ننگرهار انجنيري پوهنځی

د لويو لارو د هندسي عناصرو ډيزاين

پوهنيار انجنير محمد شاکر فاروقي

پلورل منع دی
۱۳۹۹

د لويو لارو د هندسي عناصرو ډيزاين

Geometric Design of Highways

پوهنيار انجنير محمد شاکر فاروقي

Nangarhar Engineering Faculty

Afghanic

Teach Assist Eng M Shaker Farooqi

Geometric Design of Highways

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

ISBN 978-9936-633-45-2

Not for Sale
2020

د لویو لارو د هندسي عناصرو ډیزاین

پوهنیار انجنیر محمد شاکر فاروقي

افغانیک
Afghanic

Pashto PDF
2020

Nangarhar Engineering Faculty
ننګرهار انجنیري پوهنځی

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

Geometric Design of Highways

Teach Assist Eng M Shaker Farooqi

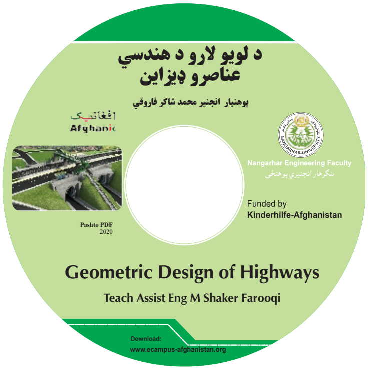
Download:
www.ecampus-afghanistan.org

اقرأ باسم ربك الذي خلق

د لويو لارو د هندسي عناصرو ډيزاين

پوهنيار انجنير محمد شاكر فاروقي

دغه كتاب په پي ډي ايف فارمټ كې په مله سي ډي كې هم لوستلى شئ:



د کتاب نوم	د لویو لارو د هندسي عناصرو ډیزاین
لیکوال	پوهنیار انجنیر محمد شاکر فاروقي
خپرندوی	ننگرهار پوهنتون، انجنیری پوهنځی
وېب پاڼه	www.nu.edu.af
د چاپ کال	۱۳۹۹
چاپ شمېر	۱۰۰۰
مسلسل نمبر	۳۰۸
ډاونلوډ	www.ecampus-afghanistan.org
چاپ ځای	افغانستان تایمز مطبعه، کابل، افغانستان

دا کتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې، 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 مسئولیت د کتاب په لیکوال او اړونده پوهنځي 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، کارته ۴، کابل
تېلیفون ۰۷۵۶۰۱٤٦٤۰، ۰۷۰٦۳۲۰۸۴۴
ایمېل textbooks@afghanic.de

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي.

ای اس بي ان ۹۷۸-۹۹۳٦-٦۳۳-۴۵-۲

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 ډیر 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 پیژندل 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 درسي 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 کړي، 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 درسي مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کې د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او زموږ همکار ډاکتر یحیی وردک څخه مننه کوم چې د دې کتاب د خپرولو لپاره یې زمینه برابره کړېده.

هیله منده یم چې 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

پوهنمل دیپلوم انجنیر عبدالتواب بالاکرزی

د لوړو زده کړو سرپرست وزیر

کابل، ۱۳۹۸

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 نویو معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه ګټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوټوکاپي کېږي.

تر اوسه پورې موږ د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ، البیروني، کابل، کابل طبي پوهنتون او کابل پولي تخنیک پوهنتون لپاره ۳۱۱ عنوانه مختلف درسي کتابونه د طب، ساینس، انجنیري، اقتصاد، ژورنالیزم او زراعت پوهنځیو (۹۶ طبي د آلمان د علمي همکاریو ټولنې DAAD، ۱۹۰ طبي او غیر طبي د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې Kinderhilfe-Afghanistan، ۷ کتابونه د آلماني او افغاني پوهنتونونو ټولنې DAUG، ۲ کتابونه په مزار شریف کې د آلمان فدرال جمهوري جنرال کنسولګري، ۳ کتابونه د Afghanistan-Schulen، ۱ کتاب د صافي بنسټ ، ۲ کتابونه د سلواک اېډ، ۸ کتابونه د کانراد اډناور بنسټ KAS، ۱ کتاب په آلمان کې د اناسیس کمپنۍ) په مالي مرسته چاپ کړي دي.

د یادونې وړ ده، چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هېواد ټولو اړونده پوهنتونونو او یو زیات شمېر ادارو او مؤسساتو ته په وړیا توګه وېشل شوي دي. ټول چاپ شوي کتابونه له www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کولای شئ.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کـړو 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."

موږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونونو 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 هيله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه وليکي، وژباړي او يا هم خپل پخواني ليکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او چپټرونه ايډېټ او د چاپ لپاره تيار کړي، زمونږ په واک کې يې راکړي چې په ښه کيفيت چاپ او وروسته يې د اړوند پوهنځيو، استادانو او محصلينو په واک کې ورکړو. همدارنګه د ياد شويو ټکو په اړوند خپل وړانديزونه او نظريات له مونږ سره شريک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغيزمن ګامونه پورته کړو.

د مؤلفينو او خپروونکو له خوا پوره زيار ايستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتويات د نړيوالو علمي معيارونو په اساس برابر شي، خو بيا هم کيدای شي د کتاب په محتوی کې ځينې تيروتنې او ستونزې وليدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هيله مند يو تر څو خپل نظريات او نيوکې مؤلف او يا مونږ ته په ليکلې بڼه راوليږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

له افغان ماشومانو لپاره د جرمني کميټې او د هغې له مشر ډاکتر ايروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت يې ورکړی دی، دوی تر دې مهاله د ننګرهار پوهنتون د ۱۹۰ عنوانه طبي او غيرطبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه اخيستی دی.

د جي آی زيت (GIZ) له دفتر او CIM (Center for International Migration & Development) څخه، چې زما لپاره يې له ۲۰۱۰ نه تر ۲۰۱٦ پورې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړي وو، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو له سرپرست وزير پوهنمل ديپلوم انجنير عبدالتواب بالاکرزی، مالي او اداري معين ډاکتر احمد سير مهجور، مالي رئيس احمد طارق صديقي، په لوړو زده کړو وزارت کې سلاکار ډاکتر ګل رحيم صافي، د پوهنتونونو رئيسانو، د پوهنځيو رييسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ يې هڅولې او مرسته يې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مؤلف څخه ډېر منندوی يم او ستاينه يې کوم، چې خپل د کلونو-کلونو زيار يې په وړيا توګه ګرانو محصلينو ته وړاندې کړ.

همدارنګه د دفتر له همکارانو هر يو حکمت الله عزيز او فهيم حبيبي څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې يې نه ستړې کيدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر يحيی وردک، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار
کابل، فبروري، ۲۰۲۰
د دفتر ټيليفون: ۰۷۵٦۰۱۴٦۴۰، ۰۷۰٦۳۲۰۸۴۴
ايميل: textbooks@afghanic.de

ډالۍ

د ژباړې او کتاب چاپولو په برخه کې زه خپله دغه لـومړنۍ هڅـه پـه ځـانګړې توګه خپلو قدرمنو والدینو صاحبانو، خپل ګران مشر ورور استاد مولانا محمـد صابر سعید او په عامه توګه د هېواد ټولو علمـي کـادرونو تـه ډالـۍ کـوم، چـې دهېواد په آبادۍ کې يې خپل ژوند له لاسه ورکړی دی.

مننه او کورودانی

قدرمن استاد **پوهاند زلمی خالقي** د ننگرهار پوهنتون د انجینرۍ پوهنځي له زړه سواندو او ورزیده استادانو څخه دی. نوموړي زما د لارښود استاد په توگه د ژباړې لپاره د دې علمي اثر په ټاکنه، ژباړه او د اړتیا پر مهال د کتاب د ځینو برخو په اصلاح او سمونه کې یې له ما سره هر اړخیزه مرسته کړې ده. همدارنگه دا علمي اثر یې چاپ ته د برابرۍ په موخه یو ځل بیا له سره تر پایه وکوت او ځینو برخو کې یې د لا ښه والي او اصلاح لارښوونې راته وکړې، تقریظ یې پرې ولیکه، نو بایده دي چې له خپل دغه قدرمن لارښود استاد څخه د زړه له تله مننه وکړم او کورودانی ورته ووایم. که زما د دغه قدرمن استاد مرسته او لارښوونه راسره نه وای، نو زه باوري یم چې دا علمي اثر به د چاپ او خپراوي جوگه شوی نه وای. قدرمن استاد **خالقي** ته خوشحاله او سوکاله ژوند غواړم.

درنښت

فاروقي

ځانګړې مننه

د هر علمي کار او خدمت لپاره د کورنۍ د غړیو، دوستانو او نږدې ملګرو هڅونه او لاسنیوی هغه علمي کار او خدمت یقیني کوي. زه د پوهنتون د یو علمي کادر په توګه نن د داسې یوې ناچیزه علمي کار او خدمت جوګه یم، نو په یو نه یو ډول زما د محترمې کورنۍ د غړیو، زما د دوستانو او نږدې ملګرو هڅونه او لاسنیوی راسره مل و او دی. زه لازمه ګڼم چې له دې لارې د خپلې محترمې کورنۍ د غړیو، خپلو ګرانو ملګرو هر یو څارمن منور تنهي، استاد پوهنیار محمد صادق رهنما، استاد عبدالبصیر سباوون، استاد پوهنیار عبدالحی کیوان، استاد پوهیالی هجرت الله اختیار، انجینر سرفراز څرګند، ګران سعدالله فطرت، مولوي عبداللطیف، محترم قاري صاحب سید اکرام پاچا څخه مننه وکړم. دوی هر یو په خپل خپل ځای کې زه هڅولی یم او زما لاسنیوی یې کړی دی. زما په شاوخوا کې همدا قدرمن ملګري دي چې زه پرې ډاډه یم او هسکه غړی ګرځم، تل دې راته ژوندي وي.

په مینه

فاروقي

د لویو لارو هندسي عناصرو ډېزاین کتاب
په اړه نظر او سپارښتلیک

د ننګرهار پوهنتون د انجینرۍ پوهنځي محترم ریاست ته !
د سیول انجنیرۍ څانګې محترم استاد پوهنیار انجنیر محمد شاکر فاروقي د لویو لارو د هندسي عناصرو ډېزاین تر سرلیک لاندې ژباړل شوی کتاب مې سر تر پایه ولوست او په اړه یې دا رنګه نظر څرګندوم:
محترم استاد د لویو لارو د هندسي عناصرو ډېزاین تر سرلیک لاندې علمي درسي کتاب چې د سیول انجنیرۍ څانګې د اړتیا مطابق د انګلیسي ژبې څخه پښتو ژبې ته ژباړلی او ترتیب کړی دی، نوموړی کتاب د سېول انجنیرۍ څانګې د درسي نصاب، د تدریسي اصولو او معیارونو سره سم په (۲۲۱) پاڼو کې بشپړ شوی دی او د ټولو برخو موضوعاتو په اړه یې اړین معلومات په لاندې ډول ځای پرځای شوي دي:
کتاب د خدای جل جلاله سپېڅلي نامه پیل او د ژباړونکي په سریزه کې د کتاب پر اړتیا او د هغه په محتوی ځغلنده رڼا اچول شوې ده چې لوستلو سره یې د لوستونکو پام د اثر اساسي برخو ته اوړي، کتاب پنځه اساسي عنوانونه، چې د عرضي مقطع، د لیدو واټن، د افقي مسیر څېړنه، د عمودي مسیر څېړنه او د څلورو لارو د تقاطع عناصرو څخه عبارت دي په برکې نیسي او د لوستونکو ښه پوهاوي لپاره په هره برخه کې یې شکلونو، جدولونو فورمولونو او ګرافونو ته ځای ورکړل شوی دی او په هره برخه کې په جلا جلا توګه اړین معلومات په تفصیلي توګه ارایه شوي دي. د موضوع د ښه وضاحت په موخه په ټولو برخو کې (۳۹) شکلونه، (۱۴) جدولونه او (۳۹) فرمولونه کارول شوي دي.
محترم استاد د کتاب په ژباړلو کې ټول اصول مراعت کړي دي او د رواني علمي پښتو څخه کار اخیستل شوی دی چې نه یوازې د پښتو ژبې ویونکي محصلینو

لپاره د لوستلو اسانتیاوې برابروي، بلکې د دري ژبې ویونکي محصلینو لپاره هم د کتاب په لوستلو کې ستونزه نه رامنځته کېږي.
د دې درسي کتاب ژباړه، د انجینرۍ پوهنځي د سېول انجینرۍ څانګې محصلینو لپاره ډېر ارزښتناکه دی هیله ده چې د دې درسي کتاب د چاپ په برخه کې هڅه وشي ترڅو محصلین په لنډ وخت کې ورته لاس رسی پیدا کړي، زه د استاد د علمي اثر مثبت ارزوم او یو ګټور علمي اثر یې ګڼم او د دې کتاب د تائید ترڅنګ استاد ته له الله جل جلاله څخه د زیاتو بریاوو هیله کوم.

درنښت

پوهاند انجنیر زلمی خالقي

د انجنیري پوهنځی د سېول څانګې استاد

د پیل خبرې

د لوړو زده کړو وزارت د پخواني قانون مطابق کله به چې پوهیالي استاد پوهنیارۍ علمي رتبې ته ترفیع کوله نو اړ و چې په اړوند مسلک کې د یو مشر لارښود استاد تر لارښوونې لاندې یوه موضوع د څېړنې لپاره وټاکي، په هماغې موضوع کې څېړنه وکړي یا هم یوه علمي موضوع له یوې نړیوالې ژبې څخه د یو مشر لارښود استاد تر لارښوونې لاندې خپلې ژبې ته راوژباړي. د همدې اصولو مطابق ما هم د ننګرهار پوهنتون د انجینرۍ پوهنځي د سیول ډیپارټمنټ د علمي کادر په توګه له پوهیالي علمي رتبې څخه پوهنیارۍ علمي رتبې ته د ارتقا په خاطر د هندوستان د بنګلور او څو نورو مشهورو پوهنتونونو د سیول ډیپارټمنټ تدریسي کتاب (Highway Engineering) چې د بنګلور پوهنتون استاد Dr. C. E. G. Justo او د U.G.C. پوهنتون استاد Dr. S. K. Khanna له خوا لیکل شوی دی، څلورم څپرکی د پوهنځي د علمي شورا له خوا د پوهاند انجینر زلمي خالقي تر لاښوونې لاندې د ژباړې لپاره وټاکه. د څلورم څپرکي سرلیک عبارت دی له: Geometric Design of Highway یانې د لویو لارو هندسي ډیزاین. د دې کتاب یو لوی اهمیت دا دی چې د لویو لارو ډیزاینول یې د IRC یا د هندوستان د سرکونو د کانګریس د کوډونو پر بنسټ کړي دي. د IRC کوډونو د سرکونو په ډیزاین کې د فوق العاده اهمیت درلودونکي دي.

دا چې ما د نوموړي کتاب له اصلي متن څخه ژباړه د خپل قدرمن استاد په لارښوونه په کراره کراره بشپړه کړه، ژباړه د ډیپارټمنټ د شورا او د پوهنځي د شورا له خوا تایید شوه او له نېکه مرغه زه یې په واسطه د پوهنیارۍ علمي رتبې مستحق وګڼل شوم. نو په دې ځای کې لازمه ده چې د خپل ډیپارټمنټ او خپل پوهنځي له ټولو قدرمنو استادانو او په ځانګړې توګه د علمي شورا له غړیو څخه مننه وکړم.

که د کتاب د ژباړې په برخه کې راسره د قدرمن استاد پوهاند انجینر زلمي خالقي همېشنۍ مرستې نه وای، زه باوري یم چې دا کتاب به په دې کیفیت نه و ژباړل

شوی او نه به چاپ او خپراوي ته اماده شوی وای. په همدې خاطر استاد خالقي د ځانګړې مننې مستحق دی.

په دې وروستيو کې د علمي کتابونو او موادو چاپ او خپرول زيات شوي دي نو زه هم د خپلو يو شمېر قدرمنو ملګرو او د پوهنځي د استادانو له خوا وهڅول شوم چې خپل دغه ناچيزه کار تر خپلو همسلکيانو ورسوم. د دې کتاب د چاپ او ترتيب په برخه کې د يار خپرندويه ټولنې د مشر ګران رحمن الله بهير هلې ځلې د قدرداني وړ دي. په دې هيله چې نوموړی کتاب د انجينرۍ پوهنځي ګرانو محصلينو لپاره د سرک جوړولو د مضمون په برخه کې د مرستندويه موادو په توګه په درد وخوري.

درنښت

پوهنيار ډيپلوم انجنير محمد شاکر فاروقي

د انجينرۍ پوهنځي د علمي کادر غړی

سرلیک

سرلیک **مخ**

۱-۱. یوه کتنه Overview ۱۰
۱-۲. د تګ راتګ سیستم Transportation System ۱۰
۱-۳. مختلفې ځانګړتیاوې Different Characteristics ۱۱
۱-۴. د تګ راتګ (انتقالاتو) د انجینیري مهمې ځانګې ۱۱
۱-۵. ځینې نورې مهمې ځانګې ۱۳
د سرکونو سروې او د مسیر ټاکنه ۲۲
د سرکونو پلاننګ Highway Planning ۳۶
د پلاننګ هدف Objective of highway Planning ۳۶
د پلاننګ اصول: Principles fo Planning ۳۷
د پلاننګ ضروریات Planning Requirement ۳۷
د پلاننګ ضروریات Necessity of Highway planning ۳۸
د پلاننګ لپاره سروې Planning surveys ۳۹
۱-انجینری مطالعات Road inventory studies ۳۹
۲-ترافیکي مطالعات Traffic studies ۳۱
۳-اقتصادي مطالعات economic studies ۳۱
۴-مالي مطالعات Financial studies ۳۲
د سرکونو صنف بندي Road Classification ۳۳
د سرکونو عصری صنف بندي ۳۷
Modern Classification Roads ۳۷
د مسیر ضروریات Requirements of alignment ۵۱
د پل ساحه Bridge site ۵۲
د سرک لپاره سروې survey for alignment ۵۵
د سروې طرزق العمل Survey procedure ۶۰
د نهایي موقعیت سروې Final location survey ۶۲
بینچ مارکونه: Bench marks ۶۳

د لویو لارو هندسي عناصرو ډیزاین ۸۸
۴-۱. پېژندنه (Introduction) ۸۸
۴-۱-۱. د هندسي ډیزاین اهمیت (Importance of Geometric Design) ۸۸
۴-۱-۲. ډیزاین، کنټرول او معیار (اصول) ۸۹
(Design Control and Criteria) ۸۹
i. د ډیزاین چټکتیا (Design Speed) ۸۹
ii. ټوپوګرافي (Topography) ۹۰
iii. ټرافیکي عوامل (Traffic Factors) ۹۰
iv. د ډیزاین ساعتوار حجم (مقدار) او ظرفیت ۹۵
v. چاپېریالي او نور عوامل ۹۱
۴-۲. د لویې لارو د عرضي مقطع عناصر ۹۲
۴-۲-۱. د فرش (سرک) د سطحې خصوصیات ۹۲
اصطکاک (سولېدنه) (Friction) ۹۲
هغه عوامل چې سولیدنه یا د ښوئیدو مقاومت متاثره کوي ۹۳
د سرک د فرش ناهمواري (Pavement unevenness) ۹۵
د نور د منعکس کېدو خصوصیات (Light reflecting characteristics) ۹٦
۴-۲-۲. عرضي میل (Cross Slope or Camber) ۹٦
د عرضي میل شکل (Shape of cross Slope) ۹۸
په ازاده ساحه کې عرضي میل ورکول ۹۹
۴-۲-۳. د سرک د فرش پلنوالی یا د سرک معبر ۱۰۱
د ټرافیکو جدا کوونکي (Traffic Separators or Medians) ۱۰۳
۴-۲-۴. کربونه یا د سرک فرش ډبرین پوښ (Kerbs) ۱۰۵
i. ټیټ یا د پورته کېدو قابل کربونه (Low or mountable type kerbs) ۱۰۵
ii. نیمه مانع ډوله کربونه (Semi-barrier type kerbs) ۱۰۵
iii. مانع ډوله کرب (Barrier type Kerb) ۱۰٦
۴-۲-۵. د سرک غاړه یا آخري حد (Road margin) ۱۰٦
۴-۲-٦. د سرک پلنوالی (Width of roadway or formation) ۱۰۹
۴-۲-۷. په لاره د تېرېدو حق یا حق العبور (Right of way) یا د لارې حق ۱۱۱
۴-۲-۸. د سرک د عرضي مقطع نمونې ۱۱۵

(Typical Cross Sections of roads) ۱۱۵
۴-۳. د ليدو واټن(Sight distance) ۱۱۶
۴-۳-۱. تعريف(Introduction) ۱۱۶
۴-۳-۲. د توقف د ليدو واټن(Stopping sight distance) ۱۱۸
د عكس العمل مجموعي وخت(Total reaction time) ۱۱۹
د PIEV نظريه(PIEV Theory) ۱۲۰
د موټر چټكتيا (Speed of vehicle) ۱۲۱
د بريک مؤثريت(Efficiency of brakes) ۱۲۲
د سرک او ټايرونو په منځ کې اصطکاکي مقاومت ۱۲۲
د توقف د فاصلې تحليل او تجزيه(Analysis of stopping distance) ۱۲۲
ورو کېدو فاصله(Lag Distance) ۱۲۳
د بريک نيولو فاصله(Braking Distance) ۱۲۳
د توقف فاصله په ميلانونو کې(Stopping distance at slopes) ۱۲۵
۴-۳-۳. د مخکې کېدو د ليدو فاصله ۱۳۰
د مخکې کېدو د ليدو د فاصلې تحليل او تجزيه ۱۳۱
د مخکې کېدو د ليدو په فاصله کې د grade(طولي ميل)تاثير ۱۳۵
د مخکې کېدو ساحې(Overtaking Zones) ۱۳۶
په سرک باندې د ليدو د فاصلې د ضروریاتو لپاره اصول(معيار) ۱۳۸
د ليدو متوسطه فاصله(Intermediate sight distance) ۱۳۸
په څلورلارو کې د ليدو فاصله(Sight distance af intersections) ۱۳۱
(i) نژدې راتلونکې موټر له اختيار ورکول چې چټکتيا تغير کړي ۱۳۲
(ii) نژدې راتلونکي موټر له اختيار ورکول چې ودرېږي ۱۳۲
(iii) نژدې راتلونکي موټر ته، اختيار ورکول کېږي ۱۳۳
د افقي مسير ډيزاين(Design of horizontal alignment) ۱۳۳
۴-۴-۱. عموميات ۱۳۳
۴-۴-۲. ډيزاين سپيډ (چټکتيا) (Design Speed) ۱۳۵
۴-۴-۳. افقي ګولاياني(Horizontal curves) ۱۳۶
۴-۴-۴. لوړ ارتفاع(ويراژ) Superelevation ۱۵۰
د لوړې ارتفاع(ويراژ) تحليل(Analysis of superelvetion) ۱۵۱

اعظمي سوپر ایلویشن(Maximum superelevation) ۱۵۴
اصغري سوپر ایلیویشن(minimum supereleation) ۱۵۵
د سوپر ایلیویشن د محاسبې مرحلې ۱۵۷
د سوپر ایلیویشن لاس ته راوړنه(attainment of superevlation) ۱۶۱
۴-۴-۵. افقي ګولایي شعاع (Radius) of Horizontal Curve ۱۶۶
۴-۴-۶. د سرک د سطحې پراخوالی په افقي ګولایي ګانو کې ۱۶۸
په ګولایانو کې د اضافه پراخوالی تحلیل ۱۷۰
د اضافه پراخوالي د معرفي کولو میتود ۱۷۲
۴-۴-۷. افقي انتقالي ګولایي(Horizontal Trasition Curves): ۱۷۳
د انتقالي ګولایي مختلف ډولونه ۱۷۶
د انتقالي ګولایي د اوږدوالي محاسبه ۱۷۷
(i) د فرار المرکز تعجیل د تغیر اندازه ۱۷۷
(ii) د سوپر ایلیویشن د معرفي کولو اندآزه ۱۷۹
د انتقالي ګولایي ترتیب(Setting out of transition Curve) ۱۸۲
۴-۴-۸. په افقي ګولایي باندې د مزاحمت فاصله ۱۸۵
۴-۴-۹. د ګولایي مقاومت(Curve resistance) ۱۸۷
۴-۴-۱۰. په افقي مسیر باندې عمومي مثالونه ۱۸۹
۴-۵. د عمودي مسیر ډیزاین(Design of vertical alignment) ۱۹۶
۴-۵-۱. عمومیات: ۱۹۶
۴-۵-۲. ګراډینټ(gradient): ۱۹۷
په افقي ګولایانو باندې په ګراډینټ کې معاوضه(بدله) کول ۲۰۲
۴-۵-۳. عمودي ګولایي(Vertical Curves) ۲۰۳
د محدبې ګولایانو ډولونه(Types of summit Cuvres) ۲۰۵
د (محدبې) ګولایي اوږدوالی(Length of summit Curves) ۲۰۵
د توقف د لیدو فاصلې لپاره د (محدبې) ګولایي اوږدوالی ۲۰۶
د محدبې ګولایي اوږدوالی د مخکې کېدو ۲۰۸
مقعرې ګولایانې(Valley Curves) ۲۱۰
د مقعرو ګولایي اوږدوالی(Length of Valley Curves) ۲۱۲
هدف ۲۲۰

عمودي ګولايانو ته اړتيا ۲۲۱
د سرک طولې ميل(Gradient of roads) ۲۲۱
د افقی ګولايانو په موجوديت کې د طولې ميلان کميدنه ۲۲۵
د طولې ميل لپاره بحراني اوږدوالی (Critical length of grades) ۲۲۵
عمودي ګولايانې (Vertical Curves and there Types) ۲۲۶
د عمودي ګولايانو هندسي شکل او د معادلې ټاکنه ۲۲۸
د محدبو عمودي ګولايانو ډيزاين ۲۳۳
د محدبو عمودي ګولايانو. ۲۳۳
د مقعرو عمودي ګولايانو ډيزاين ۲۳۷
د مقعره عمودي ګرولايانو د اوږدوالی محاسبه ۲۳۸
نظر د فرار المرکز د تعجيل تغير ته د مقعرو عمودي ۲۴۰
د ساختمان لاندې د تيريدلو لپاره د ديد فاصله او مقعرو عمودي ۲۴۱
نتيجه ګيري ۲۴۳
وړانديزونه ۲۴۴
References ۲۴۵

د انتقالاتو په اړه عمومي معلومات

۱-۱. يوه کتنه Overview

تګ راتګ (انتقالات) د انسان دبنسټيز و اړ تياوو دجملې څخه دي. انسان د خپل پيدا ايښت سره سم د سر پناه او ډوډۍ د پيدا کولو لپاره ديو ځای څخه بل ځای ته سفرونه کړی همدارنګه د نورو ورځنيو چارو د پرمخ بيولو لپاره اړتيا پيښيږي تر څو سفرونه تر سره شي دغه سفرونه کيدلای شي د اقتصادي، ټولنيزو ، مذهبی، سياسی او داسې نورو مو خو په خاطر وي. د خامو موادو انتقال فابريکو او برعکس دتيارو سويو توليداتو انتقال بازار ته د مصرف لپاره او يا هم د کر هنيزو محصولاتو انتقال کر هنيزو بازارونو ته د انسان بنسټيزو اړتياوو د جملې څخه شميرل کيږي.

د انساني تهذيب په پرمختک کي تګ راتګ (انتقالات) يو عمده رول لري. هغه سيمي چې د تګ راتګ د ښو او پرمختللو اسانتياوؤ څخه برخمنی وي د هغوي د پرمختګ اثرات په روښانه ډول ليدلای شو. که د خپل مملکت (افغانستان) او ګاونډيو په هلکه د تګ راتګ د رول او اهميت په اړه سوچ وکړو په روښانه ډول ويلي شو چی تګ راتګ د يوي سيمي په پرمختګ کي د ملا د تير حيثيت لري.

دا چې تګ راتګ د ژوندانه په هر اړخ کې عمده اغيزي لري پس د تګ راتګ سيستم بايد په تجربو ولاړ، اقتصادی ، په محيطی ډول حساس او په عملي توګه د قبول وړ وي. په عين شکل د تګ راتګ سيستم بايد د سفر له پلوه خوندي، ارام وركونكی، چټک ، اقتصادي او مناسب وي.

۱-۲. د تګ راتګ سيستم Transportation System

د تګ راتګ سيستم د تيرو دوه لسيزو راهيسې د يو منل شوي او پيژندل شوي مسلک په حيث راڅرګند شوي. مختلفي حکومتي اداري ، پوهنتونونه،

څېړونکي، او د ځانګړي سکتور ځيني اداري د تګ راتګ د سيستم د ستونزو لپاره د سيستماتيکو لارو او طريقو څخه کار اخلي.

۱-۳. مختلفې ځانګړتياوې Different Characteristics

هغه ځانګړتياوي کوم چې د تګ راتګ (انتقالاتو) سيستم پيچلي کوي په لاندي ډول دي:

1. Multi – modal: د بازارګذارۍ لپاره د مسافرينو د تګ راتګ ټول وسايل لکه هوايي، بحري او ځمکني په برکي نيسي.
2. Multi – Sector: د دولت، ځانګړي سکتور، عامه وکړو ستونزي او نظريات په بر کي نيسي.
3. Multi – Problem: مختلف موضوعات په خپل بر کي رانيسي لکه ملي نړيواله تګ لاره، د تګ راتګ د محلی سيستم پلاننګ د انتقالاتو د ځينو ځانګړو اسانتياوو ډيزاين او د ځاي ټاکل، د بار وړلو د موضوعاتو تنظيم، اقتصادي تګلاره.
4. Multi – Objective: د ملي او محلي اقتصادي پرمختګ په پام کي نيول.

ښاري پرمختګ د چاپيريال د معيار ساتنه او همدارنګه د ګټه اخستونکو لپاره له مالي پلوه اقتصادي او دګټې اخيستني وړ وي.

5. Multi – Disciplinary: د تګ راتګ د سيستم د ستونزو د حل لپاره د انجينري، اقتصادي، سياسي، (Management) اداره پوهني، ټولنيزو او ځيني نورو حقوقي او نتظيمي نظرياتو او ميتودونو په کار اچول.

۱-٤. د تګ راتګ (انتقالاتو) د انجينيري مهمې څانګې

د تګ راتګ (انتقالاتو) انجينيری په عمده ډول د لاندې برخو څخه تشکيل شوي ده.

A. د تګ راتګ (انتقالاتو) پلانګذاري Transportation Planning

B. د هندسي عناصرو ډیزاین Geometric Design

C. د طبقاتو ډیزاین.......................................Pavement Design

D. د ترافیکو انجینیرۍ.....................................Traffic Engineering

E. د سرکونو د پراختیا څېړنه Development of Road

F. د سرک ساختماني مواد Highway Constratcion Materials

چې هر یو یې په لنډ ډول تعریفوو

A. د تګ راتګ (انتقالاتو پلان ګذاري Transportation Planning

د تګ راتګ د سیستم ښه والي او پرمختګ تر مطالعي لاندي نیسي کوم چې د موجوده وخت د اړتیاوو بر علاوه د راتلونکي وخت اړتیاوي هم ◌په نظر کي نیسی.

B. د هندسی عناصرو ډیزاین Geometric Design

په دي برخه کي د تګ راتګ د سیستم د هندسي عناصرو فزیکي ابعاد لاسته راوړل کیږي، لکه:

- ✓ د عرضي مقطع عناصر: (د سرک د لینونو عرض، عرضی میل، د سرک داوږو عرض، جانبي میلان او داسي نورو لپاره د عددي قیمت پیدا کول).
- ✓ د افقي مسیر ډیزاین: (د ګولایانو لپاره د شعاع تعینول د سرک د مسیر ټاکل او داسي نور).
- ✓ د عمودي مسیر ډیزاین: (د طولي میلان پیدا کول، عمودي ګولایانو طول ټاکل او داسي نور).
- ✓ د چوکونو ډیزاین.

څرنګه چې د تګ راتګ لپاره د مختلفو وسایلو څخه کار اخستل کیږي لکه: سرک، ریل ګاډي، هوایي لاري او داسي نور اما مونږ هندسي عناصرو ډیزاین لپاره سرک ته غوره والي ورکوؤ.

C. د طبقاتو ډیزاین Pavement Design

په دي برخه کی د سرک د طبقاتو ساختمانی ډیزاین تر سره کیږي(د سمد ستی اوارتجاعي سرکونو لپاره). دا برخه د طبقاتو لپاره د موادو ټاکل ، د طبقاتو د

پنډ والي ټاکل، د هغې د جوړېدلو طريقې او مراقبت د ميتودونو څخه بحث کوي.
دطبقاتو ډيزاين په عمده ډول د سرک ساختماني ډيزاين(Structures Design) ، وظيفوي ډيزاين(Functional Design) او د اوبو د رد ډيزاين (Drainage. Design) په بر کي نيسی.
ساختماني ډيزاين(Structures Design) د طبقاتو محکميت د وارده بارونو په مقابل کي تر مطالعي لاندي نيسي.
وظيفوي ډيزاين (Functional Design) د سرک له پاسه د سفر کولو معيار تر مطالعي لاندي نيسي او د اوبو د رد ډيزاين (Drainage Design) د سرک خوندي کيدل د اوبو د ضرر څخه تر مطالعي لاندي نيسي.

D. ترافيکي انجينري Traffic Engineering

دا برخه په عمده ډول د سرک د پاسه د پېښو د مخ نيولو په خاطر مختلف انجينري پرنسيپونه تر مطالعي لاندي نيسي چی د ترافيکو انجينير لمړي بايد د سرک د پاسه د عراده جاتو (عبور او مرور) او هم خطرناکه ساحو په اړه بشپړ معلومات ولري او د هر ډول ناوړه پيښو د رامنځ کيدو د علتونو په هکله معلومات را غونډ کړی چی د همدي معلوماتو او مطالعاتو په رڼا کي يو مشخص ډيزاين ترسره کېږي. په لنډ ډول ويلی شو چی د ترافيکو د انجينري (Traffic Engineering) د برخي عمده موخه د مسافرينو او د عراده جاتو لپاره د يوه ډاډه او خوندي سيستم په کار اچول دي چي د هغه په مرسته چاپيريال د ناوړه پيښو څخه خوندي کړي او تگ راتگ په چټکه توگه صورت ونيسي.

۱-۵. ځينې نورې مهمې څانگې

د پورته څانگو تر څنگ ځيني نورې څانگي هم وجود لري کوم چی د تگ راتگ په انجينري کي مهم رول لري اما د يو منل شوي او بيلي برخی په حيث نه مطالعه کيږي چی ځيني يي په لاندي ډول دي.

ښاري تګ راتګ Public Transportation

په دي برخه کي د عامه وګړو په واسطه ديو موټر څخه په شريک ډول ګټه اخستنه تر مطالعي لاندي نيول کيږي چي زيات تاکيد يې په ښاري بسونو او د ريل ګاډي په ترانزيت دي. د دي برخي عمده موضوعات د تګ راتګ د مختلفو وسايلو ځانګرتياوي، د پلاننګ تنظيم او د ښاري بسونو سيستم ته پراختيا ورکول دي.

a) مالي او اقتصادي تحليل Financial and economic analysis

څرنګه چي د تګ راتګ د اسانتياوو په برابرولو باندې زيات مالي لګښت راځی نو بايد د هغي څخه په همغه اندازه ګټه هم ترلاسه شي که څه هم په دی برخه کي د دولت موخه يوازي د مالي ګټي لاسته راوړل نه بلکه د ټولنيزو ګټو لاسته راوړل هم دي د تګ راتګ د سيستم اقتصادي تحليل د تګ راتګ د سيستم اقتصادي ګټي را په ګوته کوي لکه د سفر کولو په مهال د وخت بچت، د تيلو لګښت او داسي نور چي دا کار د يو پلان جوړونکي سره مرسته کوي ترڅو مختلفي پروژي تجزيه او دهغوي لپاره بوديجه معلومه کړي. د تګ راتګ د سيستم مالي تحليل د نو موړي سيستم مالي لاسته راوړني را په ګوته کوي.

b) چاپيريال اغيزي Environmental Impact Assessment

د تګ راتګ سيستم ټولني ته د ګټو سره سره د يو لړ منفي اغيزو لرونکی هم دي. کوم چي په چاپيريال باندې منفي تاثير لري. دا برخه د نوموړو منفي تاثيراتو د اندازو په ټاکلو او د هغي لپاره د مختلفو لارو سنجول تر مطالعې لاندي نيسي. د تګ راتګ د سيستم لمړني منفي اغيزه د تيلو مصرف (Fuel Consumption) د چاپيريال ککړتيا (Air Pollution) او د غالمغال (Noise Pollution) يعنې شور ماشور منځته راتګ دی.

c) د ټکرونو تحليل او دهغي راکمول Accident Anlaysis and Reduction

تګ راتګ (انتقالاتو) ته د انسان خاموش وژونکي ويل کيږي مختلف څيړونکي او تجزيه کوونکي وايي چې د طبعي افاتو او جنګونو په نسبت په زياته پيمانه خلک د تګ راتګ په واسطه خپل ژوند له لاسه ورکوي. دا برخه د ټکرونو د د علتونو په اړه مطالعات تر سره کوي او د هغي د کموالي لپاره لازم تدابير نيسي.

d) د تګ راتګ هو ښيار سيستم Intelligent Transportation

د نوي تکنالوژي او د کمپيوتر په پيدا ايښت سره کولاي شو د تګ راتګ سيستم د کمو منفي اغيزو په درلودلو سره په کار واچوؤ د تګ راتګ د هوښيار سيستم په مرسته تګ راتګ (انتقالات) غوره، ګټور، خوندي او په چټک ډول سرته رسيږي.

په ټولنه کې د انتقالاتو اهميت

Role of Transportation in Society

يوه کتنه

انتقالات د يوې ټولني جلا کيدونکي برخه ده. دا برخه په ټولنه کي د ژوند کولو سطحي د مختلفو فقاليتونو د موقيعت ،تعدا او د اجناسو د توليد او توزيع يوه نژدې رابطه ښايي، د انتقالاتو پرمختګ سره خلکو د ژوند کولو سطحه او د ټولنې په تنظيم کي د پام وړ بدلونونه رامنځ ته شوي دي. نو پس ويلي شو چې انتقالات د تهذيبونو په پرمختګ کي د مسافوؤ او د اجناسو د انتقالو له پلوه عمده رول لوبولي دي همدا حرکتونه د دې لامل ګرځيدلي تر څو د خلکو د ژوند سطحه بدلون وکړي. په پرمختللی هيوادونو کې زيات تعداد خلک هره ورځ د کار کولو ، اخيستلو ،تعليم او ځيني نورو اجتماعي کارونو لپاره د کورونو څخه مختلفو ځايونو ته سفر کوي، خو له دې سره سره انتقالات د يو تعدا منابعو د مصرف سبب ګرځي لکه: وخت، تيل، مواد ، ځمکه او داسې نور.

د انتقالاتو اقتصادي اهميت Economic Role of Transportation

انسان هميشه کوشش کړي تر څو د طبعی منابعو څخه ګټه واخلي او د ژوند ضروريات په زيات پيمانه د طبيعي ذرايعو څخه پوره کړي اما د طبيعي منابعو له پلوه د ځمکې د سطحي نامنظموالی ددې باعث کيږي چې انسان د خپلو ضرورياتو له پاره د يو ځاي څخه بل ځای ته سفر وکړي او يا هم د ضرورت وړ مواد د يو ځاي څخه بل ځاي ته انتقال کړي. دغه ضرورياتو نه يواځي د موادو ، منابعو او اجناسو له پلوه بلکه د تعليم، صحت، تخنيک او داسي نور له پلوه هم کيدي شي چې د ټولنې د پايښت لپاره دوي هم له پامه نه شې غورځول کيدي پس د

پورته ضرورتونو په نظر کې نيولو سره ويلي شو چې د موادو د توليد توزيع او مصرف ضرورت پيښيږي کوم چې د يو مناسب انتقالاتو سيستم په درلودلو سره رامنځ ته کيداي شي او همدا توليد توزيع او مصرف د يوي منطقي د اقتصادي پياوړتيا سبب کيداي شي.

نتيجه ګيری Conclusion

د انتقالاتو د سيستم په مرسته د يوي منطقي خلک کولالي شي چې مختلفي منابع په ښه کيفيت او کمه بيه سره تر لاسه کړي د توزيع د موثر سيستم درلودل د دي باعث کيږی تر څو زيات مقدار مواد د مصرف لپاره اماده کړاي شي.

د انتقالاتو ټولنيز اهميت Social Role of Transportation

د ښاري ټولنو په جوړښت کې انتقالات تاثير لري. داسي چی د ډيرونورو سهولتونو په موجوديت کی يی رول لوبولی لکه: د ډوډی اوبو او داسی نورو مسايلو ته لاس رسی پيدا کول. مګر د دي سره سره د انتقالاتو اهميت د ښاری ټولنو د پرمختګ جوړښت او حجم څخه په واضح ډول ليدلي شو. د انسانيي تهذيب د لمړنيو وختونو څخه انسان کوشش کړي تر څو د لويو سيندونو پر غاړو او يا هم د مهمو تجارتي لارو تر څنګ ځان اباد کړي چې دغه آبادي په لمړي سر کې د وړو کليو شکل درلود چې د وخت په تيريدو سره په لويو ښارونو او تجارتي مرکزو بدل شوي.

چی د همدي ښارونو او تجارتي مراکزو د جوړښت سره انسان کوشش کړي تر څو ښارونو ته ځان نږدي او يا هم ښار کی د اوسيدو ځاي ولري چی عمده لامل يي د ژوندد سهولتونو موجوديت دي. د انتقالاتو ښه سهولتونه يي يو له هغوي څخه دي.

د انتقالاتو سياسي اهميت Political Role of Transportation

د سياسي پلوه د انتقالاتو اهميت د يوي منطقي د حالاتو خپريدل او په ناګهانه حالاتو کي د مرستندويو ټيمونو رسيدلو څخه واضح کيداي شي د انتقالاتو د ښو سيستمونو درلودلو سره په اساني سره کولايي شو د منطقي د حالاتو څخه ځان خبر کړو اويا هم په ناګهانه او جنګی حالاتو کي اکمالات تر سره کړو که څه هم د ټيلفوني او ځيني نورو تکنالوژيو په رامنځ ته کيدو سره دانتقالاتو اهميت د

منطقي د خبر اخیستلو له پلوه یو څه کم شوي مګر د نظامي اکمالاتو له پلوه د انتقالاتو اهمیت ډیر عمده او د پام وړ دي همدرانګه د منطقي په اداره او تنظیم کې د انتقالاتو اهمیت هم له پامه نشي غورځول کیدای د تګ راتګ د ښو سیستمونو په درلودلو سره د منطقي اداره په ښه ډول صورت نیسي.

د انتقالاتو چاپیریالي اهمیت Environmental Role of Transportation

د انتقالاتو په چاپیریال منفي اغیزه لري دغه اغیزي په مختلفو ډولونو ویشل شوي دي چې دلته یې په جزوی ډول تر بحث لاندي نیسو.

خوندیتوب Safety

د انتقالاتو د سیستم په پراخوالي سره د هغي منفي تاثیر د ټکرونو په شکل په واضح ډول لیدل کیدي شي. د ټکرونو او تصادماتو له امله د مرګ ژوبلي کچه د پام وړ فیصدی ته رسیدلي ځیني څیړونکې وایي چې هر کال په منځنی کچه (۱۵)میلیونه کسان په ټوله نړۍ کې خپل ژوند د ټکرونو له وجي له لاسه ورکوي چې عمده لامل یې د ترافیکو زیاتوالي او زیات سرعت دي تګرونه د مرګونو ،دایمي معلول کیدو ، زخمي کیدو ،او د مالي تاوان سبب ګرځي. له دي سره سره د وخت ضایع کیدل ،د ښکاره شوي پیښې د نژدي خپلوانو د غم او د عامه وګړو د ناارامي باعث هم ګرځي په پرمختللي هیوادو کي دغه کچه د عصري ټکنالوژیو په کار اچولو سره ،د سړکونو په انکشاف او د قانون په عملي کولو سره تر یو حده راکمه شوي.

د هوا ککړتیا Air Pollution

ټول هغه وسایل چې د انتقالاتو لپاره کارول کیږي انرژي ته ضرورت لري او د انرژي د تولید تر ټولو عامه ذریعه د سون مواد دي لکه: کوله، پطرول، ډیزل او داسي نور. د سون دغه مواد د تنفسي امراضو د رامنځ ته کیدو باعث کیږي، د دي موادو په سوزیدو سره ازادی هوا ته یو لړ غازونه لکه: کاربن مونو اکساید ، هایدروکاربونونه ، اکسایدونه ، او نایتروجن ازادیږي او په ټول چاپیریال کی خپریږی دغه ګازات د ازادي هوا سره یو ځای کیږي او په ځوړند شکل په اتموسفیر کي وجود لري چې وروسته د انسانانو او نورو حیواناتو په واسطه تنفس کیږي.

د غالمغال (شور) توليد Noise Pollution

په تيره پيړۍ کې د صنعت او اقتصادي حيران کن پرمختګ يو عمده لامل د ارزانه سون موادو د ستيابي وه. چې د لويو جنګونو پر وخت کې د سون د موادو کمښت احساس شو کوم چې پر ټولنه باندي يې يو لړ منفي تاثيرات درلودل لکه: د اساسي ضرورتونو د قيمتونو لوړوالي او داسې نور.....

له دې سره د موادو د کمښت يوه مثبته اغيزه دا وه چې خلکو د انفرادي ترافيکو پر ځاي د ښاري بسونو څخه ګټه اخستل پيل کړل د کمو تيلو مصرف کوونکي موټرو ضرورت احساس شو او انسان د انرژۍ د پيدا کولو لپاره د نورو ذرايعو د پيدا کولو پلټنه پيل کړه ، د انتقالاتو د جوړونکو او د پلاننګ اداری د انفرادي ترافيکو پرځاي د ښاري ترانزيت په استعمال ټينګار وکړ کوم چې په دې صورت کې په فی نفر لږ قيمت او کمه انرژي مصرفيږي.

ځيني نور تاثيرات Some other Effects

انتقالات په مستقيم يا غير مستقيم ډول د تولني پر ځيني نورو بخشونو هم تاثير لري لکه:

د ځمکي مصرف: تقريباً ښاري مناطقو د خپلې اراضي ٪(۳۰-۲۰) سلنه ځمکه د تګ راتګ لپاره مصرفوي د انتقالاتو د ضروریاتو په زياتوالي سره اضافي ځمکي ته هم ضرورت پيدا کيږي.

ټولنيز ژوند: د انتقالاتو د سيستم په جوړولو سره منطقي تولنيز ژوند شديد متاثره کيږي د خلکو د ژوند سطحه لوړيږي د کارکولو مواقع پيدا کيږي او داسي نور...

د سرک جوړلو د انجينري پيژندنه

سرک د انتقالاتو د ذرايعو څخه تر ټولو او زياته استعماليدونکي زريعه ده په پخوا زمانو کې سرکونو د پياده روونو په شکل وجود درلود چې د وخت په تيريدو سره د هغه د ښه کيدو او د آرامي لپاره مختلفي تجربي تر سره شوي پس سرک د زياتو ټولنو لپاره د نه بيليدونکو حيثيت غوره کړ.

د سرک جوړنيي تاريخچه History of Roads

د سرکونو تاريخچه مونږ ته د پخوانيو سرکونو باره کي يو نظر راکوي. د لمړي ځل لپاره سرکونه په روم کي په زياته پيمانه جوړ شول کوم چي د نظامي اهدافو لپاره زيات کارول کيدل، پس روميانو ته د سرک جوړولو (Pioneers) ويل کيږي په دي برخه کي مونږ د پخوانيو سرکونو په هکله يو څه لولو.

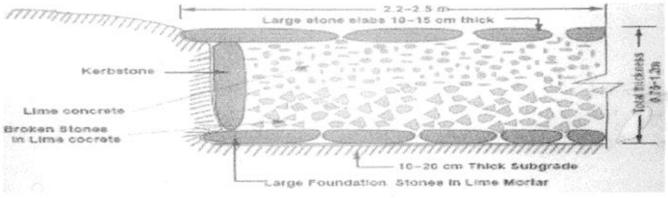
پخواني سرکون Ancient Roads

دانساني تاريخ په بنا په لمړيو وختونو کې انسان د پښو په واسطه له يو ځاي څخه بل ځاى ته سفر کاوه. د خپل ژوند ضرورتونه به يې د پياده مزل پواسطه سر ته رسول وروسته انسان د حيواناتو څخه د تګ راتګ د زريعي په حيث کار اخيستل پيل کړل.نو د اجناسو او انسانانو سفر د حيواناتو پر شاه ترسره کيده. د وخت په تيريدو سره د درندو او د زياتو بارونو د انتقال ضرورت احساس کيده چي د همدي ضرورت په نظر کې نيولو سره انسان هغه ګاډياني کوم چي د حيواناتو په واسطه کش کيدي او د زيات بار د انتقال قابليت يي درلود جوړي کړي. دا چي ديي ډول ګاډيانو کي د پايي يعني تير څخه استفاده کيده .پس د محکم او قوي سطحي د جوړيدو ضرورت هم اړين وګڼل شو او انسانانو د پراخ او قوي سطحي لرونکي سرکونه جوړ کړل. د وخت په تيريدو سره همدي ډول ګاډيانو او پايو ته انکشاف ورکړل شو او د وخت په تيريدو سره د سرک جوړلو نوي طريقى رامنځ ته شوي.

رومي سرکونه Roman Roads

نوموړى سرکونه په پراخه پيمانه د لمړي ځل لپاره په روم کي جوړ شول چي د مرکز څخه د مملکت ټول خواوو ته غزول شوي وؤ. روميانو عقيده درلوده چي د ښو سرکونو اساس ، د اوبو د رد مناسب سيستم، ښه ساختماني مواد او د سرک په جوړولو کي زيار ويستل دبهترينو انتقالاتو باعث کرځى.د هغوي سرکونه ډير پايداره او محکم او ځيني يى لا اوس هم وجود لري.دا ډول سرکونه په محکم بستر (Sub grade) جوړيدل او په هغه ځايونو کي چې بستر کمزوري وود محکمو موادو څخه استفاده کيده. دي ډول سرکونو دواړو خواووته داوبود رد

جانبيي ويالي درلودي. ددي ډول سرکونو په لاندي برخه کي غټي تيږي د چوني د مسالي سره په يو يا دوه طبقو کي لګول کيدي د هغي د پاسه د (25 –40) cm په اندازه د چوني کانکريت اچول کيدل. د فرش د طبقي لپاره د چوني کانکريتو د پاسه د cm (15 – 10) په ضخامت تراشل شوي تيګي د چوني په مساله کي لګول کيدی چي کانکريت هم لمړي ځل لپاره د روميانو په واسطه په سرک جوړونه کي کارول شوي. دا ډول سرکونه محکم اما غير اقتصادي وه.

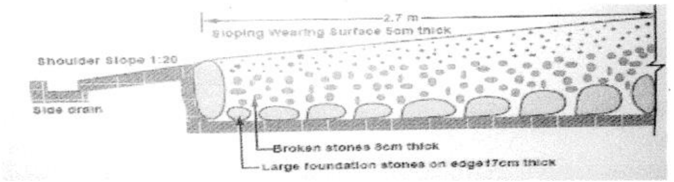


شکل

فرانسوي سرکونه French Roads

د سرک جوولو د پرمختګ دوهم دور ته د نپولين دوره ويل کيږي. دي ډول سرکونوته تراسکويټ سرکونه هم ويل کيږي تراسکويت په فرانسه کي د سرک جوړوني يو انجينر وه، چې د سرک جوړوني نوي طريقي يي رامنځ ته کړي دا طريقه د رومي سرکونو په نسبت ارزانه وه. په دي طريقه کي د (۲۰) سانتي متره قطره لرونکي تيګي د محکم بستر د پاسه اچول کيدي. چې په دي صورت کي د تيګو ترمنځ يوه اندازه خلاوي پاتي کيدي د دغه خلاوو د کولو لپاره (۲۰) سانتي متره سايز لرونکي تيګو څخه ګټه اخستل کيده. د سرک د ټولو طبقاتو د ځاي پر ځاي کولو لپاره کندنکاري کيده او د سرک ټول طبقات په همدي کندنکاري کې ځاي پر ځاي کيدل د سرک سطحه د شاوخوا ځمکي سره هموار ه لاسته راتله چې د باران په وخت کي به د شاوخوا اوبه هم د سرک د سطحي څخه تيريدي او سرک به د تخريب باعث ګرځيده. وروسته ضرورت احساس شو تر څو د سرک په سطحه کي

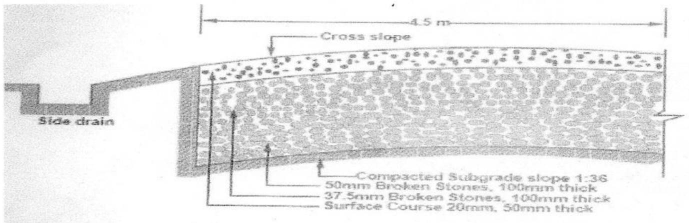
عرضي میل او د سرک په اطرافو کي جانبي ویالي په نظر کي ونیول شي.



شکل

برطانوي سرکونه British Roads

(John Macadam)کوم چي د سرک جوړوني برطانوي انجینر وه د سرک جوړونی نوي او عصري میتودونه رامنځ ته کړل کوم ته چې او سني وخت (Scientific Road Construction) ویل کیږي. په او سني وخت کي هم اکثره سرکونه د همدي میتود څخه په ګټه اخستلو جوړیږي د مختلفو سرکونو د کتلو څخه وروسته هغه داسي پیشنهاد کړه چې د (۲۵) سانتي متره ضخامت لرونکي طبقه کم چې د ماتو شوو تیږو څخه په ښه ډول تپک کاري کړي شوي وي د عین محکمت لرونکي ده کوم چې د قیمتي او غټو تیګو د جوړیدو څخه لاس ته راځي پس ویلي شو چې هغه د سرک جوړولو اقتصادي طریقه پیشنهاد کړه.



شکل

عصري سرکونه Modern Roads

د عصري سرکونو د جوړولو لپاره اکثره د میکاډم د طریقي څخه کار اخستل کیږي.

اسفالت کانکریټ ، او سمنټ کانکریت سرکونه د عصري سرکونو د جملی څخه دي د دي تر څنګ ځیني نور واقتصادي او موثرو تکنالوژیو څخه کار اخستل کیږي.

دوي او قوي ماشین الاتو په مرسته سرک جوړول په تیزی سره صورت نیسي. زیات محلي او اسان مواد په لابراتوار کي د ازمایش څخه وروسته په سرک جوړونه کي کارول کیږي. کوم چي اقتصادي او با دوامه سرکونه لاسته راځي.

د سرکونو سروې او د مسیر ټاکنه

(Road Survey and Selection of Alignment)

د سرکونو د موقعیت لپاره انجنیري سروې (Engineering Survey for Highway Location)

مخکې له دې چې د یو سرک اخرنی مسیر وټاکل شي باید چې د سرک انجنیري سروی ترسره شي نوموړی سروی په لاندی څلورو پړاوونو کې تر سره کیږي.

a- د نقشی څیړنه (Map Study)

b- د لیدنې سروی (Reconnaissance Survey)

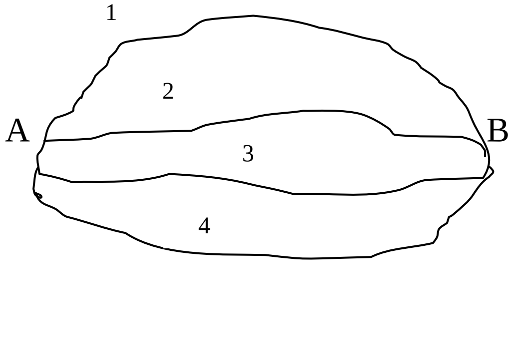
c- لومړنی سروی (Preliminary Survey)

d- تفصیلي سروی (Detailed Survey)

د نقشی څیړنه (Map Study)

د یوې سیمي د نقشی د څیړنې په اساس کولای شو چې د یوی منطقی لپاره د سرک لپاره لمړنی مسیر وټاکو، په دې نقشو کې سیندونه، تپې، درې، غرونه او نور ښودل کیږي چې د دې نقشو د دقیقي څیړنې په اساس کولای شو څو مسیرونه وټاکو.

