیوې د پاره ورکړل شوېدې، جوړ شي. یوه فولادي کړۍ چې کم تر کمه 1,5 m اوږدوالې ولري، د تاکاو د فرش څخه د 30 cm په اندازه پورته د دېوال نه بهر وښودل شي.

ځانګړي تهدابونه (Einzelfundamente (individual foundations:

دا ډول تهدابونه د یوې ودانۍ د هغې برخې لاندې جوړیږي، کوم چې ځانګړي بارونه (وزنونه) لري لکه: تکیا ګانې، تیرونه، روزانونه او همدا رنګه نور. د تېار ځانګړي تهدابونو د پاره خاص مناسب ځایونه دي چې دې ته سرې پوخ تهداب هم وېلې شي.

د ځانګړي تهدابونو د اندازه کولو د پاره باید د کانکریټ د سختوالي درجه او لاندې په ځمکه کې د بار د پراخېدو زاویه په نظر کې ونیول شي. د تهداب پراخوالې باید د ځمکې د ځېښخلو قابېلیت له مخې وټاکل شي.

د تهداب هغه برخه چې د دېوال څخه ډېرو ته واقع دي په لاندې فرمول سره ټاکل کیږي:

e = (b-d)/2

- b د تهداب پراخوالي

d - دبار يا دېوال پراخوالي

د تهداب لوړوالي:

د موادو د سپما د پاره باېد سرې چې څومره کوې شي، هومره د تهداب د جگوالي څخه ډډه وکړي. د h:e تناسب په اساس د وزن د پراخوالي زاويه ټاکل کيږي چې دا په لاندې جدول کې چې د معېار (نورم) له مخې جوړ شوې ټاکل کيږي.

د کانکرېټ د کلکوالي درجه	اجازه ورکړل شوې د ځمکې د ځېېښلو قابېليت S MN/m2				
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
B 5	1,6	2,0	2,0	اجازه نه ده ورکړل شوې	
B 10	1,1	1,6	2,0	2,0	2,0
B 15	1,0	1,3	1,6	1,8	2,0
B 25	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6
B 35	1,0	1,0	1,0	1,2	1,3
د تناسب منځنې ارزښت باېد په نظر کې ونيول شي					

د يو بنسټ (تهداب) محاسبه کوونه:

مثال: د يو مربع ډوله ځانگړي بنسټ چې د:

B 15 د کانکرېټ مارک

30 cm X 30 cm د پايې د ډډو اوږودوالي

200 KN د پايې وزن

0,30 MN/m2 د ځمکې د ځېېښلو قابېليت

د بنسټ (تهداب) خپل وزن فعلاً په نظر کې نه نيسو.

دلته غواړو چې د بنسټ (تهداب) اندازه او د ځمکې د ځېېښلو قابېليت په ثبوت ورسوو.

1 د بنسټ د پراخوالي معلومول:

$\sigma = F/A$ $A = b2$ $b2 = F/\sigma$

b = 0,2 MN m2 / 0,3 MN = 0,666m2   b = 0,816 m

b = 85 cm مونږ انتخابوو

A – مساحت

b – پراخوالي

F – وزن یا بار

σ – د ځمکې د ځبېښنلو قابېليت

2 د بنسټ د لوړوالي معلومول:

0,30 MN/m2 د ځمکې د ځبېښنلو قابېليت

B 15 د کانکرېټ مارک

$\alpha = 58^{o}$

د بنسټ جګوالي معلومولو د پاره h:e تناسب د جدول څخه 1,6 انتخابوو ځکه چې دا د 58° زاوی سره تطابق کوی.

$e = 0{,}85-0{,}30/2 = 0{,}275$ m,

$h/e = 1{,}6$

$h = 1{,}6 \cdot e = 1{,}6 \cdot 0{,}275 = 0{,}44$ m

دلته $h = 0{,}45$ m انتخابوو

دځمکې ځبېښنلو د قابېليت ثبوت:

8,5dm . 8,5dm . 4,5dm . 2,5kg/dm3 = 8,13kN

200 + 8,13 = 208,13 kN د پايې بار + د تهداب وزن

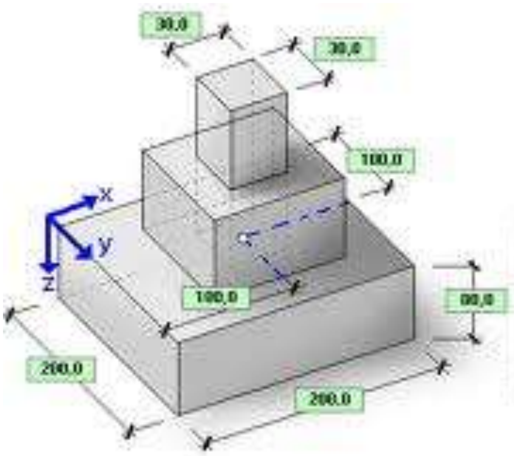
دلته 200 د پايې وزن او 8,13 د بنسټ وزن

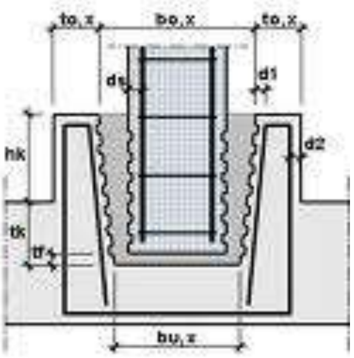
F = د پايې بار + د تهداب وزن

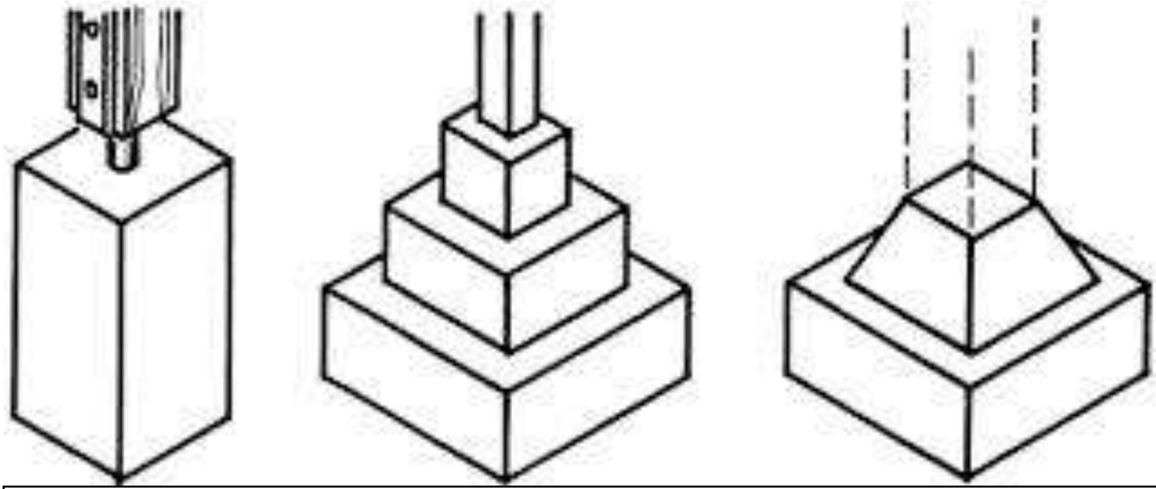
$A = b^2$ $b = 85$ cm

$\sigma = F/A = 208{,}13$ kN / $0{,}85 \cdot 0{,}85$ (m2) = 287 kN/m2

$\sigma = 287$ kN/m2 $\leq \sigma = 300$ kN/m2 ($\sigma = 0{,}287$ MN/m2 $\leq \sigma = 0{,}300$ MN/m2)







بلاکي بنسټ (تهداب)	د پوړکۍ په شکل بنسټ (تهداب)	مېلاني بنسټ (تهداب)

1 د بنسټ اقتصادي حالت:

$\alpha = 45^{o}$ $\qquad h / e = 1$

2 د بنسټ غېر اقتصادي حالت:

$\alpha = 63{,}5^{o}$ $\qquad h / e = 2$

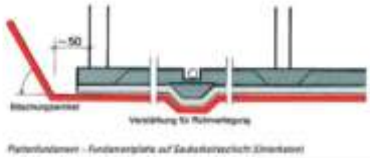
پلن يعنې تخته يې بنسټونه (تهداب)

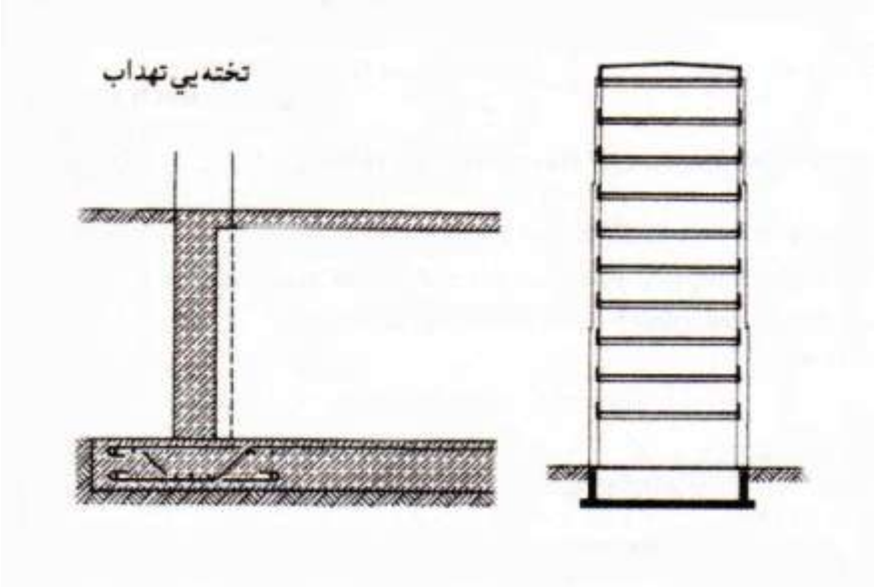
Fundamentplatten (foundation plates):

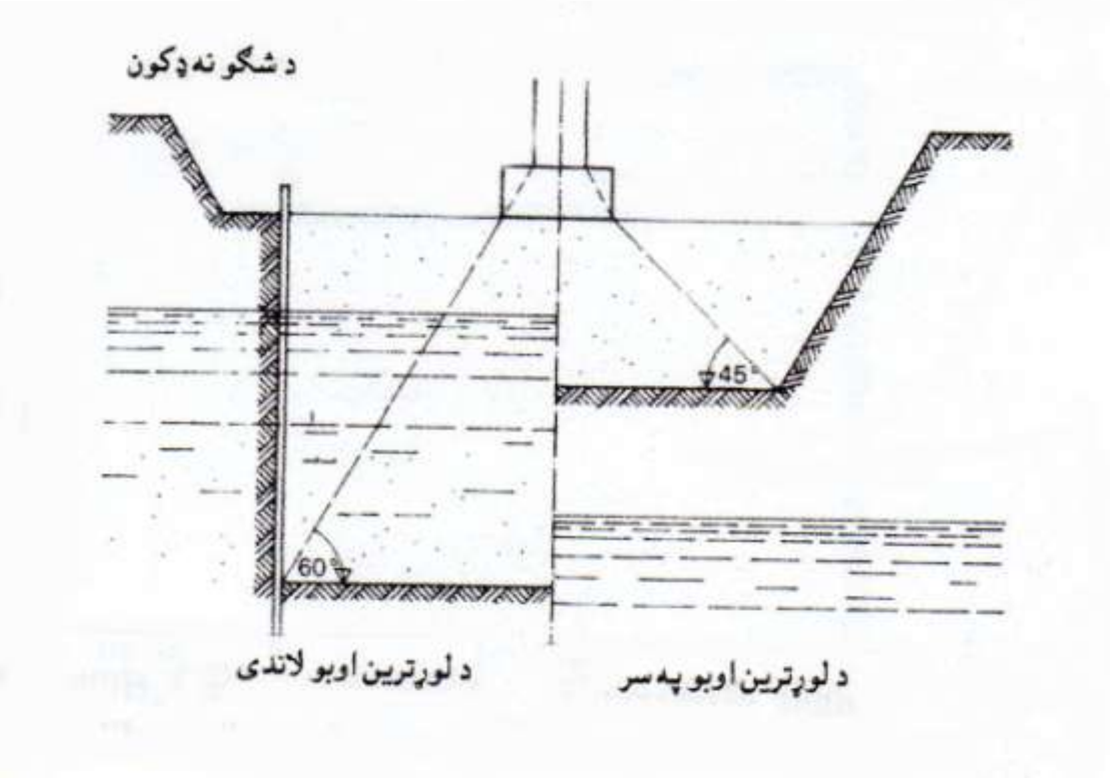
تخته يي بنسټ د ټولې ودانۍ لاندې د فولادو او کانکرېټ (اهن کانکرېټ) څخه جوړېږي.
دا ډول بنسټ هغه وخت ضرور دې چې:

- د ودانۍ لاندې د ځمکې د بار وړلو قوت يې کم وي
- د ودانۍ لاندې ځمکه د مختلفو ډولونو څخه تشکيله شوې وي
- د هغو ځانګړو بنسټونو د پاره چې يو بل ته نږدې واقع وي

د ودانۍ ټول مجموعي بار په دغه تخته يي بنسټ وېشل کيږي او ددې په وجه پر ځمکې د فشار اندازه کميږي. نظر مېخانيکي شرايطو سره تخته يي بنسټ يا هواځې پورته برخه او يا پورته او ښکته برخې د فولادو سره مجهزيږي.

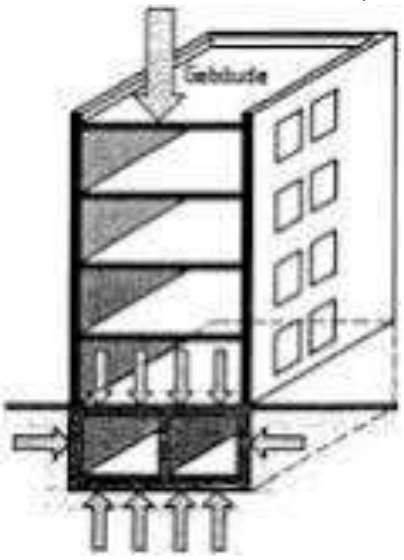






ښانک يا تشت ډوله بنسټونه (تهدابونه) Wannengründungen (tanking):

ښانک ډوله بنسټ هغه وخت ضرور دي چې نه يواځې عمودي بلکه افوقي او مېلاني وزنونه هم پر يوې ودانۍ واقع کيږي. د ودانۍ ټول بار د تخته يي بنسټ او د شا او خوا دېوالونو په واسطه لاندې ځمکې ته انتقاليږي. لاندې تخته يي بنسټ، شا او خوا دېوالونه او منځني دېوالونه ټول په يو واحد سره قوي تړل کيږي.



ژور بنسټونه (تهدابونه) Tiefgründungen (deep foundation):

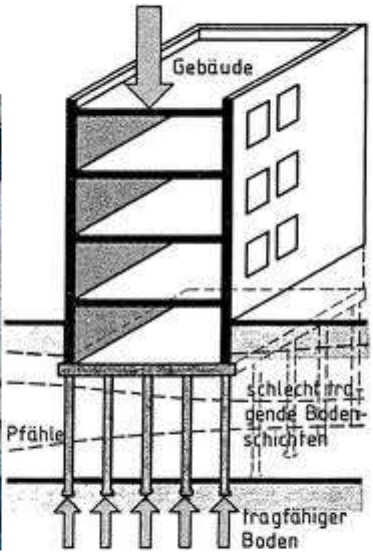
دا ډول بنسټونه په هغه ځايونو کې په نظر کې نيول کيږي چې ځمکه په کافي اندازه اوبه ولري او هم د ځمکې د بار وړلو طاقت کم وي. دا بنسټونه لکه د موګې (مېخ) په ډول جوړيږي چې دا د ځمکې د کمزورې برخې څخه تيريږي او تر هغه ځای پورې ننويستل کيږي چې د ځمکې هغه ځای ته ورسيږي چې د بار وړلو طاقت يې زيات وي.

موګې (مېخ) ډوله بنسټونه (تهدابونه) Pfahlgründungen (pile foundation):

د موګې د محورونو له لارې د ودانۍ ټول بار ځمکې ته انتقاليږي. موګې يې بنسټونه د ځای پر ځای اچول شوي کانکريټ او يا د تياره جوړشوي موګو څخه جوړيږي.

ځای پر ځای جوړ شوي موګې چې سرې ورته برمه يې موګې هم وبلې شي، په هغه ځای کې چې ودانۍ جوړيږي، ځای په ځای د فولادو او کانکريټ سره ګډ او يا يوازې د کانکريټ څخه جوړيږي. لوړترين قطر يې 2,5 m دی او تر 50 m پورې په ژورو کې جوړيږي. په هغه ځايو کې چې ځمکه يې نرمه ده بايد د نلونو څخه هم استفاده وشي او بيا د کانکريټ اچولو په وخت کې دا نلونه ورو ورو بېرته وويستل شي.

تيار جوړشوي موګې (مېخ) چې د اوسپنې، لرګي، کانکريټ او يا د فولادو کانکريټ (اهن کانکريټ) څخه جوړ شوي، په ځمکه کې په ټک وهلو، په غورځولو، ښورولو او يا تياره برمه شوي سوريو کې ننويستل کيږي.



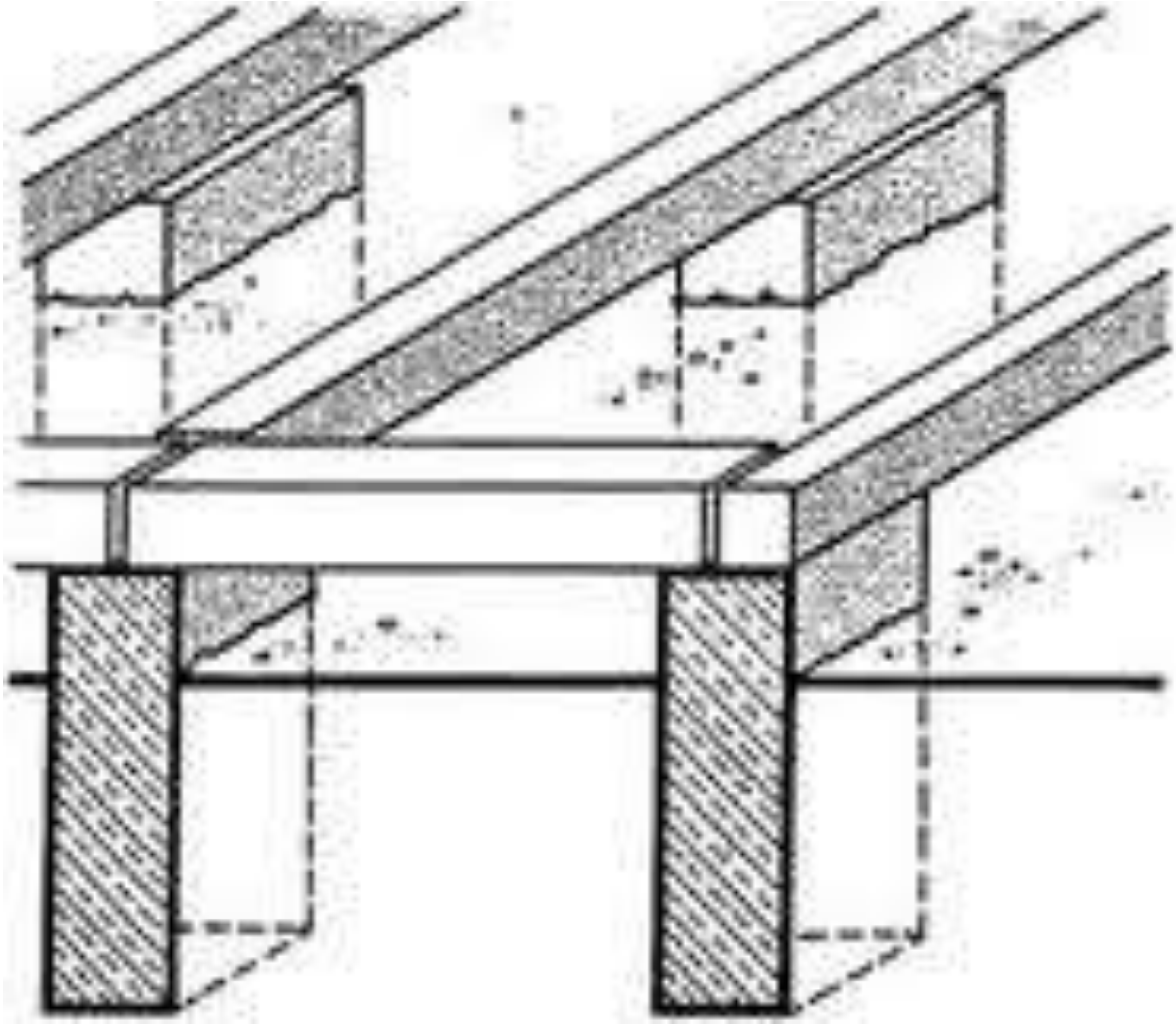
د فولادو کانکرېټ (اهن کانکرېټ) موګېو مقطع:

د اهن کانکرېټ څخه جوړشوی موګېو مقطع د ګرد ، مستطیل، مربع او یا د ډبل ┬ په شکل وي. د موګې قوت د هغه د ځېښنلو تېزوالي او د اطراف د سولېدو له مخې د ځمکې د خاصیت په نظر کې نیولو سره دننه د ځمکې هغه ځاې ته چې د بار وړلو طاقت بې ډېر وي، انتقالیږي.

تیر یا غشې ډوله بنستونه Pfeilergründungen (pier foundation):

ددې د پاره چې تیر ډوله بنستونه د ودانۍ د پاېو او دېوالونو دکونجونو او یا د دېوالونو هغو نقطو چې بو پر بل لرېدلي وي، وزن په غاړه واخلي، نو دا دننه په ځمکه کې تر هغه ځاې پورې په کانکرېټو او یا په کانکرېټو او فولادو ګډ (اهن کانکرېټ) مجهزیږي، چې په کوم ځاې کې د بار وړلو طاقت زیات وي.

اصلي بنستونه د فولادو او کانکرېټ (اهن کانکرېټ) څخه جوړیږي، خو ددې په سر تیرونه د کانکرېټ، فولاد او کانکرېټ (اهن کانکرېټ) او یا د تعمیراتي خښتو څخه جوړیږي چې د بوتیر پاې د بل تیر د سر سره نښلول کیږي.



څاه یا کوهي ډوله بنسټونه (Brunnengründungen (sunk well foundation:

څاه یا کوهي ډوله بنسټونه د فولادو او کانکرېټ (اهن کانکرېټ) او یا د اوسپنې استوانو څخه چې منځ یې تش وي او لاندې په خوله کې یو پرېکوونکې لري، یوې پستې ځمکه کې د استوانې په خپل وزن ورو ورو ښکته ننوځي، کله چې یوه استوانه خلاصه شوه نو بل د هغه په سر اینبودل کیږي البته غېر د پرېکوونکي څخه، تر هغه وخته چې د ځمکې کلکې طبقې ته ورسیږي، بیا د هغه نه وروسته دا تش څاه یا کوهي د کانکرېټ څخه کانکرېټیږي. د دا ډول څاه ګانو قطر د 1m – 3 m پورې وي.

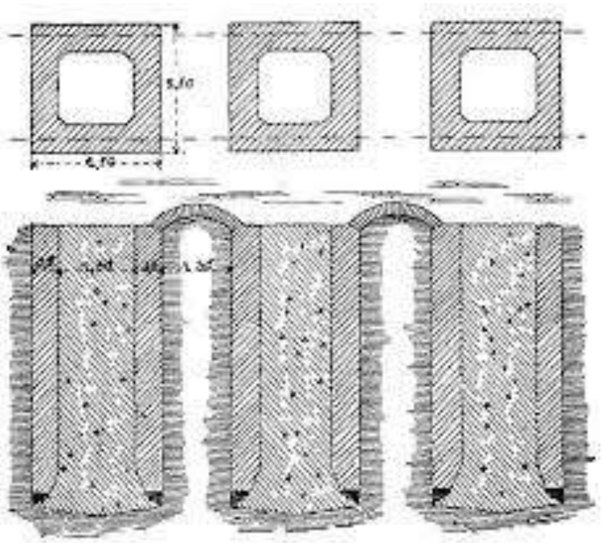


Fig. 4 (Grundriß und Längenschnitt).

دوهم فصل

د ودانۍ ساتنه (حمايه) Bautenschutz (preservation of structures)

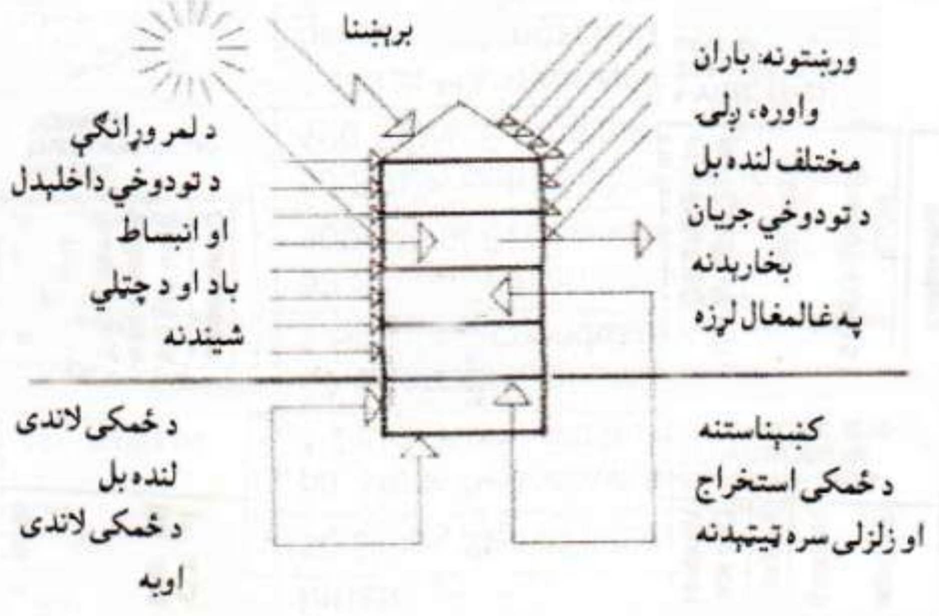
انسانان په ودانۍ کې خپل ځان د پاره د حمايې ځای لټوي، نو ددې د پاره بايد ودانۍ د هر ډول ضرري او خطرناکه اغيزو څخه وساتل شي، او بايد ورڅخه مخنيوی وشي.

ودانۍ د بيرون له خوا نه په لاندې ډول تهديديږي:

- د باد و باران په واسطه،
- په هوا کې د ضررناکه موادو موجوديت په واسطه،
- د ځمکې لاندې لنده بل او اوبو په واسطه،
- د ټکانونو او د ډېر لوړ غږونو په واسطه،
- د اور انتقال او برېښنا په واسطه.

ودانۍ له دننه خوا نه په لاندې ډول تهديديږي:

- د اوبو په واسطه (د اوبو نلونو او تودو اوبو او مرکزگرمي)،
- د کوټې په هوا کې زښت ډېر د لنده بل موجوديت او بعضی ساختماني برخو په واسطه،
- د ټکانونو او د لوړ غږ په واسطه، کوم چې په ساختمان کې منځ ته راځي،
- د اور او انفجار په واسطه.



د لنده بل څخه ساتنه Feuchtigkeitsschutz (dampproofing)

د ودانۍ زیاته برخه د لنده بل څخه زیانمنه کیږي. لنده بل د ودانۍ زیاته برخه تر اغیزی لاندې راولي او د تودوخي ساتنی تاثیر زښت ډېر محدودوي. د لنده بل څخه ساتنی وظیفه دا ده چې د اوبو او لنده بل مستقیماً خطرناکه اغیزې په ساختماني برخو او ساختماني موادو ساتنه او مخنیوی کوي، او دی سره د تودوخي ساتنی تاثیر زیاتوي.

د لنده بل (نم) تاوانونه Feuchtigkeitsschäden (damage due to humidity)

دا د ساختماني موادو خاصیت او د هغه استعمال پورې اړه لري، چې لنده بل تر کومه درجی پورې ساختمان ته تاوان رسولی شي. په ډېرینو او د بوټو څخه ساختماني موادو کې د تاوان علت، د دغو ساختماني موادو د درزونو د داخلي جوړښت د راښکلو (جذبولو) توان پورې اړه لري. او که چېرته ضرورت پېښ شي، نو د دغو موادو اساسي کلکوالي له منځه ځي. د فولادو څخه ساختماني مواد د زنګ تر اغیزی لاندې راځي. دی سره فولاد ورځ تر ورځی په خرابېدو ځي. د دېوالونو او چتونو په منځ کې لنده بل کېدی شي چې بیرون ته ووځي، چې دی سره اخېړ، رنګ او د ښکلا کاغذو ته زیان ورسوي، د ګاونډ لرګي او فولادو ته خطرناکه واقع شي، او ذخیره شوي مواد خراب کړي. کېدی شي چې د دېوال ډبرې او شوته (مصالح) ورژېږي او د سفنج په شان چڼاسی او د ناروغي مکروبونه منځ ته راوړي. که د لنده بل نیولي ساختماني برخی ته کنګل ورسیږي، نو دلته په سوریو او درزونو کې د کنګل شوي اوبو حجم غټیږي چې دی سره ساختماني برخو او د درېدو قوت ته تاوان رسیږي. د دغو تاوانونو په وجه ډېره تودوخي ضایع کیږي. په ساختماني موادو کې د لنده بل (نم) په واسطه هوا د اوبو له لاری درزونو ته ننوځي او په درزونو کې اوبه په بخار بدلوي. په درزونو کې اوبه 25 واری د تودوخي د انتقال توان لري نظر هوا ته، نو په دی وجه په لنده بله موادو کې د تودوخي د انتقال توان زیاتیږي او ددې په مطابق د تودوخي ساتنه کمیږي. د ساختمان د هری برخی د لنده بل ساتنی سره برابر د تودوخي ساتنه هم لوړیږي. څه رنګه چې ډبرینې یا د بوټو (نباتي) ساختماني مواد د لنده بل تر اغیزی لاندې راځي، خو د لرګو څخه ساختماني موادو کې دا نور څه هم زیاتیږي، چې په لرګو کې لنده بل بهیږي او یا کمیږي. د لنده بل په وجه کېدی شي چې د لرګو څخه ساختماني برخې د مثال په ډول موبل (فرنیچرونه)، د ځمکې فرش او د دېوالونو پوښښ د بو بل څخه بېل شي او یا کاږه شي. د الماری ګانو شاته بیروني دېوالونه کېدی شي چې چڼاسی ونیسي، چې دی سره ساختماني مواد خوسا شي او خطرناکه د کور سفنج ورڅخه جوړ شي. په دوامداره ډول د لرګي لنده بل نیول او بېرته وچېدلو سره لرګي خرابیږي.

بعضی فلزات، خصوصاً نورمال ساختماني فولاد د لنده بل تر اغیزی لاندې وي. د هوا له لاری ضرري مواد په دی اغیزه کوي او ددې ساختماني ارتباط د نجیبه فولادو سره، نجیبه فولاد تر خطر لاندې راولي. د دغو فولادو څخه د ډېر اوچته استفادی د پاره، د مثال په ډول باروړونکي فولادی ساختماني برخو د پاره دا شرط دی چې دا باید د ډېر پام سره او دوامداره د زنګ وهلو څخه وساتل شي.

د لنده بل (نم) رقمونه Feuchtigkeitsarten (dampness sort)

اوبه او لنده بل ہوی ودانۍ ته په لاندې ډول تاوانونه رسولی شي:

- لنده بل، کوم چې د بیرون څخه په ودانۍ یرغل کوي:

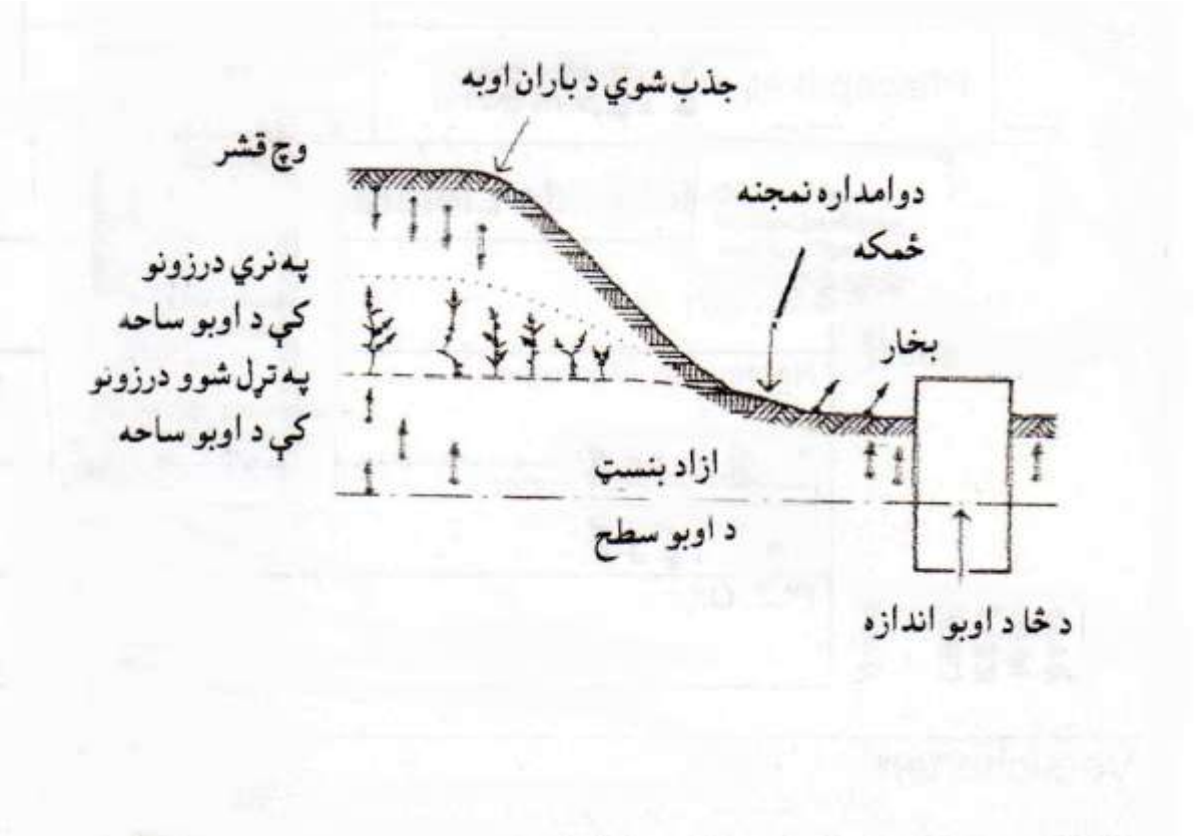
د اورښت (باران) لنده بل، د ځمکې په سر اوبه، جذبېدونکي اوبه، دننه په ځمکه کې لنده بل، د ځمکې لاندې اوبه، طبقه یي اوبه او د فشار اوبه.

- دننه په ودانۍ کې پاتی لنده بل:

ساختماني لنده بل او دوامداره لنده بل.

- دننه په ودانۍ کې منځ ته راغلی لنده بل:

د استفادی اوبه او د پرخی یا د خولی اوبه.



د ورښت څخه منځ ته راغلی لنده بل عبارت دي له: باران او واوره، کوم چې مستقیماً په ودانۍ لګیږي.

د ځمکې په سر اوبه عبارت دي له: د باران او نورو ورښتونو څخه منځ ته راغلي اوبه او هم د واوری او یا د کنګل ویلی شوي اوبه ، کوم چې د ځمکې په سر بهیږي او جذبیږي.

جذبېدونکي اوبه عبارت دي له: د ځمکې د سر څخه ځمکې داخل ته جذب شوي اوبه، کوم چې په میلاني او یا عمودي ډول د ځمکې د طبقو تر منځ تیریږي او ژور د ځمکې لاندې اوبه جوړوي.

دننه په ځمکه کې لنده بل عبارت دی له: دننه په ځمکه کې پاتی لنده بل، کوم چې د ځمکې لاندې نه اوبه پورته راښکل کیږي او یا د بارانه او نورو ورښتونو اوبه.

د ځمکې لاندې اوبه عبارت دي له: هغه اوبه، کوم چې د پستی ځمکې د طبقو تر منځ تش ځایونه دي او د ډبرو تر منځ تش ځایونه دي، د اوبو څخه ډک وي. نظر د هری ځمکې خاصیت ته تل د ځمکې لاندې اوبه په بهېدو کې دي، د مثال په ډول په غرني ځایونو کې چې ډبر په سرعت سره اوبه بهیږي. د ځمکې لاندې اوبو

ځخه هم لاندې د اوبو نه تېرونکی د ځمکه طبقې دي، کوم چې ډېر ژور د ځمکې اوبه لاندې تلو ته نه پرېږدي.
په کوم ځای کې چې اوبه د ځمکې سر ته راوځي، د چینو په نوم یادیږي.
طبقه يي اوبه عبارت دي له: د ځمکې لاندې هغه اوبه چې د ځمکې د طبقو تر منځ واقع دي، کوم چې دا طبقې اوبه نه پرېږدي چې بلی طبقی ته تېرې شي (اوبه سره بېلوي).
د فشار اوبه عبارت دي له: د ځمکې لاندې اوبه، طبقه يي اوبه یا د ځمکې د سر اوبه، کوم چې په ځمکه کې د ودانۍ په برخو فشار راولي.
ساختماني لنده بل عبارت دی له: په ساختماني موادو کې او په ابادۍ کې لکه دېوال جوړولو، کانکرېټولو او یا د اخېړولو ځخه منځ ته راغلي لنده بل.
د هوا لنده بل عبارت دی له: هغه لنده بل، کوم چې د اوبو د بخار ځخه په هوا کې نه ښکارېدونکی فزیکي حالت جوړوي.
ښه ډک لنده بل عبارت دی له: د اوبو د بخار لوړترین مقدار (g/m^3)، کوم چې په هوا کې د مربوطه وخت تودوخي (حرارت) پورې اړه لري، د ګاز په شکل فزیکي حالت جوړوي، خو د ودانۍ په برخو کې پاتی کېدونکي دي، د لړی او ورښت نه غېر توئیدلی شي.
د تراکم نقطه عبارت ده له: هغه تودوخي، کوم چې په هوا کې مطلق د لنده بل مقدار پوره ډک ساتل کیږي. د لا سړېدو سره د لنده بل د مقدار د حد نه زیاته برخه يي لکه د لړی یا ورښت په شکل رالویږي.
د پرخی اوبه عبارت دي له: هغه لنده بل، کوم چې د هوا له لاری په ساختماني برخو او په ودانۍ کې په نورو شیانو ښکاره معلومیږي، که چېرته د هغی حرارت د تراکم د نقطی ځخه ښکته سوړ شي.

لنده بل (نم) او تاواني مواد

Feuchtigkeit und Schadstoffe (dampness and deleterious substance)

نه یوائی لنده بل، بلکه ټول هغه تاواني مواد، کوم چې په لنده بل کې حل شوي او انتقال شوي دي، د ودانۍ په برخو او په ساختماني موادو د هوا له لاری او د ځمکې له لاری اغیزه کوي. کانکرېټ او شوته (مصالح) چې د ودانۍ اساسي مواد دي، دی ته د اوبو، ځمکه او د ګازونو ځخه لوی خطر دی، کوم چې په دی کې لاندې تاوان رسونکي مواد وجود لري.

- په کانکرېټ باندې حمله کوونکي مواد او د هغه اغیزې

ازاده تېزاب، سولفاید یا هایدرو سولفاید ($H2S$)، د ګوګړو تیزاب مالګه (سولفات)، د مګنیزیم خاصه مالګه، د امونیم مالګه او یا عضوي مرکب خاص مواد.
علاوه ددې نه اوبه هم متجاوزه اغیزه لري، که چېرته دا خاص نري وي.
ګاز د لنده بل سره د ترکیب په وخت کې په کانکرېټو حمله کوي، که چېرته دا د سلفرو هایدرېد یا سلفر دای اکساید ولري.

- تیزابي اوبه:

هغه اوبه، کوم چې ازاده تیزاب پکې موجود دي، د سمټي ډبرو او دی سره استعمال شوی کاربونات لرونکي موادو په حلولو اغیزه کوي. په اوبو کې د ازاده تیزابو اندازه pH[5] که د 7 ځخه کم وي، نو معلومیږي. په کانکرېټو حمله کوونکی اندازه د 6,5 ځخه کمه وي.

---

[5] pH (hydrogenii) دا د تېزابو اندازه ده چې ($pH = - \log(aH+)$)

ازاده منرالي تېزاب په عمومي ډول د قوي تېزابو په جمله کې راځي، د مثال په ډول: ګوګړ (سلفر)، مالګه او د خوری تېزاب (اسیدنیتریک). دا د سمټو ډبرې او هم کاربونات لرونکي مواد حلوي.

د سلفرو هایدرید ضعیفه تېزاب دي، چې دا په کانکرېټ باندې کمه اغیزه لري. دا کېدی شي چې د ګاز په شکل په وچ کانکرېټ کې ننوځي یا د اوبو د فلم په شکل لنده بله کانکرېټ حل کړي.

که چېرته pH د 7 څخه وړوکی وي، نو دا تروش وي.

که چېرته pH د 7 سره برابر وي، نو داخونسا یا بی طرفه وي.

که چېرته pH د 7 څخه لوی وي، نو د القلي خاصیت نیسي.

اوبه خوصوصاً د سمندرونو اوبه په کانکرېټ حمله کونکي مواد لري، په زیاته اندازه مګنیزیم او سولفات پکې وي.

د غرونو او چینو اوبه د کیمیاوي عناصرو څخه پاک دي، خو دا بیا هم د اهکو حلونکي کاربونیک اسید لري.

د جبی اوبه د اهکو حلونکي کابونیک اسید، سولفات او هم عضوي تېزاب لرونکي دي.

د ځمکې لاندې اوبه داهکو حلونکي کاربونیک اسید، سولفات او مګنیزیوم په هر وخت کې لري. د سلفرو هایدرید، امونیم او متجاوزه عضوي مواد په هغه وخت کې پیدا کیږي، چې دا اوبه د بدرفت اوبو څخه پاکې نه وي.

د سیند اوبه کېدی شي چې پاکې وي، او هم کېدی شي چې بعضې مواد ولري، خو په عمومي ډول کوم متجاوزه مواد پکې نه وي.

ناپاکه اوبه کېدی شي چې عضوي او غېرعضوي متجاوزه مواد ولري، چې دا منرالي تېزاب او عضوي تېزاب دي او همدا رنګه ددې مالګه هم پکې ګډه وي.

ځمکه:

سولفات لرونکي ځمکه په زیاته اندازه په معدني ډبرو، منځنی عمر لرونکي ځمکو، (د غټو ډبرو، واړه دانی لرونکي شګلنه ډبرو او د اهک لرونکي خټو) څخه تشکیل شوي ځمکو کې پېدا کیږي. کم حلونکي سولفات، د مثال په ډول مګنیزیم سولفات او سودیم سولفات، دمالګی د ټوټو په شا و خوا کې منځ ته راځي.

جبه زارې ځمکې او خوسا چکړې کاربونیک اسید او سولفات لري. غېر ددې نه جبه زارې ځمکې، خوسا چکړې او خټه لرونکي ځمکې د اوسپنی سولفید لري.

صنعتي خوسا موادو څخه د ډکون ځمکې، د رنګ شوي ودانیو څخه ډکون، چټلي او خلپل (په جارو راټول شوي ناپاکي) او همدا رنګه ګیچې او د غره نه ښویدلي مواد، نظر ددې د هر یو منځ ته راتلو، په مخکې ذکر شوي ټول مواد په زیاته اندازه پکې وجود لري. نو په همدی وجه په ځمکه کې جذبېدونکي اوبه په دا ډول ډکون کې په کانکرېټ باندې حمله کونکي وي.

ګازونه:

سوځېدونکي ګازونه او د صنعتي فابریکو څخه لوګي، کېدی شي چې ازاده منرالي تېزاب، عضوي تېزاب، سلفردای اکسایداو د سلفرو هایدرېد ولري. که تودوخي د تراکم نقطی څخه ښکته شي، کېدی شي چې دا متجاوزه حلېدونکي مواد جوړ کړي. دا باید هم په نظر کې ونیول شي، چې ګاز لرونکي مواد په ورښت

(باران او واوره) کې حلیږي او په کانکرېټ باندې اغیزه کوي. په لوګي کې سخت مواد لکه سولفات، کېدی شي چې په مایع بدل شي. په سوځېدونکي ګازاتو کې کاربن دای اکساید په کانکرېټ اغیزه نه لري، خو دا کېدی شي چې کانکرېټ مالګینه کړي او له دې لارې نه د زنګ څخه د فولادو د ساتنې طبقې باندې اغیزه وکړي.

د سوریو یا درزونو د بندولو مواد
Abdichtungsmaterialien (proofing material)

د سوریو یا درزونو د بندولو د پاره د قیر څخه مواد او پټې ډوله مواد، د امکان په صورت کې د اوسپنه لرونکی پلاستک یا د ښیښه یي تارونو څخه د وړیو په شکل لایه، همدارنګه ولډینګ کیدونکي پټې د مصنوعي موادو څخه استفاده کیږي. د درزونو یا سوریو بندلو د پاره سړی کوی شي چې د اوبه بندونکي اضافي موادو څخه لکه مخنیونکی شوته (مصالح) یا بندونکی کانکرېټ څخه هم استفاده وکړي. خو دا د درز کېدلو خطر لري، نو ځکه د کار په وخت کې خاص حفاظتي اقدامات ونیول شي.
د لنده بل څخه او د تاواني موادو څخه د ودانۍ د ساتلو ډېر ښه او اعتمادي ساحه په هغه وخت کې ګرنتي کېدی شي، که چېرته د درزونو بندونکو موادو خاصیت او ددې لازمي استعمال په پلان او د هغه په اجرأ کولو کې یوځایي په نظر کې ونیول شي.

د قیر څخه مواد Bituminöse Stoffe (bituminous material)

قیر ډېر پخوانی د درزونو او سوریو بندونکې ماده ده. دا ماده تقریباً 3 زره کاله مخکی د میلاد نه په ساختمان کې ډېر موهم رول درلود. د بابیلون مذهبي ودانۍ او قصرونه یا د سیند کلکو غاړو دا ښودلې ده، چې خلکو په همهغه وخت کې دا کلک سرېښناکه او اوبه نه تېرونکی مادی خاصیت پېژانده او ددې څخه د دېوال د شوتی (مصالح) او د درزونو او سوریو د بندولو په حېث کار اخسته.

اسفلت Asphalt

اسفلت یوه طبعي ماده ده چې د قیر او منرالي موادو څخه جوړیږي. د قیر په برخه کې باید سړی پوه شي، چې طبعي اسفلت، د اسفلتو تیګې او د ځمکې د تېلو پاتی شوني، د کاربنو سولفید برخې لري.
ډېر پېژندل شوي او ښه طبعي اسفلت په جنوبي امریکی د ترینیداد (Trinidad) ټاپو او د بېرمودیز (Bermudez) ولایت دی. په ترینیداد کې د اسفلتو ساحه تقریباً 40 ha هکتاره ده، او 40 m په سمندر کې ژور وجود لري. سره ددې چې د 1851 کال نه راپه دې خوا زښت ډېر استخراجیږي، ددې سطح غېر موهم ټیټه شوی ده. د ترینیداد اسفلت تقریباً 40% قیر، 30% منرالي مواد او 30% اوبه لري. دا د قیر څخه موړ او شخه مایع ده.
د بېرمودیز اسفلت هم لکه د ترینیداد اسفلتو غونډې په سمندر کې پېدا کیږي. په دواړو اسفلتونو کې د ګوګړو (سلفرو) مواد زیات دي، چې دا تقریباً 6% دي. د درزونو او سوریو بندولو هدف د پاره د 16% او 22% قیر لرونکي اسفلت څخه کار اخستل کیږي. د سوریو یا درزونو د بندولو د پاره د قیر څخه مواد او

پټې ډوله مواد ، د امکان په صورت کې د اوسپنه لرونکې پلاستک یا د ښیښه یې تارونو څخه د وړیو په شکل لایه، همدارنګه ولډینګ کیدونکي پټې د مصنوعي موادو څخه استفاده کیږي. د درزونو یا سوریو بندلو د پاره سړی کوی شي چې د اوبه بندونکي اضافي موادو څخه لکه مخنیونکی شوته (مصالح) یا بندونکی کانکریټ څخه هم استفاده وکړي. خو دا د درز کېدلو خطر لري، نو ځکه د کار په وخت کې خاص حفاظتي اقدامات ونیول شي.
د لنده بل څخه او د تاواني موادو څخه د ودانۍ د ساتلو ډېر ښه او اعتمادي ساحه په هغه وخت کې ګرنټي کېدی شي، که چېرته د درزونو بندونکو موادو خاصیت او ددې لازمي استعمال په پلان او د هغه په اجرا کولو کې یوځایي په نظر کې ونیول شي.

قیر (Bitumen) Bitumen

قیر دوه ډوله دي: طبعي قیر او د ځمکې د تېلو څخه منځ ته راغلي قیر.
طبعي قیر عبارت دي له سوچه د منرالونو څخه پاک نښلېدونکي طبعي اسفلت.
د ځمکني تېلو څخه قیر، هغه قیر دی چې ددې میده ډېرینې برخې په نورو موادو کې حلیږي او په منرالي تېلو کې د تېلو د کنډ په شکل ښکاري. نو ځکه دا کومه واحده ماده نه ده او ددې خاصیت په ېو حال نه پاتی کیږي. دا تر ډېره حده د ځمکې د تېلو رقم پورې اړه لري، چې د کومی استفادی د پاره، کوم ډول قیر مایع شي. په منځني حرارت کې په عمومي ډول د قیر حالت د شخ مایع په شکل وي، او ددې شکل ته په اسانۍ تغیر ورکول کیږي. په ډېر حرارت کي، خصوصاً په ناڅاپي ډول میخانیکي کار په وجه دا د ژر ماتیدو حالت جوړوي. پړسول شوي قیر په خپله کتله کې اوچت ربړي خاصیت پېدا کوي. دا د تودوخي د حالت تغیر خوړلو په مقابل کې کم حساسه دی. قیر د اوبلن عضوي تېزابو او القلي په مقابل کې ښه مقاومت لري. خو یو شي ته باید ښه پاملرنه وشي، چې دا په وخت د تېرېدو سره پړسیږي. د تېلو او غوړ په وجه قیر په اوله کې پړسیږي او بیا ورپسی پستیږي او حلیږي. د تېزابو تر اغیزی لاندې او د ډېری روښنایي د اغیزی لاندې قیر خپل فزیکي او کیمیاوي حالت ته تغیر ورکوي او زیړیږي. د ډېر لوړ حرارت په وجه هم قیر خپل خاصیت ته تغیر ورکوي.

د ډبرو سکرو قیر Steinkohlenteerpech (coal-tar pitch)

دا د قیر په کنډو کې مختلف میده مواد دي چې د قیر په تېلو کې حلیږي. دا د ډبروسکرو د خام قیر د تیت و پرک د پاتی شوني څخه منځ ته راځي. که دا نور هم وړاندی تیت و پرک شي، نو ددې څخه پاسته قیر، متوسط کلک قیر او کلک قیر جوړیږي. د ډبروسکرو قیر د درزونو یا سوریو بندېدلو مادی په حېث، د تودوخي په مقابل کې ډېر حساسه ده نظر تیت و پرک کېدونکي قیر ته. د ډبرو سکرو قیر نظر خپله قیر ته د اوبو نیولو توان کم دی. سره ددې چې د ډبروسکرو قیر په ځان کې قیر نه لري، خو دا د قیر په شان ښودل کیږي، کوم چې دا نظر رنګ او شخ خاصیت لرلو ته د قیر په شکل ښکاري. ددوی منځ ته راتلل او کیمیاوي جوړښت ېو د بل سره کومه اړیکه نه لري.

د هر څه نه مخکې د رنګولو وسیله Voranstrichmittel (Primer means)

د اوبلن قیر سره د ځمکې لاندې ساختماني برخې داسې رنګول کیږي، چې هغه نري درزونه کوم چې د سرني سطح سره هوار نه دي، په ډېرې پاملرنې سره پوښل کیږي، چېرته چې بیا وروسته د ټینګ اوبلن رنګ سره پوښل کیږي.
د هر څه نه مخکې د رنګولو وسیله عبارت دي له: قیر حلونکې، د ډبروسکرو د قیر حلونکې او د قیر اوبلنېدنه یا د ډبروسکرو د قیر اوبلنېدنه.
د قیر او ډبروسکرو قیر حلېدونکې، د هغو د پاره چې اساسي مواد يې په عضوي حلیدونکي مواد کې، لکه بېنزولین (Benzolen) فقط د ځمکې لاندې ساختمان د پاره، کوم چې د هوا په واسطه وچ شوی وي، استعمالیږي. که چېرته د ځمکې لاندې ساختمان لوند وي، نو په دې صورت کې د اوبلن قیر او اوبلن ډبروسکرو قیر څخه د رنګ په حېث استفاده کیږي. دوه نه ګډېدونکې مایعات، کوم چې نه لیدل کیږي، د کنګل په مقابل کې ډېر حساسه دي. د مخکې رنګولو مواد او د پوښ په حېث رنګولو مواد، باید هو ډول اوسي، چې دا یا خو د قیر څخه اوسي او یا د عضوي موادو کلک مایع څخه اوسي.

د پوښښ په ډول د رنګولو وسیله

Deckaufstrichmittel (cover spread means)

د اول یا مخکې رنګولو نه وروسته سړې څو واره د ځمکې لاندې ساختمان ته د پوښښ په شکل رنګ ورکوي. دا کمترکمه دوه واره د ګرمې مایع سره، او درې واره د یخې مایع سره، ځکه چې په سوړ حالت کې د رنګولو موادو د رنګ ډبلوالی وروسته د بخار څخه کمیږي. د سوړ رنګ سره کار کونه د قیر او د ډبروسکرو قیر د پاره د حل لاره ده.
په ګرم حالت کې هغه وخت کار کیږي، چې د رنګولو مواد، قیر او د ډبروسکرو قیر غېر ددې نه چې نه وي ډک شوی، باید ډېر ګرم شي. یا خو د ډېر اوږه شوي منرالي موادو څخه ډک شوي وي، د مثال په ډول د اهکو ډبرو څخه اوړه، د کوارتث څخه اوړه او یا د سلېټو ډبرو څخه اوړه. ګرم رنګول په هغه وخت کې کیږي، چې ساختماني برخه هواره نه او ځیږ وي. خصوصاً د هغو دېوالونو د پاره چې اخېږ شوی نه وي، چې په اوله کې یا مخکې رنګ، سوړ رنګ شوی وي.
د درزونو او سوریو بندولو د پاره رنګول، د دېوالونو د ډډو هغه برخې کوم چې د ځمکې لاندې د لنده بل تر اغیزې لاندې دي، په پوره ډول ساتنه کوي.

د سورو د ډکولو د پاره مواد لکه ګلګل Spachtelmasse (putty)

دغه ډول مواد نظر د درزونو یا سورو بندولو رنګ ته ډېر مقاومت لرونکې، د ټولونه د ضرر یا تاوان په مقابل کې د ګلګل غوندې مواد ښه سوري بندونکي مواد دي. خو ددې اوچېدو د پاره ډېر وخت پکار دی. د ځمکې لنده بل په مقابل کې دا دوه طبقې، چې مجموعي ډبلوالی باید 6 mm اوسي، د اول رنګولو څخه وروسته ورکړل شي.

د سورو بندولو د پاره سربښناکه مواد Klebemasse (adhesive)

د سر پوټکي د درزونو یا سورو بندولو د پاره قیر او د ډبروسکرو قیر ښه مواد دي. دی څخه په ګرم حالت کې کار اخستل کیږي. د سورو بندولو سربښ او د سورو بندولو پټیو اساسي مواد باید بو ډول اوسي. که د سر پوټکي سوري په مصنوعي پلاستیک سره پوښل کیږي، نو ددې د پاره د مخصوص سربښ یا د مخصوص قیر څخه کار واخستل شي، چې په دی کې پلاستیک ته، هیڅ ضرري مواد وجود ونه لري.

د سورو یا درزونو بندولو د پاره ډبل کاغذونه

Dichtungspappen (Seal cardboard)

د قیر نه ډبل کاغذ او د عضوي موادو څخه قیر نه ډبل کاغذونو جوړولو د پاره د خام ډبل کاغذ یا د وړیو لیمڅی څخه ډبل کاغذ نه استفاده کیږي. دغه ډبل کاغذونه د سپینسی رلونکي ټوکرانو د پاتی شوني څخه جوړیږي، او نظر د هغه ګرام وزن ته د هر متر مربع د پاره 333er یا 500er ډبل کاغذ ښودل شوی دی. په څښل شوي حالت کې دا د لوڅ د قیر څخه ډبل کاغذونه او لوڅ د عضوي موادو څخه د قیر ډبل کاغذونه ښودل کیږي. لوڅ د قیر ډبل کاغذونو بوه لوله یا غونډاری د 20 m اوږودوالی او د 1 m پلنوالي سره پیدا کیږي. دعضوي موادو څخه د قیر ډبل کاغذونو بوه لوله د 10 m اوږودوالی او د 1 m پلنوالي سره پیدا کیږي.

په افقي د لنده بل څخه د درزونو او سورو بندونه ، د ودانۍ برخي په مکمل ډول یو د بل څخه بېلوي، د دواړو خواوو نه د سولیدلو ډېر امکانات شته. دواړه خواوو ته د شګه لرونکي د عضوي موادو قیر ډبل کاغذ پټۍ او د شګه لرونکي د قیر ډبل کاغذ پټۍ څخه استفاده کیږي. نو په همدی وجه باید دا بو د بل سره سربښ نه شي، او نه ځانته سربښ شي.

د درزونو او سورو بندولو پټۍ Dichtungsbahnen (sealing sheet)

د اوبو د نه تېرېدو د پاره سرې لوڅ ډبل کاغذونه اخلي او بو خوا یا دواړو خواوو ته د قیر د خمیری څخه رنګوي. چې دا د(333er یا د 500er) سره ښودل کیږي.

د درزونو او سورو بندولو پټۍ جوړولو د پاره د ټوکر (د کتان نسج) څخه د استر په حیث استفاده هم کېدی شي. د دغی خام ټوکر وزن په نه څښل شوي حالت کې (په وچ حالت کې) 0,333 kg/m² دی، او په څښل شوي حالت کې (لوند حالت کې) 500 kg/m² دی. څښل شوی ټوکر چې اوبه ورڅخه تېر نه شي، د درزونو او سورو بندونکو موادو څخه بو استر ورکول کیږي. د ټوکر څخه د درزونو بندولو پټۍ بوه لوله یې د 10 m – 30 m پورې اوږودوال لري، او 1 m پلنوالی لري. دکمترکمه 3 mm ډبلوالي وزن باید 3,2 kg/m² اوسي. دا د قیر او د عضوي موادو څخه د قیر په حیث، ارتجاعي خاصیت لري او هم تاوېدونکي دي، نو ځکه دا د ودانۍ د هغو برخو د پاره چې کنجونه لري ډېر ښه مناسب دي.

د وړیو لیمڅي ډبل کاغذونو او ټکرانو څخه پټېو ته باید ډېره پاملرنه وشي، که چېر ته خاص امنیتي اقدامات ورته ونه نیول شي نو دا د اوبو سره د تماس په ډېر لنډ وخت کې لمدیږي، خوسا کیږي او له منځ ځي.

د ښیښه یي تارونو څخه پټې چې د قیر څخه طبقه لري، د ښیښه یي تارونو سره مجهز شویدي. د ښیښه یي تارونو څخه پټې ښه والی نظر د سورو بندولو ډېل کاغذ ته دادی، چې دا هیڅ لنده بل نه نیسي، نه خرابیږي او څپې هم نه جوړوي.

د سرپو پلاستیک څخه د سورو بندولو پټې د پاره، د دوو لمدو وړې لرونکي لیمڅي ډبل کاغذ په منځ کې پلاستیک سرېښول کیږي (د تیزابو او د اهکو لرونکو اوبو څخه ساتنه) او بیا بیروني خوا یي د سوري بندونکي قیر سره استر ورکول کیږي. د سرپو پلاستیک څخه د سورو بندولو پټې، که په فابریکه کې جوړ شوي وي، اوږودوالی یې د 5 m – 10 m پورې، او پلنوالی یې 1 m وي. ددې ډبلوالی باید 5,5 mm او وزن یې 7,5 kg/m² اوسي.

د المونیمي پلاستیک څخه د سورو بندونکی پټې د قلیایي وسیلی په مقابل کې ډېر حساسه ده، کوم چې دا په ساختماني تخنیک کې ټولو ځایو کې ورکړل شوي دي، کله چې د سورو بندولو پټې چې د سرپو پلاستیک ورکړل شوی وي، د تیزابو، خصوصاً کاربونیک اسید، اوبه خرابولی شي.

د حرارت په وجه ارتجاعي مصنوعي موادو پټې

Thermoplastische Kunststoffbahnen (Thermoplastic plastic sheets)

د ودانیو د درزونو او سورو بندونه د ځمکې لنده بل، د ځمکې لاندې اوبه، د ځمکې په سطح اوبه او خپله د متجاوزه کیمیاوي اغیزو په مقابل کې، په زیاته اندازه لکه د پولیوینیل کلوراید (Polyvinylchlorid[6]) (PVC) او د پولیزوبوتیلین (Polyisobutylen[7]) (PIB) څخه کار اخستل کیږي. په دی کې عضوي مواد، ډېر واړه کاربن لرونکي مواد (د ځمکې تېل او د ځمکې ګاز)، د ډېر ښه کیمیاوي او فزیکي خاصیت لرونکي دي.

دا په ټاکلي تودوخي کې خپل شکل ته تغیر ورکوي. ددې داخلي جوړښت داسي دی چې ملیکولونه یي ډېر بل سره نښلي او ډېر ځنځیر جوړوي. څومره چې حرارت لوړیږي، هومره ددې ډېر د بل سره نښتنه غځیږي. ددې خواص د تودوخي پورې اړه لري. د اب و هوا د تغیر سره په دغو مصنوعي موادو ګرانه تماميږي، خو بیا هم کوم تغیر په دی کې نه پاتی کیږي. که چېرته ددې په سر د ښیښه یي تار لرونکي پټې ډېره طبقه ورکړل شي، نو ددې میخانیکي قوت لا هم اضافه کیږي. دغو مصنوعي موادو د پاره د تودوخي د استفادی ساحه تقریباً 243 k – 353 k (-30ºC - +80ºC) پورې ورکړل شوی دی. د حرارت په سړېدو سره دغه پلاستکي مواد ورو ورو کلکیږي. که حرارت تر 243 k (- 30º C) پورې ټیټه شي، نو هغه ځایونه چې قات شوي دي، د ماتېدو خطر شته. که چېرته تودوخي تر 473k (200ºC) پورې لوړه شي، نو دا پلاستیک دومره پستیږي چې د نښلېدو خاصیت نیسي. د دغو موادو نه چې ډبلوالی یي 0,3 mm – 3,0 mm پورې وي، ډېره طبقه یي استفاده کیږي. په افقي سطح دا مواد ځانته ایښودل کیږي او یا د مخصوص قیر سره د نقطی په شکل نښلول کیږي. فقط په عمودي سطحو کې دا مواد په مکمل ډول نښلول کیږي.

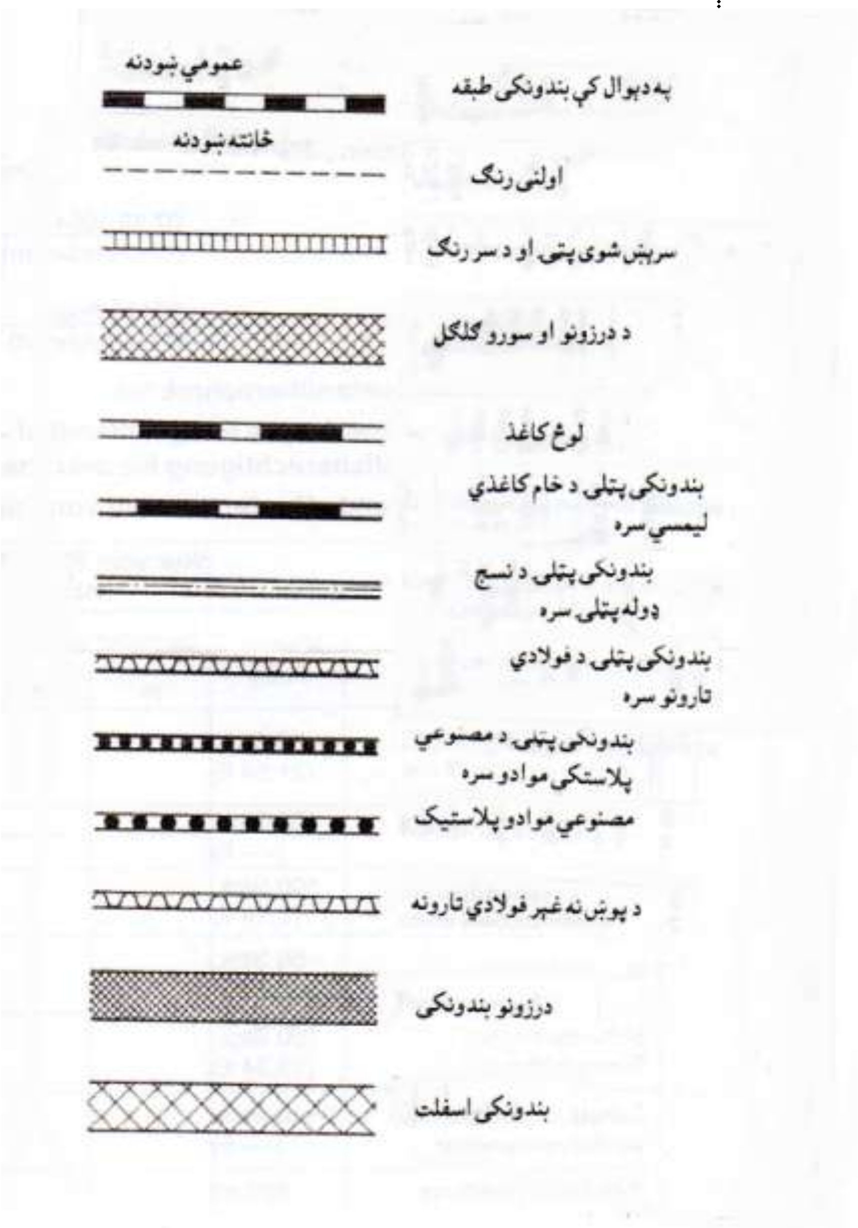
---

[6] Polyvinylchlorid (C2H2CL) دا هغه بی رېخته مصنوعي مواد دي چې ارتجاعي خاصیت لري او د درزونو اوسورو بندولو د پاره استعمالیږي.

[7] Polyisobutylen (C4H8) دا هم د رېړ په شکل مصنوعي مواد دي چې د درزونو او سورو د بندولو د پاره پکار وړل کیږي.

بو شي ته باید ډېره پاملرنه وشي چې دا مواد د پطرولو ، غوړو ، تېلو ، د بعضی لاک حلونکي وسیلو او عضوي مواد لرونکي سرېښو د تماس څخه وساتل شي. د دغو موادو عمر ، د تجربو له مخي تقریباً 30 کاله دی.

په ودانۍ کې د لنده بل د مخنیونی موادو د نښو سمبولونه



اخېږ سره بندیځ (waterproof plaster) Sperrputz

د ودانۍ د درزونو او سورو بندونه د ځمکې لنده بل په مقابل کې، اخېږ سره هم پر مخ وړل کیږي. دا د سمټو شوته (مصالح) ده چې ددې د بندیځ اغیزه د سمټو سره نور مناسبه اضافي مواد ، لکه کېرېزیت (Ceresit[8])، زیکا (Sika[9]) او تریکوزال (Tricosal[10]) بوځای کیږي. د بوی برخی سمټو سره دوه یا دری برخې شګه

---

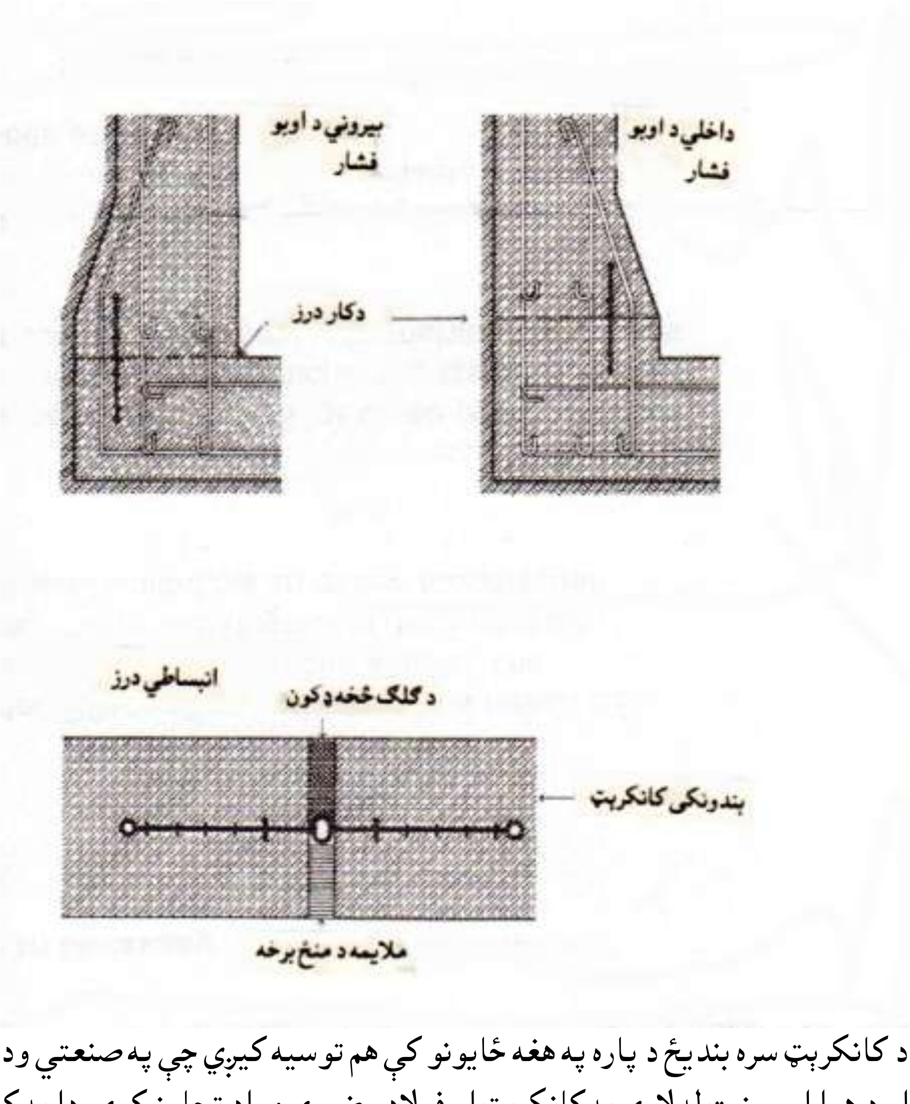
[8] Ceresit دا بو ډول مواد دي چې د کېرېزیت د شرکت له خوا جوړیږي او په ساختمان کې د لنده بل او اوبو د مخنیونی د پاره کاشي سره کارول کیږي.

[9] Sika دا هم په سویس کې بو شرکت دی چې په ودانۍ کې د لنده بل او اوبو د مخنیونی د پاره د سرېښ په شان مواد جوړوي.

بوځای کیږي. ددغو شګو د دانو غټوالی باید 3 mm اوسي. د میده شګو برخه چې د دانو غټوالی باید تر 1 mm پورې وي، 55% تشکیل شوی. د اوړو په شان میده موادو برخه، چې د دانو غټوالی تر 0,2 mm پورې وي، 20% په نظر کې نیول کیږي.
د اخیر سره بندیځ باید 20 mm ډبل اوسي، او دا باید کمترکمه دوه طبقې ورکړل شي. لاندینۍ طبقه باید د پورتني طبقې د پاره کلکه شوی نه اوسي. که چیرته په کار کې وقفه راغله، نو په دې صورت کې باید دا د 20 cm څخه تر 30 cm پورې بو پر بل راشي. که چیرته رنګول په نظر کې وي، نو دا باید وګرول شي، ښویه کولو ته اجازه نه شته.

د کانکریټ سره بندیځ Sperrbeton (dampproof concrete)

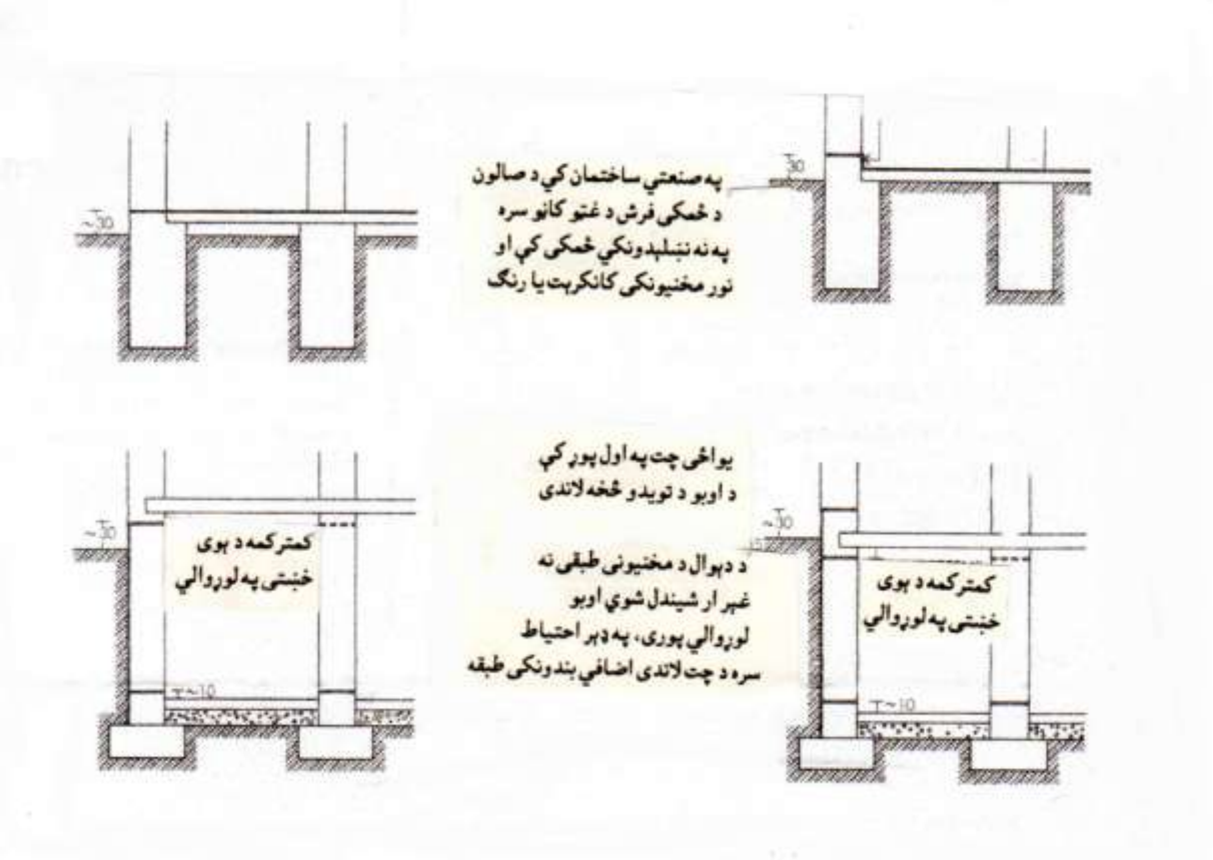
د اوبو د فشار څخه او د ځمکې د لنده بل څخه د ساتنې د پاره په ودانیو کې د اوبه نه تیرونکي کانکریټ څخه هم کېدی شي چې کار واخستل شي. تاکاونه، تهدابونه (که چیرته فولاد د افقي بندیځ ته اجازه نه ورکوي)، د اوبو د پاره ځایونو جوړول، د لمبا ډنډونو د پاره د دا ډول بندیځ څخه کار اخستل کیږي.



د کانکریټ سره بندیځ د پاره په هغه ځایونو کې هم توسیه کیږي چې په صنعتي ودانیو کې کانکریټ ښکاري او د هوا او وربښت له لاری په کانکریټ او فولادو ضرري مواد تجاوز کوي. دا په کانکریټ کې د بندیځ

[10] Tricosal هم د شرکت نوم دی چې په ساختمان کې د لنده بل په مقابل کې کیمیاوي مواد جوړوي.

اضافي مواد دي چې د کانکرېټ ستونځي لرى کوي. دا ډېر اغېزناکه دي نظر د درزونو او سورو بندونى رنګولو ته. هغه ځایونه چې تاوېدونکي فشار لري، هلته باید د کانکرېټي بندېځ څخه کار وانه خستل شي، ځکه چې هلته د وېښتانو په اندازه نري درزونو کې لنده بل او تاوان رسونکي مواد ننوځي. ددې د پاره چې د دا ډول نري درزونه د لنده بل څخه وساتل شي، نو دا ځای باید د بندونکي اضافي موادو سره رنګ شي. په غټو دانو لرونکو شګو کې چې د دانو غټوالى 30 mm وي، باید په دى کې کمترکمه 50% شګه د 7 – 0 mm پورې چې د دانو غټوالى وي، او 5% د اوړو په شان مېده مواد چې د دانو غټوالى يې 0,2 mm وي، د اضافي موادو د مجموعي وزن د بوى برخى په حېث ضرورت دى. په هغه ځایونو کې چې د اوبو فشار لوړ دى، هلته 10% د مېده دانى لرونکي برخى ته ضرورت دى. که دى سره طبعي اضافي مواد مطابقت ونه کړي، نو په دى صورت کې د ډبرو د اوړو، د کوارث اوړو، د ولکاني ډبرو څخه اوړو او ددې په شان نورو د درزونو بندونکي اوړو څخه کار اخستل کيږي. په عمومي ډول په هر مترمکعب کانکرېټ کې، د 300 kg څخه زيات سمټو ته ضرورت دى.



د ځمکې د لنده بل څخه د ودانۍ ساتنه

Schutz vor Bodenfeuchtigkeit (Protection against soil moisture)

د ودانۍ لاندې په ځمکه کې موجوده لنده بل، که دا د باران، واورى يا د کاروونکو اوبو څخه وي، او يا د ځمکې د طبقى له لارى د ځمکې لاندې اوبه پورته خواته راوځي، د ودانۍ په ټولو برخو کې کوم چې د ځمکې سره په تماس کې دي (د بنسټ برخه، د تاکاو دېوالونه) ننوځي او پورته خوا ته لاره کوي. د ساختماني برخو په منځ کې لنده بل د اندازى درجه، د ساختماني برخو د لنده بل د راښکلو قوت پورې، او همدارنګه د ساختماني موادو د درزونو داخلي جوړښت پورې اړه لري. دلته لنده بل د غټو درزونو طبقو څخه نري درزونو

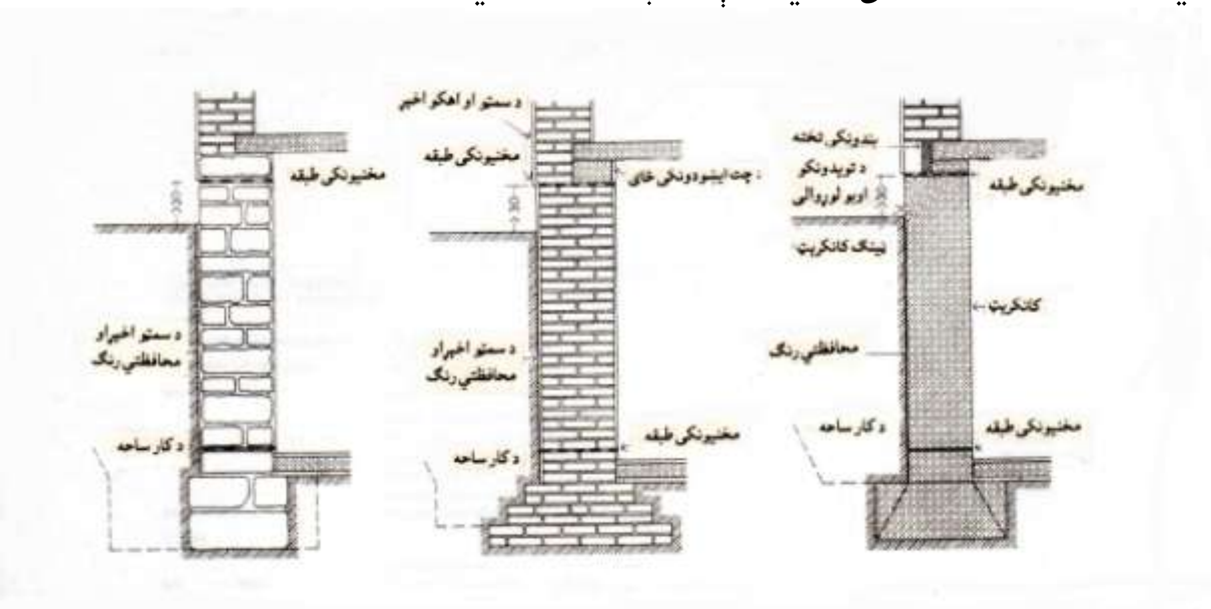
طبقو ته انتقالیږي (برعکس هیڅکله نه)، دا دی پورې اړه لري چې دا درزونه څنګه ېو پر بل باندې پراته دي. د تاکاو د کوټو، کوم چې هلته شربتونه یا د اوربشو اوبه جوړول کیږي، زښت ډېر لنده بل ته ضرورت دی. دلته ارزښتناکه دادی چې نري درزونه د دېوال دننه خواته او غټ درزونه د دېوال بیرون خوا ته په نظر کې ونیول شي. دا ډول تاکاو د پاره باید دا درزونه بند نه شي، فقط دومره وشي چې لنده بل پورته ونه خیږي، د تاکاو او پورته پوړ تر منځ د لنده بل د مخنیونی طبقه ورکړل شي. بله دا چې د دغو تاکاونو لنده بل باید د کنګل په مقابل کې مقاومت ولري (کمترکمه B 25 کانکرېټ یا د کنګل په مقابل کې ټینګ طبعي ډبرې او د هایدرولکي نښلېدونکي موادو څخه کار واخستل شي).
هغه تاکاونه چې د لنده بل په مقابل کې حساسه مواد ذخیره کیږي او یا دوامداره انسانان پکې پاتی کیږي، نو باید دلته لنده بل تاکاو ته تېر نه شي، ددې دېوالونه او د ځمکې فرش د لنده بل د مخنیونی په مقابل کې ښه بند شي. دا بندونکي مواد نه یوځی دا چې درزونه بندکړي، بلکه د ځمکې لاندې د تاواني موادو څخه مخنیوی هم وکړي. د هغو دېوالونو ساختماني موادو د استعمال د پاره، که څه هم دا ښه باروړونکي وي، (د مثال په ډول د B 10 او B 15 کانکرېټ) ډېر ښه بندونکي موادو ته ضرورت دی چې دېوال د ډېر عمر د پاره خراب نه شي.

په دېوالونو کې د بندونکو موادو څخه په افقي کار اخستنه

Waagrechte Abdichtung in Wänden (Horizontal sealing in walls)

هغه ودوانۍ چې تاکاو نه لري، دېوالونه یې (بیروني او داخلي) باید د 30 cm په اندازه د ځمکې د سطح څخه پورته د لنده بل د مخنیونی طبقه ورکړل شي.
کومې ودانۍ چې تاکاو لري، ددې بیروني دېوالونو ته دوه واری د لنده بل د مخنیونی طبقې، چې ېو یې په تاکاو کې د ځمکې د فرش څخه تقریباً 10 cm پورته او بل یې د تاکاو د چت څخه د ېوی ښتنی په اندازه لاندې ورکول کیږي. ېوه بله طبقه تقریباً 30 cm په اندازه د ځمکې د سطح څخه پورته ورکول کیږي. که د استثنأ په صورت کې دغه بندونکي طبقې ډېر ژور یا حتأ د ځمکې د سطح څخه ښکته ورکړل شوی وي، نو په دی حالت کې د اوبو د شیندل کېدو د پاره ېوه اضافي د درزونو او سورو د بندولو طبقه په نظر کې نیول کیږي.
په تاکاونو کې د داخلي دېوالونو د لنده بل څخه ساتنی د پاره د لنده بل مخنیونی طبقه د ځمکې د فرش څخه د 10 cm – 15 cm پورته ورکول کیږي. په تاکاو کې د چت لاندې داخلي دېوالونو د پاره د لنده بل د مخنیونی طبقې هدایت کېږي خو په ساختماني میعارونو کې دا نه دی ټاکل شوی.
د تاکاو د دېوالونو پورتنۍ مخنیونی طبقه، د تاکاو چت او د هغه نه پورته د ودانۍ ټولی برخې د لنده بل څخه ساتي.
د قاعدی له مخی دغه د لنده بل څخه مخنیونکی طبقه ، په قیر لړل شوي ډبل کاغذ څخه، د درزونو او سورو د بندېدونکي موادو څخه پټېې او یا د پلاستیک څخه جوړیږي. دا د ودانۍ کلکی برخې ېو د بل څخه بېلوي. نو ځکه په هواره برخه کې د سولېدو په مقابل کې د مقاومت امکانات زیاتیږي، نو په همدی علت دلته د لاندې برخی سره او هم ېو د بل سره د سرېښولو اجازه نه شته. که دا د ستاتیک له نظره ضروري وي،

نو دغه د لنده بل څخه مخنیونکی طبقه د پوړکی په شکل تنظیم شي، چې دی سره افقي قوې انتقال کړی شي. بندېدونکی طبقه باید قطع نه شي. ټولې څنډې باید ګردی شي.

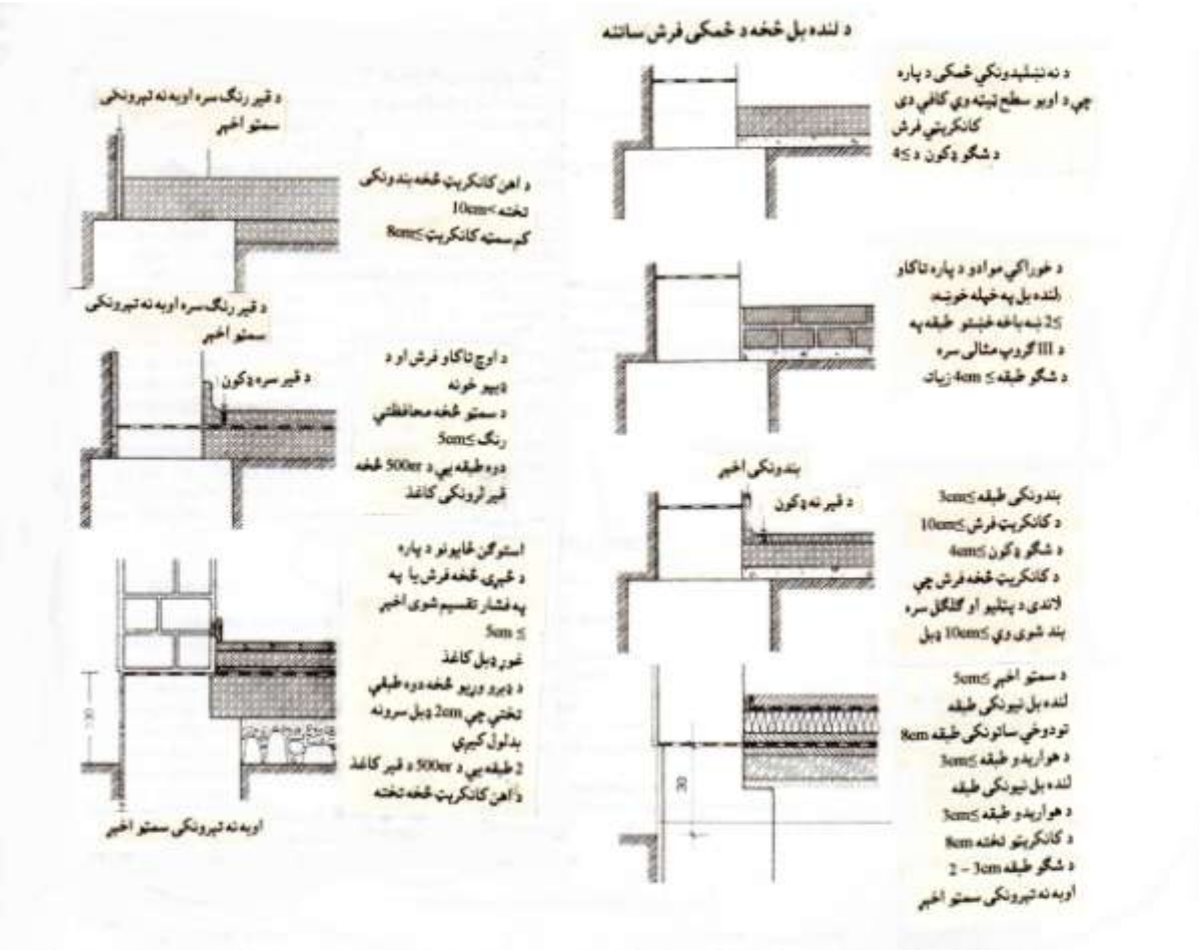


هغه دېوالونه چې د کانکریټ څخه جوړ شویدي، د لنده بل د مخنیونی د پاره طبقه د لیکه یې تهداب څخه د 30 cm په اندازه پورته کانکریټي شوته (مصالح) اولی طبقی څخه وروسته ورکول کیږي. د خښتو دېوالونو د پاره د خښتو مناسبي طبقی په سر ورکول کیږي، او د ماتو ډبرو څخه دېوال د پاره باید د ډبرو په سر طبقه د شوته (مصالح) سره هواره شي او بیا د لنده بل د مخنیونی طبقه ورکړل شي.
که چېرته د اهن کانکریټ څخه ساختمان کې، افقي د لنده بل څخه مخنیونی طبقه د فولادي سیخانو څخه بهر نه شي تنظیمېدی، نو په دی صورت کې د لنده بل څخه د ساتنی کانکریټ څخه کار اخستل کیږي. د دا ډول افقي طبقی سره باید بیروني دېوال کې عمودي د لنده بل څخه مخنیونی طبقه هم په نظر کې ونیول شي، چې دا د قیر څخه رنګول دی، ځکه چې د وېښتانو په شان نري درزونه هم بند شي، کوم چې د ځمکې څخه لنده بل او هم د فولادو او کانکریټ ته ضرر رسونکي موادو مخنیوی وکړی شي.

د ځمکې د فرش څخه لاندې unter Fußböden (under floors)

د استوګنی کوټې او د موادو د ساتلو د پاره کوټې، کوم چې باید وچ وساتل شي، باید د لنده بل د ختلو څخه مخنیوی وشي. د سوری سوری ساختماني بنسټ، د ورښت په وجه کم لنده بل او ژور د ځمکې لاندې د اوبو سطح د پاره د 15 cm – 20 cm پورې ډبل غټ دانه لرونکی ډکون کفایت کوي. د غېر مناسب لنده بل حالت او دوامداره د استوګنو کوټو د ځمکې فرش جوړولو د پاره، کوم چې په کافي اندازه تودوخي ساتنی ته ضرورت دی، د لنده بل د مخنیونی د پاره اقدامات ډېر ضرور دي. د لنده بل د مخنیونی طبقه باید د لنده بل د پول څخه تر لاندې افقي لنده بل مخنیونی طبقی پورې ورڅخه کار واخستل شي.
څنډې، کنجونه او پانه ډوله ځایونه باید د 4 cm شعاع سره ګرد شي. د مخنیونی کانکریټ د 10 cm په اندازه ډبل د ځمکې لاندې په بنسټ کې هوار شي. د پخو خښتو څخه د درزونو او سورو بندونی ته، د خښتو دوو هوارو طبقو څخه کار اخستل کیږي او د III ګروپ شوته (مصالح) باید وکارول شي.

دساختمانی برخی پوټکی د درزونو او سورو بندېدنه، د رمبي سره د درزونو او سورو بندیدنه او په ځمکه کې د درزونو او سورو د بندېدنی شوتی ډبلوالی باید کمترکمه 3 cm اوسي، او ددې د پاره کم سمټ لرونکی کانکرېټ چې ډبلوالی یې کمترکمه 8 cm اوسي، او یا د خښتو څخه بو پلستر د شوتی (مصالح) سره ضرور دی.
کېدی شي چې دوه طبقی د تود ګلګل څخه، چې هره طبقه یې 6 mm اوسي، استفاده وشي. د سر پوټکي بندولو د پاره د مېده دانی لرونکي کانکرېټ څخه چې د سمنټو اندازه یې 300 kg په هر مترمکعب کې، چې ډبلوالی یې د 4 cm – 5 cm پورې وي، ضرور دی چې کار واخستل شي. ددې په ځای کېدی شي چې داسفلت یا د شوتی هواره تختی نه هم کار واخستل شي. که د تودوخي د ساتنی طبقه په نظر کې نیول کیږي، نو دغه د تودوخي ساتنی طبقه مستقیماً د لنده بل د مخنیونی په سر یا د ګلګل په سر ورکړل شي.



په بیروني دېوالونو کې عمودي د لنده بل د مخنیونی طبقه

Senkrechte Abdichtung von Außenwänden

(Vertical waterproofing of exterior walls)

د لنده بل څخه د تاکاو شاو خوا دېوالونو بیروني سطح ساتنی د پاره د لنده بل د مخنیونی رنګ کارول کیږي، چې دا د لاندې د لنده بل د مخنیونی طبقی څخه مخ په پورته پر مخ ورل کیږي. دغه د لنده بل مخنیونی رنګ باید بوبل سره نښتی، ترلی او پونبل شوی پرده جوړه کړي، کوم چې لاندې په بنسټ کې نښلول کیږي. پاک او هواره بنسټ د لنده بل د مخنیونی رنګ د پاره کار اسانه کوي. کانکرېټي دېوالونه باید

د ګرد او کاڼو څخه پاک شي، او د خښتو څخه دېوالونه باید د سمتو شوتی سره اخېړ (پلستر) شي. د کانکرېټ څخه دېوالونه، د خښتو څخه دېوالونه او اخېړ (پلستر) باید د لنده بل څخه دمخنیونی رنګ نه مخکې ښه وچ، نا پاکه برخی رژیدلي او پاک شوی اوسي. په عمومي ډول دغه رنګونه باید په لاس سره، د رنګمالۍ پلن برس سره دوه یا دری واری رنګ شي. هره طبقه باید د بلی طبقی رنګولو نه مخکی ښه اوچ شي، بیا بله طبقه رنګ ورکړل شي. د رنګول کار باید په وچه هوا کې پر مخ لاړ شي او په بارانه کې باید کار بند شي. د لنده بل د مخنیونی رنګ عمر د دېوال د مقاومت پورې او همدا رنګه د سمتو اخېړ پورې محدود دی. خصوصاً د دېوال د شاه ډکون د پاره ډېر د پام وړ توسیه پکاره ده. دا تش ځایونه په هغه وخت کې ډکون شي، چې د لنده بل د مخنیونی طبقه ښه وچه او کلکه شوی وي. هغه ځایونه چې پوره ډکون شوي نه وي، هغه باید بیا رنګ شي. د ډکون په وخت کې باید ډېر پام ونیول شي، چې د رنګ طبقی ته کوم ضرر ونه رسیږي.
دلته باید د هدف په مطابق د شګو، ختو چې خاوره ونه لري، جغل، کاڼي یا مېده ډبرو څخه ډکون شي. په دېوالونو کې د لنده بل مخنیونی طبقه باید دوه واری چې هره طبقه 3 mm ډبل اوسي، د یخی مایع رنګولو نه وروسته ګلګل شي.
د بیروني دېوالونو د وچ ساتلو ډېر ښه او اغیزناکه اقدامات د ځمکې لاندې، د کانال او د هوا طبقی ورکول دي، او یا په بنسټ کې د تکیا دېوال باید د تاکاو دېوال څخه لری جوړ شي.

د ودانۍ د دېوال لاندې او د ځمکې سرنه د تهداب راوتلی برخی د لنده بل مخنیونه am Gebäudesockel (at the base of the building)

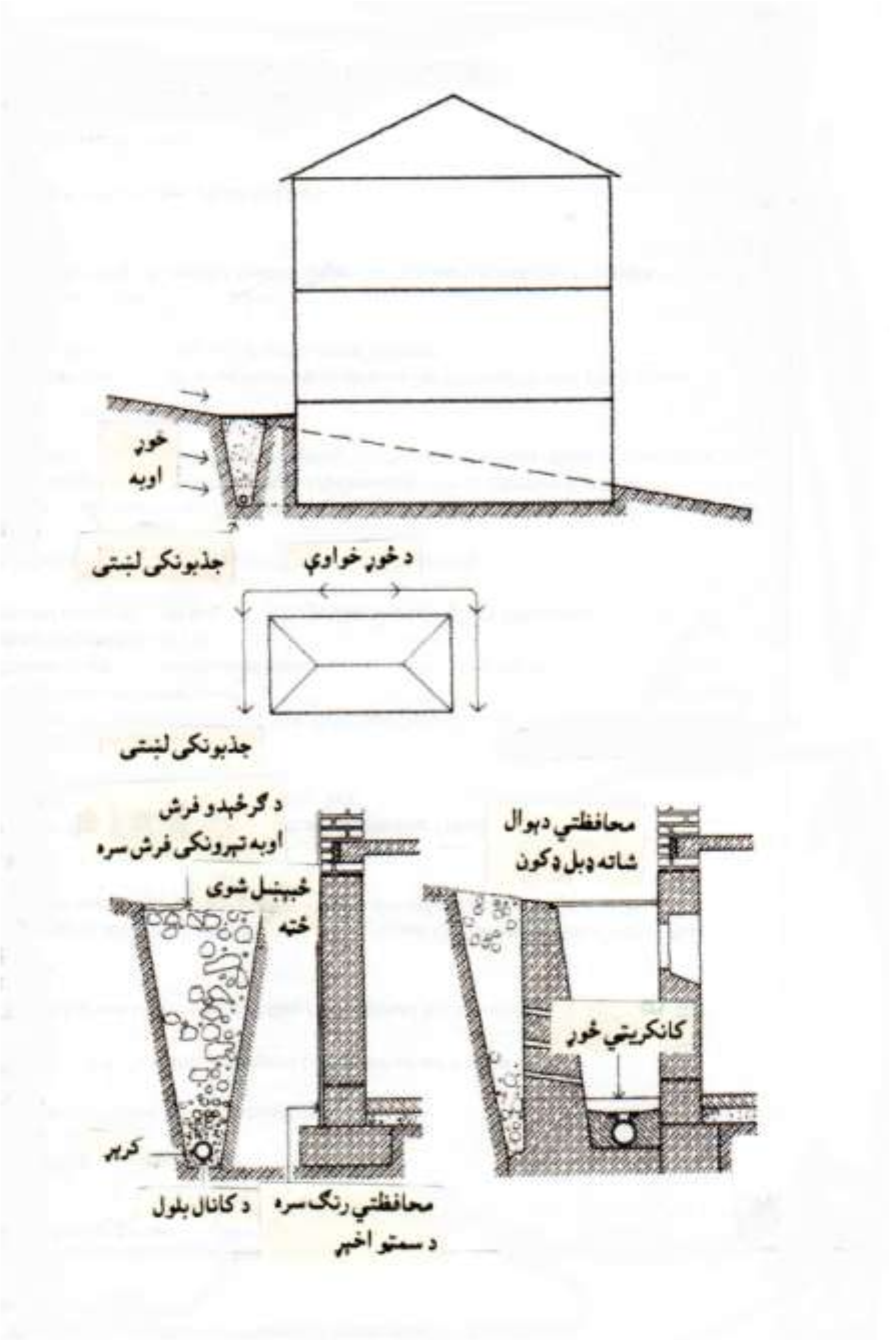
د ټولو نه زیات د بیروني دېوال لاندې راوتلی برخه تر خطر لاندې ده. دا د بیروني دېوال څخه را تویېدونکو اوبو، د شیندل شوو اوبو، په ځمکه پراته واوره او د کنګل تر اغیزی لاندې وي. د بیروني دېوال دغه برخه، کوم چې تقریباً د 0,80 m – 1,20 m پورې د ځمکې سطح څخه ښکته او تقریباً د 0,30 m په اندازه د ځمکې د سطح څخه پورته د کنګل د خطر لاندې ده، په دغه ځای کې باید د تاکاو بیروني دېوال، یا خو په مکمل ډبلوالي سره مناسب ساختماني موادو څخه کار واخستل شي، او یا خو دی ته د باد و باران په مقابل کې ټینګ پوښښ ورکړل شي. د اوبو توئیدلو تخته، ټینګ کانکرېټ یا د سمتو پلستر سره وساتل شي.
ځانته د لنده بل مخنیونی رنګ کېدی شي چې اسانه په میخانکي ډول تاواني شي.
ټینګ کانکرېټ د ښه مخلوط او د لنده بل د مخنیونی موادو څخه جوړیږي. دلته د اضافي موادو مخلوط د مختلفو ډبرو مېده ګي څخه انتخابیږي. ټینګ کانکرېټ د 4 cm په اندازه ډبل ورکول کیږي او د وچېدو څخه وروسته معماري په مخ وړل کیږي، که ښه وي نو کانکرېټ ښکاربدونکی اوسي، ددې د پاره چې د وروسته بیا کار کولو په خت کې د لړزان په وجه د وښتانو غوندې نري درزونو مخنیوی وشي.
د یخی خښتی سره د دېوال دغی برخی پوښښ باید د تاکاو د دېوال سره فاصله ولري. په دی کې د هوا د پاره تش ځای باید د بیروني هوا سره ارتباط ولري او د اوبو وتلو لار ولري. که چېرته دا خاص یخې خښتې د تاکاو د دېوال سره یوځای جوړ شي، نو د لنده بل خطر زیات دی. د خښتی سرنۍ سطح د سمتو د شوتی سره هیڅ کوم اړیکه نه لري. د ننبلېدلو په وخت کې د وښتانو غوندې نري درزونه منځ ته راځي، چېرته چې د دغه نري درزونو له لاری لنده بل دننه د دېوال ډبرو ته ننوځي.

د تاکاو پوخ چت باید د دېوال د راوتلي برخې په سر رانه شي، او هم د دېوال په راوتلي برخې کې ښکاره نه شي. ښه به داوي چې د دېوال راوتلې برخه د تاکاو د دېوال پورتني لنده بل ښخه مخنیونی افقي طبقی لاندې ورکړل شي.

د درزونو او سورو د بندولو مواد		د کلک جسم کثافت په kg/dm³	د استعمال اندازه په kg/m²			د کار جریان
			1 لایه	2 لایه	3 لایه	
د رنګېدو لومړنۍ وسیله (فقط په سوړ حالت کې کار)	حلېدونکی قیر	≈ 1,0	≈ 0,3	-	-	1
	حلېدونکی ډېروسکرو ښخه قیر	≈ 1,2	≈ 0,3	-	-	
	په نه حلېدونکي مایعاتو کې قیر	1,1 – 1,3	≈ 0,3	-	-	
	په نه حلېدونکي مایعاتو کې د ډېروسکرو قیر	1,4 – 1,6	≈ 0,3	-	-	
د پوښښ په حېث د رنګولو وسیله په سوړ حالت کې کار	حلېدونکی قیر	1,0 – 1,6	-	-	0,75 – 1,0	3
	حلېدونکی ډېروسکرو ښخه قیر	1,2 – 1,9	-	-	0,75 – 1,15	
	په نه حلېدونکي مایعاتو کې قیر	1,1 – 1,3	-	-	1,15 – 1,5	
	په نه حلېدونکي مایعاتو کې د ډېروسکرو قیر	1,4 – 1,6	-	-	1,25 – 1,9	
د پوښښ په حېث د رنګولو وسیله په ګرم حالت کې کار	په ډکون کې یا په نا ډکون کې قیر	1,0 – 1,5	-	2,5 – 3,5	-	2
	په ډکون کې یا په نا ډکون کې د ډېرو سکرو ښخه قیر	1,2 – 1,8	-	2,5 – 4,0	-	
د ګلګل په شکل بندونه، په سوړ حالت کې کار	په حلېدونکي یا نه حلېدونکي مایعاتو کې قیر	1,1 – 1,8	-	2,5 – 4,0	-	2
	په حلېدونکي یا نه حلېدونکي مایعاتو کې د ډېروسکرو قیر	1,4 – 2,0	-	2,5 – 4,0	-	
د ګلګل په شکل بندونه، په ګرم حالت کې کار	په ډکون کې قیر	≈ 2,0	-	2,0 – 30,0	-	2
	په ډکون کې د ډېروسکرو قیر	≈ 2,0	-	2,0 – 30,0	-	

په میلاني ځای کې am Hang (on a slope)

د یوې ودانۍ د پاره په میلاني ځای کې باید سړی د میلان پورتني برخې ته ډېره پاملرنه وکړي. د درزونو او سورو بندولو ته یوائې د سمټو اخېړ او محافظتي رنګ کفایت نه کوي. ددې د پاره باید اضافي اقدامات په نظر کې ونیول شي، چې هغه د ودانۍ د دېوال څخه په فاصله دننه په ځمکه کې د اوبو بهېدو د پاره یو بلول کېنول شي. په میلاني برخه کې تویېدونکي اوبه په دغه ځای کې جذبیږي، او د تهداب د تل د جګوالي په اندازه د یو بلول سره د دېوال شا و خوا څخه ویستل کیږي (دا د کانال بلول یا نلونه باید ډېر کلک او پاخه، درزلرونکي ختېنه بلول، 33 cm اوږده، قطر یې 4 cm – 20 cm پورې، دا مخ په ښکته (میلاني) ځای کې یو د بل څخه بېل اېښودل کیږي). ښه او حفاظتي د درزونو او سورو بندونکي د قیر یا د ارتجاعي خاصیت لرونکي بندونکي مواد دي.



دا کېدی شي چې د ودانۍ د پاره کندل شوي شا و خوا کندی کې د ځوړ (میلان) سره یا د ودانۍ د پاره ورکړل شوي کانال له لاری دا اوبه بلی خوا ته وبهول شي. ددې کندی لوړترینه نقطه باید د تاکاو د ځمکې فرش د سطحی څخه پورته نه اوسي.

د ځمکې لاندې ساختماني برخو کې نور اضافي اقدامات

Zusatzmaßnahmen unter Terrain (Additional measures below ground)

د ودانۍ په لاندیني پوړ کې د دېوالونو او د ځمکې فرش جوړول، کوم چې د مختلفی تودوخي سره لاندې د ځمکې سره په تماس کې دي، پکې هوا جریان لري، مناسبه ساختماني اقدامات ورته ضرور دي. دلته د ځمکې دغه برخه چې د کنګل د ساحی څخه بهر دی، د کال متوسطه تودوخي تقریباً 280° k (7° C) دی، د پرخی په شکل د اوبو جوړېدو خطر دی. خصوصاً په اوړي کې د لوړی تودوخي او د لوړی نمجنی هوا په واسطه کېدی شي چې دېوالونه او د ځمکې فرش د خولی او اوبو څخه وپوښل شي. اکثراً دغه ځایونه خوسا بوی کوي او تور چڼاسی جوړوي.

ددې د پاره چې د دا ډول بد حالت څخه مخنیوی وشي، د ځمکې د فرش، دېوالونو او د دېوالونو د برخو د پاره، د لنده بل د مخنیونی طبقی په خوا کې مناسبه د تودوخي ساتونکی طبقه ضرور ده چې ورکړل شي. په داخلي دېوالونو کې، کوم چې د ودانۍ په داخل کې دي، د تهداب څخه د ځمکې یخوالی پورته خپروي. دلته د ځمکې د فرش څخه د 30 cm په اندازه پورته د تودوخي ساتنی طبقی وړاندینه کیږي. که بیروني دیوالونه د ځمکې سره په تماس کې وي، نو دلته هم د ځمکې د سرني څنډی څخه پورته د 30 cm په اندازه د تودوخي ساتنی طبقه ورکړل شي. په دی ځای کې ښه مناسبه د ډبرو د وړیو څخه لاند ښستوی دی، کوم چې د لاندې اچونکي کاغذ په حېث کار اخستل کیږي، استعمالول دي.

د ځمکې لاندې اوبو او د فشار لرونکي اوبو څخه ساتنه

Schutz vor Grundwasser und Druckwasser

(Protection against ground water and water pressure)

کېدی شي چې د ودانۍ یوه برخه د ځمکې لاندې د اوبو د سطحی څخه ښکته پرته اوسي، نو په دی صورت کې ضرور دی چې دا د ځمکې لاندې اوبو د تجاوز څخه وژغورل شي. ددې د پاره د اوبو نه تېرونکی خانک ته ضرورت دی.

دا ډول اقدامات کېدی شي چې د ځمکې سرني طبقی په نښلېدونکي ځمکې او د ځمکې لاندې د اوبو بهېدو د پاره ورکړل شوی بلول د نه موجودیت په وخت کې هم په مخ ولاړ شي. دلته کله کله د ځمکې د کندلو او ببرته د ډکون تر منځ بو تناسب منځ ته راځي، چې دا د اوبو د خانک سره برابرول کیږي. که ډکون شوی ځمکه ښه ځبښل شوی هم وي، بیا هم درزونه پکې پاتی کیږي او اوبه ورڅخه تېریږي. د ودانۍ په دغه کنده کې د باران اوبه جذبیږي او ډنډیږي، چې دا په ودانۍ فشار راولي. که یو جسم دننه په مایعاتو کې وي، نو دلته په ولاړو اوبو کې د یو بار قوت اغیزه کوي (hydrostatischer)، کوم چې دا عمودي د سرني سطح په ټولو برخو یوبرابر اغیزه لري. دلته د ارشیمېدس قانون (Archimedischen Prinzip) مطابقت کوي، چې په یوی وسیلی کې د جسم ستاتیکي قوه مساوي ده د په یوی وسیلی کې ډوب شوی د جسم د وزن قوت سره. د لنده

بل په مقابل کې د درزونو او سورو عادي بندونکی اقدامات، په ولاړو اوبو کې د هو بار قوت د پاره کافي اندازه مقاومت نه لري. په رالوېدلي ځمکې کې باید د ځمکې لاندې د بلول ورکولو او د کانال سره نښلولو سره د ځمکې لاندې د ولاړو اوبو د فشار مخنیوی کېدی شي. که د ځمکې په سطح کې د کانال سره د نښلېدو امکانات نه وي، نو په دی صورت کې د ودانۍ شاو خوا د ځمکې لاندې اوبه نه تېرونکی خانک ته ضرورت دی، که چېرته د تاکاو د کوټو څخه صرف نظر کیږي.

د درزونو او سورو د بندولو نه مخکی باید د ودانۍ د بوی برخی کنده، کوم چې د ځمکې لاندې اوبو په مقابل کې بند شوی، وکنل شي او وچ کېنول شي. د وچولو د پاره د اوبو د لرې کولو د پاره د پمپونو سره اضافي پمپ باید تیار اوسي، ځکه د درزونو او سورو د بندولو په وخت کې د پمپ بدلول خطرناکه دی او باید مخنیوی ورڅخه وشي. د فلتري بلولونو څاه د ساختماني کندی د پاره همدا ډول کار اخستل کیږي.

د ځمکې لاندې اوبو خانک Grundwasserwannen (Ground water tanks)

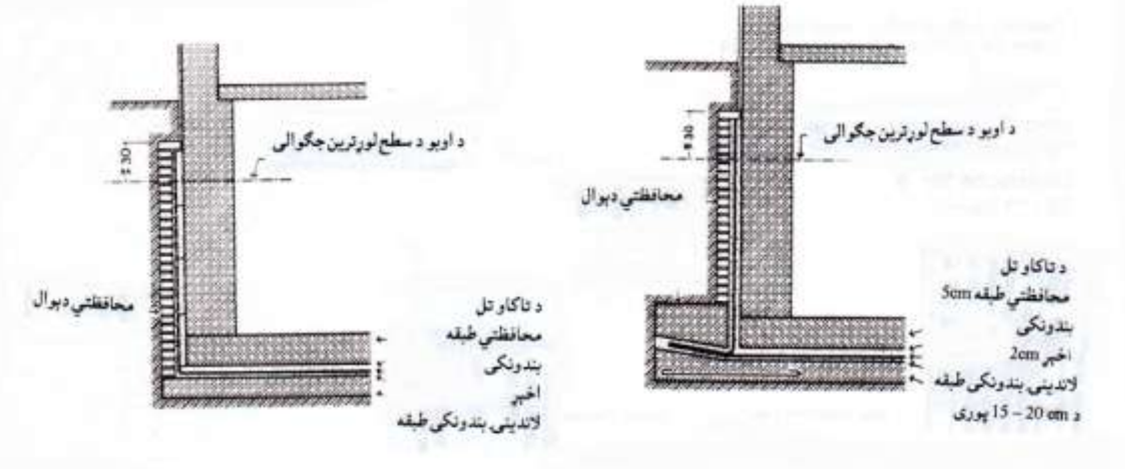
په یو ساختمان کې د ځمکې لاندې اوبو د پاره خانک جوړولو ته باید په پلان کې مخکی نه فکر وشي. دلته د درزونو او سورو د بندولو کار باید د خاص ماهره شرکتونو له خوا په ډېر دقت سره پر مخ بوول شي، چې دغه بندېدونکی ځای بی عیبه او دوام داره اوسي، که نه نو وروسته که کوم تاوان پېښ شو، نو د هغه جوړول امکان نه لري، او که امکان هم ولري نو په ډېر قیمت سره.

د درزونو او سورو د بندولو طبقه کوی شي چې فقط په عمودي ډول هواره منځ ته راتلونکی قوې ونیسي. بوبل ډول اغیزی، کوم چې د درزونو په وجه د تودوخي انبساط، کنبناستل او لړزان منځ ته راتلی شي، د امکان په صورت کې باید مخنیوی وشي. دلته په کافي اندازه ساختماني اقدامات د ځمکې سره د ودانۍ د برخو تماس د پاره شته، چې هغه لازمي شرایط د درزونو او سورو د بندولو د طبقی دوامداره اغیزی دي. که چېرته تهداب د ځمکې په ډېر ژورو کې کلک شوی وي، نو بیا ددې لاندې د درزونو او سورو د بندونکي طبقه پروته وي. د درزونو او سورو د بندولو اقدامات باید کمترکمه تر 30 cm پورې د ځمکې لاندې د اوبو د سطح څخه پورته اوسي. دا فقط په هغه وخت کې کفایت کوي، چې د ډېرو کلونو د پاره د ځمکې لاندې د اوبو لوړترینه سطح په نظر کې ونیول شي. په نښلېدونکي ځمکه کې دا اقدامات تر 30 cm پورې د ځمکې د سطح څخه پورته ورکړل شي، ځکه چې دلته د ولاړو اوبو فشار زیات وي. دا د درزونو او سورو د بندولو اقدامات باید د بیرون څخه د ډډی نه، چېرته چې د اوبو د فشار اغیزه وي، ورکړل شي. که چېرته د ځمکې لاندې اوبو سطح مخ په لوړېدو وي، نو په دی صورت کې د تاکاو دېوالونو د درزونو او سورو د بندولو طبقی ورکول بیا ضرور دی. دغه بندونکی طبقه سرې کوی شي چې د ضرورت په وخت کې دننه خوانه هم ورکړې.

د بیرون له خوانه د درزونو اوسورو د بندولو طبقه د تاکاو د دېوالونو څخه بهر ورکول کیږي. د ځمکې لاندې د اوبو خانک پرمخ وړنه، چېرته چې د مخنیونی طبقی پوټکی دننه خوانه پر محافظوي دېوال، کوم چې سرې په اوله کې ورکوي، سربښیږي، کارونه یې په لاندې ډول دي:

1 – د 15 cm – 20 cm پورې ډبل د کم سمټه کانکرېټ څخه تل (لاندې طبقه) د درزونو او سورو د بندونکي په حبڅ ورکول کیږي. که د تهداب سره نښتی وي، نو د فولادو سره مجهز او د ښه جنس کانکرېټ ضرور دی.

2 – د نیمي (1/2) خښتی په ډبلوالي د محافظوي دېوال جوړونه او د دېوال لاندې د درزونو او سورو د مخنیونی طبقی ورکول، د ځمکې لاندې اوبو د سطح څخه د 30 cm په اندازه پورته ورکول.
3 – د درزونو او سورو د مخنیونی لاندینۍ طبقی (د تل او د محافظوي دېوال) د سمتو شوتی سره ښویه کول دي او څنډې او کونجونه یې باید ښه ګردی شي.
4 – د درزونو او سورو د مخنیونی طبقی سرېښونه.
5 – د کلک نښتلو څخه د مخنیونی د پاره د محافظوي طبقی سره د (قیر، لوځ کاغذ ، په پارافینو پوښل شوي کاغذ او داسی نور) څخه بېلونکی طبقی ورکول.
6 – د درزونو او سورو د بندونکی طبقی په سر د 5 cm – 10 cm پورې ډبل د محافظتي طبقی ورکول.
7 – د تاکاو د تل (لاندې فرش) کانکرېټول د (ځېښېنل شوي کانکرېټ یا د اهن کانکرېټ) څخه.
8 – د تاکاو د شاو خوا دېوالونو کانکرېټونه او یا د خښتو نه دېوال کوونه.
د دا ډول اقداماتو ګټې: د بندونکې طبقی پوټکی د ښو ارتباطي تړونکي په حېث ، په ډېر تنګ ساختماني کندی کې په کار وړل کېږي او د کار د ساحی نه غېر د ودانۍ د بنسټ څخه بهر، کار پرمخ وړل کېږي.
د دا ډول اقداماتو نیمګړتیاوې: د خانک د جوړېدو نه وروسته، احتمالاً تاوني شوي ځایونو بېرته جوړونه امکان نه لري، ځکه چې د بندونکې طبقی پوټکی په محافظوي دېوال سرېښ شوی دی، او د شکولو په وخت کې دی ته ضرر رسیږي. د ځمکې لاندې اوبه کېدی شي چې د درزونو او سورو د مخنیونی طبقه د هغه د لاندې سرېښ څخه جدا کړي.



د ځمکې لاندې اوبو د پاره خانک، چېرته چې د درزونو او سورو د بندونکی طبقه د تاکاو د دېوالونو شاو خوا ته د بیرون خوانه سرېښ شوی وي، په لاندې ډول واقع کېږي:
1 - د 15 cm – 20 cm پورې ډبل د کم سمټه کانکرېټ څخه تل (لاندې طبقه) د درزونو او سورو د بندونکي په حېث ورکول کېږي. که د تهداب سره نښتی وي، نو د فولادو سره مجهز او د ښه جنس کانکرېټ ضرور دی.
د درزونو او سورو د مخنیونی طبقې د ودانۍ څخه د وتلی برخی په سر نظر د هغی تعداد ته ټاکل کېږي.
2 – د درزونو او سورو د مخنیونی طبقی لاندې برخی ښویه کونه.
3 – د ودانۍ څخه د وتلي ځای په سر د مخنیونی طبقی د تل سرېښول، نظر د مخنیونی طبقی د هر ضروري حالت تعداد ته.

4 - د کلک نښتلو څخه د مخنیونی د پاره د محافظوي طبقی سره د (قیر، لوخ کاغذ، په پارافینو پوښل شوي کاغذ او داسی نور) څخه بېلونکی طبقی ورکول.

5 - د درزونو او سورو د بندونکی طبقی په سر د 5 cm – 10 cm پورې ډبل د محافظتي طبقی ورکول.

6 - د تاکاو د تل کانکرېټول د (ځېښنل شوي کانکرېټ یا د د اهن کانکرېټ) څخه.

7 – د تاکاو شاو خوا د دېوالونو کانکرېټول.

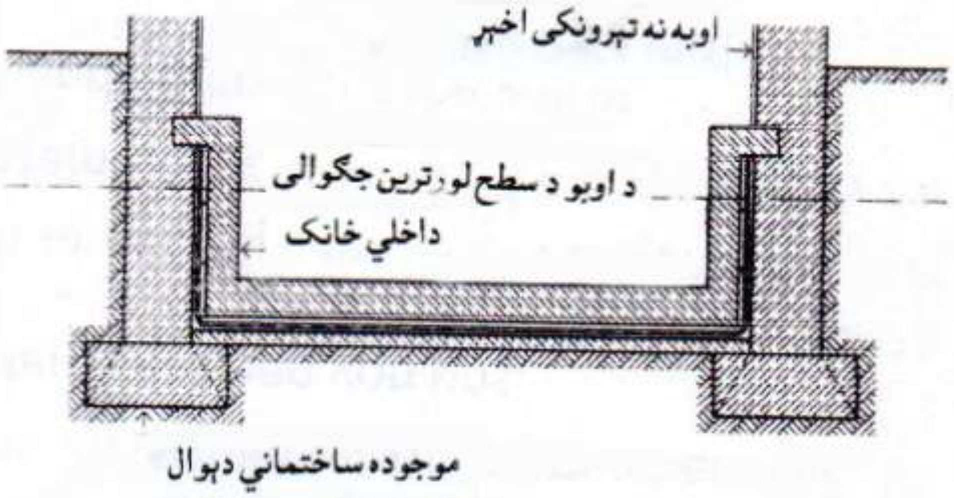
8 – د همدی ښویه کول.

9 – په ډېر دقت سره د دېوال د اخر د درزونو او سورو د مخنیونی سرېښونه د تل د درزونو او سورو مخنیونی سره.

10 – د دېوال دمخنیونی طبقی په سر د بېلیدونکي طبقی تنظیم.

11 – د لګېدونکي دېوال (د دېوال سرونه) او د تل د بندونکي طبقی په سر د کانکرېټ څخه محافظتي طبقه.

12 – د نیمی (1/2) خښتی په ډبلوالي، محافظتي دېوال د 4 cm – 6 cm فاصلی پورې مخکی دېوال. دی سره سم په ډېر احتیاط سره د سمټو شوتی سره د لنده بل په مقابل کې د درزونو نیول او د محافظتي دېوال د شا ډکون.



د دا ډول اقداماتو ګټې: د بندونکي طبقی پوټکي د اصلاح کولو د کار امکانات شته، کوم چې د تاکاو د شاو خوا په دېوالونو سرېښ شویدي او محافظتي دېوال غېر ددې نه چې د مخنیونی طبقی ته تاوان ورسیږي ورکول کیږي. د تاکاو په دېوالونو او د تاکاو د لاندې بنسټ د بندونکي طبقی د ډېر کلک نښلېدونکي فشار په وجه د اوبو فشار تر اغیزی لاندې راولي.

د دا ډول اقداماتو نیمګړتیاوې: د تل او د دېوال د بندونکي طبقی تر منځ خطرناکه لګېدونکي. غټو ساختماني کندو ضرورت، ځکه چې لګېدونکي د ودانۍ څخه راوتلي ځای سره بوځای کیږي.

د دننه خوانه د بندونکي طبقی مخنیونه کې د مخنیونی طبقی پوټکی دننه خوانه د تاکاو په دېوالونو ورکول کیږي. خو دغه دننه خوانه د مخنیونی طبقی ورکول، فقط د عاجل وخت د پاره په دېوالونو ورکول کیږي، خو

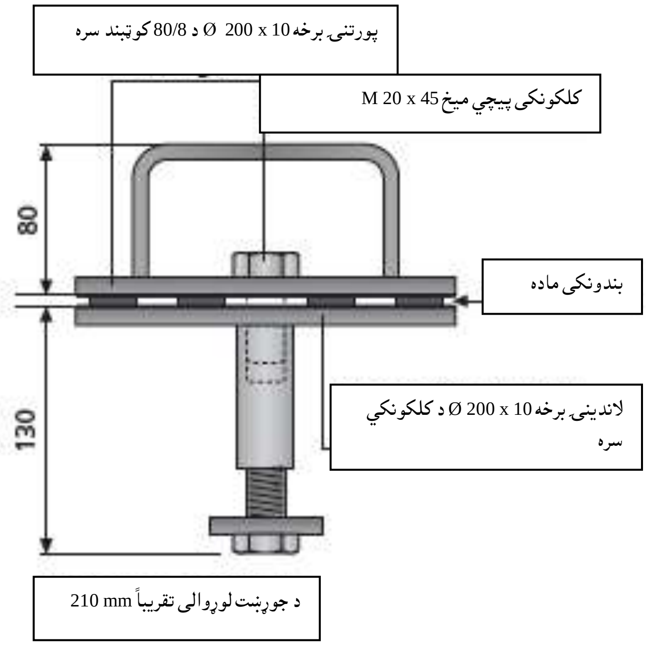
دا نوري نیمګړتیاوې لري. د ځمکې لاندې اوبه د ځمکې فرش له لاري او د تاکاو د دېوالونو له لاري په بندونکي طبقی فشار راولي او کوښښ کوي چې دا د سرېښ څخه بېل کړي.
دغه داخلي تغاره یا خانک د بو کافي اندازه دروند تل څخه جوړیږي، چېرته چې د بندونکي طبقی پوټکی د اوبو د فشار په مقابل کې پرته ده، او د تغاری دېوالونه د خښتو، اهن کانکرېټ او یا د ځبېښل شوي کانکرېټ، کوم چې د ستاتیک له نظره د بندونکي طبقی پوټکی کلکول کیږي.

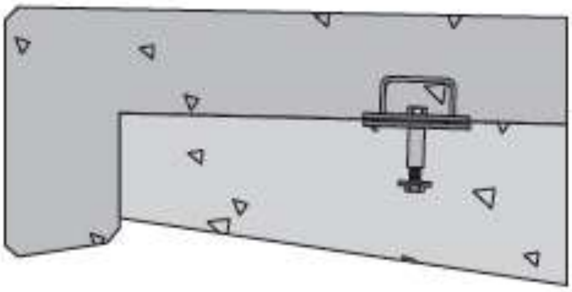
د بندونکي طبقی بنسټ او د بندونکي طبقی پوټکي ساتنه

Abdichtungsuntergrund und Schutz der Dichtungshaut

(Sealing surface and protect the seal skin)

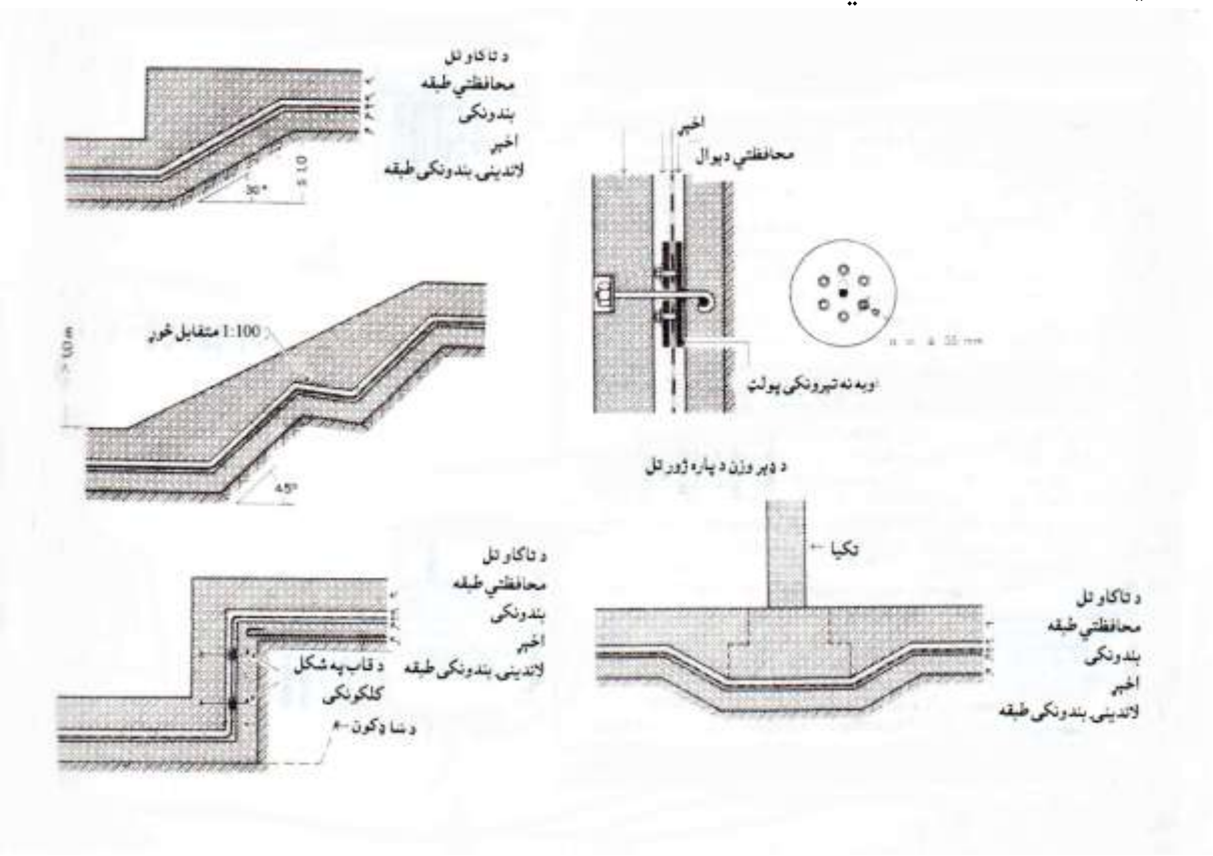
د ځمکې لاندې د اوبو د بندونکي طبقی د جوړولو د پاره ښه اعتمادي او دوامداره پاتی کېدو شرایط دادي، چې د بندونکي طبقی کار په ډېر دقت سره، د بندونکي طبقی لاندې بنسټ هم په ډېر پام لکه د حساسه بندونکي طبقی پوټکي غوندې د ساختماني سکلېټ څخه وروسته پر مخ وړل کیږي.
که د ځمکې لاندې د اوبو د پاره خانک په مشکل سره جوړیږي، دلته باید سړی کوښښ وکړي چې په پلان کې، د خانک نقشه په ساده ډول جوړ شي او د بندېدونکي طبقی لاندې برخی د قاتېدو څخه مخنیوی وشي.
د بندونکي طبقی لاندې برخه باید د بندونکي طبقی پوټکي ته ښه هواره، وچ او د اوبو د فشار څخه خلاص اوسي. محافظتي دېوالونه باید کمترکمه 1 cm ډبل د شوتی د طبقی سره ښه ښویه شي. لاندینی تل په ډېر دقت سره د لنده بل مخنیونی شوتی سره پوښل کیږي، او ټول کنجونه او څنډې یا له منځه وړل کیږي او یا ګردول کیږي. د ګردولو شعاع باید 6cm – 10cm پورې اوسي. د بندونکي طبقی لاندې برخې (تلی) که څومره امکان ولري د 30° میلان څخه باید کم شي.
که فرش د 1 m< څخه زیات وي، نو د 1/100 د میلاني ډکون لاندې باید پوړکی ورکړل شي. دغه میلان د 45° څخه کم د پاره هم پرمخ وړل کیږي. که د ساختمان په اساس میلان ورکول امکان ونه لري، نو په دی صورت کې د بندونکي طبقی فشار د پاره باید د قاب په شکل بندونکي څخه کار واخستل شي. دلته د شا د ډکون کېناستل باید هم په نظر کې ونیول شي. ددې د پاره چې د تاکاو د تل سرنی برخی د بندونکي طبقی د پوټکي د نرمېدو څخه مخنیوی وشي، نو باید د بندونکي طبقی لاندینی برخه په سیمانو مجهز شي. د غټو ځانګړو وزنونو د پاره د تل ژوروالی باید د انخور یا خانک په شکل جوړ شي.
د ډډو محافظتي دېوال باید نری او ارتجاعي خاصیت ولري، او د ½ نیمی ډبری یا خښتی په ډبلوالي اوسي، ددې د پاره چې د بندونکي طبقی څخه د خاوری او اوبو فشار پخپله غاړه واخستلی شي، او هم ددې د پاره چې کمترکمه د قیر څخه بندونکي طبقی لازمي فشار د محافظوي دېوال (تل) او د تاکاو د شا و خوا دېوالونو (خانک) تر منځ لاس ته راوړلی شي. کله چې دځمکې لاندې اوبو د پاره خانک جوړ شو، نو د پوټکي شاته ډکون باید سمدلاسه پرمخ ولاړ شي. د تاکاو په شا و خوا ټولو دېوالونو کې، چېرته چې بندونکي طبقه ښه ټینګ شوی نه وي، د مثال په ډول په لوړو ځانته ولاړو محافظتي دېوالونو، یا په هغه ځایونو کې چې د ساختمان په وجه د شا ډکون په کافي اندازه امکان ونه لري، نو په دی صورت کې باید دا پوټکی د دېوال سره د قاب په شکل کلک شي. په لاندې شکل کې ښودل شوی.





ځانته ولاړ د خښتو ښخه دېوالونه باید د ½ نیمی خښتی ډبلوالي په اندازه راوتلی برخه قوي شي، ددې د پاره چې دی سره د اوبو فشار د امکان په صورت کې د بندونکي طبقی په سر په مساوي ډول اغیزه کوي.
بیروني عمودي محافظتي طبقې باید د ډبل کاغذ سره د افقي محافظتي طبقی ښخه ښېل شي. علاوه ددې نه عمودي محافظتي طبقې د عمودي درزونو له لاری د ډبل کاغذونو سره د 5 m – 10 m پورې په کنجونو کې برخې برخې شي. انبساطي درزونو ته په عمودي کنجونو کي بندونکي طبقی ته اجازه نه شته.
ددې د پاره چې جوړ شوي بندونکي طبقی پوښ د خانک لاندې (تل) د کانکرېټولو په وخت کې او د دیوالونو کانکرېټولو په وخت کې وساتل شي، نو د سرېښولو کار ښخه وروسته سمدستي محافظتي طبقه ورکړل شي. د بندونکي طبقی د پوښ او د محافظتي طبقی تر منځ باید سړی د قیر، د قیر ښخه ډبل کاغذ، پارافین شوی ډبل کاغذ او داسی نور د ښېلونکي طبقی په حېث ورکړي، ددې د پاره چې د شوتی کلک نښتل د بندونکي طبقی سره مخنیوی وکړي. دغه محافظتي طبقه باید کمترکمه 5 cm ډبل اوسي. د خانک لاندې (تل) په سر د شوتی بوه طبقه (چې د مخلوط تناسب یې 1:5 وي) او نوری طبقې د نرم کانکرېټ ښخه وي، جوړیږي. په هغه ځایونو کې چې د کانکرېټ نرمه طبقه ده، او په دی کې هر وخت بوه طبقه د فولادی مزو ورکول کیږي، سړی کوی شي چې د ښه کلک پاخه شوي خښتو یا کانکرېټي تختې بوه طبقه هم ورکړي. د خانک د دېوالونو سره کېدی شي چې بوه محافظتي طبقه د ½ خښتی په ډبلوالي د پخو خښتو یا د

کانکریټي تختو څخه اوسي. په لوړو دېوالونو کې، ددې د پاره چې دغه تختې ونه لویږي، نو دا باید د فولادي سیخانو سره وژغورل شي.



که د اوبو سطح د تاکاو د ځمکې د فرش سرني برخی څخه د 50 cm په اندازه پورته وي، کېدی شي چې په دغه لاندې برخی (تل) کې د ځېښنبل شوي کانکرېټ څخه کار واخستل شي. دی سره دغه ځېښنبل شوی کانکرېټ نظر خپل وزن ته د اوبو فشار خپل په غاړه اخلي. دغه ډبلوالی باید تقریباً h . 0,5 اوسي، چېرته چې h د تاکاو د لاندې (تل) او د ځمکې لاندې د اوبولوړوالي تر منځ د جګوالي فرق ښايي.
که چېرته د اوبو لوړوالی ډېر وي، نو د خانک د لاندې (تل) د اهن کانکرېټ څخه چې فولاد يې د صليب په شکل ورکړل شوی وي، د خلا لرونکي تختی په حېث جوړيږي.

په قیر لړل شوی ډبل کاغذ، د بندونکي طبقی پټی او د فولادي تارونو څخه بندونکي طبقې چې د اوبو د فشار ساتنه کوي، کار اخستنه

Ausführung wasserdruckhaltender Abdichtungen aus bituminösen Pappen, Dichtungsbahnen und Metallbändern

(Design water pressure retaining seals from bituminous felts, geomembranes and metal bands)

د اوبو او لنده بل بندونکی طبقه چې په قیر لړلی ډبل کاغذ یا د مېده شګو سره بندونکي طبقو پټی څخه جوړيږي، څو واری د ځمکې لاندې په کلک بنسټ کې سرېښول کيږي. د لا قوي کولو د پاره په منځونو کې

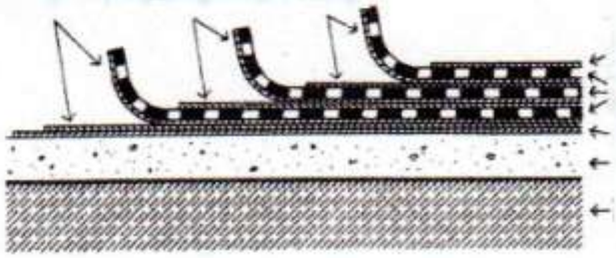
د پوست مس څخه پلاستیک چې کمترکمه 0,1 mm ډبل وي، ورکول کیږي، په دی شرط چې دلته د بندونکي طبقی پټی کې د فولادو پلاستیک (زرورق) څخه کار نه وي اخستل شوی.
د اوبو او لنده بل د مخنیونی د پاره، د قیر سره لړلو ډبل کاغذونوډېر واره طبقې ورکول ګټور دي نظر بوه طبقه لرونکي د حرارت په وجه ارتجاعي شوی مصنوعي موادو پلاستیک ته. دا ځکه چې په ډېرو طبقو لړلو سره د اوبو او لنده بل د مخنیونی طبقی د غېر دقیق والي له منځه ځي، سره ددې چې د قیر څخه مواد خپله د میخانکي اغیزو په مقابل کې کم مقاومت لري نظر د حرارت په وجه ارتجاعي شوی مصنوعي موادو پلاستیک ته.
د دغو بندونکو موادو د پټیو تعداد، د ودانۍ د ژوروالي له مخي دننه د ځمکې لاندې د ابو د سطحی څخه ښکته، چې په m سره اندازه کیږي، ټاکل کیږي. او هم د بندونکي موادو د پټیو د ځېښنلو قابلیت kNm² (kp/cm²) له مخی ټاکل کیږي.
د تعدادونو اندازې د ودانۍ ژوروالی د ځمکې لاندې د اوبو د لوړترین سطح څخه ښکته والي له مخی په لاندې ډول ټاکل شوي:
a – د ځمکې لاندې د اوبو د لوړترینی اندازی څخه پورته 3 واره (طبقې)
b – د ځمکې لاندې د اوبو د لوړترینی اندازی څخه ښکته
د ځمکې د سطح څخه لاندې، په ننبلېدونکي (چې د ختو څخه وي) ځمکې د پاره

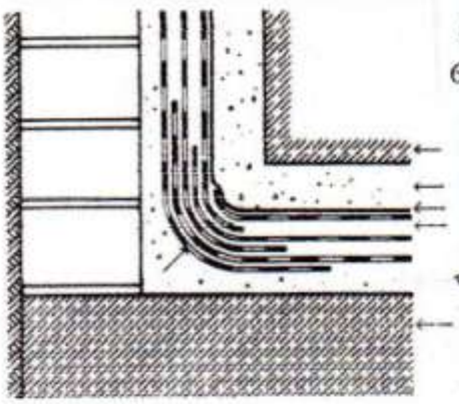
تر 3m مترو پورې	3 واری (طبقې)
د 3 m – 6 m پورې	4 واری (طبقې)
د 6 m – 12 m پورې	5 واری (طبقې)
د 12 m څخه زیات	6 واری (طبقې)

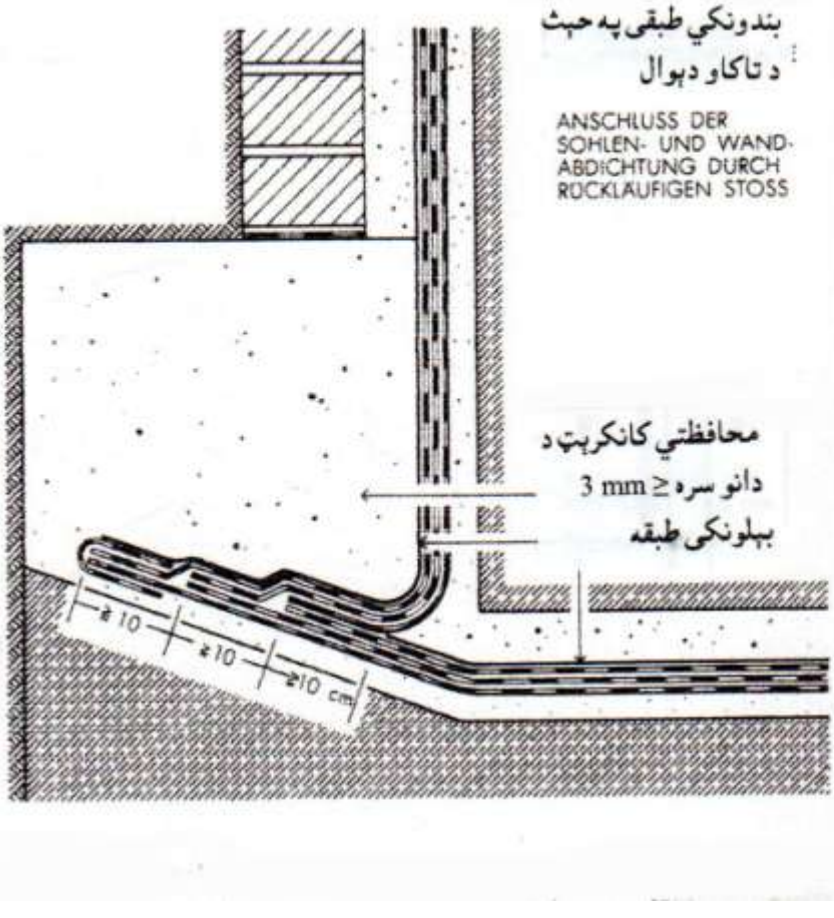
د فشار له مخی اندازې په لاندې ډول ټاکل شویدي:

تر 50 kN/m² (0,5 kp/cm²)	3 واری (طبقې)
تر 50 - 100 kN/m² (0,5 – 1,0 kp/cm²)	4 واری (طبقې)
تر 100 - 200 kN/m² (1,0 – 2,0 kp/cm²)	5 واری (طبقې)
تر 200 - 500 kN/m² (2,0 – 5,0 kp/cm²)	6 واری (طبقې)

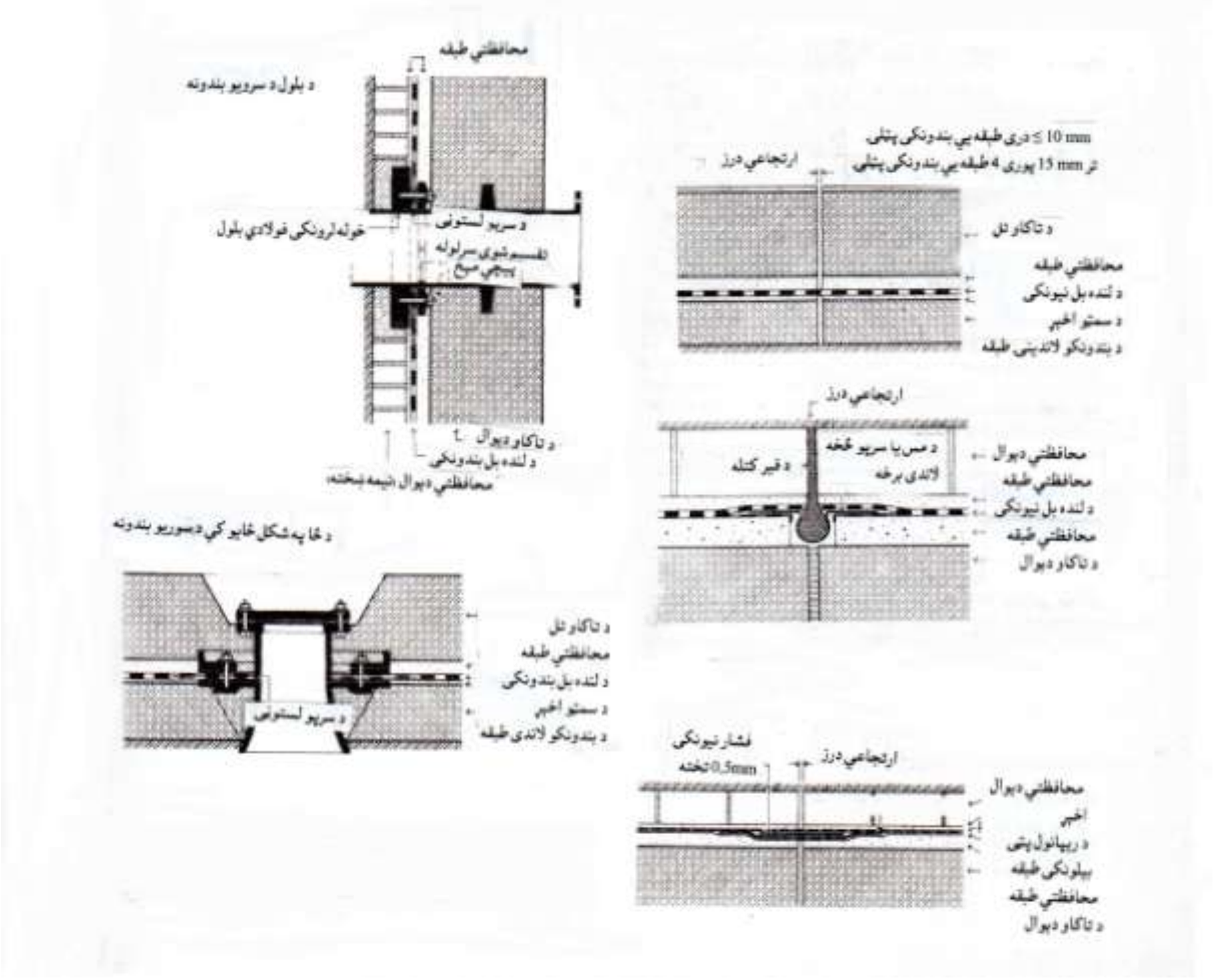
په اوږدو او په عرض باندې، کله چې د بندونکي پټی خلاصیږي، بل باید د پټلی د پلنوالي په نیمايي ورکړل شي. په ټولو لګېدونکو برخو کې پټلی په بوبل باندې د 10 cm په اندازه یا ددې څخه زیات راشي.
کوم ځایونه چې د پانی په شکل دي، هلته باید د بندونکي موادو ټولې طبقې په بوځای کې سره ولګیږي، ددې دپاره چې د تش ځایونو سربېښ ګرنټي کړای شي.
تر 10 mm پورې ازاده انبساطي درزونه باید د دری طبقی ډبل کاغذ سره پټ شي، او د 15mm پورې انبساطي درزونه باید د څلورو طبقو ډبل کاغذ سره پټ شي.
که چېرته درزونه ډېر لوی وي، نو هغه باید په ټیمي تختو سره پټ شي، چې دغه تختې باید کمترکمه 0,2 mm ډبل او 30 cm پلن اوسي او د درز دواړو خواوو ته تقریباً د 15 cm په اندازه د بندونکي طبقی په سر راشي.
په ځا ډوله ځایونو کې، په هغه ځایونو کې چې پیپونه تېرول کیږي، د قاب په شکل کلکونکي برخو کې او داسی نورو ځایونو کې باید دا کار په ډېر دقت سره پرمخ ولاړ شي.


د قیر کاغذونو سرېښولو رنګ
پوښونکی رنګ
د لنده بل نیونکې پټلې
قیر سره اولنی رنګ
سمتو اخېر
لاندینی بندونکی طبقه


د تل او دېوالونو په کنجونو
کې د پټلیو سرونو کلکول
د ګردولو شعاع 6 – 10 cm
د تاکاو تل
محافظتي طبقه
بېلونکی طبقه
3 طبقه يي سرېښ شوي پټلې
محافظتي طبقه
د بندونکي لاندې برخه


بندونکي طبقې په حېث
د تاکاو دېوال
ANSCHLUSS DER
SOHLEN- UND WAND-
ABDICHTUNG DURCH
RÜCKLÄUFIGEN STOSS
محافظتي کانکرېټ د
دانو سره 3 mm ≥
بېلونکی طبقه
≥10
≥10
≥10 cm

د نلونو د ښوبل سره بندونکي کړۍ څخه باید د اوبو د بندولو د پاره استفاده ونه شي، او ددې په ځای باید د سر لولی (د نلونو هغه برخې چې د ښو سر نری او د بل غټ وي، او نری په غټ کې ننویستل کیږي) څخه کار واخستل شي. دا سر لوله باید په کافي اندازه ازاده اوسي، چې د بندونکی طبقی مواد پکې په اسانۍ سرېښ شي. د سر لولی د بیروني څنډې نه تر د نټ او بولټ د منځني برخی پورې فاصله باید د 85 mm څخه کمه نه وي.



په ځانګړو د اوبو او لنده بل په مقابل کې بندونکو طبقو تر منځ د سرپو څخه لستو نې (په څنډو کې استر ورکول، د سر لولی ښو بل سره په ځېښنلو کې، ددې د قطع کولو مخنیوی کوي. د دغو لستونو قطر باید کمتر کمه 10 cm اوسي نظر د سر لولی قطر ته. د دېګونو په شکل ځاګانې، کوم چې په ځاګانو کې د پېپونو فلتر په حېث د ساختماني کندی په تل کې جوړیږي، د ځمکې لاندې د اوبو خانک د جوړولو نه وروسته او وروسته د هغه نه چې د فلتر پېپونه وویستل شول، او همدا رنګه برمه شوي سوري په کرېږ ډکون شول، بیا دا په نه ښکارېدونکي سر لولی کې د ربړي کړۍ سره بندول کیږي.

بندونکی طبقه فقط فشار ته ضرورت لري. دا باید غېر ددې نه هم دوامداره په خاصو حالاتو کې په کافي اندازه سطحي فشار، د کلکو ساختماني برخوپه منځ کې ټینګ شوي اوسي، چېرته چې د 2 m څخه لاندې کمترین فشار د 0,01 MN/m² (0,1 kp/cm²) پورې غېر ددې نه چې د اوبو فشار محاسبه شي، ګرنټي کړی شي. دغه وزن باید د 500 kN/m² (5 kp/cm²) زیات نه شي او باید په مساوي ډول تقسیم شي. د لنده بل او اوبو د مخنیونی طبقی د پاره کومه لوړترینه تودوخي ټاکل شوی، دا باید کمترکمه 15° د سرېښ د پستېدو

نقطی څخه لاندې، او لوړ ترینه تودوخي باید تر 313 k (40º C) پورې اوسي. که چېرته ضرورت پېښ شي، نو بندولو او یا سړونکي اقداماتو ته ضرورت دي. د 277 k (4º C) څخه ټیټی تودوخي په وخت کي او یا د ورښت په وخت کې د حفاظتي اقداماتو نه غېر باید د اوبو او لنده بل د مخنیونی طبقي ورکولو کار ته دوام ورکول اجازه نه شته.

د حرارت په وجه ارتجاعي مصنوعي موادو څخه بندونکي پټلۍ

Aus thermoplastischen Kunststoffbahnen

(For thermoplastic plastic sheets)

د قیر څخه د اوبو او لنده بل د مخنیونی طبقی په مقابل کي، کوم چې ځو واری او په ځو واری رنګولو د پاره پکار وړل کیږي، عضوي او بوه طبقه یي ولډېنګ شوي مصنوعي موادو پټلۍ په حېث خپله د بندونکي طبقی کار ورکوي. دا نه ځېښېنلو ته ضرورت لري او نه د ځمکې لاندې د بنسټ سره سرېښنولو ته او نه رنګونکي پوښ ته. دا په عمودي سطح مکمل سرېښنول کیږي او د پوښ شوي محافظتي پټلۍ په واسطه بایدد مېخانیکي تاوانونو او د پلاستکي شوتی او کانکرېټ څخه وژغورل شي. د بو طبقه یي پټلیو موادو استعمال په وړو درزونو او په لګېدونکي ځایونو کې په ډېر پام سره پر مخ ولاړ شي، چې دا درزونه ښه بند شي. په درزونو او لګېدونکو ځایونو کې د مصنوعي موادو څخه پلاستیک ډبلوالی باید 5cm-6cm پورې وپوښل شي. د بنسټ په سر احتمالي سرېښنونی د پاره باید دغه برخه د ګلګل څخه مکمل پاک وساتل شي. د نښلېدونکي ځای بنسټ باید د ډېری تودوخي څخه د مثال په ډول د لمر د وړانګو څخه وژغورل شي.

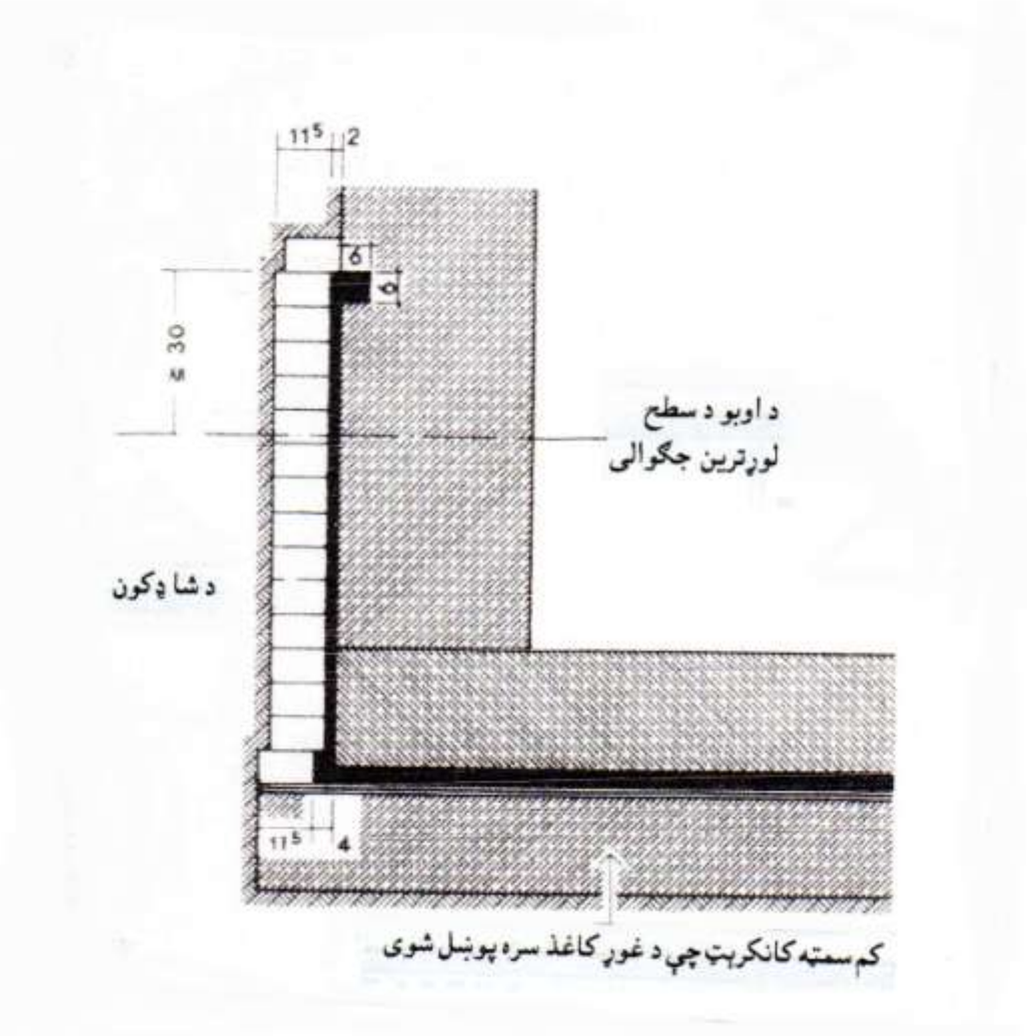
په لګېدونکو ځایونو او وړو درزونو په څلورلارو کي باید د لاندینی پټلۍ څنډې د پلاستیک سره چې د 1 mm څخه زیات ډبل وي، پټ شي. په مثبت او منفي کنجونو کې بوه تقویه کونکی سرپوښ، د بورقم موادو او د برابر ډبلوالي سره نښلول کیږي. همدا رنګه درزونه هم اضافي تقویي ته او لاندینی بنسټ په منځونو کې فولادی طبقو ته ضرورت لري.

د بلولونو، اخري ځایونو، ټینګونکو ځایونو او داسی نورو، کوم چې بو په بل کې ننوځي، لکه د قیر څخه بندونکي موادو په شکل د سر لولی بندونکي سیستم ته ضرورت دی. دا هم باید د درزونو، کنجونو، پانو او څنډو تر اخره پورې، کوم چې په منځ کې ننوځي د ≤ 35 cm پورې او یا ددې څخه زیات اوسي. ددې د پاره

چې د سر لولی په منځ کې بو طبقه یي بندونکي ته کوم تاوان ونه رسیږي، باید د لستوڼي ارتجاعي ګرۍ دواړه خواوی بوبل سره ونښلول شي.

د درزونو او سورو بندول د ګلګل په شکل موادو سره
Aus Spachtelmassen (From Fillers)

ددې د پاره چې په لاس سره د پټلیو ورکولوکار کې کومه سختي او کوم خطر منځ ته رانه شي، نو باید په ښه وخت سره د درزونو او سورو بندونه د ګلګل په شکل موادو څخه چې اصلاً د اسفلت څخه وي، استفاده ورځنی وشي. دی د پاره په کافي اندازه ارتجاعي پاتی کېدونکی مواد پکار دي او مناسبه د موادو قوت، کوم چې د ځمکې لاندې د بنسټ درزونه بی ضرره پټ کړی شي. ددې طریقی بل پرمختک د مصنوعي موادو شیندل د پچکاري په شکل دی.



د اسفلت په شکل بندونکي مواد نه خرابیږي او نه اوبه ساتي. ځکه چې په دی کې خوسا کېدونکي مواد نه شته. ددې موادو د پلاستکي خاصیت په وجه دا د بندونکو ځایونو لاندې قاتېدونکو برخو ته ښه مناسب دي. د خښتو څخه دېوالونو د پاره، کوم چې د زیات کېناستلو خطر لري، دا ډول مواد ښه ثابت شوي. ځکه چې د دېوال په حرکت سره دا مواد بي ددې چې کوم درز پېدا شي هم ورسره حرکت کوي.

دلته د ابو د فشار ساتلو اسفلت په شکل موادو او د اوبو د بل خوا کولو اسفلت په شکل موادو تر منځ فرق دی. د اوبو فشار ساتلو د پاره 20 mm ډبل د اسفلت په شکل مواد پکار دي، چې دا د 500er وړیو څخه ډبل کاغذ سرېښول دي. دا د انخور د تخنیک په شکل پر مخ وړل کیږي.
د % 22 طبعي اسفلت څخه مخنیونکی طبقه د 10 cm – 20 cm پورې ډبل د تېل لرونکي ډبل کاغذ سره پټونکی کم سمټه کانکرېټ ورکول کیږي، او د میخانکي تاوانونو څخه ساتلو د پاره د 20 mm په اندازه ډبل اسفلت څخه کار اخستل کیږي. د حفاظتي طبقی په حېث سرې د تاکاو تل کانکرېټوي او بیا د تاکاو شا و خوا دېوالونه ورباندې کېښوي.
لنده بل د درزونو او پوکنیو باعث ګرځي. د کانکرېټ په درزونو کې موجوده لنده بل په سر ګرم اسفلت واچول شي، نو دا لنده بل په بخار بدلیږي او دی سره د بندونکي طبقی نښلېدل د کانکرېټ سره مخنیوی کیږي. په هغه وخت کې دغه بندونکی طبقه اول د تاکاو شا و خوا دېوالونو کې ورکول کیږي، کله چې د کانکرېټ بیروني طبقه یا درزونه په مکمل ډول وچ شوی وي. د شا و خوا دېوالونو بندونکی طبقه د رېخته ګیری په طریقی پرمخ وړل کیږي. د رېخته ګیري شکل د ½ نیمی خښتی په اندازه ډبل وچ (د شوتی نه غېږ) دېوال جوړول کیږي.

د وربښت څخه لنده بل

Feuchtigkeit aus Niederschlag (Moisture from precipitation)

دننه په ځمکه کې ودانۍ په لږ یا زیاتو شرایطو سره ولاړ وي. د مثال په ډول د ځمکې تودوخي په معین ژوروالي سره چې د ګڼوالي او د اوبو تېرولو پورې اړه لري، په ټول کال کې تقریبا 280 k (7° C) ثابت پاتی کیږي لکه خاص د لنده بل غوندې.
د ځمکې په سر د ودانۍ پورتنۍ سطح باندې برعکس، اب او هوا د کم یا ډېر وخت د پاره تغیر خوړونکی اغیزه لري، لکه د لمر وړانګې، د تودوخی تغیر، باران، واوره، کنګل. اکثراً د ودانۍ بامونه او بیروني دېوالونه تاواني کیږي. په منځني اروپا کې د لنډ وخت د پاره د باران اندازه د 100 l/sec x ha – 300 l/sec x ha په خاصو حالاتو کې نیول شوی، خو ددې برعکس افغانستان د وچ اقلیم لرونکي هیوادونو څخه دی، نو ځکه د باران اندازه د اروپا څخه باید کم په نظر کې ونیول شي. بامونه د تالندی او برېښنا سره، د ډېر سخت باران سره، کله کله د رلۍ سره کېدی شي چې د ابو بهېدو لار بنده کړي، او په ډېر کم وخت کې د اوبو سطح د 70 mm څخه پورته شي (په نورمال حالت کي باران سره د اوبو سطح 2 mm په دقیقه کې په نظر کې نیول کیږي). چېرته چې اوبه ټولیږي او ډنډیږي، د مثال په ډول په هغه بامونو کې چې د ابو بهېدو لار د ودانۍ په منځ کې ورکړل شوي وي. نو ځکه د داسی حالاتو په نظر کې نیولو سره مطابق باید د بام څنډو ته ډېره پاملرنه وشي.
د بام او دېوال څخه د باران د اوبو بهېدلو اساسي پرنسیب د پورته نه اوبه بهېدل دي ښکته خوا ته. پرابلم په افقي سطحو کې دی، چېرته چې اوبه ټولیږي، په ماتېدو خلاصیږي او شیندل کیږي. دا ډول پرابلم د کړکۍ ګانو په تاخچو کې هم راځي، نو ددې د پاره باید د کړکۍ تاخچه د داسی موادو څخه وي چې د باد و باران په مقابل کې ښه مقاومت ولري او د اوبو بهېدو ته یو درز ورکړل شي.

ورښت، تالنده او برېښنا په واسطه خرابېدنه

Niederschlag und Verwitterung (Precipitation and weathering)

د بيروني اقليم اغيزې، سره ددې چې هم نه بندول کيږي، خو بيا هم د هغی اغيزې په ساختمان باندې، په مناسبه ساختماني موادو او ساختماني سيستم د استعمال سره تر ډېر حده پورې ددې د پاره محافظتي اقدامات کېدی شي چې ونيول شي. د تالندی او برېښنا سره د خرابېدو په پروسی کې مېخانکي (فزيکي) او کيمياوي (عضوي او غېرعضوي) علتونه يوځای اغيزه کوي.

د باد و باران سره مېخانکي – فزيکی ورانی

Mechanisch-physikalische Verwitterung

(Mechanical and physical weathering)

- د تغير خوړونکي لنده بل اغيزی سره د ساختماني موادو پړسېدل او بېرته ورکېدل.
- په ساختماني موادو کې د اوبو موجوديت سره د کنګل خطر (د اوبو حجم غټېدل کله چې اوبه په کنګل بدليږي، په 1/11).
- د تودوخي تشنج يا راښکنه، چې د ساختماني موادو – رنګ (د تودوخي راښکنه) او ګڼوالي (د تودوخي انتقال او د وړانګو عنکاس) پورې اړه لري.
- ورښت د باد تر اغيزی لاندې (کلک لګېدونکی باران او کلک لګېدونکی ږلی).
- د مالګی کرستالي کېدل، په منځ کې ننوتل او استخراجېدل او د حجم غټوالي په وجه د چاودېدو اغيزه.
- د UV[11] وړانګې، کوم چې په ساختماني موادو کې خصوصاً په مصنوعي موادو کې د استخراجېدو او چاودېدو باعث ګرځي.

په کيمياوي ډول د باد و باران سره ورانی

Chemische Verwitterung (Chemical weatherin)

په کيمياوي صنعت کې د ګازونو انتشار په نظر کې نيولو سره، په اول قدم کې د سکرو او سلفر دای اکسايد ، کوم چې په زياته اندازه د سوځېدلو پروسی په وجه زمونږ په چاپېريال توييږي او د ورښت او د هوا د لنده بل سره ډېر متجاوز تېزاب جوړوي. ددې اغيزه په دی ډول معلوميږي، چې په ښارونو کې ودانۍ چې د طبعي يا مصنوعي ډبرو څخه جوړ شوي، په ډېر لنډ وخت کې يعنی د لسو کلونو شا و خوا کې ددې ډبرو خاصيت د خطر لاندې راولي. خو په دغه ډبرو کې د منځني پېړيو نه تر نږدی پېړی پورې کوم خاص ليدونکی تغير نه دی ليدل شوی. دا تېزاب نه يواځی دا چې سرنۍ سطح لري، بلکه دا يو قشر جوړوي، کوم چې دا ننوتونکی متجاوزه لنده بل د ځان سره لري، او په داخل کې تجزيه کېدنه منځ ته راوړي.

---

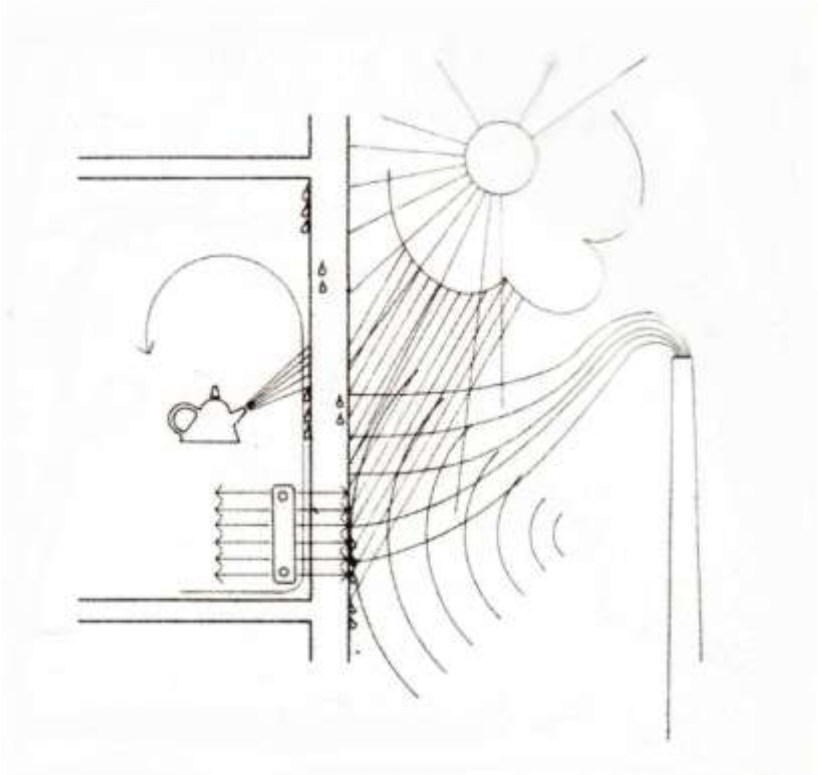
[11] د UV وړانګې (Ultraviolettstrahlung) دا الېکترو مګنيتي هغه وړانګې دي چې انسانانو ته نه ښکاري، ددې د وړانګو څپو اوږدوالی لنډ دی نظر هغه وړانګو ته، کوم چې انسانانو ته ښکاري، خو د اکسری د وړانګو څخه اوږدې دي.

عضوي موادو سره د باد و باران ورانی
Organische Verwitterung (Organic weathering)

د الجیو او چنګاسو اوبدلو اغیزه، کوم چې په درزونو کې د موادو د سرني سطح له لاری ننوځي او دا اوبه ذخیره کوي او د کاربن دای اکساید او تېزابو سره همرنګه کیږي. دا د هوا د کموالي او د ګرد په ننوتلو د خاورو طبقه جوړوي چې دا بیا په چنګاسي بدلیږي. د حیواناتو ناپاکي، د مثال په ډول د دېوال په ډډو کې یا د فاساد په افقي برخو کي د حاصل خېزی ځمکې نه د عضوي څخه د باد و باران په واسطه د ورانی په حېث یا خپله د کیمیاوي موادو علت هم د باد و باران په واسطه د وراني باغث ګرځي.
اساساً باید دا د ورښت د لنده بل څخه وساتل شي او د تودوخي ساتنی پرابلم باید حل شي.

د بام له لاری ساتنه Schutz durch das Dach (Protection through the roof)

د بوی ودانۍ د پاره د لنده بل څخه ساتنی لومړني غوښتنې په بام کې د اوبو ښه بهېدل او د اوبو نه تېرېدل دي.
فزیکي له لحاظه بام دوه ډوله دی: یو سوړ بام او بل یې تود بام. سوړ بام د ډېر پوټکي لرونکي ساختمان څخه دی. ددې پورتنی پوټکی د چترۍ په حېث دی چې ددې هوا بدلونه د بیروني هوا په واسطه کیږي، چېرته چې د لنده بل څخه ساتونکی قشر ورکړل شوی دی. او ددې د پاره د تودوخي ساتونکی قشر یا پوټکی ضرور دی.



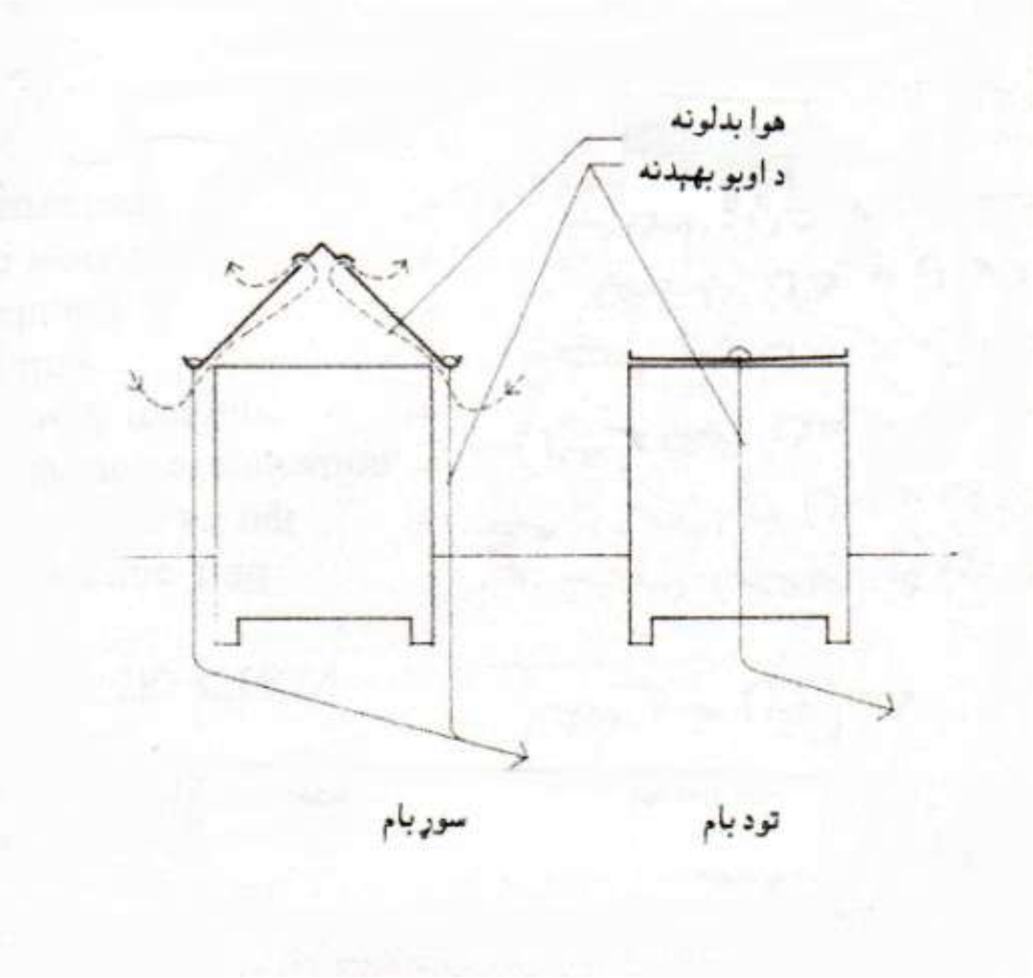
تود بام د ډېرو طبقو څخه چې تړلی ساختماني شکل لري جوړ شوی. دا طبقې مستقیماً د بام چت په سر راځي، چې د لنده بل نیونکي طبقی خوا ته د تودوخي ساتونکی طبقه هم ورکول کیږي.

د بېروني دېوال په واسطه ساتنه

Schutz durch die Außenwand (Protection by means of the outer wall)

د رواجونو له مخې د ښختو په دېوالونو او د لرګو څخه په پخو دېوالونو کې تولې هغه غوښتنې، کوم چې بيروني دېوالونه جوړوي، يو ډول د دېوال عرضاني مقطع او دې سره مطابق د دېوال ډبلوالی په مساوي ډول تر سره کېږي.

په اوسني وختونو کې بيروني دېوالونه هم لکه د بام په شان د ډېرو طبقو يا د ډېرو پوټکو (قشرونو) څخه جوړېږي. دا د مختلفو موادو څخه، چې د هرې برخې د پاره لکه باروړلو، بندولو، مخنيولو د پاره ډېر ښه او مناسب دي. دا دقيق په منظم ډول يو د بل پسې ترتيبېږي.



د بيروني دېوال جوړولو ته، نظر د ودانۍ نورو برخو ته هم د اقتصاد او هم د ساختمان له لحاظه ډېره توجه پکاره ده. دلته نه يوازې دا چې دکمو موادو او حق الزامه، د ډېر وزن او د عناصرو اندازه، د کارګرانو تعداد او د کار جريان، د پروژې سرته رسونه په منتاژ او يا په فابريکه کې، په نظر کې نيول کيږي، بلکه په ودانۍ کې د مرکزګرمي مصرف او د ودانۍ پالنه هم ډېر ارزښت لري. ددې د پاره چې په ودانۍ دوامداره لګښت وشي، ښه به دا وي چې د ودانۍ ټولې غوښتنې په اول وار تر سره شي، چې هغه د ودانۍ مخه (فاساد)، د بالکن جوړول او د تودوخي ساتنې د پاره طبقه ده چې دې سره د تودوخي لګښت کم شي.

د ساختمان په لحاظ لکه د بام په شان بيروني دېوال هم د يو يا ډېرو پوټکو (قشرونو)، د هوا جريان لرونکي يا غير د هوا جريان څخه جوړېږي. د ودانۍ مخه (فاساد) جوړولو مختلف امکانات په لاندې ډول دي:

ښختې ښکارېدونکې دېوال یا ښکارېدونکې کانکرېټ، رنګ، ګلګل کول یا اخېړول، د کېرامیک سره پوښل، د طبعي ډبرو یا مصنوعي ډبرو تختو سره پوښل، د لرګو، اوسپنې، اسبېست سمټو، مصنوعي موادو یا ښیښه یې عناصرو څخه پوښل دي.

په ودانۍ کې لنده بل Feuchtigkeit im Bauwerk (Moisture in building)

په ودانۍ کې لنده بل عبارت دی له: په دېوال کې پاتې لنده بل، د کار نه وروسته باقي لنده بل او د ساختماني موادو څخه پاتې شونې لنده بل څخه. دا د بلې خوانه د دېوال څخه د استفادې رقم او د فضأ اقلیم پورې هم اړه لري. دا د ساختماني موادو داخلي جوړښت او په ودانۍ کې ددې څخه د کار اخستلو حالت پورې تړلې دی، چې دا په زیاته اندازه د ودانۍ بېروني برخې پورې، کوم چې هوا تل په تغیر کې وي، اړه لري. دلته لنده بل او د تودوخي طبقه مستقیماً یو د بل سره تړاو لري، چې دا باید د تودوخي ساتونکي طبقې او د لنده بل څخه ساتونکي طبقې په واسطه ښه مجهز شي.

ساختماني لنده بل Baufeuchtigkeit (construction moisture)

لکه څنګه چې پورته وویل شو، د ودانۍ په دېوال کې منځ ته راغلې لنده بل، مستقیماً په ودانۍ کې د ساختماني موادو د استعمال څخه منځ ته راځي. چې ددې څخه استفاده په ساختماني دستګاه کې او ددې ډیپو کول او وخت تېرېدل، د اب و هوا د شرایطو پورې تړلې دی.
څومره چې لنده بل کم وي، او څومره چې ژر دا وچ شي، نو د دېوال د سرته رسېدو سره هومره تاوانونه کمیږي. څومره چې د ساختماني موادو دوامداره لنده بل د ودانۍ په جوړولو حالت کې مخکې نه مطابقت وکړي او د هوا سره برابر اوسي، هومره ژر کېدی شي چې جوړ شي. دلته هدف بې د لنده بل څخه د منتاژ پرمخ وړل دي، کوم چې د هغه ساختماني برخې د ډیپو څخه، چېرته چې دوامداره لنده بل حالت کې وي، انتقالول کیږي او د ساختمان په وچ حالت کې ورڅخه کار اخستل کیږي.

په ساختماني دېوال کې استعمال شوي اوبو اندازې		
ساختماني برخې	ډبلوالی	l/m³
د مکمل ښختو دېوال دواړو خواوو ته د اهکو او سمټو شوتې څخه اخېړ	1 ښخته 1,5ښختې	19 25
د وړو سوري لرونکي کانکرېټي ډبرو دېوال دواړو خواوو ته د اهکو او سمټو شوتې څخه اخېړ	1 ښخته 1,5ښختې	12 17
بې اخېړه کانکرېټي دېوال	50 cm	52
د اهن کانکرېټ څخه چت چې لاندې یې اخېړ شوی وي	12,5 cm	30

د کار په جریان کې چې د ورښت څخه پناهي نه اوسي نو ساختماني فعالیت محدودیږي. د ساختمان په هغه برخو کې چې د لنده بل د اغیزې مخنیونه شوی وي، ډېر ښه معلومیږي. نظر پوخ ساختمان ته، پېښتې ډوله ساختمان مناسبه دي. فولادي پېښتې لا هم ښه وارداره دي نظر کانکرېټي پېښتیو ته. په تېره بیا که په اوچ ساختماني حالت کې شا و خوا د اور په مقابل کې ټینګ پوښ ورکړل شي. هغه ساختماني مواد چې لنده بل

لري، باید د امکان په صورت کې د اسکلت په حالت کې چې اوچ فصل وي استفاده ورڅخه وشي. پاخه او کلک بېروني دېوالونه د ضرورت په وخت کې د ستاتیک له مخې باید لازمي ډبلوالی ولري، په هغه حالت کې چې ددې د تودوخي ساتنې د پاره ارزښتناکه وچ مخنیونکي موادو څخه کار اخستل کیږي. سرې د لږ جذبونکو او لوی فارمات لرونکي ډبرو څخه دېوالونه جوړوي، ددې د پاره چې دکمې شوتې څخه کار واخستل شي. د پاخه چتونو په حېث، د بوی برخې او یا مکمل منتاژي چتونه د سپک کانکرېټ یا پاخه شوي خټو څخه پر مخ وړل کیږي. نو په همدې وجه دا ډول د کار وخت لټول کیږي، چې په کم وخت کې دا کلک او وچ شي. په لنډ وخت کې وچوونې بله لاره د ډبروسکرو موادو په شان سوزونکي مواد دي (koksöfen) چې ورڅخه کار اخستل کیږي، او د تودې هوا څخه هم کار اخستل کیږي. په اخره کې ټول لرګي لرونکي ساختماني برخې (لکه تیرونه یا ګاډرونه) د لنده بل څخه ساتونکي موادو څخه پوښل کیږي، او هلته دا امکانات هم برابریږي چې هوا پکې جریان ولري.

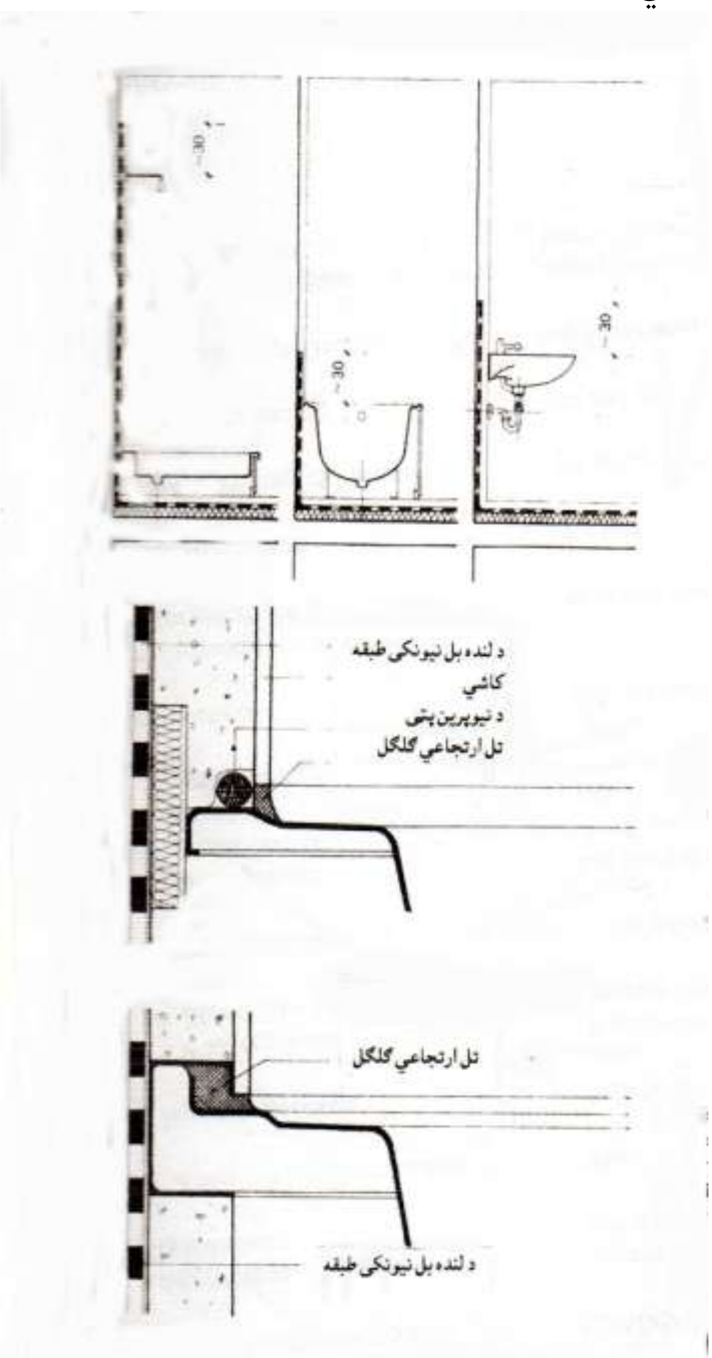
د استفادې اوبه Nutzwasser (industrial water)

په ساختماني دېوالونو کې پاتې کېدونکي اوبو بو علت په ودانۍ کې د استفادې اوبه دي. سړی کوی شي چې دا د اوبو نه تېرونکي موادو په واسطه، اوبه لرې کولو سره او د اوبو خوا بدلولو سره مخنیوی وکړي. په خاصه توګه ډېر مهم دادی چې د پخلنځیو، تشنابونو، کالو مینځلو ځایونو او نورو ټولو هغه ځایونو چې لنده بل ورڅخه منځ ته راځي، که دا داستوګنې او یا صنعتي ودانۍ دي، دېوالونه او د ځمکې فرش یې باید د اوبو او لنده بل په مقابل کې ښه عایق شي او د اوبو نه تېرونکو تختو سره باید مجهز شي. د لنده بل او اوبو په مقابل کې موادو طبقه او د اوبو نه تېرونکو تختو (لکه کاشي) طبقې باید بوډول ځوړ ولري. د کاشي ګانو شاته د لنده بل مخنیونې طبقه هغه وخت ګټور دي، چې کاشي او د لنده بل مخنیونې طبقه د هغه ځایونو څخه چې اوبه ورڅخه بهیږي (لکه شیردهن) څخه پورته اوسي. په خاصه توګه په چفتي لرونکي ځایونو کې چې د دېوال څخه وتلې وي، همدارنګه د لاس مینځلو او د لوښو مینځلو ځایونه چې په دېوال کې نښلول شوي دي. په دغه ځایونو کې درزونه ډېر د اوبو د خطر لاندې وي.

د دېوال دغه تختې باید په هر حالت کې د دېوال د اخېږ سره په پورته او ډډو کې ښه نښلېدلې اوسي، او د تختو په پورتني برخې کې باید چټلې او اوبه ځای ونه نیسي. د لاس مینځلو ځای څخه اوبه تل د ځمکې فرش ته الوزي، نو ځکه دا باید هر وخت وچ کړل شي.

د لنده بل څخه د ځمکې فرش ساتنې طبقې د پاره لاندې اساسي قاعدې ورکړل شوي دي: د ګرځېدو طبقه، د لنده بل مخنیونې طبقه او ددې لاندې برخه باېد په بو برابر د اوبو بهېدو د پاره ځوړ (میلان) ولري. د لنده بل مخنیونې طبقه په ټولو عمودي دېوالونو، تکیاګانو او نل لرونکي ځایونو کې تر هغه ځایونو پورې پورته ورکړل شي، چې په پورتني او لاندیني برخو کې اوبه دننه نه شي. د ځمکې فرش د دېوالونو، تکیاګانو او د نلونو ځایونو سره په ډډو کې داسې پورته شي، چې کوم پرېکونې (قطع) منځ ته رانه شي. کنجونه یې باید د سمتو څخه د شوتې او یا د کانکرېټ په واسطه ګرد شي. هغه نلونه چې تر چت پورې پورته ختلي، د نلونو صندق باید د ټیم یا که ښه وي نو د سرپو څخه ونیول شي. د نلونو د پاره صندق باید په کافي اندازه پراخوالی ولري، چې سړی د لنده بل د مخنیونې طبقې ګرد ځایونه ښه وترلی شي.

د مرکز ګرمیو او تودو اوبو نلونو او د شاو خوا صندق ترمنځ باید لکه د کارک په شکل د تودوخې عایق ضرور دی. په هغه ځایونو کې چې ډېر نلونه ټول شوي وي، هلته شا و خوا ګرد کانکرېټي تاخچه نیول کیږي، بیا سړی کوی شي چې هلته لکه د دېوالونو او تکیا ګانو په شکل د لنده بل څخه مخنیونی طبقه پورته یوسي.



که چېرته امکان ولري نو د ودانۍ په پلانونو کې باید هغه کوټې چې لنده بل لري (د اوبو څخه زیاته استفاده کیږي) یو بل ته نږدې اوسي. په لوړو ودانیو کې باید نلونه ټول یو ځایي پورته شي، څکه چې که نلونه په ځانګړي ډول پورته شي، نو بیا په چت کې ډېر سوري جوړیږي. د پاکو اوبو او د چټلو اوبو نلونو سره باید د هوا کشي کانال هم ورکړل شي. که چېرته د نلونو د پاره صندقونه تیار مخکی نه جوړ شوي وي، دا باید د ودانۍ سکلټ وخت کې ورکړل شي. دا نلونه چې په دېوال یا صندقونو کې ځغول شوي دي، باید د غږ نیونکي او لنده بل څخه ساتونکي طبقې سره ښه عایق شي.

لنده بل لرونکی هوا (نمجنه هوا) Luftfeuchtigkeit (humidity of air)

نظر پخوا وختونو ته په اوسني وخت کې په ودانیو کې لنده بل ډېر منځ ته راځي، دا ځکه چې په اوسني وختونو کې په پخلنځیو او تشنابونوکې د اوبو څخه زیاته استفاده کیږي. په یو ګازي آله کې د اوبو د رسوب تقریباً یو لیتر په مترمکعب ګاز کې دی. اکثراً په کوټه کې د هوا کم جریان او د زښت ډېره تودوخي، لکه په پخوا وختونو کې د بخاریو تودوخي به زیاته وه او دی سره به کوم لنده بل چې د اوبو څخه منځ ته راته، له منځه وړل کېده، او د کړکۍ او دروازو درزونو له لاری به اوچه سړه هوا داخلېدله.
دغه منفي تمایلات د کوټو په واړه کولو او ټیټ جوړولو لا هم زیات شو. یو انسان دورځی د یو لیتر څخه تر دوو لیترو پورې د اوبو بخار خارجوي، نو ځکه په وړو کوټو کې د لنده بل اندازه زیاته وي نظر غټو کوټو ته. دلته د لنده بل له منځه وړلو یوائینی اقدام دادی چې د کوټې هوا ډېره بدله شي (هوا ښه جریان ولري). څومره چې کوټه وړه وي او انسانان پکې زیات وي، هومره زیات باید کوټې ته هوا ورکړل شي.

نسبي ډول سره لنده بل لرونکی هوا Relative Luftfeuchtigkeit (Relative Humidity)

په هوا کې لږ یا زښات نه لیدونکي د اوبو بخار وجود لري، چې دا په ټاکلي تودوخي او فشار سره تغیر خوري. په هوا کې د ټاکل شوي تودوخي په وجه منځ ته راغلی د اوبو بخار ته ډک شوی یا مشبوع شوی اندازه وایي. دا کوښښ کوي چې مشبوع فشار منځ ته راوړي. د مشبوع اندازه او د مشبوع فشار پورته خېږي او د تودوخي حالت کې بېرته توییږي. اکثراً دا دواړه په فیصدي سره ښودل کیږي، کوم چې دا د لنده بل درجی سره په هوا کې او یا په نسبي ډول لنده بل په هوا کې ښودل کیږي.

د اوبو د بخار مشبوع کېدو فشار Ps چې دا په تور (TORR[12]) او پاسکال (Pascal[13])							
Pascal	TORR	تودوخي (حرارت) k	ºC	Pascal	TOOR	تودوخي (حرارت) k	ºC
610,6	4,58	273,16	- 0				
562,6	4,22	272,15	- 1	2337,0	17,53	293,15	+ 20
517,2	3,88	271,15	- 2	2197,1	16,48	292,15	+ 19
475,9	3,57	270,15	- 3	2063,8	15,48	291,15	+ 18
437,3	3,28	269,15	- 4	1937,1	14,53	290,15	+ 17
				1817,1	13,63	289,15	+ 16
401,3	3,01	268,15	- 5	1705,1	12,79	288,15	+ 15
367,9	2,76	267,15	- 6				
337,3	2,53	266,15	- 7	1598,5	11,99	287,15	+ 14
309,3	2,32	265,15	- 8	1497,2	11,23	286,15	+ 13
282,6	2,12	264,15	- 9	1402,5	10,52	285,15	+ 12
				1306,5	9,84	284,15	+ 11
259,9	1,95	263,15	- 10	1227,8	9,21	283,15	+ 10
237,2	1,78	262,15	- 11				
217,3	1,63	261,15	- 12	1147,8	8,61	282,15	+ 9
198,6	1,49	260,15	- 13	1071,9	8,04	281,15	+ 8

[12] TORR د فشار واحد دی.

[13] Pascal د فشار بین المللي سیستم واحد دی چې دا $1\ Ps = 1\ kg/m.s^2 = 1\ N/m^2$ دی.

181,3	1,36	259,15	- 14	1001,2	7,51	280,15	+ 7
				934,5	7,01	279,15	+ 6
165,3	1,24	258,15	- 15	871,9	6,54	278,15	+ 5
150,6	1,13	257,15	- 16				
137,3	1,03	256,15	- 17	813,2	6,10	277,15	+ 4
123,9	0,93	255,15	- 18	757,2	5,68	276,15	+ 3
113,3	0,85	254,15	- 19	705,2	5,29	275,15	+ 2
102,6	0,77	253,15	- 20	657,2	4,93	274,15	+ 1
				610,6	4,58	273,15	+ 0

په هوا کې موجوده لنده بل کېدی شي چې مطلق په g/m^3 او یا نسبي په % وښودل شي. کېدی شي چې توده هوا اوبه د بخار په شکل کې نه لېدونکی ډېر لنده بل جوړ کړي، نظر سړې هوا ته، چېرته چې د کمې نسبي هوا لنده بل او همدارنګه د کمې لنده بل درجی سره مطلق د اوبو وجود مساوي تطابق وکړي. پورتنی جدول په هوا کې د لنده بل حقیقي اندازه (g/m^3) ښایي، چې د هوا نسبي لنده بل او د تودوخي (حرارت)، او همدارنګه د ترتیب شوي د اوبو مشبوع فشار او هم د بوی برخی فشار پورې اړه لري.

اوبه چې د پرخی په شکل منځ ته راځي

Tauwasserbildung (formation of condensation)

په هوا کې ټاکل شوی د لنده بل اندازه دومره سړېږي، چې د اوبو د بخار اندازه د تودوخي په واسطه مشبوع شوې اندازې سره مساوي تناسب جوړ کړي، چې دلته د مشبوع حالت 100% په هوا کې لنده بل جوړوي. هغه تودوخي، کوم چې منځ ته راځي او اضافي د بخار اوبه چې د لیدونکي لړی په حبڅ یا د وربښت په شکل تویيږي، د پرخی نقطی (د انقباص درجې) سره ښودل کیږي.

که په یوې کوټی کې چې د تودوخي اندازه یې 298 k (+ 25° C) وي د هوا سره یوځای بخار موجود وي، نو کېدی شي چې په هوا کې نه لیدونکی د اوبو د بخار لوړترینه اندازه 23,07 g/m^3 جوړه کړي. که په همدغی تودوخي سره هوا 15,39 g/m^3 د اوبو بخار جوړ کړي، نو دلته د لنده بل درجه % 66,7 جوړوي. دا کېدی شي چې نور هم په زیاتېدو سره تر 23,07-15,39=7,68g پورې د اوبو بخار په هر متر مکعب (m^3) ونیسي. که د اوبو بخار په واسطه دغه توازن له منځه ولاړ شي، نو بیا دغه اضافي مایعات د لړی یا د پرخی په شکل تویيږي. د دغه توازن حالت کېدی شي چې په سړېدو سره هم دا یوځایي له منځه ولاړ شي. د اوبو څخه د ډېر بخار چې د هوا سره ګډ وي، کېدی شي چې ډېر ژر دومره ډېر اوبه خارج شي، چې تر هغه پورې دا مخلوط په تودوخي کې توازن جوړ کړي. د مثال په ډول هوا په 298 k (25° C) تودوخي کې او په % 66,7 درجی لنده بل کې سړیږي، چې دی سره د اوبو بخار نیولو توان کمیږي. دلته چې ډېر مهم دی هغه د لنده بل د درجی لوړېدل دي، کوم چې په 291 k (+18° C) کې ددې اندازه % 100 کیږي او دا مخلوط د پرخی نقطی ته رسیږي. د مثال په ډول که دغه هوا په 283 k (+ 10° C) کې سوړ شي او د پرخی نقطه ټیټه شي، نو په دی صورت کې د اوبو بخار په هر متر مکعب کې 15,39 g/m^3 ته نه رسیږي، بلکه تر 9,42 g/m^3 پورې وي. دا ژبښت ډېر مشبوع کیږي او 15,39 g – 9,42 g = 5,97 g د پرخی اوبه په هر m^3 متر مکعب کې تویيږي، چېرته چې د څاڅکو په شکل د کوټی شاوخوا ساختماني برخو په سړني سطح برسېره کیږي. څومره چې هوا سړېږي، هومره د پرخی اوبو جوړېدل زیاتیږي.

پر سرني سطح دا ډول تراکم د ژمي په موسم کې ډېر ښه ښکاري، هغه دا چې د کړکۍ په ښيښو کې او هم په دېوالونو او چتونو کې دا اوبه کنګل نيسي او ځانته يو ډول شکل ورکوي. په خاصه توګه په هغه کوټو کې چې زښت ډېر د هوا لنده بل موجود وي، لکه پخلنځي او تشنابونه، سرپټي د لمبا ډنډونه، کالو پرېمينځلو کوټې او د ټوکرانو د جوړولو صنعتي کوټې، د اوړي د موسم په جريان کې دا د يخ کريستال په شکل د يخچالونو په سطح يا د لنده بل ورښت په شکل په سړو تاکاوونو کې او يا د سړو نلونو شاوخوا کې ښکاري.
د پرخې د اوبو جوړېدو د خطر په وجه بايد هغه کوټې چې په هوا کې زښت ډېر لنده بل وي، مستقيماً د سړو (يخو) کوټو سره ارتباط ونه لري. د تشنابونو او يخو خوب کوټو تر منځ بايد يو داخلي دهليز يا د الماری په شکل تش ځای ورکړل شي.
د ساختمان بيروني برخو کې بايد داسې د تودوخي ساتونکې طبقه اندازه شي، چې په زښت ډېرو نامناسبو حالاتو کې د داخلي سطح تودوخي د پرخې د جوړېدو تودوخې څخه پورته وي. د محاسبې له مخې د تودوخي ساتنی طبقی ممکنه زښت ډېر تودوخي اندازه (C ‎-20º‎) k 253 اوسي او منځ ته راتلونکې لوړترينه اندازه د کوټې په داخلي سطح کې له منځه ولاړ شي.
که لنده بل (نمجنه) کوټې چې ډېر لوړ لنده بل لرونکی هوا ولري، د بيروني دېوال شاته واقع وي، نو په دی صورت کې ځانته د تودوخي ساتنی طبقه د سرني سطح د لنده بل تراکم مخنيوی نه شي کېدی. د اوبو د بخار تراکم، د بخار په شکل د اوبو فزيکي حالت کې نه يوازې دا چې د اورښت يا دلړی په شکل داخل او بيرون کې ښکاري، بلکه د ساختماني برخو په دننه کې هم دا منځ ته راځي.

د اوبو د بخار خپرېدنه Wasserdampfdiffusion (damp diffusion)

لکه د ګازونو (غازونو) په شان د اوبو بخار هم په لوړترين فشار کې ټيټ فشار له منځه ځي. همدا چې د کړکۍ ګانو له لاری او د ټولو ساختماني برخو سطحو د درزونو له لاری هم څومره چې بخار ورڅخه تېرېږي. دی سره د بخار جريان لکه د تودوخي جريان غونډې د تودوخي نه کمې تودوخي خوا ته، د قاعدی له مخې د داخل نه بيرون ته بهيږي. د اوړي په موسم کې په سړو (يخو) کوټو خصوصاً په بامونو کې دا جريان د بيرون څخه داخل ته صورت نيسي. نظر د تودوخي جريان ته د بخار جريان ډېر ورو وي. د لنډ وخت تودوخي د اوبو د بخار په پراکندګي کومه اغيزه نه کوي. دورځی په جريان کې کېدی شي چې د بخار جريان د موجوده د بخار د فشار په نسبت متقابل جريان وکړي، نو ځکه د بخار خپرېدنه (پراکنده ګي) د ډېرې کمې تودوخي سره محاسبه کيږي، نظر زښت ډېر وخت د پاره متوسطی تودوخي ته. د مثال په ډول (C ‎-10º‎) k 263 د ژمي موسم د پاره او (C ‎+20º‎) k 293 د اوړي موسم کې.

د بخار د فشار تناسب Dampfdruckverhältnisse (steam pressure proportion)

دا چې په نورمال حالت کې په هوا کې د اوبو د بخار اندازه څه ناڅه د 0,2 – 0,1 پورې د موجوده چاپېريال د حجم فيصدي جوړوي، خو بيا هم ددې د لنده بل د تناسب اغيزه او دی سره د تودوخي ساتنی طبقی خاصيت په ساختماني موادو کې بايد کم په نظر کې ونه نيول شي. څومره چې د هوا تودوخي زياته وي، هومره د اوبو د بخار فشار زيات دی. دلته په عمومي ډول د هوا نسبي لنده بل وجود لري، چېرته چې په مساوي تناسب سره دننه په هوا کې پوره د بخار فشار که دقيق وويل شي د بوی ساختماني برخی د بخار مکمل فشار

د بخار د فشار تر یوی اندازی پورې کموي. په حقیقت کې د بخار فشار بوه برخه د هوا فشار ده. د چاپېریال د فشار او د هوا پېژندنی حتمي تغیراتو بوځایي اغیزو سره د بخار فشار او د اوبو د بخار پراکنده ګي د فزیکي ساختمان له مخی کومه زیاته بی غوري نه ده.
د هوا فشار د چاپېریال د هوا عمودي فشار څخه منځ ته راځي، چې دا فقط د کثافت او د عناصرو د تقسیم له مخی، نایتروجن (78%)، اکسیجن (21%)، کاربن (0,04%) ټاکل کیږي. ددې د لوړېدو او ټیټېدو تغیر د تودوخي پورې اړه لري چې دا د لمر د وړانګو او د محیط د لوړی هوا تر اغیزی لاندې راځي. ځکه چې دغه ساحه د بحر د سطح څخه پورته پورې تړلی، نه د هوا لنده بل لرلو پورې. د لوړ فشار او ټیټ فشار سره د هوا فشار داسی تغیر کوي چې د چاپېریال د هوا اندازه کولو آلی سره 1 atm = 760 mm Hg[14] کیږي. دا د تور (Torr) چې دا د ایتالي بو فزیک پوه وو او نوم یې (Torricelli) دی، سره هم ښودل کیږي. د هوا پېژندنی له مخی (750 mm Hg = 1000 millibar (mb سره محاسبه کیږي، چې په تخنیک او ساختماني فزیک کې دا په عمومي ډول N/m^2 = 1 pa سره او یا لکه د پخوا په شان د kp/cm^2 سره استفاده کیږي.
د بل واحد ضریب سره د 13,6 (د سیمابو پورتنی وزن) مطابقت کوي د 760 mm Hg سره او که دقیق وي نو (Torr = 10330 mm WS (Wassersäule[15] او دی سره 103300 N/m^2 په دقیق ډول = 1,033 kp/cm^2 (atmosphär) 1,033 at سره ښودل کیږي. معمولاً د بیروني او داخلي فضأ د بخار فشار تر منځ فرق تقریباً 20 mm Hg دی چې دا (د تودوخي او لنده بل) پورې تړلی دی. دا په لوړ واحد سره تر 3000 N/m^2 = 0,003 MN/m^2 (0,03kp/cm^2) پورې په ساختمان باندې اغیزه کوي. د اوبو بدلونه د بخار پروسی ته، مانا یې داده چې ددې د حجم غټوالی 1600 واری دی، نو ځکه 1 g = 1 cm^3 اوبو بدلونه l 1,6 لیتره بخار سره کیږي. دا په دی ډول واضح کیږي چې، په ساختمان کې (په هوار بام کې) د لمر د وړانګو لاندې د بخار د فشار په تناسب، لنده بل داخلیږي، نو د هوا فشار مطلق لوړوالي ته نږدی کیږي، چې د اوبو د فشار زیاتوالی په تبخیرېدونکي حرارت کې د 760 mm Hg سره مساوي دی او یا د 103300 N/m^2 (1,03 kp/cm^2) سره.
دلته په زیاته اندازه ساختماني موادو د خرابېدو علت ګرځي. که چېرته د غلطو ساختماني موادو سره لنده بل داخل شي، نو بیا هم د بخار د پراکنده ګي څخه مخنیونی په واسطه په کافي اندازه بېرته نه شي بخارولی او هغه پاتی کیږي، چې بیا د بخار فشار سره مېخانکي قوې اغیزی کوي. دا په لنده بل بدلېدو وخت کې چې په بخار یا په کنګل بدلیږي، ددې حجم غټیږي.

د تراکمي اوبو افرازات
Kondenswasserausscheidung
(condensate water secretion)

که د ساختماني برخی دواړو خواوو ته مختلف د بخار فشار وجود ولري، نو د ساختماني برخی هغه ځای نه چې د بخار فشار یې زیات وي، د اوبو فشار د ساختماني هغی برخی ته پورې وهي چې د بخار فشار یې کم وي. دا د بخار د فشار ځوړ او د ساختماني موادو د بخار تېرېدو توان پورې اړه لري. که د تودوخي ساتونکي ساختماني موادو درزونه غټ وي، نو د اوبو د بخار پراکنده ګي زیاته ده نظر بندو درزونو ته. د ساختماني موادو په درزونو کې د اوبو بخار دومره ننوځي لکه په ازاده فضأ کې. لکه په دېوال کې د

---

[14] atm چاپېریا (اتموسفیر) او Hg سیماب سمبول دی چې دا بو کیمیاوي عنصر دی

[15] Wassersäule دا هم یو ډول واحد دی.

تودوخي جريان په شان حتماً په عرضاني مقطع کې د ممکنه لوړې درجې سره پوره د بخار فشار وجود لري، تر هغه وخت پورې کوم تراکم منځ ته نه وي راغلی. که د داخلي او خارجي بخارونو فشار د تناسب څخه ېو حقيقي بخار د فشار يوه برخه پوره بخار شوي فشار ته ورسيږي، نو دا دننه خوا ته تراکم کوي، او دا هيڅ کله په پوره بخار شوي فشار باندې نه راځي. چې دی ته سرې د تراکم ساحه يا سرحد وېلی شي. دغه حقيقت د ټولو هغه اسانه ساختمانونو ته ډېر مهم دی، چېرته چې د تودوخي ساتلو ساختماني برخې د اضافي مخنيونی طبقی ته ضرورت وي. محاسبوي کنټرول له مخی بايد د دېوالونو د لنده بل اندازه، کوم چې په ژمي کې تراکم کوي، وټاکل شي. دا بايد د 500 g/m² څخه زيات نه شي. نور هم بايد کنټرول شي چې دغه د تراکم اندازه په اوړي کې بېرته وچيږي.

حقيقي دوامداره لنده بل Praktische Dauerfeuchtigkeit (virtually term damp)

لکه د هوا غوندې په ټولو ساختماني موادو کې، کوم چې د بخار په مقابل کې ښه بند شوي نه وي، لږ څه معينه اندازه لنده بل وجود لري. د موجوده لنده بل د وچولو سره، نظر د استفادی اوبو څخه لنده بل او يا د هوا لنده بل کوم چې د اوبو بخار په شکل نري درزونو ته تېرېدونکی او جذبېدونکی دی، د چاپيريال د لنده بل د توازن سره تغير کوي. دغه د کلني موسمونو سره تغير خوړونکی لنده بل د توازني يا د دوامداره لنده بل په نوم يادېږي. دا هغه لنده بل دی چې مخنيوی يې نه کيږي، او د تودوخي ساتونکي طبقی سره هم ددې لنده بل په کافي اندازه نه کميږي. د څېړنو له مخی دا د اوبو هغه اندازه ده چې په هر حالت کې دا % 90 نه زياتيږي.

د ساختماني موادو وچېدل د هوا په واسطه د چاپيريال د لنده بل خواصو له مخی ټاکل کيږي. د تودوخي او د هوا لنده بل په ارتباط د ساختماني موادو په سطح باندې د اوبو ماليکولونه ځای نيسي او دا بيا يو د بل سره ننبلي او پستو درزونو ته ننوځي او د بخارفشار سره جذبيږي. دا د اخبر، رنګ، د ښکلا کاغذ، ټوکران او د نورو ساختماني موادو سرنۍ سطحی د جذبېدو توان پورې هم اړه لري. د نري درزونو د جذبولو توان د مختلف فشار سره په اوبو ډک شوي نري درزونو کې، داخلي ټينګوالی او ننبلېدل منځ ته راوړي. څومره چې د نري درزونو شعاع وړوکی وي، هومره اثرناکه قوی زياتې وي او هومره په مساوي ډول او ژر د لنده بل بدلېدنه منځ ته راځي. څومره چې درزونه ډېل وي، هومره د جذبېدو توان کم وي او هومره لنده بل وړونکی دی. د پخو ښختو څخه مواد چې نرې درزونه ولري او ډېل درز لرونکی قف لرونکي کانکرېټ په خواصو کې دا دواړه حالتونه تطابق کوي.

د لنده بل ساتنی اساسي وظيفه، خصوصاً بيروني ساختماني برخې چې د ځمکې د سطح څخه پورته او لاندې وي، په نظر کې نيول کيږي. د لنده بل اغيزې بايد د ساختماني موادو څخه لرې پاتې شي، چې دی سره بايد کمترکمه د کال د موسمونو په مطابق د لنده بل غني کونی او د لنده بل د وظيفی تر منځ توازن دومره له منځه ولاړ نه شي، چې د تودوخي ساتنی طبقی توان تل تر اغيزی لاندې رانه شي.

په سرني سطح جوړشوي او جذب شوي د پرخی اوبه (غېر د کوم حذف څخه چې ودانۍ جوړيږي) د قاعدی له مخی دننه څو واری زيات تراکم کوي. دا بايد د امکان په صورت کې په کافي اندازه د تودوخي ساتنی طبقی او د ساختماني موادو په ښه صورت استعمال سره د امکان په صورت کې دومره وړوکی ونيول شي، چې د لنده بل په واسطه تاوانونه په دېوالونو او د هغی په تجهيزاتو کې مخنيوی وشي.

دلته ډېر مهم دی، چې دغه موضوع باید مخکې نه په پلان کې ونیول شي، چې وروسته سخت او قېمته د مرستی اقداماتو څخه مخنیوی وشي. د لنده بل د تاوانونو علت په ساختمان کې دساختمان د لاندینی طرحی او د عرضاني مقطع جوړښت پورې هم اړه لري.

په کوټه کې په ډېرینو ساختماني موادو کې د لنده بل موجودیت اندازه په %			
د ساختماني موادو رقم	په کوټه کې د څارل شوي ځای لنده بل په %	په کوټه کې معمولي د لنده بل ساحه په %	په کوټه کې دوامداره لنده بل په %
د پخو ښختو او اهکو شګو څخه د ډبرو دېوال	0,3 – 4,0	0,3 – 1,5	2
هر ډول کانکرېټ او درز لرونکي، ګچ	3,0 – 17,0	4 - 10	7
قف لرونکی کانکرېټ	3,4 – 24,0	5 - 17	13
خټه	4,2 – 14,5	4 - 10	7
د ځمکې ساحه، شګلنه	4 – 14	-	8
د ځمکې ساحه،خټينه، عضوي مواد	23 - 28	-	28
په نباتي ساختماني موادو کې د لنده بل د موجودیت اندازه			
مواد	د لنده بل د موجودیت اندازه د وزن له مخی په %		
	د ساختمان مناسب حالت	د ساختمان متوسط حالت	د ساختمان نامناسبه حالت
د کارک څخه تختې	2,5	4	8
د لرګو وړیو څخه تختې	15	20	33
نباتي خټو څخه تختې	22	30	50
د لرګو سپڼسیو بندونکی تختې	15	20	33
لرګي (چې د اخېر لاندې نه وي)	13	15	20

د تودوخي ساتنه Wärmeschutz (thermal protection)

په لوړو ودانیو کې د تودوخي ساتنې څخه مطلب، یوې خوا نه د کوټې او بیروني اقلیم ترمنځ د تودوخي جریان دی او بلې خوانه د کوټو تر منځ مختلفه تودوخي ده. که چېرته په ودانیو کې د میعار (نورم) له مخې تودوخي ساتنه په نظر کې ونیول شي، نو دی سره د کال په سوړ موسم کې د تودوخي د بې ځایه بهیر (جریان) څخه مخنیوی کیږي. نو ددې د پاره تودوخې ساتنه د کال وختونو، د اب و هوا تغیر او د انسانانو راحت والي پورې اړه لري. په ودانۍ کې باید د تودوخې اندازې ته ډېره پاملرنه وشي، دا ځکه چې:

- لږه تودوخي د انسانانو سلامتیا کموي او ناروغي منځ ته راولي.
- لوړه تودوخي د انسان د کار قدرت کموي او صحت ته تاوان رسوي.
- د بیرونی تودوخي په کافي اندازه نه ساتل، کوم چې مال تر خطر لاندې راولي او د تولیداتو پروسه کمزوری کوي، نو په دی حالت کې مرکزګرمي او یخچال ته ضرورت پیدا کیږي.
- په زیاته اندازه د تودوخي لوړېدلو او کمېدلو سره په ودانۍ کې په ساختماني موادو کې اضافي د موادو تشنج منځ ته راځي او دی سره د دغو موادو شکل تغیر خوري، کوم چې د ودانۍ داخلي او بیروني برخو ته ضرر رسوي.

د تودوخي د تبادلې بهیر
Vorgang des Wärmeaustausches (heat exchange process)

د دوه جسمونو او یا وسیلو تر منځ مختلفه تودوخي، بې د کومې مخنیوني څخه د تودوخي تغیرات منځ ته راولي، چېرته چې هیڅ ډول اقدامات ددې مکمل مخنیوی نه شي کولای، بلکه د هغې قوت د وخت په تېرېدو سره تر اغیزې لاندې راوستی شي. د تودوخی د زیاتېدو نه غېر، تودوخي نسبتاً سوړ ځای خواته جریان کوي. دا که ډېر هم شي نو فقط د وخت پورې محدود نه دی، د ساتلو د پاره باید د تودوخي د ضایع مخنیوی ته باید د تودوخي د بیا جوړونی له لاری ځای ورکړل شي. مطلق فزیکي له لحاظه دلته هیڅ کوم یخ نه شته، بلکه په پورتني برخی کې د تودوخي مطلقه ټیټ ترینه درجه ده. د تخنیک له لحاظه، یخ او د یخ څخه مخنیوی باید هم بو مفهوم ولري، چې دا د مصنوعي یخ جوړولو له لاری منځ ته راځي، د مثال په ډول یخچالونه او یخي کوټې. خو په دی کې د تودوخي ساتلو اساسي پرابلم وجود لري، چې دا د بیروني تودوخي ننوتلو سره په کوټه کې د موجوده یخی هوا کمېدل دي. دا د بندونکي طبقی سره مکمل نه بندیږي، باید کمترکمه دوه واری د یخ جوړولو سره مخنیوی وشي.

د تودوخي او یخني ترمنځ برابروالی، کېدی شي د تودوخي د جریان طبعي تغیراتو سره په لاندې حالاتو کې منځ ته راشي:

- د تودوخي د وړانګو له لارې،

کله چې د دوه جسمونو مختلفه تودوخي بو بل ته مخامخ وي: څومره چې تودوخي لوړه وي، هومره د تودوخي د وړانګو د څپو اوږدوالی لنډیږي. چې دا د کوم ټوکر په واسطه نه وي بند شوی او د هوا څخه تشی کوټی ته ننوځي. وړانګی ورکونکي جسمونه، نظر د کوټی حرارت ته، د هغی د ساختمان او سرني سطح خواصو له مخی د لګېدونکي وړانګی د انرژي بوه برخه بېرته عنکاسیږي. یوه برخه د تودوخي په ډول بېرته استفاده کیږي، او بوه برخه یې د منځ څخه تېریږي. د ټولو نه زیات تور جسم دی، چې ټول وارېدیدونکي وړانګو انرژي جذبوي، بې له دی چې خپله تود شي. ښه هنداره ددې دا وړانګی منعکسوي.

- تودوخي د انتقالېدنې له لارې،

په موادو کې، چېرته چې تودوخي د يوې برخې نه بلې برخې ته تېرېږي. په مختلفې تودوخي سره ماليکولونه، او دې سره مختلف حرکتي انرژي، بې له دې چې ددې حالت يو د بل سره تغير وخوري، يو پر بل په موازي ډول بدليږي. څومره چې تودوخي زياتيږي، هومره د ماليکولو حرکت قوي کيږي، کوم چې فقط په مطلقې تودوخي – صفر نقطې کې ارام پاتې کيږي (0 k (- 273,16° C . ټول مواد د مختلف سرعت سره نظر د هغه ګڼوالي ته تودوخي انتقالوي، څومره چې دا ګڼ وي، هومره دا تېز وي.

- د ځان سره د تودوخي وړلو له لارې،

(دا فقط په ګاز يا غاز او مايعاتو کې په مخ وړل کيږي). دلته يو بل په مقابل کې ډېر کم پورې وهونکي مواد په مخ وړل کيږي، کوم چې د تودوخي د وړانګو او انتقالېدونکو له لارې نيول شوې د تودوخي انرژي د ځانه سره اخلي. يا خو د کم وزنه د تودوخي برخه او يا په مصنوعي جريان سره، لکه د مرکزګرمي او يا ارکنډېشن غوندې.

- د اوبو د بخار د پراکنده ګۍ له لارې،

په بخار کې يوځاى شوى او ورسره انتقال شوى د تودوخي انرژي د تراکم په وخت کې (که دا په ساختماني موادو په هوا يا دننه وي)، بېرته ازاديږي. په ساختماني برخو کې د لنده بل افرازاتو سره په زياته اندازه د تودوخي انتقال زياتيږي او د تودوخي ضايع کېدل ډېريږي.

د انسان په وجود کې د تودوخي اندازه

Wärmehaushalt des Menschen (heat balanc thes man)

د انسان وجود په چاپېريال کې تل د تغير خوړونکي تودوخي سره په تماس کې دی. د غذايي موادو اساسي مواد- پروتين، غوړ او کاربن هايدرايد دي، چې دا د يوحالت نه بل حالت ته د مادی بدلون (مېتابوليزم) په مرسته په مصرف رسيږي او د سوځېدلو پروسې سره تودوخي انتقالوي، کوم چې په نورمال حالت کې ځان (جسم)، تودوخي ته ضرورت لري. چې دا د انسانانو او همدارنګه تی لرونکي حيواناتو د پاره دورځی په منځ کې (37,2° C) 310,36 k دی.

د انسانانو دننه په وجود کې د تودوخي ډېر کم لوړېدل او کمېدل د انسانانو د پاره د زغم وړ نه دی. د 305 k (32° C) څخه ښکته سرېدل او د (42° C) 315 k څخه پورته د تودوخي لوړېدل، د مرګ باعث ګرځي. د انسانانو پوټکی او نور د وجود غړي د تودوخي په زياته اندازه لوړېدل او ټيټېدل زغملی شي. په وجود کې تودوخي په مساوي ډول سره د وينې د دوران له لارې د بدن په ټولو برخو اغيزه کوي. ددې تقريبي تغير خوړونکی جګوالی او ثابتوالی د تودوخي ورکولو او د تودوخي د پرمخ تللو تناسب له مخی ټاکل کيږي. منځ ته راغلې ازاده انرژي په واټ (watt) او کيلو کالوري (kcal) سره اندازه کيږي.

د يو بالغه انسان د تودوخي لګښت يا مصرف په لاندې ډول دی:

په خوب کې	تقريباً 87,0 W (75 kcal/h)
په ارامۍ کې	تقريباً 92,8 W (80 kcal/h)
په اسانه کار کې، لکه د دفتر کار	تقريباً 116,0 W (100 kcal/h)
په لږ څه سخت جسمي کار کې	تقريباً 232 W (200 kcal/h)

په ډېر سخت جسمي کار کې   تقريباً 580 W (500 kcal/h)

د انسانانو د تودوخي تبادله د چاپېريال سره په څلورو لارو کيږي:

1 – د تنفس له لارې د 30% - 25% پورې:

په تنفس يا ساه اخستلو سره انسان تازه هوا (چې دی سره اکسيجن هم) اخلي او توده هوا او لنده بل خارجوي.

2 – د هوا د حرکت له لارې د 30% - 25% پورې:

د تودوخی په وخت کې د پوټکي د سر له لارې هوا ته د بخار په واسطه لنده بل خارجيږي.

3 – د تودوخی د وړانگو له لارې د 40% - 35% پورې:

دا لکه د نورو ټولو وړانگو په شان، د روښنايي د سرعت سره په مخ ځي، چې دا زياتره د ځان پورتني سطحی د تودوخی له لارې، د هوا د تودوخی په حېث اغيزه کوي. دا د وجود د تود ځای څخه يخ ځای ته ځي او ددې يوه برخه جذبيږي او بله برخه يې بېرته عنکاس کوي. د وجود د تودوخی په مجموعي مصرف کې د وړانگو د بېرته ورکولو برخه زياته ده نظر تنفس او يا د هوا حرکت ته.

4 – د افرازاتو له لارې د 10% - 5% پورې.

د اب و هوا اغيزې Witterungseinflüsse (weather inflow)

په منځني اروپا کې د چاپيريال د شرايطو په نظر کې نيولو سره، نظر د کال هر موسم ته د اب و هوا شرايطو او د سيمه يزو حالاتو له مخی په ودانۍ کې د تودوخي ساتنه، د الماني ميعار له مخی ډېره مختلفه ده. دا د سوړ ژمي ټيټی درجی له مخی په اقليمي سيمو درجه بندي شوی:

I هغه سيمی چې د تودوخي ساتنه يې تقريباً تر (-10º C) 263 k پورې وي.

(د ژوری تودوخي د پاره، کوم چې ډېر کم او فقط ډېرو کمو ورځو پورې پاتی کيږي، په نظر کې نيول کيږي).

II هغه سيمې چې د تودوخي ساتنه يې تقريباً تر (-15º C) 258 k پورې وي.

III هغه سيمې چې د تودوخي ساتنه يې تقريباً تر (-20º C) 235 k پورې وي.

په اوړي کې کېدی شي چې په سيوري کې د هوا تودوخي (30º-35º C) 303-308 k پورې اوسي، او د لمر لاندې د (60º-70º C) 333-343 k پورې اوسي. دی سره د هوا تودوخي د ځان تودوخي ته نږدی کيږي، او دا تودوخي د لمر د وړانگو لاندې په ډېر قوت سره لوړيږي. د لمر د وړانگو دغه اندازه د کال موسم او ورځو پورې اړه لري، بی له دی چې د وګړو اندازه، د هوا لنده بل او د هوا پاکي او نا پاکي په نظر کې ونيول شي.

په عمومي ډول په افغانستان کې تودوخي په ډېره لوړه اندازه تغير خوري، دا ځکه چې د افغانستان اقليم وچ اقليم دی. په هغو سيمو کې چې جګوالی يې د 2500 m مترو څخه لوړ دی، ټول کال ژمی وي. خصوصاً هغه سيمې چې جګوالی يې د 4000m مترو څخه پورته دی، د ژوند کولو هيڅ امکانات نه شته. په جنوبي جګو سيمو کې اوړی ډېر تود او ژمی سوړ وي.

دلته مونږ د درى سيمو تودوخي په نظر کې نيسو:

سيمې	د جنوري په مياشت کې		د جولای په مياشت کې	
	د شپې تودوخي	دورځې تودوخي	د شپې تودوخي	دورځې تودوخي
هيرات	- 3º C	9º C	21º C	37º C
کابل	- 7º C	5º C	15º C	32º C
کندهار	0º C	12º C	23º C	40º C

د ژمي حالات Winterverhältnisse (winter proportion)

په ژمي کې د هوا د تودوخي او د انسانانو تودوخي ترمنځ توپير تر 60º او لا ددې څخه زيات وي. د کال په ډېر سوړ موسم کې انسانان د ډېرى تودوخى د ضايع کېدو د خطر لاندې وي. نو ددې مخنيوى د پاره ضرورت دى چې ګرمې جامې واغوندي چې دى سره د وجود ارګانيزم وساتل شي. د انسان وجود تر يوې اندازى پورې په ژمي کې شاو خوا د سړې هوا سره تطابق کوي. کله چې تودوخي مخ په ټيټېدو شي، نو د انسان وجود د ناراحتي احساس کوي. په دى حالت کې چې وجود په سړېدو راځي، د پوټکي واړه سوري بنديږي، او د هغه د سرني سطح تودوخي په کمېدو ځي، بخار کميږي، او په نري درزونو کې د وينى شاو خوا دوران کميږي. پوټکى کمرنګه کېږي، د ډکو شريانونو سره د وينى جريان زياتيږي. دى سره پوټکى شين ډوله (ابي) ښکاري، د وجود نري وېښتان جګيږي او د تودوخي ساتنى سره مرسته کوي.

د اوړي حالات Sommerverhältnisse (summer proportion)

نظر ژمي ته د اوړي په حالاتو کې تودوخي د انسان په وجود معکوس اغيزه کوي. که د هوا تودوخي د 298 k (25º C) څخه په سيوري کې پورته وي، نو په دى صورت کې د انسان د وجود تودوخي تغير، د وجود د شاوخوا محيط په واسطه مخنيوى کيږي. که د لمر د وړانګو او يا ددې په شان د نورو وړانګو، د مثال په ډول د ماشينونو وړانګو تر اغيزى لاندې راشي، نو بيا دا حتماً بنديږي، او يا ډېر خطرناکه بنديځ منځ ته راځي.
د دا ډول اغيزى په مقابل کې د تودوخي ساتنى په حبث په وجود کې د وينى شاو خوا دوران د ګرمۍ سره ځان عياروي. په پوټکى او مخاطي پوټکي کې ډېر سخت د وينى جريان منځ ته راځي، او ټول تنظيم شوي جريانونه په ډېر سخت فعاليت شروع کوي. د کال په دى موسم کې سړى د يخ سره ډېر حساسه وي.
د تودوخي د تغير مخنيوى په مقابل کې، وجود ته د پوټکي خلاصى سوري مرسته کوي، که ښه وي نو خوله ډېره مرسته کولاى شي. د تودوخى مصرف د هوا د حرکت سره ټيټيږي، او د بخار يوه برخه د ټولى تودوخي د مصرف سره مرسته کوي. دا ډول اغيزې، د هوا په ټيټى تودوخي سره هم منځ ته راځي، کوم چې په جسمي سخت کار کې د وجود تودوخي زښت ډېر په مصرف رسيږي، چې دلته د هوا حرکت هم د دغى مصرفېدونکي تودوخي د توازن سره مرسته نه شي کولاى.

Behaglichkeitsempfinden (human comfort susceptible) ارامي احساسونه

په ژمي کې د تودوخي زيات مصرف او په اوړي کې د تودوخي د مصرف مخنيونه، دواړه بې حده ډېر انسانانو ته د ناراحتي احساس پېدا کوي. ددې دواړو موسمونو په منځ کې د پسرلي او د مني ورځې دي، او همدارنګه د څو ساعتونو د پاره د هوا ښه والی دی، چې انسان ته د ارامي احساس ورکوي.
د راحت احساس څخه مفهوم د انسان روغتيا ده. دا د هر انسان نه بل انسان پورې فرق لري، او بيا په دی کې عمر ډېر مهم رول لري. د زړو يا پوخ عمره خلکو ژر ساړه کيږي نظر ځوانانو ته.
راحته تودوخي د انسان د پاره تقريباً (20º C - 22º C) 293 k – 295 k پورې ټاکل شوی دی.

د کوټې د اقليم تنظيمونه يا مقررات

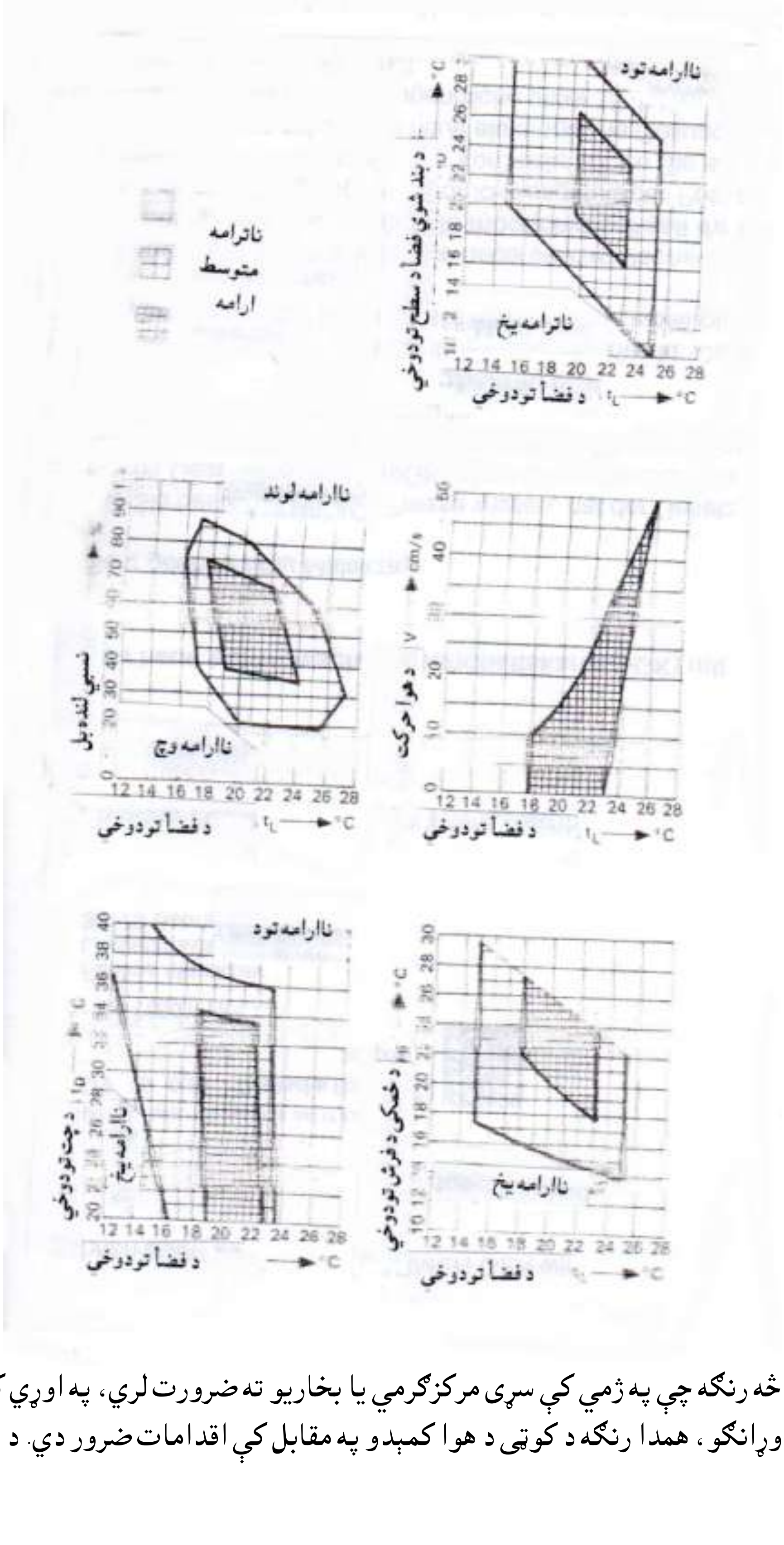
Regelung des Raumklimas (control this room climate)

ددې د پاره چې مونږه د ډېر وخت او دوامداره وخت د پاره انسانانو ته د استوګنی کوټې جوړ کړای شو، نو مونږه بايد په مصنوعي ډول ښه ښايسته د پسرلي او د مني ورځې منځ ته راوړو. د دا ډول اقدام د پاره د (بيروني دېوالونو، کړکۍ ګانو يوه برخه، داخلي دېوالونو، د ځمکې فرش او چتونو) د تودوخي ګډه کار دی چې د (مرکزګرمي، د هوا جريان او يا ارکنډېشن سره او هم ددې اغيزې د هوا په حرارت باندې) سره يوځای، د هوا په لنده بل او د هوا دوران په کوټه کې جوړوي.

Heizung (heating) مرکزګرمي

په کوټه کې مونږه په طبع برابره تودوخي هغه وخت احساسولی شو، چې د کوټې تودوخي د (مرکزګرمي تودو اوبو، بخاريو او برقي منقلونو) په واسطه تر (20º C - 22º C) 293k–295k پورې وساتل شي. د ځمکې فرش، دېوالونو او د چتونو د سرني سطح تودوخي بايد تر (17º C - 18º C) 290k-291k پورې اوسي. که چېرته مونږه د سوچه يا په زياته اندازه د وړانګو لرونکي ګرمونکو څخه کار واخلو، نو په دی صورت کې په طبع برابره د کوټې د هوا تودوخي د (17º C - 18º C) 292 k – 291 k پورې وي.
د هوا تودوخي او د کوټې د سطحی تودخي، کېدی شي چې تر يو حده پورې سرحد ولري. دا د دېوالونو د سطحی تودوخي پورې ده چې دا فقط د (10º C - 13º C) 283 k – 286 k پورې دی، نو دلته د کوټې د هوا لوړه تودوخي نه شي کولای چې دا برابره کړي. ځکه چې د انسانانو وجود، کوم چې دېوال ته نږدی وي، د تودوخي زياتې وړانګې چې يخې سطح په مقابل کې دي، راښکل کيږي. ددې برعکس، د کوټې د شا و خوا سطح د تودوخی په لوړېدو سره، په عين وخت کې د کوټې د هوا تودوخي کمېدنه، د هر ډول مرکزګرمي يا بخاريو وړانګو د پاره ښه دی. په اوله کې د کړکۍ ګانو او د ښيښنی په سطح باندې د تودوخي پرده جوړيږي، کوم چې اکثراً د مرکزګرمي په سر وي. د تودو اوبو مرکزګرمي د خپلی تودوخي %70 د هوا د لګېدو له لاری ورکوي، او %30 د وړانګو له لاری ورکوي. د وړانګو مرکزګرمي کېدی شي چې د ځمکې د فرش، دېوالونو او د چتي وړانګو مرکزګرمي په حېث ځان ځان ته، او يا ټول په ګډه جوړ شي. دلته بايد سړی پام ونيسي چې د ځمکې د فرش پاسنۍ سطحی تودوخي فقط تر (25ºC - 28ºC) 298k–301k پورې، او د ډېر ګرم شوي دېوال يا چت د (35ºC - 40ºC)< 308k – 313k څخه کم وښودل شي. د کوټې د هوا تودوخي نو بيا 291 k

(18º C) سره کافي ده. د تودوخي سیستم هغه وخت په انسانانو راحت اغیزه کوي، چې د کوټې د سطح تودوخي مساوي او په حد او اندازه برابر وي. او د انسانانو د تودوخی مصرف سره ډېر ښه مطابقت وکړي. ټولې وړانګې ورکونکي مرکزګرمي، کوم چې ډېر دېوالونه او چتونه ګرموي، یو څه نیمګړتیاوې هم لري، هغه دا چې په یوناڅاپه د کنګل جوړېدو په وخت کې ددې تودوخي ډېر په کراره لوړیږي، نو ددې په وجه کېدی شي چې سړی په ساعتونو یخ په ځان تېر کړي.



څه رنګه چې په ژمي کې سړی مرکزګرمي یا بخاریو ته ضرورت لري، په اوړي کې هم د لمر او د ګرمي د وړانګو، همدا رنګه د کوټې د هوا کمېدو په مقابل کې اقدامات ضرور دي. د اوړي په ګرمو ورځو کې د

ساده ساختمان او غټو کړکیو د پاره د کوټې د اقلیم برابرول، په ډېر لګښت (مصرف) سره کیږي. که چېرته طبعي هوا او د هوا حرکت (شمال) کومه کافي اندازه اسانتیا نه شي راوستلی، نو د یو سړونکي آلې (لکه ارکنډېشن) په واسطه دغه د تودوخې انرژي یوطرفه شي، کوم چې نظر ژمي ته ډېر تاوان او لګښت غواړي.

هوا بدلونه Lüftung (airing)

هوا د لاندې ورکړل شوي معلومو عناصرو څخه مخلوط دی:

نایتروجن	78 %
اکسیجن	21 %
کاربنیک اسید	0,03 – 0,04 %
د اوبو بخار	0,01 %

انسانان د تنفس شوي اکسیجن څخه % 17,5 بېرته اوباسي. پرته پر دی سړی د % 4,5 – 3 پورې کاربنیک اسید د تنفس سره اوباسي او دا په لاندې ډول بخاریږي:

په 293 k (20º C) د کوټې په تودوخي کې 35 g/h

په 295 k (22º C) د کوټې په تودوخي کې 45 g/h

په 298 k (25º C) د کوټې په تودوخي کې 60 g/h

د استوګنې او د کار شا و خوا ترل شوي کوټو د پاره باید هوا بدلونه په ډېر دقت سره په نظر کې ونیول شي.

دا د چټلې هوا له منځ وړلو د پاره دی، کوم چې د لوګي، بوي او داسې نورو د پاره وي. د هر څه نه د اوبو د بخار او د کاربنیک اسید دزیاتېدلو، له منځه وړلو د پاره. د کاربنیک اسید اندازه تر % 0,20 پورې کېدی شي چې بې تاثیره وي، خو % 4 مرګونې اغیزه لري.

انسان په هغه وخت کې ځان راحت احساسوي، چې د هوا نسبي لنده بل د 35% او 65% تر منځ وي، 30% لنده بله هوا وچه هوا ده، چې په هوا کې د ګرد په وجه مخاطي پوستکي پاروي. 70% لنده بل په هوا کې سړی د تودې مرطوبې هوا او لنده بل لرونکي تودې هوا احساس کوي، او د لازمې تودوخي د مصرف مخنیوی کوي.

نسبي لنده بل د تودوخي په لوړېدلو یا په ولېدلو تغیر کوي. څومره چې انسانان په یوې کوټې کې زیات وي، هومره زیات لنده بل په هوا کې جوړیږي. د لنده بل ټیټوني د پاره په نورمال حالت کې د کړکۍ ګانو او دروازو نا بند شوي درزونه برخه اخستلای شي، چې یو یا دوه واری په ساعتونو د هوا بدلونه جوړیږي، او وچه هوا منځ ته راوړي. پاتې د کړکۍ په خلاصولو تازه هوا جوړي، کوم چې بیا هلته اکسیجن ته ضرورت وي. پخلنځي او تشنابونه، کوم چې تل نسبي لنده بل تر پوره ډک لنده بل پورې جوړیږي، اکثراً ځانته د کړکۍ له لاری هوا بدلونه کافي نه ده، بلکه دی دپاره اضافي د هوا د وتلو کانال هم ضرور دی.

د تودوخي او رطوبت درجې ته تغیر ورکونه Klimatisierung (conditioning)

د یوې کوټې ښه اقلیم جوړولو د پاره سړی یو ارکنډېشن ته، چې د هوا نوي کولو سره ، د هوا پاکونې سره، د لنده بل سره یا بې د لنده بله، د هوا ګرمولو یا یخولو سره وي ، ضرورت لري. ددې جوړونه د ودانۍ سکلیټ او لوړ پوړي ودانۍ د خپل اغیزې لاندې راولي. ددې څخه کار اخستنه اقتصاداً ډېر ګران دی. ددې څخه ډېر

مال داره خلک، لوی دفترونه، هوټلونه، علمي پوهنځي، لابرتوارونه او صالونونه کار اخستلی شي. په ګرمو ورځو کې د کوټې سړولو په وخت کې باید سړی پام ونیسي، چې جسم په اوړي کې د هوا لوړی تودوخي سره عیار دی، دا داسی چې د کوټی راحته تودوخي په ژمي کې د (20º C - 22º C) 293 k – 295 k پورې د اوړي د ډېرو ګرمو ورځو د پاره احساسیږي.

د بیروني هوا تودوخي سره باید د کوټې تودوخي په لاندې ډول اوسي:

د (25º C) 298 k بیروني هوا سره، د کوټې هوا باید تقریباً (23º C) 296 k اوسي.

د (30º C) 303 k بیروني هوا سره، د کوټې هوا باید تقریباً (25º C) 298 k اوسي.

د (32º C) 305 k بیروني هوا سره، د کوټې هوا باید تقریباً (26º C) 299 k اوسي.

د ارکنډېشنونو د پاره د هوا حرکت ډېر ارزښت لري. ددې د هوا پوه کولو سرعت، د کار په ساحه کې باید دومره کم اوسي، چې ددې د جریان احساس ونه شي. دا باید 294k(21ºC)<20cm/sec یعنی د(20 cm په ثانیه کې) څخه کم وي او هم د 299k(26ºC)<50cm/sec اوسي. سره د دومره ښه تنظیم شوي ارکنډېشنونو بیا هم سړی 100% ځان راحت نه احساسوي. د رکنډېشن سره د کوټې هوا برابرونه ثابت نه پاتې کیږي، دا تغیر خوري، چې دی سره د انسان په وجود کې د وینې دوران تحریکوي.

په هغه ودانیو کې چې جسمي کار وي او یا خاص د خوراکي موادو او داسې نورو موادو ډیپو وي، د کوټې اقلیم په زیاته اندازه بل ډول وي، نظر دفترونو او د استوګنی کوټو اقلیم ته. دا کېدی شي چې د دېوالونو او چتونو د جوړښت، د ټول ساختمان، په تېره بیا مرکزګرمیو او هواکشونو د پاره عواقب ولري. دلته باید سړی ډېره ښه د حل لاره ولټوي، چې دا باید د متخصصینو او د صحي کارکونکو مشوری سره ولټول شي.

د تودوخي د وتلو په مقابل کې محافظتي اقدامات

Schutzmaßnahmen gegen Wärmeabfluss
(protecting measure opposed heat transmission)

که د ودانۍ دننه څخه د ودانۍ بیرون یخی هوا ته د تودوخي وتلو یا ضایع کېدلو مخنیوی نه شي کېدی، نو دا باید په مصنوعي ډول په ودانۍ کې د هرې کوټې تودوخي برابره وساتل شي. د بخاریو، مرکزګرمیو آلو، یا په کوټه کې د مرکزګرمیو اندازې، همدارنګه ددوی غټوالی او کار د میعار سره برابر په نظر کې ونیول شي. د تودوخي ضرورت د ودانۍ د ضایع شوي تودوخي سره، د ځانګړو کوټو مجموعي شرایطو په حېث مطابقت کوي. ددې څخه لاس ته راغلې لازمي استفاده د لاندې فکتورونو پورې اړه لري:

- د موجوده ځای لوړ اقلیم (د تودوخی ساتنی طبقی ساحه)؛
- د ودانۍ حالت د لمر او باد لوري ته (جهت ته)؛
- د یوې ودانۍ د ځانګړو کوټو د داخلي اقلیم د استفادی شرایط؛
- د حجمونو تر منځ تناسب نظر د دېوال سرني سطح ته؛
- د بیروني ساختماني برخو څخه د تودوخي وتنه، د دېوالونو، کړکۍ ګانو او د دروازو له لاری، د لوړپوړي ودانۍ د پورتني منزل د چت له لاری او د لاندینی منزل د ځمکې فرش له لاری؛
- د تودوخی تنظیمولو د پاره، د آرامی (راحت) اوسېدنی د پاره د تجهیزاتو شرایط او د مطابقت کولو توان؛

- د تودوخی جوړونی د پاره کومه انرجي (انرژي) چې په مصرف رسیږي، لګښت.

په پورته ورکړل شوو فکتورونو کې لویه انتقادي برخه د بیروني ساختماني برخی څخه د تودوخی وتل دي، چې په پلان کولو کې باید په نظر کې ونیول شي. څومره چې د دېوال سرنی سطح د هغه د فضأ په نسبت کمه وي، هومره د هغی د تودوخي لګښت کم وي. شمال خوا ته د ودانۍ برخې چې د لمر د وړانګو څخه خوار وي، ډېر سرېږي نظر جنوب، ختیځ او لویدیځ خواوو ته. په دغه ځایونو کې د تودوخي ضرورت زیات دی.

څومره چې د بیروني اقلیم او داخلي اقلیم تر منځ د تودوخی فرق زیات وي، او څومره چې د تودوخي جوړل ګران تمامیږي، هومره باید د بیروني برخی تودوخي ساتنی ته پلان کې په دقت سره ځای ورکړل شي.

کم او پوره د تودوخی ساتنه Mindest- und Vollwärmeschutz (minimum and full heat protection)

د میعار له مخی د لوړو ودانیو په ټولو کوټو او د ودانۍ شاوخوا ساختماني برخو کې د تودوخی ساتنی کمترینه اندازی ته هم اصول او مقررات ورکړل شوي دي. ځکه چې د انسانانو دوامداره ژوند پکې دی. په ساختمان کې د تودوخی ساتنی دغه کمتر ینه غوښتنه د ودانۍ د جوړولو په منظورۍ کې باید په ثبوت ورسول شي. کمترینی غوښتنی د پاره اساسي اندازه داسی ونیول شي، چې د کوټی دننه شاوخوا ته د هوا په نسبي لنده بل کې د % 70 سره د پرخی جوړېدنه د شیی له خوا نه هم د سړېدو څخه باید وژغورل شي، ددې د پاره چې د انسانانو صحت ته او همدارنګه خپله ودانۍ ته کوم تاوان ونه رسیږي.

په دی وروستیو کلونو کې د استوګنی د راحت اقلیم غوښتنې زښتې ډېرې شوي دي. په دغی کمی تودوخی ساتنی سره کېدی شي چې فقط تر یو حده پورې د مرکز ګرمي په مرسته پوره شي، تر یو حده پورې ځکه چې د تودوخي لوړه هوا نه شي کولای د تودوخی وړانګې په ژمي کې بیروني دېوال ته او یا په کوټه کې مختلفې تودوخي په مکمل ډول مساوي وویشي.

ددې د پاره چې د کوټی راحته اقلیم برابر کړای شو، نو دلته ضرور دی چې د کوټی د شاو خوا سطح په سر د تودوخي اندازه لوړه شي.

ښه او مناسب د تودوخی ساتنه Optimaler Wärmeschutz (optimal heat protection)

د ټولو تجربو نه وروسته داسی مشوره ورکول کیږي، چې د استوګنی د پاره ودانیو او ددې په شان د نورو ساختماني ودانیو د کوټو اقلیم د تودوخي ساتنی طبقی په واسطه په میعارونو برابر جوړ شي. د تجربی په اساس د هانوفېر د ودانیو څېړنو انستیتوت (Bauforschungsinstitut Hannover) څخه تریبېل (W. Triebel) د ډېرو مهمو رنګارنګ بیروني دېوالونو دقیقو څېړنو له مخی دی نتیجی ته رسېدلي، چې د مثال په ډول د پخو ښختو دېوال چې ډبلوالی یې یوه نیمه ښخته (1½) چې د 36 cm سره برابر دی، چې دا یو ډېر ښه تناسب دی د ساختماني لګښت او د تودوخۍ دلګښت (د ګرمو اوبو مرکزګرمي) تر منځ، چې دلته ډېره ښه مناسبه تودوخی ساتنه جوړوي. دلته د k[16] اندازه د (1,51 W/mk) 1,3 سره کیږي.

[16] k (kelvin) دا د تودوخی واحد دی

د دا ډول خښتو د دېوال په ډبلولو سره د تودوخې په قيمت کې کوم معلومداره کمښت نه راځي، خو د بيروني دېوال جوړول ډېر ګران تماميږي، او دی سره په ودانۍ کې د استفادی ساحه وړوکی کيږي.
په عمودي سوري لرونکي خښتو د پاره ډېره ښه مناسبه تودوخی ساتنه چې د بيروني دېوال ډبلوالی 30 cm وي، د k اندازه د (1,28 W/mk) 1,1 سره کيږي.
ډېر ښه او کاميابه د تودوخی ساتنی طبقه په بيروني دېوال کې دا دی، کله چې دننه خوا ته باروړونکي او د تودوخی سپما کونکي برخې د ستاتيک د غوښتنو سره اندازه شوی وي، او د ډېر ښه تودوخی ساتونکي موادو څخه د مثال په ډول ستېروپور (Styropor) طبقه د بيرون له خوانه ورکړل شي او د باد و باران څخه وساتل شي. د عايق کونکي طبقی د کم cm سره د k اندازه د (0,58 – 0,35 W/mk) 0,3 – 0,5 سره کيږي، لاس ته راوړل کيږي. د بيروني دېوالونو په شان، دا ډول پرابلم په هوار بامونو کې هم له منځه وړل کيږي.

د تودوخی ساتنی اساسي مفهوم Grundbegriffe des Wärmeschutzes (fundalental term thes heat insulation)

د ميعارونو له مخی د تودوخی ساتنی اساسي مفهوم په لاندې ډول دي:

ببرته ورکول:

په لوړو ودانيو کې د تودوخی ساتنی څخه سرې، د کمې تودوخي انتقال د کوټې او بيروني هوا تر منځ او په کوټو کې د مختلفې تودوخی د اقداماتو څخه مطلب اخستل دي.

د تودوخی انتقالېدنه:

د تودوخی انتقال د يوی برخی نه بلی برخی ته، په جامد ، مايع او ګاز (غاز) شکله جسمونو کې.

تودوخی ځان سره وړنه:

د تودوخی انتقال د تودوخی د بنيادی تغير او د يخ مايع او د ګازي زراتو (هوا) په وجه.

د تودوخی وړانګه:

په وړانګو سره د تودوخی انتقال، د کلک جسم د پورتني سطح تر منځ، کوم چې د هوا په واسطه دا بېليږي.

د تودوخی اندازه:

د تودوخی د اندازی واحد کيلو کالوري دی. دا د تودوخی لازمي اندازه ده، چې د 1 kg اوبو سره د اتموسفېري فشار لاندې شاوخوا د 14,5° C + څخه 15,5° C + ته تودوخی لوړوي.

د تودوخی د انتقال توان:

د تودوخی د انتقال توان د موادو خاصيت پورې اړه لري. د تودوخی د انتقال اندازه (د تودوخی د انتقال ضريب) λ دا ښکاره کوي چې د تودوخی کومه اندازه په کيلو کالوري په ټينګ حالت کې هر ساعت کې د 1 m² يوې طبقی ټوکر څخه تيريږي، که چېرته د حرارت ځوړوالی د تودوخی جريان په طرف 1° C جوړ کړي. واحد يې په kcal/mh°C .

د هوا په طبقی کې په مساوي ډول د تودوخی د انتقال توان. په مساوي ډول د تودوخی د انتقال د اندازی زياتوالی (λ´) د تودوخی د انتقال نه غير او هم د تودوخی د ځان سره وړلو او د وړانګې چې د محدود شوي سطح کې ټاکل کيږي. واحد يې په kcal/mh°C.

د منځ څخه د تودوخی تېرېدنه:

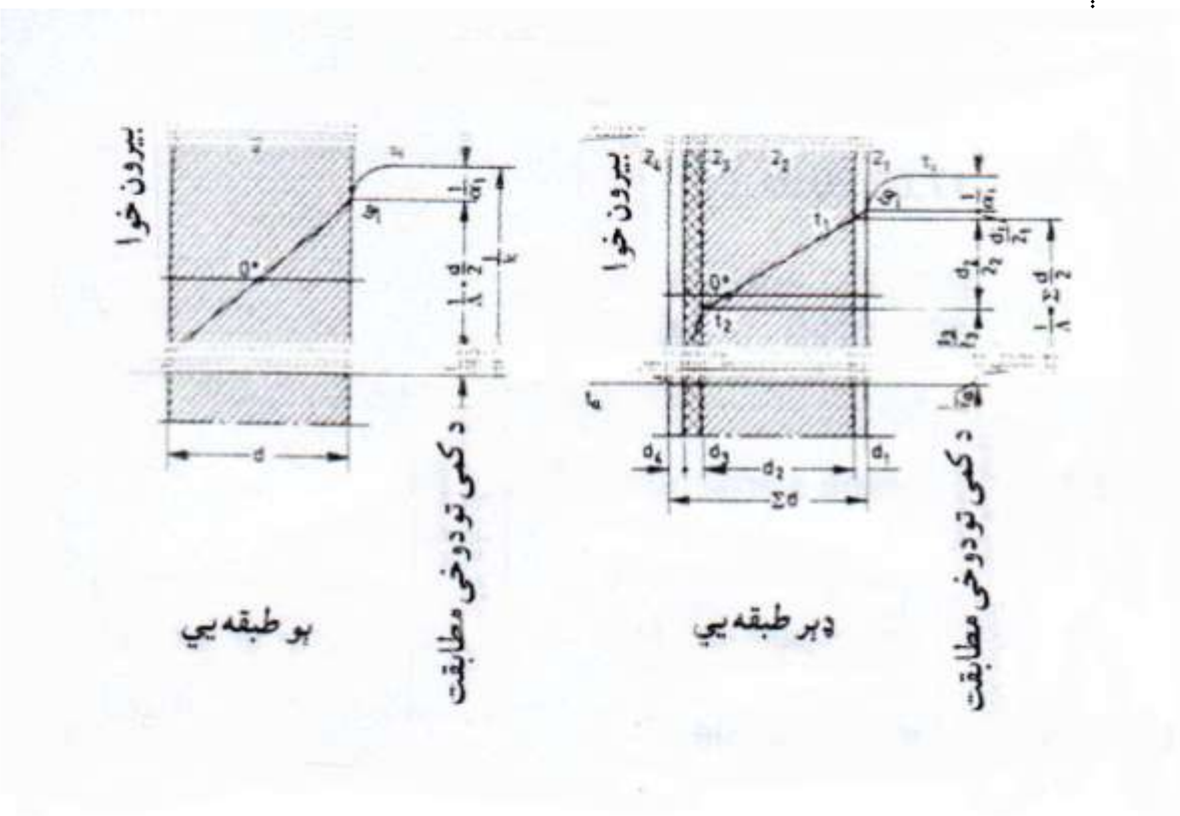
د منځ څخه د تودوخی تېرېدنه، د موادو په طبقې کې د تودوخی انتقال ښایي، چې ددې ډبلوالی d په m کې ښایي. د منځ نه د تودوخی د تېرېدو ضریب Λ دی، د تودوخی اندازه په کیلوکالوري سره ورکوي، کوم چې د 1 m^2 طبقی څخه، چې د دواړو سرني طبقو تر منځ د 1°C په اندازه مختلفه تودوخی جریان لري، تېرېږي.
واحد یې په kcal/m^2h°C .

د منځ نه د تودوخی د تېرېدنی په مقابل کې مقاومت (د تودوخی د بندېدنې اندازه) 1/Λ د منځ نه د تودوخی تېرېدنی اندازه Λ ، چې واحد یې په m^2h°C/kcal.

د تودوخی د تېرېدو پول:

د تودوخی د تېرېدو پول، د تودوخی انتقال د ساختماني برخی سرني سطح او د احاطه شوي هوا تر منځ، د تودوخی د انتقال، تودوخی د ځان سره وړلو او د تودوخی د وړانګو تر اغیزی لاندې ښایي. د تودوخی د تېرېدو پول اندازه (د تودوخی د تیرېدو د پول ضریب) α سره ښودل کیږي، چېرته چې د تودوخی اندازه په کیلو کالوري سره ښودل کیږي، او په ټینګ حالت کې په هر ساعت کې د ساختماني برخی په 1 m^2 د سرني سطح او د احاطه شوي هوا تر منځ دا انتقالیږي، که چېرته ددې دواړو تر منځ د تودوخی فرق 1° C اوسي.
واحد یې په kcal/m^2h°C.

د تودوخی د تېرېدلو د پول متقابل مقاومت 1/α
د د تودوخی د تېرېدلو د پول د اندازی معکوس ارزښت α
واحد یې m^2h°C/kcal



په منځ کې د تودوخی لار:

په منځ کې د تودوخی لار، د تودوخی تېرېدل په ساختماني برخو کې د تودوخی د پرېښودلو او د تودوخی د تېرېدلو د پول (د مثال په ډول د کوټې هوا او د بیروني هوا) په نظر کې نیولو سره ښایي.

په منځ کې د تودوخی د لار اندازه (د تودوخی د تېرېدلو د اجازی ضریب) په k سره ښودل کیږي، چېرته چې د تودوخی اندازه په کیلو کالوري ښودل شوی او په ټینګ حالت کې په هر ساعت کې د 1 m^2 ساختماني برخی کې تېرول کیږي، که چېرته د دواړو ډډو احاطه شوي هوا د تودوخی فرق 1°C اوسي. واحد یې په kcal/m²h°C سره ښودل شوی.

د تودوخی د تېرېدلو په مقابل کې مقاومت 1/k

د منځ نه د تودوخی د تېرېدلود اندازی معکوس ارزښت k ، او واحد یي m²h°C/kcal دی.

د تودوخی د ساتنی کمترین ارزښت Mindestwerte des Wärmeschutzes (lower limiting value thes heat insulation)

د ساختمان او بندونکي موادو د تودوخی تېرېدونکی اندازه د میعار له مخی په دی ډول دی:

د تودوخی ذخیره کوونه:

په هو جسم یا په ساختماني برخی کې د تودوخی ذخیره کوونه د هغی د تودوخی سره کیږي. دا ذخیره د ساختماني برخو د تودوخي او د شاو خوا د هوا د تودوخی او همدا رنګه خاص د تودوخی د ګنجایش (د ساختماني برخی د کتلی او وزن) تر منځ د مختلفی تودوخي سره لوړیږي.

د تودوخی خاص ګنجایش (c)

د تودوخی هغه اندازه چې ضرور دی نو د هوې مادی تودوخی په 1 kg کې د 1° C په اندازه باید لوړه کړي. ددې واحد kcal/kg°C سره دی.

د لنده بل درجه (په هوا کې نسبي لنده بل) په % ، د ټاکلي تودوخي سره د اوبو د بخار موجودیت (مطلق لنده بل لرونکی په g/m³ سره) او د همدغی تودوخي سره په ډېرو امکاناتو د اوبو د بخار موجودیت (ښه پوره لنده بل په g/m³ سره) د هوا تر منځ تناسب جوړوي.

د پرخی نطقه t^s:

دا هغه حرارت دی، کوم چې په هوا کې موجوده (مطلق) لنده بل، په سړېدو سره ښه پوره ډکیږي (نسبي د هوا لنده بل 100%)، او هوا د پرخی د نطقی لاندې سړیږي، چې دا بیا اوبه د څاڅکو په شکل جوړیږي.

د پرخی اوبه (په مایع بدل شوي اوبه):

دا هغه لنده بل دی، کوم چې د هوا له لاری په ساختماني برخو تویيږي، که چېرته دا هوا د پرخی د نقطی څخه لاندې سوړ شي. او همدا رنګه حتماً په ساختماني برخو کې، په خاصه توګه په ډېرو طبقو لرونکو برخو کې، چېرته چې د هغی طبقې بی هدفه ډول پسی تنظیم شوي دي.

د تودوخی د انتقال اندازې په ساختمان او مخنیونکي موادو کې، په لاندې جدول کې ښودل شوی

نښې	مواد	خالص کثافت ϱ	د تودوخی د تېرولو اندازه λ	
		Kg/m³	Kcal/mh grd	W/m k
	1 طبعي ډبرې او خاوره یا ختې			
a	b	c	d	e
1,1	طبعي ډبرې، پخه ځمکه			
1,11	بی درزه طبعي ډبرې (ګرانیت، بازالیت، مرمر او داسی نور)		3,00	3,489
1,12	درز لرونکي طبعي ډبرې (شګلنه ډبره، صدفي اهاک، د نښلیدلو ډبرو څخه جوړه شوی ډبره، او داسی نور)		2,00	2,00

1,396	1,20		شګه او شګلنه کربړ چې طبعي لنده بل ولري	1,13
2,093	1,80		نښلېدونکی ځمکه، د طبعي لنده بل سره	1,14
			ختېه	1,2
0,930	0,80		کلکه ختېه	1,21
0,698	0,60		بوس لرونکی ختېه	1,22
0,465	0,40		سپکه ختېه	1,23
0,465	0,40		ختېه د بوسو سره د لرګي په میخ کې تاوه شوی	1,24
			خلاص ډک شوي مواد ، په چت کې د هوا سره وچ شوی	1,3
0,582	0,50		شګه	1,31
0,814	0,70		کربړ، پترکي	1,32
0,186	0,16		قف په شکل کربړ لکه سنګ پای	1,33
0,186	0,16		د ډبروسکاره ګیچه	1,34
0,140	0,12		ښه ښکاره قف ډوله ګیچه	1,35
0,407	0,35		د پخو خښتو څخه کربړ	1,36

د تودوخی د انتقال اندازې په ساختمان او مخنیونکي موادو کې

د تودوخی د تېرولو اندازه λ		خالص کثافت ϱ	مواد	نمبې
W/m k	Kcal/mh grd	Kg/m³		
			2 شوته (مصالح) او کانکرېټ	
e	d	c	b	a
			اخېړ (دننه خوا نه او د بیرون خوانه)	2,1
0,872	0,75		د ځمکې د فرش شوته، د شوتی جوړښت د اهکو شوتی څخه، د اهکو او سمټو شوتی څخه، د هایدرولکي اهکو څخه شوته	2,11
1,396	1,20		د سمټو شوته (مصالح)	2,12
0,698	0,60		د اهکو او ګجو څخه شوته (مصالح)، د ګجو شوته (مصالح)، سوچه ګج، د ځمکې کلکونکی شوته (مصالح) (Anhydritmörtel)	2,13
			کانکرېټ او سپک کانکرېټ (بی درزه ساختماني برخو د پاره او د لوی فورمات تختو د پاره)	2,2
 1,512 2,035	 1,30 1,75		جغل یا کربړ لرونکی کانکریټ د تړلي داخلي جوړښت سره د کانکرېټ جنسیت ≥ B 120 د کانکرېټ جنسیت ≥ B 160	2,21
0,756 0,930	0,65 0,80	1600 1800	د خښتو د کربړ څخه کانکرېټ د تړلي داخلي جوړښت سره	2,22
1,047	0,90	2000	د خښتو د کربړ څخه کانکرېټ د اهن کانکرېټ د پاره	2,23
0,640 0,814 1,105	0,55 0,70 0,95	1500 1700 1900	د درزونو د اغیزی لاندې راتلونکی کانکرېټ چې د سوري نه لرونکي موادو سره ګډ شوي وي لکه جغل	2,24
0,465 0,582 0,756	0,40 0,50 0,65	1200 1400 1600	د خښتو د کربړ څخه کانکرېټ او د ډبروسکرو ګیچی څخه کانکرېټ د درزونو تر اغیزی لاندې	2,25
0,291 0,349 0,465	0,25 0,30 0,40	800 1000 1200	سوري لرونکی کانکرېټ قف ډوله کانکرېټ دانه دانه شوی او په زیاته اندازه ګیچه لونکی کانکرېټ	2,26

0,140 0,186 0,233 0,291 0,349	0,12 0,18 0,20 0,25 0,30	400 500 600 800 1000	په بخار باندې کلک شوی ګاز لرونکی او قف لرونکی کانکرېټ، سپک اهکو سره کانکرېټ	2,27
0,407 0,523	0,35 0,45	800 1000	لرګو سره کانکرېټ	2,28
			کانکرېټ او د ګجو تختې	2,3
0,349	0,30	1800	د اسبېست سمټو تختې	2,31
			د سپک کانکرېټ څخه د دېوال تختې	2,32
0,291	0,25	800	طبعي قف لرونکي لکه د سنګ پاې غوندې د دېوال د جوړولو تختې	2,321
0,349	0,30	1000	د طبعي کاڼو څخه په مصنوعي ډول جوړ شوي سورى لرونکي ډبرې، د ختو څخه جوړ شوي سوري لرونکي کرېږ، د دېوال د جوړولو تختې	2,322
0,465	0,40	1200	د ګیچو څخه جوړ شوي د دېوال د جوړولو تختې	2,323
0,582	0,50	1400	رسوب شوی قف ډوله ډبرې، د پخو خښتو څخه تختې، د اور غورځونکو موادو څخه تختې، سپک کانکرېټ، د مختلفو موادو څخه ګډ د دېوالونو جوړولو تختې	2,324
			د ګج څخه د دېوال د جوړولو تختې	2,33
0,291 0,407 0,465 0,582	0,25 0,30 0,35 0,40 0,50	600 750 900 1000 1200	ګج-د سوریو سره د دېوال جوړولو تختې، خلأ لرونکې، ډک یا د اضافي موادوسره	2,331
0,582	0,50	1200	ګج-د دېوال جوړولو تختې	2,332
0,209	0,18		د ګج او کارتن څخه تختې، چې ډبلوالی یې تر 18 mm پورې وي	2,34
			د کانکرېټي ډبرو څخه دېوال	2,4
			د اهکو او شګو څخه ډبرې	2,41
0,791 0,989 1,104	0,68 0,85 0,95	1600 1800 2000	د اهکو او شګو څخه ډک ډبرې	2,411
0,558 0,698 0,791	0,48 0,60 0,68	1200 1400 1600	د اهکو او شګو څخه سوري لرونکي ډبرې	2,412
0,500 0,558	0,43 0,48	1000 1200	د اهکو او شګو څخه خلا لرونکي بلاکي ډبرې	2,413
			د سپکو موادو څخه جوړ شوي مصنوعي ډبرې	2,42
0,765 0,837 1,047	0,65 0,72 0,90	1800 2000 2200	د سپکو موادو څخه جوړ شوي مصنوعي ډبرې، چې د بلاک په شکل او منځ یې ډک وي	2,421
0,582 0,640	0,50 0,55	1400 1600	د سپکو موادو څخه جوړ شوي مصنوعي ډبرې، چې د بلاک په شکل او منځ یې تش وي	2,422
0,407 0,465 0,523 0,640 0,791	0,35 0,40 0,45 0,55 0,678	800 1000 1200 1400 1600	سپک کانکرېټ څخه پوره ډبرې	2,43
			د سپک کانکرېټ څخه خلا لرونکي بلاکي ډبرې	2,44
0,442 0,488 0,558	0,38 0,42 0,48	1000 1200 1400	دوه خانې لرونکي ډبرې	2,441

2,442	دری خانې لرونکي ډبرې	1400 1600	0,42 0,48	0,488 0,558
2,45	ګاز او قف لرونکي کانکرېټي ډبرې او په بخار کلک شوي سپک اهک لرونکي کانکرېټي ډبرې	600 800 1000	0,30 0,35 0,40	0,349 0,407 0,465
2,46	ګاز او قف لرونکي کانکرېټي ډبرې او په هوا کې کلک شوي سپک اهک لرونکي کانکرېټي ډبرې	800 1000 1200	0,38 0,48 0,60	0,442 0,558 0,698
2,47	د لرګو او کانکرېټ څخه ډبرې (بور آره د سمتو سره ګډول کیږي او کانکرېټ جوړیږي)	800 1000	0,38 0,48	0,442 0,558
	3 پخې خښتې او کاشي			
3,1	د خښتو څخه دېوال د شوته (مصالح) لرونکي درزونو سره			
3,11	د لوړو ودانیو د پاره پخې خښتې	≥ 1900	0,90	1,047
3,12	عمودي سوري لرونکي خښتې		0,68	0,791
3,13	مکمله خښته، د دېوال مخې ته خښتې	1000 1200 1400 1800	0,40 0,45 0,52 0,68	0,465 0,523 0,605 0,791
3,14	سوري لرونکي خښتې، د دېوال مخې ته سوري لرونکي خښتې	1000 1200 1400	0,40 0,45 0,52	0,465 0,523 0,605
3,2	کاشي	2000	0,90	1,047
	4 ښیښنه			
4,1	هوار بام (د کړکۍ ښیښنه، منځنۍ اندازه)		0,70	0,814
	5 وسپنه			
5,1	خامه وسپنه (چې ویلې کیږي)، فولاد		50	58,150
5,2	مس		330	383,790
5,3	برنج، زیاته اندازه مس لرونکی برنج		55	63,965
5,4	المونیم		175	203,525
	6 په هوا کې وچ شوي لرګي			
6,1	څېړۍ		0,18	0,209
6,2	شمشاد (د شمشاد ونه)		0,15	0,174
6,3	سرو (سبر)، نښتر، غونځه (د غونځې ونه)		0,12	0,140
6,4	د څو طبقو څخه جوړه شوی د لرګي تخته		0,12	0,140
	7 مصنوعي مواد او پوښښ (روکش)			
7,1	لینولیوم (Linoleum[17])	1200	0,16	0,186
7,2	مېده شوي تیګو او د لرګو مېده ګې څخه مخلوط او ددې په شان پوښ (قشر)			
7,21	د ځمکې د فرش لاندې او طبقې لاندې دوه پوښه د ځمکې فرش		0,40	0,465
7,22	صنعتي ځمکې فرش او د ګرځېدو طبقه		0,60	0,618
	8 قیر لرونکي مواد			
8,1	اسفلت	2100	0,60	0,698
8,2	قیر	1050	0,15	0,174

[17] لینولیوم (Linoleum) دا د لاتېني ژبې دوه کلیمو څخه اخستل شوی، چې یو یې (Linum) او (Oleum) څخه ښو انګرېز کیمیا پوه څېړلی، چې دا د دوه ډېرو مهمو موادو څخه چې د کارک اوړه او د سنډو تارونه دي جوړیږي.

8,3	د بام قیر لرونکي ډبل کاغذ	1100	0,16	0,698
	9 د تودوخی مخنیونی مواد			
9,1	منرالي تارونو څخه بندونکي مواد (ښیښه، ډبره او ګیچه یي تارونه)	30-200	0,035	0,041
9,2	د بوټو تارونو څخه بندونکي مواد (د ډډندونو واښه، د ناریالو لرګي او د جبی تارونه)	30-200	0,040	0,047
9,3	ساختماني تفالی وړۍ		0,060	0,070
9,4	د لرګي وړۍ سپک ساختماني تختې د تختی ډبلوالی 15 mm د تختی ډبلوالی 25 mm او 35 mm د تختی ډبلوالی 50 mm او ددې څخه زیات		0,12 0,080 0,070	0,140 0,093 0,081
9,5	د لرګو تار لرونکي تختې	200 300	0,040 0,050	0,047 0,058
9,6	د کارک تختې	120 160 200	0,035 0,038 0,040	0,041 0,044 0,047
9,7	د کارک پارکېټ	450	0,055	0,064
9,8	د څپه لرونکي کاغذ څخه تختې، چې په قیر لړل شوی وي	55	0,040	0,047
9,9	ځګ ډوله مصنوعي مواد ، د تختی په شکل، د پټلۍ په شکل او د پلتی په شکل		0,035	0,041

د هوا په طبقه کې د تودوخی د تېربدلو په مقابل کې د مقاومت محاسبوي انداې

کرښه	د هوا د طبقی حالت او د تودوخی د جریان خوا	د هوا د طبقی ډبلولی d په mm	د تودوخی د تېربدو په مقابل کې مقاومت $1/\Lambda = d/\lambda'$	
			m²h°kcal	m² K/W
1	عمودي د هوا طبقه	10 20 50 100 150	0,16 0,19 0,21 0,20 0,19	0,137 0,163 0,180 0,172 0,116
2	افقي د هوا طبقه، د تودوخی جریان د ښکته څخه پورته	10 20 ≥ 50	0,16 0,17 0,19	0,137 0,146 0,116
3	افقي د هوا طبقه، د تودوخی جریان د پورته څخه ښکته	10 20 ≥ 50	0,17 0,21 0,24	0,146 0,180 0,206

تبصره: د هوا د طبقی د تودوخی د تېربدلو په مقابل کې مقاومت فقط په هغه وخت کې بو طرف ورکول کیږي، کله چې دا هوا په هغه طرف په کافي اندازه ارام ولیدل شي.

په ودانۍ کې د تودوخې ساتنې د پاره د انرژي د سپما هدایت

1 برخه

ودانۍ چې نورماله داخلي تودوخې ولري:

د استفادې برخې

1. د استوګنې ودانۍ
2. د دفترونو او ادارو ودانۍ
3. ښوونځي او کتابتونونه (کتاب خانې)
4. روغتونونه، پالنځایونه، اولاد ځېږونې او د نوي ځېږېدلي ماشومانو د پاره ودانۍ
5. د رستورانونو ودانۍ
6. د مالونو او د مغازو ودانۍ
7. کارخانې، چې نظر د هغه مروج هدف د پاره داخلي تودوخې کمترکمه تر 19° C پورې تودول کیږي

a - د هغه کارخانو ودانۍ، چې نظر د هغه استفادې هدف ته د تودولو د انرژي ضرورت په زیاته اندازه خپله دودانۍ د دننه څخه پوره کیږي.

b - ښیښنه یي برخو لاندې او د کلتور کوټې د باغ په ودانۍ کې.

8. هغه ودانۍ، چې د 1 نمرې څخه تر 7 پورې مخلوط او یا یوشان استفاده کیږي

د تودوخې د دوران محدودیت

د تودوخې جریان د بیروني هوا، د ځمکې د ساحې او یا د ودانۍ د برخو په مقابل کې چې د زښت ډېر کم داخلي حرارت سره محدود شوی وي، ددې د تودخې د دوران ضریب باید د لاندې اول جدول کې ورکړل شوي ضریبونو څخه تجاوز ونه کړي.

د ګرمېدونکو کوټو بیرون خواته ورکړل شوي کړکۍ ګانې او ښیښنه لرونکي دروازې باید کمترکمه عایق شوي او یا دوه طبقه یي (ډبل) ښیښنه ولري. د تودوخې د دوران ضریب د دغو کړکۍ ګانو او ښیښنه لرونکي دروازو باید د 3,5 W/m² . K (3,0 kcal/m² . h .K) څخه تجاوز ونه کړي.

د بیروني دېوالونو د پاره د مرکز ګرمي په خوا کې د تودوخې د دوران ضریب په ودانۍ کې د روښانه دېوالونو د اندازې څخه تجاوز ونه کړي. که مرکزګرمۍ د بیروني کړکۍ مخې ته ورکړل شوی وي، نو ددې د پاره چې تودوخې ضایع نه شي، نو د مرکز ګرمۍ ډډې ته د تودوخې ساتنې مناسب پوښ په نظر کې ونیول شي.

په نه عایق شوي برخو کې د تودوخې د ضایع محدودیت

په ګرمېدونکو کوټو کې بیرون خواته د کړکۍ ګانو او ښیښنه یي دروازو د درزونو څخه د تودوخې د تېرېدو ضریب د لاندې ورکړل شوي دوهم جدول څخه تجاوز ونه کړي.

په شاو خوا تودوخي تېرونکي سطح کې نور درزونه باید تل په مناسبه ساحه کې په تخنیکي ډول د هوا تېرېدلو ځای ښه بند شي.

2 برخه

وداني چې داخلي تودوخي يې کمه وي:

د استفادی برخې

د کارخانو د ودانيو په جوړولو کې، کوم چې نظر د هغې د استفادی هدف ته داخلي تودوخي (حرارت) د 12° C څخه زيات او د 19° C څخه کم وي، او د کال په څلورو مياشتو کې ګرمول کيږي، د انرژي د سپما د پاره بايد د اصولو او مقرراتو له مخی د تودوخی ساتنی طبقی جوړونه په مخ يووړل شي.

دغه لاندې ودانيو د پاره مناسب نه دي:

1. د کارخانو هغه وداني، کوم چې د استفادی د هدف له مخی د تودوخی د انرژی ضرورت په زياته اندازه د وداني د داخل څخه پوره کيږي.
2. ورکشاپونو، د فابريکو صالونونه او تحويلخانو، کوم چې نظر خپل هدف ته لوی مساحت لري او ډېر وخت د پاره خلاص پاتی کيږي.
3. هغه وداني، کوم چې مناسب او ټاکلي دي، چې جوړ او بيا ټول شي، لکه انتقال ورکونکي وداني او خېمې، او همدارنګه د ځمکې لاندې ساختمانونه.
4. په باغونو کې د ښيښو لاندې او د کرنی کوټې.

د تودوخی د دوران محدوديت

د تودوخی جريان د بيروني هوا، د ځمکې د ساحی او يا د وداني د برخو په مقابل کې چې د ډېر زښت کم داخلي حرارت سره محدود شوی وي، ددې د تودخی د دوران ضريب بايد په لاندې دريم جدول کې ورکړل شوي ضريبونو څخه تجاوز ونه کړي.

که د ګرمونکو کوټو بيروني کړکۍ ګانو او ښيښه لرونکي درواز ښيښه يوه دانه وي، نو په دی صورت کې د دغی ساختماني برخی د پاره د تودوخی د دوران ضريب کمتر کمه بايد 5,2W/m² . K (4,5 kcal/m² . h . K) ونيول شي.

تر کومه حده چې د يوې وداني داخلي هوا په تخنيکي آلی سره عيار شي، او دا هوا په ټاکلي اندازې سره ګرم، سوړ او يا لنده بله (نمجنه) شي، نو ضرور دی چې کمترکمه بايد ښيښې عايق شي او ښيښې دوه طبقه يي (ډبل) اوسي.

په نه عايق شوي برخو کې د تودوخی د ضايع محدوديت

په ګرمېدونکو کوټو کې د بيروني کړکۍ ګانو او ښيښه لرونکو دروازو د درزونو څخه د تودوخی د تېرېدلو ضريب 2,0 . 100ⁿ . m³/h m (kN/m²)ⁿ د دوهم جدول څخه زيات نه شي.

په شاو خوا تودوخي تېرونکي سطح کې نور درزونه بايد تل په مناسبه ساحه کې په تخنيکي ډول د هوا تېريدلو ځای ښه بند شي.

3 برخه

ودانۍ چې د سپورت او غونډو یا مجلوسونو د پاره دي:

د استفادی برخې

هغه ودانۍ چې د سپورت او د غونډو دپاره تیاریږي، او ددې داخلي تودوخي نظر په استفادی تر 15ºC پورې په کال کې د دری میاشتو د پاره ګرمول کیږي، د هغه ساختماني د تودوخی ساتنی طبقه د اصولو او مقرراتو له مخی په نظر کې ونیول شي. دا د هغه ودانیو د پاره مناسب نه دي، لکه جوماتونه او کلیسا ګانې او هغه ودانۍ چې مناسب او ټاکلي دي، چې جوړ او بیا ټول شي، لکه انتقال ورکونکي ودانۍ او خېمې.

د تودوخی د دوران محدودیت

د تودوخی جریان د بیروني هوا، د ځمکې د ساحی او یا د ودانۍ د برخو په مقابل کې چې د زښت ډېر کم داخلي حرارت سره محدود شوی وي، ددې د تودخی د دوران ضریب باید په لاندې اول جدول کې ورکړل شوي د تودوخی د دوران ضریبونو څخه (د ځانګړي پوړ څخه غېر)، د سرپټیي ډنډونو د پاره چې په اووم جدول کې ورکړل شوي دي، تجاوز ونه کړي.
په سرپټو لمبا ډنډونو کې د بیروني کړکۍ ګانو او ښیښه لرونکي دروازو د تودوخی د دوران ضریب باید د میعاري اندازی څخه زیات نه شي.
تر کومه حده چې د یوې ودانۍ داخلي هوا په تخنیکي آلی سره عیار شي، او دا هوا په ټاکلي اندازې سره ګرم، سوړ او یا لنده بله (نمجنه) شي، نو ضرور دی چې کمترکمه باید ښیښې عایق شي او ښیښې دوه طبقه یي (ډبل) اوسي.

په نه عایق شوي برخو کې د تودوخی د ضایع محدودیت

په ګرمېدونکو کوټو کې د بیروني کړکۍ ګانو او ښیښه لرونکو دروازو د درزونو څخه د تودوخی د تېرېدلو ضریب $2{,}0\ .\ 100^{n}\ .\ m^3/h\ .\ m(kN/m^2)^n$
او د سرپټیي ډنډونو د پاره $1{,}0\ .\ 100^{n}\ .\ m^3/h\ .\ m(kN/m^2)^n$ د دوهم جدول د اندازو څخه زیات نه شي.
په شاو خوا تودوخي تېرونکي سطح کې نور درزونه باید تل په مناسبه ساحه کې په تخنیکي ډول د هوا تېرېدلو ځای ښه بند شي.
لومړی جدول: د متوسطې لوړترینې تودوخی تېرونکي ضریبونه km.max چې د F/V تناسب له مخی ټاکل شوي

F/V[1] په m^{-1}	Km.max[1] په $W/m^2 . K$	(په $kcal/m^2 . h . K$)
≤ 0,24	1,40	(1,21)
0,30	1,24	(1,07)
0,40	1,09	(0,94)
0,50	0,99	(0,85)
0,60	0,93	(0,80)
0,70	0,88	(0,76)
0,80	0,85	(0,73)
0,90	0,82	(0,71)
1,00	0,80	(0,69)
1,10	0,78	(0,67)
≥ 1,20	0,77	(0,66)

1

منځنۍ اندازه د لاندې فرمول له مخې څېړل کیږي

$Km.max = 0,61 + 0,19 . 1/F/V$ په $W/m^2 . K$

دوهم جدول د بیروني ځانګړو برخو د پاره د تودوخې د دوران ضریبونه

شماره		ساختماني برخې	د تودوخې لوړترین ضریب په $W/m^2 . K$ ($kcal/m^2 . h . K$)
1	1.1	بیروني دېوالونه د کړکۍ ګانو او ښیښه یي دروازو سره، هغه ودانۍ چې مربع ډول پلان لري او د یو خوا اوږدوالی یې 15 m وي	Km. W+F≤1,45 (1,25)
	1.2	هغه ودانۍ چې پلان یې مکمل مربع ډوله او د خواوو اوږدوالی 15m نه وي	Km. W+F≤1,55 (1,34)
	1.3	هغه ودانۍ چې مربع ډوله پلان لري او د یو خوا اوږدوالی 15 m وي	Km. W+F≤1,75 (1,51)
2		هغه چتونه چې ټولو څخه سرني پوړ کوټې نه وي جوړې شوي او هغه چتونه چې کوټې یې پورته او ښکته د بیروني هوا څخه په امن وي	≤ 0,45 (0,39)
3		د تاکاو چتونه او همدارنګه د هغه کوټو چتونه او دېوالونه کوم چې نه ګرمیږي	≤ 0,80 (0,69)
4		هغه چتونه او دېوالونه کوم چې شا و خواته یې ځمکه احاطه شوې وي	≤ 0,90 (0,78)

د شاو خوا سطحې د تودوخې تېرونې محاسبه F

د یوې ودانۍ شا و خوا سطح تودوخې تېرونه F په لاندې فرمول څېړل کیږي.

$F = Fw + F_F + Fd + Fg + Fdl$

په دی فرمول کې:

Fw د بیروني دېوالونو سطح، کوم چې شا و خوا هوا احاطه شوی. دا د ودانۍ بیروني اندازې پورې اړه لري. دا د ځمکې د سطح پورتني برخی څخه حسابیږي، او یا د چت لاندې نه کوم چې د ځمکې د سطح په پورتني برخی کې واقع وي. ددې چت د پورتني څنډی نه تر پورتني چت د پورتني څنډی پورې، او یا د بندونکي طبقې پورتني څنډی نه.

F_F د کړکۍ ګانو سطح (کړکۍ او ښیښه لرونکي دروازې)، دا د ودانۍ د سکلیټ څخه ټاکل کیږي.

Fd د تودوخی بندونکي بامونه، یا د بام پټونکی سطح

Fg د ودانۍ د بنسټ سطح، تر کومه ځایه چې د بیروني هوا سره نه وي احاطه شوی. دا د ودانۍ بیروني اندازې سره ټاکل کیږي. په ځمکه کې د ځمکې سطح محاسبه کیږي، او یا په یخو تاکاونو د چتونو سره. که تاکاو تاوده وي (ګرمیږي)، په دی صورت کې د ودانۍ د بنسټ مساحت د تاکاو د مساحت په خوا کې او همدارنګه د ځمکې سره نښتي د دېوالونو سطحې په نظر کې ونیول شي.

Fdl د چت مساحت، کوم چې ودانۍ لاندې خواته د بیروني هوا څخه احاطه کوي.

د F/V اندازې په محاسبه کې: F د تودوخی بېروني شاوخوا مساحت. V د ودانۍ حجم ښایي.

د تودوخې د دوران منځنی ضریب Km په لاندې فرمول محاسبه کیږي:

$$Km = \dot{Q} / F \, . \, \Delta\vartheta$$

دلته د تودوخی د ضایع انتقال په واټ (Watt) سره کیږي، کوم چې شاو خوا د تودوخی د انتقال F په هر m^2 کې د تودوخی فرق $\Delta\vartheta$ د بیرون او داخل تر منځ، کوم چې ودانۍ ته ننوځي، په هر کیلوین (kelvin) کې.

د تودوخی د دوران منځنی ضریب Km د پاره لاندې فرمول هم اعتبار لري.

$$Km = (Kw \, . \, Fw + Kf \, . \, Ff + 0{,}8 \, . \, Kd \, . \, Fd + 0{,}5 \, . \, Kg \, . \, Fg + Kdl \, . \, Fdl)/F$$

دلته : Kw, Kf, Kd, Kg, Kdl د انتخاب شوي تودوخی د دوران ضریب دی چې د شاوخوا سطح د تودوخی تېرېدنی څخه منځ ته راځي.

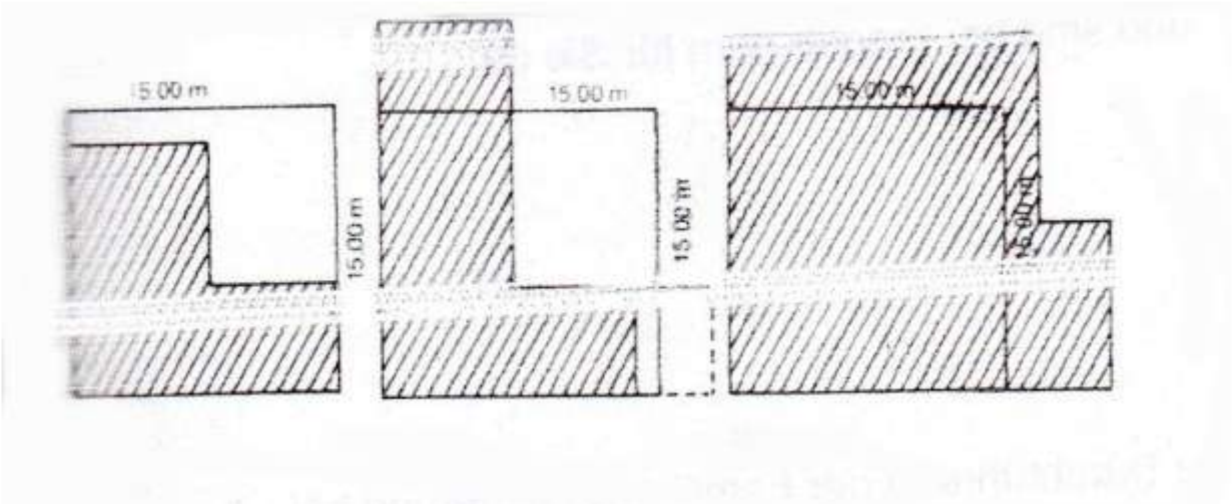
د ودانۍ د احاطه شوي برخې چې داخلي فضأ تودوخي یې ډېره کمه وي (لکه بیرون ورکړل شوي زینې، ډیپو ګانې)، باید دی د پاره اضافي غړي چې 0,5 Kab . Fab دی په نظر کې ونیول شي، او همدارنګه Fab په صورت کې درج شي. دلته د ودانۍ خاصو برخو څېړنی د پاره د F/V خارج قسمت په نظر کې نه نیول کیږي.

د بیروني دېوالونود تودوخی د دوران منځني ضریب Km, w+f محاسبه په لاندې فرمول سره کیږي:

$$Km, w{+}f = (Kw \, . \, Fw + Kf \, . \, Ff)/(Fw + Ff)$$

په لاندې دریم جدول کې د تودوخی د دوران ضریب Kf د کړکۍ ګانو او ښیښه لرونکي دروازو د پاره، کوم چې د ښیښو او چوکاټونو پورې اړه لري، ورکړل شوی

شماره	ښيښې	د تودوخې د دوران ضريب Kf په $W/m^2.K(kcal/h.m^2.K)$ د چوکاټونو موادو ګروپونه		
		د لرګو کړکۍ، مصنوعي (PVC)، او د لرګو سره مخلوط	د تودخې د پاره عايق شوي د المونيم سره فولادي پروفيل	المونيم، اهن کانکرېټ
		$\lambda < 0,35$ W/m.K	$\lambda \approx 0,35 - 1,16$ W/m.K	$\lambda > 1,16$ W/m.K
1	عايق شوي ښيښې چې 6 mm په منځ کې خلا	3,3 (2,8)	3,5(3,0)	
2	عايق شوي ښيښې چې 12 mm په منځ کې خلا	3,0 (2,6)	3,3 (2,8)	3,5 (3,0)
3	درې واری ښيښه د 2 x 12 mm په منځ کې خلا	1,9 (1,6)	2,1 (1,8)	2,3 (2,0)
4	دوه واری ښيښه چې 2 cm په منځ کې خلا او 4 cm د لمر د مخنيونی ښيښه	2,6 (2,2)	2,8 (2,4)	3,0 (2,6)
5	دوه واری ښيښه چې 4 cm په منځ کې خلا او 7 cm د لمر د مخنيونی ښيښه	2,3 (2,0)	2,6 (2,2)	2,8 (2,4)
6	دوه واری ښيښه چې 7 cm ≤ په منځ کې خلا	2,6 (2,2)		
7	د ميعار له مخې د ښيښې څخه جوړ شوي ډبرين دېوالونه او د ميعار له مخې خلا لرونکي د ښيښې څخه جوړ شوي ډبرين دېوالونه چې ډبلوالی يې 80 mm وي			3,5 (3,0)



څلورم جدول د کړکۍ ګانو او ښيښه لرونکي دروازو د درزونو څخه تېرېدونکی ضريب a

شماره	د وداني جګوالی	د درزونو څخه تېرېدونکی ضريب a			
		A		B او C	
		$m^3/h.m.(kN/m^2)^n$	$(m^3/h.m.(kp/m^2)^n)$	$m^3/h.m(kN/m^2)^n$	$(m^3/h.m.(kp/m^2)^n)$
1	د دوه پوړه ودانيو د پاره	$2,0 \cdot 100^n$	(2,0)	-	-
2	د دوه پوړو څخه زياتو ودانيو د پاره	-	-	$1,0 \cdot 100^n$	(1,0)

پنځم جدول د F/V تناسب پورې تړلې د منځني تودوخې د دوران لوړترین ضریب

F/V په m^{-1}	Km.max په W/m².K	(kcal/m².h.K)
≤ 0,24	1,40	(1,21)
0,30	1,27	(1,09)
0,40	1,14	(0,98)
0,50	1,06	(0,91)
0,60	1,01	(0,87)
0,70	0,97	(0,84)
0,80	0,94	(0,81)
0,90	0,92	(0,79)
≥ 1,00	0,91	(0,78)

منځنۍ اندازه په لاندې فرمول سره څېړل کېږي:

Km.max په W/m² . K = 0,75 + 0,155 . 1/F/V

شپږم جدول د ځمکې سره په مقابل کې د ودانۍ لاندینۍ پوړ (منزل) د پاره د تودوخې د دوران ضریب

د ودانۍ د بنسټ مساحت Fg په m²	kG[18] په W/m² . K	(kcal/m² . h . K)
≤ 100	2,20	(1,90)
100 < Fg ≤ 200	1,70	(1,47)
200 < Fg ≤ 500	1,40	(1,21)
500 < Fg ≤ 1000	1,20	(1,03)
1000 < Fg ≤ 2000	0,90	(0,78)
> 2000	0,60	(0,52)

اووم جدول د تودوخې د دوران لوړترین ضریب

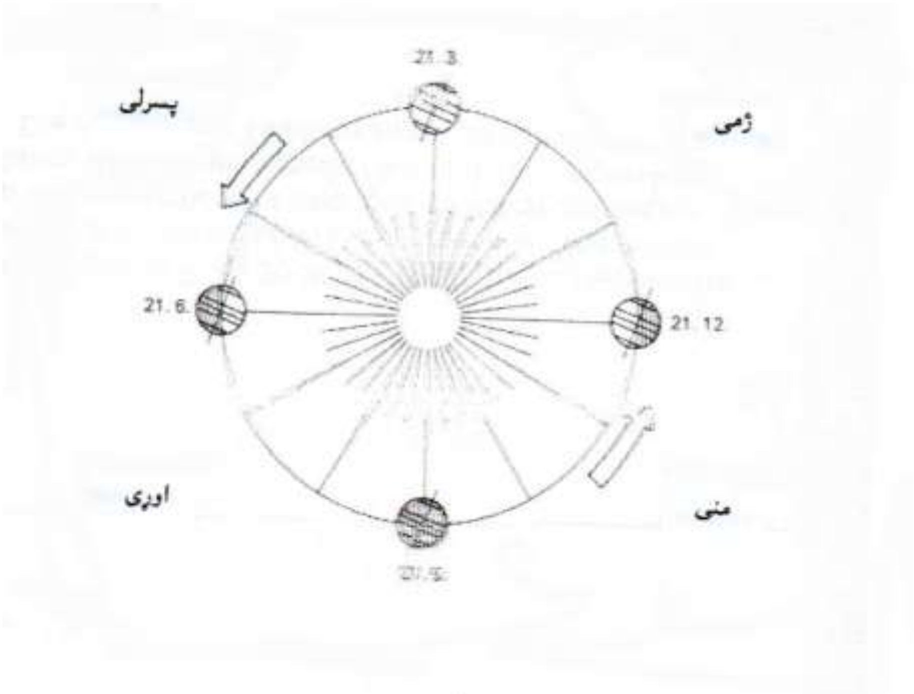
ساختماني برخې	د تودوخې د دوران لوړترین ضریب	
	په W/m² . K	(kcal/m² . K)
د ودانۍ شاوخوا مساحت Km	0,85	(0,73)
دېوال Kw	0,70	(0,60)
بام Kd	0,45	(0,40)

د لمر څخه ساتنه Sonnenschutz (sunshade)

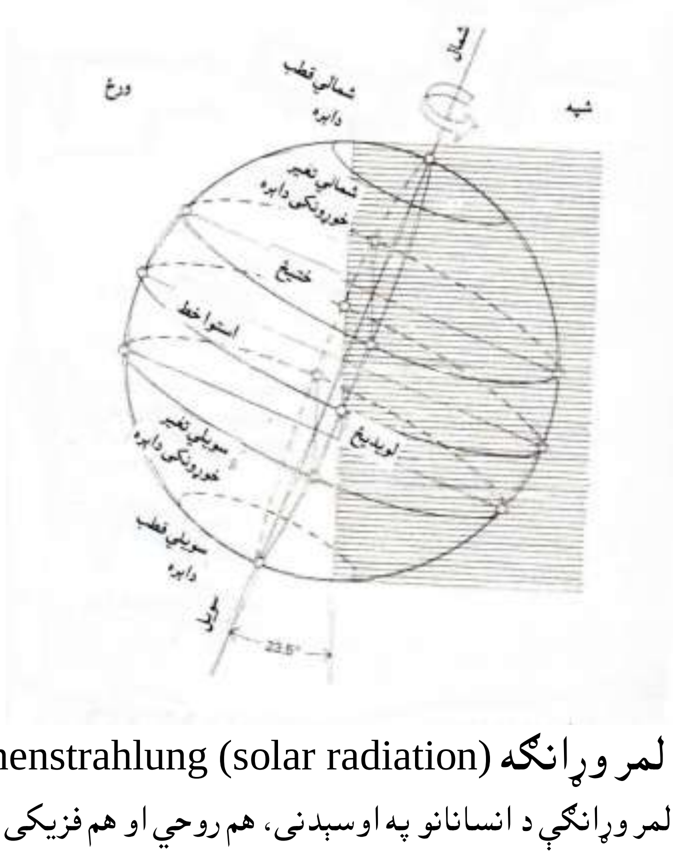
د لمر څخه ساتنې مطلب د ودانۍ د بیروني سطح چترۍ کول دي د لمر په مقابل کې. په خاصه توګه د لمر د قوي وړانګو څخه د کړکۍ ګانو ساتنه ده. بل د داخلي فضأ د اقلیم محافظتي اقدامات دي، لکه په ودانۍ کې د هوا سړولو د پاره د ارکنډېشن ورکول، دننه په ودانۍ کې د تودوخې د ذخیره کولو کتله او یا په ودانۍ کې د دېوال طرف او په هغې کې د کړکۍ ګانو اندازې.

د کال په جریان کې د ځمکې حرکت

[18] د سرحدي اندازې kG په منځ کې ځانګړې برخې مستقیماً د بوی اندازې په حېث ورکړل شي



د ورځې په جریان کې د ځمکې حرکت په لاندې شکل کې ښودل شوی



د لمر وړانګه Sonnenstrahlung (solar radiation)

د لمر وړانګې د انسانانو په اوسېدنې، هم روحي او هم فزیکي اغیزه کوي. د لمر وړانګې کېدی شي چې نظر د هغې قوت ته د انسانانو په خوښه او تازه کېدلو اوسي، خو بیا هم کېدی شي چې تکلیفښدونکې، زیان رسونکې او خطرناکه اغیزه وکړي. انسان کولی شي چې بیرون په ازاده فضأ کې د لمر ځخه په زیاته اندازه ښه ګټه واخلي، نظر په کوټه کې د کړکۍ شاته چې ناست وي. دا ځکه چې په ازاده هوا کې کومه تودوخې چې د جسم په پورتني سطح ده، هغه خپله د انسان حرکت او د هوا حرکت په واسطه چې بخارېږي، په اسانۍ سره

کمیږي، نظر ترړلي کوټې ته. د لمر په مقابل کې ټول انسانان یو ډول عکس العمل نه ښکاره کوي، بلکه دا په مختلف ډول نظر د انسانانو عادت، تشکیل، عمر او جنسیت پورې اړه لري، چې د لمر د وړانګو انرژي د کوم انسان په رګونو کې د وینې په جریان ښه اغیزه لري او په بعضو کې بده اغیزه کوي.

د لمر وړانګې نه یوائې دا چې مستقیماً، بلکه غیرمستقیم د کوټې اقلیم او د انسانانو روغ صحت تر اغیزې لاندې راولي. که څه هم په کافي اندازه د تودوخې ساتنې طبقه ورکړل شوې، خو بیا هم په نري ساختماني برخو کې د تودوخې کم ذخیره کوونه او په کوټه کې د ښیښې څخه لویه سطح چې په اوس وخت کې د مهندسۍ له مخې موډرن دي تر اغیزې لاندې راولي، کوم چې د لمر وړانګې بې ددې چې مخه یې ونیول شي او یا یو وخت د پاره قطع شي، د کوټې دننه هوا، دېوالونه او چتونه نه زغمېدونکې (ناتحمله) ګرمیږي. دغه پېښه په ژمي کې سره ددې چې ډېر کم لمر وي، ښه اغیزه لري. ځکه چې دې سره کم تر کمه د تودوخې څخه استفاده سپما کیږي، کوم چې د تودوخې ضایع د بیرون سره برابروي. په اوړي کې دغه تودوخي نه بیرون ته ویستل کیږي او نه خپله دننه ساختماني برخو په واسطه جذبیږي، چې دې سره د تودوخې تناسب برابر شي. په مصنوعي ډول د دغې تودوخې یوطرفه کول شپږ واره ګران (قیمت) تمامیږي، نظر د هغه جوړولو ته. ددې د پاره چې په کوټه کې ښه مناسب اقلیم ولرو، نو باید د ساختمان بیروني برخو خوا (جهت) او هم د ساختمان داخلي جوړښت ته ډېره پاملرنه وشي. ددې د پاره چې د لمر څخه د ساتنې اقداماتو ښه اغیزه په صحیح ډول وسنجولی شو، نو باید په ستورو او اسمان پوهنې شرایط، جغرافیایي او فزیکي د یوبل سره رابطه هرومرو پکاره ده.

د ستورو او اسمان پوهنې شرایط Astronomische Bedingungen (astronomical condition)

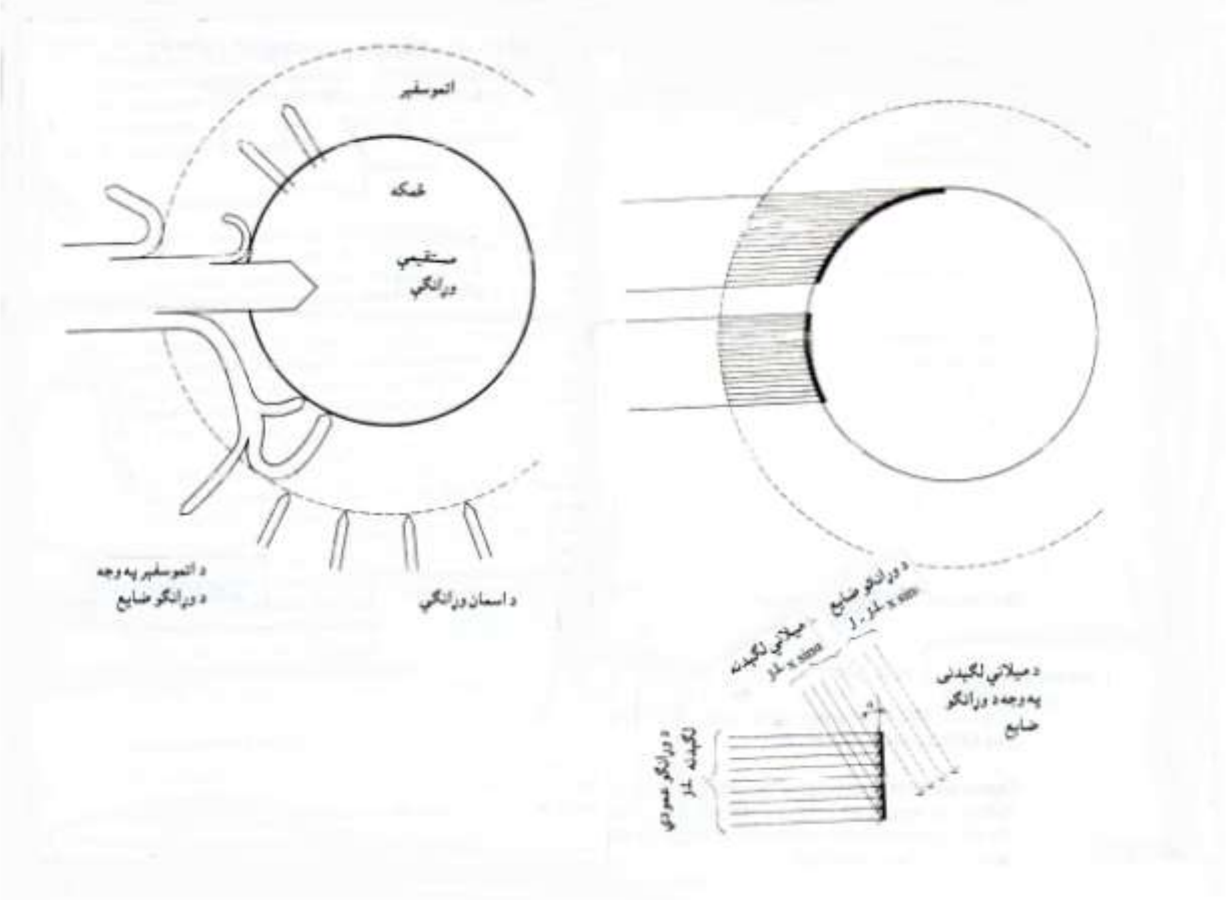
څنګه چې ښکاري فقط ظاهراً لمر د ځمکې په شاوخوا ګرځي. د ځمکې څرخېدنه په خپل محور باندې، د ورځې په اوږدو کې د لمر مختلف جګوالی منځ ته راوړي او د ورځ او شپې بدلېدنه، او همدارنګه د کال وختونو بدلېدنه منځ ته راوړي. د ځمکې د څرخېدنې محور د ځمکې د څرخېدو پر پټلۍ عمود نه دی، بلکه دا شاوخوا 23,5° جوړوي. په فضأ کې د دغې میلان پاتې کېدو سره د ځمکې په نیمایي برخې کې په شمال او په سوېل (جنوب) کې مختلف وختونه جوړوي او د لمر د روښنایي موازي وړانګې په مختلف تېزوتلي (شدت) سره لګیږي.

په حدود د منځني فاصلی تقریباً 150 Mill. Km (150 میلیونه کیلو متر) او د لمر د قطر 1,4Mill.km (1,4 میلیونه کیلومتره)، نظر د ځمکې د 12756 km قطر په مقابل کې تقریباً فقط ± 1,67% = 2,5 Mill. Km (2,5 میلیونه کیلومتره) د لمر څخه لرېوالی جوړوي. نو ځکه د لمر د وړانګو د جریان تېزوالی (شدت) ډېر مهم نه دی.

د وړانګو تېزوالی (شدت) Strahlungsintensität (radiance of surface)

د لمر څخه راوتلی د وړانګو انرژي، کوم چې د ځمکې په چاپېریال (اتموسفېر) باندې لګیږي، 1392 W/m² (1200 kcal/m² h) جوړوي. د لمر د وړانګو مستقیماً اغیزه په یوې سطح، د سطح میلان پورې اړه لري نظر لمر ته. څومره چې مونږه د ځمکې په سرني سطح د قطبي دایرې څخه لېرې یو او دې سره د څرخېدو محور

نږدی کیږي، هومره د وړانګو زاویه هواریږي، او په هومره لوي سطح د وړانګو انرژي په مساوي ډول تقسیمیږي. د ځمکې د قطبي برخی په سر باندې فقط جانبي رڼا لګیږي او تر نیم کاله پورې د ځمکې د غونډاري خپل سیوري لاندې راځي. د قطبي دایری په منځ کې د ژمي د لمر بدلون سره لمر د غرمی په منځ کې د افق د ساحی څخه خیژي، او په اوړي کې د لمر په بدلون سره په نیمه شپه کې ددې لاندې نه ښکته کیږي. په هواره لګیدلي زاوي سره د وړانګو لګېدلو لاره د چاپېریال (اتموسفېر) منځ نه تر د ځمکې د سرني سطح پورې اوږدیږي. دی سره د لنډې څپو یوه برخه وړانګې لیدونکي، او د یوې برخی د لنډو څپو وړانګې نه لیدل کیږي، او ددې قوت تغیر نه خوري. د ځمکې په چاپېریال (اتموسفېر) لګېدونکي وړانګو انرژي 1392 W/m² (1200 kcal/m² h) جوړوي. یوه برخه یې غېر مستقیم انعکاسیږي، او یوه برخه یې دتودوخی اوږدی څپې په حېث د ځمکې په پورتني سطح جذبیږي.



جغرافیه یې اغیزې Geografische Einflüsse (geographic influences)

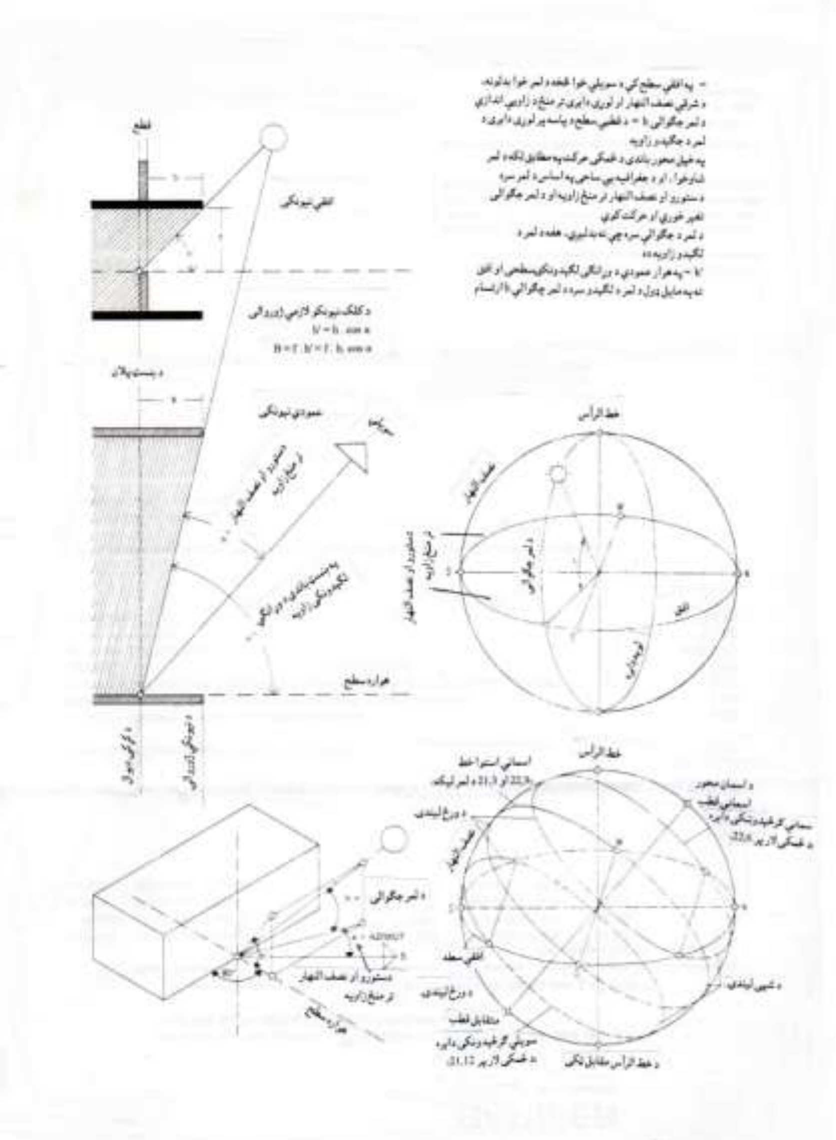
د ځمکې پورتنی سطح وچه کتله او ابه لرونکي کتله، لګېدونکي وړانګې انعکاسوي او جذبوي. او دا د تودوخی د انتقال او د تودوخی د وړانګو د قانون له مخی په اوږدو څپو سره ځمکې ته نږدی طبقو ته چې د هوا قشر جوړوي، د تودوخی انرژي ورکوي.

هغه ځایونه چې د جغرافي له نظره مساوي پلنوالی لري، لمر ته د یوې ورځی په جریان کې لګېدونکی وړانګې د برابری زاوي لاندې دوامداره په مساوي ډول پاتی کیږي. په کومو ځایونو کې چې بې حده ډېرې عمودي وړانګې لګیږي، هلته د بدلون دایری په منځ کې په کال کې دوه واری ورکول کیږي. بیا نو د لمر لاره

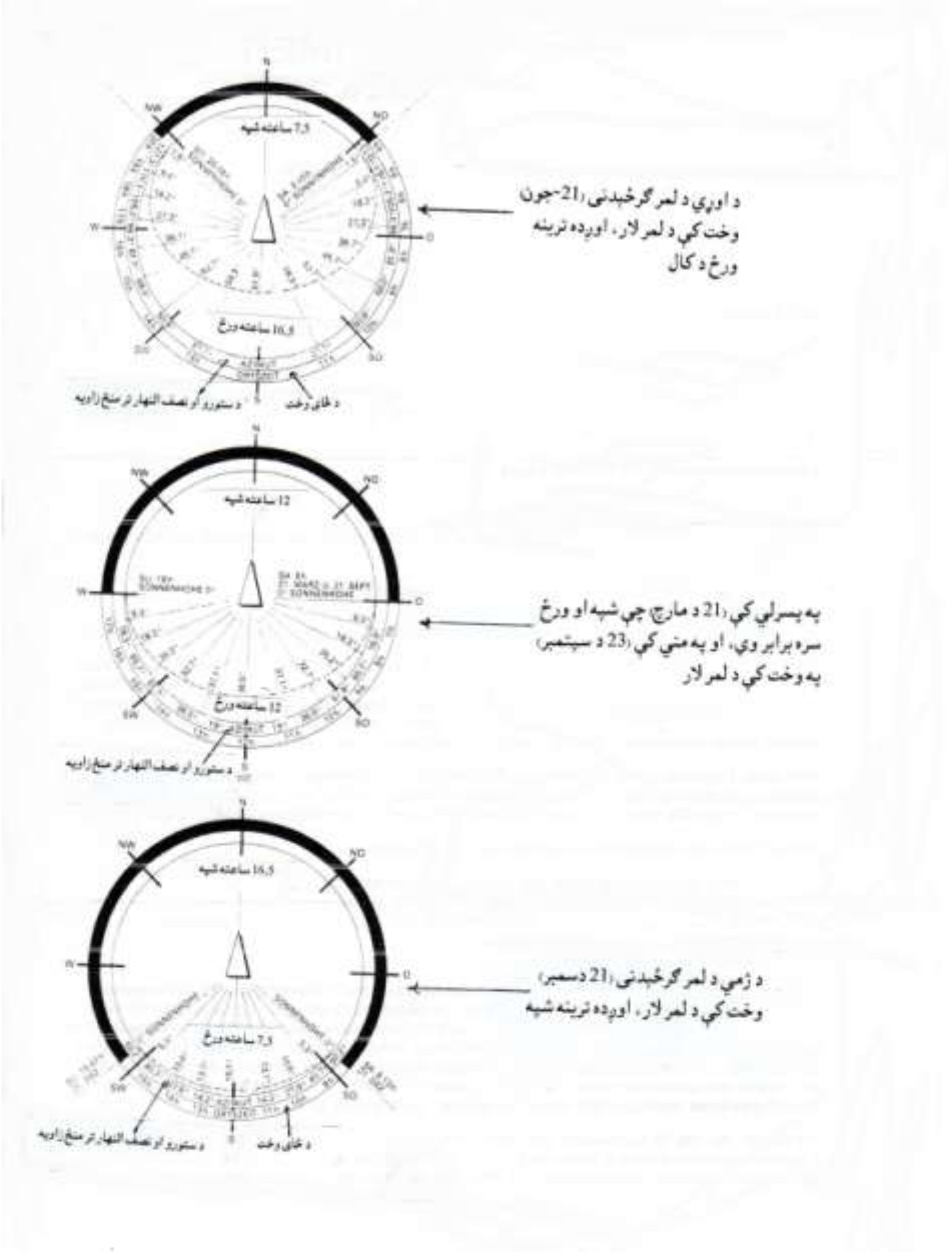
د اسمان په لمن (افق) باندې عمود ولاړ پاتې کیږي. په دې سیمه کې کېدی شي چې لمر د همدی کال په جریان کې هم په شمال او هم په سویل (جنوب) ولګیږي. د لمر د وړانګو په تېزوالي (شدت) کې فرق، په مساوي پلنوالي کې په رڼا ورځو کې د موقعت څېړنی له مخی او د ابو د سطح څخه لوړو ساحو له مخی، د هوا لنده بل له مخی، د هوا حرکت له مخی او په اخره کې د ناپاکه هوا له مخی ټاکل کیږي.

د لمر دریځ او د لمر ورکولو دوام Sonnenstand und Besonnungsdauer (location of the sun and sunshine term)

د اسمان په لمن (افق) باندې د لمر دریځ د ځمکې په هر ځای، د ځای له مخی د متخصصاتو سیستم سره دقیق تعریفیږي. د اسمان د لمن (افق) سطح د څلور خواوو په منځ کې اساسي سطح جوړوي. لمر د خط الراس، د خط الراس په مقابل کې دقیق ټکی او د مربوطه وخت د لمر دریځ په پورتني هواری داېری عمود ګرځي. په هواره متخصصاتو سیستم کې د لمر دریځ د هر ځای د پاره او د هر ټاکلي وخت د پاره د ځای له لحاظه د زاویې له مخی ټاکل کیږي.