د A او B د نقطو ترمنځ څو مسیرونه لیدلی شو، چې په نوموړو مسیرونو کې د تخنیکي او اقتصادي ارزونې څخه وروسته یو مسیر انتخابیږي.



لیدنې سروی(Reconnaissance)

د انجینري سروی دوهم پړاو د لیدنې سروی ده چې پدې سروی کې د ځمکی پراخه برخې څېړل او اندازه کیږي چې دې سروی کې د عادي وسایلو لکه لیول ماشین، فیته او ترانزیت څخه پکې کار اخستیل کیږي.

هغه معلومات چې د لیدنې سروی په وخت کې باید ورکړل شي په لاندې ډول دي:

1. درې، حوضونه، وابنه لرونکي ځمکی، تپې، دایمي ساختمانونه، صنعتي مرکزونه، عامه المنفعه ودانۍ، مذهبي ځایونه او داسې نور په نښه کول.
2. د سرک میل: یعنې د اوبو د ویستلو لپاره جانبي، عرضي او طولي میلانونو نه پرته د افقي او عمودي ګولایانو په نښه کولدی.
3. د Drainages شمېر، ډول، شکل، او د اعظمي سیلاب د راوتلو اندازه او همدارنګه د ځمکی لاندې طبیعي اوبو د شتون څېړل او په نښه کول.
4. د خاوری ډول، ساحوي ښستونه، او د ساحې د جیولوجیکی خواصو څېړل او په نښه کول.

لومړنۍ سروی (preliminary Survey):

دا سروی د لیدنې سروی (Reconnaissance) څخه وروسته د لاندې موخو لپاره ترسره کیږي:

1. ترڅو مختلف مسیرونه پرتله شي کوم چې د لیدنې سروی په وخت کې ټاکل شوي وي او د Drainage، د ساحې توپوګرافي او خاوری په باره کې معلوماتلاسته راوړل دی.
2. د مسیر لپاره مختلف حالتونه وڅېړل شي او مناسب یې وټاکل شي.
3. د ځمکني کارونو څېړل او د هغوی د موادو محاسبه او همدارنګه د ساختمانونو محاسبات او د لګښتونو ټاکنه.
4. د ټولو اړخونو په پام کې نیولو سره د اقتصادي او تخنیکي مسیر ټاکل.

لومړنۍ سروی په لاندی دوه طریقو تر سره کیږي.

i> Conventional approach

په دې سروی کې د سروی ټیم د ساحوي سامان آلاتو څخه کار اخلي او همدارنګه د ساحې ته پوګرافیکي نقشه او د خاوری سروی تر سره کوي.

ii> Modern Rapid Approach

کله چې ساحه پراخه او وخت کم وي نو د دغه ډول سروی څخه کار اخیستل کیږي، چې پدې سروی کې سروی د هوايي عکسونو پواسطه ترسره کیږي.

تفصیلي سروی (Detailed Survey)

لومړنۍ سروی د centerline د موقیعت د ټاکلو لپاره او تفصیلي سروی د سرک د پلانونو او ساختماني کارونو د تفصیل لپاره ترسره کیږي.

پدې سروی کې مرکزي خط (Center line) د باریکو خطونو پواسطه ننبه کیږي او په هرو 30m کې سیخان ټک وهل کیږي او د لیول، تیودلت، Total Station او GPS څخه کار اخیستل کیږي، په تفصیلي سروی کې Bench Mark ټاکل کیږي او وروسته د لیول عملیه ترسره کیږي چې د لیول کاري عملیه ډیر ارزښت لري ځکه عمومي مسیر، Drainages او د ځمکنیو کارونو محاسبه د لیول د Data څخه کیږي.

ټول سیندونه او درې باید تفصیلي سروی شي، همدارنګه د خاوری لپاره هم باید تفصیلي سروی تر سره شي چې د هغې له مخې د خاوری پروفیل رسمیږی او د خاوری نمونه اخیستل کیږي چې د نمونې د اخستلو لپاره ژوروالې د (1.5-3m) پورې د سرک د Ground line څخه لاندې دي.

هغه معلومات او data چې د تفصیلي سروی په وخت کې راټوله شوي وي هغه باید بشپړه، سمه او په ترتیب سره جوړه شوي وي تر څو د هغې له مخې د سرک د پروژې ټول پلانونه، حجمونه او وروستني برآورد تر سره شي.

د سرک مسیر ټاکل (Selection of Alignment)

د سرک د مرکزي خط (Center line) د موقیعت ټاکل په پلان کې او یا هم د ځمکې پر مخ د سرک د مسیر په نوم یادیږي.

د سرک د مسیر ټاکل یو د مهمو کارونو څخه شمېرل کیږي ځکه نا مناسب مسیر د ډیر زیات لګښت سبب ګرځي او همدارنګه ساتنه او څارنه یې هم ګرانه تمامیږي.

هغه عوامل کوم چې انتقالاتو متاثره کوي

Factors affecting transportation

انتقالاتو د سیستم کامیابي د لاندي دري اساسي عناصرو د هم غږی (Co- ordination) پوري تړلي ده چي عبارت دي له:

I. د سرک څخه ګټه اخیستونکي.................. (Road Users)

II. موټر.................................... (Vehicle)

III. سرک.................................... (Road)

د ذکر شویو عناصرو خصوصیات د انتقالاتو د سیستم پر کارکردګي تاثیر اچوي پس د انتقالاتو انجینري (Traffic engineer) باید د هغوي په اړه پوره او کافي معلومات ولري.

په دي برخه کي موټر ، انسان او د سرک تاثیرات د انتقالاتو په سیستم تر لاندي نیسو.

د سرک څخه ګټه اخیستونکی (Road Users)

سرک څخه ګټه اخیستونکي (انسانان) په لاندي دري برخو ویشل کیږی.

الف ډریوران............ Drivers

ب ـ مسافرین............... Passengers

ج ـ پیاده خلک..... .... Pedestrians

په عمومی ډول دوي د انتقالاتو د سیستم مغلق عنصر بلل کیږي همدا عنصر دی چي د انتقالاتو انجینری د نورو ټولو انجینري بخشونو څخه جلا کوي.

نوموړي عنصر ته ځکه یو مغلق عنصر وایي ځکه چې خواص او کارکردګي د فردفرد لپاره فرق کوي او ټول انسانان د یو ډول خواصو لرونکی نه وي او نه هم د انتقالاتو د سیستم په هکله پوره او یو شان اګاهي لري پس د انتقالاتو انجینر باید د انسانانو د مختلفو خواصو په هکله اګاهی ولري او همدا مختلف خواص د انتقالاتو د سیستم د ډیزاین پر وخت په پام کي ونیسي.

د مثال په توګه:

یو ځوان او صحتمند ډریور په اسانۍ سره کولي شی د یو ځلور لاري څخه په محفوظ ډول تیر شي اما د یو زوړ شخص د تیریدو په وخت کي کیداي شي مشکل را منځ ته شي پس د ډیزاین پر وخت کوشش وشي تر څو د انتقالاتو سیستم د هر عمر د اشخاصو لپاره د سریع او سست رفتاره ډریورانو، ماشومانو او د ښو او بدو ډریورانو لپاره د استفادي وړ وي. لاندی یو څه انساني خواص کوم چی د انتقالاتو په سیستم باندي تاثیر لري تر مطالعي لاندي نیسو.

a. د خواصو تفاوت Variability

د انساني خواصو تر ټولو مغلق خاصیت د خواصو تفاوت دي. انساني خصوصیات لکه د یو حالت په اړه عکس العمل، د لیدو قابلیت د اوریدو قابلیت، فزیکي او روحي حالت د فرد فرد لپاره فرق کوي او دغه خصوصیات په زیاته پیمانه په عمر، سترتیا Stimuli , Fatigue, Nature of د نشه یی موادو استعمال او داسي نورو پوري اړه لري. دا چي انساني فکتورونه ډیر زیات دي نو د ډیزاین پر وخت د نوموړو ټولو فکتورنو تاثیر په پام کی لرل یو مشکل کار دي. پس د ډیزاین لپاره د یو معیاری قیمت څخه استفاده کیږي، چی همدا معیاري قیمت د مختلفو مطالعاتو او تجربو څخه وروسته انتخابیږي او وروسته د همدي قیمت لپاره ډیزاین تر سره کیږي، چی د سرک جوړوني لپاره عموماً (٨٥) ومه فیصدي د ډیزاین د قیمت په حیث انتخابیږي.

د مثال په توګه:

که چیري ووایو چي د پیاده خلکو د سرک (٨٥) ومي فیصدی قیمت (٢) مترفی ثانیه وي نو دا د ی معني ورکوي چی (٨٥) ومه فیصده خلک د (٢) مترفی ثانیه په سرعت پیاده مزل کوي. نو لدي ځایه داسي ویلې شو چې د خواصو د تفاوت (Variability) لپاره د ډیزاین قیمت د (٨٥) ومي فیصدي د قیمت له مخي انتخابیږي.

b. مهم مشخصات Critical Characteristics

د سرک د ګټه اخیستونکو خواص په عمده ډول په دوه ډوله دي.

١- هغه خواص چې د اندازه ګیري قابلیت لري.

۲- هغه خواص چې د اندازه ګیري قابلیت نه لري.
هغه خواص چې د اندازه ګیري قابلیت لري لکه د لیدو قابلیت ، د عکس العمل وخت، د اوریدو قابلیت او داسی نور.
هغه خواص چې نه شی اندازه کیدلی لکه: روانی فکتورونه (Psychological)، Dexterity، Fatigue
c. د عکس العمل وخت Reaction Time
د سرک د پاسه د حرکت پر وخت یو ډریور د مختلفو حالتونو سره مخامخ کیدي شي د دغه حالتونو په اړه جدي غبرګون او د حالت په اړه پریکړه کول د یو لړ مراحلو لرونکي دي تر څو ډریور په اساني سره خپل موټر ودروي سرعت کم کړي او یا هم د موټر مسیر ته تغیر ورکړي. دغه مراحل په لاندی ډول دي.
a. درک Perception
د یو حالت درک کول ته ویل کیږي په دي حالت کې د ډریور دماغ د یو جسم په لیدو سره ډریور ته خبر ورکوي چی وړاندي یو مانع وجود لري، د کوم لپاره چي باید یو عکس العمل تر سره شي.
b. پیژندنه Identification
د یو حالت د لیدو څخه وروسته دهغي په اړه ځان پوهولو ته پیژندنه وایي:
د مثال په توګه: د سرک د پاسه د یو ترافیکي علامي په لیدو سره په هغه ځان پوهول (لوستل) چي ایا دغه علامه د څه شي معلومات راکوي.
c. احساسات Emotion
په دي مرحله کي د نوموړي حالت په هکله پریکړه تر سره کیږي لکه:
توقف، د سرکت کموال، او یا هم د موټر مسیر ته تغیر ورکول.
d. تخطي Violation
نوموړي مرحله د پریکړي د عملي کولو مرحله ده چې ډریور په دي مرحله کي فزیکي عملیه احرا کوي پورته مراحل کولي شو یو مثال کي واضح کړو. که چیري یو ډریور یو څلور لاري ته د نږدي کیدو په حال کې وي او د څلور لاري اشاره سره (Red) وي.

- ډریور اشاره ویني د درک مرحله (perception)

- ګوري چې اشاره سره ده د پیژندنې مرحله (Identification)
- د سرې اشارې په لیدو سره فیصله کوي تر څو موټر ودروي درک مرحله (Emotion)
- د بریک نیولو عملیه اجرا کوي.(Violation)

پورته ټولې عملیې ته د (PIEV) مرحله یا د (PIEV) وخت ویل کېږي چې (Perception reaction time) هم ورته ویل کېږي خو علاوه د پورته ټول وخت څه کوم چې د PIEV پر وخت مصرفیږي د موټر د مکمل توقف لپاره لا زیات وخت په کار دې چې دغه وخت د بریک نیولو د عملیې څخه تر د موټر د مکمل توقف پر وخت وهل کېږي. څخه فاصله چې PIEV پر وخت وهل کېږي د لاندې فورمول پواسطه په لاس راوړل کېږي.

$$D = V \times T$$

V- د موټر سرعت

T- هغه وخت دې چې کوم د (PIEV) پر وخت مصرفیږي.

d. د لید قابلیت او د موټر چلول Visual acuity and driving

د درک او عکس العمل وخت په زیاته پیمانه د ډریور د لید په قابلیت پورې تړلې دې.

د (PIEV) وخت کمیږي که چېرې د لید قابلیت زیات وي او دغه وخت زیاتیږي د ډریور د لید قابلیت کم وي د لید درست او ښه قابلیت هغه دې کوم چې د مخروط د (5 – 3) درجو پورې وي په عین شکل د روښانه اجسامو په لیدو سره د لید قابلیت هم ډېر مهم دې دغه قابلیت زیات په عمر پورې تړلې دې که یو ځوان کس د لید قابلیت کله چې روښانه جسم ووینې په کم وخت کې نارمل حالت ته راځي اما د یو زوړ کس لپاره زیات وخت پکار وي تر څو سترګې یې نارمل د لید قابلیت حالت ته راشي دا رنګه اجسامو په لیدو سره د لید قابلیت د ترافیکي اشارو په پوهیدو او د هغې په اړه پریکړې کولو لپاره اهم او ضروری دې.

e. پیډل تګ walking

د انتقالاتو د سیستم پلاننګ او ډیزاین تر هغه نیمګړی دي تر څود پیاده خلکو تاثیر د انتقالاتو سیستم په پام کې نه وي نیول شوي د سرک تر ټولو زیاته ګټه اخیستونکې پیاده خلک ګڼل کېږي د پیاده خلکو تاثیر باید د پیاده روونو د پیاده خلکو لپاره د هوايي پلونو Cross walks د څلورلارو او (Over and under passes) په ډیزاین کې باید پام کې ونیول شي په اوسط ډول د پیاده خلکو سرعت د سرک د پاسه 1.5 – 2 m/sec په حدود کې نیول کېږي خو د دي سره سره جسماني رواني او فزیکي تاثیر په پام کې نیولو سره باید د موټر د تم کېدو ځایونه د موټر د توقف ځایونه د ترافیکي سګنلونو د نصب ځایونو او د (Over and under passes ځایونه د هغه اعظمی په پام کې نیولو سره ډیزاین کړي شي کوم چې یو پیاده کس غواړي پیاده مزل وکړي.

نتیجه ګیری: Conclusion

انتقالاتو سیستم عمده تشکلونکې ډریور او مسافرین ګڼل کېږي ، د انسان خصوصیاتو د ځینو خاصو خواصو په اړه لکه د درک عکس العمل وخت د لیدو قابلیت او ځیني نورو په اړه د ترافیکي انجینیر باید پوره اګاهي ولری. دا چې انساني خصوصیات د فرد فرد لپاره فرق کوي نو د انتقالاتو د سیستم د ډیزاین پر وخت د هغوي (85) ومی فیصدي قیمت د ډیزاین قیمت په حیث فرضیږي چې همدغه قیمت ته معیاري standard قیمت وايي.

۲–د موټر تاثیرات د انتقالاتو په سیستم Vehicle Factors

د سرکونو د سیستم د یو کامیاب او مؤثر ډیزاین لپاره د موټر په خصوصیاتو پوهیدل ضروری او اړین ګڼل کېږي. څرنګه چې د سرک څخه د مختلف سایز لرونکې موتر تیریږي پس د هغوي د خصوصیاتو په نظر کې نیولو سره ډیزاین داسې تر سره شي تر څو د هر ډول موټرو لپاره د استفاده وړ وي و په عین شکل د موجوده وخت د موټرو بر علاوه د آینده وخت د موټرو ضروریات هم پوره کړلي شي په دي برخه کې مورډ موټرو هغه فکتورونه کوم چې د ډیزاین لپاره ضروری ګڼل کېږي تر مطالعی لاندي نیسو.

a. د وسايطو ډيزاين Design vehicles

د سرکونو د يو سيستم څخه مختلف ډوله موټر لکه د يو کوچني کرولا څخه تر Double tractor , Triple tractor , Trailer پوري استفاده کوي دا چې نوموړی د مختلف ابعادو لرونکي وي پس د سرک د مختلفو مهندسي عناصرو Geometric features لکه د معبر عرض ، ګولايانو کې د سرک عرض کول او داسي نورو لپاره د موټرو ځيني فزيکي ابعاد پيشنهاد شوي ، د سرکونو مربوط اداری (Road authorities) مکلف دي تر څو د موټرو په دغه محدوديت د لاندي اهدافو لپاره تر سره کېږي.

- د سرک د ډيزاينرانو لپاره عملي محدوديت موجود دي تر څو د هغه لپاره ډيزاين تر سره شي.
- وګورو چې د نورمال موټرو لپاره کافی ځای دستياب او که نه.
- د ترافيکو کنترول په مؤثر ډول صورت ونيسی.
- د سرک د نورو ګټه اخيستونکو خيال وساتل شي.

د پورتينو نقاطو په نظر کې نيولو سره موټر په لاندي ګروپونو ويشل کېدای شي.

- دوه پايي لرونکي موټر (Tow Wheelers)
- دری پايي لرونکي. (Three Wheelers)
- د مسافرينو موټر (Passenger Cars)
- بس (Bus)
- يو اکسل لرونکي ټرکونه. (Single axle trucks)
- څو اکسل لرونکي ټرکونه.(Multi axle trucks)
- د ټرک او ټريلر ترکيب (Truck trailer combination)
- او سست رفتاره بی موټره عراده جات. (Non-motorized vehicles)

b. د عراده جاتو ابعاد vehicle dimension

د موټرو ابعاد کوم چې سرک متاثره کوي عبارت دي له:

د موټرو عرض ارتفاع اوږدوالي او د سرک (ځمکې) او موټر تر منځ ازاده فاصله.

د موټر عرض د سرک د معبر عرض ، د اوږو عرض ، د توقف د ځايونو عرض او د سرک په ظرفيت او مستقيم تاثير لري په هر اندازه چې د موټر عرض زياتيږي د معبرو ، اوږو د توقف لپاره پراخه ساحه پکار ده او همدارنګه د سرک ظرفيت کميږي که چېرې د موتر عرض د ډيزاين اندازه څخه زيات کړي شي د موټر ارتفاع د سرک د پاسه د ساختمانونو په ازاده ارتفاع مستقيم تاثير لري لکه (Over and Underpasses) په عين شکل د موټر ارتفاع د سرک د پاسه د روښنايي لپاره د ګروپونو او ترافيکي نښو په ارتفاع هم تاثيری لري چې د يو درست او مؤثر قيمت لپاره بايد ديزاين تر سره شي بل عمده فکتور د موټر طول دي کوم چې د ګولايي شعاع ، د سرک عريض کول په ګولايانو کې د سبقت محفوظه فاصله ، د سرک ظرفيت او د توقف ځايونه د همدي فکتور په پام کې نيولو سره تعينيږي.

د موټر او ځمکې تر منځ ازاده فاصله هغه وخت مهم ګڼل کېږي کله چې د سرک لپاره د Ramp ډيزاين مطلوب وي ،

C. د وزن او اکسل څېړنه Weight and Axle Configuration

د موټر وزن د طبقاتو د ډيزاين پر وخت لازمی او اړين جز دي په هره اندازه چې د موټرو وزن زياتييږي د طبقاتو ضخامت زيات لاسته راځي. څرنګه چې وزن د سرک طبقاتو ته د ايکسل په واسطه انتقاليږي ، پس د ډيزاين پارامترونه د ايکسل د تعداد له مخی فکس کېږي همدارنګه د موټر د طاقت او وزن نسبت د موټر د حرکت د اسانتيا په باره کې معلومات راکوي کوم چې يو موټر کولای شي د سرک د پاسه حرکت وکړي دغه نسبت د درندو موټرو لپاره زيات مهم دي د موټر د طاقت او وزن نسبت د يو مثبت ميلان د طول په ټاکلو کې تر ټولو لوي معيار ګڼل کېږي البته د درندو موټر په صورت کې.

d. د راتاويدو شعاع او لار Turning radius and turning path

د ګولايي لپاره اصغری شعاع د موټر په ډيزاين پوري مربوط ده ، د موټر فعال عرض په يو ګولايي کې د راتاويدو پر وخت زياتيږي. دغه زياتوالي د عرض د چوکونو (intersection) ترمينل (Terminals) او د توقف (parking) د ځايونو په ډيزاين کې ډير مهم او اړين ګڼل کېږي.

e. د لید قابلیت visibility

د ډریو د لیدو قابلیت د موټر د ابعادو په واسطه متاثره کېداى شي. تر هغه ځایه چې د مخامخ لید قابلیت مطرح وي نو په دي صورت کې د موټر د مخکې ښیښی wind screen میلان د موټر ابعاد د ښیښی وچونکې wind screen wipers او د دروازو ستني داسی ډیزاین شي تر څو :

- ✓ د لید قابلیت په هر ډول موسم کې صاف او روښانه وي لکه واوره ، باران او داسی نور.
- ✓ د سرک نور ګټه اخیستونکې لکه پیاده خلک و سایکل چلوونکې او نور موټر پټ نه شي.

په عیني شکل د جانبی او شانه لید قابلیت هم هومره مهم دي څومره چې د مخامخ لید قابلیت چې د شاته لید قابلیت د موټر په دا خل کې د ښیښو نصبولو سره زیاتیداى شي.

f. د سرعت (تعجیل) مشخصات Acceleration characteristics

د موټر سرعت (تعجیل) ظرفیت د موټر په کتله ، د حرکت په مقابل کې مانع او د موټر د طاقت پوري تړلي دي. په عمومی ډول د سرعت مقدار په لوړو سرعتونو کې کم او همدارنګه په ټیټ سرعتونو کې د غه مقدار زیات دي درانده موټر نسبت سپکو موټرو نه د کم سرعت قیمت لرونکې وي.

د مثال په توګه:

د یو څلور لاری یا دری څخه د غټ موټر د تیریدو په وخت کوچني موټر متاثره کېږي او د هغوي په حرکت کې خنډ رامنځ ته کېږي په عیني شکل د یو مثبت میلان (چرايي) څخه د تیریدو پر وخت موټر د وړو موټرو په حرکت تاثیر کوي او یو مشکل رامنځ ته کوي ځکه درانده موټر د خپل زیات وزن له اثره نه شي کولای په تیزی سره د میلان څخه تیر شي نو په دي خاطر د موټر د سرعت Acceleration خصوصیات په ډیزاین کې اهم او خاص ځای لری.

g. د بريک مؤثريت (کار کردګي)

تر هغه ځايه چې د سرک د پاسه خوندي توب مطرح دي نو د بريک کار کردګی او Acceleration خصوصيات تر ټولو مهم او د پام وړ دي هغه فکتورونه چې د بريک پر فاصله پوری تړاؤ لری عبارت دي له:

د سرک نوعيت او د هغی حالت ، د ټاير نوعيت او د هغی حالت او د بريک نيولو سيستم نوعيت هغه فاصله چې په هغه کې يو موټر د يو سرعت څخه تر بل سرعت پورې سرعت را کموي ، د لاندي فورمول په واسطه په لاس راځي.

$$D = (V2 - U2) / (F + S)$$

D د بريک نيولو فاصله Breaking distance

V او U په ترتيب سره د موټر لومړني او اخرني سرعت.

F د اصطکاک ضريب او S او د سرک ميلان.

د ترافيکو د سيستم هغه عمده خصوصيات چې د بريک او Acceleration پواسطه متاثره کيږي عبارت دي له:

a – د توقف محفوظه فاصله

هغه اصغری فاصله چې د يو موټر د محفوظ توقف لپاره ضروری ده ، د دوو فاصلو (د عکس العمل فاصله + د بريک فاصله) د حاصل جمع څخه عبارت ده. دغه فاصله زياته په کار ده چې هغه د بريک مؤثريت کم وي.

b – ازاده فاصله او د انتروال تغير Clearance and Change interval

دا فکتور بيا هم د توقف د ديد د فاصلي پوري مربوط دي ټول موټر د توقف د ديد د فاصلي په اندازه بايد ازاد ساحه د څلورلارو د اشارو لپاره ولری تر څو په اساني سره د توقف حالت را وستل شي.

c – د علايمو ځای په ځای کول sing Placement

د علايمو ځای کول بيا هم د ديد د فاصله پوری مربوط دي ، ډريور بايد دغه علايم د ديد د فاصله او يا هم د هغی څخه زياته فاصله په اساني سره وليدلای شي.

۳ – د سرک فکتورونه Road Factors

په دي برخه کې لاندي فکتورونه تر مطالعی لاندي نيول کيږي.

A. د سرک سطحه Road Surface

د سرک د سطحی انتخاب د ترافیکو د حجم ، د ترافیکو د ترکیب د تعمیراتی موادو او د سرک لپاره د تجویز شوي بودیجی له مخی کیږي. د سرک د سطحی ځینې فکتورونه لکه زیږوالي ، د ټایر مږونکي عمل د روښنايي انعکاس او داسی نورو نه د ډیزاین جوړول، حفظ او مراقبت ته خاصه پاملرنه وشي. اما د سرک د سطحی داسی جوړول چې د پورته ټولو فکتورونو له پلوه د ښه قابلیت لرونکي وي نا ممکن کار دي ، د زیات ترافیکو په صورت کې هموار او د ښوییدو ضد سطحه مطلوب ده د سرک سطحه باید داسی انتخاب شي تر څو د پورته خواصو له مخی ښه د حفظ و مراقبت له پلوه آسان او د ترافیکو د حرکت په مقابل کې د کم خلل لرونکي وي.

B. زیږوالي Roughness

زیږوالي یو د مهمو فکتورونو د جملي څخه دي کوم چې یو انجینر باید د ډیزاین جوړولو او حفظ و مراقبت پر وخت هغه ته خاص اهمیت ورکړي. ډریوران میل لری تر څو د ښوی سطحی څخه استفاده وکړي که یو څلور لینه سرک تر مطالعی لاندي ونیسو نو د سرک داخلي (خط حرکت) نسبت خارجی لین ته زیږ وي په داسی ځایونو کې ډریور کوشش کوي تر څو د یو موټر څخه د مخکې کیدو وروسته بیرته د سرک خارجی لین ته واوړی.

C. د سرک رنګ Pavement Colors

هغه سرکونه چې د تت رنګ لرونکي وي لکه (د سیمنټ کانکریت سرکونه) د ورځی د هغه د پاسه د حرکت کولو پر وخت د لید ښه قابلیت حاصلیږي اما د روښانه رنګ سرکونه د شپی د لید ښه قابلیت ورکوي تور سرکونه د شپی د ښه لید قابلیت نه لری. همدارنګه سرکونو څخه هغه وخت استفاده کیږي کله چې د یو لین څخه زیاته استفاده (ترجیع) مطلوب وي.

D. د شپي پر وخت لید Night Visibility

تجربو ښودلي چې زیات ټکرونه د شپي پر وخت د کمی روښنايي یا د لید د کم قابلیت له امله منځ ته راځي د ترافیکو ډیزاینر باید د شپی پر وخت د لید د ښه کیدو لپاره د هری ممکن طریقی څخه کار واخلي. یو عمده فکتور د شپی پر وخت

د سرک د سطحی پواسطه د روښنايي انعکاس دي کوم چې د ډریور پر سترګو لګیږي دغه فکتور په هغه صورت کې چې د سرک سطحی و چه وي دومره مهم نه دي اما د لوند سرک په صورت مهم او د پام وړ دي.

E. جیو متریک دید (منظر) Geometric aspects

د سرک هندسی عناصر لکه: د سرک عرض میل، طولي میلان، د سرک حریم او داسی نور د انتقالاتو سیستم په مختلفو لارو متاثره کوي. د سرک مرکزی برخه نسبت د هغی څنډو ته یو څه لوړه جوړیږي تر څو د سرک په سطحه او ډنډ نه شي که دا لوړوالي د سرک په سطحه کې په نظر کې ونه نیول شي د سرک د پاسه د سفر کولو معیار متاثره کېږي او د سرک په سطحه کې مختلف نواقع لکه: درزونه، ژوری او داسی نور منځ ته راځي. همدارنګه د موټر سرعت متاثره کېږي (راکمیږي) او منزل ته د رسیدو لپاره زیات وخت مصرفیږي. د سرک حریم د کافی عرض لرونکې وي که چېری د سرک لپاره کافی حریم موجود نه وي په آینده وخت کې د سرکونو انکشاف مشکل کېږي او د منطقی پرمختګ متاثره کېږي. بل عمده عنصر د سرک طولي میلان دي د طولي میل څخه د درندو موټرو پر وخت د هغی سرعت راکمیږي او زیات تیل مصرفوي. همدارنګه ګولایاني هم د هندسی عناصرو د مهم فکتورونو د جملي څخه دي په ګولایانو کې د سرعت کمیدو او ټکر رامنځته کېدو امکان زیات وي.

د سرکونو پلاننګ

Highway Planning

پیژندنه: introduction

پلاننګ د هری نوي انجینری پروژی لپاره اساسی ضرورت ګڼل کېږي. پس د سرکونو پلاننګ د سرکونو د انکشاف لپاره لازمی او ضروری جز دي پلاننګ د ډیر زیات اهمیت لرونکې دي او بالخصوص هغه وخت کله چې بودیجه محدوده او ضروریات ډیر زیات وي په حقیقت کې دغه مشکل په ټولو پرمختللو هیوادونو کې لیدل کېږي پس د سرکونو لپاره پلان ګذاری په سیستماتیک او ښه ترتیب شوي پلان له مخی تر سره شي.

د پلاننګ هدف Objective of highway Planning

د پلاننګ اهداف په لاندي ډول دي:

- د سرکونو د یوي شبکې داسی پلان کول تر څو انتقالات د مسافرینو او اجناسو له پلوه محفوظ ، مؤثر ، اقتصادي ، ارام وی او په سریع ډول صورت ونیسی په دي صورت کې باید د سرک جوړولو حفظ و مراقبت او د سرک د فرض د بقی د نوي کولو (Pavement renewal) قیمت باید په پآم کې ونیول شي.
- د سرکونو د سیستم داسی پلان کول تر څو اعظمی سهولیات منځ ته راوړی د پلان شوي مودي او موجوده ذرایعو په نظر کې نیول سره جوړ کړای شي.
- د ټولني او آینده پیش بیني شوو ضروریاتو لپاره پلان ترتیبول.
- د سرکونو د انکشاف مرحله یي پلان ترتیبول.

دولت مکلف دي تر څو دا ډول سروي تر سره کړي او د سرکونو د موجوده سیستم تجزیه وکړای شي هغه مشکلات چې په موجوده سیستم کې لیدل کېږي هغه په ښه او په ځای یي یو درست او منظم سیستم را منځته شي تر څو آینده کې نوموړی مشکلات حل کړای شوي وي په یاد باید ولرو چې د ښاری او کلیوالو مناطقو ضروریات فرق کوي پس د پلاننګ پر وخت د هری منطقی ضروریات جلا

په پآم کې ونیول شي. په لنډ ډول د سرکونو د پلاننګ اهداف په لاندي دوه جملو کې ذکر کوو.

- ✓ د سرکون د یو معین ضروریات او غوښتني که د یو ولسوالي ، ولایت او یا هم د مملکت لپاره وي.
- ✓ د ماسټر پلان برابرول د سرکونو د انکشاف مرحله یي پلان ترتیبول.

د پلاننګ اصول : Principles fo Planning

ددي لپاره چې د سرکونو د پلاننګ اهدافو ته ورسیږو لاندي اصول باید په پام کې ولرو.

- مطلوب سرک باید (national road network) یوه برخه جوړه کړي.
- سرک ته اهمیت او حق اولیت د ترافیکو د غوښتني او ګټورتیا له مخی ور کړل شي.
- سرک باید د هر ډول ترافیکو پر مخ خلاص وي.
- سرک باید د سرکونو د انکشافی پروګرام یوه برخه وي.
- د سرکونو حفظ او مراقبت ته پر نوي جوړول (New Construction) باندي ترجیع ور کول شي.
- د سرکونو د حفظ مراقبت لپاره مناسب او کافی بودیجه برابره کړای شي.

د پلاننګ ضروریات Planning Requirement

د عصری سرکونو په پلاننګ کې لاندي شیان شامل دي.

- د منطقی د موجوده ترانسپورتی سهولیاتو په باره کې معلومات او د هغوي ترتیبول د جدولونو په شکل.
- د انتقالاتو د ټولو بخشونو تر منځ رابطه او د هغوي تاثیر په یو بل باندي.

- د سیمی د موجوده ضرورتونو لپاره د ترانسپورت د سهولیاتو باره کې معلومات همدارنګه د هغې پراخوالي د آینده پیش بیني شوو ضرورتونو مطابق د معین وخت لپاره.
- د نوموړي پروژو براورد کول او د هغې قیمت ټاکل.

د پورته معلوماتو لاسته راوړلو ته (Actual data suvey) یا د حقیقی معلوماتو سروي وایي هغه پلان چې د (Actual data suvey) په اساس ترتیب شوي وي یو اساسی او علمی پلان بلل کېږي او د هر ډول غلطی څخه پاک وي.

د پلاننګ ضروریات Necessity of Highway planning

په موجوده وخت کې د پلاننګ د هر انکشافی کار لپاره لازمی شرط ګڼل کېږي پلاننګ د هری نوي پروژی او پرمختیايي کار لپاره اساسی ضرورت دي په حقیقت کې همدا پلاننګ دي چې د هغې په مرسته د مصرف شوو پیسو څخه اعظمی ګټه ترلاسه کېدای شي پس د سرکونو پلاننګ د هغی د انکشاف لپاره لازمی او ضروری جز دي باالخصوص پلاننګ هغه وخت ډیر اهم او ضروری ګڼل کېږي کله چې بودیجه محدوده او ضروریات ډیر وي نو له دي ځایه د سرکونو د پلاننګ ضرورت او د هغی اهداف په لنډ ډول په لاندي جملو کې ذکر کوو.

- خوندي او مؤثره سرکونو مهیا کول په ټیټ قیمت سره.
- د آینده ضرورتونو لپاره پلان ترتیبول او د سرکونو پراختیا د آینده ضرورتونو لپاره.
- د سرکونو بهترین سیستم جوړول د دستیاب ذرایعو په نظر کې نیولو سره کوم چې اعظمی ګټور تیا تری ترلاسه شي.
- د سرکونو د انکشاف لپاره مرحله يي پلان ترتیبول او د لومړیتوبونو پر نښه کول البته د ګټورتیا په نظر کې نیولو سره.
- د مالي امکاناتو برابرول.

د پلاننګ لپاره سروې Planning surveys

مخکې له دې چې د یو نوي سرک جوړولو او یا هم د سرک د انکشاف په هکله کومه فیصله تر سره شي ځیني معلومات راټولیږي کوم ته چې Planning Surveys ویل کېږي ، د دې معلوماتو په رڼا کې ترتیب شوي ته اساسي ، علمي او ساینسي پلان ویل کېږي همدارنګه د دې معلوماتو لاسته راوړلو لپاره لاندې مطالعاتو ته ضرورت لیدل کېږي.

1. انجینري معلومات Road inventory study
2. ترافیکي مطالعات Traffic studies
3. اقتصادي مطالعات economic studies
4. مالي مطالعات Financial studies

۱ – انجینري مطالعات Road inventory studies

په دې مطالعاتو کې د موجوده سرکونو په هکله مکمل معلومات راټولیږي دغه معلومات د نقشو برابرولو د مختلفو سرکونو د طول معلومولو د سرک د پاسه د ساختمانونو او داسې نورو اهدافو لپاره ضروري ګڼل کېږي په انجینري مطالعاتو کې لاندې معلومات په لاس راوړل کېږي.

- د منطقې د توپوګرافي په هکله معلومات.
- د منطقې د خاورې د نوعیت په هکله سروې.
- د سرکونو موقعیت او صنف بندي په منطقه کې.
- د سرک د عمر په هکله مطالعات.
- د دریناج ، حفظ و مراقبت او د سرک جوړولو په هکله معلومات او مشکلات.
- د سرک نقطه نظره د مختلفو کلیو او قریه جاتو په نښه کول.
- سرک ته نژدې د عارضي بینچ مارکونو ، تعمیراتو ، مذهبي ځایونو او نورو مهمو ځایونو په هکله معلومات.

- د اوبو د ساختمانونو نوعيت ، موقعيت ، ويالوده تعداد ، د سرک د سطحی او او بو د بستر تر منځ فاصله ، د نومو ړی ساختمانونو عرض ، د هغه د پاسه د بارونو مشخص کول او د اسی نور معلومات.
- د ترافيکي وسايطو سرعت تعينول او د تصادماتو په هکله معلومات.
- د انجينری مطالعاتو په رڼا کې لاسته راغلي معلومات د عمومی نقشو ، پلانونو او تحريری اسنادو په شکل ساتل کيږی ، عموماً لاندي څلور ډوله نقشي تياريږي.

A - د ساحی عمومی پلان general area plan

په دي ډول نقشو کې د منطقی توپوګرافی ، موجوده سرکونه ، د ريل خطونه و د اوبو د رد ساختمانونه ، کلي شارونه کانالونه ، سيندونه ، مقدس ځايونه ، صنعتی مرکزونه ، فابريکې ، نظامی ځايونه ، زراعتی ساحی او د اسی نور ښودل کيږي.

B - د نفوسو نقشي Population Maps

په دي ډول نقشو کې د نفوسو خوريدل د مربعاتو په تر سيم سره د نقشو د پاسه ښودل کيږي. مهم مناطق لکه شارونه او کلي د نفوسو په اساس صنف بندي کيږي او د پلان د پاس ښودل کيږي.

C - په دي ډول نقشو کې د زراعتی او صنعتی مناطقو موقعيت د هغوی د حاصلاتو سره ښودل کيږی د امکان په صورت کې حاصلات بايد په (Ton/Km2 (سره هم تخمين شي.

D - ماستر پلان Master plan

نهايي طرحه شوي پلان ته ويل کيږي موجوده او نوي مطلوب سرکونه پکې ښودل کيږي ، د نوي سرکونو جوړول د پخوانيو سرکونو پراختيا او د سرکونو د سيستم ښه والي د همدي پلان په اساس صورت نيسی په لنډ ډول د يو سرک انتخاب د جوړيدو په خاطر د لاندي نقاطو په نظر کې نيولو سره تر سره کيږي.

❖ د پلاننګ د اداری لخوا مهم او د اهميت وړ په نښه شوي سرکونه.

❖ نظر د سرکونو صنف بندي ته.

- ګټه اخیستل د سرک څخه د دفاع ، اداری او تجارت په خاطر.
- د سرک اهمیت نظر دوه سرکونو وصل کیدو ته.
- د منطقی د خلکو څومره ضروریات رفع کول.

٢ - ترافیکي مطالعات Traffic studies

د ترافیکي مطالعاتو پرته ترتیب شوي پلان نیمګړی او ناقص بلل کیږي په دی ډول مطالعاتو کې د ترافیکو جزیات لکه ترافیکو حجم ، نوعیت او د جریان نوع تر مطالعی لاندي نیول کیږي په ترافیکي مطالعاتو کې باید لاندي معلومات راټول کړای شي.

I. ترافیکو حجم (Traffic Volume) د روزانه اوسط کلني اوسط او د ورځی مصروف ترین ساعت Pack Hour قیمت د ترافیکو ، حجم څخه لاسته راځي.

II. د مبداء او منزل مطالعات (origin and destination studies)

III. Traffic flow patter

IV. د بار اندازه کولو مطالعات (load meter studies)

V. ټکرونه او د هغه علتونه او د خساراتو مجموعی ارزش.

VI. د ترافیکو د حجم زیاتوالي په اینده وخت کې.

VII. د نقلیه وسایطو تعداد باید ګرافونو په شکل د اوسط روزانه او اوسط ساعتوار حجم لپاره ترتیب شوي وي او د همدي ګرافونو له مخی ډیزاین صورت ونیسی.

٣ – اقتصادي مطالعات economic studies

د سرکونو د منظم پلاننګ لپاره د مربوطه ساحی اقتصادي وضعیت په هکله معلومات ضروری او اړین ګڼل کیږي په دي برخه کې لاندي معلومات را غونډیږي.

- ✓ د ښارونو ، کلیو او قریو صنف بندي د نفوسو پر اساس.

- ✓ د نفوس زیاتوالي په منطقه کې
- ✓ د زراعت او صنعت احصائیه په منطقه کې.
- ✓ د زراعت او صنعت پرمختګ
- ✓ د سړی سر عاید.
- ✓ د منطقی د موجوده سهولیاتو په هکله معلومات لکه: تعلیم ، صحت ، مواصلات تفریحی ځایونه او داسی نور.

۴ – مالي مطالعات Financial studies

د ډول مطالعاتو ددي لپاره ضروری ګڼل کېږي تر څو د مطلوبه سرک لپاره د عاید او د بودیجی برابرول د ذریعی په هکله یو نظر پیدا کړو. ددي عنوان لاندي مطالعات راغونډیږي.

- د عایداتو ذریعه په منطقه کې او تخمین شوي عایدات د عراده جاتو د ټیکس څخه.
- په منطقه کې د خلکو د ژوند سطحه.
- هغه منابع چې بودیجه ورڅخه تر لاسه کېدای شي لکه ټول ټیکس ، د ترافیکو راجستریشن او داسی نور.
- په آینده کې د عایداتو د منابعو زیاتوالي او د خلکو د ژوند کولو سطحه.

په یاد باید ولرو چې د پورته ټولو معلوماتو د راغونډیدو څخه وروسته نوموړی معلومات مطالعه او د سرکونو په پلاننګ او ډیزاین کې د همدي څخه ګټه واخیستل شي پس په لنډ ډول ویلي شو چې پورته معلومات باید په دقت سره تر لاسه شي تر څو یو منظم پلان ترتیب او د خلکو لپاره په اوسني او آینده وخت کې کوم مشکلات رامنځ ته نه شي.

د سرکونو صنف بندي

Road Classification

سرکونه په مختلفو طریقو صنف بندي کېدای شي اما د سرکونو صنف بندي نسبت سرعت او لاس رسی ته عامه ده. په یاد باید ولرو چې په هره اندازه چې سرک ته لاس رسی زیاتیږي د سرک د پاسه سرعت کمیږي. په دي شکل سرکونه نسبت لاس رسی او سرعت ته لاندي ډول صنف بندي کېږي.

A – ازاده سرک free way

دي ډول سرکونو ته Access Controlled highways هم ویل کېږي په هغه ځایونو کې چې دی ډول سرکونو ته لاس رس ممکن وي د منظم او کنترول شوي سیستم لرونکې وي نو په دي خاطر ورته Access Controlled Highways وایي دا ډول سرکونه د ځلور لینه لرونکې وي چې د هر جهت لپاره دوه لینه په پام کې نیول شوي دي. اما اکثره یي په هر جهت د دوه ځخه د زیات لینونو لرونکې وي کله چې ښاری منطقو ته داخلیږي دي سرکونو ته لاس رس د Interchange په جوړولو سره کنترولیږي چې د interchange نوعیت بیا د سرکونو په تقاطع پوري مربوط دي کوم چې د دي سرک سره یو ځای کېږي لکه د کلیو سرکونه، عمومی شاهراه او یا هم بله free way

B - Express ways

دا د علي سرکونو د جملي ځخه دي دا ډول سرکونه د لوړ سرعتونو، زیات ترافیک او خوندي توب (safety) لپاره ډیزاین کېږي دي ډول سرکونو لپاره ډیزاین سرعت (120km /hr) په نظر کي نیول کېږي په غه ځایونو کې چې بل سرک د دي ډول سرک سره یو ځای کېږي د grade separation) ځخه کار اخیستل کېږي یعني Overpass یا Underpass په نظر کې نیول کېږي.

یا هم په ساده الفاظو داسی ویلي شو چې متقاطع سرکونه د بل پواسطه جدا کېږي. د عراده جاتو ودرول، بارول،، د موټرو خالي کول او د پیاده خلکو تګ راتګ په دي سرکونو باندي مجاز نه دي.

C. شاهراه Highway

دا هم د هیواد داعلي سرکونو نماینده ګی کوي ، دا ډول سرکونه بیا په دوه ډوله ویشل شوي.

a) Rural highways: هغه سرکونه دي کوم چې د اطرافی (کلیوالـه) مناطقو څخه تیریږي.

b) Urban highways: هغه سرکونه دي کوم چې د لویو ښارونو ، بازارونو او ښاری مناطقو څخه تیریږي

D. شریاني Arterials

دي ډول سرکونه ته شریاني یا ارتباطی سرکونه هم وایي د شارونو او لویو قریه جاتو تر منځ ارتباط تامینوي دا دول سرکونه د مکمل او یا هم یوه برخه یې د (Access Controlled) سیستم لرونکې وي. د موټرو درول ، بارول او تخلیه کول ددي ډول سرکونو د پاسه محدود او یا هم په ځیني خاصو ځایونو کې تنظیم کړي شوي وي پیاده خلک ددي سرکونو څخه یوائی په چوکونو او یا هم د پیاده تګ لپاره په شوو ځایونو کې استفاده کولي شي.

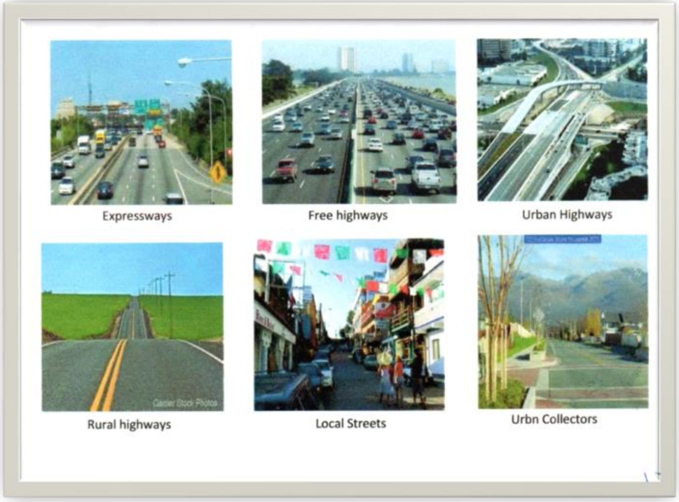
E. Collector Streets

دا ډول سرکونه د شریاني یا ارتباطی سرکونو او (Local streets) ته د ترافیکو د ویشلو او د هغوي څخه د ترافیکو راغونډولو په خاطر جوړیږي دي ډول سرکونو ته په هر ځای کې لاس رسی ممکن وي یوائی د موټرو درول د Peak hour په دوران کې په دي ډول سرکونو باندي یو څه محدود وي

F. Local streets

هغه سرکونه کم چې د رهایشي او تجارتی ځایونو ته د رسیدلو په خاطر جوړیږي (Local Street) بلل کیږي په اصل کې ددي سرکونو څخه په زیات حجم ترافیک نه تیریږي او همدارنګه د عراده جاتو په درولو او پیاده خلکو ته په سرکونو کومه پابندي نشته.

شکلونه



د سرکونو صنف بندي نظر موقعيت او وظيفې ته Location and Function Classification

سرکونو صنف بندي نظر موقعتی او وظيفی ته مناسب او آسانه ده په دې ډول صنف بندي کې سرکونه په لاندي کلاسونو ويشل شوي.

1. National Highways

د هيواد د مهمو او مرکزی سرکونو د جملي څخه دي د مملکت په طول او عرض کې قرار لری دا ډول سرکونه د ولاياتو مرکزونه. ممالک ، لوي صنعتی ښارونه ، مهم سياحتی مرکزونه او نور مهم ځآيونه سره وصلوي دا ډول سرکونه اقلاً د څلور لينه لرونکې وي چې دوه لينه د هر جهت لپاره په پام کې نيول شوي وي او د سرک دواړه خواوؤ ته اقلاً د 2m اوږدو لرونکې وي د دي ډول سرکونو جوړول او حفظ مراقبت يي د مرکزی حکومت کار دي.

2. State highways

دي ډول سرکونو ته شرياني يا ارتباطی سرکونه هم وايي د ولاياتو مرکزونه ، لوي ښارونه او ولايات د عمومی شاهراؤ سره وصلوي. دا ډول سرکونه هم د څلور لينه لرونکې وي چې د هر جهت لپآره دوه لينه په پام کې نيول شوي د پراخه اوږو

لرونکې وي ددي ډول سرکونو جوړول او حفظ مراقبت د ولایتی حکومتونو کار دي. مرکزی حکومت یوائی ددي ډول سرکونو د انکشاف لپاره بودیجه برابروي.

3. Major District Roads

دي ډول سرکونو ته د ولسوالیو غټ سرکونه وایي د ولسوالیو مهم ښارونه ، بازارگی د صنعتی او زراعتی پیداوار ځایونه د ولایتی سرکونو په خپل منځ کې سره وصلوي.

4. Minor District Roads

دا سرکونه د ولسوالیو بازارگی او غټ کلي یو د بل سره وصلوي همدارنګه د ولسوالیو نور سرکونه د ولایتی سرکونه سره یو ځآی کوي دي سرکونو ساتنه د ولسوالیو د حکومتونو (District Government) کار دي او جوړول او حفظ و مراقبت یي د عامه گټو د اداری مربوط دي.

5. Village Roads

دا سرکونه کلي وي د بل سره او همدارنګه کلي د لیو سرکونو سره وصلوي دا ډول سرکونه د ډیر زیات اهمیت لرونکې دي که چیرې دا ډول سرکونه په پاخه او اساسی ډول جوړشي د اطرافی مناطقو په مختګ کې گټور ثابتیدلي شي د اطرافی مناطقو دهقانان په وخت سره خپل زراعتی محصولات تجارتی منډویانو ته انتقالوي.

د سرکونو عصري صنف بندي

Modern Classification Roads

د هند د سرک جوړوني اداری لخوا سرکونه په لاندي درې کلاسونو ويشل شوي.

١- Primary Roads

چې دا ډول سرکونه بيا په خپل وار په لاندي دوه برخو باندي ويشل شوي دي.

- ❖ Express ways
- ❖ Nation Highways

٢- Secondary Roads

دا سرکونه هم په خپل وار په لاندي دوه برخو باندي ويشل شوي دي

- ❖ Stat Highways
- ❖ Major District Roads

Tertiary Roads. 3

دا سرکونه بيا په خپل وار په دوه برخو ويشل شوي دي.

- ❖ Minor District Roads
- ❖ Village Roads

د پورتنيو ذکر شوو صنف بنديانو علاوه سرکونه په ځيني نورو کلاسونو هم ويشل شوي چې د هری صنف بندي لپآره له ځانګړی معيار څخه کار اخيستل کېږي.

A د سرک صنف بندي نظر استعمال ته

د پورتني صنف بندي له مخی سرکونه د هغوي د استعمال په پام کې نيولو سره چې آيا د کال په مختلفو موسمونو کې ور څخه ګټه اخيستل کېدای شي او که نه صنف بندي شوي. د دي صنف بندي له مخی سرکونه په دوه ډوله دي.

1 . All Weathered Roads

دا ډول سرکونه د کال په ټولو موسمونو کې د استعمال وړ وي يواځی د ځيني لويو سيندونو څخه د تيريدو په ځايونو کې د ترافيکو مزاحمت د قبول وړ دي.

Fair weather Roads. 2

هغه سرکونه کوم چې يواځی مناسبو موسمونو کې د هغه څخه استفاده اخيستل کېدای شي د (Fair weather) سرکونو په نوم ياديږي.

B. د سرک صنف بندي نظر د سرک سطحی ته.
ددي صنف بندي له مخی سرکونه په دوه برخو ویشل شوي دي.
1. Surface Roads
هغه سرکونه کوم چې د فرض یي د اسفالټ کانکریټ او یا ساده کانکریټونو څخه جوړه شوي وي دي n Surface Foods په نوم یادیږي.
2. Unsurfaced Roads
هغه سرکونه چې د فرض طبقه یي د اسفالټ کانکریټ او یا ساده کانکریټو څخه نه وي جوړه شوي د د unsurfaced Roads سرکونو په نوم یادیږي.
د سرکونو صنف بندي نظر د معبر نوعیت ته.
ددي صنف بندي له مخی سرکونه په دوه برخو ویشل شوي دي.
A. Paved Roads
هغه سرکونه چې د هغوي د فرش طبقه د سختو موادو څخه جوړه شوي وي لکه د تیګو څخه ، اسفالټ کانکریټ water bound macadam او یا هم کانکریټی سرکونه.
B. Unpaved Roads
هغه سرکونه چې د فرش طبقه یي د سختو موادو څخه نه وي جوړه شوي Unpaved سرکونه بلل کیږي. خاورین او جغل داره سرکونه ددي سرکونو له جملي څخه دي.
D. ځیني نور معیارونه
سرکونه د ترافیکو د حجم او بارګذاری له مخی هم صنف بندي کیدای شي.
E. نظر د ترافیکو حجم ته
ددي صنف بندي له مخی سرکونه په زیات ، متوسط او کم ترافیک لرونکې سرکونو ویشل شوي د هر کلاس لپاره باید د ترافیکو محدودیت په ver /hr باید وښودل شي.
F. نظر بارګذاری ته.
ددي صنف بندي له مخی سرکونه په A کلاس ، B کلاس او داسی نورو کلاسونو ویشل شوي هر کلاس لپاره د بار اندازه په Tones /day باید وښودل شي. د سرکونو ځیني نور اقسام لکه (Ring Road , service Road او داسی نور هم موجود دي.

G. د سرک لپاره د مسير انتخاب Highway alignment

تعريف: د سرک د مرکزی خط په نښه کول د ځمکې پر مخ د مسير ګذاری په نوم يادېږي.

افقی مسير د مستقيمو او منحني لارو څخه او عمودي مسير د ارتفاعاتو او ميلانونو څخه عبارت دي مسير ګذاری د سرک لپاره د اساسی او مهمو مراحلو څخه يوه ده د بد مسير انتخاب د سرک جوړولو د حفظ و مراقبت (Vehicle Operation) قيمت زياتوي همدارنګه کله چې يو مسير انتخاب او سرک جوړ کړي شي پس د سرک جوړول د لوړ قيمت او شاوخوا ځمکې د قيمت د لوړوالي له امله دا ناممکنه ده تر څو مسير تغير کړي شي. په حقيقت کې د مسير د انتخاب اساسی اصل د انتقالاتو په کم ترين قيمت سره د ټولني او چاپيريال د ضروورياتو پوره کول دي چې په دي کې د سرک جوړولو ابتدايي قيمت د سرک د حفظ او مراقبت او Vehicle Operation قيمت شامل دي.

د پورتني مقصد د حصول په خاطر بايد لاندي نقاط د مسير ګذاری پر وخت په ياد ولرو.

I. مسير بايد حتی الامکان سيده او مستقيم وي، چې دا کار د سرک جوړولو، حفظ و مراقبت او د (Vehicle Operation) قيمت را کموي.

II. د مسير ګذاری پر وخت کوشش وشي تر څو مسير د مذهبی، تاريخی او عامه تعميراتو لکه مکتبونه، کلينيک، د اوبو رسولو شبکه، ګاز تيليفون او داسی نورو سره تقاطع کوي پس د سرک د مسير تغير او يا هم د انجينری د شبکو انتقال بايد د دواړو د اقتصاديتوب او ګټورتيا له مخی برسيره شي.

III. د لاری انتخاب پر وخت د سيند څخه تيريدل يوه مهمه نقطه ده سرک بايد د سيند څخه په قايمه زاويه تير شي.

IV. د دي لپاره چې د سرک جوړول قيمت را کم کړي شي مسير د داسی ځايونو څخه تير شي چېرته چې تعميراتی مواد په اساني سره پيدا کېږي.

V. مسیر داسې ځایونو څخه تیر شي چېرته چې ځمکه د کافی محکمیت لرونکې وي او کندنکاری او پرکاری پکې اصغری وي.

VI. مسیر باید د هغه نقاطو څخه چېرته چې د سیند پواسطه د تخریب امکانات زیات وي تیر نه شي.

VII. که چېرته د سرک مسیر د آبادي څخه تیریږي نو د ترافیکې حوادثو د مخینوي په خاطر باید مسیر د ابادي د منځ څخه نه بلکه د اطرافو څخه تیر شي.

VIII. د دي لپاره چې د سرک په واسطه کم تر کمه زراعتی ځمکه متاثره شي پس د سرک مسیر باید د زراعتی ځمکو د منځ څخه نه بلکې د هغوي د اطرافو څخه تیر شي.

په صحرايي مناطقو کې د مسیر ګذاري لپاره ځیني خاص نقاط

۱- هغه ځایونه چېرته چې شګه سسته او غیر پائیداره وي مسیر باید ور څخه تیر نشي. مسیر په داسی مناطقو کې د هغه ځایونو څخه چېرته چې وني او بوټې وجود ولری تیر شي.

۲- په داسی مناطقو کې مسیر د هغه ځایونو څخه چېرته چې غټ دانه شګه Course sand وجود ولری تیر شي.

په غرني مناطقو کې د مسیر ګذاری لپاره ځیني خاص نقاط.

I. مسیر باید داسی وي تر څو د سرک په زیات طول مجاز په میل لاسته راشي.

II. د امکان تر حده مسیر باید د لوړو میلان لرونکو ساحاتو څخه تیر نشي.

III. مسیر باید د غر په هغه طرف کې کوم چې محکم او پائیدار وي تیر شي.

IV. په هغه ځایونو کې چې د ښوئیدو امکان وي مسیر باید ور څخه تیر نشي.

V. مسیر باید د غر په هغه طرف کې چې د لمر وړانګی پری لګیږي تیر شي.

VI. په ځایونو کې چې واوره اوری او واوری د ښوئیدو امکان وي مسیر باید ور څخه تیر نشي.

VII. د امکان تر حده د سرک په مسير کی د لوړو ژورو د راتګ څخه اجتناب وشي.

VIII. د تونلونو انتخاب د سر تاتيژ يک اهدافو اقتصادي مسايلو په نظر کي نيولو سره تر سره کيږي.

IX. په غرنی مناطقو کي د اوبو رد يو مهمه مسئله ده مسير بايد د داسي ځايونو تير شي چير ته چې د اوبو د رد ساختمانو نه د سرک په مسير کي لږ لاسته راشي

د مسير ضروريات Requirements of alignment

ددوه نقطو ترمنځ د مسير اساسي ضروريات په لاندي ډول دي

a) مسير بايد لنډ وي (short)

b) اسانه وي (Easy)

c) خوندي وي (safe)

d) اقتصادي وي (Economical)

شرحه

a. لنډ Short: د دوه نقاطو ترمنځ مستقيم مسير تر ټولو لنډه فاصله ده اما د بعضي موانعو له امله د مسير تغيرول ضروري بريښي.

b. اسان (Easy): مسير بايد داسي وي تر څو د سرک جوړول او حفظ و مراقبت اسان وي او موټر په اساني سره د هغی څخه تير شي د دي هدف د حصول په خاطر د سرک طولي ميل کم او ګولايانی ئې د لويو شعاعو لرونکي وي.

c. خوندي (safe) : د سرک جوړولو او ګټه اخيستني له پلوه خوندي وي په خاص ډول په ميلانو نو ، پرکاری او کندنکاری کي د مسير په ټول طول کي د خوندي هندسي عناصرو لرونکي وي.

d. اقتصادي (Economic) یو مسیر هغه وخت اقتصادي ګڼل کیږي کله چې دهغه مجموعي قیمت (د ابتدائې قیمت ، حفظ ومراقبت او د موټرو د حرکت د قیمت په شمول) اصغري وي . مسیر باید داسي وي تر څو اعظمي ګټه تري واخستل شي او د منطقي اعظمي خلک تري مستفید شي.

هغه فکتورونه کوم چې مسیر کنترولوي

په تیرو بحثونو کي مونږ د مسیر د ضروریاتو په هکله ولوستل لیکن د مسیر د ټولو ضروریاتو پوره کول همیشه ناممکن کار دي ددي کار لپاره مونږ د ټولو فکتورونو په نظر کي نیولو سره دیو مناصفانه قضاوت څخه کار اخلو . مختلف فکتورونه کوم چې مسیر کنټرولوي په لاندي ډول دي

1. کنترولي نقاط obligatory points
2. ترافیک Traffic
3. هندسي ډیزاین Geometric design
4. اقتصاد Economy
5. ځیني نور فکتورونه other Consideration

هریو ئې په لنډ ډول څیړو.

1. Obligatory points: دي ته د سرک کنترولي نقاط هم وائي نوموړي نقاط په دوه برخو ویشل شوي.
   i. هغه نقاط چې مسیر باید ور څخه تیر شي.
   ii. هغه نقاط چې مسیر باید ور څخه تیر نشي.

پورته هر یو ئې له لاندي مثالونو کې واضح کوو.

د پل ساحه Bridge site

د یو سرک لپاره پل د سیند د پاسه په هغه نقطه کي چیرته چې سیند مستقیم او دایمي لار ولري جوړیږي ، د پل د ستنو او تهداب لپاره محکم اساس په

لاس راشي. سرک د پل سره په منحني ډول وصل نشي او د امکان تر حده پل د سيند بره په Skewed زاويه دار شکل قطع نه کړي (پل د سيند سره په ۹۰ قطع) کړي.

غر mountain

کله چې د سرک مسير د غرني مناطقو تيريږي د مسير لپاره مختلفي لاري انتخابيداى شي لکه: د مسير لپاره يو تونل وکيندل شي او يا هم مسير د غر د اطرافو څخه تير شي. چې د هر يو انتخاب د مختلفو فکتورونو له مخې ترسره کيږي لکه د منطقي توپو ګرافي ، د منطقي ، حالات ، د جوړولو او ګټه اخيستني قيمت او داسي نور.

بازارګی intermediate

د سرک څخه د اعظمي ګټه اخيستني په خاطر ځيني وختونه د سرک مسير ته تغير ور کول کيږي تر څو مختلف کلي ، قريه جات او بازارګي سره وصل شي. دا و د مسير کنترولي نقاط کوم چې مسير بايد دهغې څخه تير شي اوس هغه نقاط کوم چې مسير بايد ورڅخه تير نشي تربحث لاندي نيسو

مذهبي ځايونه Religious places: دمسير تيرولو په وخت نوموړي نقاط په پام کي ونيول شي او د داسي ځايونو څخه مسير تير نکړاي شي.

قيمتيي ساختمانونه very costly structures: د داسي ځايونو څخه د مسير تيرولو په نتيجه کي نه يواځي د سرک جوړولو قيمت لوړيږي بلکه د داسي ساختمانو نو ورانول غير اقتصادي او نامناسب کار دي پس مسير بايد داسي نقاطو څخه تير نشي.

ډنډونه او جهيلونه ponds /lakes: د داسي ځايونو په راتګ شي او مسير د داسي نقطو څخه تير نه کړي شي.

۲ ترافيک traffic

مسير بايد د ترافيکو د ضرورتونو ځواب ويونکی وي د ترافيکو د نوعيت په پام کي نيولو سره داسي وي ترڅو د هر ډول ترافيکو لپاره د استفادي وړوي.

۳ هندسي ډیزاین Geometric Design

د هندسی ډیزاین فکتورونه لکه طولي میل ، د ګولائي شعاع ، د دید فاصلي او داسي نور مسیر کنترولوي. مسیر باید داسي تیر شي تر څو د هندسي ډیزاین مختلف عناصر د سرک په ټول طول د ډیزاین مطابق عیار کړي شي، کولایاني د ډیزاین مطابق عیار کړي شي د دید مناسب فاصلي مراعت کړي شي ، طولي میل د ډیزاین مطابق لاسته راشي او داسي نور ، دا چې د هندی ډیزاین معیارونه د سرک د نوعیت او منطقي پوري مربوط دي پس د هغوي په نظر کي نیولو سره مسیر ګذاري تر سره شي.

۴ اقتصاد Economy

نهائي انتخاب شوی مسیر باید اقتصادي وي ، په دي صورت کي دري واړه قیمتونه هر یو د سرک جوړولو ، حفظ و مراقبت او ګټه اخیستني قیمت اصغري وي. د سرک جوړولو قیمت راکمیدا اي شی که چیري کندنکاري او پرکاري مساوي لاسته راشي ، کوشش باید وشي تر څو زیاته پرکاري او زیاته کندنکاري په مسیر کي رامنځته نه شي. که نه نو د سرک جوړولو قیمت لوړیږي.

5 ځیني نور فکتورونه other consideration خیني نور فکتورونه کوم چې مسیر کنترولوي عبارت دي له اوبو د رد سیستم ، سیاسي اثر ، هایدرو لوژیکي عوامل او یو نواختي (monotony)

- ✓ د اوبو د رد سیستم (Drainage): مسیر د داسي ځای څخه تیر شي چیرته چي د اوبو د رد مناسب سیستم وجود ولري.
- ✓ سیاسي اثر political: که چیري د سرک د مسیر په مقابل کي د بل مملکت ځمکه راشي نو مسیر ته باید تغیر ورکړي شي او مسیر د هغي د اطرافو څخه تیر شي.
- ✓ هایدرولوژیکي عوامل hydrological: په منطقو کې د باران اندازه د ځمکي لاندي اوبو سطحه او داسي نور فکتورونه په مسیر عمده تاثیر لري.

✓ يو نواختي monotony: په يوه هموار ساحه کې د مستقيم سرک جوړول اسان کار دي اما د سرک زيات مستقيم والي پر ډريور د خوب غلبه راولي ، او د ټکر امکان زياتيږي بس سرک د څو کيلو مترو وروسته د مستقيم مسير څخه وګرځي او څو کيلو متره پس يوه ګولائي ورکړل شي ترڅو درايور محتاطه اوسي.

د سرک لپاره سروي survey for alignment

مخکي له دي چې د مسير انتخاب وکړو د سرک لپاره سروي ترسره کيږي چې د همدي سروی د معلوماتو له مخي مسير ټاکل کيږي ، نوموړي سروي په لاندي څلورو پړاونو کي تر سره کيږي.

1نقشی مطالعه Map study

2. د تفتيش سروي Reconnaissance

3. ابتدايي سروی preliminary

4. نهايي سروي Final Survey

١ د نقشي مطالعه (څېړنه)Map Study

په دي ډول سروي کې د ساحې توپو ګرافي نقشه کتله کيږي او د سرک لپاره ممکنه لاري د هغې د پاسه په نښه کيږي د نقشي پر مخ ترټولو باوري مسير د لاندې معلوماتو له مخي انتخابيږي.

a) هغه نقاط چې مسير بايد ورڅخه تير نه شي لکه ډنډونه ، جهيلونه ، دري او داسي نور

b) د سيند څخه د تيريدو په خاطر د پلونو تقريبي موقعيت د کليو او قريه جاتو موقعيت او داسي نور

c) د سرک د دوه نقاطو ترمنځ دارتفاع تفاوت او داسي نور.

٢.د تفتيش سروي Reconnaissance survey

د دي سروي اصلي هدف منطقي په اړه د معلوماتو راغونډول او د هغه په خصوصياتو پوهيدل دي تر څو د وړاندي تفصيلي معلوماتو په خاطر ترټولو

مناسب مسیر انتخاب ترسره شي. راغونډ شوي معلومات باید د قیق او مناسب وي تر څو د مختلفو لارو څخه جایزه واخستله شی. د تفتیش سروي په لاندي مراحلو کي ترسره کیږي

a) د توپو ګرافي ، زراعتي ، جیولوجیکي او مترولوجیکي نقشو مطالعه

b) د هوایي سروي که چیري امکان ولري.

c) د ځمکني تفتیش سروي.

a. د توپو ګرافي ، زراعتی ، جیولوجیکي او مترو لوجیکي نقشو مطالعه

د تفتیش سروي لمړي د نقشو د مطالعي څخه پیل کیږي د نقشي پر مخ د ساحي د توپوګرافیکو خصوصیاتو دلیدو څخه وروسته د نقشي پر مخ یو شمیر مسیرونه ټاکل کیږي د مسیر د ټاکلو پر وخت لاندي عمومي ټکي باید په پام کي ونیول شي.

i. د ټولو کنترولي نقاطو په پام کي نیولو سره باید وټاکل شي ، لنډ او اقتصادي وي او همدارنګه د افقي او عمودي مسیر د عوښتنو سره برابر وي

ii. د ناپایداره ځمکو ، کندو میلانو نو او هغه ساحات چې د موسمي حالاتو په واسطه ژر متاثره کیږي لکه سیلابي مناطقو له هغو څخه باید تیر نه شي.

iii. د مهمو کلیو ، قریه جاتو او بازارګیو وصل کول.

iv. د پلونو مشکلات په پام کي نیول.

v. محیطي (چاپیریالیز) تاثیرات

B د هوایي نقشي سروی Arial Reconnaissance

په دی مرحله کي د ساحې عکسونه دهوائي جهازونو څخه اخستل باید په عمودي حالت واخستل شی د مایل اخستل شوو عکسونو څخه سم معلومات ته یو ائي. د مختلفو لارو ترمنځ د نهایي مسیر انتخاب د هوائې تفتیش څخه وروسته کیږي.

C. د ځمکني تفتیش سروي Ground rDconnaissance

په دي سروی کي د مختلفو لارو ځمکني حالت د پیاده مزل او یا د هغوي تر څنګ د سفر کولو له مخي څېړل کیږي. مختلفو لارو سم والی او نا سم والی د تحلیل

لپاره په پام کي نیول کيږي. بهتره به داوي تر څو ، د وروستیو لاسته راوړلو په خاطر د مسیر په اوږدوالي خينوي ميخونه د Referenceپه توګه میخ کړي شي. په مختلفو سيمو کي داډول سروي د خلکو څخه د پوښتنو او سوال ځواب له مخي ترسره کيږي. په دي ډول سرک کي لاندي نقاط بايد په پام کي ونيول شي.

i. د منطقي د توپو ګرافی له مخي د مسير په هکله معلومات چې ساحه هموار ه ، تپه زاره او يا غرنۍ ده

ii. د مختلفو لارو طول

iii. دپلونو موقعیت ، شمیر او اوږدوالي

iv. مهندسي عناصر لکه طولي میل (مجازی میل) ګولاياني او مارپیچې ګولایاني.

v. د انتقالاتو د موجوده ذريعو په اړه معلومات

vi. د سرک حريم چې په دي برخه کې دښاري ځایونو ، تاريخي اونورو ودانیو په واسطه محدو يتونه په نښه کیږي.

vii. دخاوري خصوصيات او د منطقي حالت(د ساحي جیولوجیکي شرايط ، دخاوري طبیعت ، د اوبو د رد سیستم د غرونو میلانونه او نور باید وڅیړل شی

viii. د سرک طول کوم چې د لاندی سیمو څخه تیریږي.

- ✓ غريزه سيمي
- ✓ تند میلان لرونکي سيمي
- ✓ صحره ئي سيمي
- ✓ هغه سيمي چې د سیلاب پو اسطه متاثره کیږي
- ✓ په صحرائي سيمي کې هغه ساحات چې د شګو غونډۍ پکې توليديږي.
- ✓ د کمزوري خاوري سيمي او هغه سيمي چې د اوبو درد له مخي کمزوري وې.
- ✓ Cliffs and gorges

Ix. اقلیمي شرایط

- ✓ د حرارت اعظمي او اصغري درجه
- ✓ د باران اندازه (منځنۍ، کلنۍ، میاشتنۍ)
- ✓ د باد سرعت او جهت
- ✓ Fog Condition
- ✓ دځمکي لاندي اوبو لوړه او ټيټه سطحه
- ✓ Exposure to sun

X. اسانتیاوي او ذریع

- ✓ خوراکي مواد
- ✓ په محلي توګه د مزدورانو موجودیت (شتون)
- ✓ د ودانیزو توکو یا تعمیراتي موادو شتون او هغوي ته لاس رسی
- ✓ اوبو ته لاس رسی
- ✓ د محلي قرار دادیاونو شتون.

ix. دځمکي اهمیت لکه زراعتي ځمکه شاړه ځمکه بناري ځمکه او داسي نور.

xii. د مختلفو لارو تقریبي قیمت

Xii. د سرک جوړولو لپاره د اړتیا وړ مودي ټاکل

Xiv ستراتیژیک فکتورونه

xiv. مهم کلي، بازارونه او قریه جات کوم چې د سرک په واسطه سره تړل کیږي.

xv. اقتصادي فکتورونه

- ✓ هغه آبادي کومه چې د سرک د مسیر څخه ګټه اخلي.
- ✓ تجارتي مراکز
- ✓ د منطقې اقتصادي او زراعتي پوتنشیل

xvi. په منطقه کې د نورو غټو پروژو مشخص کول لکه: د یو بند جوړول، کانال جوړول او یا هم دا ډول نورې پروژې.

xvii. د مسير تقاطع د ريل د خطونو او نورو لويو سرکونو سره.

xviii. د مسير له نقطه نظره د تاريخي ، مذهبي ، ښارو ځمکو ، روغتون ، ښوونځيو او نورو مهمو ځايونو موقعيت.

xix. محيطي فکتورونه.

د تفتيش راپور Reconnaissance

تفتيش سروی له مخې د راغونډو شوو معلوماتو څخه راپور ترتيبيږي کوم چې د مختلفو مسيرونو لپاره د هغوی اړوند معلومات پکې ښودل کيږي د همدې معلوماتو له مخې د (1:50000) په مقياس پلان ترتيبيږي او مختلف مسيرونه پکې ښودل کيږي د هر مسير پروفيل د هغوی د تقريبي قيمت سره هم تياريږي. په راپور کې د هرې لارې غوره والي او ستونزې په ګوته کيږي تر څو د هغوی له منځ نه د وړاندې تفصيلي معلوماتو په خاطر يو څو مسيرونه وټاکل شي.

3. ابتدايي يا لومړنۍ سروي Preliminary survey

دا ډول سروي د الاتو په واسطه ترسره کيږي اصلي هدف يې د ټولو فزيکي فکتورونو په هکله معلوماتو راغونډول دي کوم چې د يو نوي سرک په موقعيت تاثير لري که چيرې د يو نوي سرک تيرول مطلوب وي د تفتيش سروي څخه د راټول شويو معلوماتو په مرسته د سرک لپاره دقيق تريورس ترتيبيږي د سروي په دې مرحله کې د ساحې توپوګرافيک عناصر لکه: کورونه عبادت ځايونه او داسې نورو ځايونو موقعيت د تريورس سره ښودل کيږي د سرک طولي او عرضي مقطع اخستله کيږي او د سرک په ټول طول بينچ مارکونه په نښه کيږي په حقيقت کې دا سروي د سرک د مرکزي خط (سنټر لاين) لپاره اساس تشکيلوي.

د پورتنيو معلوماتو ترڅنګ ټول هغه عمومي معلومات کوم چې د سرک د ډيزاين لپاره ضروري ګڼل کيږي ، پلاس راوړل کېږي لکه: د ترافيکو حجم، خاوري خواص ، ساختماني مواد ، د اوبو د رد حالات او داسي نور. ددې سروي په دوران کې د لاندې معلوماتو راغونډول اړين ګڼل کيږي.

- ✓ د ځمکې لاندې اوبو اعظمي سطحه د اعظمي او اصغري سطحو ترمنځ توپير.
- ✓ د پرکارۍ د تهداب په هکله معلومات لکه ناپايداره طبقاتو موجوديت ، ضعيف دريناج (marshy areas) او داسې نور.
- ✓ د سرک جوړولو په هکله ځينې خاصو مشکلاتو په نښه کول.
- ✓ د کندکارۍ په ساحو کې د تيږو طبيعت ، د تيږو (طبقاتو) نواقص او داسې نور.

د سروې طرزق العمل Survey procedure

ابتدايي سروې د منتخب شوې لارې په طول د ټريورس په ترتيبولو پيل کيږي، هڅه بايد وشي تر څو ټريورس د سرک د مرکزي نقاطو سره نژدې واخستل شي. په مشکلو حالاتو کې ټريورس د سرک د دواړو انجامونو څخه هم ترتيبيدلای شي ټريورس د خطونو يوه سلسله ده کوم چې د هر خط طول او د خطونو ترمنځ زاويه په دقت سره اخستله کيږي ، د ټريوس سروې د تيودليت په مرسته ترسره کيږي زاويې د تيودليت او فاصلې د اوسنپزې فيتې په واسطه اخستل کيږي د فاصلو دقت بايد (1:2000) وي.

ټول فزيکي اجسام لکه: تعميرات ، تاريخي ځايونه ، شاړې ځمکې ، عبادت ځايونه ، پايپ لاينونه ، پايې ، موجوده سرکونه او د ريل خطونه د اوبو ساختمانونه او داسې نور کوم چې پروژه متاثره کوي ، د هغوی فاصله د ټريورس د خطونو څخه د (Offset) په توګه ښودل کيږي نوموړي سروي سروې بايد سرک د حريم په ټوله ساحه کې ترسره شي که چيرې د سرک د مرکزي خط د انتقال اړتيا پيدا شي بايد کافي ځای موجود وي.

ددې سروې په دوران کې ليول کاري ته دومره اهميت نه ورکول کيږي يوازې د ټريوس د خطونو په امتداد د (50) متره په انتروال کې ارتفاعات اخستل کيږي په هموارو او ميداني سيمو کې کنټر لاينونه د (100-250) مترو په انتروال او په تپه

زارو سیمو کې د (50) متره په انتروال کنټرو لاینف رسمیږي. هر (500-250) متره پورې بینچ مارک ټاکل کیږي.

د نقشو تیارول Map preparation

د سرک نهائي مرکزي خط (Final Center Line) لپاره د ابتدائې سروي د نتایجو څخه د تفصیلي مطالعې په خاطر نقشې او طولاني قطع رسمیږي. په بحراني ځایونو لکه: مارپیچي ګولایانې (Shrp curves) د پلونو ځایونه او داسې نورو کې کنټرول لاینونه د m(1-3)

1. په انتروال وښودل شي. تر ټو نهائې فیصله ترسره شي د نقشو د ترتیبولو لپاره مقیاس د ساحې مطابق انتخابیږي.

لکه: مارپیچي ګولایانې ، تندمیلان لرونکې مناطق او داسې نور.

- د ښاري او غرنیزه ځایونو لپاره افقي مقیاس (1:1000) او عمودي مقیاس (1:100) نیول کیږي.
- د همواره او تپه زاره ځایونو لپاره افقي مقیاس (1:1500) او عمودي مقیاس (1:250) نیول کیږي.

د هایي مرکزي خط انتخاب Determination of final center line

په ډیزاین دفتر کې د سرک نهائې مرکزي خط (final center line) انتخاب لاندې مراحل لري.

1. د ابتدائې سروي د نقشو څخه لکه (طولاني پروفیل ، عرضاني پروفیل ، کنټرول لاینف) د سرکت د نهائې مرکزي خط لپاره څو مسیرونه رسمیږي د او د هغوی ترمنځ تر ټولو بهترین مسیر کوم چې د اقتصاد ، چاپیریال او د انجینري غوښتنو له مخې مطمئن وي انتخابیږي د نهائې مسیر د انتخاب پر وخت لاندې ټکي باید پام کې ونیول شي.

- ✓ د ځمکنیو کارونو له مخې اقتصادي
- ✓ د کندنکاري او پرکاري شایستګي او ناشایستګي

- ✓ چاپیریال ته د کم مزاحمت لرونکي وي.
- ✓ محافظوي کارونه
- ✓ موتر درېناج سیستم ولري.

2. د افقي او عمودي مسیر ترمنځ د هم غږي (Co-ordination) په خاطر افقي مسیر د پروفیل سره یو ځای مطالعه کیږي تر څو لازم (Adjustment) ترسره شي.
3. افقي ګولایانې د انتقالي ګولایانو سره یو ځای ډیزاین او مرکزي خط د نقشو پرمخ ښودل کیږي.
4. عمودي ګولایانې ډیزاین او پرود فیل یې په طولاني قطع کې ښودل کیږي.

د نهایي موقعیت سروي Final location survey

په دې سروی کې د ډیزاین د دفتر پواسطه منتخب شوي مسیر د ځمکې پرمخ په نښه کیږي او د تفصیلي نقشو د تیارولو لپاره ضروري معلومات راغونډیږي ، نوموړي سروي د لاندي مراحلو څخه متشکله ده.

i. د جیودیزیکي الو په مرسته د سرک د مرکزي خط په نښه کول. (په ساحه کې)

ii. د سرک په ټول طول د لیول کارۍ تفصیلي عملیه اجرا کول.

د سرک د مرکزي خط ځای په ځای کول

نهائي انتخاب شوي مسیر ساحې ته د ترانزیت سروي پواسطه انتقالیږي ، او د سرک د مرکزي خط نقاط د میخونو د ټک وهلو پواسطه په نښه کیږي. د زاویو اندازه کولو لپاره د تیودلیت څخه کار اخیستل کیږي. او او د دقت لپاره د (Double reversed) میتود په کار اچول کیږي. د سرک په طول د (Reference) لپاره د سرک په اطرافو میخونه ټک وهل کیږي ، او یا هم داسې ځایونه په نښه کیږي کوم چې دایمي موقعیت ولري او د تخریب امکان ونلري. په ګولایانو کې د

مثال په توګه (د انتقالي ګولاني د شروع نقطه ، د مدوري ګولای د شروع نقطه او د ختم نقطه) په ساحه کې په نښه او د (Reference) نقطه ورته په نښه کيږي.
په همواره او تپه زاره مناطقو کې د مرکزي خط نقاط (50m) په انتروال په نښه کيږي.
په غرنيزه مناطقو کې نوموړي فاصله د مستقيم خطونو لپاره (20m) او ګولايان کې (10m)نيول کيږي فاصلې د مرکزي خط په امتداد په مسلسل ډول اخيستل کيږي ، البته ګولايانو په شمول.

بينچ مارکونه : Bench marks

د سرک د مناسب ډيزاين ، جوړولو او عمودي مسير د موقعيت د کنټرول په خاطر د سرک په امتداد په مناسبو فاصلو د سرک په اطرافو بينچ مارکونه په نښه کيږي په عمودي ډول دغه فاصله (250 m) نيول کيږي. اما په ځينو استثنائي حالاتو کې کيدای شي دغه فاصله تر پنځه سوه متره پورې تغير وکړي. په عين شکل نوموړي بينچ مارکونه د سرک په ټولو هغه ځايونه کې چيرته چې د سرک له پاسه ساختمان جوړيږي په نښه کيږي لکه: د پلونو ترځنګ، پلچکونو ترځنګ ، د هوائي پلونو ترځنګ او داسې نور.
دقيق ليول کارۍ په خاطر بايد د ليول کارۍ عمليه د يو بينچ مارک څخه شروع او په بينچ مارک ختمه کړي شي. د ليول کارۍ د عمليې پر وخت د خط (Error) اندازه بايد د لاندې فورمول په واسطه د محاسبه شوي اندازې څخه زياته نه شي $\sqrt{lx12}$(mm/km) اما هيڅ وخت د خط اندازه په في کيلو متر کې د پنځه ملي متره څخه تجاوز ونه کړي.
طولي او عرضي قطعlongitudinal and Cross Section
طولي قطع: Longitudinal Section
د نهايې مرکزي خط په امتداد په مساوي فاصلو د سرک ارتفاعات اخيستل کيږي ، نوموړي ارتفاعات په هغه ځايونو کې چيرته چې اراضي عوارض ولري او ياهم د ارتفاع يو دم تفاوت رامنځته کيږي اخيستل کيږي.

عرضي قطع Cross Section

په میداني علاقو کې عرضي قطع هر m(50-100) پس په تپه زاره مناطقو کې m(50-75) پس او په غرنیزه مناطقو کې هر m(20) پس اخیستل کیږي اما په ټولو حالاتو کې د عرضي قطع اخیستل د کار په دقت او اهمیت پورې مربوط دي د موجوده سرکونو او د ښاري مناطقو د سرکونو لپاره د m(50) فاصله مناسب ده علاوه له دې څخه عرضي قطع د ګولایانو په شروع ، مخنیو او ختم په نقاطو کې او هغه ځایونو کې چیرته چې د ارتفاع یو څه تفاوت رامنځته کیږي واخیستل شي.

د پروژې د اسنادو ترتیبول

د یوې مربوطه پروژې لپاره د سروې څخه د راغونډو شویو معلوماتو له مخې تیار شوي پروپوزل باید د منظمو تحریري او ګرافیکي اسنادو په شکل ترتیب او اړونده اداري ته د تائید په خاطر وړاندې کړی شي.

په دې برخه کې ټوله پروژه په دریو برخو ویشل کیږي.

A. د پروژې راپور .... Project Report

B. براورد........................ Estimate

C. نقشې........................... Drawing

هر یو یې په لنډ ډول تشریح کوو

A. د پروژې راپور Project Report

د پروژې راپور د یوې پروژې د مهمو او کلیدي اسنادو له جملې دي په نوموړي راپور کې د پروژې په هکله مهم او دقیق معلومات چې د یوې پروژې په تاید کې ډیر رول لري ذکر کیږي.

هغه معلومات چې باید د پروژې په راپور کې ځای په ځای کړي شي په خپل وار په لاندې برخو ویشل کیږي.

a) ابتدائي راپور

b) د سرک اړونده عناصرو په هکله معلومات

c) د سرک ډیزاین او مشخصات

d) د اوبو د رد سهولیات او ساختمانونه

e) د معیاري موادو، کارګرانو او ماشین الاتو دستیابي

f) قیمتونه

g) د سرک جوړول

h) نور اړونده معلومات

a) ابتدائي راپور Preliminary Report

په دې کې باید لاندې معلومات ذکر کړي شي.

- ✓ د پروژې نوم او هدف (Scope) د پروژې د هدف او مقصد په هکله عمومي نظر وړاندې کړي شي.
- ✓ د مربوطه اداري نوم کوم چې د پروژې غوښتنه کوي.
- ✓ د منطقي د تاریخ، جغرافیي او اقلیمي شرایطو په هکله معلومات ذکر کړي شي په دې برخه کې د پروژې مناسب والي د اقتصاد، د نفوسو له پلوه کوم چې د پروژې څخه مستقیم کیږي، د موجوده ترانسپورتي سهولیاتو د دستیابۍ له مخې د ساحې د توپوګرافي او جیولوژیکي عناصرو له مخې، د باران کلنۍ اندازه او شدت او داسې نورو له مخې باید ذکر کړي شي.
- ✓ د پروژې ضرورت واضح کړئ شي.

b) د سرک اړونده عناصر Road Feature

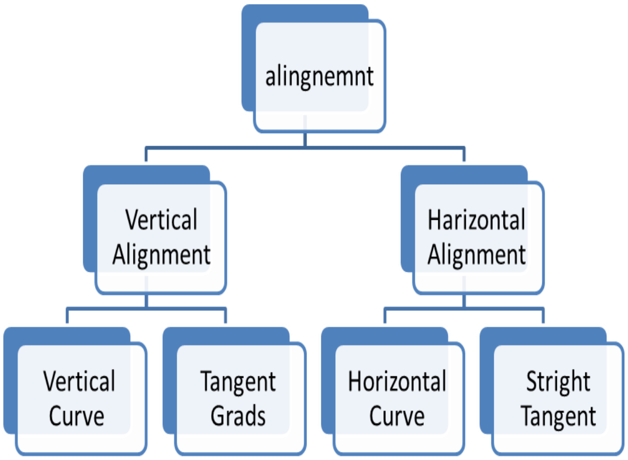
په دې برخه په لاندې موضوعاتو بحث وکړي شي.

- ✓ د لارې انتخاب Route Selection
- ✓ په دې برخه کې په عمده ډول د مسیر په هکله معلومات وړاندې کیږي، هغه فکتورونه چې د مسیر په انتخاب کې باید په پام کې ونیول شي ذکر او د هغې تاثیر د منطقي په ترانسپورتي سهولیاتو باندې ښودل کیږي. د مختلفو لارو

شایستګۍ او ناشایستګي ښودل کیږي او د نهائي لارې د انتخاب علتونه باید ذکر کړی شي.

✓ مسیر Alignment

کولای شو چې مسیر په لاندې ډولونو وویشو .



ددې عنوان لاندې د سرک عمومي مسیر او د هغې په هکله معلومات لکه: کنټرولي نقاط (د پلونو ځایونه) مهم ښارونه زیاته پرکاري زیاته کندنکاري ، طولي میلانونه د ګولایانو شعاع ګاني ، د دید فاصلې ، دخاورې خصوصیات او داسي نور د مسیر په امتداد ذکر او واضح کړای شي.
زمونږ د ګران هیواد افغانستان په اراضي کې مسیرونه چې د وخت د مغلق حالاتو سره مخ کیږي، چې په دې اړه باید انجینیر د سرک کافي معلومات ولري ، نو پدې لحاظ د افغانستان کې معلوم شرایط په لاندې ډول توضیح کوو.

✓ محیطي فکتورونه: Environmental

ددې عنوان لاندې د پروژې تاثیر په چاپیریال باندې تر بحث لاندې نیول کیږي لکه: د هوا ککړتیا ، ژوند ته خطر، د خاورې احتکال (Soil Erosion) ، د اوبو د رد برخه (Drainage system) د ځمکې ښوئیدنه او داسې نور.

✓ د سرک حریم او د عرضي مقطعي عناصر

ددې عنوان لاندې د معبر عرض، د سرک لپاره د ضرورت وړ حریم او هغه ساختمانونه او ځمکې چې د سرک حریم کې راځي تر بحث لاندې ونیول شي.

✓ ترافیک Traffic

ددې عنوان لاندې د ترافیکو نوعیت، د ترافیکي سروې لپاره د سروې نوعیت او د ترافیکو تخمین شوې اندازه او په آینده وخت کې د هغې زیاتوالی ذکر کړی شي.

c) د سرک ډیزاین او مشخصات

په دې برخه کې لاندې موضوعات تر بحث لاندې نیول کیږي.

i. د سرک ډیزان Road design ....

ii. د طبقاتو ډیزان........................ Pavement desing

iii. د خښتو یا د تیږو کارونه................. Specification

i. د سرک ډیزان Road desing

په دې برخه کې په عمده ډول د سرک ډیزاین تر بحث لاندې نیول کیږي لکه د طرحې کرښې ترتیب نظر د ځمکې لاندې او بو سطحې ته ، لوړه پرکاري ، د کندنکارۍ د ساحاتو موضوعاتو د ځلور لارو.

او ځلور لارو ډیزاین مسیر په مقابل کې د موانعو لرې کول او د اسې نور.

ii. د طبقاتو ډیزان Pavement design

ددې عنوان لاندې د خاورې خصوصیات د طبقاتو ډیزاین په خاطر د جدولونو په شکل ترتیبیږي البته د خاورې په خصوصیاتو د پوهېدو په خاطر د ازمایشونو طریقه کار (Methodology) هم باید ذکر کړې شي.

د خښتو یا د تیږو کارونه Masonry works

ددې عنوان لاندې د سرک په طول هغه ځایونه چېرته چې د خښتو یا د تیږو څخه ګټه اخیستل مطلوب وي نو بحث لاندې نیول کیږي د مثال په توګه: استنادي دیوال محافظوي دیوال Breast wall , Parapet wallRailing او داسې نور.

d. مشخصات: Specification

په دې برخه کې د اوبو رد ډیزاین (Drainage desing) لپاره مربوط څېړنې ، د سطحې او ځمکې لاندې اوبو د رد په خاطرلکه: طولاني جانبي ویالې ، د اوبو نیونکي فوقاني ویالې (Catch water drains) ، تحتاني طولانې یا عرضاني یوالي (Sub drains , longitudinal /transverse)) ، د خاورې تورنه او داسې نورو په هکله تفصیلي معلومات ذکر کیږي.

E. ساختماني موادو ، کارګر او ماشین آلات

i. ساختماني مواد : د موادو په هکله لاندې معلومات باید ذکر کړی شي.

- ✓ د خاورې او نورو ساختماني موادو سروې نتایج
- ✓ په منطقه کې د موجوده موادو مناسب والې او د هغوی تخمین شوي اندازه
- ✓ د موادو د محصول ځایونه او ذخیره کولو چارتونه (Borrow area quarry charts)
- ✓ د نومورې موادو انتقال لپاره موجوده اسانتاوې
- ✓ د نومورې موادو انتقال لپاره موجوده اسانتاوې
- ✓ کارګران

د کار دجریان لپاره د کارګرانو ضرورت ، دهغو د ستیابې د نژدې شاوخوا څخه ، د کارګرانو د اوسیدو لپاره د ځای بندبست ، دانتقال سهولت اوداسې نور موضوعات باید ذکر کړې شي .

- ✓ ماشین الات

دمختلف ماشین الاتو ضرورت اود هغوي موجودیت تر بحث لاندې ونیول شي .

F . قيمتونه Rates

په دي برخه کې د کار د مختلفو اجزاو قيمتونه څيړل کيږي که چيرته د کوم مشخص جز قيمت معلوم نه وي پس د قيمت لپاره تحليل وکړي شي اوراپور کي واضح کړي شي.

g. د سرک جوړول

د دې عنوان لاندې د سرک جوړيدو په هکله اړونده موضوعات تر بحث لاندې نيول کيږي د مثال په ډوګه

- ✓ د سرک کار د مربوطه اداري له خوا په خپله سرته رسيږي او يا هم چاته قرارداد ورکول کيږي.
- ✓ د پروژې تکميل شوی موده.
- ✓ د سرک جوړول تقسيم د چارتونو په شکل او يا هم د بحرانی لاری په طريقه.

h. نور اړونده معلومات

د پورتنيو معلوماتو تر څنګ د پروژی راپور بايد د لاندی معلوماتو لرونکی هم وی:

- د تخينی پرسونل د اوسيدو ځايونه او مؤقت ستورونه.
- د سرک جوړولو پر وخت د ترافيکو لپاره متبادلی لاری.
- د څښاک د اوبو او نورو سهولياتو برابرول.
- د ترافيکو د کنترول لپاره علايم او نښی.
- د سياحينو لپاره خصوصی سهوليات لکه: د موټرو د توقف ځايونه او د سرک تر څنګ د ونو کرل.

B. براورد Estimates

د پروژی براورد بايد د پروژی د مالی برخی په هکله واضع او دقيق معلومات وړاندی کړی ، د پروژی براورد له دوه برخو څخه مشتمل دی.

۱- قیمت عمومی

په دی برخه کی د پروژی د مجموعی قیمت او د قیمت د تغیر په هکله یو عمومی نظر وړاندی کیږی لکه د ځمکی پاکول ، ځمکنی کارونه ، سب بیس ، او سب کورس ، اسفالټ یا د کانکریت طبقه د اوبو د رد ساختمانونه او نور مهم کارونه ، د احتمالی کارونو مصارف ، د کیفیت کنترول او داسی نور باید تشریح شی.

۲-د هر غټ کار تفصیلی براورد :

ددی عنوان لاندی باید لاندی شیان ذکر کړی شی.

- ✓ Abstract of Cost
- ✓ د مقدارونو پیدا کول.
- ✓ هغه شیان چی قیمت نه وی معلوم د هغوی لپاره د قیمت تحلیل.
- ✓ د موادو ذرایع او د ذخایرو چارتونه.

C. نقشی Maps

د سرک د پروژی لپاره په عمومی توګه لاندی نقشی د پروژی د راپور او براورد سره ضمیمه کړای شی.

I. د ساحی عمومی پلان Sit plan: په نوموړی پلان کی د مهمو قریه جاتو ، کلیو ، صنعتی مراکزو ، ښارونو او نورو مهمو ځایونو موقعیت د سرک له نقطه نظره ښودل کیږی د نقشی لپاره مقیاس عموماً (1 : 25000) نیول کیږی.

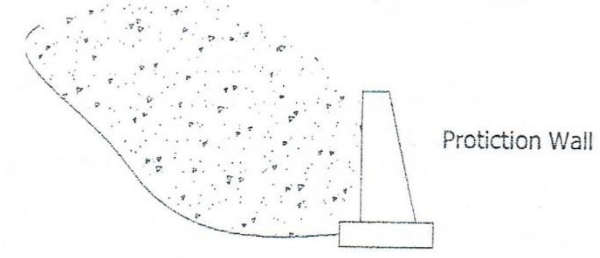
II. انډکس پلان index Plan: په نوموړی پلان کی مربوطه سرک او د هغی همسایه عناصر لکه: سیندونه ، غر ، د اورګادی خطونه ، ځنګلونه او نور اړونده معلومات ښودل کیږی د پلان لپاره مقیاس (1 : 50000) نیول کیږی.

III. د ځمکی د حصول پلان Land Acquistion Plan: په دی پلان کی هغه ځمکه کوم چی د سرک جوړولو او د سرک حریم لپاره ضرورت وی ښودل کیږی ، ددی نقشو لپاره مقیاس د هغه کلیو د نقشو له مخی کوم چی هلته د ځمکی حصول ضرور دی انتخابیږی ، عموماً ددی نقشو مقیاس (1 : 8000) یا (1 : 12000) نیول کیږی.

IV. پلان او طولانی قطع Plan and Longitudinal section : ترهغه ځای چی ممکن دی د سرک پلان او طولانی قطع د یو کیلو متره سرک لپاره په یوه صفحه کی وښودل شی د سرک پلان د صفحی (Sheet) په پورتنی برخه او طولانی قطع په لاندی برخه کی وښودل شی. د دی نقشو لپاره عمودی مقیاس (1:250) او افقی مقیاس (1: 2500) نیول کیږی د سرک په پلان کی باید لاندی شیان په واضع ډول ولیدلی شی:

- ✓ د سرک نهایی مرکزی خط
- ✓ د سرک د حریم حدودات
- ✓ موجوده ساختمانونه
- ✓ ددریناج لوری
- ✓ متقاطع سرکونه
- ✓ د اورګاډی خطونه
- ✓ د برق او تیلیفون لینونه
- ✓ بینچ مارکونه
- ✓ افقی ګولایانی
- ✓ کنټرول خطونه
- ✓ د شمال جهت.

تدابير يا مجادله د ريزشي موادو سره
فرضاً مونږ سرک د ريزشي موادو په فعاله سطحه کی طرحه ريزی کوو چی په دی صورت کی څو وريانته انتخابيږی چی د اقتصادی او تخنيکی مقايسی نه وروسته ښه ترين يی په نظر کی نيسو
په لومړی قدم کی محافظوی ديوال په نظر کی نيسو .
شکل



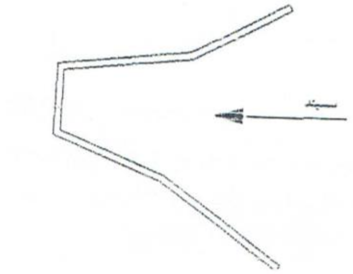
د محافظوی ديوالونو ارتفاع نظر په ضرورت سره اضافه کيدای شی.
۲ – ګالری ساختمان: دا په هغه ځايونو کی جوړيږی چی ريزشی ساحه فعاله وی او هميش د تيږو ټوټی او مواد لاندی توييږی.

شکل

د سرک طرحه ريزی په سيلابی مناطقو کی
سيلاب عبارت دی د اوبو د جريان څخه چی په هغه کی تيږی ، خټی او نور د احجارو مواد شامل وی په صورت عموم سره سيلابونه د تيز يا شديد باران او يا واورو د سريع ذوب په نتيجه کی منځ ته راځی.

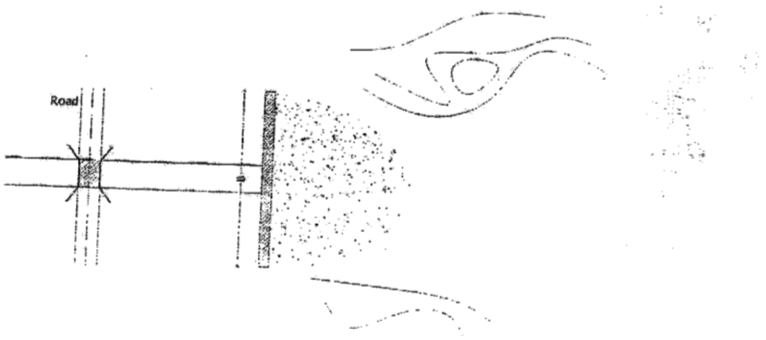
سیلابونه په عمومی صورت سره په دوه گروپو تقسیم کیږی.
۱- مرتبط او منظم: هغه سیلابونه دی چی د اوبو مقدار 20% – 15 پوری وی.
۲- غیر مرتبط: هغه سیلابونه دی چی د اوبو مقدار د 20% څخه زیات وی.
مرتبط سیلابونه چون غلیظ وی او ډیر اضافی مواد د غرونو او دشتو ور سره وی په خپل مسیر کی ډیر موانع رامنځته کوی چی دا موانع ډیرو خطرونه رامنځ ته کوی.
A : د پلونو ډیزاین کول.
B: سیلاب خپله دری حالته لری ۱- د جوړیدو ساحه ، ۲- ترانزیت ساحه ، ۳ رسوبی ساحه مونږ باید سرک مسیر د ترانزیت په ساحه ډیزاین کړو.
C: د یو منع کوونکی ساختمان جوړول چی مواد په کی جمع شی.

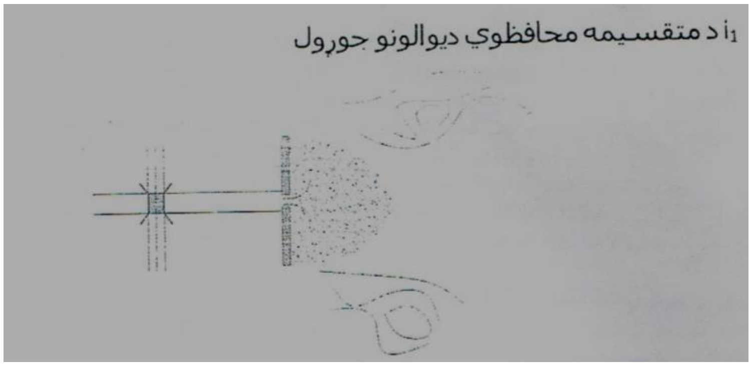
شکل



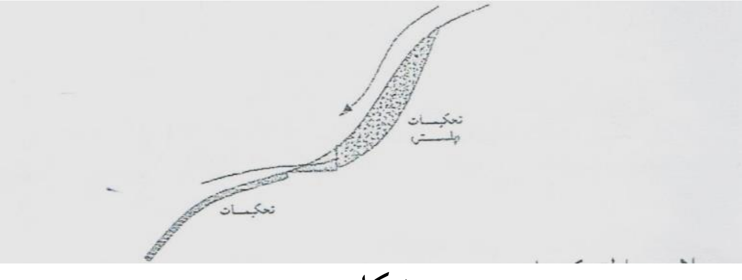
D: د سیلابی مواد ود تصفیی په خاطر محافظوی دیوالونه جوړول: دا دیوالونه د سرک نه په فاصله د 100m یا لری جوړیږی چی سیلابی مواد د دیوال شاته جمع شی تر څو پلچک او یا نور مصنووعی ساختمان ته تاوان ونه رسیږی او دا په هغه ځایونو کی جوړیږی چی عرض د شیلې یا خوړ د m 100 مترو څخه زیات نه وی.

شکل



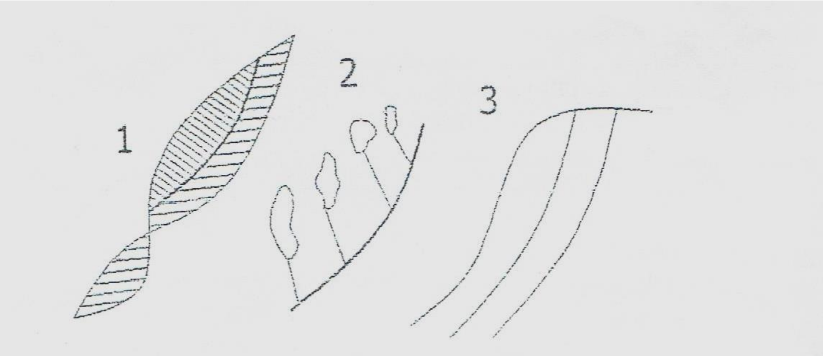


E: Case Way: د آهن کانکریت د Case way ضخامت 23 cm2 – 22 قدم د سیخانو د 18 cm – 15 دوه جاله اچول کیږي یو جال احتمال شته چې میل یې د ځان سره یو سی قطر د سیخانو 12mm البته طولانی عرضانی سیخان 18 mm ښه دی ځکه چې په عرض قوه زیاته ده.



شکل

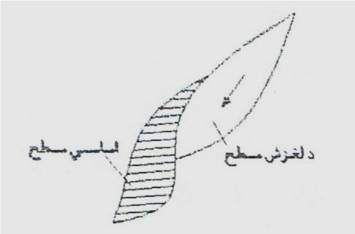
په سيلابي مناطقو کی پلونه بدون ددی نه چی مجرا وړوکی کړو جوړولای شو.
په لغزشی مناطقو کی د سرک د مسير تيرونه:
د پايداری د لاسه ورکولو په صورت کی د خاوری د کتلی بی ځایه کیدو ته لغزش وایی او عموماً په هغه مناطقو کی منځ ته راځی چی موازی طبقی ولری او يا د ځمکی لاندی اوبه هلته موجود وی.
شکل



د لغزش علايم عبارت دي له:

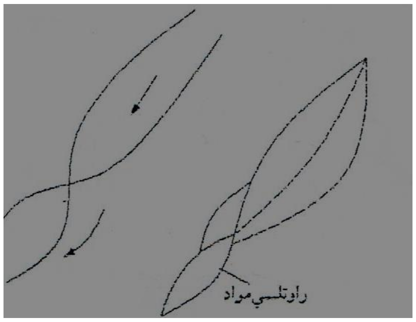
1. د ځمکې لاندي د اوبو موجوديت او يا د ځمکې لاندي اوبه راوتل د ځمکې سطحی ته.
2. د بعضو ونو شنه کېدل په دامنو کې (لمنو کې)
3. د موازی طبقو تشکېل په دامنو کې (لمنو کې)

د لغزش اساسی ساحه عبارت دي د لغزش د اساس Foundation او د لغزش د سطحی جګواله (برامدګی) يا راوتلي ساحی څخه.
د لغزش سطح په عمومی صرف سره دايروي يا سلنډری شکل لری چې د دوي شکل جيولوجيکي شرايطو پوري اړه لری.



شکل

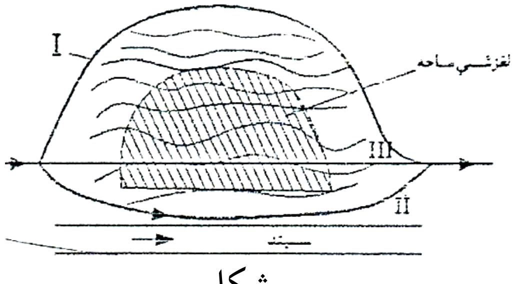
د سرک د طرحه ريزی يا سروي په جريان کې راوتلي جګوله (بلندګاني) دلالت په کوي چې دلته لغزش حتمی رامنځ ته کېږي او انجينر بايد ساحه په غور سره مطالعه کړي.



شکل

د طرحه ريزی په جريان کې د لغزش ساحو په لمنو کې لاندي وريانتونه ممکن دي.

1. د لغزش له خوا نه تيريدل: چې په دي صورت کې لومړی د سرک قيمت زياتيږي او په دوهم صورت کې طول د سرک کله چې طول زيات شو نو طبعاً په قيمت باندي هم تاثيری کوي.
2. د سرک د مسير تيرول د لغزشي ساحی د اخری برخی څخه.

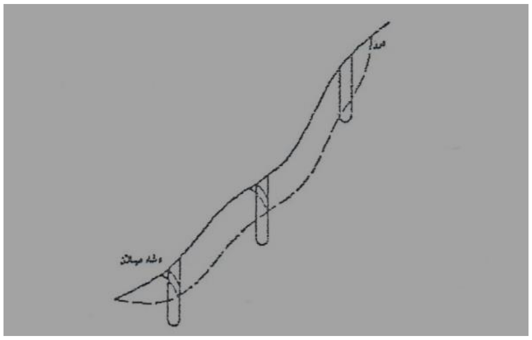


شکل

3. د سرک د مسیر تیرول د لغزش ساحی د وسطیا منځ څخه چې په دي صورت کې د سرک طول کمیږي اما د سرک پایه داری نه تامینیږي.

باید وویل شي چې پر جریان د سروي کې انجینر باید د سرک لغزش موقعیت تثبیت کړي چې د دغه کار د اجرا په خاطر جیولوجکي تحقیقاتو ته ضرورت لیدل کېږي د تجاربو په اساس په کومو ځایونو کې چې لغزش صورت نیسی د هغه ځای خاوره نرمه او شکل د الاستیکي لری د دي نه بر علاوه انجینر د سرک په دغه ځایونو کې څو څاه ګاني حفر کړي په کومو ځآیونو کې چې لغزش امکانات موجود وي د هغه څاګاني د عمود د حالت نه انحراف کوي او بعضی درزونه هم د څاګانو په شاوخوا کې پیدا کېږي.

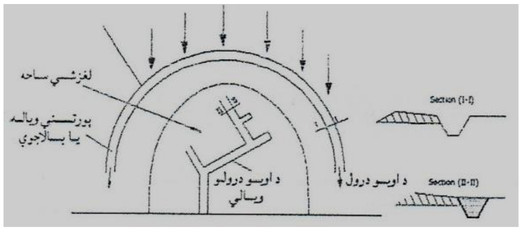
شکل



د لغزش د مخنیوي په خاطر تدابیر

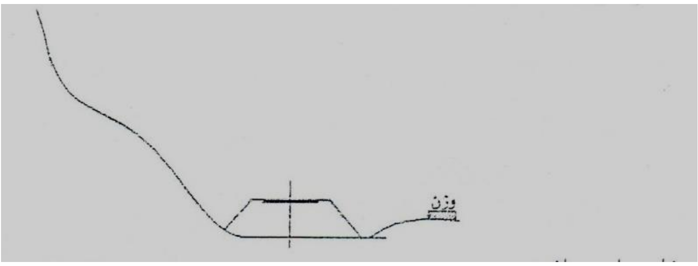
۱- په سرکسازی کې ډېر ښه او ساده تدبیر د لغزش (ښوئیدني) د مخنوي په خاطر د ځمکي د اوبو د ردولو صحیح انتظام دي چې په دي صورت کې لومړی هغه اوبه چې د لغزشي ساحی نه خارج موقعیت لری هم ویالو په ذریعه رهنمایي شي لکه په لاندي شکل کې.

شکل

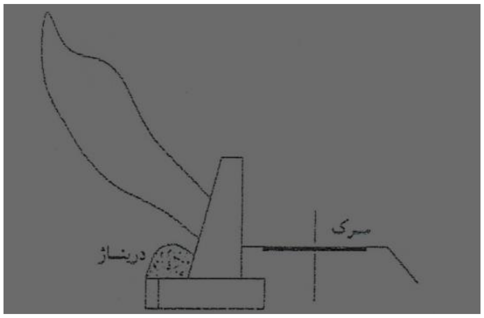


۲- د وزن زیاتوالي په هغه ساحو کې چې پړسیدلي وي.

شکل



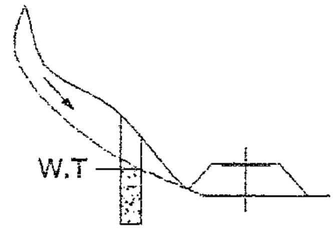
۳- د استنادي ديوال جوړول د فلتر يا دريناژ سره



شکل

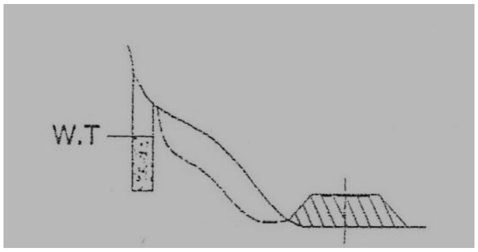
۴- د دريناژ جوړول د لغزشي لمنو (دامنو) په ښکتني برخو کې د اوبو د جمع کولو په خاطر.

شکل

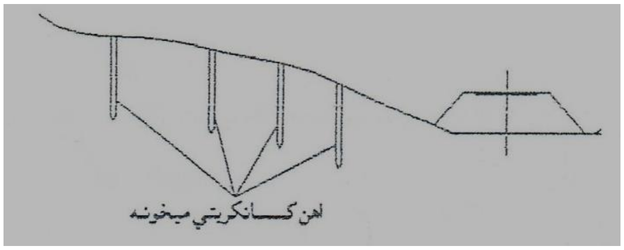


۵- د دريناژ جوړول د لغزشي لمنو په پورتني برخه کې.