د لمر د دریځ په دیاګرام کې مختلف سیستمونه وجود لري، کوم چې د یوې ټاکلي جغرافیه یي پراخی لاری د پاره او د لمر جګوالی چې کم یا زیات د ټولو ساعتونو او د کال وختونو د پاره اجازه لري چې ولوستل شي. په ښکاره ډول د لمر د دریځ دیاګرام فقط د ځانګړي معلومو ورځو د پاره لکه د لمر بدلون، همدارنګه د شپې او ورځې برابروالی د پاره دی. دلته د پلان شوي ودانۍ د پاره باید د لمر دریځ او د لمر ورکولو دوام اندازه شي.



د لمر څخه ساتنې د پاره اقدامات Sonnenschutzmaßnahmen (sunshade measure)

د مخکینیو وېنا ګانو په اساس د لمر څخه د ساتنې اقداماتو د پاره پلان د ځای له لحاظه په خپل وخت لاندې فکتورونو ته باید پاملرنه وشي. ددې د پاره چې په ساختمان کې د تخنیکي آلو څخه کمه استفاده وشي.

- د هدف په مطابق د ودانۍ جهت
- د کړکۍ ګانو جهت، تعداد او لویوالی
- د ودانۍ د داخلي جوړښت ډول (رقم)
- د ودانۍ د مخ (فاساد یا نما) جوړښت
- د لمر څخه ساتنې تجهیزات

د مربوطه وخت د حالاتو په مطابق او د مخنیونې مناسب اقداماتو په مطابق، په ورکړل شوي امکاناتو سره د دېوالونو او کړکۍ ګانو په جوړښت کې باید لاندې میعارونه انتخاب شي:

- د نا خوښو وړانګو د پاره پرده (چترۍ). ددې د پاره چې د ودانۍ دننه د ډېرې تودوخۍ او د رڼا په وجه د سترګو وهلو څخه ډډه وشي، خصوصاً د کال په ډېرو ګرمو وختونو کې.
- د مستقیمو وړانګو د لګېدو زیات انعکاس او کم جذبېدنه، ددې د پاره روښانه انعکاسي رنګ.
- د مساوي روښنایي لرونکي کوټو د پاره د لمر د مستقیمې رڼا بدلونه په پراګنده رڼا ، چې د سترګو د وهلو څخه مخنیوی وشي.

د بل خوانه د امکان په صورت کې د لمر د ساتنې د تجهیزاتو په واسطه د کوټې په دننه کې کم سیوری جوړول. ددې د پاره چې په خړو ورځو کې، په خاصه توګه د نیم کال د ژمي په ورځو کې کوښښ وشي چې د ورځ رڼا څخه کار واخستل شي.

- د امکان په صورت کې د سیوری لاندې ساختمان او د روښانه کوټو تر منځ د مختلفې روښنایي کمونه.
- د کړکۍ ګانو د ښکارېدو امکانات.
- هغه کوټې چې ارکندېشن نه لري، د هوا ورکولو د پاره د کړکۍ خلاصولو امکانات.
- د کړکۍ ګانو د پاکولو د پاره امکانات.
- د لمر څخه د ساتنې تجهیزاتو څخه اغیزمنده کار اخستلو امکانات. خصوصاً د هغو ودانیو د پاره چې په ارکندېشن سره مجهز شوې وي. ددې د پاره چې د هوا بدلولو او یخولو تخنیک څخه کمه استفاده وشي.
- د غلط استعمال په وجه د تخنیکي تاوان په مقابل کې مقاومت، او همدا رنګه د باد او باران د اغیزې په مقابل کې مقاومت.

د ودانۍ خوا (جهت) ورکوونې اغیزې Einfluss der Gebäudeorientierung (influence the building orientation)

ټولې ساحې او د ودانیو ټولې افقي سطحې، تر کومه چې د هغه شیان په سیوري کې نه وي، کله د لګېدونکي وړانګو زاویې لاندې راځي او کله نه. دا د لمر د ختو څخه تر د لمر ولېدو پورې د لمر د وړانګو ته وقفه ورکول کیږي. نو ځکه د هوارو بامونو د پاره د وړانګو تېزوالی (شدت) کوم ارزښت نه لري. دلته مهم

فقط د لمر د لګېدو زاويه ده، چې دا د غرمې په منځ د لمر لوړترینه نقطه ده. دا کېدی شي چې په دابرۍ کې تر 90° پورې بدلون وکړي. د مرکزي اروپا په پراخوالي کې فقط دا ډېر کم د 60° څخه پورته پورې وي، او په ژمي کې د لمر بدلون تقریباً 15° پورې وي، په داسې حال کې چې شمالي قطب فقط ليکه يې رڼا اخلي.
ددې په مقابل کې د ټولو ميلاني بامونو د پاره او د ودانۍ هغه عمودي دېوالونه چې لمر پرې لګېږي، لمر کوم لوړترين دريځ نه لري، بلکه په ډېر ميلاني سطح ددې لګېدنه ده. نو ځکه ددې موقعت د شمال سويل (جنوب) طرف ته ډېر مهم دی. په عمودي سطحو د لمر مستقيمو وړانګو دياګرام، د ورځنۍ وخت او همدارنګه د دېوالونو د سطح د جهت پورې، په هغه ځايونو کې چې ډېر مهم امکانات ورته ورکړل شوي دي او د لمر څخه د ساتنې اقدامات چې د ودانۍ جهت ته ورکړل شوي دي،اړه لري.
د ودانۍ عمومي جهت، کوم چې سويل (جنوب) او شمال ته وي، د لمر د ساتنې اقداماتو څخه استفادې ته کم ضرورت دی. خو دلته د ودانۍ په نيمايي کې د ګرمولو او يخولو مختلف تخنيک ته ضرورت دی. د اوړي په جريان کې په سوېلي (جنوبي) دېوالونو چې لوړترينه د لګېدو زاويه جوړوي، د وړانګو تېزوالی (شدت) کم دی نظر پسرلي ته. او په منی کې که څه هم په هواره کې وي خو ددې په سطح باندې ټوله ورځ په ميلان ډول د وړانګو د لګېدلو تېزوالی کم دی. کېدی شي چې د اوړي په اوږدو ورځو کې په شمالي برخو کې ډېرې کمې وړانګې د پامه وغورځېږي.
د اوړي په ګرمو ميا شتو کې د ختيځ او لويديځ پلو ته د ودانۍ خواوې د وړانګو تېزوالی (شدت) زيات وي نظر سويل (جنوب) ته. د اوړي په ګرمو مياشتو کې د ودانۍ لويديځ خوا ته ډېرې تېزې وړانګې لګېږي او د بيروني هوا سره يوځای ډېره تودوخي جوړوي. فقط په ژمي کې که څوک د لمر وړانګې غواړي، نو دا د ګټورې دي.
د مارچ نه تر اوکتوبر مياشتې پورې د سويل ختيځ او سويل لويديځ خوا ته ېوه وړانګه نيسي، ددې لوړترينه اندازه د سويل او ختيځ او همدارنګه د لوېديځ خوا ته پروته ده. شمال ختيځ (شمال شرق) او شمال وليديځ خوا ته برعکس فقط د اوړي په درې مياشتو کې قوي وړانګې لګېږي، کوم چې د سويل خوا سره مطابقت کوي، چې د څلورو ساعتو څخه وروسته يا مخکې تېرېږي.
د لمر څخه د ساتنې اقداماتو په برخه کې بله پرېکړه دا ده، چې د سويل لوړ لمر ته پوښ يا چترۍ ورکړل شي نظر د ختيځ او لويديځ هوار لمر ته، چېرته چې د هغه ځګوالی ژر تغير خوري.

د ودانۍ په پورتني سطح اغيزه Einfluss der Bauwerksoberfläche (influence structure surface)

نظر د ودانۍ جهت ته، د ودانۍ مخ (نما) کې د دېوالونو او کړکۍ ګانو د سطح تقسيمات کيږي. د کوټې د غټوالي له مخې د کړکۍ ګانو لويوالی او د هغه برخه د ودانۍ مخ (نما) په سطح کې، چېرته چې د لمر د وړانګو تر اغيزې لاندې دي. د لمر د وړانګو اغيزې په ودانۍ باندې د کړکۍ ګانو شکل او د ودانۍ د مخ (نما) جوړښتله مخې او د ودانۍ په داخل کې د تودوخې د قوت سره يوځای د کوټو د اقليم له مخې ټاکل کيږي. په اوس وخت کې د بيروني هوا تودوخې او په کوټه کې د هوا ګڼوالی او د هوا بدلولو امکانات ډېر رول لري، چې د ودانيو په تخنيک کې بايد ورته ډېره پاملرنه وشي.

ښیښه ورکوونه Verglasung (glazing)

د لمر مستقیمې وړانګې تېرېدنه په نورمالو ښیښه یي کړکۍ ګانو کې 90% دی. د کړکۍ د سطح نه وروسته د ودانۍ ټوله نما 30% جوړوي. نو ځکه دلته ضرور دی چې بیرون خواته د کړکۍ ګانو مخې ته د لمر ساتنې اقدامات په نظر کې ونیول شي. د هغه کړکۍ ګانو ښیښې چې د لمر څخه ساتل شوی نه وي، ددې له لارې لنډو څپو لرونکو وړانګو انرژي دننه په کوټه کې د وړانګو وهلې سطحې ګرموي، چېرته چې دغه تودوخې د اوږدې څپو په شکل وړانګې هوا ته، که دقیق وویل شي د کوټې یخ شوي سطحو ته د هوا د حرکت په واسطه او یا د وړانګو بېرته ورکولو په واسطه ورکول کیږي. د دا ډول کړکۍ ګانو ښیښې د اوږدې څپو لرونکې وړانګو بېرته ګرځېدو د پاره اندازه 2,8 µm ټاکل شوی، خو بیا هم د منځ څخه نه تېرېدونکی دی.
د ښیښو ترکیب په واسطه کېدی شي چې د منځ څخه تېرېدونکو وړانګو جذبېدنه او انعکاسېدنه تر اغیزې لاندې راولي. ترکیبي ښیښې[19] نظر نورمال ښیښو ته ډېره لوېه برخه انعکاسوي او جذبوي. ددې څخه مطلب دادی، چې په لیدونکي ساحه کې د لمر وړانګو کم تېرېدو سره ښیښه په ورو ورو ډېره ګرمیږي او دی سره کوټې ته د تودوخي ورکونه ځنډیږي. څومره چې په ښکارېدونکي ساحی کې د وړانګې تېرونکې برخه لویه وي نظر UV[20] او IR ساحی ته، هومره په کوټه کې د روښنایي شرایط خرابه اغیزه لري.
په انعکاسي ښیښو کې کوښښ کیږي چې وړانګې په خاصه توګه د IR ساحه کې اغیزناکه انعکاس وکړي، سره د هغه هم چې په ښکارېدونکي ساحی کې د وړانګو تېرېدنه کمیږي.

د دېوالونو سطحې Wandflächen (wall area)

د لمر د وړانګو اغیزه په تړل شوو بیروني دېوالونو پر سطح ډېر کم دی نظر په کړکۍ ګانو باندې اغیزی ته. څومره چې د دېوال دننه خواته د بیروني تودوخی بدلېدنه کم وښایي، هومره د لمر وړانګو څخه منځ ته راغلې لوړی تودوخي په مقابل کې د توازن خواص ښه کیږي. یو پوړکی (طبقه) لرونکی ساختمان د لویې کتلی سره چې په کافي اندازه تودوخی بندونکی وي، د مثال په ډول 36,5 cm ډبل دیوال او یا ډېر پوړکي (طبقه) لرونکي د دېوالونو عناصر، د درنو داخلي پوړکو سره، ډېر ښه حالت جوړوي. د ودانۍ مخ (نما) د پوښ شاته د تشه طبقه کوی شي چې د لمر دوړانګو څخه منځ ته راغلې لوړه تودوخي ملایمه کړي، سره ددې چې خپله هم ګرمیږي. منفي اړخ د ودانۍ د مخ (نما) تورتم رنګونه په خاصه توګه یو پوړکی (یو طبقه یي) ساختمانونه دي. د وړانګو د زیاتوجذبېدو سره د تودوخي زیات میلان د بیرون او داخل تر منځ، او همدارنګه د تودوخی تېرېدل د بیرون څخه دننه خوا ته واضح ډول زیاتیږي. دلته کېدی شي چې د ساختماني موادو ډبلوالي او د تودوخی د ساتلو توان په نظر کې نیولو سره د دېوال د سرني سطح سپین رنګ او د تور رنګ تر منځ د تودوخي فرق تر 50° پورې منځ ته راشي.
ددې برعکس په ګرمونکو سیستمونو کې د مرکزګرمي هغه برخو سره چې په کوټو کې نصب شویدي، د تودوخی د منبع په حېث (بی د یخونکي)، کېدی شي چې د هوا تودوخي اندازه ښه عیار شوی وي او ډېر ژر د لمر او د اب و هوا د حالت سره تطابق وکړي، یو ارکنډ ښن وورکړل شي. هغه دېوالونه چې تودوخی په

---

[19] دا هغه ښیښې دی، چې د جوړولو په وخت کې د لمر د مخنیونی د پاره ورسره نور مواد (لکه اوسپنه، مس) یوځای کیږي.
[20] UV (Ultraviolette) بنفشه ماورأ، او IR (Infrarote) سره وړانګه، دا هغه وړآنګې دي، چې په سترګو نه ښکاري او لنډې څپې لري.

سختۍ سره اخلي، نو په دې حالت کې دا يې نيمګړتيا ده چې دلته د ارکنډيشن په واسطه د تودېدو او يا د يخېدو اغيزه اوږديږي. نو ځکه په پلان شوي او يا موجوده ارکنډيشنونو د پاره اسانه د تودوخې انعکس کونکې دېوالونه ګټور دي.

د بام سطحې Dachflächen (roof area)

په بې سيوري هواره بامونو کې د ټولې ورځې په جريان کې د لمر د لګېدو زاويه تغير خوړونکي وي، او په ميلاني بامونو کې فقط وخت په وخت، خو بيا هم د لمر وړانګه عمودي زاوي سره لګيږي.
د هوارو بامونو جوړښت چې د ښانک په شکل وي او کربړ (جغل) يې په سر اچول شوی وي او شا و خوا ته يې موړې لوړې وي، د اوبو د طبقې په واسطه د وړانګو انعکاس او د اوبو په بخارېدلو د تودوخې اغيزې مقابله کولای شي.
په کم ميلانه بامونو کې د چترۍ نيمګړتيا سره د تودوخې د ذخيره کولو قوت، که دا ډېر پوټکی (طبقه) هم وي، په سختۍ سره لاس ته راوړي. په بامونو کې د نورو کوټو جوړول نا مناسبه دي. په بام کې په کافي اندازه د هوا بدلېدنه هم د هغې د اغيزې مخنيونه نه شي کولای، کوم چې عمود ډوله بامونه چې لاندې يې کوټې نه وي جوړې شوي. په عمومي ډول د بام سطح د پاره د بام د پوښښ روښانه مواد او يا انعکاس کونکې سطحې، چې په زياته اندازه د تودوخې مخنيوی وکړی شي، پکار دي.
د هالونو يا صالونونو د پاره چې د بامونو لويې سطحې لري، د هغه د بام جوړښت لکه د آرې په شکل ښه د حل لاره ده، کوم چې د مناسب جهت سره د لمر لګېدنه د ښيښنو د سطح په واسطه کميږي. برسېره پر دې دا امکان لري چې د تخنيکي جريان په واسطه د بامونو ښه عرضاني مقطع، چېرته چې د بام د پوټکې له لارې ننوتونکي تودوخي مستقيماً انتقال کړي، په نظر کې ونيول شي. د لمر د ساتنې په باره کې هوارو بامونو د پاره د سرني روښانه کړکۍ ګانې غېر مناسب دي، چېرته چې د هغه د رڼاګنبدې لوېوالې د کمترينې اندازې سره محدود شوی وي، د تخنيک له مخې د لمر څخه ساتنه مغلقه ده.

سيوري ورکونکي ساختمانونه Verschattungskonstruktionen (shde-bearer construction)

د سويلي (جنوبي) لمر څخه ساتنه په ډېره اسانۍ سره کيږي. ددې د پاره چې مکملې اغيزې لاس ته راوړل شي، نو بايد د کړکۍ مخې ته د لمر څخه ساتنې هوا ورکړل شي. ددې د پاره چې کوټه د ډېر سيوري لاندې رانه شي، سړی کوی شي چې سويل خوا ته افقي کلک ولاړ لمبناد (د لرګو نري پلنې تختې دي) ورکړل شي. د لمبنادو د فاصلې لويول د ودانۍ د مخ (نما) د فاصلې سره کيږي. ددې پرمخ وړنه معمولاً د سپکو اوسپنو سره کيږي. د ټينګ ولاړو لمبنادو ښه والې دادی چې ددې کنترول د پاره ليدو او پاکولو ته ضرورت نه شته، نو ځکه دا په خاصه توګه ښوونځيو ته ډېر مناسب دي. همدارنګه د ودانۍ نورو ډولونو د پاره، د ټولو نه د منځ څخه تېر شوي کړکۍ ګانو بندونو د پاره دا هم مناسب دي.
اکثراً ټينګ ولاړ د لمر مخنيونکي لکه د کړکۍ مخې ته د جالۍ په شان، کوم چې ټولو خواوو سره مطابقت وکړي، پر مخ وړل کيږي. نري لمبناد د سپکو طبقه يې اوسپنو څخه جوړيږي. د روښنايي د انعکاس په وجه بايد دا د امکان په صورت کې روښانه رنګ ولري. دا متحرکه دي او کېدی شي چې دا د هر لمر دريځ سره

مطابقت وکړي او دی سره د رڼا لګېدل په خپله خوښه عیار کړي. د کړکۍ ګانو پټونه باید بی د مخنیونی د هوا بدلولو د پاره خلاصې شي. که په کړکۍ کې د ډېلو ښیښو په منځ کې د لمر څخه مخنیونی پرده ورکړل شي، سره ددې چې دا د اب و هوا او د چټلۍ څخه ساتل شوی، خو دا د لمر د تودوخی ډېره برخه، کوم چې وړانګې یې کوټې کې لګیږي، د لاسه ورکوي. په بعضو حالاتو کې، د مثال په ډول په بیولوژیکي لابرتوارونو کې دا مناسب نه دي. خو سره ددې باید سړی دغه ساختمان پرمخ یوسي، ددې د پاره چې د هفتی اخری (روخصتي وخت کې) کوټه د یوناڅاپه د لمر وړانګو او حساسه د لمر څخه مخنیونې پرده د باد و باران او طوفان څخه وژغورل شي. دننه خوا ته ورکړل شوي د لمر څخه مخنیونی پرده، د لمر څخه مخنیونی اغیزه کموي. د سپک او سپنی نه کرکری (کړکۍ مخی ته د لمر څخه مخنیونی تاوېدونکی پرده) جوړونه چې لمېناد یې بدلېدونکي وي،درانه، ټینګ، خو ګران (قېمته) دي.
که کړکۍ ګانې مخ په ختیځ (شرق) او یا مخ په لویدیځ (غرب) واقع وي، نو په دی صورت کې افقي ټینګ ولاړ لمېناد په کافي اندازه د لمر مخنیوی نه شي کولای. دی سره د اوړي په میاشتو کې ژور او قوي د ختیځ او لویدیځ لمر مخنیوی نه شي کېدی. دلته یوازې د کړکۍ په سر تاوېدونکي افقي او عمودي لمېناد مرسته کولای شي. د لنډ وخت د پاره د لمر د وړانګو مخنیونی ته د کوټې دننه تاوېدونکي پردې یا نورمال پردې مرسته کولای شي. ټولو بالکونونو (تخت بام) او چوترو د پاره باید هم د لمر د مخنیونی اقدامات په نظر کې ونیول شي. سویلي لمر ددې اغیزه محدودوي، که دقیق وویل شي ټاکلی لګېدونکی زاویه، او دی د پاره اضافي اقدامات، نظر د هری تودوخی داخلي قوت ته پکار دي.

د اور څخه مخنيونه (ساتنه) Brandschutz (fire protection)

د ودانۍ په ساتنه کې د اور څخه د ودانۍ ساتنه يو خاص ځای لري. د يخني، غږ او لنده بل څخه ساتنې په خلاف د اور په مقابل کې د ودانۍ د دربدو توان د منلو وړ دی، نو ځکه د هغه د دربدو قوت بايد فقط تر يوې معينې مودی پورې ګرنتې شي، چېر ته چې د هغه د ساختماني برخې لا فعاله کار وکړي.

د اور خطر Brandgefährdung (fire risk)

څه رنګه چې انسانان د خوراکي موادو تيارولو د پاره، د باد او باران او يخني د پاره اور ته ضرورت لري، نو همدارنګه بايد دا په نظر کې ونيول شي، چې د انسانانو ژوند، ددوی شيانو او ددوی کور ته هم خطر شته.
په کلو او ښارونو کې د استوګنو زيابدو سره خطر ډېرېږي. د ودانيو شا و خوا نه يوازې د لرګو د اور اخستلو څخه خطر دی، بلکه نور په اسانه اور اخستونکي مواد لکه پروړه، کړکي يا دورمې او د لرګو نري تختو څخه هم ډېر خطر شته. ددې دپاره چې د اور د انتقال خطر کم کړی شو، نو بايد زاړه ودانيو کمولو ته بايد پاملرنه ونيسو. ځانکړي ودانۍ چې کمې فاصلې ولري، سرې داسی جوړوي چې د بام د سر کنج لرونکی دېوال د سړک خوا ته راشي. د سړک خوا ته د ودانيو کتار په هغه وخت کې جوړېدای شي، چې دېوال د پخو خښتو، ډبرو او کلک پوښښ د بام پخو خښتو څخه اوسي. په 18 پېړۍ کې دودانيو بامونه به د خلکو په واسطه د پروړی او بوسو څخه جوړېدل.
د اور جريان د اکسېډېشن (د اکسېجن اخستل او د هاېډروجن ورکولو) پروسه ده، کوم چې دا په جريان کې راځي او ساتل کيږي، کله چې اور اخستونکي مواد د هغه د اور اخستلو تودوخې په واسطه توديږي او د هوا له لارې په کافي اندازه اکسېجن اخلي. چې دی سره د اور انتقال، د اور وړانګې او د تودوخې بدلولو د پاره د هوا حرکت، او د اور د پراخېدنې امکانات شا و خوا برخو ته سرعت ورکوي.
د ودانې په دننه کې د اور خطر د سپرغيو د الوتنې، لوخ اور (ازاده اور)، داشونو، بخاريو او مورۍ (کمين) په واسطه منځ ته راځي. خپل د سره اور په ډېری تودوخې کې په اسانۍ سره اور اخستونکي موادو څخه منځ ته راځي. د برق په شارټې او د ګازونو (غازونو) په انفجار، د روزانونو څخه بهر د سپرغيو الوتنه، د اور تېرې، د برېښنا (تندر) لګېدنې په واسطه هم د اور اخستنې خطر ډېر دی.

د اور تاوان Brandbelastung (fire load)

په دننه ودانۍ کې د اور د تاوان خطر، د اور د دوام او قوت پورې اړه لري، کوم چې په ودانۍ کې موجوده اور اخستونکو موادو او په هغه کې د کمياوي انرژي موجوديت او سرعت، چېرته چې دغه انرژي منځ ته راوړي. د اور د دا ډول خطر اندازه د صنعتي ودانيو د اور ساتنې د پاره ميعار (په الماني ميعار DIN 18230) کې په لاندې ډول ښودل کيږي:
د اور تاوان q د ټولو اور اخستونکي موادو د تودوخې اندازې سره مطابقت کوي، او د محاسبې له مخې د اور د ساحې په سطح A کې نيول کيږي. دا په MJ/m^2 ($Mcal/m^2$) سره ښودل کيږي چې محاسبه يې په لاندې فرمول سره کيږي:

$$q = \Sigma(Gi \cdot Hu)/A = \Sigma Qi/A \ (MJ/m^2)$$

په پورته فرمول کې:

Gi د اور اخستونکو موادو وزن په kg .

Hu د ځانګړي اور اخستونکي موادو د ګرمېدو اندازه MJ/kg (Mcal/kg) .

ΣQi د اور د ساحې ټولې تودخې مجموعه په MJ (Mcal) .

A د محاسبې له مخې د اور اخستونکي ساحې مساحت په m^2 .

ټول اور اخستونکي ساختماني، فابریکه یي او د ډیپو شوي موادو د پوښ سره یوځای او همدارنګه په اخره کې د هغه استر جوړوني ته باید پاملرنه وشي. ددې برعکس هغه مواد ، کوم چې په یو حالت کې ورځخه کار اخستل کیږي او یا امباریږي (ذخیره کیږي)، چې د اور لګېدو څخه ګوښه وي (اور اخستونکي مواد په لوند حالت کې).

د اور تاوان په kg/m^2 د لرګو د پاره هم په دې اندازه وي. د 1 cm په اندازه ډبله د لرګي تخته، د مثال په ډول د اور تاوان یې 6 kg/m^2 دی. دا د مختلفو ودانیو د پاره په لاندې ډول دي:

د دولتي ادارو ساختمان د پاره تقریباً 40 kg/m^2

لابرتوارونو د پاره تقریباً 50 kg/m^2

د کتابتون د پاره تقریباً 125 kg/m^2

د اور څخه د ساتنې وظیفې Aufgaben des Brandschutzes (function the protection)

یوه ودانۍ د اور په حالت کې کمتر کمه تر هغه وخته پورې د ودرېدو کلکوالی او د باروړلو قوت ګرنتي شي، چې تر څو انسانان او د امکان په صورت کې ژوي (حیوانات) هم امنیتي ځای ته ورسیږي، او اغیزمنده د اور په مقابل کې تدابیر پر مخ ولاړ شي. نو ځکه د اور څخه ساتنې په خوا کې په کافي اندازه د ساختماني برخو د اور په مقابل کې مقاومت ګرنتي، او د اور د خطر کمونه د پلان له مخې، ساختمان او فابریکې له لحاظه محافظتي اقدامات، کوم چې د اور منځ ته راتلنه او د هغه پراخېدنې، د تېښتې امنیت، د ژغورنې او د تجاوز لارې د اور ګلونکو (اطفپایه) او د اور په مقابل کې مبارزه کوونکو ته په نظر کې ونیول شي.

د اور د اخستنې په مقابل کې اقداماتو د پاره د درجې په نظر کې نیونه، د نوي ودانیو او د اور ګلولو نوي امکاناتو سره سره تر اوسه کوم تغیر نه دی راغلی.

د ټولو نه مخکې: ساتنه او ژغورنه د انسانانو او ژویو (حیواناتو) او همدارنګه د درېمګړي مال.

وروسته تنظیم شوی: په ودانۍ کې د تاواني ځایونو بندونه او د ارزښت ناکه موادو ساتنه.

د اور څخه ساتنې د پاره کومې غوښتنې چې دي، ددې قېمت ته باید سرې فکر ونه کړي. دا په هر حالت کې په تخنکي امکاناتو محدودیږي. دا د امنیتي تېښتې لارو پورې اړه لري، او په کافي اندازه د ساختمان امنیتي دریځ پورې، کوم چې د اور د ساحې څخه منځ ته راځي او د لوګي او تودوخې د وتلو امکانات او د ساختمان په نورو برخو د اور د تجاوز مخنیونه ده.

د دغو اقداماتو سره سره بیا هم کېدی شي چې د اور په وجه ودانۍ ته تاوانونه ورسیږي. ایا د موضوع د څرنګوالي د پاره کوم اضافي اقدامات ګټه لري، د مثال په ډول په اتومات ډول د اور خبر ورکوونه او د اور په مقابل کې د مبارزې تجهیزات دي.

د ساختماني موادو صنفبندي Baustoffklassen (construction material class)

ساختماني مواد نظر د هغه د اور او ضاع ته په لاندې ډول صنفبندي کيږي:

د ساختماني ځارنې له مخې نوم ايښودنه	ساختماني موادو صنفبندي
اور نه اخستونکي ساختماني مواد	A A1 A2
اور اخستوني ساختماني مواد په سختۍ لمبې کېدونکي ساختماني مواد نورمال لمبې کېدونکي ساختماني مواد په اسانۍ لمبې کېدونکي ساختماني مواد	B B1 B2 B3

د اور په مقابل کې د موادو مقاومت

د اور په حالت کې د يوې ودانۍ د پاره غوښتنه نه يوازې د ساختماني موادو اور اخستنه ده، بلکه په ساختماني برخو کې د اور په مقابل کې د مقاومت دوام ډېر ارزښت لري. دا يوازې د ساختماني موادو پورې اړه نه لري، بلکه د ساختماني برخو د عرضاني مقطع او اندازو پورې هم اړه لري، او هم د ستاتکي غوښتنو په اساس د اور اخستلو امکاناتو پورې هم اړه لري.

ساختماني برخې Bauteile (building units)

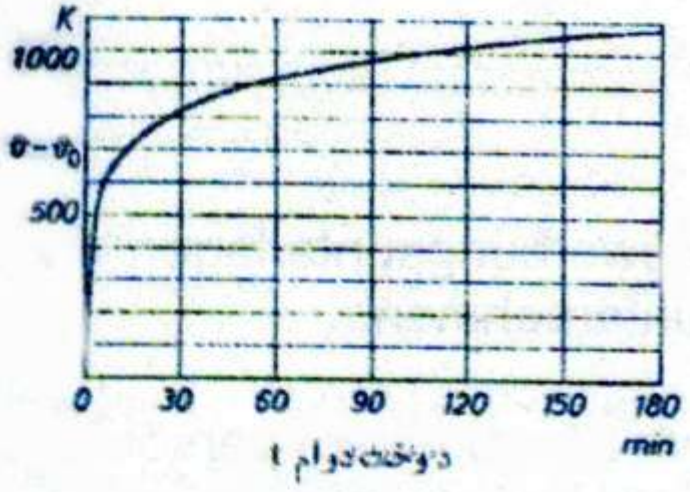
ساختماني برخې د ودانۍ د داخلي جوړښت هغه برخې دي، کوم چې باروړونکي، ټينګونکي او د کوټو د بېلولو وظيفه تر سره کوي، چېرته چې د ژغورنې او د اور په مقابل کې د مبارزې اقداماتو په جريان کې ساتل کيږي، لکه

- دېوالونه
- چتونه او دی سره برابر بامونه
- تيرونه (ګاډرونه) او لاندې راښکل شوي تيرونه
- پايې او تکيا ګانې
- پوړکي يا زينې

د ودانۍ د برخو د اور په مقابل کې د مقاومت دوام د کمترين دوام په دقيقې کې ښودل کيږي. د اور په مقابل کې د مقاومت دوام په لاندې صنفبندي کې ښودل کيږي:

د اور په مقابل کې د مقاومت صنفبندي	د اور په مقابل کې د مقاومت دوام	ساختماني ځارنې نومونه
F 30	30 دقيقې ≤	د اور څخه مخنيوی
F 60	60 دقيقې ≤	-
F 90	90 دقيقې ≤	د اور دوام
F 120	120 دقيقې ≤	-
F 180	180 دقيقې ≤	د اور لوړترين دوام

د ودانۍ هغه برخې چې په نظر کې نه دي نیول شوي، باید د اور په مقابل کې مقاومت کمترکمه دوه واری د اور اخستلو اقدام کې په ثبوت ورسول شي.
د اور په مقابل کې د مقاومت تنظیم ته باید د ساختماني برخی د اور اخستنی په جریان کې لاندې غوښتنې کفایت کوي.



$$\delta - \delta_{\circ} = 345 \lg (8t + 1)$$

δ د اور د ځای تودوخي په (º C) k

δº امتحاني کنترول کې تودوخی په (º C) k

t د وخت دوام په دقیقه کې

t په دقیقه (min)	$\delta - \delta_{\circ}$ په k کېلوین
0	0
5	556
10	659
15	718
30	821
60	925
90	986
120	1029
180	1090
240	1133
360	1193

د کوټې بندونکي ساختماني برخې، د مثال په ډول، دېوالونه باید د اور په مقابل کې ښه مقاومت وکړي او دننه د اور تېرېدنی مخنیوی وکړي. بلی خوا ته باید هیڅ اور لګېدونکی ګاز جوړ نه کړي او هلته د 140º زیاته تودوخي نه اوسي. د اور د اقدام څخه وروسته باید هغه په کمزوره ځای کې چې د منځ نه تېرېدنی ډبلوالی یې د 1 cm ≤ څخه زیات وي، په ثبوت ورسول شي او یا د کلکوالي کنترول د میعاري غونډاري سره

په وهلو امتحان شي. په باروړونکي ساختماني برخو کې د استفادی وزن لاندې او غیر باروړونکي د خپل وزن لاندې باید وران نه شي. غېر ددې نه دا د فولادي تکیاګانو پورې هم اړه لري، کوم چې د فولادو منځنی (متوسط) تودوخي د (400° C) 673 k څخه زیات نه شي. د اور په وجه کګېدونکي ساختماني برخې، کوم چې د کګېدو سرعت یې h 2/9000 L = (cm/min) وي، څخه زیات نه شي، چېرته چې L د تکیاګانو لرېوالی او h ستاتکي لوړوالی دی، هر یو په cm سره نیول کیږي. لاندې ځوړند او یا مخکې ورکړل شوي استرونه یا سرنی پوښ، د اور په مقابل کې د مقاومت د ښه کولو د پاره باید د حمایه کونکي ساختماني برخو سره دا غوښتنې کفایت وکړي. دا د ټول اور په مقابل کې د مقاومت رقمونو د پاره یوډول دی. د F 90, F 120, F 180 د پاره په ځانګړي ډول د اور نه اخستونکي ساختماني موادو چې د A په ګروپ کې چې د منځ ډبلوالی یې 5 cm ≤ څخه زیات وي، پورې اړه لري.

د اور په مقابل کې د مقاومت درجه بندي تعریف

د اور په مقابل د مقاومت ګروپ	باروړونکي	غېر باروړونکي	د کوټې بندونکي ساختماني برخې
	ساختماني برخې		
F 30	د محاسبې له مخې اجازه ورکړل شوی د استفادی وزن لاندې نه خرابېدونکي برخې. که د استفادی لاندې وزن امتحاني نه وي، t د 400° < 673 k) < C) هره ځانګړې اندازه (500° C <) 773 k <	د خپل وزن په وجه هیڅ نه خرابېدونکی	د اور د تېرېدو مخنیونه: د اور په بېرته ګرځېدو ځای کې د اور اخستلو هیڅ ګاز او د تودوخې لوړوالی < 140 k د تودوخې د شروع نه پورته. په منځ کې 180 k < په ځانګړي ځایونو کې. د 1 cm په اندازه ډبل او یا د کلکېدو په مقابل کې. د کنترول وخت 30 min <
F 60	لکه د پورته په شان، خو بیا هم د کنترول وخت 60 min <		لکه د پورته په شان، خو بیا هم د کنترول وخت 60 < min
F 90	لکه د پورته په شان، خو بیا هم د کنترول وخت 90 min < نور هم: تکیاګانې د استرونو سره او پوښښ باید مستقیماً د اور د اقدام نه وروسته پکار وړونکي د اور ګلونکي او به د غوښتنې په اساس ودرول شي. باروړونکي فولادي برخې باید ځانته نه اوسي.		لکه د پورته په شان، خو بیا هم د کنترول وخت 90 < min نور هم: د A ګروپ څخه د منځ نه تېرېدونکي ساختماني مواد باید خراب نه شي
	د ستاتیک له مخې په ساختمان کې موجوده برخې باید د A ګروپ ساختماني موادو څخه اوسي.		
F 120	لکه په F 90 کې، خو بیا هم د کنترول وخت 120 min <		لکه په F 90 کې، خو بیا هم د کنترول وخت 120 min <
F 180	لکه په F 90 کې، خو بیا هم د کنترول وخت 180 min <		لکه په F 90 کې، خو بیا هم د کنترول وخت 180 min <
	ټول ساختماني برخې باید د B د ګروپ ساختماني مواد ونه لري.		

د اور څخه د ساتنی اقدامات Brandschutzmaßnahmen

(fire protection measures)

د پلان له مخی اقدامات Planerische Maßnahmen

د پلان له مخی اقدامات په اول قدم کې ټولی ودانۍ د پاره راجع کیږي. په ښارونو کې ددې جوړېدنه او داخلي جوړښت څخه کار اخستنه، تر کومه چې دا په نقشه کې ښودل شوی وي. د امکان په صورت کې د اور د احتمالي تاوانونه، کوم چې د اور د لګېدو ځای څخه شا و خوا منځ ته راځي، محدود شي، چې انسانانو د پاره د تېښتی لار په دی ساحه کې ممکن وګرځول شي. همدارنګه د اور ګلولو د پاره د ژغورنی اقدامات او اطفیایي د پاره د ننوتلو امکانات بی خطره برابر شي. د اطفیایي ګاډو (موټرونو) د پاره باید کمترینه فاصله 3,50 m/3,50 m په نظر کې ونیول شي. په تنګو لارو کې کېدی شي چې دا لوی شي. دلته باید د ګاډي بېرته ګرځېدل په نظر کې ونیول شي، چې ددې د تاوېدو شعاع باید 19,00 m څخه کم نه اوسي.

د پښو تلونکو لارې یا د تېښتی لارې چې د خطر په وخت کې د وتو لارې دي (د مثال په ډول د تیاترونو)، ددې د پاره اضافي پراخوالی ضرور دی.

د ودانۍ د لوړوالي سره د اور په مقابل کې مبارزه سختیږي. د بیرون خوا نه د ژغورنی او اور ګلونی اقدامات تر 30 m پورې لوړ محدودیږي. د هغه ودانیو د پاره چې لوړوالی یې د 30 m څخه زیات وي، ددې د پاره چې د دغوودانیو داخل کې د اور ګلولو اقدامات تضمین شي، نو ددې د پاره یوه اضافي د ختو لار (لیفت) پکاره ده، چې دی څخه د اور لګېدو په وخت کې یوائی د ژغورونکي کسان یا د اطفپایي کسان کار واخلي. دغه د اطفپایي لیفت باید ځانته په یو ځای کې موقعت ولري، چې دا په هر منزل کې د اور په وخت کې په کافي اندازه هوا جریان ولري. د لیفت غرفه (کبین) باید د اور نه اخستونکي موادو څخه جوړ شي. ددې د بنسټ مساحت باید 1 m X 2,30 m کې اوسي، او د متقابل خبرو د پاره باید یوه آله پکې موجود اوسي، چې په اول پوړ کې یوه کوټه ددې د تماس د پاره ورکړل شوی وي. غېر ددې نه باید برقي آلات داسی جوړ شي چې د اور په وخت کې دا قطع نه شي او ژغورونکي کسان ددې څخه استفاده وکړی شي.

د تېښتی لارې Fluchtwege (emergency routes)

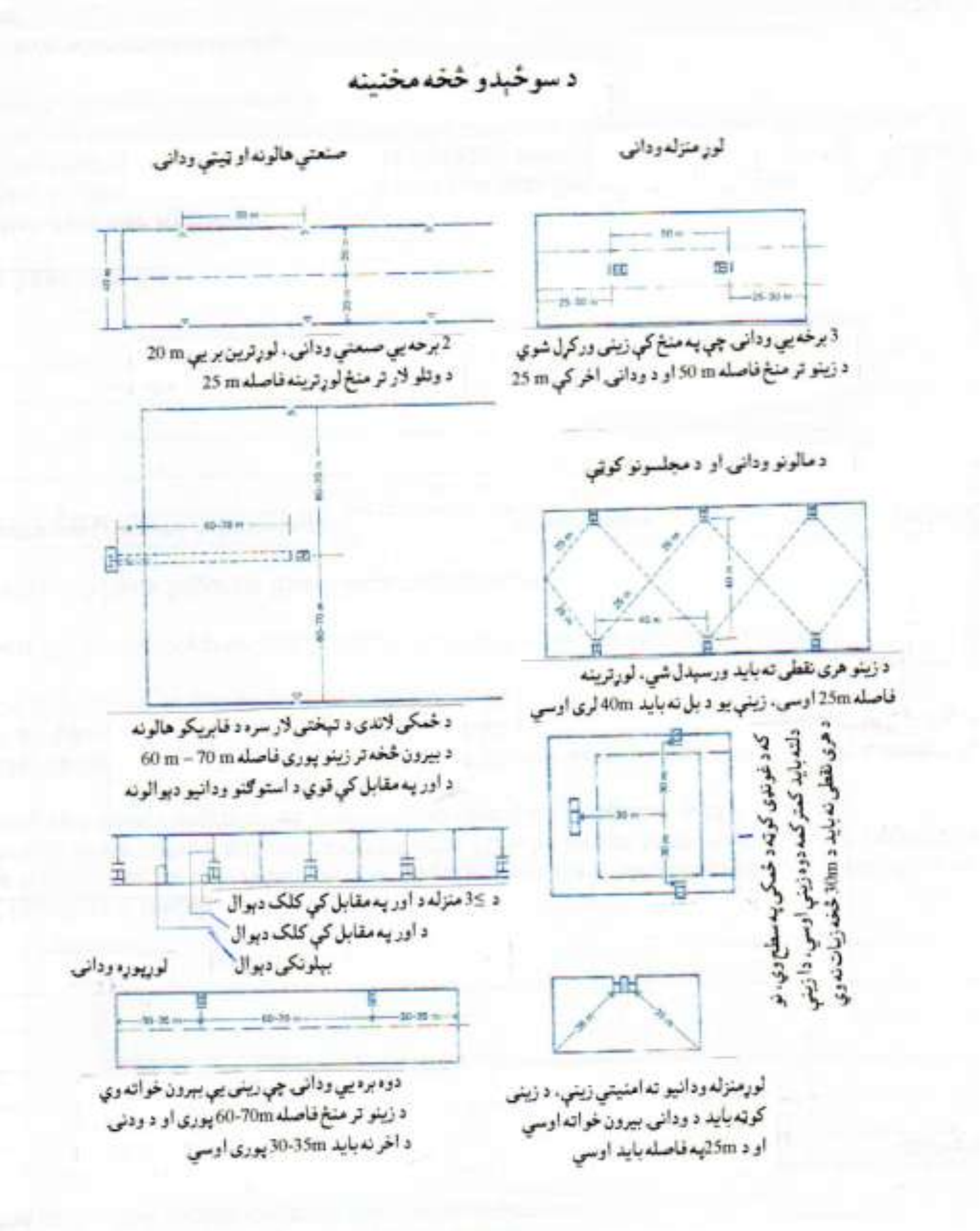
د اور هری برخی د پاره باید کمتر کمه یوه د تېښتی لار ورکړل شي. د تېښتی لار باید مستقیم چې ډېر زیات وي نو د 25 m – 30 m پورې لېرې، بوې چوتری (بالکون)، د اور څخه په امن د زینو کوټی ته او یا کوم بل ځای چې د اور څخه په امن وي، ووسي. څومره چې انسانانو ته خطر زیات وي، هومره باید د تېښتی لار لنډه اوسي، د مثال په ډول د لابرتوارونو د پاره لار د 6 m > څخه کم وي، دا د تېښتی چوتری (بالکون) ته رسیږي چې هلته بیا د ولاړی زینی څخه کار اخستل کیږي، او یا په داخل کې په هغه زینو کې چې د اور په وخت کې ورڅخه کار اخستل کیږي، استفاده وشي، او یا د هغه زینو څخه چې ددوی تر منځ تشه فاصله 25 m – 30 m ده.

د تېښتی لاره باید د تجهیزاتو، د موادو په ذخیره کولو او د دروازو په واسطه تنګ نه شي. د تېښتی د لار، دهلېز، دروازو او د زینو کمترین پراخوالی، په دی ودانۍ کې د اوسیدونکو تعداد پورې اړه لري. او همدارنګه ددې تنګوالی د خلاصو دروازو په واسطه، کوم چې بیرون دهلېز خوا ته خلاصیږي، منځ ته راځي. که په لوړ پوړو ودانیو کې د تېښتی لار د ودانۍ په زینو کې وي، نو دلته باید د لوګي وتلو ته په کافي

اندازه پاملرنه وشي. که زينې دننه په ودانۍ کې وي نو د دروازو له لارې زينو ته د لوګي ننوتو خطر زيات دی، نو ددې په وجه ضرور دی چې په لوړپوړو ودانيو کې د اور د خطر په وخت کې د وتلو لار په چوترې (بالکون) کې جوړ شي.

د اور افقي برخې Brandabschnitte horizontal (horizontal fire lobby)

د ډېر امکاناتو له مخې د تېښتې د لار لرېوالی د 25 m – 30 m پورې، نظر بنسټيز پلان او د ودانۍ ژوروالي ته دا نتيجه اخستل کيږي چې د اور د ساحې مساحت 1000-<2000 qm مترمربع پورې نيول کيږي. د نورمالو د 3 – 2 پورې يو ځايي ځايونو د پاره د ودانۍ يا د اور د ساحې اوږودوالی تقريباً 40 m – 60 m پورې د منځ څخه لار ورکول کيږي. د دغې فاصلې د پاره چې د ودانۍ اوږودوالی کې د اور ساحې زياتې وي، بايد د اور په مقابل کې مقاومت لرونکي (fb) د fb دروازو سره د دهلېز برخې کې ورکړل شي.



په هغه حالاتو کې چې د داډول دروازو څخه د دروندوالي په وجه تګ راتګ سختیږي، کېدی شي چې داسی یوه آله ورکړل شي چې د تودوخی او یا لوګي په مقابل کې عکس العمل ښکاره کړي، او یا د اور دخطر زنګ پوري دا خلاص پاتی شي. اکثراً اور د ودانیو او استوګنځایونو څخه منځ ته راځي. دوه استوګنځایونو تر منځ باید کمترکمه یو اور په مقابل کې مقاومه (fb) دېوال جوړ شي. د دوه ودانیو دېوالونه باید د میعار (نورم) له مخی یو د بل څخه بېل اوسي. هغه ودانۍ چې د 3 ≥ پوړو څخه زیات وي، ددې د اور ساحی ته باید ډېره پاملرنه وشي او دا د fb اور په مقابل کې مقاومه دېوال په واسطه چې د اور نه اخستونکي موادو څخه وي بېل شي. په اوس وخت کې په ډېرو ساختماني برخو، تولیداتو، ډیپو ګانو، دفترونو، د موادو د پاره ودانۍ، غټې ګراجونه او د مجلسونو ځایونه، غټې کوټې چې مجموعي استفاده تر $20000\ m^2$ متر مربع پورې ضرور دی، چې دی د پاره د اور په مقابل کې کلک دېوالونه او د fb دروازې کفایت نه کوي. دلته اجازه ورکړل شوی د تېښتی د لار اوږدوالی او دی سره د بهر ته د ضروري وتو لارو تعداد او لری والی، د کور زینې او د تېښتی تونلونه، کوم چې د اور د خطر په وخت کې ورڅخه استفاده کیږي، باید په نظر کې ونیول شي. د بیرون خوا نه د اور په مقابل کې مبارزه امکان نه لري. د اور په ساحه کې د اور په مقابل کلک (fb) دیوالونو په ځای د اور په مقابل کې مبارزی د پاره د ودانۍ په داخل کې د ټینګ جوړ شوي اتومات اور خبر ورکونکی آله او د اور ګلونکي آلې جوړې شي.

د اور عمودي برخې Brandabschnitte vertikal (perpendicular fire lobby)

د لوړ پوړو ودانیو په منځ کې، د نورو استفاده کوونکو برخو د پاره د اور د ساحی له منځه وړلو کې، لکه د مالونو ساتلو کورونه، غټې ګراجونه او یا خاص د تولیداتو ودانیو د پاره نورې خلاصې اړیکې د منزلونو تر منځ جوړیږي، چې هغه عبارت دي د تاوېدونکو زینو، ځنډی لرونکي پټلۍ او یا په چت کې کړکۍ ګانې د آلاتو او ماشینونو سره.

دلته د منزلونو چتونه افقي د اور ساحه جوړوي، نو ددې د پاره بی د خاصو امنیتي اقداماتو هیڅ کړکۍ او یا کوم سوری ونه لري، د معمولي اوبو نلونو، د چټلیو بلولونو، مرکزګرمیو، د یخلنځیو او تشنابونو هوا کشونو څخه باید صرف نظر وشي. د $400cm^2$ څخه پورته په چت کې سوری یا د چت ماتول، د مثال په ډول د هوا کش او ارکنډیشنونو او نورو نلونو د پاره کوم چې ضرور دی، بایدد اصولو او مقرراتو له مخی د اور څخه مخنیوني طبقه ورکړل شي. په کوم ځای کې چې د چت کړکۍ یا دروازه ډېره لویه وي، د اور څخه مخنیونه ښه ګرنتي شي او بل پوړ ته د اور دحملی څخه مخنیوی وشي، نو په کافي اندازه د اور ګلونکی اوتومات آله ضرور ده.

په چت کې د سوریو څخه غیر کېدی شي چې اور د کړکۍ ګانو له لاری بل منزل ته تېر شي. ددې د پاره چې ددې خطر څخه مخنیوی وشي، نو د ودانۍ مخی ته د ودانۍ د جګوالي په مطابق کلک یا افقي د دېوال پټۍ (د کړکۍ ګانو په ډډو، لاندې او پورته راوتلي چوکاټونه یا تکیاګانې) تېرې شي. د دغی کلکی پټۍ جګوالی د قاعدی له مخی 1 m ضرور دی. د کړکۍ د تاخچې جګوالی د لاندې فرش څخه باید $> 90\ cm$ څخه زیات اوسي، چې دا د چتونو او تکیا ګانو سره دی. په خاصه توګه د ځوړند چتونو د پاره اکثراً ډېر لوړ پکار دي. د اور په مقابل کې د مقاومت دوام په عمومي ډول F 90 ضرور دی.

که د ودانۍ مخ (نما) ټیټ چوکاټونه ولري، او یا هیڅ تر فرش پورې نه رسیږي، نو په دې صورت کې د اور څخه ساتنې د پاره بله لاره په نظر کې ونیول شي. د عمودي چوکاټونو په ځای کېدای شي چې مخکې ولاړ افقي چوکاټ یا د یخن په شکل تخته ونیول شي، چې دا په استوګنځایو په چوترو (بالکون) او کړکۍ لرونکي دروازو کې ورکول کیږي.

د ساختمانی په لحاظ د جوړونې د پاره اقدامات

Baulich konstruktive Maßnahmen (structural load-bearing measures)

د ساختماني موادو د انتخاب له مخې او د ودانۍ مناسب داخلي جوړښت د پاره، د باروړونکي عرضاني مقطع او د ساختماني دیتاېلونو جوړښت د اندازې له مخې، د اور په مقابل کې د مقاومت وخت او د ودانۍ د دریدو توان ښه کوي. په ډېر قوي اور اخستونکي هالونو کې باید لرګی د ساختماني موادو په حېث انتخاب نه شي. په هالونو او لوړ پوړو ودانیو کې په متوسط ډول د تکیا ګانو لرې والي او د چتونو وزن د پاره په عمومي ډول د اهن کانکرېټ څخه ساختمان ښه مناسب دی. د وزن په زیاتېدو سره د تکیا ګانو لرې والي او د تړونکو تر منځ فاصلو د پاره باید د فولادي ساختمان څخه کار واخستل شي. د فولادو څخه ساختمان د پاره د اور په مقابل کې مقاومت لرونکې استر، کوم چې د تکیا ګانو، باروړونکو او د پوړ لرونکو ودانیو چتونو ته ورکول کېږي ، ډېر کار پکار دی او د اور په مقابل کې لازمي کلکوالي د پاره اضافي مصرف پکار دی. د اور څخه د ساتنې اغیزه د ساختمان له لحاظه او د جوړښت له مخې د مخکې نه په نظر کې نیولو سره باید اول د ساختمان د حالت او ارتباط د ساختماني مواد سره، د اور تر اغیزې لاندې وښودل شي.

لرګی د اور تر اغیزې لاندې Holz unter Feuerbeanspruchung (wood under fire claim)

لرګی د 498 k (225º C) لاندې اور اخلي. خو په 603 k (330º C) کې کېدای شي چې خپل د سره اور واخلي. د اور اخستلو په وخت کې د لرګی په سرنی برخه کې د سکرو یوه طبقه جوړیږي، چې دا د اور سرعت مخنیوی کوي او نه پرېږدي چې اور دننه ولاړ شي. خو د تودوخې په دوامداره اغیزې، کېدای شي چې د لرګی داخلي طبقه هم وسوځي. نو که د لرګی عرضاني مقطع قوي وي، د اور په مقابل کې ښه مقاومت کولای شي نظر ضعیف ته. د نري تختو څخه تړل شوي لرګي خطرناکه دي نظر کنج لرونکي لرګو ته او نظر سرېښ شوي لرګو ته. د نښترو لرګي نظر کلک لرګو ته د اور په مقابل کې مقاومت کم لري. د څېریو څخه د زینو پوړکې په سر د اور په وخت کې سرې ډېر وخت ګرځېدلی شي نظر طبعي ډبرو څخه د زینو پوړکیو ته، ځکه چې دا ټوټې ټوټې کېږي. که د اور په مقابل کې مبارزه په خپل وخت وشي، نو په دې صورت کې د لرګي څخه ساختمان کې د باروړلو قوت همدا ډول پاتې شي، نظر فولادی ساختمان ته، د لرګو څخه ساختمان په شکل کې کوم تغیر نه راځي. د میعارونو له مخې باید لرګي د روزان (دودرو)، بخاریو او د ټیمي تختو ، اسبېست کاغذونو ، اخبړ او داسې نورو څخه فاصله ولري.

د لمبی څخه ساتنی په حیث په اوس وختونو کې د قف ډوله مصنوعي کنډ څخه د رنګ په حیث کار اخستل کیږي. ددې د پاره چې دی سره سم د خوځندکو (حشراتو) او یا چڼاسي (پېنک) له منځه هم لاړ شي، نو دا د لمبو څخه د ساتنی رنګ په پورتنی اخري طبقه کې ووهل شي.

د پخو خښتو څخه دېوالونه د اور تر اغیزی لاندې

Mauerwerk unter Feuerbeanspruchung (masonry under fire claim)

په نړیوال دوهم جنګ کې د پخو خښتو څخه دېوالونو دا په ثبوت ورساوه چې دا د اور په مقابل کې ښه مقاومت کولای شي. د پخو خښتو څخه دېوالونه، کوم چې ډبلوالی یې د ½ نیمی خښتی څخه زیات وو او د عادی شوتی (مصالح) سره کارول شوي وو، بی د کوم تاوانه د اور څخه روغ پاتی شول. د اخیړ بعضې برخی خرابې شوې وې، چې هغه د خرابی نښتنی وجه وه او هم د ارو ګلونکي اوبو اغیزه کېدی شي.
ټول نري ګج لرونکي ډېر قوي دېوالونه او ګج لرونکي اخېړ، او همدا رنګه نري دېوالونه د قف لرونکي کانکرېټ څخه وو. همدا رنګه سپک کانکرېټ هم لکه د سوري لرونکي کانکرېټ په شان د اور په مقابل کې ډېر قوی مقاومت کولای شي.
د طبعي ډبرو څخه دېوالونو قوت د اور په مقابل کې د پورته ذکر شوي ساختماني موادو څخه وروسته دی. کلک ترینې ډبرې چې ګرانیت دي، د اور تر اغیزی لاندې انفجار کوي او دا په طبقو بېلیږي. د اور ګلونکو اوبو په واسطه دغه پدیده نوره هم قوي کیږي. نري ډبرې کوم چې بیرون اینبودل شوي او یا د پوړکۍ په کلکولو ورڅخه کار اخستل شوی، د اور د اغیزی سره دا داسی انفجار کوي، چې د تېښتی په وخت کې ورڅخه کار نه اخستل کیږي. همدا رنګه ځانته ولاړ تیرونو د بار وړلو قوت هم تر خطر لاندې راځي.

کانکرېټ او اهن کانکرېټ د اور تر اغیزی لاندې

Beton und Stahlbeton unter Feuerbeanspruchung
(concrete and steel concrete under fire claim)

درانه کانکرېټ چې معمولاً د دانو سره مخلوط وي او په هوا کې وچ شوی وي، تر 673 k (400º C) تودوخی پورې بی مانا (بی مفهومه) مقاومت کولای شي. د 673 k (400º C) تودوخي څخه په زیاتېدو سره ددې داخلي جوړښت سستیږي، خو بیا هم لا د لوېدو په مقابل کې مقاومت لري.
ددې علت دادی، چې د اوبو مخلوط د سمتو او نورو اضافي موادو کې په فزیکي او کیمیاوي ډول ازادیږي او دا د کانکرېټ په داخلي جوړښت کې انفجار کوي، د 773 k (500ºC) تودوخی څخه پورته په کانکرېټ کې موجوده اضافي موادو شکل د کوارتز څخه کریستال ته بدلیږي، کوم چې انفجاربدونکی حجمي تغیرات منځ ته راتلونکی دی. همدارنګه کوارتز نه لرونکي اضافي مواد انبساط په 873 k (600º C) تودوخی کې نور خطي (لیکه يي) نه شي پاتی کېدلی.
په اهن کانکرېټ کې د اور تر اغیزی لاندې د ساختماني برخو ماتېدو اساسي علتونه مختلف دي. ګاډر لرونکي تخته یي چتونه او ګاډرونه، کوم چې اور د لاندې څخه حمله کوي، لاندیني سیخان (سیخ ګل) د پراخېدنی (انبساط) په وجه کېدی شي چې د کګېدو په ځای کې ماتېدنه منځ ته راشي.

د اهن کانکرېټ څخه تخته يي چتونو کې، چېرته چې د ګکېدو ځای ډېر غټ دی، د هغه د سیخانو له کاره ولېدو په وجه، کوم چې د کشش کار یي ورکاوه، کانکرېټ ماتیږي.
په اهن کانکرېټو کې، کوم چې ددې ګکېدو په ساحه کې په عمومي ډول لویه ذخیره وجود نه لري، نو د قوو د ځای بدلولو په وجه کېدی شي چې ماتېدنه منځ ته راشي، بې ددې چې دی سره ټول سیخان د کاره ولویږي.
د فولادو (سیخانو) د پراخېدنی (انبساط) سره او د کانکرېټ ارتجاعي خاصیت کمېدو سره د اهن کانکرېټ شخوالي حالت تغیر خوري. د صفري لیکه (خط) پورته خوا ته ځي، کېدی شي چې د کانکرېټ د فشار قوه د فشار کلکوالي څخه واوړي. چې دلته کېدی شي چې په منځ کې ګکېدنه، شکل تغیرېدنه او بل اخره ماتېدنه منځ ته راشي. د لنده بل کانکرېټ، د کانکرېټ ګڼوالي او د تودوخی سره د فولادو (سیخانو) په سر د کانکرېټي طبقی ته د چاودېدو خطر دي. په کوم ځای کې چې فولاد لوڅ دي، هلته تودوخي ډېر ژر لوړیږي، او د ماتېدو احتمالات ډېر تېزیږي.
د ماتېدو خطر د استفاده شوي فولاد (سیخ) د رقم او د هغه د تشنج څخه بې ځایه کار اخستلو پورې هم اړه لري. د فشار زیاته ذخیره او د کشش زیاته ذخیره، د ساختماني برخی د مقاومت دوام د اور په مقابل کې زیاتوي.
د ځېبنبل شوي کانکرېټ څخه ساختمان کېدی شي چې د اور د اغیزی لاندې خپل شخوالی له لاسه ورکړي، چېرته چې په مصنوعي ډول جوړ شوی د باروړلو توان له منځه ځي. نو ځکه ځېبنبل شوي کانکرېټو خطر د اور په مقابل کې کم دی نظر اهن کانکرېټ ته.

فولاد د اور تر اغیزی لاندې Stahl unter Feuerbeanspruchung (steel under fire claim)

د فولادو څخه ساختماني موادو ځانګړي خواص، د ګکېدو په مقابل، د کشش په مقابل او د فشار په مقابل کې کلکوالی، د هغه د اوږدېدو سرحد او د هغه ارتجاعي حالت د تودوخی په زیاتېدو سره تغېر کوي. د فولادو د فشار او کشش توان تر (C 200º-250º) 473-523 k پورې زیاتیږي، او بیا ډېر ژر ښکته ولیږي (ټیټیږي). د فولادو د ډېر کلک والي په خاطر باید د فولادو څخه جوړ شوي ساختماني برخی ولري، که څه هم یوه کمه عرضاني مقطع لري، د شخوالي زیاتولو په خاطر ضرور دی چې دا د پروفیل په ډول اوسي، خو سرنۍ سطح یې باید لویه اوسي. هغه ودانۍ چې د اور د خطر لاندې دي، د هغه د فولادو څخه د باروړونکو برخې باید اضافي د اور څخه د ساتنی ساختماني موادو څخه وپوښل شي.

د عرضاني مقطع د اندازی اغیزې Einflüsse der Querschnittsbemessung (inflows the cross section design)

د ساختماني موادو په انتخابولو کې باید سرۍ ګڼ شمېر فزیکي د نظر ټکي په پام کې ولري. څومره چې د ساختماني برخی او د ساختماني غړي کتله لویه وي، هومره د هغه د تودوخی نیولو قوت ډېر دی او هومره د اور په مقابل کې د مقاومت دوام اوږود دی. دا باید هم وویل شي چې د ډېرو خواوو نه ساختماني غړي د اور تر حملو لاندې راتلی شي. زیاتره د اور تر حملی لاندې داخلي ځانته ولاړ تکیاګانې یا پایي دي، چې دا د څلورو خواوو څخه د اور او د ډېری تودوخی لاندې راځي. د چت تیرونه (ګاډرونه) او پښتۍ د دریو خواوو

څخه، او داخلي دېوالونه د دوو خوا څخه. په عمومي ډول بیروني دېوالونه او کلک چتونه د بوی خوا څخه د اور تر حملې لاندې راځي. د لوړپوړو ودانیو په چتونو کې چې د ځمکې فرش یې د اور نه اخستونکو موادو څخه فرش شوی وي، د پورته خوانه د اور اغیزه کوم خاص رول نه لري. په بیروني دېوالونو کې د اور په وجه تودوخې د بیروني هوا سره ملایمه کیږي. په بام کې چې د اور نه اخستونکي ساختماني موادو څخه کار اخستل شوی وي، فقط د کوټې دننه خوا څخه دا د اور تر اغیزې لاندې راتلی شي.

د اور په مقابل کې د ساختماني برخې یا د ساختماني غړي قوت، نه یوائې ددې د عرضاني مقطع د مساحت F له مخې، بلکه ددې د شاو خوا میحط U له مخې هم ټاکل کیږي، چېرته چې د محیط او مساحت تناسب U:F باید د امکان په صورت کې وړوکی راشي. مربع ډوله پایې او تیرونه د اور په مقابل کې د مقاومت ښه مناسب دوام لري نظر مستطیل ډولو ته. همدارنګه ډبل ساختماني غړي چې د U:F تناسب یې وړوکی وي، ښه مناسب دي نظر نري ساختماني غړو ته. دا پروفیل شوي ساختماني غړو ته هم راجع کیږي. د فولادي او ټیمي پروفیلونو د پاره د U:F تناسب غېر مناسب دی.

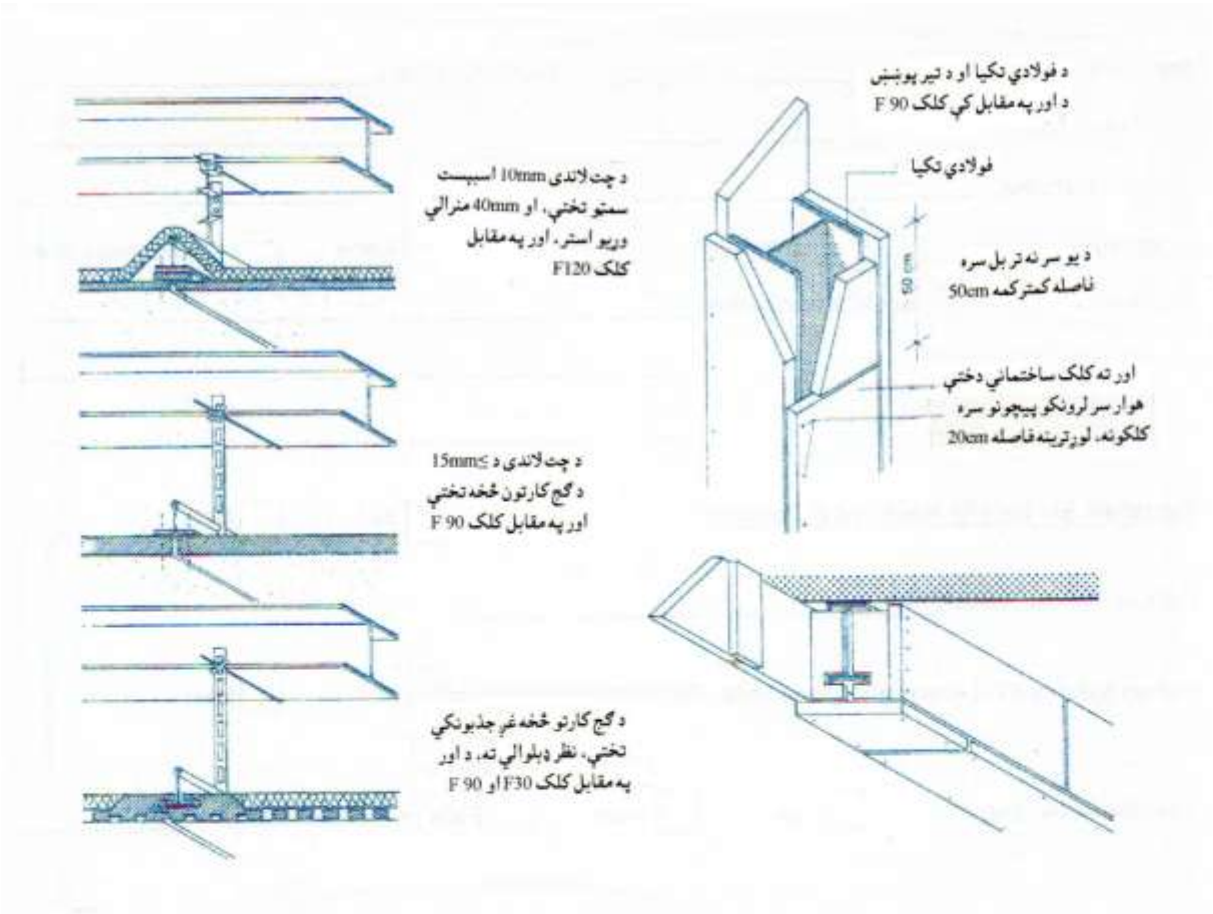
د ساختمان داخلي جوړښت اغیزې Einflüsse des konstruktiven Gefüges (inflows the structural structue)

د اور د مقاومت دریځ په کلکو دېوالونو او د اهن کانکریټ څخه په تخته یي چتونو کې ښه مناسب دی. که د چت تختې په دوو خواوو کې په فولادو (سیخانو) مجهز شوي وي او کلک شوي وي او یا ډېر چتونه یو بل سره نښتي وي، نو ځکه دا د ستاتیک له مخې نا اټکل شوی سیستم دی، دا په دی مانا چې دا د اور لګېدو د پاره یوه ګټه ده.

په پښتې ډوله ساختمانونو کې قوي مربع ډوله پایي او تیرونه دي چې ورسره نور د تکیا ګانو ځایونو عرضاني مقطع ضعیفوي، کوم چې د هغه په سر تکیاګانې تنګې پرتې وي. د اور د مخنیونې د پاره دا ګټور دی، چې د بیروني دېوالونو تکیاګانې په خاصه توګه د فولادو سره د ودانۍ مخې (نما) ته کینول شي او فقط د کوټې یوې خوا ته بېرته وګرځول شي. د بیروني تکیاد اور په مقابل کې دمقاومت دوام په زیاته اندازه فقط د دننه خوانه د هغه مخنیوی او په ډډو کې پورته وتلو پورې اړه لري.

د اهن کانکریټ څخه پښتې ډوله ساختمان کې د تکیا ګانو او تیرونو د پاره د ستاتیک له نظره لازمي عرضاني مقطع او د فولادو پوښل کفایت نه کوي، چې د اور په مقابل کې لازمي د مقاومت دوام کفایت وکړي. ددې د پاره چې دا جوړ شي، نو یو اخېړ د ټاکلي ډبلوالي سره ضرور دی. خو دلته کار لږ څه سختیږي، ځکه چې د غږ مخنیونې طبقې کې اخېړ په سختۍ سره نښلي. د اور د لګېدو په وخت کې کېدی شي چې دا په اسانۍ سره وچوی او د اور څخه د ساتنې طبقه کېدی شي چې له منځه ولاړ شي.

د فولادو څخه ساختمان کې د مثال په ډول د هالونو په بامونو کې افقي تیرونه او باروړونکي برخې د یو کلک کلي په شکل ټینګول کیږي، چېرته چې د چپه کېدلو په مقابل کې په امن پاتې کېدل زیاتیږي. غېر ددې نه باید د هالونو په جوړولو کې د درندو کلکو تختو څخه کار وانخستل شي، بلکه د سپکو، د تودوخې په مقابل کې عایق د اوسپنې بامونو څخه کار واخستل شي، کوم چې د هغوی برخې یو د بل سره تړل شوي وي.



ددې د پاره چې د اور اغیزه په هالونو کې د بامونو او همدا رنګه په لوړپوړو ودانیو کې د بام چتونو کې مخنیوی وشي نو باید د تودوخی او د لوګي د وتلو سوري ورکړل شي. په بام کې د دغو سوریو تعداد او لویوالی په عمومي ډول د اور د وزن پورې اړه لري، چې په اوس وخت کې دا د اور څخه ساتنی اصول او مقررات د اروپا په مربوطه ادارو کې لیکل شوي، هیله ده چې دغه مقررات په افغانستان کې هم په نظر کې ونیول شي.

ساختماني اضافي اقدامات Bauliche Zusatzmaßnahmen (structural addition measure)

که چیرته ساختماني غړي، ددې د موادو د خواصو په وجه، ددې د عرضاني مقطع جوړښت او د هغه څخه ساختماني کار اخستنی په وجه، کوم چې د مقاومت لازمي اندازه نه شي ښودلای، باید اضافي د ساتنی ساختماني اقدامات په نظر کې ونیول شي.

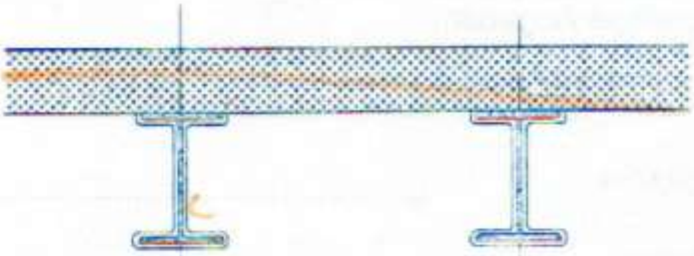
د ساتنی مستقیماً اقدامات د:

- شا و خوا پوښښونو او استرونو سره،
- د مخنیونی طبقی په شکل رنګونو او طبقو سره،
- د لرګو څخه پروفیلو د مغز ډکونی سره،

همدا رنګه غیر مستقیماً ساتنه د:

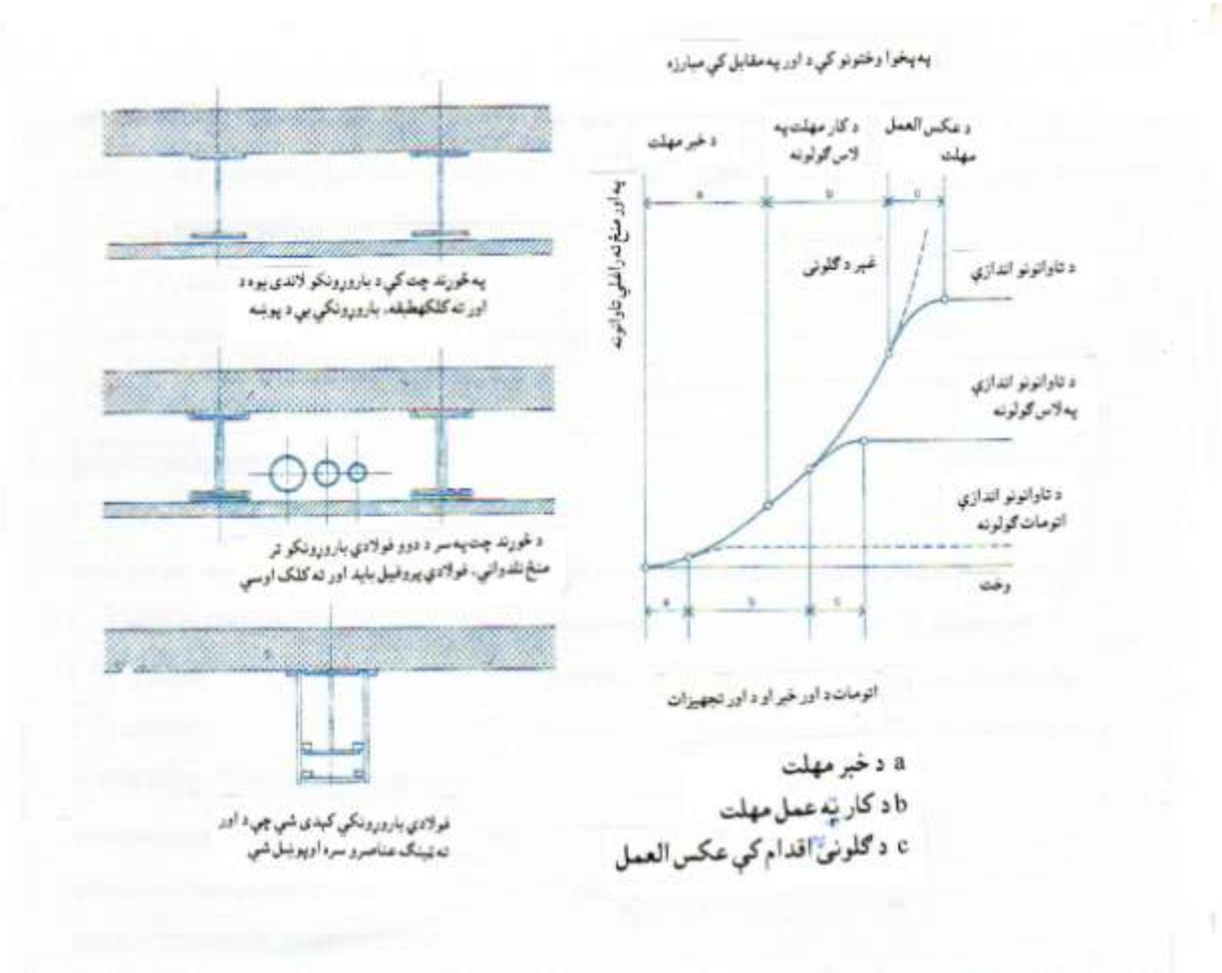
- لکه د چت په شان چترۍ کونه، ټینګ قالبونه او پښبندونه.

د شا و خوا پوښنې او چترۍ په خوا کې ډېر مخکې ځخه تیار د اخړ شوي یا شیندل شوي همدا رنګه وچ کارول شوي تخته يي عناصر، چې د فېرميکوليت (Vermiculite[21])، پېرليت (Perlit[22])، ګچ، اسبېست سمټ يا منرالي سپنسی ځخه دي، بازار ته وړاندی کیږي. ددې ځخه په هغه وخت کې استفاده کېدی شي چې د ساختماني کنترولرانو له خوا اجازه ورکړل شي.



هغه ځایونه چې د اور تر اغیزی لاندې دي، ددې د پاره د رنګ شوي طبقی په شکل مخنیونه ، طبقه ورکونه او يا زرورق هم ارزښت لري. دا په خاصه توګه فولادي ودانيو د پاره د اغيزه کونکي موادو په شکل پروفيل شوی شا و خوا پوښښ ورکول کیږي. چې ددې یوه برخه د ډېری تودوخی لاندې پړسیږي او د کاربن په شکل تر یو حده د بندونکي په ډول اغیزه کوي. د اور په مقابل کې د مقاومت اندازه F 30 – F 60 (د اور مخنیونه)کېدی شي چې تر یو حده پورې ورسیږي. خو بیا هم ددې پرمختګ لا نه دی خلاص شوی. د ټولو نه مخکې پرابلم په چاپېره شوي محرکه قوی کې د زوړوالي او د باد و باران بقأ ده. د زنګ ځخه په کافي اندازه ساتنی د پاره په خپله د ودانۍ په دننه کې کمتر کمه یو اساسي او یو اضافي د پوښښ رنګ پکار دی.
همدارنګه د مخکی ځخه تیار شوي نټ او بولټ شوي فولادی عناصرو د زنګ ځخه ساتلو د پاره په چاپېره شوي فولادي برخو کې چې هرو مرو ضرور نه وي، خو بیا هم په عمومي ډول یو اساسي رنګ ضرور دی. په خاصه توګه ډېره پاملرنه د خلأ لرونکي د صندق په شکل پوښښ ته ضرور دی. ولو که د خلأ د ژوروالي سره د اور د مقاومت دوام ډېریږي، باید د هوا د حرکت او د بخاری د اغیزی تقریباً ټول 4 m کې یو دېوال چې مناسب د ساتنی اغیزه ولري، جوړولو ځخه ډډه وشي.

[21] Vermiculite دا ډېر کم منځ ته راغلي منرالونه دي، چې دا منرالونه د سليکاتو ځخه منځ ته راځي.
[22] Perlit دا په موادو کې کيمياوي او فزيکي تغيرات دي، چې د ولکاني ښيښی ځخه ډېری په شکل منځ ته راځي.



Betriebliche Maßnahmen (operation measure) ماشيني اقدامات

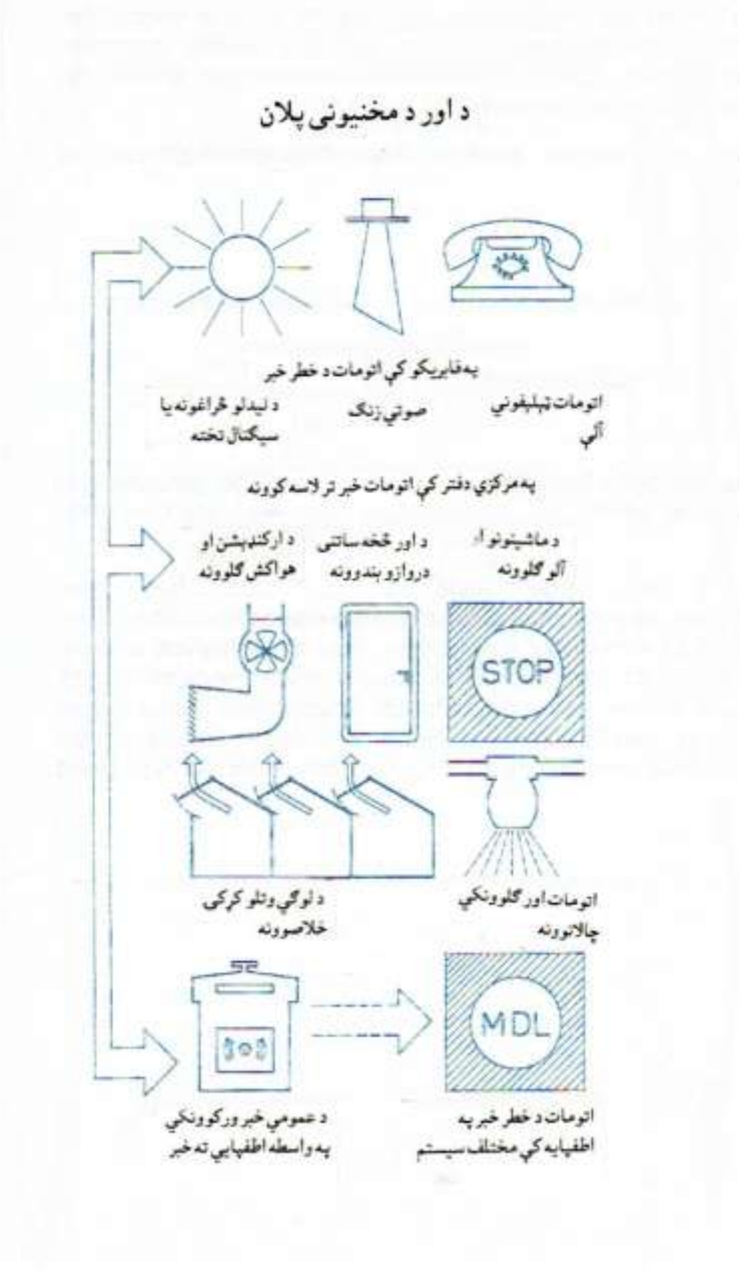
هغه ودانۍ، کوم چې د فعاليت او توليدي تخنيک ته ضرورت دی، بايد ددې ساختماني اقدامات د اور
څخه د ساتنی مختلف اړکلونه په قانوني ډول تنظيم شي. د ماشينونو تخنيکي اساسات د اور د ډېرو برخو
يوبل سره ارتباطاتو ته ضرورت لري. ددې د پاره چې د اور څخه ساتنی مقررات هم د دا ډول شرطونو لاندې
وي، نو په دی حالت کې ساختماني اضافي اقدامات د مربوطه اور څخه ساتنی ادارو په موافقه د ټاکلي
ساختماني حفاظتي اقدامات ضرور دي، چې دا په لاندې ډول دي:

- د اور د خبر ورکولو آله
- خوځېدونکی – او الوتونکی آله
- نور اتومات يا لاسي اور ګلونکي تجهيزات
- د تودوخی -او د لوګي ويستلو تجهيزات
- په خاصه توګه محافظتي ساحی بنديځ، د مثال په ډول د سګرټو څښلو بنديځ
- د ودانۍ پراخونی او جوړوني د پاره د غېر ساختماني موادو خاصې غوښتنې
- د تجهيزاتو او ذخيره کولو تنظيم، د تېښتی او د اور ګولونکو لارو بېلونه

دا ډول اقدامات نه يواځی ساختماني، بلکه ماشيني قيمت تر اغيزی لاندې راولي او د استفادی امکانات
محدودوي.

د اور خبر ورکونکی آلې (Feuermeldeanlagen (fire alarm

د اور د خطر لوړېدنه، په موجوده ودانۍ کې د بې کفایتی په وجه، یوائې د تاواني حالت د ډېرېدو دوام دی. په اوس وخت کې د اور په وجه منځ ته راغلي تاوانونه،د ټولو څخه زیات د قیمتي موادو له منځه تلل په نظر کې نیول کیږي. د اور لګېدو وخت کې د مخکې نه خبر ورکونه، د یوی خوا نه د اور ګلولو د پاره د فعالیت مهلت دی او بل خوا نه د اور په وجه منځ ته راغلی تاوانونو معیار دی. لاسي (چې اتومات نه وي) داور خبر ورکونکو او د اور ګلولو تجهیزاتو څخه فقط په مناسبو شرایطو کې ور څخه کار اخستل کیږي. اتومات د اور خبر ورکونکی آلی او په اتومات ډول د اور ګلولو او د لوګي د وتلو تجهیزاتو نښلولو سره لږ څه د اور څخه منځ ته راغلي تاوانونه کمیږي. د ټولو غبر اتومات اور ګلونکو اقداماتو سره خپله راساً د مخکی نه د خبر آلی چالانول،چې مستقیماً د اطفایيي مرکز ته خبر ورکول کیږي، باید کم یا ډېر وخت فعالیت په نظر کې ونیول شي.



په عصري ډول اینستال (نصب) شوي برقي مرکزونو د پاره چې په زیاته اندازه کېبلونو او د استفادې نلونو ترړل په تش ځایونو کې او په ارکند ښښن لرونکي ودانیو کې، سرې د ایوني شوی لوګي خبر یا ښکارېدونکی د لوګي خبر ځخه کار اخلي. د ډېر ضرورت په وخت کې، د مثال په ډول د ودانۍ د اقلیم برابرولو د پاره محاسبه شوی آله، یا سرې د هر $10\ m^2$-$15\ m^2$ پورې د ځای مساحت ته بايدیو د ایوني کونکی آله په نظر کې ونیسي. د هر 5 ایوني کونکي آلی ځخه وروسته کېدی شي چې یو ښکارېدونکی د لوګي خبر ورکونکی آله ورکړل شي. دغه د ځو مختلفو شیانو مخلوط حفاظت دی، ځکه چې د عایق شوي موادو بی لمبی سوځېدلو سره سپین او روښانه لوګی جوړوي. د ټکرانو او کاغذونو بی لمبی سوځېدو سره ددې برعکس تور لوګی جوړوي.

د تودوخی او لوګي د وتلو تجهیزات

Wärme- und Rauchabzugseinrichtungen

(thermal and smoke funnelinsallation)

زړه مفکوره، چې ودانۍ د اور په حالت کې د یو شي نتویستلو او یا د ویستلو مخنیوی د پاره وترړل شي، چې دی سره اور د اکسېجن د کموالي په وجه ګل شي. د نوي ځېړنو په واسطه، په خاصه توګه په انګلستان او سوېډن کې ددې غلطي په ثبوت ورسول شوه. د ډېرو ګرمو ګازونو (غازونو) بندونه، نامحفوظه باروړونکي ساختماني برخو ته خطر پېدا کوي. د ړنګېدنی خطر د انسانانو ژوند قېمتي مواد تهدیدوي، همدارنګه د ګاونډ ودانیو ته هم. ګرم ګازونه او د اوبو بخار د اور په وجه تاواني شوي برخی نور هم خرابوي. ډېر لوګی د لیدنی مخنیوی کوي او د اور په مقابل کې مبارزه سختوي. نو دلته په کافي اندازه تازه هوا ځکه ډېره موهمه ده. تازه هوا په سختی سره ننوځي، کله چې مخصوص د اور سپک غاز یو طرفه شو. د اور تجاوز په نسبي روښانه هوا کې امکان لري چې مخنیوی وشي، نه د اور د لمبو په مقابل کې د اور لمبو او نه د لوګي لوخړې سره.

دارنګه د تودوخي او د لوګي د ویستلو تجهیزات د ودانۍ د رقم له مخی تنظیمیږي. د اور وزن او خطر د نري تختو ځخه اوږدې درې چې سوري او درزونه لري مخلوطیږي، یا د بام په سر د ګمبځی په شان کړکۍ چې هوا کش پکې ورکړل شوی وي جوړي. د ضرورت په وخت کې دا د اور د خطر خبر ورکونکي آلی سره نښلول کیږي او په اتومات ډول یوځايي کار ورځخه اخستل کیږي. ځومره چې د اور پراخېدنه (انبساط) زیاتیږي او ودانۍ لوړیږي، هومره د لوګي د وتلو ټاکلی مساحت ضرور دی. ځومره چې په مساوي سطح کې د اور اوږدېدنی ته پرمختګ ورکول کیږي، هومره باید د لوګي د وتلو مساحت لوی وي. دلته د هینکلي (Hinkley) او توماس (Thomas) محاسبه د بنسټ مساحت نه، بلکه د اور د برخو شاو خوا اساس ګرځول کیږي. دا په دی ډول دی:

د لوګي د وتلو سطح = د هوا بدلولو ضریب x د اور شاوخوا برخې.

دلته د ودانۍ د جګوالي له مخې د هوا بدلولو ضریب ټاکل کیږي، چې په لاندې ډول دي:

6 m	هر وار د فرش ځخه	0,43
8 m	تر منځ پورې	0,34
12 m	د هواکش سوری	0,25

دی سره نه یوائی دا چې د لوګې د وتلو امکانات دي، بلکه د تودخی مخ بدلولو ته په کافي اندازه د سوري لویوالی ورکول کیږي.

د اور ګلونی تجهیزات Feuerlöscheinrichtungen
(fire extinguisher installation)

اور د اکسیډیشن د پروسی په حېث هغه وخت په جریان کې راځي، کله چې اور اخستونکي مواد د هغه د اور اخستنی تودوخی څخه پورته ګرم شي، او ضروري اکسېجن راتلنه، چې زیاته اندازه د هوا په واسطه وي، مخنیوی وشي.

دی سره لاندې دوه امکانات کېدی شي چې د اور په مقابل کې مبارزه وکړي:

- د کمترینی اور اخستنی تودخی څخه کم، د سوځېدونکي موادو سړوونه،
- د اکسېجن د ننوتلو ځای په ځای کېدنه، څکه چې د اور اخستونکي موادو او اکسېجن تر منځ د اندازی تناسب له منځه ځي.

د ډېر وخت راهیسی، او په اوس وخت کې هم د اور د ګلولو موهمه ماده اوبه دي. ددې په بخارېدو سره په زیاته اندازه تودوخي منځ ته راځي. همدغسی کېدی شي چې د اور د بټی (د اور مرکز) څخه دومره تودوخي خارجه شي، چې د هغه تودوخي د اور اخستونکي موادو تودوخي څخه ټيټه اوسي. د اوبو او د اوبو څخه بخار جوړېدنی سره د اور په پورتني سطح کې تویېدنه کېدی شي چې د اکسېجن ننوتنه وتړي او دی سره اور ګل شي.

د اور اخستلو داسی حالات او مواد هم شته چې اوبه ورته کفایت نه کوي، او حتأ کېدی شي چې دا ورته ډېره خطرناکه ماده وګرځي. که اوبه په کافي اندازه نه وي، نو اور ډېر ژر او قوي پراخیږي. د بعضی اور اخستونکي کیمیاوي موادو او تولیداتو غلط ځای، لکه په اسانه اور اخستونکي مایعات دي. د بېنزینو (پطرولو) اور د اوبو سره ګلونه، نه یوائې دا چې دا نه ګلوي، بلکه اور ته نور هم پراختیا ورکوي، چېرته چې سپک بینزین د اوبو سر ته خېږي. د غوړو په اور ګلولو کې د غوړو انفجار منځ ته راځي.

ددې د پاره چې د خطرناکو اور اخستونکي موادو په خاصه توګه د مایع څخه حفاظت وشي، نو دا باید د ودانی څخه بهر په یوی کندی کې ذخیره شي، شاو خوا ته یې محافظتي دېوال ونیول شي.

د بهر خوانه د اور په مقابل کې مبارزه Feuerbekämpfung von außen
(Fire fighting from the outside)

تر 18 پېړی پورې انسانان د ډېر اور په مقابل کې بی وسه وو. د 19 پېړی په نیمایي کې انسانانو لومړنی د اوبو الوځولو پمپ جوړ کړ. د اور د ګلولو ښه امکانات په هغه وخت کې منځ ته راغلل، کله چې ښارونو کې د نل ځغلولو (نلدواني) سیستم رامنځ ته شو. په اوس وخت کې د ماشین په واسطه د اوبو د وړانګو جګوالی تقریباً تر 73 m پورې دی، او د اوبو شیندنه تقریباً تر 54 m پورې رسیږي. ځای په ځای ټینګ شوي د اور ګلولو د پاره پېپونه (د لاندیني دهلېز پېپ او د سرني دهلېز پېپ)، کوم چې باید په کافي تعداد د ودانیو خواته ورکړل شي، د اور د ګلولو امکانات ښه اغیزمنه ګرځي. د خاص ځای پورې محدود د اور په مقابل کې مبارزه او احتمالاً د انسانانو ژغورنی د پاره بهر ته د وتنی لارې او یا د اور د پاره مجهز شوي زینې،

تاویدونکي زینې، د زینو ستېج او داسې نور (د کار اخستلو جګوالی تر 30 m پورې) په نظر کې نیول کیږي. د لوړو ودانیو د پاره، کوم چې شاوخوا ته یې چمن وي، نو هلته یوه لاره د 15 t ټنه د محور وزن لرونکو ګاډو د پاره جوړ شي.

د ودانۍ په دننه کې د اور په مقابل کې مبارزه

Feuerbekämpfung im Gebäudeinneren
(Fire fighting in the building inside)

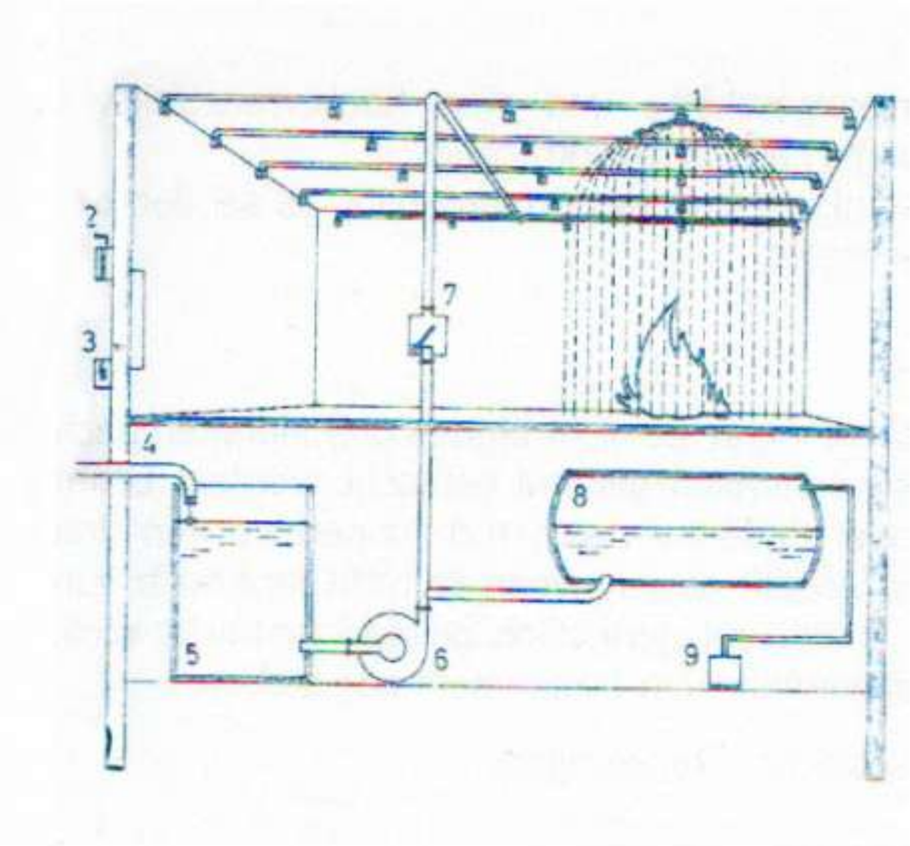
د دود او دستور له مخې د بیرون خوا څخه د اور ګلونه ناکامه شو، په تېره بیا د ګڼ شمېر ودانیو چې د استفادې د پاره ډېر مهم دي، د مثال په ډول لوی مساحت لرونکي ودانۍ او لوړمنزله ودانۍ. ددې په خوا کې داسې ودانۍ دي، چې نوي موسسې لري، په دې کې د اور علت او امکانات یې نامعلوم وو، کله کله د بندیځونو په وجه به خپل د سره ډېر قوی اور منځ ته راتلل، چې ددې ګلول نه د بیرون خوا نه او نه د معمولي موادو سره امکان درلود. په اوس وخت کې مونږ کولای شو چې زمونږه ودانۍ په مناسبو موادو، ښه ساختمان او د مروجو ګلونکو متودونو د ښه والي په واسطه د اور په مقابل کې مقاومت ته دوام ورکړای شو. د ټولو څخه مهم نوښت دادی، چې ډېر ژر او اغیزمنده د اور په مقابل کې مبارزه په خپله ځای کې وجود ولري، چې دا د ودانۍ په دننه کې د اتومات د اور د خطر خبر ورکونکی آله او د اور ګلونکي امکانات وجود ولري.
دا دوه ډوله آلې دي: یو ځای په ځای ټینګ شوي د اور ګلونکي آلې او بل یې متحرک (موبیل) اور ګلونکي آلې.

په ځمکه کې د اوبو د تقسیم شوي سیستم څخه د اور ګلولو د پاره پورته راوتلی نلونه Hydranten (hydrant)

لکه څنګه چې پورته شکلونو کې ښکاري، د ودانۍ په زينو کې او يا ددې خوا ته دا ډول نلونه چې قطر يې N. W. Ø 80 mm وي، ورکول کيږي او دی سره يوه الماری د يو څخه تر دوو پورې د پيپونو صندق جوړول کيږي. د دغی آلی عرضاني مقطع د پيپونو د نښلولو تعداد له مخی ټاکل کيږي. پيپونو داخلي قطر 52 mm وي او اوږودوالی يې 15 m دی. ددغی آلی تعداد او فاصلې د ځای د تناسب له مخی ټاکل کيږي.

اوبه شيندونکي آلې Sprinkleranlagen (sprinkler system)

د اوبو شيندونکي آلی څخه مطلب هغه آله ده چې د اور لګېدو په وخت کې اتومات د اوبو شيندونکی سر لوله خلاصيږي او دی سره د اور د خبر آله په کار شروع کوي. د نلونو جالی د چت لاندې تنظيميږي او د دوو منبعو څخه سرچينه اخلي؛ نورمال حالت کې يو د ښاري نل دوانی سيستم څخه او بل د هوا فشار لرونکي د اوبو ساتونکي لوښي څخه. ددې اندازه بايد دومره وي، چې دغه آله کمترکمه تر يو ساعته پورې د ګلونکي اوبو څخه کار واخستل شي. دلته سرې د هر لوښي د پاره په منځنۍ ډول د 6 m³ - 9 m³ پورې په نظر کې نيسي. د اوبو شيندونکی سطح بايد يو بل په سر راشي، چې دی سره ټوله سطحه د اوبو لاندې راشي. اکثراً دغه آله د لوند سيستم څخه وروسته جوړيږي. دی سره د نلونو جالی تر اوبه شيندونکي پورې د اوبو څخه ډکول کيږي. که چېرته کوټه د کنګل د خطر لاندې وي، نو دلته بايد د اوچ سيستم څخه کار اخستل کيږي. د داډول آلی ته اوبه تر وچ خبر ورکونکي والنيچی پورې ډکول کيږي، چې دا د فشار په واسطه ډکول کيږي.



د نورو ټولو لمدو آلو د پاره اوبه شيندونکی لوله په مخانيکي ډول داسی جوړيږي چې د تودوخی د اغيزی سره دا عکس العمل ښکاره کړي. په هغه کوټو کې چې تودوخی تقريباً 343 k (70° C) (په خاصو حالاتو کې ددې څخه پورته) وي، دغه والنيچې خلاصيږي او اوبه په شيندلو شروع کوي. دلته هغه والنيچې خلاصيږي

چې اور ته نږدې وي، او نور ټولې ترلې پاتې کیږي. که چېرته ډېرې اوبه شیندونکې خلاصې شي، نو په دې صورت کې نظر اور ته د اوبو تاوانونه زیاتیږي. په نورمال حالت کې سړی د یو اوبو شیندونکي د پاره l 60 لیتره اوبه په یوی دقیقی کې په نظر کې نیسي.

په پورته شکل کې:

1 د اور لګېدو په وخت کې اوله شیندونکې مستقیماً د اور په ساحه کې خلاصیږي.

2 د اور ګلونکي اوبو جریان، د اور د خطر زنګ چلانوي.

3 د خطر د زنګ په نل کې کېدی شي چې د برقي خطر زنګ د پاره فشاري سوچ جوړ شي.

4 د ښار یا د اوبو ذخیری څخه اوبه راتلونکی نل.

5 د اوبو ذخیره چې دی څخه اوبه د پمپ په واسطه اوبو شیندکي ته پمپیږي.

6 اور ګلونکي اوبه د نلونو جالی ته پورې وهل کیږي.

7 اوبه جریان کوي او ورسره د زنګ د خطر وانڼچه څېبنبل کیږي.

8 د اوبو زیات استعمال د پاره، کېدی شي چې د لوړ فشار لاندې د اوبو بېلر څخه کار واخستل شي.

9 د لوړ فشار د پاره، د هوا کمپرېسر (Luftkompressor) چې د هوا فشار جوړوي.

اور ګلونکي Feuerlöscher (Fire extinguisher)

د معیارونو له مخی متحرک اور ګلونکي دوه ډوله دي: لاسي اور ګلونکي او غټ اور ګلونکي آلې. د اور ګلونکي مادی په حېث په خاصه توګه د کاربن داې اکساید او اور ګلونکي پوډر دي چې د سودیم هایدرو کاربونات د اساس په حېث او د فوسفاتو او سلفاتو امونیاکو مالګه د اساس په حېث استفاده ورځنی کیږي. دغه ګلونکي مواد باید د اور اندازی سره مطابقت وکړي. نورمال پوډر یوائی د اور په سرني سطح باندې اغیزه کوي، لکه مایعات، غوړ او داسی نور. د ډېرو هدفونو د پاره پوډر د هوار اور د پاره مناسب دي، د مثال په ډول لرګی، ټوکر او مصنوعي مواد.

د تالندی او برېښنا (تندر) څخه ساتنه Blitzschutz (lightning protection)

د برېښنا (تندر) لګېدنه، که د بیرون وي او یا په ودانۍ کې، انسانانو ژوند ته یو ګواښ دی، او هم خپله ودانۍ او په ودانۍ کې موجوده توکو اجناسو ته. د برېښنا د مخ ګرځونکي پېدا کېدو څخه مخکې هیڅ ددې خطر څخه د ژغورنې کوم چانس نه وو. په اوس وخت کې دا په مناسبو اقداماتو سره له منځه وړل کیږي.
برېښنا د مختلفو وریځو تر منځ په زیاته کچه چارج دی او یا د وریځ او ځمکې تر منځ چارج دی، چې دا په طبعي ډول له لاسه ورکوي. د ودانیو او انسانانو د پاره هغه برېښنا ارزښت لري، کوم چې ځمکې ته راځي.
یوه برېښنا تقریباً 1/50 ثانیه دوام کوي، چې دې سره کېدی شي د سلو میلیونو ولټ د پوتنسیال تفاوت، د برق قوت سره تر A 100000 امپیره منځ ته راشي. د اول ځل د پاره په 1752 کال کې بنیامین فرانکلین وو چې د برېښنا طبعي برق وپېژانده او دی د برېښنا مخ ګرځونکی کاشف په نوم یاد شو. ددې نه وروسته په اوله کې د ودانیو په برجونو کې د برېښنا مخ اړونکی ودرول شو.

د برېښنا (تندر) د لګېدو احتمالات
Wahrscheinlichkeit des Blitzeinschlages
(Likelyhood of the lightningstrike)

په ژورو ځایونو کې باید د 10 څخه تر 15 پورې د تالندی او برېښنا ورځی په نظر کې ونیسي، په منځني (متوسط) لوړ غرونو کې د پورته ورکړل شوي اندازې دوه واره. په چاپېره شوي ودانیو او کلو کې د برېښنا (تندر) احتمالات ډېر کم دي. د برېښنا د لګېدو احتمالات په ودانیو چې د m 15 څخه لوړ شي، زیاتیږي، چې د توکو نه مخکې د ودانۍ په لوړې څوکې لګیږي. د مثال په ډول د بام په لوړې څوکی او په روزان (دودرو) باندې او داسې نور. څېړنو دا ښودلې ده چې د برېښنا زیاتره خطر تقریباً د مربع په شکل د شي په لوړېدو سره زیاتیږي. په امریکې کې د برېښنا د لګېدو د تعداد څېړنه په لاندې ډول کړېده:

لوړوالی په m	د برېښنا لګېدنه په کال کې
65	0,5
130	1,5
260	4,4
330	10,0

په 1966 کال کې د المان په نیدیرزاکسن (Niedersachsen) کې 4000 د برېښنا په وجه تاوانونه منځ ته راغلي، چې دا په لاندې ځایونو لګېدلي دي:

د بام د سر افقي څوکي او په کنج لرونکي څوکي	1685 واری برېښنا لګېدنې
په روزانونو (دودرونو)	1165 واری
په انتنونو	394 واری
د بام په نورو برخو	360 واری
د فابریکو په روزانونو او په کلیساګانو	216 واری
ودانیو ته نږدې په ونو	80 واری

د ودانۍ هغه برخې چې د تندر څخه ساتنې ته يې ضرورت دی
Schutzbedürftige bauliche Anlagen
(Protective-destitute physical structures)

د ودانۍ هغه برخې، چې د هغه حالت، رقم او د استفادې هدف له مخې په ډېره اسانۍ سره پر هغه برېښنا (تندر) لګيږي او يا ډېر تاوانونه ورته رسيږي، بايد ډېره پاملرنه ورته وشي.

1 – د ودانيو هغه برخې، کوم چې د هغه شاوخوا زښت ډېر راوتلي وي، لکه لوړپوړي ودانۍ، لوړ برجونه او روزانونه.

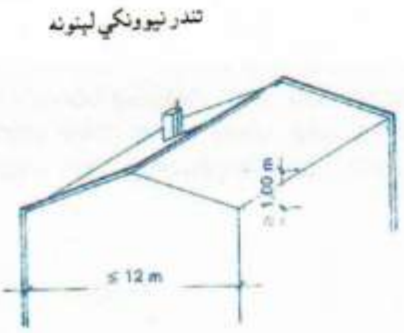
2 – د ودانيو هغه برخې، کوم چې د اور يا د انفجار ډېر خطر لاندې وي، لکه دډېر لرګو سره کار کولو فابريکې، ژرندې، د لاکونو او رنګونو فابريکې، د مرميو او اورلګيتو فابريکې، د پټاقيو ځايونه، د مرميو او انفجاري موادو ډيپوګانې، اور اخستونکي مايعاتو او غاز لرونکي لوښو ډيپوګانې.

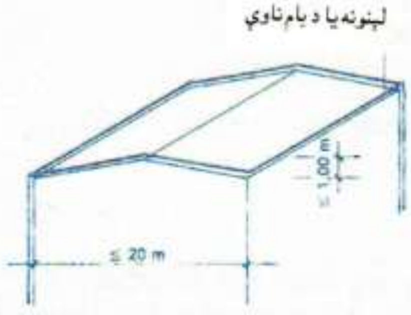
3 – خاص رقم ساختماني برخې يا د هغه نه استفادې، کوم چې ډېر خلک پکې را ټوليږي، د مثال په ډول تياترونه، د سپورت ځايونه، د کلي جشن، سرکس، د ډېر هدف د پاره ودانۍ، جوماتونه، د مالونو ودانۍ، روغتونونه، ښوونځي، زړکتونونه، کاغوشونه زندانونه، د اورګاډو تم ځايونه، د غونډو خښمه او داسې نور.

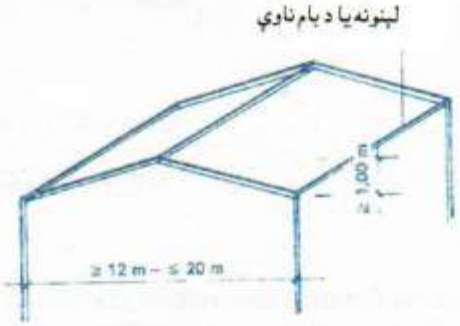
4 – نورې ودانۍ، کوم چې خاص د اور تر خطر لاندې دي او يا هلته د کر سامانونه ساتل شوي وي، لکه ځانته ولاړ يا زراعتي غتې کوټې، هغه ودانۍ چې بامونه يې پاسته وي، يادګاري ځايونه، موزيمونه او ارشيف د ارزښتناکه شيانو سره.

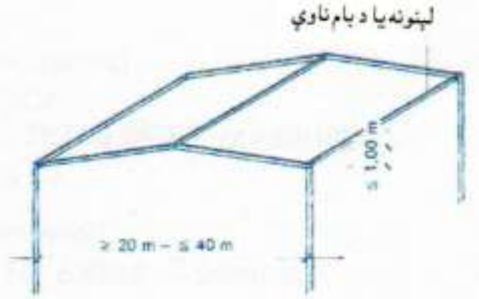
د تندر څخه مخنيونکی آله بايد ټول ساختماني برخې او په هغه کې موجوده اوسيدونکي او استفاده کونکي د تندر د خطر څخه وژغري. خطرونو او د تاوانونو بايد مخه ونيول شي. د تندر د مخنيونی آلی څخه د کار اخستنی او اندازی د پاره لاندې اقدامات پکار دي:

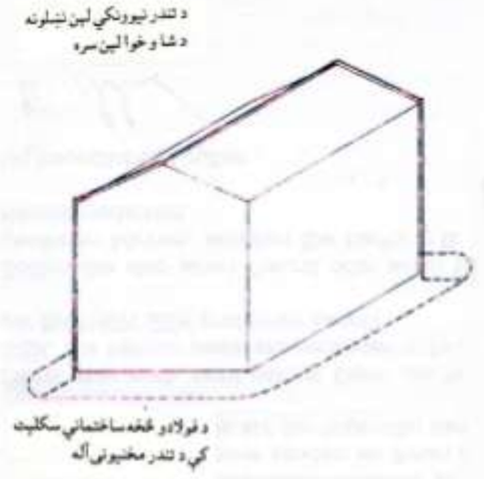
- برقي خسمانه (ګرنټي)
- د لينونو عرضاني مقطع
- مېخانکي کلکوالی
- د زنګ په مقابل کې مقاومت
- ساختماني جوړښت
- اقتصاد په نظر کې نيونه

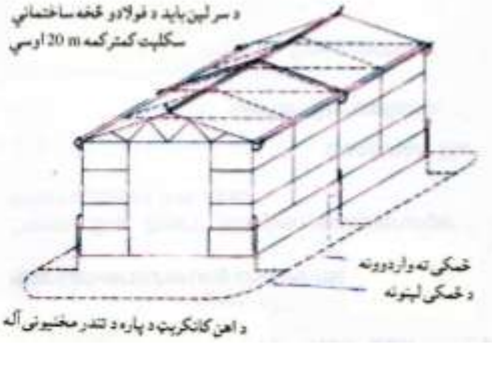

تندر نیوونکي لښتونه
≤ 1,00 m
≤ 12 m

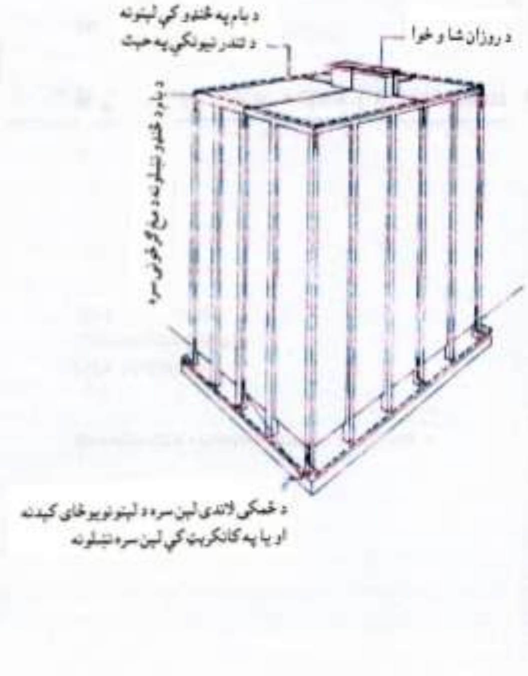

لښتونه یا د بام ناوي
≤ 1,00 m
≤ 20 m


لښتونه یا د بام ناوي
≥ 1,00 m
≥ 12 m – ≤ 20 m


لښتونه یا د بام ناوي
≤ 1,00 m
≥ 20 m – ≤ 40 m


د تندر نیوونکي لین نښلونه
د شا و خوا لین سره
د فولادو څخه ساختماني سکلیټ
کي د تندر مخنیوني آله

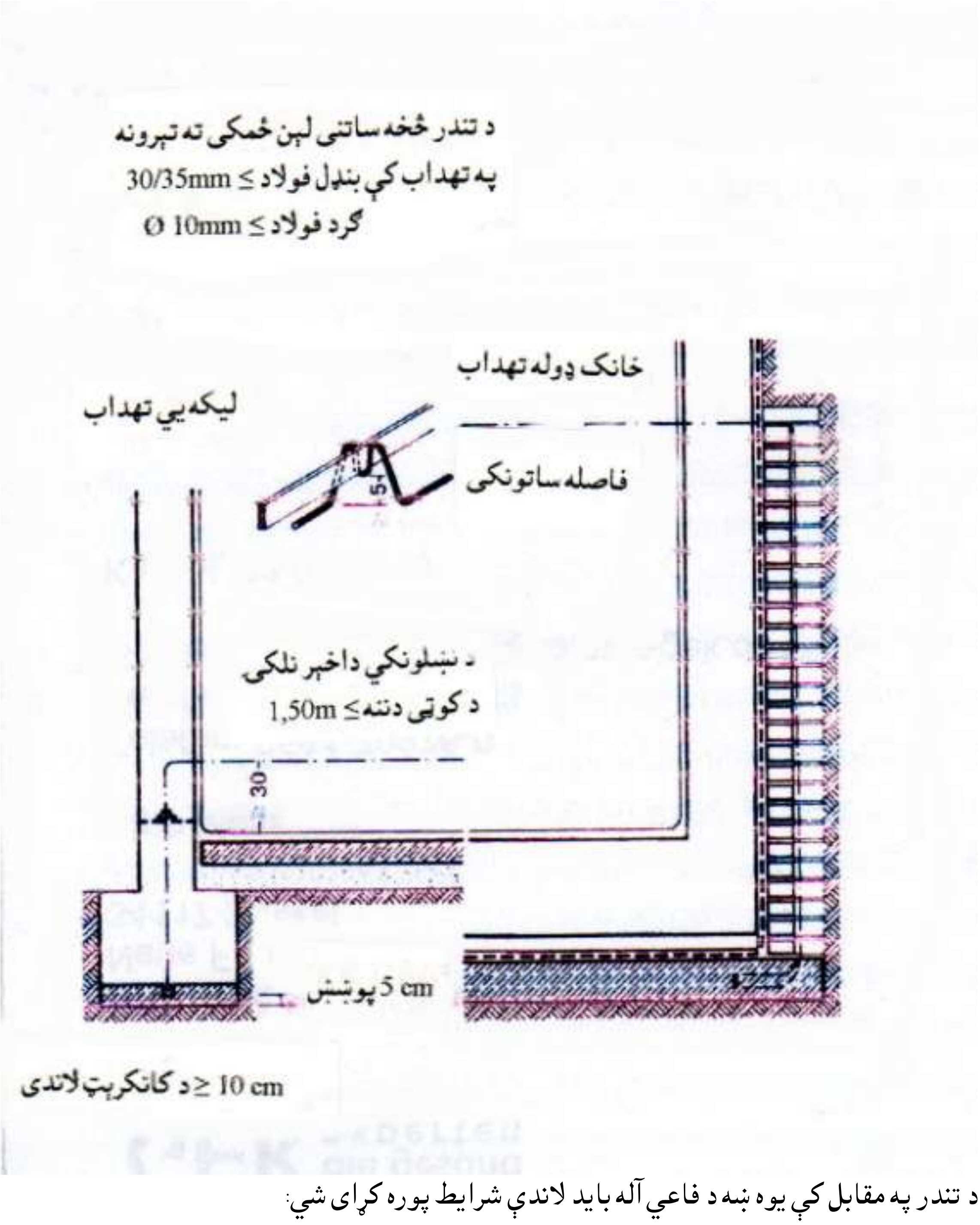

د سر لین باید د فولادو څخه ساختماني
سکلیټ کمتر کمه 20 m اوسي
ځمکې ته وارد ووته
د ځمکې لښتونه
د اهن کانکریټ د پاره د تندر مخنیوني آله


د بام په څنډو کي لښتونه
د تندر نیوونکي په حیث
د روزان شا و خوا
د ځمکې لاندې لین سره د لښتونو یو ځای کیدنه
او یا په کانکریټ کي لین سره نښلونه

د تندر څخه مخنیونکی آلی د اغیزی کولو ډول

Wirkungsweise der Blitzschutzanlage
(Impact of the lightning protection arrangement)

په کال د 1836 یو انګرېز فزیک او کیمیا پوه، چې م فېرېډای (M. Faraday) نومېده، دا یې کشف کړل چې د هری خوا څخه د تیم یا د سیمانو څخه جالۍ چې شاوخوا یې پوښل شوی وي، دا نه پرېږدي چې د بیرون څخه تاثیرناکه برقي ساحي ننوځي. نو ځکه اوس د فېرېډای پنجره د تندر په مقابل کې د دفاعي آلی په حېث پېژنو.



د تندر په مقابل کې یوه ښه د فاعي آله باید لاندې شرایط پوره کړای شي:

دغه فلزي سيمانو ځخه جالۍ (اکثراً جست شوی ګرد فولاد چې قطر يې Ø 8 mm اوسي) بايد دا ښه ننښلول شوی اوسي. ښه مېخانکي ټينګوالی ولري. د باد او باران په مقابل کې ښه مقاوت ولري او د ځمکې سره تماس د پاره ښه په کافي اندازه عرضاني مقطع ولري. د بام د سطحی هيڅ کومه نقطه تقريباً د 10 m ځخه زياتی فاصلی کې د تندر نيونکی سيمان لری نه اوسي. د بام ټول فلزي برخې، د مثال په ډول انتنونه، د واوری نيونکي جالۍ، د بام ناوې او داسی نور بايد د تندر نيونکي سيم سره نښتی اوسي.

د تندر نيونکي آلی پلان او جوړونه، د تجربی له مخی نه د ساختماني انجينېر (مهندس) کار دی او نه د بام جوړونکي کار دی، بلکه دا د برقي انجينېر، که ښه وي نو د تندر ځخه ساتنی متخصص کار دی، او باقي مانده د ودانۍ د تخنيکر وظيفه ده.

د تندر ځخه ساتنی ښه کولو د پاره مناسب ساختماني اقدامات، لکه د اور ځخه ساتنی اقداماتو غوندې نه شته. خو بيا هم په اوسني ودانيو کې د ډېرو فلزاتو استعمال، په خاصه توګه فولاد ، د تندر لګېدو ځخه مخنيوی کوي. دلته د ټولو ځخه ښه مناسب فولادي پېښتۍ دي، او هم د اهن کانکرېټ ځخه ودانۍ کې فولاد دي. همدارنګه د فلزاتو ځخه د بام ځنډې او نلونه دي چې د تندر ځخه مخنيوی کولای شي. دغه ټول فلزي برخې، لاندې د ځمکې سيم سره ننښلول کيږي. په اوس وخت کې په عمومي ډول د نوي ودانيو د پاره د ځمکې سيم لاندې په کانکرېټي بنسټ (تهداب) کې کلکول کيږي.

د غږ مخنیونه Schallschutz (sound insulation)

په اوسني عصر کې انجینیران (مهندسان) مجبور کړل شویدي، چې د خپلی پوهی په ساحه کې هغه وظیفو ته چې مستقیماً هغوی پورې اړه نه لري، هم ځای ورکړي. دا په خاصه توګه د غږ مخنیونه او په هغه کې د استفادی پرابلمونه دي.

د غږ څخه هدف په ارتجاعي وسیلو یا رسنیو کې د ذراتو هغه مېخانکي خوځېدنه ده او یا د څپو حرکت دی چې په جامد جسم، مایع او غازونو کې خپرېږي. د غږ خپرېدنه په مختلفو څپو سره وي. په غازاتو (هوا) او په مایعاتو کې د غږ څپې د اوږدو څپو په حېث خپرېږي، نو څکه دلته خوځېدونکي ذرې په یو محور حرکت کوي. چې دی سره لوړ فشار او ټیټ فشار منځ ته راځي.

پراخېدونکي څپې (انبساطي څپې) یواځی په جامداتو کې منځ ته راځي. دی سره د ذرو کتلې په عرض سره د پراخېدونکي خواته په حرکت راځي.

په هوا کې غږ د هوایي غږ په نوم یادیږي. دا د خبرو کولو، موسقي غږولو، چالان ماشینونو، ترافیک او د داسی نورو څخه منځ ته راځي. دلته د خبرو، زنګونو او د غالمغال تر منځ فرق دی.

جسمي غږ، چې دا په جامدو یا مایعاتو کې خپرېږي او د جسمي غږ په نوم یادیږي. دا په مختلفو موادو کې په مختلف سرعت سره خپرېږي. دا په ودانۍ (ساختمان) کې ډېر مهم رول لوبوي، څکه چې غږونه د یوی ودانۍ د دېوالونو او چتونو له لاری خپرېږي. دا غږونه د چت په سر د ګرځېدو په وجه منځ ته راځي، او د قدمونو غږ په نوم یادیږي.

د غږ خپرېدو سرعت c یو متر په سانیه کې (m/s) د C 20° تودوخي سره په مختلفو ساختماني موادو کې په لاندې ډول دی:

ساختماني مواد	m/s	ساختماني مواد	m/s	ساختماني مواد	m/s	ساختماني مواد	m/s
نښتر لرګی	4100	ښیښه	5200	سپک مواد	5100	سرپ	1300
کلک لرګی	3400	کانکرېټ	3800	فولاد	5000	اوبه	1450
کارک	500	د خښتو دېوال	3500	مس	3500	هوا	340

لکه د تل په شان د څپو په حرکت کې ذرات په یوه ثانیه کې دېخوا او هغه خوا خوځیږي، دا په لاندې ډول وي:

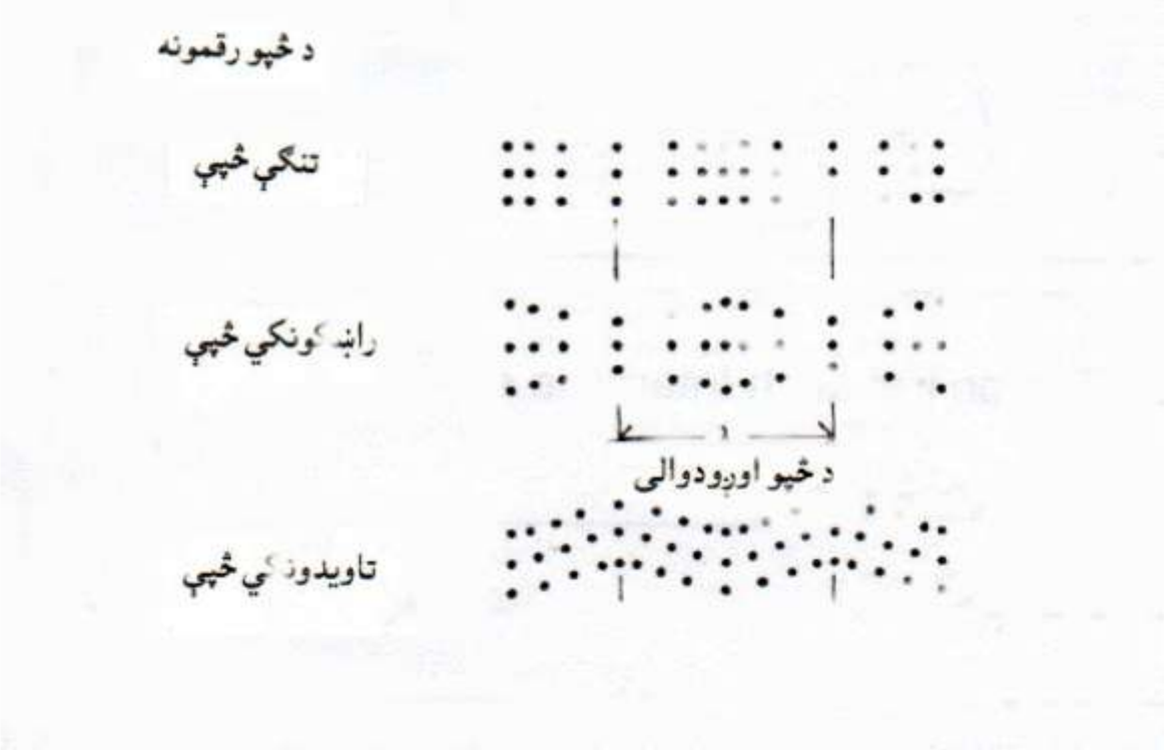
فریکونسي f ، چې ددې واحد Hertz (Hz) 1 دی چې په یوه ثانیه کې یو وار حرکت کوي، چې دا د غږ لوړوالی ټاکي، چېرته چې د غږ په جګېدو سره دوه واری (ډبل) فریکونسي جوړوي چې دا د اته قاته ورقو (Oktave[23])سره تطابق کوي.

د ذراتو د لګېدو غتوالی د هغه د آرام حالت څخه، د غږ قوت په لاندې فرمول سره حسابیږي:

$j = p^2/\varrho.c'$ چې دا په هری ثاني د $1\ cm^2$ سطح کې پرمخ تللي څپو سره د غږ انرژي ترانسپورتوي. دا د p د غږ فشار پورې

[23] Oktave په موزیک کې د وخت فاصله ښايي، دا یو معین تقسیمات دی په 8 برخو غږونو.

ρ د وسیلی یا رسنۍ زیاتوالي پورې
c په دغی وسیلی کې د غږ سرعت پورې اړه لري.



د غږ فشار د یوی وسیلی په ځبېښلي فشار کې یوه ګټوره اندازه ده، چې ددې د خوځېدنی پرمخ تګ په dyn/cm² = μbar[24] (mikrobar) سره کیږي. دغه فشار نور آرامه فشارونه (لکه په هوا کې د چاپېریال فشار) یو پر بل باروي. د غږ په لوړوالي او د غږ په فشار سره د غږ څپو څه رنګوالی ښکاره کوي. د غږ سرعت، چې د ځان سره د څپو حرکت مخکی وړي، په ګازونو او مایعاتو کې د غږ لوړوالي سره یو برابر دی، چې دا د وسیلی ګڼوالي او ځبېښنل والي له مخی ټاکل کیږي. د کرېدونکې څپی د خپرېدو سرعت، د غږ د لوړوالي او همدا رنګه د رپېدونکي جسم کرېدو کلکوالي نظر کتلی ته، او هم د ساختماني برخی موادو او اندازو پورې اړه لري. د څپو اوږدوالی = د غږ سرعت پرفریکونسي (λ = c/f)، چې دا په یوی ذری کې د دوو مساوي خوځېدونکي حالاتو تر منځ فاصله ښایي. دا د فریکونسي په زیاتېدو سره وړوکی کیږي، لکه په یو دېوال کې چې د ګچ څخه وي او ډبلوالی یې 6 cm سره وي، د کرږو څپو سره د هوا په غږ کې د څپو اوږدوالی ښایي.

د څپو اوږدوالی د غږ په مقابل کې مبارزی د پاره ډېر مهم دی، ځکه چې

1. په وړو تختو او د لرګو یا لښتو په شکل ساختماني برخوکې یوه کرږه څپه په هغه وخت کې لګیږي، کله چې د هغه ډبلوالی کم وي نظر د هغه د کرېدونکې څپی اوږدوالي ته.

2 . د غږ وړانګه فقط هغه وخت منځ ته راځي، کله چې د ځوړند ساختماني برخی د کرېدونکې څپی اوږدوالی غټ وي نظر د وسیلی (په هوا کې) شاوخواته د څپو اوږدوالي ته. په دا ډول بنسټیز فریکونسي fg کې د دواړو څپو اوږدوالی یو برابر دی (د مثال په ډول په 500 Hz کې).

---

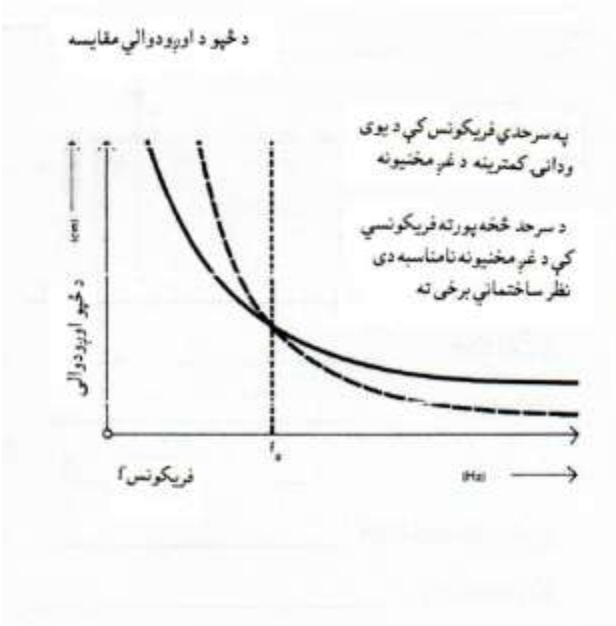
[24] μbar دا د فشار وړوکی واحد دی

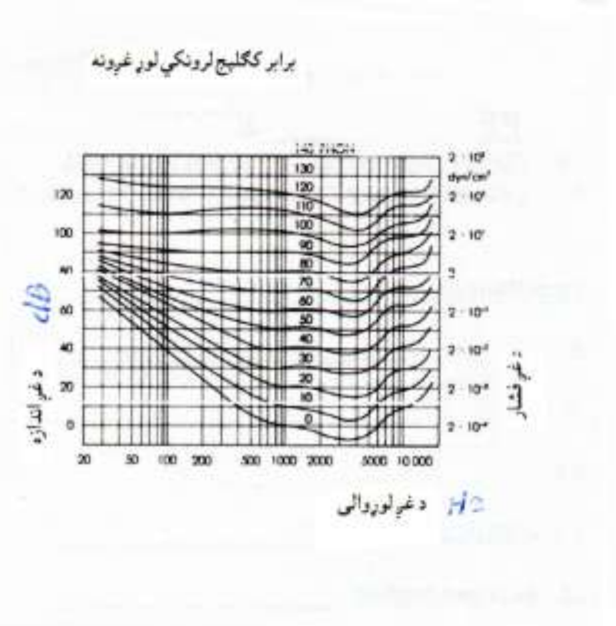
د انسانانو غوږونه کولای شي چې فقط هغه غږونه حس کړي چې د هغه فريکونسي ساحه د 16 Hz څخه تر 20000 Hz پورې وي، چې دلته د تحريک اندازه p = 0,0002 µbar سره او تر درد ساحه p = 1000 µbar پورې.

په لاندې جدول کې د فريکونسي له مخې د څپو اوږودوالی او د خپرېدو سرعت ښودل شوی:

فريکونسي	په هوا کې د غږ څپې		په 6 cm ډبل د ګچو تختې کې کرېدونکې څپې	
	د څپو اوږودوالی	د خپرېدو سرعت	د څپو اوږودوالی	د خپرېدو سرعت
f	λ	c	λ	c
Hz	m	m/sec	m	m/sec
50	6,8	340	2,1	105
100	3,4	340	1,5	150
500	0,68	340	0,68	340
1000	0,34	340	0,48	480
5000	0,068	340	0,21	1050

د څپو د اوږودوالو فرق په لاندې ګراف کې ښودل کيږي





د اوسنيو ودانيو ډېرو برخو ته لازمه ده چې د غږ په مقابل کې د مخنيونى طبقه ورکړل شي. سړی د ساختماني موادو ټينګ خاصيت چې په زياته کچه ورڅخه استفاده وشي لټوي. ددې د پاره چې د کمو ساختماني موادو، د کم کار او د کمو موادو ترانسپورت څخه کار واخستل شي او په زياته کچه په ودانۍ کې استفاده ورڅنې وشي. په پخوا وختو کې د خښتو څخه ډبل دېوالونه او د درنو لرګو څخه د تيرونو چتونه جوړول کېدل، چې په عمومي ډول د اوسني وختونو په ودانيو کې د نري دېوالونو او سپکو چتونو څخه کار اخستل کيږي. دا د تخنيکي جوړښت له مخې او د اقتصاد له لحاظه ډېر مناسب دی، خو دا نيمګړتيا لري چې د غږ او تودوخې څخه ساتنه ډېره کمه ده.

د غږ په مقابل کې مخنیونی څېړنی ته د 1945 کال څخه وروسته عملاً ډېر پرمختګ ورکړل شو. په کافي اندازه د غږ څخه مخنیونه زمونږ په استوګنځایونو او د کار په ځایونو کې د تخنیک د پرمختګ سره د غږ زیاتېدو د پاره ډېر ضرورت پېدا کیږي.

د غږ مخنیونی د وظیفو ساحه Aufgabenbereich (area of responsibility)

د غږ مخنیونی وظیفه داده چې د اخلال (مزاحمت) کونکو غږونو مخنیوی وکړي او د نورو هدفونو د پاره لکه تیاترونو او مجلسونو کوټو ته صوتي تنظیمات برابر کړي. نظرد هر غږ خپرېدنکي اغیزی ته، سړی په لاندې ډول فرق کولای شي:

د غږ مخنیونکی طبقې:

د هوا څخه غږ د پاره مخنیونکی طبقه

په جسمونو کې د غږ دپاره مخنیونکی طبقه

د قدمونو څخه منځ ته راغلي غږ د پاره مخنیونکی طبقه

غږ تېرونه:

د یوی کوټی په دننه کې د غږ کموونه

د غونډو په کوټه کې د غږ اورېدلو امکانات

د غږ مخنیونکی طبقې:

په کندو او کانالونو کې د غالمغال کموونه

د هوا کښې آلاتو، غازونو ویستلو آلاتو او د بخار ویستلو آلاتو د پاره

د خوځېدنو (اهتزازون) عایق:

د ټکان ورکولو او د جسمونو د غږ څخه ساتنه په:

د ودانۍ سکلیټ، ماشینونه، نلدوناني، ګاډو (مټرونو) د پاره

د غږ څخه مخنیونی طبقی نه دوه یا ډېرې کوټې برخه اخستلای شي. دغه مخنیونکي طبقې نظر د خپل هدف د پاره باید داسی جوړ شي چې د یوی کوټی څخه غږ ګاونډ کوټی ته تېر نه شي. نو ددې د پاره د تخنیک له لحاظه ډېر ښه مخنیونکي مواد په ساختماني عناصرو کې لکه چتونه، دېوالونه د ځمکې فرش، کړکۍ ګانې او دروازو د پاره ورکړل شي.

په پلان کې د غږ په مقابل کې مخنیونه Schallschutz in der Planung (Sound insulation in the planning)

د غږ په مقابل کې د مخنیونی غوښتنې او د ساختمان له لحاظه د غږ په مقابل کې د مخنیونی اقدامات باید تیاره د مخکی څخه د نقشی په پلانولو کې په نظر کې ونیول شي، ځکه چې دا بیا وروسته د ودانۍ جوړولو څخه ګران تمامیږي او مشکلات منځ ته راوړي.

د نقشې په پلانولو کې سړې باید اول دی ته پام ونیسي، چې د خوب کوټې او نورې کوټې کوم چې روحي او یا په عمومي ډول د کوم کار کولو یا د زده کړی دپاره فکر کولو ته ضرورت وي، لکه د غونډو کوټې، د ښوونځیو کوټې او د لکچر کوټې باید د سړکونو، ګراجونو، اورګاډو او فابریکو غالمغال سړی ډېر کم

احساس کړي. هغه کوټې چې د هغه څخه په خاص ډول ډېر غږونه را اوځي، لکه پخلنځي، تشنابونه او ټټي ګاني (کنارابونه) باید د خوب او نورو هغه کوټو ته چې استراحت او یا فکري کارونه پکې کوي، نږدې نه اوسي او یوه اندازه فاصله باید ورڅخه ولري. په لوړپوړو ودانیو کې باید دا کوټې یو بل په خوا او یا یو د بل په سر جوړې شي، نه یوائی دا چې د نل تېرونه اسانه او کم مصرفه وي، بلکه د امکان په صورت کې د غږونو خپرېدنه هم کمیږي.

د کور د تخنیک ټولې آلې، کوم چې غږونه جوړوي (د مثال په ډول د اوبو نلونه او د بدرفت نلونه، د ګاز نلونه، چټلې راښکونکي او د لیفت صندقونه) باید د ارامی کوټې دیوالونو کې جوړ نه شي، په خاصه توګه په هغه دېوالونو کې چې نري دي. د کوټو بېلونکي دېوالونو کې په هغه وخت کې ورکول کیږي، کله چې په بل خوا کې کوټې د غږ په مقابل کې حساسې نه اوسي (د مثال په ډول د کار کوټې، کنارابونه، تشنابونه، د شیانو ایښودلو کوټې، دهلېزونه او داسی نور). د کوټو بېلونکو دېوالونو کې او یا د زینو په دېوالونو کې د یو ځای تش پرېښودلو او یا د تاخچې ورکولو څخه باید ډډه وشي، په خاصه توګه چې د هغې شاته د آرامی (استراحت) کوټه پرته وي.

د غږ اندازه کونه Schallpegel (Sound level recorder)

$$L_p = 10\,\log_{10}\left(\frac{\tilde{p}^2}{{p_0}^2}\right)\text{dB} = 20\,\log_{10}\left(\frac{\tilde{p}}{p_0}\right)\text{dB}$$

په پورته فرمول کې:

Lp د غږ اندازه کونکی

P د غږ فشار

p_0 د تحریک اندازه

dB په برقي تخنیک کې او د غږ راتلنی واحد دی، چې دا د یو امریکایي کاشف له خوانه چې Alexander Graham Bell نومېده، کشف شو او د Dezibel په نوم یې یاد کړ.

د ساختماني غږ پوهنه کې سړی په نورمال حالت کې فقط د 5 Oktave اوکتافی ساحی ته چې د 100 Hz او 3200 Hz تر منځ وي پام نیسي، دلته د یو اوکتافی Oktave سره دوه واری فریکونسي مطابقت کوي. په استوګنځایونو کې غالمغال چې فریکونسي د 100 Hz څخه ټیټه وي، کوم مزاحمت نه کوي، ځکه چې دلته غوږونه کم احساسیږي. تر 3200 Hz پورې لوړ فریکونسي په دېوالونو او چتونو کې د غږ قوت کم دی او د هغی برخه په معمولي استوګنی غالمغال کې دومره کم دی، چې دا هم کوم ارزښت نه لري.

د غږ لوړېدنې دغږ د څه رنګوالي له مخی

130 phon[25] د اورېدو لوړترین سرحد ، نارامه کوونکی

120 phon په هوا کې پیچي غږ چې تقریباً 5 m فاصله کې وي

110 phon د لوښو اهنګر

100 phon ساختماني برمه کونکی ستک

90 phon د موټر هارن د 7 m څخه فاصله کې

[25] Phon دا د غږ لوړېدو اندازی واحد دی.

80 phon پە سړک کې قوي ترافیک، د رادیو تلویزون لوړ غږ
70 phon ښه د ټیپ ماشینونه، رستورانونه، خبرې اترې
60 phon برقي جارو، پە سړک کې متوسط ترافیک
50 phon مغازې، آرامه رستورانونه
40 phon ارامه د استوګنو سړکونه
30 phon آرامه استوګنځایونه، د ساعتونو ټکټک
20 phon پە آرامه ځنګل کې د پاڼو سپک شخاری
0 phon د اورېدو سرحد

پە هوا کې د غږ مخنیونه Luftschalldämmung (Aerial sound absorption)

د یوې کوټې څخه د غږ مزاحمت چې د غږ منبع جوړوي، د غږ اندازې L^1 ، او د دغې غږ پە وجه منځ ته راغلی د ګاونډې کوټې د غږ اندازو L^2 تر منځ د غږونو فرق پە لاندې ډول دی:

$D = L^1 - L^2$

د دغې اندازې فرق کە څه هم نه شي کولای چې د غږ مخنیونې توان، کوم چې د ساختماني برخو تر منځ ورکول کیږي کم کړي، خو چېرته چې د غږ اندازه پە غږ اخستونکي کوټې کې د هغې د چتونو، دېوالونو او د ځمکې د فرش پە واسطه راښکل کیږي، اړه لري. ددې د پاره چې دغه اغیزې له منځه ولاړې شي، نو د دغې کوټې د غږ نیولو د مساحت A برابروالی پە نظر کې ونیول شي، کوم چې پە یو ټاکل شوي د غږ نیونکي مساحت A_o کې $10\ m^2$ نیسي. چې دلته سرې نورمال د غږ اندازې فرق تر لاسه کوي.

$Dn = D + 10 \log A_o/A = L^1 - L^2 + 10 \log A_o/A$ dB

پە پورته فرمول کې

Dn د غږونو د اندازو نورمال فرق

D د غږونو د اندازو فرق

A_o د غږ نیونکی یا راښکونکي مساحت چې مساوي دی د $10\ m^2$ سره

A پە بلې کوټې کې د غږ نیولو معادل مساحت

L^1 د غږ اندازه، چې د کومې کوټې څخه خپرېږي

L^2 د غږ اندازه، کوم چې ګاونډ کوټې ته ځي

د غږ مخنیونې اندازه (مقیاس)

Schalldämm-Maß (Sound insulating measure)

$R = D + 10 \log F/A = L^1 - L^2 + 10 \log F/A$ dB

پە پورته فرمول کې F د اضافي ورکړل شوي اصلاحي سطح ده.

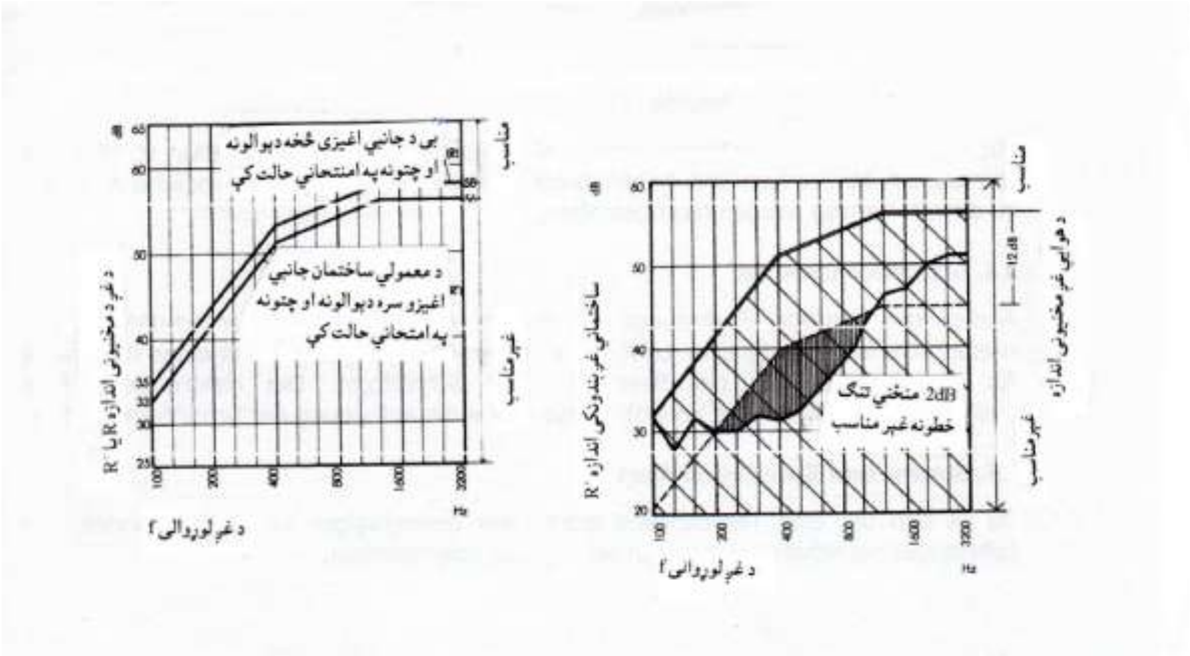
دغه اصلاحي مساحت منفي اندازې اخلي، کە چېرته د غږ رانیونکي کوټې د غږ راښکلو معادل مساحت د دېوال د مساحت څخه غټ وي. دا پە عمومي ډول د هغو کوټو پورې اړه لري، کوم چې زښت ډېر بخار پکې وي.

په ساختمان کې که څه هم غړونه نه یوائې د دوو کوټو تر منځ بېلېدونکي دېوالونو له لارې تېرېږي، بلکه په اوږدو احاطه شوي جانبي لارو څخه او احتمالاً هغه ځایونه چې ښه بند شوي نه وي، هم غړونه تېروي. نو ددې دپاره باید په ساختمان کې د هوا د غږ مخنیونه په خاصو شرایطو وشي.

په ساختمان کې د غږ مخنیونی اندازه R′

Bau-Schalldämm-Maß R′(Construction Schalldämm measure R′)

فقط د جانبي خلاصو لارو د امتحاني ځای د مخنیونی څېړل شوي اندازی په R سره ښودل کیږي. په یو ساختمان کې د غږ مخنیونی اندازه د مختلف فریکونسي f د پاره مختلف غټوالی لري. نو ځکه د غږ مخنیونکی په ښکاره ډول فقط په یو ککلېج کې خپل څه رنګوالی ښایي، کوم چې دا د غږ مخنیونی اندازو R او همدا رنګه د R′ پورې تړلی د 100 Hz او 3200Hz ساحی تر منځ فریکونسي ښایي. په پخوا وختونو کې د دغې ککلېج منځنۍ اندازه د غږ مخنیونکي منځني اندازی په حېث ښودل کېده، د مثال په ډول دوه دېوالونه د یو رنګ د غږ مخنیونی منځني اندازې ظاهراً ډېر مختلف ښودل کیږي. ځکه چې په یو ټاکلي ساحه کې کم مخنیونکی (د مثال په ډول په 500 Hz کې) د بلی زیاتی مخنیونی (د مثال په ډول د 2000Hz) سره نه مقایسه کیږي.



د هوا د غږ څخه ساتنی اندازه Luftschallschutzmaß

(Aerial sound insulation measure)

ددې اندازه په dB واحد سره ښودل کیږي. د هوا د غږ مخنیونی اندازې نظر هدف ته د ککلېج له مخی نیول کیږي، چېرته چې د غږ مخنیونی اندازې د R او د R′ کمترینه اندازه د 100 Hz او د 3200 Hz فریکونسي تر منځ ټاکل شوی وي، پورې اړه لري.

د هدفي اندازی په جریان کې د هوا د غږ مخنیونی اندازی د پاره د فریکونسي په ډېرېدو سره په اول قدم کې د فریکونسي تغیر د غوږونو حساسوالي باعث ګرځي. غېر ددې نه د فریکونسي جوړښت د ودانۍ په عادي غږ کې باید په نظر کې ونیول شي، خو د اقتصاد له نظره باید دا د 200 Hz او 1000 Hz تر منځ اوسي. د هوا

د غږ مخنیونکي لا زیات ښه کولو د پاره باید په خاصه توګه د فریکونسي په دی ساحه کې ډېره خواري وشي. په ساختمان کې د معیاري کمترینی غوښتنی سره د هوا د غږ مخنیونی اندازه د صفر سره برابره ده، که چېرته د R او R´ د غږ مخنیونکی اندازې د فریکونسي په زړه پوري ساحه کې د 100 Hz او 3200 Hz تر منځ د هدفي ککلېج په منځ کې د 2 dB څخه تجاوز ونه کړي.

یو پوړکي یا یوطبقه لرونکي دېوالونه او چتونه

Einschalige Wände und Decke
(one leaf walls and covers)

دا کېدی شي چې د لاندې ساختماني موادو څخه جوړ شي:

1 – یو ډول ساختماني مواد (د مثال په ډول کانکرېټ او د خښتو دېوال)،

2 – مختلفې ډېرې طبقې، خو د مېخانیکي خواصو له مخي یو ډول ساختماني مواد، کوم چې د یو بل سره ټینګ تړلي وي (د مثال په ډول د خښتو دېوال او د اخېړ طبقې)،

3 – په 1 او 2 کې ورکړل شوي ساختماني مواد، خو چې مینځونه یې تش وي (لکه سوري لرونکي پاخه خښتې او یا سوري لرونکي بلاکي خښتې).

یو پوړکی یا یو طبقه یي دېوال باید عضوي موادو څخه نه اوسي، ډېر دا ډول دېوالونه کېدی شي چې په ټیټ فریکونسي کې د یو طبقه یي دېوال او په لوړ فریکونسي کې ډېر طبقه یي دېوال تاو شي.

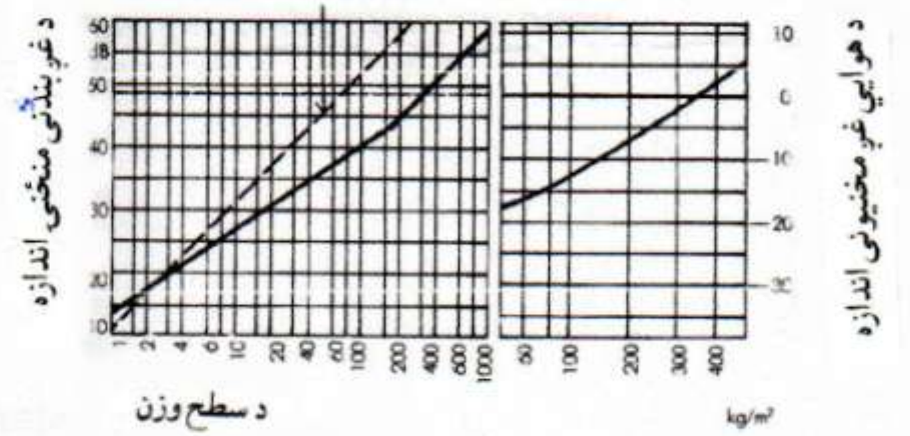
په یو طبقه یي ساختمناني برخې کې د هوا غږ مخنیونکی د هغې د سطح د وزن پورې اړه لري. ددې په خوا کې د ساختماني برخی دکړېدو په مقابل کې کلکوالي، کوم چې په سرحدي فریکونسي کې کمترینه مخنیونکي اندازه ورکړل شوی ده، هم اړه لري.

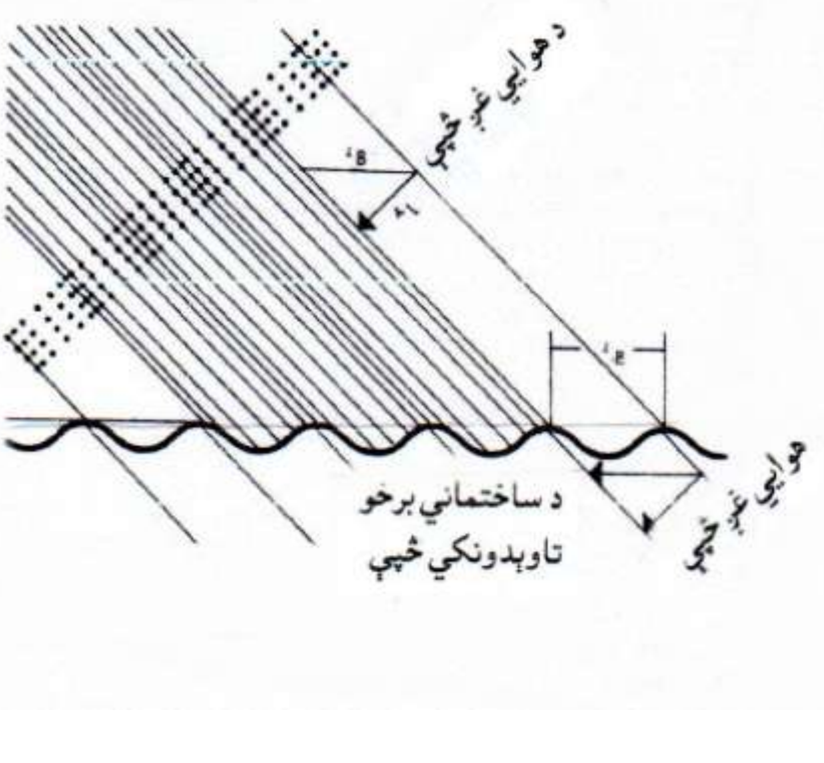
د سطح وزن Flächengewicht (Surface weight)

څومره چې یو طبقه یي ساختماني برخې درانه وي، هومره په هغې کې د غږ مخنیونه ښه وي. په ډېرو سپکو دېوالونو او ټیټ فریکونسي کې وزن دوه برابره کیږي کله چې د سرحدي حالت څخه صرف نظر وشي، چې دی سره د غږ مخنیونی اندازې د 6 dB شاوخوا ته زیات شي. دلته د عادي دېوالونو سره د غږ مخنیونه ښایي. یو دېوال د مثال په ډول چې د سطح وزن یې 150 kg/m² وي، منځنی د غږ مخنیونه یې په عمومي ډول تقریباً 40 dB دی. که ددې وزن دوه برابره شي، نو د غږ مخنیونه د 40 dB څخه 46 dB ته لوړیږي. د ساختماني برخی وزن اغیزه په غږ مخنیونی منځني اندازی سره، په لاندې ګراف کې ښودل شوی. د هوا د غږ مخنیونی اندازه د سطح د وزن پورې اړه لري چې دا هم په لاندې بل ګراف کې ښودل شوی. لوی خلا لرونکي برخې (لکه په چت کې تش ځایونه) نظر هغه دېوالونو او چتونو ته چې منځونه یې تش نه دي او مساوي وزن لري، د غږ مخنیونه یې په ډېره کچه ټیټه وي. اخېړ د خپل کم وزن په مطابق د بې درزه دېوالونو او چتونو د هوا دغږ مخنیونه ښه کوي. هغه دېوالونه چې ساختماني مواد یې خلاص درزونه لري، د اخېړ په واسطه د هغه د درزونو کانال تړل کیږي، چې دی سره د غږ مخنیونه ډېر ښه کیږي. نو ځکه هغه دېوالونه چې درزونه لري، هغې د پاره اخېړ ډېر ضرور دی.

د یو پوړکي ساختماني برخی د غږ بندونکي ګراف په لاندې ډول دی:

د تیوري له لحاظه د اندازې قانون





سرحدي يا محدوده فريکونسي Grenzfrequenz (teminal frequency)

دا ډول فريکونسي، کوم چې په مخنيونی کې کمترينه اندازه ښايي، په دېوال کې د محدودی فريکونسي سره ښودل کيږي. په يو دېوال کې محدود فريکونسي، د کتلې او د کږېدو کلکوالي د تناسب څخه منځ ته راځي. د تختو د پاره چې مساوي داخلي جوړښت لري، سرحدي فريکونسي په لاندې فرمول کې ښودل کيږي:

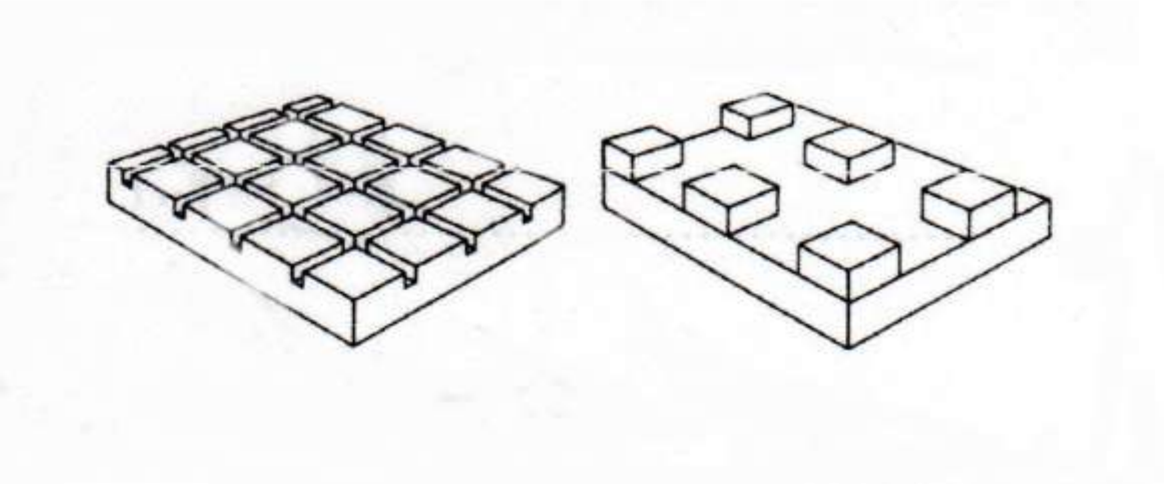
$fg \approx 20000/d \sqrt{\varrho/Edyn}$ Hz په دی فرمول کې:

Edyn د ساختماني موادو ديناميکي، ارتجاعي مودول دی، چې په $MN/m^2=N/mm^2(kp/cm^2)$ اندازه کيږي

d د تختی ډبلوالی په cm

ϱ د ساختماني موادو کثافت

هغه دېوالونه چې کږېدونکي او کمزوری دي او مواد يې زيات خام کثافت ولري، دلته د ښستېيز مخنيونه او محدود فريکونسي په نسبي ډول لوړه وي. که مخنيونه د لوړی فريکونسي د پاره زياته شي، نو په مخنيونی کګلېچ کې د 1500 Hz څخه پورته کوم خاص رول نه شي لوبولی. که چېرته د مثال په ډول په ¼ او ½ ډبل د پخو خښتو دېوال کې او يا د 5 cm نه تر 10 cm پورې ډبل د ګچ او قف ډوله ډېرو څخه دېوالونه، کوم چې محدوده فريکونسي يې په منځني اوربېدونکي ساحه کې د 200 Hz څخه تر 400 Hz پورې ننوځي، ډېر حساسه تاوانونه منځ ته راوړي.



دوه طبقه يي دېوالونه او چتونه Zweischalige Wände und Decken (two-with walls and covers)

د دوو يا ډېرو طبقو څخه دېوالونه يا چتونه، کوم چې ډېر کلک يو د بل سره نښتي نه وي، بلکه د مخنيونکي موادو يا په منځ کې د تش ځای په واسطه يو د بل څخه جدا شوي وي، کم وزن لري نظر يو طبقه يي دېوالونو او چتونو ته، چېرته چې د هوا د غږ مخنيونی ته ضرورت دی. د دوه طبقه يي ساختماني برخو د غږ مخنيونکی، د غږ د انعکاس فريکونسي حالت په وجه تر اغيزی لاندې راځي.