شکل



۶– د لغزشي ساحو تحکېمات د آهن کانکریتو میخونو په ذریعه.
شکل



۷– تحکمیات د کېمیاوي موادو په ذریعه
انجنیر د سرک د مسیر د تیرولو په وخت کې باید ډیر محطاط وي چې په بعضی ځایونو کې چې لغزش تکمیل شوي او عملیه هم ختمه وي اما د خاکې بدني په جوړولو سره ممکن یا لغزش منځ ته راشي نو په دي خاطر توصیه کېږي چې دا پروسه عمیقاً مطالعه شي.

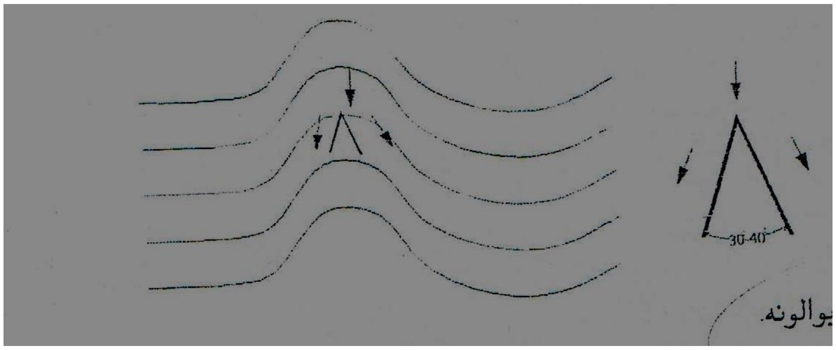
د سرک د مسیر تیرول په برف کوچ دارو مناطقو کې
برف کوچ هغه وخت رامنځ ته کېږي چې د واوری یو زیات حجم په ډیر سرعت سره په غرنیزو ځایونو کې د غرونو د لمنو په استقامت حرکت کوي او ډیر زیاتی خساری سرک او د هغه ساختمانونو ته رسوي علاوه د برف کوچ هغه امواج چې د برف کوچ په ذریعه رامنځ ته کېږي ډیر زیات خسارات هم را پیدا کوي او تخریبات زیات دي (یاني ځمکه لړزوي او بد اواز کوي برف کوچونه عموماً په ژمی او په پسرلي کې لیدل کېږي.
برف کوچونه په دوه ډوله دي

لوند (تر) او وچ (خشک) برف کوچ چې د وچ برف کوچ تراکمیت د واوری 0.06 – 0.05 t/m3
او د لوند تر په حالت کې 0.07 – 0.08 t/m3وي.
د برف کوچ عمده او اساسی علت د واوری د حجم زیاتوالي او د هغه کرستالونه موجودیت دي چې دي واوری د پاسه رامنځ ته کېږي چې د واوری د لاندي برخه نرم کېږي او پاسه ساحه سخت او حجم ډیریږي کله چې ډیره شوې واوره په حرکت راځي د واوری کرستالونه د هوا د تغیروالي له وجه پیدا کېږي چې په دي ترتیب سره د واوری چسپس د ځمکې سره له منځه ځی او واوره په حرکت راځي.
برف کوچونه نظر په خپل خصوصیت سره او د هغه د تخریباتو په نظر کې نیولو سره په دری ګروپونو باندي تقسیم کېږي.
۱ – منظم حرکت یا بطی یا سست حرکت لرونکې برف کوچونه چې د هغه ساحه لږلویه وي.
شکل
۲ – معبری برخه کوچونه: دغه برف کوچونه معمولاً په شیلو کې صورت نیسی چې د شیلي میلان زیات وي او لیدل کېږي چې حرکت د واورو په بغل او مخامخ کې دي
۲ شکل
۳ – خیزداره برف کوچونه ۳ شکل
د شکل د نقطه له نظره هغه غرنیزی ساحی چې د لمنو میالن یي 25 – 25 درجی وي برف کوچ یي ډیر خطرناک وي او که چېری د میلانونو زاویه 60 درجی وي په عمومی توګه برف کوچ لیدل کېږي.
د سرک د طرحه ریزی او بیا د سرک د ساختمان په وخت کې کله چې مونږه د موترو سرک په دغسی مناطقو کې طرحه کوو لاندي تدابیر په نظر کې باید ونیسو.
مخکې د ټولو نه باید کوشش وشي چې سرک د برف کوچ دارو مناطقو کې په بل طرف تیر شي چې دغه موضوع اقتصادي او تخنیکې ارزیابی ته ضرورت لری اما اکثراً مونږه مجبوریږو چې سرک د دغسی مناطقو (برف کوچ دارو مناطقو) څخه تیر کړو چې په دي صورت کې انجینر د ډیزاین مکلف دي چې په پلان د مسیر کې

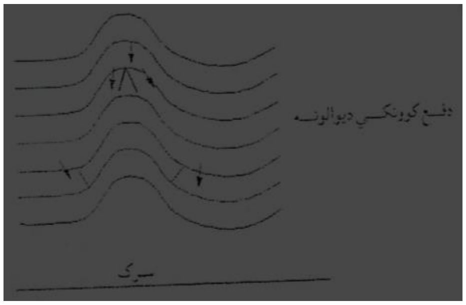
برف کوچ دار مناطق په نښه کړي او خپل مشاهدات او د محل د خلکو نه راټول کړي وروسته د لاسته راوړلو معلوماتو نه مونږه کولای شو چې تدابیر طرح کړو .

I. . د واورې نیونکي دیوالونو جوړول (دیوار برف ګیر)

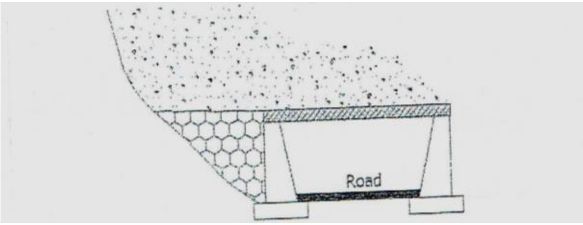
II. هغه ساختمانونه چې واوره غورځوي یاني برنده وي.



III. دواورې دفع کوونکي دیوالونه.



IV. د ګالرۍ ګانو جوړول.

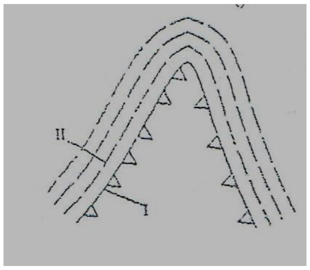


شکل

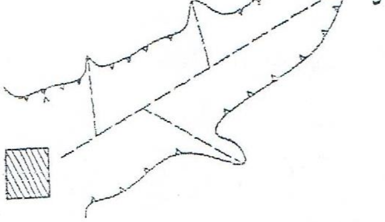
کله نا کله د برف علت کوچونو شديد بادونه ، فاير او جګ اوازونه او نور وي چې دقوو باعث ګرځی په دي خاطر چې د برف کوچونو حجم زيات نه شي کله کله اجباری برف کوچونه هم صورت نيولای شي .

په کنده زارو مناطقو کې مسير تيرونه

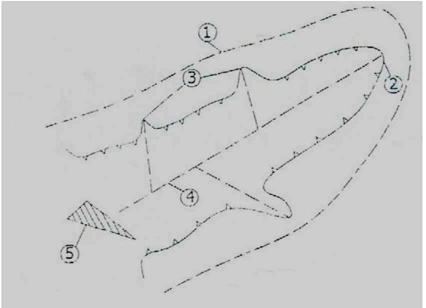
کنده يا جر د ځمکې د يو قسمت څخه عبارت ده چې د اوبو د جريان د تجمع په نتيجه کې منځ ته راځي کله کله انجينری فعاليتونه هم د کندو د منځ ته راتلو باعث کيږي مثلاً د بغلي جويچو جوړول د تحکمی کاری څخه پرته په بعضی حالاتو کې د ځمکې د عمق د مينځلو سبب کيږي .



د کندو او جرونو تشکيل د څلورو مرحلو څخه تيريږي :
۱ – په دي مرحله کې د ځمکې د سطحی يوه کوچني برخه په کم عرض سره مينځل کيږي او د مينځلو شويو پلانونو ميل زياد وي ياني د کناری برخو ميلان ډير وي .
۲ – د جر انکشاف په طولي جهت .
۳ – د جر تکامل مرحله .
۴ – څلورمه مرحله د جر د تثبيت يا تحکيم مرحله ده د مينځلو د ختميدو سره د بعضی نباتاتو شنه کيدل او نور .



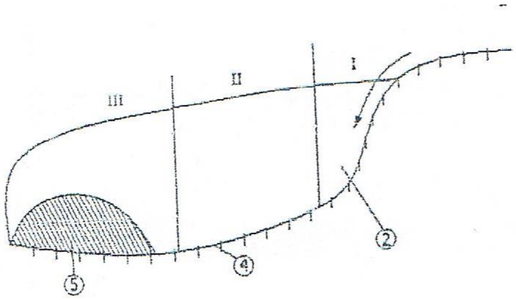
شکل



۱–د اوبو د جریان حدود د جر یا کندي په لور ، ۲ د جر راس چې د اوبو د تقسیم سرحد ته اکثراً نژدې واقع وي ، ۳–د جر د شاخی راس ، ۴ اساسی مجرا ، ۵– ترسبی مخروط په جرونو معمولاً دری قسمتونه یا منطقی یو له بله څخه بیلیږي.

I. د مینځلو ساحه چې د جر انکشاف په عمومی صورت سره د موادو له اثره په دي قسمت کې صورت نیسی.

II. د ترانزیت ساحه: په دي ساحه کې په عمومی صورت سره د موادو مینځل نه لیدل کېږي د مینځلو په صورت کې د مینځلو او ترسباتو تر منځ تعادل همیشه ثابت وي.

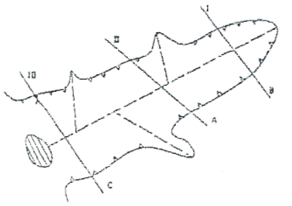


III. د ترسباتو ساحه: څرنګه چې په دي ساحه کې د جر طولي میل کمیږي بناً د موادو زرات رسوب کوي د مینځلو مرحله په جرونو کې تر هغه ادامه پیدا کوي تر څو پوري چې د اوبو سرعت د مینځلو قدرت لری د جر طولي انکشاف تر هغه ادامه پیدا کوي چې راس یې د اوبو د تقسیم سرحد ته ورسیږي د جرونو انکشاف او 10 km ممکن لس ګونه حتی سل ګونه کلونه په برکې ونیسی د جرونو طول تر

پوري رسیږي جرونه په عمومی ډول په سستو یا لسو ډوله 10mعمق یي تر خاورو یا ګل ریګدار کې منځ ته راځي.

د جرونو عرضی شکل د جر موقعیت پوري اړه لری البته د جر په شمالی او جنوبی موقعیت پوري مثلاً د جنوبی سمت جر د زیات میل لرونکې دي.

د موترو سرکونو د طرح ریزی په وخت کې لاندي حالات په پام کې نیول کېږي.



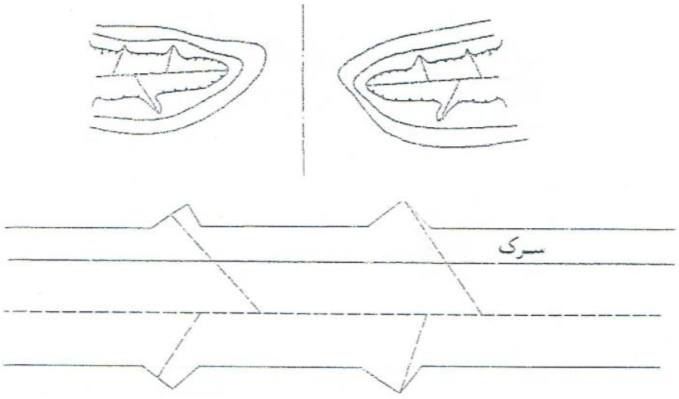
I. په دي حالت کې سرک جر قطع کوي البته دغه حالت په عالي کتګوری کې صدق کوي. د سرک د تقاطع د جر راس ترانزیت ساحی او ترسبی ساحی سره ممکن ده. د سرکونو د طرحه ریزی لپاره په جرونو کې بهترني وریانت عبارت د Aترانزیت د منطقی څخه دي ځکه چې په دي ساحه کې مینځل صورت نه نیسی، (د طرحه ریزی لپاره برابره نه ده ځکه په دي برخه کې (B)) د مینځلو لاندي ساحه جر انکشاف کوي او دا کار د تحکیم کاری او د ساختمان د قیمت د لوړوالي باعث کېږي همدارنګه د مخروط ترسبی (ترسبی مخروط) په ساحه کې طرحه ریزی مناسبه نه ده ځکه غیر اقتصادي ده ځکه د جر عرض زیات او همدارنګه د جر ساحه ده یا د ترانزیت (A)مجرا د وخت په تیریدو سره ثابته نه ده نو ښه وریانت د ساحه.

II. د جر په طول کې د سرک د مسير تيرول: - وسطی فاصله د جر د څنډو څخه تر سرک پوري د 60 – 100 m په حدود کې وي.

III. د دوه جرونو د اوبو د تقسيم خط له پاسه د سرک مسير تيرول: په دغه حالت کې د سرک د مسير تيرول د ډيرو مصارفو ايجاد کوي ځکه د جرونو راسونه بايد تحکيم کاری شي.

IV. د سرک تيرول د جر له داخل څخه:

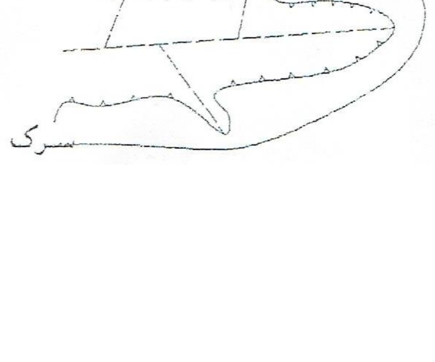
شکل

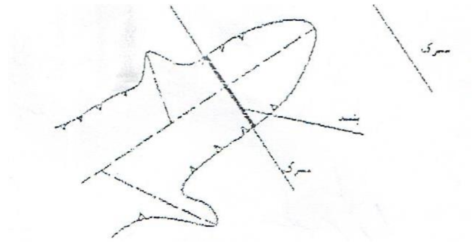


په داسی حالت کې چې دا جر ډير لوي وي نو کله کله د جر د طول يا عرض د پاسه سرک په پام کې نيول کېږي ، په دي حالت کې بايد خاکې بدنه د اوبو د جريان د تاثير څخه کوم چې د جر په اوږو يا څنډو کې جريان لری مصئون وساتل شي يا ني بعضی تحکيم کاری په پآم کې ونيول شي اما د ځمکنيو کارونو حجم دومره زيات نه وي.

V. د جر د کنارونو څخه د سرک تيرول :

په عمومی صورت په ټيټو کتګوريو کې په نظر کې نيول کېږي ځکه په دي حالت کې ساختماني مصارف کم وي.





د جرونو تحکيم کاري: ددي لپاره چې د تحکيم کاري تدابير د جرونو په کوم قسمت د راس د ترانزيت ساحه او ختم کې صورت ونيسي کولای شو دغه تدابير نظر د هغوی خصوصياتو ته صنف بندي کړو.
۱-د راسونو د تحکيم لپاره تدابير: اساسي او ډير ساده تدابير عبارت دي له د اوبو د ذخيرو جوړول د جر په راس کې په دي صورت کې د جر د انکشاف څخه مخنيوي کيږي د اوبو د کنترول لپاره کنترول دروازې په پام کې نيول کيږي.
په پورتني حالت کې د بند بدنه خاکي وي عموماً بندونه په دوه ډوله دي.
۱-بند پرته له منفذ څخه.
۲-بندونه د اوبو د تيروونکو مجرا سره.

د لويو لارو هندسي عناصرو ډيزاين
Highway Geometric Design

۴-۱. پېژندنه (Introduction)

۴-۱-۱. د هندسي ډيزاين اهميت (Importance of Geometric Design)

د لويو لارو هندسي ډيزاين د يوې شاهراه يا لويې لارې له ابعادو (جسامت) او ظاهري شکل (جوړښت) څخه بحث کوي، لکه د لويې لارې مسير (Alignment) د ليدو واټن (Sight distance) او څلور لارې (Intersections) څخه.

لويې لارې (Highway) بايد داسې ډيزاين شي چې په يو مناسب قيمت او په پوره احتياط سره د حمل و نقل د عمليو لپاره زمينه سازي وکړي. ډيزاينونکي به معمولاً د نوې لارې شبکه طرحه کوي او يا به هم له موجوده لارې څخه استفاده کوي، چې په لويې لارې کې د موجوده او پيشبيني کېدونکي حمل و نقل ټولې اړتياوې پوره کړی شي.

شونې ده چې د يو سرک فرش (Pavement) په دوو مرحلو کې ډيزاين او جوړ شي، خو دا لړه ستونزمنه ده چې په دې دوو مرحلو کې د سرک له هندسي عناصرو څخه دې استفاده وکړی شي، نو دا ضروري ده چې د سرک د هندسي عناصرو پلان او ډيزاين د لومړني مسير په دوران کې ترسره شي، چې د راتلونکي تګ راتګ د ودې او د سرک د عالي کټګورۍ امکان رامنځته شي.

د لويو لارو هندسي ډيزاين له لاندې عناصرو څخه بحث کوي:

I. د عرضي مقطع عناصر (Cross section elements).

II. د ليدو واټن (Sight distance considerations).

III. د افقي مسير څېړنه (Horizontal alignment details).

IV. د عمودي مسير څېړنه (Vertical alignment details).

V. د څلور لارو عناصر (Intersection elements).

د عرضي مقطع په عناصرو کې د فرش په پلنوالي، جوړښت او ځمکې باندې غور او فکر، د سطحې خصوصيات او د سطحې عرضي ميل شامل دی. د ليدو واټن هغه واټن دی، چې د موټر چلوونکي مخې ته ښکاري او د ليدو وړ وي. همدارنګه

په عمودي ګولایانو او څلور لارو کې د موټرو د محفوظ حرکت نماینده ګي کوي.
د سرک په مسیر کې بدلون راوستل د افقي ګولایۍ په واسطه ترسره کېدلای شي.
لوړه ارتفاع (ویراژ) (Super elevation) د فرش (سرک) د بهرنۍ غاړې په اوچتولو سره ورکول کېږي چې د دې په واسطه د فرار المرکز د قوې (Centrifugal force) مخنیوی کېږي د فرش لپاره اضافي پلنوالی په افقي ګولایۍ کې ورکول کېږي چې د فرار المرکز قوې (Centrifugal force) مخنیوی وکړي. همدارنګه د فرار المرکز د قوې او د سوپرایلیوېشن په تدریجي ډول معرفي کولو سره انتقالي ګولایي دایروي ګولایي او مستقیم مسیر په منځ کې معرفي کېږي. د عمودي ګولایي او طولي میل (Gradients) د سرک په عمودي مسیر کې شروع کېږي د مفیده او محفوظه ټرافیکي حرکت د اسانتیاوو لپاره د سرک د څلور لارو ډېزاین د ټرافیکي انجینرۍ (Traffic Engineering) بشپړ علم ته اړتیا لري.
د لویو لارو هندسي شکل په زیاته پیمانه د ټوپوګرافۍ، موقیعت، ټرافیکي خصوصیاتو او د ډېزاین چټکتیا (Design Speed) د اړتیاوو په واسطه متاثره کېږي. هغه عوامل چې د هندسي ډېزاین اړتیاوې کنټرولوي، له تېزۍ (Speed)، د سرک استعمالوونکي (Road Users)، د موټر خصوصیات، ټرافیکي ډېزاین، د ټرافیکو ظرفیت او ګټور قیمت له غور او فکر څخه عبارت دی. چټکتیا (Speed) هغه عامل (factor) دی چې د سرکونو د هندسي عناصرو د ډېزاین لپاره ډېر ضروري دی. چې په راتلونکې کې به په چټکتیا (Speed) باندې بحث وشي.

٤-١-٢. ډیزاین، کنټرول او معیار (اصول)
(Design Control and Criteria)

د لویو لارو د هندسي عناصرو د ډیزاین په زیاتو د ډیزاینې عواملو پورې اړه لري، د دې عواملو تر ټولو مهم هغه، چې هندسي عناصر کنټرولوي عبارت دي له:

i. د ډیزاین چټکتیا (Design speed)
ii. ټوپوګرافي (Topography)
iii. ټرافیکي عوامل (Traffic factors).
iv. د ډیزاین ساعتوار حجم او ظرفیت (Design hourly volum and capacity)
v. چاپېریالي او نور عوامل (Environmental and other factors)

i. د ډیزاین چټکتیا (Design Speed)

د ډیزاین چټکتیا هغه مهم عامل (Factor) دی، کوم چې د هندسي عناصرو ډیزاین کنټرولوي. د ډیزاین تیزي د سرک (لویې لارې) ټول ضروریات پوره کوي. په هندوستان کې د تېزۍ (چټکتیا) مختلف معیارونه ټاکل شوي دي. چې د سرک په اهمیت او قسم یانې ډول پورې اړه لري. لکه: ملي سرکونه (State Highways)، ایالتي سرکونه (National Highways)، ولسوالیي سرکونه (Major District Roods)، کلیوالي سرکونه (Village Roods) او داسې نور... د ډیزاین د تېزۍ یانې چټکتیا زیات معیارونه د ټوپوګرافۍ یا د ځمکې د حالت په خاطر جوړ شوي دي، همدارنګه ښاري سرکونه (Urban Roods) د ډیزاین د چټکتیا (Design Speed) یوه مختلفه مجموعه (Set) لري.
د یو سرک د هندسي عنصر طرحه او ډیزاین کول د ډیزاین په تېزۍ یانې چټکتیا پورې ډېر مربوط او تړلي دي. د بېلګې په توګه د فرش د سطحې د خصوصیاتو اړتیاوې، د سرک د عرضي مقطع عناصر لکه د پلنوالي او پاکوالي اړتیاوې، د لیدو د واټن اړتیاوې، د افقي مسیر عناصر لکه د ګولایۍ شعاع (Radius of Curve)، لوړه ارتفاع (Super Elevation)، د انتقالي ګولایۍ اوږدوالی (Transition Curve Length) او عمودي

مسیرونه (Vertical Alignments) لکه: طولي میل (Gradient)، محدبو او مقعرو عمودي کولایانو طول یاني اوږدوالی (Summit and Valley Vertical Curves Lenth) پورتني ټول مسایل په ډیزاین چټکتیا (Design Speed) د سرک کې مهم رول لري.

ii. ټوپوګرافي (Topography)

ټوپوګرافي د سرک د هندسي عناصرو ډیزاین باندې متاثره کوي، د ځمکې برخې د هوارو د مسیر عمومي میل (General Slope of Alignment)، هموارې ځمکې، غرنۍ او عمودي یا د لوړ میلان لرونکې ځمکو پر اساس طبقه بندي شوي دي کولای شو چې په 4.4.2 جدول کې یې وګورئ. د ډیزاین معیارونه چې د سرکونو د مختلفو ډولونو لپاره مشخص شوي دي، یو تر بله توپیر لري چې د ځمکې د برخې په طبقه بندۍ پورې اړه لري. د بېلګې په توګه د National Highway او State Highway لپاره د ډیزاین چټکتیا په هموار ځمکه باندې چې عمومي میل یې تر 10% پورې وي 100kmph ده. له بلې خوا د Rulling ځمکې لپاره چې عمومي میل یې 10-25% پورې وي د ډیزاین چټکتیا 80kmph ده او همدارنګه په غرنۍ سیمه باندې چې عمومي میل یې تر 25-60% پورې وي د ډیزاین چټکتیا 50kmph پورې ټاکل شوې ده. څرنګه چې د تېزۍ معیارونه (Speed Standards) د هندسي عناصرو د هر عنصر ډیزاین متاثره کوي او همدارنګه ټوپوګرافي هم د سرکونو هندسي ډیزاین تر تاثیر لاندې راولي. له غرنۍ سیمو څخه علاوه د تعمیراتي مشکلاتو له مخې تیزو افقي کولایانو او زیات طولي میل (Gradient) ته اجازه ورکول ضروري دي.

iii. ټرافیکي عوامل (Traffic Factors)

ټرافیکي عوامل کوم چې د سرکونو د هندسي عناصرو ډیزاین متاثره کوي عبارت دي له سرک څخه د ګټه اخیستونکیو انساني خصوصیاتو او د موټرو خصوصیاتو څخه د مخ پر ودې هېوادونو پر ښاري سرکونو باندې د موټرو د ډیزاین فیصله کول ستونزمن دي دا یوه پېچلې مسئله ده، د موټرو بېلابېل

ډولونه لکه مسافر وړونکي موټر، بسونه، ټرکونه، موټر سایکلې او داسې نور بېلابېلې چټکتیاوې او تعجیلي خصوصیات لري، پردې سربېره بېلابېل وزنونه او مختلف ابعاد (Dimensions) لري خو له دې ټولو سره سره بیا هم اړینه ده چې ځینې معیاري موټرونه په پام کې ونیسو، لکه ډیزان شوې موټرې هغه مهم انساني عوامل چې د تګ راتګ چال چلن متاثره کوي عبارت دي: د موټرو چلوونکیو او پلیو یانې پیاده خلکو له فزیکي، طبیعي، ذهني، نفسیاتي خصوصیاتو څخه.

iv. د ډیزاین ساعتوار حجم (مقدار) او ظرفیت

ټرافیکي حجم (مقدار) له وخت سره بدلېږي یانې زیاتېږي او کمېږي، کله چې غوښتنه زیاته وي له ټیټ قیمت څخه لوړ قیمت ته زیاتېږي او کله چې غوښتنه کمه وي نو له لوړ قیمت څخه ټیټ قیمت ته راکمېږي. دا به غیر اقتصادي وي چې د سرک اسانتیاوې د ډېر تګ راتګ او د لوړ ساعتوار ټرافیکي حجم لپاره ډیزاین کړو، نو د دې لپاره یو مناسب قیمت د ټرافیکي حجم د ډیزاین لپاره مقرر شوي، چې د ډیزاین ساعتوار حجم ورته ویل کېږي او دا قیمت د پراخه ټرافیکي حجم له مطالعاتو څخه معلومېدای شي لکه چې په 5.2.3 جدول کې ذکر شوي دي د حجم مقدار نسبت ظرفیت ته د سرک لېول متاثره کوي.

v. چاپېریالي او نور عوامل

چاپېریالي عوامل لکه ښایست، پیشمنظر، د هوا ککړتیا، شور ماشور (غالمغال) او نور محلي حالات باید د سرک د هندسي عناصرو د ډیزاین لپاره په پام کې ونیول شي، ځینې د لوړې چټکتیا (Arterial Highways) او Express ways د لوړو معیارونو او لا چټکتیا لپاره ډیزاین کېږي او د موټرو د مسلسل حرکت لپاره جلا څلور لارې او کنټرولي لارې ډیزاین کېږي.

٤-۲. د لویې لارو د عرضي مقطع عناصر

٤-۲-۱. د فرش (سرک) د سطحې خصوصیات

د سرک د فرش سطحه د فرش په ډول پورې اړه لري کوم چې د موادو او پیسو د موجودیت، د تګ راتګ د ترتیب او حجم (مقدار)، د Sub Grade یانې بستر طبقې، اقلیمي شرایطو یا حالاتو، د جوړېدو، اسانتیاوو او د قیمت په اساس مقرر شوي د فرش د سطحې مهم خصوصیات عبارت دي له. اصطکاکي ناهمواري، د نور د انعکاس خصوصیات او د سطحې څخه د اوبو د ویستلو له سالم انتظام څخه.

اصطکاک (سولېدنه) (Friction)

د موټر د ټایر او د سرک د فرش د سطحې ترمنځ اصطکاک یو له هغو عواملو څخه یی کوم چې د چټکتیا عمل او دفاصلې اړتیاوې د موټرو په ودروولو او تعجیل ورکولو کې معلوموي کله چې یو موټر افقي ګولایي سره مخ کېږي، جانبي اصطکاک د فرار المرکز د قوې څخه مخنیوی کوي او د یو محفوظه چټکتیا(Speed) لاربنوونه کوي. اصطکاکي قوه د موټرو په تعجیلي او توقفي اختیارتو کې یو مهم عامل یا فکتور دی. د اصطکاک ضریب یا د ښوئېدو مزاحمت چې د فرش (سرک) د سطحې له خوا وړاندې شوی د مختلیفو سطحې شرایطو لاندې ډېر مهم دی. د اصطکاک اعظمي ضریب هغه وخت منځته راځي کله چې د بریک مؤثریت لوړ وي چې په کمې چټکتیا سره، د بریک په نیولو د موټر د پایو تاوېدل ودروي.

ښوئېدنه (Skid) هغه وخت رامنځته کېږي کله چې پایې نه تاوېږي یا په جزوي توګه تاوېږي کله چې بریک ولګېږي، پایې یعنې ټایرونه په جزوي یا مکمله توګه بندېږي. کله چې موټر مخې ته ځي، طولاني ښوئېدنه رامنځته کېږي چې د (0-100%) پورې فرق کوي. کله چې موټر افقي ګولایي ته مخ کېږي، که چېرې د فرار المرکز قوه د توقفي (ودرېدو) د قوو (یعنې جانبي اصطکاک) څخه زیاته وي نو جانبي ښوئېدنه رامنځته کېږي، جانبي ښوئېدنه خطرناکه وي چې موټر د کنټرول

نه وځي او حادثه پېښوي. د بريک نيولو په ازماېښتونو کې د ښوئېدو جانبي اعظمي ضريب مساوي يا لږ لوړ دی د مخکې ښوئېدنې له ضريب څخه د Slip هغه وخت رامنځته کېږي کله چې پايه په سرک باندې د طولاني مشابه حرکت څخه زياته تاوه شي. Slipping عموماً د موټر د پايو د تاوېدو په وخت کې واقع کېږي کله چې موټر په سرک باندې د ساکن حالت يا د ورو چټکتيا څخه تعجيل واخلي چې د سرک سطحه د فرش سطحه ښويه يا لمده وي يا د سرک په سطحه چغړې (ختې) وي.

هغه عوامل چې سوليدنه يا د ښوئيدو مقاومت متاثره کوي

اعظمي سولېدنه (Max friction) چې د سرک د سطحې له خوا وړاندې شوی يا د ښوئيدو مزاحمت په لاندې عواملو پورې اړه لري:

i. د سرک د فرش د سطحې ډول يعنې قير شوی، سيمنټ کانکريټي (WBM) ياني (Water Bound macadam)، خاورينه سطحه وغيره.

ii. د سرک د فرش د سطحې لوی جوړښت يا د دې مربوطه زيږوالی.

iii. د سرک د فرش حالت يعنې لوند يا وچ، ښويه يا زيږ، په سطحه توي شوي تيل يا په تيلو ککړه سطحه، خټه يا وچه شګه په فرش باندې.

iv. د ټاير (Tyre) حالت او ډول يعنې نوي ټايرونه د ښو تليو سره يا هموار او زاړه ټايرونه.

v. د موټر يا ګاډي چټکتيا (Speed of vehicle)

vi. د بريک مؤثريت يا کارکردګي (Brake efficiency)

vii. وزن او د ټاير فشار (Load and tyre pressure)

viii. د ټاير د تودوخې درجه او د سرک فرش (Temprature of tyre and pavement)

ix. د ښوئيدو ډول، که چېرې وي (Type of skid, if any)

د جغل ډول کوم چې استعمالېږي او د سرک د فرش د سطحې طبقه د ښوئيدو مزاحمت متاثره کوي په خاص ډول د زړو فرشونو يا طبقاتو په صورت کې د

اصطکاک ضريب هغه وخت کمېږي کله چې د سرک د فرش سطحه هموار ه يا لمده وي.

د اصطکاک ضريب د تودوخې د درجې په لوړېدو سره کمېږي او همدارنګه د ټاير فشار او وزن سره کمېږي. هموار (ښويه) او زاړه ټايرونه په وچه سطحه کې نظر نويو ټايرونو ته زيات اصطکاک وړاندې کوي ځکه چې د سرک سره د لګېدو مساحت يې زيات وي. ليکن په لمدو فرشونو باندې په ښه ليکي لرونکي ټايرونو سره نظر زړو ټايرونو ته زيات اصطکاک وړاندي کېږي دا ځکه چې د غه ټايرونه د اوبو د لمدېدو تاثير په لوند سرک باندې کموي پس په نقصاني او مضره سطحو او نورو حالاتو کې چې ښوئېدنې ته مايل وي لکه لوند سرک، په دې کې نويو ټايرونو ته په زړو ټايرونو برترې ورکول کېږي. د اصطکاک د ضريب اصغري پيش بيني شوی قيمت په خرابو سطحو کې د ډېزاين د کارونو لپاره اخيستل کېږي. د اصطکاک ضريب د ښوئيدو د چټکتيا سره کمېږي چې د موټر په چټکتيا او د بريک په مؤثريت پورې اړه لري.

د توقف د واټن (فاصلې) د محاسبې لپاره، د طولاني اصطکاک د ضريب قيمتونه د (0.40—0.35) پورې د هندي کوډ (IRC) له خوا سپارښتنه کيزي چې په چټکتيا پورې اړه لري. دا قيمتونه په لمدو سرکونو باندې په طولاني سمت کې د اصغري اصطکاک د ضريب تجويز شوي قيمتونه دي. علاوه له دې نه کله چې د طولاني اصطکاک د ضريب قيمت (0.40) وي د موټرو د توقف لپاره مجاز دی، محصله (Retardation) منفي تعجيل $3.93 m/s^2$ دی کوم چې د مسافرو لپاره ډېر نارامه (ناراحته) نه دی.

د افقي ګولايي د ډېزاين په معامله کې د هندي سرکونو کانګرس (IRC) د جانبي اصطکاک ضريب 0.15 وړاندې کړی دی. دا د مايلې ښوئېدنې د مقاومت کوچنی قيمت د خرابو سطحو لپاره پيشنهاد شوی دی لکه په افقي ګولايي کې چې د سرک په سطحه کې ختې وي، د باران وربدو په وخت کې، ځکه نو دا ضروري ده چې د جانبي ښوئيدنې څخه مخنيوی وشي حتی که نقصاني يا مضره سطحو کې ولې نه وي.

د سرک د فرش ناهمواري (Pavement unevenness)

لوړې چټکتیاوې په هموار سرکونو باندې نظر ناهموار سرکونو ته په لږ موجوی حرکت سره ممکني دي. پس د سرک د فرش سطحه باید د ممکنه اصغري ناهمواری سره په نظر کې ونیول شي ځکه چې مورد نظر چټکتیا د نورو هندسي معیارونو سره باید برقرار و ساتل شي. د سطحې ناهمواري هم د موټر چلولو قیمت او هم راحت او حفاظت متاثره کوي. د تیلو مصرف او د ټایرونو خرابېدل د سطحې د خرابېدو د زیاتوالي سره زیاتېږي. غیر ټېک شوی یا کیندل شوي سرکونه د راکش کولو یا اصطکاک مزاحمت زیاتوي پس د تیلو په مصرف کې اضافه والی راځي او ناهمواري سطحې ستړتیا او مختلفې حادثې او واقعې منځته راوړي.

د سرکونو د فرش د سطحې حالت په عمومي توګه د یوې آلې په واسطه اندازه کېږي دا آله د (Bump Integrator) په نوم یادېږي.

د ناهموارې د علامې په حالت کې کوم چې د فرش د سطحې مجموعي اندازه ده چې د سرک په واحد افقي اوږدوالي باندې (Record) شوې ده د مثال په ډول د ناهمواری علامه په Cm/Km باندې ښودل کېږي او د ښو سطحو لرونکو سرکونو لپاره تر 250Cm/Km قیمت ان تر 100kmph چټکتیا پورې د اطمنان وړ دی.

که چېرې ناهمواري د 250cm/km څخه زیاته وي نو تر 50kmph چټکتیا پورې هم ناراحته واقع کېږي او د ناهمواری ښودونکې اله (unevenness integrator) د ډهلي د مرکزي تحقیقاتي سرک جوړونې د انستیتیوت له خوا ډېزاین شوی چې نوموړې آله د 3-20mm پورې ناهمواری معلوموي او د سرک په سطحه کې ناهمواری زیات شمېر عواملو په واسطه واقع کېږي چې په لاندې ډول دي:

1.د Filling نامناسبه او ناکافي ټېکاري او نامناسبه طبقې او Subgrad

2. د جوړونې غیر علمي تمرینونه چې په کې د لویو تیګو او خښتو استعمال شوی وي.

3. د ادنی او ټیټې درجې سطحې موادو استعمال.

4. نامناسبه سطحې او د اوبو د ویستلو نامناسب نظام.

5.د نامناسبې ماشینری استعمال.

6. کمزورې حفظ او مراقبت.

7. محلي ناکامي.

د نور د منعکس کېدو خصوصیات (Light reflecting characteristics)

د شپې د لیدو قابلیت د سرک سطحې د نور د منعکس کېدو په خصوصیاتو پورې اړه لري د موټر د مخکینې ګروپونو (لایټونو) په واسطه چې کومه رڼا کېږي دا رڼا په لمدو سطحو کې نظر وچو سطحو ته زیاته وي. په خاصه توګه د شپې چې کله باران وریږي، رڼا که رنګینه وي یا ساده سپینه رڼا وي د لیدو زیات قابلیت ورکوي او د ورځې د روښانه لمر په وخت کې زیاته شغله (پړق) کوي او سترګې بریښوي له بلې خوا نه تور رنګه سرکونه په شپه کې د لیدو کم قابلیت ښیي، په خاصه توګه کله چې سرک لوند وي.

۴-۲-۲. عرضي میل (Cross Slope or Camber)

عرضي میل هغه میل دی چې د سرک د سطحې په مایل طرف کې ورکول کېږي چې اوبه د سرک د سطحې څخه توی کړي د سرک د سطحې څخه د اوبو ویستل د عرضي میل په واسطه د درېیو وجوهاتو له کبله مهم دي.

i. د دې لپاره چې د سرک د فرش (sub grad) خاورې ته د اوبو د داخلېدو څخه مخنیوی وشي. که چېرې اوبه sub grade ته داخلې شي ځمکه نشست (soak) کوي او د سرک د سطحې پائیداري، د ژوند دوام او د سطحې حالت په ډېره بده توګه متاثره کېږي.

ii. د دې لپاره چې د سرک قیر شوي طبقې سره ته د اوبو د داخلېدو څخه مخنیوی وشي، ځکه چې د اوبو سره د قیر شوې طبقې مسلسل یا جاري ربط (لګېدل) د جغل او قیر د بیلېدو (ټوټه ټوټه کېدو) امکان پیدا کوي او په نتیجه کې د سرک د سطحې خرابوالی منځته راځي.

iii. د دې لپاره چې د باران اوبه د سرک د فرش د سطحې څخه ځومره ژر چې ممکنه وي لرې کړي او د دې لپاره چې د باران څخه وروسته د سرک فرش ژر وچ شي په لوند حالت کې د سطحې د ښوئیدو مقاومت کمېږي چې په لوړو چټکتیاوو کې د ښوئیدو خطر زیاتوي او د موټرو د چلولو لپاره غیر محفوظه ساحه منځ ته راوړي.

عموما عرضي ميل (camber) په مستقيمو سرکونو باندې ورکول کېږي چې د سرک د معبر (Carriageway) مرکز نظر غاړو (edgcs) ته لوړوي چې په مرکزي خط (center line) باندې لوړ ترینه نقطه تاج (Crown) جوړوي.

په افقي ګولايانو کې چې super elevation ولري، د اوبو ويستلو سطحي نظام (Surface drainage)د فرش د سرک بهرني کنار (غاړې) په لوړولو سره نظر داخلي غاړې (کنار) ته متاثره کېږي کله چې ورته يو مناسب (Super elevation) ورکړل شي عموماً د عرضي ميل (camber) اندازه د $\frac{1}{n}$ يعنې 1 پر n کې په واسطه ښودل کېږي د دې مطلب دا دی چې عرضي ميل په نسبت د (1عمودي) څخه (n افقي) ته دی. عرضي ميل (camber) په فيصدۍ سره هم ښودل کېږي که چېرې عرضي ميل (camber) په X% فيصدۍ سره وی، عرضي ميل X په 100 کې دی.

د يو سرک د فرش لپاره مطلوبه عرضي ميل (Camber) په لاندې دوه نقطو پورې اړه لري:

i. د سرک د فرش د سطحې ډول

ii. د باران د اورښت اندازه

هموار عرضي ميل (Camber) د (1.7-2%) پورې د غير قابل نفوذ سطحې لکه سيمنټ کانکريټي يا قيري کانکريټي سطحې لپاره مفيد او کافي دی. په قابل نفوذ سطحو کې لکه WBM (د ماتو شويو تيږو نه جوړ سرک چې اوبه په کې ډنډېږي) يا خام سرکونه کوم چې اوبه يې د Subgrade طبقې ته داخلېږي، لوړ ترين يا زيات عمودي عرضي ميل بايد ورکړل شي، لوړ ترين (زيات عمودي) عرضي ميل په شديدو باراني سيمو کې هم ورکول کېږي اصغري عرضي ميل چې د سطحې د اوبو د ويستلو لپاره ضروري دی په منطقه کې د باران د وربدو په اندازې او د سرک د فرش د سطحې ډول په نظر کې نيولو سره قبلېږي.

د لاندې وجوهاتو له کبله د عرضي ميل لوړول يا ډېر عمودي کول ښه نه دي:

i. د موټر مايل کوږوالی بې راحته (نارامه) بغلي قوه رامنځته کوي او د موټرو په استيرينګ (Steering) زور راوړي او همدارنګه په مايل کوږوالي سره د موټرو په پايو (Wheels) باندې هم زور راځي، چې د موټرو د ټايرو د سوليدو او خرابېدو باعث کېږي.

ii. د موټرو د Overtaking عمل په دوران کې کله چې د تاج د برخې (Crown) ځخه عبور کوي د موټرو د غورځېدو خطر پیدا کېږي.

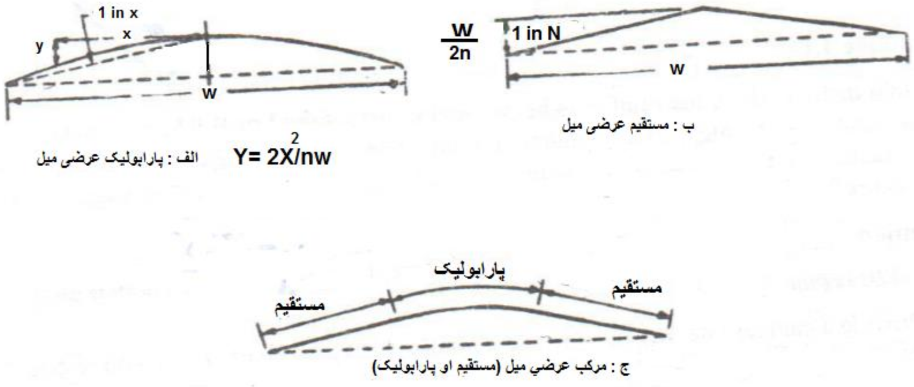
iii. د بارشوو (درنو) ټرکونو د چپه کېدو مشکلات پېښوي.

iv. د اوبو د تیز جریان له امله د سرک په عرض باندې کندې (قوتي) جوړېږي.

v. زیاتې موټرې دې ته رغبت پیدا کوي چې په مرکزي خط (Centerline) باندې تګ وکړي.

د عرضي میل شکل (Shape of cross Slope)

عرضي میل د پارابولا یا مستقیم خط په شکل په عرضي مقطع (Cross Section) کې ورکول کېږي، پارابولي یا بیضوي شکل چې ورکړل شي نو Profile یې په منځنۍ برخه کې هموار او په غاړو (edges) کې عمودي میلان لري، چې د تېز رفتاره موټرو لپاره ډېر ښه دی ځکه چې دا تیز رفتاره موټرې په دوه لینه سرک د Overtaking عملیې په وخت کې په اسانۍ سره د تاج د کرښې (Crown line) ځخه عبور کوي.



(۴-۱شکل) د عرضي میل شکلونه

نوټ: په پورته رسمونو کې عمودي مقیاس لوی شوی دی.

کله چې په کانکریټي سرکونو کې هموار عرضي میل ورکړل شي، نو مستقیم خط عرضي میل ورکول کېږي چې په (4.1b) شکل کې ښودل شوی دی. د فولادي پایو لرونکي ګاډیو پـه واسطه چې د څارویو پـه واسطه کش کېږي د زیات فشار او سخت زور له امله د سرک د فرش سطحه نقصاني کېږي. ځینې وختونه د پارابولي او مستقیم خط عرضي میلونو اتحاد ته ترجیح ورکول کېږي چې پـه (4.1c) شکل کې ښودل شوي.

د سرک د مختلفو سطحو د ډولونو لپاره IRC د عرضي میل قیمتونه وړاندې کړي چې په لاندې جدول (جدول 4.1) کې ښودل شوي دي.

(۴-۱ جدول)د سرک د مختلفو ډولونو د سطحو لپاره د عرضي میل پیشنهاد شوي قیمتونه.

ګڼه	د سرک د سطحې ډولونه	د عرضي میل اندازه په باراني سیمو کې د شدیدو څخه خفیف ته
1	سیمنټ کانکریټي او عالي درجه قیر شوي سطحه	1 in 50 (2%) To 1 ine 60(1.7%)
2	باریکه یا نرۍ قیر شوې سطحه	1 in 40 (2.5%) To 1 in 50 (2%)
3	جغلي سطحه یا WBM	1 in 33 (3%) To 1 in 40 (2.5%)
4	خاورینه یا خامه سطحه	1 in 25 (4%) to 1 in 33 (3%)

د اوږو (Shoulder) عرضي میل باید %5 وي، چې د متصلي سطحې څخه زیات لوړ وي، یعنې اصغري اندازه یې %3 وي او اعظمي اندازه د خاورینۍ اوږې (Earth shoulder) لپاره %5 وي.

په ازاده ساحه کې عرضي میل ورکول

عرضي میل د مناسب مقدار او مناسب شکل ورکولو لپاره، د عرضي میل جدولونو نموني تیارېږي. دا نمونې د دې لپاره استعمالېږي چې د جوړېدو په وخت کې د آخرنۍ (پورتنۍ) طبقې جانبي Profile (یو مخه شکل) چیک کړي.

نظر د عرضي میل منتخب شوي شکل ته، د عرضي میل (Camber) جدولونه تیاریږي. د مستقیم خط عرضي میل جوړول ډېر ساده دي د پارابولي عرضي میل لپاره، لاندې عمومي معادله استعمالیږي:

$$y = \frac{x^2}{a}$$

دلته $a = \frac{nw}{2}$ د هغې سرک لپاره چې د فرش پلنوالی (w) او عرضي میل یې $\frac{1}{n}$ وي پس

$$y = \frac{2x^2}{nw} \quad \text{...}(4.1)$$

۴-۱.بېلګه:

په یوه ولسوالۍ کې چې د باران د اورښت شدت یې زیات وي، د ولسوالۍ لوی سرک چې د WBM فرش لرونکی دی. 3.8m پلنوالی لري او یوه ایالتي شاهراه (State Higway) د قیر شوي کانکریټي فرش لرونکي وي، 7m پلنوالی لري، د دې دوه سرکونو د جوړېدو لپاره د سرک تاج لوړوالی (hight of crown) نظر غاړو edges ته باید څومره وي؟

حل:

د WBM سرک لپاره.

که چېرې د باران د اورښت اندازه زیاته وي د عرضي میل اندازه $\frac{1}{33}$ (1 in 33) کې ورکو:

د سرک د تاج (Crown) لوړوالی نظر غاړو ته $= \frac{3.8}{2} \times \frac{1}{33} = 0,058m$

د قیر شوي کانکریټي سرک لپاره عرضي میل $\frac{1}{50}$ (1in 50) کې ورکوو.

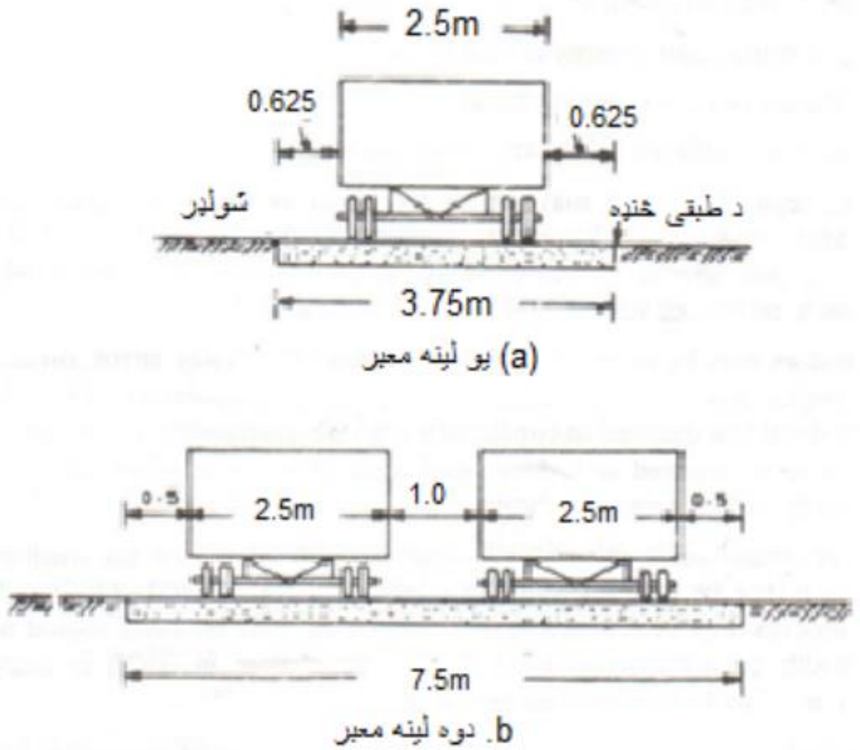
د سرک د تاج لوړوالی نظر غاړو (edges) ته. $= \frac{7}{2} \times \frac{1}{50} = 0..07m$

۴-۲-۳. د سرک د فرش پلنوالی یا د سرک معبر

د سرک د فرش یا معبر پلنوالی د تګ راتګ د لین (Lane) په پلنوالي او د لینونو (lanes) په شمېر پورې اړه لري. هغه معبر (carriage way) چې د ټرافیکو د یو کرښیز حرکت لپاره په نظر کې نیول شوي وي د یو لینه ټرافیک (تګ راتګ) په نوم یادېږي. د لین (Lane) پلنوالی د موټرو (Vehicles) د پلنوالي په اساس معلومېږي او اصغري ازاده فاصله (Min Side Clearance) د احتیاط او حفاظت لپاره ورکول کېږي. کله چې آزاده فاصله یو معین حد ته زیاته شي د موټرو په چټکتیا کې زیاتوالی راځي پس د ټرافیکي لین (Traffic Lane) ظرفیت زیاتېږي. هغه سرک چې یو لینه (Single Lane) وي او د موټرو اعظمي پلنوالی 2.44m وي نو 3.75m پلنوالی ورته ډېر مناسب دی. هغه سرکونه چې دوه لینه یا د دوو څخه زیات لینونه ولري د هر لین (Lane) لپاره 3.5m پلنوالی کافي دی.

د IRC تشریحاتو مطابق د موټر اعظمي پلنوالی 2.44m دی، که چېرې د یو لینه معبر (Carriageway) پلنوالی 3.8m وي نو آزاده فاصله باید 0,68m په پام کې نیول کېږي چې په (4.2.2) شکل کې ښودل شوي.

که چېرې د یو دوه لینه سرک پلنوالی 7m وي، کم تر کمه د دوه لینونو (twoLanes) ترمنځ آزاده فاصله باید د پراخ ترین موټر لپاره 1.06m وي چې په (4.2b) شکل کې ښودل شوي.



(۴-۲، ټرو د عرض له مخې د مناسب عرض پیدا کول

د لینونو (Lanes) شمېر چې په سرک کې یې ورکول ضروري دي د هر لین (Lane) پیش ګویي شوي ټرافیکي حجم او د ډیزاین ټرافیکي حجم پورې اړه لري، د سرک عرض په افقي ګولایانو کې زیاتیږي چې په راتلونکي درس کې به ذکر شي. په ځینې سرکونو کې، ټرافیک جدا کوونکي (Traffic Separators) د دوه جوړه ټرافیکي لینونو په منځ کې ورکول کیږي چې ټرافیک (تګ راتګ) په دوه مخالف جهتونو کې سره جدا کړي. په داسې سرکونو کې د سرک پلنوالی (عرض) د سرک د فرش د عرض (د لین عرضونه او د لینونو تعداد) او د ټرافیکو د جدا کوونکو په عرض پورې اړه لري. د سرک د معبر (Carriageway) پلنوالی د سرک د مختلفو ډولونو لپاره کوم چې د هندي سرکونو کانګرس (IRC) له خوا معیاري کړی شوی په لاندې جدول کې ښودل شوی.

(۴-۲جدول): د سرک د معبر (Carriageway) پلنوالی

شماره	د سرک ډول	د معبر پلنوالی
1	يو لينه (Single Lane)	3.75m
2	دوه لينه د سرک د فرش د ډبرين (Kerb) پوښ نه علاوه	7m
3	دوه لينه، د سرک د فرش د ډبرين پوش (Kerb) سره	7.5m
4	متوسط معبر (د مهمو سرکونو نه علاوه)	5.5m
5	څو لينه سرکونه (Multi- lane)	په هر لين کې 3.5m

يادښت:

i. د کليوالي سرک يا يو لينه سرک عرض 3m ته راکمېداى شي.

ii. په ښاري سرکونو کې چې (Kerb) ډبرين پوښ ونه لري د يو لينه سرک عرض 3.5m ته راکمېداى شي او د استوګنې يا مسکونې ساحو د رسيده ګۍ والا سرک (Access road) عرض 3m ته راکمېداى شي.

iii. د ښاري کرب لرونکي (Kerbed) سرک لپاره کم ترکم 5.5m پلنوالی پيشنهاد شوى دى.

د ټرافيکو جدا کوونکي (Traffic Separators or Medians)

د ټرافيک (تګ راتګ) جدا کوونکو لويه دنده داده چې د موټرو د مخامخ ټکر څخه مخنيوى وکړي چې په مجاور لينونو باندې په مخالف جهت کې حرکت کوي.

د ترافيکو جدا کوونکي په دې کې هم کومک کوي چې:

i. په څلور لارو کې ټرافيک (تګ راتګ) بايد خپور کړي (ويې ويشي).

ii. تاويدونکي او عبور کوونکې ټرافيک (تګ راتګ) بايد بې خطره کړي.

iii. ورو (Slow) ټرافيک (تګ راتګ) سره جدا کړي او د پياده خلکو حفاظت وکړي.

د ټرافیک جدا کوونکي د سرک د نښه کوونکي، فزیکي ډول تقسیموونکی یا د ساحې جدا کوونکي په شکل هم استعمالېدای شي د سرک نښه کوونه د دې ټولو نه ساده ده، د ماشین په ذریعه جدا کوونکي باید په داسې طریقې ډېزاین شي حتی که چېرې د موټر پایې وښوئېږي، د موټر کومه برخه یا حصه باید خرابه نه شي.

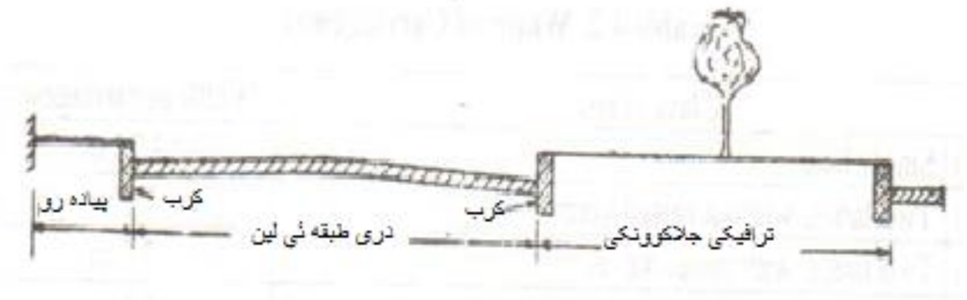
د ساحې جدا کوونکي (Area Separators) کېدای شي چې د ټرافیکو جدا کوونکي، د بوټو د کېنولو د برخې جدا کول، د دوه طرفونو ټرافیکي (تگ راتگ) جدا کول وي، دا به ډېره مناسبه وي چې د پراخه ساحې جدا کوونکي عرض د (8-14m) پورې وي. لیکن پلنوالی (عرض) باید د ځمکې د موجودیت او د دې د قیمت په نظر کې نیولو سره ورته وټاکل شي. اصغري اندازه یې باید 6m وي چې د موټر د مخکینې گروپونو پرقیدونکې رڼا (glare) کمه شي دا رڼا د سرک جدا کېدونکي تنگه برخه گلدان کې د بوټو یا ونو په کېنولو سره هم کمېږي.

د کلیوالي سرکونو د منځنۍ برخې لپاره IRC یو مناسب اصغري پلنوالی پیشنهاد کړی دی چې 5m دی، که چېرې ځمکه محدوده (کمه) وي دا پلنوالی تر 3m پورې راکمېدای شي، په اوږدو پلونو (Large bridges) کې د منځنۍ برخې پلنوالی له 1.2m-1.5m پورې راکمېدای شي په انفرادي یا یو مخصوص سرک باندې د منځنۍ برخې پلنوالی باید یو شان وي، لیکن که چېرې په پلنوالي کې تبدیلي ضروري وي، یوه گزرگاه یا لاره په $\frac{1}{15}$ نه تر $\frac{1}{20}$ ورکړل شي.

په ښاري سرکونو کې چې شپږ یا زیات لینونه وي، منځنۍ برخې باید مستقلې په یو حال او نه بدلیدونکي وي، د ښاري سرکونو په څلور لارو کې د منځنۍ برخې پلنوالی د پیاده ځای لپاره (1,2m) پیشنهاد شوی دی، د موټر د احتیاط یا حفاظت لپاره چې ښي طرف ته تاوېږي (4m-7.5m) پورې په پام کې نیول کېږي او کله چې د موټر په یو میلان (grade) کې عبور کوي نو د حفاظت لپاره (9m-12m) پورې اندازه پیشنهاد شوې ده په ښاري ساحه کې د ټرافیک د جدا کوونکي مطلق اصغري پلنوالی 1.2m دی او مناسب یې 5m دی.

٤-٢-٤. کربونه یا د سرک فرش ډېرین پوښ (Kerbs)

کرب (Kerb) د سرک د فرش او اوږي (shoulder) ترمنځ سرحد ښيي یا بعضې وخت پیاده رو یا کرب د ودرېدو ځای ښيي، په ښاري سرکونو کې د کربونو (Kerbs) ورکول مناسب کار دی، د کرب (Kerb) د ډېزاینولو څو ډولونه لرو چې د وظیفې له مخې کربونه (Kerbs) په درې لویو ګروپونو تقسمېږي.



(۴-۳شکل): کرب او د ترافیک جدا کوونکی

i. ټیټ یا د پورته کېدو قابل کربونه (Low or mountable type kerbs)

دا ډول کربونه د ټرافیکو حوصله زیاتوي چې په سراسري ډول په ټرافیکي لینونو کې پاتې شي، د دې نه علاوه ډریور ته اجازه ورکوي چې په ډېر لږ مشکل سره د شولډر ساحې ته داخل شي، د دې ډول کرب ارتفاع د فرش د غاړې د پاسه په یو میلان سره تقریباً 10cm ده چې موټري په آسانۍ سره کرب ته وخيژي. دا ډول کربونه د ټرافیکو جدا کوونکو په برخه کې ورکول کېږي او د کانالیزسیون په سیستمونو کې هم ورکول کېږي او د medians اوبو د وتلو طولاني سیستم لپاره ډېره فایده رسوي.

ii. نیمه مانع ډوله کربونه (Semi-barrier type kerbs)

دا ډول کرب د سرک په بیروني حد یا بیروني سطحه کې ورکول کېږي چېرته چې پیاده تګ راتګ زیات وي، دا ډول کرپ د فرش په غاړه باندې د (1:1) په نسبت

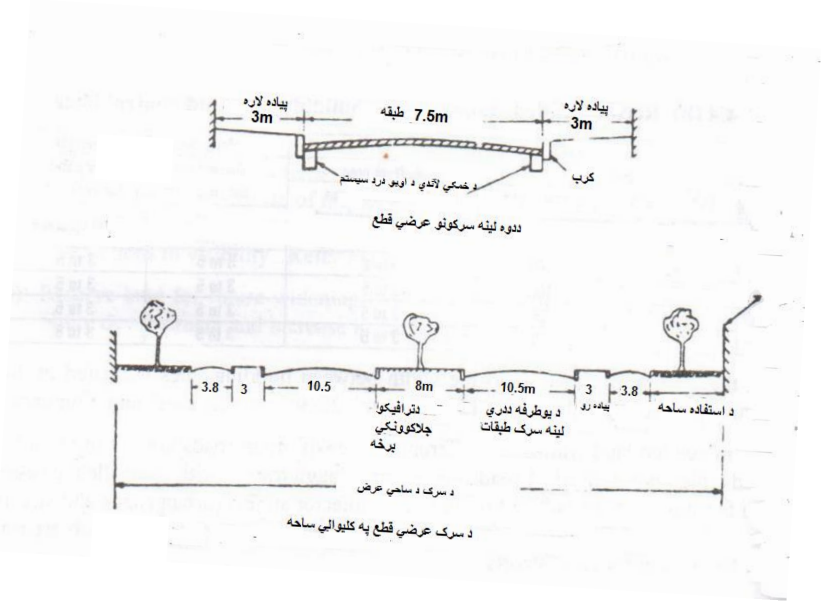
ميلان سره 15cm ارتفاع لري. دا ډول کرب د ولاړو موټرو د ښوئيدو څخه مخنيوی کوي، ليکن په ډېر عاجل حالاتو کې د دې کرب له پاسه تګ ممکن دی خو تګ به د لږ مشکل سره وي.

iii. مانع ډوله کرب (Barrier type Kerb)

دا ډول کربونه په جوړو شوو ساحو کې ورکول کېږي کوم چې هغه پياده روونو ته نژدې وي چې پياده تګ راتګ پرې زيات وي د دې ډول کربونو ارتفاع د فرش د غاړې د پاسه په 1:0,25 ميل (Slope) سره 20cm ارتفاع باندې جوړېږي.
په کليوالي سرکونو کې ځينې وختونه مکمل پوښ کړل شوي کربونه د سرک د فرش په غاړه د شولډر او غاړې ترمنځ ورکول کېږي.

۴-۲-۵. د سرک غاړه يا آخري حد (Road margin)

د سرک په غاړو کې مختلف عناصر شامل دي چې عبارت دي له اوږې (Shoulder) د موټرو د ودرېدو لين (Parking Lane) مخامخ سرک، د بايسکل لاره، پياده رو، شخصي سرک چې يو کور ته تللی وي (drive way)، حفاظتي کټاره او د سرک د بدني د ميل څخه.
شولډرونه (اوږې) د سرک په غاړه کې ورکول کېږي چې د هغه موټرو لپاره د عاجل لين ضرورت پوره کړي کوم چې زور پرې راوړل کېږي، چې د سرک د فرش څخه ووځي، شولډرونه د خرابو شوو موټرو لپاره د يوه کومکي لين په حيث کار کوي.
(4.4) شکل ته مراجعه وکړئ، چې په Cutting او (Filling) کې د سرک د عرضي مقطع تشريحات ورکړل شوي دي. شولډر بايد کافي پلنوالی ولري چې ودرېدونکي موټري په کې ځای شي، د شولډر مناسب اصغري پلنوالی بايد 4.6m وي چې د شولډر په غاړه يو ولاړ ټرک د سرک د غاړې څخه 1.85m آزاده فاصله ولري. د شولډر اصغري پلنوالی چې د IRC له خوا پيشنهاد شوی 2.5m دی.



(۴-۴شکل): د عرضي مقطع ډيټايل

شولډرونه بايد د وزن برداشت کولو کافي ظرفيت ولري چې په باراني موسم کې د يو بار شوي ټرک وزن برداشت کړي. د شولډر سطحه بايد د تګ راتګ د لين (lane) څخه زيږه (rough) وي، چې موټري شولډر د دايمي تګ راتګ لين په توګه استعمال نه کړي، د شولډر رنګ بايد د سرک د فرش د سطحې څخه مختلف (بدل) وي. چې واضح معلوم شي.

د موټرو د ودرېدو لينونه (Parking Lanes) په ښاري سرکونو کې جوړېږي. د امکان تر حده موازي Parking ته بايد اجازه ورکړل شي ځکه چې دا د متحرک موټرو لپاره حفاظت کوونکی وي. د موازي Parking په صورت کې د ولاړو موټرو او نږدې لين د غاړې ترمنځ ازاده فاصله نظر زاويوي Parking ته زياته وي، د موټرو د ودرېدو لين بايد کافي پلنوالی ولري د موازي Parking لپاره 3m پلنوالی ضروري دی.

Lay-byes (د موټرو د مؤقتي توقف (ودرېدو) ساحه) د عامه ارامتيا ځايونو کې د رهنمايي نقشو سره جوړېږي چې ډريور ته رهنمايي وکړي چې د سرک د معبر څخه لرې ودرېږي.

Lay-byes یا د موټرو د مؤقتي توقف ساحه باید 3m پلنوالی ولري او کم تر کمه (15m-30m) اوږدوالی په دواړو طرفونو کې ولري.
د بسونو د ودرېدو ځای (Bus bays) کېدای شي چې د کرب (kerb) په لري کولو سره جوړ شي چې د متحرک (روانو) موټرو سره یې ټکر و نه شي د بسونو د ودرېدو ځای (bus-bays) باید د څلور لارو څخه کم تر کمه 75m لرې واقع وي.
د تعمیرونو مخې ته سرکونه (frontage roads) په مهمو سرکونو باندې تعمیراتو او جائیدادونو ته د رسیده ګۍ په خاطر جوړېږي د تعمیر مخې ته سرکونه (frontage roads) د لویو لارو (highway) سره موازي جوړېږي او د یو جدا کوونکي په واسطه جدا شوی وي.
شخصي سرکونه (Drive ways) لويې لارې د تجارتي ادارو سره نښلوي لکه د تيلو سټيېشن وغيره، شخصي سرکونه باید د څلور لارو څخه ښه لرې په مناسبه توګه ډېزاین او جوړ شي. د شخصي سرکونو (drive ways) د ګولایانو شعاع چې څومره زیاته ممکنه وي په نظر کې ونیول شي، مګر پلنوالی یې باید کم شي ځکه چې د سرک په عرض د تېرېدو لپاره اوږدوالی کم شي.
د بایسیکلو لارې (Cycle tracks) په ښاري سرکونو کې جوړېږي کله چې په سرک باندې د سایکلونو د ټګ راتګ حجم زیات وي (10-4) شکل ته مراجعه وکړئ د سایکلونو د لارو لپاره کم تر کمه 2m پلنوالی ورکول کېږي دا پلنوالی د هر اضافي لین لپاره لپاره تر 1m زیاتېدای شي. د سایکلونو د لارو نقش او ترتیب د لویو لارو په څلور لارو او ترافیکي دایرو (Traffic rotaries) کې باید په پوره دقت او احتیاط سره جوړ شي.
پیاده لارې (Footpath or side walks) په ښاري سرکونو کې جوړېږي، کله چې د موټرو تګ راتګ او د پیاده خلکو تګ راتګ زیات وي، دا لارې د دې لپاره جوړېږي چې پیاده خلکو ته حفاظت ور په برخه کړي او تر ډېره حده حادثې (accidents) راکمې کړي. (4.8) (4.9) او (4.10) شکلونه وګورئ. پیاده لارې عموماً د سرک په یو اړخ باندې جوړېږي او اصغري پلنوالی یې باید 1.5m وي اودا پلنوالی د پیاده خلکو د تګ راتګ د حجم په اساس زیاتېدای شي د پیاده لارو سطحه باید داسې هموار وي لکه څنګه چې د تګ راتګ لین (Traffic

lane) هموار وي یا د دې نه هم هموار وي چې پیاده خلک دې ته مایله (اماده) کړي چې په پیاده لاره لاړ شي.
عرضي انحراف (میل) باید (2.5-3%) پورې وي.
حفاظتي (دفاعي) کټارې (Guard rails) د شولډر په غاړه کې هغه وخت ورکول کېږي کله چې سرک د ډکون په ساحه کې جوړ شوی وي د دې لپاره چې د سرک د بدني څخه د موټرو د غورځېدو څخه مخنیوی وکړي، په خاصه توګه کله چې د سرک ډکون (fill) د 3m څخه زیات شي.
د حفاظتي کټارو لپاره مختلف ډیزاینونه استعمالېږي، حفاظتي یا دفاعي تېږې (چې په سپین او تور رنګ سره رنګ شوي وي) په افقي ګولایي کې په مناسبو فاصلو سره نصبېږي، دا تېږې په کلیوالي (اطرافي) سرکونو (Rural roads) کې د دې لپاره ورکول کېږي چې د شپې د لیدو قابلیت بهتره شي.
د سرک د بدني میلانونه (embankment slopes) د محفوظ ټرافیکي حرکت او د ښایست له نظره باید هموار وي، خو دا میلان د پائیدارۍ له نظره کېدای شي چې ډېر لوړ میل (Slope) جوړ شي، اما د اقتصادي اړخه کېدای شي چې هموار میل (Slope) منځ ته راشي د سرک د غاړې منظره د سرک ښایست زیاتوي چې په سرک باندې سفر ډېر د خوښۍ او مرغوبیت وړ ګرځي.

٤-٢-٦. د سرک پلنوالی (Width of roadway or formation)

د سرک پلنوالی د سرک د فرش د عرضونو مجموعه ده چې په کې شولډرونه او سرک جدا کوونکی که چېرې وي شامل دي، د سرک پلنوالی د سرک د بدني پورتني عرض دی یا د سرک د (Cutting) لاندېني عرض دی چې د غاړو نالۍ (اوبو ویستلو نظام) په کې شامل نه دی. چې په (4-4) شکل کې ښودل شوی، د سرک د پلنوالي معیاري اندازه چې د هندي سرکونو کانګرس (IRC) له خوا په لاندې جدول کې ورکړل شوي دي.

(۴-۳جدول): د سرک پلنوالی د سرک د مختلفو ډولونو لپاره

شماره	د سرک طبقه بندي	د سرک پلنوالی په متر m	
		په هموارو ځمکو کې	غرنۍ ځمکو کې
1	National and State highway ايالتي او داخلي لوې لارې 1. يو لينه 2. دوه لينه	 12 12	 6.25 8.80
2	د ولسواليو لوی سرکونه Major district roods 1. يو لينه 2. دوه لينه	9 9	4.75 -
3	د ولسواليو نور سرکونه Other District Roads 1. يو لينه 2. دوه لينه	7.5 9	4.75 -
4	يو لينه کليوالي سرکونه	7.5	4

يادونه:

1. په څو لينه سركونو كې د سركونو پلنوالى، د ترافيكي تګ راتګ او د لينونو د مطلوبه تعداد لپاره بايد په كافي اندازه وي البته د شولډرونو او منځنۍ برخې نه علاوه.

2. د سرک اصغري پلنوالي په يو لينه پل (Bridge) باندې بايد تر 4.25m څخه کم نه وي.

٤-٢-٧. په لاره د تېرېدو حق يا حق العبور (Right of way) يا د لارې حق

دا د ځمکې يوه ساحه ده چې د سرک د مسير لپاره قبوله شوې ده، چې د دې منظور شوي يا قبولي شوې ځمکې پلنوالى ته Land width وايي چې د سرک په اهميت او د راتلونکي ممکنه انکشاف پورې اړه لري.

د سرک د هرې کتګورۍ لپاره د ځمکې يو اصغري پلنوالى مقرر شوی دی او د هرې کتګورۍ لپاره د ځمکې د پلنوالي يوه مناسبه اندازه پيشنهاد شوې ده کله چې د يو سرک لپاره ځمکه انتخابېږي، نو مناسبه به دا وي چې د زيات عرض لرونکي ځمکه انتخاب شي نو د دې سره د لګېدلي ځمکې قيمت لوړېږي، وروسته ژر نوی سرک جوړېږي. د سرک د غاړې په تکميل يعنې وده او پرمختګ سره دا ګرانېږي چې وروسته زياته ځمکه انتخاب شي که چېرته راتلونکي پراخوالي او يا نور بهتروالي ضروري وي.

په ځينو حالاتو کې کم پلنوالى په تجويز شوي ترتيب کې د ځمکې په لوړ قيمت سره قبلېږي چې دا خبره په خاصه توګه په صنعتي او ښاري سيمو کې صحيح ده.

د ځمکې عرض په لاندې عواملو باندې کنټرولېږي.

i. د سرک د جوړښت پلنوالى د سرک په ډول، د سرک په عرض او د سرک په اخري حد (Road margines) پورې اړه لري.

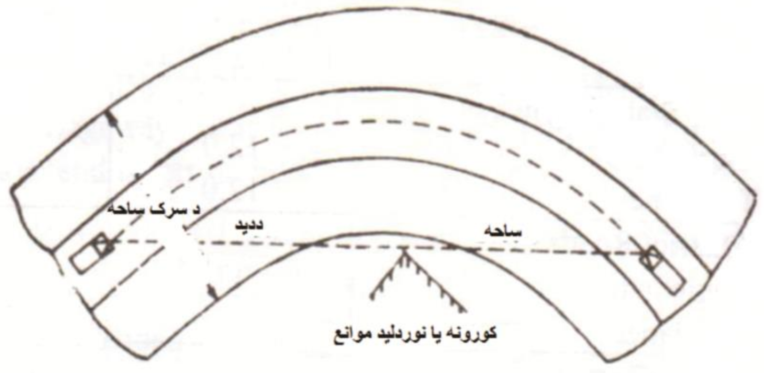
ii. د سرک د بدني د (Cutting) او Filling لوړوالى او ژوروالى د توفوګرافي او عمودي مسير په واسطه کنټرولېږي.

iii. د بدني جانبي ميلانونه (Side Slope) يا Cutting چې د ميل په لوړوالي او د خاورې په ډول پورې اړه لري.

iv. د اوبو ويستلو سيستم او د دې سايز (اندازه) په توفوګرافي، د باران او د باراني اوبو په بهېدو پورې اړه لري.

v. په افقي ګولايي کې د ليدو د فاصلې اهميت، چې د مانع له وجهې نه منځته راځي، لکه تعميرونه چې د ګولايي په دننه طرف کې د ليدو قابليت ته يو قيد (مزاحمت) وي، په خطرناکه ګولايي کې به مناسبه دا وي چې د ځمکې يوه پراخه ټوټه ورته انتخاب شي چې تر څو د ليدو قابليت څخه مخنيوی وشي. 4.5 شکل ته مراجعه وکړئ.

vi. د آئنده پراخوالي لپاره د ځمکې ساتل کوم چې د راتلونکي پيش بيني شوي پرمختګ او په تګ راتګ کې د زياتېدو لپاره پلان شوي وي.



(۴-۵ شکل): په افقي ګولايۍ کې د ليدو د مناسبې فاصلې اندازه

د نورمال عرض او د ځمکې د ترتيب (اندازې) د عرض قيمتونه د IRC له خوا په کليوالي ساحو او مختلفو غرنيو ځمکو کې د سرک د مختلفو ډولونو لپاره معياري شوي دي چې په (4.4a) جدول کې ښودل شوي.

دا به مناسبه وي چې د سرک په دواړو خواوو کې د تعميراتو د جوړولو فعاليتونه د ځمکې د پلنوالي نه لري کومه ځمکه چې د سرک لپاره منظور شوي وي کنټرول شي، د دې لپاره چې د سرکونو د ائنده انکشاف لپاره کافي ځمکه محفوظه وساتل شي، نو دا ضروري ده چې د سرک د سرحد څخه په کافي فاصلې (offset) سره د تعميراتي کرښې (building line) پورې تعميراتو جوړولو ته اجازه ورنه کړل شي د سرک په دواړو

خـواوو بانـدې د کنټرولـي کرښـو (control lines) او د تعميـري لينونـو (building lanes) تـرمنځ د ټول پلنوالي اړتيـاوې، چې د IRC لخوا د کليـوالي سيمو پـه مختلفـو ځمکني حالاتو کې د سرک د مختلفو دولونو لپاره پـه (4.4b) جدول کې پـه لانـدې ډول وړاندې شوې دی، په (4.4a) او (4.4b) جدولونو څخه ليدل کيږي چې د ځمکې نورمال پراخوالی چې آزاده هموارې ځمکه وي د ايالتي او داخلي سرکونو لپـاره 45m ضـرور دی او اعظمـي پراخـوالی د ځمکـې 60m دی او د تعميراتـي کرښـو تـرمنځ مربوطـه پلنـوالی 80m دی او همدارنگه د کنټرولـي کرښـو (Control Lines) تـرمنځ فاصـله 150m دی، د سرک د اعظمـي مجـاز پلنـوالي سره د سرک د سـرحدي کرښـو بـل طـرف تـه د اعظمـي پيشنهاد شوي پلنوالی د offset فاصلې 10m تر 45m دی.

(۴-۴ الف جدول): د کليو د مختلف ډوله سرکونو لپاره د ځمکې قبول شوی پلنوالی

شماره	د سـرک طبقــه بندي	همواره ځمکه				غرنۍ ځمکه	
		ازاده ساحې		د تعميرنـو پـه واسـطه نيـولې شوې ساحې		ازاده ساحې	د تعميرونو په واسطه ښـودل شـوي ساحې
		نورمال	قطار (range)	نورمال	قطار (range)	Normal	Normal
1	آيـالتي او داخلـي سرکونه	45	30-60	30	30-60	24	20
2	د ولسـواليو لـوی سرکونه	25	25-30	20	15-25	18	15
3	د کليـو سرکونه	12	12-18	10	10-15	9	9

(۴-۴ب جدول) : د کنټرولي کرښو او تعمیري کرښو لپاره قبول شوي معیارونه:

د سرک طبقه بندي	هموار ه ځمکه			غرنۍ ځمکه	
	ازاده ساحې		د تعمیرونو په واسطه نیول شوي ساحې	د سرک د سرحد او تعمیري کرښې ترمنځ فاصله په متر m سره	
	د تعمیري کرښو ترمنځ ټول پلنوالی په متر سره	د کنټرولي کرښو ترمنځ ټول پلنوالی په متر m سره	د سرک د سرحد او تعمیري کرښې ترمنځ فاصله په متر m سره	ازادي ساحې	د تعمیرونو په واسطه نیول شوي ساحې
ایالتي او داخلي سرکونه	80	150	3-6	3-5	3-5
د ولسوالیو لوی سرکونه	50	100	3-5	3-5	3-5
د ولسوالیو نور سرکونه	25/30	35	3-5	3-5	3-5
د کلیو سرکونه	25	30	3-5	3-5	3-5

یادښت:

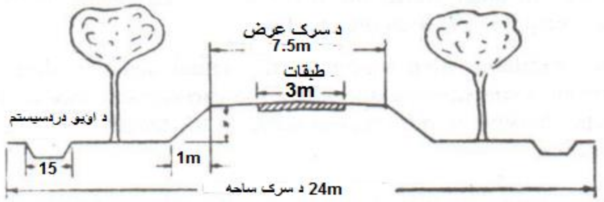
که چېرې د ځمکې د پلنوالی او تعمیري کرښو ترمنځ پلنوالی چې په دې کالم (Colum) کې ښودل شوی سره مساوي وي تعمیري کرښې باید د سرک د ځمکې د سرحد څخه 2.5m لرې وي.

د ښاري سرکونو د مختلفو ډولونو لپاره د ځمکې قبول شوي پلنوالي (50-60m) پورې د arterial road لپاره، (30-40m) پورې د sub-arterial roads لپاره، د

(20-30m) پـوړې د Collector Streets لپـاره او د (10-20m) پـوړې د Local Streets (محلي کوڅو) لپاره دي.

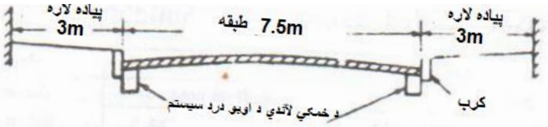
٤-۲-۸. د سرک د عرضي مقطع نمونې
(Typical Cross Sections of roads)

د کلیو او ښاري سرکونو د مختلفو ډولونو لپاره ځینې عرضي مقطعې په لاندې شکلونو کې ښودل شوي دي.

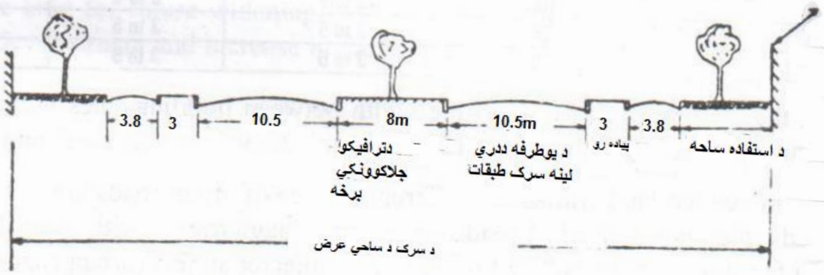


(۴-۶شکل): په کلیوالی ساحه کې د کلیوالي او ولسوالي سرکونو عرضي مقطع د بدني له میلان سره

(۴-۷شکل): د کندنکارۍ په ساحه کې د ولسوالۍ د لویو سړکونو عرضي مقطع



(۴-۸شکل): په کلیوالي ساحه کې د ایالتي او ولایتي سړکونو عرضي مقطع



(۴-۹ شکل): د پورکارۍ په ساحه کې د ښاري دوه لینه سړک عرضي مقطع

٤-۳. د ليدو واټن (Sight distance)

٤-۳-۱. تعريف (Introduction)

په سرکونو باندې د موټرو (vehicles) مؤثر او بې ضرره (محفوظ) چلول د يو مزاحمت پورې اړه لري که چېرې ډريور ته د سفر په جريان کې ښکاره شي په يو سرک باندې د موټرو د محفوظ تګ راتګ لپاره د ليدو قابليت ډېر مهم دی.

د سرک په سطحه کې د ليدو واټن يو حقيقي واټن دی چې يو ډريور د سرک په معبر (Carriageway) کې د يو خاص لوړوالي څخه د ساکن او متحرک شيانو د ليدو قابليت پيدا کړي يا په بل عبارت د ليدو واټن د سرک اوږدوالی دی چې د ډريور مخې ته هره لحظه د ليدو قابل وي.

د ليدو واټن ته په افقي ګولايانو (البته د سرک په داخلي طرف کې)، مقعرو عمودي ګولايانو او هم په څلور لارو کې مزاحمتونه پيدا کېدای شي چې په (4.11) شکل کې ښودل شوي دي.

د ليدو واټن چې د ډريور لپاره ضروري دی د سرکونو د هندسي عناصرو د ډيزاين او د ټرافيکو (تګ راتګ) د کنټرول لپاره ترې فايده اخيستل کېږي.

په ډيزاين کې د ليدو د فاصلې درې عمده حالتونه په نظر کې نيول کېږي:

i. د توقف د ليدو واټن يا مطلقه اصغري د ليدو واټن (Stopping or abslute minimum sight)

ii. د موټر څخه په محفوظ ډول د تېرېدو د ليدو واټن (Safe overtaking or passing sight distana)

iii. بې کنټروله څلور لارو ته د داخلېدو د ليدو محفوظه فاصله.

د ليدو د فاصلې معيارونه بايد لاندې درې شرطونه پوره کړي:

i. ډريور چې د ډيزاين په چټکتيا کې حرکت کوي بايد د ليدو کافي واټن ولري يا د سرک کافي اوږدوالی ولري که چېرې کوم مانع مخې ته راځي نو بغير د ټکر څخه موټر ودروي.

ii. ډريور چې کله د ډيزاين په چټکتيا کې حرکت کوي بايد د دې وړتيا ولري چې د موټر څخه په محفوظ ډول په مناسبو فاصلو کې تېر شي يعنې Overtake وکړي.

الف : په افقي کولایی کي ددید فاصله

ب : په عمودي کولایی کی د لید فاصله

د لید فاصله په تقاطع کي

(۴-۱۱شکل): د لیدو د فاصلې حالتونه

iii. ډريور چې کله بې کنټروله څلور لارې (په خاصه توګه بې اشارو والا څلور لارو) ته داخلېږي باید د ليدو کافي واټن ولري چې خپل موټر کنټرول کړي او د بل موټر سره د ټکر څخه بچ شي.

د پورته ذکر شوو دري حالتونو نه پرته، په ډيزاين کې د IRC کوډ له خوا لاندې د ليدو فاصلې په نظر کې نيول شوي دي:

i. د ليدو منځنۍ فاصله (intermediate sight distance): دا رنګه تعريفېږي چې د توقف د ليدو فاصلې دوه چنده ده کله چې د Overtaking sight distance نه وي ورکړل شوي، د ليدو منځنۍ فاصله ورکول کېږي چې د تېز رفتاره موټرو لپاره د محدود Overtaking موقع برابره کړي.

ii. د موټر د مخکيني ګروپونو د ليدو فاصله (Head light sight distance): دا فاصله د شپې د موټر چلولو په دوران کې د موټر مخکيني ګروپونو په رڼا سره ډريور ته د ليدو وړ وي د ليدو دا فاصله د عمودي مقعرو ګولايانو په up-gradient (صعودي) لويو ساحو کې د اندېښنې وړ ده.

٤-٣-٢. د توقف د ليدو واټن (Stopping sight distance)

د ليدو اصغري فاصله د سرک په کومه خاصه نقطه کې (چې لرونکی د کافي اوږدوالی وي) باید موجوده وي، چې موټر په محفوظ ډول د کوم مانع سره د ټکر نه پرته ودروي نو د ليدو مطلقه اصغري فاصله د توقف د ليدو د فاصلې سره مساوي ده، کومې نه چې ځينې وختونه د نه تېرېدو د ليدو فاصله (Non-Passing sight distance) ویل کېږي.

د ليدو فاصله کومه چې په سرک باندې يو ډريور ته په يوه موقع موجوده وي په لاندې نقاطو پورې اړه لري.

i. د سرک د شکل او صورت له مخې نه.

ii. د سرک په سطحه کې د ډريور د سترګو د ارتفاع (لوړوالي له مخې نه)

iii. د سرک په سطحه کې د يو شي (Object) لوړوالی (ارتفاع له مخې نه)

د سرک شکل او صورت (وضع قطع) کوم چې د ليدو واټن متاثره کوي عبارت دی له د سرک د افقي مسير او عمودي پروفايل (Vertical Profile) د موانعو او

ټرافیکي حالاتو څخه، په مقعرو عمودي ګولایانو کې د ډریور د سترګو لوړوالی او د شي لوړوالی د سرک پر سطحه پاندې مهم عوامل دي کوم چې د لیدو قابلیت متاثره کوي.د شي (Object) لوړوالی کوم چې د موټر د ودرولو لپاره په نظر کې نیول شوي د خطر په منبع پورې اړه لري د توقف د لیدو واټن د اندازه کولو په منظور IRC د ډریور د سترګو د لېول لوړوالی 1.2m او د شي (Object) لوړوالی د سرک په سطحه باندې 0.15 m په نظر کې نیولی دی.

پس په یوه مقعره عمودي ګولایي (summit Vertical curve) کې د توقف د لیدو واټن هغه واټن دی چې د سرک د سطحې د یو سر څخه تر بل سر پورې اندازه شوي وي چې په هغې کې یو شی په 0.15 m لوړوالي سره د ډریور له خوا ولیدل شي چېرته چې د ډریور سترګې د 1.2m په لوړوالي سره د سرک په سطحه باندې وي (4.11b) شکل ته مراجعه وکړئ.

هغه واټن چې په هغې کې یو موټر توقف کولای شي په لاندې عواملو پورې اړه لري.

a. د ډریور د عکس العمل مجموعي وخت(Total reactioin time of the driver)

b. د ګاډي چټکتیا (Speed of vehicle)

c. د بریکونو کارکردګي (efficiency of brakes)

d. د سرک د سطحې او ټایرونو ترمنځ د اصطکاک مقاومت (**frictional resistance between the road and the tyres**)

e. د سرک ګراډینټ (طولي میل)که چېرې وي (Gradient of the road if any)

د عکس العمل مجموعي وخت (Total reaction time)

د ډریور د عکس العمل مجموعي وخت هغه وخت دی چې یو شی ډریور ته ښکاره شي او په مؤثره توګه بریک ونیسي د وخت د وقفې مقدار په مختلفو عواملو پورې اړه لري. په دې وخت کې موټر په یوه خاصه فاصله کې په اصلي چټکتیا یا ډیزاین چټکتیا سره حرکت کوي، پس د توقف فاصله د ډریور د عکس العمل وخت په زیاتېدو سره زیاتېږي، ټول د عکس العمل وخت دوه برخو ته تقسمېږي.

i. د ادراک (پېژندنې) وخت (Perception time)

ii. د بریک د عکس العمل وخت (Brakc reaction time)

د ادراک وخت د ډریور لپاره ضروري وخت دی او باید هغه پوه شي چې بریک نیول حتمي دي دا وخت هغه وخت دی چې د ډریور د لیدو په کرښه باندې یو مانع (Object) رابښکاره شي؛ نو ډریور ذهن ته دا راځي چې د موټر درولو ته ضرورت دی. د ادراک (پېژندنې) وخت ډریور تر ډریوره فرق کوي او په څو نورو عواملو پورې هم اړه لري لکه د موټر چټکتیا، د جسم (object) فاصله او نور محیطي حالات.

د بریک د عکس العمل وخت هم په څو عواملو پورې اړه لري چې په هغې کې د ډریور مهارت د مشکلاتو ډول او نور مختلف محیطي عوامل شامل دي، اکثره وخت د ډریور د عکس العمل مجموعي وخت یو ځای په نظر کې نیول کېږي.

د PIEV نظریه (PIEV Theory)

د دې نظریې مطابق د ډریور د عکس العمل مجموعي وخت څلورو برخو ته تقسیمېږي یعنې د ډریور په واسطه نیول شوی وخت په لاندې ډول دی.

i. ادراک (پېژندنې) وخت (Perception time)

ii. فهم وخت (Intellection time)

iii. احساس وخت (Emotion time)

iv. ارادي یا اختیاري وخت (Volition time)

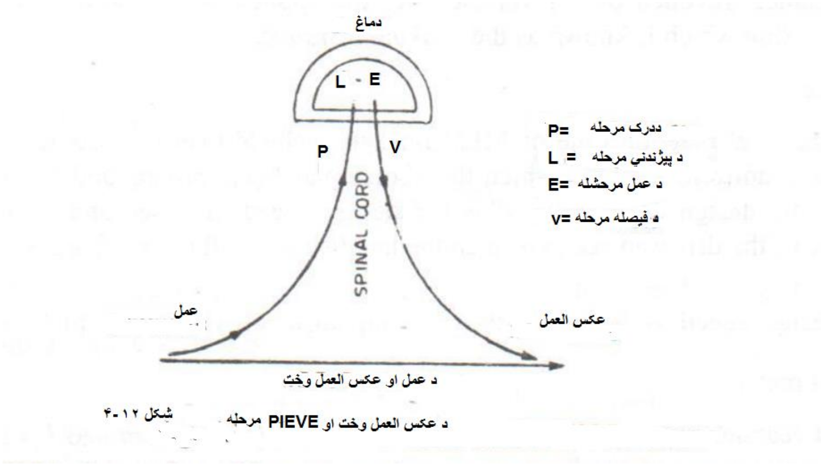
د ادراک وخت (Perception time) چې د غوږونو یا سترګو په واسطه حس کېږي او د عصبي سیستم په واسطه مغزو ته انتقالېږي د درک او پېژندنې لپاره ضروري وخت دی یا په بل عبارت دا هغه وخت دی چې ډرېور یو شی (object) یا حالت وپېژني یعنې درک یې کړي.

پېژندنې وخت (Intellection time) یو حالت باندې د پوهېدو لپاره ضروري دی. او دا د نویو حالاتو د ثبتولو او مختلفو مفکورو د پرتله کولو لپاره هم ضروري وخت دی.

د احساس وخت (Emotion time) د جذباتي حس او مزاحمت په وخت کې تېر شوي وخت څخه عبارت دی. لکه ویره (خوف) غوسه (قهر) یا نور جذباتي حسونه لکه وهم (خوف) او داسې نور..

Volition time هغه وخت دی چې د آخري عمل لپاره ضروري وي.

دا هم ممکنه ده چې ډریور بغیر د سوچ او فکر څخه د Reflex عمل پذریعه بریک ونیسي د PIEV عملیه په 4.12 شکل کې واضح شوې ده.



(۴-۱۲شکل): د عکس العمل وخت او د PIVE مرحله

د PIEV وخت په مختلفو عواملو پورې اړه لري لکه د ډریور فزیکي (طبیعي) او روحاني خصوصیات، د مسئلې د مشکل ډول، محیطي شرایط او مؤقتي عوامل (د بېلګې په توګه د سفر نیت یا مقصد، د سفر چټکتیا، ستړتیا، د الکولو (شرابو) استعمال او داسې نور د یو متوسط ډریور د عکس العمل مجموعي وخت نیمه ثانیه ده او د ساده حالاتو لپاره فرق کوي کله دغه فرق ان تر (4-3) ثانیو پورې رسېږي او په پیچیده مسئلو کې د دې نه هم زیات وي.

د موټر چټکتیا (Speed of vehicle)

د توقف فاصله ډېره زیاته د موټر په چټکتیا پورې اړه لري د ټولو نه مخکې، د ډریور عکس العمل د مجموعي وخت په دوران کې هغه فاصله چې د موټر په

واسطه طی شوې په څټکتیا پورې اړه لري دویم د بریک نیولو فاصله د موټر په ابتدایي څټکتیا پورې اړه لري. پس دا واضحه شوه چې څومره څټکتیا زیاته وي، هغومره د توقف فاصله زیاته وي.

د بریک مؤثریت (Efficiency of brakes)

د بریک مؤثریت 100% دی کله چېرې پایې په مکمله توګه قلف (بندې) وي د بریک په نیولو سره پایې د تاوېدو نه منع کېږي او د دې په نتیجه کې 100% ښوئېدنه منځته راځي کومه چې مناسبه نه ده مګر خطرناکه ده، ځکه دا امکان نه لري چې یو ښوئېدونکی موټر کنټرول شي نو دا ضروري ده چې د ښوئېدو څخه مخنیوی وشي، د پایو او ټایرونو په منځ کې د بریک د نیولو قوي باید د اصطکاکي قوو څخه زیاتې نه شي.

د سرک او ټایرونو په منځ کې اصطکاکي مقاومت

د سرک او ټایر په منځ کې چې کوم اصطکاکي مقاومت یا مزاحمت منځته راځي ټایرونو او د سرک په ډول او د سطحې په حالت پورې اړه لري. د بریک نیولو فاصله د ښوئېدو د مقاومت په کمېدو سره زیاتېږي. IRC د ډېزاین یو اصطکاکي ضریب د 0,35 څخه تر 0,4 پورې مشخص کړی دی چې په څټکتیا پورې اړه لري کوم چې د توقف د لیدو فاصلې (SSD) په محاسبه کې د بریک نیولو د فاصلې د پیدا کولو لپاره استعمالېږي.
دا قیمت د پوره احتیاطي فکتور څخه جدا دی او منفي تعجیل ته اجازه ورکوي کوم چې د مسافرو لپاره ډېر پرسکونه دی.

د توقف د فاصلې تحلیل او تجزیه (Analysis of stopping distance)

د موټر د توقف فاصله یوه مجموعه ده:

i. د هغې فاصلې چې د موټر په واسطه د مکمل عکس العمل وخت کې طی شوې چې Lag distance ورته وایي.

ii. د هغې فاصلې چې د موټر په واسطه د بريک نيولو نه وروسته طی شوی وي چې Braking distance ورته وايي.

ورو کېدو فاصله (Lag Distance)

د مکمل عکس العمل وخت يا د PIEV وخت کې موټر داسې تصور کېږي چې په مساوي چټکتيا سره حرکت کوي او دا چټکتيا د ډيزاين سپيډ په شان نيول کېږي (تصور کېږي) که چېرې (V) ډيزاين سپيډ وي په m/sec سره او (t) د ډريور مجموعي د عکس العمل وخت وي په ثانيو سره، نو د ورو کېدو فاصله به V.t وي په متر سره.

که چېرې د ډيزاين سپيډ V په km/hr سره وي نو د ورو کېدو فاصله به:

$$\frac{V \times 1000}{60 \times 60} t = 0,278vt$$ وي

د ډريور د عکس العمل مجموعي وخت يو شو عواملو پورې اړه لري خو د 2.5sec قيمت د زياتره حالاتو لپاره مناسب تصور شوی، IRC هم د عکس العمل وخت لپاره t=2.5sec قيمت وړاندې کړی دی چې د توقف فاصله پرې محاسبه کېږي.

د بريک نيولو فاصله (Braking Distance)

د اصطکاک ضريب په زياتو عواملو پورې اړه لري لکه د سرک د سطحې ډول او حالت او ټايرونه او هم د f قيمت د چټکتيا په زياتېدو سره کمېږي. IRC د ډيزاين لپاره د f قيمتونه په لاندې جدول کې وړاندې کړي دي.

د چټکتيا Kmphr	20-30	40	50	60	65	80	100
F د اصطکاک طولاني ضريب	0.40	0.38	0.37	0.36	0.36	0.35	0.35

يو هموار سرک تصور کوو چې د بريک نيولو فاصله د حرکي انرژي او موټر په واسطه اجرا شوی کار په مساوي کولو سره لاسته راوړو.

که چېرې F د اصطکاک اعظمي قوه وي او د بريک نيولو فاصله L وي نو د نو د موټر په واسطه اجرا شوی کار $F \times L = fwl$ دی، که چېرته W د موټر مجموعي وزن وي. د ډېزاين په سپيډ کې حرکي انرژي به مساوي وي په:

$$k_E = \frac{1}{2}mv^2, \qquad m = w/g$$

$$K_E = F.l$$

$$F.l = fw.l \qquad K_E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{Wv^2}{2g}$$

پس
$$fwl = \frac{wv^2}{2g}$$

يا
$$l = \frac{v^2}{2gf}$$

دلته:

L- د بريک نيولو فاصله ده په متر (m)

V- د موټر چټکتيا ده په (m/sec)

f- د اصطکاک ډيزايني ضريب ده چې په چټکتيا پورې اړه لري او (0,35-0,40) پورې قيمتونه اخلي په داسې حال کې چې چټکتيا يې د (30-80kmph) سره ده.

g- جاذبوي تعجيل ده چې قيمت يې $9,81 m/sec^2$

پس

د بريک د نيولو فاصله+ د ورو کېدو فاصله= توقف فاصله

SSD = lag distance+ Braking distance

يعنې:

$$SSD,\quad m = vt + \frac{v^2}{2gf} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.1)$$

که چېرې چټکتيا (v) په Kmph سره وي، توقف فاصله مساوي کېږي په:

$$SSD.\quad m = \left[0.278vt + \frac{v^2}{254f}\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.2)$$

(4.1) او (4.2) معادلې د توقف د فاصلې عمومي معادلې دي.

د توقف فاصله په میلانونو کې (Stopping distance at slopes)

کله چې د یو مخ پورته ګراډینټ (طولي میل) n%+ وي، نو د ثقلت (gravity) یوه برخه د بریک نیولو د عمل سره جمع کېږي چې د بریک نیولو فاصله کمېږي، د ثقلت (graivty) برخه د سطحې سره موازي عمل کوي کوم چې د بریک نیولو قوې سره جمع کېږي او مساوي ده په:

$$w\sin\propto = w\tan\propto = Wn/100$$

حرکي انرژي او اجرا شوي کار سره مساوي کوو:

$$\left[fw + \frac{Wn}{100}\right]l = \frac{1}{2}\frac{wv^2}{g}$$

$$l = \frac{v^2}{2g\left[f + \frac{n}{100}\right]}$$

همدارنګه په مخ ښکته ګراډینټ (n%-) د بریک نیولو فاصله زیاتېږي ځکه چې د ثقلت (gravity) برخه اوس د بریک نیولو د قوې سره مخالفت کوي پس معادله په لاندې ډول ده:

$$(fw + \frac{wn}{100})l = \frac{wv^2}{2g}$$

$$l = \frac{v^2}{2g\left[f - \frac{n}{100}\right]}$$

پس عمومي معادله (4.1) د توقف فاصلې لپاره اوس د n% ګراډینټ لپاره بدل شکل غوره کوي او داسې لیکل کېږي.

$$S\,SD, \quad = vt + \frac{v^2}{2g[f \pm 0{,}01n]}(m)\text{..............................}(4.3)$$

کله چې ځمکه هواره وي، n=0 (4.3) معادله د (4.1) معادلې ته راکمېږي (4.3) معادله دوباره دارنګه لیکلای شو که چېرې چټکتیا (v) په kmph سره وي او ګراډینټ (طولي میل) n فیصده وي:

$$SSD,m = 0,278v.t + \frac{v^2}{254(f \pm 0,01n)} \quad (4.4)$$

څرنګه چې د توقف د ليدو واټن (SSD) په مخ ښکته ګراډينټ باندې لوړه ده، نو د دوه طرفه ټرافيک او هغه سرک چې مخ ښکته ګراډينټ ولري د دې لپاره د SSD بحراني قيمت معلومول ضروري دي.

پس د توقف د ليدو اصغري فاصله بايد د يو طرفه لينونو د توقف د فاصلې سره مساوي وي او هم بايد په دوه طرفه ټرافيکي لينو کې مساوي وي کله چې د ټرافيکي ليونونو تعداد دوه يا له دوو نه زيات وي په هغه سرکونو کې چې محدود پراخوالی ولري يا په يو لينه سرکونو باندې کله چې يې د ټرافيکي حرکت اجازه ورکړې وي، نو د توقف د ليدو اصغري فاصله بايد دوه چنده د توقف د فاصلې سره وي.

د توقف د ليدو فاصله (SSD) د هر ډول سرکونو په ټول اوږدوالي کې بايد يو شان ورکړل شي او پس دې ته د ليدو مطلقه اصغري فاصله وايي کله چې د سرک په يوه مقطع باندې د ډيزاين سپيډ لپاره د توقف د ليدو فاصله نه وي موجوده، نو سپيډ بايد په يوې اخطاري علامې سره محدود شي په هر صورت دا بايد يو مؤقتي تدبير په نظر کې ونيول شي او که چېرته ممکنه وي سرک بايد دوباره مسير ګذاري شي يا د ليدو د مخې څخه مزاحمت لرې کړی شي نو د ډيزاين سپيډ لپاره کم تر کم د توقف د ليدو فاصله ورکړل شي.

د توقف د محفوظې فاصلې قيمتونه د ډيزاين د مختلفو سپيډونو لپاره محاسبه شوي دي او IRC په لاندې جدول کې وړاندې کړې دي.

(۴-۵ جدول): د مختلفو سپيډونو لپاره د توقف د ليدو فاصلې قيمتونه

د ډيزاين سپيډ Kmph	20	25	30	40	50	60	65	80	100
د ډيزاين لپاره د توقف د ليدو محفوظه فاصله m	20	25	30	45	60	80	90	120	180

۴-۲. مثال: د 50kmph ډيزاين چټکتيا لپاره د توقف د ليدو محفوظه فاصله په لاس راوړئ؟ (a) په دوه لينه سرک باندې د دوه طرفه ټرافيک لپاره (b) په يو لينه

سرک باندې د دوه طرفه ټرافیک لپاره چې د اصطکاک ضریب 0.37 او د ډریور عکس العمل وخت 2.5sec فرض کړئ.

حل:

د توقف فاصله= د وروکېدو فاصله+د بریک نیولو فاصله

SSD = braking distance + Lag distance

$$SSD = vt + \frac{v^2}{2gf}$$

$$v = 50kmph \text{ یا } v = \frac{50}{3.6} = 13.9m/s$$

$$t = 2.5\sec, \quad g = 9{,}8m/\sec^2 \quad f = 0{,}37$$

$$SSD = 13.9 \times 2.5 + \frac{13.9^2}{2 \times 9.8 \times 0.37}$$

$$SSD = 34.8 + 26.6 = 61.4m$$

په بله طریقه د توقف فاصله دارنګه هم محاسبه کولای شو:

$$SSD = 0.278vt + \frac{v^2}{254f}$$

$$SSD = 0.278 \times 50 \times 2.5 + \frac{50^2}{254 \times 0{,}37}$$

$$SSD = 61.4m$$

a) د توقف د لیدو فاصله کله چې دوه لینونه وي (توقف فاصله)= 61.4m

b) د توقف د لیدو فاصله د دوه طرفه ټرافیک لپاره په یو لینه سرک باندې 2(SSD) سره مساوي ده.

یا $2(\text{SSD}) = 2 \times 61.4 = 122.8m$

۳-۴. مثال: د لیدو اصغري فاصله داسې محاسبه کړئ چې د دوه موټرو د مخامخ ټکر څخه مخنیوی شوی وي چې چټکتیاوې یې 60kmph او 90kmph وي، فرض

کړئ چې د عکس العمل وخت 2.5sec د اصطکاک ضريب 0,7 او د بريک مؤثريت 50% که په هر حالت کې وي؟

حل/ د توقف فاصله د يو موټر لپاره:

$$SSD, \quad m = vt + \frac{v^2}{2gf}$$

$$V_1 = 90kmph = \frac{90}{3.6} = 25m/\sec$$

$$V_2 = 60kmph = \frac{60}{3.6} = 16.67m/\sec$$

څرنګه چې د بريک مؤثريت 50 دی نو پايې به 50% د بريک نيولو فاصلې په ذريعه ښوئيه شي او د باقي پاتې فاصلې په ذريعه به دوران وکړي، نو د اصطکاک د ضريب قيمت کوم چې منځته راغلی 50% د اصطکاک ضريب نيسو يعنې:

$$f = 0,5 \times 0,7 = 0,35$$

د توقف فاصله د اولني موټر لپاره SSD1

$$SSD_1 = 25 \times 2.5 + \frac{25^2}{2 \times 9.8 \times 0.35} = 153.6m$$

د دويم موټر لپاره

$$SSD_2 = 16.67 \times 2.5 + \frac{16.67^2}{2 \times 9.8 \times 0.35} = 82.2m$$

د ليدو فاصله کوم چې د دوه نږدې موټرو د مخامخ ټکر څخه مخنيوی کوي.

$$SSD = SSD_1 + SSD_2 = 153.6 + 82.2 = 235.8m$$

۴-۴. مثال: په هغه سرک باندې د توقف د ليدو فاصله محاسبه کړئ چې د 80kmph ډيزاين سپيډ لپاره 2% مخ ښکته ګراډينټ لري نوره ډيټا يا معلومات د IRC د وړانديزونو مطابق فرض کړئ؟

حل/ د عکس العمل مجموعي وخت 2.5sec او د ډيزاين اصطکاک ضريب f= 0.35 په نظر کې نيسو.

$$V = 80kmph \quad , \qquad n = -2\% \quad = 0.02 \qquad g = 9.8m/\sec^2$$

$$V = \frac{80}{3.6} = 22.2m/\sec$$

SSD په هغه سرک باندې چې ګراډینټ ولري په لاندې معادله کې یې داسې نیسو:

$$SSD = vt + \frac{V^2}{2g(f \pm n\%)}$$

$$SSD = 22.2 \times 2.5 + \frac{22.2^2}{2 \times 9.8(0.35 - 0.02)}$$

$$SSD = 55.5 + 76.2 = 131.7m \approx 132m$$

په بله طریقه:

$$SSD = 0.278vt + \frac{v^2}{254(f \pm 0,01n)}$$

$$SSD = 0.278 \times 80 \times 2.5 + \frac{80^2}{254(0.35 - 0.02)}$$

$$SSD = 55.6 + 76.4 = 132m$$

۵-۴. مثال: (i) د مخکیني ګروپونو د لیدو فاصلې او (ii) د لیدو منځنۍ فاصله د یو سرک لپاره چې د ډیزاین سپیډ یې 65kmph دی قیمتونه یې پیدا کړئ؟ کومه ډیټا چې ضروري او مناسبه ده د IRC وړاندیز مطابق یې فرض کړئ.

حل/

فرض کړئ، چې د $v = 655km/kmph$ لپاره د $f = 0.36,$ له جدول څخه

$$t = 2.5\sec$$

(i) د مخکیني ګروپونو د لیدو فاصله:

$$\text{SSD (head light sight distance)} = 0.278vt + \frac{v^2}{254f}$$

Head light sight distance = stopping sight distance

$$SSD = 0.278 \times 65 \times 2.5 + \frac{65^2}{254 \times 0.36} = 91.4m$$

(ii) د لیدو منځنۍ فاصله $= SSD = 2 \times 91.4 = 182.8m$

$$\text{ISD (intermediet sight distance)} = 2SSD = 2 \times 91.4 = 182.8m$$

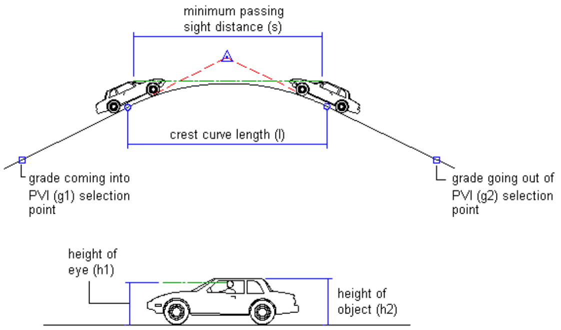
٤-۳-۳. د مخکې کېدو د لیدو فاصله

که چېرې ټول موټر په یو ډیزاین سپیډ (چټکتیا) سره حرکت وکړي؛ نو په اصولي توګه د مخکې کېدو لپاره څه ضرورت نشته دی، په حقیقت کې ټولې موټرې په یو ډیزاین سپیډ (چټکتیا) سره حرکت نه کوي او دا د یو خاص ګڼ ټرافیکي شرایطو لاندې وي، په ځینو حالاتو کې دا ضروري ده چې تیز رفتاره موټري د کم رفتاره موټرو څخه تېر شي (Overtake) وکړي.

دا ناممکنه ده چې د تیز رفتاره موټرو لپاره د سرک په ټول طول باندې د مخکې کېدو اسانتیاوې برابرې شي څو په ځینو حالاتو کې د تیز رفتاره موټرو لپاره په پوره احتیاط سره په مناسبو فاصلو کې د مخکې کېدو آسانتیاوې برابرېږي.

د (OSD) فاصله هغه اصغري فاصله ده چې د ډریور نظر ته ښکاري او ډریور د کم رفتاره موټر څخه په پوره احتیاط سره د مخالف جهت د ټرافیک نه عبور وکړي، دې ته د مخکې کیدو د لیدو اصغري فاصله (OSD) یا د تېرېدو د لیدو محفوظه فاصله وایي.

د مخکې کېدو د لیدو فاصله یا (OSD) هغه فاصله ده چې د سړک د مرکز څخه اندازه کېږي، چې د ډریور سترګې د 1.2m په ارتفاع کې د سرک په سطحه باندې یو جسم ویني.



(۴.۱۳شکل) : د مخکې کېدو د لیدو فاصلې اندازه ګذاري

د مخکې کېدو د لیدو اصغري فاصله په ځینې عواملو پورې اړه لري چې په لاندې ډول دي:

(a) د مخکنې او مخکې کیدونکې موټر جټکتیا یو ازې اړه لري

(i) د مخکې کېدونکي موټر چټکتیا.

(ii) د مخکنې موټر چټکتیا.

(iii) د هغه موټر چټکتیا چې د مخالف جهت څخه راروان وي.

(b) د مخکې کېدونکي او مخکې شوي موټر ترمنځ فاصله چې اصغري فاصله په چټکتیا پورې اړه لري.

(c) د ډریور مهارت او د عکس العمل وخت.

(d) د مخکې کېدونکي موټر د تعجیل اندازه.

(e) د سرک ګراډینټ (طولي میل) که چېرې موجود وي.

د مخکې کېدو د لیدو د فاصلې تحلیل او تجزیه

4.14 شکل ښايي چې (A موټر) د مخکې کېدو چلن (ترکیب) په ډېزاین سپیډ (چټکتیا) سره په حرکت کې دی او بل کم رفتاره B موټر په دوه لینه سرک باندې د دوه طرفه ټرافیک سره هم په بل ډېزاین سپیډ (چټکتیا) کې حرکت کوي. دریم C_1 موټر د مخالف جهت څخه راروان دی، د مخکې کېدو چلن یا ترکیب دري عملیو ته تقسمېږي، یعنې د مخکې کېدو د لیدو فاصله دري برخو ته تقسیمېږي، d_1، d_2 او d_3.