د غږ د انعکاس فریکونسي Resonanz-Frequenz (resonance frequency)

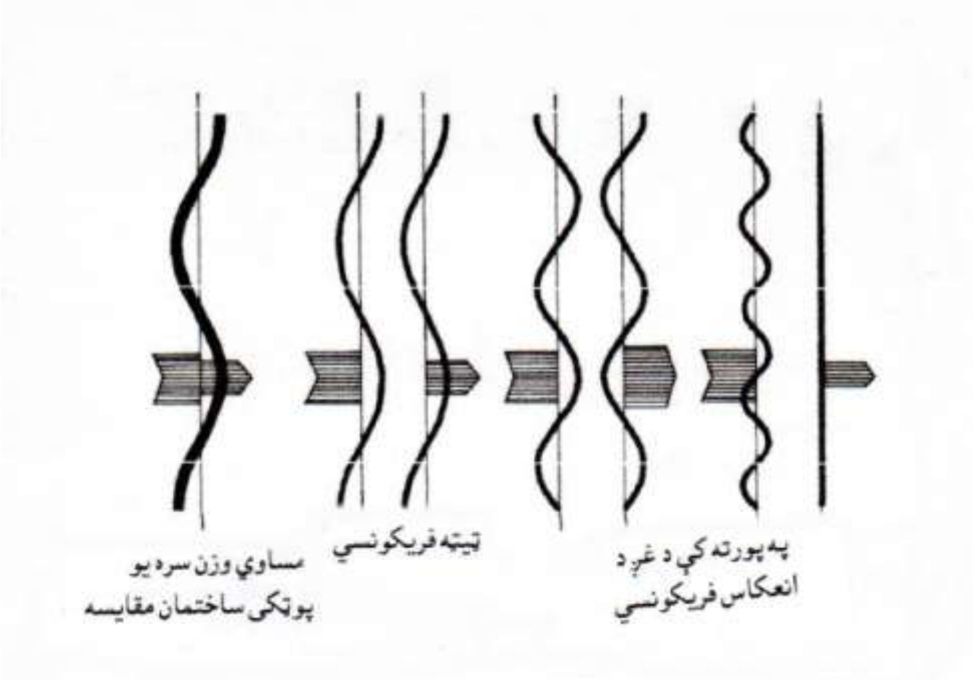
د غږ د انعکاس فریکونسي د پوټکي د سطح وزن g^1 او g^2 او د طبقو تر منځ د دینامیکي شخوالي s' له مخې ټاکل کیږي.

$f = 500 . \sqrt{s'}(1/g^1+1/g^2)$ په Hz او g^1 , g^2 په kg/m^2 سره اندازه کیږي، او s' په $N/m^3(kp/cm^3)$ اندازه کیږي.

دینامیکي شخوالی د طبقو تر منځ د فنر توان ښایي، او د هغه د دینامیکي ارتجاعي مودول Edyn په MN/m^2 (kp/m^2) او د هغه ډبلوالی a په cm اندازه کیږي.

$s' = Edyn/a\ N/m^3\ (kg/cm^3)$

دوه واره پوټکی لرونکي ساختماني برخې:



د غږ انعکاس په ساختماني برخو کې د غږ مخنیونه کموي، نو ځکه باید د غږ د انعکاس فریکونسي f_0 د 100 Hz څخه ټیټه اوسي، دا د لاندې جدول له مخې ټاکل کیږي:

د منځي خلا ډکوونه	مساوي وزن لرونکي ځانګړو پوټکي ډبل دېوال	د دروند ساختماني برخو مخې ته سپک پوټکی
هوایي طبقه د غږجذبونکي استر سره	f_0 $850/\sqrt{g}$	f_0 $600/\sqrt{g}$
بندونکې طبقه د دواړو پوټکو سره ټینګ نښتي	f_0 $700\sqrt{s'/g}$	f_0 $500\sqrt{s/g}$

د دوه طبقه يي ساختماني برخی د هوا د غږ مخنيونکی، فقط د غږ د انعکاس f₀ په پورتني فريکونسي کې ښه دی نظر د يو طبقه يي مساوي وزن لرونکي ساختمان ته. ددې د پاره چې د غږ مخنيونی نيمګړتياوې په صوتي ساختمان کې د ډېر مهم فريکونسي ساحی مخنيوی وشي، نو بايد د امکان په صورت کې د غږ د انعکاس فريکونسي د 100 Hz څخه ښکته اوسي.

د غږونو پول Schallbrücken (Sound bridges)

د غږونو پول څخه مطلب د دوو ساختماني برخو د يو بل سره ټينګ نښتل دي، چې ددې په وجه د غږ مخنيونکی اغيزه په زياته کچه کميږي. د مثال په ډول د شوتی (مصالح) پول، د منځ څخه تېر شوي نښتي ډبرې او د منځ څخه د نلونو تېرېدنه. که چېرته ددې دواړو څخه يوه برخه کړېدونکی وي، نو دلته هر يو ځانته کلک، خو بيا هم يو نری ارتباط ددوی تر منځ اجازه ده، که چېرته ددوی تر منځ ارتباطي برخی فاصله کمترکمه 500 mm اوسي.

په ډېر برخه يي يا طبقه يي دېوالونو کې تل يو ارتباط پاتی کيږي، چې دا د مجموعي څنډو کلکوالي له لاری کيږي. نو ځکه غږ د ټولو نه په دېوالونو کې د دوو کړېدونکو کلکو برخو څخه تېريږي. نو ځکه د مثال په ډول په کتار (قطارو) ودانيو کې بېلونکي دېوالونه د قاعدی له مخې په هر دوو کې د نيمی خښتی په ډبلوالي سره خښته ورکړل شي، که چېرته ددغو دواړو برخو تر منځ د ټولی ودانۍ د لاندې څخه تر پورته پورې درز په ښه ډول ترتيب شوی وي.

د قدمونو د غږ مخنيوی Trittschalldämmung (Subsonic noise insulation)

په استوګنځايونو کې معمولي غږونه، لکه ګرځېدل، چوکۍ راښکنه، د شيانو غورځېدنه، د ګنډلو يا ليکلو ماشينونه او داسی نورو په واسطه مستقيماً چت په غږونو ښوروي، کوم چې دا غږونه د چت څخه لاندې نورو کوټو ته انعکاسيږي.

دغه د قدمونو د غږ مخنيونکی د معيار (نورم) چې په الماني معيار DIN 52210 کې د تجربی له مخی په ډبونکي آلی سره ټاکل کيږي. دغه نورمال سټک د پنځويو بل خواته ترتيب شوي فولادي سټکونه، چې هر يو يي 500 g وزن لري، په يوې ثانيه کې 10 واری د 4 cm لوړوالي څخه په چت غورځول کيږي. ددې امتحاني چت لاندې کوټه کې د قدمونو د غږ اندازه کوونکی آله د اکتافی (Oktave) په ساحه کې بی طرفه ښودل شوی، مطلق په مقياس برابر د غږ د اندازی معلومونکی آله ده چې د اوکتاف فلتر سره يوځای اندازه کول کيږي.

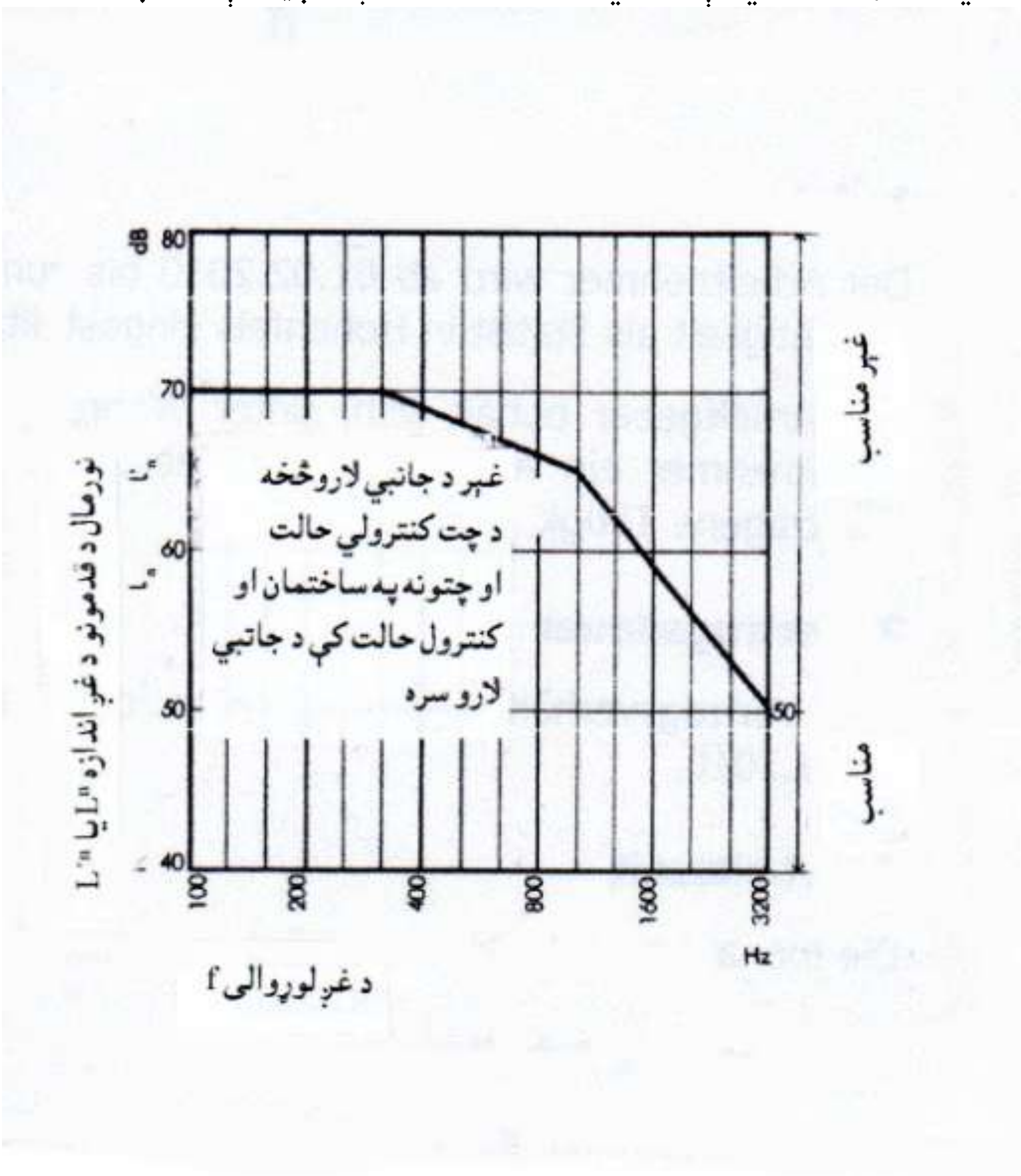
د قدمونو د غږ معياري اندازه کونکی آله Normtrittschallpegel (Norm subsonic noise level recorder)

د قدمونو د غږ اندازه کوونکي آلی سره اندازه شوي قېمت L په ځانګړو اوکتاف (Oktave) ساحو سره (100 Hz – 3200 Hz) څخه د قدمونو د غږ معياري اندازه معلوميږي.

$$Ln = L - 10 \log \mathring{A}/A \text{ dB}$$

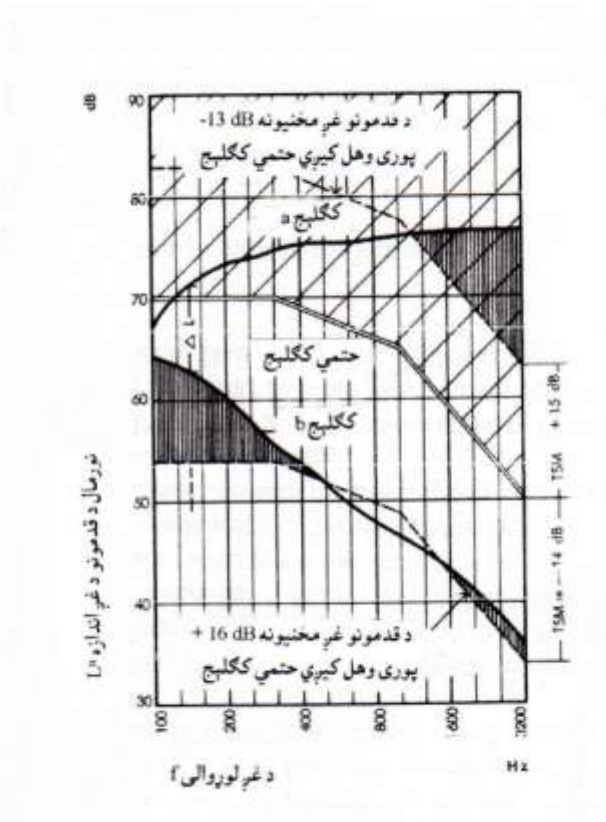
دلته $\mathring{A} = 10\ m^2$ د لاندينی کوټی يو معادل جذبونکی سطح ده

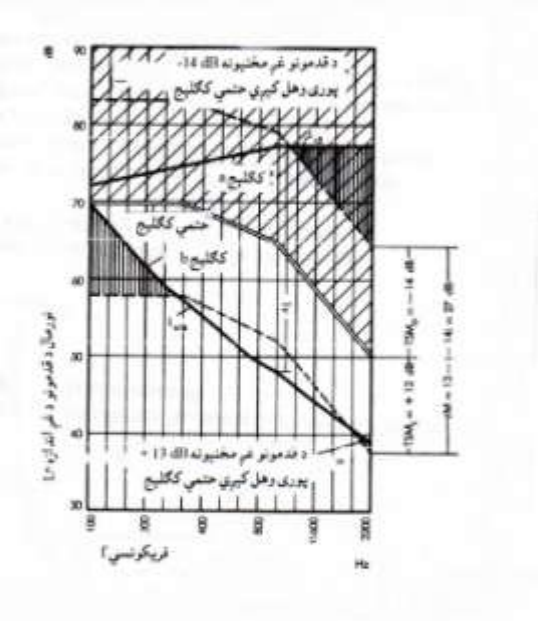
د قدمونو د غږ معیاری اندازه باید په اوکتاف ساحه کې د کوټو بیلونکي چتونو د پاره د معیار سره برابر کمترکمه د قدم د غږ مخنینکی د حتمي کګلبچ اندازی سره په ټیټ فریکونسي کې د 70 dB ځخه ښکته اوسي. په لوړ فریکونسي کې د حتمي قیمت تر 50 dB پورې لویږي، چې دا غوږونو ته نا آرامونکی دی.

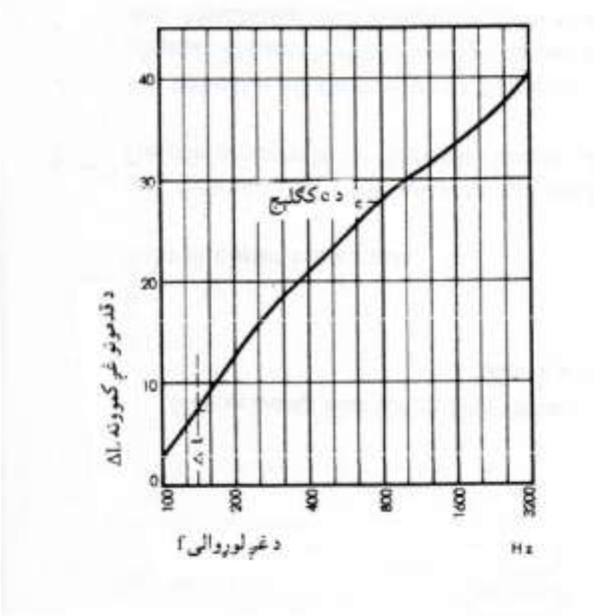


د قدمونو د غږ مخنیونی اندازه Trittschallschutzmaß (Subsonic noise protection measure)

د قدمونو د غږ مخنیونی اندازه لکه د هوا د غږ مخنیونی اندازی غونډې د ښه جنسیت په درجه بندي کې راځي. خو بیا هم باید په نظر کې ونیول شي، چې حتمي کګلبچ د قدمونو د غږ معیاري اندازې د سرحدي کګلبچ پورته وښودل شي. د قدمونو د مخنیونی اندازه دا مانا لري، چې د dB تعداد کوم چې حتمي کګلبچ موازي د ښه قیمت سره په مثبت (+) ښکته ځي او یا په خراب قیمت د منفي (-) سره پورته ځي، ترڅو چې اندازه شوی د کګلبچ اندازې د سرته رسېدلي او یا د خام چتونو اجازه ورکړل شوي وسیله د منفي (-) د پاره د 2 dB ځخه واوړي.







د قدمونو د غږ کمونه Trittschallminderung (Subsonic noise decrease)

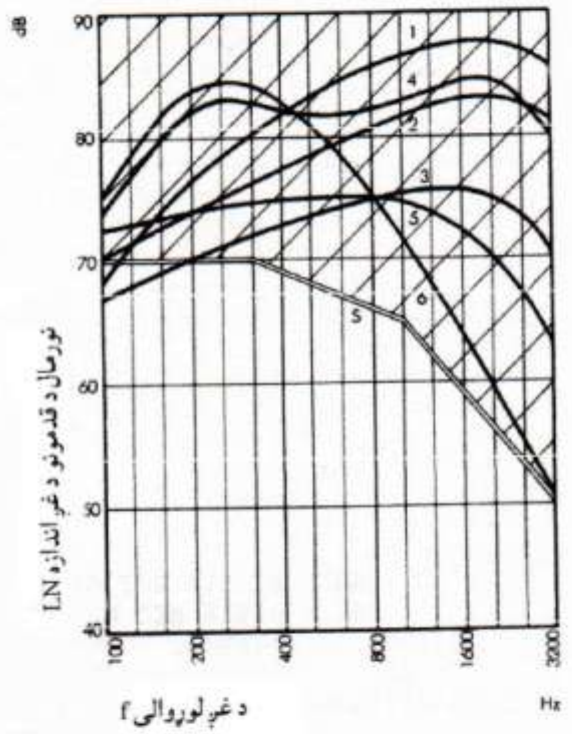
$\Delta L = Lno - Ln1$ dB په ځانګړي فریکونسي ساحې کې کګلېجونه په خام چت کې د معیاري قدمونو د غږ اندازو د ښه کولو اقدامات تر اغیزې لاندې راولي. دا د خام چت پورې اړه نه لري، خو دا کېدی شي چې د اندازی د نتیجی څخه په یو ټاکلي چت کې باربدونکي او یا د مخنیونی طبقی اغیزې د خام چت په یو بل ډول سره مخکی د مخکی نه وټاکل شي.

خام چتونه Rohdecken (Raw covers)

د عادي خامو چتونو او ددې په شان نور رقمونو د پاره، کوم چې د غږ تخنیک له مخی یو ډول چلند لري، ددې د قدمونو د غږ ګګلبج په لاندې ګراف کې ښودل شوی. خام چتونه په دوه ګروپونو تقسیم شوي:

د خام چت اول ګروپ عبارت دی له: هوا او د قدمونو د غږ مخنیونکی چې کافي نه وي.

د خام چت دوهم ګروپ عبارت دی له: د هوا د غږ مخنیونکی په کافي اندازه، او د قدمونو د غږ مخنیونکی غیر کافي اندازه.



یو طبقه یي کلک چتونه

Einschalige Massivdecken (one leaf Massive covers)

په یو طبقه یي کلک چتونو کې د قدمونو د غږ مخنیونه لکه د هوا غږ مخنیونی په شان د چت د سطح وزن سره درنیږي (وزن یې زیاتیږي). خو دلته مکمل کافي اندازه د قدمونو د غږ مخنیونه، د هوا د غږ مخنیونی په خلاف، یوازې د وزن زیاتول کفایت نه کوي. خصوصاً د منځني او لوړ فریکونسي د پاره چت سره یوه طبقه ضرور ده.

دوه طبقه یي کلک چتونه Zweischalige Massivdecken

(two leaf massive covers)

دلته د قدمونو د غږ مخنیونه کېدی شي چې د لاندې ځوړندی طبقی (په منځ کې د هوا طبقی) سره ښه شي، خو فقط دا هم محدود وي، ځکه چې خپله په کلک چت کې د غږونو خوځېدنه، شاوخوا دېوالونو ته

انتقالوي. د طبقې د اندازه کولو د پاره د فریکونسي اغیزې، د طبقو تر منځ فاصلې، د کرېدو په مقابل کې مقاومت او د دوو برخو ټینګ نښتو ځایونو ته د هوا د غږ مخنیونه ضرور دي.

د مختلفو خامو چتونو لاندې د قدمونو د غږ اندازې					
کګلبج	د چتونو رقم	وزن	د هوا د غږ څخه ساتنې اندازه	د قدمونو د غږ څخه ساتنې اندازه	د معیار له مخې د خام چتونو ګروپونه
		Kg/m²	dB	dB	
1	چتونه چې منځ یې تش وي په مځ کې طبقه یا کانکرېټ (ځای په ځای کانکرېټ هم) تیرونه (ګاډرونه) تیرونه د چتونو او په منځ کې خلا سره	180 220 300 1)	- 6 -2	- 25	1
2	کلک کانکرېټي تختې 10 cm-13 cm	220 – 320 1)	- 3 + 1	- 19	1
3	کلک کانکرېټي تختې د > 14 cm څخه زیات	> 350 1)	+ 2	- 10	II
4	پښتۍ ډوله کانکرېټي چتونه یا تختې تېرونه د چتونو سره، د لاندې طبقې څخه غبر	160 – 220 1)	- 6	- 20	I
5	پښتۍ ډوله چتونه، لکه د 4 په شکل، خو دوه طبقه یې، د چت لاندې طبقه چې کرېدونکې وي	> 140 220 2)	+ 1	- 9	II
6	د لرګو څخه تیرونو چتونه، چې مینځونه یې د ګیچی یا ختو څخه ډک وي 3)	180	± 0	-9	

په پورته جدول کې:

(1 لاندې اخبږ شوی او حتماً د چت سره نښتلو کې د چت وزن په نظر کې ونیول شي.

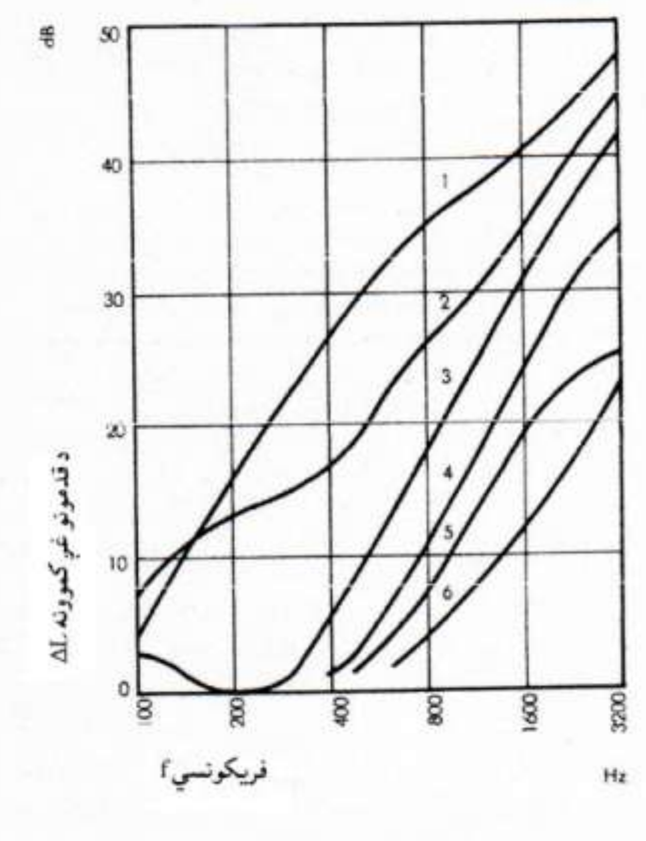
2) غبر د چت لاندې وزن څخه.
3) د لاندینی فرش تختې باید د تیرونو سره کلک شي.

د چت ایښودنې Deckenauflagen (Cover seat)

نظر د هر خام چت رقم ته دا امکانات شته چې د فنري مخنیونی طبقه د بی سرېښه لامېنادو څخه یوه طبقه او یا پاسته فنري طبقه کمترینه لازمي د هوا او د قدمونو دغږ ساتنی اندازه ≥ 0 dB څخه لوی یا مساوي وي، په حساب کې راشي. ګګلېچونه د قدمونو د غږ کمولو ΔL د پاره د چت لاندې مختلفې برخې ایښودل کیږي.

خوځېدونکي تختو څخه د ځکمی فرش Schwimmender Fußboden (floating floor)

د ځمکې د فرش د تختی کتله او د هغی لاندې ورکړل شوي فنري مخنیونکي طبقې، یو خوځېدونکی سیستم جوړوي. تغیر خوړونکي قوو انتقال خام چت ته هومره ډېر مخنیوی کیږي، څومره چې ټیټه فریکونسي ولري. نو ځکه څومره چې د شوتی (مصالح) وزن زیات وي او څومره چې د مخنیونکی طبقی فنري کېدنه نرم اوسي، هومره د هغه شخوالی کم دی.



کګلېچ	جوړونه	د هوا د غږ ځخه ساتنې اندازې ښه کوونه dB	د قدمونو د غږ ځخه ساتنې اندازې ښه کوونه dB
1	3,5 cm ډبل د کانرېټ ځخه شوته په 1,5 cm ډبل منرالي سپېسیو ځخه تختو یا لاندیستونکي باندې	6	37
2	د لرګو ځخه د ځمکې فرش په بار وړونکی لرګو، د منرالي سپېسیو ځخه تختو سره	5	32
3	په 1 cm ډبل کلک قف ډوله تختو باندې کلک رنګ (خام کثافت یې $12\ kg/m^3$)	3	23
4	په 1,2 cm ډبل پوست سپېسې لرونکي تختو باندې او یا په 0,8 cm ډبل دل شوي کارک ځخه لاندېستونکي (2 واری کارک) او یا په جبه یې ختو ځخه تختی باندې کلک رنګ	2	18
5	سرېښ شوي د لرګي ځخه د فرش تختې (پارکېټ) په 1,2 cm ډبل پوست سپېسې لرونکي تختو، او یا په کلک ځېښنل شوي منرالي سپېسیو ځخه تختو باندې	2	16
6	بې د مخنیونکی طبقې ځخه شوته، د کارک ځخه د فرش تختې یا د سنډو تارونو ځخه کارک (لینولیوم) سره	0	13

د غږ انعکاس فریکونسي چې یو سرحدي فریکونسي جوړوي، د مخنیونکی د اغیزی لاندې نه شي منځ ته راتلی. ځومره چې د شوتی لاندې کلک وي، هومره د ښه کېدنی کګلیچ د لوړ فریکونسي سره ښې خوا ته پورې وهل کیږي. د ښوځېدونکي شوتی د مخنیونکي اغیزی د پاره دا یو دېنامیکي کلکېدنه ده، کوم چې دا د خوځېدنی اغیزی لاندې راځي، ډېر ارزښت لري. دا په ستاتیکي وزن (شوته، فرنیچر، انسانانو او داسی نورو) په زیاتېدو سره زیاتیږي. د مخنیونکي طبقه، کوم چې د معیارونو له مخی ددې کلکوالی یا شخوالی باید د $(3\ kp/cm^3)$ $3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2}\ N/m^3$ ځخه کم اوسي، نو په دی حالت کې دا د خام چت په سر د شوتی لاندې په اول ګروپ کې ورځخه استفاده کیږي. او $(9\ kp/cm^3)$ $9 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2}\ N/m^3$ لوړترین اجازه ورکړل شوی کلکېدنه په دوهم ګروپ کې د چت په سر راځي.
که چېرته د ښوځېدونکي شوتی ځخه تختې د مخنیونی طبقی له لاری د خام چت سره ټینګولو اجازه نه وي ورکړل شوی، نو د شوتی د تختی ځخه یو کلکونکی په هغه وخت کې ورکول کیږي چې د لوی سطحی انتقالونکی لوړترین ځانګړی وزن (تر 700 kg) پورې په مخنیونکي طبقی، چې د شکل بدلولو او یا ماتېدلو خطر د شوتی ځخه تختی د پاره نه وي.

فنري پاسته د تګ استرونه (روکش) Weichfedernde Gehbeläge (soft elastic walking layers)

مستقیماً په خام چت باندې ورکړل شوي د تګ استر د قدمونو د غږ مخنیوني د پاره فقط په هغه وخت کې مناسب دی، که چېرته:

1 – دغه خام چت په کافي اندازه تیاره د هوا غږ مخنیوني طبقه ولري.

2 – دغه استر په کافي اندازه پوست فنري (راښکونکی) وي، چې چت ته د قدمونو د غږ څخه مخنیوی وکړی شي، او دی سره په کافي اندازه د قدمونو د غږ مخنیونکی ګرنټي کړی شي.

پاسته فنرونه د تګ استرونه دي چې د ربړونو، د سنډو څخه سپنسیو کارک، د کارک څخه د ځمکې د فرش تختی، د سنډو څخه سپنسی یا مصنوعي مواد د کارک په پټلیو، د کاغذونو لیمڅی یا د قف دوله موادو همدارنګه ټینګ جوړ شوي ټوکرانو څخه د ځمکې د فرش استرونه څخه جوړیږي. ددې د مخنیوني توان هومره ډېر وي، څومره چې د هغی فنري والی (راښکنه) پسته وي، نو ددې د پاره څومره چې ددې د راښکنی اغیزه زیاته وي، ددې د اغیزی دوام هم تر ډېر وخته پورې وي.

د غږ د تېرېدلو جانبي لارې Nebenwegübertragung von Schall (byway transfer from sound)

په ساختمان کې د دېوالونو یا چتونو د غږ مخنیوني توان، د ښېړنو څخه وروسته اکثراً د هوا د غږ مخنیوني اندازو خرابه نتیجه ورکړېده، نظر د همدغی ډول دېوالونو او چتونو د پاره، کوم چې په لابرتوار کې ټاکل شوې دی. په ساختمان کې دغه پدیدې د مخکینیو فرضیو په خلاف نه یوائې په ساختمان کې کمه توجه ته ضرورت لري، بلکه د پاتی ساختماني برخو اغیزې عامل ګرځي، که چېرته په غېر منظم ډول د هوا جریان د درزونو په وجه دوام ولري.

غږونه د دوو کوټو تر منځ نه یوائې د بېلېدونکو دېوالونو او چتونو له لاری انتقالیږي، بلکه د جانبي لارو څخه هم، لکه په اوږدو چاپېره شوي (په ډډو) چتونو او دېوالونو له لاری، یا د اوږدو نلونو غږونه د کندو، کانالونو، د نلدواني او په ټیټ فریکونسي کې خپله د بنسټ او د بنسټ لاندې له لاری.

څومره چې د بېلېدونکو ساختماني برخو له لاری د غږونو مستقیم انتقال کم وي، په همدغه اندازه د ډډو څخه د غږ د وزن انتقال کمیږي. نو دا ځکه بی مانا دی، چې د یو ساختماني برخی د غږ مخنیونه نور هم زیاته شي، که چېرته د غږ اندازه په هغه کوټی کې چې د غږ څخه ساتل کیږي، یوائې د جانبي لارو څخه منځ ته راشي. د ډډو انتقال نه یوائې د چاپېره شوي کتلی، کږېدو توان او د دننه بخار له لاری تر اغیزی لاندې راځي، بلکه غېر ددې نه د دوو دېوالونو د سرونو لګېدو له لاری او یا د دوو چتونو د سرونو لګېدو له لاری هم. څومره چې چاپېره شوي ساختماني برخې سپکې وي، هومره له ډډو د غږ انتقال زیات وي.

د ډېو له لارې د هوايي (بې تماسه) غږ انتقال Flankenübertragung bei Luftschall (Flank transference with aerial sound)

د ډېو له لارې د دوو کوټو تر منځ لاسته راغلی د هوا يي غږ مخنيونه محدوديږي، دا داسې چې د هوايي غږ څخه د ساتنې اندازه د اصولو له مخې فقط تقريباً د 2 dB + څخه تر 3 dB + پورې ورکول کېدی شي.

د ډېو له لارې د هوايي غږ انتقال په ممکنه ډول کمونه په لاندې لارو کېدی شي:

1 – د ټولو سطحو د وزن لوړونه، د احاطه شوي يو پوړکي (يو طبقه يي) ساختماني برخو هم؛

2 – مناسبه دوه پوړکي (دوه طبقه يي) برخې، لکه د چت په سر د نه نښتې شوتې طبقه، پاسته کړېدونکي د چت لاندې برخې، په اوږدو باندې د دېوالونو مخې ته پاسته کړېدونکي طبقې، دوه طبقه يي دېوالونه د ودانيو ترمنځ دغزېدلي درزونو سره؛

3 – په ډېر طبقه يي ساختماني برخو کې، د اوربدو په ساحه کې د ټاکل شوي غږونو د انعکاس مخنيونه: د تودوخې ساتنې د پاره مخنيونکي تختې، د لوړ ديناميکي شخوالې د (5 kp/cm³) N/m³ 10¯² . 10¯³ .5 او (1000 kp/cm³) N/m³ 10¯² . 10 تر منځ د اخېږ (پلستر) لاندې کېدی شي چې د غږ انعکاس او په اوږدو د غږ انتقال په کافي اندازه په ساختماني برخو کې د هوايي غږ څخه ساتنه په ښکاره ډول ټيټ کړي.

ډېر مهم د ګاونډ ساختماني برخو د سرونو يو بل سره لګېدل دي. په اوږدو عمودي غږ تېرونکې د غږ کمولو د پاره د چتونو او تر بار لاندې دېوالونو تر منځ، په منځ کې اېښودونکي پاسته مواد، د ستاتيک په اساس هيڅ اجازه نه لري چې ورکړل شي. دا ډول اقدامات د امکان په صورت کې د سپکو غېر باروړونکو دېوالونو د پاره ګټور دي.

په اوږدو افقي غږ تېرونکو د پاره دا کېدی شي چې د درزونو په واسطه دا له منځه ولاړ شي، که چېرته دا په ټوله ودانۍ کې تېريږي. دا ډول تړاو (ارتباط) د غږ مخنيونې د پاره په ساده ودانيو کې خاص ارزښت لري. په دې وروستيو وختو کې دا ښکاره شوه، چې څنګه سړی د کم وزنه چتونو او بېلونکي دېوالونو د نسبتاً ساده موادو څخه ښه د غږ مخنيونه کولای شي.

که چېرته چاپېر شوي يو پوړکې دېوالونو وزن د 400 kg/m² ≥ څخه کم يا مساوي وي، نو د ډېو انتقال په اوږودو غږ تېرونکو له لارې کم ارزښته ټيټيږي.

د ډېو له لارې د قدمونو د غږ انتقال Flankenübertragung bei Trittschall (Flank transference with Subsonic noise)

د هوا يي غږ په خلاف د قدمونو غږ يوائې چت په خوځېدو راولي. د غږ تېرونې دوام، د ځمکې فرش په خوځېدو راولي او ددې له لارې دېوالونو او د ساختمان نورو برخو ته انتقاليږي، چې ددې غږ په بې تماسه شوتې سره په زياته کچه کميږي. د جانبي لارو انتقال څخه په دې حالت کې لږ څه مخنيوی کوي. د هوا يي غږ مخنيونې په جريان کې د ډېو څخه انتقال له کبله کمترين غوښتنې د اصولو له لارې فقط ډېر کم dB (Dezibel) زياتې پکې کيږي، که دقيق وويل شي، د ډېر مصرف په نسبت کم ښه والی منځ ته راتلی شي. دا د چت په سر د مخنيونې طبقې ډېرې اغيزې پورې اړه لري. کړېدونکي د چت لاندې برخې که څه هم د اساسي لارې مخنيونې کوي، خو د دوهمې لارې د ډېو انتقال نه شي کمولای. د داډول وتري انتقال په وجه د ګاونډ کوټو د بې تماسه د ځمکې د فرش ساختمان او د چت لاندې پوست کړېدونکې برخې تر منځ تبادلې ته

مصلحت نه ورکول کیږي. د چت لاندې دا ډول برخې ته باید فقط اضافي بې تماسه شوته ورکړل شي، که په دقیق دول وویل شي، نو په سرني برخه کې پوست فنري طبقی څخه کار واخستل شي، ددې څخه کېدی شي چې په تشنابونو کې هم کار واخستل شي.

د غږ غړپونه (د غږ جذبونه) Schallschluckung (absorption of sound)

که په یوې کوټې کې په ټاکلي قوت سره د غږ منبع څخه غږ خپور شي، نو بیا د ډېر لنډ وخت وروسته دوامدار غږ جوړیږي. برابر حالت په هغه وخت کې منځ ته راځي، چې که د کوټې په شاوخوا کې په هر ساعت کې دومره انرژي مصرف شي، مطلب دا چې په تودوخې بدل شي او یا وړاندی انتقال شي، څومره چې د غږ منبع ورکوي. د دا ډول انرژي مصرف د پاره، کوم چې د غږ غړپونې او یا د غږ جذبونې سره ښودل کیږي، دا د دېوالونو د سرني سطح خواص دي، چې د ځمکې فرش او چت ته مهم دي.

د غږ د جذبېدو درجه Schallabsorptionsgrad αs αs (sound absorption coefficient αs)

د غږ د جذبېدو درجه، د دېوال په سطح باندې لګېدونکې د غږ انرژي اړیکه ده چې بېرته نه انعکاسیږي. دا باید د غږ د جذبوونکو موادو، د مثال په ډول د لوړ غږونو د کمولو د پاره باید جګ اوسي. د ښه اورېدلو د پاره خاص د غږ دانعکاس تل کنترول ، په ټاکلي فریکونسي ساحه کې د ټولو نه مخکې د غږ جذبونه، همدارنګه د لوړ، متوسط او ټیټ غږ غوښتنې ضرور دي. د غټو څپو اوږودوالي په وجه (د مثال په ډول 3,4 m د 100 Hz) په ټیټ غږونو کې په عمومي ډول ډېر ټیټ د غږ جذبونکی ضرور دی، نظر د لوړ غږونو جذبېدو ته. (د څپو اوږودوالی 10 cm د 3400 Hz د پاره). دلته د غږ د جذبولو ترتیب د پاره دری اساسي ډولونه دي:

سوری سوری د غږ جذبونکی

د خوځېدونکو تختو (د غږ انعکاسونکو تختو) سره

د غږ انعکاسونکي (د سوري لرونکي تختو) سره

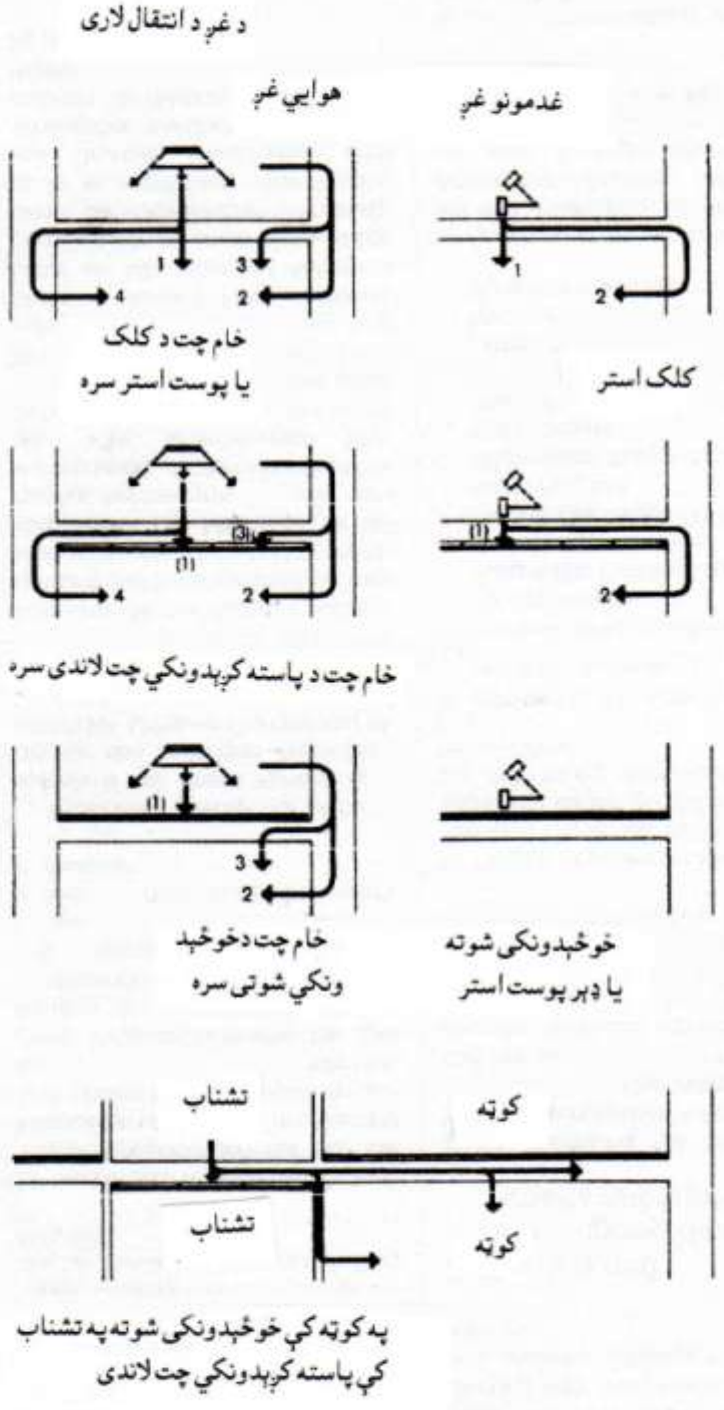
ددې هر ډول ځانته خواص لري؛ غېر ددې نه د هم ډوله یا د مختلفو رقمونو مخلوط، د لازمي فریکونسیو پورې مربوط د غږ جذبونکي جوړولو د پاره ښه ګټور دی.

د غږ د جذبولو د درجی اصول Bestimmung des Schallabsorptionsgrades (Regulation of the sound absorption degree)

د غږ د جذبونکو موادو او ددې د ترتیب کنترولولو د پاره د جذبونکي درجی اندازه کوونه د قاعدی له مخی په 100 Hz څخه تر 6400 Hz پورې د فریکونسي ساحه کې کیږي. دلته دوه طریقې مروج دي.

په کوټه کې د انعکاس په طریقی چې د الماني معیار (DIN 52212) له مخی د 10 m² - 20 m² پورې کنترول شوي تنظیم په یو احاطوي سطح (د ځمکې فرش، دېوالونو یا چتونو) د پاره، او د انعکاسېدونکي کوټې د هوا حجم د 200 m³ شا و خوا وي، عملاً ددې په مطابق ورکول کیږي. د مستطیل ډوله امتحاني مادی سطحی د اوږودوالي او عرض تر منځ تناسب باید 1,4 – 1 اوسي، او څنډې باید کمتر کمه 1 m د کوټې د

څنډو څخه فاصله ولري. که د انعکاسونکی کوټه که ډېره کمه جذبونکی، ښویه، او کلک داخلي سطح ولري، نو دا اوږود انعکاسېدونکی وخت جوړوي. د انعکاسېدونکي وخت د اندازه کولو له مخی د امتحاني موادو سره او یا ددې نه غېر، کېدی شي چې د جذبونکي درجه د مختلفو لوړو غږونو د پاره محاسبه شي.



د انعکاس په کوټه کې د غږ ساحې ښه تقسیمات باید ګرځنې شي. دا په کوټه کې په غېر منظم ډول تقسیم شوی انعکاسونکی تختې د ځانګړې مساحت سره تر 2 m² پورې محاسبه کیږي. همدا رنګه غېر منظم د شکل تغیر ، د خپور شوي غږ اغیزې او غېر موازي د کوټې د احاطې سطح، د غږ د ساحې شیندنه (پراکنده ګې) زیاتوي. د جذبونکي لوړی درجې اعتمادي نتیجه د کوندچېه نلونو (Kundtschen Rohr[26]) په اندازه کولو کې پېدا شوه. امتحاني سطح د تړل شوي نل په اخري برخه کې ده، چېرته چې ولاړې څپې جوړوي. د جذبونکي درجه د غږ د فشار په ولاړو څپو کې د لوړترین او د ټیټ ترینی اندازې د تناسب څخه منځ ته راځي. دا فقط د عمودي غږونو لګېدل د امتحاني سطح د پاره جوړیږي، نو ځکه د جذبېدو په کمه درجه کې نظر د کوټې د انعکاس طریقې ته اندازه کیږي. د یو څخه پورته د جذبېدو درجه په نلونو کې نه شي اندازه کېدی، کوم چې د نل داخر امتحان پوره سرته رسیږي، دا چې د څنډوهیڅ کومه اغیزه ونه لیدل شي. دغه متود اصلاً د لوړ جذبونکي استرونو (پوښښ) بې غږه کوټو د پاره په کار وړي، چېرته چې د هغه د جذبېدو درجه د سرحدي فریکونسي څخه پورته د 0,99 څخه زیات اوسي. د 100 Hz سرحدي فریکونسي د پاره د پانی په شکل استر چې د 80 cm په اندازه ژور وي، پکار دی.

سوري سوری غږ نیونکي پوښ poröse Schallschlucker (porous absorber)

په سوري سوري طبقو کې (چې د منځ څخه تېریږي) د کانال ډوله سوریو سره، چېرته چې خوځېدونکی غږ ددې د منځ څخه تېریږي، نو د سوریو په کانالونو کې د غږ په سولېدو سره انرژي په تودوخي بدلوي. ددې د پاره تار لرونکي منرالي (معدني) طبقې ښه مناسب دي.

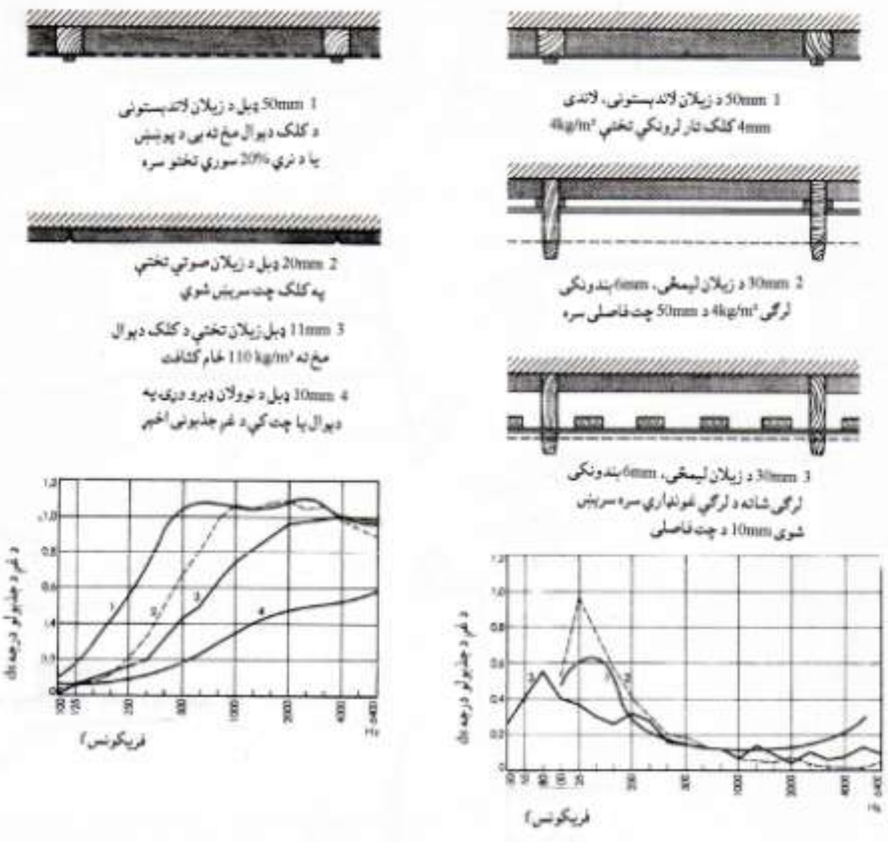
ډېر زیات جذبېدونکی درجه فقط د لوړ غږ سره لاس ته راځي. څومره چې د جذبونکي موادو طبقې سره نږدې وي، هومره په ټیټ فریکونسي کې د جذبېدو درجه لوړه وي. ددې په خوا کې د موادو سوري یوه اغیزه لري، نو دا واضح ده چې په یو ډبرینو وړیو څخه طبقو کې چې د سوریو برخه یې مکمل % 95 وي، د غږ څپې په اسانۍ سره ننوتلای شي، نظر پستو لرګیو څخه تختو ته چې د سوریو برخه یې فقط % 65 وي. په لاندې ګراف کې اول ګګلیچ د 5 cm په اندازه ډبل د منرالي وړیو طبقې کې، د جذبېدو د درجې جریان ښایي (تقریباً 100 kg/m³) چې دا د غږ لوړوالي پورې اړه لري. دغه د غږ انعکاس اندازه په ګراف کې د اول ګګلیچ له مخې د جذبېدو درجه په ټولو فریکونسیو کې د 450 Hz څخه زیات دی، چې دا فقط په عمودي غږ لګېدو سره په کوندچې نلونو (Kundtschen Rohr) د 850 Hz د پاره د جذبېدو درجه 0,9 حسابیږي.

د جذبېدونکي طبقې سوري د سوري لرونکو تختو سره چې د سوریو برخه د % 20 څخه زیات وي، پټول کیږي، دا باید داسې پټ شي چې جذبونکی تغیر ونه خوري، چې ټول د غږ څپې عملاً بې د کوم بندیځه د منځ څخه تېر شي. که د سوریو د سطح برخه % 8 وړوکی انتخاب شي، دلته د جذبېدونکی درجه د لوړ فریکونسي څخه وروسته کمیږي، ځکه چې د دغه لنډو څپو د غږ وړانګې د سوریو تر منځ په ساحه کې انعکاسیږي او هیڅکله په جذبېدونکي موادو کې نه ننوځي. د مثال په ډول په نري جذبېدونکو طبقو کې لکه څنګه چې د ګراف په دوهم ګګلیچ کې ښودل شوی، د صوتي تختې ډبلوالی 2 cm اندازه کیږي او په دریم ګګلیچ کې فقط 1,1 cm ډبل ښودل کیږي. د یو کلک دېوال یا چت مخې ته مستقیماً د سوری سوری

---

[26] Kundtsche Rohr دا یوه اندازه کوونکی آله ده، چې د صوتي موادو د غږ جذبونی اندازه ټاکي.

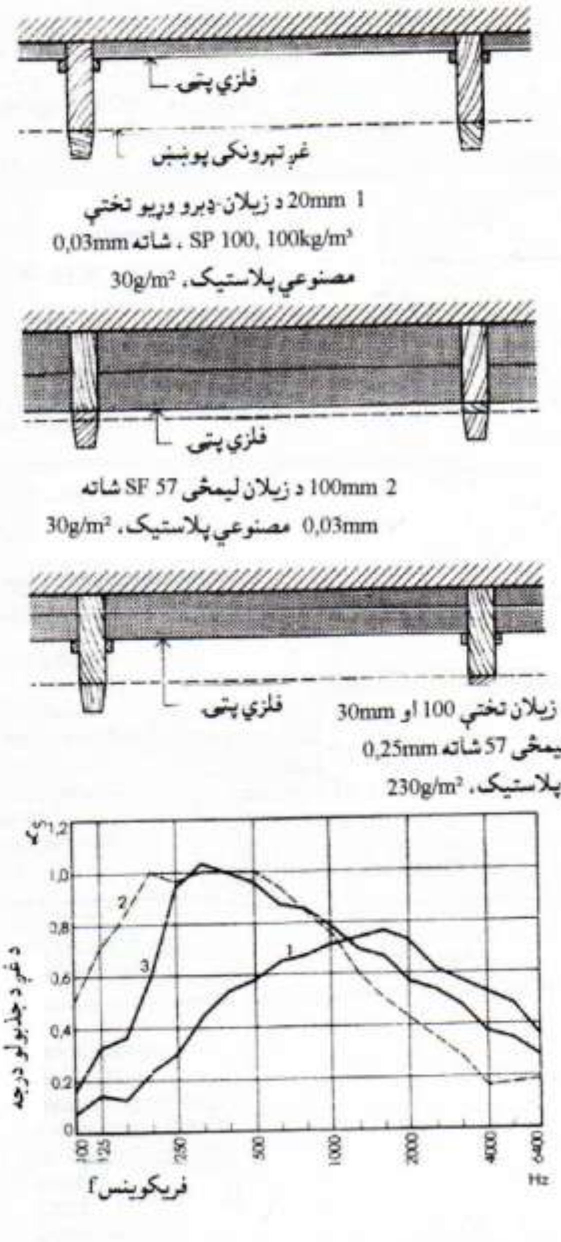
جذبونکی طبقه چې څومره نری ورکړل شوی اوسي، هومره ډېر په دغی ساحی کې لوړه جذبونکی درجه د لوړی فریکونسي خوا ته پورې وهي.
د سوری سوری جذبېدونکي طبقی په حېث د نوولان (Novolan) غږ جذبونکی اخېږ هم اغیزه لري. دا کېدی شي چې ددې ځخه د 1 cm په اندازه ډبل کار واخستل شي. د یوی کوټی د پاره چې د هغی وچ اخېږ وزن 400 kg/m³ وي، ددې په مطابق د سوریو او د جذبېدو درجه د ګراف په ځلورم کګلېج کې ښودل شوی دی.



ورسره خوځېدونکي تختې Mitschwingende Platten (Resonating slabs)

د یو کلک دېوال مخی ته په یوی فاصلی کې ورکړل شوی تنګه تخته د هغی د کتلی له مخی د فنرونو سره په ارتباط په احاطه شوي هوا کې د خپل مشخص فریکونسي سره یو خوځېدونکی سیستم جوړوي. که د تختو په سر فریکونسي ته نږدی د غږ څپې د خوځېدو تعداد سره ولګېږي، نو دلته تخته هم ورسره خوځېږي او انرژي تش ځای ته انتقالوي، چېرته چې ددې په منځ کې تنظیم شوی جذبونکي موادو په واسطه په مصرف رسیږي.
د شخ، نسبتاً درانه تختو چې د 1 kg/m³ ځخه تر 10 kg/m³ پورې د سطح وزن یې وي، د غږ د انعکاس فریکونس په ساحه کې د جذبېدو لوړترینه درجه د 0,5 ځخه تر 0,8 پورې نیول کیږي. په ګراف کې اول او دوهم کګلېج د کلک تار لرونکو او د څو لایه تختو چې تقریباً 4 kg/m² کې وزن لري، او د 5 cm په فاصله د

دېوال او د چت څخه لرې ورکول کيږي، اړه لري. کېدی شي چې د 100 Hz څخه ښکته ساحی کې د جذبېدو درجه 0,5 حساب شي، څه رنګه چې په دريم ګڼګلېچ کې ښودل شوی، د کوټې او د موادو لګښت زښت ډېر لوړيږي.
که سپک، تنګ او د مصنوعي موادو سره ټينګ شوي او يا د ټينګ ګاغذ چې د 30 g/m² څخه تر 1 kg/m² پورې وزن ولري، جوړول کيږي. لکه څنګه چې په شکل کې ښودل شوی دی، په پراخه فريکونسي ساحه کې اغيزناکه جاذبيت لري، چې لوړترين د جذبېدو درجه يې تر 1,0 پورې وي. د جذبېدونکو موادو ژورې طبقې او نرې فلزي ورقې (لکه په دوهم شکل کې ښودل شوی) په پراخه اندازه اغيزناکه ساحه جوړوي. په لوړ فريکونسيو کې د جذبېدو درجه لوېږي، ځکه چې په لنډو څپو کې ښوځېدونو سره فلزي ورقې د هغې د کتلې سره په حرکت نه شي بدلولی. د غږ د جذبولو تنظيم د لاندې دواړو شکلونو له مخې د ستوديو د استرونو د پاره دی چې ددغې واحد مجموعي ژوروالی 12 cm نيول کيږي.



غبرانعکاسونکي Resonatoren (resonators)

Helmholtz'sche[27] غبرانعکاسونکي تنداری ته ښودل کیږي. دا ترلي لوښي فقط د وړوکی دروازی سره د ځانته تېز مشخص فریکونسي لري. دغه د خوځېدو سیستم په یو لوښي کې د کتلی سره د فنر په حېث اغیزناکه هوا جوړوي، کوم چې د دروازی په خوله کې د ښخوا او هغه خوا خوځېدونکی هوا ده. د غبر انعکاس کونکي په ستوني کې د سولیدنی ضایع کېدو په وجه جذبېدونکی جوړیږي. د دروازی په خوا کې ورکړل شوی اضافي په سولېدو باندې غېږ شوي سوري سوري مواد کېدی شي چې د جذبېدونکي درجی ګګلېچونه په زیاته اندازه پراخې کړي او د پراخی فریکونسي ساحی د پاره یو اغیزناکه نظم جوړ کړي.

عملاً د غبر انعکاسونکي د سوریو او درزونو د یوی تختی په حېث تهیه کیږي، کوم چې د دېوال د فاصلی سره ورکول کیږي.

جذبونکي مواد د سوري شوو او درز شوو تختو شاته ورکول کیږي. دا تل ګټور هم دی او یا خوښېدونکی هم دی، چې ټول تش ځای ورڅخه ډک شي. په دروازو کې د جریان په مقابل کې د مقاومت په ښه اندازه کولو کې د غبر انعکاسونکي سره د غبر د انعکاس فریکونسي د جذبېدو درجه 1,0 ته رسیږي. که چېرته د جذبېدو درجه کمه پکاره وي، نو کېدی شي چې پلن ګګلېچونه عملي شي. د غبر د انعکاس فریکونس په لاندې ډول دی:

$f_o = c/2\pi \,.\, \sqrt{\varepsilon / \dot{l} \,.\, d}$ په دی فرمول کې:

f_o - د غبر د انعکاس فریکونس چې په Hz اندازه کیږي

c - د غبر سرعت په cm/s (سانتي متر پر سانیه) اندازه کیږي

$\dot{l}$ - ددروازی په خوله کې د ستوني اوږودوالی، چې $\dot{l} = l + \pi/2 \,.\, 2r$ سره

l - د تختی ډبلوالی په cm

2r – د سوری قطر په cm

ε - د سوری د سطح برخه په % (د مثال په ډول د % 0,08 څخه تر % 8 پورې د سوری سطح)

d - د دېوال فاصله په cm

په ټیټ فریکونسیو کې د دېوالونو لویو فاصلو سره د جذبېدو درجه لوړیږي، او د تختو زیات ډبلوالی او د سوریو د سطح وړې برخې ساتل کیږي. د کم جذبېدونکي درجی د پاره، خو د پراخی فریکونسي ساحی سره، برعکس د تختو ډبلوالی وړوکی او د سوریو د سطح لویوالی مهم دی، چې د دې څخه ضروري، د امکان په صورت کې د دېوالونو لویې فاصلې d څخه استفاده وشي.

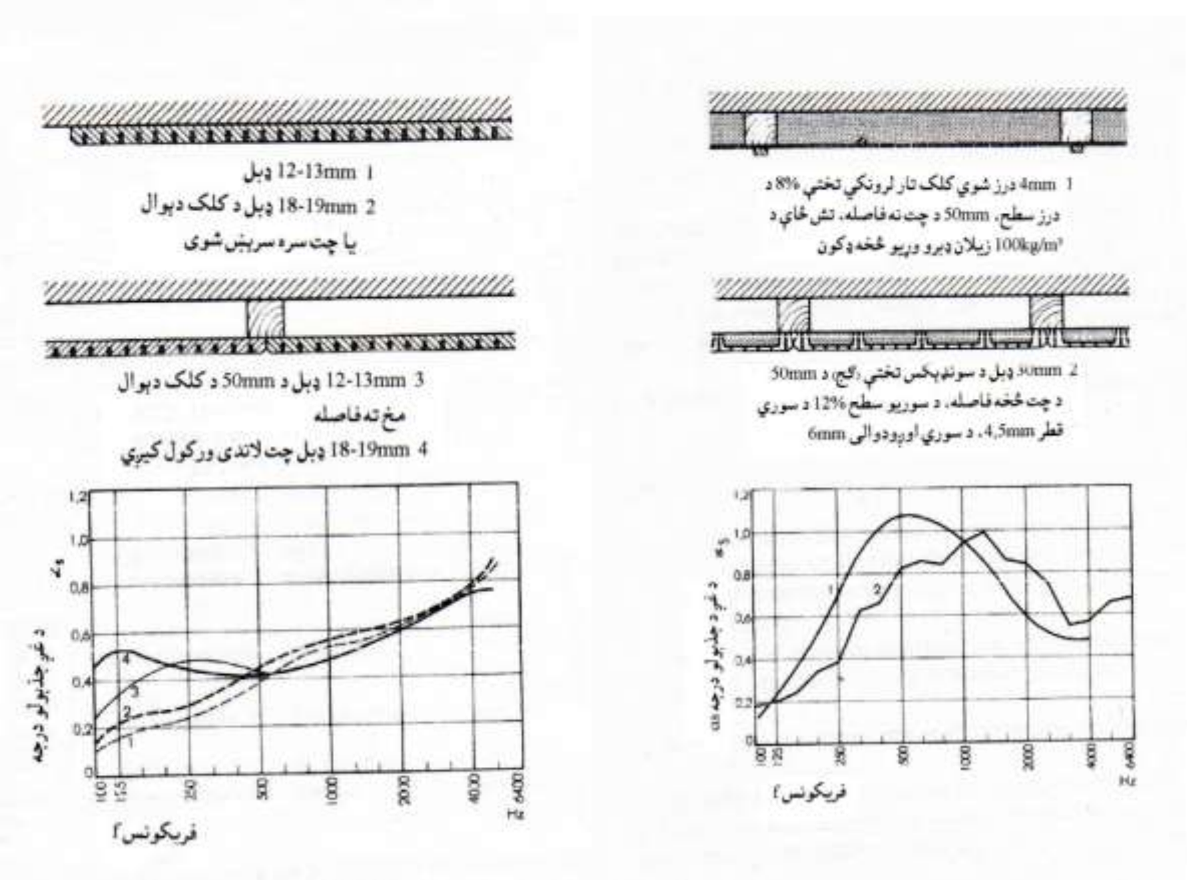
دوه خاص د سوري سوري تختو د غبر د انعکاس جذبونه په شکل کې ښودل شوی. په اول ترتیب کې % 8 درز شوي کلکې تختې د کلک دېوال او یا چت مخ کې چې د Sillan[28] طبقې یې د 5 cm په اندازه ډبل وي، ورکول کیږي. په غبر جذبونکي چت کې د دوهم ترتیب له مخی په لوی سطح لرونکي سوریو له مخی چې 12 % وي، تقریباً یو لوی د غبر انعکاسونکی فریکونس جوړوي. که د پوښونکي تختی د سوریو د سطح برخه

---

[27] Helmholtz (Hermann Ludwig Ferdinand) دا د المان یو ډاکتر او طبیعت څېړونکی وو، چې دی ډېرې آلې اختراع کړي، چې د هغه په واسطه د سترګو او غوږونو معاینات کیږي.

[28] Sillan دا د مګما د ډېرو څخه (کوم چې د اورغورځونکو ځایونو څخه منځ ته راځي) تختې دي.

تقریباً % 20 لوی وي، نو په دی وخت کې د معمولي غږ انعکاسونکي ژوروالی د 10 cm په اندازه د غږ انعکاسېدونکی اغیزه د لاسه ورکوي.



دلته فقط سوری سوری جذبونکی ماده اغیزه لري. سوري لرونکی تخته بالکل (مطلق) غږ تېرونکی ده. چې په پورته شکل کې اول کګلېچ ددې یو مثال دی. د 5 cm ډبل د Sillan طبقه په اندازه کېدو کې د کلک تار لرونکي تختو چې د سوریو د سطح برخه % 30 وه پوښل شوی وو، کوم چې مساوي د جذبېدو درجه، غبږ د ځانګړي پوښ څخه ټاکل کېده.

د غږ جذبونکي په واسطه د غالمغال کموونه Lärmminderung durch Schallschluckung (noise reduction by sound absorption)

په غږ جذبونکي پوښل شوي د کار کوټو ارزښت په زیاته کچه په دفترونو، فابریکو او مغازو کې معلوم دی. دلته یو تعداد کارخانې او دفترونه بېل بېل یادول کیږي، چې کوم ډول د غږ جذبونکی پوښښ ضرور دی، چې دلته د کار کوونکو د کار او پاتی کېدل، په نظر کې نیول ډېر مهم دی.

د ټلیفونونو مرکزونه، د ټاکنو (انتخاباتو) کوټې، د Hollerith[29] ماشینونه، د محاسبی د پاره د ماشینونو کوټې، د لیکلو ماشینونو کوټې، د کېکېل د لوبی پټلی، په روغتونونو او ښوونځیو کې د تګ لارې، په بانکونو کې غرفې، پوسته خانې، د اورګاړو تم ځایونه، په کارخانو کې د داخلېدو ځایونه، وربشل ځایونه، د اوبدلو ځایونه (جولا ځایونه)، د سپک مېخانیک د پاره ورکشاپونه، د اهنګرانو ځایونه، د ماشیونونو

[29] Hollerith یو امریکایي انجینېر وو چې هغه یو ډول ماشین جوړ کړ، چې د هغی به واسطه معلومات ذخیره کېدل

هالونه، د ګاډو (موټرونو) د کنترول د پاره ودرېدو ځایونه، د بېړیو (کشتۍ ګانو) د ماشینونو کوټې، د اورګاډو واګونونه او د اورګاډو د پاره د ماشینونو کوټې.
په دې ټولو کې د غږ منبع څخه غږ انعکاس کوي، کوم چې د مربوطه کوټو په دېوالونو او چتونو لګیږي. دا بالکل عملاً جذبیږي. فقط یوائې د غږ جګونکي (loudspeaker) نه سړی احساس کوي، کوم چې مستقیماً غوږونو ته رسیږي. دا په زیاته کچه کم وي نظر هغه غږونو ته چې د غږ جذبونکي پوښښ څخه مخکې وو. د غږ اندازه کېدی شي چې محاسبه شي. لاندې فرمول د ځانګړو فریکونسی پورې اړه لري.

$$\Delta L = 10 \log A^1/A_o \ dB$$

$$A_o = \Sigma\alpha s \ . \ F$$

ΔL د غږ د اندازې کمونه

برابر (معادل) د غږ جذبونکي سطحې Äquivalente Absorptionsfläche (Equivalent absorption surface)

د کوټې برابر غږ جذبونکي سطحې، A^1 د غږ جذبونکي پوښښ سره جوړیږي. د برابر غږ جذبونکي سطح د مکمل،مطلب دا چې د جذبېدونکي اولې درجې، د جذبېدونکي سطح، تل د خلاصې کړکۍ د سطح سره ښودل کیږي. د ټولو ځانګړو سطحو F مجموعي حاصل، د هرې سطحې جذبېدونکي درجې αs سره نیول کیږي. د غږ د درجې کمونه د موجوده غږ جذبېدونکي سطح پورې اړه لري. که دا غټ وي، نو د درجې ټیټېدنه کمه ده، او هم ددې معکوس. دلته د قاعدې له مخې فقط د چت په برخو کې د غږ جذبونکی پوښښ ورکول کیږي. کېدی شي چې د درجې کمېدنه د 5 dB څخه تر 10 dB پورې محاسبه شي، کوم چې د همدې په شان د یو غږ لوړونکي سره مطابقت کوي. که چېرته ددې څخه نور هم د غالمغال کمونه ضرور وي، نو دا اقدامات خپله په ماشین کې په مخ لاړ شي یعنی په ماشین کې د غالمغال جوړونې او ددې د انعکاس مخنیوی وشي. دا یوائې د یوې برخې چتر لاندې راوستو باندې نه کیږي، بلکه ټول ماشین د غږ جذبونکي سره وپوښل شي او یا شا و خوا ته یې د غږ مخنیونې صندق ونیول شي.

د تیاترونو، کنسرتونو او د وینا ګانو خونو کې اورېدونکې غږ
Hörsamkeit von Theater, Konzert und Vortragsräumen (Hearing seeds of theatre, concert and talk rooms)

د $1000 \ m^3$ پورې د برقي صوتي تجهیزاتو نه غیر د غږ اورېدونکي کوټو د پاره د غږ کمونه او په واضح ډول د غږ اورېدلو ښه کوونه، چېرته چې د دفترونو ماشینونه، لویو کوټو دفترونه، د سوېچونو هالونه او د داسې نورو دي، په الماني معیار DIN 18041 کې د ورو او منځني لویو کوټو د پاره اورېدونکی غږ لاندې ورکړل شوی.
د وینا صالونونه، د موسقي کوټې، غږ خپرونکي کوټې او تیاترونو ته خاص ټاکلې غږ اورېدونکي شرایط پکار دي، کوم چې په اول قدم کې د موجوده غږ انعکاس له مخې ټاکل کیږي. دا هغه وخت دی، چې په یوې کوټې کې د غږ اندازه د غږ د منبع ګلولو سره د 60 dB شاوخوا ته، او همدارنګه د غږ فشار تر 1/1000 پورې ټیټ شي.

د غبږ د انعکاس وخت Nachhallzeit (Echo time)

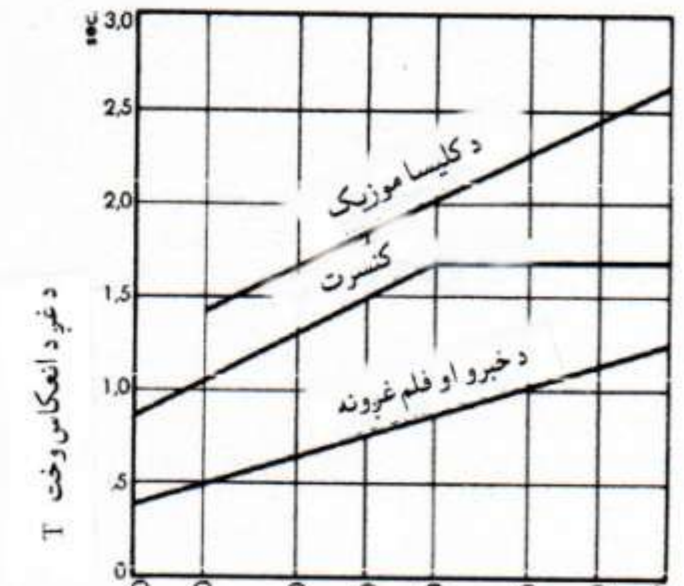
دا په کوټه کې د داخلي سطح د جذبونکي توان، دَ برابر جذبېدونکي سطحٍ مجموعي اندازه ده، چې دا د لاندې فرمول پورې اړه لري:

$T = 0,163 . V/\Sigma\alpha s . F = 0,163 . V/A$ sec په ثانیه کې

په دې فرمول کې:

T د غبږ د انعکاس وخت، V د کوټې د فضأ حجم په m^3 سره، αs د جذبېدو درجه، F په کوټه کې د ځانګړو دېوالونو، چتونو یا د نورو غبږ جذبونکو سطحو لویوالی ښايي. د غبږ د انعکاس وخت د مخکې نه محاسبه کوونه د معلوم یا اخستل شوي د جذبېدو درجو، کوم چې د ځانګړو جذبونکو سطحو څخه کیږي، په یو چوکاټ کې راځي، چېرته چې فریکونسي یې 100 Hz – 200 Hz – 400 HZ …. 6400 Hz د یو غبږ په 8 برخو تقسیم شوي (Oktav) سره ورکول کیږي. دی نه لاندې هر وار د ځانګړو سطحو جذبونکي درجې او د هغه معادل جذبونکي سطحې ورکول کیږي.

په لاندې ګراف کې د کوټې د غټوالي له مخې د غبږ د انعکاس ډېر ښه وخت ښودل شوی

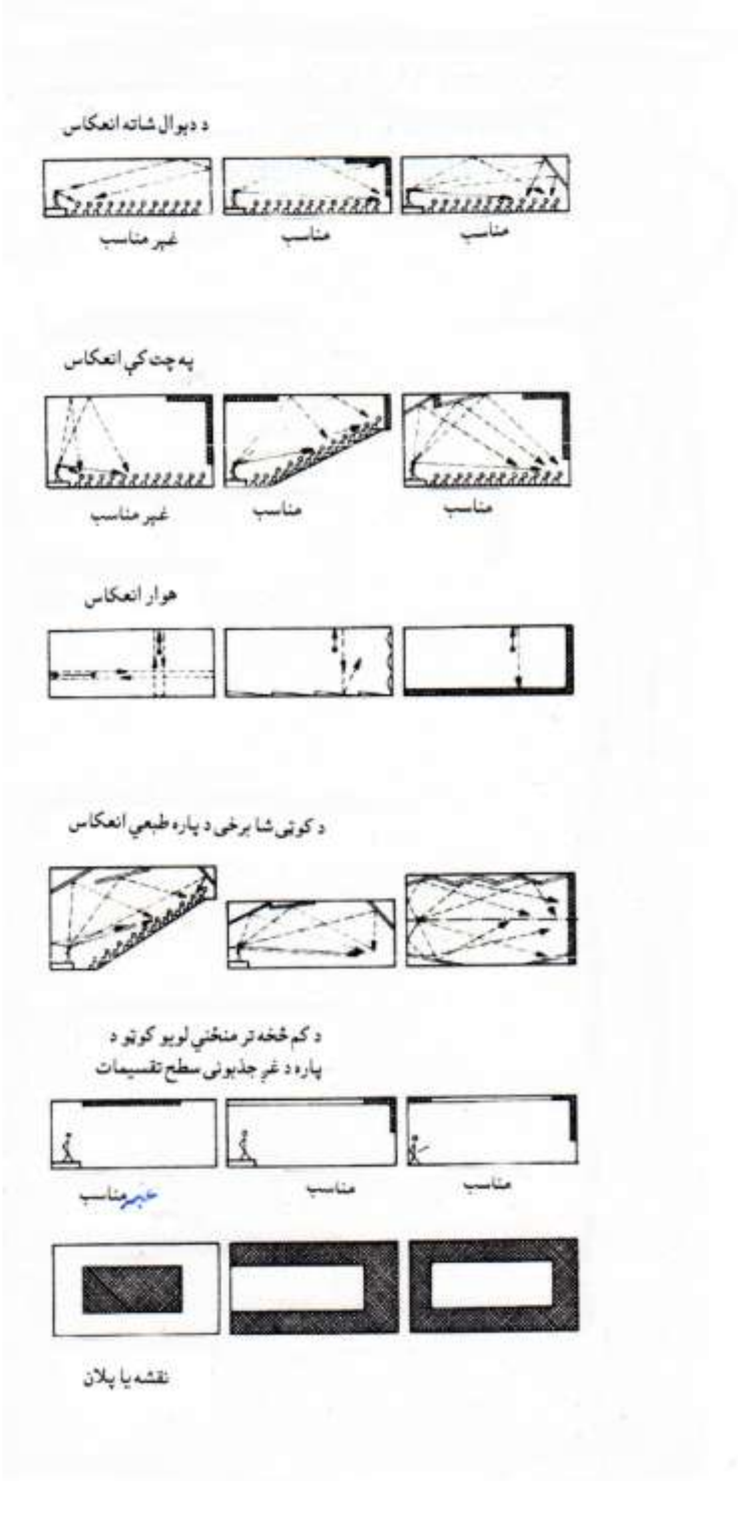


ددې د پاره چې دا ډول محاسبه د نندارچیانو ته په نظر کې ونیول شي، باید د جذبېدونکي درجه، کوم چې اکثراً د هر شخص د پاره په m^2 ورکول کیږي، خو دا د هر m^2 یا د هر m^3 د کوټې د حجم او تعدادو پورې اړه لري، معلوم اوسي. د وېنا په صالون کې غږیزه مناسب شرط کېدی شي چې هر شخص د پاره د فضأ حجم د 3 m^3 څخه تر 5 m^3 پورې ونیول شي. د کنسرت هالونو او تیاترونو د پاره د فضأ د حجم واحد د هر شخص د پاره د 6 m^3 څخه تر 9 m^3 پورې مهم دی. د لرګو څخه ښویه چوکۍ ګانو کې غږونو جذبېدنه کوم مفهوم نه

لري. خو سرې د دا ډول چوکۍ ګانو ته لکه د پوښل شوي چوکۍ ګانو په شان اندازه ورکولای شي، چې دا د $0,25\ m^2$ د غږ جذبونکي سطح معادل په ټیټه فریکونسي کې، تر $0,45\ m^2$ پورې لوړېدنه د لوړو غږونو د پاره د غږ د انعکاس محاسبه یوه ښه نتیجه ده.

په لاندې ورکړل شوي عکسونو کې د غږ د انعکاس وخت، د نوي څېړنو له مخې ښه دقیق محاسبه شوي.

په دغو ساحو کې د غږ د انعکاس وخت د 0,5 څخه تر 2,5 ثانیو پورې ټاکل شوی. د وېنا په صالونونو کې د غږ د انعکاس وخت لنډ ورکړل شوي. د کنسرت ځایونو د پاره منځنۍ اندازه، او د کلیساګانو کنسرتونو د پاره اوږودترینه د غږ د انعکاس وخت ټاکل کیږي.



د کوټې جوړونه Raumgestaltung (interior design)

په کوټه کې د غږ په کېفیت، د کوټې شکل هم اغیزه لري. په اوسني وختونو کې په زیاته کچه د تالارونو جوړونه، د تالار د سټېج څخه د تالار تر منځه پورې د قیف په شکل جوړول کیږي، چې په دې جریان کې تر یو حده د غږونو د څپو ټولېدنه د کوټې د عرضاني مقطع د نري کېدلو سره کیږي. شاته د ناستې قطارونو په زیاتېدو سره داسې کوښښ وشي، چې هر اورېدونکی ته د امکان په صورت کې د سټېج څخه یوه زیاته برخه د غږ وړانګې ورسیږي. د لارې فرق د غږ مستقیمو وړانګو او د انعکاسېدونکو وړانګو تر منځ د 17 m څخه زیات ورکړل شوی، د تګ د وخت فرق د 1/20 ثانیو څخه زیات په نظر کې نیول کیږي، کوم چې د مزاحمې ازانګې (انعکاس) په شکل منځ ته راځي. دا باید د هغه تالارونو د پاره په خاصه توګه په نظر کې ونیول شي، چې د 20 m اوږد دي. د تالار په شاتني برخې کې باید د انعکاسونکي سطح جوړولو څخه ډډه وشي، چېرته چې د چت د لارې د تالار سټېج یا مخني کتار ته غږ بېرته انتقالیږي. نو ځکه د شا لوی دېوالونه باید د متوسط او لوړو غږونو د پاره ډېر قوي غږ جذبونکی ورکړل شي. دا په چوترو (بالکونونو) کې راوتلي لویي سطح د پاره هم مناسب دی. دا کېدی شي چې د ګنبت په شکل غږونه بیرون خوا ته وشیندي (خپور کړي). په زیاتو حالاتو کې، خصوصاً کله چې اوږدو او نسبتاً ټیټو کوټو د پاره، کوم چې د یو هدف دپاره دي، د ډېرو چوکیو ګانو او نندارچیانو د پاره پکار دی چې د تالار په ډډو کې هم غږ جذبونکی ونیول شي او چتونه کمترکمه تر منځني ساحې پورې انعکاسونکی پرېښنوو ستل شي.

که په یو تالار کې څومره چې سرې سر د فضأ حجم زیات وي، هومره تاوان یې کم دی نظر کم حجم ته. د ګمبت په شکل مقعره ګرېې شوي سطحو څخه د امکان په صورت کې ډډه وشي، او یا خو د ډېرو لوېو شعاع ګانو سره (هواره کمبته) او یا د ډېرو وړو شعاع ګانو سره پر مخ یووړل شي، که نه نو دا ډول کرېې شوي سطحې د غږ څپو د پاره د ټولونکي عدسي په حیث اغیزه کوي، او په کوټه کې د لوړ غږ غېر منظم کېدو باعث ګرځي. ددې برعکس په کوټه کې د محدبو په شکل ګارډه شوي ګمبتو څخه، په خاصه توګه اوسني وختونو کې د راډیو سټېشن دارکستر خواته استفاده کیږي. دا ډول ډېر استوانه یي، د کلکو انعکاسونکو ساختماني موادو څخه جوړ شوي سطحې ډېر ښه غږونه خپروي نظر هوارو سطحو ته.

په ژورو ځایون او کانالونو کې د غږ کمونه Schalldämpfung in Schächten und Kanälen (Sound damping in shafts and canals)

د ژورو ځایونو (کندو) او کانالونو له لارې کېدی شي چې د هوا کش، ارکنډېشن او یا د تودې هوا مرکزګرمي، خشاري یا بنګاري، همدارنګه د دوو احاطه شوي کوټو تر منځ خشاری یا بنګاری انتقال شي. د کندو یا ژورو ځایونو په وجه، کوم چې د مختلفو استوګنځایونو کوټې احاطه کوي، کېدی شي چې د هوا د غږ کمونی سره د استوګنې بېلونکي دېوالونه او چتونه نا جایزه خراب کړي.

د یوې کوټې څخه بلې کوټې ته د غږ د انتقال امکانات په لاندې ډول دي:

1 – د کندو یا ژورو ځایونو دروازو له لارې (لکه د تاکاو کړکۍ ګانې)، که چېرته ډېر منزلونه یو پر بل واقع وي.

2 – د بیروني دېوالونو د کندو او تاخچو له لارې.

3 – د داخلي دېوالونو د تاخچو له لارې.

دغه لارې کېدی شي چې یو د بل په سر راشي. د کندو له لاری د غږ انتقال په زیاته کچه په لاندې ډول تر اغیزی لاندې راوستل کیږي:

a – په کنده کې په اوږدو مخنیونکي له لاری.

دا دومره لوړ وي، څومره چې د کندی دېوالونو د غږ جذبونکي درجه زیاته وي، او څومره چې د دوو کندو د دروازو فاصله لویه وي. او څومره چې د کندی داخلي دېوالونه زیات سوري سوري وي. څومره چې د کندی د دروازو فاصله لویه وي، هومره د غږ انتقال کم وي.

b – د کندی د عرضاني مقطع له لاری او د کندی دروازه یا کړکۍ کوټی پلو ته.

څومره چې ددې مساحت زیات وي، هومره د غږ انتقال زیات وي.

c – د کندی د دېوال ډبلوالي له لاری.

څومره چې د کندی دېوال ډبل وي، هومره د غږ انتقال کم وي.

جسمي غږ او ټکانونه Körperschall und Erschütterung (structure borne sound and oscillation)

لکه څنګه چې مخکی هم وویل شول، په لوړه فریکونسي ساحه کې خوځېدنه، کوم چې په یو جامد جسم په منځ کې خپریږي، د جسمي غږ په نوم یادیږي. په اکثرو میله ډولو یا د تختو په شکل ساختماني برخو کې د غږونو وړاندی تګ، د هر څه نه مخکی تاو شکله منځ ته راځي. په ساختماني برخو کې میخانکي خوځېدنه په ټیټې فریکونسي کې تقریباً 16 Hz کې، نه اورېدونکي دي. دا سړی نه احساسوي او د ټکان په حېث نه حسابیږي. دا کېدی شي چې بېځایه کېدونکي شي، که دقیق وویل شي سرعت (تعجیل) یې تېزی درجی ته ورسیږي، چېرته چې بیا د ودانۍ د درېدو صحت والی د سوال لاندې راولي. که د دغه ټکانونو بهیر (جریان) لیکه یې (طولاني) نه اوسي، د مثال په ډول د لګېدو یا پورې وهلو په شکل وي، نو په دی حالت کې ډېر واری بنسټیزې فریکونسي منځ ته راځي، کوم چې د اورېدلو په ساحه کې واقع کیږي.
په اکثرو تخته یي ډوله، لوی سطح لرونکو ساختماني برخو (دېوالونه او چتونه) یا د ماشین برخې (بانټ یا د ماشین صندق) کې د جسمي غږونو خوځېدنې انتقال دومره زیات وې لکه چې په هوا کې د غږ لوړېدونکي ممبران وړانګې دي. ټکانونه او د غږونو وزن اکثراً په یو وخت کې منځ ته راځي. دا اکثراً نا آرامونکی وي، که چېرته ساختماني برخې د هغی د غږ د انعکاس خوځېدنی سره نا آرامه شي. جسمي غږونو څخه ساتنه یا د ټکانونو څخه ساتنه نظر خپل هدف ته باید داسی اوسي، چې د ماشین یا آلو څخه وتونکي خوځېدونکي غږونه او یا د جسمي غږ غوندې جوړېدونکي د کار غالمغال، څومره چې کېدی شي په کمه درجه کې ونیول شي یا کمتر کمه دا په مرکز کې محدود شي. د غږ وړانګو او د غږ انتقال، او همدا رنګه ټکانونو او اورېدونکي څپو څخه د امکان په صورت کې مخنیوی وشي.

د ټکانونو او جسمي غږونو مخنیونی وظیفې

Aufgaben des Erschütterungs- und Körperschallschutzes

(function of the vibration and structure sound insulation)

a – د سړکونو او ودانیو تر منځ عایقونه

دلته لری ساتنه د مټرونو (ترافیک) له خوانه منځ ته راغلي ټکانونو د 16 Hz فریکونسي څخه ټیټ ډېره کمه اغیزه لري. په دی شرط چې د بنسټ لاندې برخه د غټې ډبرې څخه نه وي، کېدی شي چې په پورتني سطح کې د څپو پراخېدنه تر د ودانۍ د بنسټ لاندې تل پورې د یو درز (چاود) یا د خلاصی کندی په واسطه د نا آرمه کونکي ځای او مزاحمېدونکي ودانۍ مخه ونیسي. دغه درز باید د ځمکې لاندې اوبو څخه خلاص اوسي (اوبه ونه لري). دغه درزونه که ډېر شي نو باید د پستو فنر ډوله، د لنده بل په مقابل کې کلک موادو څخه لکه منرالی تار ډوله یا قف ډوله مصنوعي تختو څخه ډک شي.

b – د دقیقو ماشینونو او حاساسه آلاتو غېر فعال عاېقونه

د هوارولو د پاره توګونکي ماشیونونه او نور نازکه کارونو د پاره کار اخستونکي ماشینونه همدارنګه ډېر حساسه ترازو ګانې او هم په زیاته کچه مخابراتي تجهیزاتو د کار دقیقوالی، باید د ګاډو (ترافیک) اغیزو څخه او همدارنګه خپله د همدی نه یا په ګاونډي ساختمان کې د ماشینونو څخه منځ ته راغلي مزاحمه خوځېدونکي غږونو څخه وساتل شي. نو ماشین او آله باید د دروند تهدابي بلاک سره پر پوست فنر ډوله ځای باندې کښېښودل شي.

c – د ماشینونو او سټک ډوله تهدابونو عایقونه، کوم چې په پخی ځمکې مزاحمېدونکي خوځېدنې جوړوي

دا د فعاله عایقونی سره ښودل کیږي. ددې تنظیم د پرنسیپ له مخی لکه د غېر فعاله عایقونی غوندې دی. دلته ګرځېدونکی عامل د امکان په صورت کې د درنو تهدابي بلاکونو سره پر فنر ډوله ځایونو ایښودل کیږي.

d – د سپکو ماشینونو او د نورو خوځېدونکو او د جسمي غږ عاملیدونکو، کوم چې د ودانۍ پر چتونو ایښودل شوي او یا دا مستقیماً اغیزه لري، فعال عایقوونه

په دې ترځ کې باید د غږ انعکاس د خپل فریکونسي سره په باروړونکي چتونو کې مخه ونیول شي. د چتونو د باروړونکي توان د محدودیت سره، درانه تهدابونو څخه کار اخستنه هیڅ په حساب کې نه راځي. خو اکثراً بنسټیز هوارچوکاټونو ته، چې د امکان په وخت کې د کانکرېټ سره ډکول کیږي، اجازه شته.

د جسمي غږ عایقونی څخه د استفادی ساحې

Anwendungsgebiete der Körperschallisolierung

(Areas of application of the structure sound insulation)

پر کلکو چتونو خوځېدونکي شوتې (مصالح).

د لرګو څخه تیر لرونکي چتونو کې د فرش لاندې د منرالي تارونو په حبث تختې.

پر کلکو چتونو د لرګو څخه فرش.

د ودانۍ په سکلیټ کې د چتونو او دېوالونو استر.

د دوه واري (ډبل) دېوالونو د پاره جسمي غږ عايق شوي تړونکي عناصر.
مکمل دوه پوټکي ساختمان د پاره د داخلي پوټکي، لاندې استر (مخابرات).
د کار او سامانونو ماشينونه،وربشلو ماشيونونه او د اوبدلو چوکۍ کانې، ټکان ورکونکي ماشينونه، د سکو وهلو مهرونه، کېمنډنې، مرکزي ټېلېفونونه، سوېچ بوردونه، موتورونه، کمپرېسرونه، بادپکي، غورځېدونکي سټک او هوا کېمنډونکی يا بخاري سټک، دفتري ماشينونه.

د جسمي غږ څخه ساتنی بنسټونه (اساسات) Grundagen des Körperschallschutzes (Grundagen of the structure sound insulation)

په تاوونکو ماشينونو کې د جسم د کتلی غېر موازنی په وجه، همدارنګه د تېزېدو په وجه او د بېخوا او هغه خوا تلونکي حرکاتو ځنډېدو او د هر څه نه په لګېدو تر اغيزی لاندې راتلو په وجه قوې منځ ته راځي، کوم چې دا ماشين ته انتقاليږي. د ماشينونو ځانګړي خوځېدونکي برخې هم تل د غږ د انعکاس اغيزی په واسطه په ټاکلو تاوېدونکو تعدادونو سره ډېره قوی بېځايه کېدنه منځ ته راځي. په ورکړل شوي قوی سره د ماشين بېځايه کېدنه دومره وړوکی کيږي، څومره چې د هغه کتله لويه وي.
ددې د پاره چې لاندې استر ته د قوی د انتقال امکاناتو مخنيوی وشي، نو بايد ماشين د تهداب سره يوځای پر فنر ډوله ځای کښېښودل شي. دی سره يو د خوځېدو په مقابل کې ټينګېدنه د يو مشخص فريکونسي سره منځ ته راځي.

$$f_o = 1/2\pi \,.\, \sqrt{c/m}\ Hz$$

دلته c د فنر د پېژندو درجه په N/m سره

m کتله چې m = G/981 kp.sec²/cm = G/981 kg

G وزن په kg سره

او يا $f_o = 5 \,.\, \sqrt{c/G}\ Hz$

د فولادي فنرونو د پاره کېدی شي چې هم ورکړل شي

$$f_o = 5/\sqrt{\Delta l}\ Hz$$

دلته Δl د G لاندې د فنر يوځايي فشار په cm سره

که چېرته د مستقيمی جسمي غږ مخنيونی طبقه د ځانګرو فنرونو په ځای موجود وي، نو دلته د هغه ارتجاعي خاصيت ((kg/cm²) (MN/m²)) E پر مخ وړل کيږي، که کتله m د فشار لاندې سطح σ (MN/m² (kp/cm²)) سره بدلېدونکی وي. دلته يوځايي فشار په لاندې ډول دی: $\varepsilon = \Delta l/l = \sigma/E$

دلته l د پخواني مخنيونکي طبقی لوړوالی په cm سره

نو د مثال په ډول د 10% يوځايي فشار د پاره، ε = 0,1 ، تر وزن لاندې سطح 10% ارتجاعي خاصيت جوړوي. نو ځکه د يو جسمي غږ مخنيونی طبقی د پاره خپله فريکونسي هم په لاندې ډول دی: $f_o = 5 \,.\, \sqrt{\varepsilon\, dyn/l \,.\, \sigma}\ Hz$

دلته د ستاتکي ارتجاعيي خاصيت لرونکي E په ځای، کوم چې په محاسبه کې تر فشار لاندې د موادو کمېدو د پاره دی، بايد د خوځېدونکي ديناميکي مودول Edyn راتلی شي. دا کېدی شي د ربړ څخه دوه واری، د کارک څخه د 5 نه تر 20 وارو پورې د ستاتکي مودول جوړ کړي، نو ځکه دغه مواد د ژر بدلېدونکي حرکت د پاره ډېر کلک دي، مطلب دا چې د آرام وزن لاندې ډېر کم تغير خوړونکی دی.

په چتونو کې د هوا او قدمونو د غږ مخنیونه، په دېوالونو کې د هوایي غږ مخنیونی کمترینه غوښتنې او د استوګنځایونو د پاره د غږ مخنیونی زیاتېدو د پاره، وړاندینه په لاندې جدول کې ښودل شوي:

a			b	c1	c2	d	e1	e2
شمېره	ساختماني برخې		کمتر کمه غوښتنې			د زیات مخنیونی د پاره وړاندیز		
			د هوایي غږ مخنیونی اقدام په dB	د قدمونو د غږ مخنیونی اقدام په dB		د هوایي غږ مخنیونی اقدام په dB	د قدمونو د غږ مخنیونی اقدام په dB	
				مستقیماً	2 کلونو ≥		مستقیماً	2 کلونو ≥
				د ودانۍ د خلاصېدو نه وروسته			د ودانۍ د خلاصېدو نه وروسته	
1.1 لوړپوړې ودانۍ د استوګنو کوټو سره (استوګنې او د کار کوټې)								
1	چتونه	د بې استفادې بامونو لاندې چتونه	-			-		
2		د استفادې بامونو لاندې چتونه	0	3	0	≥ 3	≥ 13	≥ 10
3		د استوګنو ځان ځان ته چتونه	0	3	0	≥ 3	≥ 13	≥ 10
4		د تاکاو په سر، د دهلېزونو په سر ، د زینو په سر د استوګنې لاندې چتونه	0	3	0	≥ 3	≥ 13	≥ 10
5		د سړکونو او لارو په سر او د مشترک ګراجونو په سر چتونه	3	3	0	≥ 3	≥ 13	≥ 10
6		د چوترو، بالکونو لاندې چتونه	-	3	0	-	≥ 13	≥ 10
7		حفاظتي لارو لاندې چتونه		3	0		≥ 13	≥ 10
8		د دوو منزلونو تر منځ چتونه		3	0		≥ 13	≥ 10
9	دېوالونه	بېلونکي دېوالونه، او د بېګانه د کار کوټو تر منځ دېوالونه	0	-		≥ 3	-	
10		د زینو او د کور خوا ته د دهلېز دېوالونه	0			≥ 3		
11		د ګراجونو څخه وتلو او ننوتلو دېوالونه	3			≥ 3		
1.2 یو فامیلي کورونه								
12	د یو فامېلي قطار او یو فامېلي ډبل چتونه		-	3	0	≥ 0	≥ 13	≥ 10
13	ځانته ولاړ یو فامېلي کورونو چتونه			-		≥ 0	≥ 3	≥ 0
14	په کور کې بېلېدونکي دېوالونه او د قطار یو فامېلي کورونو او ډبل کورونو تر منځ دېوالونه		3			≥ 3	-	
1.3 رستورانونه، تیاترونه، صنعتي ځایونه او ددې په شان د کورونو او بېګانه د کار کوټو تر منځ سرحدونه								

15	چتونه	10	20	20	> 10	> 20	> 20
16	دېوالونه	10	-		> 10	-	
1.4	هوټلونه، مېلمستونونه، روغتونونه						
17	د آرامو کوټو تر منځ چتونه (د شپې تېرولو - روغتونونو کوټې) او د ملمستیا او پخلنځي کوټې	10	20	20	> 10	> 20	> 20
18	د 17 شمارې په مطابق دېوالونه	10	-		> 10	-	
19	د آرامو کوټو تر منځ چتونه د مربوطه دهلېزونو سره	0	3	0	≥ 3	≥ 13	≥ 10
20	د 19 شمارې په مطابق دېوالونه	- 3	-		≥ 0	-	
1.5	ښوونځي						
21	د درسي کوټو تر منځ چتونه د دهلېزونو سره	3	13	10	-		
22	د درسي کوټو تر منځ دېوالونه	3	-				
23	د درسي کوټو، دهلېز او زينو تر منځ دېوالونه	0					

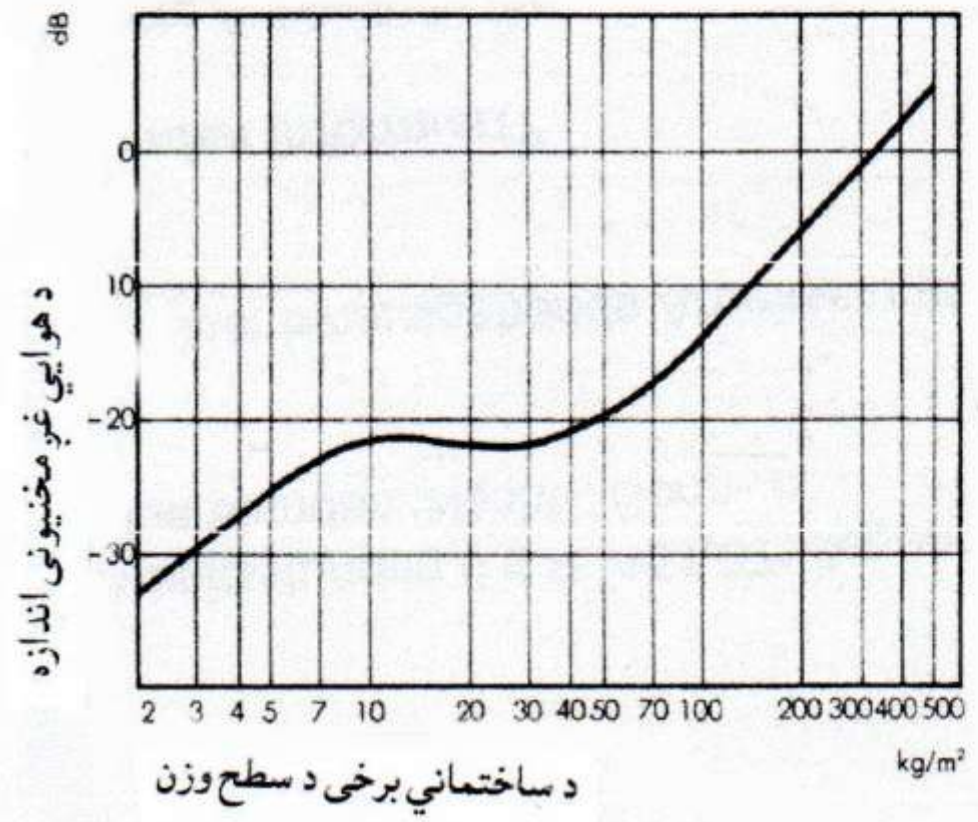
غږ بندونکي ساختماني برخې Schalldämmende Bauteile (Sound-damming up components)

په هر حالت کې د غږ دفاع ته باید د غږ د بندونې په اقداماتو کې نظر غږ جذبېدو ته مخکېوالی ورکړل شي. دا اغیزناکه دی، د غږ بندونکو دېوالونو سره یوی کوټې ته ننوتونکي مزاحمه غږونو مخه ونیول شي او یا په مزاحمې منبع کې د غږونو د وړانګو مخنیونه، د غږ جذبونکي چتونو او دېوالونو استرونو سره په کوټه کې د غږ اندازه باید کم شي. په ساده دېوالونو کې د هوايي غږ بندونکي برخې ته د یو دېوال د پاره د 15 kg/m² د سطح وزن نیول کیږي، او یو منځنی د غږ بندونکی اندازه 25 dB ، چېرته چې د غږ جذبونکي په واسطه د غږ بندونی علاج په مقابل کې په کوټه کې د منځني اندازی غږ کمونه فقط د 5 dB څخه تر 10 dB پورې د غټ سطح یي غږ جذبونکي استرونو د پاره په زیاته کچه لګښت څخه کار اخستل کیږي.

یو پوستکی (یو طبقه) دېوالونه Einschalige Wände (one-leaf walls)

فقط هغه دېوالونه چې وزن یې د 400 kg/m² څخه پورته وي، خو بیا هم د هوايي غږ د مخنیونی اندازه د 0 ≤ dB څخه زیات ، په دېوالونو او چتونو کې غبېر د خاصو غوښتنو څخه تضمینیږي. د بیلېدونکي دېوالونو وزنونه چې د 350 kg/m² او د 400 kg/m² پورې وي، یو کمترین وزن 250 kg/m² سرحدي، یو پوټکی او د کرېدو په مقابل کې کلک ساختماني برخې په نظر کې نیول کیږي. څومره چې واړه یا غټ فورمات لرونکو ډبرو یا تختو څخه دېوال جوړول کیږي او یا بدلول کیږي، په ټولو درزونو کې روغ جوړ د درزونو شوتو ته باید پاملرنه وشي. کمتر کمه یوی ډډی ته بند ، 1,5 cm ډبل اخېړ ډېر ضرور دی، غبېر ددې نه د غږ انرژي د درزونو د منځ څخه او د دېوال د موادو د سوریو د منځ څخه تېرېدلی شي. او هم په غبېر باروړونکي دېوالونو

کې د چت په څنډو کې هیڅ ورکېدونکي یا کنښناستونکي درزونو ته اجازه نه شته، دلته یو منځ نه تېرېدونکی چاود د m ½ اوږودوالي سره، او فقط 0,5 mm څخه تر 1 mm پورې ډېل د غږ بندونکي هومره ډېر dB کمیږي.



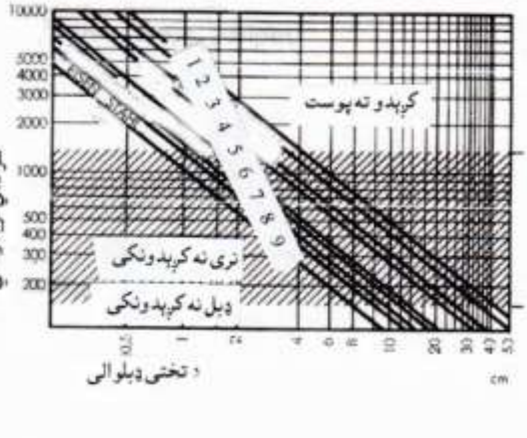
ګڼ شمېر سپک دېوالونه دي چې په استوګنو او صنعتي ودانيو کې ور څخه کار اخستل کیږي، چېرته چې هيڅ کوم خاص د غږ څخه ساتنی تخنیکي غوښتنې ورکړل شوي نه دي، او یا نظر د استوګنو ودانيو د بېلونکو دېوالونو ته کم. د دغه دېوالونو څخه د ټولو نه سپک د 5cm – 10 cm پورې ډېل سوري سوري کانکرېټ او یا سوري سوري د ګچ څخه تختې دي. د دغو دېوالونو خام کثافت تقریباً 500 kg/m³ او د سطح وزن فقط 25 kg/m² څخه تر 60 kg/m² پورې وي، او ډېر فوق العاده د کرېدو په مقابل کې کلک وي.
په استوګنو ودانيو کې منځ ته راتلونکي مزاحم غږونه، د هغی د انتقال علتونه او د مرستی د پاره ښودونکي اقدامات په لاندې جدول کې ښودل شوي:

د مزاحمت ډول (رقم)	د انتقال علت	د مرستی اقدامات
د ګاونډ کوټو څخه د خبرو، راډیو او سندرو اورېدنه	هوايي غږ، چې د ښېلونکي چتونو، ښېلونکي دېوالونو او همدارنګه په اوږدو پرتو نلونو له لارې انتقالیږي، ممکن د هواکش او د غازونو (لوګي) نلونو له لارې	د ښېلونکو چتونو او دېوالونو د هوايي غږ بندوني ښه کوونه، په اوږدو پرتو نلونو د پاره سرحدي مرستندویه اقدامات
د پیانو اورېدنه	هوايي غږ له لارې انتقال، اکثراً د جسمي غږ سره تړلی انتقال	لکه د پورته غوندې، که ضرورت پېښ شي، نو په چتونو کې د قدمونو د غږ بندوني زیاتونه، که ښه وي نو په نورمال کوټو کې چېرته چې پیانو ده د هغې لاندې د غږ بندوني موادو استفاده
د قدمونو غږ، د شیانو غږ کوم چې په فرش لوېږي، د الماریو غږونه،د ځانګړو بخاریو سرسري غږونو اورېدنه	د قدمونو غږونو انتقال (د چت له لارې جسمي غږ انتقال)	په چتونو کې د قدمونو د غږ مخنیوني ښه کوونه، د مثال په ډول د ډېر ارزښتناکه خوځېدونکي شوتې څخه استفاده، د دغې غږ مطلق له منځه وړلو د پاره خاص ښه پوښښ امکانات
د سوېچونو لګولو او ګلولو غږ، د دروازې پورې کولو او په زینه کې د تلو غږونو اورېدنه	دېوالونو ته د جسمي غږ انتقال	مرسته فقط په منځ ته راغلي ځایونو کې امکان لري، د مثال په ډول (د جسمي غږ بندونکي په سر د کم غږه سوېچ کلکونه)، څومره چې دېوال نرې وي، هومره مزاحمت زیات وي
د اوبو نل (شیردهن) شراري، په کمود کې د اوبو غږونو، د تودونکو غازونو غږونو اورېدنه	په نلونو کې منځ ته راغلي مزاحمه اوازونه د جسمي غږ په حېث انتقالېدنه	کم غږه فلزي میله، کم د انتقال فشار، د نلونو کمونه، مناسبه نقشه
په پخلنځي کې د لوښو منځلو غږونو اورېدنه	په چتونو او دېوالونو جسمي غږ انتقال	د پخلنځیو د چتونو د غږ مخنیوني ښه کوونه، دېوال او د لوښو منځونکي (ضرف شویي) تر منځ باید کوم ټیک ارتباط نه اوسي
بیروني غالمغال لکه د ترافیک (ګاډو)	د کړکۍ له لارې د هوايي غږ انتقال	په کړکۍ ګانو کې د هوايي غږ بندونکي ښه کوونه
هغه غږ چې په کوټه کې په لوړ اواز احساسیږي	د غږ په کم جذبېدو په وجه په کوټه کې د ډېر اوازونو انتقال	په چتونو او دېوالونو کې د غږ جذبونکي پوښښ ورکوونه

همدا رنگه ځانته ولاړ دېوالونه چې 5 cm – 10 cm پورې ډبل وي، دواړو ډډو ته اخېړ شوي د لرګو ورې- سپک ساختماني تختې، کارک -کلک قف ډوله تختې، چې هیڅ ډول کرېدونکي ساختماني موادو څخه استفادې ته اجازه نه شته.

د هوايي غږ د مخنیونی اندازې، د استفادې د پاره، د استوګنی یو پوټکی ببلونکي دېوالونه، دېوالونه چې دواړو خواوې اخېړ شوی وي:

د دېوال سرته رسونه د دواړو خواوو اخېړ سره	د سطح وزن	د هوايي غږ مخنیونی اندازه
	Kg/m²	dB
24 cm ډبل د اهکو او شګو څخه ډبرې	510	4
24 cm ډکې خښتې	460	3
24 cm لوړ سوري لرونکي خښتې	350	1
24 cm د خښتو د کرېړ څخه خلأ لرونکي ډبرې	330	-1
24 cm د خښتو د کرېړ کانکرېټ څخه خلأ لرونکي ډبرې، چې خلأ یې د شګو څخه ډکون شوي وي	400	4
24 cm سوري لرونکي کانکرېټ څخه خلأ لرونکي ډبرې خلأ یې د شګو څخه ډکون شوي خلأ یې د کانکرېټ څخه ډکون شوي	280 350 370	-3 0 1
24 cm د سوري لرونکي کانکرېټ څخه مکمل ډبرې	340	0
25 cm د خښتو د کرېړ سره کانکرېټ	400	1
12 cm سخت کانکرېټ	330	0
12,5 cm سخت کانکرېټ، دواړو خواوو ته 2,5 cm د ګجو تختو څخه کانکرېټ شوی	360	2
20 cm سوری سوری کانکرېټ (حجمي وزن یې 800 kg/m³)	220	-5
24 cm د سمټوسره ګډ لرګي، چې منځونه یې د کانکرېټ څخه ډکون وي	440	1



د دري طبقه يي مصنوعي مواد و ځخه جوړ شوي تختې کېدی شي چې د يو پوټکي په حېث بېلونکی دېوال جوړ شي، چېرته چې زښت ډېر نري ساختماني عناصرو ته ضرورت دی. دا د قاعدی له مخی د دوو فلزي تختو په منځ کې، د مکملی تختی سطح د (Polyvinylchlorid) PVC مصنوعي تختی سره سرېښ شوی، ځخه جوړيږي، او فقط څو ملي متره (mm) ډبل وي.

په پورته ګراف کې ورکړل شوي شمارې په لاندې ډول دي:

1 سرپ، 2 سوری سوری کانکرېټ، 3 کلک تار لرونکي تختې، 4 ګچ، 5 مکمله خښتې، 6 څلورکنجه لرګی، 7 درونډ یا سخت کانکرېټ، 8 فلز یا فولاد ، 9 ښيښه

د هوايي غږ مخنیونی اندازې او د غږ بندونکی منځنی اندازې، په مختلفو یو طبقه یي منځني دېوالونو کې:

د دېوال مخ ته وړنه	د سطح وزن	د غږ بندونکی منځنۍ اندازه	د غږ مخنیونی اندازه
	Kg/m²	dB	dB
6 cm سوري لرونکي (لکه سنګ پای) کانکرېټي تختې	110	35	-16
11,5 cm سوري لرونکي (لکه سنګ پای) کانکرېټي ډبرې	140	42	-7
8 cm د ګچ ځخه تختې، چې لاندې د لرګو وړیو ځخه سپک ساختمانی تختې وي	70	31	-17
10 cm مکمل د ګچو ځخه تختې (بی د اخېړه)	105	36	-14
6 cm سوري لرونکي د ګچو ځخه تختې	36	29	-24
10 cm سوري لرونکي د ګچو ځخه تختې	62	34	-17
7,5 cm سوری سوری کانکرېټي تختې	85	36	-15
10 cm سوری سوری کانکرېټ	150	41	-9
15 cm سوری سوری کانکرېټ	180	44	-6
20 cm د اهکو ځخه سپک کانکرېټي ډبرې	220	44	-5
7,1 cm لوړ سوري لرونکي خښتې	145	41	-9
11,5 cm لوړ سوري لرونکي خښتې	200	44	-5
11,5 cm مکمل (ډکې) خښتې	270	46	-3
5 cm د لرګیو وړی- اسانه جوړېدونکي تختې، اخېړ شوي	50	35	-15
8 cm د ښيښو ځخه ساختمان- سوري لرونکي ډبرې، نظر هر فورمات ته (بی اخېړه)	70 - 80	37 - 42	-12- ځخه تر 6- پورې

Zweischalige Wände (Bivalve walls) دوه پوټکي (طبقه یي) دېوالونه

د غږ د تخنیک له مخی دوه واري (ډبل) جوړشوي دېوالونه، کم وزنه لازمي غږ بندونکي جوړوي، او نظر همدغی اندازی ته یوه کمه برخه د دېوال ډبلوالی ساده دېوالونو ته هم.

د دوه واري (ډبل) دېوالونو په سیستم کې د غږ انعکاس فریکونسي ساحه کې د غږ بندونکی بیا هم کم دی، نظر همدغه اندازه ساده دېوالونو ته. که دېوال داسی اندازه شي چې د غږ انعکاس فریکونسي حتماً د 100 Hz څخه ټیټه وي، نو دی د پاره لاندې فرمول ورکړل شوی:

په همدی اندازه پوښکي سره دېوال $a \geq 100/g$

د سختو یا درنو ساختماني برخو د پاره د مخکی ورکړل شوی سپک پوښکي سره $a \geq 50/g$

دلته a د دېوال فاصله په cm ، او g د پوښکي د سطح وزن ښايي.

د هوایي غږ بندونکی د مختلفو دوه واري (طبقه یي) ښېلونکي دېوالونه د دوو پوښکو سره اندازی په لاندې ډول دي:

د دېوال سر ته رسونه	د دېوال ډبلوالی	د سطح وزن	د غږ بندولو منځنۍ اندازه	د هوایي غږ مخنیونی اندازه
	cm	Kg/m²	dB	dB
دوه کړېدونکي پوښکي (طبقې)				
1,25 cm پر ښېل شوي د لرګو په چوکاټ (خوازه) د ګچ څخه کاغذي تختې، په تش ځایو کې منرالي وړیو څخه لیمسی	19,5	35	48	0
0,6 cm پر ښېل شوي د لرګو په چوکاټ (خوازه) سمتي تختې، په تش ځایو کې منرالي وړۍ	18	30	48	0
2,5 cm د لرګیو وړې- سپک ساختماني تختې، بیرون خوا ته اخېړ شوی، پر ښېل شوي د لرګو په چوکاټ (خوازه)، د لرګو څخه پایې یو پر بل باندې ایښودل کیږي، خلأ تش پرېښودل کیږي	16	70	52	3
2 cm د کړکو (درمو) څخه جوړ شوي تختې، بیرون خوا ته اخېړ شوی، پر ښېل شوي د لرګو په چوکاټ (خوازه) ، خلأ تش پرېښودل کیږي	26	70	52	2
د 5 cm لرګیو وړې- سپک ساختماني تختو څخه دوه ښېلی پوښکي (طبقې)، د شوتی سره جوړ شوي دېوالونه، اخېړ شوی، تقریباً د 1cm په اندازه پلن د تختو تر منځ په خلأ کې ځپه یې ډبل کاغذ یا منرالي وړیو څخه لیمسی	14	85	51	3
د کړېدو په مقابل کې کلک دوه پوښکي (طبقې)				
6 cm سوری سوری (لکه سنګپای) کانکرېټي تختې، بیرون خوا ته اخېړ شوی، په تش ځایونو کې (5 cm) منرالي وړیو څخه لیمسی	20	150	48	-2
6 cm مکمل د ګچو څخه تختې، په تش ځایونو کې (3 cm) منرالي وړیو څخه تختې	15	108	46	-4
7 cm سوري سوري کانکرېټ، بیرون خوا نه اخېړ شوی، په	23	120	45	-5

تش ځایونو کې (5 cm) منرالي وړۍ				
د 10 cm مکمل ګجو ځخه تختو او 5 cm د سوري لرونکي ګجو ځخه تختو نه دوه پوتکي (طبقې)، په تش ځایونو کې (3,6 cm) منرالي وړیو ځخه لیمسی	19,2	150	47	-2
6,5 cm مکملې (ډکې) خښتې، بیرون خواته اخېړ شوی، خلأ (5cm) تش پرېښودل شوی	20	275	48	-2

د غږ بندونکي دوه واري (ډبل) دېوالونو ساختمان د پاره لاندې قاعدې ورکړل شوي دي:

1 . د نريو او د امکان په صورت کې په سختۍ سره کرېدونکي تختو څخه د دېوال د پوټکي (طبقې) په حېث کار اخستنه.

2 . د امکان په صورت کې د پوټکو (طبقو) لوېې فاصلې.

3 . پایو ته باید داسې شکل ورکړل شي، چې د غږ تېرولو امکان کم وي.

4 . کرېدونکي د پوټکو (طبقو) مواد باید حتماً د پایو سره چې د نارېو (میلو) فاصلې د 50cm≥وي او د اېښودلو ځای سطح 5cm ≤ پلن وي، کلک ټینګول کیږي.

5 . تش ځایونه د جذبونکو موادو سره ډکول کیږي، ددې د پاره چې د بندونکي نیمګړتیاوې په لوړه فریکونسي کې د ولاړو څپو له لارې له منځه ولاړ شي.

6 . په ډېر پام سره مخکې تګ، ددې د پاره چې د دېوالونو او چتونو په یوځای کېدو ځایونو کې د هر ډول سوریو ځخه مخنیوی وشي.

7 . غږ بندونکي دېوالونه باید پر خوځېدونکي شوتې (مصالح) رانه شي، او هم د سپکو دېوالونو سره ونه نښلول شي.

ددې د پاره چې په نوي ودانیو په لویو کوټو کې د ځمکې فرش او یا خوځېدونکې شوته (مصالح) برخه برخه (طبقه طبقه) کړای شو، بې ددې چې ډېر لنده بل د شوتې څخه، کوم چې واړه فورمات ډبرو کې کارول کیږي او هم اخېړ ورکول کیږي، کار واخستل شي، نو په ساختمان کې په وچ ډول کار ته پرمختګ ورکول کیږي، او سړی د اخېړ ځخه مکمل تېریږي (صرف نظر کوي). او که زیات وي نو 3 mm ډبل د ټولې سطح په سر ګلګل ضرور دی. نه یوائې دا چې د تختو تر منځ درزونه بندیږي، بلکه د یوې ښویه سطحی استر جوړوي.

په لوړ پوړو کورونو کې، په خاصه توګه په کتارو (قطار) ودانیو کې باید دوه پوټکی (دوه طبقه یې) بېلونکي دېوالونه په نظر کې ونیول شي.

په لوړپوړو ودانیو کې د ځانګړي پوټکي وزن باید 200 kg/m² ≥ اوسي. د یوفاملي کتار کورونو د پاره ≥ 150 kg/m² په نظر کې نیول کیږي، او ډبلوالی یې کمترکمه 10 cm نیول کیږي.

که چېرته ډډه یې بیروني دېوالونو د سطح وزن د 250 kg/m² ځخه کم وي، نو بېلونکی درز باید تر بنسټ (تهداب) پورې ورسیږي.

د دېوال مخ ته ټېنګ پوټکي (Wandvorsatzschalen (Wall intention tiers

د هغو دېوالونو د پاره چې د سطح وزن يې فقط 100 kg/m² وي، د کړېدونکي کلک پوټکو په واسطه په مختلفو ساختمانونو کې د غږ بندونکي توان، همدارنګه د هوايي غږ مخنيوني اندازه 0 dB ≥ ښه کيږي. په خاصه توګه په هغه ودانيو کې چې ساختماني سيستم يې اسانه دی، د دا ډول اقدام اغيزمندېدل بايد بيا هم په عين وخت کې ګرنټي کړای شي، چې هوايي غږ د ساختماني برخو له لاری د جسمي غږ په حېث انتقال نه شي او بېرته د هوايي غږ په حېث انعکاس شي.

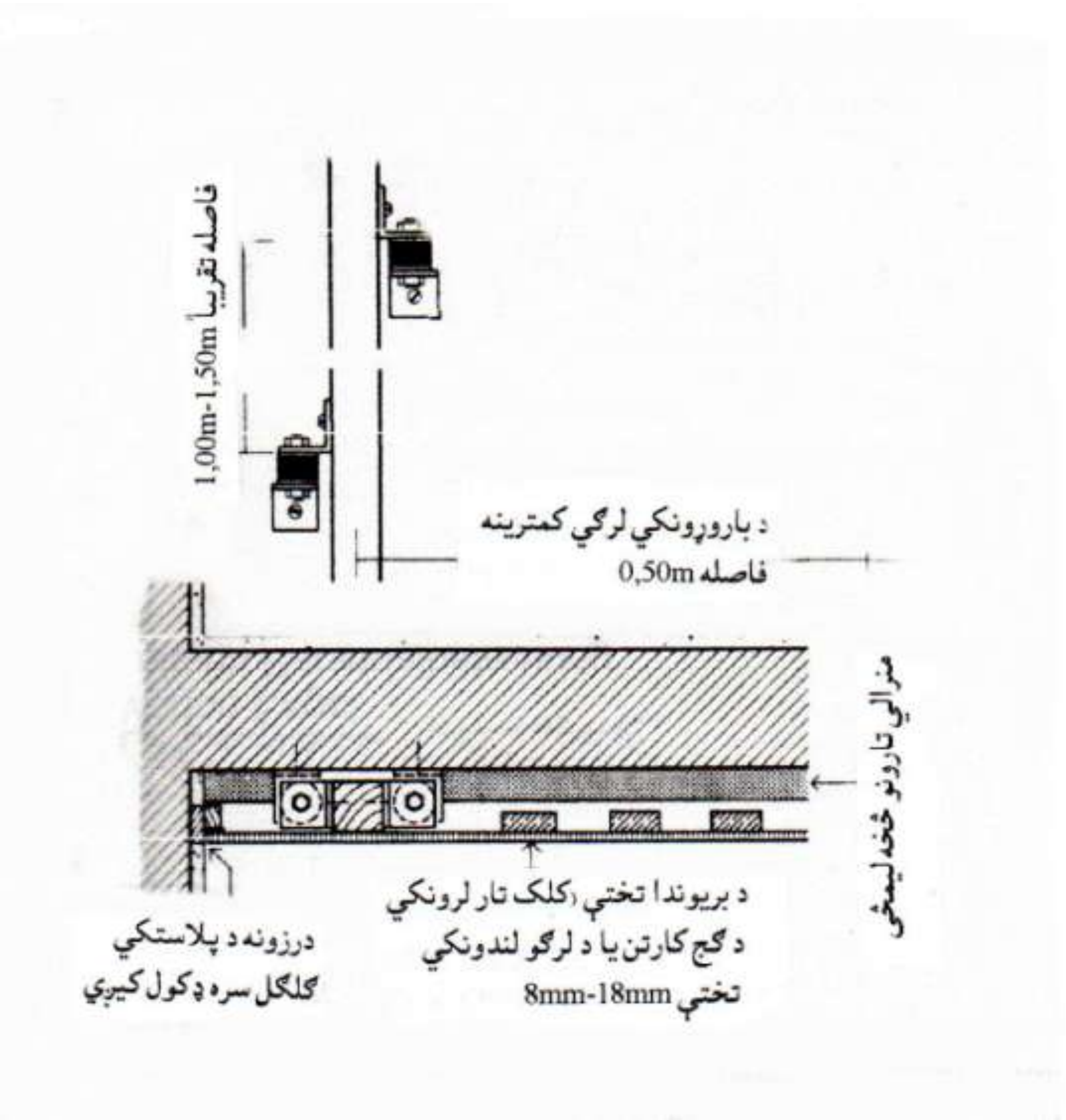
مخ ته ټېنګ پوټکي، د هغه دېوالونو د پاره کوم چې په هغه کې د غږ بندونی څخه سړی راضي نه اوسي، د بېرته ښه کولو د پاره، تر هغه چې څنډو شرايط يې په کافي اندازه مناسب وي، ورکول کيږي. په خاصه توګه په وچ ساختماني سيستم کې. دوه واری ډبل، همدارنګه دوه واری وزن د يو کلک دېوال د پاره، تقريباً د 5 dB شا و خوا ته منځنی غږ مخنيوني اندازه ورکول کيږي. يو ښه ساختماني مخکی کلک پوټکی بايد کمترکمه د 8 dB څخه تر 10 dB پورې اوسي.

د مخکی ورکړل شوو کلک پوټکو اندازې په کلک دېوالونو کې په لاندې جدول کې ښودل شوي:

د دېوالونو مخ ته وړنه (اجرأت)			د دېوال ډبلوالی	د سطح وزن	د غږ منځنۍ اندازه	د هوايي غږ مخنيوني اندازه
کلک دېوالونه	مخ ته کلک پوټکي	بندونکی طبقه	cm	Kg/m²	dB	dB
6 cm مکمل د ګجو تختې	5 cm د لرګو وړی- اسانه ساختماني تختې، ځانته باروړونکي پوټکي، بيرون خواته اخېږ شوی	2 cm فاصله د تار لرونکو منرالي لاند ښستوني سره	14,8	100	50	1
6 cm د سنګ پای غوندې کانکرېټ، يو خوا ته اخېږ شوی	5 cm د لرګو وړی- اسانه ساختماني تختې، ځانته باروړونکي پوټکي، بيرون خواته اخېږ شوی	1 cm فاصله د څپه يي ډبل کاغذ، يله ځوړند يا تار لرونکي منرالي لاند ښستوني	14,5	135	50	2
8 cm جګ سوري لرونکي خښتې	5 cm د لرګو وړی- اسانه ساختماني تختې، ځانته باروړونکي پوټکي، بيرون خواته اخېږ شوی	2 cm فاصله د تار لرونکو منرالي کلوله ليمڅی	17	150	52	3
11,5 cm جګ سوري لرونکي خښتې	5 cm د لرګو وړی- اسانه ساختماني تختې، ځانته باروړونکي پوټکي، بيرون خواته اخېږ شوی	2 cm فاصله د تار لرونکو منرالي کلوله ليمڅی	20,5	210	54	5

8 cm مکمل د ګجو تختې	1 cm د ګجو کارتنونو څخه تختې په خاصو لرګو څخه چوکاټونو باندې	8 cm فاصله ، په تش ځای کې د تار لرونکي منرالي لاندیستونې	17	100	50	1
6 cm د سنګ پای غوندې کانکرېټ، بیرون خوا ته اخېږ شوی	1 cm د ګجو کارتنونو څخه تختې په خاصو لرګو څخه چوکاټونو باندې	8 cm فاصله ، په تش ځای کې د تار لرونکي منرالي لاندیستونې	16,5	100	49	0
24 cm د مکمل خښتو څخه دېوال، واړه ډډې اخېږ شوي	1 cm د ګجو کارتنونو څخه تختې په خاصو لرګو څخه چوکاټونو باندې	8 cm فاصله ، په تش ځای کې د تار لرونکي منرالي لاندیستونې	36	490	54	5
7,1 cm جګ سوري لرونکي خښتې، دواړو خواوو ته اخېږ شوي	پر 3 cm منرالي تارلرونکو تختو 1,5 cm اخېږ، تختې د خښتو دېوال سره په ګجو کلک شوي		13	150	51	2
7,1 cm جګ سوري لرونکي خښتې، یو خوا اخېږ شوی	1,25 cm د ګجو کارتنونو تختې په 3 cm منرالي تار لرونکو تختود ګجو سره کلک شوي		15	135	51	2

د عمومي دېوال او د مخکې ورکړل شوو تختو تر منځ ښه بېلبېدنې د پاره، بار وړونکي لرګي، کوم چې په منځونو کې ربړي – فلزي عناصر ورکول کیږي، ټینګول کیږي. د مخکنې پوټکي ټول وزن د ربړي عناصرو سره نیول کیږي. اضافي لرګي کېدی شي چې د 20 mm ډبل د کارک وړو تختو لاندې ورکړل شي.



ودرونکي یا بېلونکي دېوالونه (Stellwände (Partition walls

په اوسني وخت کې په هغه ودانیو کې چې د دفترونو د پاره جوړیږي،کوښښ کیږي چې لويې کوټې جوړې کړي، ددې د پاره چې د کړکۍ ګانو له لارې هوا جریان ونه کړي، نو په ټوله ودانۍ کې د کوټو اقلیم د ارکنډیشنونو په واسطه تنظیمیږي. او د غږونومناسب حالت د پاره کوښښ کیږي چې په چتونو کې ډېر قوي غږ جذبونکي جوړ کړي. او د ځمکې فرش چې د قالینو یا غالیو سره فرش شوی وي، هم کېدی شي چې په زیاته کچه غږ جذب کړي. غبر ددې نه د قدمونو غږونه هم نیسي. د دا ډول لویو کوټو تقسیمولو د پاره د 1 m – 2 m پورې پلنو تخته یي دېوالونه، کوم چې جګوالی یې د 1,5 m – 2,2 m پورې وي، جوړول کیږي. په ساده حالت کې دغه دېوالونه د یو مېز په لوړوالی سره د ښیښې څخه نیول کیږي، چېرته چې په ښه ډول ټول دفتر ته نظر ولګیږي. د دا ډول ولاړ دېوالونو د غږونو د اندازې فرق د 5 dB او 10dB تر منځ دی.

غبر ښیښه یي دېوالونه د کلکو یا نورو نري ساختماني تختو څخه جوړیږي، دواړه خواوی کمترکمه د 20 mm ډبل غږ جذبونکي طبقی څخه چې تار لرونکي منزالي تختې دي، ورکول کیږي او د یو غږ تېرونکي ښکلي نسج سره پټول کیږي. چې دا ښه مناسب شرایطو سره د غږ د اندازې فرق تقریباً تر 15 dB پورې رسیږي.

بدلېدونکي منتاژي دېوالونه Versetzbare Montagewände (Moveable system-built walls)

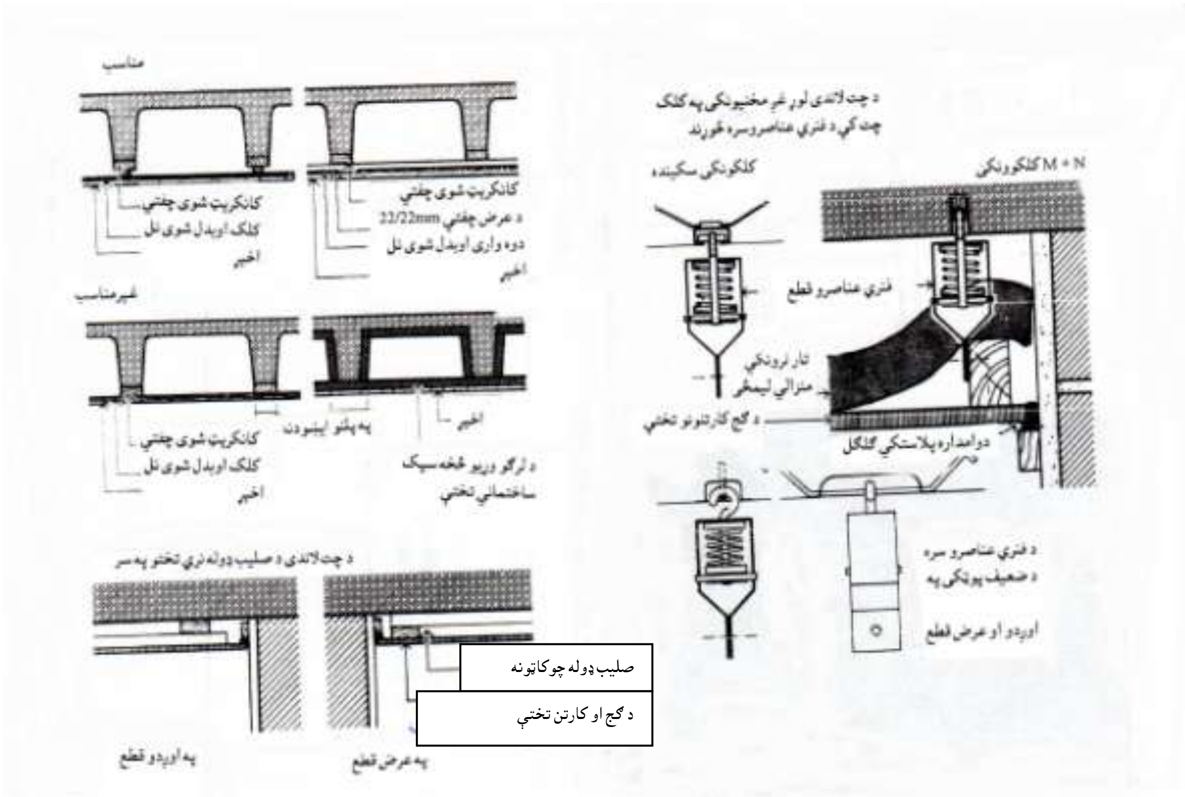
ددې د پاره چې په دفترونو کې د بېلونکي دېوالونو سره د ګاونډ غږونو په ښه ډول مخنيونه وشي، نو بايد لاندې د ځمکې فرش څخه تر چت پورې ښه ټينګ منتاژي دېوالونه جوړ شي. دا منتاژي دېوالونه داسې جوړول کيږي چې د کار کوونکو په زياېدو سره او يا په کمېدو سره دا دېوالونه په ډېر کم وخت کې بېرته يله شي او بل ځای کې ودرول شي.

د دا ډول بېلونکي دېوالونو سيستم د پاره ضروري شرايط، په اسانۍ سره بېلېدنه او يا د هر بيروني دېوال مخې کې د چت سره کلکونکي پروفيلونه دي. په خاصه توګه پام بايد ونيول شي چې د چت لاندې او د پروفيلونو تر منځ تش ځايونه بايد ښه ډک شي. منتاژي دېوالونه بايد د چت ليکو سره، د دېوال سره، د ځمکې فرش او همدې ډول نورو دېوالونو برخو سره داسې ټينګ شي، چې د منتاژ څخه وروسته پاتې ځايونه (خراب شوې) په اسانۍ سره بېرته جوړ شي. اکثراً د دېوالونو عناصر د چتونو او د ځمکې فرش سره کلکول کيږي. ساده، که چېرته ضرورت وي ښيښه يې دېوالونه هم تقريباً د 10 kg/m² سره تقريباً 20 dB منځنۍ د غږ مخنيونې اندازه ښايي. د غږ د اندازې کمترين فرق په نورمال اورېدونکي فريکونسي ساحه کې د 100 Hz څخه تر 3200 Hz پورې اټکل شوې دی. د 35 dB په اندازه،متقابل مزاحمت څخه ډډه کوونه په نظر کې ونيول شي.

چتونه Decken (covers)

د چتونو په ګروپونو کې د کلک چتونو تقسيمات او د کلکو چتونو او د لرګو څخه تير لرونکي (ګاډر) چتونو د پاره د ښه کوونې اقدامات، کوم چې د غږ کمترينه ساتنه کفايت وکړي، د الماني معيار DIN 4109 په دريمې پاڼې کې ښودل شوې. د کلک چتونو په اول ګروپ کې هغه ټول چتونه دي چې په هغه کې نه د هوايي غږ مخنيونې او نه د قدمونو د غږ مخنيونې د پاره کمترينې غوښتنې کفايت وکړي. د کلک چتونو دوهم ګروپ په کافي اندازه د هوايي غږ مخنيونه لري، خو د قدمونو د غږ مخنيونه بايد ښه شي.

د لرګو تيرونو څخه په چتونو کې د هوايي او قدمونو د غږ مخنيونه، د تېرونو عرضاني مقطع ټاکي. که د تېر عرضاني مقطع لويه وي، نو د غږ مخنيونه فقط په هغه وخت کې کفايت کولای شي، چې د ځمکې فرش او تير يا د چت لاندې يو د بل څخه بېل اوسي. غېر ددې نه د ټولو دا ډول چتونو سرونه، کوم چې د دېوالونو په سر راځي ، د غږ مستقيم تېرېدنې ته بايد ډېره پاملرنه وشي او دا ځايونه بايد ښه بند شي (تش ځايونه يې بايد د چت ډکونکي موادو څخه ښه ډک شي).



د چتونو لاندې Unterdecken (Under cover)

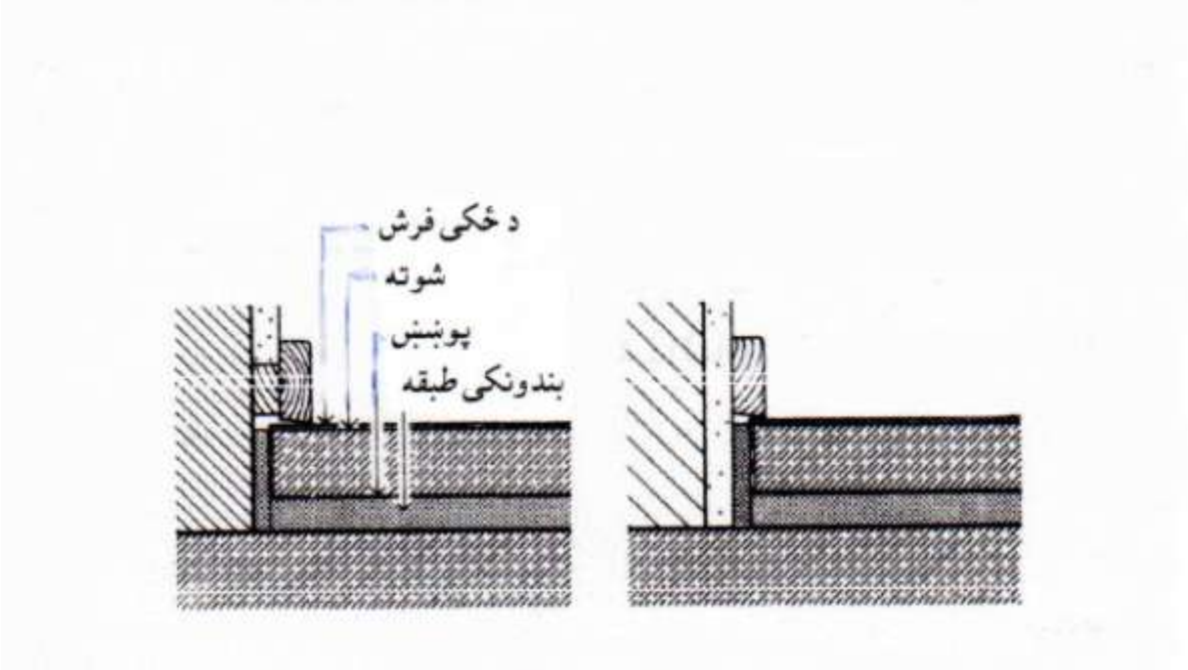
پاسته کرېدونکي د چت لاندې برخې د يو چت د هوايي غږ او د قدمونو دغږ مخنيونه ښه کوي. د جانبي لارو په وجه د چت لاندې برخې بيا هم نه شي کولای چې په کافي اندازه د غږ مخنيونه وکړي. د پاسته کرېدونکي د چت لاندې بروخو غوښتنو سره او په خوا کې د امکان په صورت کې د کلکونی لوېې فاصلې (≥ 50 cm) بايد په خاصه توګه د کلکونکي ځای سره د تماس کمې سطحی ته پاملرنه وشي. په کانکرېټ شوي پلنو چفتيو کې بايد اضافي نري چفتي په اوږدو يا که ښه وي په عرض باندې ورکړل شي. ددې څخه کېدی شي چې صرف نظر هم وشي، که چېرته د چت لاندې برخی او د لرګي څخه چفتي تر منځ پوست فنري بندونکي مواد وجود ولري.

د کلکو ښويه خامو چتونو لاندې هم کېدی شي چې هوايي غږ مخنيونی او د قدمونو د غږ مخنيونی د ښه کولو د پاره د چت لاندې برخه ورکړل شي، چې دا په ضرب (X) ډوله د لرګو د تختو نه جوړ شوی چوکاټونو په سر راځي. د ټولو نه ښه د جسمي غږ ښېلونکی، د چت لاندې ځوړند خاص ساختماني د فنري چتونو عناصر دي. دا کېدی شي چې د قاعدی له مخی په وچ ساختماني سيستم کې د ګجو کارتننو څخه تختو سره د غږ د مخنيونی ښه کولو د پاره په چتونو کې په نظر کې ونيول شي. په پورتني برخه کې د خوځېدونکي شوتی سره يو ځای په هر خام چت کې د دغی جوړښت له لاری هوايي مخنيونی اندازه 10 dB + پورې رسېدلی شي.

خوځېدونکی شوته (مصالح) Schwimmender Estrich (Swimming screed)

په پستو فنري بندونکي طبقی باندې خوځېدونکي شوته (مصالح) يوه د ځمکې د فرش ساختمان دی، کوم چې دا د قدمونو او هوايي غږونو مخنيونه ښه کوي. دلته بايد ډېر پام ونيول شي چې بندونکی طبقه د دېوال

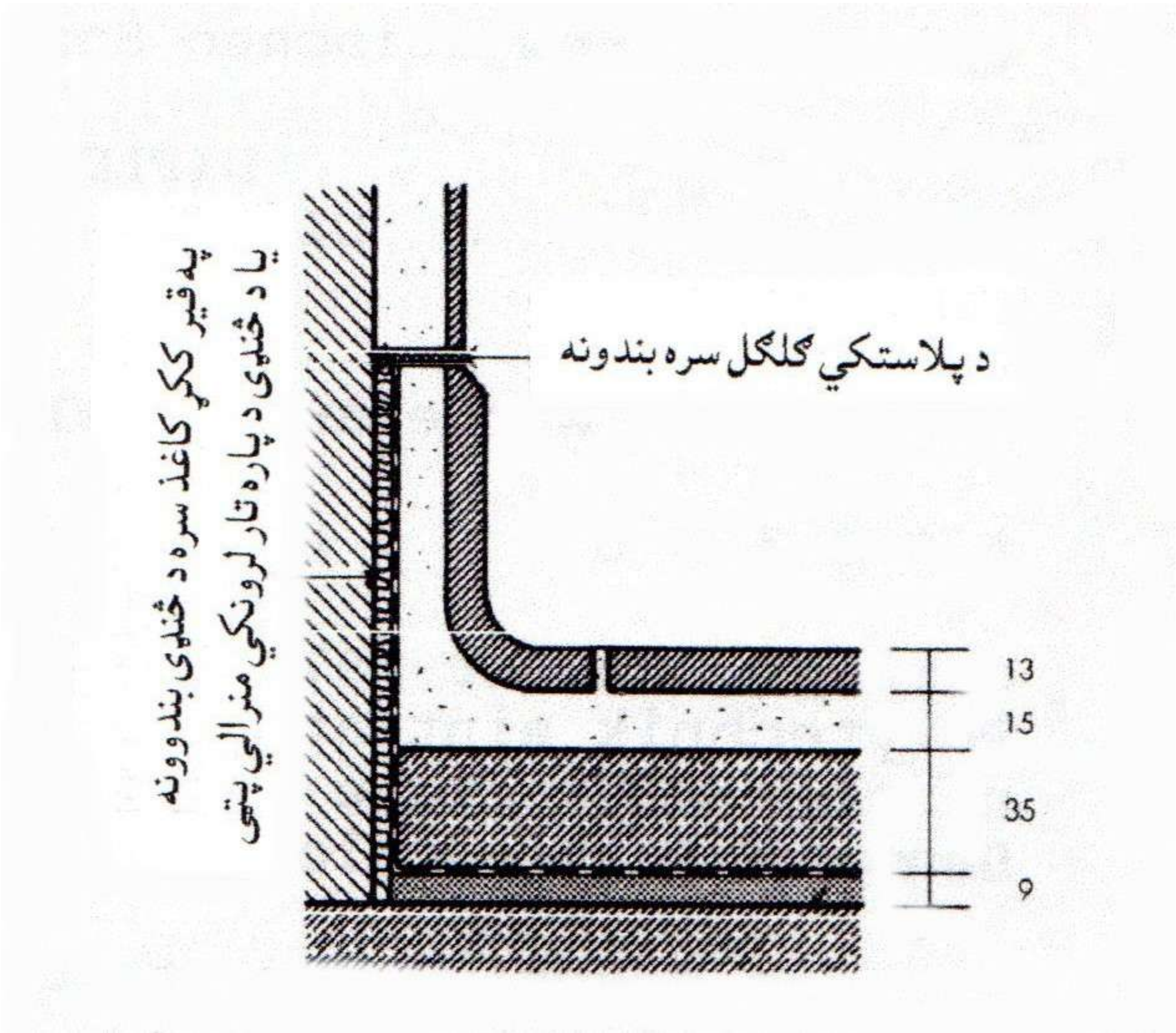
شا و خوا تر پورته پورې ورکړل شي، ددې د پاره چې په چاپېره شوي دېوالونو کې چې د قدمونو غږ د جسمي غږ په حېث انتقاليږي، مخنيوی وشي.
هغه مواد چې د يوی ودانۍ د پاره د بندونکي طبقې په سر د لمدی شوتی (مصالح) په ډول اېښودل کيږي، عبارت دي له: کانکرېټ، ګچ، او به نه لرونکی ګچ (Anhydrit)، ډبروسره لرګي او اسفلت. د تغير خوړونکي بندونکي طبقې د کلکېدو نه وروسته بايد په سر يې يو باروړونکی، وزن تقسيمونکی د شوتی تخته موجوده اوسي. دغه بندونکی طبقه بايد په هيڅ ځای کې کوم ورانی او يا مات نه اوسي. په جوړولو کې اول خام چت، که لازمه وي د وچی شګی يا دا ډول نورو موادو سره د چت سطح يو برابرول کيږي، او بيا ورپسی بندونکی طبقه بی د کوم درزه اېښودل کيږي. ددې په سر يو پوښښ د قير نه ډبل کاغذ، غوړ ډبل کاغذ، ډبل کاغذ يا مصنوعي نري فلزي ورقې راځي. ددې نه مخکی پوښونکی ډبل کاغذ پورته راښکل کيږي. د ټولونه وروسته شوته (مصالح) اچول کيږي. ټينګول کيږي، راښکل کيږي او بيا ښويه کول غواړي. د کانکرېټ څخه شوته (مصالح) بايد څو ورځې لوند (نمجنه) وساتل شي (د مصنوعي پلاستيک يا د آری مېدګي سره). د کلکېدو څخه وروسته، پورته وتلي څنډې پرېکول کيږي. هغه ځايونه چې ورباندې ګرځېدل کيږي، بايد په کافي اندازه وچ او کلک اوسي.
په لاندې شکل کې د دېوالونو سره لګېدلی خوځېدونکي شوتې (مصالح) دي، چې ښودل شوي.



په لاندې جدول کې د خوځېدونکو شوتو (مصالح) د پاره د مختلفو بندونکو طبقو ډېناميکي ټينګوالی ښايي:

بندونکي مواد	په ځانګړي ساختماني حالت کې ډبلوالی	ديناميکي ټينګوالی
	mm	N/m^3
د ډبرو وړې – کلوله ليمڅی	12	$1,9 . 10^{-2}.10^{-3}$
د ډبرو وړيو ځخه تختې	10	$2,0 . 10^{-2}.10^{-3}$
ښيښه يي تار لرونکي – کلوله ليمڅی	7,9	$2,3 . 10^{-2}.10^{-3}$
ښيښه يي تار لرونکي تختې	6	$3,2 . 10^{-2}.10^{-3}$
ښيښه يي تار لرونکي تختې	11	$1,9 . 10^{-2}.10^{-3}$
د ګيچی د وړيو ځخه تختې	19,2	$5,0 . 10^{-2}.10^{-3}$
د ناريالو تارونو ځخه لاند پستونی	7	$3,6 . 10^{-2}.10^{-3}$
د ناريالو تارونو ځخه – کلوله ليمڅی	11,9	$2,9 . 10^{-2}.10^{-3}$
د دانه دانه کارک ځخه لاند پستونی	7,4	$15 . 10^{-2}.10^{-3}$
د دانه دانه کارک ځخه لاند پستونی	4,4	$15 . 10^{-2}.10^{-3}$
د دانه دانه ربړ ځخه لاند پستونی	6,5	$9,6 . 10^{-2}.10^{-3}$
پوليسترولي (Polystyrol[30]) – کلک قف لرونکي تختې نظر هر ساختمان ته	9 – 10	$(6 – 17). 10^{-2}.10^{-3}$
پوليسترولي (Polystyrol[31]) – کلک قف لرونکي تختې، په ځيښنلو کلک شوی	12,9	$1,3 . 10^{-2}.10^{-3}$
د جبه يي ختو ځخه تختې	21	$10 . 10^{-2}.10^{-3}$
د جبه يي ختو ځخه تختې، چې لاندې يې پروفيل نيول شوي وي	15,9	$6,7 . 10^{-2}.10^{-3}$
پاسته تار لرونکي بندونکي تختې	13	$15 . 10^{-2}.10^{-3}$
د لرګو وړې – سپک ساختماني تختې، چې بېل بېل وي	25	$21 . 10^{-2}.10^{-3}$
د کارک ځخه تختې، چې بېل بېل ورکړل شوي وي	12	$55 . 10^{-2}.10^{-3}$
څپه يي ډبل کاغذونه- د وړيو ليمڅی	2,5	$18 . 10^{-2}.10^{-3}$
د شګو امبار	26	$30 . 10^{-2}.10^{-3}$
د کار د ګيچی امبار	20	$8,1 . 10^{-2}.10^{-3}$
پړسېدلي ښيښی – امبار	15	$17,5 . 10^{-2}.10^{-3}$
توګل شوي سنډو - امبار	16	$8,2 . 10^{-2}.10^{-3}$

[30] Polystyrol دا يوه کيمياوي ماده ده، چې بيا بيا ورڅخه استفاده کېدی شي.



ددې د پاره چې ژور ځایونه د نقطه یي وزن څخه وژغورل شي، باید معیار له مخی اندازه شوی د فشار ژوروالی د 0,5 mm څخه زیات نه اوسي، او د تار لرونکو موادو بندونکي طبقې، یوځایي ځبېښل شوي حالت کې باید چې ډېر وي نو 8 mm ډبل اوسي. د تودوخی ساتونکي طبقه د یو اضافي طبقی په حېث کېدی شي چې د لرګو څخه وړیو سپک ساختماني تختې یا د لرګو تارونو څخه تختې چې په کافي اندازه کلک وي، د تار ډوله موادو په سر یا لاندې ورکول کیږي. څومره چې بندونکی طبقه ډبله انتخاب شي او څومره چې دی سره ددې مجموعي فشار زیات وي، هومره د غړ مخنیونه ښه ده.

په هغه کوټو کې چې لنده بل لري یا په اول پوړ(اول منزل) کې د خام چت په سر د لنده بل مخنیونی د پاره اضافي د مصنوعي موادو څخه پلاستیک یا فلزي ورقې ضرور دی چې ورکړل شي. که په پخلنځیو، تشنابونو او یا کنارابونو کې کاشي نیول کیږي، نو د غه کاشي د شوتی (مصالح) سره د کانکرېټ څخه شوتی په سر، کوم چې مخکی هوار شوی دی ورکول کیږي. د کاشي او دېوال تر منځ په درز کې یو پوست د (PVC) مصنوعي موادو پروفیل سربښ شي.

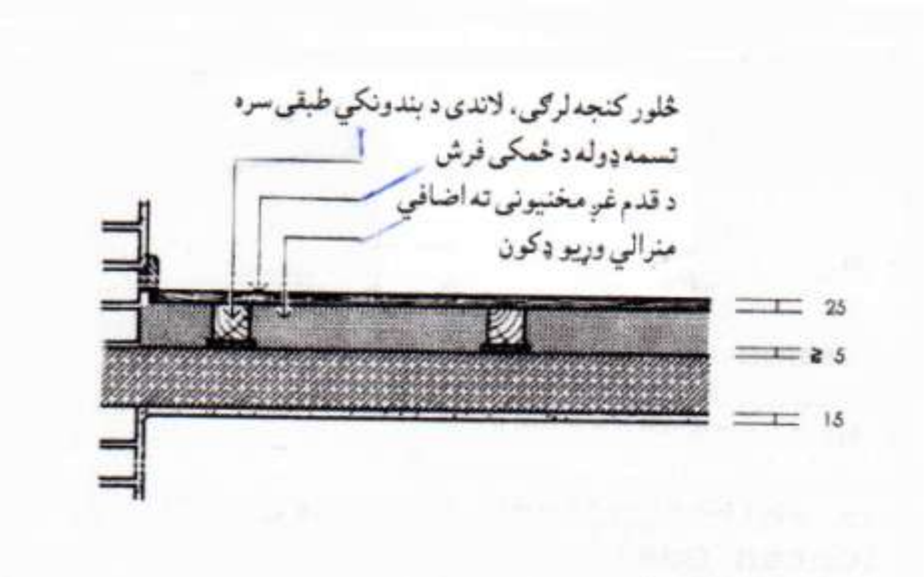
د ځمکې د فرش کاشي او د دېوال لاندې د کاشي څخه چفتیو تر منځ د ټولو نه ښه بندونکی د دوامداره پلاستکي د ګلګلو پټۍ ده، چې ورکول کیږي.

لاندې جدول د یو طبقه یي خوځېدونکي شوتی (مصالح) په بندونکي موادو، کلکوالی او ډبلوالی ښایي

د شوتی ډولونه (یو طبقه یي)	د 28 ورځو وروسته کلکوالی په kp/cm² (MN/m² = N/mm²) کمترکمه منځنۍ اندازه			د شوتی (مصالح) ډبلوالی په mm کمترکمه		
	د کږېدو کلکوالی		د فشار کلکوالی	د بندونکو طبقو یوځایي فشار سره په (dL – dB) mm		
	په منشور کې	په ساختمان کې	په منشور کې	تر 7 پورې	د 7 څخه تر 12 پورې	د 12 څخه پورته
د سمېټو شوته (مصالح)	40 (4,0)	25 (2,5)	225 (22,5)	35	40	45
اوبه نه لرونکي ګچو شوته	50 (5)	30 (3)	250 (25,0)	30	35	40
د ډېر سمېټو سره د ګچو شوته	50 (5)	30 (3)	250 (25,0)	30	35	40
کم سمېټه د ګچو شوته	40 (4)	25 (2,5)	180 (18,0)	35	40	45
تباشیري شوته	40 (4)	25 (2,5)	100 (10,0)	35	40	45
د اسفلتو څخه ډک شوی شوته				dL – dB په mm		
				تر 5 پورې	د 5 څخه پورته تر 8 پورې	
				20	25	

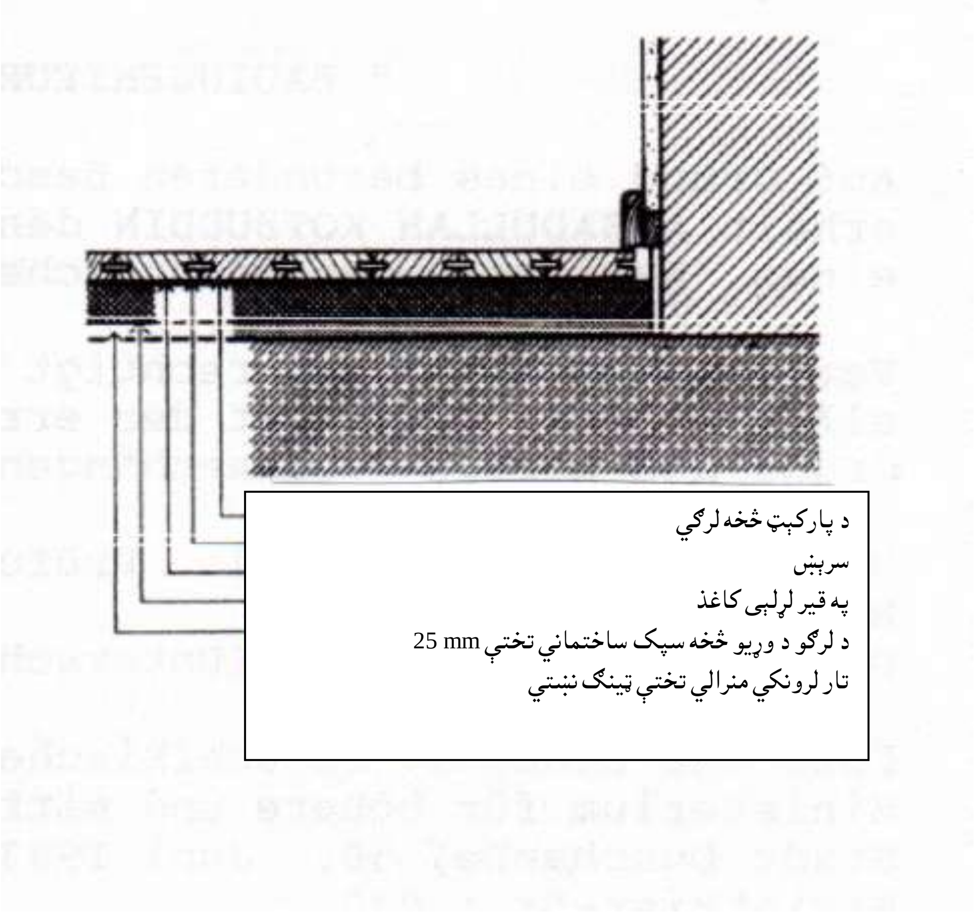
د لرګو د پټیو څخه د ځمکې فرش Holzriemenfußboden (Wood floor belt)

د لرګو څخه تیرونو (ګاډرونو) په سر د لرګو څخه ځمکې فرش، په یو چت کې د هوایي غږ مخنیونه او همدا رنګه د قدمونو غږ مخنیونه ښه کوي، په خاصه توګه چې د تیرونو لاندې پاسته فنري بندونکي طبقې ورکړل شوي وي.



خوځېدونکي پارکېټ Schwimmendes Parkett (Floating parquet)

مستقیماً په کلکو چتونو باندې سرېښ شوي پارکېټ، نه هوايي غږونو مخنیوئنه ښه کوي او نه د قدمونو د غږ مخنیوئنه ښه کوي. که چېرته دغه پارکېټ په يو فنري بندونکي طبقی ورکړل شي، نو دی سره د قدمونو دغږ مخنیوئنه ښه کیږي، خو د هوايي غږ مخنیوئنی باندې تاثیر نه کوي. د لوړ غږونو او دی سره برابر د هوايي غږونو مخنیوئنه په هغه وخت کې ښه کېدلی شي، چې پارکېټ په کمترکمه 25 mm د لرګو وړېو څخه سپک ساختماني تختو، په تار لرونکي موادو یاارتجاعي قف ډوله مصنوعي موادو په سر ورکړل شي. دلته د سرېښ کتله باید هیڅ په بندونکي موادو رانه شي.



ډېر طبقه يي د کلکو تختو څخه د ځمکې فرش Mehrschichtiger Hartplattenboden (Multi-layered hardboard floor)

دا ډول د ځمکې فرشونه په خاصه توګه په وچ ساختماني سیستم کې پر مخ وړل کیږي، کوم چې د بندونکي طبقی په سر د فشار تقسیمونکي د ځمکې د فرش تختې د لرګو د تختو یا د کلک تار لرونکو تختو څخه یوځای استفاده کیږي. ددې په سر یوه پټلۍ د مثال په ډول د سنډو څخه سپنسی (Linoleum) ورکول کیږي.

د معیار له مخی دا ډول ساختمان ته تقریباً د 17 dB څخه تر 19 dB پورې کفایت کوي، فقط د هغه چتونو د پاره چې په کافي اندازه هوایي غږ مخنیوئنه لري.

د ځمکې د فرش ښه کېدونکی اندازه، چې د جوړېدو نه وروسته اندازه کیږي په لاندې ډول دي:

1 – د تګ د پاره نري قشرونه

د سنډو سپنسی 2,5 mm	7 dB

د سنډو سپنسی په کاغذي لیمڅی باندې (800g/m²)	14 dB
د سنډو سپنسی په 2 mm کارک استر په سر	15 dB
د سنډو سپنسی په 5 mm پاسته تارلرونکی بندونکو تختو په سر (380 kg/m³)	16 dB
د کارک او سنډو سپنسی 3,5 mm	15 dB
د کارک او سنډو سپنسی 7 mm	18 dB
د کارک څخه پارکېټ 6 mm	15 dB
د PVC فرش د 1,5 mm – 2 mm پورې ډبل	5 dB
د PVC فرش د 2 mm کارک استر سره	14 dB
د PVC فرش 3 mm لیمڅی لاندې طبقه نظر د هر یو اجرأت ته	15 dB – 19 dB
د ربړ څخه فرش 2,5 mm	10 dB
د ربړ څخه فرش 5 mm ، دی څخه 4 mm سوري لرونکي ربړ- لاندې طبقه	24 dB
د ناریالو تارونو څخه په اوږدو	17 dB – 22 dB
د قالینو یا غالیو څخه فرش	24 dB – 30 dB

2 – د لرګو څخه د ځمکې فرش

د لرګو څخه تیرونو په سر تسمه ډوله د ځمکې فرش مستقیماً په چت باندې ورکړل شوی	16 dB
د ګیچی د ډکون په سر (6 cm)	21 dB
په 1 cm ډبل بندونکي پټلی، چې د منرالي وړیو یا د ناریال د تارونو څخه وي	24 dB
د پارکېټ څخه پټی، چې د لاندې طبقو په سر راځي 2 cm کارک	6 dB
0,7 cm په قیر لړلی لیمڅی	15 dB
1 cm پاسته تار لرونکي بندونکي تختې	16 dB
2 cm د جبی د خټو څخه تختې	16 dB
2,5 cm د لرګیو وړې-سپک ساختماني تختې	17 dB
2,5 cm د لرګیو وړې- سپک ساختماني تختې، ددې لاندې 1 cm د ناریالو تارونو لاندېستونی	27 dB
1 cm پاسته تار لرونکي بندونکي تختې، ددې نه لاندې 0,5 cm منرالي تارونو څخه تختې	28 dB

3 – خوځېدونکي شوتې (مصالح)

د سمټو څخه شوته په لاندې بندونکي طبقو په سر

څپه يي ډبل کاغذ، څپښل شوی 0,3 cm 18 dB

پاسته تار لرونکي بندونکي تختې 1,2 cm 15 dB

د لرګو څخه وړې- سپک ساختماني تختې 2,5 cm 16 dB

بی اوبو ګچ-قف ډوله کلکې تختې 1 cm 18 dB

بی اوبو ګچ-قف ډوله کلکې تختې، خاص 1 cm 26 dB

د کارک دانه دانه لاند ښستونی 0,6 cm – 0,8 cm 16 dB

ربړي دانه دانه لاند ښستونی 18 dB

د ناريال تارونو څخه لاند ښستونی 0,8 cm 23 dB

د ناريال تارونو څخه کلوله ليمڅي 1,3 cm 28 dB

منرالي تارونو څخه تختې 1 cm 27 dB

منرالي تارونو څخه تختې 1,5 cm 31 dB

منرالي تارونو – کلوله ليمڅی 1,5 cm 31 dB

د لرګو څخه وړې- سپک ساختماني تختې
2,5 cm ددې نه لاندې 0,9 cm منرالي تارونو
کلوله ليمڅی 34 dB

د اسفلت څخه شوته (مصالح)، د لاندې بندونکي طبقو په سر
پاسته تارلرونکي بندونکي تختې 2 cm 20 dB

د غوړګو څخه جوړ شوي تختې 2 cm 25 dB

دانه دانه کارک څخه لاند ښستونی 0,7 cm 19 dB

دانه دانه ربړي لاند ښستونی 0,8 cm 20 dB

د لرګو څخه وړې- سپک ساختماني تختې 2,5 cm
ددې نه لاندې 0,5 cm منرالي تارونو څخه تختې 31 dB

4 – د تار لرونکي لرګو – کلکو تختو لاندې د ډېرو طبقو پټليو استعمال په کلک تار لرونکو تختو په سر د سنډو څخه سپښسی، د لاندې طبقو سره

پاسته تار لرونکي بندونکي طبقې 1 cm 17 dB

جبه يي ختو څخه تختې 2 cm 18 dB

جبه يي ختو څخه تختې 1,5 cm، لاندې پروفيلي 19 dB

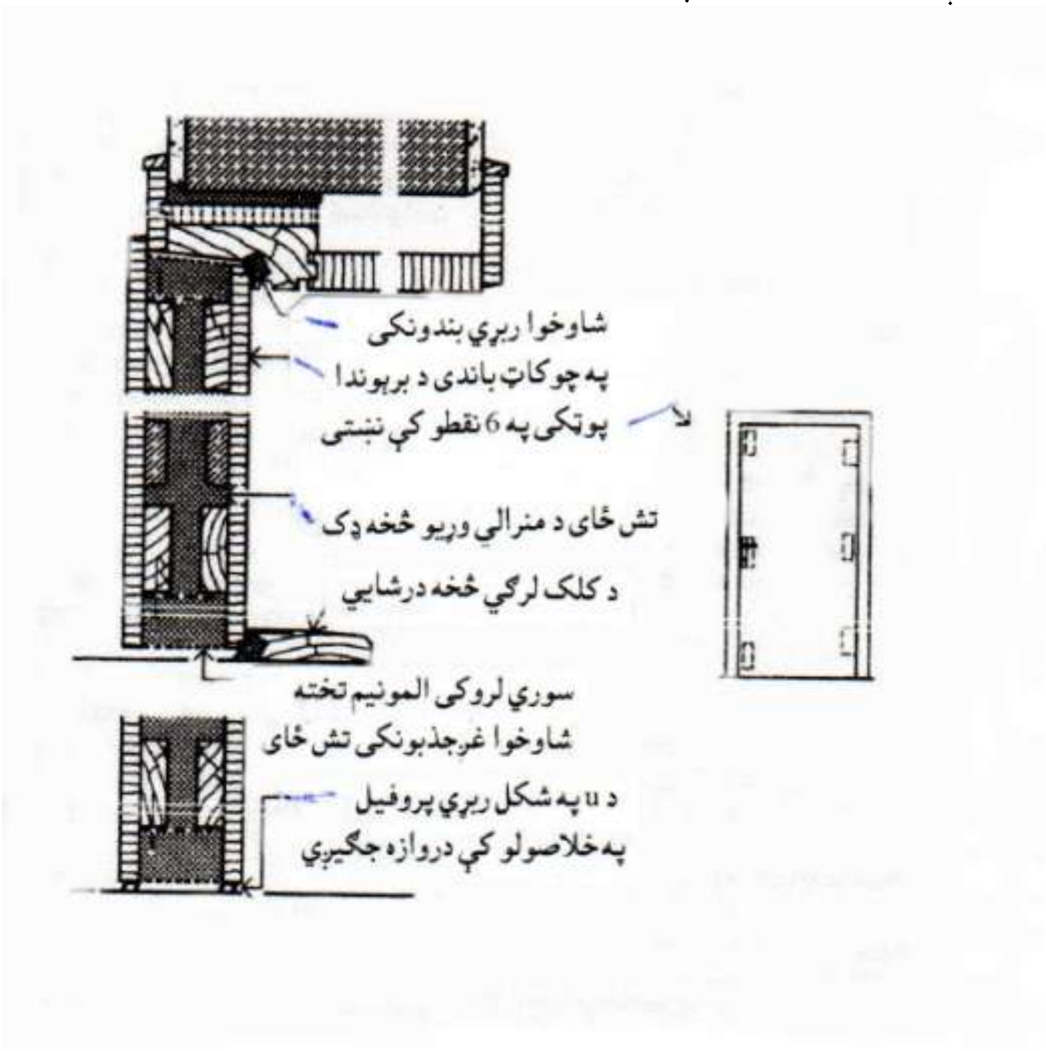
پاسته فنري پټلۍ Weichfedernder Gehbelag (Soft Resilient go covering)

د هوايي غږ مخنيونه نه، بلکه د قدمونو د غږ مخنيونه کولای شي چې پاسته فنري پټلۍ بی د ډېر پوټکو لانديني ساختمان څخه ښه کړي. غبږ هوار خام چتونه ضرورت لري چې دا برابر شي او يا د ساختمان لاندې په برابر ډکون سره فشار په مساوي ډول تقسيم کړي. د قدمونو د غږ مخنيونی ښه کوونه يوائې د پاسته

فنري پټلۍ سره په هغه وخت کې ښه کېدلی شي، چې خام چت هوار اوسي او په کافي اندازه د هوايي غږ مخنيونه ولري.
د قدمونو غږونه په کوټه کې کېدی شي چې فقط د پاسته فنري پټليو سره په ښکاره ډول کم کړي.

ورونه (دروازې) Türen (doors)

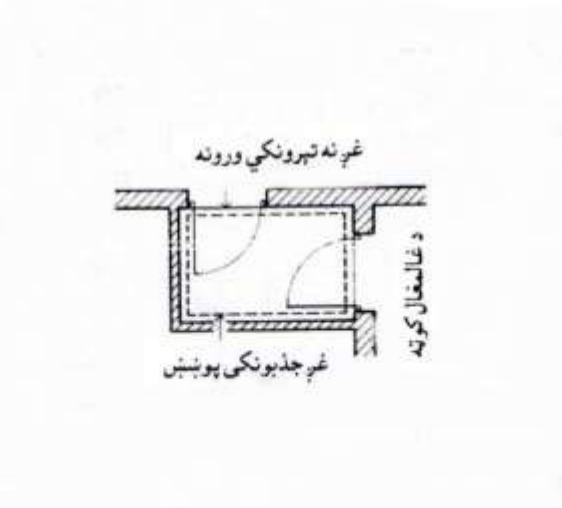
تقريباً 4 cm ډبل معمولي دروازې د بلاکي چوکاټونو سره او د لرګو يا ښيښې سره ډک شوی، د کوټو په دواړو مخونو کې د غږ د اندازې فرق فقط د 20 dB – 15 dB پورې ورکړل شوی. که دا د بې تاوانه درز بندونکي (وارشل) او د ځمکې د فرش ټينګوالي د پاره، دغه دروازې د خاصو ربړي پروفيلو سره وځښېنل شي، نو دی سره د غږ بندونکی اندازه 25 dB ته پورته کيږي.
غږ بندونکي د لرګو ځخه دروازې د دوو پوټکو نه چې فقط په کمو نقطو کې يو د بل سره ټينګول کيږي، جوړول کيږي. او کېدی شي چې د دوه واری ربړي درز لرونکی وارشل سره ونښلول شي. د 80 mm ډبل د دروازی تختی سره د غږ د مخنيونی منځنۍ اندازه 32 dB ده. د درنو غږ مخنيونکي لرګو ځخه دروازې چې ډبلوالی يې تر 10 cm پورې وي، او ددې شا و خوا ته د غږ جذبونکي مواد ورکړل شوی وي، د غږ مخنيونی اندازه يې 38 dB – 35 dB پورې دی.



د لرګو هغه دروازې چې د زړښت په وجه یا د لنده بل په وجه کږېږي او یا شکل ته تغیر ورکوي، دی د پاره ډېر ارزښتناکه ځېښنل شوی پوښښ ته هدایت کېږي چې ورکړل شي. دروازه داسی بندول کیږي چې خپل حالت ته راشي او بیا د لاسي کولپک په واسطه کلکول کیږي.
په لاندې جدول کې د دروازو د غږ بندونی منځنۍ اندازه ښودل کیږي

د دروازو په برخه کې وینا	د غږ بندولو منځنۍ اندازه په dB
ساده، سپک د کوټو دروازې، چې کوم خاص بندونکي اقداماتو ته ضرورت نه شته	15 – 22
درانه د کوټو دروازې د اضافي درز بندونکو سره	25 – 30
غږ بندونکي دروازې، چې په خاص ډول پر مخ وړل کیږي	30 – 40
د لوړو غږونو بندونکي دروازې (دوه واری پوټکی لرونکی د فلزي تختو ځخه دروازې د مخابراتو او داسی نورو د پاره)	40 – 50
دوه ساده ځانګړي دروازې، چې یو بل پسی ورکول کیږي	40 - 45

د لوړ غږ بندونکي دروازو د پاره باید تل درشایي په نظر کې ونیول شي، چې د ضرورت په وخت کې د قطع شوي بندونکي (واشل)، کوم چې باوری بندونکی دی، ورسېدلی شي. نور معمولي، اتومات اغیزه کوونکي د ځمکې د فرش بندونکي، د ځېښنل شوي چفتي سره ګرنټي کیږي، چې د قاعدی له مخی دا د غږ مخنیونکي دروازو د پاره په کافي اندازه کومه اغیزه نه شي کولای. نو ځکه یوه پلنه راوتلی درشایي، د دروازی په پټۍ جوړشوي ربړي چفتي په سر راشي. که چېرته ډېر لوړ غږ مخنیونکي ته ضرورت وي، نو په دی صورت کې فولادي دروازې په فولادي قالبونو کې تر سوال لاندې راځي. یو ارزښتناکه ودانۍ، د تقریباً 45 dB د پاره یو 50 mm ډبل د دروازی پټۍ د دوو 2 mm ډبل فولادي تختو ځخه ولري. یو کمترکمه 25 mm لوړ درشایي باید ورکړل شي. دغه فولادي دروازې د کنترول ځایونو او اندازه کوونکو کوټو د پاره، خو د دفترونو او د ډاکتر کوټی د پاره هم پکار وړل کیږي، چېرته چې زیات بندونکي ته ضرورت دی، خو هیڅ کوم ځای د غږ بندولو د پاره وجود نه لري.

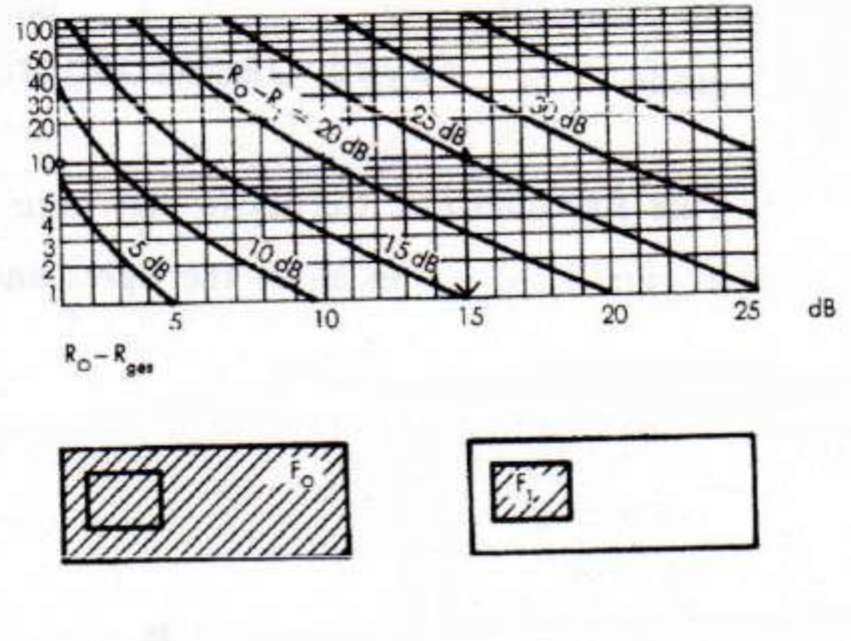


غږ تړونکي (غږ بندونکي) Schallschleusen (Sound locks)

که د دوو کوټو تر منځ د غږ مخنیونکی 45 dB ته پورته شي، نو په دی صورت کې باید یو غږ تړونکی ورکړل شي. دا د یو بمپر په شکل کوټې او د دوو غږ بندونکو دروازو څخه جوړیږي. که دغه غږ بندونکو کوټو په دېوالونو او په چتونو د غږ جذبونکی پوښ ورکړل شوی وي، نو دلته فقط یوه وړه برخه، کوم چې د اولی دروازې څخه راغلی د غږ انرژي په دوهمی دروازې لګیږي. په دغه ځای کې د دواړو دروازو بندونکی اندازه بی د کمولو جمع کیږي. دوه د لرګو څخه دروازې چې 80 mm ډبلې تختې لري او 35 dB کمترینه بندیځ جوړوي، نو له دی امله د غږ تړونکي سره تقریباً 60 dB منځنی غږ مخنیونکی جوړوي.

کړکۍ ګانې Fenster (windows)

ساده کړکۍ ګانې د ساختماني ښیښو سره چې 3 mm ډبل وي، نظر په وزن سره ددې منځنی غږ بندونکی اندازه تقریباً 25 dB نیول کیږي. هغه ښیښې چې د لرګو یا د فولادو په چوکاټونو کې ورکړل شوي او نه خلاصیږي، نو دلته عمودي غږ لګیږي. د غټو درزونو سره په معمولي خلاصېدونکي کړکۍ ګانو کې بندونکی اندازه د 15 dB څخه تر 20 dB پورې ښکته کیږي. دوه واری (ډبل) کړکۍ ګانې چې سره نښتي وي، تقریباً مناسب دي، چېرته چې د ډېر واره درزونو سره د 20 dB څخه تر 25 dB پورې راځي.
په لاندې شکل کې د یوی ودانۍ د سطح اغیزه په مجموعي فضاً - د غږ مخنیونی باندې ښایي



په پورته رسم کې:
$F_o : F^1$ د دېوال مجموعي مساحت F_o او د دروازو یا د کړکۍ ګانو مساحت F^1 تر منځ تناسب دی.

$R_o - R^1$ د دېوال د غږ مخنيونکي اندازې R_o او د دروازې يا د کړکۍ د غږ مخنيونکي اندازې R^1 تر منځ فرق دی.

$R_o - Rg$ د ځانته دېوال د غږ مخنيونکي اندازې R_o او د دېوال او دروازې يا کړکۍ مجموعي د غږ مخنيونکی اندازې Rg تر منځ فرق دی

مثال:

د يو دېوال مساحت $F_o = 20\ m^2$ او د غږ مخنيونکي اندازه $R_o = 50\ dB$ لري، يوه دروازه د $F^1 = 2\ m^2$ مساحت سره او د غږ مخنيونی اندازه $R^1 = 25\ dB$ سره ورکړل شوی، د دېوال او دروازې کړکۍ سره مجموعي د غږ مخنيونی اندازه څو ده ؟

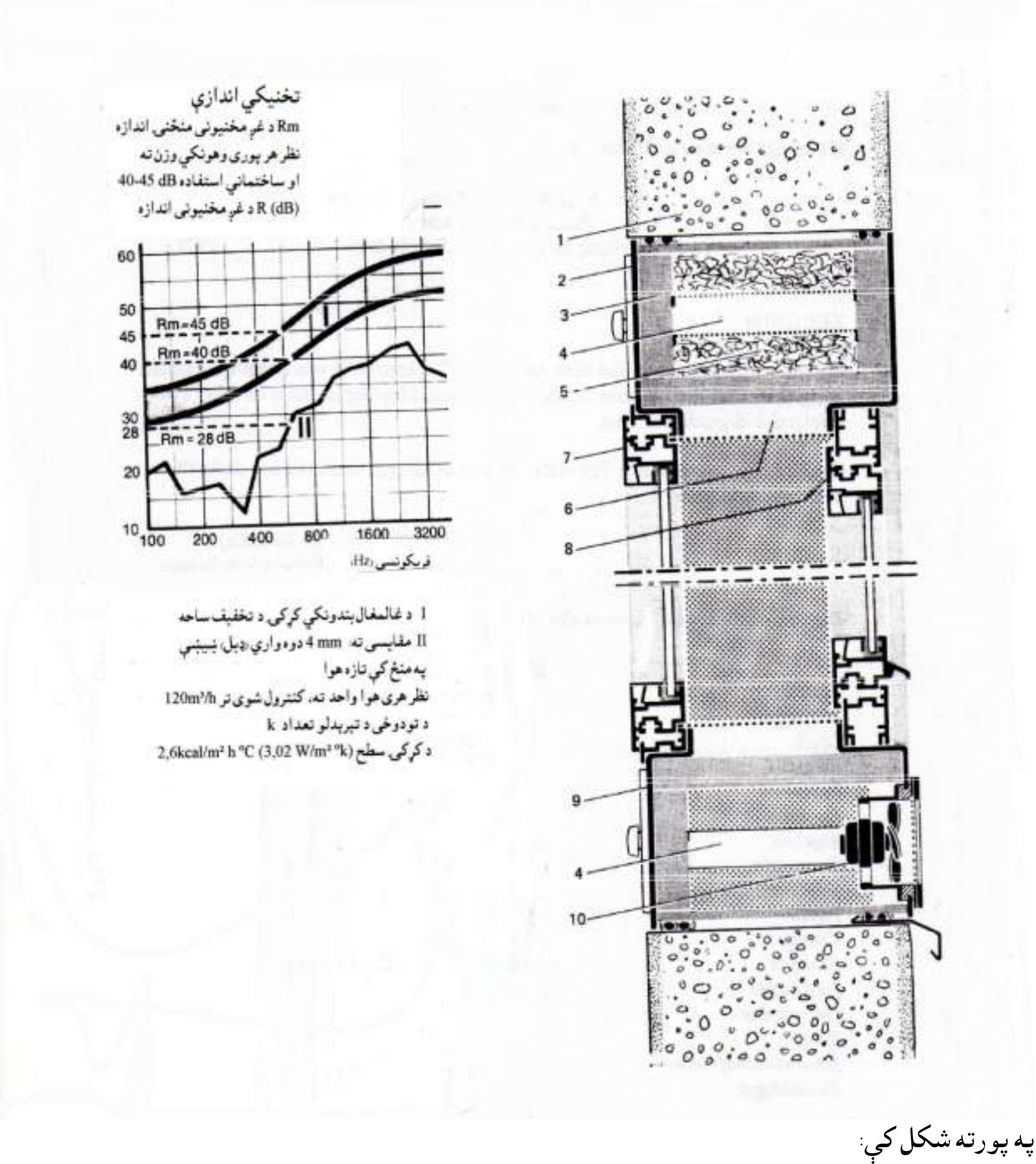
$$F_o : F^1 = 20\ m^2 : 2\ m^2 = 10$$

$$R_o - R^1 = 50\ dB - 25\ dB = 25\ dB$$

چې د پورته ګراف څخه $R_o - Rg = 15\ dB$ اخستل کيږي، چې ددې نه يواځې د دېوال $R_o = 50\ dB$ او د دېوال او دروازې مجموعي د غږمخنيونی اندازه $Rg = 35\ dB$ په نظر کې نيول کيږي

د کړکۍ ډولونه	د کړکۍ ګانو د غږ مخنيونی منځني اندازې	
	غېر د اضافي وارشل څخه	د اضافي وارشل سره
ساده کړکۍ ګانې	~ 20 dB	تر 25 dB پورې
ترکيب شوي کړکۍ ګانې	~ 25 dB	تر 30 dB پورې
د صندق په شکل دوه واري کړکۍ ګانې	~ 30 dB	تر 40 dB پورې

ترکيبي ښيښې چې په منځ کې تقريباً د 10 mm تشه هوا ده، د غږ د تخنيک له مخې کومه ګټه نه لري. د دوه واری دېوال د اغيزی غېر مناسب والي په وجه، د لنډ وخت فريکونسي سره د منځني فريکونسي په ساحه کې، ددې د مخنيونی اندازه تقريباً خرابه ده نظر يوطبقی د ېوال د دواړو ښيښو مجموعي وزن ته.
خاص د غږ مخنيونکي مرکب کړکۍ ګانې د خاصو درزي وارشلونو سره، تقريباً لکه د غږ بندونکي دروازو په شان، تر اوسه پورې نه دي مروج شوي. د صندق په شکل کړکۍ ګانې، کوم چې د رقم له مخې، دوه واري (ډبل) يا ډېر واره دېوالونو څخه جوړشوي دي، بايد کمترکمه 10 cm د ښيښو فاصله ولري او لکه د غږ بندونکي دروازو په شان، شاوخوا ته د غږ جذبونکي ځای په نظر کې ونيول شي. دغه ښيښې نظر جوړښت ته تر 15 mm پورې ډبل انتخابيږي.



په پورته شکل کې:

1 دېوال، 2 د هوا بندولو پوښ، 3 بندونکې تخته، 4 د هوا کانال، 5 د غږ غږپولو (جذبولو) ځای، 6 څنډو ته تخفيف ورکوونکي عناصر، 7 د پټ چوکاټونو سره د کړکۍ داخلي برخه، 8 د پټ چوکاټونو سره د کړکۍ بيروني برخه، 9 د هوا د ننوتلو بندونکې پوښ، 10 پکې

Treppen (Stairs) زينې

په زينو کې په خاصه توګه غږونه کوټو ته انتقالېږي. دلته سخته ده چې خوځېدونکي پوړکۍ د زينې په کلکې تختې ورکړل شي، نو دلته دا هدايت کيږي چې پوړکۍ په کوټه کې د زينو د دېوال څخه په فاصله کې جوړ شي. د زينې په چوتره کې کېدی شي چې خوځېدونکې شوته يا نور د غږ مخنيونې اقدامات په نظر کې

ونیول شي، که نه نو دا د تیار جوړ شوي په ډول د دېوال څخه په فاصله کې په لاندې برخو کې د غږ مخنیونی پټۍ ورکړل شي. پاسته فنر ډوله پټلۍ هم کولای شي چې په زینه کې د غږونو انتقال اندازه کوټو ته کم کړي. په لوړ پوړو زیات فاملي کورونو په زینو کې نه یوازې دا چې د قدمونو غږونه کوټو ته انتقالیږي، بلکه هوایي غږونه (د خبرو غږونه) هم کوټو ته انتقالیږي. نو ځکه دا ډول کورونو ته په دروازو کې یوه منځنۍ د غږ مخنیونی اندازه د 30 dB څخه پورته په نظر کې ونیول شي.

غږ جذبونکي ساختماني برخې Schallschluckende Bauteile (Sound-absorbing components)

د غږ جذبونه په چتونو، دېوالونو او شیانو کې د فزیکي ارتباط له مخې، په پرنسب دری ډوله جوړښت لري؛ سوري سوري جذبونکي، د خوځېدونکي تختې یا فلزي نری کاغذ او د غږ انعکاس. دغه د غږ جذبونکی باید داسی وپوښل شي، چې په کوټو کې غږونه په کافي اندازه ټیټ کړي، او د لکچر، تیاتر، کنسرت او په داسی نورو کوټو کې په ښه ډول واوربدل شي. دا د غږ جذبونکي منتاژ شوي چتونو سره او د غږ جذبونکي پوښښ د خښتو دېوالونو سره او همدارنګه د نلونو شا و خوا ته د غږ بندوکي سره کیږي.

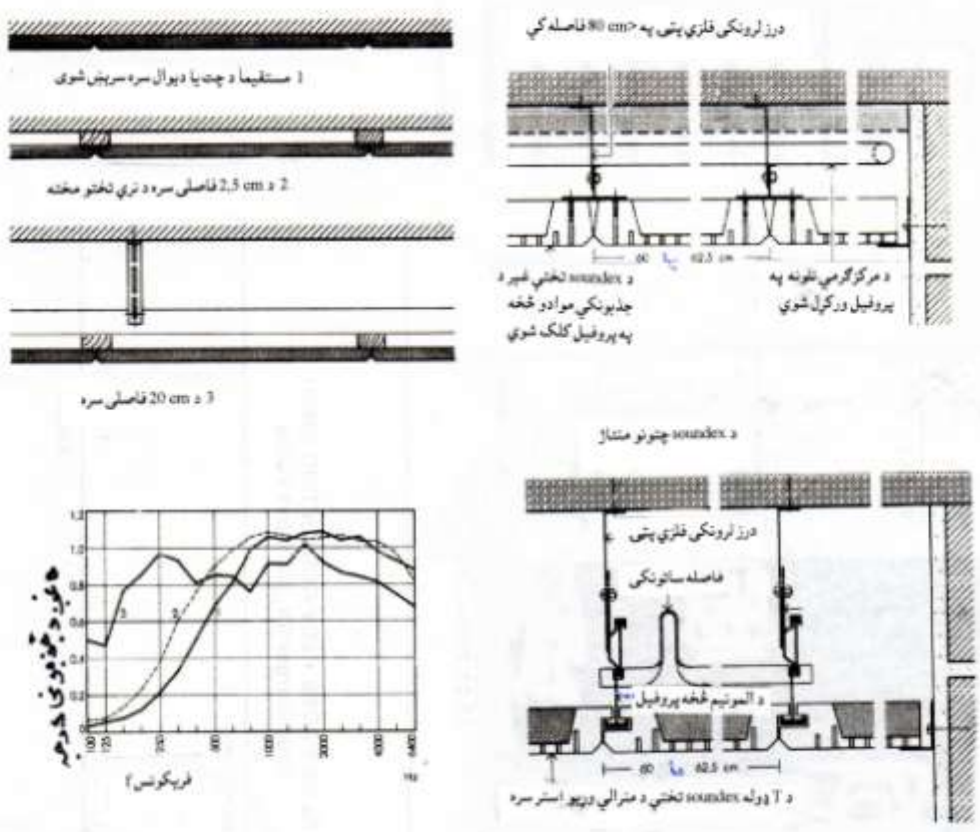
غږ جذبونکي چتونه Schallschluckdecken (Sound-absorbing ceiling)

په اوله کې تار لرونکي پاسته د لرګو تختې د سوری سوری چت د غږ جذبونکي په حېث په کار وړل کېده، چې دا سوري شوي، موازی او د صلیب په ډول درز ورکړل شوي پر مخ وړل کېده، چې ددې سرنۍ سطح سپین یا نورو رنګونو سره رنګول کېدل. دغه سوري یا درزونه د تختی د ډبلوالي تر نیمایي یا 2/3 پورې رسیږي. دغه سوري یا درزونه باید د غږ څپې تر ژوری طبقی پورې ننوتلو ته پرېږدي. تقریباً د % 10 د سوریو د سطح یوی برخی ته کېدی شي چې د تختی په سرنۍ سطح کې یو ټینګ پوښ په نظر کې ونیول شي.
دلته د مصنوعي کنډ څخه مختلف سرېښ وجود لري، چې د صوتي تختو سره په چتونو یا د دېوال په اخېړ او په کانکرېټي سطح کې ورکول کیږي. په پاسته تار لرونکي تختو کې نم د لنده بل په تغیر سره پېدا کیږي او ورکیږي، چې دی سره کېدی شي د اخېړ په سطح د کشش فشار منځ ته راشي، او د اخېړ په یونیم ځایونو کې چاود منځ ته راشي او تختې ببلې شي. نو دلته دا مهم دی، چې تختې باید اضافي په مېخونو سره ټینګ کړل شي. ښه تناسب د غږ جذبېدنی او ددې مېخانیکي ساتنی پورې اړه لري. دغه تختې د لرګو پر چفتي، چې دغه چفتي تقریباً د صلیب په ډول وي، د چتونو یا د دېوالونو څخه د 5 cm په فاصله مېخول کیږي او یا د مخصوص ټینګونکي سره منتاژیږي.
منرالي تار لرونکي صوتي تختې د ځېښل شوي منرالي تارونو څخه جوړیږي، کوم چې ددې کمه اندازه د نه لمبه کېدونکي مصنوعي کنډو سره ارتباط لري. نو ځکه دا اور نه اخستونکي دي. دلته په تخته کې د لویو سوریو په وجه د جریان په مقابل کې مقاومت کم دی، نو د تختی سرنۍ سطحی یوه برخه په غېر منظم ډول شیندل شوي ساختماني موادو سره پوښل کیږي، داسی چې جذبېدنه یوی ښې مناسبې درجی ته ورسیږي.
2 cm ډبل د زیلان (sillan) صوتي تختې غېر ددې نه هم د ښایسته کولو (سینګار) په ډول د مکمل بند شوي، واړه سوري لرونکي سرني سطح سره جوړول کیږي.

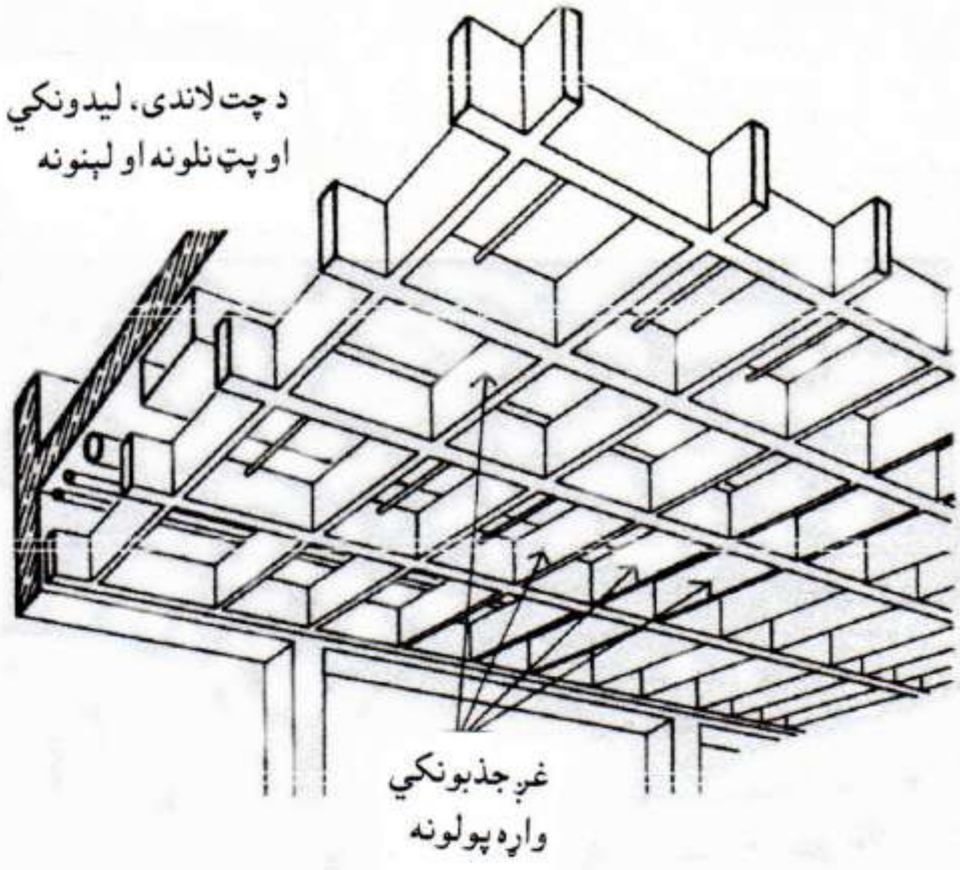
په لاندې جدول کې د مختلفو دېوالونو او چتونو د پوښښ د غږ جذبولو درجه ښودل کيږي:

پوښښ	د غږ جذبېدلو درجه as لاندې فريکونسي سره					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
2,5 cm د اسبېت شيندل شوی اخېړ	0,2	0,3	0,5	0,6	0,75	0,7
2 cm منرالي وړيو څخه اخېړ	0,15	0,25	0,45	0,65	0,75	0,85
2,5 cm د اضافي موادو سره شيندل شوي سمټو اخېړ	0,05	0,1	0,2	0,55	0,6	0,55
بې اخېړه سوري لرونکي کانکرېټ (لکه سنګپای)	0,15	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
10 cm بې اخېړه د لرګي او کانکرېټ تختې	0,2	0,7	0,9	0,65	0,7	0,8
11,5 cm بې اخېړه لوړ سوري لرونکي خښتې، د 6 cm پورې د سوريو خلأ د منرالي وړيو څخه ډکول کيږي	0,15	0,65	0,45	0,45	0,4	0,7
2,5 cm د لرګو د وړيو څخه سپک ساختماني تختې. مستقيماً په دېوال کې	0,05	0,1	0,5	0,75	0,6	0,7
2,4 cm د دېوال مخې ته ، په تش ځايو کې منرالي وړۍ	0,15	0,7	0,65	0,5	0,75	0,7
20 mm د لرګو د مېده ګي څخه جوړې شوي تختې،سست داخلي جوړښت، 3 cm د دېوال فاصله	0,1	0,35	0,35	0,4	0,55	0,65
تار لرونکي لرګو څخه بندونکي تختې، سوري شوي يا درزونه په نظر کې نيول شوي، په 5 cm لرګيو چفتې	0,15	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
د ګچ څخه پوښنکي تختې (لاندې برخه کې دروازې په نظر کي نيول کيږي او پورتنۍ برخه کې منرالي وړۍ)	0,3	0,7	0,9	0,65	0,55	0,35
2 cm د ډبرو وړيو څخه تختې، د داغونو په شکل شيندل شوي، مستقيماً سرېښ شوي	0,02	0,13	0,49	0,86	0,99	0,94
1,5 cm منرالي تارونو څخه تختې، سوري شوي، ټينګ شوي، 20 cm تشه فاصله	0,45	0,35	0,5	0,75	0,85	0,65
7 mm د قالينو څخه فرش	0	0,05	0,1	0,3	0,5	0,6

د تختی د ډبلوالي په 2/3 برخه سوري شوي د جذبولو درجه جوړوي. لاندې شکلونه، ساختمان او د جذبولو کګلېجونو مستقیم سرېښېدنه ښايي او د 25 mm په اندازه د دېوالونو او چتونوفاصله ښايي. د زيلان صوتي تختې د هوا د لنده بل په تغير خوړلو کې نه غونجيږي او نه پکې اوبه ځای نیسي، او کېدی شي چې په سرېښولو ښه اعتمادي او دوامداره ټينګ پاتې شي.



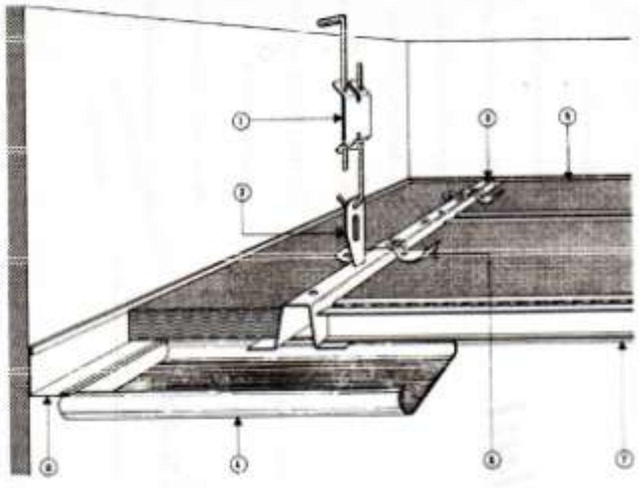
سرې سوري سوري تختو یوه برخه یا د ښایسته کولو تختې د 20 cm فاصلې سره داسی تنظیمولی شي، چې د جذبېدو د درجې کګلیجونه، کوم چې په ټول اوربډونکي فریکونسي ساحه کې 0,9 څخه تر 0,4 پورې وي.
لاندې ښودل شوي د ګچو یا فلزي صندقونو څخه غږ جذبونکي چتونه د منرالي تارونو نه لاندې طبقې سره په 33 cm X 33 cm څخه تر 62,5 cm X 62,5 cm پورې یا 50 X 100 cm فورمات کې جوړيږي.
د ښایست د پاره غږ جذبونکي چتونه د سوري سوري د ګچو تختو څخه جوړیږي، کوم چې د منرالي تارونو سره د جذبونکي مادی په حېث شاته ورکول کيږي او د شا برخه يې د فلزي ورقو سره پوښل کيږي. سرې کوی شي چې سوري سوري د ګچو تختې غېر د لاندې ورکړل شوي منرالي تارونو څخه د مرکزګرمي لاندې نلونو د پاره تنظیم کړي. د غږ جذبونی او د تودوخې ضایع مخنیوی پورته خواته، د خام چت لاندې برخی ته یو ډبل منرالي تارونو طبقه ورکول کيږي.



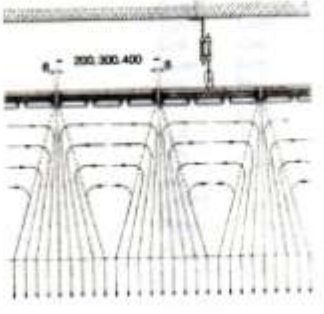
فلزي چوکاټونه د مورۍ ورکړل شوو، سوري شوو تختو څخه د جذبېدونکي موادو په حېث، سرونه یې یو د بل سره لګېدلي وي، د غږ جذبونکي چت ته یوځایي ورکول کیږي. دلته مورۍ د ټینګولو او د فلزي پروفیلونو ځوړندولو وظیفه لري. قاعدې له مخې د جذبونکي موادو پوښښ د شا خوا ته د پلاستیک سره سرېښ شوي منرالي تارونو تختې څخه جوړیږي. په ښودل شوي چتونو کې چوکاټونه د سپکو فلزاتو څخه تیار شوي مصنوعي طبقو څخه جوړیږي. په اوس وخت کې لیکه یې قوطۍ ګانو ته انکشاف ورکړل شوی، کوم چې د چوکاټونو په منځ کې په قطار ایښودل کیږي. د دغه چت په واسطه دا امکانات ورکوي چې د کوټې هوا هم بدله کړي.

د غټو کوټو د پاره پرده یې چتونه ډېر ښه مناسب، او ډېر په لوړه کچه اغیزناکه د غږ جذبونکي چتونه دي. ددې خاص ښه والی د روښنايي تېرول دي. غږ جذبونکي تختې لکه د معمولي پوښښ په شکل د چتونو سره موازي نه منتاژیږي، بلکه د خپلې خوښې پردې په شکل (مربع ډوله، مستطیل ډوله، درې کنجه یا د لیکې په شکل)، د 25 cm څخه تر 10 cm پورې جګ عمودي منتاژیږي. د پرده یې چتونو د ټولو نه ښه صوتي اغیزه د غږ جذبونکي تختو دواړو خواوو ته د غږ څپو د شرایطو پورې تړلی دی.

د G + H پوښښ تختې-هواکش چت
د سپک فلزي پوښښ تختو سره
1 خوړند فنري نیوونکی
2 تیمي نیوونکی (سګک)
3 باروړونکی پټلی
4 سوري شوي یا بې سوري سپک
فلزي د پوښښ تختې
5 د زیلاند غږجذبونکې تختې
6 کلکونکی فنر
7 فلزي د هوا کش پټلی
8 دېوال سره کلکونکی angle iron

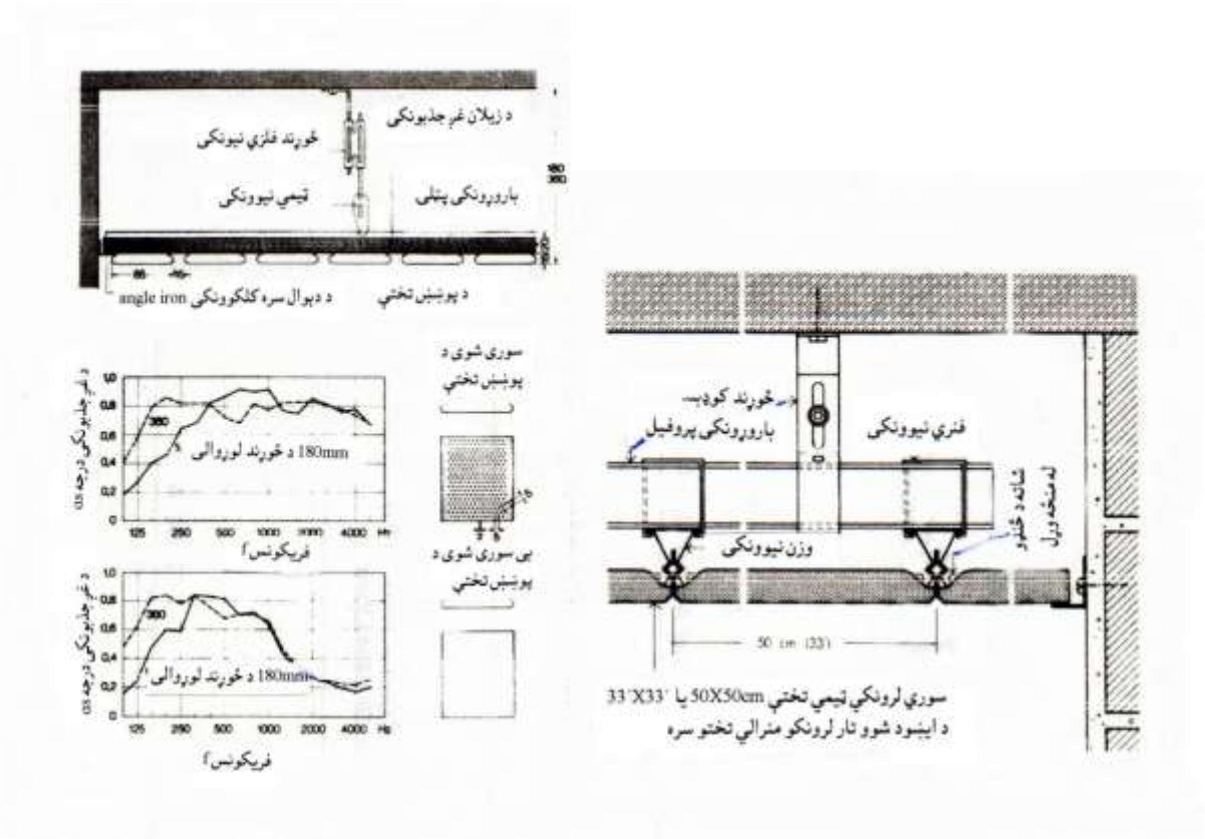


د G + H هواکش پټلی
په سر کې A رقم (فلز)
په لاندې کې د K رقم (مصنوعي مواد)



د هوا ننوتلو پرنسیپ، وتنه جریان
او د کوټې هوا سره ګډ (مخلوط)

ځېړونکي په دی برېالي شوي، چې د PVC قف ډوله موادو څخه پټلۍ جوړ کړي، کوم چې د مکمل بند شوو سوريو سره د غږ جذبونې ته رسېدلی شي. د 30 mm – 20 mm په اندازه ډېل بالښتونه کېدی شي چې په نمجنه کوټو کې مستقیماً د دېوال او یا چت سره سرېښ شي. دا ښویه سرنۍ سطح لري، دا وینځل کیږي او هیڅ لنده بل نه نیسي.
غټو کوټو لرونکو په صنعتي صالونونو کې کېدی شي چې دا ښه ګټور اوسي، چېرته چې بیروني دېوالونو او چتونو مکمله سطح جذبونکي وپوښل شي. د غږ جذبولو په خوا کې هم زمان د تودوخی ساتنی غوښتنې تر سره کول غواړي.
ځانته باروړونکي منرالي تارونو څخه تختې د باد او باران د پاره ورکړل شوي طبقی شاته، چې د اسبېست سمټو څخه ځپه یي تختې دي، بیروني دېوالونو او د چتونو ساختمان ته اغیزناکه هوا ورکوي، چېرته چې په زښت ډېری تودوخي او لنده بل حالت ته کفایت کوي. دغه د غږ جذبولو منرالي تارونو څخه تختې هغه وخت کې امکان لري، چې د فولادو څخه باروړونکي ساختمان په منځ یا لاندې ورکړل شوی وي.

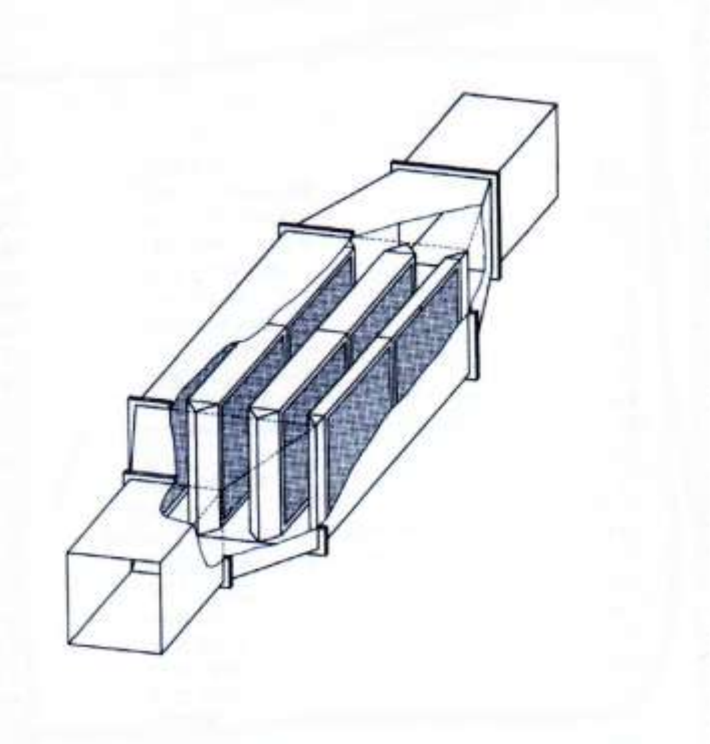


غږ جذبونکی د خښتو دېوال Schallschluckmauerwerk
(Sound-absorbing masonry)

بی اخېړه د خښتو دېوالونه هم تر یوه حده غږ جذبولی شي. د دغی غږ جذبونی اندازه په ساختمان کې د دیوال د جوړښت پورې اړه لري. د سوچه خښتو څخه جذبونکي دېوال په خوا کې، د خښتی د موادو او شکل په نظر کې نیولو سره، او همدارنګه د درزونو برخې او ژوروالی سره، سړی د دېوال په جوړولو کې دا امکانات لري چې د غږ انعکاس جوړ کړي، چې دی سره لوړ جذبونکی درجه په واقعت بدل کړي.

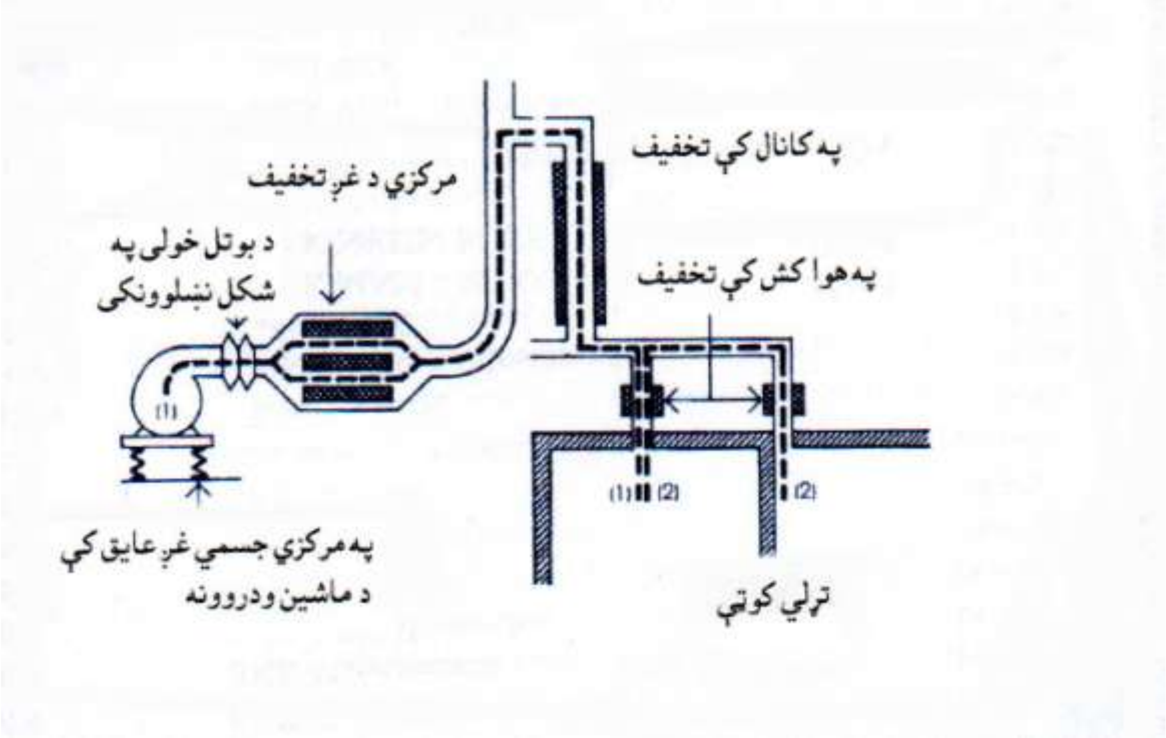
د یو بی اخېړه مکملو سوري لرونکوخښتو څخه د دېوال د سطح غږ جذبولو درجه تقریباً د 0,05 او 0,2 تر منځ ده. د جګو سوري لرونکو خښتو یا د جالۍ ډوله خښتو څخه مخکی ورکړل شوی پوټکی چې سطح یې د سوریو ډېره برخه ولري، په هغه وخت کې خاصه اغیزه کولای شي، چې شاته یې د منرالي یا ښیښنه یي تار لرونکي لاندېستوني ورکړل شوی وي. که خاصې جالۍ لرونکي خښتې چې د سوریو د سطح لوړه برخه تقریباً % 47 وي، استفاده وشي، نو دلته د غږ جذبولو درجه، په هغه ځایونو کې چې د تش ځای ژوروالی 5 cm د مخکی ورکړل شوي پوټکي شاته تقریباً 0,8 د 400 Hz څخه پورته جوړوي. د فاصلی په زیاتېدو سره په ټیټه فریکونسي کې جذبونه زیاتیږي، خو په لوړه فریکونسي کې جذبونه کمیږي. جګ سوري لرونکي معیاري خښتې نظر د هغه د سطح کمو سوریو ته، فقط تر یو حده پورې د جذبېدونکي مخکی ورکړل شوي پوټکي په حېث مناسب دي. په یوی نري ساحه کې اعظمي د غږ جذبونه فقط په هغه وخت کې جوړیږي، چې د هغه فریکونسي د تش ځای ژوروالي په واسطه او د خښتی ډبلوالي په واسطه، په مخکی ورکړل شوي د سوریو د سطحي برخو سره مطابقت وکړي. که د تش ځای ژوروالی تقریباً د 6 cm او 25 cm تر منځ محدود شي، نو د اصلي جذبونکي ساحه د 200 Hz څخه تر 300 Hz پورې شروع کیږي. په ځانګړي حالاتو کې د لوړ

غږ کمېدنه منځ ته راځي، چې دلته سوري لرونکي ښنتو ځخه چې شاته يې تش ځای نه وسي، دېوال جوړ شي، بيا فقط هغه وخت کې د دېوال سطح پنځه واری غټېږي، چې د غږ د انعکاس اغيزه وجود ونه لري او دی سره هم په ټيټه فريکونسي ساحه کې کومه جذبېدنه منځ ته نه راځي.
د جالۍ په شکل ښنتو او د جګ سوري لرونکو ښنتو په خوا کې سوري شوي او درزونه ورګړل شوي د ګجو کارتنونو ځخه تختې هم اغيزه لري. د لرګو بندونکي تختې يا کلک تار لرونکي تختې د غږ د انعکاس جذبونکي په حېث او د همدی په شان خواصو سره، د هغی د ساحی اعظمي جذبونه تر ډېر حده پورې تغير خوړونکی دی. که دا ډول پوښښ ورکړل شي، د هر څه نه مخکی په کوټو کې، په هغه کې چې ښه اورېدنه منځ ته راځي، دا توصيه کيږي، چې په ښه ډول تقسيمات او د دری خواوو ځخه د غږ جذبونی او د غږ انعکاسونی سطح، د غږ پېژندنی متخصص په واسطه پر مخ ولاړ شي.



د نلونو د پاره غږ کموونه Schalldämpfer für Rohrleitungen (Silencer for pipelines)

په هوا بدلونی، په ارکنډ ېشنونو او په تودی هوا مرکزګرميو آلو کې هوا د ماشين (موتور) په واسطه پو کول کيږي. د دغو بادپکو په حرکت سره غږونه منځ ته راځي، کوم چې د نلونو له لاری هوا بدلېدونکو او ارکنډ ېشن لرونکو کوټو ته انتقاليږي. دغه کانالونو يا ډوغرو (کندو) ته کېدی شي چې دېوال ونيول شي او د دننه خوا ته اخېړ ونيول شي، خو د دغه دېوال يوه برخه بايد کانکرېټ شي. د قاعدی له مخی بيا هم نري دېوال لرونکي ټيمي کانالونه يا د اسبېست سمټو نلونه چې مستطيل ډوله يا ګرد عرضاني مقطع ولري، ايښودل کيږي.
اغيزناکه اقدامات، چې د کانال له لاری غږونه پراخيږي، مخنيونی د پاره د کانال د دېوال دننه خوا ته پوښښ دی، چې دا د 20 mm ځخه تر 40 mm پورې ډبل منرالي وړيو ځخه تختې دي چې ورکول کيږي. په کانالونو کې چې عرضاني مقطع يې تقريباً 30 cm x 30 cm وي او اوږودوالی يې د 4 m ځخه تر 5 m پورې وي، او د

امکان په صورت کې یو قات شوی کنج لرونکی نل ورکړل شوی وي، نو کېدی شي چې په ډېرو حالاتو کې په کافي اندازه د غږ مخنیونه وشي.
د هوا قوي جریان په واسطه د منرالي وړیو تارونه شکول کیږي (پری کیږي) نو ددې حفاظت د پاره د کانال سرنیږ سطحی ته د مصنوعي کنډ څخه په هغه وخت کې استر ورکول کیږي، چې د غږ جذبونی درجه محدوده نه شي. که چېرته وخت نا وخت پاکونی ته ضرورت پېدا کیږي، نو ددې د پاره کېدی شي چې یو سوری لرونکی ټیم څخه پوښ د جذبونکي مادی د طبقی په سر ورکړل شي، او یا یو سوری لرونکی زروزق سرپښ شي.
که چېرته د کانالونو غټه اندازه په 50 cm x 50 cm کې وي، یا د غږ جذبونی استر ته خاصه لنډه فاصله ور کړل شوی وي، نو سرې باید دا جریان تقسیم کړي. ددې د پاره چې د خپل هدف د پاره په درد وخوري، نو خاص د غږ تخفیف ورکونکی باید جوړ شي، یا د ساختمان په خوا کې یو بل د کانال لار ورکړل شي.


څومره چې په یوی هوا بدلونکي کوټی کې اجازه ورکړل شوې د مزاحمت لوړوالي قوت او د باد پکي څخه د غږونو وتلو قوت، کوم چې د تاوېدلو د سرعت سره مایل زیاتیږي، نو د غږ کمونه (تخفیف) د ښکاربدونکي اوږدوالي سره تقریباً 1 m څخه تر 3 m پورې ضرور دی. د استعمال په خاصو حالاتو کې ، تقریباً د غږ کمونه (تخفیف) په نلونو کې، د صنعتي آلاتو لکه د بوتلونو پوکونکو ګرد نلونو، د هوا پو کولو آلو (کمپرېسرونو)، د اور لګونکو ماشینونو، د غازونو د توربین آلو او یا د بخار لوښي- د پو کولو نلونو، د پاره دا مشوره ورکول کیږي چې د غږ مخنیونی متخصیصینو څخه کار واخستل شي، نه د جوړونکو او منتاژونکو خلکو څخه.
که چېرته نور ډېر ګاونډ کوټې د یو هوا کښ آلی سره ترلي وي، نو د قاعدی له مخی دا کفایت نه کوي. ددې د پاره چې د غالمغال او مزاحمت کوونکي یا نا مناسبه خبرې او موزیک انتقال په ګاونډ کوټه کې ځای په ځای شي، نو باید په کافي اندازه د دریوو خواوو څخه د غږ کمونه (تخفیف)، په عمومي نلونو کې هم د دوا ړو کوټو تر منځ ترتیب (تنظیم) شي. دلته باید دولتي ودانیو، راډیو ټلویزیون سټډیو او امتحاني ځایونو

ته په خاصه توګه توجه وشي. د غږ کمونکي آلې غځوالی په خپله خوښه د غالمغال د مخنيوني او د لازمي هوا اندازې له مخې ټاکل کيږي.

فنري عناصر او بندونکي طبقې Federelemente und Dämmschichten (Spring elements and insulation layers)

اساساً د يو ښه مخنيونی د پاره يو ممکنه د ټيټې فريکونسي سيستم کوښښ وشي. دی سره لويي کتلې په پستو فنرونو باندې هم ترلې دي. د ځای په ځای شوي آلو مخنيونکي ماشينونو ته د يو دروند تهداب کتله بايد لويه شي. دغه ماشينونه بايد په دې تهداب د پيچي ميخونو سره ښه ټينګ او کانکرېټ شي، چېرته چې د مجموعي کتله د خوځېدونکو بېځايه کېدونکو په واسطه تحريک په عېن وخت کې کميږي.

په لاندې ورکړل شوي د اندازو په جدول کې د جسمي غږونو د وسيلو مهم معلومات ترتيب شويدي.

د جسمي غږونو د بندونکو وسيلو مهم معلومات						
بندونکي وسيلې	د فضا وزن	لوړترين بار	په لوړ وزن کې ارتجاعي مودل		ټيټترينه ځانګړې فريکونسي ca	ضايع کېدونکې ضريب ca
			ساکن	د انرژي نه ډک		
	Kg/m³	MN/m² (N/mm²)	MN/m² (N/mm²)	MN/m² (N/mm²)	Hz	
د منرالي وړيو ليمخې	100	0,005	0,008	0,1-0,15	20-12	0,08
منرالي وړيو تختې	80-130	0,01	0,01-0,02	0,15-0,4	20-15	
کارک 0	70	0,02	0,12	1,0	12	0,1
لاندپستونی I	110	0,05	0,5	4,0		
تختې II	250	0,4	1,5	10,0		
کارکوليت H = III	320	1,0	4,0	28,0		
کارکوليت د شينلۍ سره M	260	0,6	2,5	20,0		
زخه يي د کارکوليت تختې W	220	0,4	1,5	12,0		
فيرو - کارک	250	0,4	2,5	15,0		
انتريميت	400	2,0	6,0	40,0		
ربړ فشار	1000 – 2000	0,6	1,0-4,0	1,2-12,0	7	0,04-0,1
ربړ پورې وهنه		0,3	0,4-1,3	0,5-4,0	4	
فولادي فنرونه	-	د خپلې خوښې اندازه ورکول کيږي			0,1	0,0004

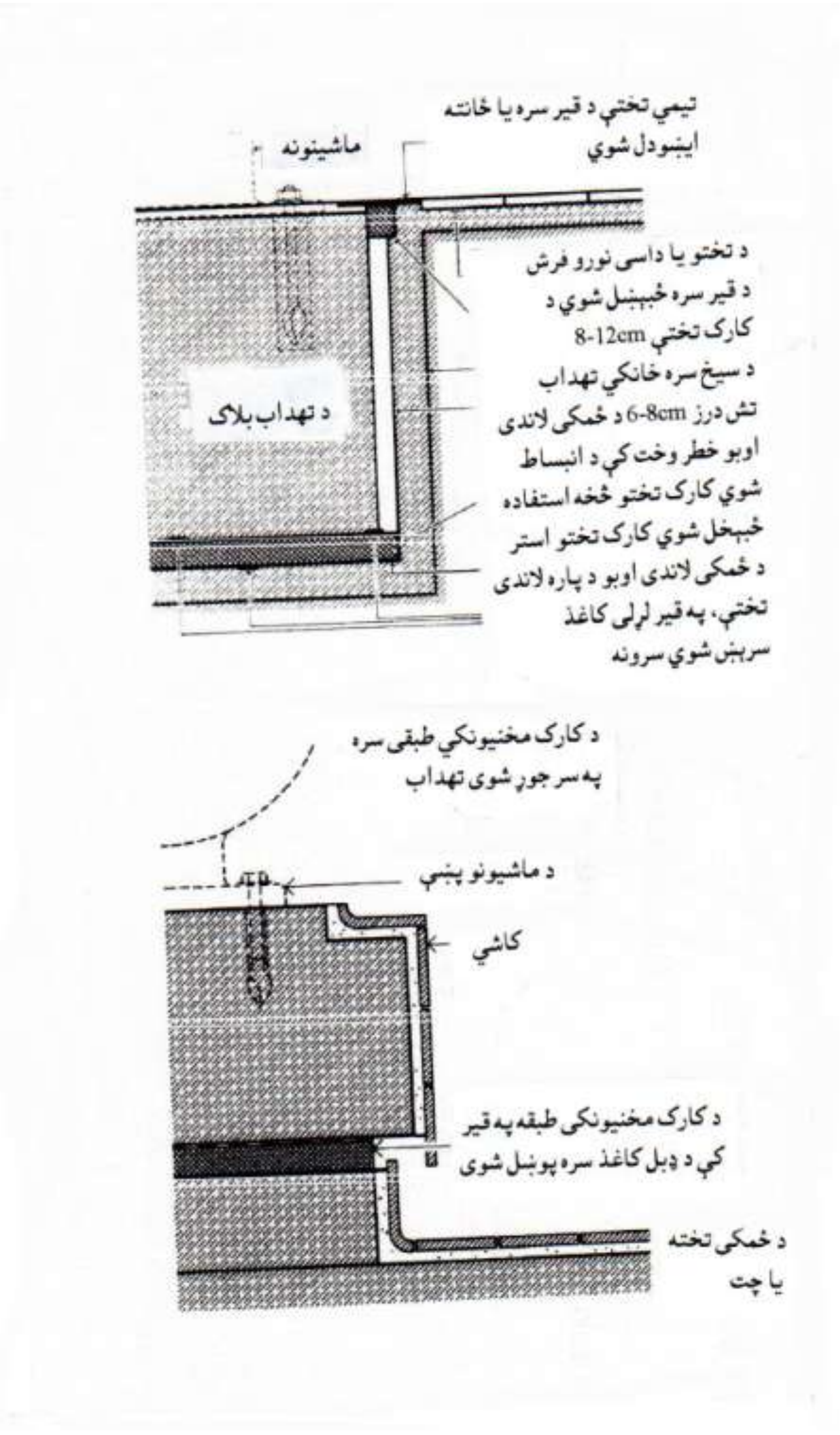
دی نه وروسته د فولادي فنرونو سره کمترينه ځانګړی فريکونسي ده، چې لوړترين مخنيونی اندازی ته رسېدلی شي. تل سړی غواړي چې ماشين په آرام حالت کې وي، نو ځکه د اضافي بار او کمېدو سره بايد ټول تراکم په زياته اندازه د لاسه ورنه کړي. نو ځکه د فولادي فنرونو سره د مايع – او اصطکاک کمونکي مخلوط جوړول کيږي. ددې د پاره چې دغه د مخنيونی کمونه اغيزه وکړي، نو دا ضرور دی چې کلک لاند ښستونکی د ربړ يا کارک څخه جوړ شي.
لکه د کارک په شان ربړ حجمي ارتجاعي خاصيت نه لري، بايد د تل د پاره د يو ځانګړي عنصر په حېث يا د شين بوټي په شکل چې ټول عمر شين وي (الجي) (Moos) يا د ربړي قف په شکل يا د زخه ډوله تختو په شکل استعماليږي، چې دی سره مواد يوځايي فشار سره يوی خوا ته کېدلی شي.
د لاند ښستوني يا تختی په شکل بندونکي طبقې د منرالي وړيو يا د کارک څخه ساده او ارزانه ساختمان دی، ځکه چې تهدابونه مستقيماً د دننه خوا څخه کانکرېټ کېدلی شي. د قاعدی له مخی د نيمايي لوړترين د حرکت فريکونسي f = n/60 (چېرته چې n د ماشين د تاوولو تعداد U/min، او f د حرکت يا کار فريکونسي په Hz سره ښودل کيږي) ورکول کيږي.
د بندونکي موادو سطح بايد داسی انتخاب شي، چې تقريباً هغه ته اجازه ورکړل شوي لوړترين وزن ته ورسيږي.

د تارلرونکي موادو څخه طبقې Faserstoffschichten (Fibrous layers)

د تارلرونکو موادو څخه طبقې زياتره وخت د (خوځېدونکي) شوتی (مصالح) لاندې استعماليږي. د جوړولو اصول يې د سپکو ماشينونو د تهدابونو پورې هم اړه لري، کوم چې عملاً فقط د نري کانکرېټي تختی څخه جوړيږي، چېرته چې د هغه په سر ماشينونه جوړيږي. هوار لاندينی بنسټ او يو د کاغذ څخه پوښښ، همدا رنګه د ډډو په څنډو کې، او د تش درزونو پورته راښکل شوي بندونکی طبقې، دلته هم ضرور دي. د يو غونډاري په شکل شا و خوا څنډې ګټورې دي، چې ددې په واسطه د تهداب د تختې ډډی ته پورې وهنی څخه مخنيوی کيږي.

کارک – لاندې اچونکي تختی په حېث Kork-unterlagsplatten (Cork underlay sheets)

دا بايد د لاندې لارښوونو سره جوړ شي. د ځمکې په سر د مخکی نه د خانک په شکل د بنسټ (تهداب) تيارونه، کوم چې د ماشينونو د سخت لګېدلو اغيزی د پاره په تل (لاندې برخی کې) او د دېوال په لاندې برخی کې سيخبندي شوي دي، د کارک تختې ايښودل کيږي، چې بايد درزونه يې هم ښه بند شي. که چېرته د ځمکې لاندې اوبو حالت په نظر کې ونيول شي، نو د خانک فرش بايد ښه ټينګ او بند اوسي. د خاصو هدفونو د پاره د کارک د تختی په سر د مخنيونی يوه طبقه هم ورکول کيږي. د کارک د تختو يو د بل سره لګېدو تر منځ عمودي درزونو ډکونی ته د قير يا د شوتی (مصالح) څخه موادو ته په هيڅ صورت کې اجازه نه شته. د خانک او تهداب تر منځ درز بايد دومره پلنه اوسي، چې د کانکرېټ د پاره ورکړل شوي قالبونه وروسته په ښه صورت او مکمل لری شي. او هيڅکله بايد د شوتي پاتېشوني او ډبرې دننه ونه لويږي. نو همدی د پاره درز، کله چې قالب لری شو، پورته ډېر ژر وپوښل شي.



که د ماشین په افقي قوي سره تهداب د ځای څخه تغیر وخوري، نو په دې صورت کې باید درز مکمل ډک شي، کوم چې د قاعدې له مخې په قیر ننبلول شوي دي. د بې استفادې کارکونه Expansit kork (د بوتلونو د سرونو هغه کارک چې غورځول کیږي) کفایت کوي. خو د بندېدو اغیزه په هغه وخت کې ښه کیږي، چې د هوا درز خلاص پاتې شي. د هغه ماشینونو چې د لګېدو اغیزه یې کمه وي او یا سپک ماشینونه دي، او په پوښنکي تختو کېښودل شي، نو د خوځېدونکي عایق په ځای د کارک تختې سره د تهداب په خانک کې د یو تهداب جوړونه امکان لري.

ربړي عناصر Gummielemente (Rubber elements)

ربړي عناصر باید داسی ترتیب شي، چې ددې څخه غوړ یا اوبه تېر نه شي او د پاکولو د پاره سړی په اسانۍ پاک کړای شي. نو ځکه دی څخه سړی د هر څه نه مخکې د کم ټيټو ځانته ولاړو تهدابونو لاندې د پاره استفاده کوي، او یا مستقیماً د ماشین د پښو لاندې د پاره د یو چوکاټ په شکل استفاده کیږي. په کوم ځای کې که امکان ولري، باید د بنسټ چوکاټ د کتلی غټېدو ته د کانکریټ سره ډک شي.

فلزي – ربړي عناصر هم د پټلیو په شکل انتقالېدی شي. دا کېدی شي چې د فشار یا پورې وهنی تر اغیزی لاندې راشي. د ټولو څخه ساده درز لرونکي ربړ یا زخه لرونکي تختې دي چې د ماشین د پښو لاندې ورکول کیږي. دا تر 0,2 MN/m² (2 kp/cm²) پورې وزن وړی شي. د کم ډبلوالي په وجه فقط 5 mm او که ښه وي نو 10 mm کې د جسمي غږ په ساحه کې فقط محدود عایق امکان لری.

فولادي فنرونه Stahlfedern (steel springs)

د فولادي فنرونو جوړونی د پاره باید لوی تهداب د یو فولادي باروړونکي ساختمان سره، په نظر کې ونیول شي. دا داسی چې د فنري عناصرو د تهداب پورتني څنډی ته نږدې د یو بوتل خولی په شکل راوتلي ځای لاندې اېښودل کیږي او د استفادی د پاره ازاده پاتی کیږي. د ساده ماشینونو د پاره لکه د پو کولو آله د موتور سره، یوه تخته یې هوار بنسټ (تهداب) کفایت کوي، چې د عایق شوي فنرونو لاندې متناظر د کتلی د ثقل ټکي لاندې تنظیمیږي. د مرسته کوونکو نقطو تر منځ فاصلې باید داسی وټاکل شي، چې مساوي مومنت ورکړي، چې دی سره د بنسټ تختی افقي حالت د خطر نه خلاص اوسي. د ځانته خپلی فریکونسي کمترین سیستم په لاندې ډول ښودل کیږي:

$f_o = 5/\sqrt{\Delta l}$

د فنر زښت ټيټېدنه. د مثال په ډول

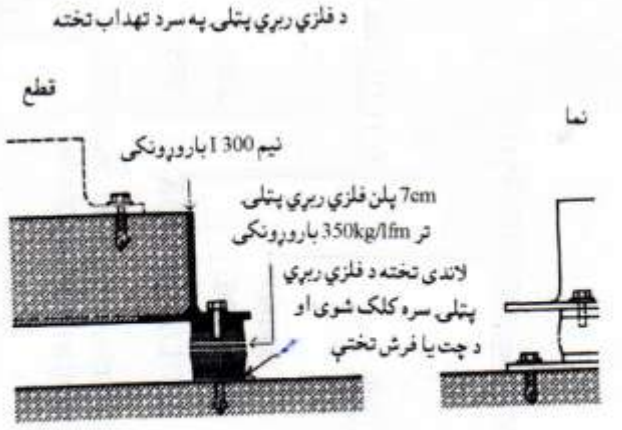
6,2 cm د $f_o = 2$ Hz د پاره

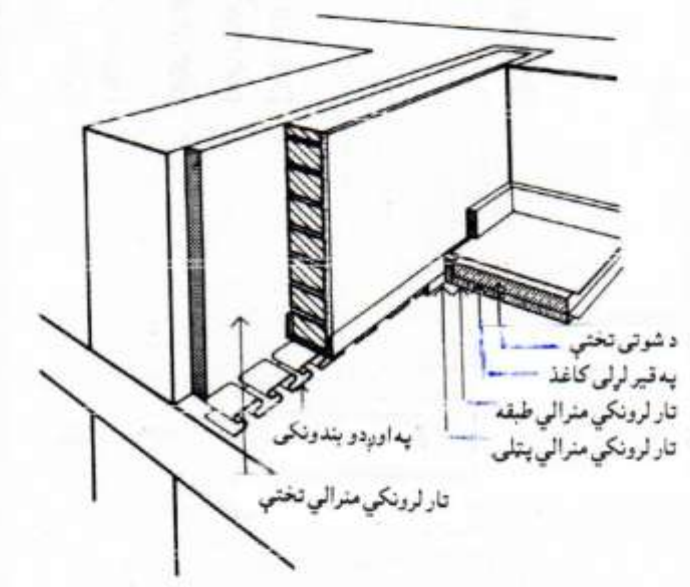
یا 5 mm د $f_o = 7$ Hz د پاره

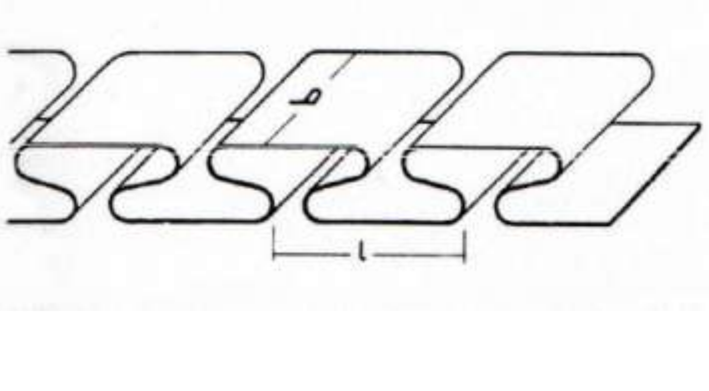
د بندېدو اغیزه په ټولو فریکونسیو کې چې د 10 Hz څخه پورته وي، 40 mm جګوالی جوړوي او تاو شوی تسمه ډوله فولادي فنرونه، کوم چې په اوږدو د کوټبند په شکل بندنکی ولري. د 30 mm او 100 mm په پلنوالي سره د لوړترین بار د پاره د 500 kg او 3000 kg په هر متر کې جوړوي. دغه د کوټبند په شکل بندونکی کېدی شي چې د لاندې طبقی په حېث د هر ډول تهدابونو تختو د پاره پکار راشي. د ټولو څخه مخکی دا د دوه پوټکي لرونکي ودانیو د پاره په کار وړل کیږي، په خاصه توګه د راډیو ټلویزون سټوډیو ګانو، یا د غږ اندازه کوونکو کوټو د پاره،او هم د لاندې طبقی په حېث د داخلي دېوالونو او ځمکې د پاره ورکول کیږي.

د دغی کوټبند شکله بندونکي څخه کار اخستنه په خاصه توګه د لاندې طبقی په حېث د خوځېدونکي فرش د پاره ، د سپورت او جمناستک د هالونو ودانیو د پاره یوه بله پراخوونه پیدا شوېده. د دغه کوټبند ډوله بندونکي سره کېدی شي چې همدارنګه د پوست فنري د ځمکې فرش جوړ شي، لکه د نورو معمولي دوه پوټکي د لرګو څخه ودانیو رقمونه. که چېرته د یو بنسټ (تهداب) لاندې، کوم چې د هغی په سر یو درونډ ماشین چې وزن یې په غېر منظم ډول تقسیم شوی وي، شا و خوا ته یې فنري عناصر نیول شوي وي، کېدی

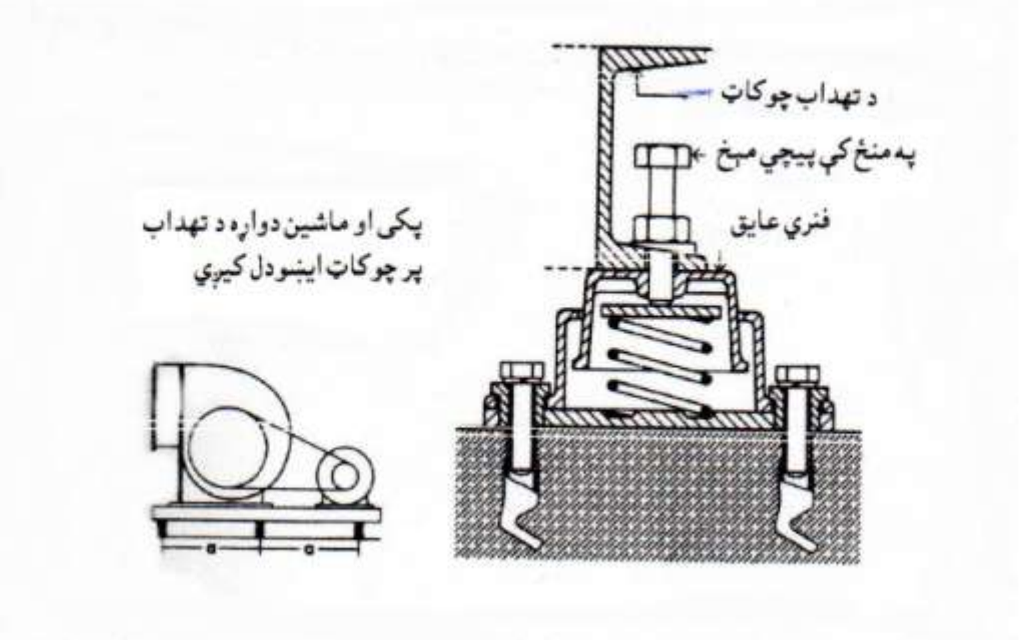
شي چې دا کوږ شي. نو ځکه د فولادو څخه فنري عايقونه متناظر د ماشين د کتلې د ثقل مرکز (نقطې) ته يا د ځو ماشينونو څخه جوړ شوی يو ماشين لاندې يو بنسټ (تهداب) جوړ شي. دا اکثراً د ولاړ ورکړل شوو پيچې مېخونو سره په نظر کې نيول کيږي، چې ماشين د سطح اندازه کوونکي آلې (Nivellier) په واسطه په افقي ډول ښه دقيق هوار حالت کې راشي.







بار (وزن) په kg/lfm په هر متر کې	د کوټبند په شکل اوږدوالي کې د ځپو تعداد ، په هر متر کې	پلنوالی په متر کې m	واحد جګوالی 40 + 1 mm
3000	7	100	په ډېر وزن کې فنر ورکوونه 4,5 mm
2000	5	100	
1000	7	30	
500	5	30	



دلته مرکبې برخې هم شته، چې په هغه کې فنرونه او د بخار بوتلونه سره یوځای دي. د غورځېدونکو ستنګونو همدا رنګه لکه په بخار او د هوا د فشار ماشینونو سره درانه ستنګونو بنستونه باید په ډېر پام سره محاسبه شي.

د مخکې نه محاسبې د پاره خبر یا وینا:

د جسمي غږ عایقونې د پاره لاندې وېناګانې ډېرې مهمې دي:

د عایقونې څخه باید مونږه کومه توقع ولرو؟

د اوربېدونکي فریکونسي د پاره د بندونکي اغیزه کافي ده او یا د ټکان د مخنیوی د پاره کوم حفاظت ضرور دی؟

د ودرولو ځای

په کلکی ځمکې؟

د بنست لاندې څنګه تهیه کیږي؟

د ځمکې لاندې د اوبو حالت

په طبقو کې:

د پوښښ ساختمان؟

د ماشینونو رقم، تعداد، مساحت، وزن، د پښو وزن، دماشین د پښو لاندې سطح (غټوالی او شکل)، د تاووېدو اندازه، لوړوالی، د ثقل د مرکز حالت (د وزن تقسیمات)، دېخوا او هغه خوا د کتلو تګ (دینامیکي قوې).

په ستټک وهنه کې:

د بنسټ (تهداب) وزن او شکل، د امکان په صورت کې د نښې سره. د چوکاټ وزن، په هره دقیقه کې د لګېدو اندازه، د لګېدو انرژي، د مزاحم ځای څخه لرېوالی.

په نظر کې نیول شوي کندنکاري رقم.

په ودانیو کې د ښورېدنې عایقونه Schwingungsisolierung am Bauwerk (Vibration isolation on the building)

د ځمکې په برخو کې خوځېدنه هم ټکانونه منځ ته راوړي. دا لکه د غږ غونډې د منځ ته راغلي نقطې څخه د غونډاري په شکل پراخیږي. دا په لاندې ډولونو دي:

1 – یو وار ناڅاپي ټکانونه، د مثال په ډول د انفجارونو، لکه د بېړۍ مخ په شان د درروند شي لګېدنه او یا د زلزلې منځ ته راتلنه.

2 – مرحله یي یا دوامداره ټکانونه. دا اصلاً د ټرافیک (د موټرونو او اورګاډو) په واسطه باعث ګرځي: په فولادي پټلیو ګرځېدونکي ګاډي، اورګاډي او نور په موتور لرونکي ګاډي، خاص لارۍ ګاني په ښارونو کې.

په ودانیو باندې اغېزې Wirkung auf die Bauwerke (Effect on structures)

ناڅاپي ټکانونه د ودانۍ په برخو او د ودانۍ په داخلي جوړښت د نورو حادثو علت ګرځي؛ د زیات وخت د پاره او دوامداره خوځېدنه او لرزش د ساختماني موادو او ساختماني برخو داخلي جوړښت سستوي. که په خپله ودانۍ کې خوځېدنه د ټکانونو څخه منځ ته راغلي خوځېدنې تعداد د یو بل سره مطابقت وکړي، نو په دې صورت کې خوځېدنه او ددې سره اضافي تشنج د ودانۍ په داخلي جوړښت کې زښت ډېر قوي کیږي. دا د ودانۍ په لوړېدو سره نور هم قوي احساسیږي.

د ټکانونو سره د ساختماني بنسټ داخلي جوړښت هم سستیږي، او ددې په واسطه کېدی شي چې تهداب کښیني، دا بیا په هغه وخت کې ډېره خطرناکه کېدی شي، چې دا ناسته په غېر منظم ډول اوسي.

په ودانۍ کې د ټکانونو د انتقال په مقابل کې ممکنه اقدامات په لاندې ډول دي:

1. د ځای نقشه

د ساختماني اقداماتو نه غېر د ټکانونو انتقال د مخنیوي د پاره باید ودانۍ د ټکانونو د مرکز څخه په ډېرې فاصلې سره جوړ شي. د ودانۍ د پاره د ځای ټاکلو ته یا د ودانۍ د پاره د ځای نقشه کولو کې، لکه د غرونو د مزاحمت مخنیونې په شان (غالمغال او ټکانونه تل یوځایي منځ ته راځي) په خاصه توګه په نظر کې ونیول شي. دا په خاصه توګه د روغتونونو، ښوونځیو او استوګنې ودانیو د پاره ډېر مهم دی.

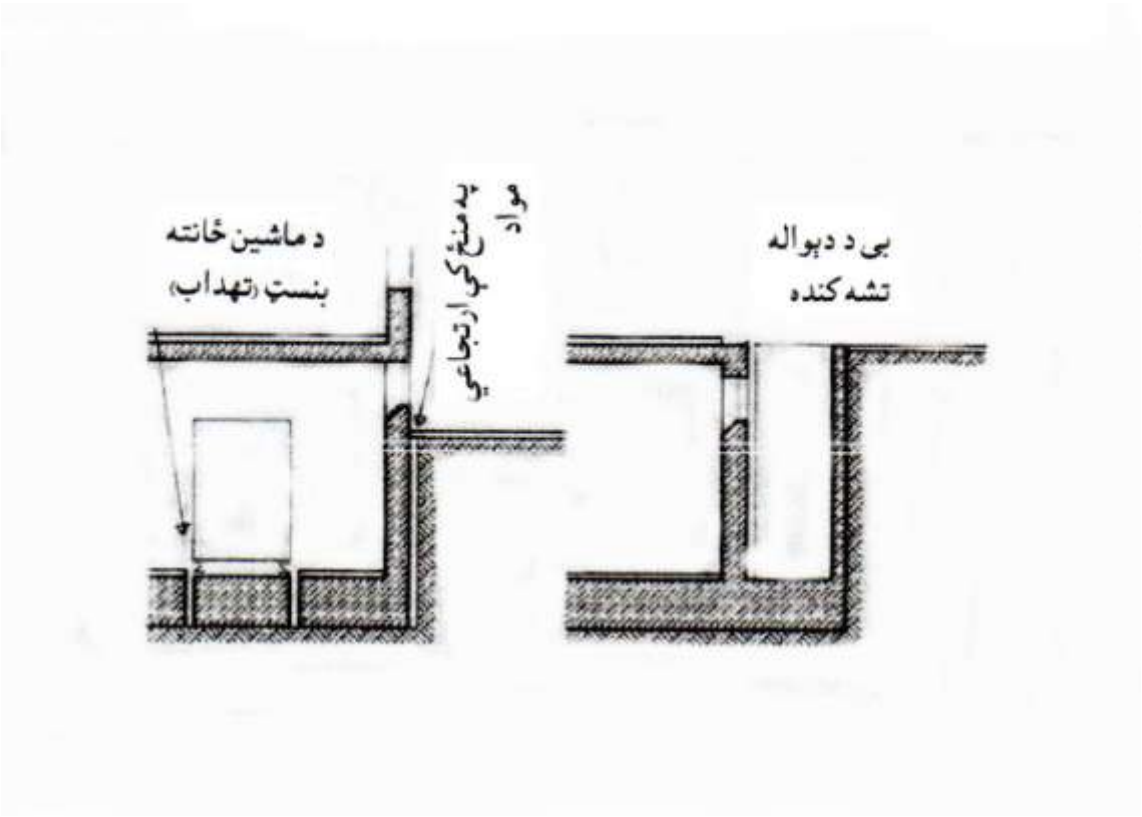
2. د علت کموونه

په زیاتو وختونو کې د ټکانونو د انتقال مخنیوی نه کیږي، خو کېدی شي چې په زیاتره حالاتو کې د هغه د ټکان قوت د ټکان په مرکز کي کم شي. د مثال په ډول: د اورګاډو پټلۍ لاندې استر ورکوونه. د سړکونو سرنی سطح باید ښه شي، ښویه شي، سوري او په عرض باندې لښتي ښېرته جوړ شي (ډک شي)، ماشینونه باید ښه مناسب دروند بنسټ (تهداب) ولري او یو دقیق اندازه شوي فنرونه ولري.

3. په ودانۍ کې د ټکانونو په مقابل کې اقدامات

سره ددې بیا هم په نوي ودانۍ کې د ټکانونو انتقال په نظر کې ونیول شي، نو ددې په مقابل کې اقدامات دادي چې د ساختماني بنسټ د پاره څېړنې شروع شي. دا باید په نورمال ډول په ډېر ژوره کې په مخ ولاړ شي. غېر ددې نه د ځمکې مقاومت د ټکان په مقابل کې وڅېړل شي. تهدابونه باید دومره لوی او درانه ونیول شي، چې هیڅ غېر منظم ناسته منځ ته رانه شي.

خوځېدنه د تهدابونو په سر د تاکاو دېوالونو ته هم رسیږي، چې دلته ضرور دی، د تاکاو دېوالونه (شاوخوا، باروړونکي او منځني دېوالونه) یو د بل سره تړلی شکل ولري. ټول کانکرېټي دېوالونه، لکه په غرني سیمو کې، لاندې او سر کې فولادي سیخان ونیول شي (سیخبندي)، کوم چې لکه د چوترې (بالکون) په شان اغیزه لري. د تاکاو چت د دېوالونو سره ښه کلک ټینګول کیږي.



ددې د پاره چې په ځمکه کې خوځېدنه، شا و خوا دېوالونو ته انتقال ونه کړي او مخنیوی وشي، نو سړی د ټکانونو په مقابل کې د ودانۍ په اوږدو کې یوه کنده باسي. څومره چې د یوې ودانۍ داخلي جوړښت دروند او متشابه وي، هومره د ټکان په مقابل کې د هغه مقاومت ښه وي. نو ځکه د ډېرو څخه په دېوال کې باید شوته د ډېرو سره ښه کلکه شي. د خښتو څخه دېوالونو کې د اهکو او سمټو شوتی څخه یا د سمټو د شوتی څخه کار اخستل کیږي. کوږ کلکونه ډېره ښه ده نظر مفصلي کلکونی ته.

که چېرته د ودانۍ په سکلیټ کې (ودانۍ لا تکمیل نه وي او ځانته سکلټ وي) د خوځېدنی انتقال معلوم شي، نو په ښه وخت کې د خوځېدنی انعکاس د مخنیوي د پاره فکر وشي. ددې د پاره چې د خوځېدنی

انعکاس څخه مخنیوی وشي، نو کله کله فقط دا امکانات پاتی کیږي چې د ودانۍ خپل وزن تغیر وخوري. لومړی باید سړی د ځانګړو منزلونو تکمیلېدو نه وروسته، د خوځېدنی انتقال له منځه ولاړ شي، نو د امکان په صورت کې نظر پلان ته ودانۍ یو منزل ټیټ جوړ شي، او یا که د ستاتیک له نظره امکان ولري، یو یا دوه منزله لوړ جوړ شي. د یوی ودانۍ خپله خوځیدنه، په لوړ پوړي ودانۍ کې سړی سرني پوړ کې ځو دقېقې وروسته احساسولی شي.

دریم فصل

د ودانۍ داخلي جوړښت

Baugefüge (construction microstructure)

د ېوی ودانۍ ساختماني تشریحاتو د پاره نه یواځې د ودانۍ برخو ته پاملرنه، د هغې وظیفې، د هغې جوړښت او ساختماني موادو ته ضرور دي، بلکه په ټولې ودانۍ کې د داخلي جوړښت مجموعي اغیزو ته هم ضرورت دي. دا د ودانۍ د درېدو مقاومت پورې اړه لري.

دوه مختلفې برخې د ودانۍ داخلي جوړښت تشکیلوي: یو د دېوال جوړښت دی او بل پېنتۍ یا د سکلیټ جوړښت دی. د ودانۍ په داخلي جوړښت کې د دېوال د جوړښت څخه مطلب دېوالونه او چتونه دي، کوم چې تیرونه او د باروړونکي پورتني برخې هم جوړوي، چې د ډېرو غټو دروازو یا کړکۍ ګانو په سر کلکول کیږي. د ودانۍ په داخلي جوړښت کې د پېنتۍ یا د سکلیټ څخه مطلب ستنې (پایې) او تیرونه دي چې دا د چتونو سره یوځای کلکول کیږي.

دېوالونه (Wände (walls)):

د ودانۍ په داخلي جوړښت کې دېوالونه او چتونه دواړه په یو وخت کې په نظر کې نیول کیږي، چېرته چې دا دواړه د باروړونکي او فشار په حیث یوځایي اغیزه کوي.

ددې نه مخکې چې د جوړښت او د دېوال د موادو د اغیزې په برخه کې څه وویل شي، نو باید په اوله کې د ستاتیک له نظره د ودانۍ د دېوالونو او چتونو د برخو اغیزو ته پاملرنه وشي.

د عمودي باروړونکي تکیا په حیث دېوالونه د ساختماني موادو څخه بی د کوم ویلو د راښکلو (کشش) په مقابل کلک اوسي. خو نه یواځې د موادو داخلي جوړښت، د هغه ګڼوالی او د فشار په مقابل کې ټینګوالی، بلکه د دېوال بیروني اندازې، د عناصرو یوې برخې د قوو ارتباط او د نورو ساختماني برخو سره د باروړلو اغیزې، په خپل ځای ثابت او کلک پاتې کېدل او شخوالی هم.

د دېوالونو جوړولو د پاره باېد د ستاتیک له نظره لاندې غوښتنې په نظر کې ونیول شي:

- په خپل ځاې ثابت او کلک ودرېدل.
- د تودوخې، غږ او د اور څخه ساتنه.
- د لندبل (نم) څخه مخنیوې.
- د قاتېدو یا د منځ نه رنګېدود مخنیوی د پاره په یو شي ټینګول.

په دې ارتباط د لاندې معیارونو (نورمونو) چې الماني مېعارونه دي، اصولو ته باېد پاملرنه وشي.

- د لرګو څخه ودانۍ، د لرګو څخه دېوالونه او چتونه DIN 1052
- دېوالونه چې د خښتو، ډبرو او یا د کانکریټ څخه جوړیږي، او د هغه محاسبه DIN 1053
- د یوې ودانۍ بار (وزن) DIN 1055
- د تعمیراتي موادو حالت د اور په مقابل کې DIN 4102
- په ودانیو کې د تودوخې ساتنه DIN 4108

په ودانیو کې د غږ مخنیوې DIN 4109

غږ د پورته مېعارونو څخه دا په المان کې د خاصو ولا یتون د استوګنځایونو د دېوالونو ډبلوالي DIN 4106 معیار دې

که چېرته په دغه معیار کې د دېوال دډبلوالي خاص ساختماني ټیپ ورکړل شوې وي ، نو د دېوال د درېدو محکموالې ، غږ مخنیونې او د تودوخې د ساتلو ثبوت ته کوم ضرورت نه شته .

دېوالونه 5 ډوله دي:

1 – بیروني دېوالونه

2 – باروړونکي دېوالونه

3 – دکور بېلونکي دېوالونه او د زینو دېوالونه

4 - د کوټو بېلونکي دېوالونه

5 – د اوبو نلونو د پاره دېوالونه، د مثال په ډول د تشنابونو او پخلنځي دېوالونه.

بیروني دېوالونه Außenwände (exterior walls)

لکه څنګه چې مخکې هم ذکر شو، بیروني دېوالونو مناسبه اندازه باید لاندې خواص ولري:

- د فشار په مقابل کې مقاومت او په خپل ځای ثابت او کلک درېدل او نه ماتېدونکی
- د لړزې یا ټکان او د خوځېدنې په مقابل کې مقاومت
- اور نه اخستونکي
- د اب و هوا په مقابل کلک او لنده بل ساتونکي، د صنعتي ګازونو په مقابل کې ټینګ
- تودوخي ساتلو توان لرونکي
- د غږ مخنیونی توان لرونکي.

باروړونکي دېوالونه Tragwände (supporting walls)

دا دېوالونه نظر بیروني دېوالونو ته ډېر د بار لاندې وي. دا دېوالونه باید د غږ نه تېرولو ښه توان ولري او همدارنګه د تودوخي ساتلو توان ولري. او اور نه اخستونکی اوسي (د اور په مقابل کې ښه مقاومت وکړي شي).

د زینو او کورونو بېلونکي دېوالونه

Treppenhaus- und Wohnungstrennwände (Staircase and party walls)

که چېرته دا د باروړونکي دېوالونو په حېث نه وي، نو دا باید ډېر ښه د غږ نه تېرولو توان ولري (48 dB)، همدارنګه په کافي اندازه د تودوخي ساتنې طبقه ولري (په سرو زینو او د ګاونډ سوړ کور)، او اور نه اخستونکی اوسي.

د کوټو بېلونکي دېوالونه Raumtrennwände (room Dividers)

دا دېوالونه د ستاتیک د فعالیت له مخی، اوږده بیروني او باروړونکي دېوالونه کلکوي، غېږ ددې نه دا د سپکو دېوالونو په حېث کار ورکوي. دا باید د ګاونډ کور، دفترونو او تشنابونو سره ښه د غږ مخنیونې طبقه ولري (تقریباً 30 dB).

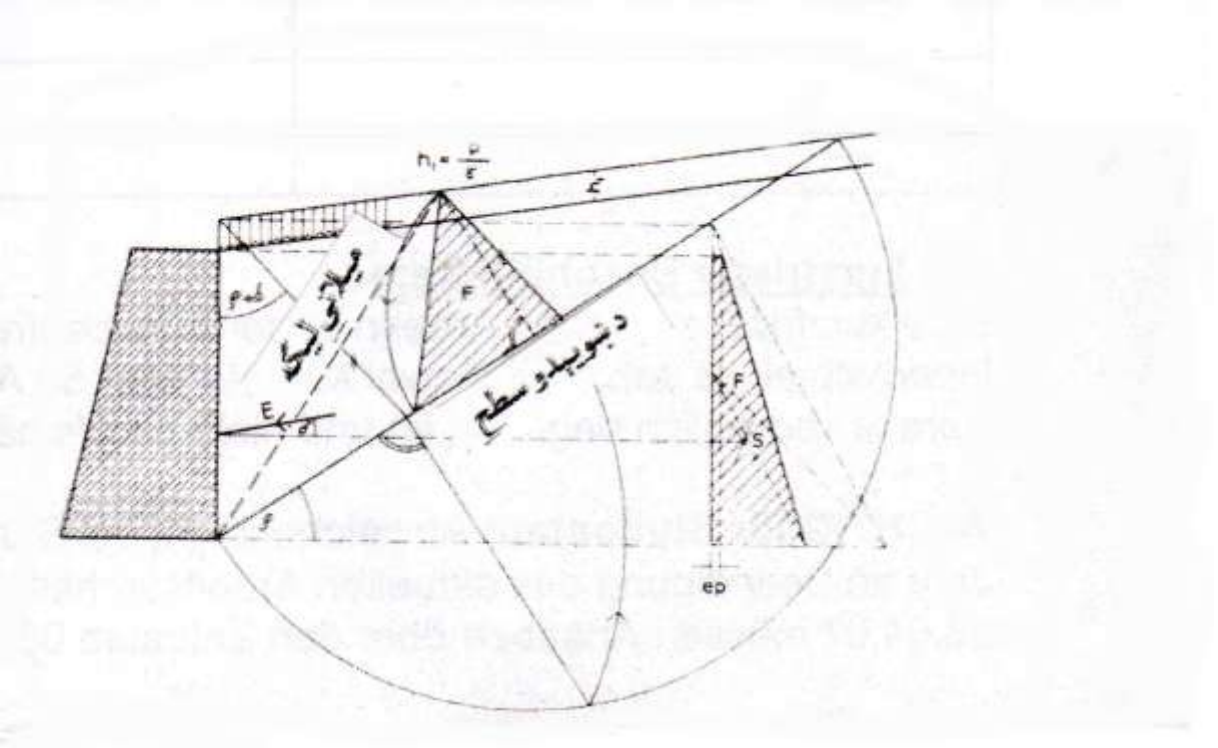
د اوبو نلونو سره دېوالونه

Wände mit Installationsleitungen (Walls with installation cables)

هغه دېوالونه چې نلونه پکې تېرول کیږي (تشنابونه، پخلنځي او ټټی) کې، په عمودی د درزونو یا لښتیو کندل، تر څو چې دا درزونه یا لښتي ېوبل ته نږدی نه اوسي او هم د دېوال عرضاني مقطع زیاته اوسي، د ستاتیک له نظره د دغو دېوالونو کلکوالی نه محدودیږي. خو د افقي درزونو یا لښتو کندلو څخه باید ډډه وشي. د دا ډول دېوالونو د پلان حالت او د غږ مخنیونی طبقی ته په خاصه توګه پاملرنه وشي.

شاتړ دېوالونه Stützwände (Retaining walls)

د دا ډول دېوالونو وظیفه د ځمکې د ښویېدو ساتنه ده. دا دېوالونه لږ څه په میلان جوړیږي. که د ځمکې نه په زښت ډېر افقي فشار راشي، نو دا دېوال کېدی شي چې یا چپه شي او یا وښویږي. د ځمکې فشار د ښویېدونکي ځمکې د زیاتوالي او وزن پورې اړه لري. زیاتوالی او وزن بیا هم د ځمکې د رقم، د هغه خاصیت، د حجم وزن او د اوبو د لرلو اندازې پورې اړه لري. د ځمکې د فشار څېړنه لاندې د رسم له لاری ښودل شوی.



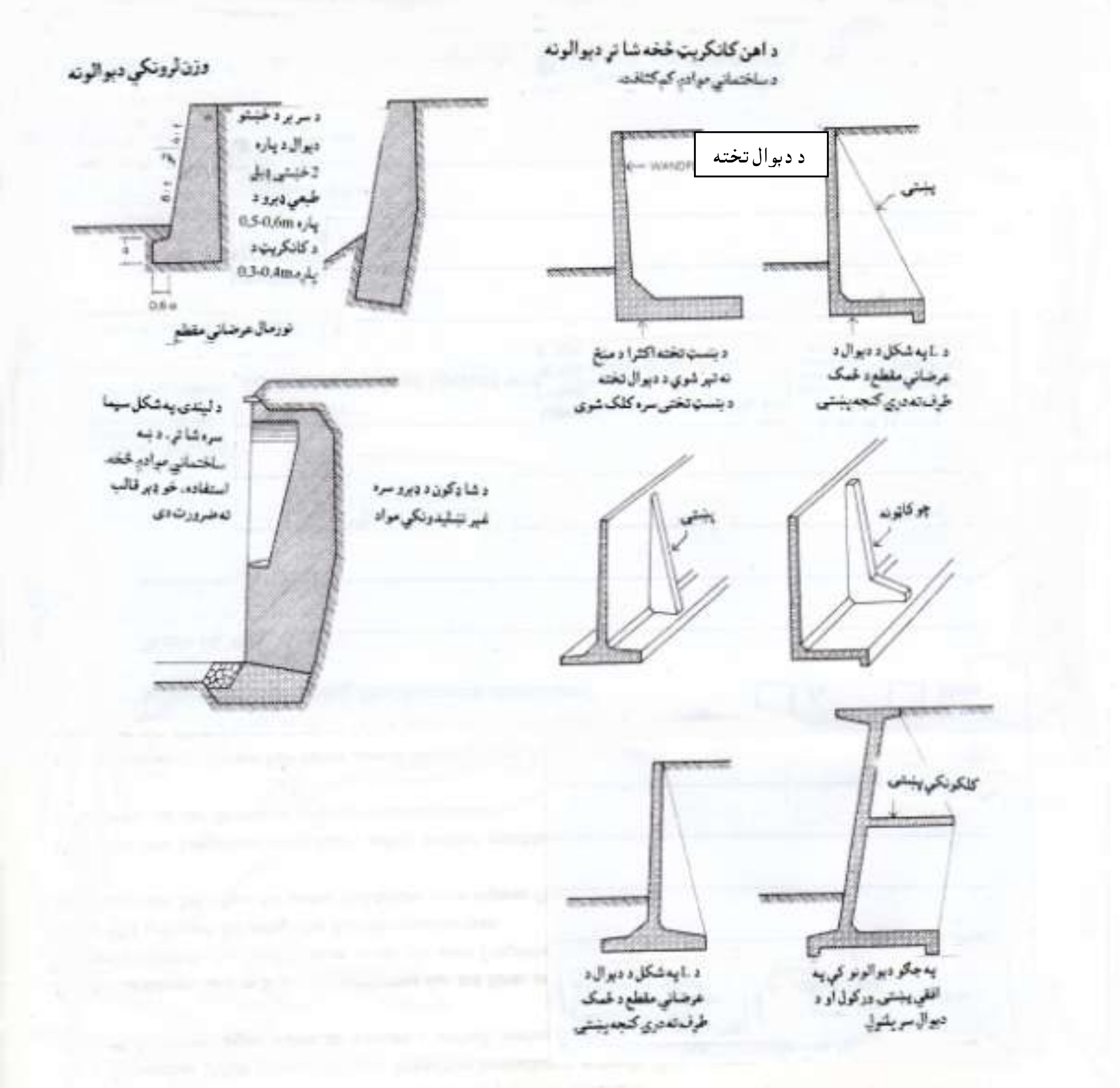
د ځمکې د ډولونو او د ډکون د وزن او زاویې ارتباط لاندې تشریح شوي:

1 د میلاني زاویې په حېث دځمکې ډولونه او ډکون ځمکې چې افقي دي تل نامساعده زاویه جوړوي.

2 د شا ډکون یا د ودانۍ د بی کاره خښتو ډېرو او د تکیا ګانو تر منځ د اصطکاک زاویه د لندبل د درجې په مطابق ټاکل کیږي. په نامناسبو حالاتو کې، د مثال په ډول د شا د ډکون ډېر لمدېدو یا د ډېر ښویه تکیا د پاره د اصطکاک زاویه 0° نیول کیږي. په خاصو نامناسبو حالاتو کې د داخلي اصطکاک زاویه ته، دا تر 2/3 پورې نیول کیږي.

3 په نریو ساختماني برخو د مثال په ډول پایو کې، کوم چې په ځوړ ځای کې ولاړ دي او د ځمکې تر فشار لاندې راځي، ځانته د پایې پلنوالی کافي نه دی. په عمومي ډول دپایې پلنوالی باید دری برابره په نظر کې ونیول شي.

4 ودانۍ او ساختماني برخې باید د چپه کېدو او ښویېدو څخه په امن اوسي. عادي متحرکه وزنونه په نظر کې نه نیول کیږي. د ودانۍ برخې چې په شرطونو سره جوړ شویدي، ددې د پاره د ځمکې مقاومت په حساب کې نه نیول کیږي.

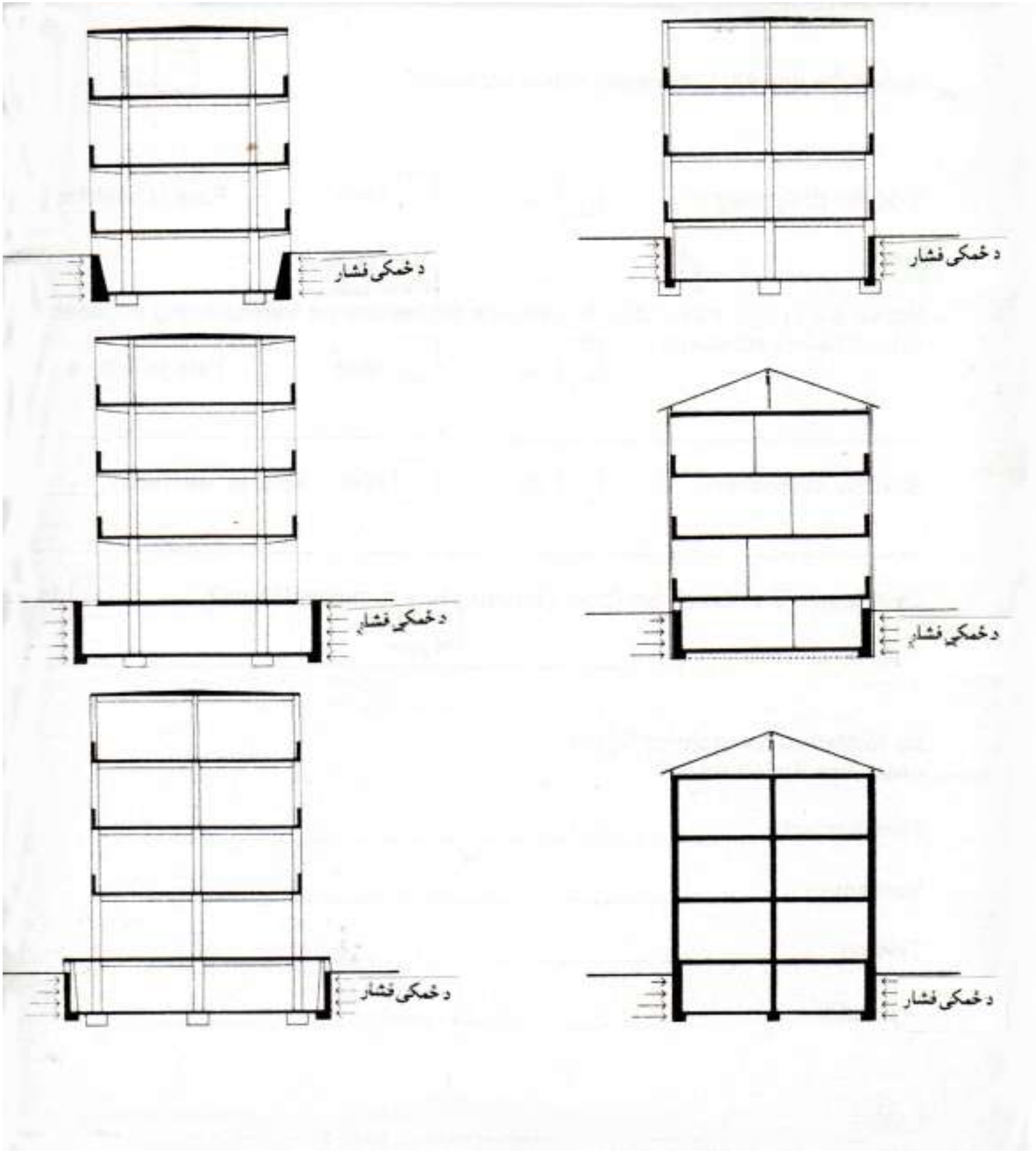


دروند وزن لرونکي دېوالونه، د خپل وزن له مخې د ځمکې د فشار په مقابل کې اغېزمن دي. که چېرته دروند وزن لرونکي دېوالونه غېر اقتصادي وي، نو سړی کوی شي چې تکيا ګانې د کلک کانکرېټو او اهن کانکرېټو څخه دېوالونه جوړ کړي.
د دېوالي تکيا ګانو د پاره مهم ټکی ددې تر شا د اوبو ويستل دي. د تکيا ګانو شاته د اوبو ټولېدل د ځمکې فشار زياتوي او د ښويېدو خطر زياتيږي او د کنګل په وجه دېوال ته ضرر رسيږي. ضروري محافظتي اقدامات د ځمکې رقم له مخې ترتيبيږي. نښلېدونکي ځمکه يا خاوره (د مثال په ډول خورځنه ځمکه، ځټينه ځمکه، اهاک لرونکی ځمکه او داسې نور) عمودي کنګل جوړوي، چې دا د ځمکې پورته تلو او پوړې وهلو باعث ګرځي. هغه ځمکه چې خاوره يې نښلېدونکی نه وي (د مثال په ډول شګه، جغله، جغله لرونکی شګه او کرېږ)، ددې هره دانه په کنګل احاطه کيږي، چېرته چې د اوبو سره ډک شوی ځمکه هم نه پورته کوي. نو ځکه د تکيا دېوالونو شا د ډبرو څخه ډکون شي او په لاندې برخه کې په عرض باندې يو نل د اوبو بهېدو د پاره ورکړل شي. اوږده د تکيا دېوالونه بايد د 15 m وروسته د يو درز سره بېل شي. د کانکرېټ يا اهن کانکرېټ څخه تکيا دېوالونو ته سړی کوی شي چې د طبعي ډبرو څخه پوښ ورکړل شي.

د تاکاو دېوالونه Kellerwände (basement walls)

تقريباً هره ودانۍ د ضروري شيانو د پاره (د مثال په ډول د کالومينځلو، مرکزګرمي، بايسکلونو او داسې نورو) ځانته کوټې جوړوي، چې دا په تاکاو کې ورکول کيږي.
د تاکاو دېوالونه نظر د ودانۍ نورو دېوالونو ته ډېرې غوښتنې لري. د تاکاو شا و خوا بيروني دېوالونه د ځمکې مخه نيسي. دا دېوالونه د ځمکې فشار او د کنګل فشار په ژمي کې ساتي، او د ودانۍ د داخلي جوړښت له مخې د ودانۍ ټول عمودي وزنونه اخلي او ځمکې ته يې انتقالوي. د تاکاو بيروني دېوالونه د چپه کېدو، ښويېدو، کړېدو او د فشار په مقابل کې بايد ښه مقاومت وکړی شي. دا دېوالونه تل د لندبل تر اغيزې لاندې وي، حتأ کېدی شي چې د ځمکې اوبه ووځي. اکثراً د تاکاو ځمکه کيمياوي مواد ساتي،چې دا بيا د دېوال په ساختماني موادو يرغل کوي. دا لنده بل او اوبه کېدی شي چې په ژمي کې کنګل ونيسي او ورو ورو د دېوال بعضې برخې خرابې کړي. نو ځکه د تاکاو دېوالونو او د تاکاو ځمکې همدا رنګه د تاکاو د بيروني دېوال شاته د دېوال پورتني برخې کې د لندبل د مخنيونې طبقه ضرور ده. د تاکاو داخلي دېوالونو او همدارنګه د روزان د پاره يوازې په ځمکه کې د لنده بل د مخنيونی طبقه کفايت کوي. د ستاتيکي وظيفی له مخې د تاکاو بيروني دېوالونه د تکيا او بارووړونکي وظيفه لري. دا ټول واريديدونکي د ځمکې فشار په غاړه اخلي، نو دا دېوالونه بايد ډېر درانده د خښتو يا د کانکرېټ څخه او يا د کلک شوي اهن کانرېټ او کانکرېټ څخه جوړ شي.
د تاکاو بيروني دېوالونه کېدی شي چې خپله د ودانۍ سره کلک شي. دا دېوالونه پاس د چت سره او لاندې د ځمکې فرش سره کلکول کيږي. د کوم تاکاو چې لوړوالی زيات وي، د هغه بيروني دېوالونه د فولادو سره مجهزيږي، ددې د پاره چې د دېوال ډبلوالی کم شي.
که د تاکاو په بيروني دېوالونو کې کړکۍ ورکړل شي، دلته د ځمکې فشار د کړکۍ په پايو يا تيرونو اغيزه کوي او افقي د چاود درزونه جوړوي. حتأ دېوال دننه خوا ته ځبيښي. ددې د پاره چې د داډول تاوان څخه مخنيوی وشي، نو د کړکۍ لاندې برخه د تکيا د دېوال په حېث ځانته جوړ شي. دا چې دددېوال تکيا څخه په

چت باندې سړی صرف نظر ونه کړي، نو دا باید یا د دېوالي تیرونو په واسطه کلک شي او یا د فولادي تیرونو په واسطه کلک شي.



د خښتو څخه د تاکاو دېوالونه

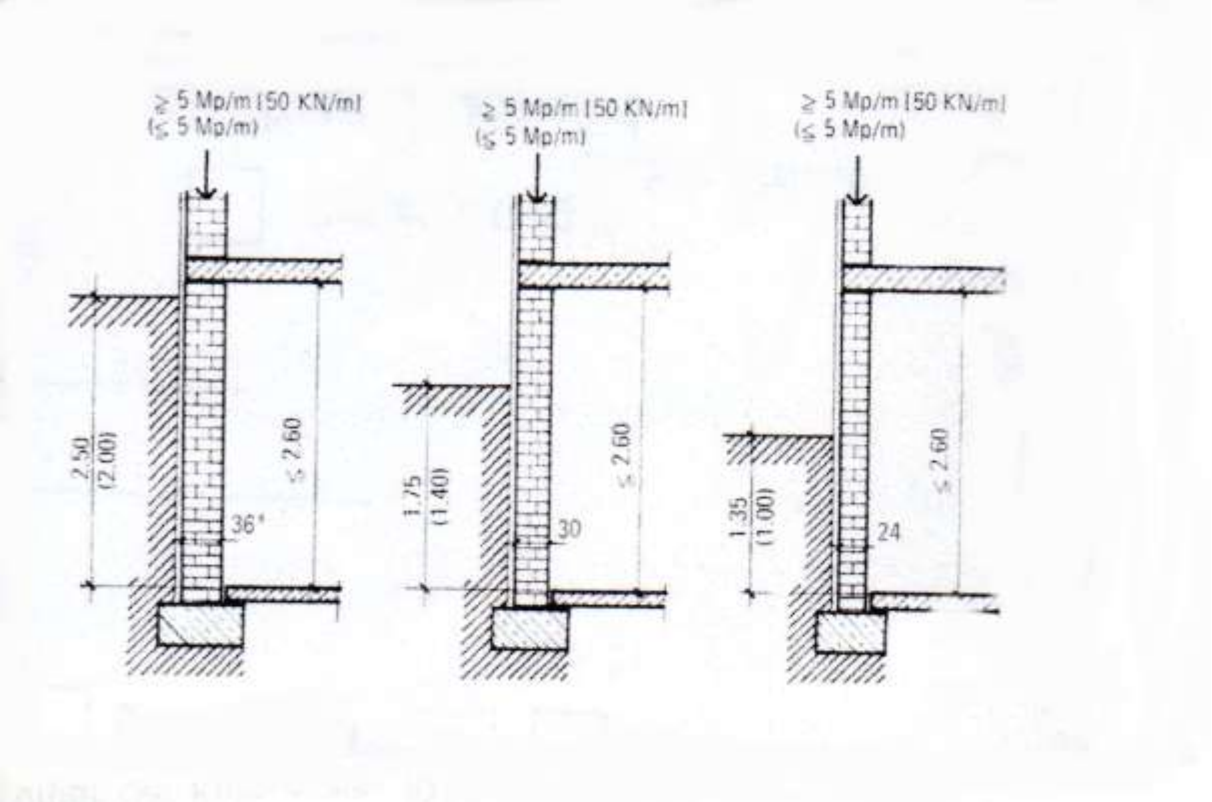
Kellerwände aus Mauerwerk (Basement walls of masonry)

ددې د پاره چې د تاکاو بیروني دېوالونه د خښتو څخه جوړ شي، نو باید دا د ځمکې د سطحی څخه 50 cm پورته جوړ شي. دا خو یا د ډکو خښتو او یا سوري لرونکي خښتو څخه چې د فشار کلکوالی یې ≥ 10 N/mm² (100kp/cm²) وي، د (ساختماني خښتو، اهاک د شګوسره ډبرو، ساختماني ډبرو، د درندو کانکرېټي ډبرو، د اب او هوا په مقابل کې کلک طبعي ډبرو) څخه او یا د سپکو کانکریټي ډبرو څخه چې د

فشار کلکوالی ≤ (50 kp/cm²) 5 MN/m² او سي، جوړ شي. د ټولو نه ښه به دا وي چې ډېرې د کنګل په مقابل کې ښه مقاومت ولري. لکه مخکې چې وویل شول، د تاکاو بیروني دېوالونه باید د لنده بل مخنیوي دپاره د اوبو په مقابل کې کلک اخېړ ورکړل شي او بیا د نم یا اوبو نه تېرونکي رنګ سره رنګ شي. د تاکاو د بیروني دېوالونو د خښتو په ښبلولو کې باید د هایدرولکي موادو یا د شوتی (مصالح) څخه کار واخستل شي، چې دا لکه د تهداب په شان د II, IIa او III ګروپ څخه اوسي (د مثال په ډول دتور اهاکوشوته، د اهاکو او سمټو شوته او یا د سمټو شوته).

په لاندې جدول کې د تاکاو بیروني دېوال کمترین ډبلوالی ښودل شوی

3	2	1	
د تاکاو د ځمکې فرش څخه تر د ځمکې پورتني سطحی عمودي جګوالی h		د تاکاو د دېوال ډبلوالی d cm	
< 5 Mp/m (50 kN/m) m	≥ 5 Mp/m (50kN/m) m		
2,00	2,50	36,5	1
1,40	1,75	30	2
1,00	1,35	24	3



د کانکرېټ څخه د تاکاو دېوالونه

Kellerwände aus Beton (Basement concrete walls)

د ځېښنل شوو کانکرېټو څخه دېوالونه په عمومي ډول د B 10 او د B 15 څخه جوړېږي. دا د تاکاو هغه دېوالونو د پاره مناسب دي، چې په لندبل کې د کنګل کوم خطر نه وي موجود، غېر ددنه باید د لنده بل او د کنګل حلاتو کې د B 15 او B 25 څخه کار واخستل شي.

کانکریټ د دواړو خواوو قالبونو په منځکې د 30cm عمودي جګوالي سره طبقه په طبقه اچول کیږي او ځښښل کیږي. د ښلېدونکي ځمکې د پاره بو خوا ته قالب کفایت کوي. دلته مستقیماً کانکریټولو د پاره بیا هم په عمودي ډول بندونکي مواد پکار دي، چې دلته باید د ډېر تنګو کانکریټو څخه استفاده وشي (ډېر لوړ د سمټو اندازه او اضافي بندونکي مواد).

د اهن کانکریټ څخه د تاکاو دېوالونه Kellerwände aus Stahlbeton
(Basement walls made of reinforced concrete)

د اهن کانکریټ څخه د تاکاو دېوالونه په اول قدم کې د ستاتیک د غوښتنو په اساس جوړیږي. دا د ودانۍ عمودي وزنونه د ځمکې تل ته انتقالوي (د مثال په ډول د لوړپوړو ودانیو). دا دېوالونه کېدی شي چې مات شي. د تاکاو بیروني دېوالونه د ځمکې د اضافي فشار په وجه کېدی شي چې کاږه شي، نو ددې اندازه ډېره مهمه ده نظر عمودي وزن ته.

ددې لازمي کلکوالي درجه نه بواځې د ستاتیک د غوښتنې پورې اړه لري. بلکه په خاصه توګه د تاکاو بیروني دېوالونو کې د کیمیاوي او فزیکي اغیزو ته ډېره پاملرنه وشي. د ځمکې اوبه په کانکریټ او سیخانو بده اغیزه کوي، نو ددې د پاره باید د کانکریټ پوښښ ته ډېره پاملرنه وشي.

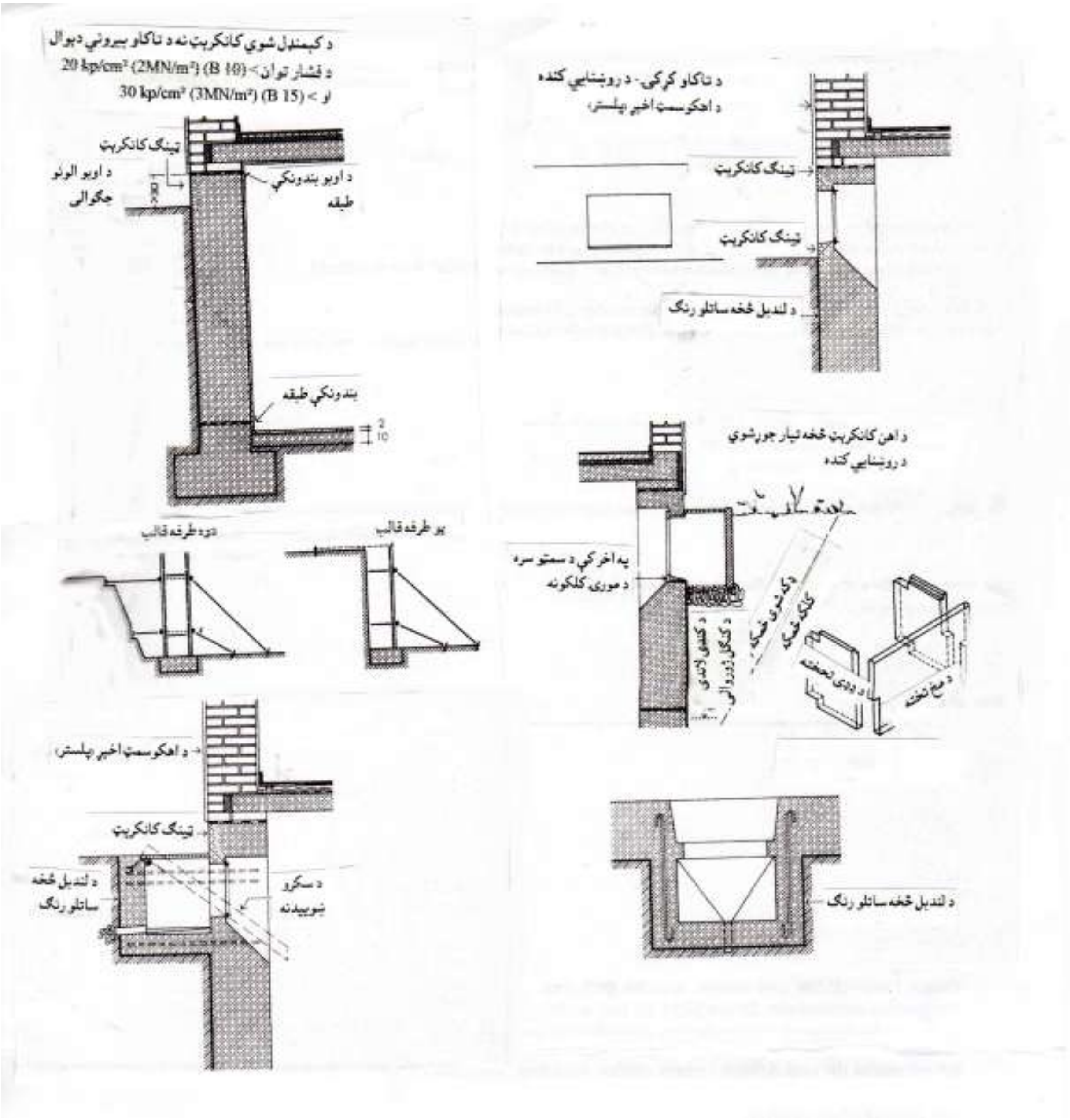
د تاکاو کړکۍ ګانې او د روښنایي ډوغل Kellerfenster und Lichtschächte
(Basement windows and light wells)

د تاکاو د کړکۍ لوېوالی د تاکاو د کوټو د استفادی له مخی ټاکل کیږي. د لرګي څخه جوړه شوی کړکۍ کمترین جګوالی تقریباً 30 cm دی، د فولادي کړکۍ تقریباً 20 cm نیول کیږي. د ډډی او د سر چفتي 5 cm کفایت کوي. د رستورانونو یا کافي د تاکاونو کړکۍ باید وړه په نظر کې ونیول شي، ددې دپاره چې طبعي خوراکي مواد وساتل شي، نو د تودوخي تغیر ډېر لوړ نه اوسي. همدا رنګه په دغه ځای کې د مرکز ګرمي د نلونو څخه هم ډډه وشي.

که دېوال یا پایه په کافي اندازه جګه اوسي، نو د تاکاو کړکۍ باید د ځمکې څخه پورته ورکړل شي. که چت د اهن کانکریټ څخه وي نو کړکۍ کېدی شي چې د چت سره نښتی اوسي.

که دېوال یا پایه ټیټه وي، نو د تاکاو کړکۍ د ځمکې د سطحی څخه ټیټه ورکول کیږي، خو ددې دپاره بېرون خوا ته بوه ډوغله یا تش ځای ضرور دی. دغه ډوغله باید د تاکاو دېوال سره تړلی اوسي، ددې د پاره چې دا جدا نه شي. د ډوغل جګوالی د کړکۍ د جګوالي په اندازه ټاکل کیږي. د ډوغل نوری دری ډډی باید د کانکریټي دېوالونو په واسطه کلک شي، ددې د پاره چې ځمکه ونه ښویږي.

غټې کړکۍ ګانې د تاکاو هغه کوټو د پاره ضرور دي، چې زیاته روښنایي او تازه هوا ته ضرورت وي، د مثال په ډول د کالومینځلو کوټه، مرکزګرمي کوټه ډیپو کوټه او داسی نور. ددې د ډوغل دېوالونه باید ښه ډبل او قوي اوسي.



ځانته ولاړ دېوالونه Freistehende Wände (Freestanding walls)

د باد د فشار په مقابل کې نري دېوالونو ته هغه وخت اجازه ده چې دېوال ټيټ جوړ شي. جګ دېوالونه بايد مناسب ډبلوالی او دروندوالی ولري، ددې د پاره چې هغه بې د کوم کلکولو ولاړ پاتې شي.

ځانته ولاړ دېوالونه چې شخ او کلک شوي نه وي، دا د خپل وزن په زور د فشار، د افقي وزن په وجه او باد د پاره اضافي د کږېدو کشش او د کږېدو فشار لاندې راځي. دلته دا نتيجه اخستل کيږي چې د دېوال د فشار اغيزه نظر د هغه نريوالي ته h/d > 10 ، او نظر د موادو اجازه ورکړل شوي فشار ته بايد ددې د دېوالونو د ځنډو فشار کم شي. د ځانته ولاړ دېوال د درېدو ګرنتي د قاعدې له مخې د هغه د چپه کېدو ګرنتي ټاکي. ددې معنی داده چې د درېدو مومنت 1/5 واری د چپه کېدو د مومنت څخه کم نه شي. د دېوال ډبلوالی، د هغه

د محاسبوي وزن او د باد وزن دلوړېدو تر منځ اړیکو له مخې ټاکل کیږي. د دېوال اجازه ورکړل شوی لوړوالی په لاندې فرمول محاسبه کیږي:

$$h \leq (d^2 \times \gamma)/(1,5\ w)\ (m)$$

په پورته فرمول کې h اجازه ورکړل شوی د دېوال جګوالی په (m)

d د دېوال ډبلوالی په (m)

ɣ محاسبوي وزن په (kg/m^3)

w د باد وزن په ((MN/m^2 (kN/m^2)) چې پخوا به په (kp/m^2) سره وو

w = c . q نظر د شکل اندازې ته

c = 1,2 هوارو سطحو د پاره

c = 0,7 د استوانې په شکل سطحو د پاره

q د بندېدو فشار چې دا د لاندې جدول څخه نیول کیږي

په لاندې جدول کې د ځانته ولاړو دېوالونو جګوالی ښايي کوم چې ټینګ شوي نه وي:

د ځمکې سر څخه جګوالی	د بندېدو فشار q (kN/m^2)	د باد وزن w = c . q
0 – 8	50 (0,5)	60 (0,6) (q = 1,2)
> 8 – 20	80 (0,8)	96 (0,96)
> 20 – 1000	110 (1,1)	132 (1,32)
> 100 m	110 (1,1)	132 (1,32)
> 100 m	130 (kp/m^2)(1,3) kN/m^2	156 (kp/m^2) (1,56) kN/m^2

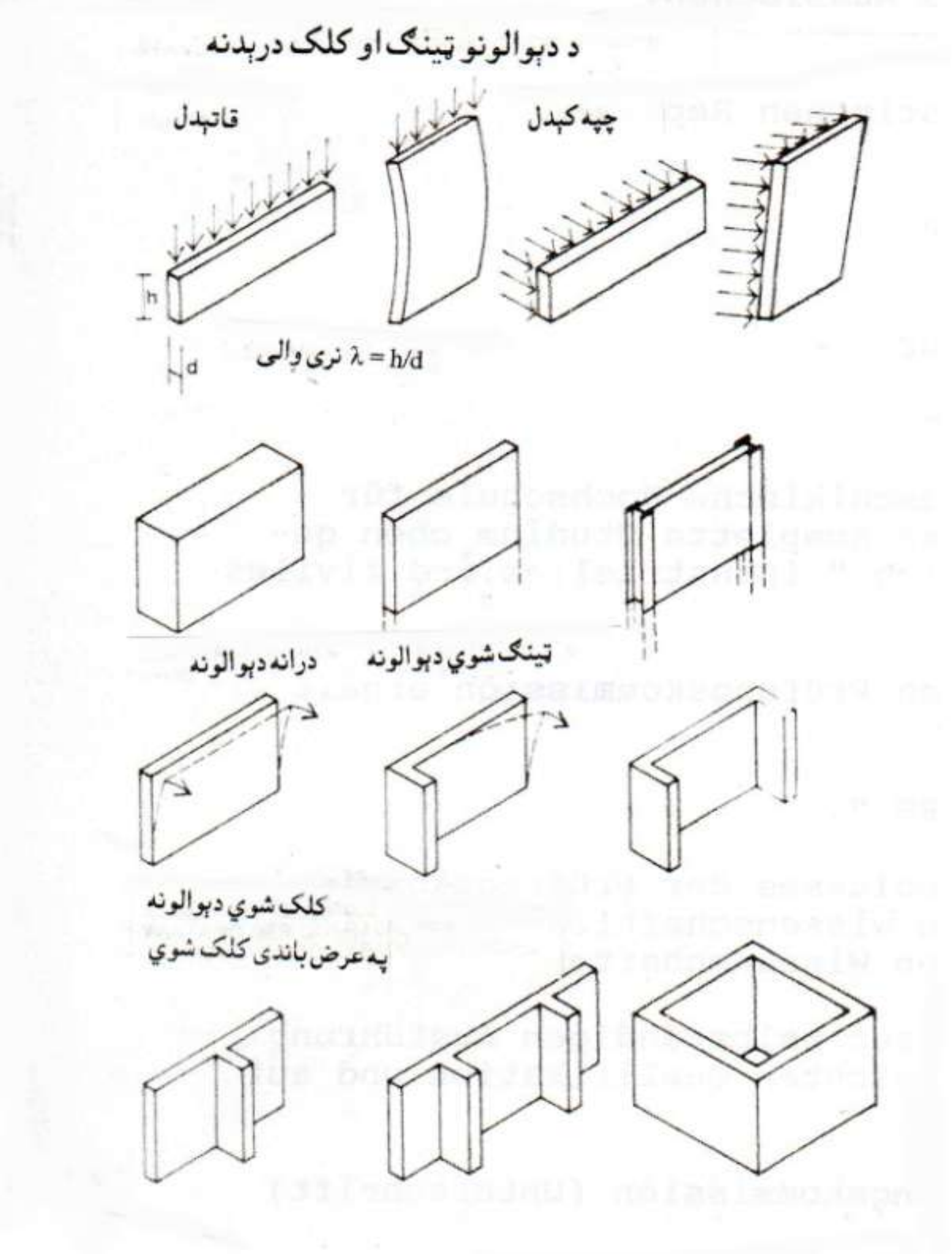
د اجازه ورکړل شوي دېوال جګوالی په m				
محاسبوي وزن	د دېوال ډبلوالی			
	0,365	0,30	0,24	0,175
1800	2,65	1,80	1,15	0,60
1500	2,20	1,50	0,95	0,50
1200	1,75	1,20	0,75	0,40

د آس د زین په شکل بامونو د پاره دېوال چې د بام سره درې کنجه شکل لري او ټینګ شوی نه وي، نظر ټیټ تریني ثقل مرکز ته او د وړوکي چپه کېدو مومنت ته ددې د درې کنجه دېوال اجازه ورکړل شوي جګوالی په لاندې ډول دی:

$$h\ \Delta \leq 1,5\ h\square \leq (d^2 . \gamma)/w$$

دا په خاصه توګه د درې کنجه دېوال د پاره چې د سپکو ګازي کانکریټي ډبرو څخه جوړېږي او محاسبوي وزن یې د 800 kg/m^3 څخه کم وي، اړه لري. او په خام (سکلیټ) حالت کې باید ډېر پام وشي، چې د طوفان په وخت کې کوم تاوان ونه رسیږي. د دوه برابره محاسبوي وزن لرونکي خښتو دېوال د پاره د اجازه ورکړل شوي درې کنجه دېوال جګوالی هم دوه برابره وي.

که ځانته ولاړ دېوالونه د تیرونو سره ټینګ شوي وي، نو د دېوالونو ډېر جګوالی اقتصادي تمامیږي. د دا ډول ترکیبي اجازه ورکړل شوي جګوالي عرضاني مقطع کېدی شي چې یوه برخه د جګوالي او پلنوالي د تیر او همدارنګه د دېوال د یوی برخی مانا ورکړي.



$$h_{zulGes} \le h_{zul.\,Pf} \cdot (b_{Pf}/b_{Ges}) + h_{zul\,Wa} \cdot (b_{Wa}/b_{Ges})$$

$$h \le (d^2_{Pf} \cdot \gamma)/90 \cdot b_{Pf}/(b_{Pf} + b_{Wa}) + (d^2_{Wa} \cdot \gamma)/90 \cdot b_{Wa}/(b_{Pf} + b_{Wa})$$

په پورته فرمولونو کې:

hzulGes اجازه ورکړل شوی مجموعي جګوالی

h zul. Pf اجازه ورکړل شوی د تیر جګوالی

b Pf د تېر پلنوالی

b Ges مجموعي پلنوالی

h zul Wa اجازه ورکړل شوی د دېوال جګوالی

b Wa د دېوال پلنوالی

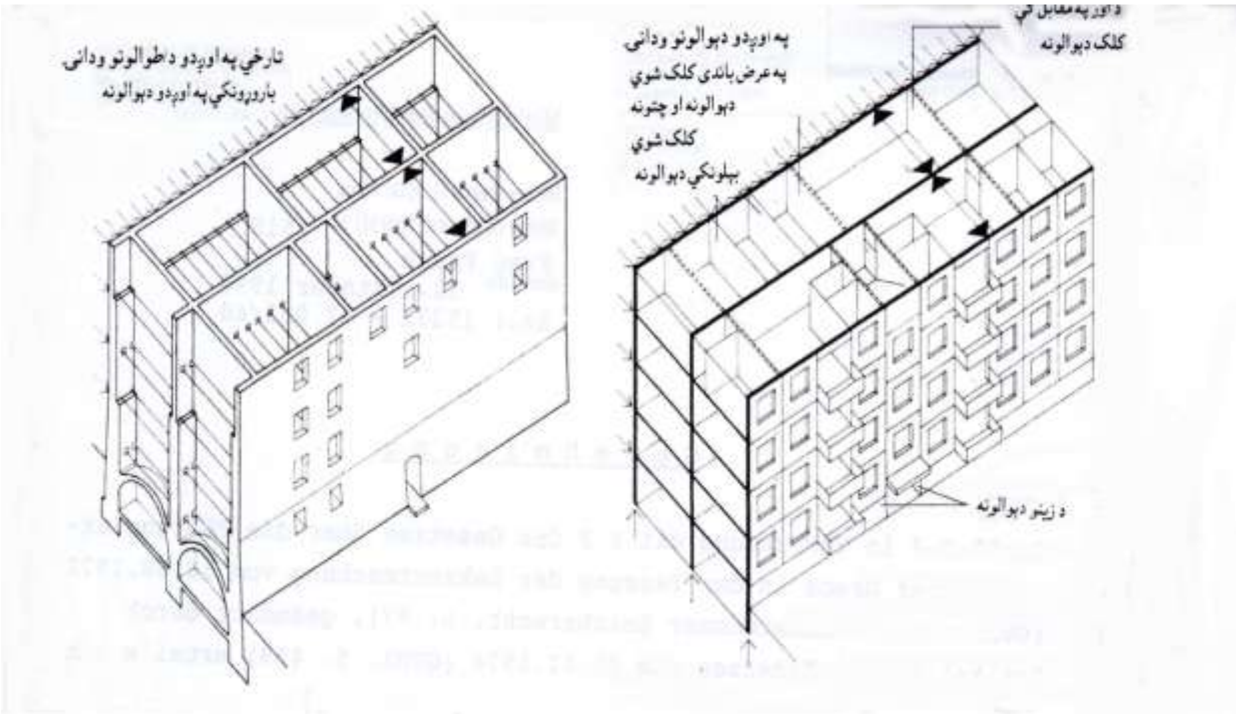
bGes مجموعي پلنوالی

d Pf د تیر ډبلوالی

d Wa د دېوال ډبلوالی

ټینګ (محکم) ودانۍ، د بارورونکو اوږدو ولاړو دېوالونو سره (Massivbauten mit tragenden Längswände (Solid buildings with load bearing walls) :

په بارورونکي اوږدو ولاړو دېوالونو ودانۍ کې چتونه او بامونه په عرض باندې د ودانۍ سره کلکول کیږي او خپل وزن د ودانۍ په بیروني او داخلي اوږدو دېوالونو اچوي. دا د هغو دېوالونو سره چې په عرض پراته دي او بارورونکي نه دي، د ودانۍ د چتونو سره کلکول کیږي.



په اوږدو ولاړو بارورونکي دېوالونو تر منځ فاصله د چتونو د تختو اوږدوالي پورې تړلی، خو بیا هم معمولاً د چتونو د تختو اوږدوالی د 4 m څخه تر 6 m پورې دی. ددې څخه د دوه برخه یې چتونو تختو د پاره د ودانۍ اوږدوالی د 8 m څخه تر 12 m پورې دی. د ډېرو اوږدو ودانیو د پاره اکثراً د درې برخه یې

چتونو تختې، همدا رنګه دوه منځني باروړونکي دېوالونه اقتصادي وي. په پخوا وختو کې به د لوړپوړو ودانۍ داخلي جوړښت، د بيروني باروړونکي او يو منځني باروړونکي دېوال څخه وو. دغه پرنسپ د پلان په تقسيمات کې ګټور دی، دا ځکه چې سړی د کوټې د اوږدوالي سره د کوټې عرض نظر ضرورت ته انتخابولی او تقسيمولی شي.

د اندازې له مخې هر دېوال په ساختماني ارګانيزم کې مختلفې وظيفې لري. د بيروني اوږدو دېوالونو څخه د سړی د تودوخي ساتنې توقع کيږي، او ددې سره دا د چتونو، بامونو او خپل وزن د بنسټ (تهداب) له لارې ځمکې ته انتقالوي. د داخلي په اوږدو دېوالونو وزن دوه واری دومره ډېر دی لکه د بيروني دېوالونه، نو ځکه دلته بايد سړی د دروازو پلنوالي اندازې د امکان په صورت کې محدود کړي.

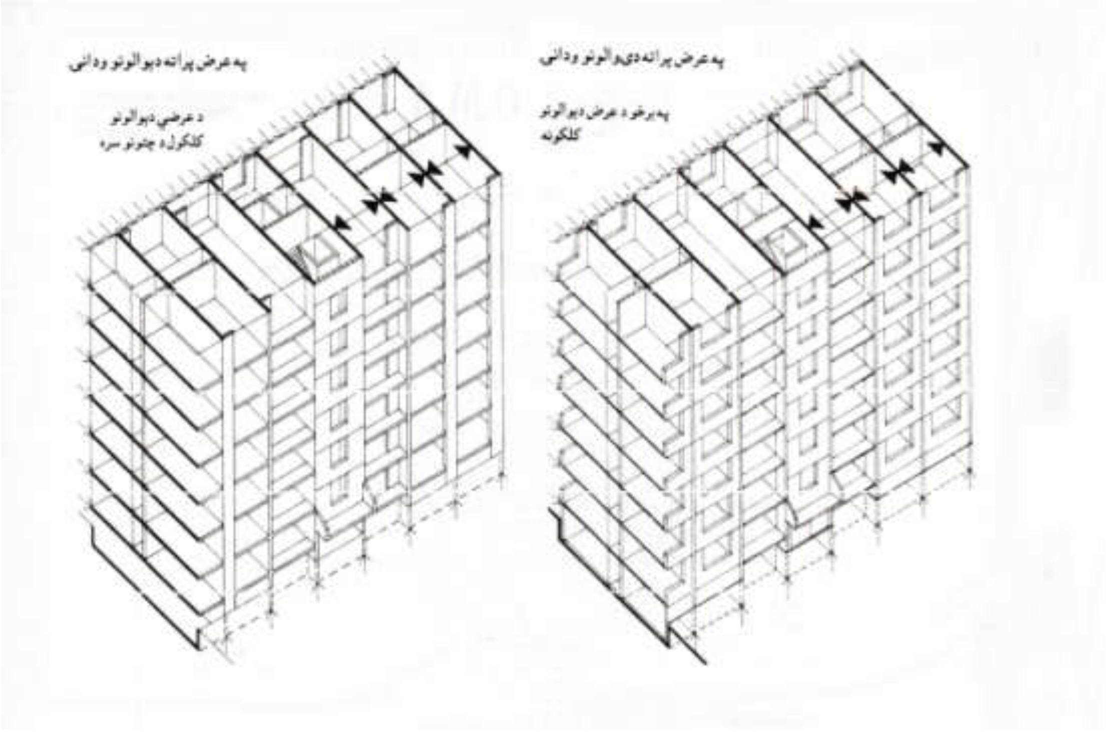
کلک يا ټينګ ودانۍ، د باروړونکي په عرض ولاړو دېوالونو سره

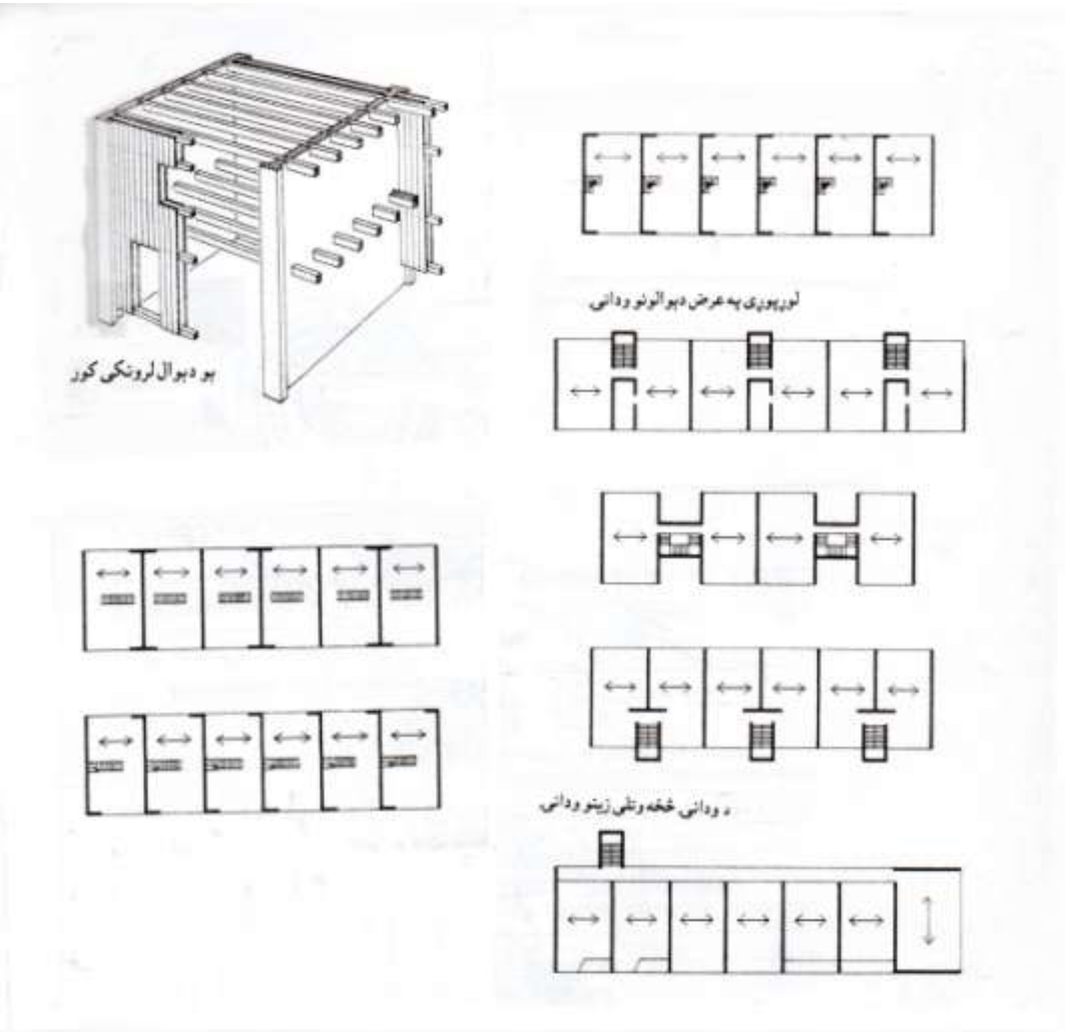
Massivbauten mit tragenden Querwänden
(Solid buildings with load-bearing cross walls)

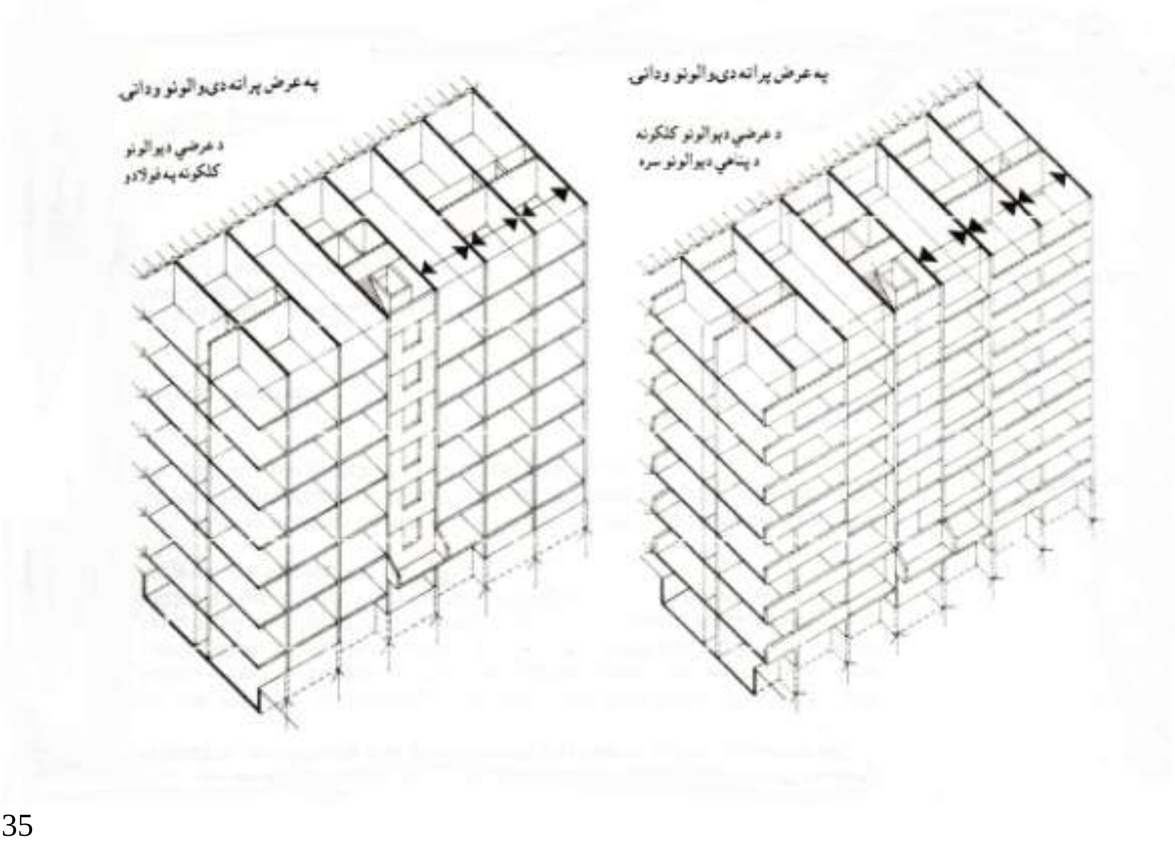
په ودانۍ کې د باروړونکي عرضي دېوالونه د چت او بام د اوږدوالي سره د يو عرضاني دېوال نه د بل عرضاني دېوال سره کلکول کيږي. بيروني اوږده دېوالونه کومه باروړونکې وظيفه نه لري. دی ته فقط دا وظيفه پاتې ده چې کوټه د بيرون خوا څخه بنده کړي او په کافي اندازه د تودوخي ساتنه وکړي.

په 1921 کال کې د وين يو مهندس چې ادولف لوس (Adolf Loos) نوميده، د يو کور دېوال يې پلان کړ. دی يو کتار (قطار) کورونه چې د هغه د ډبلو دېوالونو تر منځ فاصله تر 40 m پورې وو، او د هر کور بېلونکی دېوال ډبلوالی 25 cm وو جوړ کړل.

د استوګنې واحدات کېدی شي چې يو يا ډېر کرښې (سطري) اوسي. د ډېر کرښه يې د پاره بايد کوټې داسې ترتيب شي، چې د کرښو (سطرونو) په منځ کې په عرض پراته باروړونکي دېوالونه ډېر کم خلا يا دروازې ولري.




بو دیوال لرونکی کور
لوړپوړی په عرض دیوالونو ودانی
د ودانی خخه وتلی زینو ودانی


په عرض پراته دیوالونو ودانی
د عرضي دیوالونو
کلکونه په فولادو
په عرض پراته دیوالونو ودانی
د عرضي دیوالونو کلکونه
د پنډي دیوالونو سره

د کړښو (سطرونو) نورمال پلنوالی د 3,5 m څخه تر 4,5 m پورې دی.
د کړښو وړوکی پلنوالی، دوه برخه يي زينې دي چې دا تقريباً 2,25 m نيول کيږي. غټ ترين د کړښو اوږودوالی تقريباً 6,25 m جوړوي.