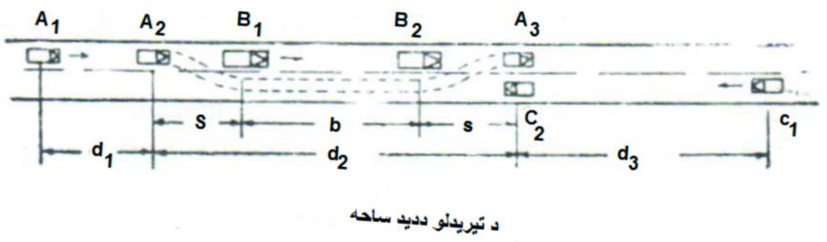
(i) d_1: هغه فاصله ده چې د ډریور د عکس العمل په وخت په t (sec) کې د A_1 حالت څخه تر A_2 حالت پورې د مخکې کېدونکي A موټر په واسطه طی شوې ده.

(ii) d_2: هغه فاصله ده چې اصلي د مخکې کېدو په وخت په T(sec) کې د A_2 حالت څخه تر A_3 حالت پورې د مخکې کېدونکي A موټر په واسطه طی شوې ده.

(iii) d_3: هغه فاصله ده چې د راروان (C_1) موټر له خوا د A موټر د مخکې کېدو د عمل په وخت کې د C_1 څخه تر C_2 پورې طی شوې ده د d_1، d_2 او d_3 د قیمتونو د محاسبې لپاره خاصې فرضیې وضع شوي دي.

په 4.14 شکل کې A په اصل کې یو مخکې کېدونکی موټر دی چې په m/sec یا kmph ډېزاین سپیډ (چټکتیا) سره حرکت کوي B یو کم رفتاره موټر دی چې په مساوي چټکتیا سره (V_b m/sec یا V_b kmph) حرکت کوي.

C هغـه مـوټر دی چـې د مخـالف جهـت څخـه پـه يـو ډيـزاين سـپيډ(چټکتيا)کې (Vm/sec يـا Vkmph) راروان دی پـه دوه لينـه سرک کې مخکې کېدنـه پـه روانـو موټرو او د مخکې کېدو د ليدو په فاصلې پورې اړه لري.



(۴-۱۴شکل): د مخکې کېدو د عمليې ترکيب يا جوړښت

(i): دا کېدای شي داسې فرض کړل شي چې A مـوټر بانـدې زور راوړل کېږي، چې خپله چټکتيا د کم رتفـار B مـوټر چټکتيـا پـورې راکمـه کړي او د دې شـاته د S پـه فاصله حرکت وکړي پس د محفوظه مخکې کېدو د عمل لپاره يوه موقع پـه لاس راځي،هغه فاصله چې د A مـوټر پـه واسطه د دې عکس العمـل پـه وخت کې طی کېږي عبارت ده له d1 څخه او د A1 او A2 حالتونو په منځ کې قـرار لـري،دا فاصـله بـه (Vbxt(m سره مسـاوي شـي کـه چېرتـه (t) د ډريـور د عکـس العمل وخت دی پـه ثانيو (s) سره دا د ډريور د عکس العمل وخت د متوسط قيمت په حيث دوه ثـانيې نيـول کېږي،همدارنگـه د ډريـور مقصـد بـه يـوازې او يـوازې دا وي چـې د مخکـې کېدو لپاره موقع برابره کړي، پس.

$$t = 2\sec$$
$$d_1 = V_b t = 2v_b \quad m$$

(ii)د A2 حالت څخه د A موټر تعجيل اخلي، او نـږدې لـين (lane) تـه انتقـالېږي او د B موټر څخه مخکې کېږي د T په وخت د A3په حالت کې د B موټر مخې تـه خپـل لومړني حالت ته راګرځي د A2 او A3 حالت ترمنځ مستقيمه فاصله d2نيول کېږي د B1 او A2حالت تـرمنځ اصغري فاصـله د دوو موټرونـو تـرمنځ اصـغري خاليګـا (Spacing) نيـول کېـږي کلـه چـې د (Vb(m/sec پـه چټکتيـا سـره حرکـت کـوي، د

موټرو ترمنځ اصغري خاليګا (S) د دې په چټکتيا پورې اړه لري او په لاندې ساده فورمول باندې محاسبه کېږي.

$$S(Spacing) = (0{,}7V_b + 6), \quad m$$

د B_2 او A_3 ترمنځ اصغري فاصله (S) تصور کېږي لکه چې مخکې ذکر شول که چېرې د A_2 حالت څخه A_3 حالت ته د A موټر په واسطه د مخکې کېدو عمل لپاره مصرف شوی وخت T په ثانيو سره وي، هغه فاصله چې د B کم رفتاره موټر په واسطه د V_bm/sec په چټکتيا کې طی شوي مساوي ده په b=V_b .T(m) پس d_2 فاصله مساوي کېږي په

$$d_2 = (b + 2S), m$$

او س د T وخت د B مخکني موټر په چټکتيا او د A د مخکې کېدونکي موټر په تعجيل يا شتاب پورې اړه لري د T دا وخت د d_2 فاصلې څخه په ($V_bT + \frac{1}{2}aT^2$) فورمول سره محاسبه کېږي، چې ابتدايي چټکتيا V_b(m/sec) سره مساوي ده د تعجيلي جسم په واسطه چې کومه فاصله طی شوې ده د دې لپاره د لاندې عمومي فورمول څخه کار اخلو:

$$d_2 = (b + 2s) = (V_bT + \frac{1}{2}aT^2)$$

$$b = V_b.T$$

پس
$$2S = \frac{1}{2}at^2$$

فلهذا
$$T = \sqrt{\frac{4S}{a}} \quad \sec$$

که چېرې
$$S = (0.7V_b + 6) \quad m$$

پس
$$d_2 = (V_bT + 2S), m$$

(iii) د A موټر د مخکې کېدو د عمل په دوران کې د C موټر چې V(m/sec) د ډيزاين په سپيډ سره حرکت کوي دا فاصله طی شوې ده يعنې د T وخت کې d_3 هغه فاصله ده چې د C_1 او C_2 په منځ کې واقع ده.

پس
$$d_3 = V \times T$$

د مخکې کېدو د ليدو فاصله

$$OSD = (d_1 + d_2 + d_3)$$

$$OSD = (V_b t + V_b T + 2S + VT) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4.5)$$

د Kmph په واحداتو کې 4,5 معادله داسې راوځي:

$$OSD = 0.28V_b t + 0,28V_b T + 2S + 0,28V.T \ldots\ldots\ldots\ldots (4,6)$$

چې دلته V_b (kmph) سره د مخکينې موټر چټکتيا

t = 2sec د ډريور د عکس العمل وخت

V- kmph سره اندازه کېږي، چې د ډيزاين سپيډ (چټکتيا) ښيي.

$$T = \sqrt{\frac{4 \times 3.6S}{A}} = \sqrt{\frac{14.4S}{A}} \quad A\ (kmph/\sec) \quad , A = Acceleration\ \ rate$$

$$S = (0,2V_b + 6) \qquad V_b (kmph)$$

که چېرې د مخکې شوي موټر چټکتيا نه وي راکړل شوي نو (V-16)Kmph يې فرضوو چې V د ډيزاين سپيډ دی په Kmph سره يا V_b=(V-4.5)m/sec او V د ډيزاين سپيډ دی په m/sec سره.

د مخکې کېدونکي موټر تعجيل بايد مشخص شي عموماً دا د موټر په جوړېدو، د دې په حالت، وزن او چټکتيا پورې اړه لري، د عمومي لارښود په توګه 4.6 جدول په مختلفو چټکتياوو کې د موټر د اعظمي تعجيل د پيدا کولو لپاره استعمالېږي، د مخکې کېدو د عمل په دوران کې د تعجيل منځنۍ اندازه د ډيزاين سپيډ مطابق نيول کېږي.

(۴-۲جدول): په مختلفو چټکتياوو کې د مخکې کېدو اعظمي تعجيل

د مخکې کېدو اعظمي تعجيل		چټکتيا (Speed)	
$a, m/sec^2$	A,kmph/sec	V,m/sec	V,kmph
1.41	5.00	6.93	25
1.30	4.80	8.34	30
1.24	4.45	11.10	40
1.11	4.00	13.86	50

0.92	3.28	18.00	65
0.72	2.56	22.20	80
0.53	1.92	27.80	100

د Overtaking په مقطعو یا برخو کې، د مخکې کېدو د لیدو اصغري فاصله باید ($d_1 + d_2 + d_3$) وي، کله چې دوه طرفه ټرافیک موجود وي، په تقسیم شوي سرکونو او په هغه سرکونو چې یو طرفه ټرافیک موجود وي، د مخکې کېدو فاصله فقط ($d_1 + d_2$) ده چې د مخالف جهت نه کوم موټر ونه لیدل شي په تقسیم شوو سرکونو کې چې څلور لینه یا زیات لینونه ولري د دې لپاره IRC دا سې وړاندیز کړی دی چې دا ضروري نه ده چې د OSD معموله فاصله دې ورکړل شي په هر صورت په هر یو سرک باندې د لیدو فاصله باید د SSD څخه زیاته وي، کومه چې د لیدو اصغري مطلقه فاصله ده.

د مخکې کېدو د لیدو په فاصله کې د grade (طولي میل)تاثیر

په سرک باندې کافي میلانونه، که هغه مخ پورته وي یا مخ ښکته، د محفوظ Overtaking لپاره د لیدو فاصله زیاتوي، په ښکته میلانونو کې د مخکې کېدونکو موټرو لپاره دا ډېره اسانه ده چې په تعجیل سره لاړ شي او مخکې شوی موټر هم کولای شي تعجیل واخلي او د مخکې کېدو د وخت په دوران کې یوه زیاته اندازه فاصله طی کړي.

په مخ پورته میلانونو کې د مخکې کېدونکي موټر تعجیل به کم وي پس پاس کېدل (Passing) د موټر به هم مشکل وي، لیکن مخکې شوی موټر لکه درونډ بار شوی ټرک به په مخ پورته میل کې خپل تعجیل کم کړي نو په مخ ښکته او مخ پورته ګریډونو (طولي میلانونو) کې د لیدو فاصله به د هموارې سطحې سره مساوي وي په هر صورت په ګریډونو (طولي میلانونو) کې د مخکې کېدو د لیدو فاصله باید په هموار ه سطحه کې د مخکې کېدو د لیدو اصغري فاصلې څخه زیاته وي.

د 40kmph او 100kmph د ډیزاین په سپیډونو کې IRC د مخکې کېدو د لیدو فاصلې لپاره محفوظ قیمتونه مشخص کړي دي دا قیمتونه په دې اساس باندې تجویز شوي دي چې د (9-14sec) ثانیو پورې وخت د مخکې کېدو موټر لپاره

ضروري دی،د مخکې کېدو دا وخت د ($\frac{2}{3}$) په اندازه زياتېږي چې د موټر په واسطه وهل شوي فاصله په نظر کې ونيول شي کوم چې د مخالف جهت څخه ده دا په داسې حالت کې په نظر کې نيول کېږي چې سرک دوه طرفه ترافيک ولري پس د IRC له خوا د مختلفو ډيزاين سپيډونو لپاره د OSD قيمتونه رونډ آف (Round off) شوي دي او په دوه لينه سرکونو باندې د OSD پيشنهاد شوي قيمتونه په 4-7 جدول کې راکړل شوي دي.

(۴-۷جدول):په دوه لينه سرکونو باندې د مختلفو سپيډونو لپاره د مخکې کېدو د ليدو فاصله

د مخکې کېدو ليدو محفوظه فاصله (m)	وخت (Secend)			چټکتيا kmph
	مجموعه	د مخالف موټر لپاره	د مخکې کېدو د عمل لپاره	
165	15	6.0	9.0	40
235	17	7.0	10.0	50
300	18	7.2	10.8	60
340	19	7.5	11.5	65
470	21	8.5	12.5	80
640	23	9.0	14.0	150

د مخکې کېدو ساحې (Overtaking Zones)

مناسبه خبره داده چې سرکونه بايد په داسې طريقه سره جوړ شي چې د سرک ټول اوږدوالی په هره نقطه کې د محفوظ Overtaking لپاره قابل نظر يعنې ښکاره وي،دا کله ناکله د عمل وړ وي او په هموارو سطحو کې د مخکې کېدو د محفوظه فاصلې ورکول ضروري نه وي.په ځينو ساحو کې چېرته چې مخکې کېدل محفوظه يا احتياطي نه وي او يا هم مخکې کېدل ناممکنه وي نو د Sign posts

بايد نصب شي چې په هغې ليکلي شوي چې No Passing يا Overtaking prohibited يعنې مخکې کېدل منع دي، ليکن د مخکې کېدو موقع يا فرصت د هغه موټرو لپاره چې په ډيزاين سپيډ کې حرکت کوي بايد په مناسبو وقفو کې ورکړل شي هم دا ساحې چې د مخکې کېدو د عمل لپاره خاص شوي دي د Overtaking Zones يا د مخکې کېدو د ساحې په نوم يادېږي.

د مخکې کېدو د محفوظه عمل لپاره د OSD او د سرک د فرش پلنوالی بايد په کافي اندازه سره وي، Sign post بايد په مناسبو فاصلو کې نصب شي چې د مخکې کېدو د ساحو شروع وښيي چې دا فاصله د يو طرفه سرکونو لپاره $(d_1 + d_2)$ او دوه طرفه سرکونو لپاره $(d_1 + d_2 + d_3)$ ده، همدارنګه د مخکې کېدو د ساحو د ختم لپاره بايد مناسب Sign post نصب کړل شي د مخکې کېدو د ساحې اصغري اوږدوالی د $3(d_1 + d_2)$ شخه عبارت دی؛ خو دا د يو طرفه سرکونو لپاره دی او $3(d_1 + d_2 + d_3)$ د دوه طرفه سرکونو لپاره نيول کېږي مناسبه خبره داده چې د مخکې کېدو د ساحې اوږدوالی بايد د مخکې کېدو د ليدو د فاصلې پنځه چنده ونيول شي.

(۴-۱۵شکل): د Sign posts د حالتونو لپاره د مخکې کېدو ساحه ښيي.

د يو طرفه ټرافيک لپاره $OSD = (d_1 + d_2)$

د دوه طرفه ټرافيک لپاره $OSD = (d_1 + d_2 + d_3)$

مخې ته د مخکې کېدو ساحه $Sp_1 = sign\ \ post$

د مخکې کېدو د ساحې خاتمه $Sp_2 = Sign\ \ post$

(۴-۱۵شکل): د مخکې کېدو ساحې (Zones)

په سرک باندې د لیدو د فاصلې د ضروریاتو لپاره اصول (معیار)

د سرک په ټول اوږدوالي باندې د لیدو اصغري مطلقه فاصله SSD ده کومه چې په نه تغیرېدونکي (نه بدلیدونکي) توګه په ټولو ځایونو کې ورکول کېږي، په افقي ګولایانو کې د ګولایانو په داخلي اړخ باندې باید مزاحمت (Obstraction) ښه واضح او ښکاره وي چې د لیدو مطلقه اصغري فاصله ورکړي. په افقي ګولایانو باندې ښکاره لیدو ته عمومي مزاحمت عبارت دی، له تعمیرونو، ساختمانونو، ونو، د اشتهاراتو (اعلانونو) له لوحو، قطع شوي میلانونو او داسې نور څخه په معقره عمودي ګولایۍ (Summit vertival curve) ګولایي باندې د لیدو فاصلې اړتیاوې د عمودي مسیر د مناسب او صحیح ډیزاین په واسطه پوره کېږي په بې کنټرولـه څلور لارو کې د SSD د مهیاکېدو لپاره د لیدو کرښو (Sight lines) ته کافي آزاده ساحه ورکول کېږي.

د لیدو متوسطه فاصله (Intermediate sight distance)

د سرک په پراخۍ باندې باید د مخکې کېدو د لیدو کافي فاصله موجوده وي په افقي ګولایانو باندې د مخکې کېدو د لیدو فاصلې اړتیاوي همېشه پوره کېدای نه شي په خاصه توګه په تېزو ګولایانو (Sharp curves) باندې، که چېرې د مخکې کېدو د لیدو محفوظي فاصلې اړتیاوې لوړې وي په ځینې حالاتو کې مخکې کېدنه باید د باقاعده نښو (Regular signs) په واسطه منع شي د عمودي محدبو ګولایانو (Summit vertical curve) په حالت کې، دا ممکنه ده چې د لیدو د فاصلې اړتیاوې د عمودي مسیر په مناسب ډیزاین سره ورکړل شي د سرک په پراخه ساحه کې چېرته چې د مخکې کېدو د لیدو غوښتلی شوي فاصله نه وي ورکړل شوي لکه څنګه چې په 4.7 جدول کې دي نو څومره ژر چې ممکنه وي د لیدو متوسطه فاصله (ISD) چې د SSD دوه چنده سره مساوي ده باید ورکړل شي (د 5-4 جدول ته مراجعه وکړئ) د ISD د اندازه ګیرۍ لپاره فرضوو چې د ډریور د سترګې د لېول لوړوالی باید 1.2m وي او همدارنګه د سرک په سطحه د یو جسم لوړوالی هم 1.2m وي.

۲-۴. بېلګه: د مخکښي او مخکښ کېدونکي موټرو چټکتیاوې په ترتیب سره 40kmph او 70kmph په دوه طرفه ټرافیکي سړک باندې راکړل شوي دي. که چېرې د مخکښ کېدونکي موټر تعجیل 0,99m/s² وي.

a) د مخکښ کېدو د لیدو محفوظه فاصله محاسبه کړئ.

b) د مخکښ کېدو د ساحې اصغري اوږدوالی ذکر کړئ.

c) د مخکښ کېدو د ساحې صفا ډیاګرام رسم کړئ او د Sign Post نقطې یا موقعیتونه وښایې.

حل/

a) د دوه طرفه ټرافیک لپاره د مخکښ کېدو د لیدو فاصله:

$$OSD = d_1 + d_2 + d_3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.5)$$

ډیزاین سپیډ (چټکتیا) داسې فرضوو لکه څنګه چې د A مخکښ کېدونکي موټر چټکتیا ده.

$$V = 70kmph$$

$$V = \frac{70}{3.6} = 19{,}4m/ses$$

$$vb = \frac{40}{3.6} = 11.1m/\sec$$

تعجیل

$$a = 0{,}99m/s^2$$

$d_1 = V_b.t$ (سره t=2sec د توافق کوي) =11.1 X 2= 22.2m

$$d_2 = V_b.T + 2.\$$$

$$S = (0{,}7V_b + 6) = (0{,}7x11.1 + 6) = 13.8m$$

$$T = \sqrt{\frac{4S}{a}} = \sqrt{\frac{4x13.8}{0.99}} = 7.47\sec$$

$$d_2 = 11.1x7.47 + 2x13.8 = 110.5m$$

$$d_3 = V.T = 19.4x7.47 = 144.9m$$

$$OSD = d_1 + d_2 + d_3$$

$$OSD = 22.2 + 110.5 + 144.9 = 277{,}6m \approx 278m$$

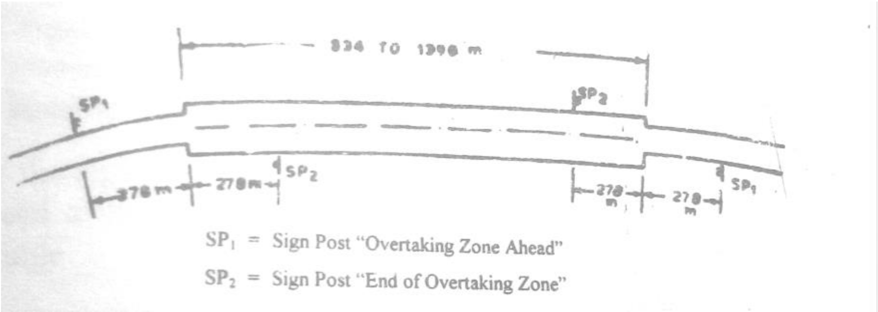
(b

د مخکې کېدو د ساحې اصغري اوږدوالی د دوه طرفه ټرافیک لپاره $= 3(OSD) = 3(d_1 + d_2 + d_3)$

$$M.O.Z = 3 \times 278 = 834m$$

د مخکې کېدو د ساحې مناسب اوږدوالی $= 5(O.S.D) = 5 \times 278 = 1390m$

c) د مخکې کېدو د ساحې تشریحات په 4.16 شکل کې ښودل شوی دی.



(۴-۱۲شکل): د مخکې کېدو زون د (۴-۲) مثال لپاره

مخې ته د مخکې کېدو ساحه $Sp_1 = Sign\ \ Post$

د مخکې کېدو د ساحې خاتمه $Sp_2 = Sign\ Post$

۴-۷. مثال: د 96kmph ډیزاین سپیډ لپاره د مخکې کېدو د لیدو محفوظه فاصله محاسبه کړئ.

نوره مناسبه ډیټا خپله فرض کړئ.

حل / د یو طرف ټرافیک لپاره $O.S.D = (d_1 + d_2\ )$

د دوه طرفو ټرافیک لپاره $OSD = (d + d_2 + d_3)$

$$V = 96kmph$$

فرض کړئ:

$$V_b = V - 16 = (96 - 16)\ = 80kmph$$

$A = 2.5kmph/\sec$ (د 4.7 **جدول خخه**) t=2sec

$$d_1 = 0,28Vbt = 0,28 \times 80 \times 2 = 44.8m$$

$$d_2 = 0,28V_b.T \times 2S$$

$$S = (0.2V_b + 6)$$

$$S = 0,2 \times 80 + 6 = 22m$$

$$T = \sqrt{\frac{14,4S}{A}} = \sqrt{\frac{14.4 \times 22}{2.5}} = 11.3\sec$$
$$d_2 = 0,28 \times 80 \times 11.3 + 2 \times 22 = 297m$$
$$d_3 = 0,28VT = 0,28 \times 96 \times 11.3 = 303.7m$$

$OSD = d_1 + d_2 = 44,8 + 297 = 341,8 = 342m$ په یو طرفه ټرافیکي سرک باندې.

$O.S.D = d_1 + d_2 + d_3$ په دوه طرفه ټرافیکي سرک باندې

$$OSD = 44,8 + 297 + 303,7 = 645,5 \approx 646m$$

په څلور لارو کې د لیدو فاصله (Sight distance af intersections)

د سرکونو په ټولو څلور لارو باندې دا مهمه ده چې د زیاتې فاصلې څخه په کونجونو کې یو نظاره (Weiv) موجوده وي چې د موټرو له ټکر څخه مخنیوی وکړي. دا بې کنټروله څلور لارو کې ډېره مهمه ده، د څلور لارو په کونجونو کې د لیدو کرښه (Sight line) د ساختمانونو یا نورو شیانو په واسطه د مزاحمت سره مخ کېږي، د غیر مزاحم لیدو ساحه د لیدو د کرښو په واسطه جوړېږي چې د لیدو مثلث (sight tringle) په نوم یادېږي. 4.17شکل وګورئ.

په څلور لارو کې د لیدو د فاصلې ډېزاین د درې ممکنه شرایطو په اساس سرته رسېږي.

(۴-۱۷شکل): په څلور لارې کې د لیدو فاصله

(i) نژدې راتلونکی موټر له اختیار ورکول چې چټکتیا تغیر کړي

د لیدو فاصله باید په کافي اندازه زیاته وي چې نژدې راتلونکي یو یا دواړه موټرې د دې وړ وګرځوي، چې چټکتیا ته تغیر ورکړي چې د ټکر څخه مخنیوی وشي د کوچني سرک (minor road) څخه راتلونکی موټر باید وروو (Slow) وي.

د عکس العمل مجموعي وخت کوم چې د ډریور لپاره ضروري دی په دې وخت کې ډریور د چټکتیا د بدلولو لپاره تصمیم نیسي دا وخت دوه ثانیې فرض کړل شوی دی او د چټکتیا د تغیر لپاره به کم تر کمه یوه ثانیه نوره هم ضروري وي پس د څلور لاري سره د C د تصادم نقطې پورې د لیدو د مثلث دوه اړخونه Ac او Bc باید کم نه کم د هغې فاصلې سره مساوي وي چې یو موټر یې د ډېزاین سپیډ کې په دوه ثانیو کې طی کوي، لیکن د لیدو دا فاصله ډېره کمه ده، باید په ټول ممکنه حالاتو کې زیاته شي.

(ii) نژدې راتلونکي موټر له اختیار ورکول چې ودرېږي

په داسې حالت کې د نژدې راتلونکي موټر لپاره فاصلې باید زیاتې وي یعنې په کافي اندازه وي، چې یو یا دواړه موټرې د ټکر نقطې ته د رسیدو څخه مخکې ودروي، پس د لیدو د مثلث دوه اړخونه Ac او Bc باید د توقف د محفوظې فاصلې سره مساوي وي تقریباً په ټولو بې کنټروله څلور لارو کې یو د دوو (Cross Roads) څخه یو برتره یا لوی سرک دی پس په کوچني سرک (minor road) باندې داد ډریورانو ذمه واري ده کوم چې د عمومي سرک (main road) څخه تېرېږي یا ورته داخلېږي باید ودرېږي یا چټکتیا ته تغیر ورکړي چې د ټکر څخه بچ شي، عموماً په کوچني سرک (minor road) باندې تګ راتګ د یوې مناسبې ټرافیکي نښې په واسطه کنټرولېږي په داسې حال کې چې د هم همدې سرک ډېزاین سپیډ لپاره د لیدو فاصله باید کم نه کم د SSD سره مساوي وي.

د ودرېدو لپاره د لیدو د فاصلې اړتیاوې د پورته اولني (i) شرط څخه لوړې او محفوظه دي هم دي نو موټر کولای شي چې ودرېږي که چېرې ضروري وي.

(iii) نژدي راتلونکي موټر ته، اختیار ورکول کېږي چې د عمومي سرک څخه تېر شي

دا حالت هغه وخت مناسب دی کله چې موټرې کوچني سرک (minor road) څخه څلور لارې ته داخلېږي؛ نو د ودرېدونکي نښې (Stop sign) په واسطه کنټرولېږي پس دا موټرې ودرېږي او بیا د عمومي سرک څخه تېرېږي په داسې حالت کې د کوچني سرک (minor road) د لیدو فاصله باید په کافي اندازه زیاته وي چې ولاړ موټر چالان شي، تعجیل واخلي او د عمومي سرک څخه تېر شي، مخکې له دې نه چې بل موټر په ډېزاین سپیډ سره په عمومي سرک باندې څلور لارې ته راورسېږي، د ولاړ موټر لپاره ضروري وخت (T) ده چې د عمومي سرک څخه تېر شي دا په (a) د ډریور د عکس العمل وخت (b) د عمومي سرک پلنوالی (c) تعجیل (d) او د موټر اوږدوالي پورې اړه لري، پس د لیدو اصغري فاصله چې دا شرط پوره کړي هغه فاصله ده چې د یو موټر په واسطه په عمومي سرک باندې په ډېزاین سپیډ کې په همدې وخت (T) کې طی کوي، د احتیاط له لحاظه، په بې کنټروله څلور لارو کې د لیدو فاصله باید پورتني ټول شرایط پوره کړي. د د دایروي (rotary) حرکتونو والا ځای نه علاوه د دې درېیو قیمتونو څخه لوړ قیمت د بې کنټروله څلور لارو په میلان کې اخیستل کېږي. IRC د دې وړاندیز کوي چې په بې کنټروله څلور لارو کې دې د لیدو کافي قابلیت موجود وي، چې د سرک د ډېزاین سپیډ مطابق د هر سرک د لیدو فاصله باید کم تر کمه د SSD سره مساوي وي، د مجبورۍ د وجې نه که چېرې د لیدو مثلث (sight tringle) د معیاري اصغري اندازې څخه کم وي، نو څلور لارې ته نژدې راتلونکي موټرې باید خبر کړل شي او یا دې د مناسبو نښنو په واسطه کنټرول کړل شي، د دایروي حرکت (Rotary) والا ځای د ډېزاین سپیډ لپاره د لیدو فاصله په همدې (روټري) کې باید د توقف د محفوظې فاصلې سره مساوي وي په هغه څلور لارو کې چې ټرافیکي اشارې لګېدلې وي، پورته ذکر شوي درې شرطونه بیا مناسب نه دي.

په اولینو څلور لارو کې چېرته چې کوچنی سرک (minor road) د لوی سرک (major road) څخه تېرېږي ټرافیک (تګ راتګ) دي باید د توقف یا د لارې ورکولو په واسطه کنټرول شي چې په لوی سرک (majar road) باندې تګ راتګ

ته د اولیت حق ورکړل شي په کوچني سرک (minor road) باندې باید د لیدو د قابلیت فاصله په کافي اندازه وي چې ډریوران خپل ګاډي ودروي په لوی سرک (major road) باندې د لیدو د قابلیت فاصله په هغه وخت پورې اړه لري چې د کوچني سرک څخه د راتلونکو موټرو لپاره ضروري وي دا په دې خاطر چې په لوی سرک باندې د موټرو ترمنځ د فاصلې اندازه ولګېږي تعجیل واخلي او د لوی سرک څخه په محفوظ ډول تېر شي. IRC په کوچني سرک باندې داسې وړاندیز کوي چې د لیدو د قابلیت اصغري فاصله باید 15m وي او په لویو سرکونو باندې 220m ،180m ،145m او 110m فاصلې په ترتیب سره د 100kmph ، 80kmph ، 65kmph او 50Kmph ډیزاین سپیډونو مطابق ورکړل شي.

د افقي مسیر ډیزاین (Design of horizontal alignment)

٤-٤-١. عمومیات

د ډیزاین مختلف عوامل کوم چې د افقي مسیر په ډیزاین کې باید په پام کې ونیول شي د ډیزاین سپیډ ، د دایروي ګولایانو شعاع، د انتقالي ګولایانو اوږدوالی او ډول یې، سوپرابلیویشن او په ګولایانو کې د سرک د پراخوالي څخه عبارت دي.

مسیر باید د ډیزاین په چټکتیاوو کې د موټرو د چلولو لپار هموار، محفوظ او په اصولو برابر وي پس دا ضروري خبره ده چې د تیزو ګولایانو (Sharp carves) او معکوس ګولایانو (reverse Curves) د ورکولو څخه دې مخنیوی وشي کومې چې په ډیزاین سپیډ (چټکتیا) کې د موټرو له خوا نه شي طی کېدلې.

د سرکونو د افقي مسیر نامناسب ډیزاین سپیډ (چټکتیا) بدلولو ته مجبوره کوي چې په دې سره د موټرو د چلولو قیمت او د لویو حادیثو (accidants) اندازه لوړېږي.

٤-٤-٢. ډېزاین سپیډ (چټکتیا) (Design Speed)

د هر سرک ټول د هندسي عناصرو ډیزاین د ډیزاین سپیډ (چټکتیا) تابع دی او د ډیزاین سپیډ (چټکتیا) یې یو مهم فکتور دی چې په کوم پورې د هندسي عناصرو ډیزاین اړه لري، د لیدو د فاصلې، د افقي ګولایي شعاع، سوپرابلیویشن، د سرک اضافي پراخوالی، د انتقالي ګولایي اوږدوالی او ډول (قسم یې) او د مقعرو (Valley) او د محدبو (Summit) ګولایانو اوږدوالی دا ټول په ډیزاین سپیډ (چکتیا) پورې اړه لري.

د سرکونو ډیزاین سپیډ (چټکتیا) په (i) ځمکه (اراضي) (ii) او د سرک په ډول پورې اړه لري د سرک د یو خاص ډول (قسم) د چټکتیا معیارونه د ځمکې په طبقه بندۍ پورې اړه لري د کومې نه چې دا سرک تېرېږي. ځمکې په لاندې ډول طبقه بندي شوي چې عبارت دي له. میلاني، ګول (ګرده)، غرنۍ او میلان لرونکې، چې د ملک په عرضي میل پورې اړه لري او په لاندې ډول دي.

د ملک عرضي میل، په فیصدۍ سره	د ځمکې طبقه بندي
0-10	میلاني
10-25	ګول (ګرده)
25-60	غرنۍ
د 60 څخه زیات	میلان لرونکی

په کلیوالو سیمو کې د ځمکې په مختلفو برخو باندې د سرک د مختلفو ډولونو لپاره IRC د ډیزاین سپیډ (چټکتیا) (معیاري او اصغري) اندازې ټاکلي دي چې په 4.8 جدول کې ښودل شوي.

(۴-۸جدول): په کليوالو سرکونو باندې د ډېزاين سپيډ چټکتياوې.

د سـرک طبقـه بندي	د ځمکې د مختلفو برخو لپاره ډېزاين سپيډ (چټکتيا) په kmph							
	ميلاني		ګول ځمکه		غرنۍ		ميلان لرونکی	
	Ruling	Min	Ruling	Min	Ruling	Min	Ruling	Min
National & state high way	100	80	80	65	50	40	40	30
Major distrid roads	80	65	65	50	40	30	30	20
Other district roads	65	50	50	40	30	25	25	20
Village roads	50	40	40	35	25	20	25	20

د ګاډو (موټرو) د عمل لاندې(Motar vehicles Act) د لويو او درندو ګاډو (د مسافر وړونکو ګاډو نه علاوه) همدارنګه د بسونو ، ټرکونو او ټريلو لپاره د چټکتيا پابندياني لګېدلي دي. په ښاري سرکونو او ځينو کليوالو سرکونو د باقاعده علامو په واسطه د موټرو د مختلفو ډولونو لپاره د سپيد حدونه(Speed limet) مشخص شوي دي. د ښاري سرکونو د مختلفو کلاسونو (Classes) لپاره ډېزاين سپيډونه په لاندې ډول پيشنهاد شوي دي.

(i) د arterial سرکونو لپاره 80kmph

(ii) د sab-arterial سرکونو لپاره 60kmph

(iii) د collector strects لپاره 50khpm

(iv) د محلي کوڅو (Local streds) لپاره 30kmph

٤-٤-٣. افقي ګولاياني (Horizontal curves)

په شاهراګانو کې افقي ګولاياني هغه ګولايانو دي چې په پلان کې د سرک مسير ته تغير ورکوي.

کله چې عراده جات د افقي ګولاياني څخه تېرېږي نو فرار المرکز قوه په افقي ډول د عراده جاتو د ثقل په مرکز باندې عمل کوي د فرار المرکز قوه د افقي ګولايي په مرکزي شعاع او د عراده جاتو پر هغه سرعت پورې کوم چې د ګولايي څخه

تېرېږي اړه لري. برعکس د فرار المرکز قوي تاثیر د موټر (ټایرونو) او د سرک د سطحې ترمنځ د موجوده اصطکاک له امله منځته راځي او ځکه نو عراده جات په اسانۍ سره نه شي کولای چې په ګولایانو کې خپل جهت ته تغیر ورکړي کوم چې د (عراده جاتو) سره د استوارۍ سبب ګرځي.

که چېرې (p) د فرار المرکز قوه وي نو:

$$P = \frac{wv^2}{gR}$$

P= فرارالمرکز قوه.

W= د موټر وزن

R= دایروي ګولایي شعاع

V= د موټر سرعت

g= تعجیل ($9,81m/sec^2$)

که چېرته د P/w نسبت ته د موټر د وزن او فرار المرکز قوي ترمنځ نسبت او یا هم د ضربي فکتور (impact factor) ووایو نو دغه نسبت به مساوي شي په V^2/gr سره د فرار المرکز قوه پر هغه عراده جاتو چې د افقي ګولایانو څخه تېرېږي دوه ډوله عمل کوي.

۱. د عراده جاتو چپه کېدل د سرک د غاړې د ټایرونو خواته.

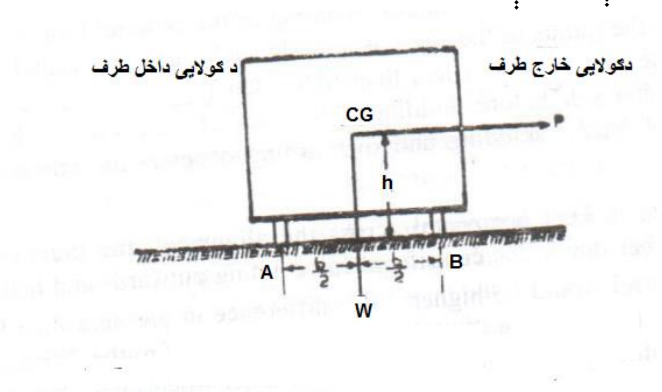
۲. د عراده جاتو ښوئېدل بهر خوا ته.

د عراده جاتو د استقامت تحلیل د پورتني دوو تاثیراتو په نظر کې نیولو سره بیدون د (Superelevation) څخه په لاندې ډول ده.

1. د چپه کېدنې تاثیرات: د فرار المرکز قوه عراده جات په افقي ګولایانو کې بهر خواته د چپه کېدلو لپاره هڅوي. (4.18) شکل کې ښودل شوی دی.

د چپه کېدنې مومنټ د فرار المرکز د قوې له امله عبارت دی له ($P \times h$) څخه چې د دغه مومنټ مخنیوی به د محافظوي مومنټ ($w b/2$) په واسطه چې (w) د موټر وزن او (b) د عراده جاتو د ټایرونو ترمنځ فاصله ده، ترسره کېږي.

د فرار المرکز قوې له وجې ښويدنه



(۴-۱۸شکل): د فرار المرکز د قوې له امله چپه کېدنه

اوس که چېرته $P/w = b/2h$ يا په بل شکل $P.h = wb/2$ سره شي نو د عراده جاتو د چپه کېدلو امکانات شته دي.

2. د عمودي ښوئېدنې تاثيرات:

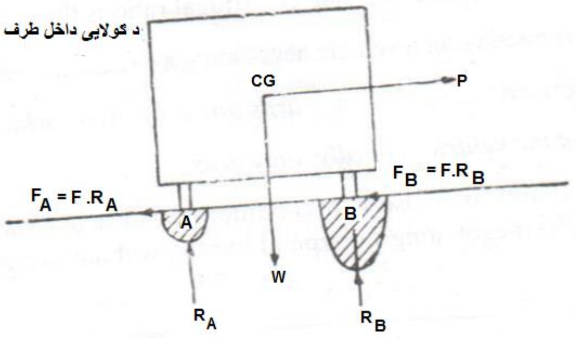
د فرار المرکز قوه په عراده جاتو باندې داسې تاثيرات هم پيدا کوي چې د عراده جاتو بهر خواته يعنې د سرک د غاړې لورې ته د عمودي ښوئېدنې سبب ګرځي. که چېرته فرار المرکز قوه (p) په اعظمي ډول ښوئېدنه رامنځ ته کړي، ښوئېدنه به پر اصطکاک قوې شي او د عراده جاتو د ښوئېدنې سبب به وګرځي د (4.19) شکل له مخې کولای شو چې عمودي شوئيدنې په مقابل کې د مقاومت معادله په لاندې ډول سره وليکو.

$$P = FA + FB = f(RA + RB) = fw$$

په پورته معادله کې (f) د موټر د ټايرونو او د سرک ترمنځ د اصطکاک ضريب دی RA او RB هغه نورمال عکس العملونه دي چې A او B ټايرونو په واسطه منځته راځي او $RA + RB$ مساوي کېږي د موټر د وزن سره ، هېره دې نه وي چې په پورتني معادله کې (Super elevation) په نظر کې نه دی نيول شوی.

څرنګه چې فرار المرکز قوه $p = f.w$ سره ده، نو $f = p/w$ سره ده چې په دې حالت کې د موټر د ښوئېدنې سبب ګرځي.

(توره برخه په A او B ټايرونو باندې فشار ښايي)



(۴-۱۹شکل): د فرار المرکز د قوې لاندې د ښوئيدو تاثير

د دې لپاره چې د عراده جاتو د ښوئېدنې او چپه کېدنې څخه مو مخنيوی کړی وي P' بايد کوچنی وي له $b/2h$ او f څخه.

د عراده جاتو تېرېدنه په افقي ګولايانو باندې بيدون له ښوئيدنې مستقيماً په (f) پورې اړه لري.

فرار المرکز قوه کولای شي چې په ډېرې اسانۍ سره د عراده جاتو د چپه کېدو يا ښوئېدو سبب وګرځي کله چې د ګولايي شعاع کمه وي او يا هم د عراده جاتو سرعت زيات وي. که چېرته $f \angle b/2h$ وي په دې حالت کې يوائې د عراده جاتو د ښوئېدنې سبب ګرځي او چپه کېږي نه او که چېرته $f > b/2h$ وي په دې حالت کې عراده جات د سرک د غاړې خواته د ښوئېدنې سبب ګرځي او چپه کېږي.

په عمومي ډول د سرک په مسير کې هغه برخې چې افقي په نظر کې نيول شوي دي 4.19 شکل پر مطابق په بهرني ټايرونو B باندې فشار زيات او د عراده جاتو زيات وزن ورباندې وي او د چپه کېدنې په وخت کې فشار داخلي ټايرونو باندې صفر وي.

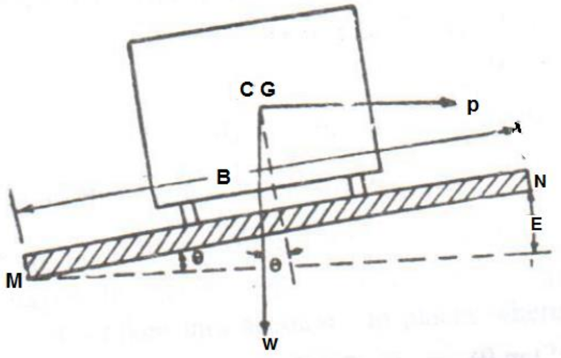
٤-٤-٤. لوړ ارتفاع (ويراژ) Superelevation

د دې لپاره چې د فرار المرکز د قوې تاثير او عراده جاتو د چپه کېدو او ښوئېدنې مخنوی مو کړی وي نو د سرک بهرني اړخونه نظر منځني برخې ته جگې په نظر کې نيسو چې دغه (Superelevation) په افقي ګولايي ګانو د مسير په اوږدو کې ميلان (slope) منځ ته راوړي چې دغه عمودي ميلان ته خپله (Superdevation) وايي چې (Superer elevatation) يا (e) په اړخونو کې جګې شوې برخې ارتفاع او د سرک د پراخوالي د نسبت څخه عبارت ده.

$$e = \frac{NL}{Ml} = Tan\theta$$

په عمل کې د ميلان زاويه په Superelevation کې ډېره وړه ده او زياتره وخت $Tan\theta = 0,07$ سره وي، نو عملاً مونږ $Tan\theta = \sin\theta$ سره ښو چې $e = Tan\theta = \sin\theta \frac{E}{B}$ سره په کوم کې چې (E) د جگې شوې برخې د څنډې ارتفاع او B سرک عرض دی. $e = \tan\theta = \sin\theta = E/B$

او س که چېرته (e) (Supere elevation) قيمت وي او (E) د جګې شوې برخې ارتفاع وي په څنډو کې وي نو وبه لرو چې $E = eB$ سره.



(۴-۲۰شکل): د سوپر ايليويشن د طبقاتو مقطع

د لوړې ارتفاع (ویراژ) تحلیل (Analysis of superelvetion)

دا قوه چې په دایروي ګولايي ګانو کې په عراده جاتو باندې چې د (R) په شعاع او $V = m/\sec$ په سرعت حرکت کوي عبارت ده له:

۱. د فرار المرکز قوه چې $P = wv^2/gr$ چې په افقي ډول د عراده جاتو د ثقل مرکز باندې عمل کوي.

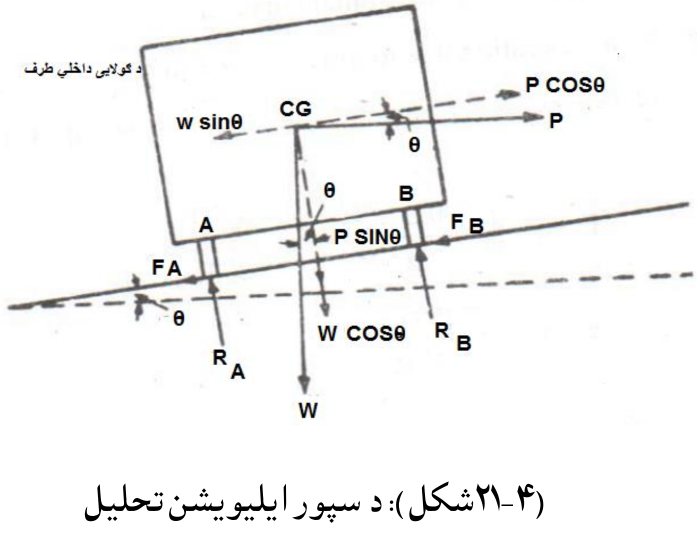
۲. د عراده جاتو خپل وزن چې عموداً ښکته خواته عمل کوي.

۳. د اصطکاک قوه چې د عراده جاتو د څرخونو او د سرک د سطحې ترمنځ د مسیر په اوږدو کې د ګولايي د مرکز په طرف منځ ته راځي.

د فرار المرکز قوه د اصطکاک قوه او هغه وزني قوې چې د Superelevtion له مخې منځ ته راځي برعکس ده په 21 .4 شکل کې ټولې هغه قوې چې په عراده جاتو باندې یې عمل کړی ده ښودل شوی دی کومې چې د یو مایل سرک د سطحې سره عمودي او موازي دي.

که چېرته د شکل له مخې د فرار المرکز قوه ($W.\sin\theta$) او د موازي قوې مرکبه ($P\text{Cos}\,\theta$) او د ثقلي (وزني) او اصطکاک قوې (FA) او (FB) په نظر کې ونیسو نو وبه لرو، چې:

$$P\cos\theta = w.\sin\theta + FA + FB$$



(۴-۲۱ شکل): د سپور ایلیویشن تحلیل

هيره دې نه وي چې د غه مساوات هغه وخت رامنځته کېږي کله چې اصطکاکي قوه زياته شي f.RB او f.RA خپل اعظمي حد ته ورسېږي په کوم کې چې f د اصطکاک ضريب دی او RA او RB نارمل عکس العملونه دي چې د A او B په ټايرونو کې.

$$P.\cos\theta = W.\sin\theta + f(RA + RB)$$

$$RA = w\cos\theta, \quad RB = p\sin\theta$$

ځکه نو:

$$P\cos\theta = w.\sin\theta + f(w.\cos\theta + P\sin\theta)$$

$$P(Cos\theta - f.\sin\theta) = w.\sin\theta + f.w.\cos\theta$$

که چېرې $w.\cos\theta$ تقسيم کړو، نو:

$$p/_{w}(1 - f.\tan\theta) = ton\theta + f$$

$$p/_{w} = \frac{ton\theta + f}{1 - f.ton\theta}$$

4.1.1 موضوع له مخې د ډيزاين د هدف لپاره f=0.15 نيسو او د $ton\theta = 0,07$ يا $1/_{15}$ قبلو، نو $f.ton\theta = 0,01$ سره او $(1 - fton\theta) = 0,991$ سره او يا هم له 1څخه عبارت دی.

نو $p/_{w} = Ton\theta + f$ يا $p/_{w} = \tan\theta + f = e + f$

ځرنګه چې $p/_{w} = v^2/_{9R}$

نو $e + f = \dfrac{V^2}{gR}$

نو لرو چې:

$e =$ د superelevation قيمت.

$f =$ د اصطکاک ضريب (f=0,15)

$V =$ د موټر سرعت ($v = m/_{\sec}$)

$R =$ د افقي ګولايي شعاع (R=m)

$g =$ جاذبې قوې له مخې تعجيل ($g = 9,81m/\sec^2$)

او که چېرته سرعت $km/_{hour}$ محاسبه شي نو پورتنۍ معادله به په لاس ولرو، چې

$$E+f=\frac{(0{,}278v)^2}{9{,}81R}=\frac{v^2}{127R}$$

$$e+f=\frac{v^2}{127R}$$

او که چېرته f=0 قبول کړو وبه لرو چې:

$$e=\frac{v^2}{gR}=\frac{v^2}{127R}$$

که چېرته (supereleation) له دغه فورمول څخه په لاس راشي او قیمت ډېر لوړ وي نو فشار په د موټر د دواړو خواوو په ټایرونو یو شان وي.
د سرک په کومو برخو کې چې د مشکلاتو له امله (super elevation) په نظر کې نه نیول کېږي یعنې (e=0) وي نو ($f=\frac{v^2}{127R}$) او دغه اصطکاک کولای شي چې په کافي اندازه فرار المرکز قوه کمه کړي.
دا رنګه حالت زیاتره وخت په چوکونو رامینځته کېږي په کوم کې چې په هغې کې اصطکاک د فرار المرکز قوه په مکمل ډول کموي.
په پورتني حالت کې د عراده جاتو سرعت محدود کېږي او په لاندې دول لاس ته ارځي.

$$f=\frac{v^2}{gR}=\frac{v^2}{127R}\qquad Or\qquad v=\sqrt{127f.r}$$

له دې څخه معلومېږي چې په چوکونو کې منفي (Superelevation) رامنځته کېږي او د هغه مخنیوی نه شو کولای. په عمومي ډول په افقي ګولایانو کې (Superelevation) د ګولایي په شعاع د موټر سرعت اصطکاک ضریب او د ښوئېدنې پر مقاومت (f) پورې اړه لري. نو د دې لپاره چې مو د ضرورت وړ (Super elevation) لاس ته راوړي وي نو هغه سرعت به په نظر کې نیسو کوم چې په ډیزاین کې راکړ شوی وي او هم د ښویېدنې مقاومت (f=0,15) سره نیسو.
۸-۴ مثال: که چېرته د افقي دایروي ګولایي شعاع (100m) او د ډیزاین سرعت یې 50 km/h او د اصطکاک ضریب یې (0,15) وي.
۱. Super elevation محاسبه کې چې اړخیز اصطکاک یې مخ په زیاتېدو وي.

۲. د Superelevition په نه موجودیت کې د اصطکاک ضریب پیدا کړئ.
۳. تعادلي Superelevtion محاسبه کړئ په هغه حالت کې چې په داخلي او اړخیز څرخونو د موټر یو شان فشار وي.

a) سوپر اپلیویشن د لاندې معادلې څخه لرو.

$$e \times f = \frac{v^2}{gR} = \frac{v^2}{127R} \quad \text{(معادلات 4.8-4.7)}$$

$f = 0{,}15$ لرو چې: $v = 50kmph \quad or \quad {}^{50}\!/_{3.6}\, m/\sec$

$$R = 100m$$

$$e + 0{,}15 = \frac{50^2}{127 + 100} = 0{,}917$$

$$e = 0{,}917 - 0{,}15 = 0{,}047$$

نو د ویراژ قیمت په 1 in 21,2 کې ده

b) که چېرته e=0 وي نو لرو چې (f).

$$f = \frac{v^2}{127R} = \frac{50^2}{127.100} = 0{,}917$$

c) په تعادلي superelevation کې (f=0) سره ده نو لرو چې:

$$e = \frac{v^2}{127R} = \frac{50^2}{127.100} = 0{,}917$$

معلومېږي چې تعادلی (supereelevtion) 1 in 5,1 کې دی کوم چې ډېر زیات ده او عملي جنبه نه لري.

اعظمي سوپرایلویشن (Maximum superelevation)

د 4.7 او 4.8 معادله څخه ښکاري چې د سرعت په زیاتېدو او د ګولایي د شعاع د کمېدو سره د Superelevetion زیاتوالي ته ضرورت لري، البته د (f) په ثابت قیمت نیولو سره.
په عمل کې هغه سرکونه چې ګډوډ یعنې اهسته او تیز سرعت دواړه په نظر کې په کې نیول کېږي د (e) اعظمي قیمت په کې محدود کېږي.

موټرونه لکه لارۍ او داسې نور چې کله د سپک وزن لرونکي شيان لکه: پنبه او داسې نور لېږدوي د ثقل مرکز ډېر جګ واقع کېږي چې دغسې موټرونه د لوړه ارتفاع لرونکی (supere elevation) کې محفوظه نه وي، ځکه چې دغه موټرونه ډېر کم سرعت لرونکی دي چې په هغې سره د قرار المرکز قوه صفر ته نږدې کېږي نو د دې لپاره ضروري ده چې (Supere elevation) قيمت کم کړو، ترڅو دغه عراده جات محفوظ شي.

IRC په هغه مناطقو کې چې واورې په کې زياتې کېږي او يا هم د غونډۍ ګاني وي اعظمي Supere elevation يې په 7.0% په نظر کې نيول شوه البته د مختلط ترافيک لپاره.

مګر په غونډې لرونکو مناطقو کې چې واورې ونه لري (super elevation) په کې تر 10% پورې په نظر کې نيول کېږي.

په ښاري مناطقو کې کوم چې زيات چوکونه موجود وي، د عراده جاتو د تاويدنې مومنټ په نظر کې نيولو سره اعظمي سوپرايليويشن 4.0% په نظر کې نيسو.

اصغري سوپرايليويشن (minimum supereleation)

د سرک د سطحې څخه د اوبو د رفع کولو لپاره ضروري ده چې يو اصغري ميلان په نظر کې ونيسو.

د 4.8 معادله څخه لاس ته راغلې (supere elevation) قيمت که چېرته د سرک د سطحې د ميلان څخه البته هغه ميلان چې د سرک د سطحې د مرکز څخه تر اړخونو پورې په نظر کې نيول کېږي محاسبه شي ورسره مساوي وي او يا هم کم وي نو په دغه وخت کې اصغري (supere elevation) نظر دغه ميلان ته چې (camber) هم ورته وايي محدود کېږي.

پر هغه هموارو ګولايي ګانو کې چې شعاع (R) ډېره زياته وي د قرار المرکز قوه يې کمه چې به په دې رنګه ګولايي ګانو کې کايمبر (Camber) په نارمل ډول سره نيسو.

په عمل کې به د سرک د سطحې د بهرنۍ برخې په نيمايي کې به منفي (super elevation) د (Normal camber) له وجې منځ ته راشي چې د فرار المرکز قوه به نظر هغه اصطکاک ته چې په ګولايي کې يې لرو ډېر کم وي.

IRC د افقي ګولايي ګانو لپاره ځينې شعاع ګانې د (supere elevation) په نظر کې نيولو سره او د نارمل ميلان (Normal camber) په موجوديت کې پيشنهاد کړي دي چې (4.9) جدول کې ځای پرځای شوي دي، البته د مختلفو ډيزاين سرعتونو او اړخيز ميلانونو لپاره.

(۴-۹ جدول): هغه شعاع چې د هغې نه په زياته شعاع کې سپور ايليويشن ورکولو ته ضرورت نه وي.

Design Speed (Kmph)	Radius (metre) of horizontal curve for camber of				
	4%	3%	2.5%	2%	1.7%
20	50	60	70	90	100
25	70	90	110	140	150
30	100	130	160	200	240
35	140	180	220	270	320
40	180	240	280	350	420
50	280	370	450	550	650
60	470	620	750	950	1100
80	700	950	1100	1400	1700
100	1100	1500	1800	2200	2600

د ګډوډ ترافيک لپاره ځينې غټ او واړو دواړو موټرونو لپاره ډيزاين د سپوپريليسوشين د مختلفو سرعتونو په نظر کې نيولو سره يوه ګرانه خبره ده.

د دې لپاره چې د سرک په سطحه کې اعظمي (supere elevation) رامنځ ته شي نو کوشش دې وشي چې د فرار المرکز قوه کمه کړي او همدارنګه د اصطکاک کمول هم د موټرونو د حرکت لپاره ډېر ګټور دي، البته د هغه موټرونو لپاره چې په زيات سرعت سره حرکت کوي او د هغه موټرونو لپاره چې حرکت يې اهيسته وي زيات مشکلات رامنځته کوي چې د پورته خبرې برعکس که چېرته د (supere

قیمت مو کم نیولی وي نو د اصطکاک کمول به د زیات سرعت (elevation لرونکو موټرونو لپاره محفوظ نه وي.
مګر که چېرته عملاً فکر وکړو نو (Supere elevation) موږ په سرک کې د دې لپاره په نظر کې نیسو چې د فرار المرکز قوه په مکمل ډول ختمه کړي نو ځکه 75% سرکونو کې ډیزاین سرعت په نظر کې نیولو سره اعظمي (supere elevation) (0,07) په نظر کې نیول کېږي.
البته په هغه ساحو کې چې غونډۍ ګانې ولري. مګر واورې (Snow) ونه لري (0,1) په نظر کې نیول کېږي.