ټينګه يا کلکه ودانۍ چې باروړونکي دېوالونه يې په اوږدو او عرض پراته وي

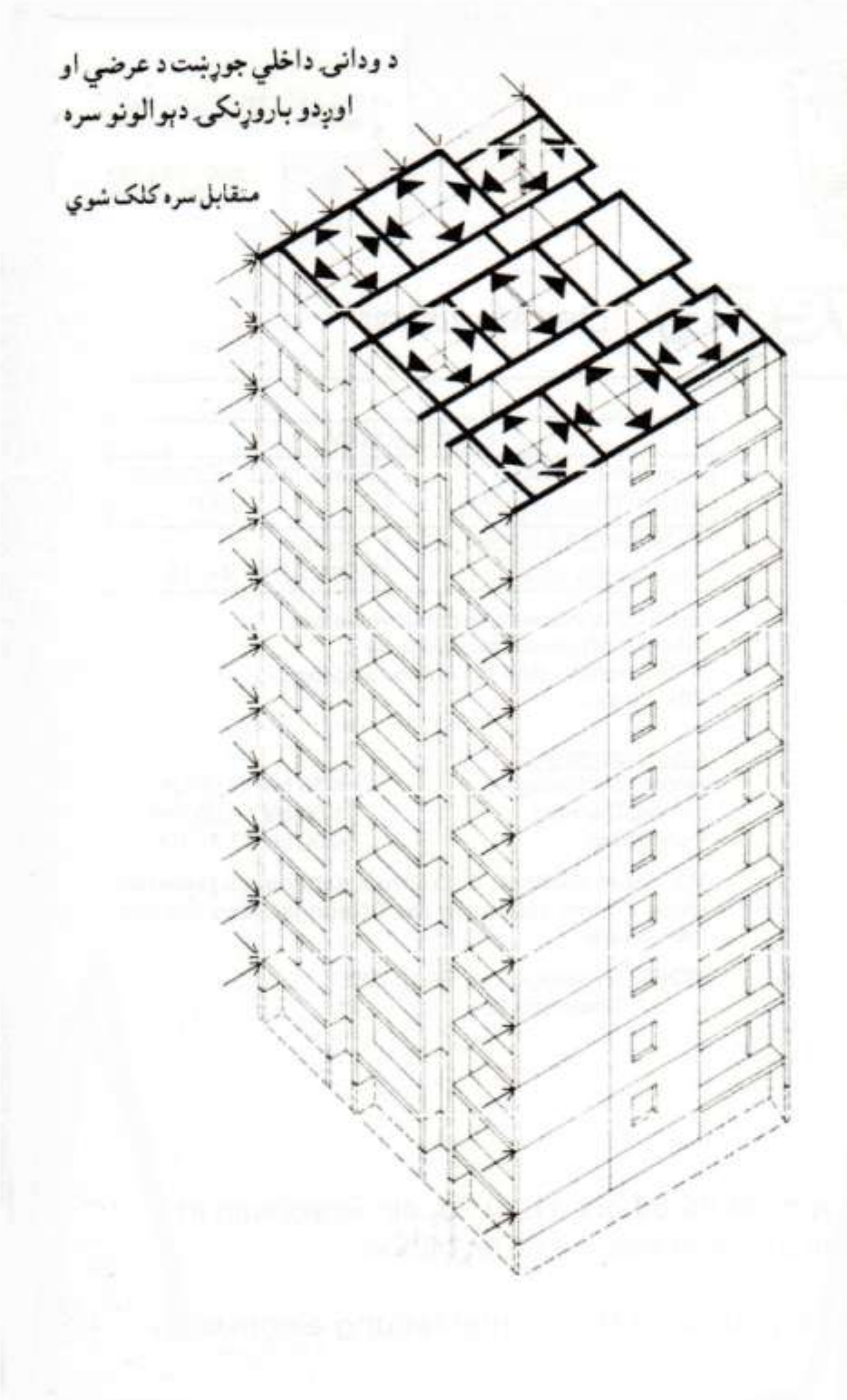
Massivbauten mit tragenden Längs- und Querwänden
(Solid buildings with load-bearing cross walls)

د ودانۍ داخلي جوړښت چې باروړونکي دېوالونه يې په اوږدو او په عرض پراته وي، په دی کې د اهن کانکريټ تختې او د اهن کانکريټ پښتۍ د صليب په شکل ورکول کيږي. د چت تختې د شاوخوا په ټولو دېوالنو باندې ايښودل کيږي، شرط دادی چې د کوټو شکل مربع او يا مربع ته نږدې اوسي.
دا ټولې نښې دا ښايي چې سړی دلته د ډېر باربدونکي او زښت ډېر اقتصادي د ودانۍ داخلي جوړښت سره سر او کار لري. ددې څخه په ټولو ځايو کې ګټه اخستل کيږي، چېرته چې:
د مثال په ډول د ستاتيک له نظره په اوږدو ولاړ دېوالونو بيروني دېوالونه ډبل جوړيږي کوم چې د تودوخي ساتنی طبقه ضروره ده؛
په جګو ودانيو کې چې د باد وزن زيات وي، او د هغی کلکول د ډبلو عرضي دېوالونو سره ضرور دی؛
په تخته يي تهدابونو کې چې په مساوي ډول وزن تقسيميږي، د تختو اندازې اقتصادي په مخ وړل کيږي؛
تقريباً د نرې دېوالونو د پاره د قاتبدو مخنيونی اقدام ضرور دی؛
سره ددې چې ودانۍ ډېر منزله وي، خو په ټولو منزلونو کې د دېوال ډبلوالی يوشان نيول کيږي؛
د منځني باروړونکي دېوالونو د استعمال شرايط چې ډبلوالی يې د 24 cm څخه کم وي

	1	2	3
1	د دېوال ډبلوالی په cm	17,5	11,5
2	د پوړ يا منزل جګوالی په m	≤ 3,25	
3	تغير خوړونکی بار په kp/m² (kN/m²) د بېلونکو دېوالونو سره	≤ 275 (2,75)	
4	د پورته څخه د پوړ يا منزلونو تعداد	≤ 4¹)²)	≤ 2²
5	په منځ کې چت د تختی لاندې دېوال ته هغه وخت اجازه ده چې د چت د تختی اوږودوالیm 4,50 ≥، کوم چې د دوه محوره لنډ چت سره کلک وي² د کلک شوو عرضي دېوالونو په منځ کې فقط د هر يو د پاره يو تش ځای يا دروازی ته اجازه ده، چې پلنوالی يې 1,25 m ≥ اوسي		

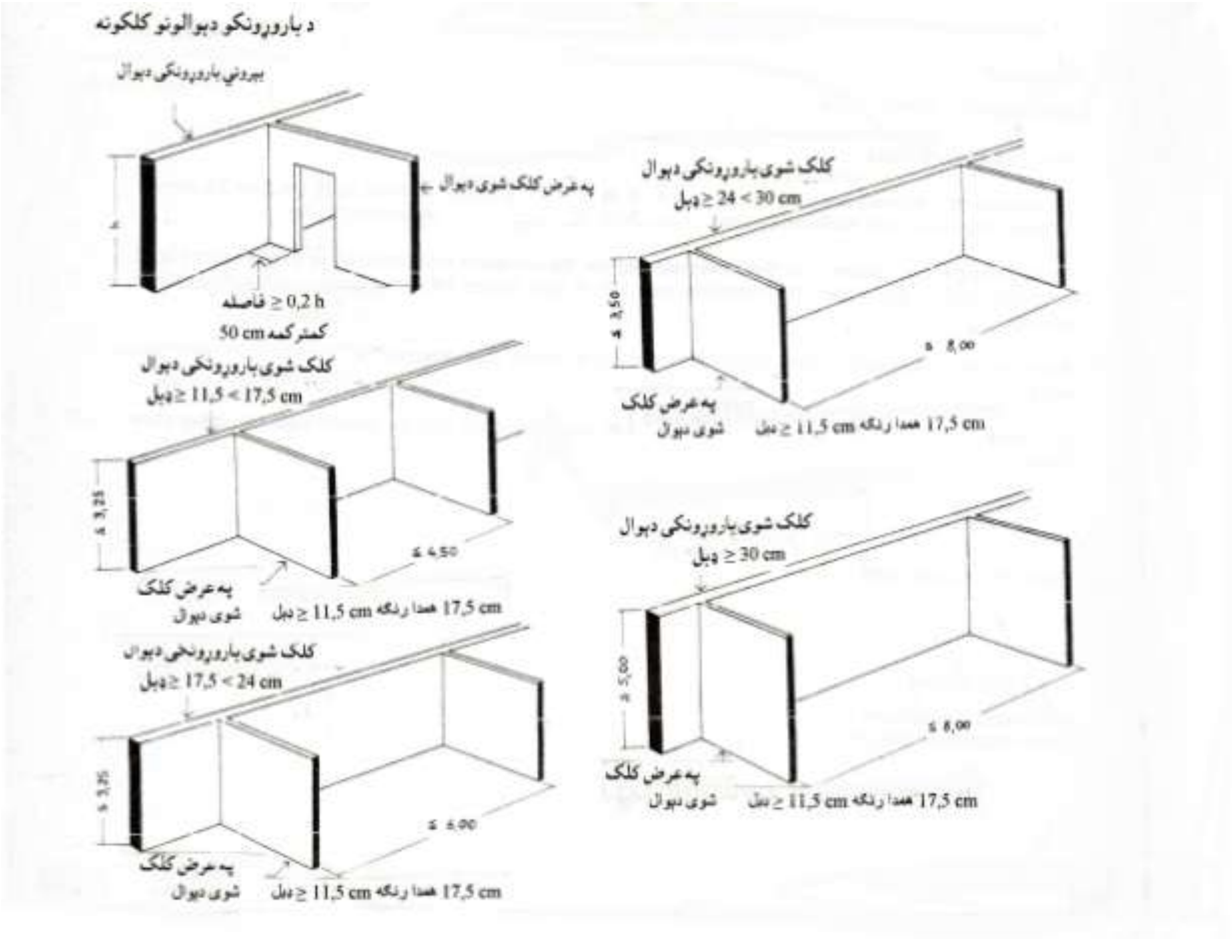
په پورته جدول کې:
1 په منزلونو کې د دېوال ډبلوالی تقريباً 11,5 cm .

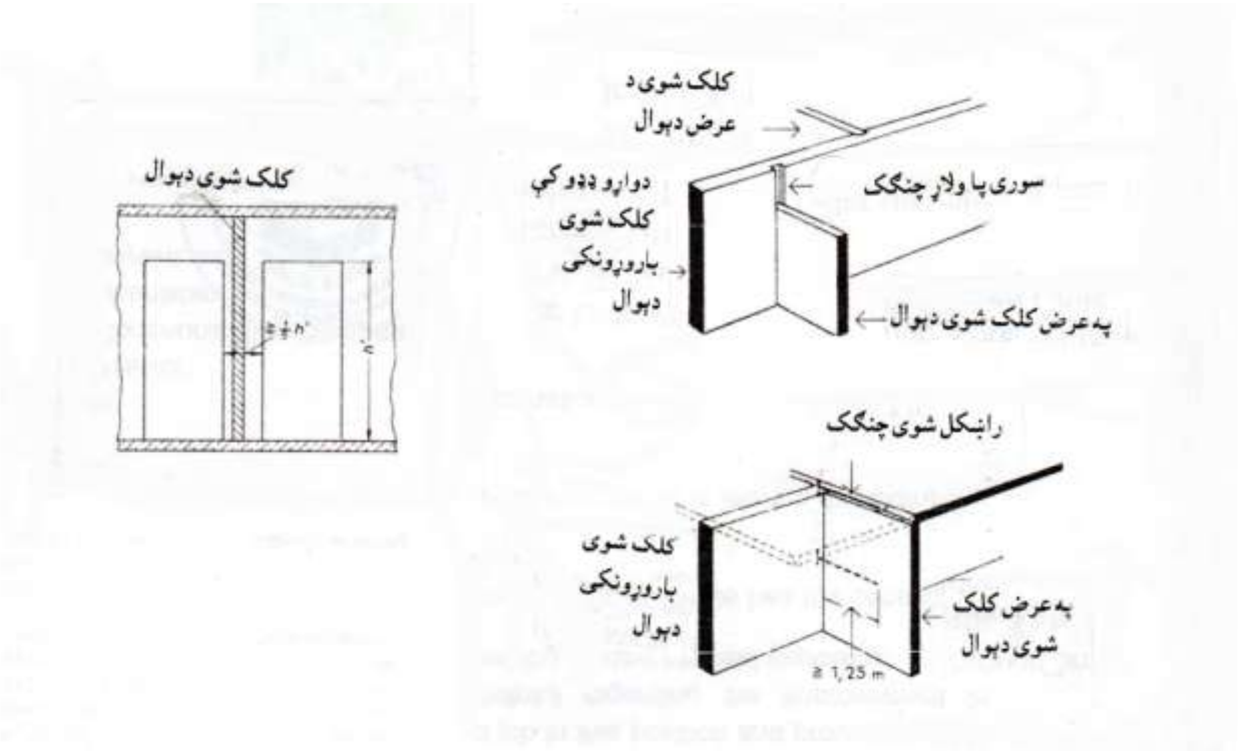
2 په دوه محوري کلک شوو کې د محور دواړو طرفونو د چت تخته تېرول کيږي، د محور طرف ته اندازه، چېرته چې د چتونو نه کم وزن په دېوالونو راځي، شاوخوا دوه واری لوړيږي.
3 په منځ کې د بام ځانګړي وزن ته اجازه شته، که د وزن انتقال دېوالونو ته په ثبوت رسېدلی وي. دغه ځانګړي وزنونه د هغو دېوالونو د پاره چې ډبلوالی يې 11,5 cm دی، اجازه نه شته چې د 3 Mp (30kN) څخه زيات شي، د 17,5 cm د پاره بايد د 5 Mp (50 kN) څخه زيات نه شي.



د کلک شوو دېوالونو ډبلوالی او فاصله:

	1	2	3	4	5
	د کلک شوو بارورونکو	د پوړ یا منزل	کلک شوی دېوال		
1	دیوالونو ډبلوالی په cm	لوړوالی په m	د 1 نه تر 4 پوړ پورې ډبلوالی په cm	د 5 نه تر 6 پوړ پورې ډبلوالی په cm	فاصله په m
2	$\geq$11,5 < 17,5	$\leq$3,25	$\geq$11,5	$\geq$17,5	$\leq$4,50
3	$\geq$17,5 < 24				$\leq$6,00
4	$\geq$24 < 30	$\leq$3,50			$\leq$8,00
5	$\geq$30	$\leq$5,00			





په لاندې جدول کې د طبقه یې دېوالونو د سطحی اجازه ورکړل شوی لوړترینې اندازې، کوم چې باروړونکي نه دي او د محاسبې کوم ثبوت نه لري، ښودل شوي:

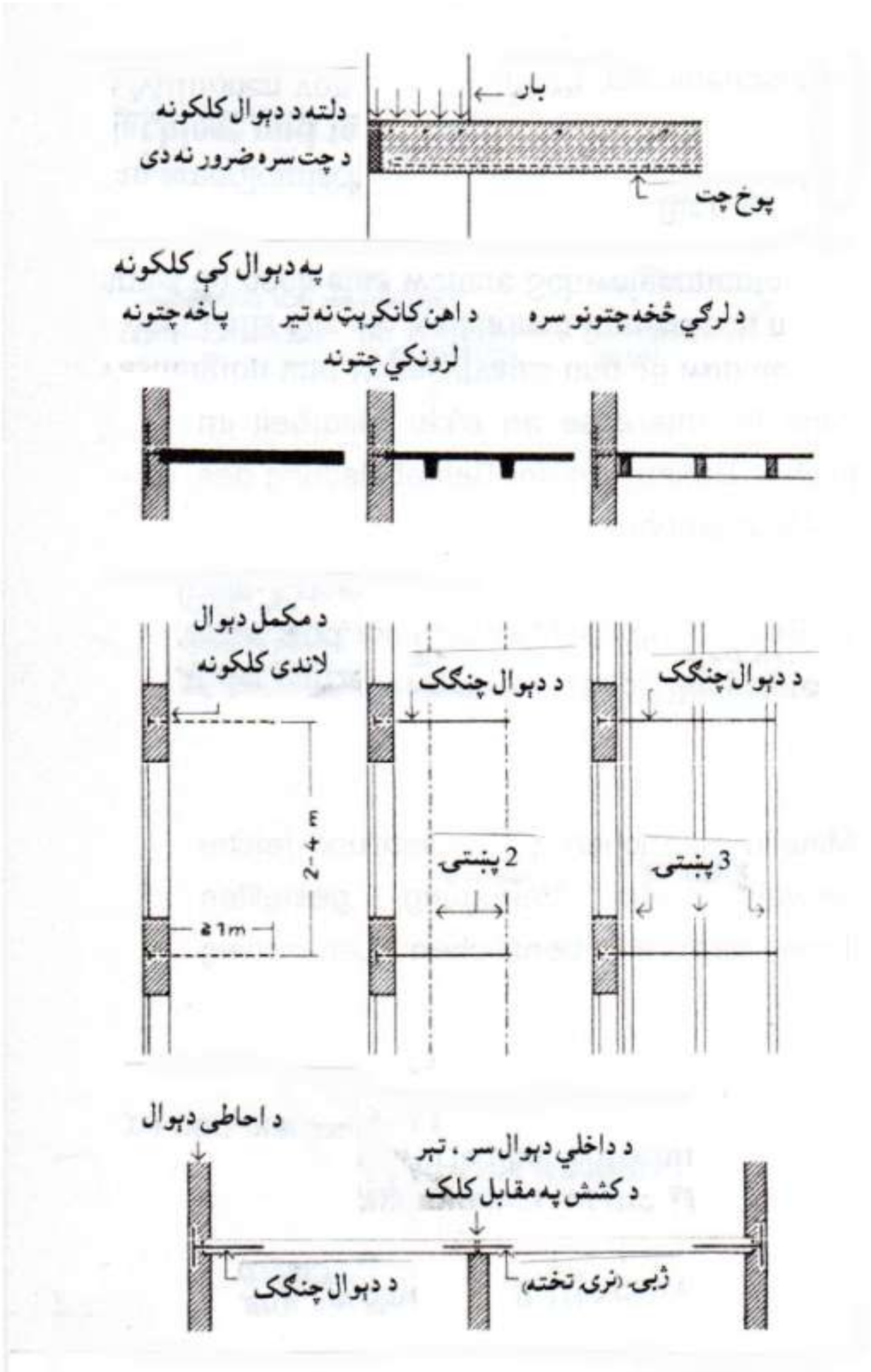
7	6	5	4	3	2	1	
د طبقو د سطحی اجازه ورکړل شوی لوړترینه اندازه، چې جګوالی د ځمکې څخه						د دېوال ډبلوالی په cm	
د 20 نه تر 100 m پورې		د 8 نه تر 20 m پورې		د 0 نه تر 8 m پورې			
$\varepsilon \geq 2,0$ m²	$\varepsilon = 1,0$ m²	$\varepsilon \geq 2,0$ m²	$\varepsilon = 1,0$ m²	$\varepsilon \geq 2,0$ m²	$\varepsilon = 1,0$ m²		
4	6	5	8	8	12	11,5[1])	1
6	9	9	13	14	20	17,5	2
12	16	16	23	25	36	≥ 24	3

په پورته جدول کې:

([1] دا د هغه ډبرو د پاره دی چې کلکوالی یې تر 150 kp/cm^2 815 MN/m^2 پورې وي او که لوړ وي نو دغه کربنه (سطر) 1/3 زیاتیږي.

ε دا د غتې ډډې تناسب دی نظر وړې ډډې ته. د ډډو تناسب $2,0 > \varepsilon > 1,0$ ته، د طبقه یې سطحی لوړترینه اندازه، د دواړو اندازو په منځ کې ساتل کیږي.

ټولې بیروني او په عرض دېوالونو عمودي سطحې، کوم چې د افقي وزن (د باد وزن) په مقابل کې وظیفه لري، شاوخوا د کړۍ په شکل کلکولو ته ضرورت دی.



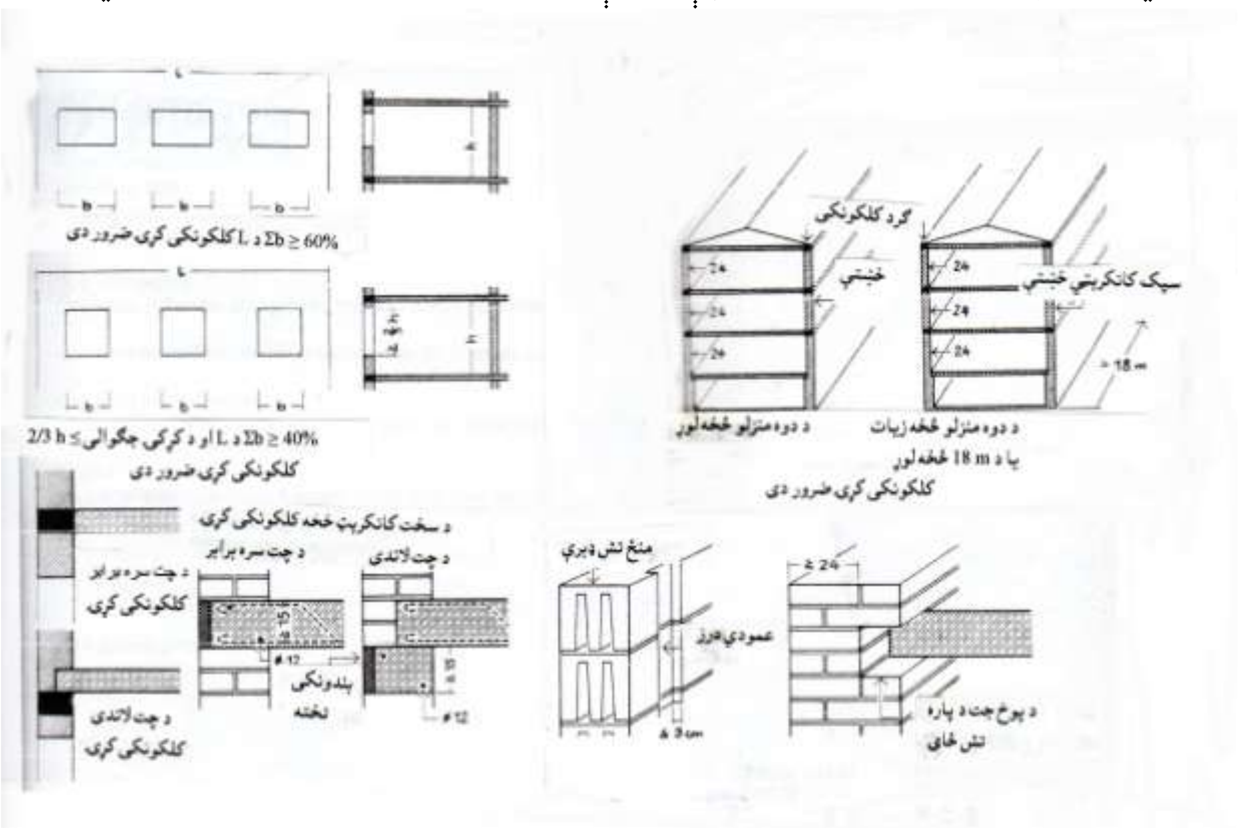
a – د هغو ودانیو د پاره چې د دوه پوړو څخه زیات وي او یا د 18 m څخه اوږود وي.

b – په هغه دېوالونو کې چې زښت لويې تش ځايونه لري، خصوصاً که د تش ځايونو مجموعه نظر د دېوال اوږدوالي ته 60% وي، او يا د کړکۍ ګانو پلنوالی (بر) 2/3 نظر د پوړ جګوالي ته، 40% د دېوال اوږدوالي څخه زياتيږي.
c - که چېرته د بنسټ يا تهداب لاندې ځمکې ته ضرورت وي.

د شاوخوا کړۍ په شکل کلکونکی بايد د چت په تختې کې او يا د هغې لاندې ورکړل شي. دا کېدی شي چې د کلک (پوخ) چت يا د کړکۍ په سر د تېر سره د اهن کانکرېټ نه جوړ شي.

د ودانۍ په هغه ځايونو کې چې د دا ډول کړۍ ورکول ګران دی، نو هلته بايد د بلې لارې څخه ديوال کلک شي.

دغه د شاوخوا کړۍ د دوو فولادي سيخانو څخه دي، چې د هر سيخ لازمي د کشش قوه کمترکمه 30 kN (3 Mp) وي (د مثال په ډول کمترکمه دوه سيخان چې قطر يې 12 mm او د BSt 220/340 فولادو څخه وي).



د DIN 1053 دمعيار (نورم) له مخې د ودانۍ د درېدو د ټينګوالي اساسي مقررات:

د هر دېوال د فشار تفاوت د هغه د ډبرو او خښتو سختوالي او د شوتې (مصالح) د ګروپ له مخې ټاکل کيږي.

د مثال په ډول : د هر پنځه پوړيځې ودانۍ لاندې په تاکاو کې د دېوال د فشار تفاوت تقريباً 0,4MN/m2دي.

اساساً سړې وېلې شي چې څومره د ډبرې کلکوالی زيات وي،نو هومره د دېوال کلکوالی او د ډبرې د کلکوالي تر منځ تناسب کم وي .

ببروني دېوالونه چې د دوو برخو يا پوټکو څخه جوړ شوي وي

Zweischalige Außenwände (two with exterior walls)

په دا رنګه دېوالونو کې بايد ببرونۍ برخه يا بيروني طبقه د باد او باران په مقابل کې کلک اوسي.

د دوه برخه يې ببروني دېوالونو غوښتنې Anforderungen an zweischalige Außenwände (Requirements for two with exterior walls)

د لاېحی له مخې که د ودانۍ ددرېدو حالت ، فيزيکي حالت ، د اور مخنيونې او داسې نور نه وي ورکړل شوې ، بايد د داخلي دېوالونو ډبلوالې کمتر کمه 11,5 cm اوسي .

د دېوال ببرونۍ برخه (پوټکی) Außenschale (exterior leaf)

د دېوال دببرونی برخې پوټکي ډبل والې بايد کم ترکمه 9 cm اوسي. دغه برخه په اوږدو او هم په برو(عرض) بنه پوره هواره اوسي . که د ببرونی پوټکې ډبلوالې 11,5 cm وي، نو ودانۍ ته اجازه نه شته چې د 12 m څخه لوړ جوړ شي . که د بيرونی پوټکي ډبلوالی د 11,5 cm څخه کم وي، نو اجازه نه شته چې دا برخه د 20 m د ځمکې د سر څخه لوړ جوړ شي . دا بايد تر 6 m پورې لوړ اوسی.

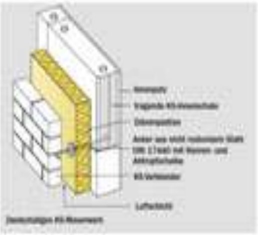
د دېوال منځنۍ برخې Innenschale (internal leaf)

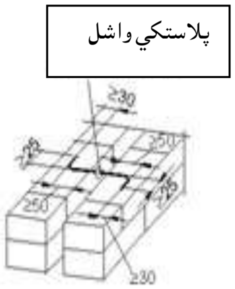
د دېوال منځنی برخه او همدارنګه چتونه بايد د لاندې نه تر منزلونو تر منځ چتونو پورې دلنده بل (نم) مخنيونې دپاره عايق شي .

د فولادو څخه کلکونکې سيم Drahtanker (wire anchor)

ددې دپاره چې د دېوالونو څخه ببرونی او منځنی پوټکې ببل نه شي ، نو دا د بو فولادي سيم په واسطه کلکول کيږي . ددغې سيم فاصله د بل سيم څخه په عمودي چې زيات وي بايد 50 cm اوسي او په اوفقي فاصله بايد چې زيات وي نو 75 cm اوسي . ددې دپاره چې د دغه سيم په واسطه لنده بل (نم) د ببرون څخه داخل ته انتقال نه شي ، نو ددې په منځ کې بو مصنوعي ګرداړی چې د لنده بل په مقابل کې عايق وي ورکول کيږي .

	کلکونکي فولادي سیم	
	کمترکمه تعداد	قطر
کمترکمه	5	3 ملیمتر
د دېوال برخه چې د 12 مترو څخه زیات او د ځمکې په سر او یا د دېوال د برخو فاصلې د 7 څخه زیات او د 12 سانتي مترو څخه کم	5	4
>12<15cm فاصله وي	7	4



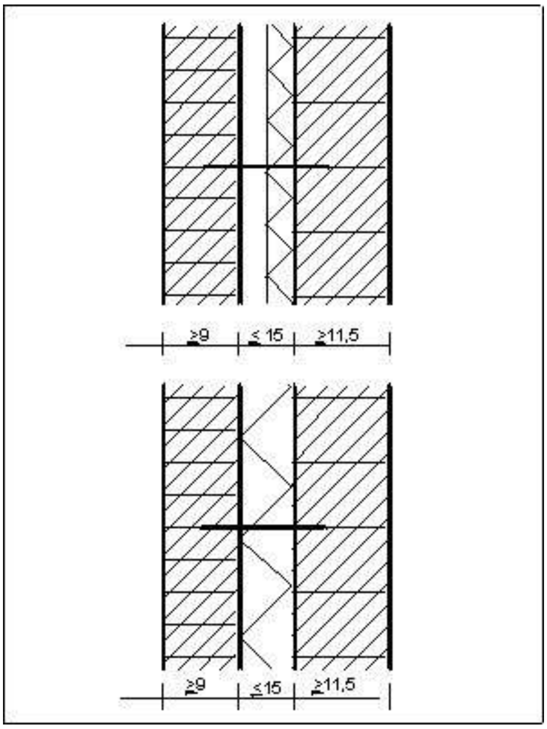


د دېوال په منځ کې تشه طبقه (بېدون د تودوخې ساتونکی طبقې څخه) Luftschicht (ohne Wärmedämmung)

(air space (without thermal insulation))

دغه تش ځای باېد د 6 cm څخه زیات او د 15 cm څخه کم اوسی، خو دغه تشه طبقه په هغه صورت کې 4 cm ته ټیټولی شو، چې د خښتو تر منځ د درزونو شوته د ننه له خوا څخه کمه اوسی.

ددې د پاره چې په دغه تش ځای کې هوا جریان ولری، نو باېد لاندې د ځمکې څخه د 10 cm په اندازه پورته او هم پاس ہو تش ځای پرېښودل شی. دلته څنګه چې د شکل څخه لیدل کیږی، د دېوال ډبلوالی باېد د 15 cm څخه کم نه اوسی، او همدارنګه د دېوال بیرونۍ برخه د 9 cm څخه باېد زیاته اوسی.

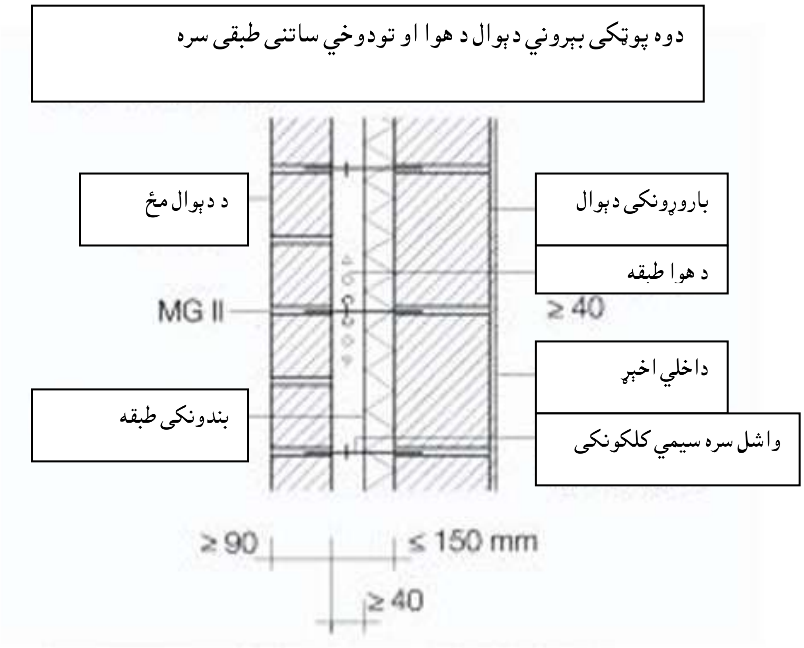


هغه دېوال چې منځ يې تش وي (د هوا طبقه)

د دېوال په منځ کې تشه طبقه د تودوخې ساتونکې طبقې سره

Luftschicht (mit Wärmemmung), (air space (with thermal insulation))

د دېوال په منځ کې د دغو طبقو اندازه بايد د15 cm څخه تجاوز ونه کړي،
که د تودوخې ساتونکې طبقه غيرمنظم يعنې هواره نه وه، بيا هم د تشې طبقې اندازه د4 cm څخه زياته محدوده نه شي.

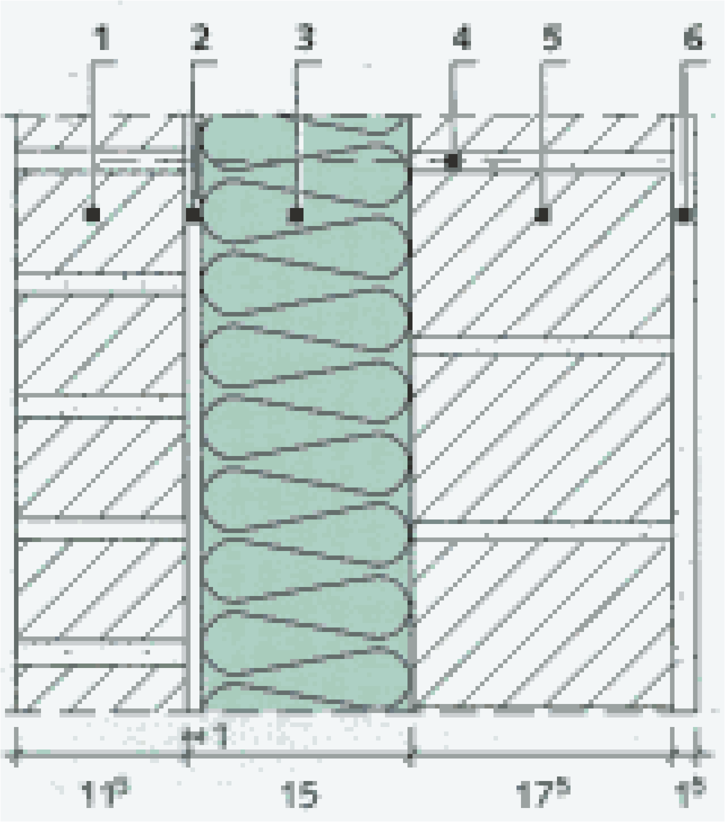


هغه دېوال چې منځ يې تش او هم د تودوخې طبقه ولري:

دلته هم د دېوال تشه طبقه د تودوخې د طبقې سره ېوځای د 15 cm څخه تجاوز ونه کړي، او ځان ته تشه طبقه باېد د4 cm څخه زیاته اوسي او همدارنګه بېروني برخه باېد د9 cm څخه کمه نه اوسي.

د دېوال په منځ کې ورکړل شوی مغزی طبقه Kerndämmung

(core insulation)



هغه دېوال چې مغزي طبقه لري

د دا ډول دېوالونو ډبلوالی باېد د 15 cm څخه کم نه وي، د اصلی دېوال او د بیروني برخې تر منځ فاصله باېد د 15 cm څخه کمه اوسي. د دېوال عرضاني مقطع (ډېره کوم چې دېوال په ډډې ښکاري)، درزونه یې باېد پوره ونیول شي. د دېوال بېروني برخې کې د کانال (بد رفت) له پاره ځای، که د دېوال مساحت 20 m² وي ، نو د 5000 mm² په اندازه لاندې ځمکې سره ېوه دروازه ورکړل شي.

د دېوال په سر شاوخوا تیر Ringbalken (ring beam)

ددې د پاره چې د بام چتونه په دېوال هوار راشي، نو د ستاتیک له نظره باېد د دېوال ټولې برخې کوم چې د بام چت وربانديې راځی، تیر (ګاډر) ورکړل شي. ټول بېروني او د ډډو (عرضاني) دېوالونه چې د افقی زور یا وزن تر اغیزی لاندې راځی، باېد د تیر (ګاډر) په واسطه کلک شي.

دغه تیرونه (ګاډرونه) په هغه ځاېونو کې ډېر ضرور دي چې:

- که ودانۍ د دوه پوړ (منزل) څخه زیات او د 18 m څخه اوږود وي.

- په هغه دېوالونو چې پکې ډېرې دروازې وي او يا لوېې دروازې ولري.
- په هغه ځايونو کې چې د ځمکې شرايط ښه نه وي (د ودانۍ د پاره مناسبه ځمکه نه وي).

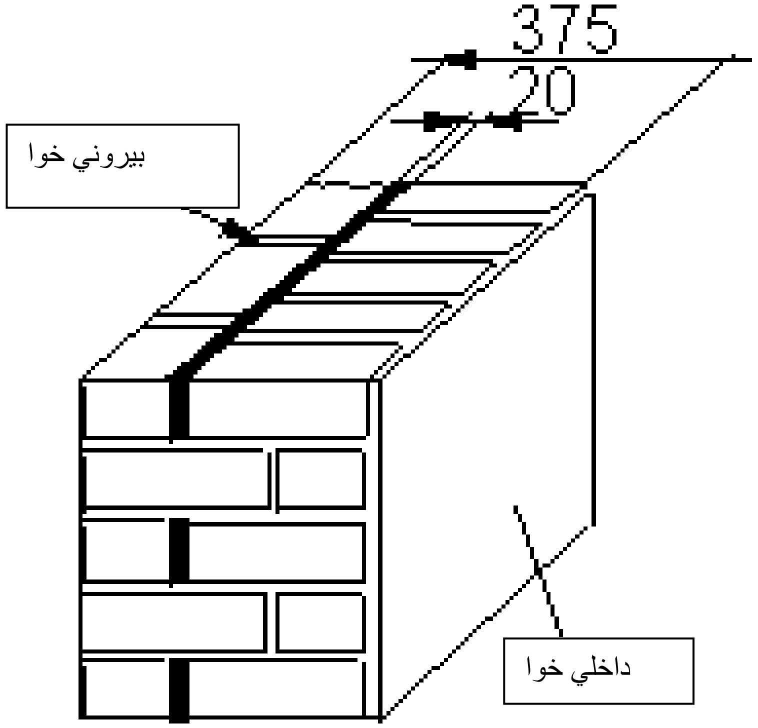
په عمومي ډول دا رنګه تيرونه (ګاډرونه) په ټولو دېوالونو چېرته چې چتونه يې په سر جوړيږي ، ورکړل شي. دغه تيرونه د اهن کانکريټ، فولادو او د لرګو څخه جوړيږي.

ګردچاپېر کلکوونکی Ringanker (peripheral tie beam)

ګردچاپېر کلکوونکی په هغه وخت کې ورکول کيږي چې د دېوال شکل نابېره تغير وخوري او په غېر منظم او نا مساوي کښېښناستنه وکړي.

د بېروني دېوالونو د مخ برخه (کوم چې ليدل کيږي) Sichtmauerwerk für Außenwände (Exposed masonry for exterior walls)

دغه دېوالونه بايد د دوو خښتو سره داسې جوړ شي، چې د دېوال بېروني مخ د دېوال دننه سره کلک شي، يعنې دغو خښتو په قطار کې يوه خښته په اوږدو او بله يې په لنډو (عرض) کښېښودل شي، او بيا د دېوال په بله طبقه خښتې داسې کښېښودل شي چې د لانديني طبقې خښتې په سر کوم چې په اوږدو ده ، دا خښته دې په لنډو (عرض) او د لنډو (عرض) خښتې په سر دې په اوږدو کښېښودل شي. يعنې د دغه دېوال هره طبقه بايد بافت ولر. د دغو خښتو تر منځ درز د دېوال بېروني برخې کې څنګه چې په شکل کې ښودل شوېدې، 2 cm اوسي. که د دغه خښتو تر منځ درزونه د شوتې سره ښوېه نه وي، نو دا بايد د 1,5 cm په اندازه ژور وګرول شي او بيا وروسته د هغه نه په شوتې ډک او ښوېه شي.



د نورمال اندازې څخه NF د ښختو دېوال

په بو دېوال کې تش ځای او یا درز (جري) Aussparungen und Schlitze (Recesses and slots)

په دېوال کې تش ځای پرېښودل او یا درز ورکول په هغه وخت کې اجازه ده چې د دېوال مقاومت محدود نه شي. دلته باید د دېوال اندازې ته پاملرنه وشي.

په دېوال کې درز (جری) یا لښتي ورکول او یا بو تش ځای پرېښودل ، دېوال د بار په مقابل کې کمزوری کوي.

عمودی درزونه یا لښتي عمودی کلکوالی او عمودی ساتنه ضعیفوی. د دېوالونو اندازو د پاره باید په دېوال کې تش ځای لکه د دروازې غوندې په نظر کې ونیول شي، او یا په تش ځای کې پاتی د دېوال ډبلوالی د دېوال د ډبلوالي له مخې ټاکل کیږي.

په لاندې جدول کې بې د کوم ثبوت څخه اجازه ورکړل شوي عمودي تش ځایونو یا درزونو اندازې په کلکو دېوالونو کې ښودل شوی:

	1	2	3	4	5	6	7	8
	د دېوال ډبلوالی په cm	د خبنتو نه دېوال کې تش ځای		تراش شوي درزونه		د تش ځایونو او درزونو کمترینه فاصله په cm	د دروازو نه فاصله په cm	د دېوال نه فاصله په cm
		پلنوالی په cm	پاتی د دېوال ډلوالی په cm	پلنوالی	ژوروالی			
1	11,5	-	-	د دېوال ډبلوالی ≤	≤ 2	199	≥ 36,5	≥ 24
2	17,5	≤ 51	≥ 11,5		≤ 3			
3	24	≤ 51	≥ 11,5		≤ 4			
4	30	≤ 63,5	≥ 17,5		≤ 5			
5	≥ 36,5	≤ 76	≥ 24		≤ 6			

په کلک شوو او باروړونکو دېوالونو او تیرونوکې افقي یا میلاني تش ځایونو یا درزونو ته په هغه وخت کې اجازه ده، چې نری والی باید14 ≥ او د دېوال ډبلوالی 24 cm ≥ وي.

افقی درزونه یا لښتي په دېوال باندې وارېدونکې قوو یا وزنونو خواوې بدلوی.

په لاندې جدول کې افقی او مېلاني درزونو یا لښتیو اندازې نظر د دېوال ډبلوالی ته ښودل شویدی:

د دېوال ډبلوالی (d) په cm	د درز (جري) اوږودوالی (Ls)	
	نا محدوده ژوروالی(t¹) په mm	محدود ژوروالی ≥ 1,25 m (t²) په mm
≥11,5	-	-
≥17,5	0	25≥
≥24	15≥	25≥
≥30	20≥	30≥
≥36,5	20≥	30≥

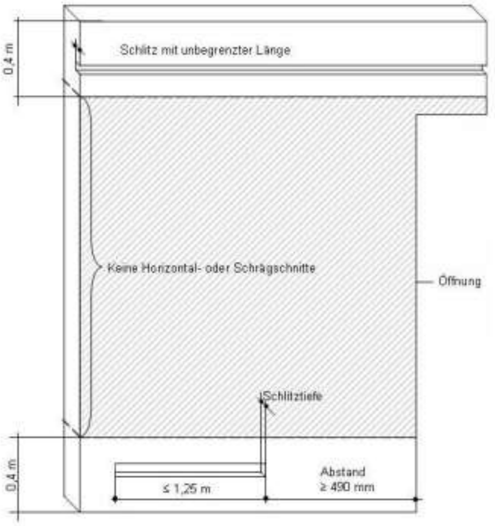
پاملرنه (توجه) Beachte (note)

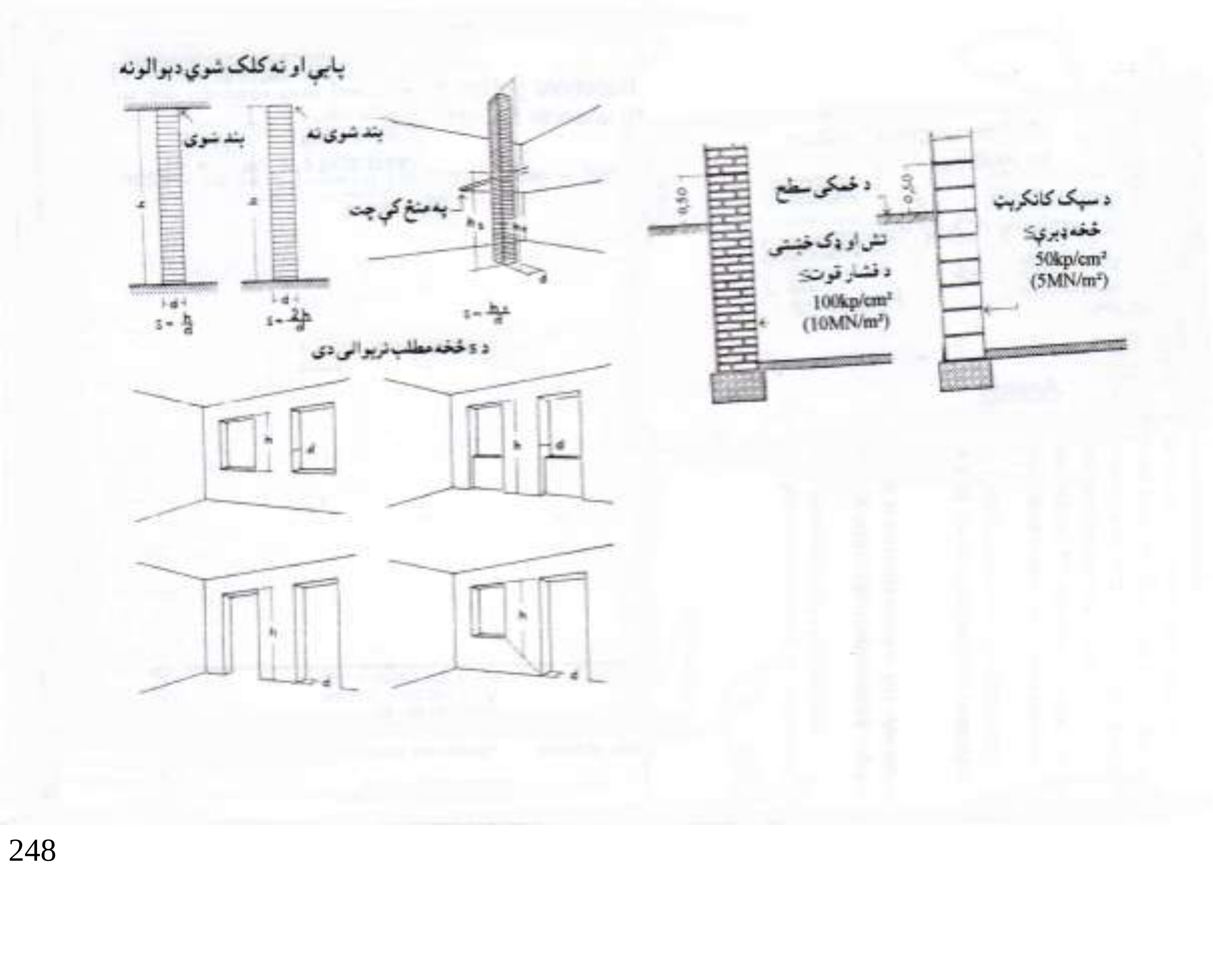
که چېرته د دېوال ډبلوالې د 11,5 cm څخه کم وی، نو د درزونو یا لښتیو کندلو ته د انجېنری اصولو له مخې اجازه نه شته.

په ېو دېوال کې افقی او مېلانی درزونه یا لښتي کندل هغه وخت اجازه ده، چې دغه درزونه یا لښتي د 0,40m په اندازه د چت څخه ښکته او همدارنگه د 0,40 m په اندازه د ځمکې فرش څخه پورته وی.

افقی درزونه یا لښتي باېد فقط په حساسو تخنیکی آلاتو سره وکندل شی، ددې د پاره چې د خښتو تر منځ درزونو ته کوم زیان ونه رسیږی.

په لاندې شکل کې دعمودي او افقي درزونو یا لښتیو جوړول او اندازې ښودل شویدي:





په لاندې جدول کې عمودی درزونو یا لښتیو اندازی نظر د دېوال ډبلوالی ته ښودل شویدي:

د دېوال ډبلوالي d, cm	د درز (جري) ژوروالي T3, mm	ځانګړي درزونه پلنوالي b1 mm	د دروازو یا د کړکیو څخه د درزونو یا تش ځایونو فاصله a3, mm	د درزونو مجموعي پلنوالي mm
≥11,5	≥10	≤100	≥11,5	-
≥17,5	≤30	≤100	≥11,5	≤260
≥24	≤30	≤150	≥11,5	≤385
≥30	≤30	≤200	≥11,5	≤385
≥36,5	≤30	≤200	≥11,5	≤385

په یو جوړشوي دېوال کې عمودي درزونه (جري) او تش ځایونه:

د دېوال ډبلوالي d cm	پلنوالي b2 cm	باقي دېوالونو ډبلوالي dR cm	د درزونو او تش ځایونو فاصلې	
			د دروازو څخه a4 mm	خپلو منځو کې a5 mm
11,5	-	-	-	-
17,5	26	11,5	دوه چنده≥	د درز پلنوالي≥
24	38,5	11,5	د درز پلنوالي	
30	38,5	17,5	همدا رنګه	
36,5	38,5	24	≥365	

عملي کار د پاره لارښوونه Hinweisw dür den Praktiker
(Notes for the practitioner)

- خومره چې کېدې شی، باېد هومره درزونه یا لښتي په دېوال کې کم جوړ شي.
- که چېرته د دېوال ډبلوالي د 17,5 cm څخه کم وي، نو باېد هېڅ درز یا لښتی پکې ونه کندل شي.
- افقی درزونه یا لښتي فقط د چت لاندې، چت ته نږدی او هم د ځمکې فرش ته نږدی په دېوال کې وکندل شي.
- په تیرونو (ګاډرونو) Pfeile (beams) کې درزونو، لښتیو او تش ځایونو کندلو ته هېڅ کله اجازه نه شته.
- په خاصو سامانونو سره د دېوال دخرابېدلو مخنیوې وشی.

د بېرونی دېوالونو اخبږ (پلستر) Wände mit Außenputz
(Walls with exterior plaster)

د دېوال بېرونی برخې اخبږ کوم چې د ساده اخبږ (د اهک یا دچونی شوتی) څخه نیولی تر سوچه اخبږ چې اوبه ورڅخه نه تېرېږی، داسې اخبږ (پلستر) شي چې بېرونی باد او باران (اب هوا) ورباندې ناوړه اغېزه ونه کړای شي. د دغه اخبږ سطحه د اوبو د بخار پرېښودو په وخت کې باېد د جذب قابلیت یې ډېر کم اوسی.

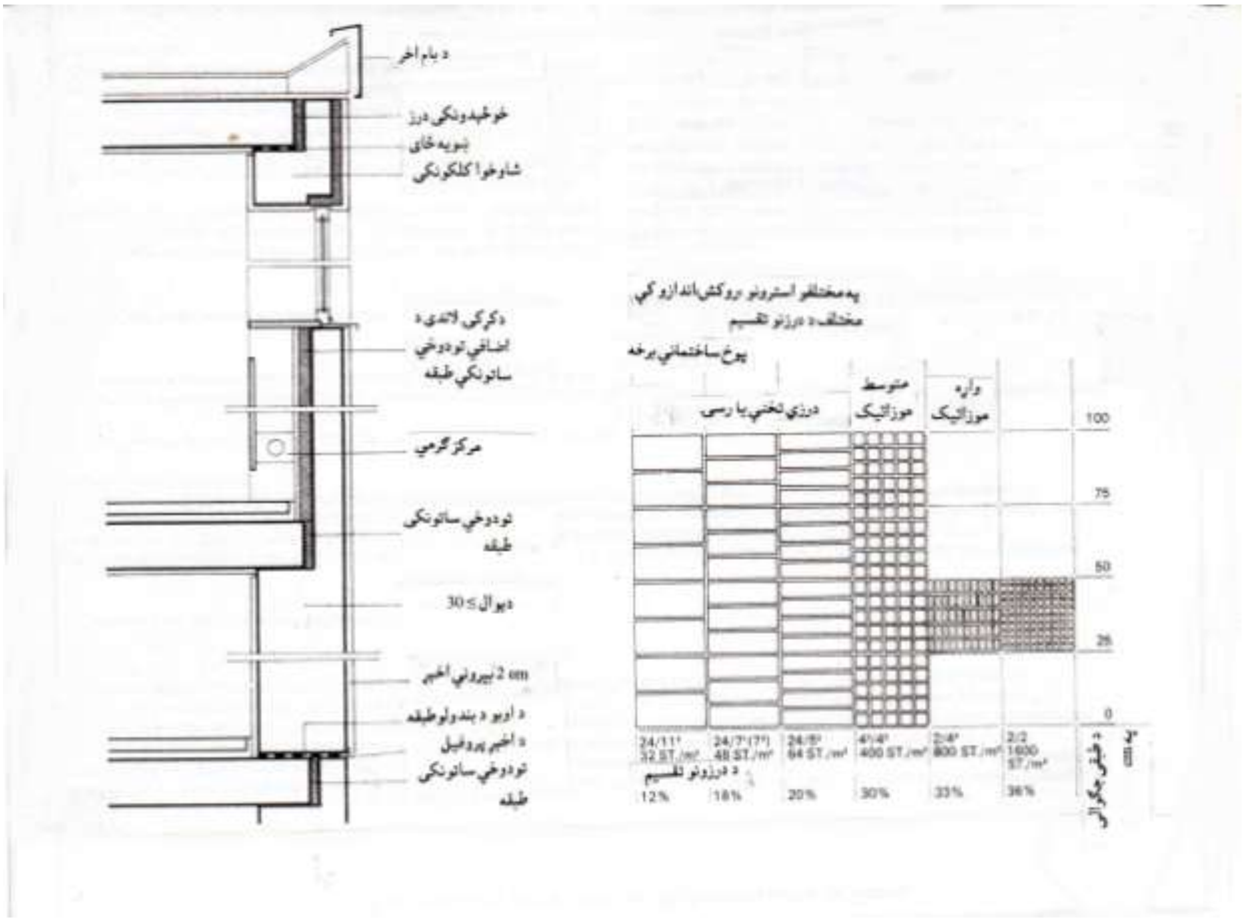
په لاندې جدول کې د اخبږ (پلستر) د پاره شوته (مصالح) او د هغه ګروپ ښودل شوېدي:

نښلېدونکی مواد	سمنت	- هایډرولیکی نښلېدونکی مواد - د اوبو سره ګډول کیږی - په اوبو او هوا کې کلکیږی
	ساختمانی چونه	- منرالی نښلېدونکی وسیله - سپینه چونه او دولومیت (کلسیوم او مګنیزیومکاربونات): چې د اوبو سره ګډیږی او د کاربندای اوکسېډ په واسطه په هوا کې کلکیږی - هایډرولیکی چونه او طبعی هایډرولیکی چونه ډېر ژر کلکیږی
	اخېړ (پلستر) او د ښختو نښلونکی مواد	- سوچه مېده شوی منرالونه - سمنت او مېده شوی کاڼی - د اوبو سره ګډول کیږی او په هوا او اوبو کې کلکیږی
شګه	د دانو غټوالی	2 mm او یا 4 mm مخلوط شګه
	برخې	شګه باېد هېڅ عضوی مواد ونه لری، ختړه یا چکړه باېد د (8 %) څخه زیاته نه اوسی
ضمیمه یا ګډونه	اضافی وسیله	په ډېره کمه اندازې سره مخلوطیږی ددې سره د شوتې (مصالح) فزیکی او کیمیاوی اغیزې کمیږی. مثلاً: سستېدل، تېزېدل، اوبلن کېدل، پوکنې جوړېدل او داسې نور
	اضافی مواد	اضافی مواد په زیاته اندازه مخلوطول، مثلاً: مېده شوي ډبرې او ساختمانی چونه
اوبه	کومې اوبه چې مخلوطیږی، باېد لکه د څښکلو اوبو په شان سوچه اوسی	
د شوتی (مصالح) ګروپ	نښې (علامې)	MG I, MG II, MG IIa, MG III, MG IIIa
		خومره چې د شوتې (مصالح) ګروپ جګ وی، هومره یې د فشار طاقت او د نښلېدو طاقت زیات وی

په ځانګړي ډول د بېروني دېوال د اخېړ غوښتنې:

د ودانۍ برخې	غوښتنې

د دېوال ډبلوالی	په هغه ودانېو کې چې انسانان تل استوګنه لري، د بېروني دېوال ډبلوالی باېد کم تر کمه 24 cm . غېر ددنه 11,5 cm. اساساً باېد د تودوخې ساتنی، تودوخې ذخیری او د لندبل مخنیونی ته ډېره توجه وشي.
بېروني اخېړ	د اخېړ منځنی (متوسط) ډبلوالی 2 cm اوکمتر کمه باېد 1,5 cm . بېروني دېوال اخېړ باېد د سخت ورښت په مقابل کې ښه مقاومت ولري.
داخلي اخېړ	د اخېړ منځنی (متوسط) ډبلوالی 1,5 cm ، او کمتر کمه باېد 1 cm اوسي.



د مقاومت له نظره دېوالونه په باروړونکي، ټینګ او غېر باروړونکی وېشل کیږي.

د مصنوعي ډبرو څخه د دېوال د فشار اجازه ورکړل شوی اساسي اندازه N/mm² (kp/cm²) په لاندې جدول کې ښودل کیږي:

	1	2	3	4	5

د شوتی ګروپ				د ډبرو د کلکوالي اندازې په kp/cm^2 (N/mm^2)	
III	IIa	II	I		
6 (0,6)	6 (0,6)	5 (0,5)	3 (0,3)	25 (2,5)	1
10 (1,0)	8 (0,8)	7 (0,7)	4 (0,4)	50 (5,0)	2
12 (1,2)	10 (1,0)	9 (0,9)	6 (0,6)	75 (7,5) او 100 (10)	3
16 (1,6)	14 (1,4)	12 (1,2)	8 (0,8)	150 (15)	4
22 (2,2)	19 (1,9)	16 (1,6)	10 (1,0)	250 (25)	5
30 (3,0)	25 (2,5)	22 (2,2)		350 (35)	6

د مصنوعي ډبرو څخه د دېوال اجازه ورکړل شوی فشار په N/mm^2 (kp/cm^2)

16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
د اجازه ورکړل شوي فشار اساسي اندازې په kp/cm^2 (N/mm^2)															نری والی په دقیق سره اضافي نری والی	
30 3,0	25 2,5	22 2,2	19 1,9	16 1,6	14 1,4	12 1,2	10 1,0	9 0,9	8 0,8	7 0,7	6 0,6	5 0,5	4 0,4	3 0,3		
30 3,0	25 2,5	22 2,2	19 1,9	16 1,6	14 1,4	12 1,2	10 1,0	9 0,9	8 0,8	7 0,7	6 0,6	5 0,5	4 0,4	3 0,3	10	1
20 2,0	17 1,7	15 1,5	13 1,3	11 1,1	10 1,0	8 0,8	7 0,7	6 0,6	6 0,6	5 0,5	4 0,4	3 0,3			12	2
14 1,4	11 1,1	10 1,0	9 0,9	8 0,8	7 0,7	6 0,6	5 0,5	4 0,4	4 0,4	3 0,3	3 0,3				14	3
10 1,0	8 0,8	7 0,7	6 0,6	6 0,6	5 0,5	4 0,4	3 0,3	3 0,3	3 0,3						16	4
7 0,7	5 0,5	5 0,5	4 0,4	4 0,4	3 0,3	3 0,0									18	5
5 0,5	3 0,3	3 0,3													20	6

د طبعي ډبرو څخه د دېوال اجازه ورکړل شوي فشار اساسي اندازې په N/mm^2 (kp/cm^2) په لاندې جدول کې ښودل کيږي

7	6	5	4	3	2	1	
په ګروپ وېشل شوی					د شوتی ګروپ	د دېوال رقم	
E	D	C	B	A			

6 (0,6)	4 (0,4)	3 (0,3)	2 (0,2)	2 (0,2)	I	د ماتو ډبرو ثخه دېوال	1
9 (0,9)	7 (0,7)	5 (0,5)	3 (0,3)	2 (0,2)	II/IIa		2
12 (1,2)	10 (1,0)	6 (0,6)	5 (0,5)	3 (0,3)	III		3
10 (1,0)	8 (0,8)	6 (0,6)	4 (0,4)	3 (0,3)	I	منظم طبقه يي دېوال	4
16 (1,6)	12 (1,2)	9 (0,9)	7 (0,7)	5 (0,5)	II/IIa		5
22 (2,2)	16 (1,6)	12 (1,2)	10 (1,0)	6 (0,6)	III		6
16 (1,6)	10 (1,0)	8 (0,8)	6 (0,6)	4 (0,4)	I	منظم او غېر منظم طبقه يي دېوال	7
22 (2,2)	16 (1,6)	12 (1,2)	9 (0,9)	7 (0,7)	II/IIa		8
30 (3,0)	22 (2,2)	16 (1,6)	12 (1,2)	10 (1,0)	III		9
30 (3,0)	22 (2,2)	16 (1,6)	10 (1,0)	8 (0,8)	I	مربع ډوله دېوال	10
40 (4,0)	30 (3,0)	22 (2,2)	16 (1,6)	12 (1,2)	II/IIa		11
50 (5,0)	40 (4,0)	30 (3,0)	22 (2,2)	16 (1,6)	III		12

د طبعي ډبرو ثخه د دېوال اجازه ورکړل شوی فشار په (kp/cm^2) N/mm^2 په لاندې جدول کې ښودل شوی:

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
kp/cm^2 (N/mm^2) د اجازه ورکړل شوي فشار اساسي اندازې په								نری والی په دقیق سره اضافي نری والی	
50 (5,0)	40 (4,0)	30 (3,0)	22 (2,2)	16 (1,6)	12 (1,2)	10 (1,0)	8 (0,8)		
50 (5,0)	40 (4,0)	30 (0,3)	22 (2,2)	16 (1,6)	12 (1,2)	10 (1,0)	8 (0,8)	10	1
40 (4,0)	30 (3,0)	22 (2,2)	15 (1,5)	11 (1,1)	8 (0,8)	7 (0,7)	6 (0,6)	12	2
30 (3,0)	22 (2,2)	14 (1,4)	10 (1,0)	8 (0,8)	6 (0,6)	5 (0,5)	4 (0,4)	14	3
22 (2,2)	14 (1,4)	10 (1,0)	7 (0,7)	6 (0,6)	4 (0,4)	3 (0,3)	3 (0,3)	16	4
14 (1,4)	10 (1,0)	7 (0,7)	5 (0,5)	4 (0,4)	3 (0,3)			18	5
10 (1,0)	7 (0,7)	5 (0,5)	3 (0,3)					20	6

د معبار له مخې د شوتی د ګروپونو استعمال چې په کوم خاې کې ورته اجازه شته یا اجازه نه شته په لاندې جدول کې ښودل شوې دې :

د استعمال ځاي	نورمال شوته (مثاله) I	II/IIa	III/IIIa	ساده مثاله	نري مثاله
د تاکاو دېوالونه	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري
لېندي (قوس) ډوله دېوالونه	اجازه نه شته	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه نه شته	اجازه نه شته
د دوو څخه زيات لوړپوړيځه ودانۍ	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري
دېوالونه چې د 24 سانتي مترو څخه کم وي	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري
هغه ډبرې يا خښتې چې د لوړوالي فرق يې د 1 مليمتر څخه لوړ وي	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري	اجازه نه شته
بېروني دېوال چې د دووبرخو څخه او باروړونکي نه وي	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه نه شته	اجازه نه شته	اجازه لري
دېوالونه چې ليدل کيږي او ښوي درزونه لري	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري	اجازه لري
دېوالونه چې د لندبل او تودوخي په مقابل کې حساس	اجازه نه شته	اجازه لري	اجازه لري	اجازه نه شته	اجازه لري

پاملرنه (توجه) Beachte (note):

د دېوال بېرونی اخېړ (پلستر) ډبلوالی باېد د 2 cm څخه کم نه اوسی، او دا دې دوه واري داسی اخېړ شی چې د ځوړ کلکوالی د دننه نه بېرون خوا ته ولری. دغې اخېړ د پاره د Ia او د II ګروپ شوتی څخه استفاده اوشي.
په کومو ځاېونو کې چې سخت اوربښت (باران) لګيږي، هلته دې د داسی اضافي شوتې څخه کار واخستل شي، چې د باران اوبه ورڅخه تو يې شي او پربښږدي چې د باران اوبه دننه جذب شي.
د اخېړ (پلستر) لاندې ټول درزونه باېد د شوتې څخه ډک او کلک اوسي. د دېوال هغه ځاېونه چې اوچ او د اوبو جذبولو خاصيت لري، باېد د اخېړ څخه مخکې لوند شي او بيا شوته په زور سره ووهل شي، وروسته د 12 ساعتونو نه کله چې دغه شوته ښه غاښ لرونکی او اوچه شوه، بيا ښوبه اخېړ (پلستر) شي.

هغه بېروني دېوالونه چې په کوم شي سره پوښل شوي وي Wände mit Bekleidungen (Walls with cladding):

د دېوال دغه پوښښ، دېوال د اب او هوا ناوړه اغیزې څخه ساتي. دغه پوښښ یا د دېوال سره ، بېدون ددې نه چې تش ځای (د دېوال او د پوښ تر منځ) پرېښودل شی، نښلول کیږی ، او یا د دېوال او پوښښ تر منځ د هوا جریان د پاره تش ځای ورکول کیږی.
چې دا د:

- وړی پلنی (تخته یي) طبعی ډبری
- کاشی تختی

د پخو خښتو نه جوړشوي وړې تختې او همدارنګه د تسمه ګی یا پټی څخه اوسي.

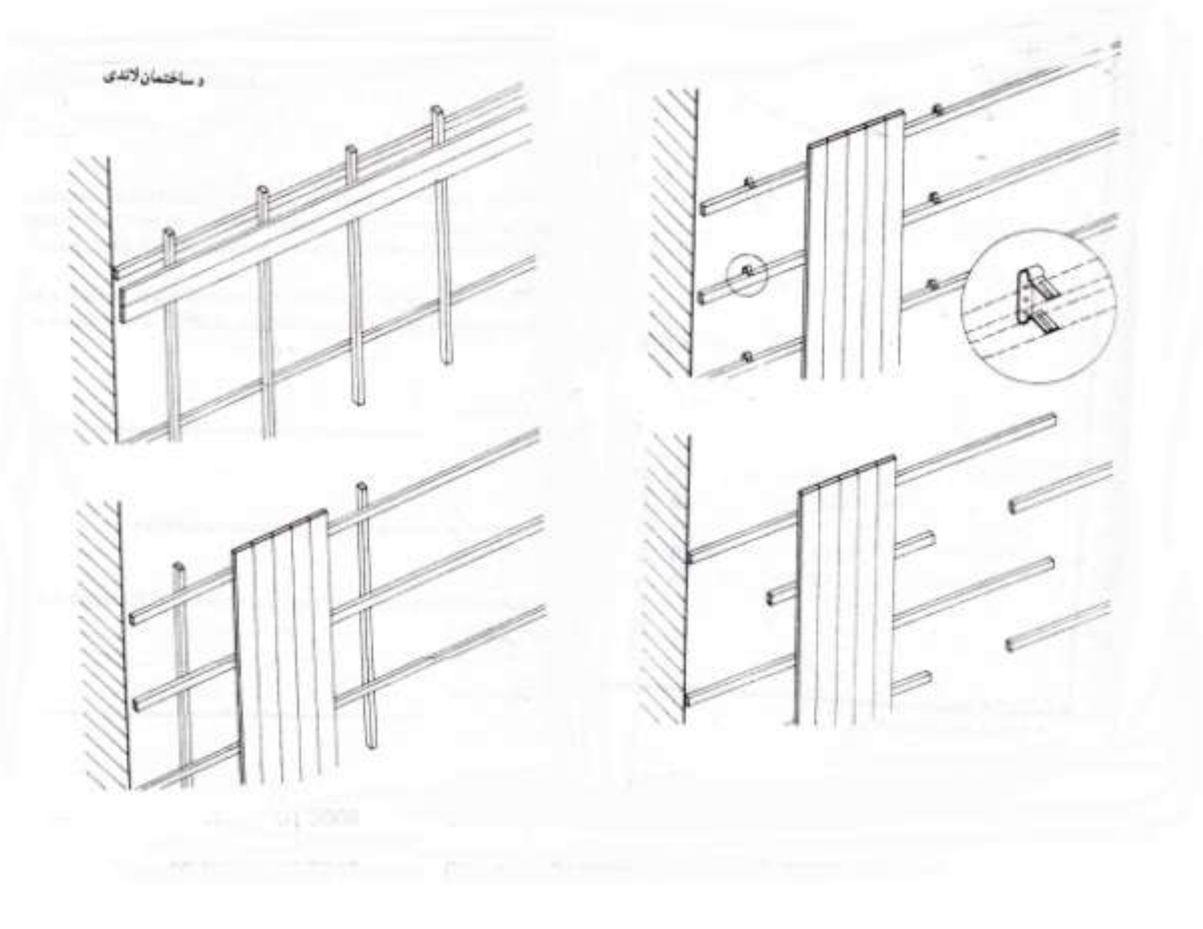
پاملرنه (توجه) Beachte (note):

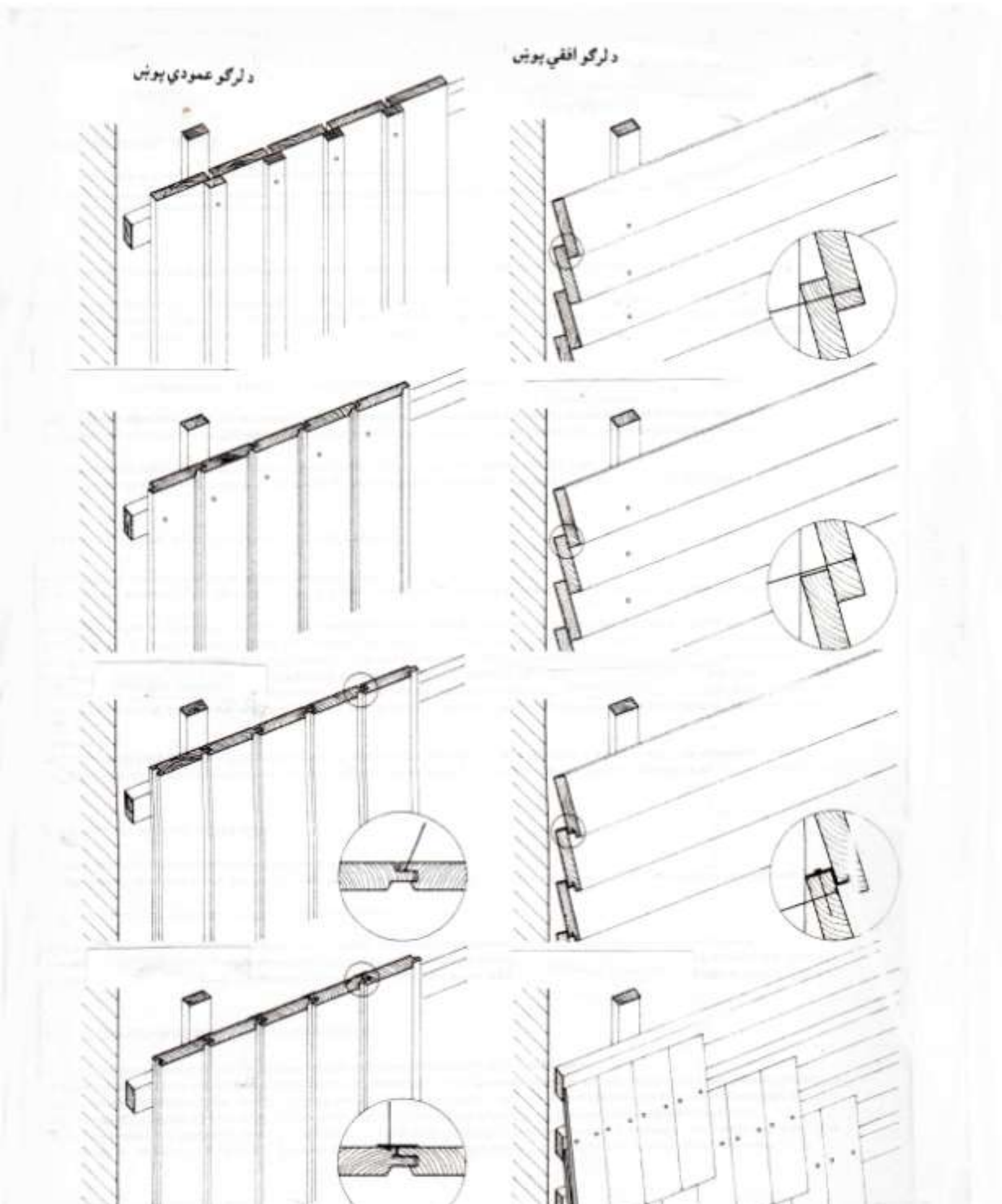
- د دېوال په هغه برخو کې چې د سخت اوربښت تر اغیزې لاندې دي، بايد د دغه پوښښ لاندې تش ځای د هوا (باد) جریان د پاره په نظر کې ونیول شي.
- د 2 cm په اندازه د تودوخی ساتونکې طبقه د باروړونکو دېوالونو بېرون خوا ته ورکړل شي او بیا ددې طبقې او پوښښ تر منځ د هوا جریان د پاره تش ځای پرېښودل شي.
- د پوښل شوي دېوال دسطح د مساحت اندازه، کوم چې د کلکی شوتې (مصالح)سره نښلول کیږی، د شوتې سره 3 cm ډبل او 3,0 m X 3,0 m اوسي.
- د دېوال په اږدو کې، د دېوال لاندې او هم سر کې وروسته د هر متر نه د 100 cm² په اندازه بو سورې د هوا جریان د پاره په نظر کې ونیول شي.

د لرګو د تختو څخه د دېوال پوښښ Wandbekleidung aus Holzverschalung (Wall cladding from wooden cladding)

د لرګو د تختو څخه په پخوا وختونو کې د ژویو (حیواناتو) غوجل او د ژویو د خوراکي موادو د باد او باران څخه ساتلو ودانۍ د پاره کار اخستل کېده.
دا تختې به د دوو څخه تر دری کلونو پورې د هوا سره وچول کېدل، چې کېدی شو ددې عمر په ودانیو کې 100 یا 200 کالو پورې ورسیږي. په اوس وختو کې دا تناسب په بل ډول دی. د لرګو څخه تختې نه یوائی دا چې د لرګو څخه ودانیو کې کار اخستل کیږي، بلکه په هر ځای کې، چې اساسي وجه یې ښایست او د علاقی ساختماني مواد دي، په بو فامیلي ودانیو کې د باروړونکي بیروني دېوالونو مخی ته ورکول کیږي. ددغه تختو پلنوالی تقریباً د 12 cm څخه تر 14 cm پورې نیول کیږي او ډبلوالی چې رنده شوی وي د 18 mm څخه باید زیات ډبل اوسي، که ښه وي نو 24 mm ونیول شي.

سرې باید پرېکړه وکړي چې دا تختې عمودي ونیول شي یا افقي. په عمودي تختو ورکولو کې باید سرې کړکۍ په نظر کې ونیسي. د دېوال اوږودوالی کوم ارزښت نه لري. افقي تختو ورکول تل د دېوال په اخر کې مشکلات پېدا کوي، نو ځکه دا هدایت کېږي چې دېوال تل په عمودي تختو پوښ شي.
ددې د پاره چې تختې د پخو یا ټینګو دېوالونو سره کلک کړی شو ، نو دی د پاره باید نرې تختې ټول د 60 cm څخه تر 80 cm پورې په اوږدو ورکړل شي (ښه به دا وي چې په پیچې مېخونو کلک شي نه په عادي مېخونو).
د تختې ښي خوا باید بیرون خوا ته راشي. هره تخته په پلنو فقط په یو ځای کې مېخ شي، ددې دپاره چې تخته په اسانۍ سره وخوځول شي یا تبدیل کړی شي.





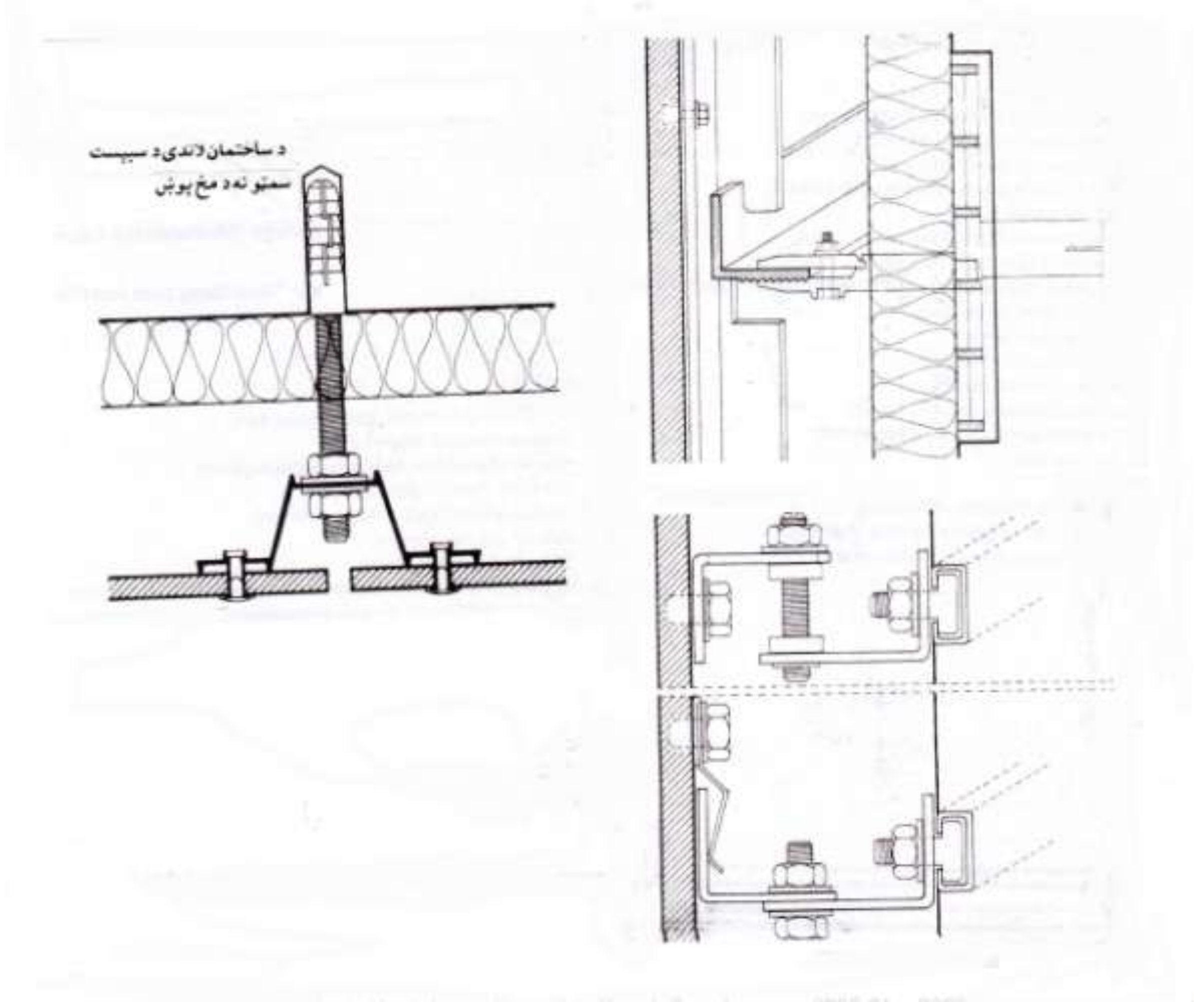
د اسبېست سمټو تختو څخه د دېوال پوښ

Wandbekleidung aus Asbestzement-Platten

(Wall covering made of asbestos cement sheets)

اسبېست (Asbest) دا یوه یوناني کلیمه ده چې د نه خرابېدونکي په نوم یادیږي، د سمټو سره د برېښنا په ډول گډول کیږي او ابدي دوام کوي، چې دا د پروفیل یا هوار په شکل جوړیږي. دا د اب و هوا د اغیزی په

مقابل کې د بام او د دېوال پوښ د پاره ډېر مناسب دی. دا په طبعي رنګ، تازه خړ او یا په مختلفو رنګونو سره جوړېږي. دغه معادني، نه خوسا کېدونکی ماده، د اب و هوا او کنګل په مقابل کې ښه کلک، نه اوراخستونکی او په زیاته اندازه د کیمیاوي یرغلونو په مقابل کې ښه مقاومت لرونکی دی. ددې د تودوخي تیرونکي اندازی قوت (0,46W/m k(0,4kcal/mk°C دی، د تودوخي د انبساط ضریب 0,00001/ k دی. ډېر مهم کمېدنه او انبساط اندازه د اوبه لرلو حالت (20% وزن) او د هوا دلنده بل حالت (6% وزن) تر منځ دی.



- د ځېښنبل شوي، خو په بخار سره نه کلک شوي موادو د پاره تقریباً 1,35 mm/m
- د ځېښنبل شوي، خو په بخار کې کلک شوي موادو د پاره تقریباً 0,80 mm/m

هوار د اسبېست سمتو تختې Ebene Asbestzement- Tafeln
(Level asbestos-cement flat sheets)

a – د لرګو ځخه نري تختو په سر

د لرګو ځخه نري تختې، افقي یا عمودي، په کانکرېټ او د خښتو په دېوال کې د لرګو ځخه پیچې مېخونو او میلو یا د فولادي بولټونو سره کلکول کیږي. دا باید د ودانۍ مخ (فاساد) شاته (تقریباً 25 m په فاصله) داغیزمندی هوا مخنیوی ونه کړي، که چېرته ضرورت پېښ شي، نو بو اضافي دفاعیي نرۍ تخته لازمه ده.

که چېرته د افقي تختو په پوښولو کې د تختو په سرونو کې (کمترکمه 5 cm) فاصله وساتل شي، نو په دی صورت کې د دفاعي نري تختو څخه صرف نظر کیږي.
b – د اسبېست سمټو د تختو په لیکو
د لرګو عمودي تختو په بدل کې د اسبېست سمټو نري تختو څخه چې عرضاني مقطع یې 100mm/12mm وي، استفاده کیږي. دا د مخصوص منظمو بولټونو سره چې بدلېدونکی فاصلی په مرسته (تر 5 cm پورې) د دېوال مخ کې کلکول کیږي.
c – د فولادي ساختمانونو په سر
د لوېو تختو د پاره چې د زښت لوېو اندازو او انبساط تحمل لري، منظم او متحرک کلکونکی سیستم ضرور دی. ددې د پاره د فولادو مختلف ساختمان ته انکشاف ورکړل شو، چېرته چې دا تختې یا د منځ نه تېر شوي باروړونکي تیرونو په سر او یا د ټکي په شکل د کنج په تاخچو کې متحرک اینښودل کیږي. ددې فاصله د دېوال څخه په منظم ډول ساتل کیږي او د هوا مختلف جریان د پاره فاصله ورکول کیږي. د داډول کلکونکو د پاره د 12 mm څخه زیات ډبلې تختې چې د هغه شا برخه د بیرون له خوا نه ونه لیدل شي، په کار وړل کیږي.
d – د ورک یا پټ پوټکي په حېث
په کانکرېټي دېوالونو د اسبېست سمټو تختو سره د تودوخي ساتونکي طبقه د ورک پوټکي په حېث ورکول کیږي، چې ېو د تکیا چوکاټ ته ضرورت دی. ددې د پاره چې ددې شاته هوا ښه جریان ولري، نو د پروفیلي تودوخي ساتونکي تختې ضرور دي. دلته هم د 12 mm ډبلو اسبېست سمټو تختو کلکولو د پاره کلکونکي ته چې پټ وي یا ونه لیدل شي، ضرور دی.

د درزونو شکل یا جوړښت Fugenausbildung (joint design)

واړه فورمات چې ډبلوالی یې د ≤ 6 mm څخه کم یا برابر وي، کېدی شي چې دواړو ډډو ته ېو پر بل راشي، او یا هم په نري ډبرینو تختو کې د اصولو سره سم د 3 cm نه تر 4 cm پورې جګ او په ډډو کې ېو پر بل راشي. په افقي ېو پر بل باندې راتلو د پاره 3,5 cm جګوالی کفایت کوي، که چېرته دا تختې په عمودي دلرګو نري تختو (3/7 cm >) یا د اسبېست سمټو نري تختو سرونو سره ولګیږي او درزونه یې باید شاته ونښلول شي.
هغه تختې چې ډبلوالی یې ≤ 6 mm وي او یا ددې څخه زیات وي، نو ددې تختو ېو پر بل باندې راتلو ته ضرورت نه شته، بلکه دا ېو د بل په خوا کې څوکه په څوکه اینښودل کیږي. ددې درزونه د دوامداره پلاستکي مادی (ګلګل) سره ډکول کیږي او یا د پروفیلي سرپوښ سره بندول کیږي. د لیدو یا نظر له لحاظه د درزونو پراخوالی تقریباً 10 mm نیول کیږي. ددې شاته د هوا د جریان د پاره ژوروالی د 5 cm څخه تر 9 cm پورې د تودوخي ساتونکي طبقی مخی ته په نظر کې نیول کیږي.

د تختو لاندې ساختمان Unterkonstruktion (furring)

څپه لرونکي تختې د لرګو څخه یا د فولادو څخه په کلکونکي دېوال باندې کلکول کیږي. کلکونکی دېوال باید په کافي اندازه ډبل اوسي، ددې د پاره چې د کګېدو څخه مخنیوی وشي. په دا ډول ساختمان کې باید

د پوښښ څنډې په ټوله ودانۍ کې په ښو ډول جګوالي سره ورکړل شي. د کلکونکو فاصلې د ښو بل څخه د ښپه يي تختې د اوږدوالي له مخې ټاکل کيږي. دا تختې بايد د کلکونکې پاس او لاندې تقريباً 10 cm په اندازه وتلی اوسي، ددې د پاره چې د ټينګولو ځای په کافي اندازه ساحه ولري. دکلکونکو سطح بايد ښويه اوسي.

سرنی پوښ Überdeckung (covering-over)

په اوږدو باندې سرني پوښ د پاره 10 cm کافي دی. د ډډو پوښ لکه د بام پوښښ په شان د ښپه يي تختې ½ دی، چې دا مساوي کيږي د 47 mm سره. که چېرته د دېوال اوږدوالی د پوښونکي تختی پلنوالي سره مطابقت ونه کړي، نو ښوه تخته بايد مطابق ددغی تختی د فرق په اندازه، پری شي. د ځانګړو تختو د فرق تقسيمات په ډډو کې اجازه نه شته.

ځوړندونه او ټينګونه

Aufhängung und Befestigung (Suspension and fastening)

ښپه يي تختې په کلکونکي برخی په چنګک کې ځړول کيږي او بيا د پيچې مېخونو په واسطه کلکول کيږي. ددې ځوړندولو د پاره د فولادي کوټبند چې 15 mm X 3 mm وي استفاده کيږي. ځوړندېدونکی چنګک، د لرګو څخه په کلکونکي پيچي مېخ ټينګول کيږي، او په فولادي کلکونکي کې د چنګک په شکل کلکول کيږي او بيا کړول کيږي. د ځوړندېدلو ځايونو اندازه، که ښپه يي تخته د 160 cm څخه زياته وي، نو د هر درې موږو وروسته کلکول کيږي. او که ښپه يي تخته د 160 cm څخه وړه وي، نو د ځوړندولو چنګک ته ضرورت نه شته. ددې تختو ټينګول په لاندې ډول دي:

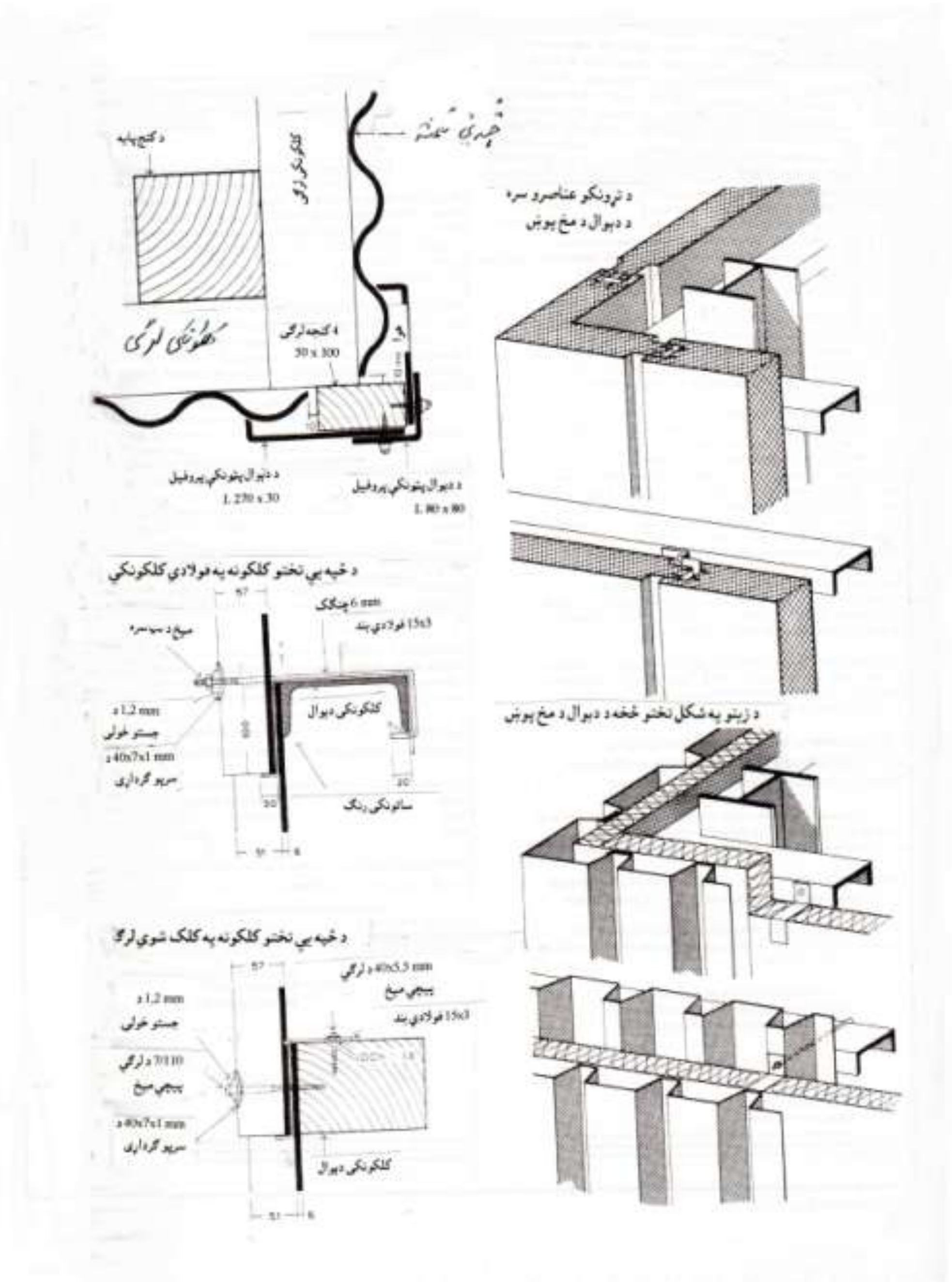
په لرګو کې د لرګو پيچي مېخونو سره او يا د مفصلي آلی سره،

په فولادو کې په چنګکي پيچي مېخونو سره يا د مفصلي آلی سره.

د اوسپنی تختو څخه د دېوال پوښښ Wandbekleidung aus Metalltafeln (Wall covering made of metal panels)

د اکثرو صناعتي ودانيو دېوالونو پوښښ د اوسپنی يا ټيمي تختو سره کيږي. ددې تختو سرنۍ سطح بايد د زنګ د پاره لوخ، سوځونکی لاک، مصنوعي طبقه او يا لعاب داره نه اوسي.

دلته هواره، ورقه شوي نري تختی لږ څه تاو شوي او د استفادی د پاره شخ وي، نو په نورمال حالت کې دغه مواد د پروفيل په شکل (دذونقی په شکل، اوبه نه تېرونکی دېوال په شکل، ډک پروفيل) جوړيږي. دا تختې چې شاته يې هوا ښه جريان وکړی شي، وځړول شي، ددې دپاره چې د بخار په وجه منځ ته راغلی لنده بل د تودوخي ساتونکي طبقی باندې اغيزه ونه کړي او د تختی شاته، د تختی په پوښښ او چنګک ته تاوان ونه رسيږي.

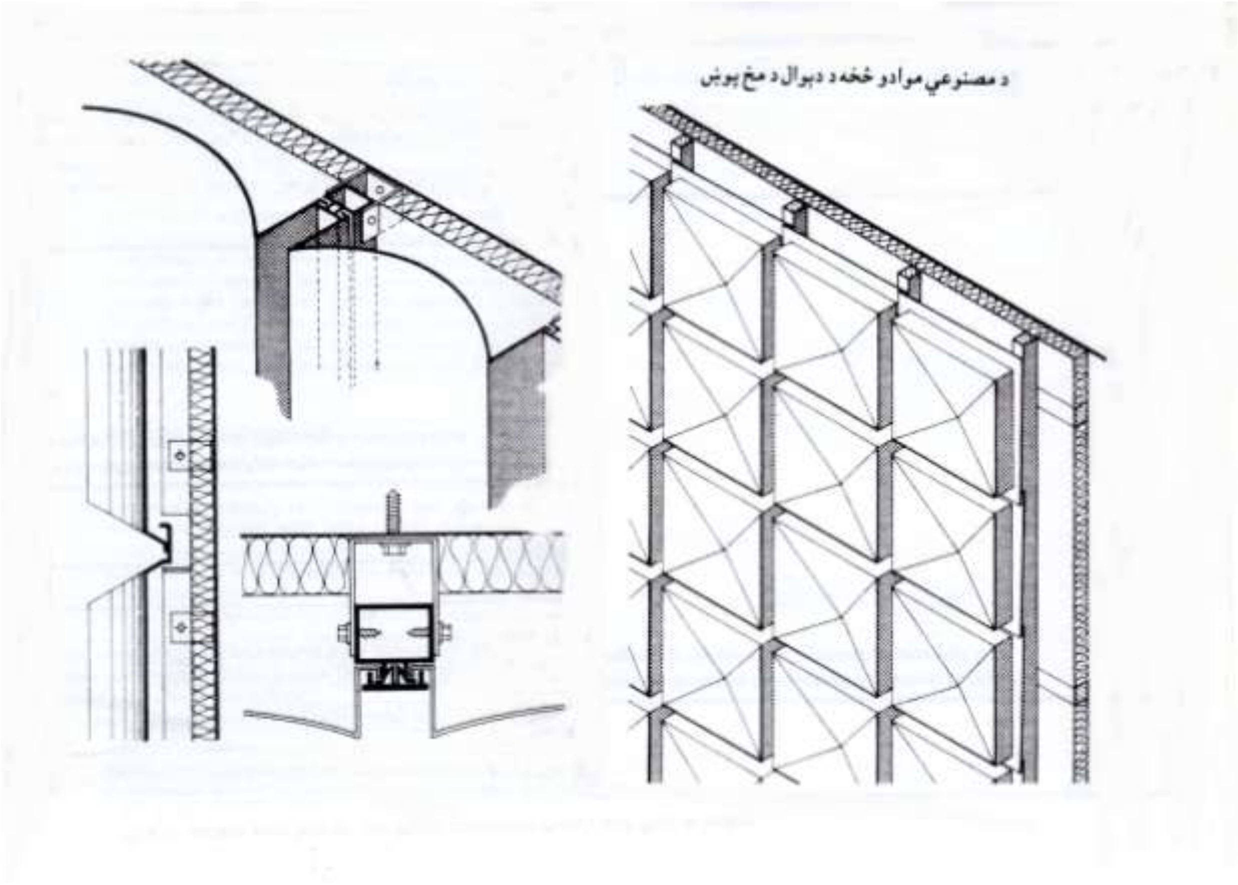


ښيښې سره د دېوالونو پوښښ

Wandbekleidungen mit Glas (Wall cladding with glass)

ښيښه هم که دا د قالب په شکل وي او يا د پاڼې (ورقې) په شکل وي، بو د هغه ساختماني موادو څخه دی چې د باد و باران په مقابل کې کلک او زنګ نه وهونکی، او به ورڅخه نه تېرېږي او د بخار په مقابل کې کلک، نه لمېه کېدونکی او نه سوځېدونکی دی او د دېوال د پوښ د پاره ښه ساختماني ماده ده. ددې په سرني سطح نه کوم تېزاب اغيزه کولای شي او نه صنعتي متجاوزه فضاً پر دی اغيزه کولای شي. سرنۍ سطحی ته يې په بوی خاصی تودوخې کولای شي چې تغير ورکړل شي، کوم چې ددې منځ د کرېدو په مقابل کې ډېر کلک دی. د ماتېدو په وخت کې دا نه پتري پتري کېږي بلکه دا لکه د دانو په شکل مېده مېده کېږي چې بی خطره دي. د ښيښو په رنګولو کې بايد ډېره پاملرنه وشي، چې دا د لمر وړانګې ډېر ژر اخلي او

تېروي چې دی سره ډېره تودوخي منځ ته راتلی شي، خصوصاً تور رنګ. د ټولو نه زيات خطرناکه دوه دانه يي (ډبلې) ښيينبې دي.
ددې د پاره چې د تودوخی د فشار په وجه منځ ته راتلونکي درز څخه مخنيوی وشي، نو د ښيښنی لويوالي، دشا هوا جريان، پر پلاستکي پوست ځای باندې ايښودل شوی اوسي. لکه د نورو د بخار په مقابل کې کلک د دېوال ساختماني موادو په شان، ښيښنه هم د دېوال د طبقی سره د هوا د جريان د پاره ضرورت لري، چې دا يا خو د چوکاټ په ډول او يا دټکي (نقط) په ډول کلکول کيږي.



د مصنوعي موادو سره د دېوال پوښښ

Wandbekleidung mit Kunststoff (Wall covering with plastic)

د تخنيک د پرمختيا په مطابق د مصنوعي ساختماني موادو څخه استفاده ورځ په ورځ زياتيږي. په خاصه توګه د پروفيل په شکل مصنوعي تختې او د کست په شکل د فاساد (د ودانۍ د مخ) پوښ.
بعضی مصنوعي مواد د باد و باران په مقابل کې مقاومت لرونکي دي. ددې د ښويه والي په اساس چټلي کم نيسي. د مصنوعي موادو د استعمال د باد و باران د پاره، بايد سړی د تودوخي د انبساط ضريب ته ډېره پاملرنه وکړي. د تختو فورمات بايد لويې نه وي. دا بايد داسی بو شکل ولري، چې د انبساط تناسب يې کم وي. کلکونه يې بايد متحرکه وي او د مادی انبساط ونيولی شي.

سپک بېلونکي دېوالونه Leichte Trennwände (Lightweight partitions)

په المان کې د دا ډول دېوالونو د پاره چې ټولې داخلي دېوالونه، کوم چې ډبل نه دي او کم وزن لري او هم نه کوم خاص زيات وزن وربانديې دی، په DIN 4103 ميعار (نورم) کې ځای ورکړل شوی دی. دا بايد د دېوالونو او چتونو سره ښه کلک نښتي اوسي. غبر ددنه بايد دا د کرېدو ، کشش او لګېدو په مقابل کې ټينګ اوسي. د شکل له مخی سرې کولای شي چې دی دېوالونو ته په نورو وختونو کې تغير ورکړي. بېلونکي دېوالونه په خپل ځای کلکېدل د شاو خوا ساختماني برخو څخه اخلي. دا دېوالونه د تودوخي ساتنی، غږ ساتنی او اور په مقابل کې کومه خاصه وظيفه نه لري. مګر دا بايد د دېوالونو په جوړولو کې د امکان په صورت کې ښه ټينګ باروړونکي دېوالونو کې ورکړل شي.

ساختماني مواد او د ساختمان ډولونه Baustoff- und Konstruktionsarten (Building materials and construction types)

د دېوالونو په جوړښت کې ساختماني مواد او د ساختمان ډولونه په لاندې ډول دي:

a – په کلک بېلونکي دېوالونو کې:

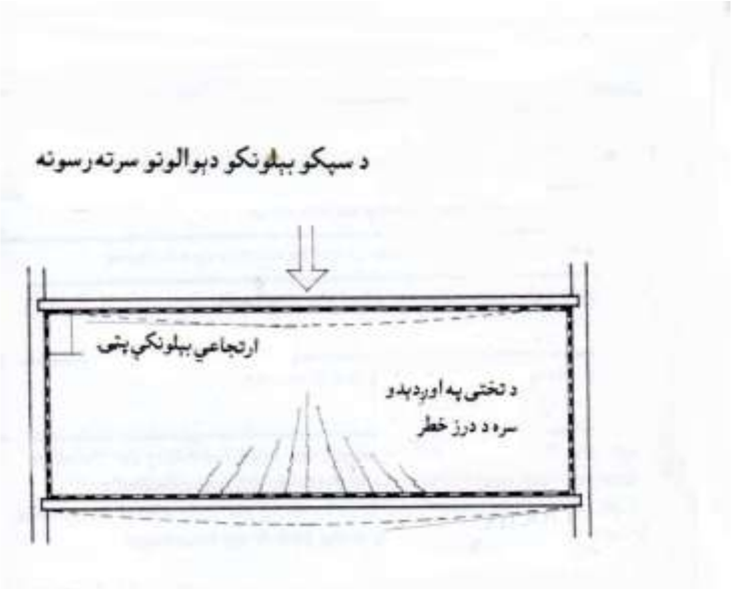
درانه او سپک کانکرېټ، ځای په ځای اچول شوی کانکرېټ يا د برخو د منتاژ په حېث، د پخو خښتو ، د اهکو او شګو څخه ډبرې، د ګچو تختې، د سمټو څخه ترلی د لرګو وړيو تختې چې 5 cm ډبل وي، چې دا د کلک دېوالونو شرايطو پورې اړه لري.

b – پښتی ډوله او منتاژي دېوالونه:

پوښل شوي د لرګو څخه پښتی

پوښل شوي د فولادو چوکاټ

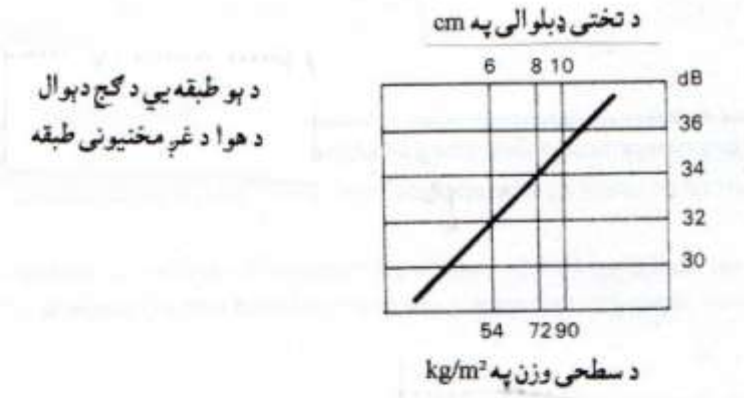
د پښتی او چوکاټ په شکل پوښښ کېدی شي چې د مختلفو موادو څخه اوسي، د مثال په ډول، د ګچو څخه تختې، په ځښښلو د لرګي د مېده ګي څخه جوړ شوي تختې، د فولادي تختو او يا د ټيمي تختو او داسی نورو سره.

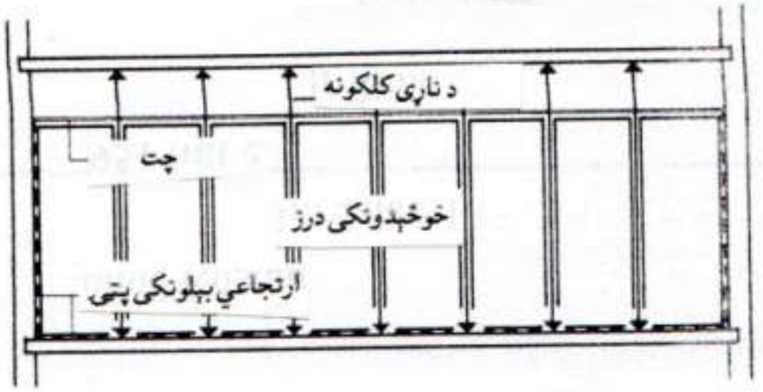


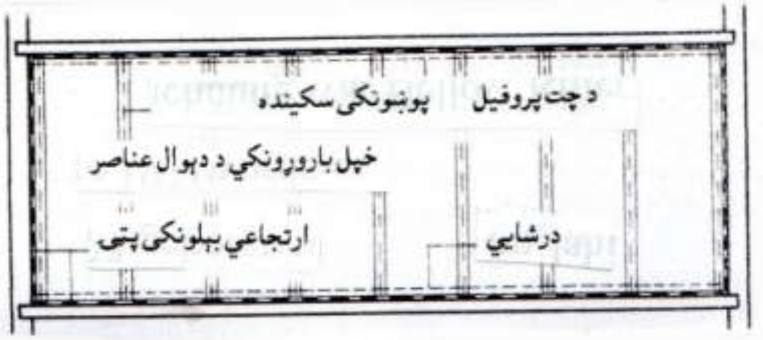
دګچ د تختو څخه دېوالونو د پاره اجازه ورکړل شوي دېوال اوږودوالی، د کلکولو څخه غبر:

ډبلوالی	وزن پر متر مربع m²	د دېوال اوږودوالی	د دېوال جګوالی
6 cm	54 kg	6,00 m	3,00 m
8 cm	72 kg	6,00 m	3,50 m
10 cm	90 kg	6,00 m	4,50 m

د الماني د DIN 4103 میعار (نورم) له مخې سپک بېلونکي دېوالونه په ډبرینو دېوالونو، فولادو او ډبرینو دېوالونو، د ښیښې ډبرینو دېوالونو، د سیمانو سره د اخبږ دېوالونو، لګېدونکي دېوالونو، د اهن کانکرېټ دېوالونو، تخته يي دېوالونو او د پښتۍ په شکل دېوالونو څخه جوړېږي.



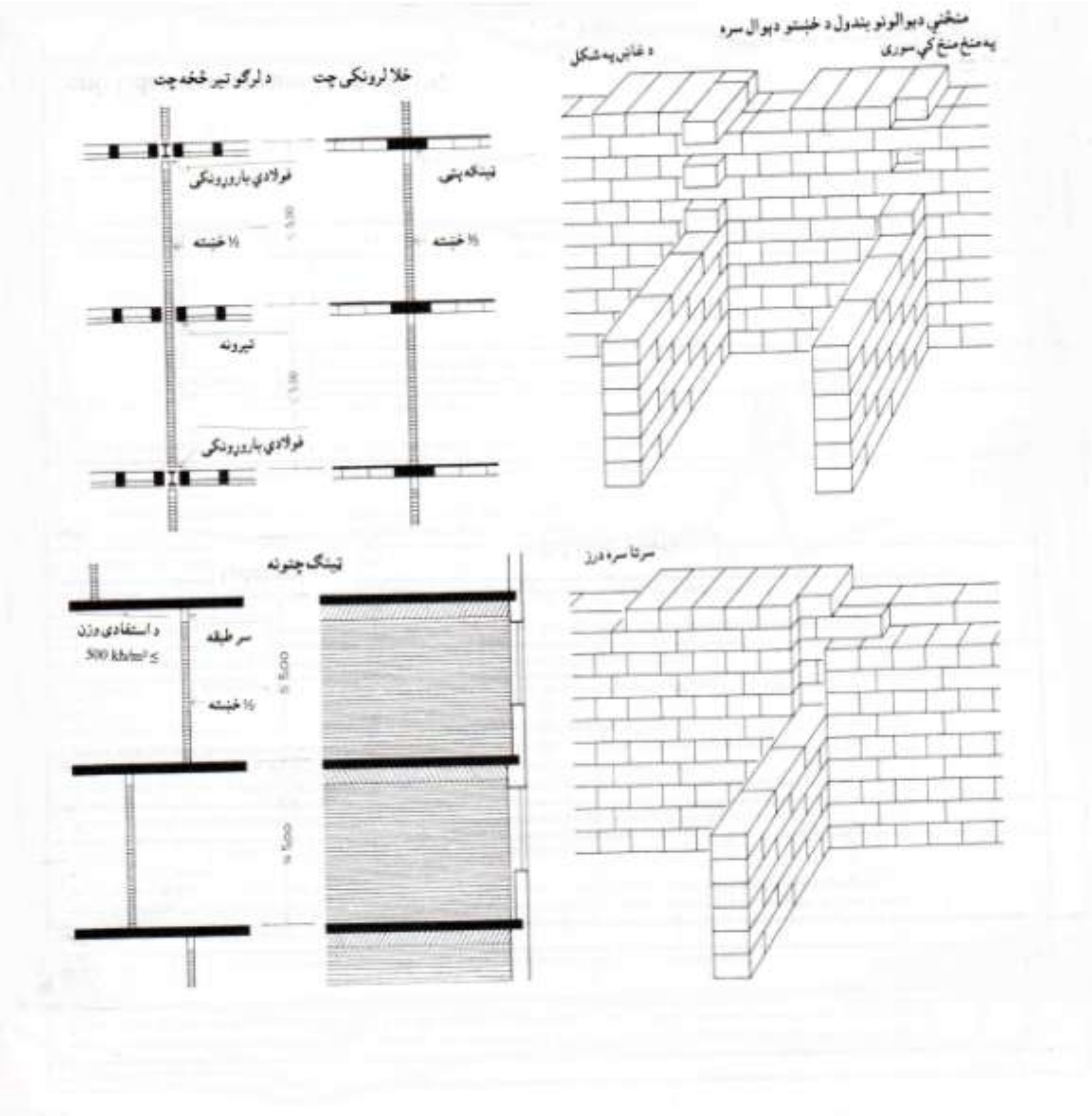




ببلونکي دېوالونه او چتونه

Trennwände und Decken (Partitions and ceilings)

په عمومي ډول ببلونکي دېوالونه په هر پوړ کې په کلکو چتونو راځي، چې ددې د استفادی وزن 500 kg/m² > څخه زیات اندازه کیږي، کوم چې په اوس وختونو کې د دفترونو او ددې په شان نورو ساختمانونو کې جوړیږي. معمولاً دا دېوالونه چې د سطح وزن 100–125 kg/m² د چت په هر ځای جوړول کیږي. د کمی استفادی وزن د پاره، د مثال په ډول د استوګنځای د پاره چې چت 250 kg/m² وي، د دېوال وزن د اخېږ سره باید په میعار برابر اوسي او باید تغیر خوړونکی وزن په نظر کې ونیول شي. د هغه چتونو د پاره چې د لرګي د تیرونو څخه جوړشوي، باید ببلونکي دېوالونه په فولادي باروړونکي تیرونو راشي، یا که چېرته دا ببلونکي دېوالونه په همدی ډبلوالي سره په نورو منزلونو کې هم راشي، نو په هر دوهم پوړ کې باید ېو فولادي باروړونکی تیر ورکړل شي، او پاتی منزلونه د لرګو څخه تیرونو کلک شي. هغه چتونه چې د فولادو او ډبرو چتونو څخه یا دپښتی ډوله چتونو څخه دي، که د ببلونکي دېوال لاندې چې 100 kg/m² اوسي، نو دلته باید خاص په فولادو مجهز کلک شي.



کلک شوي بېلونکي دېوالونه

Aussteifende Trennwände (bracing partitions)

د دېوالونو د جوړښت په ټولو ډولونو کې باید باروړونکی دېوال په یوې معینې فاصلې کې د دېوال مخې ته او یا د عرضي دېوال سره کلک شي. دا دېوالونه باید خپله هم ټینګ اوسي، چې د کلکې تختې په شکل اغېزه ولري. دا دېوالونه کلک دېوالونه دي. کانکریټي دېوالونه د 10 cm په اندازه ډېل کفایت کوي، او د پخو خښتو څخه دېوال ډبلوالی نیمه خښته (1/2) چې مساوي کیږي د 11,5 cm = سره. بېلونکي دېوالونه باید د باروړونکي دېوال سره ښه ټینګ تړلی اوسي، کانکریټ کې باید فولادي بېلونکی دېوال او د چت سره کلک شوی اوسي.

دواړو خواوو ته کلک شوی منځنی دېوال ته کېدی شي چې په منځ منځ کې سورې پرېښودل شي، لکه څنګه چې په پورته شکل کې ښودل شوی دی.

په کلک شوي دېوالونو کې باید دروازې 0,2 h د پوړ جګوالي اوسي، مګر کمترکمه 50 cm د کلک شوي دېوال څخه لرې ورکړل شي.

د ډبرو څخه دېوالونه			
غېر د اخېړ څخه کمترین ډبلوالی		اجازه ورکړل شوی	
نوی شکل	زوړ شکل	جګوالی	اوږدوالی
11,5	12,0	5,00	6,00
11,3	10,4 9,5	4,50	6,00
7,1	6,5	2,50	4,50

بېلونکي دېوالونه چې ټینګ شوي نه وي

Nichtsteifende Trennwände (Not stiff partitions)

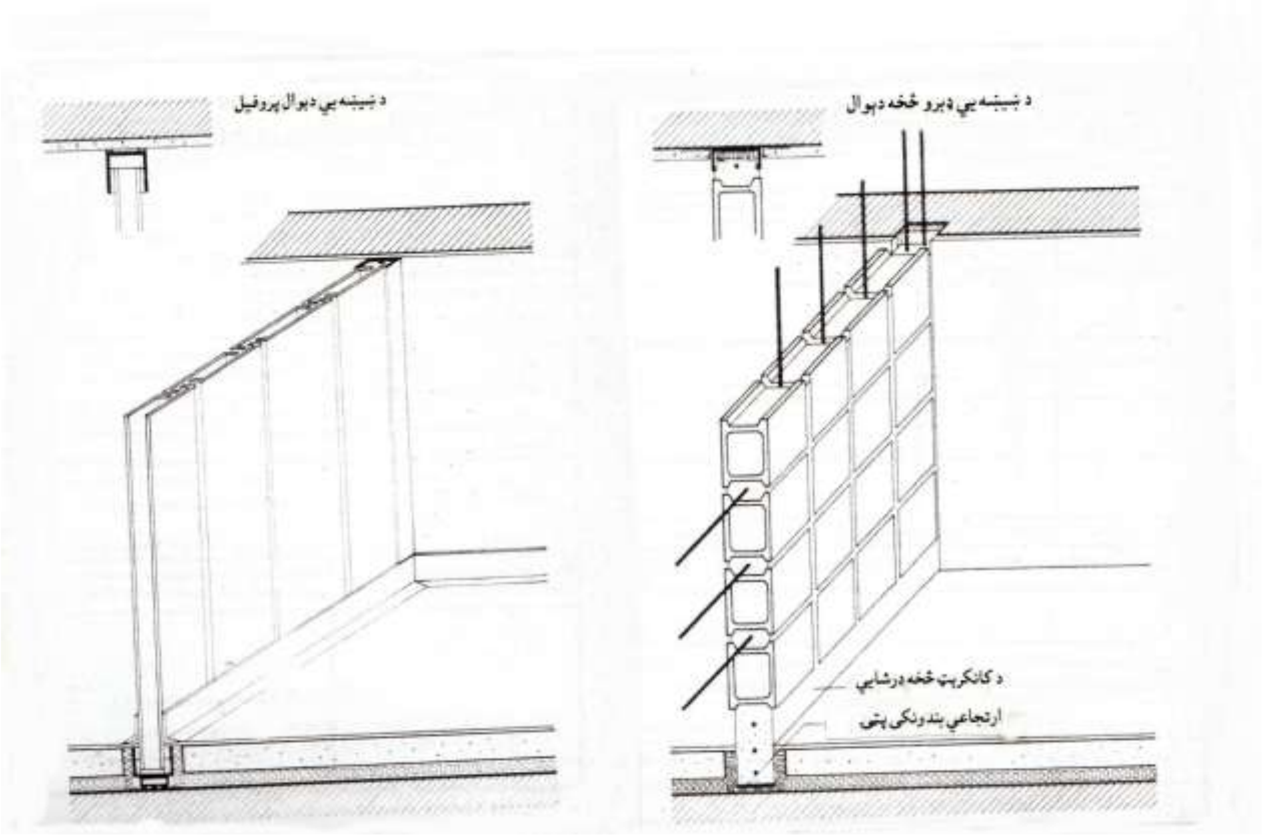
د دا ډول دېوالونو څخه په خاصه توګه په استوګنځایونو کې استفاده کیږي، خو د دفترونو او نورو ساختمانونو د پاره هم ورڅخه کار اخلي، چېرته چې سرې د کوټې تغیر په نظر کې نه نیسي. د سپک کانکرېټ او د ګچو تختو څخه هم کار اخستل کیږي. ددې پلنوالی 50 cm همدا رنګه 62,5 cm دی چې د خاصو آلاتو سره منتاژیږي. ددې درزونه ډکول کیږي یا ټوله سطح اخېږیږي او رنګول کیږي. ددې د پاره چې دا د ځمکې فرش او د چت تر منځ ښه ټینګ شي، نو دا د یو لرګي سره د خام چت په سر اېښودل کیږي او بل سر یې د پاسني چت په درز کې ننوځي. بیا وروسته لاندنی درز مکمل د شوتی څخه ډکول کیږي. ددې د پاره چې مشکلات پېدا نه شي، نو ددې تختې په سر کې یو درز ورکول کیږي، او سرني چت کې د لرګي څخه چفتي کلکول کیږي، چې د تختې درولو په وخت کې دا چفتي د تختې په درز کې راځي.

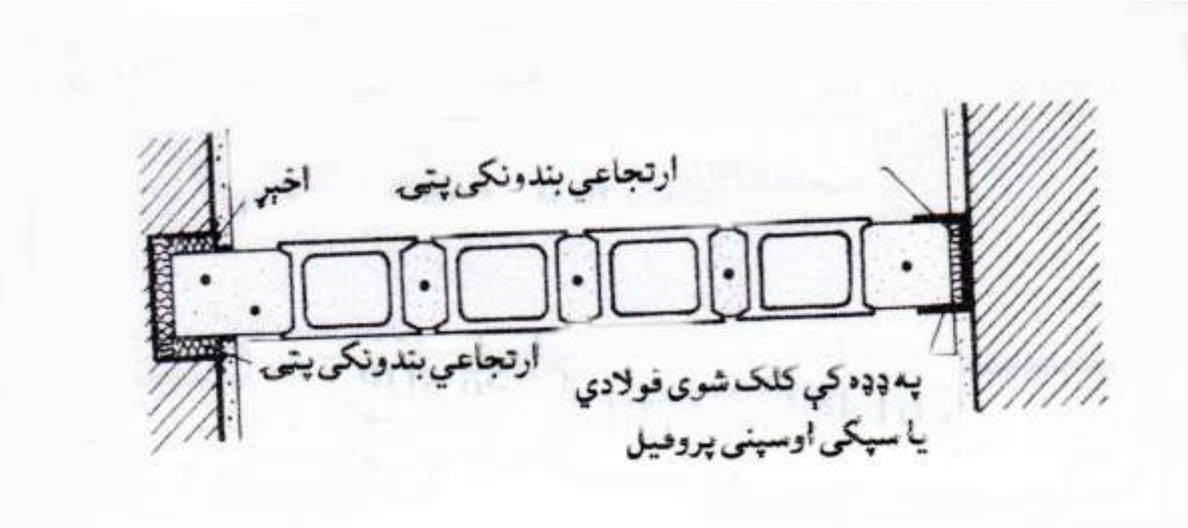
ښیښه یي ډبرو څخه دېوالونه (Glassteinwände (Glass block walls

ښیښه یي ډبرې چې په ځېښنلو او یا په یو کولو همدارنګه کلک یا سوري لرونکي جوړیږي، په مختلفو شکلونو پېدا کیږي. د ښیښه یي ډبرو څخه دېوالونه باید داسې جوړ شي، چې غېر د خپل وزن څخه نور هیڅ

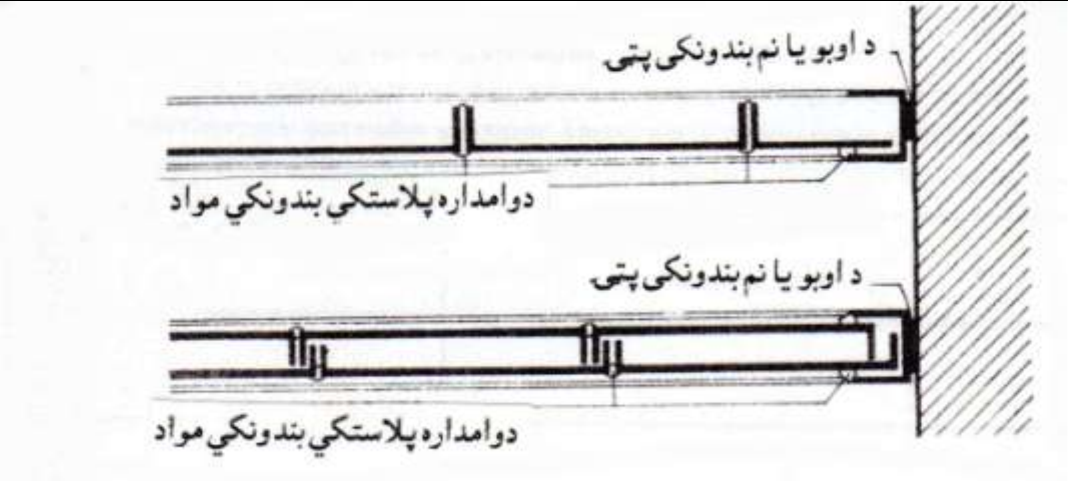
کوم اضافي عمودي وزن پردی رانه شي. ددې د درزونو سطح باید پروفیلي شوی اوسي. په لوړو سطحو کې باید په هر څلورم اینښودلو ځای کې فولادي پټۍ چې 2/30 mm وي ورکړل شي او یا په هر دریم اینښودلو ځای کې نری، جست شوی، هواره د فولادو نری تسمه ورکړل شي.

ښیښنه یي ډبرو ځخه دېوال چې تر 1 m پورې پلن او تر 3 m پورې جګ اوسي، او یا کم پلن او لوړ ترین مساحت تر $3\ m^2$ پورې وي، کافي ده چې شاوخوا دېوال د فولادو سره مجهز شي. په لوړو سطحو کې ښیښنه یي ډبرو ځخه دېوال یا خو د دېوال په درزونو کې او یا د لرګو ځخه چوکاټ په منځ کې ورکړل شي.





ښیښنه يي ډبرو څخه دېوالونه			
	کمترین ډبلوالی په cm	اجازه ورکړل شوی	
		جګوالی په m	اوږدوالی په m
د ښیښنی سطح تر 12 m²	9,3 تر 9,6	4,00	3,00
		3,00	4,00
		2,67	4,50
د ښیښنی سطح تر 10 m²	7,0 تر 8,0	4,00	2,50
		3,00	3,33
		2,50	4,00



د ښیښنه يي ډبرو څخه دېوال په ډډو او همدارنګه په سرکې چېرته چې دروازه راځي، د انبساط درزونه باید په نظرکې ونیول شي، کوم چې د شوتی (مصالح) سره نه ډکول کیږي، بلکه د قیري سنډو، اسفالتي کاغذ، اوبه نه تېرونکي لرګو بندونکو تختو یا د ښیښنی وړیو څخه ډکول کیږي. انبساطي درزونه په پوست ګلګل بندول کیږي.

سیمانو سره اخېړي دېوالونه (رابیخ دېوالونه)

Drahtputzwände (Rabitzwände) (Wire lath and plaster walls)

رابیخ (Rabitz) د المان په برلین کې یو معمار وو چې د لومړي ځل د پاره د چتونو په اخېړ کې د سیمانو څخه کار اخستی وو. د سیمانو څخه اخېړي دېوالونه د 3 cm څخه تر 5 cm پورې ډبل جوړیږي. که ډبلوالی 5 cm وي، نو جګوالی ته يې تر 4 m پورې او اوږدوالي ته يې تر 6 m پورې اجازه ده چې جوړ شي. دا په لاندې ډول پر مخ وړل کیږي:

ګرد فولاد چې قطر يې 5 mm Ø په عمودي او افقي تقریباً 50 cm په فاصله د دېوال شاوخوا او د چت سره کلکول کیږي. میلې د صلیب په شکل د سیمانو سره تړل کیږي. په ګرد فولادي جالۍ باندې د سیمانو نسج سره چې 20/28 mm ماشیني پراخوالی ولري د سمتو دېوال د پاره کلک شي. د رابیخ سیمانو نسج نه غېږ کېدی شي چې داوړدی اوسپنی، د پخو خښتو او سیمانو نسج او یا ددې په شان نور ساختماني موادو څخه استفاده وشي. د ساختماني فولادو رابیخ فرش د استعمال د پاره عمودي ګرد فولاد پکار دي چې تقریباً د 60 cm څخه تر 65 cm پورې فاصله ولري. د ګجو څخه دېوالونو د پاره باید ګرد فولاد او نسج د زنګ وهلو څخه

وژغورل شي. ددې د پاره شوته، يوه برخه ګچ، يوه برخه اهک، دری برخې شګه او يوه اندازه اضافي د حيواناتو ويښتان پکار دي. دا د اوبو سره يوځای کېدو کې اضافي سرېښ جوړوي. چې سرې يوه څمڅۍ سرېښ او يوه نيم موټی د حيواناتو ويښتان په يو ستل اوبو کې اچوي او ښه يې لړي. دا کلکه شوی شوته په څمڅۍ يا په رمبي سره په نسج کې ځبښل کيږي. د ديوال دواړو ډډو ته د ګچ شوتی څخه نرۍ پرده جوړوي. د سمټو ديوالونو د پاره دغی شوتی سره اهک اضافه کيږي، ددې د پاره چې هغه لږ څه نرم کړي.

په اخېړ وهونکي ديوالونه Anwurfwände (thrown- on plaster wall)

دا ډول ديوالونه د يوی ډډی تخته يي پوټکي په مقابل، سرني سطح ته غاښ ورکول کيږي. د ديوال او چت نښلولو د پاره د 5 mm Ø قطر په اندازه فولادي بولټونه ورکول کيږي. نور ضميمه فولاد په عمومي ډول فقط د دروازو په سر ضرور دي. دا په هغه وخت کې ورکول کيږي چې د ديوال ډبلوالی نيمايي وي. هغه ديوال چې ډېرې غوښتنې يا تر اغيزی لاندې وي، د هغی د پاره 5 mm ګردفولادي ضميمه چې فاصله يې يو متر يا ددې څخه کم (≥ 1 m) ورکول کيږي. د شوتی د پاره د ګچ (تقريباً 450 kg ګچ د هر m³) او ګيچې، د پخو خښتو ټوټې، سوري سوري ډبرې (لکه سنګ پای) يا ددې په شان نورو موادو څخه کار اخستل کيږي. ګيچه بايد د ضرري موادو څخه پاک اوسي. د نصواري سکرو ګيچې څخه استفادی ته اجازه نه شته.

په اخېړ وهونکي ديوالونه throw- on plaster wall		
کمترين ډبلوالی په cm	اجازه ورکړل شوی	
	جګوالی په cm	اوږودوالی په cm
7,0	400	600
5,0	350	600

د اهن کانکرېټ څخه ديوالونه

Stahlbetonwände (Reinforced concrete walls)

د اهن کانکرېټ څخه ديوالونه يا خو د اخېړ وهونکي په شان يوې ډډی ته پوټکي په حبث او يا د دواړو ډډو په منځ کې د پوټکي په حبث جوړيږي. په دی ديوال کې د سمټو شوته 1:4 د کمو اهکو سره، د ځبښل شوي B 5 کانکرېټ د پاره پکار وړل کيږي.

لکه د سيخانو او د اخېړ ديوالونو غوندې په ګردفولادو مجهزول کيږي او تقريباً 50 cm² مربع يي ډبرو شکل جوړوي. د ديوال د عرضاني مقطع په منځ کې د 10 cm ډبل ديوال د پاره يو صليب ډوله فولاد ورکول، کفايت کوي. د اهن کانکرېټ څخه ديوالونو د پاره اجازه ورکړل شوی جګوالي او اوږودوالي کمترين ډبلوالی چې 8 cm وي، 6 m دی. د باروړونکي ديوالونو او ټينګ شوي غېر باروړونکي ديوالونو د پاره خاص مقررات يا اصول دي.

تخته يي دېوالونه Plattenwände (panel walls)

د تختې درزونه بايد په منځو کې سره بدل شي، که چېرته د تختو شکل د پاره کوم بل کلکونه ضرور نه اوسي (د مثال په ډول د پتنګ په شکل تختې). ټول تخته يي دېوالونه د ناړو سره عمودي تنظيمول کيږي، کوم چې د دېوال خوا ته ودرول کيږي. د تختې پورتني برخې او چت تر منځ بايد پانه ورکړل شي او بيا د شوتی ځخه ډک شي، چې دی سره دېوال ټينګول کيږي. تختې په ډډو کې د 5 cm په اندازه ژور په بوبل کې ننويستل کيږي. د دروازو د پاره په زياته اندازه د فولادي تختو قالب ځخه او يا د [ ] په شکل فولادي چوکاټ ځخه استفاده کيږي. د لرګو ځخه قالب دومره مناسب نه دی. د تختې ښويه ډډه او ځيږه ډډه بايد داسی راشي، چې ځيږه سطح يي د دېوال دواړو خواوو ته ښکاره شي، ددې د پاره چې اخېر ښه ونښلي. په ټينګو چتونو کې سرې کوی شي چې تخته يي دېوالونه په خپله خوښه په هر ځای کې ودروي، که چېرته د ميعار سره برابر اضافي مؤقتي وزن 0,75 kN/m² (75 kg/m²) په اندازه لوړه شي. د لرګو ځخه تير لرونکي چتونو کې د درندو تخته يي دېوالونو د پاره فولادي باروړونکی ورکول کيږي، ددې د پاره چې د درز ځخه مخنيوی وشي.

د دېوال رقم	غبر د اخېړ نه کمترين ډبلوالی په cm	اجازه ورکړل شوی	
		جګوالی په cm	اوږدوالی په cm
تخته يي دېوالونه	10,0	4,50	6,00
	7,5	3,50	
	5,0	3,00	
د خورځنی خاوری ځخه سوري لرونکي تختو دېوالونه چې په منځ کي په فولادو مجهز تکيا ولري	7,0	4,50	

د لرګو د وړيو ځخه سپک ساختماني تختې Holzwolle-Leichbauplatten (Wood-wool light building boards)

دا ډول تختې د لرګو د وړيو او د منرالي نښلېدونکي موادو ځخه جوړيږي. دا بايد مستطيل، په پلان موازي او څنډې ډکې اوسي، او هيڅ کومه ضرري برخه ونه لري. د لرګو د وړيو ځخه سپکې تختې په لاندې اندازو پېدا کيږي:

ډبلوالی په mm	15	25	35	50	75	100
پلنوالی په mm	500					
اوږدوالی په mm	2000					

د 5 cm, 7,5 cm او 10 cm په ډبلوالي د لرګو د وړيو ځخه سپک ساختماني تختې، د بو برخه يي تختو دېوالونو جوړولو د پاره هم مناسب دي. د دا ډول دېوالونو په مکمل سطح باندې بو سيم په وتر کلکول

کیږي، چې دا په اخیر کې ورکول کیږي. دواړې ډډې يو په بل پسې اخیږیږي، چې دېوال د کړېدو څخه وژغوري.

د ګچ څخه دېوالونو تختې

Wandplatten aus Gips (Wall panels made of gypsum)

دا تختې سپک ساختماني تختې دي، چې د ګچ یا انهاېدرایت تړونکي سره په حېث د تړونکي مادی، او د عضوي او غیر عضوي سپک ډکونکي موادو څخه جوړیږي. دا په لاندې ډول اندازو سره پېدا کیږي:

100		80		60			ډبلوالی په mm
500		500		500			پلنوالی په mm
500	666	500	666	500	666	1000	اوږدوالی په mm

د ګچ څخه د دېوال ساختماني تختې اکثراً ښویه وي. د لرېدلو یا اېښودلو سطح باید ښویه او یا د درز او فنر سره جوړ شوی اوسي. دا تختې د ګچ د شوتی سره بدلول کیږي. ټولې او سپنه لرونکي برخې، کوم چې د ګچ شوتی سره تماس لري، باید د زنګ ضد رنګ سره رنګ شي.

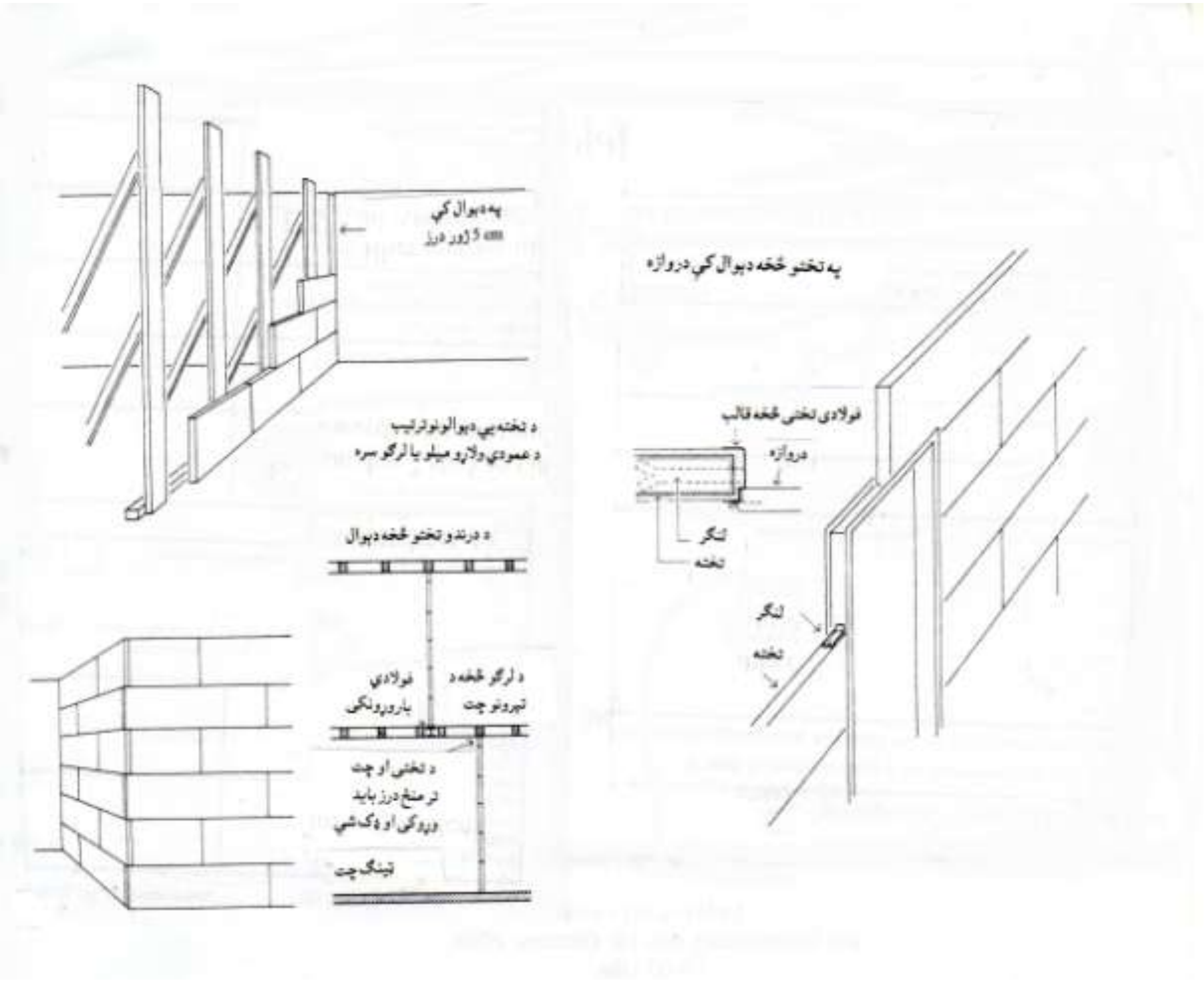
د سپک کانکرېټ څخه د دېوال ساختماني تختې (چې په فولادو مجهز نه وي)

Wandbauplatten aus Leichtbeton (unbewehrt)
(Wallboards made from lightweight concrete (non reinforced))

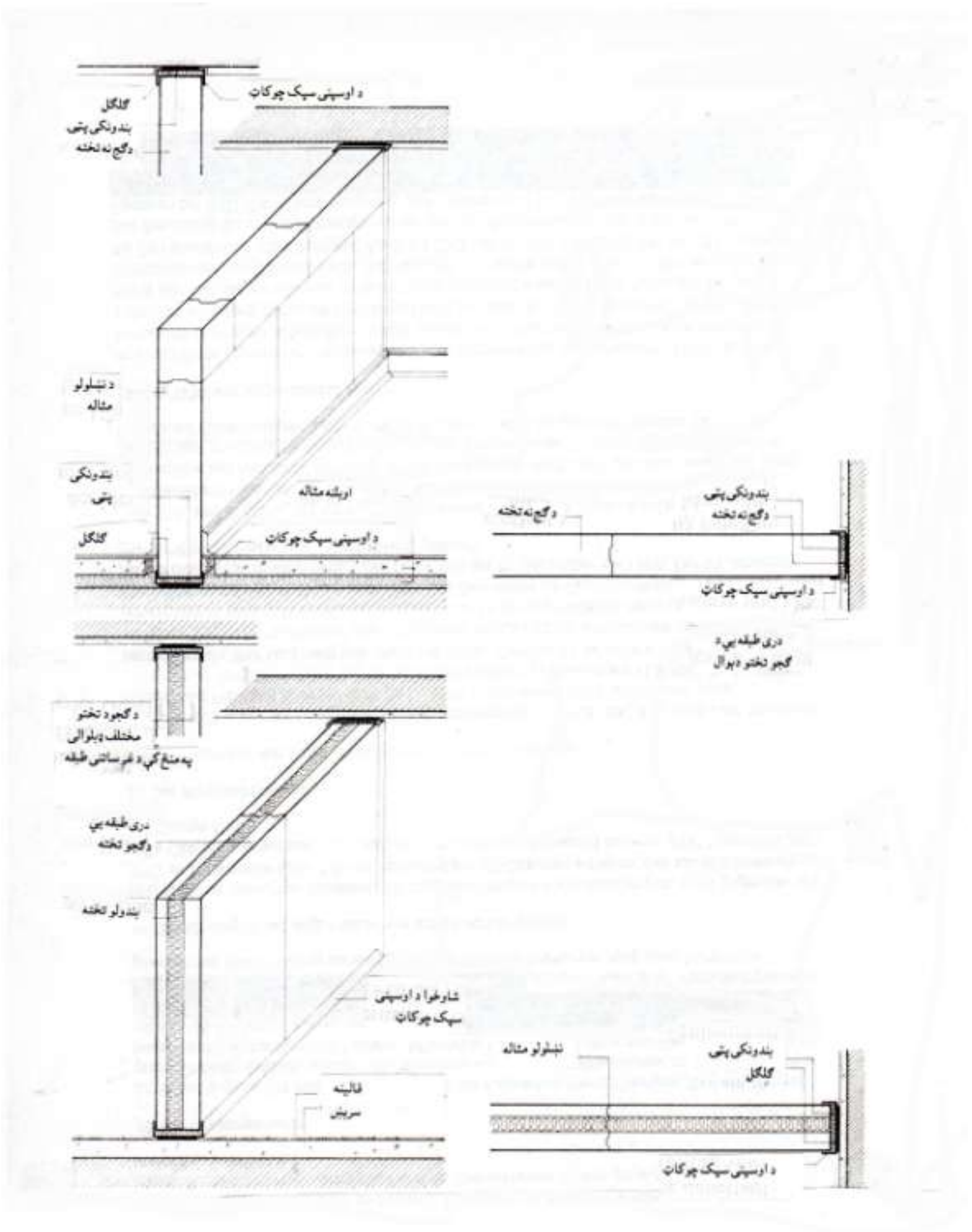
دا تختې د سوري لرونکي، منرالي اضافي موادو او د هایدرولیکي نښلېدونکي موادو څخه دي.
دا په لاندې اندازو سره پېدا کیږي:

100	70		60		50		ډبلوالی په mm
240	320	240	320	240	320	240	پلنوالی په mm
490	990 (490)						اوږدوالی په mm

د لګېدلو یا اېښودلو سطح باید ښویه او یا د درز او فنر سره جوړ شوی اوسي. 10 cm ډبلې تختې کېدی شي چې خلأ داره هم جوړې شي. د دېوال ساختماني تختې د سپک کانکرېټ څخه د اهک او سمټو شوتی سره پکار وړل کیږي.



په دېوال کې
5 cm زور درز
د تخته يي دېوالونو ترتيب
د عمودي ولاړو ميلو يا لرګو سره
د درند و تختو خخه دېوال
فولادي پاروړونکی
د لرګو خخه د تيرونو چت
د تختی او چت ترمنځ درز بايد ورو کی او ډک شي
تينګ چت
په تختو خخه دېوال کې دروازه
فولادی تختی خخه قالب
دروازه
لنګر
تخته
لنګر
تخته



د لرګو څخه پېښتې ډوله دېوالونه

Holz- Gerippewände (Wood-frame walls)

دا د بوی پېښتې په شکل جوړېږي، چې دواړو خواوې د تختې سره پوښل کيږي.

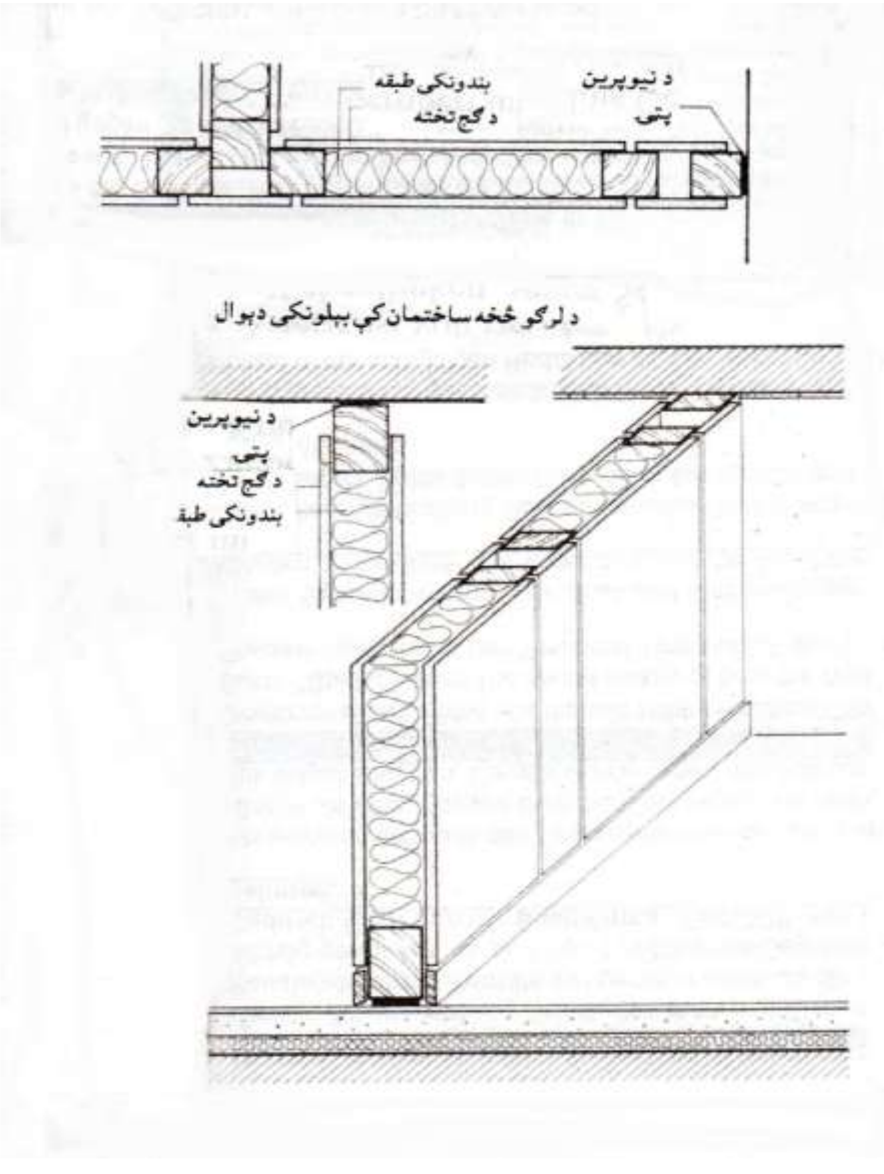
د لرګيو څخه پېښتې جوړولو د پاره بايد د څنډې لرونکي لرګو څخه کار واخستل شي، دا عمودي څنډې لرونکي لرګي په لاندې ډول ودرول کيږي:

تر 3,5 cm ډبلو تختو د پاره زيات ترينه فاصله 67 cm دی،

د 5 cm ډبلو تختو یا ددې څخه لوی (5 cm ≤) تختو د پاره زیات ترینه فاصله 100 cm دی.

د پښتی ډوله دېوالونو اجازه ورکړل شوی جګوالی چې د لرګي ډبلوالی يې 10 cm وي، 4,00 m . او اجازه ورکړل شوی اوږودوالی 6,00 m ټاکل کيږي. د هغو دېوالونو د پاره چې د لرګو ډبلوالی يې 8 cm وي، اجازه ورکړل شوی جګوالی 3,50 m او اجازه ورکړل شوی اوږودوالی 6,00 m ټاکل کيږي.

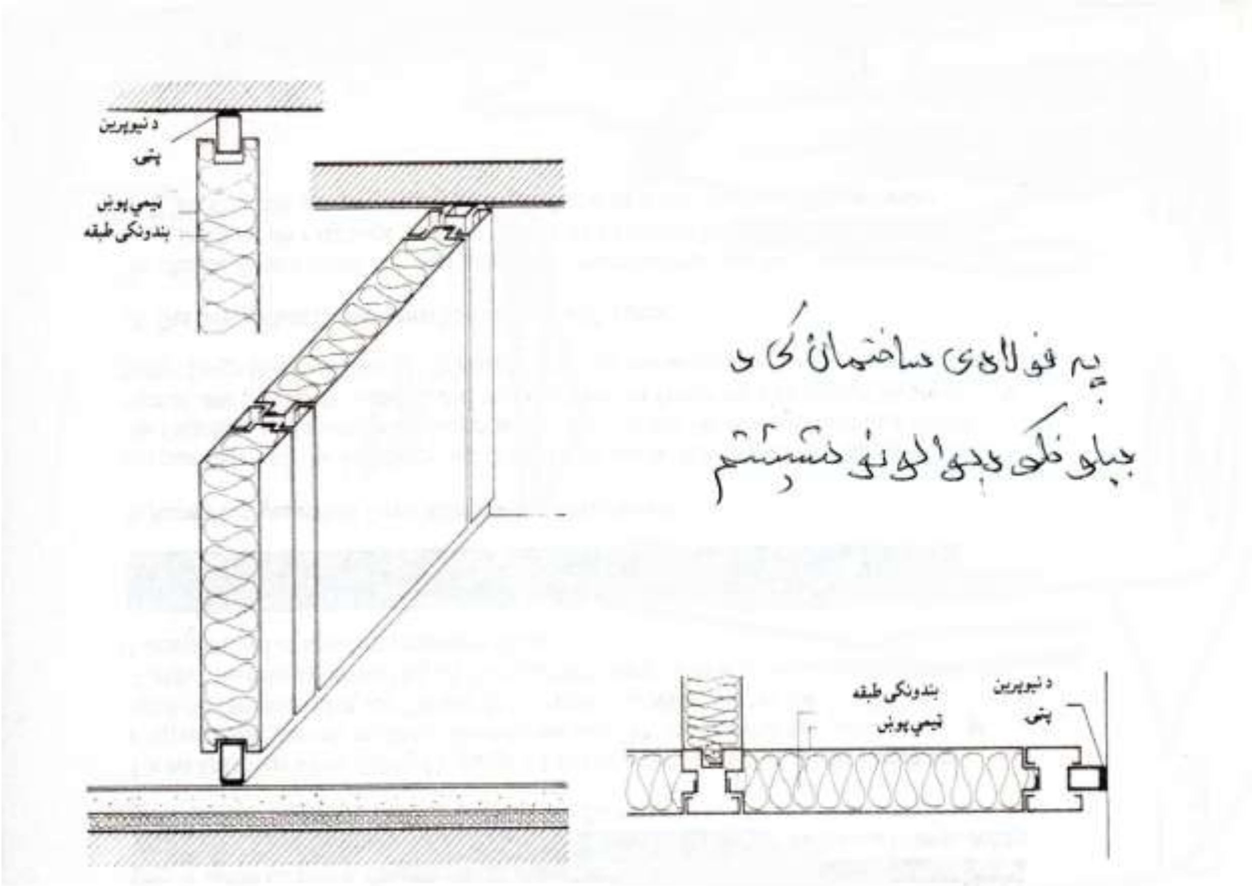
د دېوال ساختماني تختو پوښښ د پاره، د لرګو د وړيو، ګچ او يا د سپک کانکرېټو څخه کار اخستل کيږي. دا تختې، د شوتی د درزونو سره او يا غېر ددې نه داسی اینښودل کيږي، چې ټول عمودي لګېدونکي ډډی په ډاګی راشي. دا تقريباً د 15 cm په فاصله مېخول کيږي. که د تختو پلنوالی 25 cm وي نو دوه واری باید مېخ شي. د 50 cm پلنو تختو د پاره باید دری واری په هری ډاګی مېخ شي. مېخونه باید په میعار برابر اوسي، او ېو لاندې اینښودونکی (واشل) چې قطر يې کمترکمه 20 mm Ø وي، ورکړل شي. ټول درزونه، کمترکمه 8 cm پلن اخېږ نیونکي اوسپنی تارونه چې مېخول کيږي، کلک شي. د ډاګو او په عرض میلاني لرګو فاصلې باید 50 cm او یا ددې څخه کم وي (50 cm ≥)، د درزونو پلنوالی د 3 – 5 cm پورې، د مېخونو فاصله په ډډو کې 1 cm د مېخونو لرېوالی په بیروني څنډو کې 10 cm، او په سطح 20 cm ټاکل کيږي.



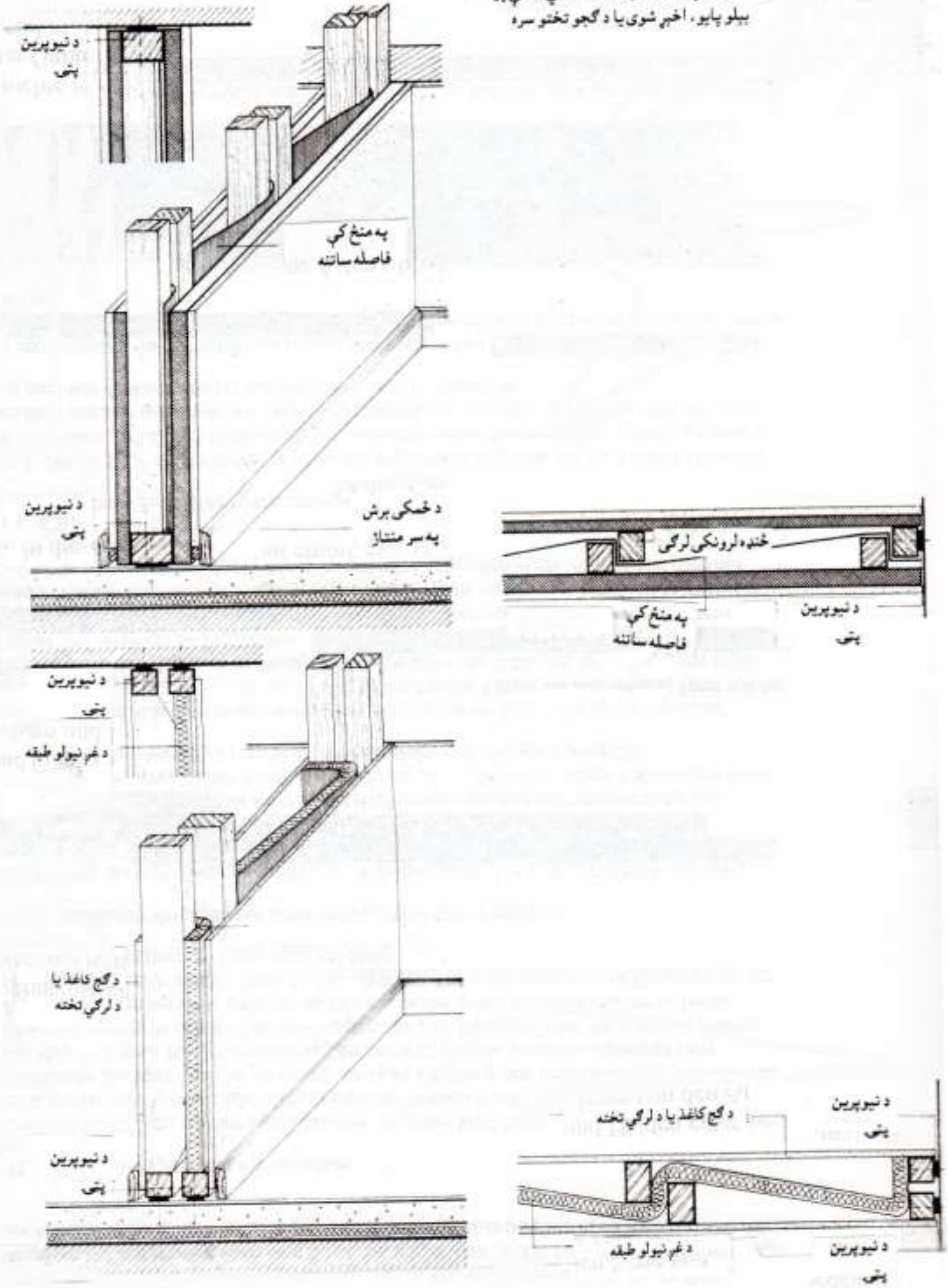
د لرګو شخ تارونو تختې، نه اخېږول کیږي. د لرګو شخ تارونو بندونکي تختو مېخول په څنډو کې 12,5 cm فاصله، او په سطح 25 cm فاصله نیول کیږي. دا ډېر کم اخېږیږي. ددې درزونه یا خو لوڅ پرېښودل کیږي او میلاني څنډې ورکول کیږي، او یا د نري تختو سره پټول کیږي. د تار لرونکې لرګو بندونکي تختې د ښکلا کاغذ سره او یا د بندونکي مادی لکه ګلګل سره، چې مخکی ددې نه د 8 cm په پلنوالي سره د سرېښولو د پاره ځای وسوځول شي (ګرم شي).

منتاژي بېلونکي دېوالونه Montage- Trennwände (Mounting partitions)

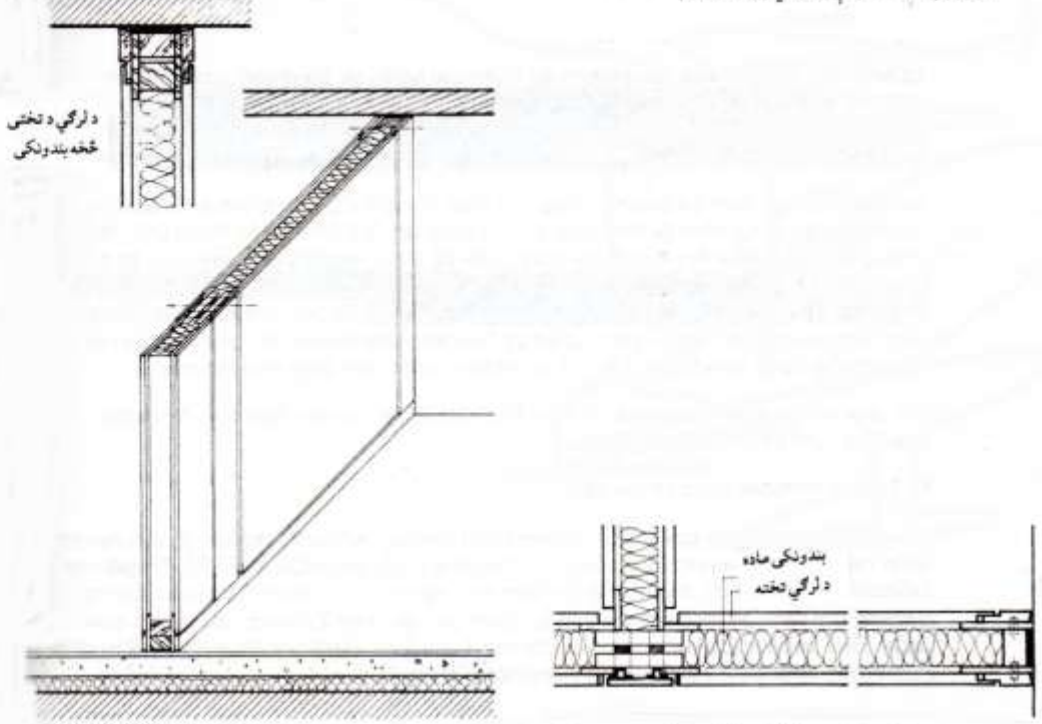
ددې څخه مطلب سپک دېوالونه دي، چې دا د ېو یا ډېرو طبقه یې عناصرو څخه، چې بدلیدونکي دي او په نوي ترکیب کې بوځای کېدونکي دي، جوړیږي. ځانګړي عناصر د دروازو او کړکۍ ګانو سره کېدی شي چې د لرګو او یا د اوسپنی چوکاټونو پوښښ ولري. دا په خام ساختمان کې نه راځي، بلکه دا د ځمکې په سر درول کیږي او د دېوالونو او چت سره کلکول کیږي.



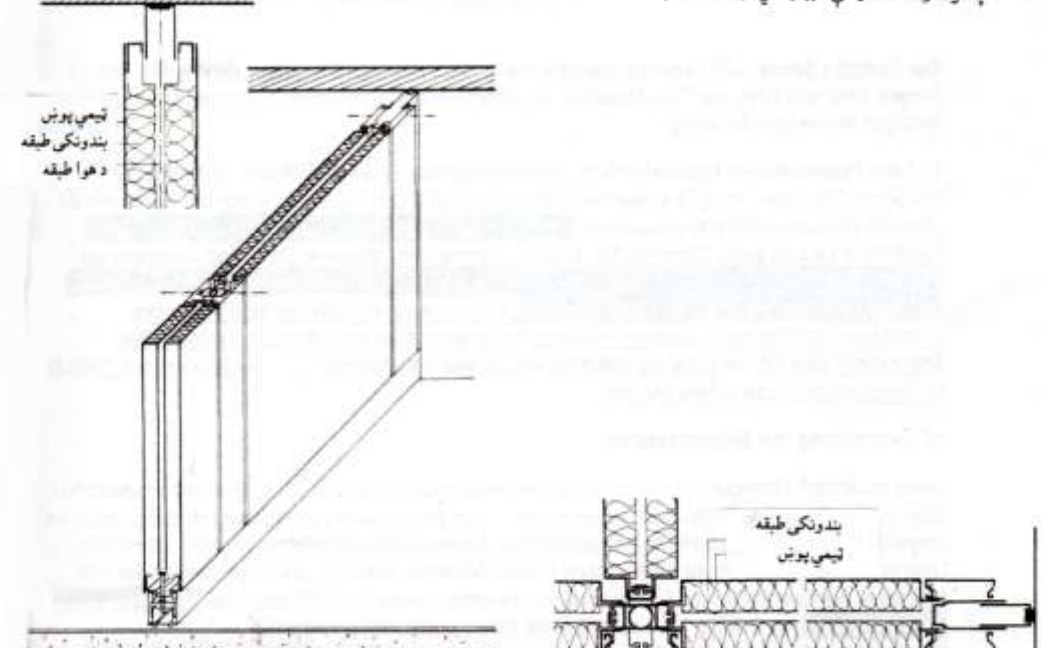
د لرګو وریو څخه سپک ساختماني تختې پر بیلو پایو، اخیر شوی یا د ګچو تختو سره



د لرګو په ساختمان کې بېلونکي دېوال سیستم



په فولادو ساختمان کې د بېلونکي دېوال سیستم



د غږ څخه مخنیوی Schallschutz (sound insulation)

د غږ څخه مخنیونی په برخه کې، په لومړي برخی کې مفصل تشریح ورکړل شوی.د الماني DIN 4103 میعار (نورم) له مخی د هوا د غږ بندونکی د هغو کوټو بېلونکي دېوالونو د پاره ورکول کیږي چې دا کوټې د تشنابونو او ټټی (کمودونو) خواته واقع وي، لکه د خوب کوټه، د ماشومانو کوټه او یا د دفتر کوټه. په یو طبقه يي دېوال کې د هوا غږ نیونکی، د دېوال د وزن له مخی زیاتیږي، او په ډېر طبقه لرونکي دېوال کې، د دېوال د طبقو تعداد له مخی زیاتیږي.

تودوخي ساتونکی Wärmeschutz (heat protection)

د ساختماني اصولو له مخی د سپکو بېلونکو دېوالونو د پاره د تودوخي ساتنی طبقی ته ضرورت نه شته، خو بیا هم د تودی کوټی او یخی کوټی ترمنځ بېلونکي دېوال د پاره د تودوخي ساتنی طبقی ته ضرورت دی. د یو طبقه يي دېوالونو د پاره سپک سوري سوري ساختماني مواد یو ښه تودوخي ساتونکی ماده ده. د ډېر طبقه لرونکي دېوال د پاره د هغه د طبقو تعداد، چې هره طبقه د تودوخي ساتلو یوه اندازه لري، او دا ټول مجموعي د تودوخي ساتلو مقدار جوړوي، ډېر ښه تودوخي ساتونکی او هم غږ نیونکی دېوال دی.

د اور څخه ساتنه Brennschutz (fire protection)

کله کله بېلونکي دېوالونه هم د اور د مخنیوی د پاره ضرور دي. دېوالونه د اور په مقابل کې ټینګ مواد چې د میعار (نورم) له مخی د اور مخنیونکی، د اور په مقابل کې ټینګ او د ډېر اور په مقابل کې ټینګ اوسي.

د دروازو جوړونه Einbau von Türen (Installation of doors)

په بېلونکي دېوالونو کې د دروازو چوکاټونو د پاره په اول قدم کې دا توسیعه کېږي، چې شا و خوا چوکاټونه د لرګي او یا د فولادو څخه اوسي، چې دی سره د دروازی منځ نه د تېرېدو په وخت کې د خطرناکه ښنډو څخه ژغورل کیږي. دا چوکاټ باید د دېوال او چت سره ښه کلک شوی اوسي، ددې د پاره چې لړزش د باروړونکو برخو څخه یوطرفه کړي او د دروازو په وجه کمزوری شوی دېوال کلک کړي. د میعار (نورم) له مخی د دروازی د جګوالي قانوني اندازه 2,00 m ټاکل شوی دی.

د طبعي ډبرو څخه دېوالونه Mauerwerk aus natürlichen Steinen (Masonry from natural stones)

څه رنګه چې افغانستان یو غرنی هیواد دی نو د ودانیو د پاره طبعي ډبرې په هر ځای کې پیدا کېدی شي. د طبعي ډبرو څخه استفاده په ودانیو کې ډېرې ګټې لري، ساختماني ډبرې د لندبل په مقابل کې ښه مقاومت لري، لندبل نه پرېږدي چې دننه کوټو ته تېر شي، د باد و باران په مقابل کې ښه کلک دي، سره ددې چې زیات وزن لري خو د کم پوړو ودانیو د پاره طبعي ساختماني ډبرې ډېر مقاومت لري.

په ساختمان کې د دوه ډوله طبعي ډبرو څخه کار اخستل کیږي: انفجاري ډبرې، کوم چې د مګما (Magma)[32] د ویلې شوې ډبرو څخه منځ ته راځي، او بل رسوب شوي ډبرې، کوم چې په سمندرونو او یا د اوبو تر منځ بار شوي وي. ددې دواړو تر منځ د کرستالي تختنه یې ډبرو څخه په زیاته اندازه استفاده کیږي، چې دا پوه برخه د پورته ذکر شوو ډبرو څخه او پوه برخه دغرونو د ډېر لوړ فشار او د ډېرې تودوخې څخه منځ ته راځي. دا ډول ډبرې په افغانستان کې په زیاته کچه پیدا کیږي.

انفجاري ډبرې Eruptivgesteine (igneous rocks)

ګرانیت Granit (granite)

د غیر نجیبه ډبرو څخه ګرانیت کلکه ډبره ده چې د باد و باران په مقابل کې ښه کلکه ماده ده. دا د ماتو ډبرو، فابریکه یې ډبرو او یا د نري تختنه یې پوښښ په شکل د دېوالونو، د زینو پوړکیو، په لارو کې د ډډو ډبرو او د ځمکې فرش د پاره ورڅخه استفاده کیږي. که څه هم ګرانیت لکه د نورو غیر نجیبه ډبرو غوندې بې شکله دي، خو ددې چاودېدل بوی ټاکلي خوا ته ښه وي نظر نورو ته. د ګرانیت رنګ خړ سپین بخنه وي، خو دا د نورو عناصرو سره د مخلوط په وخت کې سور او یا شین رنګ نیسي. دی څخه اکثراً د ماتو ډبرو او کرېږ (جغل) په حېث کار اخستل کیږي.

د اور غورځونکو ډبرې (بازالت) Basalt (basalt)

خړ تور ډوله، ابي رنګه ډېر لږ ځلېدونکي بازالت، کوم چې ډېر یا کم په منظم ډول چاودېدونکی شکل لري، ددې د ډېر کلکوالي په وجه ورڅخه په ډېره سختۍ کار اخستل کیږي. دا په زیاته اندازه بېرون د ځمکې په فرشولو او سړکونو په جوړولو کې په کار وړل کیږي.

د اور غورځونکي لاوا ډبرې Basaltlava (basaltlava)

خړ رنګه درز لرونکي، د اور غورځونکي لاوا ډبرې نظر بازالت ډبرو ته کلکوالی کم دی، د باد و باران په مقابل کې ډېر کلک او په اسانۍ سره ورڅخه کار اخستل کیږي، نو ځکه ددې څخه سرې د دېوال لاندې او د ځمکې څخه پورته بیروني برخې پوښولو د پاره استفاده کیږي.

د اور غورځونکو (اتشفشان) څخه سوري سوري ډبرې Vulkanische Tuffe (Volcanic tuffs)

د اورغورځونکو څخه سوري سوري ډبرې سپک او سوري لرونکي ډبرې دي چې دا د زېړ نه تر نصواري پورې رنګ لري. ددې اساسي جوړښت طبقه یې دی. دا په نمجنه مات حالت کې تر ډېره حده پوست (نرم) وي، دا په اسانۍ سره وهل کیږي، خو وروسته کلکول کیږي، دا د باد و باران په مقابل کې ښه کلک دي. ددې څخه د ماتو او فابریکه یې ډبرو په حېث کار اخستل کیږي.

---

[32] Magma مګما دا هغه ویلې شوي ډبرې دي چې د ځمکې د قشر څخه د اور په شکل وځي او بیا سړېږي او کلکیږي

رسوب شوي ډبرې Sedimentgesteine (sedimentary rocks)

د شګو ځخه جوړه شوی ډبره Sandstein (sandstone)

په زیاته اندازه پېدا کېدونکی او په بېشمېره ماتېدونکو طبعي ډبرو له جملی ځخه د شګو ځخه جوړ شوي ډبرې دي. دا ډبرې سپین، زېړ، شین، سور او د بېنفشی په رنګ پېدا کیږي. دغه ډبرې نظر د شګو دانو ته چې پکې د خاورو او چونی برخه وجود لري او یا د کاڼو په شکل کلک شوي دي، نو دا د پستو او د باد و باران په مقابل کې کمزوري او یا کلکې ډبرې دي. په ساختمان کې د پستو ډبرو په ځای، کوم چې د باد و باران په مقابل کې کمزورې دي، کلکو ډبرو ته، کوم چې د باد و باران په مقابل کې کلک دي ډېر ارزښت ورکول کیږي. څه رنګه چې دا ډبرې پاسته، ډېر درز لونکي او ژر ماتېدونکي دي، نو په همدی وجه په ودانۍ کې ددې ځخه استفادی ته ډېره پام لرنه وشي، خصوصاً هغه ودانې چې صنعتي ساحی او د اورګاډي ساحی ته نږدې جوړیږي. په ګوګړي تېزابو (سلفري تېزابو) لړل شوی هوا د اهاکو (چونی) نښلېدونکي ماده دګوګړو په تېزاب بدلوي، چې دا بیا په ګچ اوړي. ګچ په اوبو کې منحلېدونکی دی، چې دا بیا په ورو ورو سره منحلیږي او د ډبرو د ړنګېدو باعث ګرځي. د دېوال په هغو برخو کې چې خورځنه خاوره ده، د اقلیم په بدلېدو سره کنګل نیولی ځای اوبه کیږي او ډبرې نمجنه کیږي، چې دی سره هم ډبرې خرابیږي.

د شګو نه جوړشوي ډبرو ځخه اکثراً د ماتو او یا د فابریکی ډبرو په حېث په ودانیو کې کار اخلي، خو ډېر کم د تختو په حېث د دېوالونو پوښښ د پاره استفاده کیږي. دزینو په هغو پوړکیو کې چې ډېر ور باندې تګ راتګ کیږي. هلته د کلکو کاڼي لرونکو ډبرو ځخه کار اخستل کیږي.

د اهکو ډبرې Kalksteine (limestones)

د سپېږو (صدف) اهک Muschelkalk (shelly limestone)

د اهکو ډبرو د ډېرو رقمونو ځخه، کوم چې نظر د شګو ځخه ډبرو ته کم پېدا کیږي، د صدفو اهک دي، چېرته چې د صدفو تیګه کېدو او یا د ډوبل سره نښلېدو له لاری جوړیږي، د فابریکی د ډبرو په حېث او د نري تختو په حېث ورځخه کار اخستل کیږي. دا ډول ډبرې زېړ بخنه خړ او ابي خړبخنه رنګ لري. دا کله ډېر تنګ وي او کله رنګړي یا سوري لرونکي. دا ښه کلک او د باد و باران په مقابل کې مقاومت لرونکي دي.

ډېر یا کم سوري لرونکي اهکو ځخه ډبرې Travertin[33]

تقریباً شل کاله مخکی د دا ډول ډبرو ځخه د ودانۍ د بیروني دېوالونو او د داخلي دېوالونو پوښښول مود ګرځېدلی وو. دا هم کلک او د باد و باران په مقابل کې ښه مقاومت لرونکي دي. ددې ځخه اکثراً د نري تختو په حېث کار اخستل کیږي. د فابریکه یي ډبرو په حېث ددې ځخه کمه استفاده کیږي.

---

[33] Travertin دا روښانه او اکثراً زېړبخنه او نصواري رنګه، کم یا زیات سوري لرونکی د اهکو ډبره ده، چې دا د سړو، تودو او ډېرو ګرمو خوږو اوبو د چینو ځخه د کمیاوي تعمل له مخی منځ ته راځي

د مرمرو ډبره Marmor (marble)

د مرمرو ډبرو څخه چې په مختلفو ښايسته رنګونو جوړيږي، په مرکزي اروپا کې زياته استفاده کيږي. څه رنګه چې دا د مرکزي اروپا د هوا په مقابل کې ښه مقاومت نه لري، نو ځکه ددې څخه فقط د ودانۍ په دننه کې د دېوالونو، د ځمکې فرش او د چتونو د پوښښ د پاره د نري تختو په شکل کار اخستل کيږي.

د طبعي ډبرو استعمال Verwendung der Natursteine (Use of natural stones)

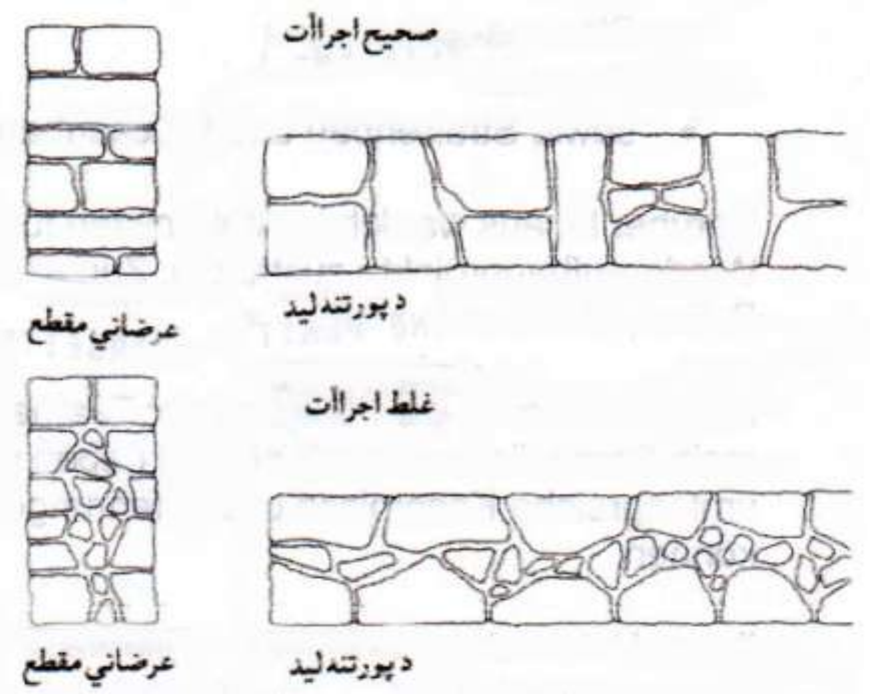
په هغه دېوالونو کې چې د باد و باران تر اغيزی لاندې دي، خصوصاً بی اخېړه (بی پلستره) پاتی دي، بايد د کنګل په مقابل کې ټينګ طبعي ډبرو څخه کار واخستل شي.

د مختلفو ډبرو د ځېښلو (فشار) کمترين توان (kp /cm² (N/mm²))

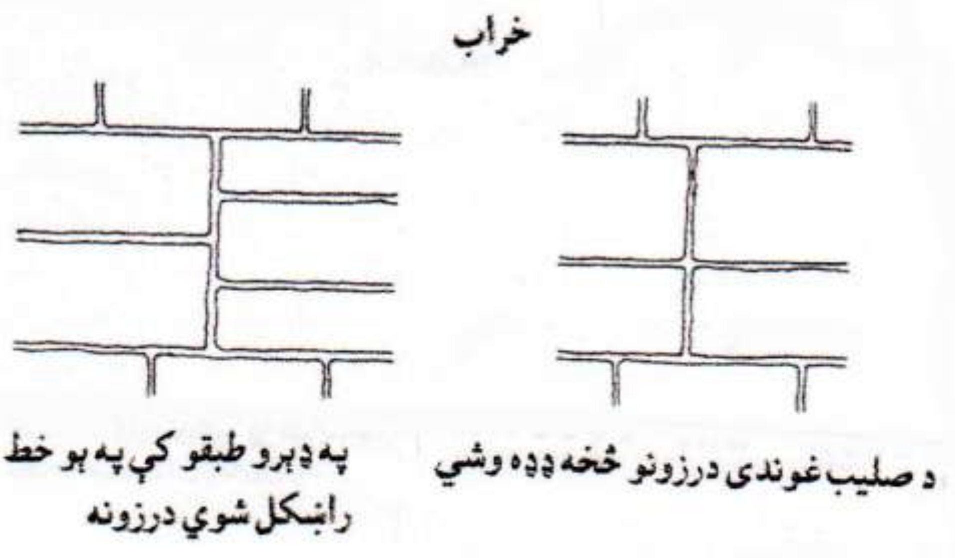
ګروپ	د ډبرو ډولونه	د ځېښلو (فشار) کمترين توان په kp/cm² (N/mm²)
A	د اهکو ډبرې، ډېر يا کم سوري لرونکي اهکو څخه ډبرې، د اور غورځونکو (اتشفشان) څخه سوري سوري ډبرې	200 (20)
B	د شګو څخه پاسته ډبرې (د ختېنی سرېښناکی مادی سره) او ددې په شان نور	300 (30)
C	ښه ګڼ (کلک) د اهکو ډبرې او دولوميت (بو پوټکی مرمر)، د اور غورځونکي لاوا ډبرې او داسی نور	500 (50)
D	کوارتزي د شګو څخه ډبرې (د کانو څخه نښلېدونکي موادو سره)، خړ د شګو څخه ډبرې او داسی نور	800 (80)
E	ګرانيت، سينيت، ديوريت، کوارتز پوريفيل، مېلافير، ديا باس او داسی نور	1200 (120)

بارېدونکي ډبرې بايد په داسی حالت کې اوسي، چې دا په طبعي حالت کې ارامه اوسي او وزنونه تل عمودي د بارېدونکی په درزونو راشي. د ډبرو بارېدونکي طرف ته د فشار په مقابل کې ډېر کمزوري دي او چاودېدو ته ميلان کوي. که دا طبقه په طبقه د بيروني دېوال د سطح سره موازي ولاړ وي، نو دا د باد و باران تر اغيزی لاندې راځي او اکثراً رژيږي.

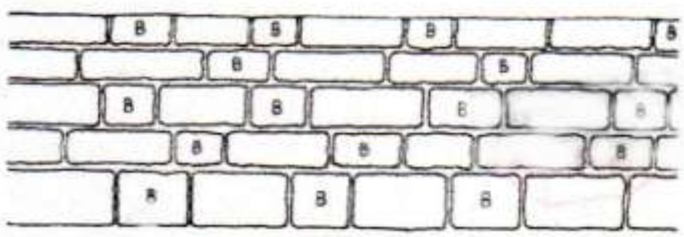
دکنګل په وخت کې بايد دېوالونه د خاصو حفاظتي اقداماتو په نظر کې نيولو سره جوړ شي. کنګل شوي ساختماني موادو څخه بايد کار وانخستل شي. د کنګل شوي دېوال په سر اجازه نه شته چې ساختمان ته دوام ورکړل شي. که چېرته د کنګل د ويلی کولو د پاره د مالګی څخه استفاده وشي، نو دا ساختمان ته ضرر رسوي. تازه جوړشوی دېوال، سري وخت (په ښه وخت) بايد د کنګل څخه وساتل شي، د مثال په ډول په پوښلو سره. هغه دېوالونه چې د کنګل په وجه زيانمندې شوي، بايد د ساختمان دوام د پاره هغه لری شي.



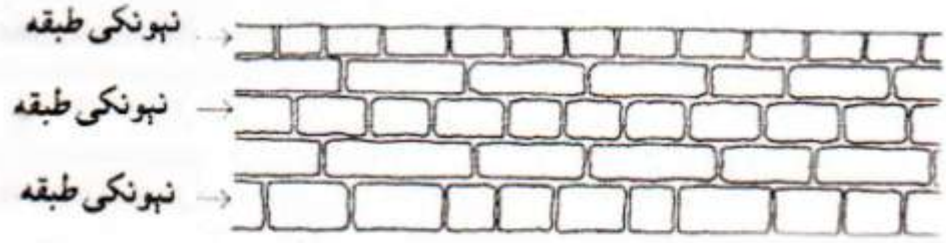
د ډبرو اوږودوالی باید کمترکمه مساوي د ډبرو د جګوالي سره اوسي او د شګو څخه ډبرو د پاره ددې جګوالی د 4 څخه تر 5 واری زیات نه شي، که نه نو اوږده نري ډبرې ژر ماتیږي.
د طبعي ډبرو څخه په دېوال کې داسی کار واخستل شي، چې د طبقو تر منځ په اوږدو او په عرض درزونه، نه په داخلي دېوالونو او نه په بیروني دېوالونو کې په یو کتار کې رانه شي. د دېوال هغه سطح چې ښکاري، هیڅکله د دریو څخه زیات درزونه د یو بل سره ونه لګیږي. د درزونو ډبلوالی د موادو د ځیږوالي پورې اړه لري او د 3 cm څخه باید زیات نه شي. د دېوال په دننه کې او د ښکاریدو سطح کې تش ځایونه باید د شوتی (مصالح) سره ډک شي.



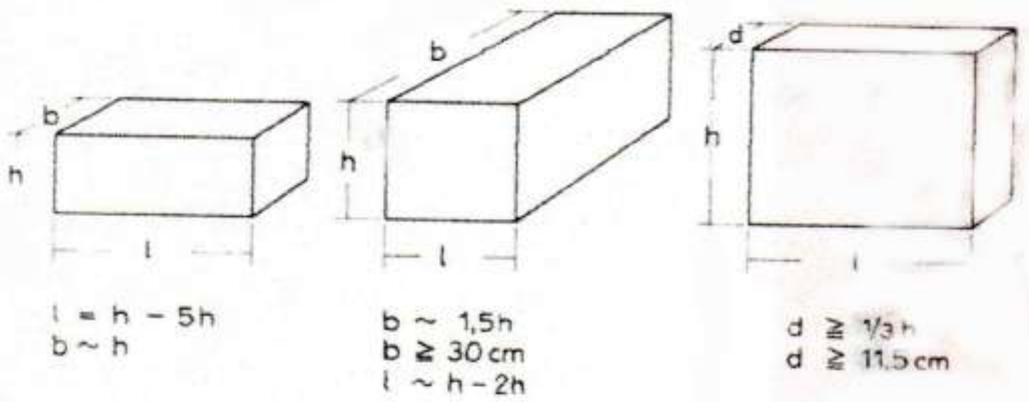
د طبعي ډبرو څخه د بوالونو جوړولو ته باید په لاندې ډول پاملرنه وشي.



په دوه اوږدو ورکړل شوي ډبرو کمترکمه یوه په عرض ډبره ورکړل شي او یا په اړدو طبقه او په عرض طبقه داسی ورکړل شي، چې که یوه طبقه یې په اوږدو وي نو بله طبقه یې باید په عرض ورکړل شي.

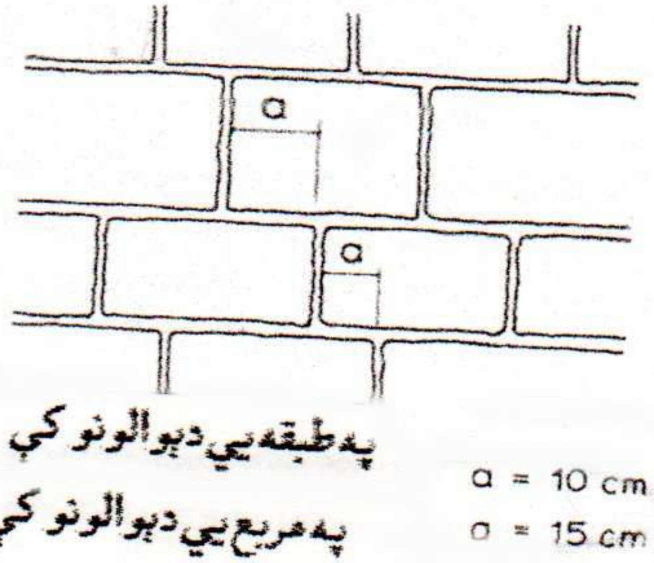


په عرض باندې ورکړل شوي ډبرې اوږدوالی ½ 1 واری د طبقې د جګوالي سره کیږي، چې دا کمترکمه 30 cm کیږي.



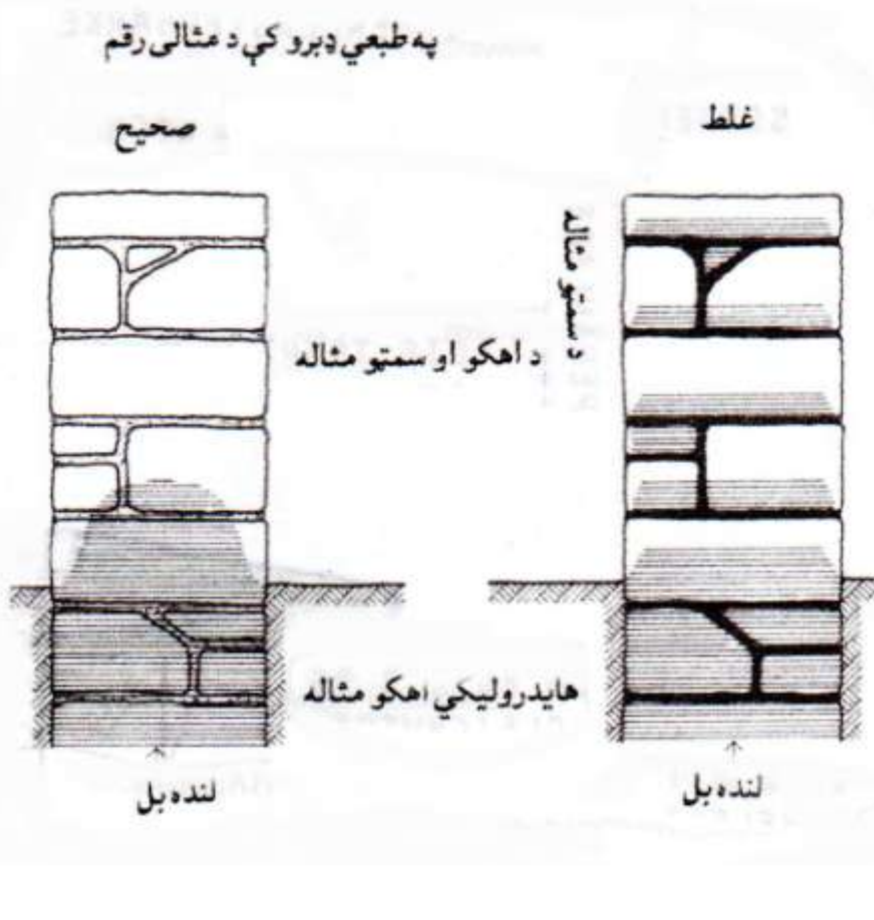
په اوږدو ډبرې (څغلېدونکي ډبرې) ډبلوالی تقریباً مساوي د طبقې د جګوالي سره دی.

د لاندیني او سرني ډبرو د عمودي درزونو یو د بل څخه فاصله د طبقه یې دېوال د پاره کمترکمه 10 cm دی او د مربع یې دېوال د پاره 15 cm دی، چې په کنج کې باید لویه ډبره ورکړل شي.



ځانته ولاړ دوه اصلي دېوالونو د ښکارېدو سطحی ته باید ډېره پاملرنه وشي، او دی ته باید په صحیح ډول شکل ورکړل شي.

د طبعي ډبرو څخه دېوال کې د شوتی (مصالح) رقم

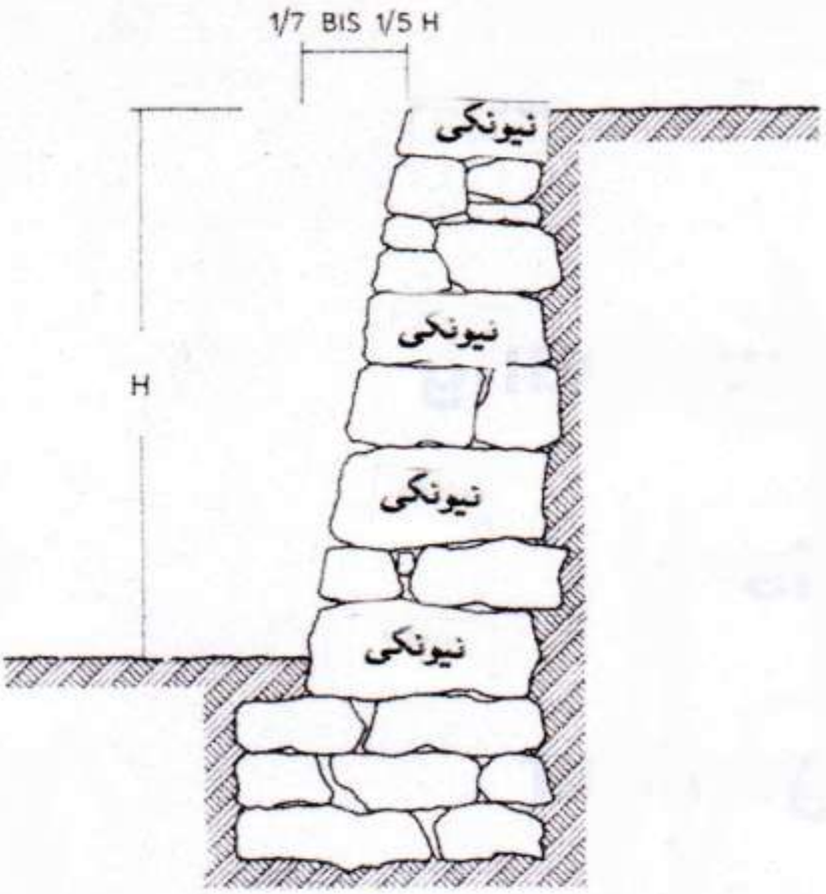


د طبعي ډبرو څخه وچ دېوالونه Trockenmauerwerk (Dry masonry)

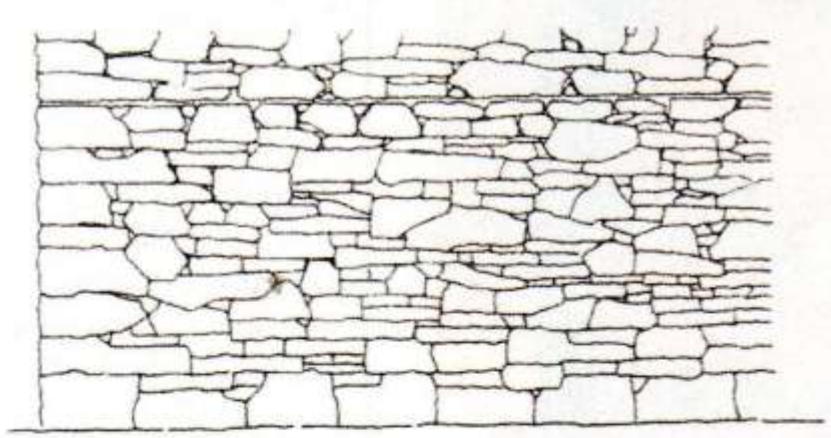
د شوتی (مصالح) په حېث د ځمکې لاندې د هایدرولکي اهکو شوتی او یا د اهکو سمټو شوتی څخه کار اخستل کیږي. د ځمکې په سر د شګو څخه ډبرو د پاره او هم د اهکو څخه ډبرو د پاره د اهکو = سمټو شوته په کار وړل کیږي. د شګو څخه ډبرو د پاره د ځانته سمټو شوتی کارول، د ډېرو علتونو په وجه مناسب نه دي. اول دا چې دا د پستو ډبرو د پاره کلک دی، ځکه چې د ډبرو د چاودېدو باعث ګرځي.

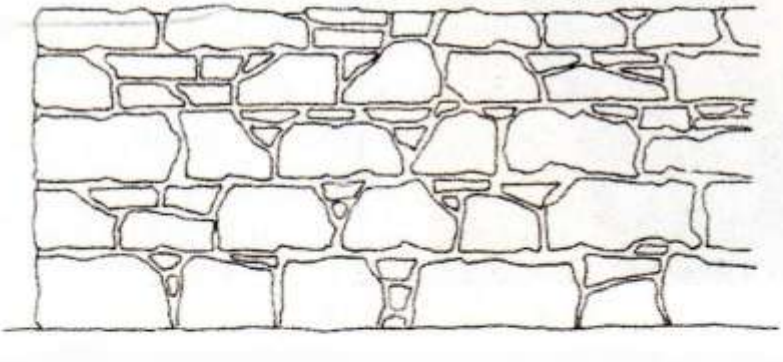
د طبعي ډبرو څخه وچ دېوالونه، هغه دېوالونه دي، چې د شوتی (مصالح) څخه غېر ځانته طبعي ډبرې په دېوال کې داسی کارول کیږي، چې د امکان په صورت کې د ډبرو تر منځ درزونه تنګ اوسي او کومه لوېه خلأ منځ ته رانه شي. دا دېوالونه باید په وچی ځمکې جوړې شي، د طبعي ډبرو څخه دېوالونه اکثراً په باغونو او حوېلیو کې جوړیږي. خو په ودانیو، ښاه ګانو، ویالو او د ځمکې نیولو د پاره هم ورڅخه کار اخستل کیږي.

وچ دېوالونه باید تر فشار لاندې رانه شي. دا د خپل ډېر وزن په وجه د ځمکې د فشار مخنیوی کوي او نه پریږدي چې ځمکه وښوییږي، نو ځکه دا هم د ډېر وزن لرونکي دېوالونو د جملی څخه دی.



ددې د پاره چې دا دېوالونه د ځمکې د فشار په مقابل کې ښه ټینګ راشي، نو دا باید د 1/5-1/7 پورې نظر د هغه جګوالي ته، د لاندې څخه پورته د ځمکې سر پورې ښکاریدونکي ډډې ته میلان ورکړل شي او د ځمکې طرف ته د دېوال ډبرې غېر منظم پاتی کیږي لکه څنګه چې په پورته شکل کې ښودل شوی. ددې دېوال منځنی ډبلوالی 1/3 نظر د دېوال جګوالي ته دی. دا چې ځمکه د اوبو او باران په وجه د دېوال په درزونو کې ننوځي، نو ددې د پاره باید په دېوال کې ډبرې په ښه ډول طبقه بندي شي او د ډبرو درزونه د مېده تیږو سره ښه ډک شي چې دېوال ښه ټینګ شي.





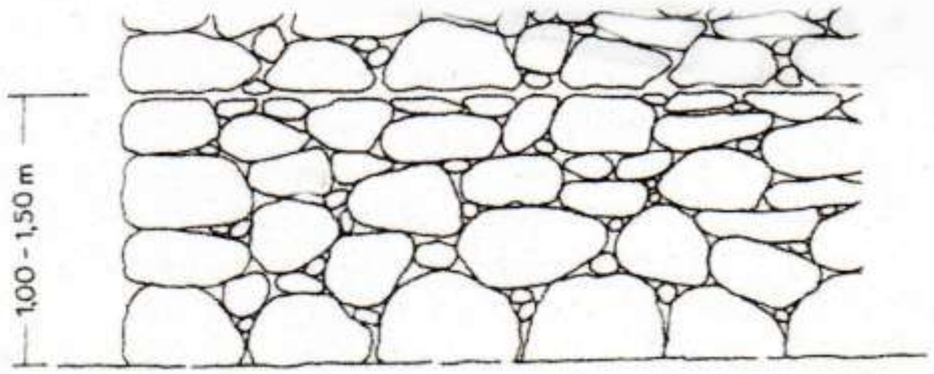
ځبېخل شوی دېوال

Ausgezwicktes Mauerwerk (On the Zwicktes masonry)

لکه څنګه چې په پورته شکل کې ښکاري، په دا ډول دېوالونو کې د منظم طبقه بندي څخه کار نه اخستل کیږي، ډبرې داسی کېښول کیږي چېرته چې برابریږي. د ډبرو تر منځ تش ځایونه په شوتی او ټوټه ټوټه ډبرو سره پوښل کیږي. د غېرمنظم او زیاتو درزونو په وجه د دېوال د کلکوالي قوت کمیږي. که د دېوال جګوالی د 1,00 m څخه تر 1,50 m پورې وي، او د دېوال ډبلوالی او اوږودوالی په ټوله برخه کې یوبرابر وي، نو په دی صورت کې د دېوال د بی ځایه کېدو خطر شته. د دېوال په کنج او اخر کې باید د لویو او ښه شکل لرونکو ډبرو څخه کار واخستل شي، او دا ډبرې په اوږدو او په عرض په بدلېدو کېښول شي.

تخته یي ډبرو څخه دېوال Findlingsmauerwerk (Boulder masonry)

په هغه ځایونو کې چې ډبرې او خاورې ښه کلک ځای په ځای شوي، شا و خوا ګرد او د تختی په شکل وي، هم د دېوال په جوړولو کې ورڅخه کار اخستل کیږي، خو ددې د فشار توان (قوه) ډېره کمه ده. ددې د پاره چې په تخته یي ډبرو ډیر کار ونه شي، نو په دېوال کې د وړو ډبرو څخه کار اخستل کیږي، کوم چې هغه د لویو ډبرو د ماتولو څخه منځ ته راځي او ښه هواره سطح جوړوي. دلته هم د ډبرو تر منځ لوی تش ځایونه په وړو ډبرو او ټوټو سره بندول کیږي.



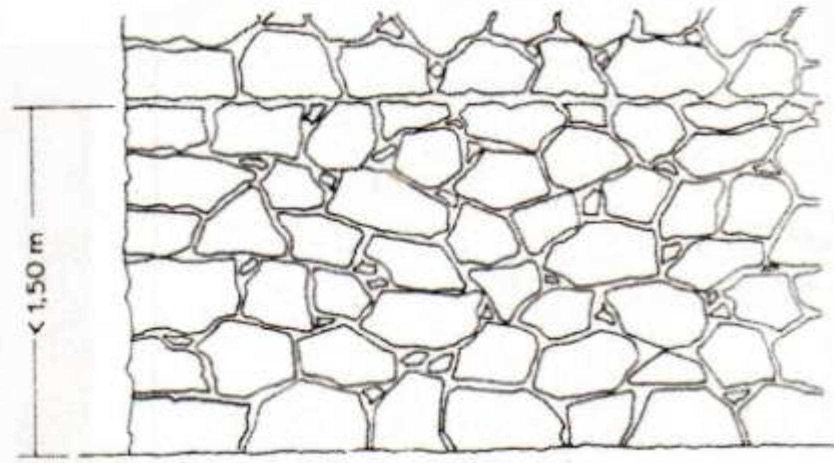
ددې د پاره چې دېوال د بی ځایه کېدو څخه وژغورل شي، نو لکه څنګه چې په شکل کې ښکاري، د هر 1,00 m – 1,50 m د دېوال کولو نه وروسته بله نوی طبقه د مات شوو ډبرو څخه شروع شي. د وړو ډبرو او ټوټه ټوټه ډبرو د ډکون سره سره بیا هم دا ډول دېوالونه ډېری شوتی ته ضرورت لري. د دېوال په جوړولو کې باید په کراره کار واخستل شي، ځکه چې دا کلکې ډبرې ډېر کم د شوتی څخه لنده بل (نم) راکاږي.

د شوتی (مصالح) نه موړ د لویو غېر منظم ډبرو څخه دېوال

Zyklopenmauerwerk (cyclopean masonry)

دا هغه ډول دېوالونه دي چې د شوتی څخه موړ او د بی شکله کلکو لویو ډبرو څخه جوړیږي. ددې دېوالونو ساختمان د ستاتیک د احساس په خلاف دی.

دا رنګه دېوالونه ډېر بی ځایه کېږي. سره ددې چې ډبرې دېرې کلکې دي، خو بیا هم د فشار په مقابل کې کوم خاص کلکوالی نه لري. نو په همدی وجه په اوسني وخت کې دا ډول دېوالونه څوک نه جوړوي.



د ماتو ډبرو څخه دېوالونه Bruchsteinmauerwerk (scrabbled masonry)

په طبعي ډبرو کې د ټولونه ساده، ارزانه او په زياته اندازه استعمال د [34]ماتو ډبرو څخه دېوالونه دي. دا په زياته اندازه په باغونو کې د تکيا دېوالونو د پاره، د ځانته ولاړو دېوالونو د پاره او د تاکاو دېوالونو د پاره په کار وړل کيږي. د دغو ډبرو څخه په لوړو ودانيو کې په اوس وخت کې ډېره کمه استفاده کيږي، ځکه چې د ډبرو څخه دېوالونه تودوخي او يخني ډېر ژر انتقالوي نو ددې د پاره ضرور دی چې نيمايي د خښتو څخه ديوال ونيول شي، خو دا ډېر کار غواړي او دی سره دېوال هم ډبليږي.

د ماتو ډبرو د استعمال په وخت کې بايد لاندې ټکو ته ډېره پاملرنه وشي:

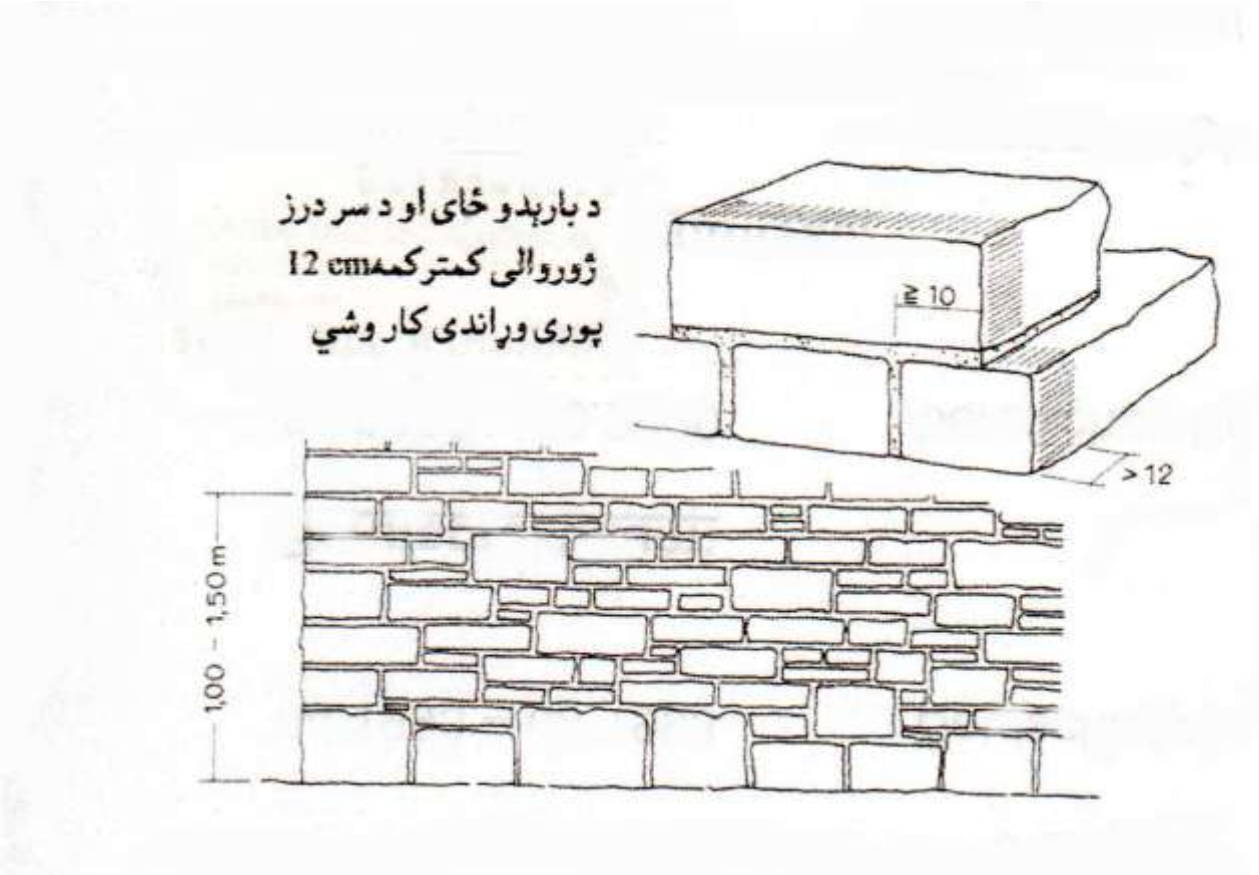
[34] ماتې ډبرې هغه ډبرې دي چې د غره د لوېو ډبرو د ماتولو څخه منځ ته راځي. د باد و باران په وجه د دغو ډبرو څخه مېده ډبرې هم جوړيږي د مثال په ډول شګه (0 – 5 mm)، کرېړ (2 – 32 mm) او يا وړې وړې ډبرې (32 – 63 mm)

ډبرې باید پراته کنښېنول شي او په ډېره کمه اندازه د ډبرو ماتونکي ستېک سره منظم شي. دا په دېوال کې د ښکارېدلو ځای پورې هم اړه لري. برسېره پردی باید دېوال په ټول ډبلوالي کې او په لاندې برخه کې، چې لوړترینه اندازه یې د 1,50 m وي، په عمودي ډول ، کوم خواته چې د قوی جهت وي، سره برابر شي.

په ستېک منظم شوي طبقه يي دېوالونه

Hammerrechtes Schichtenmauerwerk
(Hammer right layers masonry)

د ماتو ډبرو څخه دېوالونو کمترین ډبلوالی 50 cm په نظر کې نیول کیږي. په دا ډول دېوالونو کې د ډبرو د کار ساحه، چېرته چې د ډبرې د څنډې نه تر منځ پورې کوم بار ورباندې راځي، باید کمترکمه 12 cm په نظر کې ونیول شي. او دا باید تقریباً عمودي یو پر بل راشي. د لاندیني طبقې عمودي درز د پورتني طبقې عمودي درز څخه باید 10 cm او یا ددې څخه زیاته (≥ 10 cm) فاصله ولري.



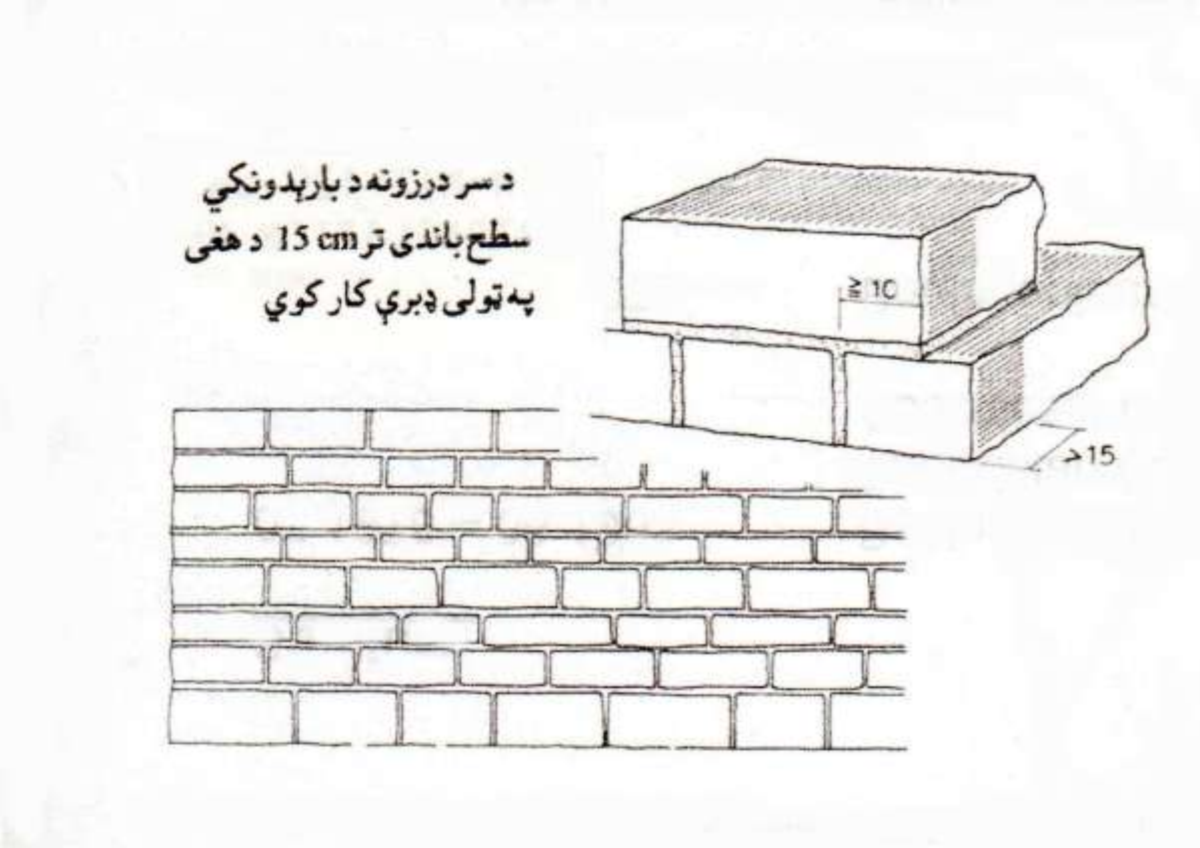
د طبقو جګوالی باید د یوې طبقې تر منځ او په مختلفو طبقو کې تغیر ورکړل شي. دا دېوال باید د دېوال په ټول ډبلوالي کې د هر وار نه وروسته د 1,50 m په اندازه جګ، کوم خوا ته چې د قوی جهت دی، عمودي تنظیم شي.

په دېوال کې د ډبرو د مختلف جګوالي په اساس، دېوال په منظم او غېرمنظم طبقه یي دېوالونو وېشل کیږي.

منظم طبقه يي دېوالونه

Regelmässiges Schichtenmauerwerk(Regular layers masonry)

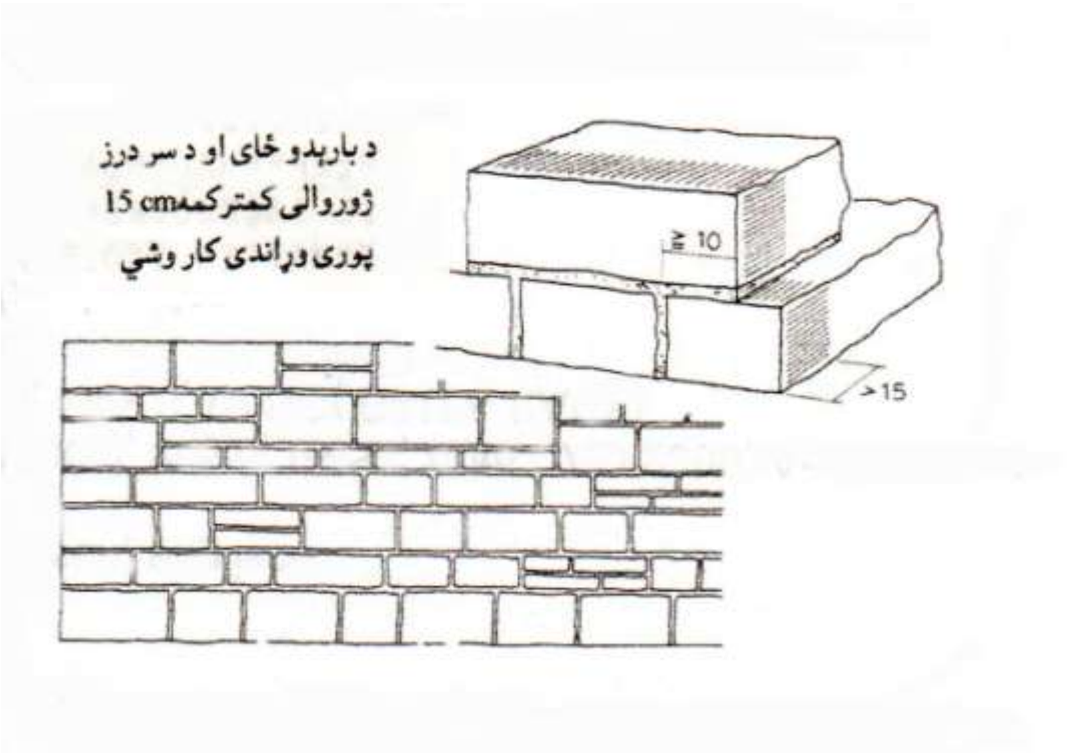
د ډبرى د څنډې او بارېدلو ځاى درزونه، د پورتني سطحى سره عمود راځي، چې ددې د كار ساحه تر 15 cm پورې وړاندى ده.



د طبقى د سطحى درزونو ته اجازه نه شته چې د 3 cm څخه وړاندى ووسي. د ډبرو طبقې د هرى طبقى نه وروسته، او په مختلفو طبقو كې په ټاكلي سرحد سره تغير وركړل شي. دا دېوال په ټول ډېلوالي كې د لاندې څخه تر پورته پورې، كه زيات وي نو 1,50 m جګ د قوى په جهت عمودى اندازه شي.

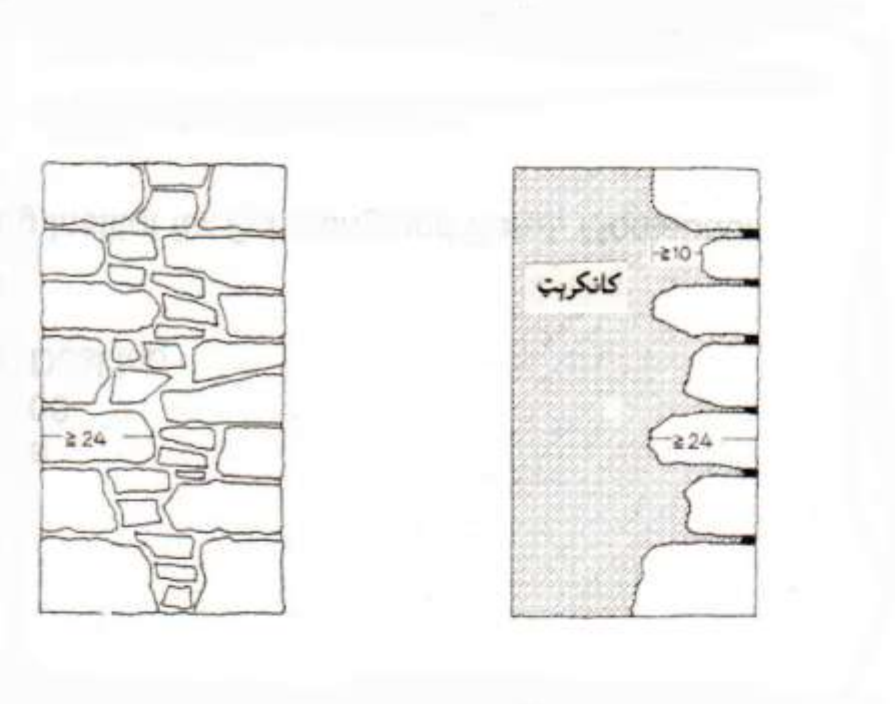
غېرمنظم طبقه يي دېوالونه Unregelmässiges Schichtenmauerwerk (Irregular layers of masonry)

د څنډې او د بارېدونكي ځاى درزونه، ېو د بل سره په پورتني سطحى عمود ولاړ راځي، چې ددې د كار ساحه كمتركمه 15 cm ده. د طبقى تر منځ بايد د ډبرى جګوالي ته تغير ورنه كړل شي. هره طبقه بايد عمود د قوى په جهت تنظيم شي.



د مختلفو ډبرو څخه ګډ دېوال Mischmauerwerk (Mixed masonry)

په پخوا وختونو کې ددې د پاره چې په ډبرو کې سپما وشي، نو د دېوال مخ برخه د غټو ډبرو څخه نيول کېده او د دېوال په منځ به د کوچني ماتو ډبرو څخه ډکول، او دی ته به يي د کانکرېټ شکل ورکولو. د دېوال مخ به کمترکمه 30% د ننبلېدونکي ډبرو څخه کارول کېدل. دا ننبلېدونکي ډبرې کمترکمه 24 cm په ډبلوالي بايد د دېوال دننه پورې ورکول کېدل، او کمترکمه تر 10 cm پورې په کانکرېټ کې راتلل.



په اوسني وختونو کې هم د پخواني تجربو څخه کار اخلو، که چېرته د دېوال شا د ماتو ساختماني ډبرو او يا د سټک سره منظم شوي ډبرې د ځېښنبل شوي کانکرېټ څخه کار اخستل شوی وي. په دا ډول دېوالونو

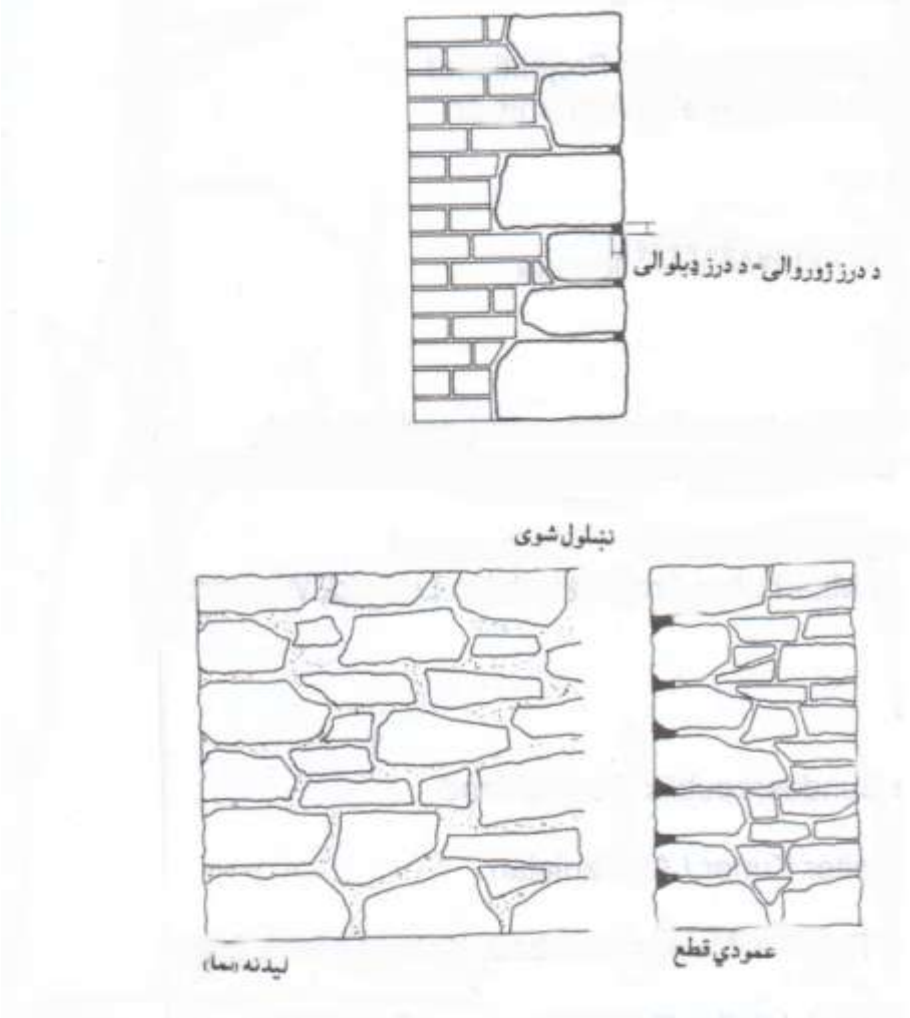
کې د ډبرو تر منځ درزونو ډبلوالی تقریباً 3 cm نیول کیږي. د طبقی د جګوالي په اندازه دېوال کانکرېټېږي. د دېوال مخ ته د ډبرو تر منځ درزونه تر 3 cm پورې ژور تش پرېښودل کیږي، چې دا بیا وروسته د اهکو سمټو شوتی سره ډکول کیږي.

د دېوال شا چې د خښتو څخه وي، باید د طبعي ډبرو هره دریمه طبقه د ننښلېدونکي ډبری څخه اوسي، چې دا هم باید کمترکمه 24 cm ډبل په دېوال کې ژور ورکړل شي، او کمترکمه تر 10 cm پورې د دېوال شا کې ننوتی اوسي. دغه ننښلېدونکي ډبرې د یوی ډبری ډبلوالي په اندازه د دېوال شا ته ننوتی اوسي، ترڅو د لنده بل د تېرېدو مخنیوی وکړي او د ننښلېدونکي موادو داغ په اخبړ (پلستر) کې ښکاره نه شي.

د طبعي ډبرو څخه دېوالونو اخبړونه (پلسترونه) او د درزونو ډکونه

Verputzen und Verfugen des Natursteinmauerwerks
(Plastering and grouting of natural stone masonry)

په پخوا وختونو کې د 19 پېړۍ تر نیمایي پورې د کورونو او قیمتي ودانیو، د طبعي ډبرو څخه دېوالونه په تل اخبړول (پلسترول). خصوصاً د شګو څخه ډبرو دېوالونه، کوم چې لنده بل تېرونکي دي (چېرته چې د تودوخي ساتونکي طبقه نه ورکول کېده، او د اخبړ په واسطه ددې مخنیوی کېده).



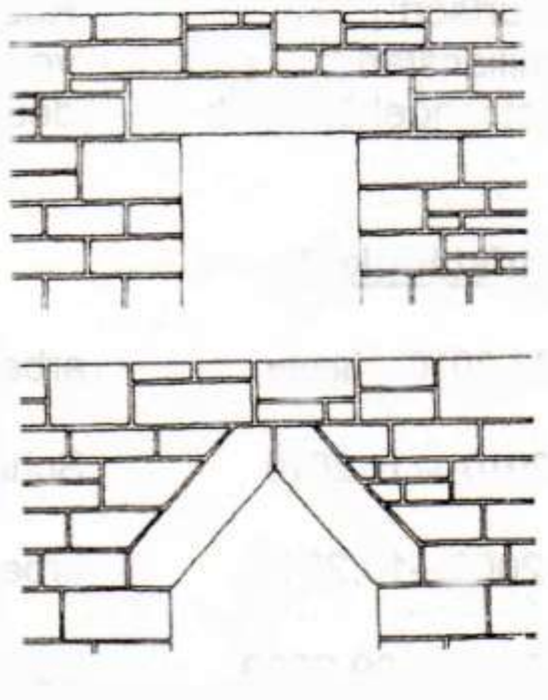
په اوس وختونو کې کوښښ کیږي چې دا ښکلي او د باد و باران په مقابل کې ټینګ مواد د اخبږ شاته پټ ساتلو څخه وژغوري. که چېرته د ماتو ساختماني ډبرو څخه دېوال د بوی ډبری ډبلوالي په اندازه د دېوال شا د خښتو څخه ونیول شي او دډبرو درزونه د شوتی په واسطه ډک شي، نو په دی صورت کې بوی خوا د لندبل مخنیوی کیږي او د بلی خوا د طبعي ډبرو ښکلا نه پټیږي. د ډبرو تر منځ درزونو ډبلوالی باید د درزونو د ژوروالي سره برابر اوسي.

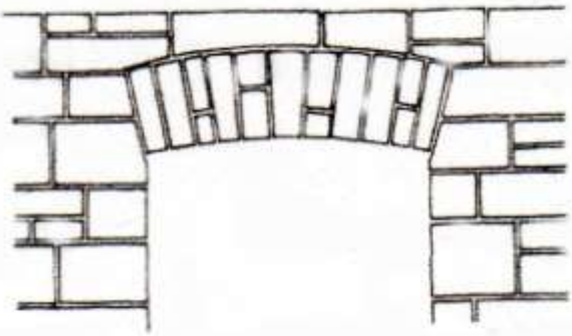
په ماتو طبعي ډبرو او طبقه یي دېوالونو کې د سرطاقونو شکل

Ausbildung der Stürze in Bruchstein- und Schichtenmauerwerk

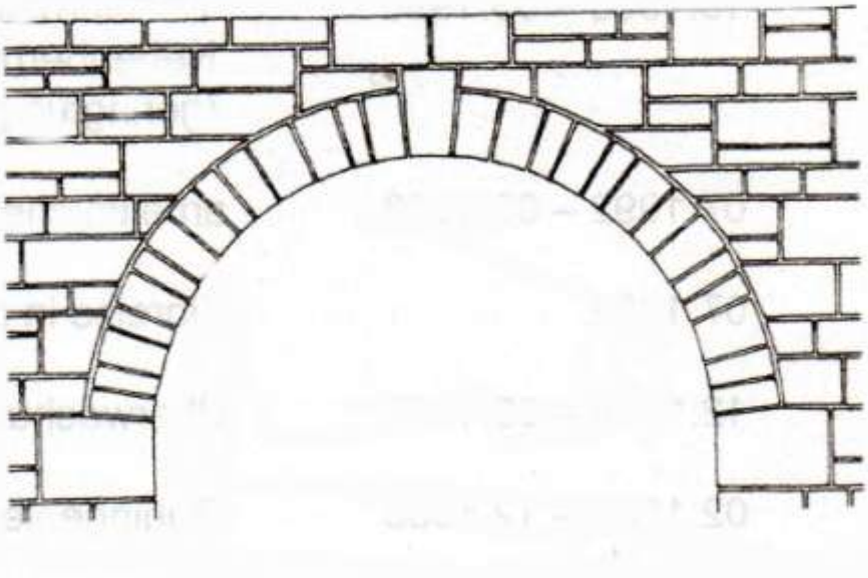
(Training of falls in quarry stone and masonry layers)

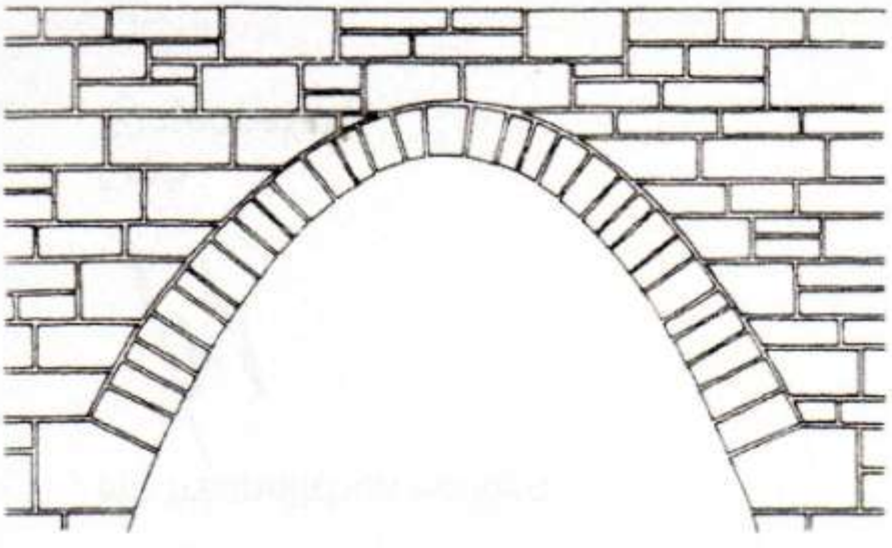
د وړو کړکی ګانو یا دروازو د پاره سرطاق چې پراخوالی یې تر 1 m بو متر پورې وي، د بوی قوي ډبری څخه د لاندې شکل غوندې تېر (ګاډر) کفایت کوي. که چېرته د ډبری بو تیر پورتنی غوښتنه نه شي تر سره کولای، نو سرې کوی شي چې دا سرطاق ددوو میلاني ولاړو ډبرو څخه لکه څنګه چې په لاندې شکل کې ښودل شوی، جوړ شي.



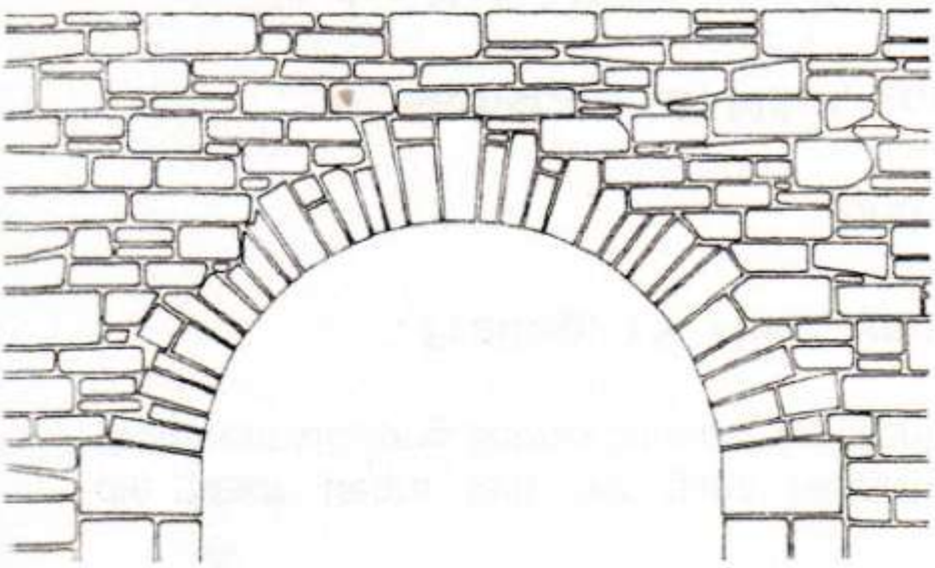


د هغو کړکۍ ګانو او دروازو د پاره چې پراخوالی لږ څه زيات او يا د سرطاق په سر زيات وزن راځي، لکه څنګه چې په پورتني شکل کې ښودل شوی، د ډبرو څخه د دېوال په شکل هوار او يا لوړ منحني په شکل سرطاق جوړ شي. د ډبرو پراخو کړکۍ ګانو سرطاقونو د پاره بايد نيم دايره وي او يا د پارابول په شکل د ډبرو څخه دېوال جوړ شي. ددې د پاره چې دا سرطاقونه منظم يا مساوي فشار ګرنتې کړای شي، نو لازمه ده چې د ليندۍ ډبرې په دېوال کې ښه دننه کار وکړی شي.

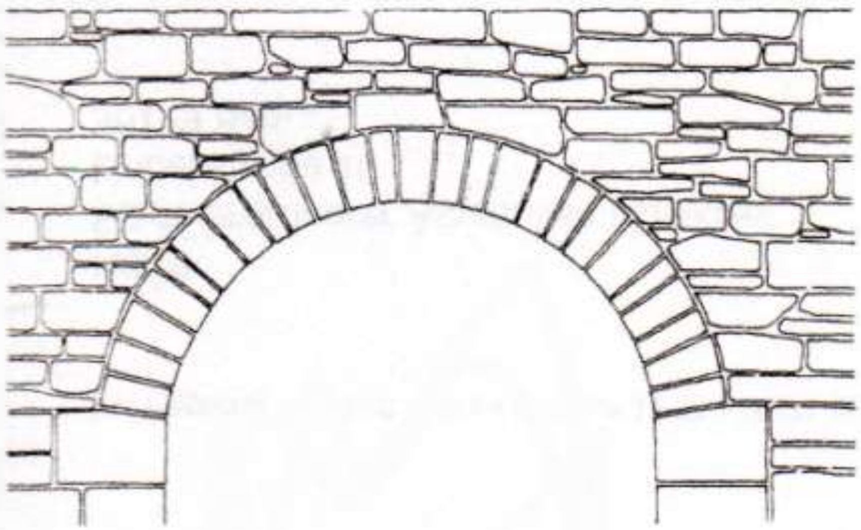




د لیندۍ دننه برخه کې ډبرو ځخه باید ښه کار واخستل شي، ددې د پاره چې د وزن په مقابل کې ښه ارامه اوسي. د لیندۍ بیروني برخه، د هوارو او ډېر فشار لاندې راتلونکي سرطاقونو د پاره باید لکه د داخلي برخې غوندې ښه کار ورکړي. د سرطاق د بیا بارېدونکي ځای باید د ډډو ځخه د فشار په مقابل کې ښه ټینګ اوسي.



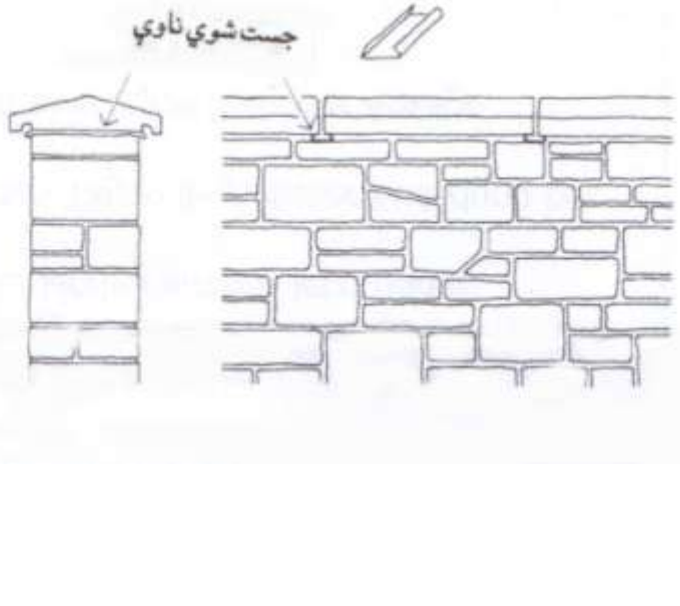
د ماتو ډبرو څخه په دېوالونو او د ستېک سره منظم شوي طبقه يي دېوالونو کې، سړی کوی شي چې په غټو ګردو ليندېو کې د سرطاق ډبرې په مختلفو جګوالي سره کښېنوي او د دېوال سره وتړي (بافت ورکړل شي). د هغو ليندېو د پاره چې ډېر وزن وربانديې راځي، د مثال په ډول د پولونو د پاره په غېرمنظم دېوال کې د ليندۍ ډبرو څخه داسې په دقت کار واخستل شي، چې دا په دېوال کې ښکلی ښکاره شي.



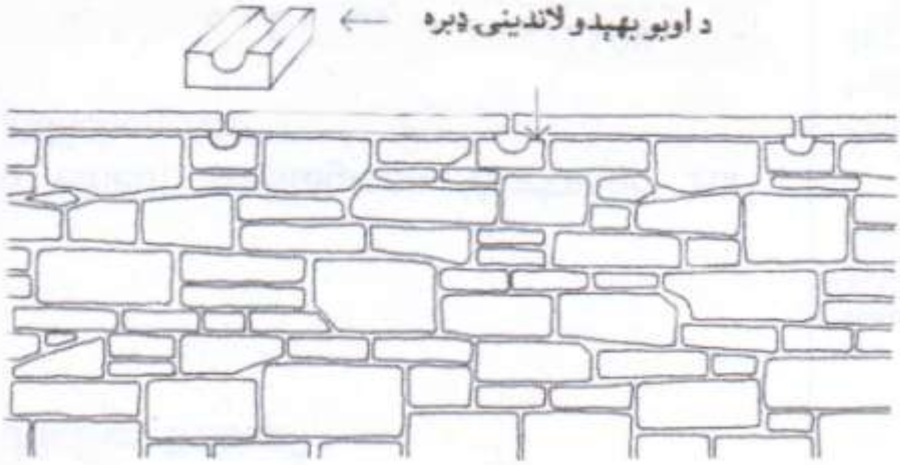
د دېوال د سر پوښونه Mauerabdeckungen (wall coverings)

ځانته ولاړ د طبعي ډبرو څخه دېوالونه نظر د هغه د موادو رقم او د باد و باران په مقابل کې مقاومت ته، د دېوال پوښښ ته ضرورت دی. دغه پوښښ بايد ښه تنګ او د کنګل په مقابل کې ټينګ اوسي، چې دا د ښه ساختماني غټو او اوږدو ډبرو څخه سړی انتخابوي.

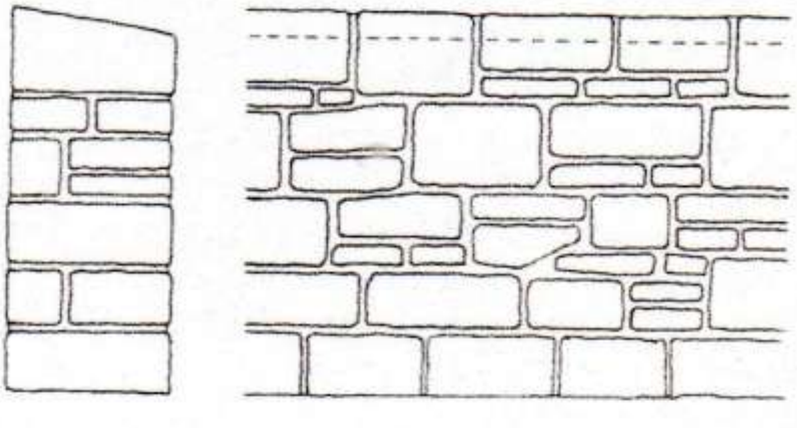
په لاندې شکل کې د دېوال د سر پوښ چې د اوبو بهېدنکي لښتي سره دی، ښودل شوی.



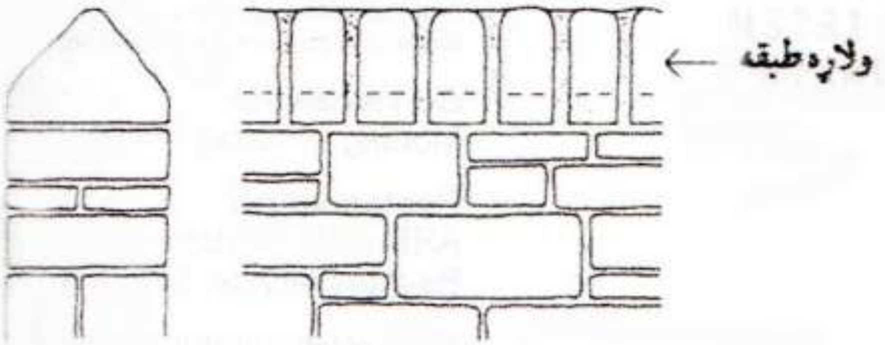
که د دېوال ډبرې د کنګل په مقابل کې کمزوري اوسي، نو د دېوال د سر پوښ باید د دېوال څخه راوتلی اوسي او د اوبو بهېدو د پاره بوه پوزه یا ناوه ورکړل شي. ددې د پاره چې د دېوال د ډډی په درزونو کې اوبه دننه دېوال ته ننوتلو څخه وژغورل شي، نو په دی درزونو کې باید جست شوي ناوه ورکړل شي، او ددې په واسطه اوبه بهر وبهیږي.



د جستو ناوی په ځای سړی کوی شي چې په ډبره کې ناوه جوړه کړي، لکه پورته په شکل کې ښودل شوی، د اوږدو ډبرینو تختو لاندې، چېرته چې ددې تختو سرونه بو د بل سره لګیږي، ورکړل شي. هغه دېوالونه چې طبعي ډبرې يې د باد و باران او کنګل په مقابل کې ټینګ دي، ضرور نه دی چې د دېوال د سر پوښښ تخته د دېوال څخه وتلی اوسي. دلته سړی د اوږدو ډبرو څخه کار اخستلی شي.



ددې پوښښ تختو عرضاني مقطع، نیم ګرده، میلاني بام په شکل او یا بوی خوا ته میلان لرونکي شکلونه لري.

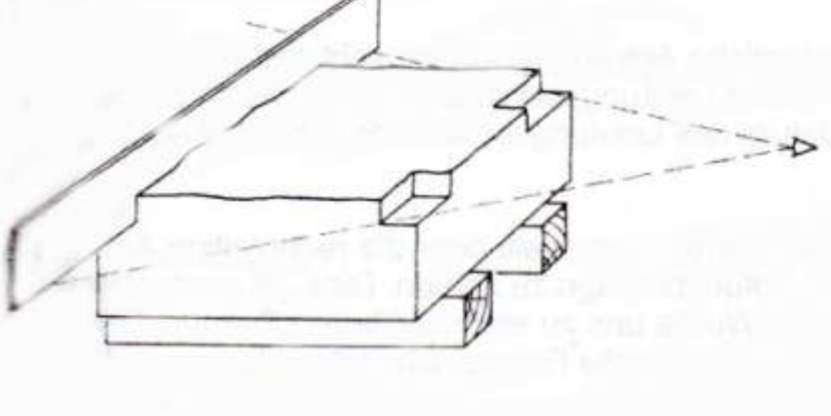


که دېوال د بی رېخته ډبرو څخه چې ډېر په لنډو کې ماتيږي، جوړشوی وي، نو سرې کوی شي چې ددې دېوال سر پوښ د همدغی موادو څخه په ولاړو لکه چې په پورته شکل کې ښودل شوی، جوړ شي. ددې د سرونو د لګېدو درزونه بايد د ښه ټينګی شوتی (مصالح) سره ډک شي او دا بايد داسی ډک شي چې د ډبری څخه واوړي، ددې د پاره چې اوبه د درز له لاری دېوال ته تېر نه شي.

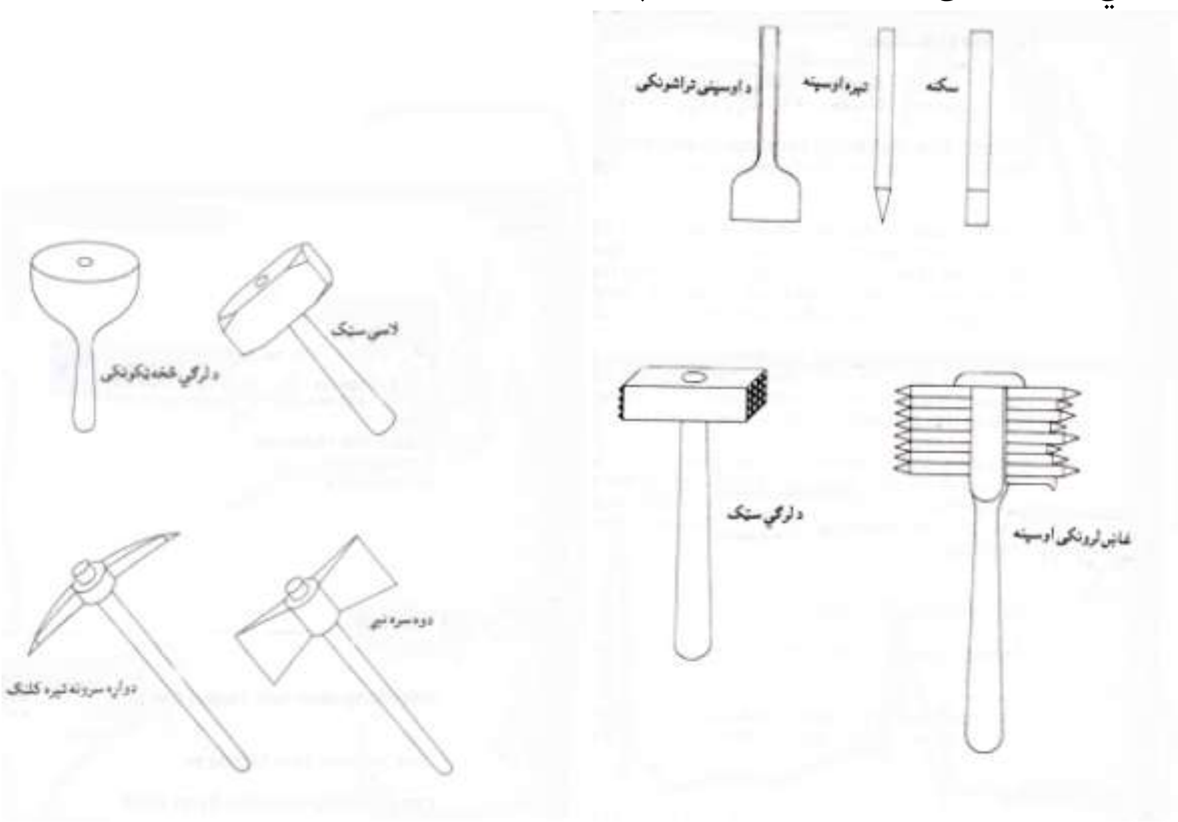
مربع ډوله دېوالونه (په فابريکې کې جوړې شوي ډبرو نه دېوالونه)

Quadermauerwerk (Werksteinmauerwerk); Ashlar masonry

د مربع ډوله دېوالونو او يا په فابريکه کې د دېوال د پاره تيار شوي ډبرو څخه دېوالونو د پاره سرې د هغه ډبرو څخه کار اخلي، چې د هغه بارېدو ځای، د ليدو او ډډو سطح او د څنډو سطح او عموديوالی د کار په ټول ځای کې په لاسي تخنيک سره تيار شي. ماتې غېرمنظم ډبرو ته د ډبرو ماتونکي ستک سره مسطتيل شکل ورکول کيږي. د ډبری غېر منظم شوی ډډی اندازه تقريباً د 3 cm غټه وي نظر تيار شوي ډډی ته.

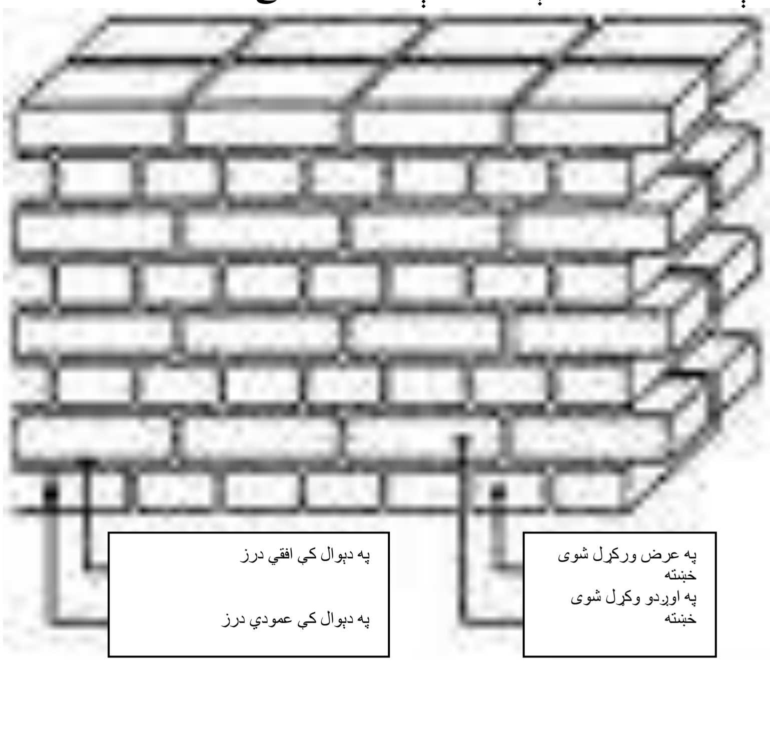


د ډبرو ښخه دېوال جوړولو کې د لاندې سامانونو ښخه کار اخستل کیږي:
سکنه، تېره اوسپنه، د اوسپنې تراشونکی، غاښې لرونکی د اوسپنې سټک، د لرګي سټک، لاسي سټک، د لرګي ښخه ټکونکی، دوه سره تبر او دوه سره تېره کلنګ.



د مصنوعي ډبرو (خښتو) استعمال په ودانۍ کې Verarbeitung von künstlichen Steinen (Processing of artificial stones):

هغه ډبرې یا خښتې کوم چې زښت ډېر اوبه جذبوي، باید د استعمال ښخه مخکې په کافي اندازه په اوبو کې خیشت شي، ددې د پاره چې شوته (مصالح) خپل مایعات د لاسه ورنه کړي.



دغه ډبرې یا خښتې په دېوال کې داسې کېښېنول شي، چې د ډبرو یا خښتو تر منځ عمودي درزونه ټول په یو کتار کې رانه شي ، یعني د ډبرو یا خښتو پورتنې کتار درز د ښکتنې کتار د درز څخه $Ü \geq 0,4 \times h$ اوسي. دلته Ü د پورتنۍ درز او د ښکتنۍ درز تر منځ فاصله ده او h د ډبرې یا خښتې جګوالې $h \geq 45$ cm دې.

د دېوالونو کلکونه Aussteifungen von Wände (Bracing of walls):

د دېوالونو کلکونکی په هغه ځاې کې باېد ورکړل شي چې د نقشې یا پلان له مخې ورته مجاز وي.

د دېوالونو کلکوونه یا شخوونه:

د دېوال کلکوونکې د نقشې له مخې په هغه ځاې کې ورکول کیږې، چې استفادي ځاې ته مزاحمت ونه شي. هغه عرضي دېوالونو ته, کوم چې یو د بل سره تړلي نه وي، اجازه نه شته چې نور په سر بې دېوال وشي، تر هغه وخته پورې چې دا دېوالونه د کلکوونکې دېوال (پشتي) په واسطه یقیني شوي نه اوسي . بیا وروسته کلکوونکې دېوال (پشتي) او په اوږدو پروت دېوال د خښتو په واسطه ونښلول شي (بافت ورکړل شي) او یا په تخنیکي ډول د یوې پلنې فولادي پټۍ په واسطه چې د 30 cm په اندازه اوږود او د 0,75 mm په اندازه ډبل وي، د هغه دېوالونو په منځ کې چې یو دېوال په اوږدو(طولاني) او بل یې د دېوال کلکوونکې (پشتي) دي ورکول کیږې او بیا د دېوال لوړولو ته دوام ورکولې شې.

په تخنکي ډول په اږدو(طولاني) دېو دېوال او د کلکوونکې دېوال (پشتي) نښلولوګټې :

د اضافي کار یا انرژي مخنیوې کوم چې د ډبرو یا د خښتو د بافتولو نه منځ ته راځي.

په باروړونکو او په کلکوونکو دېوالونو کې د کار اسانتیا کوم چې ډبرې یا خښتې مختلف جګوالې لري.

د تاکاو دېوالونه د فولادو سره مجهزېدو ته او هم د ځمکې د فشار مخنیوی د پاره کوم ضرورت نه پېدا کیږی.

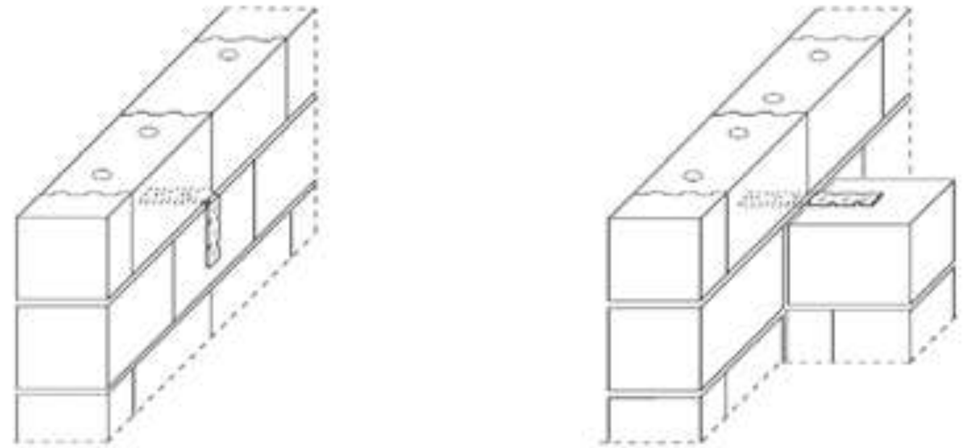
کلکوونکې دېوال (پشتي) باېد کم تر کمه 1/5 برخه د پوړ (منزل) د جګوالې ،او کم تر کمه ⅓ برخه د کلکونکي دېوال (پشتي) ډبلوالې سره اوسي . د کلکونکي دېوال (پشتي) د پاره د دېوال ډبلوالې باېد کم تر کمه 11,5 cm اوسي.

پاملرنه:

د کړکۍ تر سرطاق پورې بې ددې نه چې کوم تش ځاې پرېښودل شي، باېد هغه ساختماني مواد استعمال شي، کوم چې تودوخي (حرارت) ساتي.

لکه څنګه چې د دېوال شا او خوا ته د تودوخي ساتلو موادو څخه استفاده کیږي، همدا رنګه د کړکۍ په هغو برخو کې چې د اهن کانکرېټ څخه جوړ شوې وي، هم باید د همدغو موادو څخه استفاده وشي.

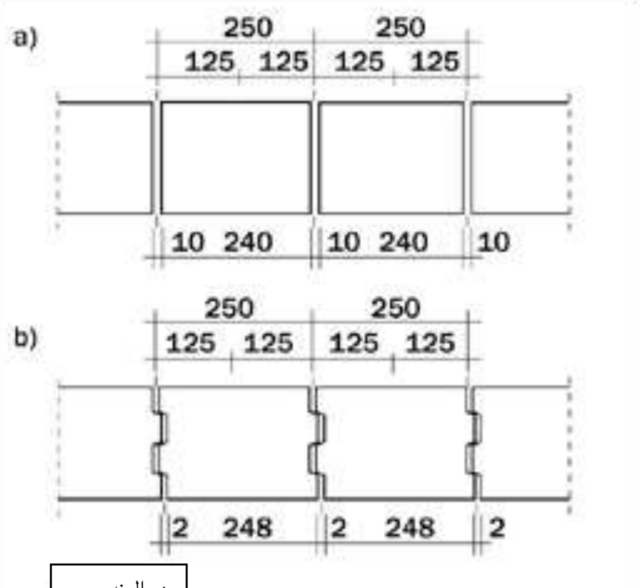
پلنه فولادي پټۍ – د نښلېدو درزبايد د شوتی (مثالی) څخه ډک شي



د معيار (نورم) له مخې د ودانېو د اندازو ترتيب

Maßordnung des Mauerwerksbaus (DIN 4172);
Dimensional coordination of masonry construction

په ودانېو کې د اندازو ترتيب ددې دپاره دې چې د محورونو فاصلې، د پوړېو (منزلونو) لوړوالې، د دېوال ډبلوالې او همدا رنګه نورپه مساوي ډول سره اوسي . دغه د اندازو ترتيب د يو سيستېم له مخې چې په الماني کې ورته اوکتامتر (Oktametersystem) وايي، ټاکل کيږي . يعنې يو متر په 8 برخو وېشل کيږي چې ددې څخه 12,5منځ ته راځي چې دغه اندازه د خښتې او د دوو خښتو په منځ کې د شوتې (مصالح) ګډه اندازه ده . ددې اندازې اساس 25 جوړوي چې دا په (½ ، ⅓ ،¼) تقسيميږي او يا ټول څو ځلي (مثلاً2¼)په کار ول کيږي .



دېوالونه

په نقشه کې متر پر 8 د دېوال د هو سر نه تر بل سره پورې اندازې سره سمون خوري ، کوم چې هو معمار بې په نظر کې لري . ځکه چې ټول خښتې معياري دي . د دېوال د هو سر نه تر بل سر پورې اندازه د خښتې د بر(11,5 cm سانتي متر) او د خښتو تر منځ ددرز ډبلوالي (هو سانتي متر) له مخې ټاکل کيږي دا داسې چې په دېوال کې د خښتو تر منځ درز د منځ نه تر بل درز تر منځ پورې اندازه کيږي.

د دېوال حقيقي اندازه : Baunennmaß (N)

دا هغه اندازه ده چې د دوو خښتو تر منځ د درز د ډبلوالي اندازه په نظر کې نه نيول کيږي . سرې معمولاً د خښتو اندازه په نظر کې نيسي . دمساوي اوږودوالي او لوړ والي سره هم دا مختلف ډولونه لري .

د خښتو جګوالې:

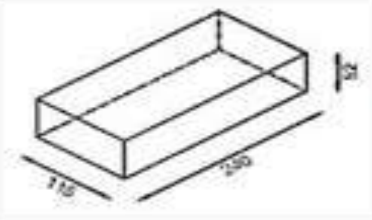
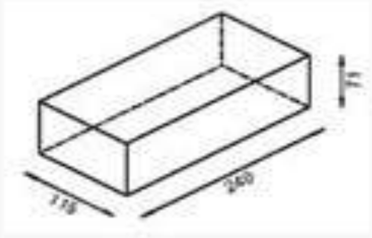
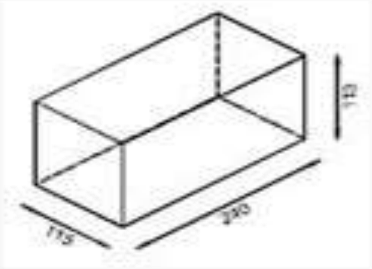
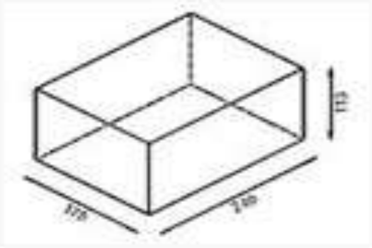
5,2 cm; 7,1 cm; 11,3 cm; 17,5 cm; 24 cm; 36,5 cm; 49 cm او داسې نور.

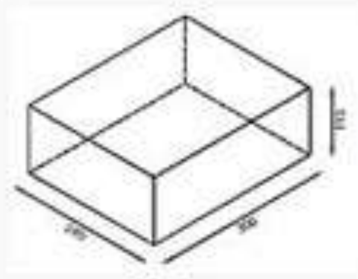
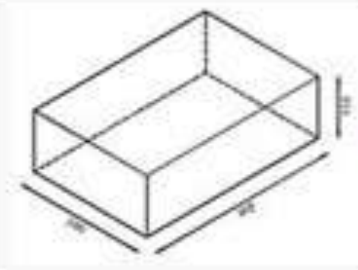
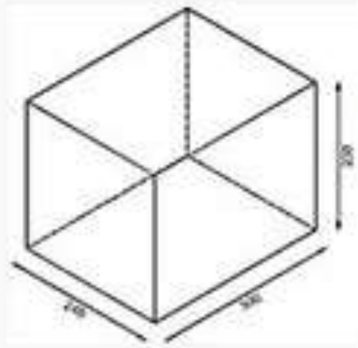
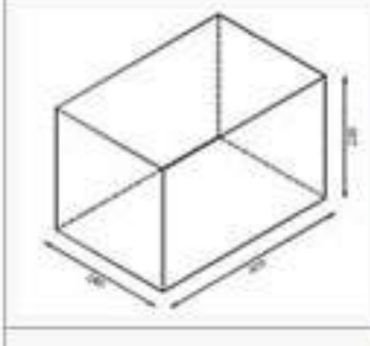
د خښتو او دېوال اندازې:

نښې (علامې)	عمومي اندازه	د خښتو تر منځ درز	حقيقي اندازه
د خښتې اوږدوالي	25cm	-1 cm	=24 cm
د خښتې بر	25/2 cm=12,5cm	-1 cm	=11,5 cm
د خښتې لوړوالي	25/3 cm= 8,33cm	-1,23 cm	=7,1 cm
د خښتې لوړوالي	25/4 cm= 6,25cm	-1,05 cm	=5,2 cm
د خښتې لوړوالي	25/2 cm= 12,5cm	-1,2 cm	=11,3 cm

په لاندې جدول کې د خښتو ډولونه او اندازې ښودل شوي دي:

Fehler!

	نښې (علامې)	اندازه/ د دیوال د پلوالي
	DF (ترې فورمات)	(240 × **115** × 52)
	NF (نورمال فورمات)	(240 × **115** × 71)
		(115 × **240** × 71)
	2 DF(ترې فورمات)	(240 × **115** × 113)
	2 DF	(115 × **240** × 113)
	3 DF(ترې فورمات)	(240 × **175** × 113)
	3 DF	(175 × **240** × 113)

	5 DF (240)(تري فورمات)	(300 × **240** × 113)
	5 DF (300)	(240 × **300** × 113)
	6 DF (240)(تري فورمات)	(365 × **240** × 113)
	6 DF (365)	(240 × **365** × 113)
	10 DF (240)(تري فورمات)	(300 × **240** × 238)
	10 DF (300)	(240 × **300** × 238)
	12 DF (240)(تري فورمات)	(365 × **240** × 238)
	12 DF (365)	(240 × **365** × 238)

Berechnung von Mauermaß; د بې دېوال د اندازې محاسبه کونه

Calculation of Structural opening

د دېوال د اندازې محاسبه د عمومي اندازې له مخې کیږي، یعنې داچې:

R = n . 12,5

دلته :

n د خښتو تعداد

R عمومي اندازه

N حقیقي اندازه

1 - هغه دېوال چې دواړه خواوې خلاصې وي:

N = R – 1

-2 هغه دېوال چې یوه خوا یې بنده او بله خوا یې خلاصه وي:

N = R

3 - هغه دېوال چې دواړه خواوې بندې وي :

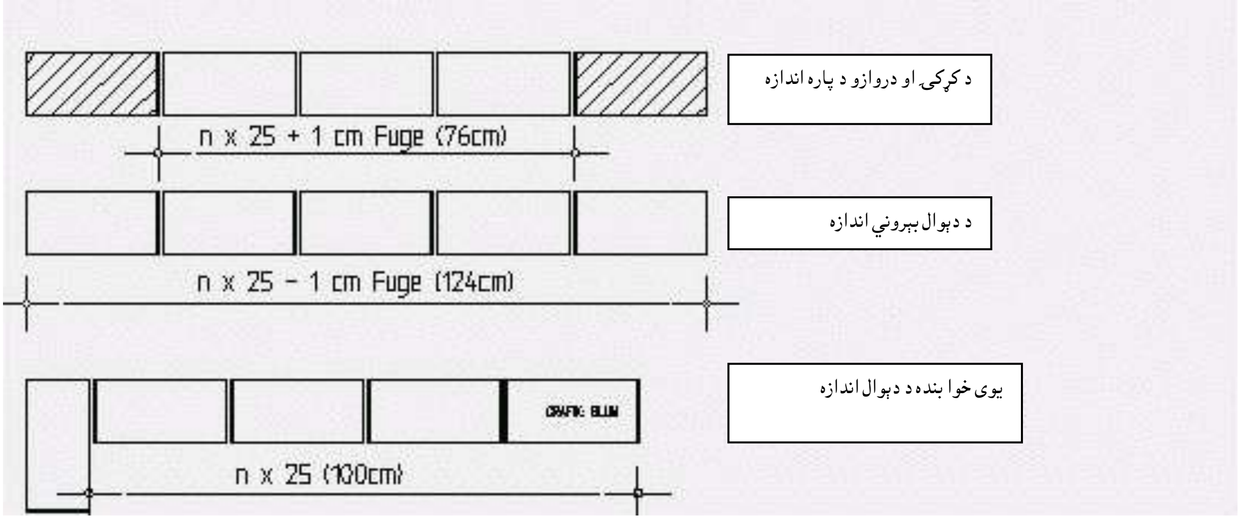
N = R + 1

د دېوال ډبلوالې لکه دهغه دېوال په شان چې دواړه خواوې خلاصې وي محاسبه کیږي :

N = R – 1

د دېوال لوړوالې د عمومي اندازې له مخې محاسبه کیږي :

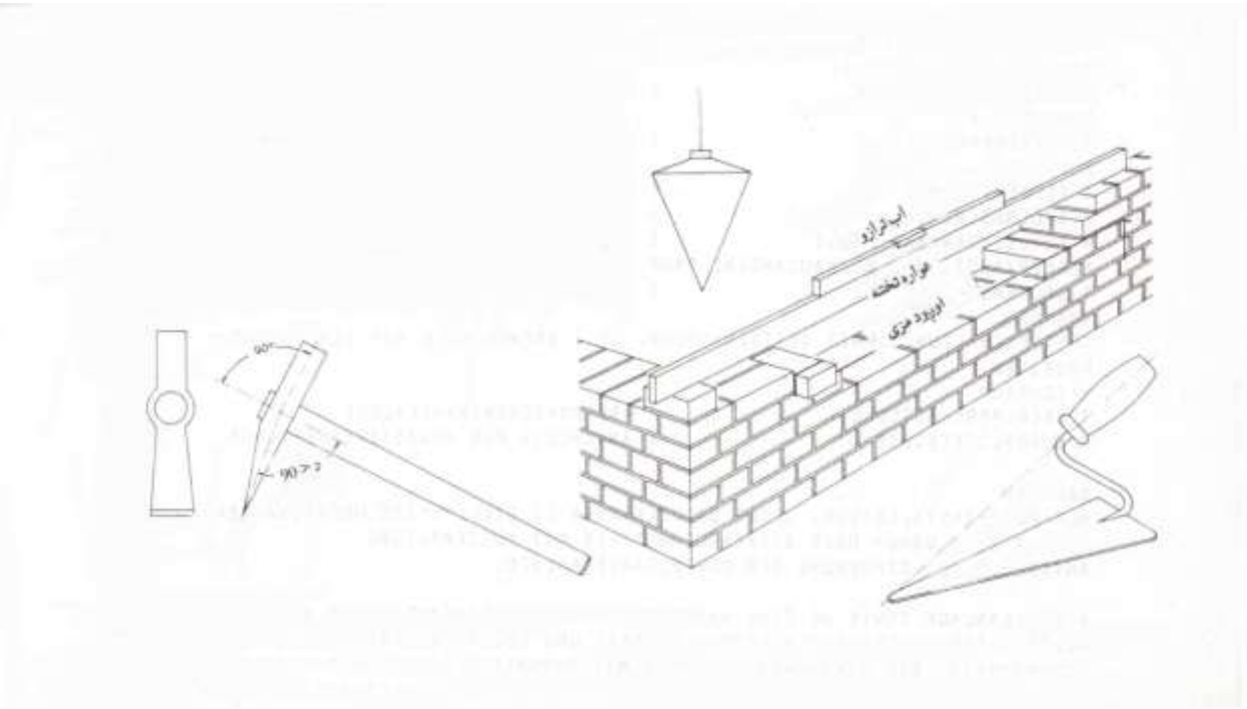
R = n . 8,33



د دېوال اندازه چې دواړه ډډې یې بندې وي لکه دروازې او کړکۍ ګانې Öffnungsmaß

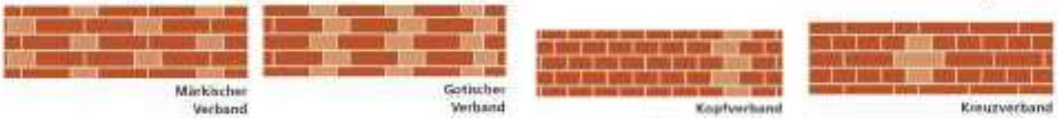
د دېوال اندازه چې دواړه خواوې خلاصې وي او ازاد ولاړ وي (بېروني) Außenmaß

د دېوال اندازه چې یو خوا بند او بله خوا یې خلاصه وي (راوتلی)Vorsprungmaß

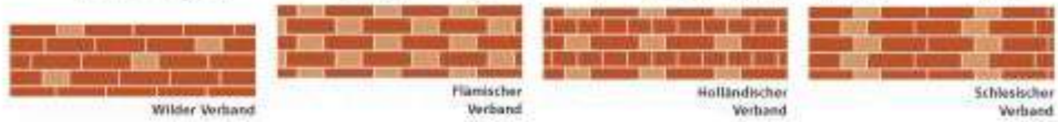


په یو دېوال کې د خښتو د لګولو (بافت) ډولونه:

په اوږدو ½ خښته   بلاک ډوله بافت   په اوږدو ¼ خښته مېلاني   په اوږدو ¼ خښته عمودي



صلیب ډوله کښېنونه   په بر کښېنونه (بافت)   ګوټه کښېنونه   مارکي کښېنونه

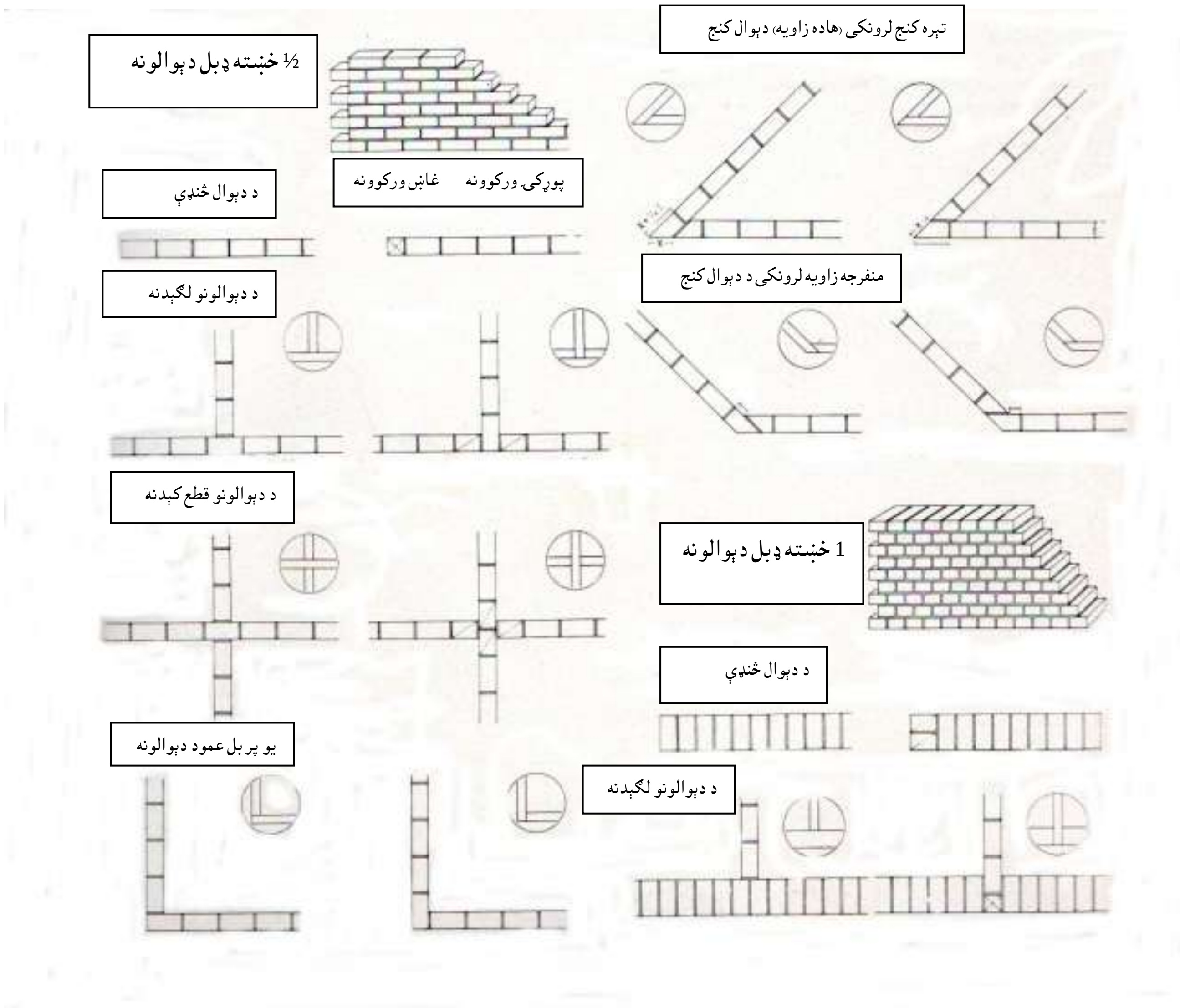


شلېزي کښېنونه   هالېندي کښېنونه   فلامي کښېنونه   وحشي کښېنونه

بندوونه یا د یوبل سره غاښ په غاښ ترړنه

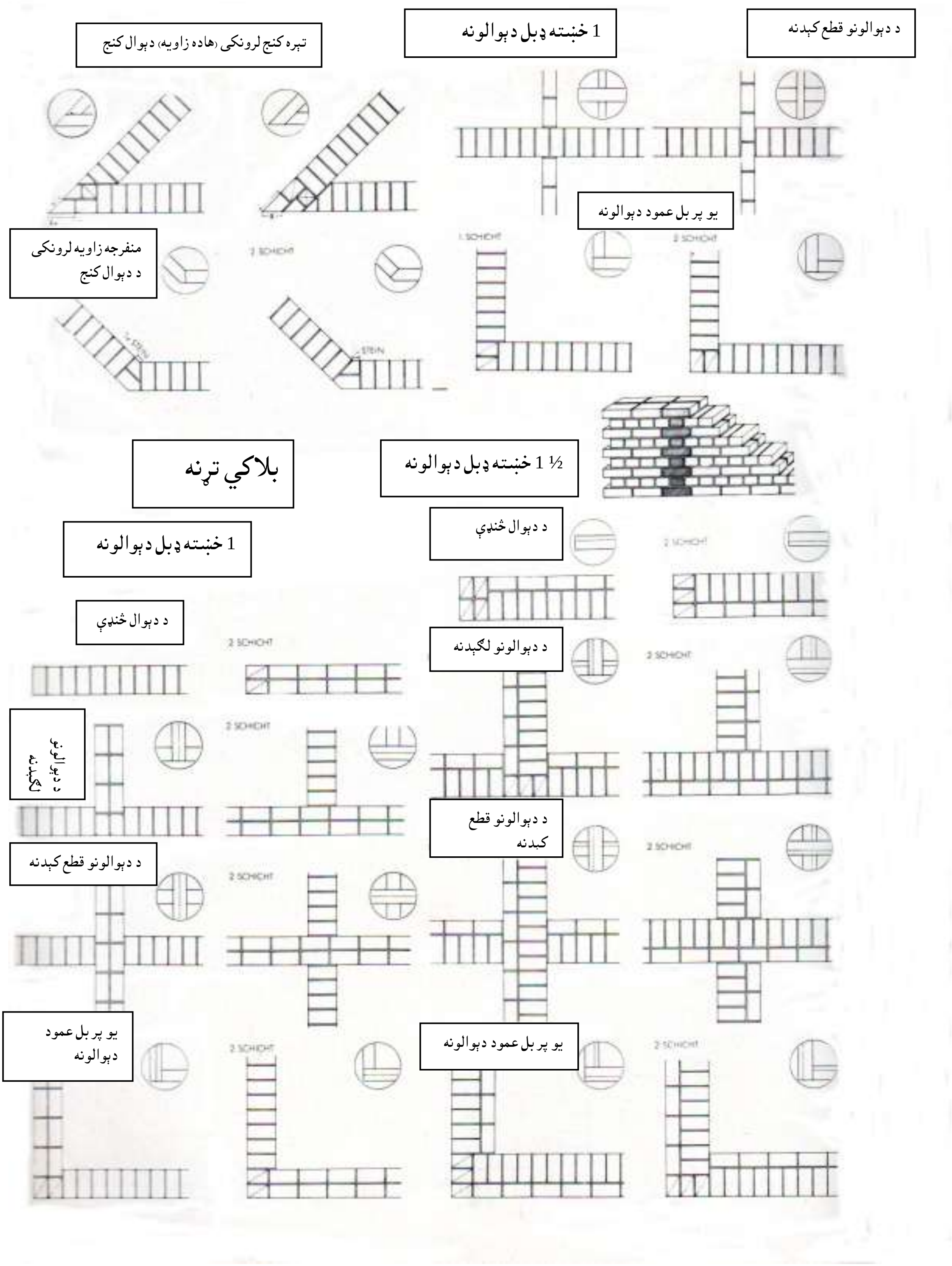
Binder- oder Kopfverband (Binder or head bandage)

دا ډول د خښتو ترړنه فقط د یوې خښتې په ډبلوای دېوال د پاره په کار وړل کیږي. دا ځانته په طبقو کې د ترونکي په شکل جوړیږي، کوم چې دا د یوبل په مقابل کې خښتې یو پر بل باندې د ¼ په اندازه راځي. په اوږدو د ترونکو پوړکې ورکونه میلاني وي. د خښتو دا ډول ترړنه په خاصه توګه د ګردو دېوالونو د پاره قابل د اعتبار وي، چې شعاع یې وړه وي، د مثال په ډول په فابریکه کې جوړ شوي روزانونه او داسې نور.



بلاکي تړنه Blockverband (block Association)

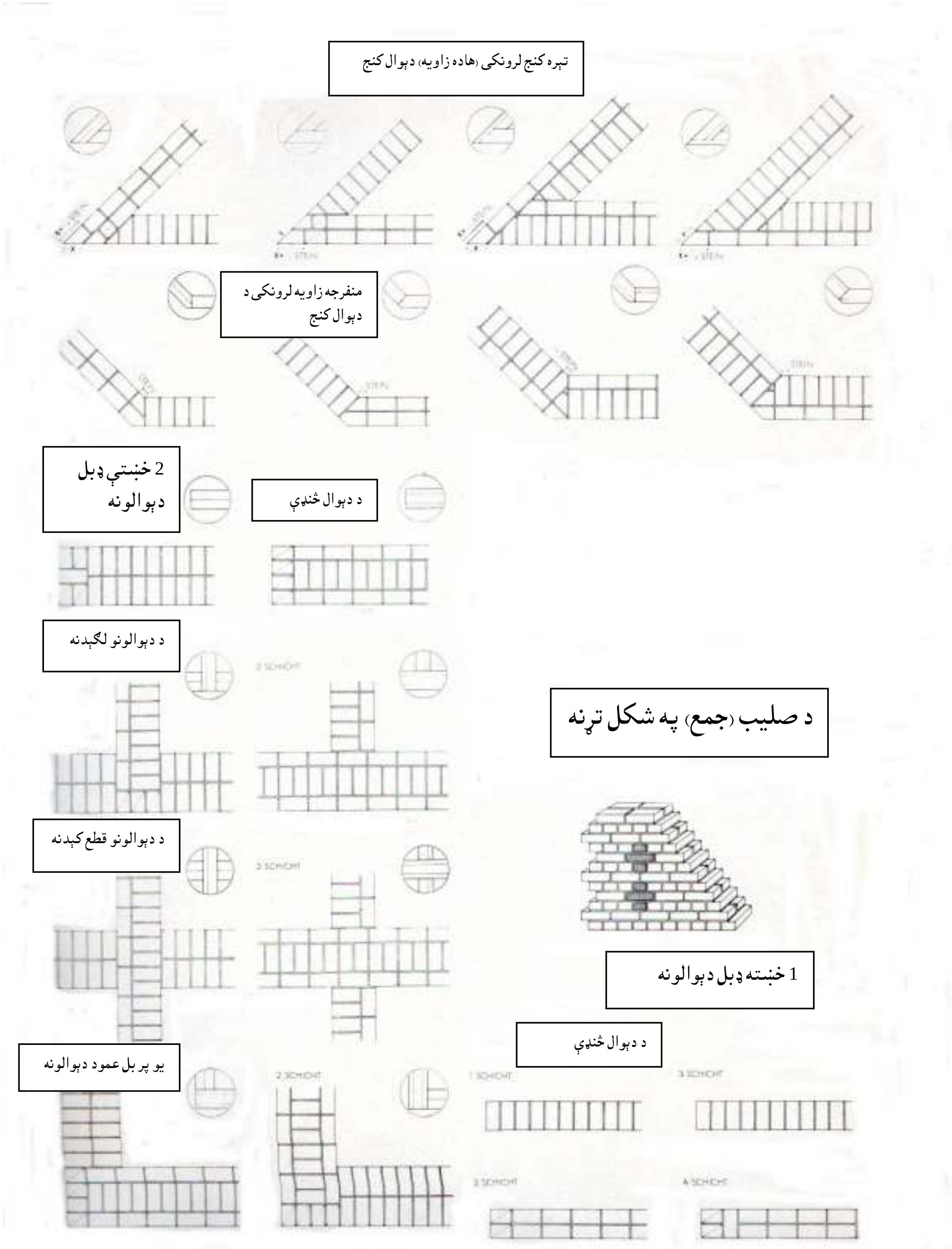
په بلاکي تړنه کې په اوږدو د خښتو اېښودل شوي طبقې او په عرض باندې د خښتو اېښودل شوي طبقې ته په منظم ډول طبقه په طبقه تغیر ورکول کیږي. مقصد دا چې که یوه طبقه په اوږدو وي، بله طبقه باید په عرض ورکړل شي. په اوږدو باندې ورکړل شوي طبقې د خښتو د سرونو لګېدو تر منځ درزونه او په عرض باندې ورکړل شوي طبقې د خښتو د سرونو لګېدو تر منځ درزونه، یو پر بل عمود راځي. یو پر بل باندې تړنه او غاښ ورکوونه د خښتې ¼ برخه نیسي. پوړکۍ ورکوونه هوار او د خښتې ¼ او ¾ یو د بل سره بدلول کیږي، چې دا د غیر منظم والي په وجه په اوږدو باندې ښه تړونکی دې. څه رنګه چې دغه بلاکي تړنې د سطح شکل ښکلی نه دی، نو ځکه څوک دا د خښتو ښکارېدونکي دېوال په شکل نه جوړوي ‹ددې په سر اخېړ ورکوي›.



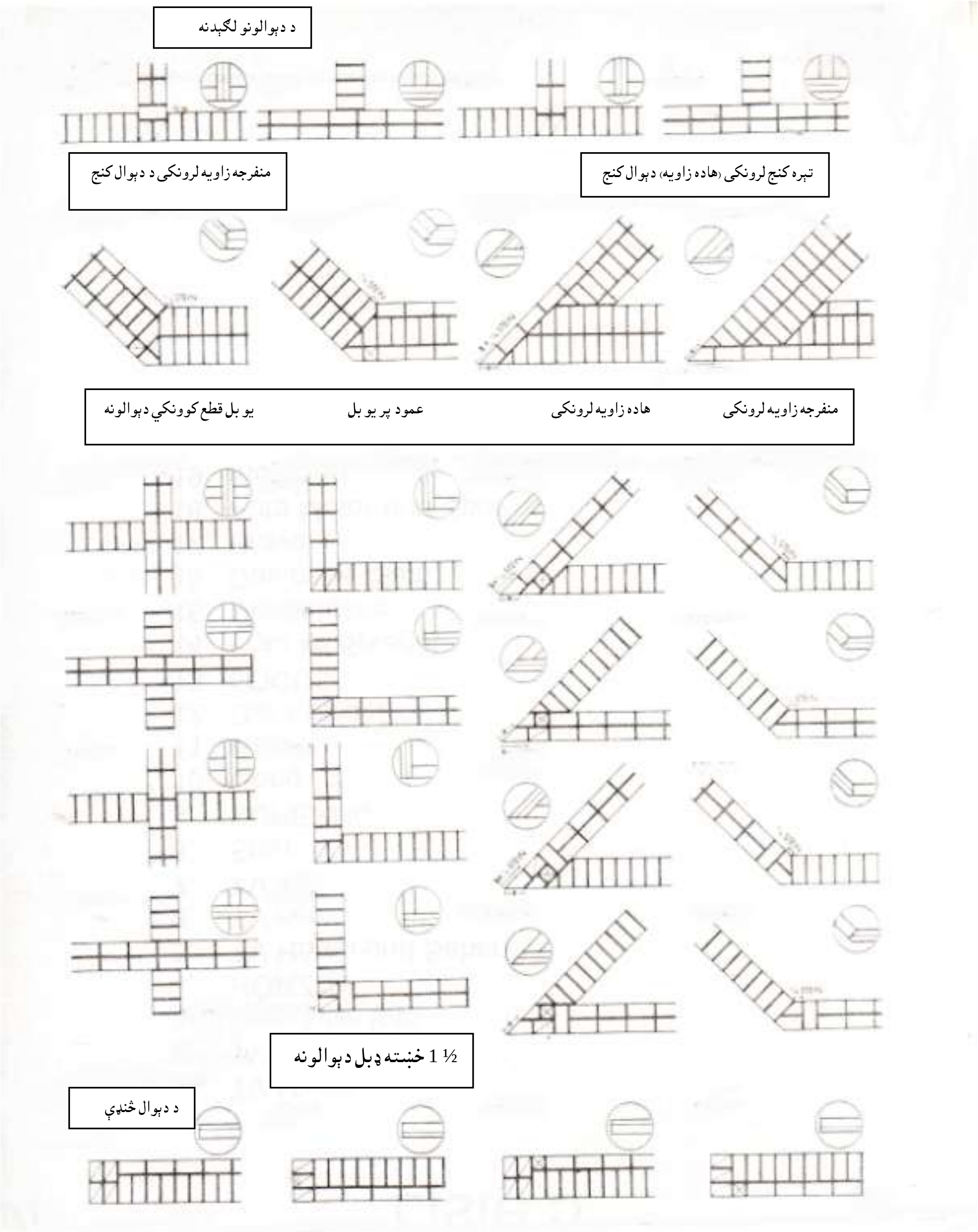
د صلیب (جمع) په شکل تړنه Kreuzverband (cross Association)

د صلیب په شکل تړنه کې هم د خښتو په اوږدو طبقه او په عرض طبقه یو بل سره بدول کیږي. دا د یو بل په مقابل کې داسې کنښنول کیږي، چې دا د څلورو طبقو وروسته بېرته تکرارول کیږي. لومړۍ او دوهمه طبقه

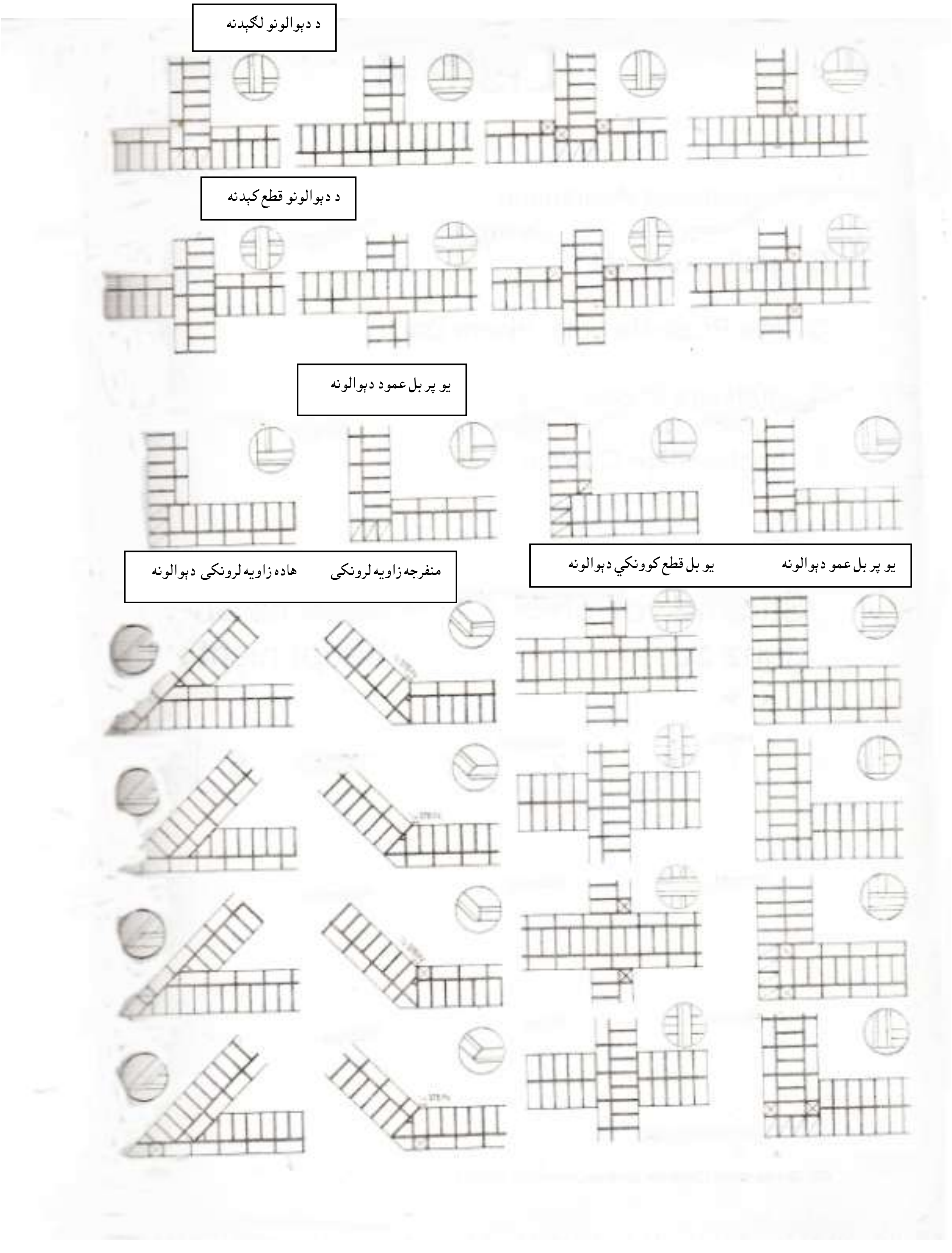
لکه د بلاکي ترڼې په شان اینبودل کیږي. دریمه طبقه لکه د اولې طبقې غوندې، خو د لګېدو درز یې د خښتې په نیمایي راځي. په څلورمې طبقې کې (په اوږدو کې) په شروع کې (3/4 خښته) یو سر، بیا نو ورپسې په اوږدو خښتې ورکول کیږي. د ترونکي طبقو د سرونو تر منځ درزونه یو پر بل باندې راځي، چېرته چې په اوږدو باندې د خښتو لګېدونکی درزونه د خښتې په ½ (په نیمایي) بدلول کیږي.

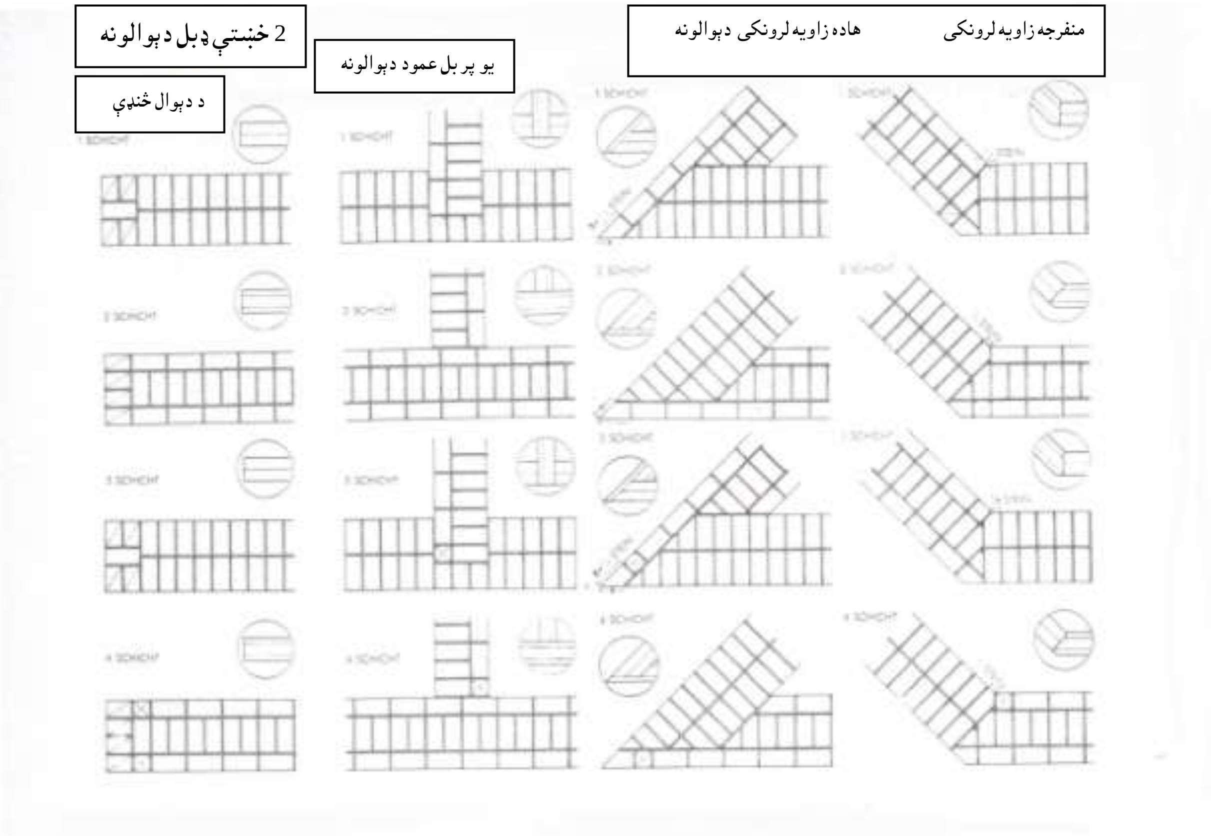


د صلیب ډوله تړنې د ځرنګوالي له مخې، کېدی شي چې دا د خښتو دېوال ښکاره (بې اخېړه) جوړ شي. د صلیب ډوله تړنې د پاره پوړکی د خښتې ¼ برخه ده، او غاښ ورکوونه دوه وارې، چې د هر وار د پاره د خښتې ¼ برخه په نظر کې نیول کیږي.



د صلیب ډوله ترنې په اوږدو ترنه دومره ښه نه ده لکه د بلاکي ترنې په شان. نو ځکه د خښتو صلیب ډوله ترنه د میلاني درزونو په مقابل کې ډېره حساسه ده. خو بیا هم دا د عمودي درزونو په مقابل کې ښه غابښ لرونکی دی.



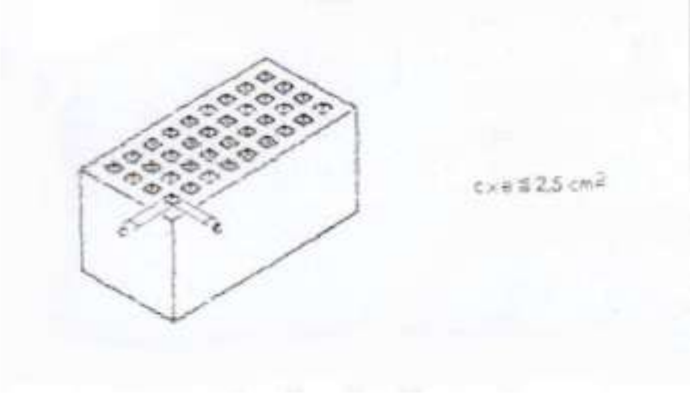


سوري لرونکي خښتې Lochziegel (perforated brick)

سوري لرونکي خښتې د پخو خښتو څخه داسې جوړېږي، چې سوري يې تر اخره پورې عمودي ورکول کيږي. ددغو سوريو عرضاني مقطع د بارېدو د سطح د 15% څخه زيات جوړوي. سوري بايد د امکان په صورت کې د خښتې په ټوله سطح په مساوي ډول تقسيم اوسي. ددې د عرضاني مقطع شکل اختياري دی (که څوک په هر شکل غواړي). د سوري لرونکي خښتو د فشار قوه د $(60 - 350\ kp/cm^2)$ $6 - 35\ N/mm^2$ دی. دوه ډوله سوري لرونکي خښتې دي:

په جګوالي سوري لرونکي خښتې، او په اوږدو سوري لرونکي خښتې

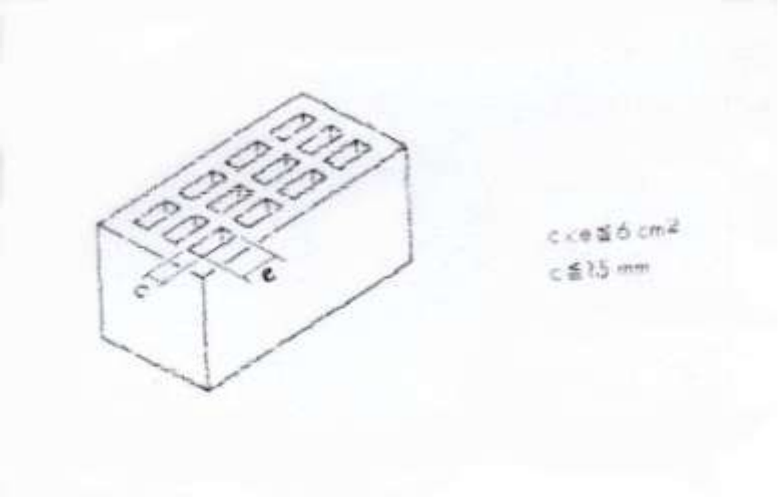
په جګوالي سوري لرونکي خښتې، هغه خښتې دي چې سوري يې په بارېدونکي ځای عمود راځي. د سوريو غټوالی مختلف دي. ډېر واړه سوري لرونکي، چې د هر سوري عرضاني مقطع يې $2,5\ cm^2$ او يا ددې څخه وړکي وي، او د سوريو تعداد کمترکمه 36 وي. د سوريو تعداد د $100\ cm^2$ سطح د پاره 13 او يا ددې څخه زيات.



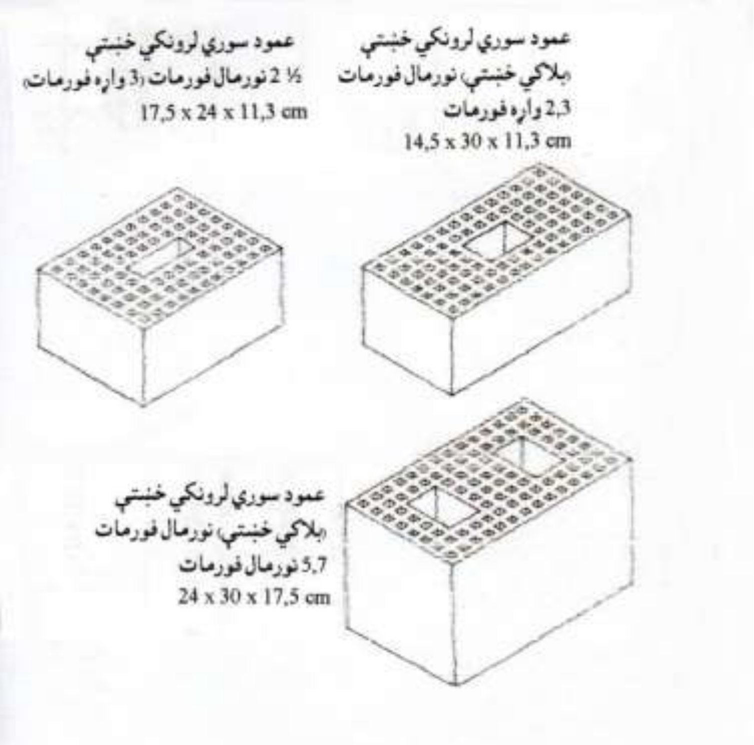
او که د خښتې سطح 24 cm x 11,5 cm وي، د سوريو تعداد 36 او يا ددې څخه باید زیات په نظر کې ونیول شي.

سوري لرونکي خښتې چې د سوريو تعداد کم خو سوري لوی وي:

ددې خښتو د هر سوري عرضاني مقطع 6 cm² او یا ددې څخه کم وي. د سوري وړی ظلع اندازه 15 mm او یا ددې څخه وړوکی وي. که د خښتې سطح 100 cm² وي، نو د سوريو تعداد 5 او یا ددې څخه زیات وي. که سطح یې 24 x 11,5 cm وي، نو د سوريو تعداد 12 او یا ددې څخه زیات وي.



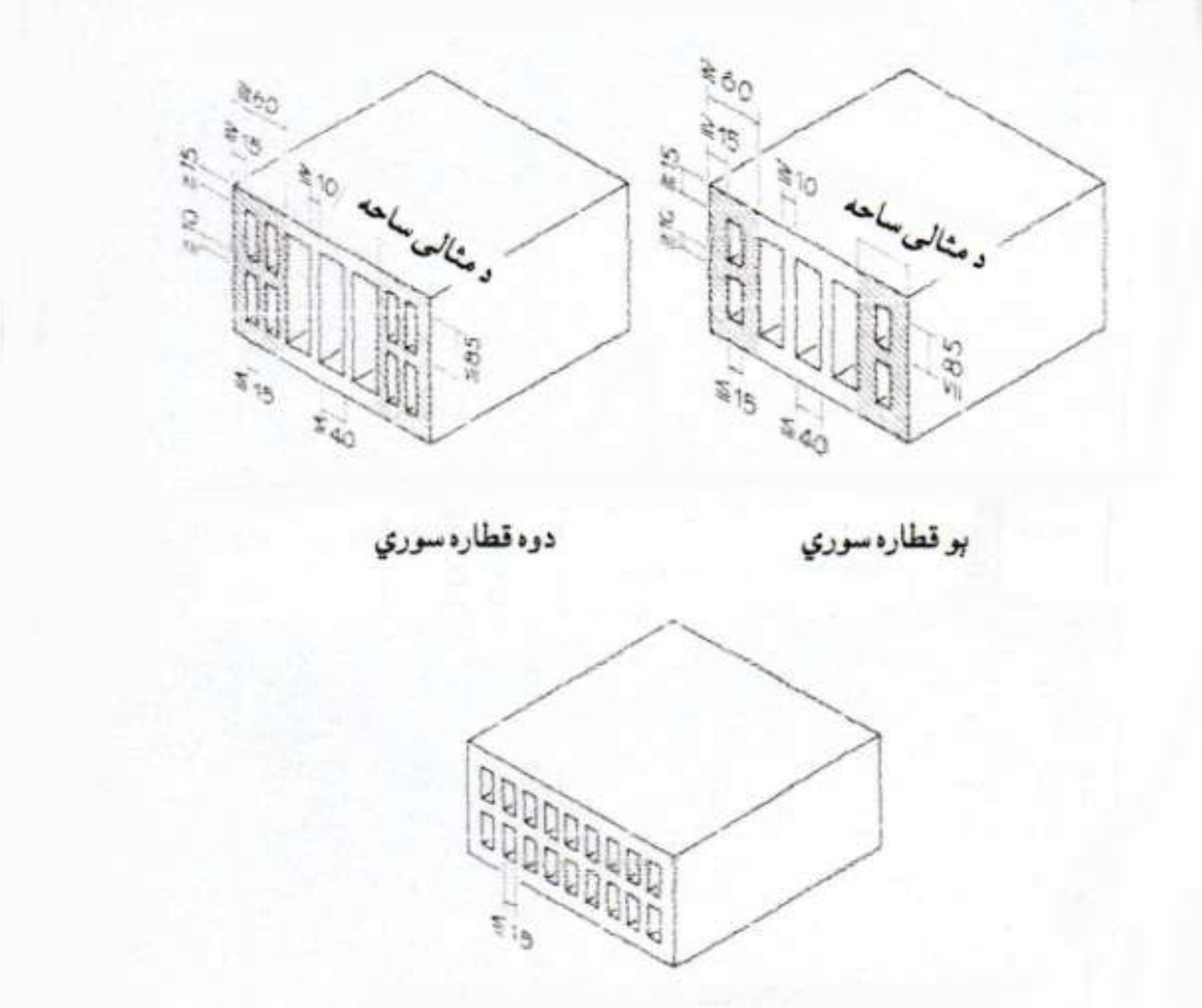
د 24 cm ډبل دېوال د پاره سوري لرونکي خښته 24 x 24 x 11,3 cm جوړیږي. د 30 cm ډبل دېوال د پاره 17 cm او 11,5 cm پلن سوري لرونکی خښته پکار وړل کیږي، چې ددې تر منځ 1 cm درز په نظر کې نیول کیږي (17 ,5 cm + 1,0 cm + 11,5 cm).



په اوږدو سوري لرونکي خښتې Langlochziegel (Long perforated brick)

د دغو خښتو سوري په اوږدو ورکول کیږي. په کوم ځای کې چې شوته راځي، هلته د درز پلنوالی باید 15 mm وي. که چیرته سوري ګرد وي، نو د عرضاني مقطع قطر باید د 20 mm څخه زیات نه شي. دواړو ډډو ته د شوتی برخه باید 6 cm اوسي.

په اوږدو سوري لرونکي خښتې لکه د جګ سوري لرونکي خښتو غوندې د 24 cm ډبل دېوال د پاره 24 x 24 x 11,3 cm جوړیږي. څه رنګه چې دا سوري د باربدونکي ځای سره موازي دي نو ځکه ددې داخلي جوړښت دومره کلک نه وي او د فشار قوه یې هم نظر جګ سوري لرونکو خښتو ته کمه ده.



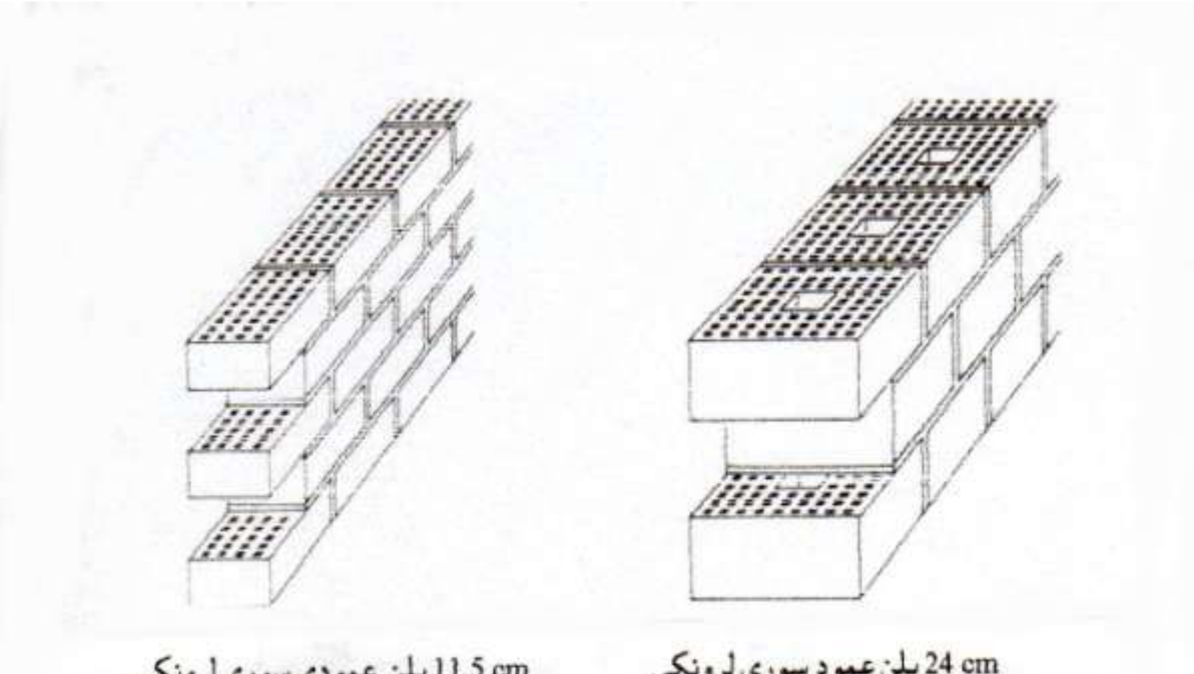
د سوري لرونکي خښتو څخه د دېوال جوړونه

Ausführung des Mauerwerks aus Lochziegeln
(Execution of the masonry of perforated bricks)

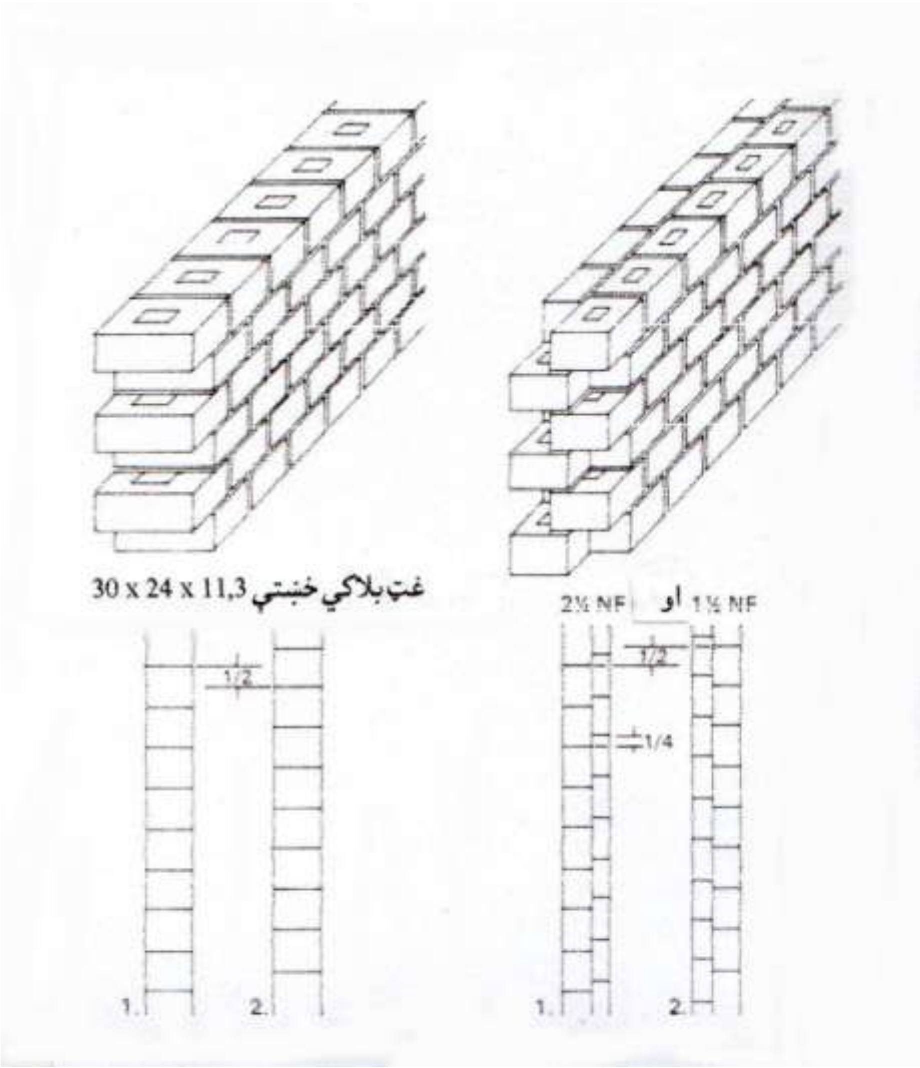
په دېوال کې واړه فورمات عمود سوري لرونکي خښتې (24 x 11,5 x 7,1 cm)، لکه د ډکو خښتو غوندې بافت شکله کارول کېږي. عمودي سوري لرونکي خښتې چې پلنوالی يې 11,5cm او 17,5 cm وي، او خوا په خوا ايښودل کېږي، نو د 30 cm ډبل د دېوال کې په کار وړل کېږي. دا خښتې د ½ يا نيمی خښتی بو بل سره بدل ايښودل کېږي.

غټې فورمات عمودي سوري لرونکي خښتې، چې پلنوالی يې 24 cm وي، د بو يا بونيم خښتی په اندازه، دېوال ډبلوالی ولري، نو دلته د خښتی په منځ کې سوری ښه اغيزه لري.

په سوري لرونکي خښتو دېوال کې چې ډبلوالی يې 17,5 cm او يا ددې څخه کم وي،نو اجازه نه شته چې پکې تش ځای پرېښودل شي. په ډبلو دېوالونو کې فقط عمودي تر 3 cm پورې وړاندی تش ځای پرېښودو ته اجازه شته.



په لاندې شکل کې په 30 cm ډبل دېوال کې د سوري لرونکي خښتو څخه کار اخشتل شوی



د سوري لرونکي خښتو څخه د دېوال ګټې او تاوانونه
Vor- und Nachteile des Lochziegelmauerwerks
(Advantages and disadvantages of the perforated brick masonry)

د ډکو خښتو تخنیکي او اقتصادي نیمګړتیاوو له لحاظه سورې لرونکي خښتو او سپکو خښتو ته پرمختګ ورکړل شو. چې د سوري لرونکو خښتو ګټې نظر ډکو خښتو ته په لاندې ډول دي:

د خښتې په تش ځایونو کې هوا ، په دېوال کې د مخ نیونی طبقی توان زیاتوي، دا چې د خښتوبیروني دېوال ډبلوالی د ½ 1 خښتې څخه پوی (1) خښتی ته ټیټوي.

په خښته کې تش ځایونه د خښتی وزن کموي، کوم چې غټ فورمات لرونکي ډېرو څخه کار اخستل، په کار کې سپما راولي او کمه شوته پکاریږي، چې دی سره ساختمان ارزانه تمامیږي. برسېره پر دی کم درزونه راځي چې دی سره ساختماني لنده بل کمیږي، او په لنډ وخت کې اوچیږي. د سوري لرونکي خښتو په جوړولو کې د تش ځایونو په وجه د خام موادو څخه ښه استفاده کېږي، وچېدل تېزیږي، د اور پروسه کمیږي، چې دی سره د سوخت موادو څخه سپما کیږي او هم ترانسپورت اسانه کیږي. ددې نیمګړتیاوې دادي، چې د غټو ډېرو وزن زیات وي چې تر 10kg پورې رسیږي. ټوله ورځ د دغو ډېرو سره کار کول سړی ستومانه کوي.

24x17,5x11,3	24x11,5x11,3	24x11,5x7,1	د زيان اندازه ډبرې 2 – 5 % شوته 30 – 35 %		د ساختماني موادو ضرورت	
	32	48	دانې	ډبرې	ډبل 11,5 cm دېوال	د 1 m د پاره
	15	21	ليتر	شوتې		
32			دانې	ډبرې	ډبل 17,5 cm دېوال	
23			ليتر	شوتې		
44	64	96	دانې	ډبرې	ډبل 24 cm دېوال	
31	40	52	ليتر	شوتې		
32 + 32			دانې	ډبرې	ډبل 30 cm دېوال	
60			ليتر	شوتې		
	96	114	دانې	ډبرې	ډبل 36,5 cm دېوال	
	65	82	ليتر	شوتې		
172	256	384	دانې	ډبرې	دېوال	د 1 m د پاره
188	201	248	ليتر	شوتې		

عمودي سوري لرونکي خښتې				عمودي سوري لرونکي خښتې HLz 8	HLz 12	A یا B HLz 20	عمودي سوري لرونکي خښتې HLz 8	HLz 12	A یا B HLz 20	عمودي سوري پخې خښتې KHLz 28
لنډې نښې				HLz A 1,2/100 HLz B 1,2/100	HLz A 1,2/150 HLz B 1,2/150	HLz A 1,2/250 HLz B 1,2/250	HLz A 1,4/100 HLz B 1,4/100	HLz A 1,4/150 HLz B 1,4/150	HLz A 1,4/250 HLz B 1,4/250	KHLz 350
د پېژندو نښې					زرغون (شين)	سپين		زرغون (شين)	سپين	
اندازې	اوږدوالی		cm	24 24 24	24 24 24	24 24 24	24 24 24	24 24 24	24 24 24	24 24
	پلنوالی		cm	17,5 11,5 11,5	17,5 11,5 11,5	17,5 11,5 11,5	17,5 11,5 11,5	17,5 11,5 11,5	17,5 11,5 11,5	11,5 11,5
	جګوالی		cm	11,3 11,3 7,1	11,3 11,3 7,1	11,3 11,3 7,1	11,3 11,3 7,1	11,3 11,3 7,1	11,3 11,3 7,1	11,3 7,1
د ډبرې لوړترین وزن			kg	6,2 4,1 2,6	6,2 4,1 2,6	6,2 4,1 2,6	7,1 4,7 2,9	7,1 4,7 2,9	7,1 4,7 2,9	
د ډبرې خام وزن	منځنی نرخ		Kg/dm³	≤ 1,2	≤ 1,2	≤ 1,2	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,4	≤ 1,6
د ټینګښت قابلیت	منځنی نرخ		Kp/cm² (N/mm²)	100 (10)	150 (15)	250 (25)	100	150	250 (25)	350 (35)
	ځانګړی وړوکی نرخ		Kp/cm² (N/mm²)	80 (8)	120 (12)	200 (20)	80	120	200 (20)	300 (30)
اجازه ورکړل شوی د فشار قابلیت	د ≥24cm ډبل دېوال	د مثالی ګروپ I	Kp/cm² (N/mm²)	6 (0,6)	8 (0,8)	10 (1,0)	6	8	10 (1,0)	-
		II	Kp/cm² (N/mm²)	9 (0,9)	12 (1,2)	16 (1,6)	9	12	16 (1,6)	22 (2,2)
		III	Kp/cm² (N/mm²)	12 (1,2)	16 (1,6)	22 (2,2)	12	16	22 (2,2)	30 (3,0)
	د >24cm ډبل دېوال	د مثالی ګروپ I	Kp/cm² (N/mm²)	4 (0,4)	6 (0,6)	7 (0,7)	4	6	7 (0,7)	-
		II	Kp/cm² (N/mm²)	6 (0,6)	8 (0,8)	11 (1,1)	6	8	11 (1,1)	15 (1,5)
		III	Kp/cm² (N/mm²)	8 (0,8)	11 (1,1)	15 (1,5)	8	11	15 (1,5)	20 (2,0)
د کنګل په مقابل مقاومت				ضرورت نه شته			ضرورت نه شته			ضرور دی
په دېوال کې د تودوخې تېریدو اندازه			kcal / mh°	0,45 (0,52)			0,52 (0,60)			0,68 (0,79)
د دېوال محاسبوي وزن			kcal / mh° (W/m k)	1 300			1 500			1 700

$MN/m^2 = N/mm^2$

د ډبرو خام وزن

$\Upsilon^{st} = G^{tr} / V^{st}$

په پورته فورمول کې:

Υ^{st} - د ډبری خام وزن

G^{tr} - د ډبری وچ وزن

V^{st} - د ډبری حجم

که عمود سوري لرونکي خښتې (HLz 100, HLz 150, HLz 250) د کنګل په مقابل کې ټینګ وي، نو ددې ځخه د دېوال مخ ته د عمودسوري لرونکي (VHLz) په حېث کار اخستل کیږي، او بیروني دېوال ته بیا اجازه نه شته چې اخېړ (پلستر) شي.

په هغه دېوالونو کې چې ډبلوالی یې کم وي، کوم چې زیاته تودوخي ساتونکی طبقه د سوري لرونکي خښتو سره ورکول کیږي، نو په منځ کې د زیات لنده بل خطر شته، د ټولو نه زیات په بارېدونکي ځای درزونو کې. د دېوال په منځ کې د اوبو بخار کېدی شي چې زیات وي، او په سړه هوا کې کېدی شي چې لږ ځه د پرښی په شکل پکې ګډ شي. نو که د ډبری کم موادو ځخه کار اخستل شوی وي، نو په دی صورت کې د تودوخي ساتنی طبقې قوت کمیږي. نو ځکه د سوري لرونکو خښتو ځخه دېوال د پاره بوه بیروني طبقه هم پکاره ده، کوم چې دا نه یوازې د باران د لنده بل ځخه ساتنه کوي، بلکه احتمالي پرښی اوبه هم بخاروي. چې دا د بو ښه بیروني اخېړ کوی شي، خو د ټولو نه ښه د هوا جریان دی چې د بیروني طبقې لاندې ورکول کیږي. که د اخېړ بیروني طبقه ښه تنګه وي (چې اوبه یا لنده بل ورځخه تېر نه شي) ، نو د اخېړ لاندې دننه خوا ته د بخار مخنیونی طبقه ضرور ده.