د سوپرایلیویشن د محاسبې مرحلې

هغه مراحل چې په دغه محاسبه کې په نظر کې نیول کېږي په لاندې ډول سره دي.
لومړۍ مرحله: 75% ډیزاین سرعت لپاره Superetvtion محاسبه د اصطکاک په نه نظر کې نیولو سره محاسبه کېږي:

$$e = \frac{(0,75v)^2}{gR} \quad Or \quad \frac{(0,75v)^2}{127R}$$

یعنې

$$e = \frac{v^2}{225R} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.9)$$

دویمه مرحله: که چېرته د (e) قیمت 0,07 یا 7% څخه کم راغلی نو هماغه قیمت وضع کړئ او که چېرته له دې څخه زیات وي نو بیا 0,07 قبلو او عملیه د (iii) او (iv) مرحلې له مخې مخکې وړو.
(iii) دریمه مرحله: د اصطکاک د ضریب معلومول د (e=0,07) په نظر کې نیولو سره:

$$f = \left(\frac{v^2}{gR} - 0,07\right)$$

$$f = \left(\frac{v^2}{127R} - 0,07\right)$$

که چېرته د (f) قيمت (0,15) څخه کم وي نو (e=0,07) محفوظ ده او کـه نـه نـو بيـا به قانوني سرعت د څلورمې مرحلې (iv) له مخې لاس ته راوړو.
څلورمه مرحله: د دريېمې مرحلې د اجرا څخه وروسته هغـه سـرعت (Va.m/sec, vakmph) اصطکاک د ډېزاين ضريب او اعظمي (supere elevation) په نظر کې نيولو سره مو لاس ته راوړو.

$$e+f=0,07+0,15$$

$$0,22=\frac{va^2}{gR}=\frac{va^2}{127R}$$

ممکنه محفوظ سرعت محاسبه:

$$Va=\sqrt{0,22gR}=\sqrt{2.156R}\quad m/\sec$$

يا

$$va=\sqrt{27,94R}\quad kmph$$

که چېرته پورتني سرعت قيمت د ډېزاين د سرعت څخه زيات وي پس ډېزاين مو درست او e=0,07 محاسبه کوو.
او که چېرته (va) قيمت د ډېزاين سرعت (v) څخه کم و نو بيـا مـونږ پـه محاسباتو کې سرعت پر (va) پورې محدود کوو.
پر هغه ګولايي ګانو کې چې محفوظ سرعت (va) د ډېزاين د سرعت (v) څخه کم وي نو بيا د سرعت د تنظيم لپاره ترافيکي نښې نښانې لګوو.
په شاهراه ګانو او لوی لارو کې سرکونه بايد داسې ډېزاين شي چې د عراده جاتو د سرعت مخنيوی په کې ونه شي چې د دې هدف لپـاره بايـد د ګـولايي ګـانو شـعاع زياتـه ونيسـو کـه چېرتـه سـاحه اجـازه راکـړي د شـعاع انتخـاب کـولای شـو چـې (art.4.4.4) او (table-4.10) له مخې وکړو.
۴-۹ مثال: يوه دوه لاينه (two lane) سرک چې د ډېزاين سرعت يې (80kmph) او د افقي ګولايي شعاع يې (480m) ده، د (e) قيمت د ګډوډ ترافيـک لپـاره لاس تـه راوړي او هم معلومه کړي چې د سرک سطحې بهرني اړخونه بايد څومره راجګ

شي نظر د سرک د سطحې مرکزي برخې ته که چېرته په افقي ګولايي کې د سرک د سطحې پراخوالی 7.5m وي.

حل/

د ګډوډ ترافیک لپاره باید (e) په کامله ډول د فرار المرکز قوو قیمت راکم کړي البته 75% ډیزاین سرعت لپاره.

د 4.9 معادلې له مخې لرو چې:

$$e=\frac{v^2}{225R}=\frac{80^2}{225\times 480}=0,059$$

څرنګه چې 0,07∠0,059 څخه ده نو 0,059 کېدای شي په نظر کې ونه نیسو.

د سرک تول پراخوالی B=7.5m نظر مرکزي برخې ته یې د څنډې راجګه شوي ارتفاع دا رنګه محاسبه کوو.

$$E=\frac{be}{2}=\frac{7.5}{2}.0,059=0,22m$$

۴-۱۰مثال: د (e) قیمت د یو شاهراه د افقي ګولايي لپاره لاس ته راوړي که چېرې R=500m او V=100kmph.

حل/د 4.9 معادلې له مخې د ګډوډ ترافیک لپاره لرو، چې:

$$e=\frac{V^2}{225R}$$
$$v=100khmp$$
$$R=500m$$
$$e=\frac{100^2}{225.500}=0,089$$

څرنګه چې 0,089>0,07 څخه نو اعظمي ویراژ e=0,07 قبلوو او د اصطکاک ضریب د اسې په لاس راوړو.

$$f = \frac{v^2}{127R} - 0{,}07 = \frac{100^2}{127 \times 500} - 0{,}07$$
$$f = 0{,}157 - 0{,}07 = 0{,}087$$

څرنګه چې 0,15 > 0,087 څخه دی، نو ويلای شو چې زمونږ ډېزاين (e=0,07) سره محفوظ ده.

۴-۱۱ مثال: که چېرته د يو شاهراه $V = 80kmph$ او د افقي ګولايي شعاع 200m تاسو په داسې حال کې (e) محاسبه کړي چې د عراده جاتو سرعت کنترول کړي او همدارنګه اعظمي ممکنه سرعت هم محاسبه کړي که چېرته نه شو کولای چې د ګولايي شعاع زياته کړو او $f = 0{,}15$ وي.

حل/ د 4.9 معادلې له مخې لرو چې:

$$e = \frac{v^2}{225R}$$
$$e = \frac{80^2}{225 \times 200} = 0{,}142$$

پس زمونږ (e) قيمت 0,07 ده او په دغه قيمت کې (f) هم امتحانو:

$$f = \frac{v^2}{127R} - 0{,}07$$
$$= \frac{80^2}{127.200} - 0{,}07 = 0{,}18$$

څرنګه چې 0,15⟨0,18 څخه ده او هم مونږ نه شو کولای چې د ګولايي شعاع زياته کړو نو مجبور يو چې سرعت کم کړو.

او دغه ممکنه سرعت (Va) د (4.11) معادلې له مخې داسې لاس ته راوړو که چېرته f=0,15 فرض کړو $va = \sqrt{27.94R_1} = 74{,}75kmph$ يعنې Va بايد د (74) څخه کم وي نو مونږ يې (70kmph) قبلوو.

۴-۱۲مثال: ديوې ولسوالۍ عمومي سرک چې يوه نازکه د قير طبقه لري او په ساحه کې د باران اندازه هم کمه ده که چېرې د افقي ګولايي شعاع (1400m) او ډېزاين سرعت يې (65kmph) وي Supere elevation په لاس راوړي.

حل/ د 4.9 معادلې له مخې:

$$e = \frac{v^2}{225R} = \frac{65^2}{225 \times 1400} = 0{,}0134$$

ګوره چې 0,0134 قیمت ډېر کم دی حتی د هغه میلان څخه چې د سرک د سطحې څخه د اوبو د دفعې کولو لپاره استعمالېږي که چېرته (4.1) جدول له مخې وګورو نو هغه سرک میلان چې د باران اندازه یې کمه ده 2% په نظر کې نیول کېږي البته شعاع باید کم تر کمه 950m وي. څرنګه چې شعاع هم تر 950m زیاته ده او ډېزاین سرعت یې 65kmph ده، پس پر ګولایي کې هماغه 2% میلان په نظر کې نیسو او (e) ته ضرورت نشته.

اوس ګورو چې ایا زموږ ډېزاین د فرار المرکز د قوې په مقابل کې مقاومت لري او که نه؟

$e + f = -0{,}62 + 0{,}15 = 0{,}13$ عمودي ښوئېدنې مقاومت.

فرار المرکز قوي نسبت $= \frac{v^2}{127R} = \frac{65^2}{127.1400} = 0{,}024$

منفي (e) د نارمل عرضي میلان (normal camber) له وجې ده.

څرنګه چې 0,13>0,024 ده یعنې عمودي ښوېدنې مقاومت د فرار المرکمز د قوې نسبت څخه زیاته ده د نو v=65kmph کې زموږ ډېزاین درست دی.

د سوپرایلیویشن لاس ته راوړنه (attainment of superevlation)

په ساختماني کارونو کې د (e) ښوونه په افقي ګولایي ګانو کې یوه مهمه خبره ده چې په عمومي ډول مستقیمو سرکونو منځني برخه نظر اړخونو ته جګه (Crown) لرونکي ده چې دا د یو میلان لاسته راوړي برعکس که چېرته مونږ د یوې دایروي ګولایي قطع ګړو پوه به شو چې میلان د سرک د څنډو څخه دننه خواته دی چې وجهه یې (Super elevation) ده چې کولای شو په A او B شکل کې (4.24) کې یې وګورو نو کله چې د یو مستقیم سرک کومه برخه د دایروي ګولایي بدلېږي نو انتقالي ګولایي کې باید د کامبیر (Cabmer) د e د غوښتنې مطابق په متقاطع میلان (Cross Slope) د دایروي ګولایي په شروع کې بدل شي، چې دغه بدلون په

یو نواخت ډول په انتقالي ګولایي کې رامنځته کېږي چې مکمل (e) موږ ته د انتقالي ګولایي په اخر او دایروي ګولایي په شروع کې لاس ته رائي.

Eد . لاس ته راوړنه موږ کولای شو چې په دوه برخو وویشو.

a) د سرک د تاج برخې له منځه وړل د میلان په برخه کې.

b) د طبقاتو تاوول د دې لپاره چې مکمل (e) لاس ته راشي.

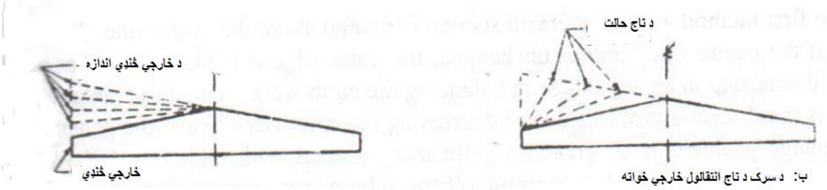
a) : سرک د تاج برخې له منځه وړل د میلان په برخه کې.

دغه کار موږ په دوه میتودونو سره کولای شو په لومړي میتود کې د سرک بهر خواته نیمايي برخې میلان د سرک د تاج خواته د دوران ورکوو په دې شرط چې داخلي برخه او خارجي برخه د سرک په یو مستوي کې واقع شي چې کولای شو د (fig 4.22a) په شکل کې وګورو.

د بهرني برخې میلان (Cross Slope) موږ د سرک د تاج برخې ته یو نواخت داسې دوران ورکوو چې ترڅو په انتقالي ګولایي کې د شروع له نقطې سره یو شان (Tangent Point) پیدا کړي. چې موږ یې قطع په (Fig 4.24B) کې لیدلی شو دغه د سرک بهر خواته نیمايي برخې ته د دې لپاره زیات د وران ورکوو چې د سرک د نارمل میلان (Camber) سره یو نواخت میلان (Cross Slope) لاس ته راشي کولای شو چې په (fig 4.22ca) او د (C) قطع په (fig(4.24 وګورو.

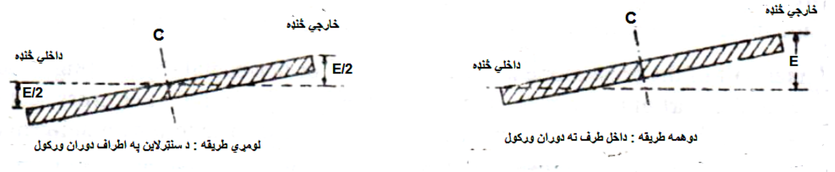
ګورو چې په ګولایي ګانو کې هېڅ ډول منفي (e) وجود نه لري البته د سرک د بهر خواته نیمايي برخه کې حتی د انتقالي ګولایي په شروع کې هم نه دغه میتود یوه نیمګړتیا لري چې هغه دا چې کوم میلان چې د اوبو د دفع کولو لپاره په کار اچول کېږي مناسب نه دی کولای شو چې دغه ازمایښت د سرک په دوه نقطو کې وګورو (A,C) په (fig 4.24) کې.

په دویم میتود یعنې د تاج یا پورتني نقطه له منځه وړلو میتود چې په دوه ګوني تاج میتود باندې هم شهرت لري د تاج بهر خواته انتقالېږي او داخلي برخې نیمايي پراخوالی زیاتو په دوامداره ډول په دغه میتود کې د سرک د طبقاتو بهر خواته نیمايي برخه معمولاً یو زیاتېدونکی منفي (e) نه لري مخکې له دې څخه چې تاج (Crown) له منځه ویې وړل شي د (fig 4.22) له مخې.



(۴-۲۲شکل): د سرک عرضي قطع کې د تاج (Crown) ښودنه

سرک د طبقاتو ته دوران ورکول د مکمل (Superlevetion) لاس ته راوړلو لپاره:
کله چې د سرک تاج په نظر کې ونه نيول شي نو (e) مساوي وي د سرک د ميلان (comber) سره مګر هغه (e) کوم چې په دايروي ګولايي ګانو کې په نظر کې نيول کېږي اکثره وخت د (Camber) څخه لوی وي البته کله چې د ډيزاين (e) قيمت د انفرادي قيمت څخه زيات وي نو د دې لپاره بايد د سرک طبقاتو ته تر هغه وخت دوران ورکړل شي ترڅو چې د ضرورت وړ (e) لاس ته راشي.
د مثال په ډول که چېرې د قبر ډوله سرک د طبقاتو ميلان 0.02 او 0.07 وي نو لومړی د ميلان څخه صرف نظر کوو او بيا (Cross Slope) ته تر هغه ادامه ورکوو ترڅو چې مکمل سوپراپليويشن (e=0.07) لاس ته راشي که چېرته ډيزاين Super devation زموږ (e) او سرک عرض (B) وي نو د سوپريلويشن قيمت مساوي کېږي په E=B.e
موږ دوه ميتودونه لرو چې د (Camber) د له منځه وړلو څخه مکمل سوپرايليوشن لاس ته راوړو.
(i) د سرک طبقاتو ته داسې دوران ورکوو چې نظر (Center line) ته يې دارنګه چې د منځني برخه ارتفاع کمو او د بهرنيو څنډو ارتفاع په زياتوالي سره چې د غه زياتوالی E/2 په اندازې سره وي.
(ii) د سرک د (Center) او بهرنيو څنډو راجګونه نظر د سرک داخلي څنډو ته البته د بهرنيو څنډو د راجګونې قيمت د (E) په اندازه سره وي.

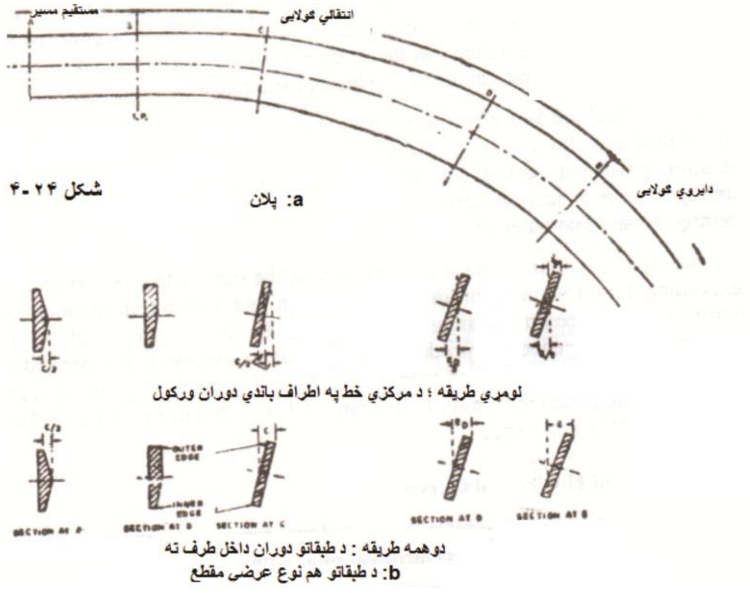


(۴-۲۳شکل): د سرک طبقاتو ته دوران ورکول ترڅو سوپرایلویشن لاسته راشي

په لومړي میتود کې چې د سرک طبقات مو نظر (Center line) ته دوران ورکړو نو د (Center line) پروفایل په خپل حال پاتې شو البته عمودي پروفایل یې او د سرک څنډې برخې راجګې او داخلې برخه پاتې شوي د دغه میتود مشکل په (drainge) سیستم کې دی ځکه چې داخلي برخه یې نظر څنډو ته ښې دي، د دغه مشکل سره کله چې د باران اندازه ډېره زیاته شي مخامخ کېږي مګر که چېرته سرک په کافي اندازې سره (gradient) ولري نو سرک به د (drainge) له شکل سره په هېڅ وجهه مخامخ نه شي.

دویم میتود: په پراخه ځمکه او هغه ساحات چې زیات باران ولري مفیده ده، همدارنګه کله چې سرک د ځمکې میلان ته هم د اوبو د دفع لپاره ضرورت ونه لري، مګر په دغه میتود کې نقص دا وي چې سرک مرکزي برخه هم راپورته کېږي کوم چې د سرک (Center line) په مسیر (Alignment) کې تغیر راځي.

د (e) لاس ته راوړنه (4.24) شکل کې ښودل شوې ده همدارنګه د ګولایي پلان، انتقالي او دایروي ګولایي ګانې هم ښودل شوې دي.



(۴-۲۴شکل): د سوپرايليوشن لاس ته راوړنه

په (4.24a Fig) د سرک (Crown) برخه له منځه وړي په ميلان لرونکو برخه (Cambered section) کې د يو نواخت ميلان لاس ته راوړل او په دوه ميتودونو د سرک د طبقاتو دوران ورکول په (4.24b) شکل کې ښودل شوې دي که چېرته د سرک په يوه برخه فرضاً (AB) کې د سرک طبقات ته نظر داخلي څنډو يې ته دوران ورکړی وي نو (AB) فاصله به داسې په لاس راوړو.

$$\frac{C^{'}BN}{2}=\frac{cLs}{2e}$$

په پورته فارمول کې (c) او (e) د (camber) او (Superelevetion) قيمتونه دي.
(B) د طبقاتو عرض او (N) د سرک د بهرني څنډو د جګوالي د تغير قيمت دی (Ls) د انتقالي ګولايي اوږدوالی د (c) په نقطه کې سرک په مساوي ډول (Cross slop) لري کوم چې مساوي کېږي په (camber) او په فاصله (Bc=AB1) سره.
(e) بايد د انتقالي ګولايي په ټوله برخه کې تدريجاً لاس ته راشي ترڅو (e) د ډيزاين دايروي ګولايي په شروع کې موجود وي په هغه برخو کې چې انتقالي

ګولايي د ځينو عواملو له وجې په نظر کې ونه نيول شي؛ نو مخکې د دايروي ګولايي له شروع څخه په مستقيمه برخه د سرک کې (2/3e) بايد په نظر کې ونيول شي.

عمودي پروفايل د داخلي څنډو سنټرلاين (Center line) او بهرنيو څنډو د دوران د دوه ميتودونو په واسطه کوم چې اجرا شوی په (4.24c) شکل کې ښودل شوې دی.

د (Centerline) د دوران ورکونې په ميتود کې د سرک د (Centerline) په پروفايل کې هيڅ ډول بدلون نه راځي.

د سوپرايليويشن قيمت په IRC کوډ کې د هموارو مناطقو لپاره (1 in 150) او په غريزو مناطقو کې (1 in 60) قبول شوی دی، څکه نو انتقالي ګولايي بايد مکمل (e) وړاندې کړي کوم چې په 1 in 150 کې عبارت ده له 150E که چېرې طبقاتو ته يې د داخلي څنډو په اطراف دوران ورکړل شوی وي.

٤-٤-٥. افقي ګولايي شعاع (Radius) of Horizontal Curve

زياتره وخت د عراده جاتو په سرعت باندې د فرار المرکز قوه تاثير د ګولايي پر شعاع پورې اړه لري د دې لپاره چې فرار المرکز قوي تاثير کم کړو بايد د ګولايي شعاع زياته کړو فرار المرکز قوه چې د (e) او اصطکاک په واسطه کمېږي 4.7 او 4.8 معادلې څخه په لاندې ډول لاس ته راوړو.

$$e+f=\frac{V^2}{gR}=\frac{V^2}{127R}$$

چې په دې معادله کې $e=7\%$ او $f=0.15$ قبول شوی دي.

$$e\times f=0.07\times 0.15=0.122=\frac{v^2}{gR}=\frac{v^2}{127R}$$

که چېرته د ډيزاين سرعت مو د يو شاهراه لپاره په نظر کې نيولی وي نو اصغري شعاع به د پورتنۍ رابطې څخه په لاس راوړو.

او دغه اصغري شعاع د يوې ګولايي لپاره په لاندې ډول لاس ته راوړو.

$$R\ ruling = \frac{v^2}{(e \times f)g} \qquad (4.12)$$

همدارنگه

$$R\ ruling = \frac{v^2}{127(e \times f)} \qquad (4.13)$$

کله مو چې اصغري ډيزاين سرعت د (4.8) جدول له مخې په نظر کې نيولی وي نو بيا اصغري شعاع (Rmin) په داسې ډول لاس ته راوړو.

$$R\min = \frac{v^2}{127(e \times f)} \qquad 4.14$$

په پورته معادله کې.

V- کنترول شوی ډيزاين سرعت (m/sec kmph)

V- اصغري ډيزاين سرعت (kmph)

E - سوپريليويشن قيمت چې په ټولو ساحو کې 0.07قبليږي مگر په هغه غونډی ځانو کې چې په واوره ونه لري (0.1) قبليږي.

f- اصطکاک ضريب ده چې f=0,15 نيول کيږي.

g- جاذبې قوې له وجې تعجيل $g = 9.8m/\sec^2$

د IRC په مخکنيو قوانينو کې د ګولايي شعاع $(V+16)kmph$ کې محاسبه کيدای شي مگر په اوس وخت چې تر ټولو وروستی جدول يې (4.10) دی او له دې مخې محاسبه کيږي.

جدول (4.10) اصغري شعاع د افقي ګولايي ګانو په مختلفو سيمو کې کيږي.

(۴-۱۰جدول): په مختلفو سیمو کې د افقي ګولایانو اصغري شعاع

Classification of road	Plain terrain		Rolling terrrain		Mountaionus terrain: Area not affected by snone		Mountaionus terrain: Snow hound areas		Stcep terrain: Area not Offected by snow		Stcep terrain: Snow bound areas	
	Rulling Mini	Absolute Mini	Rulling Mini	Absolute mini	Rulling Mini	Absolute mini	Rulling Mini	Absolute mini	Rulling Mini	Absolute mini	Rulling Mini	Absolute mini
NH& SH	360	230	230	15 5	80	50	90	60	50	30	60	33
MDR	230	155	155	90	33	50	30	60	33	30	14	33
ODR	155	90	90	60	30	20	33	23	20	14	23	15
VR	90	60	60	45	20	14	23	15	20	14	23	15

30نوټ: د اصغري Ruling او مطلق اصغري شعاع نظر ډیزاین سرعت ته په پورته جدول کې (4,8)

(4.13): مثال تاسو کنترول شوې شعاع (Ruling raduis) او مطلقه اصغري شعاع د یوې ګولایي لپاره محاسبه کړئ په داسې حال کې چې کنترول شوې او اصغري ډېزاین سرعت 80kmph او 100kmph وي.

$$R\,ruling=\frac{v^2}{127(e+f)}=\frac{100^2}{127(0.07-0.15)}=$$ 357,9m یا 360m

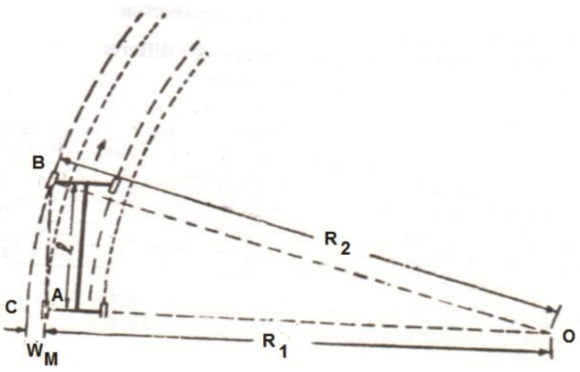
او مطلقه اصغري شعاع

$$R\min=\frac{V^{'}}{127(e+f)}=\frac{80^2}{127(0.07+-.015)}$$ 229.1m یا 230m

٤-٤-٦. د سرک د سطحې پراخوالی په افقي ګولایي ګانو کې

په افقي ګولایي ګانو کې کې کله چې شعاع هم زیاته په نظر کې نه وي نیول شوي دا یوه مروجه خبره ده چې د سرک سطحه د نارمل حالت څخه پراخه په نظر کې نیول کېږي هغه اهدافو لپاره چې سطحه په افقي ګولایي کې پراخه په نظر کې نیول کېږي عبارت دي له:

(a) څرنګه چې موټرونو د ټیرونو(Tyers) لاندېنۍ سطحه کلکه او یو اځې ځمکني ټایرونه کولای شي چې خپل مسیر ته تغیر ورکړي کله چې په افقي ګولایي کې موټر خپل میسر ته تغیر ورکوي او وروستني ټایرونه یو شان میسر هم نه وهي او دغه فلسفې ته (of Trocking) اصطلاح هم استعمالیږي معمولاً وروستني ټایرونه د سرک داخلي برخه کې خپل میسر ټاکي نظر مخکنیو ټایرونو ته او که چېرته مخکني ټایرونه د سرک داخلي برخه میسر وټاکي نو وروستني ټایرونه به د دوران په وخت کې په (Shoulders) باندې راشي.
چې دغه د ټایرونو تعقیبول یو پر بل پسې (of Tracking) د موټر په اوږدوالي د دوران په زاویه او د ګولایي په شعاع پورې اړه لري کوم چې موږ کولای شو په (4.25) fig کې وګورو.



(۴-۲۵شکل): په افقي ګولایي کې میخانیکي پراخوالی

(b) کله چې عراده جات د ډیزاین سرعت (Design Speed) څخه په زیات سرعت سره حرکت وکړي نو (e) او اصطکاک نه شي کولای چې د فرار المرکز قوي له وجې بهر خواته چپه کېدنه (Thrust) راکمه کړي ځکه چې دلته عمودي ښوئېدنه منځ ته راځي چې وروستني ټایرونه بهر خواته ځانته میسر ټاکي چې دغه حالت یو اځې په ډېر زیات سرعت کې منځته راځي.

(c) د دې لپاره چې عراده جات په ګولايي ګانو کې د لوی شعاع او ښه دید سره مسیر ووهي نو موټر چلوونکی کوښښ کوي چې د سرک په منځنۍ برخه کې نه بلکې په بهر اړخ باندې حرکت وکړي.
(d) کله چې په افقي ګولايي کې يو موټر له بل موټر څخه مخکې کېږي د روان شناسۍ له مخې د ډریور دماغ غواړي چې د بل موټر سره کافي اندازه فاصله ولري نظر په مستقیمو ساحو کې.
نو داسې معلومېږي چې د سرک د سطحې پراخوالی په افقي ګولايۍ کې (we) د موټر په اوږدوالي (L) او د افقي ګولايي پر شعاع (R) او د روانشناسۍ په فکتور (Psychological factor) چې زياتره وخت سرعت پورې اړه لري په نظر کې نیول کېږي کله چې د ګولايي شعاع (300m) څخه کمه وي د سرک سطحه پراخه په نظر کې نیول کېږي.

په ګولايانو کې د اضافه پراخوالي تحلیل

اضافه پراخوالی په ګولايي ګانو کې موږ په دوه برخو وويشو.

(i) ميخانيکي (Mechanical).

(ii) د اروا پوهنې له نظره (Psychological widening)

ميخانيکي پراخوالی (Mechanical wideining):

د ګولايانو هغه پراخوالی چې د ټايرونو لپاره په نظر کې نیول کېږي د ميخانيکي پراخوالي پورې اړه لري او دغه (wm) موږ په لاندې ډول د fig(4.25) په نظر کې نیولو سره محاسبه کوو.

R1 - هغه شعاع ده چې د موټر په وروستني ټايرونو وهل کېږي.

R2= هغه شعاع ده چې د موټر په مخکنيو ټايرونو وهل کېږي.

Wm= ميخانيکي پراخوالی چې (Of tracking) لپاره په ذهن کې نیول کېږي.

L= د موټر د ټايرونو د قاعدې اوږدوالی.

$$Wm = OC - OA = OB - OA = R_2 - R1$$

لرو چې $\Delta OAB,\ oA^2 = OB^2 - BA^2$

$$R_1^2 = R_2^2 - l^2$$

$$R_2 = R_2 - Wm$$
$$(R_2 - Wm\ )^2 = R_2{}^2 - l^2$$
$$ie = R_2{}^2 - 2R_2Wm + wm^2 = R_2{}^2 - l^2$$
$$L^2 = Wm(2R_2 - Wm)\text{..............................}4{,}15$$

تقریباً (Approximately) $Wm = l^2 / 2R$

په پورته فورمول کې (R) د ګولایي عمومي شعاع ده هیره دې نه وي چې پورته فورمول د هغه عراده جاتو لپاره په نظر کې نیول شوی چې په (Single lane) سرک کې د یوه افقي ګولایي څخه تېرېږي او که چېرته څو لاینه سرک وي نو بیا لرو، چې:

$$Wm = \frac{nl^2}{2R}\text{..........................}4{,}16$$

(Psychological widening)

دغه اضافي پراخوالی هم په ګولایي ګانو کې ډېر مهم دی چې دغه اضافي پراخوالی موټر د زیات سرعت کې د (Steering) د کنترول او د عراده جاتو مخکې کېدو (Overtaking) لپاره په ګولایي ګانو کې ډېر مؤثره ده چې دغه پراخوالی په څو لاینه سرک کې ډېر مهم ده.

د دغه پراخوالي لپاره یو فارمول په (IRC) کې موجود دی چې د موټر په سرعت او د ګولایي په شعاع (R) پورې اړه لري.

$$(4.17)\text{...........}Wps^2 = \frac{V}{9.5\sqrt{R}} \qquad (wps = Psycholosial\ widening)$$

بس مکمل پراخوالی (we) داسې لرو:

$$we_2 = Wm + Wps$$
$$We = \frac{nl^2}{2R} + \frac{V}{9.5\sqrt{R}}$$

n= د ترافیکي لاینونو تعدا ددی.

L= د عراده جاتو اوږدوالی که چېرته معلوم نه وي ($6.1m - 6.0m$)

V= د ډیزاین سرعت (kmph)

R= د افقي ګولایي شعاع

اضافي پراخوالی چې (IRC) د یو لاینه او دوه لاینه سرکونو لپاره په نظر کې نیولی په لاندې ډول سره دی.

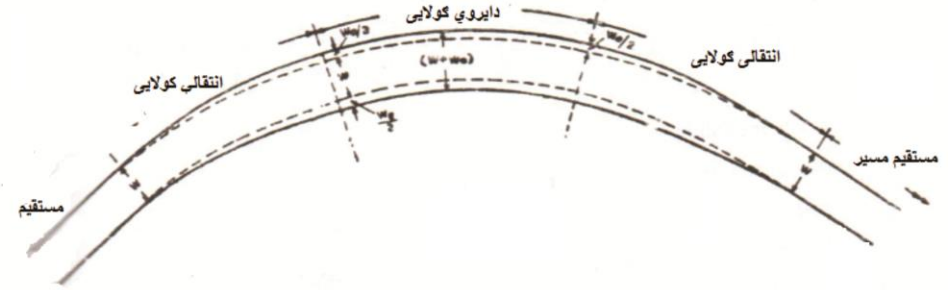
(۴-۱۱جدول): په افقي ګولایي کې د اضافي عرض اندازې

Radious of Curve (m)	Upto 20	20 to40	41 to60	61 to100	101 to300	Above 300
Extra width (m)						
Two- lane	1.5	1.5	1.2	0.9	0.6	Nil
Single- lane	0.9	0.6	Nil	Nil	Nil	Nil

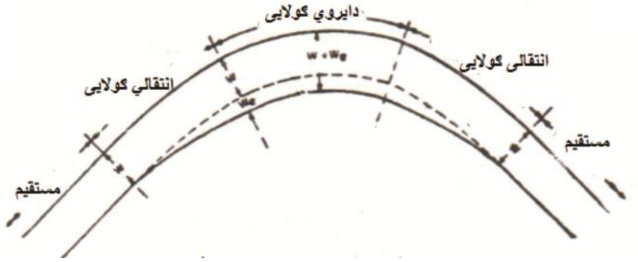
د اضافه پراخوالي د معرفي کولو میتود

دغه پراخوالی د انتقالي ګولایي په شروع او یا هم (T.P) په شروع کې رامنځته کېږي او دغه پراخوالی تر هغه ادامه کوي چې (we) لاس ته راشي البته د انتقالي ګولایي په آخر کې په کوم ځای کې چې مکمل (e) هم موجود دی. د (fig 4.26) له مخې، چې معمولاً په ګولایانو کې (we) په مساوي برخو (we/2) برخو ویشل کېږي په داخل او خارج برخه د ګولایي کې په نظر کې نیول کېږي مګر په غونډه ګانو کې چې کومې ګولایي ګانې دي (we) پوره په داخل د ګولایي کې په نظر کې نیول کېږي.

په افقي ګولایي ګانو کې د انتقالي ګولایي 2/3 برخه د (we) په مستقیم برخه کې یعنې هغه برخه کې چې تر هغه ګولایي شروع شوي نه وي په نظر کې نیول کېږي او پاتې 1/3 برخه بیا د (T.P) څخه د مخه د ګولایي په منځنۍ برخه کې په نظر کې نیول کېږي.



(۴-۲۶شکل): په افقي ګولايۍ کې د سرک طبقاتو ته اضافي عرض ورکول



(۴-۲۷شکل): په تېره څوکې ګولايۍ کې د سرک طبقاتو ته عرض ورکول

۴-۱۴مثال: تاسو د يوې افقي ګولايي لپاره چې پراخوالی يې (7m) او شعاع يې 250m او هغه اوږد موټر چې په ډېزاين کې په نظر کې ونيول شي (7.0m) ده او ډيزاين سرعت 170kmph په اخر کې ځواب د (IRC) او مقرراتو سره مقايسه کړئ؟

د ضرورت وړ اضافي پراخوالی ، $we = wm + wps$

$$we = nl^2 / 2R + \frac{v}{9.5\sqrt{R}}$$

که چېرته د دوه لاينه سرک وي n=2

$$l = 7,0$$
$$R = 250m$$
$$V = 70kmph$$

$$we = \frac{2 \times 7^2}{2 \times 250} + \frac{70}{9.5\sqrt{250}}$$

$$we = 0.196 + 0.466 = 0.662m$$

IRC د (4.11) جدول له مخې (101-300m) شعاع لپاره (we=0.6m) ښودلی ده پس ځواب درست ده.

4.15مثال: تاسو په يوه تپه زاره منطقه کې د افقي ګولايي د عرض اضافه والی په داسې حال کې لاس ته راوړی چې لاندې معلومات ولري.

$$v = 80kmph$$
$$w = 7{,}0$$
$$n = 2$$
$$l = 6m$$
$$e = 0.07$$
$$f = 0.15$$

$$R_{ruling} = \frac{V^2}{127(e+f)} = \frac{80^2}{127(0{,}07+0.15)}$$

$$R_{ruling} = 229m, \quad 230m$$

مکمل پراخوالی په ګولايي کې.

$$we = \frac{nl^2}{2R} + \frac{v}{9.5\sqrt{R}} = \frac{2\times 6^2}{2\times 230} + \frac{80}{9{,}5\sqrt{250}}$$

$$we = 0.157 + 0.555 = 0.712m$$

Total pavement width on Curve =w+we=7,0+0,71=7,71m

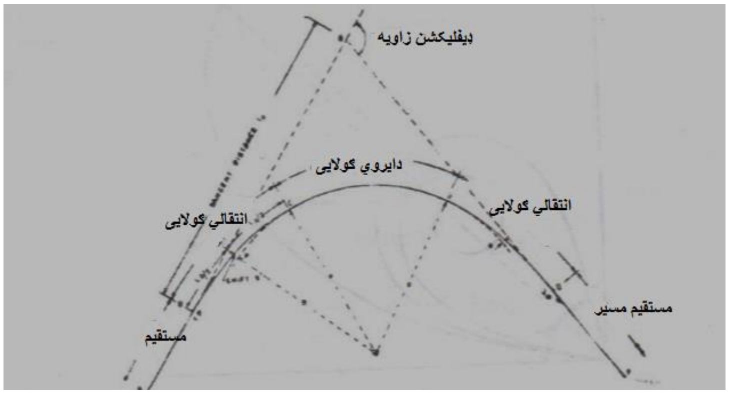
٤-٤-٧. افقي انتقالي ګولايي (Horizontal Trasition Curves):

د انتقالي ګولايي د شعاع جوړښت داسې دی چې شعاع تدريجاً کمېږي دايروي ګولايي د (T.P) څخه دمخه البته کله چې يوه انتقالي ګولايي د سرک د مستقيمې برخې او دايروي ګولايي ترمنځ واقع کېږي نو شعاع تدريجاً د دايروي ګولايي په طرف کمېږي چې دغه کمېدنه د ګولايي په معادلاتو او جوړښتونو پورې اړه لري.

د انتقالي ګولايي د موجوديت اهداف(Object of providing Transition Curves)

که چېرته داسې فرض کړو چې (R) شعاع لرونکي يوه ګولايي له مستقيم سرک څخه حذف کړو او په ميسر کې په عراده جاتو باندې د فرار المرکز قوه تاثير وکړي نو په دې وخت کې به نه يواځې سوارلۍ بلکې ډريور هم ناراحته شي او موټر به د کنترول څخه بهر شي د (4.28)شکل ته په نظر اچولو سره که چېرته

(AB) مستقیم فاصله کې (BC) انتقالي ګولایي د (Ls) په اوږدوالي ځای پرځای لرو او یوه دایروي ګولایي د CD هم ولرو وبه ګورو چې څرنګه د انتقالي ګولایي شعاع د دایروي ګولایي په طرف کمېږي په همدې ډول فرار المرکز قوه هم تدریجاً کمېږي د انتقالي ګولایي په موجودیت کې د فرار المرکز قوه په ډېر ښه ډول سره کنترولېږي او موټر ډیر په اساني سره دایروي ګولایي ته داخلېږي.
همدارنګه د انتقالي ګولایي موجودیت د مستقیم سرک او دایروي ګولایي ترمنځ د اعظمي ویراژ د ځای په ځای کولو او د ضرورت وړ اضافي پراخوالي (we) د منځ ته راتلو سبب ګرځي.



(۴-۲۸شکل): په افقي مسیر کې انتقالي ګولایي

په مجموع کې د انتقالي ګولایي موجودیت په افقي مسیر کې لاندې وظیفې لري.

a) په تدریجي ډول د فرارالمرکز د قوې معرفي کول او د ناڅاپي خوځېدنې څخه مخنیوی.

b) ډریور ته د (Steering) د تاوولو موقع ورکول په راحتې ډول سره.

c) د دایروي ګولایي په شروع کې د (Superelevation) او اضافي پراخوالي موجودول.

d) د سرک ښکلا غني کول.

په ګولایي ګانو کې لومړی شعاع ډېزاین کېږي او بیا وروسته له شعاع څخه یوه مناسبه انتقالي ګولایي ورته انتخابېږي، د انتقالي ګولایي انتخاب باید په داسې ډول سره وي چې د فرار المرکز د قوې تغیرات په کې تقریباً یو شان نه وي او

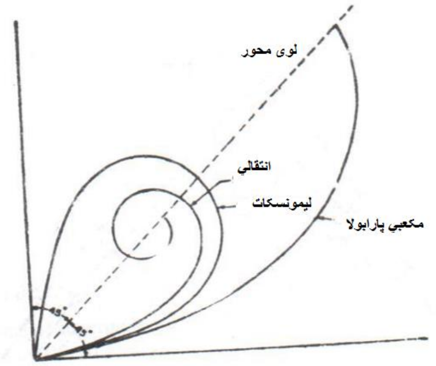
زيات متغير نه وي، يعنې داسې چې د انتقالي ګولايي شعاع بايد د تماس نقطې (Tangent Point) په طرف کمه شي او په اخر کې لرونکې د (Ls) اوږدوالی وي چې (Ls) د ګولايي د (R) پورې اړه لري يعنې ($Ls\infty 1/R$) سره.

د انتقالي ګولايي مختلف ډولونه

په عمومي ډول د انتقالي ګولايي ډولونه په افقي ميسر کې په لاندې ډول سره دي:

a) Sprial
b) Lemniscate
c) Cubic parabola

د دغې درې واړه ګولايي ګانو شکلونه په (fig 4.29) کې ليدلی شئ او دوی يو ډول مسير وهي چې د کږوېدنې زاويه ($9^0 - 4^0$) پورې تغير کوي په درې واړه ګولايي ګانو کې د اوږدوالی په زياتېدو سره شعاع کمېږي.



(۴-۲۹شکل): د انتقالي ګولايانو مختلف ډولونه

هېره دې نه وي چې په (Lemniscats) او (Cubic parobola) ګولايانو کې د فرار المرکز قوه او شعاع متغيره ده نه ثابته خصوصاً کله چې د کږوېدنې زاويه تر (4^0) زياته شي په (Spiral) ګولايي کې شعاع د ګولايي په اوږدوالي او د فرار المرکز د قوې په تغير پورې اړه لري IRC د Spiral ګولايي استعمالول د انتقالي ګولايي په لاندې حالتونو کې ياده کړې ده.

a) کله چې (Spiral) ګولايي د انتقالي ګولايي ضروتونه پوره کولای شي.

b) (Spiral) داسې ګولايي ده چې هندسي ډيزاين يې اسانه او په ساحه کې ځای پرځای کول اسانه دي.
د دغې ډول ګولايي معادله په لاندې ډول ليکل شوې.

$$L.R = Ls \times Rc = Constont$$

$$L \quad m\sqrt{\theta}$$

په پورته معادله کې (m) ثابت قيمت دی چې $m = \sqrt{2RLs}$ سره او (θ) د کږو پېدنې زاويه ده په راديان سره.

د انتقالي ګولايي د اوږدوالي محاسبه

د انتقالي ګولايي اوږدوالی بايد داسې ډيزاين شي، چې دا درې شرطونه پوره کړي.
(i) د فرار المرکز تعجيل د تغير اندازه کوم چې ورو- ورو زياتېږي.
(ii) په مناسب مقدار کې د ډيزاين شوي Super elevation د معرفي کېدو اندازه.
(iv) د IRC ساده فورمول په واسطه اصغري اوږدوالی.

(i) د فرار المرکز تعجيل د تغير اندازه

د مماس په نقطه کې د فرار المرکز تعجيل (V^2 / R) صفر دی چې شعاع (R) کې لايتنهاي دی.
د انتقال په اخر کې شعاع (R) اصغري قيمت (Rm) لري. پس فرار المرکز تعجيل د انتقالي ګولايي په اوږدوالي (Ls) تقسيم شوي دي، فرار المرکز تعجيل بايد په کمه اندازه ورزيات شي چې يو موټر په ډيزاين سپيډ (Vm/s) کې حرکت کوي او مسافر ناراحته نه کړي، دا ظاهره خبره ده چې څومره د انتقالي ګولايي اوږدوالی زيات وي، هغومره به د فرار المرکز تعجيل اندازه کمه وي.
فرض کړئ د انتقالي ګولايي اوږدوالی (Ls) په متر سره دی، که چېرې وخت (t) په ثانيو سره راکړل شوی وي چې په مساوي ډيزاين سپيډ (Vm/s) سره د انتقالي ګولايي د اوږدوالی کراس (قطع) کړي، وخت مساوي دی له t=Ls/v سره د انتقالي اوږدوالي په واسطه د t په وخت کې د فرار المرکز اعظمي تعجيل

(V^2/R) معرفي شوی دی او د فرار المرکز تعجيل (c) د تغير اندازه په لاندې ډول ده:

$$C = \frac{v^2}{R.t} = \frac{V^2}{\frac{RLs}{V}}$$

$$C = \frac{V^2}{Ls.R}(m/\sec^3)......................................(4.20)$$

د فرار المرکز تعجيل د تغير اندازې اعظمي مجاز قيمت چې مسافر په کې ناراحته نه شي، په چټکتيا پورې اړه لري او د شعاع سره معکوساً متناسب دي، د Vkmph ډيزاين سپيډ لپاره IRC د (C) قيمت د پيدا کولو لپاره لاندې معادله وړاندې کړې ده.

$$C = \frac{80}{(75+v)} m/s^3, [0,5 < C < 0.8].................4,21$$

يعنې د (c) اصغري او اعظمي قميتونه د 0,5 او 0,8 په منځ کې محدود شوي دي يو ځل چې د (C) قيمت د ډيزاين سپيډ په اساس ومنل شو نو د انتقالي ګولايي اوږدوالی (Ls) د (4.20) معادلې څخه محاسبه کولای شو دوباره يې دا رنګه ليکلی شو:

$$Ls = \frac{V^3}{CR}............................(4,22)$$

که چېرې ډيزاين سپيډ Vkmph وي.

يعنې: $$Ls = \frac{V^3}{(3.6)3CR}$$

$$Ls = \frac{V^3}{46.5CR} = \frac{0,0215V^3}{CR}..............................(4.23)$$

چې دلته Ls = د انتقالي ګولايي اوږدوالی m

C= د فرار المرکز تعجيل د تغير مجاز اندازه $m/\sec^3$

R= د دايروي ګولايي شعاع, m

(ii) د سوپر اپليويشن د معرفي کولو اندآزه

په ازاده منطقه کې که چېرې د سوپر اپليويشن په لوی قيمت سره ورکړل شي، نو بيا دا مناسبه نه ده چې د مرکزي خط (Center line) ميلان ته د سرک بهرنۍ غاړه د (1in50) (1 په 50 کې) کې په لوړ قيمت سره لوړه شي، پس د انتقالي ګولايي اوږدوالی بايد 150 چنده د ټول هغه مقدار وي چې د سرک بهرنۍ غاړه نظر مرکزي خط ته لوړه شي، په هر صورت، په تعميراتي ساحو کې د (1 په 100) کې د ګراډينټ په زياتولو سره د انتقالي ګولايي اوږدوالی کمېدای شي او په غرني سرکونو کې دا طولي ميل 1 په 60 کې دی. که چېرې سرک په مرکزي خط تېر نه شي او په دننۍ غاړه باندې راتاو شي، نو بيا د بهرنۍ غاړې او چتول نظر د ننۍ غاړې ته بايد د انتقالي ګولايي په محاسبه کې په نظر کې ونيول شي.

فرض کړئ (e) د سوپرايليويشن هغه اندازه ده کوم چې د يو سرک ګولايي لپاره چې نورمال پلنوالی يې (w) دی د 4.9 معادلې په اساس ډيزاين شوی دی، همدارنګه فرضوو چې (we) اضافي پلنوالی دی چې په دايروي ګولايي کې ورکړل شوی دی؛ نو د سرک ټول پلنوالی مساوي دی په (W+We) او نظر دننۍ غاړې ته د سرک مجموعي او چتول مساوي دی په $eB = e(w + we) = E$ که چېرې فرض کړو، چې د کيمبر د خنثی کولو څخه وروسته په مرکزي خط باندې سرک راتاوو کړو، نو په دايروي ګولايي کې نظر مرکز ته د بهرنۍ غاړې اعظمي مقدار مساوي دی په E/2= پس د سوپرايليويشن د تغير مجاز اندازه (1 په N کې) ده (که چېرته اصغري قيمت $N = 150 - 60$ پورې وي) د انتقالي ګولايي اوږدوالی Ls په لاندې ډول دی.

$$Ls = \frac{EN}{2} = \frac{eN}{2}(W + We)................(4.24a)$$

په هر صورت که چېرې سرک په دننۍ غاړه تاوو شي، د انتقالي ګولايي اوږدوالی په لاندې ډول دی:

$$Ls = EN = eN(W + We)...........................(4.24b)$$

(iii) د ساده فورمولي په ذريعه: د IRC د معيارونو مطابق، د افقي انتقالي ګولايي اوږدوالی بايد د لاندې معادلو (کومې چې د ځمکې د طبقه بندۍ لپاره دي) د قيمت څخه کم نه وي:

a) د میداني او ګول ځمکې لپاره:

$$Ls = \frac{2.7v^2}{R} ....4,25a$$

b) د غرنۍ او میلان لرونکي لپاره:

$$Ls = \frac{V^2}{R} ....(4.25b)$$

د ډيزاين لپاره د انتقالي ګولايي اوږدوالی بايد د دري پورتنيو ذکر شوو، قيمتونو لوړترين اوږدوالی وي، پس د ډيزاين مراحل په لاندې ډول دي:

a) د فرار المرکز تعجيل د تغير د مجاز اندازې په اساس د انتقالي ګولايي اوږدوالی پيدا کړئ.

b) د سوپرايليويشن د تغير د اندازې په اساس د انتقالي ګولايي اوږدوالی پيدا کړئ.

c) د Ls د اصغري قيمت لپاره چيک وکړئ.

d) د Ls لوړ ترين قيمت قبول کړئ.

د ډيزاين سپيډونو او د ګولايي د شعاع د مختلفو قيمتونو لپاره د انتقالي ګولايي اصغري اوږدوالی د IRC له خوانه د میداني او ګول ځمکو او همدارنګه د غرنيو او میلان لرونکو ځمکو لپاره په لاندې جدول (4.12) کې د وړاندې شوی دی.

جدول (۴-۱۲) د ډیزاین سپیډونو او ګولايي شعاوو لپاره د انتقالي ګولايي اصغري اوږدوالی

Plain and rolling terrain						
Curve Radius R (m)	Design speed (kmph)					
	100	80	65	50	40	35
	Transition Length, m					
45	-	-	-	-	NA	70
60	-	-	-	NA	75	55
90	-	-	-	75	50	40
100	-	-	NA	70	45	35
150	-	-	80	45	30	25
170	-	-	70	40	25	20
200	-	NA	60	35	25	20
240	-	90	50	30	20	NR
300	NA	75	40	25	NR	-
360	130	60	35	20	-	-
400	115	55	30	20	-	-
500	95	45	25	NR	-	-
600	80	35	20	-	-	-
700	70	35	20	-	-	-
800	60	30	NR	-	-	-
900	55	30	-	-	-	-
1000	50	30	-	-	-	-
1200	35	-	-	-	-	-
1500	35	-	-	-	-	-
1800	30	-	-	-	-	-
2000	NR	-	-	-	-	-

Mountainous and Steep terrain					
Curve Radius R (m)	Design Speed (kmph)				
	50	40	30	25	20
	Transition Length, m				
14	-	-	-	NA	30
20	-	-	-	35	20
25	-	-	NA	25	20
30	-	-	30	25	15
40	-	NA	25	20	15
50	-	40	40	15	15
55	-	40	20	15	15
70	NA	30	15	15	15
80	55	25	15	15	NR
90	45	25	15	15	-
100	45	20	15	15	-
125	35	15	15	NR	-
150	30	15	15	-	-
170	25	15	NR	-	-
200	20	15	-	-	-
250	15	15	-	-	-
300	15	NR	-	-	-
400	15	-	-	-	-
500	NR	-	-	-	-

نوټ: NA= Not applicable یعنې مناسب نه دی.

NR= Transition not required یعنې انتقال نه دی غوښتل شوی.

پس د انتقال ګولايي اوږدوالی چې د سرک په افقي ګولايي باندې ضروري دی په لاندې عواملو پورې اړه لري:

(i) د دايروي ګولايي شعاع R

(ii) ډیزاین سپیډ (V)

(iii) د فرار المرکز تعجیل (C) د تغیر مجاز مقدار (کوم چې په ډیزاین سپیډ پورې هم اړه لري)

(iv) د سوپر ایلیویشن اعظمي مقدار E د سوپر ایلیوشن په اعظمي مقدار e او د سرک په ټول پراخوالي B پورې اړه لري.

(v) د کیمبرد د ویستلو څخه وروسته، کله چېرې د سرک عرضي مقطع په مرکزي خط یا د تنی غاړه باندې راتاوه شوي وي.
(vi) د سوپرایلیوشن د ورکولو مجاز اندازه، کوم چې د ځمکې په برخه، موقیعت او د ساحې په محیطي شرایطو پورې اړه لري.

د انتقالي ګولایي ترتیب (Setting out of transition Curve)

کله چې د دایروي ګولایي په دواړو سرونو باندې انتقالي ګولایي ورکړل شي، لاندې طریقه کار (د کار پروسه) په نظر کې نیول کېږي. 4.28 شکل ته مراجعه وکړئ فرض کړئ PCDQ د R په شعاع سره اهلي دایروي شعاع ده. PP' او QQ' د انتقالي ګولایي د انتقال سره مساوي دی چې فورمول یې په لاندې ډول ده:

$$S = \frac{Ls^2}{24R} \text{...............................(4.26)}$$

که چېرته Ls د انتقالي ګولایي اوږدوالی وي او R د دایروي ګولایي شعاع وي BPC او $EQ'D$ دوه انتقالي ګولایانې وي، د هرې یوې اوږدوالی Ls او CD سره انتقال شوي دایروي ګولایي ده د BP' او $P'C$ اوږدوالی تقریباً د $Ls/2$ سره مساوي دی د B او E نقطې د $BP'CDQ'E$ نوي مرکبې ګولایي سره د مماسي نقطو په توګه پاتې کېږي.

د دې لپاره چې د انتقال حلقه واچوو د ډیزاین جزئیات لکه د دایروي ګولایي شعاع (R) د انتقالي ګولایي اوږدوالی Ls د انحراف مجموعي زاویه Δ د انتقال مماسي انحراف زاویه s د دایروي قوس مرکزي زاویه Δc مماسي فاصله، د راس فاصله او د اسې نور به معلوم وي، ګولایي کولای شو په دوه طریقو سره واچوو چې یوه یې offset method او بله یې Polar deflection angle method (قطبي کړوبېدنې (انحراف) زاویې طریقه) ده. د offset یا انحرافي زاویو د محاسبې جزئیات او په ساحه کې د ګولایي ترتیب یا ځای په ځای کول دلته نه دي راکړل شوي دا په کتابونو کې موجود دي.

4.16- مثال: لاندې ډیټا درکړل شوې ده تاسې د انتقالي ګولایي اوږدوالی او انتقال محاسبه کړئ؟

ډيزاين سپيډ 65kmph
د دايروي ګولايي شعاع =220m
د سوپرايليوشن د ورکولو مجاز اندازه (سرک بايد په مرکزي خط راتاوو شوي وي) 1 in 150
د سرک عرض چې اضافي پلنوالی هم په کې شامل وي= 7.5m
حل/
a) د فرار المرکز تعجيل (C) په مجاز اندازه کې د انتقالي ګولايي اوږدوالی Ls:
د 4.21 معادلې په اساس د فرار المرکز تعجيل د تغير مجاز اندازه.

$$C = \frac{80}{75+V} = \frac{80}{75+65} = 0,57 m/\sec^3$$

دا قيمت د 0,5 او 0,8 په منځ کې دی او هم داسې قبول شوی دی.

$$Ls = \frac{0,0215V^3}{CR} = \frac{0,0215 \times 65^3}{0,57 \times 220} = 47.1m$$

b) د سوپراپليويشن (E) د مجاز اندازې په ورکولو سره اوږدوالی Ls= د سوپرايليويشن اندازه e.

$$e = \frac{V^2}{225R} = \frac{65^2}{225 \times 220} = 0,085$$

څرنګه چې دا قميت د 0,07 مجاز اعظمي اندازې څخه زيات دی نو د e قيمت دا محدودوو، e=0,07 د 65kmph ډيزاين سپيډ لپاره د جانبي ښوئيدو په مقابل کې سلامتي (Safety) چيک کوو:

$$f = \frac{V^2}{127R} - e = \frac{65^2}{127 \times 220} - 0,07$$
$$= 0,15 - 0,07 = 0,08$$

څرنګه چې د f قيمت د 0,15 مجاز قيمت څخه کم دی د 65kmph ډيزاين سپيډ لپاره د 0,07 سوپرايلويشن اندازه محفوظه ده.