د وړاندې نه د خښتو ځخه تیار شوي دېوالونه

Vorgefertigte Mauerziegelwände (Precast hollow brick walls)

د خښتو جوړولو فابریکو کوښښ وکړ چې د خښتو ځخه تیار جوړ شوي دېوالونه بازار ته وړاندی کړي. د خښتو جوړونکي په دی وتوانېدل چې بو خاص شکل لرونکي خښتې چې عمودي سوري لري، د ماشین په واسطه جوړ کړي، چې ددې دېوال ستندرتي پلنوالی 1,25 m او جګوالی یې د 2,50 m ځخه تر 3,00 m پورې دی، جوړ کړل او بو اخېړ یې هم په نظر کې ونیوه. د بی اخېړه دېوال ډبلوالی 24 ,11,5 cm, 17,5 cm cm او 30 cm ټاکل شوی دی. د دغو میعاري غټوالو د پاره کېدی شي چې نیمایي پلنوالی 62,5 cm هم ونیول شي. سربېره پردی د 50 cm, 75 cm او 100 cm په اندازه د سر عناصر هم جوړول کیږي. د دېوال ستندرتي غټوالی، چې 1,25 m پلن او 30 cm ډبلوالی لري، باید وزن یې د 1,5 t ټن ځخه زیات نه شي. د دغو عناصرو د بوبل سره نښلول، لکه د دری طبقه یې دېوال په شان، چېرته چې سرونه یې د کانکرېټ سره نښلول کیږي. د ډډو په سوریو کې لکه ځنګه چې په شکل کې ښودل شوی، په افقي اوږده فولادي سیخان دننه کیږي، او بیا تش ځایونه یې د کانکرېټ ځخه ډکول کیږي. دوه نور عمودي ګرد سیخان، کوم چې سرونه یې تاو شویدي، ددې د پاره ورکول کیږي چې د منتاژ په وخت کې د کرن مزی پکې بند کړي. د دېوالونو په مطابق د چت عناصر هم چې لوړترین وزن یې 1,5 t ټنه وي، د دېوالونو سره یوځای انتقالیږي.

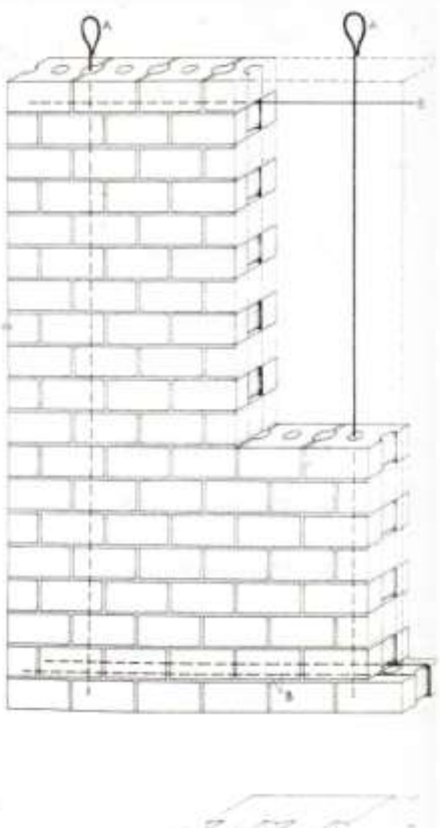
د بیروني باروړونکي دېوالونو د پاره بلاکي خښتې

د دېوال ډبلوالی په cm	د خښتو اندازې په cm			په هر m^2 کې د موادو ضرورت			د اخېړ سره محاسبو وزن په kg/m^2	په هر m^2 کې د موادو ضرورت			بی اخېړه محاسبو وزن په kg/m^3	د تودوخي تېرېدو په مقابل کي مقاومت $1/\Lambda = m^2h^o/kcal$ $(m^2.k/w)$	د تودوخي د تېرېدو اندازه $(m^2.k/w)$
	L	B	H	د ډبری تعداد	شوته L	د کار وخت		د ډبری تعداد	شوته L	د کار وخت			
30	24	30	23,8	13	19	0,90	367	53	87	2,9	1000	1,25 (1,08)	0,70(0,81)
30	24	30	11,3	33	50	1,0	367	107	149	3,0	1000	1,25 (1,08)	0,70(0,81)
24	30	24	23,8	16	26	0,7	307	54	97	2,9	1000	0,96 (0,82)	0,84(0,97)
24	30	24	11,3	27	35	0,8	307	113	146	3,3	1000	0,96 (0,82)	0,84(0,97)

د فشار قابلیت 100 kp/cm² (10N/mm²) — بیروني اخېړ 2 cm

د تودوخي د تېرېدو اندازه $\lambda = 0,25\ kcal/m^2h^o\ (0,29\ w/m^2.k)$ — داخلي اخېړ 1,5 cm

خام وزن 0,8 kg/dm³

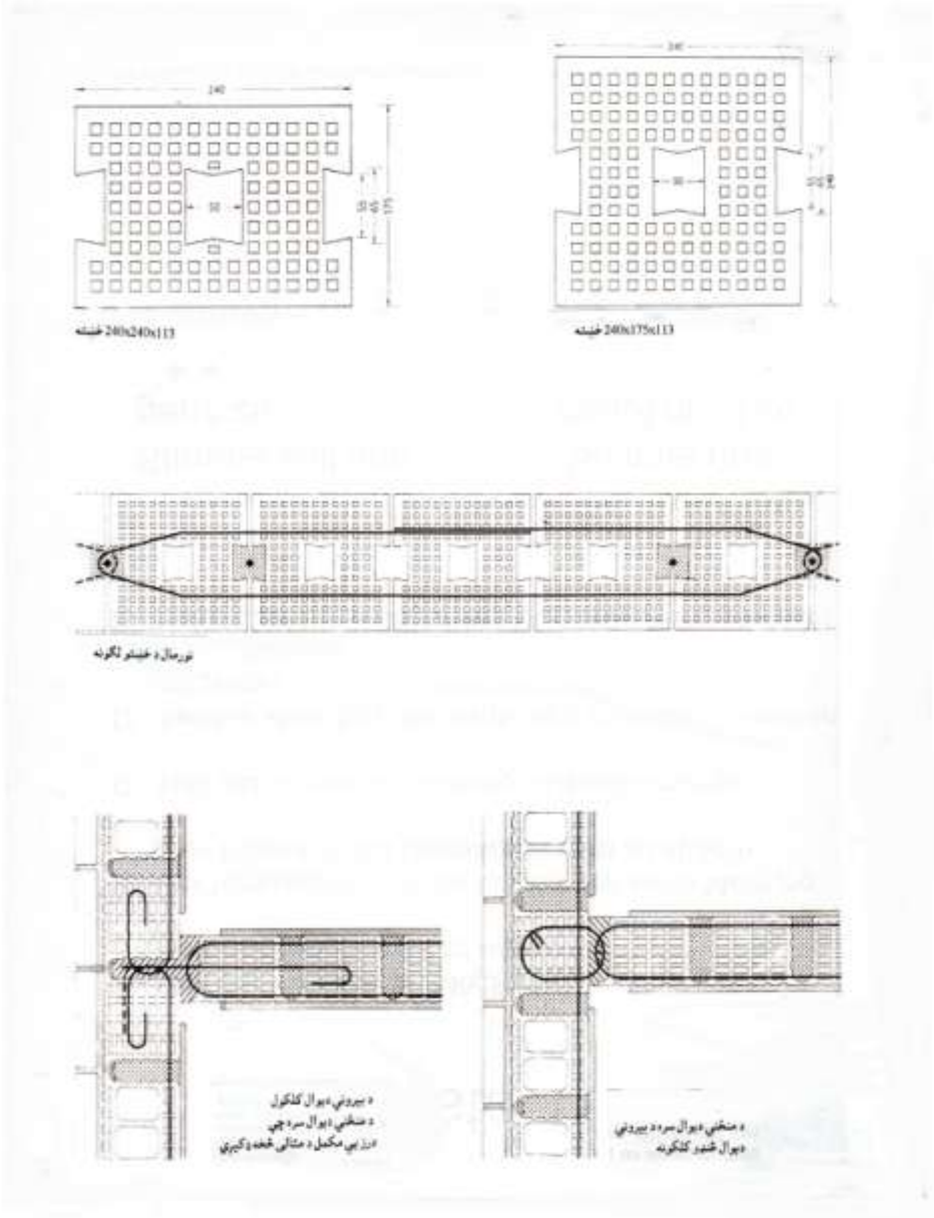


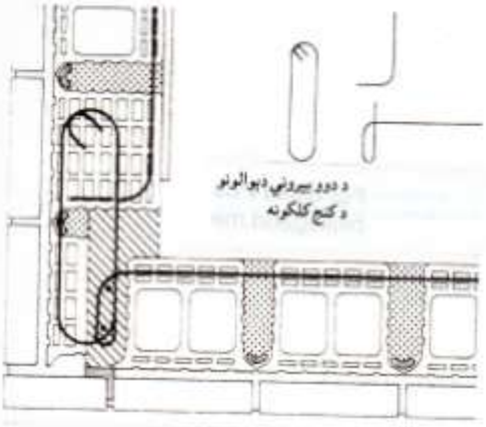
د دېوال ډبلوالی په cm	د خښتو اندازې په cm			په هر m^2 کې د موادو ضرورت			د اخښې سره محاسبو وزن په kg/m^2	په هر m^3 کې د موادو ضرورت			د تودوخي تېرېدو په مقابل کې مقاومت $1/\Lambda = m^2h^o/kcal$ $(m^2.k/w)$	د تودوخي د تېرېدو اندازه $(m^2.k/w)$
	اوږدوالی L	پلنوالی B	جګوالی H	د ډبری تعداد	شوته L	د کار وخت		د ډبری تعداد	شوته L	د کار وخت		
8	32	8	24	12	6	0,6	116	150	78	7,5	0,35 (0,30)	1,60 (1,86)
10	32	10	24	12	8	0,6	136	120	78	6,0	0,43 (0,37)	1,41(1,64)
12	32	12	24	12	9	0,65	156	100	79	5,1	0,51 (0,44)	1,2(1,39)

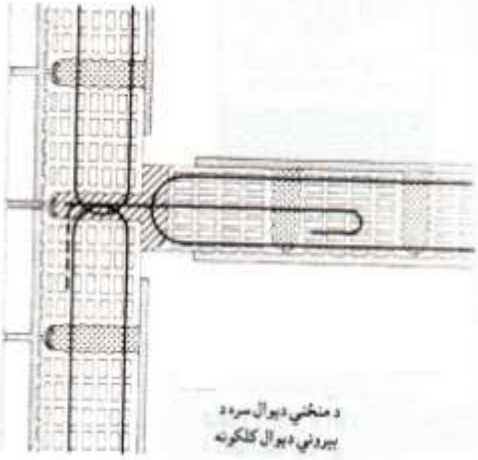
د فشار قابلیت 25 kp/cm^2 (2,5N/mm^2) د دېوال دواړو خواوو ته اخښې هر یو 1 cm

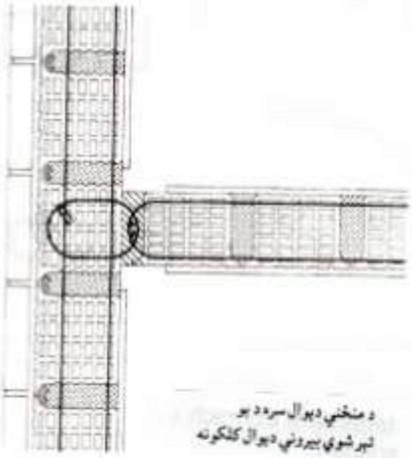
د تودوخي د تېرېدو اندازه λ = 0,35 $kcal/m^2h^o$ (0,41 $w/m^2.k$)

خام وزن 0,8 kg/dm^3

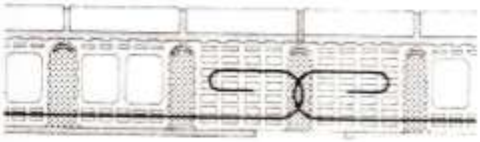


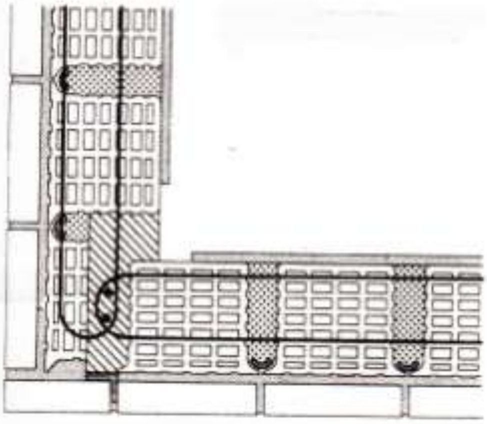


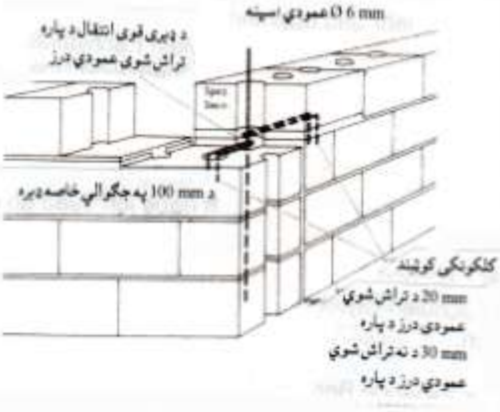


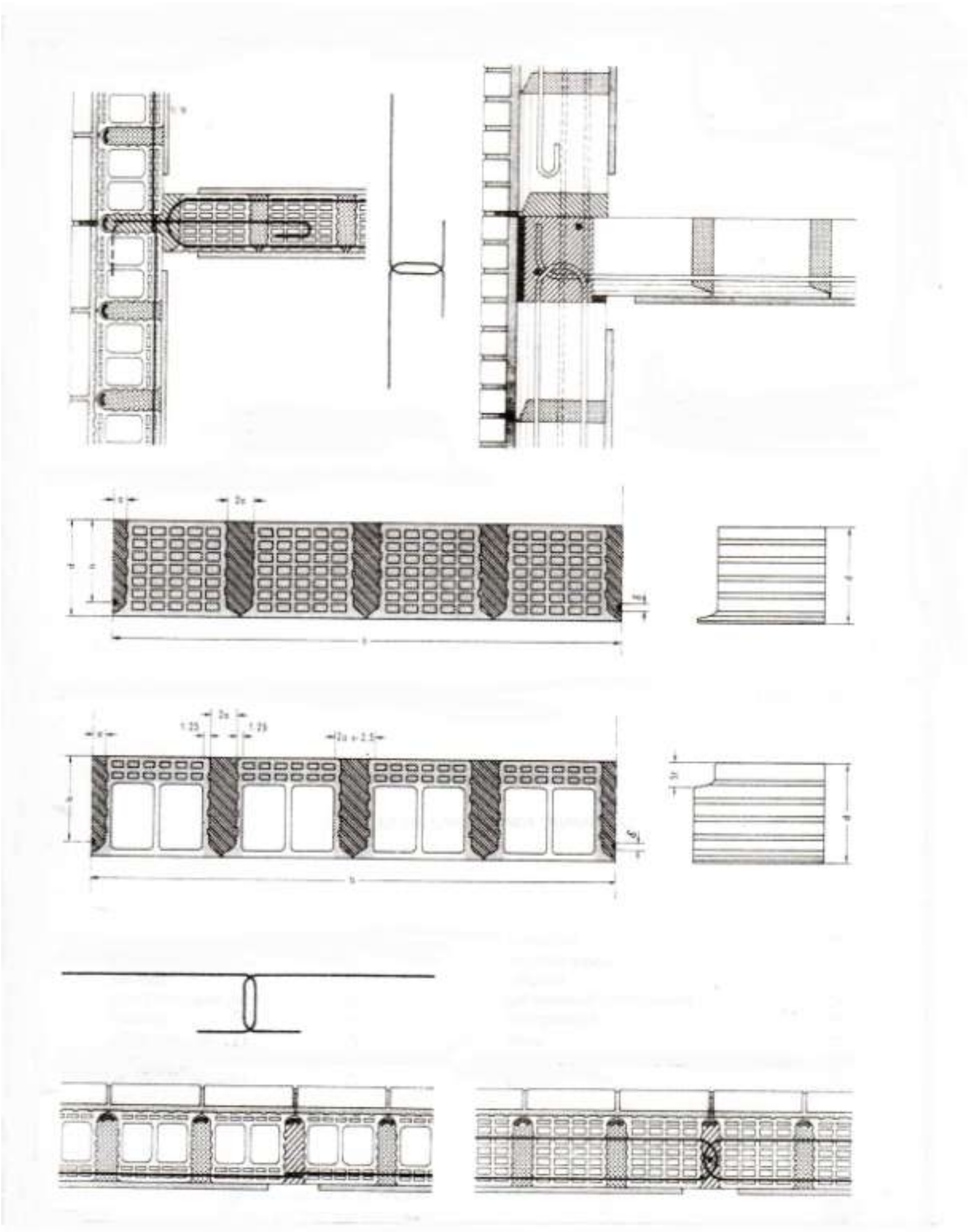


د فولادي سيخانو سره د پورې وهلونه د ديوال کلکول



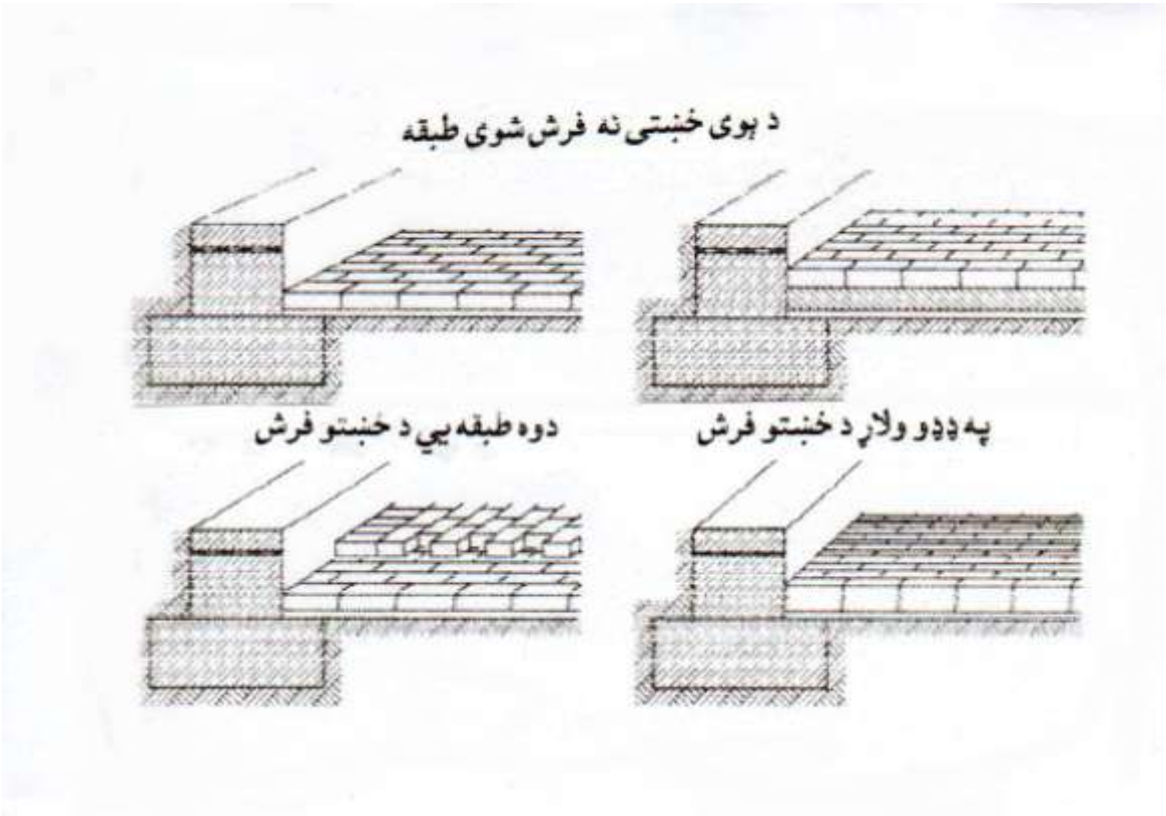






د خښتو څخه د ځمکې فرش Ziegelpflaster (brick pavement)

کېدی شي چې د ځمکې فرش د پاره د خښتو څخه هم کار واخستل شي. د هغو تاکاوونو د پاره چې ضرور دی خوراکي مواد پکې تازه وساتل شي، نو هلته ېوه اندازه لنده بل ته ضرورت دی، نو ځکه هلته خښتې هوار په شګو کې ایښودل کیږي. که چېرته د ځمکې په فرش زیات وزن په نظر کې و نیول شي، نو بیا دوه طبقه یې د خښتو فرش او یا په ډډو ولاړ خښتو فرش ته څنګه چې په شکل کې ښودل شوی دی، ضرورت دی.



دا خښتې په ډېر پام سره پر وچه شګه چې د شګې د طبقې ډبلوالی 15 cm وي، وچ ایښودل کیږي. د خښتو تر منځ درزونه کېدی شي چې د اهکو ځخه اوبلنې شوتی (مصالح) سره او یا د اهکو او سمټو ګډې شوتی (مصالح) سره ډک شي. د خښتو او شګو فرشولو ځخه لاندې ځمکه باید مخکې د مخکې ځخه ښه کېمنډل شي.

د کانکرېټو ځخه ساختماني سیستم Betonbau (concrete construction)

کانکرېټ د ساختماني مادې په حېث؛ د کانکرېټي دېوالونه او چتونه په لوړ پوړو ودانیو کې او په خاصه توګه د استوګنې ودانیو د پاره په لویو ساختماني پلانونو کې تل زیاته استفاده کېږي.

د کانکرېټ او اهن کانکرېټ ځخه دېوالونه Wände aus Beton und Stahlbeton (Walls made of concrete and reinforced concrete)

دا ډول دېوالونه په زیاته اندازه د فشار تر اغیزې لاندې وي، دغه د تختې په شکل ساختماني برخې په لاندې ډول دي:

a – بارورونکي دېوالونه چې عمودي وزنونه په خپل غاړه اخلي، د مثال په ډول د چتونو وزن. همدا رنګه افقي وزنونه د مثال په ډول د باد وزن.

b – کلک شوي دېوالونه؛ په قات کلک شوي بارورونکي دېوالونو ته، چې ددې ځخه د بارورونکي دېوالونو په حېث کار اخستل کیږي.

c – هغه دېوالونه چې باروړونکي نه دي؛ هغه په زياته اندازه فقط د خپل وزن تر اغيزې لاندې وي، خو کېدی شي چې د هغه په سطح باندې اغيزه کونکی د باد وزن، باروړونکي دېوالونو ته او د چت تختو ته انتقال کړي.

د دغو دېوالونو کمترين ډبلوالی بايد 8 cm وي، په لاندې جدول کې کمترين ډبلوالی چې د دېوال برخې b < 5. d وي ښودل شوی:

	1 د کانکرېټ د کلکوالي ګروپ	2 جوړښت	3 کمتر کمه د دېوال ډبلوالی، دېوالونه د ،			
			ځانته کانکرېټ		اهن کانکرېټ	
			د دېوال په سر چت		د دېوال په سر چت	
			چې د منځ څخه نه وي تېر شوی په cm	چې د منځ څخه تېر شوی وي په cm	چې د منځ څخه نه وي تېر شوی په cm	چې د منځ څخه تېر شوی وي په cm
1		ځای په ځای کانکرېټ	20	14	-	-
2		ځای په ځای کانکرېټ	14	12	12	10
3		تيار جوړشوي برخې	12	10	10	8

د دېوال د کلکوالي د رقم له مخې د قاتېدو اوږودوالی چې د پوړ جګوالي پورې تړلی په لاندې فرمول سره پيدا کيږي:

$h_K = \beta \cdot hs$

د β اندازه:

a – دوه ډډو کې کلک شوي دېوال د پاره $\beta = 1,00$

b – دری ډډو ته کلک شوي دېوال د پاره $\beta = 1/ [1 + (hs/3b)^2] \geq 0,3$

c – څلورو ډډو ته کلک شوي دېوال د پاره د $hs \leq b : \beta = 1/ [1 + (hs/b)^2]$

د $hs > b : \beta = b/2hs$

په پورته فرمولونو کې:

h_K د دېوال قات شوي ځای اوږدوالی

β ضريب

hs د پوړ جګوالی

b د خلاصی څنډې څخه تر د کلک شوي دېوال منځ پورې فاصله

کانکرېټي دېوالونه چې په فولادو نه وي مجهز شوي Unbewehrte Wände (non-reinforced walls)

کانکریټي دېوالونه اکثراً په تاکاو کې جوړېږي. په بیروني یا دننه په بېلونکي دېوالونو کې د هر پوړ جګوالي یا د تاکاو په چت کې دوه ګرد سیخان چې قطر یې د 12 mm څخه کم نه وي شا و خوا ته ورکړل شي. د دوو درزونو تر منځ دا سیخ باید قطع نه شي. همدا رنګه په کړکۍ ګانو او زینو کې هم قطع نه شي. د کلکونکي کړۍ سره موازي د سیخانو محاسبه داسې کیږي:

- مکمل عرضاني مقطع سره؛ که دا په چت یا د کړکۍ د سر په تیر کې تر 50 cm پورې د دېوال د منځ، که ښه وي نو چت پورې فاصله ولري.

- د نیم عرضاني مقطع سره؛ که دا د چت د منځ څخه تر دېوال پورې د 50 cm څخه ډېر خو د 1,0 m څخه کمه فاصله ولري.

د لرګو څخه بار وړونکي دېوالونه Tragende Wände aus Holz (Load-bearing walls made of wood)

د لرګو څخه جوړشوي ودانۍ کې د بار وړونکي برخې عبارت دي له:
درشل ، ډاګه ، تکیا ، میله او چوکاټ
د لرګو په منځ کې تش ځایونه د خښتو سره ډکول کیږي . په دغه ډول دېوالونو کې درشلونه په افقي او په پلنو د بنسټ (تهداب) په سر ایښودل کیږي.

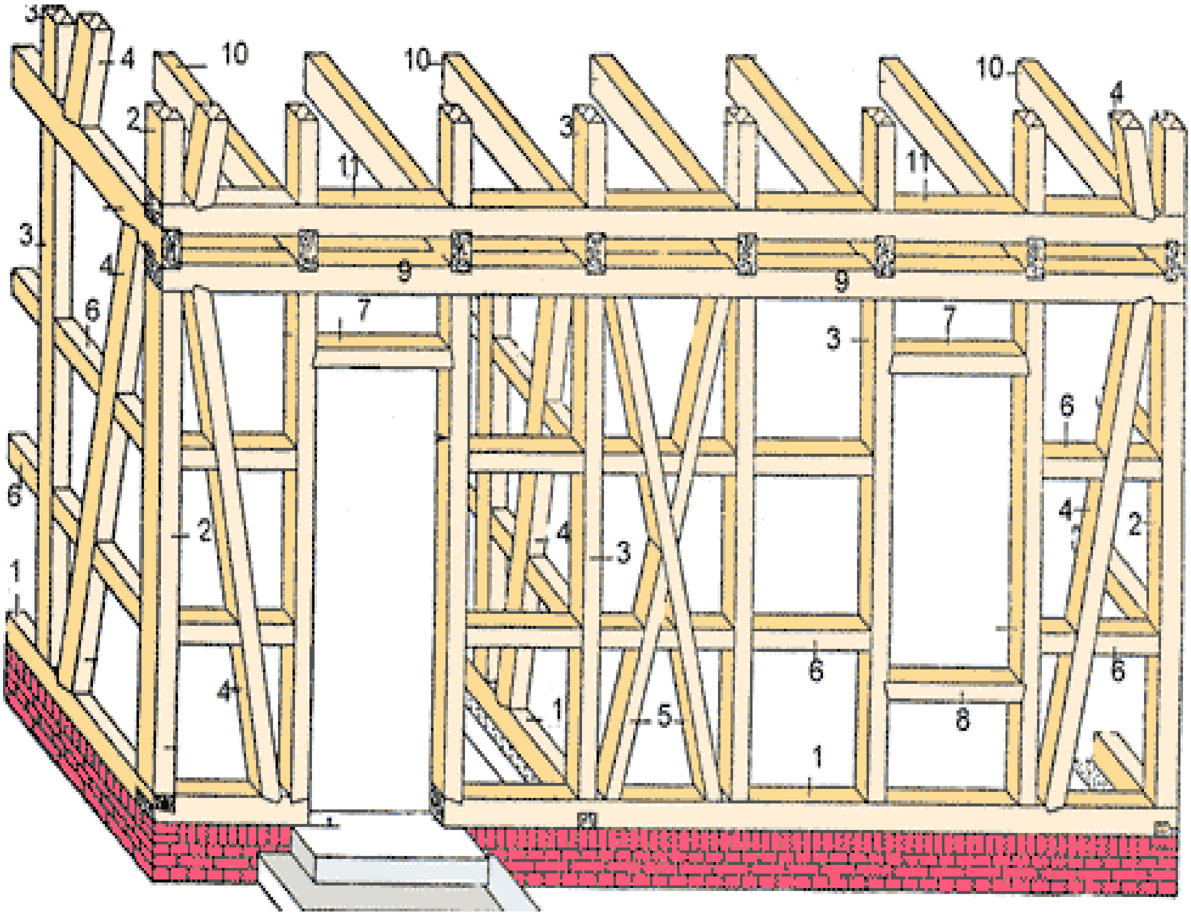
د لرګو څخه جوړې شوي دېوالونو برخې
Bestandteile einer Fachwerkwand (Components of a frame wall)

د لرګو څخه ستنې (پایې) د درشل په سر کوم چې د باد او باران یعنې د لنده بل په مقابل کې مقاومت لري، درول کیږي، او دا باید د بو لنده بل مخنیوونکي (عایق) سره د لاندې بنسټ (تهداب) څخه بېل شي . په دغو پایو د درشل سره موازي میلې کلکول کیږي چې دا میلې په دغه دېوالونو کې د بو کلکوونکي کړۍ رول لوبوي . ددې د پاره چې دغه پایې ښه محکم ودرول شي، نو باید د کنج پایو ته تکیا ګانې ورکړل شي، چې دا بیا د پایو سره د بو مثلث شکل غوره کوي . کومې میلې چې د پایو په سر ورکړل شوي، هغه دېوال په طبقو وېشي چې ددروازو او کړکۍ ګانو برخې په افقي ډول سره تړي.

د لرګو څخه جوړه شوې ودانۍ برخې:

لکه څنګه چې په لاندې شکل کې ښودل شوی، د لرګو څخه جوړه شوی ودانۍ برخې په لاندې ډول دي:
1 - درشلونه
2 - د کنج پایې
3 - پایې
4 - تکیاګانې

5 - صليبونه
6 - ميلې يا قالبونه
7 - سرتاقونو ميلې
8- د درشاې ميلې
9 - چوکاټونه
10- تيرونه (ګاډرونه)
11- د ډډو درشلونه



دلرګو څخه جوړې شوي تختو دېوالونه : Holztafelwand (Wood panel wall)

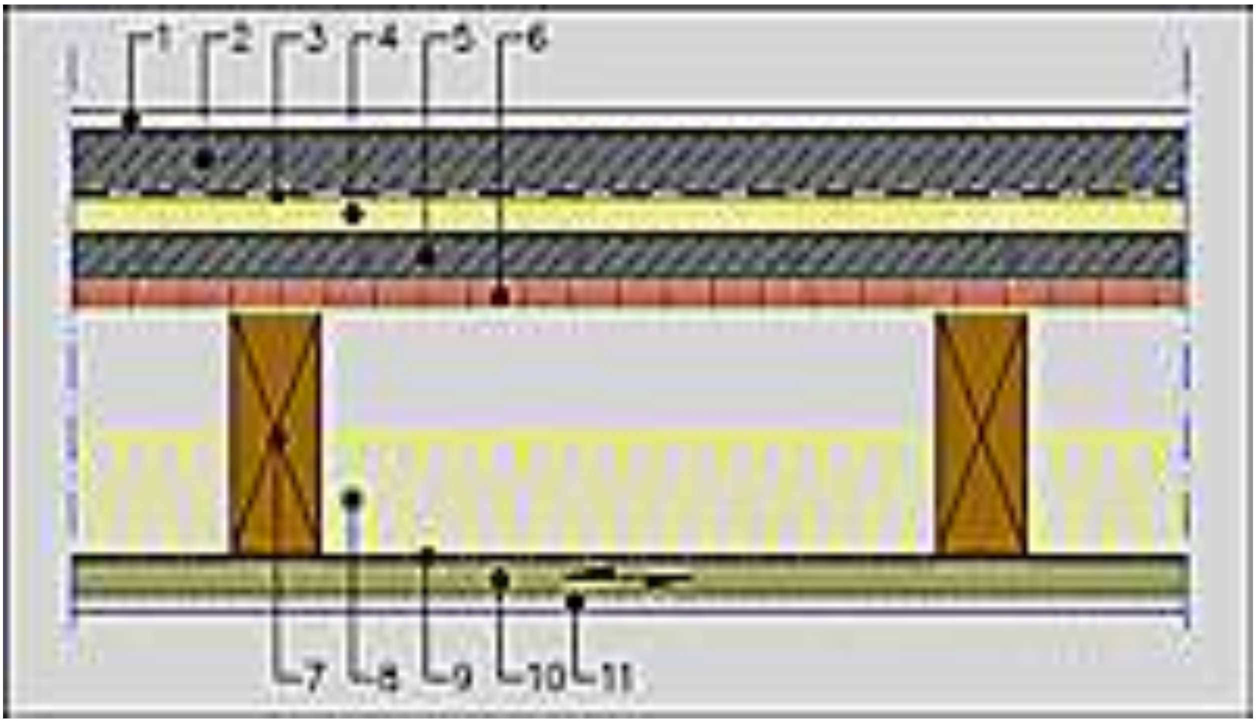
لکه څنګه چې پخوا به د لرګو څخه د ودانۍ دېوالونه جوړېدل، په اوس وخت کې هم د لرګو د تختو څخه دېوالونه جوړيږي. تخته یې دېوالونه لکه د پېنتېو غوندې بو خاص سکلبت جوړوي چې دغه پېنتۍ لاندې او سر کې په افقي ډول سره، او په منځ کې په عمودي ډول سره ورکول کيږي. ددغو تختو واړه فورمات 1,25m او لوي فورمات یې 10 m اوږدوالي لري.
د لرګو څخه د تختو پېنتۍ کوم چې په عمودي ډول لاندې او هم په سر کې کلک شويدي، دا ګټه لري چې د

ښوي سطحې فشار، کوم چې په باروړونکي دېوال واقع کیږي د ښو کلک مزي په شان ساتي . خو دا د ساختمانی له مخې ډېرې نیمګړتیاوې هم لري.
د لرګو څخه جوړشوې تختو دېوالونه باېد په جوړولو (منتاژ) کې د معمولو ساختماني موادو (خښتو، کانکرېټ)څخه ګډ کار واخستل شي . هغه تختې چې مخکې د مخکې تېارې شویدي، باېد د کارګرانو د اسانی د پاره پکې ښوه دروازه پرېښودل شي.

د لرګو څخه جوړې شوي تختو دېوالونه دوه ډوله دي:

1 - هغه دېوالونه چې د کلکو، لوېو تختو څخه جوړ شوي دي . چې دا د کلک قات شویو ښښتېو فشار او یا د نري چپه کېدونکو ښښتېو چې کرېدو ته مېلان لري ساتنه کوي.
2 - د لوېو تختو هغه دېوالونه چې تختې لږ څه راوتلي وي . د دېوال په لاندې برخه کې هغه ټول وزنونه کوم چې افقي او عمودي وارېدیږي، اخلي او په نورو برخو اچوي.
د تختو لوېوالې د هغه د باروړلو طاقت پوري کوم ارتباط نه لري . د لرګي احتیاطي اندازه ،سرې د خپل خوښې سره د لرګي د ډبل والي په اندازه لوېولې شي . د کرېدو په مقابل کې کلکوالې، د ټول ساختمان متقابل پورې وهنې قوه، او په ساختمان کې لکه د کنجونو غوندې سره نښتي برخو کې باېد په کافي اندازه د بار وړلو طاقت په نظر کې ونیول شي.

!Fehler



په پورته شکل کې د لرګو د تختو څخه بېروني دېوال چې په منځ کې تش ځای هم لري، برخې په لاندې ډول دي:

1 - قشر
2 - د سمنټو اخېړ (پلستر)
3 - بېلونکې طبقه (پلاستیک)
4 - د قدمونو د غږ نیولو طبقه
5 - د ساختماني موادو لکه د کانکرېټ ډبرې یا شګه او داسې نور
6 - بار وړونکي او کلکوونکي لوېې تختې
7 - د پوښ تیر (ګاډر)
8 - د بخار نیونې تش ځای
9 - د باران مخنیونې او د هوا مخنیونې پټۍ
10 - د پوښښ لاندې د پاره تخته
11 - لاندینی پوښښ

د لرګو څخه دېوالونه چې بار وړونکي نه دي
Nichttragende Wände aus Holz (Non-bearing walls made of wood)

داخلي د کوټو بېلونکي دېوالونه:
دا ډول دېوالونه چې بار وړونکي نه دي، ډېر سپک جوړ شوې او کوټې سره بېلوي ، چې سرې دې ته سپک د خونو بېلونکي دېوالونه هم وېلې شي. چې دا ډېر نري او ېوازې خپل بار اخیستې شي او د نورو بارونو زور نه لري . دغه دېوالونه په هغه ځایو کې کوم چې د کلکولو د پاره ځای ورکړل شوې کلکول کیږي . د دغو دېوالونو وزن باېد د 1,5 kN/m² څخه تجاوز ونه کړي.
د لرګو څخه سپک بېلونکي دېوالونو څخه زیاتره وخت د پټېو په شکل کار اخستل کیږي، کوم چې د دېوال پورتنۍ سطح د ېوې خلاصې شوې برخې په حېث د مختلفو فابریکه ېې موادو څخه جوړ شوې وي .خپله د دېوال پښتۍ د لرګي او یا دفولادي پروفیل څخه د ېو چوکاټ (خوازې) په ډول جوړ شوېدې. چې ېو یا دواړه خواوې د تختو سره پوښل کیږي. عمودي څنډې لرونکې د لرګو څخه پښتۍ د 8 cm – 10 cm پورې ډبل او ېو تر بله فاصله ېې 67 cm وي، د پوښښ د پاره د تختې لازمی ډبلوالې 3,5 cm او یا ددې څخه کم وي .د ېوی څنډې لرونکي لرګي فاصله سرې هغه وخت لوېولې شي، چې د ېوې تختې ډبلوالې ېې د 5 cm سانتي مترو نه تر 100 cm سانتي مترو پورې وي .په بر (عرض) باندې د میلو کلکونی ته لکه د کلک مزي په شان د لرګو څخه جوړشوي تختو ته ضرورت دي، چې دغه تختې دد دېوال په جوړولو کې داسې ورکړل شي، چې ټولې عمودي لرګي پر پښتېو راشي .پښتۍ لرونکې دېوالونه کېدې شي چې د ېوځانګړې دېوال په ډول او یا جوړه (ډبل) دېوال غوندې اوسي.

په دېوال کې د دروازو او کړکۍ ګانو د پاره ځای
Wandöffnungen (wall openings)

کړکۍ ګانې Fensteröffnungen (window openings)

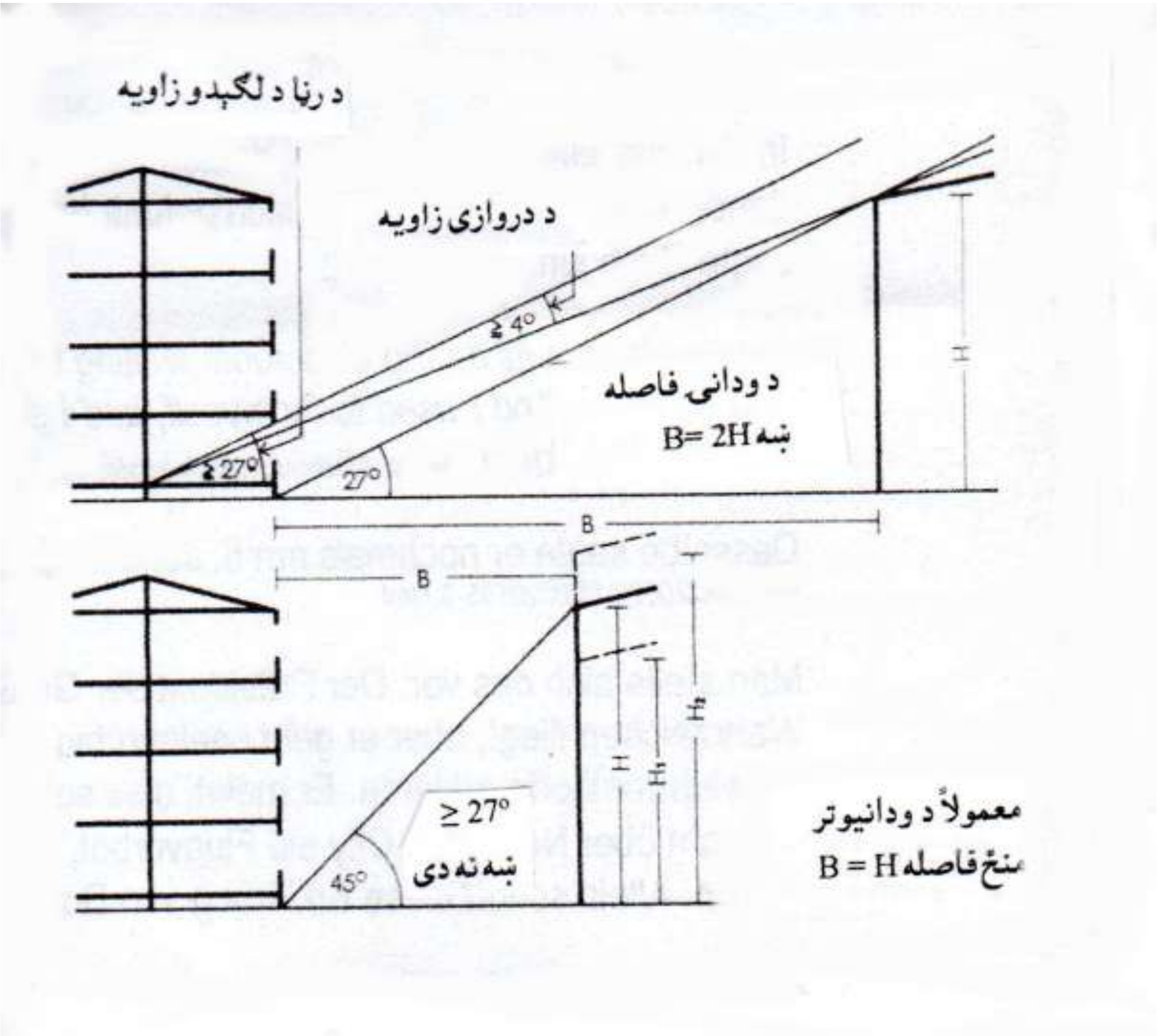
په پخوا وختونو کې د خلکو کورونو هیڅ کړکۍ نه لرله. لکه په اوسني وخت کې هم ډېر خلک په طبیعت کې ژوند کوي، د مثال په ډول په غارونو، په کندو کې جوړ شوي کوټنیو، خېمو او داسی نورو کې. د وخت په تېرېدو سره چې دېوالونه او چتونه جوړ شو، نو واړه کړکۍ ګانې هم جوړې شوې. دا کړکۍ ګانې د اقلیم او امنیت له لحاظه په اوله کې وړې وې. د قلپونو د پېدا کېدو سره کړکۍ ګانې په غټېدو شوې، چې حتأ د خپلی خوښی سره لویې جوړیږي. ددې د پاره چې د امکان په صورت کې صحیح اندازه وټاکلی شو، نو ضرور دی چې د کړکۍ ګانو او دروازو په برخه کې اساسات معلوم اوسي.

د ودانۍ حالت Lage der Gebäude (Location of buildings)

د ورځی د رڼا قوي والی او برابروالی هری خوا ته فرق لري. ختیځ (شرق)، سوېل (جنوب) او لویدیځ حالت کې کوټو ته ډېره روښنایي ورکوي. په مساوي اندازه روښنایي شمال له خوا نه کوټو ته ننوځي. د بوې کوټی لازمي رڼا د پاره خوا، ددې کوټی ځخه د استفادی هدف له مخی ورکول کیږي. د استوګنو، ښوونځیو، روغتونونو او ددې په شان نورو کوټو د پاره توقع زیاته ده چې د لمر وړانګې مستقیماً ولګیږي. ددې په مقابل کې داسې کوټې شته چې ډېرې روښنایي ته ضرورت دی او د لمر مستقیماً لګېدل مناسب نه دی، د مثال په ډول د ټوکران (کپړی) فابریکې، دا ځکه چې دلته د تارونو د رنګونو په منځ کې فرق کول ګران دی. د کوټو حالت د روښنایي خوا (شمال و جنوب) نه غېر د ګاونډ ودانۍ، ونې، غرونه او داسی نورو پورې هم اړه لري، چې ددې په وجه د روښنایي قوت محدودیږي. ددې د پاره په الماني میعار (نورم) DIN 5034 کې، کوټو ته د روښنایي جریان او دی پورې مربوطه شیانو ته ځای ورکړل شوی دی. د کوټو طبعي رڼا د ودانۍ زیات ترین جګوالی او کمترین د ودانیو تر منځ فاصله زمونږ د استوګنځایو ځخه بو اساس جوړوي. په نوي پلانونو کې د ښوونځیو او روغتونونو د پاره په عمومي ډول $B \geq 2H$[35] فاصله ضرور ده، چېرته چې د لمر د لګېدو زایه 27° او په لومړي پوړ کې د کړکۍ زاویه تقریباً 4° سره مطابقت کوي. د ودانۍ په مختلفو لوړوالیو کې، د ټولو مجموعي لوړوالو ځخه بوه منځنۍ اندازه ټاکل کیږي. په غټو ښارونو کې، چېرته چې اقتصاد له لحاظه سخته ده چې پورته قاعده په نظر کې ونیول شي، نو د ساختمان د اصولو له مخی د ودانۍ جګوالی باید د سړک د پلنوالي سره تطابق وکړي، چېرته چې د روښنایي د لګېدو زاویه د 45° سره تطابق کوي.

---

[35] B، د ودانیو تر منځ فاصله او H د ودانۍ جګوالی دی.

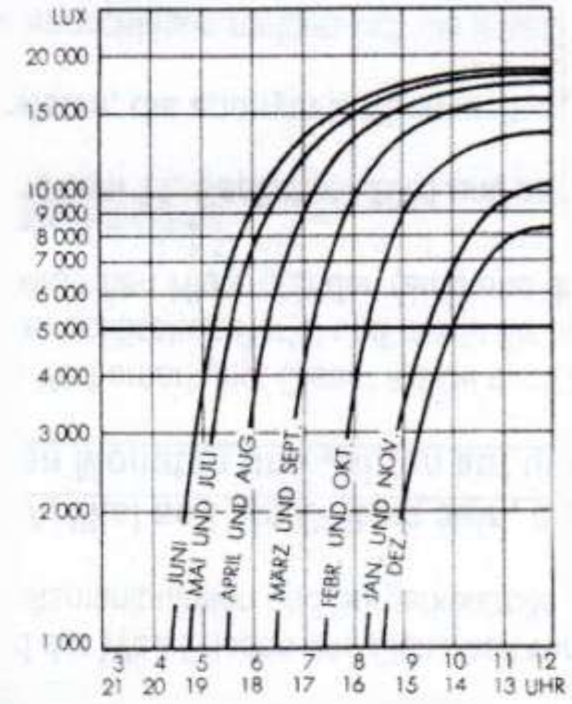


د ورځې له خوانه د کوټې دننه رڼا Innenraumbeleuchtung mit Tageslicht (Interior lighting with daylight)

په بوې کوټې کې د ډېرو له خوانه د رڼا تناسب ډېر مختلف دی. د اب و هوا په نظر کې نیولو سره د روښنایي تغیر، کوم چې په کوټه کې د کړکۍ څخه تر بیرون لیکی پورې، که د اندازی له مخی وواېو، بو متر د کوټې د فرش څخه پورته، چېرته چې اسمان نه لیدل کیږي، دافق روښنایي قوت ډېر کموي. په ډېرو اوږدو کوټو کې بیرون ته د لیدو لیکه ورو ورو کمیږي، چې دلته فقظ د رڼا انعکاس اغیزه لري. نو ځکه دلته په منځنیو کوټو کې د ورځی رڼا نظر مصنوعي رڼا ته ډېره ګټوره نه ده. د کوټې د استفادی د هدف له مخی ډېر مهم په کافي اندازه د کړکۍ ګانو ټاکل دي. په ځانګړي او ډېر دقیق بوې معینی نقطی او معینی ساحی ته کمترین قوت د رڼا مخکی نه ټاکل دي. دا باید د ستاتیک له خوانه کنترول شي، چې د استفادی کمترینه لازمي رڼا قوت کمه نه شي.

بيرون په ازاده فضأ کې د ورځې روښنايي
Tagesbeleuchtung im Freien (Day lighting outdoors)

دا د افق د رڼا قوت دی، چې په Lux اندازه کيږي، او دا د ټول اسمان افقي سطح روښانه کوي. په منځنيو کوټو کې د کافي اندازه دروښنايي تناسب، کوم چې اندازه يې د بيرون رڼا کمترينی قوی په مطابق Ea=500Lux ، چېرته چې د روښنايي تناسب، د دسمبر په مياشت کې د لسو او دوو بجو ترمنځ چې په ورېځ پټ وي، مطابقت کوي. په لاندې ګراف کې د الماني ميعار له مخی د ورځ شروع او ختم ښودل شوی.



د ورزخې او مياشتی په جريان کې
بيرون د منځني افقي رڼا

د اوړي د لمر روښنايي قوت تر 150000 Lux پورې دی، په همدی جريان کې د سپوږمۍ رڼا تقريباً 0,5 Lux جوړوي.

1 Lux (lx) = د يوې سطحی د روښنايي قوت (E) سره (E = 1 LUX)، کوم چې دا رڼا په مساوي ډول تقسيميږي. په نا مساوي ډول تقسيم شوD کې د روښنايي منځنی قوت (Em) د حساب له مخی منځنۍ اندازه ده، کوم چې په مساوي اندازه تقسيم شوي ځانګړي نقطو پورې اړه لري.

د برق جريان يو ليدونکی وړانګه د رڼا د مرکز څخه ده.

1 Lumen (lm) = د برق جريان سره، کوم چې خپريږي، که چېرته د رڼا د قوت واحده زاويه "Candela" 1" اوسي.

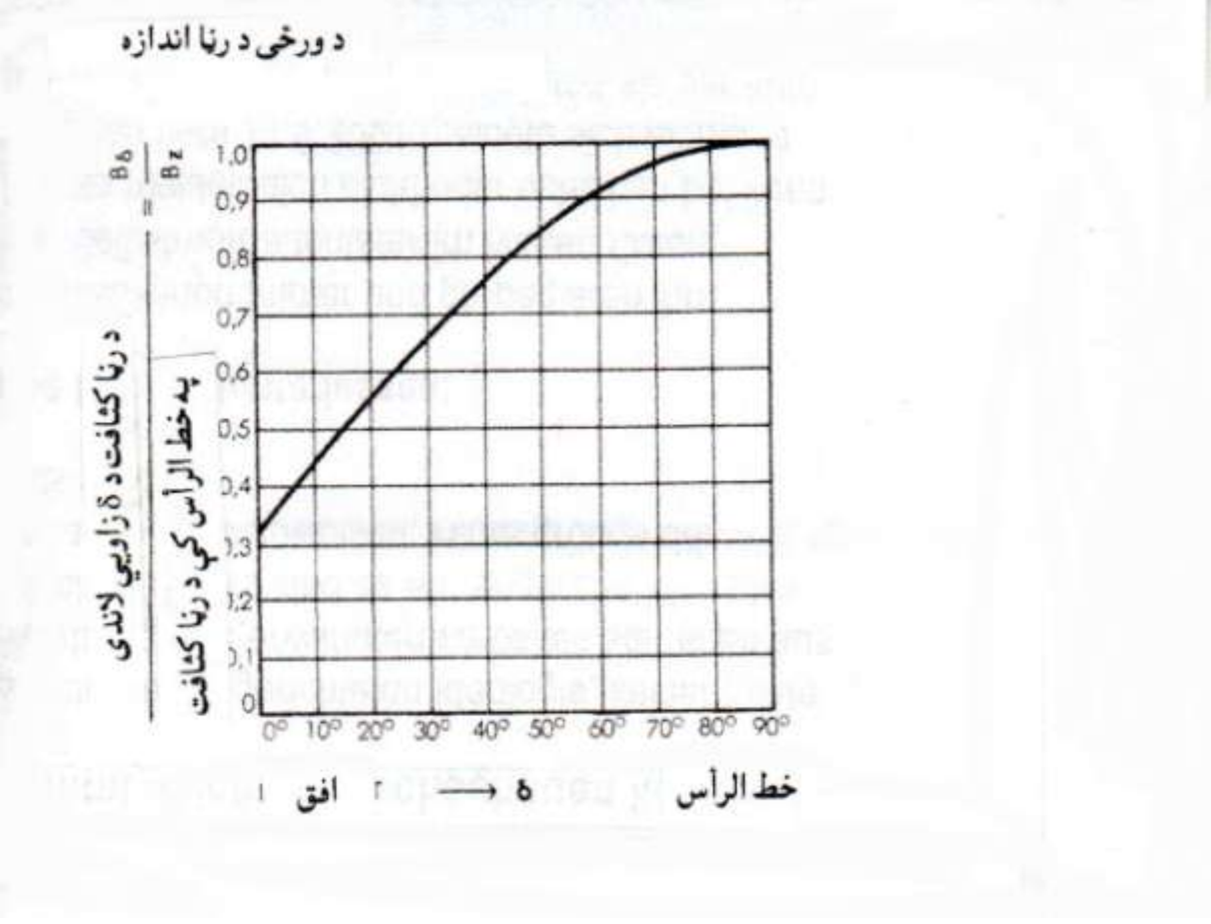
1 Candela (cd) = د رڼا د قوت نوی نړیواله (بین المللي) واحد دی. دلته د رڼا وړانګه په توروکسید (Thoroxyd) نل کې وي چې د ویلی کېدو تودوخي (2047° Kelvin) دی، چېرته چې د روښنايي ګڼوالی 60 Candelen/cm² د روښنايي سطح سره ټاکل شوی دی.

د رڼا د ګڼوالي مثالونه چې مهم د رڼا منبعې دي (په Stilb).

1 Stilb = د رڼا د ګڼوالي واحد دی په شروع کې

په پوره سپوږمۍ کې	0,25
په شین اسمان کې	0,4
ډېر قوي برق جریان کې	0,1 – 0,8
په څراغونو کې	0,3 – 0,6
په تلي (اورلګید)	0,75
د ناک په شکل ګروپونو کې	1 – 5
په ګروپونو کې چې مواد یې داخل کې وي	3 – 50
په ګروپونو کې چې روښانه ښیینه لري	200 – 2000
د ایکسون ګروپونه چې په هوا کې سوړ شوی وي	30000 – 65000
ډېر قوي فشار لرونکي چراغونه	4000 – 140000
لمر	تر 220000 پورې دی.

دا د خط الراس نه افق ته تقریباً 70% لوېږي. اکثراً د روښنايي لګېدنه د 10° او 60° تر منځ وي. د روښنايي د ګڼوالي زښت ډېر کمېدو سره باید د کړکۍ لویوالی په نظر کې ونیول شي.

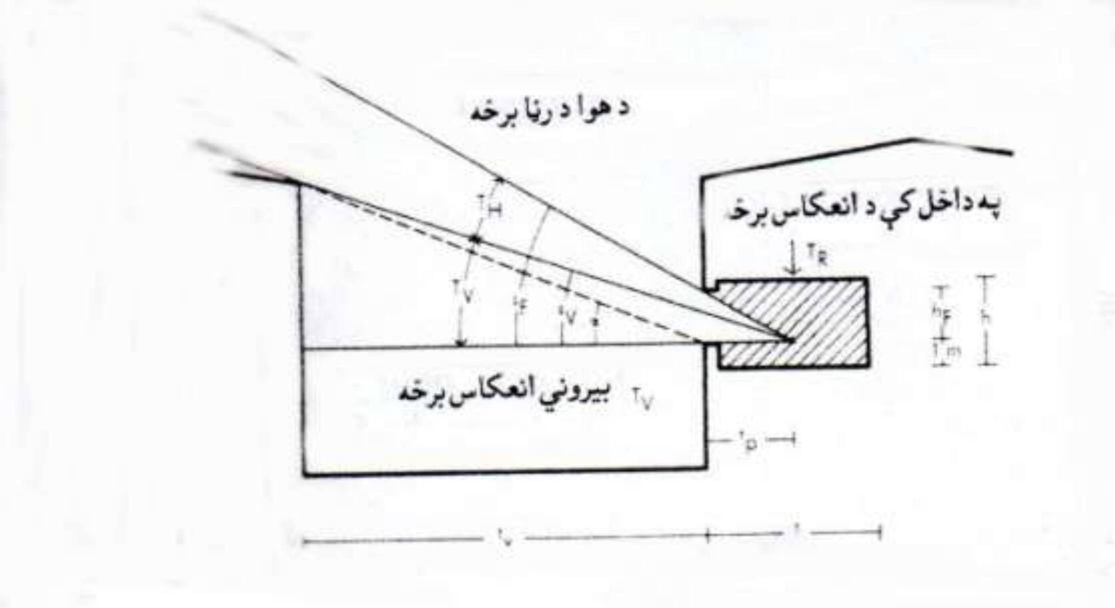


د ورځې د رڼا خارج قسمت Tageslichtquotient (Daylight factor)

په دې چې د هوا پېژندنې د تاثير په نتيجه کې د ورځې رڼا زښت ډېر تغير خوري، نو د يو معين کار ځای د روښنايي قوت فقط په هغه وخت کې مانا (معنی) لري، کله چې دا د بيروني رڼا سره، کوم چې په عين وخت کې موجود دی، تناسب جوړ کړي. دغه تناسب د ورځې د رڼا خارج قسمت په $T = \dot{E} / \mathring{E}$ سره ښکاره کيږي.

ډېر مهم په هغه وخت کې دی، چې د رڼا کمترين قوت، کوم چې د يو خاص کار د پاره په همدی ځای کې بايد ووسي، نو د ټاکل شوي د ورځې رڼا په بيرون کې ټيټترينه اندازه $\mathring{E} = 5000$ Lux نيول کيږي. دلته د لمر مستقيمه رڼا کوم ارزښت نه لري، بلکه په مساوي ډول په وربځ پټ شوی اسمان شرط دی، چې د کوټې د پاره کمترينه رڼا د کړکۍ د رڼا ځخه بيرون رڼا پورې کومه اړه ونه لري.

د کوټې په دننه کې د ورځې رڼا د ډېرو برخو ځخه يوځای کيږي، ددې د پاره د ورځې د رڼا خارج قسمت اندازې په لاندې شکل کې تقسيم شوي.



په پورته شکل کې:

h = د کوټې چګوالی

t = د کوټې اوږودوالی

tṗ = د کوټې د منځ ځخه تر کړکۍ پورې فاصله، چې 1 m د کوټې د فرش ځخه پورته وي

hF = د کړکۍ د ښيښې جګوالی

hv = د اندازې د سطح ځخه د بلې ودانۍ جګوالی

tv = د کړکۍ ځخه تر بلې ودانۍ پورې فاصله، کوم چې د رڼا مخه نيسي.

εv = د بلې ودانۍ د جګوالي زاويه

εF = د کړکۍ د جګوالي زاويه

α = د بلې ودانۍ د فاصلې زاويه

TH د بيرون اسمان رڼا برخه

TV د بيرون د انعکاس برخه

TR د داخل د انعکاس برخه

T_H د بیرون اسمان رڼا برخه Himmelslichtanteil (Sky light component T_H)

د رڼا دا برخه د رڼا ګڼوالي د کمېدو په وجه د اسمان نیمه کوره د افق په مقابل کې او ددې مخ ته ولاړ د رڼا بندیځ لکه یوه بله ودانۍ، غرونه، ځنګلونه او داسې نور، د اندازې تر نقطې پورې تر اغیزې لاندې راځي. چې دهغې اغیزه د ګراف او محاسبې له مخې څېړل کیږي.

T_V د بیرون انعکاسي برخه Außen- Reflexionsanteil T_V
(Exterior reflection component T_V)

د بلې ودانۍ څخه انعکاسېدونکې رڼا، کوم چې مستقیماً په اندازه شوي نقطې لګیږي، د بلې ودانۍ وړې زاویې سره په ټوله روښنایي فقط ډېره کمه اغیزه لري. فقط هواځې او هواځې د بلې ودانۍ غټو زاویو او د لوړو انعکاسي درجو په مقابل کې پراته د رڼا بندیځ، د بیروني انعکاسي برخې په نامه یادیږي. په خاصه توګه دا د کوټې د هغې برخې پورې اړه لري، چې دکوټې دا برخه د اسمان د ښکارېدو لیکې شاته پرته وي، چېرته چې دا روښنایي فقط د انعکاس له لارې دننه او بیرون ټاکل کیږي.

T_R داخلي د انعکاس برخه
Innen- Reflexionsanteil T_R (Internal reflection component T_R)

دا د رڼا مجموعي جریان له مخې ټاکل کیږي، کوم چې د کړکۍ له لارې ننوځي او د کوټې په داخل کې انعکاسیږي. د ټولو نه ډېر مهم د کړکۍ د مساحت تناسب نظر د کوټې شا و خوا مساحت ته دی، د انعکاس خاصیت دکوټې شا و خوا د مساحت اغیزې او د بلې ودانۍ د فاصلې زاویه α ده. دغه زاوي د رڼا د جریان زیاتوالی، کوم چې مستقیماً او همدارنګه یا د رڼا انعکاس د کړکۍ په سطح لګیږي، پرېکړه کوي.

د ډېرو نه رڼا لګېدونکي کوټې
Räume mit Seitenlicht (Rooms with sidelight)

کومې کوټې چې رڼا ورته په نظر کې نیول کیږي، ټولې په کور کې د استوګنې کوټې دي. ددې د پاره چې د هر اوسېدونکي خوښه (طبع) په نظر کې ونیول شي او د کوټې د رنګ جوړښت پکې رول ولري، دلته سرې د ورځې د رڼا څخه کمترینه انعکاسېدونکې درجه د کوټې په سطح، او هم د کوټې په دننه کې کمترینه د انعکاس برخه ټاکي. د صحت له مخې د کوټې روښنایي باید په کافي اندازه اوسي، که چېرته د کوټې د اوږدوالي په نیمایي کې د کوټې په دوه نقطو کې فاصله کمترکمه 1 m د کوټې د شا و خوا سطحې د ورځې د رڼا خارج قسمت د $T = 1\%$ څخه کم نه اوسي.

د کار ډول یا رقم	د روښنایي غوښتنه	کمترینه اندازه د	
		د رڼا قوت په Lux	دورځ د رڼا خارج قسمت په %
سخت	کم	50	1
متوسط اسان	متوسط	100	2
اسان	زیات	250	5
ډېر اسان	زښت ډېر	500	10

دلته د متوسط اسانه کار څخه مطلب د پنسلنځي کار، وینځل، آره کول، رنده کول او داسی نور دي. د ډېر اسانه کار څخه مطلب رسمول، ګرافي او ساده مېخانیکي کارونه دي.
د کار په کوټو کې د کار په هرې برخی، د کار په ټول وخت کې د میعار له مخی لازمي کمترینه رڼا موجوده اوسي، چې دا ښوائی د ورځی رڼا نه امکان نه لري، نو باید دمصنوعي رڼا څخه هم کار واخستل شي. خو بیا هم د کوټی په نامساعده ځای کې د ورځی د رڼا خارج قسمت د 1% څخه کم نه اوسي.
د تدریسي په نا مناسبه ځایونو کې دورځی د رڼا خارج قسمت 2%، نقشه کول، لاسي کارونه، کیمیا او فزیکي کارونو د پاره 5% دی. ددې د پاره چې په کوټه کې په مساوي ډول رڼا ووسي، نو باید د رڼاانعکاس زیات اوسي. ددې برابر والی په 3 : 1 = Emin : Em تناسب سره کیږي. د روغتونونو کوټې لکه د استوګنو کوټو غوندې تناسب لري. د روحیاتو (سیکالوژیکي) له مخی، د کوټی د فرش نه د کړکۍ لاندې برخی جګوالی د کټ د جګوالي سره باید برابر اوسي.
د علاج کوټې د کار په کوټو کې شمېرل کیږي. د عملیات کوټې د رڼا د پاره ډېر ضرورت لري، چې دا فقط د مصنوعي رڼا څخه کفایت کوي.

هغه کوټې چې د پاس نه روښانه کیږي

Räume mit Oberlicht (Rooms with skylight)

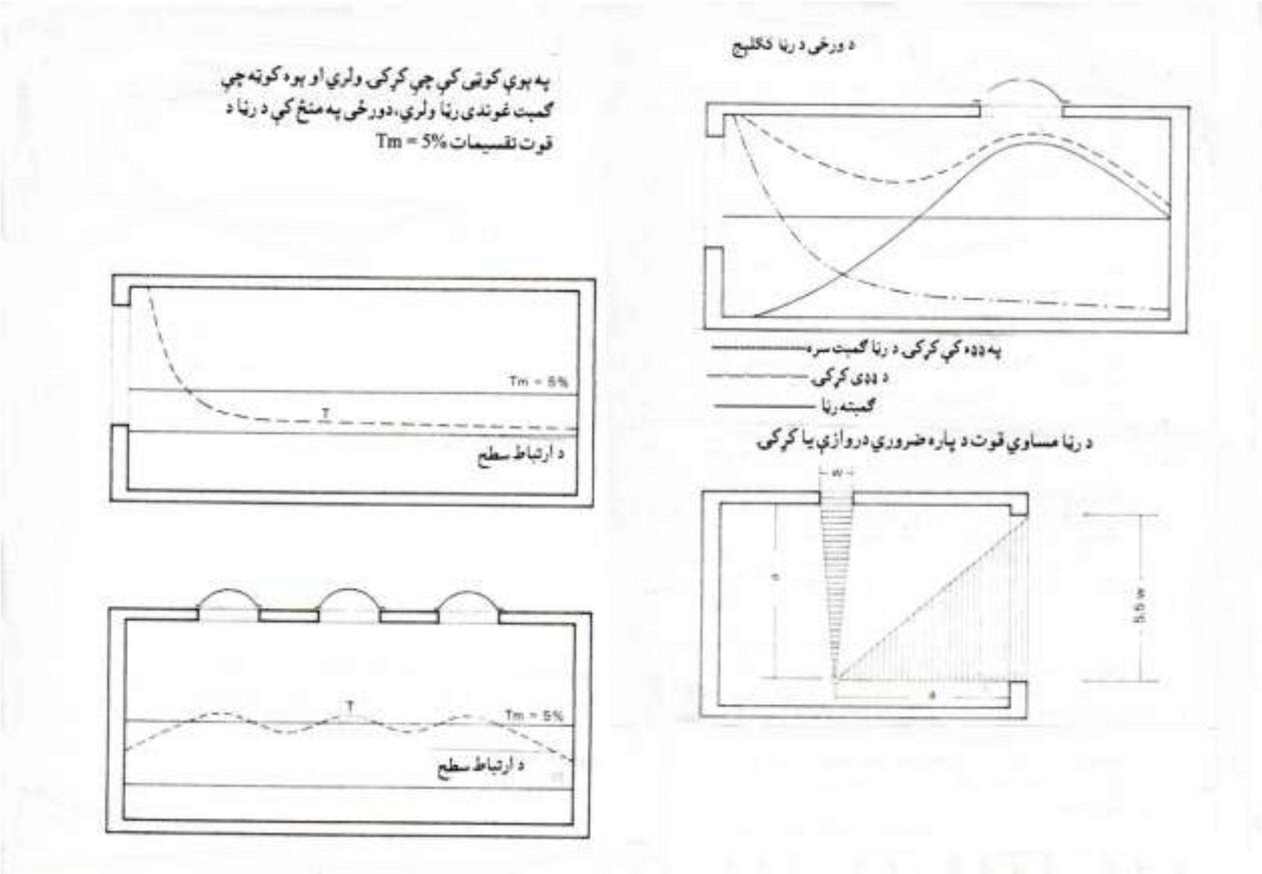
د کار کوټې کوم چې زښت ډېر مساحت لري، فقط د پاس نه چې د ورځی رڼا وي روښانه کیږي. دلته د بیرون انعکاس کوم اهمیت نه لري، او داخلي انعکاس هم کومه مانا نه لري. چت هغه وخت انعکاس ورکوي، کله چې دورځی رڼا ولګیږي، دېوالونه او د ډډو کړکۍ ګانو رڼا ښوائی په ډډو کې اغیزه لري. دا د آره ډوله بام لرونکي ودانیو د پاره ښه مناسب دي.
د ګمبځی په شکل د رڼا د پاره ځای جوړول دچت لاندې ځایونو ته په مساوي ډول روښنایي بی د کوم سیوري څخه ورکوي. د مصنوعي ښیښی څخه د ډېری رڼا تېرېدو په وجه د رڼا د کړکۍ مساحت زښت ډېر کمیږي.
ددې د پاره چې د ګمبځی جوړول په بام کې ښه ټینګ شي، نو دا په چوکاټ لکه د تاج غوندې جوړول کیږي. د چت په منځ کې پری کولو ته اجازه نه شته. په کوټه کې د پاس رڼا کوم چې نږدی جوړیږي، د مثال په ډول هغه کوټه چې د صالون استفاده ورڅخه کیږي، کولای شي چې فقط لوی مساحت لرونکي ښیښی څخه په کافي اندازه د لمر رڼا تېره شي. دښه پاکولو امکانات د پاس رڼا د پاره د رڼا د تخنیک ډېر مهم شرط دی.

د کړکۍ ګانو غټوالی، شکل او حالت

Größe, Form und Lage der Fensteröffnungen
(Size, shape and position of the window openings)

د کړکۍ ګانو غټوالی، شکل او حالت باید داسی انتخاب شي، چې په کوټه کې د ورځی رڼا څخه تر ډېر وخت پورې استفاده وشي.
د کړکۍ ګانو په اندازه کولو کې، غیر ددې نه چې په کوټه کې په کافي اندازه روښنایي او اقتصادي تمامیدنه په نظر کې ونیول شي، نو هغه کسان چې په کوټه کې وسیږي هم باید په نظر کې ونیول شي. د ښار اوسیدونکو د پاره دورځی رڼا کموالی او د تازه هوا کموالی دی. هغه خلک چې خپل کارونه په ازاده فضأ

کې په مخ بیایي، نو ځانته د پناه د پاره کوټه لټوي، نو د بیرون د پاره کوم ضرورت نه لري. نو ځکه په ښارونو کې د کوټو کړکۍ لویه انتخابیږي نظر د کلي او بانډوکورونو ته، چېرته چې د روغتیا په وجه د کړکۍ ګانو غټوالی کم وي.
د کړکۍ ګانو لوړوالی او شکل، بېرون د ودانۍ ښکلا د پاره او دننه د کوټو جوړښت د پاره خاصه مانا (معنی) لري. ددې د پاره چې د ټولې ودانۍ په اهمیت واضح کار شروع کړو، نو مهم دادی چې د کړکۍ ګانو اندازې او تقسیمات په ډېر دقت سره پر مخ ویسو.



د کړکۍ ګانو غټوالی

Größe der Fensteröffnungen (Size of the window openings)

د کړکۍ ګانو لازمي غټوالی په ودانۍ کې د روښنایي د ضرورت له مخې او د هغه نه د استفادې له مخې ټاکل کیږي. د میعار (نورم) له مخې د منځنیو کوټو روښنایي د مصنوعي رڼا څخه چې د مختلفو هدفونو پورې اړه لري، ټاکل کیږي. همدا رنګه د ورځې رڼا هم باید کمترین ضرورت پوره کړي، او دا باید ځانته کوټه روښانه کړي او د کار ځای ته ضروري د روښنایي تناسب جوړ کړي.
د کړکۍ د غټوالي کمترینه اندازه د ټاکلي قاعدې، د محاسبې او یا د ګراف له مخې ټاکل کیږي.
د ټاکلي قاعدې له مخې د کوټې د کړکۍ لازمي مساحت په لاندې ډول دی:

په اول پوړ (چې د ځمکې سره دی)	≤ 1/8
په دوهم پوړ کې	≤ 1/9
په دریم پوړ کې	≤ 1/10
په څلورم پوړ کې	≤ 1/11

ددې نه پورته نور ټولو پوړونو کې ≤ 1/12 د ځمکې د فرش مساحت اوسي.

د ښوونځيو او روغتونونو دپاره سړی 1/3 – 1/5 پورې نظر د ځمکې د فرش مساحت ته محاسبه کوي.

د محاسبې او د ګراف له مخې ټاکل، د ورځې رڼا تناسب د ېوی ودانۍ په دننه کې ښه دقيق او صحيح رسيږي، په نظر کې نيول کيږي.

د کړکۍ ګانو شکل او حالت Form und Lage der Fensteröffnungen

(The shape and position of the window openings)

د ېوی کوټې د رڼا حالت، د کړکۍ د شکل او حالت سره تغير خوري. څومره چې ېوه کړکۍ پلنه (پراخه) وي، هومره په کوټه کې رڼا په مساوي ډول تقسيميږي. د کړکۍ پلنوالی کېدی شي چې په ډېرو رڼا تېرونکو برخو ووېشل شي. د هری برخی د تير پلنوالی بايد ≤ ¼ نظر د کړکۍ پلنوالي ته اوسي. جګ يا جګ ايښودل شوي کړکۍګانې د کوټې ډېره برخه ښه روښانه کوي، نظر ټيټ يا ټيټ ايښودل شوي کړکۍ ګانو ته. څومره چې کېدی شي سرطاق د چت څخه کم ونيول شي، خو بيا هم زياد ترينه اندازه بايد 30 cm اوسي. ټيټ سرطاق سره، چت ډېر ښه روښنايي انعکاسولای شي. که چېرته کړکۍ د کوټې په منځني برخه کې اوسي نو کوټه ښه روښانه کېږي، او که کړکۍ د کوټې عرضاني دېوال ته نږدې اوسي، نو د رڼا د انعکاس څخه ښه استفاده نه شي کېدی.

د کوټې په روښنايي نورې پاتې اغيزې

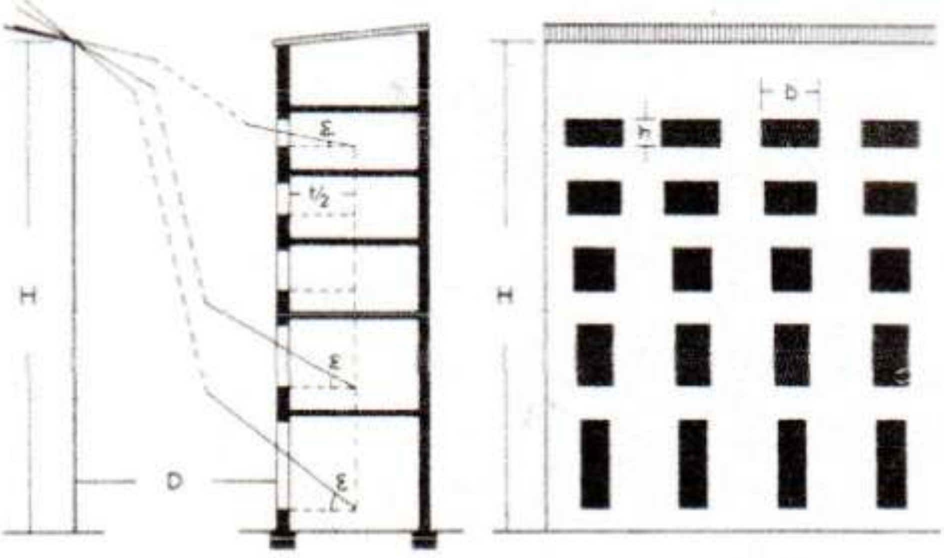
Sonstige Einflüsse auf die Raumausleuchtung

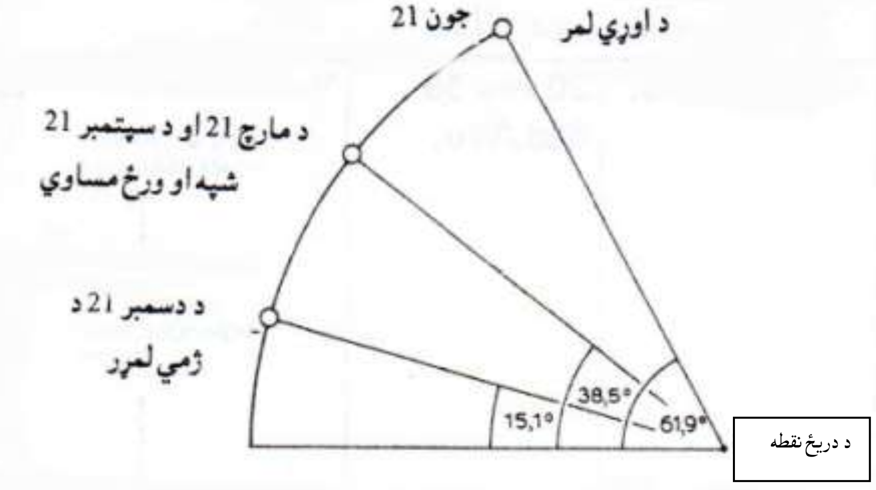
(Other influences on room illumination)

روښانه دېوالونه او چتونه د کوټې روښنايي په مساوي ډول ښه کوي. په کوټه کې د کړکۍ ګانو پردې د اغيزی درجه زښت ډېر کموي. دا د ډېری روښنايي په وخت کې (چې تېز لمر وي) اچول کيږي. ډېره رڼا تېرونکی پردې، د مثال په ډول تخته يي پردې، د وربېښمو څخه نازکه لمر تېرونکی پرده او داسی نور، د رڼا داغېزی درجه کموي، خو د کوټې روښنايي ښه تقسيموي. د کړکۍ ساختمان هم د کوټې د روښنايي په ښه والي او خراب والي اغيزه لري. ددې د پاره چې دوه پټه د لرګي څخه کړکۍ چې معمولاً د ېو پټ رڼا مساحت $1\ m^2$ ته ورسيږي، نو $1{,}415\ m^2$ کړکۍ ته ضرورت دی. او د فولادو څخه کړکۍ د پاره په همدی اندازی مساحت سره $1{,}193\ m^2$ د کړکۍ مساحت ضرور دی.

د کړکۍ په سر، سوری کونکی برخه د رڼا مساحت کموي. برنډې (بالکون)، ېو خوا خلاصی برنډې، راوتلي ځايونه (تاخچه) او ددې په شان نور مخکی جوړ شوي برخې، ددې لاندې کوټو روښنايي محدودوي. د کړکۍ چوکاټ ډېر دننه خوا ته ورکولو څخه بايد ډډه وشي او يا ميلان ورکړل شي، ددې د پاره چې د رڼا لګېدلو مخه ونه نيسي.

د لوړپوړيزو وداني د کړکۍ ګانو مناسبه ساده نقشه





د تودوخي د تېرولو ضریب kF د کړکۍ ګانو او ښيښه يي[1] دروازو د پاره چې د ښيښې او د چوکاټ د موادو پورې اړه لري په لاندې جدول کې ښودل کيږي.

کرښه	نښینه	د تودوخي د تېرولو ضریب kF kcal/(h.m².ºC)		
		د چوکاټ دموادو ګروپ		
		1	2	3
		د لرګي کړکۍ، مصنوعي کړکۍ، PVC ، د لرګي سره مرکب	د تودوخي ساتنی طبقی سره المونیم سره تړلی او فولادي پروفیل	المونیم، فولاد او کانکرېټ
		λ<0,3kcal/h.m.º (W/m . k)	λ<0,3-1,0 kcal/h.m.º (W/m . k)	λ> 1,0 kcal/h.m.º (W/m . k)
1	پوښ شوی (عایق) ښیښه چې منځ یې 6mm تش وي	2,8 (3,25)	3,0 (3,48)	
2	پوښ شوی (عایق) ښیښه چې منځ یې 12 mm تش وي[2]	2,6 (3,02)	2,8 (3,25)	3,0 (3,48)
3	(3) طبقه یي ښیښه د 2 X 12mm تش[2]	1,6 (1,86)	1,8 (2,01)	2,0 (2,32)
4	دوه واری یا ډبل ښیښه چې $2\ cm < s < 4cm$ تش	2,2 (2,55)	2,4 (2,78)	2,6 (3,02)
5	دوه واری یا ډبل ښیښه چې $4cm < s < 7cm$ تش	2,0 (2,32)	2,2 (2,55)	2,4 (2,78)
6	دوه واری یا ډبل ښیښه چې ≥ 7 cm	2,2 (2,55)		
7	د ښیښې او ډبرې څخه دېوال 80mm ډبل			3,0 (3,48)

په پورته جدول کې:

[1] ورکړل شوی ضریب (kF) د $5,0\ m^2$ > د چوکاټ برخه ≤ 25%

$5,0\ m^2$ ≥ د چوکاټ برخه ≤ 15%

$2,0\ m^2$ ≥ د چوکاټ برخه ≤ 25% کړکۍ ګانو د پاره

هغه کړکۍ ګانې چې د چوکاټونو برخه یې لویه وي، د ضریب (kF) اندازه باید په ثبوت ورسول شي.

[2] پوښ شوي (عایق) ښیښو استعمال (د مثال په ډول د لمر مخنیونکی ښیښه) د وړوکي ضریب (kF) د پاره استفاده کیږي، د ثبوت د پاره باید کنټرول شي.

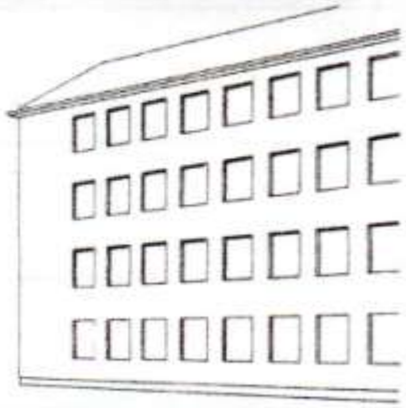
د تودوخي ساتنې مقایسه

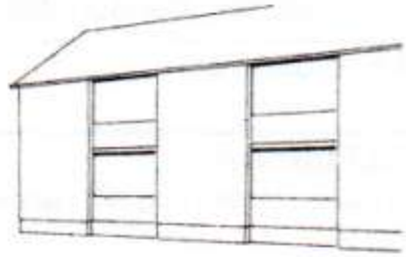
Wärmeschutzvergleichung (Heat protection comparison)

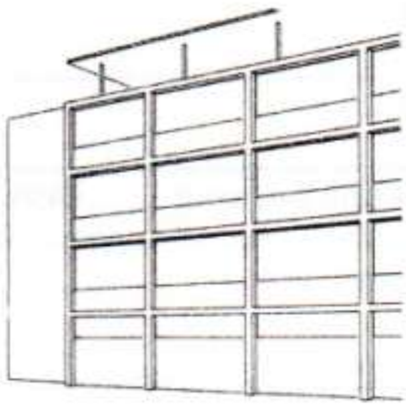
معمولي کړکۍ ګانې، چې تړلي او یا د قطۍ په شکل وي، تل د کوټې زیاته اندازه تودوخي ضایع کوي. د تودوخي د تېرېدلو اندازه (k) د بوښیمی (1,5) پخی خښتې په اندازه ډبل دېوال د پاره د تودوخي اندازه 1,34 kcal/m²hº که دقیق وویل شي 1,55 W/m² K ته اټکل کیږي. ددې په مقابل کې د تودوخي د تېرولو

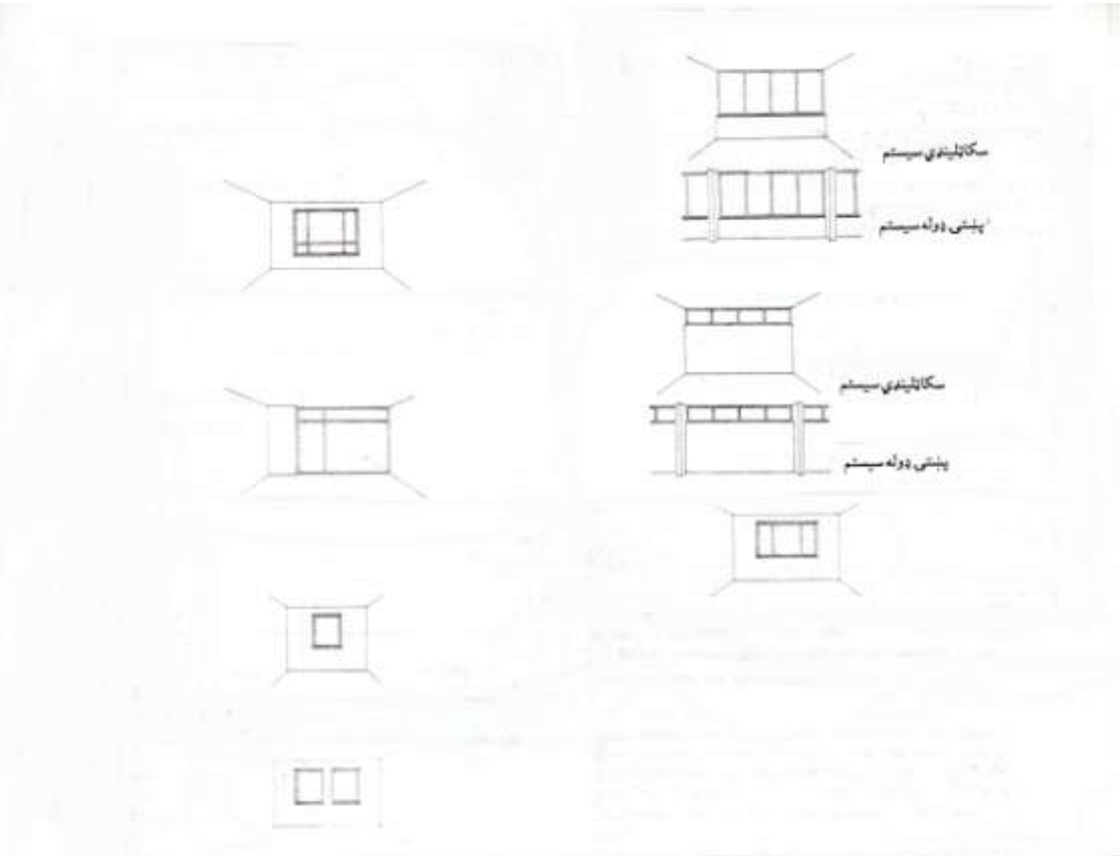
ضریبونه په تېر جدول کې ښودل شوي دي. دی مقایسی څخه دا معلومیږي چې د کړکۍ د کمترین لوېوالي څخه که د کړکۍ د روښنتایي تېرېدلو سطح لویه وي، خصوصاً په معمولي کړکۍ ګانو کې چې دوه (ډبل) ښیښه ونه لري، د کوټې تودولو ته ډېر ضرورت دی. نو د ېو ښیښه لرونکي کړکۍ جوړولو څخه باید ډډه وشي، او کوښښ وشي چې دوه یا دری ښیښه یې کړکۍ ګانې جوړې شي. د ېوی ودانۍ چې پکې نورماله تودوخي وي، په کړکۍ ګانو او ښیښه لرونکي دروازو کې د تودوخي د تېرېدلو لوړترین ضریب 1,7W/(m²k) او د ښیښو د تودوخي تېرولو لوړترین ضریب 1,5 W/(m²k) دی.

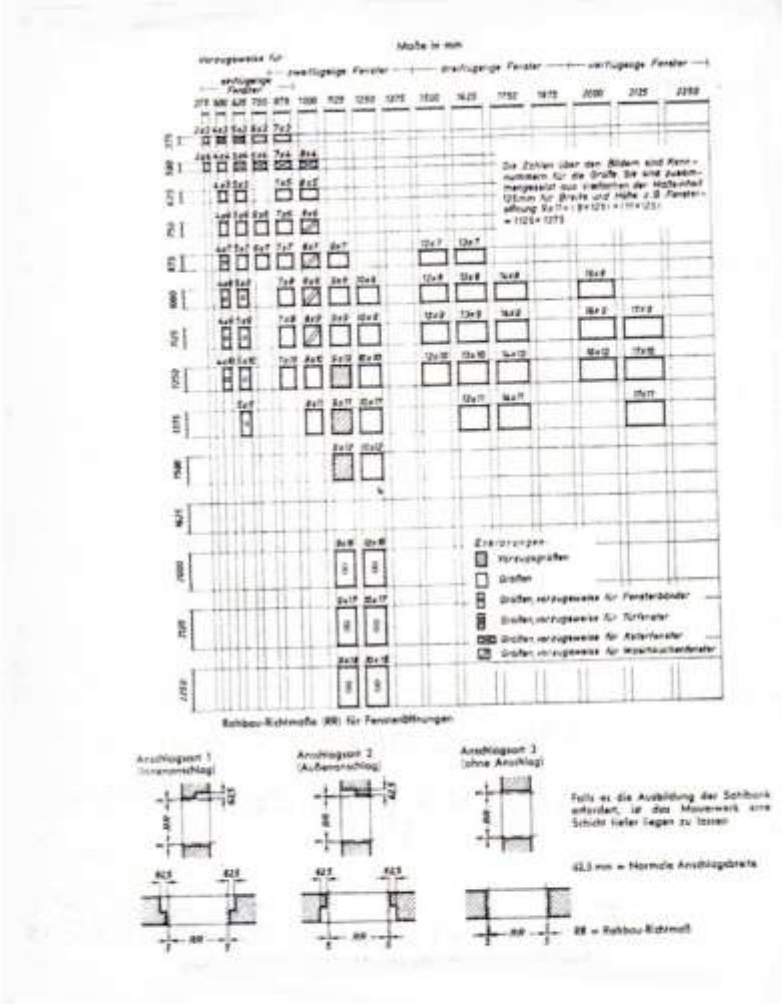
د ساختمان له لحاظه کړکۍ ګانې په هری ودانۍ کې د ېو هدف د پاره ورکول کیږي. دا د دېوال سره کلکول کیږي او د نورمال کړکۍ جګوالی د کوټې د فرش څخه د 90 cm > نه زیاته په نظر کې نیول کیږي، چې دا د ېو مېز د جګوالي په اندازه (80 cm) دی او د کړکۍ سرطاق جګوالی تر چت پورې باید 30 cm ≥ څخه کم اوسي.








سکاټلیندي سیستم
پلنتي ډوله سیستم
سکاټلیندي سیستم
پلنتي ډوله سیستم


Maße in mm
Rohbau-Richtmaße (RR) für Fensteröffnungen

د کړکۍ شاو خوا چوکاټونه Fensterumrahmungen (window frames)

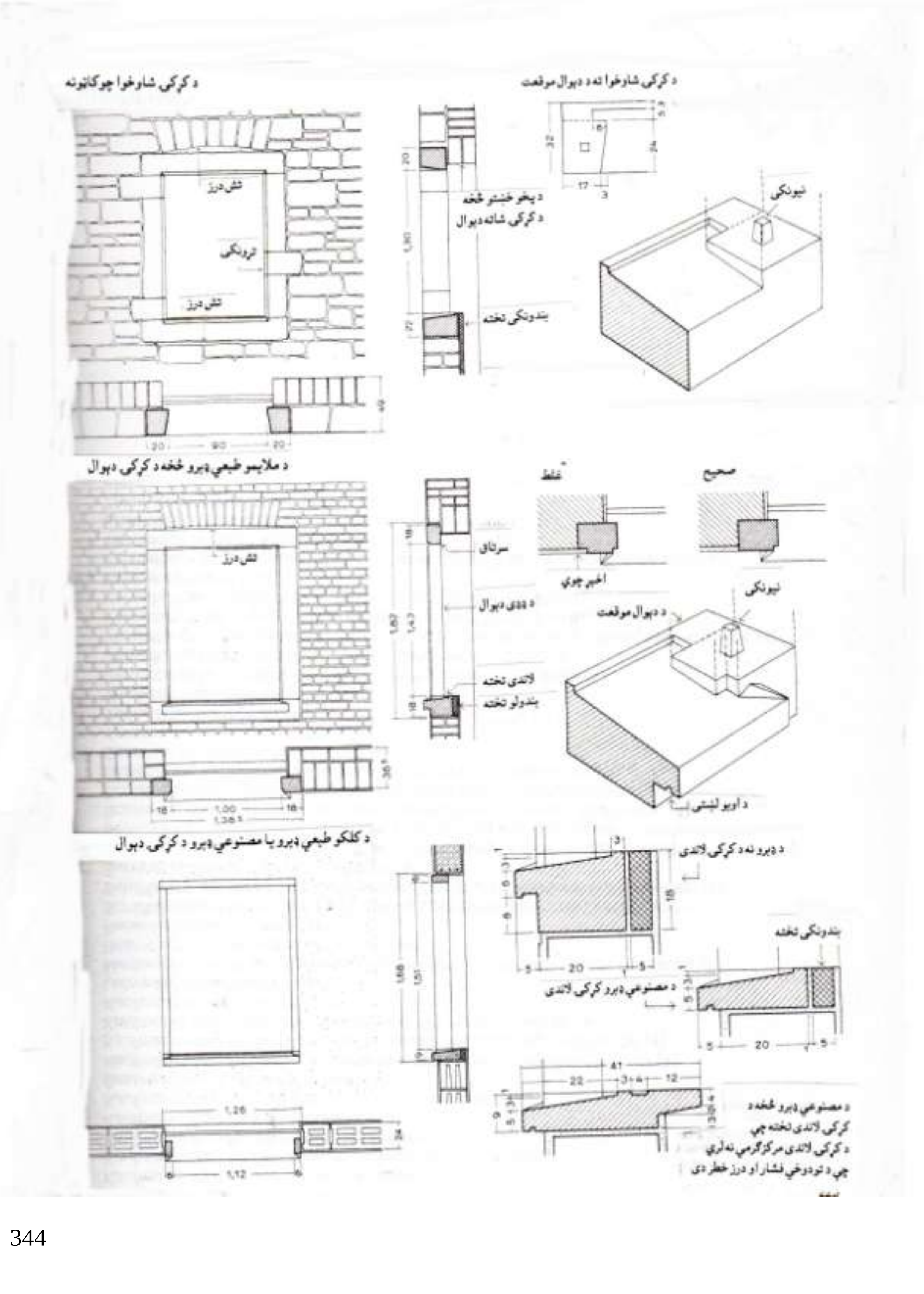
د کړکۍ شاو خوا چوکاټونه د طبعي ډبرو څخه دېوالونو د پاره ډېر ضرور دي، او د خښتو دېوالونو د پاره لږ څه، چېرته چې د دروازې د پټ لګېدو ځای هوار اوسي. د پخو خښتو څخه دېوالونو، په فابریکه کې جوړشوي ډبرو څخه دېوالونو او د تخته یي پوښښ د پاره د کړکۍ شاو خوا چوکاټونه په فابریکه کې جوړ شوي ډبرو څخه جوړېږي، چې د مهندسي له نظره ژوندۍ پاتې کېدونکي مخ (نما) جوړوي. هغه پوړې چې سړی فقط دا د طبعي ډبرو څخه جوړولای شولای، هومره د هغه استعمال محدودېده، په تېره بیا په هغه مربوطه ساحو کې چې د ډبرو څېرمې دي او د ودانۍ په هغه ځایونو کې چې پکې د ډبرو څخه استفاده نه وي شوې، د مهندسۍ له نظره بوه مانا لري. کله چې ارزانه مصنوعي ډبرو استعمال ډېر پراخه شو، د کړکۍ د شاو خوا چوکاټونو جوړښت او اندازې د استعمال شوي ډبرو د خاصیت له مخې، د دېوال جوړښت له مخې، په دېوال کې د دروازو د لویوالي له مخې او د کړکۍ د ښه اغیزې له مخې ټاکل کیږي. د کړکۍ مکمل شاو خوا چوکاټ د سرطاق (lintel (Sturz، درشایي (window cill (Sohlbank او د دېوالونو jamstone (Gewänden) څخه جوړشوی دی. په اوسني وخت کې هواځی لاندې برخه (درشایي) ورکول کیږي. سرطاق او دېوالونه به پخوا زیات یا کم پروفیلي تېارېدل، چې اوس فقط په ساختمان کې د مرسته کوونکي په صفت کار ورکوي.

درشایي (د کړکۍ لاندې تاخچه) د دېوال څخه د باران اوبه بیرون خوا ته شړي او د امکان په صورت کې د چوکاټ دېوالونه هم ټینګوي. دا په اوږدو کې داسې اندازه کیږي، چې دا په ډډه کې تقریباً ¼ د ډبرې په دېوال کې کلکول کیږي، که ښه وي نو د کړکۍ د ډډو څنډې په دېوال کې تړلې بند شي. په پلنوالي کې دا تقریباً 25 cm – 20 cm پوړې په دېوال کې راځي، د پخو خښتو څخه دېوال کې پوره 24 cm چې د بوې خښتې اوږدوالي سره برابر دی راځي. دا د دېوال په سر تقریباً د 5 cm په اندازه مخ ته ودرول کیږي. که طبعي ډبرې لوځې وي (ولیدل شي)، نو هلته باید د هغو ډبرو څخه کار واخستل شي چې د اب و هوا په مقابل کې ښه مقاومت ولري، او اکثراً لاندې تختې window cill (Sohlbank) ته ضرورت نه شته.

لاندې تختې باید د کړکۍ دواړو اخري ډډو کې ورکړل شي. د کړکۍ لاندې باید تل بو تش درز پاتې شي، چېرته چې د دېوال د کېناستو په وجه د چوکاټ په دېوالونو فشار راځي او د لاندینۍ تختې د کرېدو باعث ګرځي. ددې د پاره چې په لاندیني تختې کې اوبه د کوټې دننه خوا ته داخل نه شي، او د دېوالونو ولاړو ډبرو درزونه وژغورل شي، نو دې تختې ته باید بو ولاړ دېوال چې عرضاني مقطع یي د چوکاټ د دېوالونو سره مطابقت کوي، او د لرګو چوکاټ ته کوم مخنیوی نه کوي ورکړل شي. د لاندینۍ تختې window cill (Sohlbank) د میلان برسېره، د باد و باران طرف ته تقریباً د 10° په اندازه میلان ورکول کیږي، دواړو ډډو ته د اوبو وتلو لار ورکول کیږي چې بیروني اخېړ د ډډو د اوبو څخه وساتي، او د اوبو بهېدو د پاره منبوکه ورکول کیږي چې اوبه ونه څڅیږي. د لاندیني تختې window cill (Sohlbank) شاته د 8 cm – 10 cm پوړې ډبل کانکرېټ ورکول کیږي چې په دې کې د کلک لرګي څخه مېخونه کلکول کیږي، چې بیا دی سره کړکۍ ټینګه شي. د ښوئیدو د پاره بو د اوسپني مېخ (Dolle) چې د سرپو وي ورکول کیږي.

د چوکاټ د ډډو دېوالونه jamstone، په دېوال کې د کړکۍ د پاره تش ځای د ډډو سرحد جوړوي. هغه کړکۍ ګانې چې جګوالی یي د 2 m < څخه زیات وي، باید هېڅ کله د کلکونې څخه تېر نه شي. د چوکاټونو د دېوالونو اوږدوالي کمونه دا ګټه لري چې د کړکۍ شاوخوا چوکاټ د شاوخوا دېوال سره ښه ټینګېدی شي.

دا ډول ټینګونه خصوصاً هغه کړکۍ ګانو ته ضرور دی، چې هغه د لمر مخنیونی د پاره اضافي بې ښیښې کړکۍ (exterior shutter) Klappladen د چوکاټ په دېوالونو کې ورکړل شوی وي، چې په بندولو او خلاصولو - په تېره بیا د طوفان تر اغېزی لاندې وي.
د سرطاق ډبره د پاس له خوانه د ډډو دېوالونو په سر اېښودل کیږي او د اوسپنې مېخ Dolle (dowel) سره کلکول کیږي. دا د لیندۍ یا د تېر په واسطه بې وزنه کیږي.



Türöffnungen (doorways) دروازې

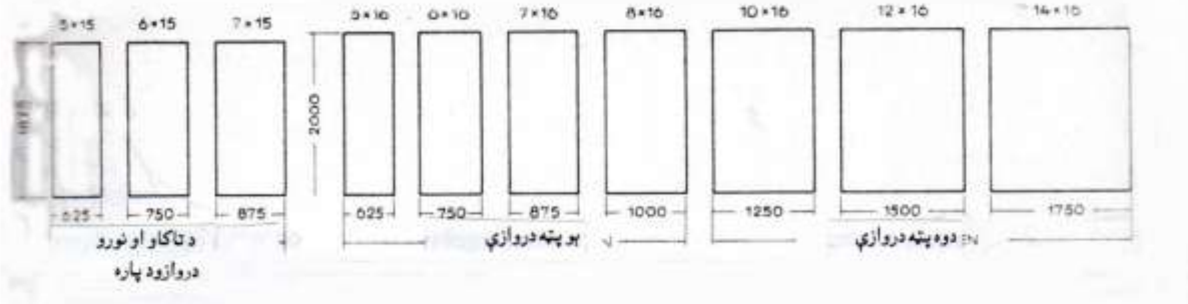
دروازې باید داسې اندازه شي او په کوټه کې داسې ترتیب شي، چې د امکان په صورت کې ددې په وجه د فرنیچر (Möbel) مساحت ضایع نه شي، ځکه چې د ځای مساحت ډېر ارزښت لري او دروازې نظر دېوال ته ډېر ګران (قېمته) دي. د یو پټه داخلي دروازو پراخوالی، چې ډېر پکې تګ راتګ کیږي، عمومي یا قانوني اندازه یې 87,5 cm او د یو پټه بیروني دروازو 100 cmتاکل شوی.

د تاکاو او نورو کوټو (د مثال په ډول د ټټی، تشناب او کوټنی) دروازو پراخوالي عمومي یا قانوني اندازه 75 cm او 62,5 cm په نظر کې نیول کیږي.

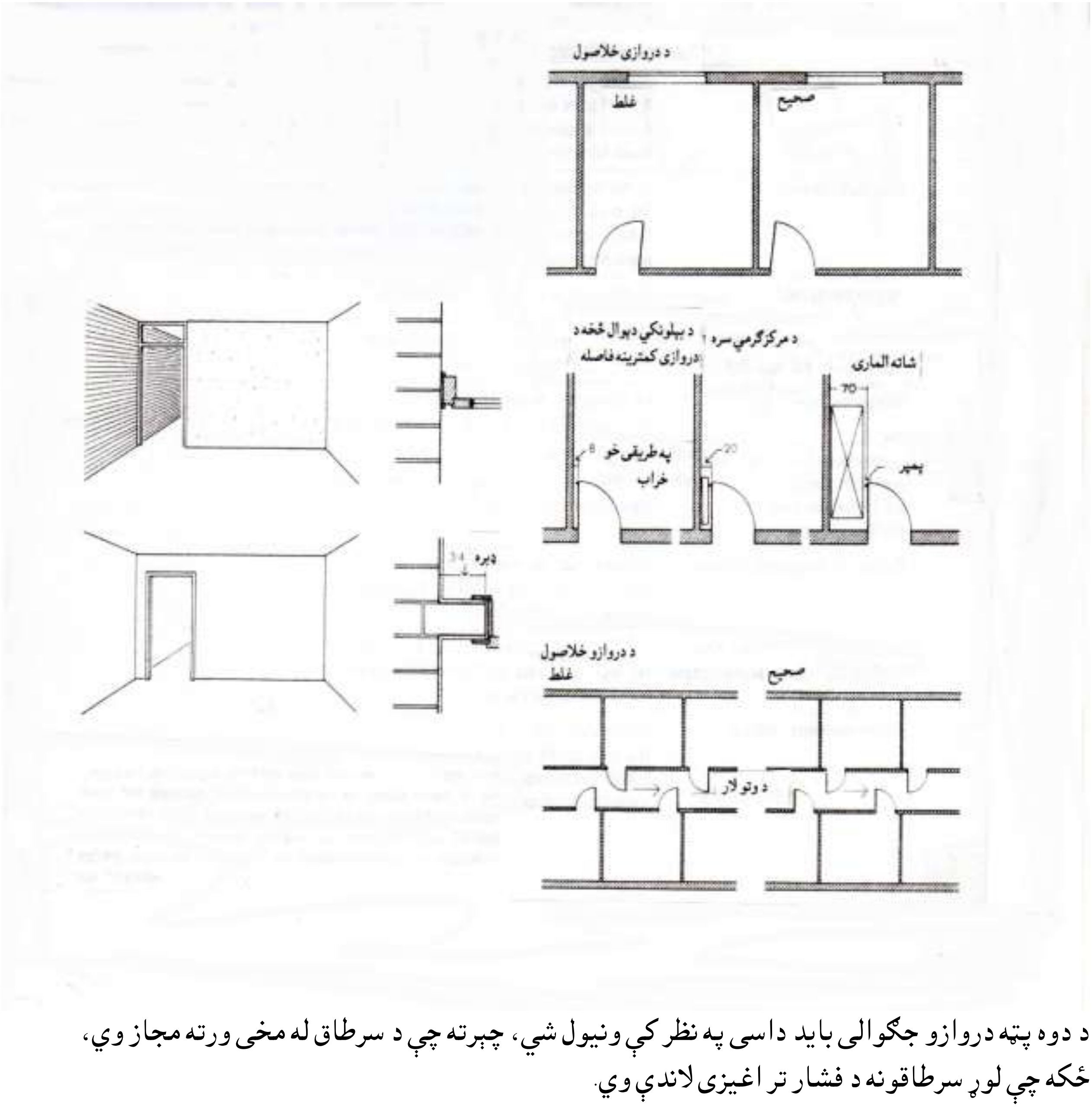
که سړی دروازه تنګ یا ازاده (پراخ) احساسوي، دا د دېوال د ډبلوالي پورې اړه لري. هغه دروازې چې په ډېرو ډبلو دېوالونو کې ورکول کیږي، کوم چې په اوسني ساختمان کې هیڅ مخکې نه ورل کیږي، د قطی غوندې سړی احساسوي.

که چېرته دروازه د کوټې په کنج کې ورکړل شي، او د کوټې څخه داسې ښکاره شي چې تر چت پورې نه رسیږي او د دېوال په سطح کې راځي. نو د همدی هدف د پاره باید د دروازی فاصله د عرضي دېوال څخه ¾ د ډېری د پلنوالی اوسي. دروازه باید لکه څنګه چې په شکلونو کې لیدل کیږي، د عرضاني دېوال خواته خلاصه شي. ددې د پاره چې دروازه د دېوال سره ونه لګیږي، نو د عرضاني دېوال مخې ته یو وړوکی پمپر ورکول کیږي.

که دروازه د عرضاني دېوال څخه وړاندې ورکړل شي، نو باید دا فاصله داسې په نظر کې ونیول شي چې هلته د فرنیچر (موبل) د برخو څخه استفاده وکړی شو. نو همدی د پاره ضرور دی چې په راتلونکو کې په کوټه کې د دروازی شاته د فرنیچرونو د پاره ځای په نقشه کې په نظر کې ونیول شي، او د دروازی د خلاصېدو طرف په برخه کې پرېکړه وشي. لکه څنګه چې په شکل کې ښکاري، دورازې خلاصېدل د دېوال مقابل ته هیڅ کله اجازه نه شته، ځکه چې بیا دروازه د رڼا مخه نیسي او هم سړی د وتلو په وخت کې د دروازی شا څخه تاویږي.



د استوګنې په وړو کوټو کې د اضافي دروازو شخه باید ډډه وشي، نه یوازې دا چې ددې په وجه د فرنیچرونو زیات مساحت د لاسه ورکول کیږي، بلکه د اضافي دروازې په وجه د دېوال یا د کوټې ښایست د لاسه ورکوي، خصوصاً چې دېوالونه سپین رنګ ولري.
د یو پټه دروازې جګوالي قانوني اندازه په دېوال کې د الماني میعار (DIN 18100) له مخې 200 cm ټاکل شوی دی. د تاکاونو او نورو جانبي کوټو د پاره 187,5 cm کفایت کوي، نو دلته باید هغه انسانان چې لوړه ونه لري، تل پام ونیسي.



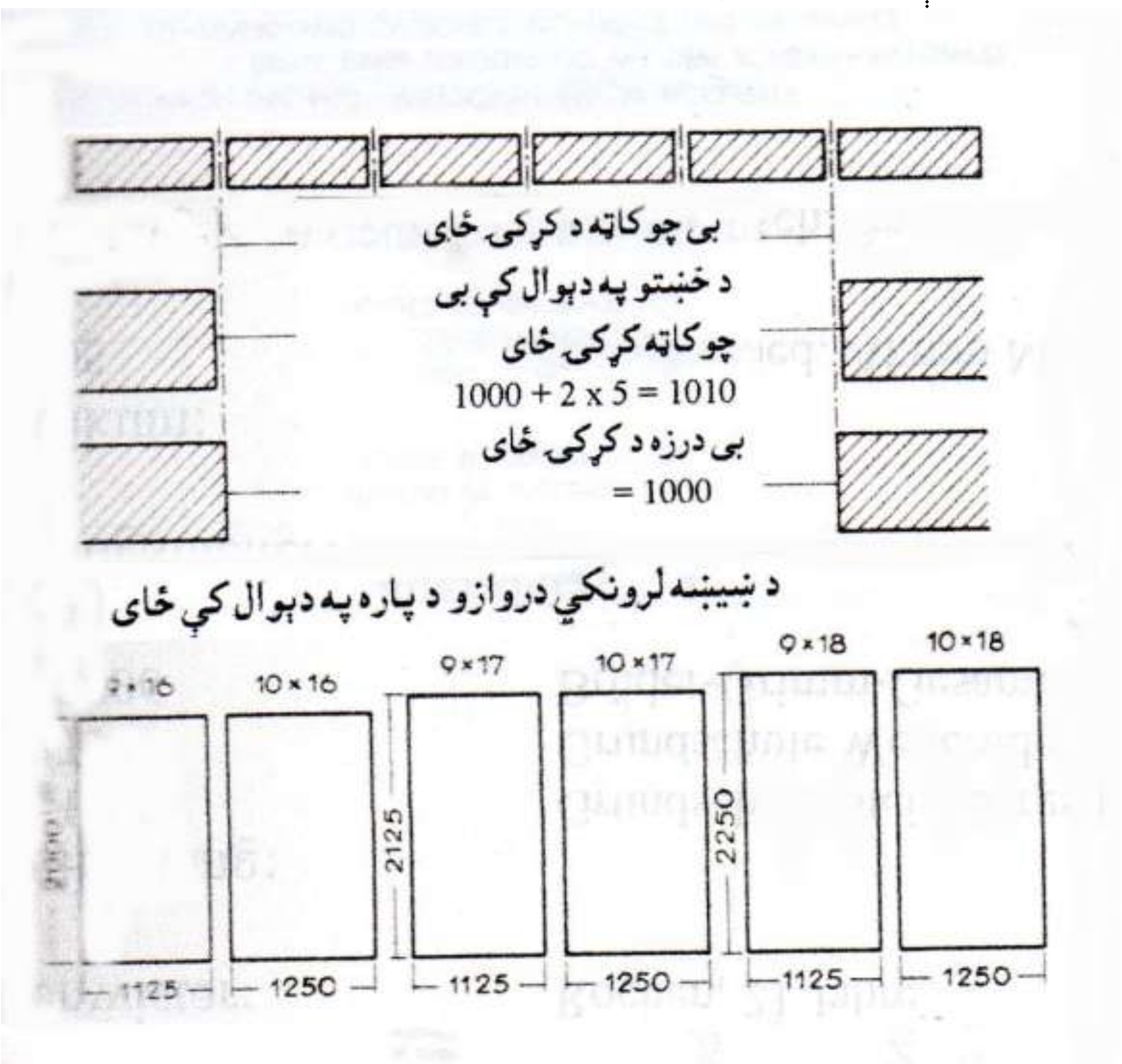
د دوه پټه دروازو جګوالی باید داسې په نظر کې ونیول شي، چېرته چې د سرطاق له مخې ورته مجاز وي، ځکه چې لوړ سرطاقونه د فشار تر اغیزې لاندې وي.
په پورته شکلونو کې د دروازو قانوني اندازې په دېوال کې (غبر د دروازې او چوکاټه) ښودل شوي، چې اندازه یې په mm.

په پورته شکلونو کې اندازې د ډېرو برخو څخه یوه واحده اندازه جوړوي، چې 125 mm د پلنوالي او جګوالي د پاره ټاکل شوی. د مثال په ډول:

5 x 15 = (5 x 125) x (15 x 125) = 625 x 1875

په پورته اندازو کې: 625 mm د دروازې پلنوالی او 1875 mm د دروازې جګوالی دی.

دعمومي یا قانوني اندازې او د حقیقي اندازې تر منځ ارتباط، د مثال په ډول د یوې دروازې د پلنوالي اندازه په دېوال کې (بې د دروازې او چوکاټه) 1000 mm ټاکل شوی.



په پورته شکلونو کې اندازې د ډېرو برخو څخه یوه واحده اندازه جوړوي، چې 125 mm د پلنوالي او جګوالي د پاره ټاکل شوی. د مثال په ډول:

9 x 16 = (9 x 125) x (16 x 125) = 1125 x 2000

په پورته اندازو کې 1125 mm د دروازې پلنوالی او 2000 mm د دروازې جګوالی دی.

د دېوال اندازې									
د اندازې رقم	په دېوال کې د دروازې د پا ره تش ځای پلنوالی							د لاندې ځخه تر پورته پورې جګوالی	
	د یو پټه دروازو د پاره				دوه پټه دروازو د پاره				
	د پلنوالي د نښو عددونه							جګوالی	
	5	6	7	8	10	12	14	15	16
ځانته په دېوال کې عمومي اندازې	625	750	875	1000	1250	1500	1750	1875	2000
د خښتونه په ځانته دېوال کې حقیقي اندازې	635	760	885	1010	1260	1510	1760	1880	2005
په دېوال کې بې درزه پلسترونو د پاره اندازې	625	750	875	1000	1250	1500	1750	1875	2000

د دوه پټه ښیښه لرونکي دروازو د پاره اندازې					
د اندازې رقم	په دېوال کې د دروازې د پا ره تش ځای پلنوالی		د ښکته فرش ځخه تر پورته سرطاق پورې د دروازې جګوالی		
	د پلنوالي د نښو عددونه		د جګوالي د نښو عددونه		
	9	10	16	17	18
ځانته په دېوال کې عمومي اندازه	1125	1250	2000	2125	2250
ځانته په دېوال کې حقیقي اندازه	1135	1260	2005	2130	2255
په اخېړ شوي دېوال کې اندازه	1115	1240	1995	2120	2245
ځانته په دېوال کې بې درزه ساختماني رقم اندازه	1125	1250	2000	2125	2250
په اخېړ شوي دېوال کې بې درزه ساختماني رقم اندازه	1105	1230	1990	2115	2240

ددې د پاره چې د فرنیچرونو د پاره زیاته ساحه پاتې شي، نو ښه به داوي چې دورازې نري په نظر کې ونیول شي.
د دولتي ودانیو، روغتونونو، ښوونځیو او داسې نورو د پاره د دروازو اندازې باید د
8 x 16 = 100 x 200 ځخه کم نه اوسي.

د دروازو شا و خوا چوکاټونه Türumrahmung (door frame)

په نظر کې نیول شوي دروازو ډولونه (تاوېدونکي دروازې، پورې وهونکي دروازې، قاتګي دروازې او داسې نور) او ددې لاندې ساختمان ته باید په ودانۍ جوړولو کې ډېره پاملرنه وشي. په اکثرو داخلي نري

دېوالونو کې د دروازې د لګېدو چفتي ته ضرورت نه شته چې جوړ شي، بلکه د دروازې د نیولو د پاره چوکاټ ورکول کیږي او یا د ډبرو څخه شا و خوا نیونکې او څنډې ورکول کیږي، نو ځکه سړی کوی شي چې ټولې د دروازې شا و خوا چوکاټونه د عادي چوکاټ په حېث وښودل شي. دوه ډوله چوکاټو نه دي: یو د لرګو او بل د فولادو څخه. د پخوا وختو نو د کانکرېټي چوکاټونو څخه په اوسني وختونو کې د هغه د ډېر وزن او غېر اقتصادي توب په وجه نور استفاده نه کیږي.

د لرګو څخه چوکاټونه، کوم چې دا پوښ لري، په ودانۍ کې د دېوال د لوړولو څخه مخکې ودرول کیږي، استر او پوښ په هغه وخت کې ورکول کیږي، چې کله د ودانۍ د سکلېټ ساختماني کارونه سر ته ورسېدل. چفتي په دېوال کې د درې کنجه چفتي او یا د فولادي وړو تختو سره کلکول کیږي.

فولادي چوکاټونه هم مخکې ددې نه چې ودانۍ یا دېوال سر ته ورسیږي، په دېوال کې ودرول کیږي او د چنګک په واسطه کلکول کیږي. ددې ګټه دا ده چې د ترکاڼ (نجار)، اخېړونکي (پلسترونکي) او نښلونکي کارونه ېوبل ته مزاحمت نه کوي. کله چې د اخېړ کارونه خلاص شول، نو بیا دا د دروازې ساختماني برخه ښه پاکول کیږي، ځکه چې چټله دروازه ښه نه رنګول کیږي. که چېرته اخېړ لوند هم وي، نو رنګ شوی دروازې ته لنده بل نه تېریږي، خو فقط ډېر کم لنده بل د هوا له لارې اخلي. ددې د پاره چې په فولادي چوکاټ کې د دروازې په لګېدو کوم غږ پورته نه شي، نو د دروازې په درزونو کې ربړي تسمه ورکول کیږي.

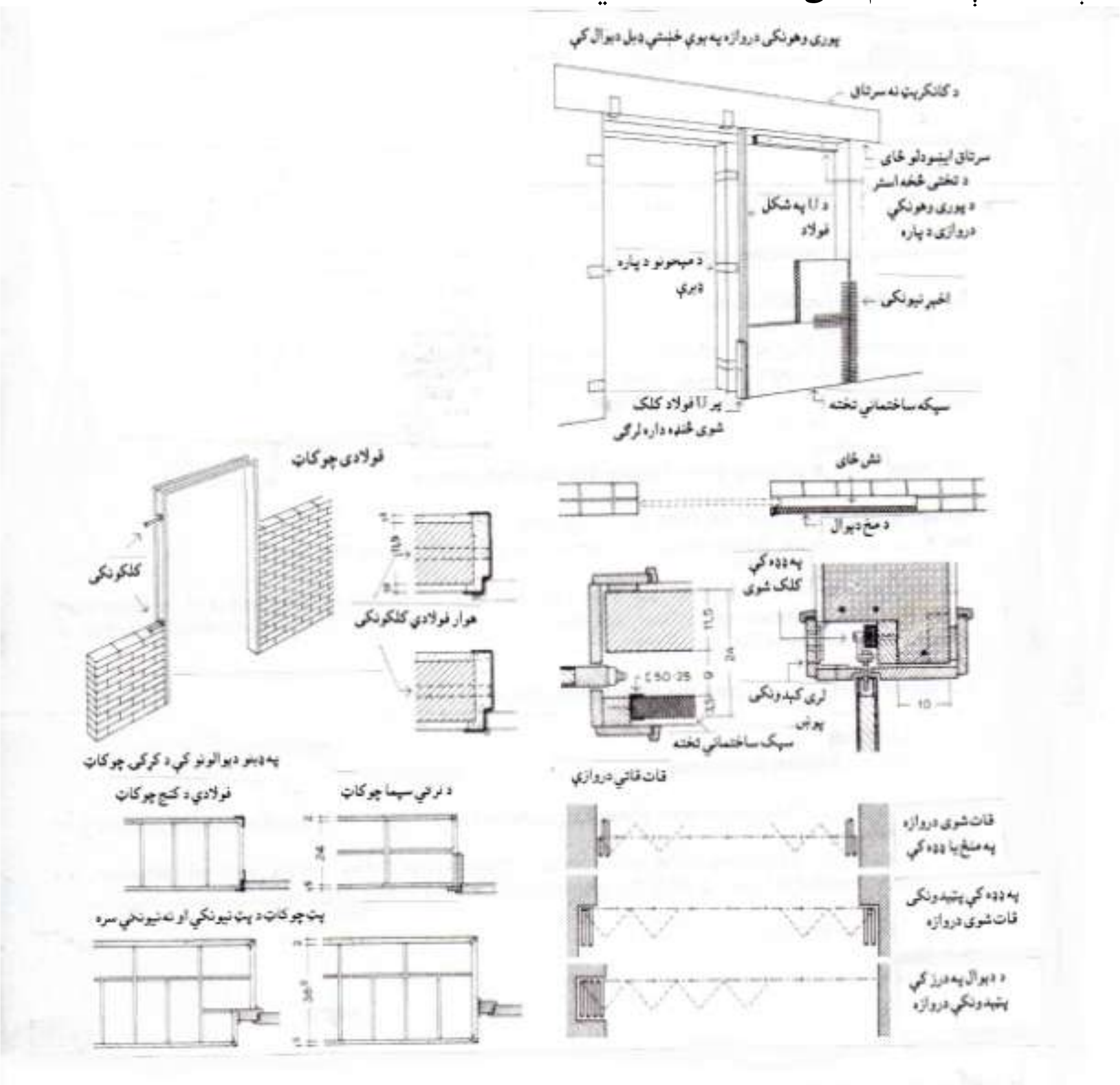
په داخلي ډبلو دېوالونو کې چوکاټونه، کوم چې ددې پلنوالي د دېوال د ډبلوالي سره مطابقت وکړي، غېر اقتصادي دي. نو د همدې د پاره سړی د فولادي کنج لرونکي چوکاټ، که دقیق وویل شي دلرګو څخه سپما شوي چوکاټونو څخه کار اخستل کیږي، او یا په دېوال کې لکه د کړکۍ ګانو غوندې پټ چوکاټ ورکول کیږي او د دروازې نیولو د پاره پکې چوفتي جوړیږي. د کانکرېټ څخه چوکاټونو د پاره د چوکاټ شا و خوا ته طبعي ډبرې او یا مصنوعي ډبرې په کار وړل کیږي. بیا دروازه په پټ چوکاټ کې ایښودل کیږي. بیروني دروازې او غټې دروازې په ودانۍ کې د تاریخي قیمتي شي شکل لري.

نه یوائې د دروازې پلې یا پټونه د هر څه نه مخکې ښه وساتل شي، بلکه دلویې دروازې او بیروني دروازې شا و خوا چوکاټونه هم ښه وساتل شي.

په اوسني وختونو کې هم لکه د پخوا وختونو په شان چوکاټونه په دېوال کې دومره وړاندې کلکول کیږي، چې څومره د دېوال ډبلوالی اجازه ورکوي، ددې د پاره چې بیروني دروازې او لویې دروازې د باد و باران څخه وژغورل شي.

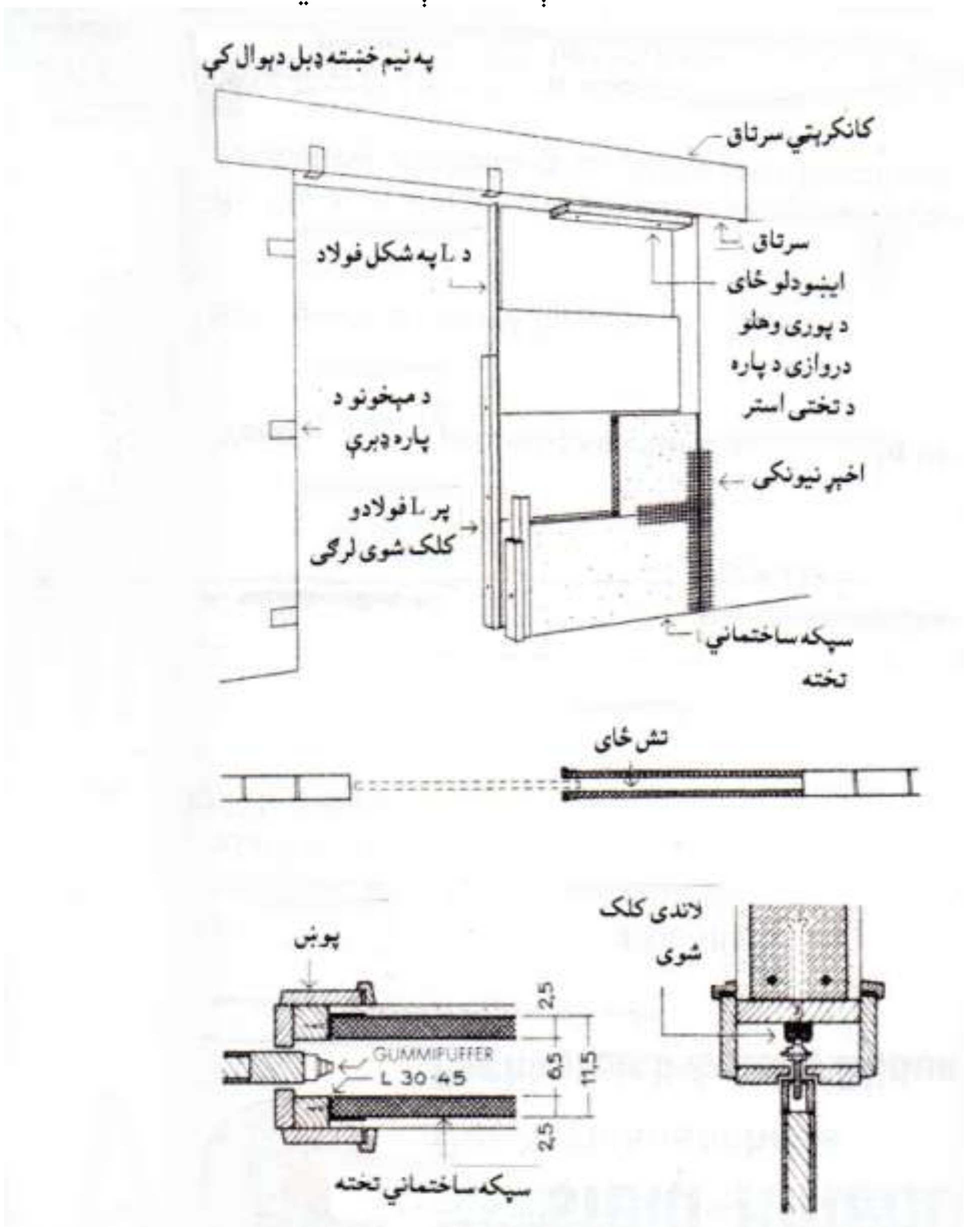
د منځني کوټو په بېلولو کې اکثراً د پورې وهونکي دروازو څخه کار اخلي، چې دا د څرخېدونکو دروازو په مقابسه دا فایده لري، چې په کوټه کې ځای نه ضایع کیږي. پورې وهونکي دروازې د یو هدف د پاره د دېوال مخې ته ورکول کیږي، چې دا د کوټې په خوا کې د بلې وړې کوټې د پاره ورکول کیږي. که پورې وهونکې دروازې د پاره ځای د دېوال په منځ کې ورکړل شي، نو ددې د پاره مناسب د دېوال ډبلوالی پکار دی. د دېوال په لوړولو کې، چېرته چې دروازه پکې پورې وهل کیږي، په اوله کې یوه ډډه یې تش پرېښودل کیږي او بله ډډه یې د نیمې (1/2) خښتې په ډبلوالي سره دېوال پورته کیږي. د دروازې سرطاق نه یوائې په خلاصې دروازې ورکول کیږي، بلکه دا په دېوال کې د دروازې پورې وهلو تش ځای په دواړو ډډو ورکول کیږي. د قاعدې له مخې جوړه شوی ګراړۍ د سرطاق د یوې برخې په ډډه کې کلکول کیږي، چېرته چې د نیمې (1/2) خښتې په اندازه ډبل دېوال دی. ددې نه وروسته د دغه دېوال تش ځای، کوم چې د دروازې پورې وهلو ته ساتل شوی وو د یو سپک دېوال په حېث بندول کیږي.

د بارو ړونکي سکيندي بيروني امنيتي برخه دا ښېګڼه لري، چې لګېدونکی ځای بی له دی چې مخکینی دېوال مات شي، سړی کوی شي چې بېرته لری کړي. تش ځای باید دومره ژور اوسي، چې د کوټې ترمنځ د پورې وهونکي دروازی او د دېوال تر منځ ورکړل شوی کلکونکی برخه اجازه ورکړي. د تش ځای پلنوالی د پورې وهونکي دروازو تعداد پورې اړه لري، کوم چې د دېوال په منځ کې پورې وهل کیږي. سړی باید دی ته ډېر پام ونيسي، چې د دروازو پلې یا پټونه بو پر بل او همدارنګه د دېوال سره په کافي اندازه فاصله ولري، ددې د پاره چې بی د کوم بندیځ ځخه وښوئیدلی شي.



که چېرته د دروازی د پورې وهلو تش ځای، د دېوال په ځای لرګی یا نري تختې پوښښ ونیول شي، نو دلته د دېوال ډېلوالی سپما کولی شو. جوړه شوی ګراړې بیا د سرطاق لاندې د دروازی په سر او د دېوال په منځ کې د تش ځای په سر کلکول کیږي.
قات قاتي دروازې د پورې وهونکي دروازو بو بدل رقم دی چې دا د ډېرو غټو کوټو د تقسیمولو د پاره پکاریږي، د مثال په ډول دغونډو د پاره هالونو، رستورانونو او داسی نورو د پاره. دا لکه د پورې وهونکي

دروازو په شان د دېوال په تش ځای کې نه پورې وهل کېږي، بلکه ددې وړې وړې برخې سره قاتیږي. دا وړې قات شوې برخې ښو درجن جوړوي، چې دا بیا د دېوال په نري درز کې ننوځي. د قات قاتي دروازو کلکولو د پاره د اهن کانکرېټ او یا د فولادو څخه باروړونکې ورکول کیږي. د دروازې د لګېدو برخه د سرتاق سره باید مخکې نه د ودانۍ په سکلیټ کې په نظر کې ونیول شي.



په دېوال کې د دروازو د سرونو پټول

Überdecken der Wandöffnungen (Covering the wall openings)

په دېوالونو کې دروازې کېدی شي چې د لیندۍ (تاو) په شکل او یا د تیرونو سره پټ شي. پخواني د لیندۍ په شکل ساختمانونه د اهن کانکرېټ سرتاقونو او د فولادي باروړونکو په وجه له منځه تللي، چې دی سره د ساختمان جګوالی سپما کیږي او اقتصادي تمامیږي.

لینده Bögen (vault)

په میلان باندې جوړ شوي بارېدونکي قوې وزنونه د لیندۍ په شکل جوړې شوي، د دروازې د سر په مرسته له منځه ځي. د لیندۍ په منځ کې فقط فشاري قوه وارېدېږي. د ستاتیک له نظره د لیندۍ ښه شکل هغه دی چې د تکیا ګانو لیکې یو د بل سره موازي وي. څومره چې لیندۍ هوارېږي، هومره د پورې وهلو قوه په جانبي دېوال زیاتیږي. دا قوه کېدی شي چې په زیات وزن او د جانبي دېوال د خپل وزن په زیاتېدو (د درندو ډبرو د استعمال) سره کمه شي، او هم د پورې وهلو قوې د کمېدو سره.

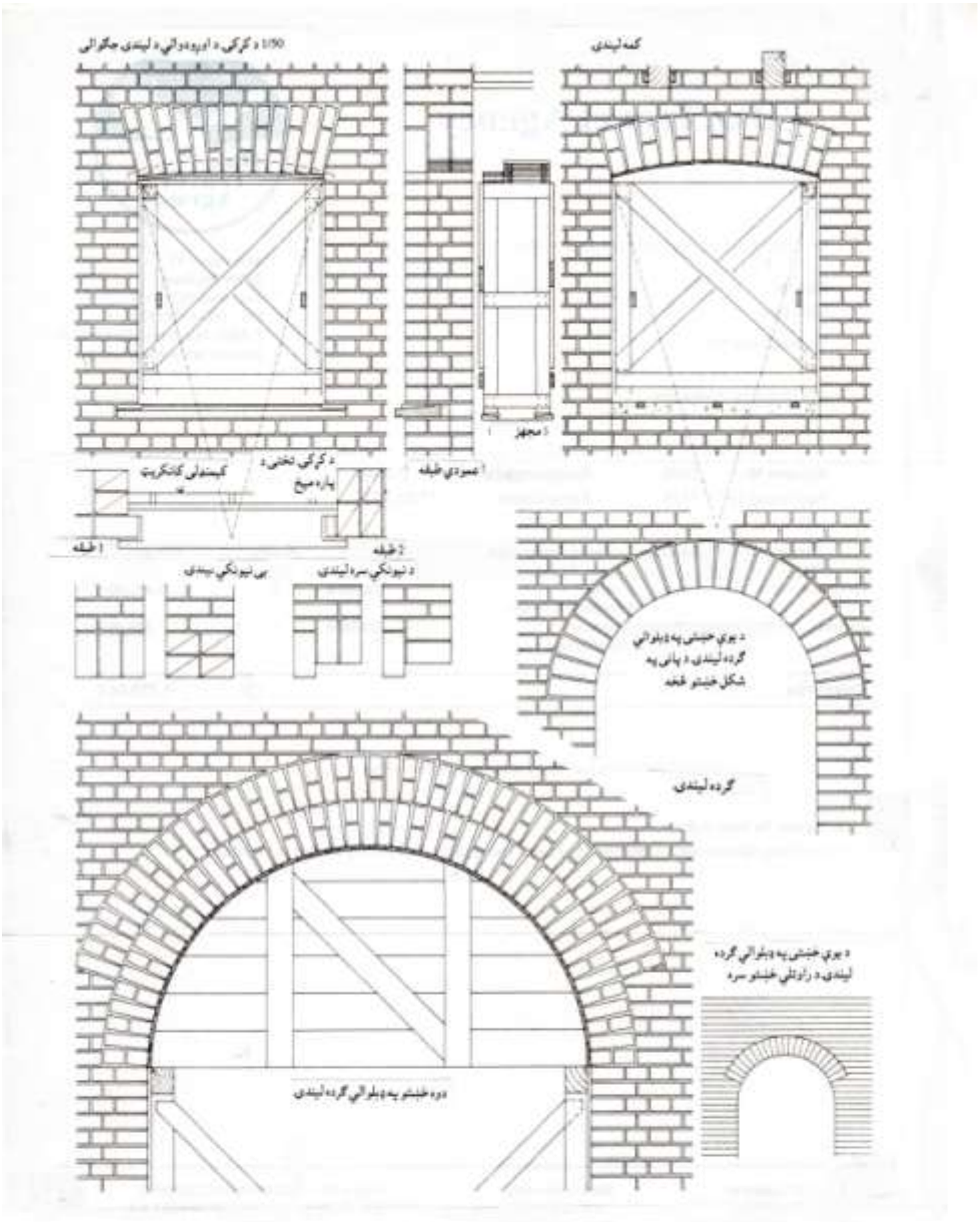
هغه لیندۍ چې سر یې مستطیلي وي Scheitrechter Bogen (Right log vault)

دا ډول لیندۍ د باروړلو ډېر قوت نه لري، نو ځکه د دا ډول سرتاق د پاره په دېوال کې د دروازې ځای فقط تر 1,50 m فاصلې پورې پټول کیږي. د ساختمان په کافي اندازه جګوالي کې او په لیندۍ باندې،کم وزن او یا هیڅ نه، سرې کوې شي چې دروازې تر 2,00 m پورې کلک کړي.
دغه لیندۍ لکه د نورو لیندیو په شان په یوې خاصې طریقې سره جوړېږي، او ددې د اوږدوالي 1% فرق په نظر کې ونیول شي. چېرته چې جوړشوی سرتاق د قالب د لرې کولو وروسته (کمترکمه یوه اونۍ وروسته دجوړولو) د وزن د اغیزې په وجه کښناستل کوي.
د 1% فرق څخه مطلب د بار اېښودلو ځای څخه تر سر څوکې پورې د جګوالي فرق دی. په لیندۍ کې دغه فرق د مربوطه شګو فرش او یا دمنحنی شکله تختې جوړول کیږي. ټولې لیندۍ ډوله د دروازو دېوالونه، د بارېدونکي ځای څخه تر منځ په لوري جوړول کیږي. د سر په څوکه کې اخري ډبره باید راشي، چېرته چې دی سره لیندۍ کلکول کیږي. ددغې منحني دېوال د ډبرو تعداد تل طاق وي. د لیندۍ شا باید د بارېدونکي ځای درز سره په دېوال کې یوځای راشي. د لیندۍ د اېښودلو د ځای نقطه برعکس ددې، یو بارېدونکی درز په بیا بارېدونکي ځای نه راځي، ځکه چې دلته څوکه غېږ ددې نه د باروړونکی کمه قوه لري.
په بې اخېره ساختمان کې باید سرې د لیندۍ په جوړولو کې په ډېر دقت سره وړاندې ولاړ شي، چې دا د ډبرو تقسیمات په صحیح ډول، او د شعاع څخه کوم چې د لیندۍ په منځ کې یو مزی ټینګ شوی، کار اخستل کیږي. څومره چې شعاع وړوکی وي او د ساختمان لوړوالی زیات وي، هومره درزونه د پاڼی شکل جوړوي. دا باید د لیندۍ شاته 2 cm او په مخ کې کمترکمه 0,5 cm ډبل اوسي.
د هرې لیندۍ ډبلوالی باید د ستاتیک د څېړنې له مخې وټاکل شي، که چېرته کوم پېژندل شوی قیمت موجود نه وي، نو د لیندۍ ډبلوالي د پاره لاندې قاعده اعتبار لري:

که د دروازې پراخوالی تر 0,80 m پورې وي، نو یوه ډبره نیول کیږي.

که د دروازې پراخوالی تر 1,20 m پورې وي، نو یوه نیمه (½ 1) ډبره نیول کیږي.

لیندۍ باید تل داسې دېوال شي، چې په دېوال کې یو بل ته نږدې طبقو درزونه یو پر بل رانه شي، بلکه یو بل سره قطع کړي.
د کړکۍ ګانو او دروازو لیندۍ چې د چفتې سره وي، دوه یو د بل ته شاته پرتو برخو سره دېوال جوړوي.
شاتینۍ برخه، کوم چې د فشار وزن په غاړه لري، دا د باروړونکي کم لیندۍ سرطاق په شکل جوړیږي. د دغې لیندۍ په سر د مساوي فشار په حېث باید کمتر کمه د دوه طبقو څخه افقي دېوال جوړ شي، چېرته چې په دی باندې ځانګړی وزن راځي، د مثال په ډول د چت تیرونه.



Segmentbogen (segmental arch) کم لیندۍ

که چېرته د هوارې لیندۍ سر د باروړلو طاقت کافي نه وي، نو په دې صورت کې سرې د کم لیندۍ، چې جګوالی کم یا زیات وي، په نظر کې نیولی شي. که چېرته د تکیا اوږدوالی تر 2 m پورې وي، نو په دې صورت کې هواره لیندۍ کفایت کوي، که چېرته د تکیا اوږدوالی تر 3 m پورې وي، نو لوړې لیندۍ ته ضرورت دی.

د لیندۍ جګوالی د 1/6 نه تر 1/12 پورې د تکیا ګانو تر منځ اوږدوالي څخه ټاکل کیږي. د ساختمان جګوالی، د تکیا ګانو تر منځ فاصلې، د لیندۍ د جګوالي او د وزن چې باید د ستاتیک د محاسبې له مخې څېړل شوی وي، ټاکل کیږي. څومره چې د لیندۍ د تکیا ګانو تر منځ فاصله زیاته وي، هومره د ساختمان جګوالي ته ضرورت دی. که د تکیا ګانو تر منځ فاصله 1,75 m وي، نو په عمومي ډول د لیندۍ ډبلوالی د یوې ډبرې یا خښتې څخه تر یوې نیمې (1 ½) ډبرې یا خښتې پورې نیول کیږي، که تر 3 m پورې وي، دوه (2) ډبرې یا خښتې نیول کیږي.

د وړوکي شعاع لرونکي لیندۍ د پاره، او یا که د لیندۍ جګوالی زیات وي، چېرته چې درزونه یې د پایې شکل لري، نو دلته سرې د پانې په شکل د قالبي ډبرو څخه کار اخلي، او یا هم پر بل باندې بارېدونکې لیندۍ جوړوي. دا دواړه د هو واحد لیندۍ په ډول د باروړونکي لیندۍ طاقت نه لري. که د لیندۍ پورتنۍ برخه ډېرې ډبرې یا خښتې او درزونه نظر ښکتني برخې ته ولري، نو کېدی شي چې وروسته د قالبونو د لرې کېدو څخه غېر مساوي ناسته (کښېناستل) وکړي، او په اخره کې بار د بوی لیندۍ په غاړه راشي. نو ځکه دا ډېر مهم دی چې فقط دا د دننه خوا نه تر د لیندۍ د باروړونکي ځای پورې په مخ یوړل شي، او بیرون خوا ته په مساوي تعداد درزونه جوړ شي.

ګرده لیندۍ Rundbogen (round arch)

که د دروازو یا کړکۍ ګانو په سر نور پوښولو د پاره دېوال پکار وي، نو په دی حالت کې سرې پوره ګرده لیندۍ انتخابوي. دلته بیا بارېدونکی ځای اکثراً وتلی وي، دا داسې چې د لیندۍ او بارېدلو ځای (چېرته چې لیندۍ ایښودل کیږي)، لوړ وي نظر د لیندۍ منځني نقطې ته. د لیندۍ ډبلوالی د ستاتیک د محاسبې له مخې ټاکل کیږي. تجربوي اندازې یې په لاندې ډول دي:

که د تکیا ګانو تر منځ فاصله تر 1,75 m پورې وي، یوه ډبره یا خښته نیول کیږي.

که د تکیا ګانو تر منځ فاصله د 1,75 m – 3,00 m پورې وي، یوه نیمه (½ 1) ډبره یا خښته نیول کیږي.

که د تکیا ګانو تر منځ فاصله د 3,00 m – 6,00 m پورې وي، دوه (2) ډبرې یا خښتې نیول کیږي.

د هغو لیندیو د پاره چې ډبرې هو پر بل پرتې وي، لکه د کم لیندۍ غوندې په مساوي تعداد درزونو سره جوړیږي.

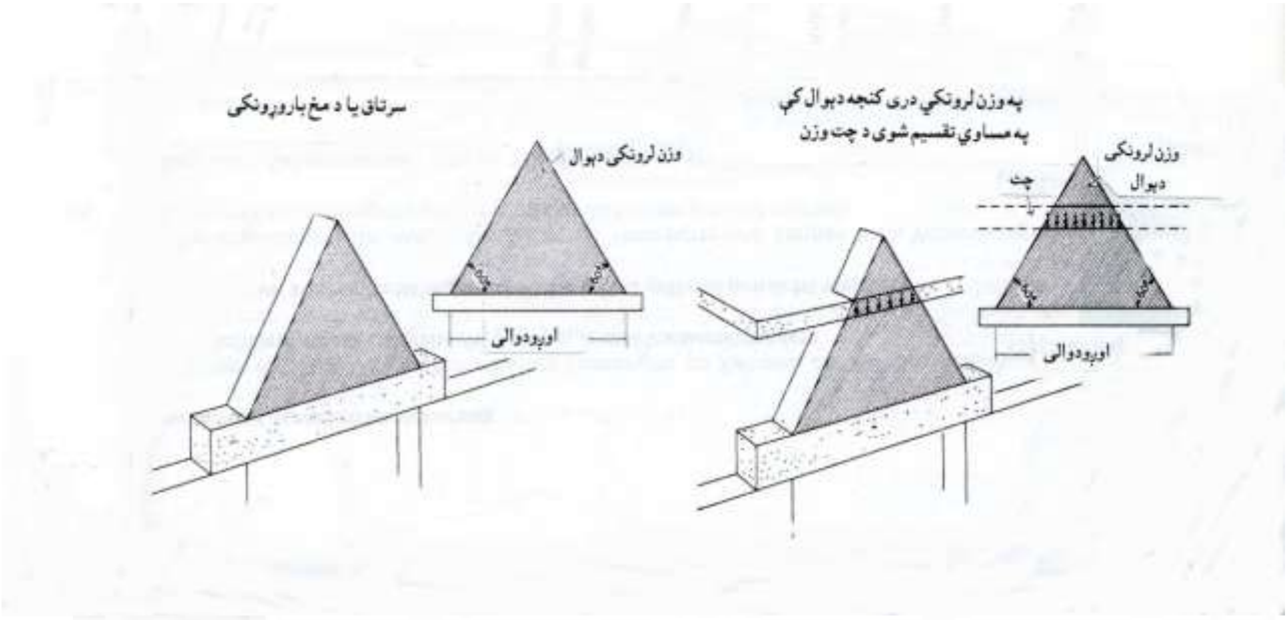
تیرونه Balken (beam)

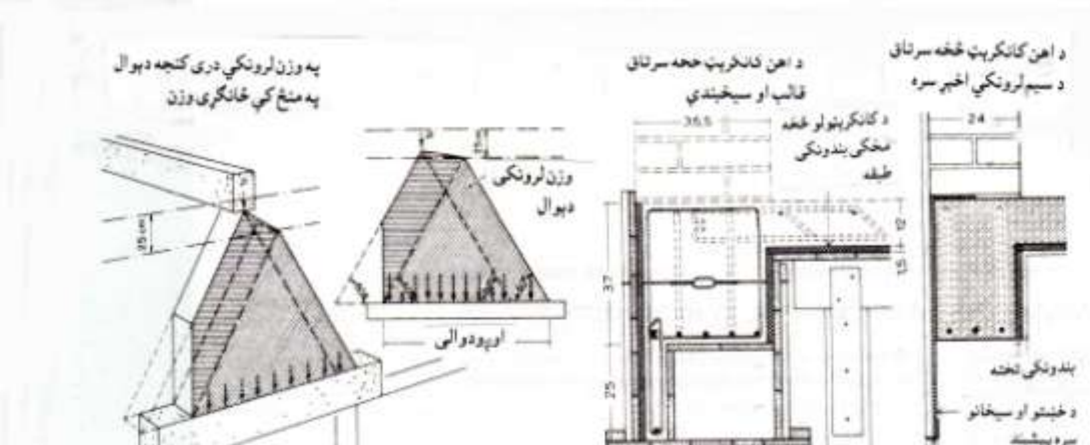
په تیرونو باندې ټول عمودي وزنونو فشار د بارېدونکي ځای په غاړه اچوي. په لوړو او انجینېري ساختمانونو (صنعتي ساختمانونه) کې په تیرونو باندې راتلونکي مؤقتي وزنونو د پاره کوم خاص اصول په نظر کې نه نیول کیږي.

سرطاقونه او یا باروړونکو نیونکي، کوم چې د دېوال لاندې راځي، د دېوال د بوی برخې وزن په غاړه اخلي، چېرته چې د مساوي ظلع لرونکي مثلث په شکل باروړونکی سره لکه چې په لاندې شکل کې ښودل شوی،بندول کیږي.

په بارېدونکي مثلث باندې په مساوي ډول تقسیم شوی د چت وزن د باروړونکي په اندازه کولو کې په نظر کې نه نیول کیږي. د چت بار کوم چې د بارېدونکي مثلث په منځ کې په مساوي ډول وزن په دېوال اغیزه کوي (د مثال په ډول د چت تختې او د چت تیرونه چې د تیرونو تر منځ فاصله یې د ≤ 1,25 m څخه کم او یا مساوي وي، فقط همدغه برخه چې په مثلث کې وجود لري، استفاده کیږي.

د ځانګړي وزنونو د پاره، د مثال په ډول د باروړونکو لاندې تیرونه، کوم چې په بارېدونکي مثلث کې او یا په خوا کې دي، باید د وزن تقسیمات د 60° زاویې لاندې ونیول شي. که ځانګړي وزنونه د بارېدونکي مثلث نه بهر وي، نو فقط په هغه وخت کې دا په نظر کې نیول کیږي چې دا د باروړونکي تکیا ګانو په ساحه او د افقي نیونکو لاندې، کوم چې 25 cm د مثلث د څوکې په سر پروت وي.





تیرونه اکثراً د اهن کانکرېټ څخه د کار په ځای کې چېرته چې ودانۍ جوړېږي، اچول کیږي. د فولادي باروړونکو یا د تیار جوړشوي کانکرېټي تیرونو څخه سرطاقونه په هغه ځایونو کې وي، چېرته چې د

منزلونو په منځ کې د فولادي بارو ړونکو، لرګو یا د اهن کانکرېټو تیرونو څخه چتونه وي. دا چتونه کېدی شي چې د ځای په ځای کانکرېټ څخه هم جوړ شي (د اهن کانکرېټ تختو او د اهن کانکرېټ پښتیو تیرونو په شکل). نو دلته ګټه دا ده چې سرطاقونه هم ورسره کانکرېټیږي. دی سره سرې د ساختمان جګوالی کم په نظر کې نیسي، ځکه چې چت د سرطاق سره یو ځای په حساب کې نیول کیږي.

پټ تیرونه Verblendete Balken (Deluded beams)

کله چې په داخلي یا منځني دېوالونو کې د سرطاقونو پټول ضرور نه وي، نو باید د بیروني دېوالونو ټول تیرونه تل پټ اوسي، چېرته چې فولادي او د اهن کانکرېټ تیرونه د تودوخي او یخني تېرولو تر اغیزی لاندې وي. دا د وخت په تېرېدو سره په بیرون او داخل کې پلستر جوړوي. په سړه هوا کې لنده بل د سرطاق له لاری داخلیږي، او هوا لرونکی ګرده (خاوره) پر هغه کښیني او په ورو ورو سره د دېوال په اخېړ (پلستر) او یا د ښکلا کاغذونو په سر یوه توره طبقه جوړوي. نو په همدی اساس باید د فولادو او یا د اهن کانکرېټ څخه تیرونه چې پوښ شوي وي، هیڅ کله لاندې پاتی نه شي. هغه بیروني دېوالونه چې لوڅ دي، هلته د دېوال سره د سرطاق یوځای کېدو د پاره باید سرطاق مخکی نه پټ شي.

د اهن کانکرېټ په ځای سړی کوی شي چې د تیار جوړشوي کانکرېټي سرطاقونو څخه د دروازو یا کړکۍ ګانو د سر پټولو د پاره استفاده وکړي، که چېرته د ساختمان په ځای کې مناسب د بار جګولو د پاره ماشین وجود ولري.

په دېوال کې د سپکو کانکریټي ډبرو څخه سرطاقونو جوړولو د پاره که ښه وي نو باید سړی د فولادي سیخانو (سیخ ګل) څخه کار واخلي. دا په اسانۍ سره کښېنول کیږي او د دېوال سره یوځای اخېړیږي. د فولادو او د اهن کانکرېټ څخه سرطاقونو مخ د سپکو کانکرېټي تختو څخه پټول کیږي.

د دغی کتاب په لیکلو کې ما د لاندی منابعو څخه کار اخستی دی:

1 – Hochbau Konstruktion ددی کتاب څخه ما زیاته استفاده کړېده.

2 – Tabellenbuch Bautechnik .

3 – RWE Bau-Handbuch .

4 – Hochbau- und Ausbauarbeiten .

5 – Architektur und Bauwesen (Deutsch – Englisch) .

6 – DUDEN Deutsches Universal Wörterbuch .

7 – DUDEN Wörterbuch der Abkürzungen .

8 – Großes Wörterbuch Deutsch – Paschto (Dr. med Malakzay)

9 – Wörterbuch Deutsch – Persisches

10 - Gründung – Wikipedia

11 - Rammbohrung (www.google.de)

12 – Schalwände (www.google.de)

13 – Flachgründungen (www.google.d)

14 – wikipedia.org (schalldruckpegel)

16 – www. Online-translator.com

17 – www.google.de Drahtanker

18 – de.wikipedia.org/wiki/Holzbalkendecke

19 – wikipedia.org /Treppen

20 - wikipedia.org / Dächer

21 – das moderne Lexikon Kim – Lands

دیپلوم انجینېر اسدالله ملکزی

المان 2014. 26.10

زما لنډه بیوګرافي په لاندې ډول ده:

زما نوم اسدالله ملکزی او د پلار نوم قطب الدین ملکزی دی. په 20.03.1960 کال کې د ننګرهار ولایت، کوز کونړ ولسوالۍ د قلعتک په کلي کې زېږېدلی یم.

ما خپلې لومړني زده کړې د 1965 څخه تر 1977کال پورې دافغان سید جمال الدین په لېسه کې سرته رسولي دي.

لوړې زده کړې مې د 1977 څخه تر 1978 پورې د کابل په پولېتخنیک کې او بیا د یوسمسترڅخه وروسته د 1978 څخه تر 1983 پورې د پخواني شوروي د تاجکستان جمهوریت د دوشنبې په پولیتخنیک کې سرته رسولي دي.

د دیپلوم تر لاسه کولو څخه وروسته ما په داخل او خارج کې په مختلفو ساحو کې دنده پر مخ وړېده، چې دا په لاندې ډول دي:

د 1983 څخه تر 1984 پورې د فواعد عامې وزارت په پلان او ارزیابي ریاست کې د انجینېر په حېث. د 1984 څخه تر 1988 پورې د لارو او ډګرونو په ریاست کې. ددې نه وروسته تر 1993 پورې د ګډوالۍ (حجرت) کلونه (وزګار). د 1993 کال څخه وروسته تر 2005پورې په المان کې په مختلفو ساحو کې مې دنده تر سره کړې ده. د 2005 تر 2006 پورې د المان Help خیریه موسسې سره د انجینېر په حېث د افغانستان په فراه ولایت کې او بیا ددې نه وروسته تر 2008 اخر پورې په افغانستان کې د افغان بېسیم مخابراتي دستګاه سره د انجینېر په حېث دنده تر سره کړېده. فعلاً د المان د بېبرا Bebraپه ښار والۍ کې د ښاري انجمن افتخاري غړي په حېث کار کوم.

About this book:

Reflecting back on the days of my studentship at the Polytechnic in Kabul and in Tadjekistan where I completed my course of study in Civil Engineering, a remarkable fact still etches on my mind: For acquiring the requisite know how, one needs to properly comprehend what one reads as a part of the curriculum prescribed by institutional authorities. Exactly this constitutes the ground, I decided to put together the architectural fundamentals of erecting a building in form of a book, pretty easy to grasp, in the mother tongue of the very student groups, of which I was a part in my student days - namely Pashto - the neglected national language of the country through various governments in power. As you leaf around the pages of this book, you will, I am certain, find the most up-to-date information as regards constructing buildings, keeping in mind all the relevant aspects of modern architecture - including the analysis of the soil on which a building in point gets erected, the strength of material required for construction of the walls and roofs, the fluctuations in respect of weather in a particular region, question of sanitation, water supply and drainage etc. The constructional norms of modern architecture, no matter in which region of the world a building gets constructed, are in international framework uniform. In putting together the subject material for this book, I have taken use of the computer software Auto Cad, various books and internet resources, I have named at the end of a particular chapter. This book hopefully serves the purpose, in particular as regards university students, about which an elaboration has been made in the preface to this book.

At the end I am grateful to afghanic Org. That has helped in the design of the book and other technical work. And I am very grateful of the heart of the Mr. Eroes and his family (Aid for Afghan Children), who helped finance for the printing of the book.

Dipl.- Ing. Assadullah Malakzay

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!
The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 176 different medical textbooks (95 books funded by DAAD, 80 books funded by kinderhilfe-Afghanistan) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh and Kapisa medical colleges and Kabul Medical University. It should be mentioned that all these books have been distributed among the medical colleges of the country free of cost. Currently we are working to publish 20 more non-medical textbooks for Nangarhar University. All published medical & non-medical textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-1014) states:
"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashtu. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state – of – the – art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit."

The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of Higher Education Institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

As requested by the Ministry of Higher Education, the Afghan universities, lecturers and students, we extended this project to the non-medical subjects e.g. Science, Engineering, Agriculture and Economics.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to the Afghan Universities free of charge. I would like the students to

encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) and its director Dr Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 80 other medical textbooks in the past three years which are being used by the students of Nangarhar and other medical colleges of the country. Dr Eroes has made funds available for 20 additional books which are being printed now.

I am especially grateful to **GIZ** (German Society for International Cooperation) and **CIM** (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past five years in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Minister of Higher Education Prof Dr Farida Momand, Academic Deputy Minister, Prof M Osman Babury and Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Prof Dr Gul Hassan Walizai, Acting Chancellor of Nangarhar University Prof Dr M Taher Enayat and lectures for their continuous cooperation and support for this project.

I am also thankful to all those lecturers that encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Ahmad Fahim Habibi and Fazal Rahim in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak
CIM-Expert & Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul/Afghanistan, June, 2015
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.org

Message from the Ministry of Higher Education

In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science; and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of Higher Education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers and authors and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to the chief of German Committee for Afghan Children, Dr. Eroes, and our colleague Dr. Yahya Wardak who have provided opportunities for publishing textbooks of our lecturers and authors.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,

Prof. Dr. Farida Momand

Minister of Higher Education

Kabul, 2015

Book Name Building Construction I

Author Dipl Eng Assadullah Malakzay

Publisher Nangarhar Engeneering Faculty

Website www.nu.edu.af

No of Copies 1000

Published 2015, First Edition

Download www.ecampus-afghanistan.org

Printed at Afghanistan Times Printing Press

This Publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and Technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:

Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul

Office 0756014640

Email textbooks@afghanic.org

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2015

ISBN 978849280827 – 4