په ګولايي کې د سرک مجموعي پلنوالی B=7.5m

نظر مرکزي خط ته د سرک بهرنی کنار (غاړې) مجموعي او چتول=

$$E/2 = eB/2 = \frac{0,07 \times 7.5}{2} = 0,26m$$

د سوپرا پلیویشن د ورکولو اندازه 1inN (1 په N کې)

$$Ls = \frac{EN}{2} = 0,26 \times 150 = 39m \qquad 1in150$$

C) د IRC د (4.25 معادلې په اساس) د Ls اصغري قیمت =

$$= \frac{2.7v^2}{R} = \frac{2.7 \times 65^2}{220} = 51.9m$$

د درېیو څخه لوړ ترین قیمت قبولو یعنې $51.9 = 52m$ انتقالي ګولايي ډېزاین شوی اوږدوالی دی.

$$= \frac{Ls^2}{24R} = \frac{52h2}{24 \times 220} = 0,51m$$

۴-۱۷. مثال. یو national highway چې د ګول ځمکې څخه په شدیده باراني ساحه کې تېرېږي د افقي ګولايي شعاع یې 500m ده، د مناسبې ډیټا په فرضولو سره د انتقالي ګولايي اوږدوالی ډېزاین کړئ؟

حل/

په ګول ځمکه باندې د National highway لپاره لاندې ډیټا د معیاري تمرین (Practice) لپاره فرضېږي.

د ډېزاین سپیډ 80kmph=v

د سرک نورمال عرض، 7m=w

د فرار المرکز تعجیل د تغیر مجاز اندازه (0,5-0,8) پورې.

$$C = \frac{80}{(75+v)} = \frac{80}{75+80} = 0,52$$

ځرنګه چې د C قیمت د 0,5 او 0,8 په منځ کې واقع دي دا د ډیزاین لپاره قبول شوی دی.

د سوپرایلیویشن د ورکولو مجاز اندازه 1in150 (1 په 150 کې)

a) د فرار المرکز تعجیل د تغیر د اندازې په واسطه د انتقالي ګولایي اوږدوالی:

$$Ls = \frac{v^3}{CR} = \frac{0,0215v^3}{CR} = \frac{0,0215 \times 80^3}{0,52 \times 500} = 42.3m$$

b) د سوپراپلیویشن د ورکولو اندازې په واسطه د انتقالي ګولایي اوږدوالی:

$$e = \frac{V^2}{225R} = \frac{80^2}{225 \times 500} = 0,057(\angle 0,07, Ok)$$

په ګولایي کې اضافي پلنوالی یا پراخوالی (دوه لینونه او د پایي اساس 6m فرضوو)

$$we = \frac{nl^2}{2R} + \frac{V}{9.5\sqrt{R}} = \frac{2 \times 6^2}{2 \times 500} + \frac{80}{9.5\sqrt{500}}$$

$$we = 0,45m$$

د سرک مجموعي پلنوالی = $B = 7 + 0,45 = 7.45m$

$$Ls = 7.45 \times 0,057 \times 150 = 63.7m$$

c) د 4.25a معادلې په اساس د Ls اصغري قیمت لپاره چیک کوو:

$$Ls = \frac{2.7V^2}{R} = \frac{2.7 \times 80^2}{500} = 34.6m$$

له دریو ځخه لوړترین قیمت قبلوو $63.7 = 64m$ پس د انتقال ګولایي ډیزاین شوی اوږدوالی 64m دی.

۴-۴-۸. په افقي ګولایي باندې د مزاحمت فاصله

د افقي مسیر په ډیزاین کې، د ګولایي په دننه طرف باندې د لیدو فاصله باید په نظر کې ونیول شي که چیرته د ګولایي په دننه اړخ باندې لیدو ته مزاحمت لکه تعمیرات قطع شوي میلانونه یا ونې موجودې وي نو مزاحمت باید لرې کړای شي یا مسیر په داسې طریقې سره بدل کړای شي چې د لیدو مناسبه فاصله ورکړي، ځینې وختونه داسې هم کیدای شي چې د سرک په عرضي مقطع کې تطبیقات وشي، چې د لید په فاصله کې نقصانونه راکم کړي.

که چېرې د موجوده سرکونو په ګولایانو باندې د لیدو مناسبې فاصلې ورکول ناممکنه وي، نو تګ راتګ د مناسب کنټرول لپاره دی رهنمايي علامې ولګول شي د نوو سرکونو د ډېزاین سپیډ فاصلې اړتیاوو لپاره په مسیر کې حقیقي حالت باید چیک شي او د لیدو مناسبې فاصلې د ورکولو لپاره باید ضروري تطبیقات په ښه طریقې سره وشي عموماً د هر یوې ساحې لپاره خاصه مطالعه ضروري ده.

د لیدو مطلقه اصغري فاصله کومه چې د توقف د لیدو محفوظه فاصله د محفوظې نقطې څخه ده باید د سرک په هره برخه کې موجوده وي پس په افقي مسیر کې دا ضروري ده چې د توقف د لیدو فاصلې د ورکولو لپاره خاص احتیاط په نظر کې ونیول شي د ډېزاین سپیډ لپاره دا قیمتونه په 4.5 جدول کې قبول شوي دي د مخکې کېدو د لیدو فاصلې اړتیاوې په 4.7 جدول کې دي.

د مزاحمت د لرې کولو فاصله (Clearance or set- distance) په لاندې عواملو پورې اړه لري:

(i) د لیدو ضروري (غوښتل شوې) فاصله (S)

(ii) د افقي ګولايي شعاع (R)

(iii) د ګولايي اوږدوالی Ls کېدای شي چې د S څخه لوی یا کوچنی شي.

4.31. شکل ته مراجعه وکړئ فرض کړئ (c) د افقي ګولايي په دننه طرف کې لیدو ته مزاحمت دی ABC د لیدو کرښه ده او د AB قوي د لیدو فاصله S ده.

$Lc > S$ (a

فرض کړئ P د ګولايي اوږدوالی Lc د لیدو فاصلې S څخه زیات دی هغه زاویه چې په مرکز کې د قوس د اوږدوالي په واسطه جوړه شوې د $\propto$ څخه عبارت ده په تنګو سرکونو باندې لکه یو لینه سرکونه، د لیدو فاصله په کې د سرک د مرکزي خط سره اندازه کېږي او هغه زاویه $\propto$ چې په مرکز کې جوړېږي د S/radians سره مساوي ده.

پس نیمه مرکزي زاویه په لاندې ډول ده:

$$\frac{\propto}{2} = \frac{S}{2R} radians = \frac{180s}{2\pi R} \deg rees$$

هغه فاصله چې د مزاحمت څخه مرکز ته وي $R\cos{\propto}/_2$ ده، پس د مزاحمت فاصله (m) چې د مرکزي خط څخه ضروري فاصله ده په لاندې ډول ده:

$$m = R - R\cos\propto/2 ....(4.27a)$$

په پراخه سرکونو کې که دوه لینه یا څو لینه وي، که چېرې د داخلي لین د مرکزي خط او د سرک مرکزي خط ترمنځ فاصله d په متر m سره وي، نو د لیدو فاصله د داخلي لین د منځ سره اندازه کېږي او د مزاحمت فاصله m په لاندې ډول ده:

$$m' = R - (R-d)\cos\propto/2 ....(4.27b)$$

که چېرته $\frac{\propto'}{2} = \frac{180S}{2\pi(R-d)}\deg rees$

$Lc\angle S$: (b

که چېرته د لیدو فاصله د ګولایي د اوږدوالي (L) څخه زیاته شي نو هغه زاویه چې په مرکز کې جوړېږي د دایروي ګولایي د اوږدوالي سره معلومېږي، Lc او د مزاحمت فاصله باندې په دوه برخو کې کار کوو چې په لاندې ډول دي: 4.33 شکل وګورئ.

$$\frac{\propto}{2} = \frac{180Lc}{2\pi(R-d)} darees$$

$$m' = R - (R-d)\cos\propto'/2 + \frac{(S-lc)}{2}Sin\frac{\propto'}{2}$$

د مزاحمت د فاصلې پورې د مزاحمت لرې کول مهم دي.

که چېرته د افقي ګولایي په دننه طرف باندې قطع شوي میلان موجود وي.

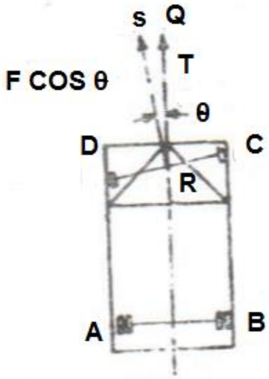
د مزاحمت د فاصلې د محاسبه کولو طریقه په 4.19 او 4.20 مثالونو کې واضح شوی ده.

٤-٤-٩. د ګولایي مقاومت (Curve resistance)

موټر د مخکیني پایو په واسطه تاوېږي راتاوېږي لیکن وروستنی پایې نه تاوېږي. کله چې په افقي ګولایي باندې د موټرو د وروستیو پایو په واسطه وچلېږي نو د وروستینو او مخکنیو پایو د تاوېدو جهت مختلف وي، چې په 4.30 شکل کې ښودل شوی دی او همدارنګه اصطکاکي قوې ضایع کېږي A او B

وروستۍ پايې دي کوم چې د PQ په جهت کې يوه کششي قوه T ورکوي. د C او D مخکينۍ پايې تاوېږي، نو کـه موټر پـه افقي ګولايي باندې راتـاو کړو، مماسي جهت به يې Rs وي، پس په دې جهت کې کششي قوه مسـاوي ده پـه Tcos ∝ کومـه چې به د حقيقي کششي قوې څخه کمه وي، ظاهره خبره ده کله چې د تاوېدو شعاع تېزه وي، د تاوېدو شعاع به لويه وي او د Tcos ∝ قيمت بـه کم وي، پـس پـه افقي ګولايي باندې د موټر د تاويدو د وجې نه د کشي قوې ضـايع، کومـه چې د ګـولايي مقاومت (Curve renistance) په نوم يادېږي.

د (T-Tcos ∝) يا (T(1-Cos ∝ سره به مساوي وي او د تاوېدو پـه زاويـه ∝ پـورې اړه لري.



(۴-۳۰شکل): د تاوېدونکي موټر لپاره د ګولايي مقاومت

د سرک او مخکنۍ پايو ترمنځ جانبي اصطکاک د وجې نه په افقي ګولايي باندې تاويېدنه متاثره کېږي، په تيزو ګولايانو کې که چېرې چټکتيا لوړه وي د مماسي جهت PQ سره شايد ښوئېدنه منځته راشي، پـس کـه يـو مـوټر د وروستۍ پـايو پـه واسطه پـه افقي ګـولايي کې تـاوېږي، نـو مقاومت بـه زيـات وي او کـه چېـرې پـه همدغـه مسـاوي چټکتيـا سـره وي لکـه چې پـه مسـتقيم سرک بانـدې وي، نـو يـو لوړترين کششي قوت ته اړتيا پېښېږي، مګر پـه هغـه مـوټرو کې چې د مخکنۍ پايو په واسطه تاوېږي، دا مشکل بيا نه پيدا کېږي، اکثره درانده تجارتي موټر وروستي تاوېدونکي پايې لري نو پس پـه تيـزو ګولايـانو کې د ګـولايي اضـافي

مقاومت بايد په نظر کې ونيول شي. کله چې د سرکونو هندسي شکل ډيزاين کيږي په غرنۍ سرکونو باندې دا مسئله ډيره سخته ده ځکه چې ګولايانې اکثره تيزې (Sharp) وي او همدارنګه سرکونه طولي ميلان (Gradients) لري.

٤-٤-١٠. په افقي مسير باندې عمومي مثالونه

۴-۱۸مثال. که په يوه تعميري ساحه کې يو سرک مسير تېرول وي، نو دا ضروري ده، چې د 325m په شعاع سره يوه افقي دايروي ګولايي په کې ورکړو.
لاندې هندسي عناصر ډيزاين کړئ؟

(i) سوپرايليويشن.

(ii) د سرک اضافي پلنوالی.

(iii) د انتقالي ګولايي اوږدوالی.

ډيتا راسره موجوده ده.

ډيزاين سپيډ = 65kmph

د لوی ترين ټرک د اساس اوږدوالی =6m

د سرک پلنوالی =10.5m

حل/

(i) د سوپرايليويشن اندازه e

د ګډ ټرافيکي شرايطو د عملي لحاظ، سوپرايليويشن د مکمل رفعه شوي فرار المرکز قوي ته بايد 75% د ډيزاين سپيډ سره ډيزاين شي دلته شعاع R=325m ده.

$$e = \frac{v^2}{225R} = \frac{65^2}{225 \times 325} = 0,058$$

څرنګه چې دا قيمت د 0,07 څخه کم دی، نو د ډيزاين سپيډ لپاره محفوظ قيمت دی.

پس د سوپرايليويشن اندازه =0,058

(ii) د سرک ضافي عريض کول we

$$We = \frac{nL^2}{2R} + \frac{V}{9.5\sqrt{R}}$$

n=3 ځکه چې د سرک عرض 10.5 متره دی.

د پايي اساس = 6m

$$We = \frac{3\times 6^2}{2\times 325} + \frac{65}{9.5\sqrt{325}}$$
$$= 0.166 + 0{,}380 = 0.546 \approx 0.55m$$

(iii) د انتقالي ګولايي اوږدوالی Ls

(a) د فرار المرکز تعجيل د تغير اندازې په واسطه.

د فرار المرکز تعجيل د تغير مجاز اندازه c په لاندې ډول ده:

$$C = \frac{80}{75+V} = \frac{80}{75+65} = 0.57m/s^3$$

څرنګه چې دا قيمت د 0.5 او 0.8 په منځ کې د ډيزاين لپاره قبول شوی دی.

$$Ls = \frac{0{,}0215V^3}{CR} = \frac{0{,}0215\times 65^3}{0{,}57\times 325} = 31.9m$$

(b). د سوپراپليويشن د ورکولو اندازه (E) په واسطه: مجموعي سوراپليويشن E=eB په ګولايي باندې د سرک مجموعي پلنوالی چې اضافي پلنوالی هم په کې شامل دی.

$$B = w + we = 10.5 + 0.55 = 11.05m$$

د سوپرايليويشن اندازه e=0.058

$$E = 11.05\times 0.058 = 0.64m$$

فرضوو چې سوپرايليويشن د مرکزي خط څخه د تاوېدو باندې ورکړل شوی نو مجموعي سوپرايليويشن د انتقالي ګولايي په اوږدوالي باندې تقسيم شوی دی

چې مساو دی په $= E/2$ په تعميري ساحو کې د سوپرايليويشن د ورکولو اندازه 1 په 100 کې (1 in 100) اخلو.

د انتقالي ګولايي اوږدوالی $Ls = \frac{0.64x100}{2} = 32m$

c) د IRC فارمول په واسطه، اصغري اوږدوالی:

$$Ls = \frac{2.7v^2}{R} = \frac{2.7 \times 65^2}{325} = 35.1m$$

د پورته درې قيمتونو څخه لوړ ترين قبلوو نو د انتقالي ګولايي اوږدوالی (35m)

۱۹-۴ مثال. State highway د يوې ګول ځمکې څخه تېرېږي چې د افقي ګولايي شعاع يې د معياري اصغري شعاع سره مساوي ده.

(i) د مناسبې ډيټا په فرضولو سره، د دې ګولايي ټول عناصر ډيزاين کړئ.

(ii) د يوه لينه سرک د مرکزي خط څخه د ګولايي په داخلي اړخ باندې د مزاحمت اصغري فاصله مشخصه کړئ. د ليدو فاصلې څخه د دايروي ګولايي اوږدوالی زيات فرض کړئ.

حل/

a) معياري اصغري شعاع.

b) سوپرايليويشن.

c) اضافي عريض کول.

d) د انتقالي ګولايي اوږدوالی.

e) ISD ،SSD او د مزاحمت فاصله.

a) د 80kmph معياري ډيزاين سپيډ لپاره د ګولايي معياري (ruling) اصغري شعاع.

$$R_{Ruling} = \frac{V^2}{127(e+f)} = \frac{80^2}{127(0,07+0,15)}$$
$$= 229 \approx 230m$$

b) د سوپرايليويشن د ډيزاين قيمت:

$$e=\frac{v^2}{225R}=\frac{80^2}{225\times 230}=0{,}124$$

څرنګه چې دا قیمت د سوپرایلیویشن اعظمي قیمت (0,07) څخه لوی دی، نو د e قیمت په 0,07 پورې محدود کړئ، ګولایي باید 80kmph مکملې چټکتیا لپاره محفوظه وي ځکه نو معیاري اصغري فاصله قبوله شوې ده، په هر صورت د جانبي ښوئېدو مقاومت چیک (Check) کوو:

$$f=\frac{V^2}{127R}-e=\frac{80^2}{127\times 230}-0{,}07=0.149$$

(د 0.15 څخه کوچنی دی نو محفوظ دی)

C) دوه لینه سرک فرضوو یعنې n=2 او l=6m د سرک اضافي عرض کول.

$$we=\frac{nl^2}{2R}+\frac{v}{9.5\sqrt{R}}=\frac{2\times 6^2}{2\times 230}+\frac{80}{9.5\sqrt{230}}$$
$$=0{,}157+0{,}555=0.712m$$

اضافي پلنوالی د 0,71m په اندازه ورکولو او د سرک مجموعي پلنوالی B=7.71m دی.

d) د انتقالي ګولایي اوږدوالی د لاندې قیمتونو د محاسبه کولو په اساس ډیزاین کېږي.

(i) د فرار المرکز تعجیل د تغیر اندازه (c)

(ii) د سوپرایلیویشن د ورکولو مقدار (E)

(iii) د اصغري اوږدوالی فورمولا، له ټولو څخه لوړترین قیمت د ډیزاین اوږدوالی (Ls) لپاره انتخابېږي.

$$C=\frac{80}{75+v}=\frac{80}{75+80}=0.52$$

(څرنګه چې دا قیمت د 0.5 او 0.8 ترمنځ دی، قیمت د ډیزاین لپاره د قبلولو وړ دی)

$$Ls = \frac{0.0215v^3}{CR} = \frac{0.0215 \times 80^3}{0.52 \times 230} = 92m$$

(ii) د سوپرایلیویشن مجموعي مقدار يعنې نظر داخلي غاړې ته د بهرنۍ غاړې اوچتول $= B \times e$

$$= 7.71 \times 0.07 = 0.54m$$

څرنګه چې ځمکه ګول ده، نو فرض کړئ چې سرک په مرکز باندې د 1 په 150 کې (1in50) کې تاو شوی دی.

$$Ls = \frac{E}{2} \times N = \frac{0.54 \times 150}{2} = 40.5m$$

(iii) د IRC مطابق د Ls اصغري قيمت په لاندې ډول دی:

$$Ls = \frac{2.7v^2}{R} = \frac{2.7 \times 80^2}{230} = 75.1m$$

د پورتنيو قيمتونو څخه لوړترين انتخابوو، د انتقالي ګولايي طرحه شوی اوږدوالی (92m)

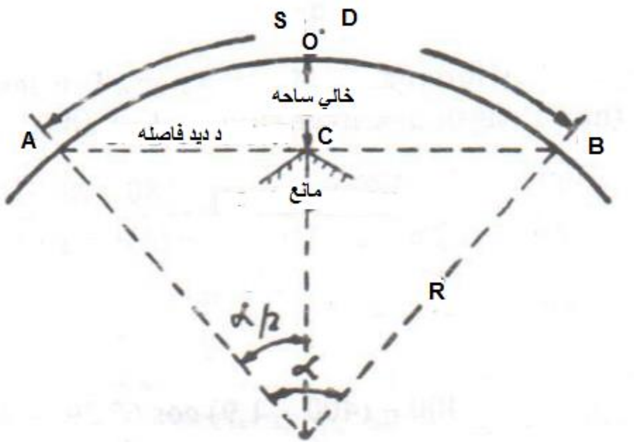
(Inter mediate sight distance) ISD=2 S.S.D (c

$$ISD = 2\left[0.278v.t + \frac{V^2}{254f}\right]$$

$$ISD = 2\left[0.278 \times 2.5 \times 80 + \frac{80^2}{254 \times 0.35}\right]$$

$$ISD = 2 \times 127.6 = 255m$$

f) 4.31 شکل ته مراجعه وکړئ، د مطلوبه ليدو فاصلې څخه د دايروي ګولايي اوږدوالی زيات فرضوو، د مزاحمت د لرې کولو اصغري فاصله مساوي ده په m=CD او د مرکزي زاويې نيمايي زاويه $AOD = \alpha/2$



(۴-۳۱شکل): په ګولایي کې د دید د فاصلې لپاره د خالي ساحې ښودنه.

د داخلي لین د مرکزي خط او سرک د مرکزي خط ترمنځ فاصله (d) په ګولایي کې د سرک د عرض ($\frac{1}{4}$) نیول کیږي (که دوه لینه سرک وي) = $7.71/4$

$$d = 1.93m$$

$$\frac{\alpha'}{2} = \frac{180S}{2\pi(230-1.93)} = 32^0$$

د مزاحمت فاصله m'

$$m' = R-(R-d)\cos\alpha'/2$$

$$m' = 230-(230-1{,}93)Cos32^0 = 36{,}6m$$

پس د مزاحمت اصغري فاصله 36.6m ده.

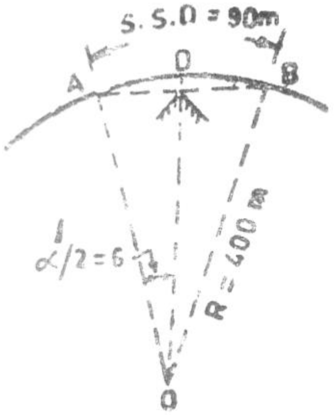
4.20مثال: د یو سرک د افقي ګولایي شعاع 400m ده او په دې سرک باندې اوږدوالی 200m دی د ګولایي په دننه طرف باندې د مرکزي خط څخه د مزاحمت فاصلې محاسبه کړئ.

a) د توقف د لیدو فاصلې 90m لپاره.

b) د محفوظ تیریدو لیدو فاصلې د 300m لپاره.

د داخلي لین او د سرک د مرکزي خطونو ترمنځ فاصله 1.9m ده.

حل/ 4,32 شکل ته مراجعه وکړئ 90m توقف د ليد و فاصله (SSD) د دايروي ګولايي د 200m اوږدوالي څخه کمه ده.



(۴-۳۲شکل): د مزاحمت اصغري فاصله کله چې SD د ګولايي د اوږدوالي څخه کمه وي.

$$\frac{\propto'}{2} = \frac{180}{2\pi(R-D)} = \frac{180\times 90}{2\times(400-1.9)} = 6^0 29'$$

$$m' = R-(R-d)\cos{}^{\propto'}\!/_2$$

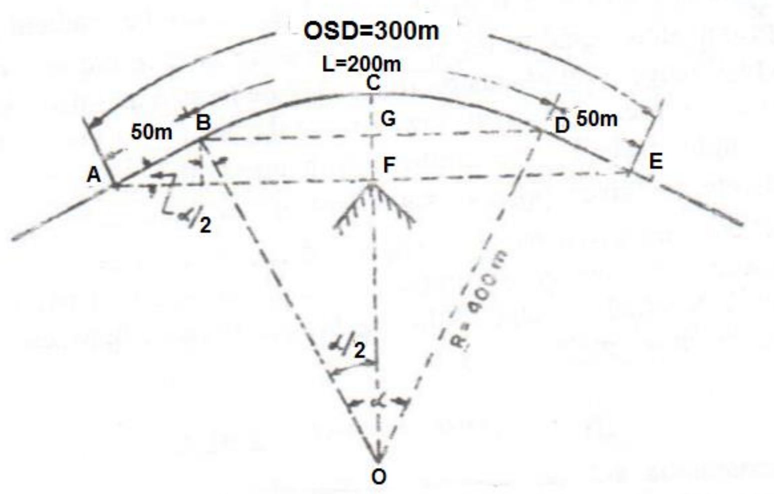
$$= 400-(400-1.9)\cos 6^0 29' = 4.4m$$

د مزاحمت مطلوبه فاصله د مرکزي خط څخه 4.4m ده.

b) 4.33 شکل ته مراجعه وکړئ، 300m د مخکې کېدو د ليدو فاصله د دايروي ګولايي د 200m اوږدوالي څخه زياته ده پس د مزاحمت مطلوبه فاصله Cf ده چې مساوي ده په:

$$CF = (CG + GF)$$

$$S = 300m, l, = 200m, R = 400m \quad d = 1.9m$$



(۴-۳۳شکل): د مزاحمت اصغري فاصله کله چې SD د ګولایي د اوږدوالي څخه زیاته وي.

$$\frac{\propto'}{2} = \frac{180lc}{2\pi(R-d)} = \frac{180\times 200}{2\pi(400-1.9)} = 14.39^0$$

د مزاحمت فاصله m'

$$m' = CF = CG + Gf$$

$$= R-(R-d)\cos\frac{\propto'}{2} + \frac{(s-lc)}{2}\sin\frac{\propto'}{2}$$

$$m' = 400-(400-1.9)\cos 14.39^0 + \frac{(300-200)}{2}\sin 14.39^0$$

$$= 14.4 + 12.4 = 26.8 \approx 27m$$

د مزاحمت اصغري فاصله = 27m سره ده.

٤-٥. د عمودي مسیر ډیزاین (Design of vertical alignment)

٤-٥-١. عمومیات:

کله چې د یو سرک مسیر ګذاري کېږي نو عمومي خبره داده چې د ځمکې شکل او توپوګرافي باید تعقیب شي، خو لیکن طبیعي ځمکه کېدای شي چې په ځینو

ځايونو کې هواره وي او په ځينو ځايونو کې مختلف ميلانونه ولري نو د سرک عمودي شکل (Profile) بايد هموار وي او همدارنګه ميلانونه هم بايد ولري، د دې لپاره چې ګاډي په سرکونو باندې هموار او پرسکون حرکت وکړي، نو د عمودي ګولايانو په واسطه دي چې ګريدونه (grades) کې هموار راوستل شي عمودي مسير د سرک د مرکزي خط يو طرفه تصوير (شکل) دی په عمودي مسلکي ميلونه او عمودي ګولايانې شاملې دي او دا د موټر چټکتيا، تعجيل، منفي تعجيل، د توقف فاصله، د ليدو فاصله او په لوړه چټکتياوو سره د موټرپه حرکت کې ارام متاثره کوي.

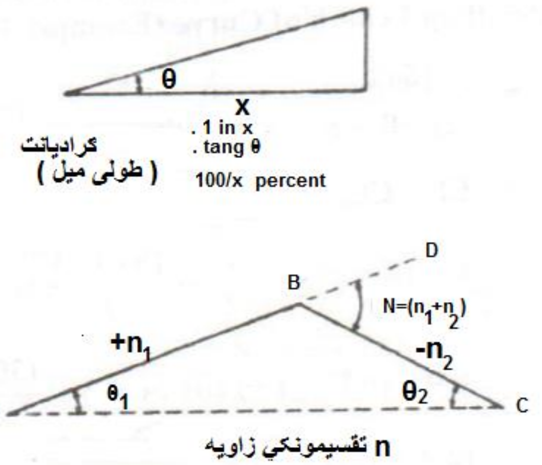
٤-٥-٢. ګراډينټ (gradient):

ګراډينټ نظر افق ته د سرک په ټول اوږدوالي باندې د ښکته کېدو او پورته کېدو اندازه ده. دا د يو نسبت په حيث ښودل کېږي. لکه 1 په x کې (1in x) يعنې (يوه برخه عمودي x افقي ته برخې). ځينې وختونه ګراډينټ په فيصدۍ کې ښودل کېږي يعنې(n%) (n in 100) په سلو کې n کله چې د ګراډينټ زاويه ∝ کوچنۍ وي (4.34a شکل ته مراجعه وکړئ) هغه ګراډينټ کوم چې 1 په ∝ (1 in∝) کې دی يا Tanx تقريباً د دايروي اندازې ($\propto$ *in radiaus*) سره مساوي دی.

ټولې زاويې کومې چې د سرکونو د ګرادينټونو په عملي ساحه کې شاملې دي بايد کوچنۍ وي، پس ګراډينټونه چې عموماً د n په فيصدۍ سره ښودل کېږي، مطلب به يې دا وي چې دا د مماسي زاويې قيمت دی چې ګراډينټ يې د افق سره جوړوي، يعنې $n\% = \tan\propto$ مخ پورته ګرادينټونه په مثبت علامو سره ښودل کېږي. لکه داسې $+n1 + n_2......$ وغيره، او مخ ښکته ګراډينټونه په منفي علامو سره ښودل کېږي لکه $-n_3,-n_4......$ او داسې نور... هغه زاويه چې د دوه ميلونو په تقاطع کې د جهت تغير اندازه کوي. انحراف زاويې (deviation angle) څخه عبارت دی او د دوه ميلونو (grades) د الجبري تفاضل سره مساوي ده په 4.34b شکل کې د انحراف زاويه.

$$N = \langle DBC = \langle BAC + \langle BCA$$
$$= +n_1 - (-n_2) = n_1 + n_2$$

که چېرته h_1 د AB مخ پورته ګراډینټ وي او n_2- د BC مخ ښکته ګراډینټ وي.



(۴-۳۴شکل): د ګراډینټونو اندازه کول

کله چې یو سرک مسیر ګذاري کېږي، ګراډینټ د عمودي ګولایي لپاره په نظر کې نیول کېږي.د ډېرو تیزو ګراډینټونو څخه دی مخنیوی وشي ځکه چې دې سره د موټرو د چلولو په قیمت کې اضافه والی راځي. انجینر باید ټولې نقطې په نظر کې ونیسي لکه د جوړولو قیمت په ساحه کې د جوړولو او عملي مشکلات او د موټرو د چلولو قیمت مخکې له دې څخه چې ګراډینټ پای ته ورسوي.
ګراډینټونه په لاندې څلور ډولونه ویشل شوی دی.

(i) معیاري (Ruling gradient)
(ii) محدود (limiting gradient)
(iii) استثنایي (exceptional gradient)
(iv) اصغري (minimum gradient)

دا اصطلاحات په لاندې ډول تشریح شوي دي:
معیاري (ruling gradient) هغه اعظمي ګراډینټ دی چې ډیزاینر په کې کوښښ کوي چې د سرک عمودي پروفایل (prfile) ډیزاین کړي د عمودي مسیر په ډیزاین کې په نورماله توګه معیاري (ruling gradient) انتخابېږي، او مطابقتاً د cut او fill مقدارونه متوازن کېږي پس معیاري ګراډینټ ته د ډیزاین ګراډینټ (design

gradient) هم ويل کېږي. په هر صورت همدا او پلن ګراډينټونو ته برتري ورکول کېږي.
د ډېزاين مقاصدو لپاره د معياري ګراډينټ انتخابول يو پېچلی کار دی، ځکه يو شمېر عوامل لکه د ځمکې ډول، د ميل اوږدوالی، چټکتيا ، د موټرو د کش کولو قوت او د افقي ګولايانو موجوديت په نظر کې نيول کېږي. دا ممکنه خبره ده چې په هموار ځمکه باندې هموار ګراډينټ منتخب شي، ليکن په غرني سرکونو کې به دا غير اقتصادي وي يا بېخي ناممکنه ده چې يو شان (مساوي) ګراډينټ انتخاب شي، ځکه چې د سرک په لنډ اوږدوالی کې د سطحو تفاوت کنټرول شي.
يو موټر چې په يو خاصه چټکتيا سره په هموار ځمکه حرکت کوي او په دې کې مساوي کششي قوې هم وي نو په (grades) کې چټکتيا ضايع کېږي، يعنې کمېږي د Grade د اوږدوالي کچې له ډېرېدو سره په چټکتيا کې کمی راځي، د کش کولو په اعظمي طاقت سره، موټر کولای شي چې يوه خاصه چټکتيا د سرک په اوږدو کې د يو خاص ګراډينټ پورې برقرار وساتي، دا هغه وخت کېدای شي چې د اينجن (engine) اعظمي طاقت د هغه طاقت سره مساوي شي کوم چې په دې چټکتيا کې په ګريډ باندې حرکت ته مقاومتونه مغلوب کړي. پس دا ګراډينټ هغه ګراډينټ دی کوم چې د ډېزاينر په واسطه د دې موټر او ډېزاين سپيډ لپاره قبولېږي يا انتخابېږي ليکن دا مسئله دومره ساده نه ده ځکه چې مختلف ګاډي د کش کولو قوت او مختلف د کش کولو قوت او مختلف کششي مقاومتونو لپاره مختلف قيمتونه لري او په خاصه توګه تجارتي ګاډي په مختلف مقدار کې وزنونه وړي.
پس د ټول ملک او ګډ ټرافيک لپاره دا مناسبه نه ده چې د معياري ګراډينټ لپاره با قاعده معيارونه قايم شي.
IRC په ميداني او ګول ځمکه باندې د (1 په 30 کې) 1in30 په غرني ځمکه باندې 1 په 20 کې (1in20) همدارنګه په ميلان لرونکي ځمکه باندې 1 په 16.7 کې (1in16.7) د معياري ګراډينټ قيمتونه وړاندې کړې دي که چېرته د يوځای ټوپوګرافي نظر معياري ګراډينټونو ته ميلان لرونکی ګراډينټونه قبلوي نو محدود (limiting gradiants) ګراډينټونه استعمالېږي، په هر صورت د مسلسل

ګريډ اوږدوالی کوم چې د معياري قيمت څخه تنګ (Stoper) وي بايد محدود شي، په ګول ځمکه او غرني سرک باندې دا ضروري ده چې معياري ګراډينټ زيات شي او محدود (limiting gradiants) ګراډينټ بيا انتخاب شي، خو احتياط بايد وشي چې د هموار سرک په ورکولو سره د زيات ميلان لرونکي ساحي سره جدا شي.

په ځينې نورمال حالاتو کې د دې نه خلاصی نه کيږي چې حتی د سرک په لنډو برخو کې دي تيز ګراډينټونه ورکړل شي او په ځينې حالاتو کې تيز ګراډينټونه يعنې تر استثنايي (exceptional) ګراډينټونه پورې هم ورکول کيږي په هر صورت استثناي ګراډينټ بايد په جدي توګه د لنډو برخو لپاره يې تر 100m پورې محدود شي، د مخ پورته طولي ميل (gradient) اعظمي اوږدوالی چې يو بار شوی ټرک بغير د څه ضرورته په چټکتيا کې کموالی راولي نو دي ته د ډيزاين لپاره د ګريډ بحراني اوږدوالی وايي.

د چټکتيا کموالی تر 25kmph پورې مناسب حد تصور کيږي د ډيزاين لپاره بحراني اوږدوالی په مختلفو عواملو پورې اړه لري لکه سايز (اندازه) قوت، وزن، د ټرک د ګريد قابليت د اغاز نقطه، د مخ پورته ګرادينټ په شروع کې ابتدايي چټکتيا او د ګريډ په اخر کې د اصغري چټکتيا مناسب حد او داسې نور... پس په تيزو ګراډينټونو کې د مخ پورته ګراډينټونو بحراني اوږدوالي قيمتونه بايد ټيټ کړل شي.

په مختلفو ځمکو کې د ګراډينټونه اعظمي قيمتونه د IRC له خوا په 4.13 جدول کې وړاندې شوي دی سرک بايد په لږ يا هيڅ ګراډينټ ورکولو سره هموار شي په ځينې حالاتو کې د اوبو ويستلو (drainage) مشکلات وي. حالانکه د ځمکې سطحې اوبه د سرک په سطحه د مناسب کمبر (عرضي ميل) او په شولډرو باندې د عرضي ميل په ورکولو سره د سرک د غاړې ناليو ته ويستل کيږي يو مخصوص طوطي ميل د دې لپاره ضروري دی چې اوبه د سرک د غاړې ناليو ته وباسي، خو دا د اوبه ويستلو د سطحې پورې اړه لري.

(۴-۱۳جدول): په مختلیفو ځمکو کې د سرکونو لپاره طوطي میلونه (gradients)

تجروبوي گرادینټ	محدود ګراډینټ	معیاري ګراډینټ	ځمکه
6-7سلنه (1in15)	5 سلنه (1in20)	3.3سلنه (1in30)	میداني ګول ځمکه
7سلنه (1in14.3)	6سلنه (1in16.7)	5سلنه (1in20)	غرنۍ ځمکه او میلان لرونکي ځمکه د سمندر د سطحې څخه د 3000m نه زیاته ارتفاع لري.
8سلنه (1in12.5)	7سلنه (1in14.3)	6سلنه (1in16.7)	میلان لرونکي ځمکه تر 3000m مترو پورې د سمندر د سطحې څخه ارتفاع لري.

فرض کړئ چې سرک د یوې هواري ځمکې څخه په صفر گرادینټ سره تېرېږي او د غاړو ازادي نالۍ د (1in300) په ګراډینټ سره ورکړل شوي وي، نو بیا دا ضروري ده چې د یو کیلو متر اوږد سرک لپاره دي د نالۍ لاندینۍ سر د 3.3m په ژوروالي سره ژور کړل شي، د عملیې نقطې له نظره دا شکل ناممکنه دی، پس مناسبه خبره داده چې د اوبو ویستلو د نقطې نظره په سرکونو باندې دي اصغري ګراډینټ ورکړل شي.

د ګراډینټ اصغري اندازه به د باران د روانو اوبو د ځمکې په ډول، توپوګرافي او د ساحې د نورو حالاتو پورې اړه لري.

د اصغري ګراډینټ اندازه (1in500) به په کانکریټي نالیو کې د اوبو د ویستلو لپاره کافي وي، لیکن په ادنی سطحو باندې د (1in200) یا 0.5 سلنه میل ورکول ضروري دي که چېرته سرخلاصي نالۍ (خاوریني نالۍ) وي تر یو 1 سلنه پورې یا (1in100) کې تیز میلونه ورکول ضروري دي.

په افقي ګولایانو باندې په ګراډینټ کې معاوضه (بدله) کول

په افقي ګولایانو کې د موټرو د تاوېدو د زاویې ($\propto$) له وجې نه د ګولایي مقاومت د ($1.\cos\propto$) T سره مساوي کېږي لکه څنګه چې په 4.4.9 عنوان کې بیان شوي دي که چېرې ګراډینټ او افقي ګولایي موجوده وي، نو د ګراډینټ او ګولایي د وجې نه به ماتېدو ته زیات مقاومت موجود وي، په ځینې حالاتو کې دا ضروري ده چې د ګولایي او ګراډینټ د وجې نه مجموعي مقاومت باید د هغه مقاومت څخه زیات نه شي کوم چې د مخصوص ګراډینټ د اعظمي قیمت د وجې نه دي، د ډیزاین د کارونو لپاره دا اعظمي قیمت د معیاري ګراډینټ په توګه نیول کېږي او په ځینې خاصو حالاتو کې د ځمکې لپاره د محدود ګراډینټ په توګه نیول کېږي کله چې په سرک باندې تېزه (sharp) ګولایي ورکړل شي کوم چې د مخکې نه اعظمي مجاز ګراډینټ لري، نو ګراډینټ باید کم کړل شي چې د ګولایي د وجې نه په کششي قوو کې د کموالي معاوضه (بدلي) وشي په ګولایي کې د ګراډینټ دي کموالي ته (grade compensation) یعنې د ګرید معاوضه وایي کوم چې په ګولایي کې د اضافه کششي قوو لپاره په نظر کې نیول کېږي، دا د لاندې رابطې له مخې محاسبه کېږي.

چې د $75/R$ اعظمي قیمت پورې تړل شوی دی $\dfrac{30+R}{R}$ = فیصدي د ګرید معاوضه (Grade compansation) که چېرې R د دایروي ګولایي شعاع وي په متر سره.

د IRC د اصولو مطابق (Grade compasation) یعنې د ګرېډ معاوضه د هغه ګراډینټونه لپاره ضروري نه ده کوم چې د 4.0 سلنه څخه پلن یا هموار وي پس کله چې د ګرید معاوضې اصول په عمل کې راولو نو ګراډینټونه دي د 4 سلنه څخه اسان جوړ نه کړل شي.

4.21- مثال. کله چې په 6 سلنه معیاري ګراډینټ سره په غره کې د یو سرک مسیر تیرو و، د 60m متره په شعاع سره یوه افقي ګولایي مخې ته راځي. په ګولایي کې معاوض شوي ګراډینټونه پیدا کړئ.

حل/ 6% = معیاري ګراډینټ (Ruling gradient)

$$Grad \quad compersation = \frac{30+R}{R} = \frac{30+60}{60}$$
$$= 1.5\%$$

د ګریډ د معاوضي اعظمي حد $= 75/R = 75/60 = 1.25\%$

پس معاوض شوي ګراډینټ $= 6 - 1.25 = 4.75$

٤-٥-٣. عمودي ګولایي (Vertical Curves)

د سرک د عمودي مسیر په لېول کې د تغیراتو د وجې نه، د مختلفو ګریډونو (grades) د تقاطع په نقطه کې د عمودي ګولایي ورکول ضروري دي چې د سرک عمودي شکل (vertical Profile) هموار شي نو پس د تیز رفتاره موټرو لپاره د ګراډینټونو په تغیراتو کې اساني راولي.

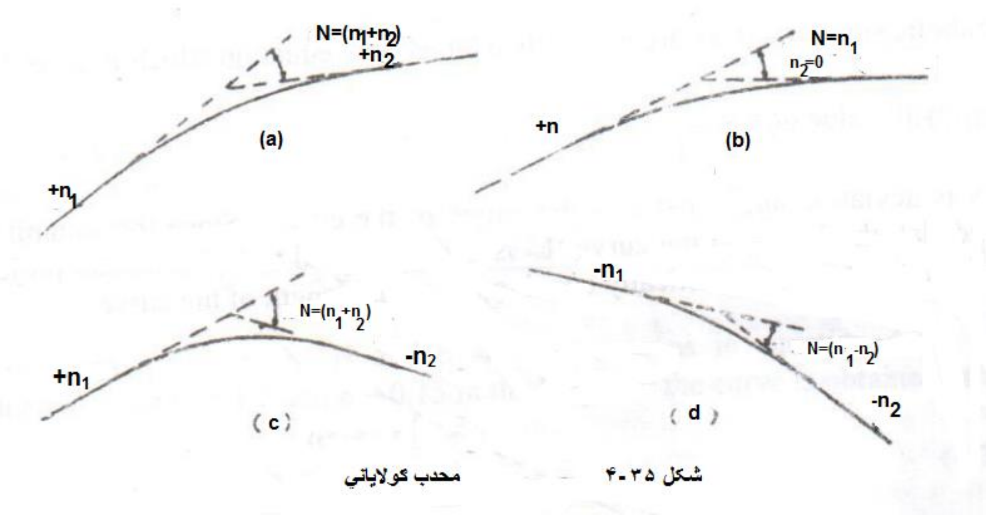
عمودي ګولایانې په دوه ډولونو ویشل شوي دي:

a) محدب ډوله عمودي ګولایي (summit or crest curve)

b) مقعر ډوله عمودي ګولایي (Valley or sag Curve)

Summit Curve:

(Summit Curves) چې پورته خواته محدبیت لري په لاندې شکلونو کې ښودل شوي دي (4.35 شکل کې) د دوه متقابل ګراډینټونو ترمنځ د انحراف زاویه د همدې ګراډینټونو ترمنځ د الجبري تفاضل سره مساوي ده په ټولو حالاتو کې به د انحراف زاویه اعظمي وي کله چې یو مخ پورته ګرادینټ د مخ ښکته ګراډینټ سره یو ځای شي یعنې $N = n_1 - (-n_2) = (n_1 + n_2)$



(۴-۳۵شکل): محدبې ګولايۍ (summit curve)

کله چې يو تيز رفتاره موټر د عمودي ګولايي نه تېرېږي، نو د فرار المرکز قوه د جاذبې قوې خلاف پورته عمل کوي او د ټايرونو څخه يوه برخه فشار لرې کوي، نو مسافرو ته په عمودي ګولايانو کې څه خاص تکليف نه پېښېږي، ځکه چې په سرکونو باندې د انحراف زاويه ډېره کوچنۍ وي او که چېرې (summit cuvres) داسې ډېزاين شوي وي چې د ليدو مناسبه فاصله ولري، نو د ګولايي اوږدوالى به کافي اوږدوالى لري چې په ګرادينټ کې د تغير د وجې نه په چټکا (Shock) کې اساني راشي.

د (Summit Curves) په ډيزاينولو کې يوا ځينۍ مسئله داده چې بايد د ليدو کافي فاصلې ورکړل شي د توقف د ليدو فاصله (SSD) يا د ليدو مطلقه اصغري فاصله بايد همېشه د سرک په ټولو برخو کې ورکړل شي او همدا رنګه (Summit curves) باندې دې هم ورکړل شي څومره چې ممکنه وي د مخکې کېدو د ليدو محفوظه فاصله يا کم تر کمه د ليدو متوسطه فاصله، کومه چې دوه چنده د توقف د ليدو فاصلې سره مساوي ده بايد د مهمو سرکونو لپاره دې په همدې ګولايانو باندې موجوده وي.

د محدبې ګولايانو ډولونه (Types of summit Cuvres)

څرنګه چې د محدبه ګولايي (Summit Cuvres) ډيزاين يو اځې د ليدو فاصلو په نظر کې نيولو په اساس کېږي، نو انتقالي ګولايانو ته ضرورت نشته دی، دايروي (محدبه ګولايي) يوه خيالي ګولايي ده لکه څنګه چې د دايروي ګولايي په ټول اوږدوالي باندې د ليدو فاصله ثابته وي، نو له دې ځايه انتقالي ګولايي بايد په (محدبه ګولايي) کې استعمال نه شي، دا ځکه چې د ګولايي په اوږدوالي به د انحنا شعاع او د ليدو فاصله د يوې نقطې څخه بلې پورې مختلفه وي، د سرکونو په عمودي ګولايانو کې د انحراف زاويې ډېرې کوچنۍ وي او همدارنګه د يو شان مماسي نقطو په منځ کې، يوه پارابولا د دايروي قوس سره تقريباً مساوي ده، د (محدبې ګولايي) په حيث د ساده پارابولا استعمال د يو ښه سفر تسلي ورکوي، ځکه په واقعي عمل کې يوه ساده پارابولي ګولايي د دايروي قوس په ځای د (محدبې ګولايي) په حيث استعمالېږي، په ځينې حالاتو کې د ليدو د فاصلو مسئله نه راوچتېږي، لکه هغه حالت کله چې سرک په يوه غونډۍ (اوچته برخه) خېژي، دا کېدای شي چې د پلچک د موجوده ګۍ د وجې نه وي، کوم چې پورتنۍ برخه يې د سرک د عمودي سطحې څخه د يو متر په اندازه لوړه وي نو چې په سرک باندې تيزه يا متناسباً کوچنۍ محدبيت جوړوي، په دې حالت کې مسافرو ته تکليف رسېږي، نو د اوچتې برخې (غونډۍ) په هر يو طرف باندې به انتقالي ګولايي ډېره مناسبه وي، د اوچتې برخې د مناسب ډيزاين لپاره، عمودي پروفايل (Prifile) د اوچتې برخې په هر طرف بايد دوه انتقالي ګولايانې ولري.

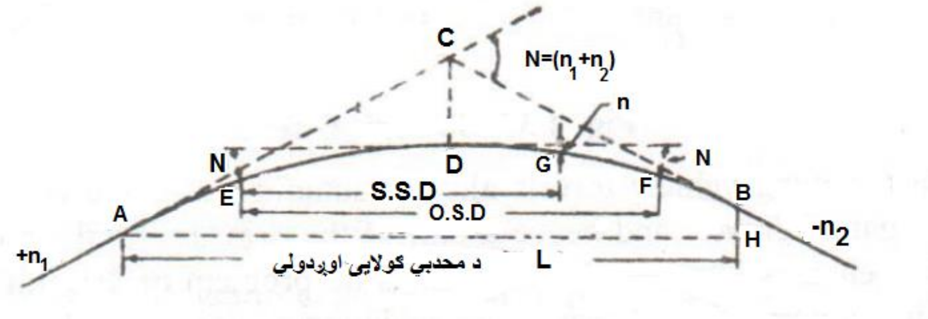
د (محدبې) ګولايي اوږدوالی (Length of summit Curves)

په عمومي توګه پارابولي (محدبې) ګولايي په نظر کې نيول کېږي يعنې انتخابېږي، چې معادله يې په لاندې ډول ده:

$$y = ax^2 \qquad\qquad \text{قيمت په درلود سره } a \text{ د } a = \frac{N}{2L}$$

دلته N د انحراف زاويه ده او L د ګولايي اوږدوالی دی، پس محدبه ګولايي اوږده او پلنه (هموار) د ګولايي اوږدوالی د افقي راوتلې برخې AH سره

مساوي نيول کېږي (4.36 شکل ته مراجعه وکړئ) ځکه دا عملاً د ګولايي د حقيقي اوږدوالي سره مساوي کېږي.



(۴-۳۲شکل): د محدبې عمودي ګولايي اوږدوالی

کله چې د پارابولي (محدبې) ګولايي اوږدوالی ډېزاين کوو، نو ضروري خبره داده چې د توقف د ليدو فاصله (S.S.D) او د مخکې کېدو د ليدو فاصله (O.S.D) بايد جدا په نظر کې ونيسو، لکه څنګه چې مخکې ذکر شو دا ضروري ده چې د سرک په ټولو نقطو کې د ليدو فاصله کم تر کمه د توقف د فاصلې سره مساوي ورکړل شي چې د نامناسبې ليدو فاصلې د وجې نه د حادثاتو (accidents) مخنيوی وشي.

د توقف د ليدو فاصلې لپاره د (محدبې) ګولايي اوږدوالی

د اوږدوالي په ورکولو سره دوه حالتونه بايد په نظر کې ونيول شي.

(i) کله چې د ګولايي اوږدوالی د ليدو فاصلې څخه زيات وي ($L\rangle S.S.D$)

(ii) کله چې د ګولايي اوږدوالی د ليدو فاصلې څخه کم وي ($L\langle S.S.D$)

(i) کله چې $L\rangle S.S.D$

د پارابولي ګولايي د اوږدوالي لپاره عمودي معادله په لاندې ډول ده:

$$L = \frac{Ns^2}{(\sqrt{2H} + \sqrt{2h})^2} \quad \text{.....................................(4.29)}$$

دلته L= د محدبې (Summint) ګولايي اوږدوالی، m
S= د توقف د ليدو فاصله (S.S.D)، m
N= د انحراف زاويه کومه چې د ګريډونو (grades) د الجبري تفاضل سره مساوي ده، Radians.
H= د سرک په سطحه د ډريور د سترګې د لېول ارتفاع، m
h= د سرک په سطحه د جسم (شي) ارتفاع، m
د H قيمت د سرک په سطحه د ډريور د سترګې ارتفاع په هندوستان کې 1.2m نيول شوی ده. د سرک په سطحه د جسم ارتفاع h د توقف د محفوظه فاصلې په خاطر د IRC د معيارونو مطابق 0.15m نيول کېږي.
دا قيمتونه په 4.29 معادله کې وضع کوو د محدبې (Summit) ګولايي اوږدوالی داسې حاصلوو:

$$L = \frac{NS^2}{4.4} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.30)$$

(ii) کله چې $L < S.S.D$
د پارابولي محدبې (Summit) ګولايي لپاره عمومي معادله کله چې د اوږدوالي د ليدو فاصلې څخه کم وي په لاندې ډول ده:

$$L = 2s - \frac{(\sqrt{2H} + \sqrt{2h})^2}{N} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.31)$$

دلته د L، S، N، H لپاره جزئيات د (4.29) معادلې غوندې يو شان دي، د H=1.2 او h=0.15 قيمتونو په وضع کولو سره د ګولايي اوږدوالی داسې حاصلېږي:

$$L = 2s - \frac{4.4}{N} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.32)$$

پس د عمودي محدبې (Summit) ګولايي اوږدوالي ډيزاين چې د توقف د ليدو فاصلې لپاره يې وړاندې کوي، لومړی بايد د توقف د ليدو محفوظه فاصله محاسبه شي چې په (4.3.2) عنوان کې ورکړل شوې ده، يا د (4.2) معادلې په واسطه او يا په (4.5) جدول کې د پېشنهاد شوو قيمتونو په واسطه پيدا شي پس د (4.31او 4.30) د معادلو په واسطه د محدبې (summit) ګولايي مطلوبه

(غوښتل شوې) اوږدوالی محاسبه کېږي د پارابولي محدبې ګولايي (Parabolic Summit Curve) اصغري شعاع د لاندې رابطې له مخې محاسبه کېږي $R = \frac{L}{N}$

د محدبې ګولايي اوږدوالی د مخکې کېدو د ليدو محفوظه فاصلې (OSD) يا د ليدو منځنۍ فاصلې (ISD) لپاره

د اوږدوالي په ورکولو کې دوه حالتونه بايد په نظر کې ونيول شي:

(i) کله چې د ګولايي اوږدوالی د مخکې کېدو يا منځنۍ ليدو فاصلې څخه زيات وي ($L\rangle S$) او ...

(ii) کله چې د ګولايي اوږدوالی د مخکې کېدو يا د ليدو منځنۍ فاصلې څخه کم وي ($L\langle S$)

(i) کله چې $L\rangle S$

په دې حالت کې يا هم د (4.29) معادله پکار اچوو، ليکن په دې حالت کې د H او h دواړو قيمتونه د 1.2m سره مساوي نيول کېږي (h=H) په (4.29) معادله کې وضع کوو او بيا يې ساده کوو.

$$L = \frac{Ns^2}{8H}$$

څرنګه چې د سرک په سطحه د ډريور د سترګې لېول ارتفاع او همدارنګه د مخې ته راتلونکي جسم (شي) ارتفاع د 1.2m سره مساوي ده، نو:

$$L = \frac{Ns^2}{9.6} \quad \text{.................................(4.33)}$$

دلته

L= د پارابولي محدبې ګولايي اوږدوالی دی.

N= د انحراف زاويه، راډيان يا د انحراف زاويې مماس.

S= د مخکې کېدو يا د ليدو منځنۍ فاصله (OSD/ISD) ده.

(ii) کله چې $L\langle S$

هماغه (4.31) عمومي معادله استعمالوو (h=H) په وضع کولو او بیا ساده کولو سره کله چې L د OSD/ISD څخه کم وي حاصلوو، چې:

$$L = 2S - \frac{8H}{N}$$

دلته د H قیمت چې 1.2m دی دوباره وضع کوو، داسې معادله جوړیږي.

$$L = 2s - \frac{9.6}{N}$$

دلته د S.L او N جزئیات د (4.33) معادلې په شان دی.

پس د عمودي محدبې ګولايي اوږدوالی د ډيزاین کولو لپاره چې د محفوظ کېدو لپاره دی، د مخکې کېدو د لیدو فاصلې قیمت د (4.33) عنوان او (4.6) معادلې د موجوده ډیټا له مخې محاسبه کېږي یا د (4.7) جدول څخه او یا هم د SSD د دوه چنده څخه چې په (4.5) جدول کې ده هم محاسبه کېږي د ISD د قیمت پیدا کولو د (4.33) او (4.34) د معادلو څخه یوه مناسبه معادله استعمالوو، نو د مطلوبه عمودي محدبې ګولايي اوږدوالی محاسبه کېږي، د ګولايي اصغري اوږدوالی R د $R = \frac{L}{N}$ رابطې له مخې محاسبه کېږي کله چې د انحراف زاویه کوچنۍ وي، د محدبې ګولايي اوږدوالی د لیدو فاصلې څخه کم راوځي.

د انحراف په ډېرو کوچنيو زاویو کې مطلوبه اوږدوالی قیمت ځینې وختونه منفي راوځي نو دا ښايي چې په محدبه ګولايي کې لیدو ته د مزاحمت مشکل نشته دی.

د عمودي ګولايي اصغري طولونه د مختلفو چټکتیاوو لپاره او همدارنګه د ګریډ (grade) اعظمي تغیر قیمتونه په فیصد کې کوم چې عمودي ګولايي ته ضرورت نه لري، د هندي سرکونو د کانګرس (Indian road congress) د وړاندیزونو مطابق په (4.14) جدول کې ورکړل شوی دی.

(۴-۱۴جدول): د عمودي ګولایانو اصغري اوږدوالی

د عمودي ګولايي اصغري اوږدوالی m (د لوړو ګریډونو د تغیر لپاره)	د ګریډ (grade) اعظمي تغیر په فیصد کوم چې عمودي ګولايي ته ضرورت نه لري.	ډیزاین سپیډ (kmph)
15	1.5	35

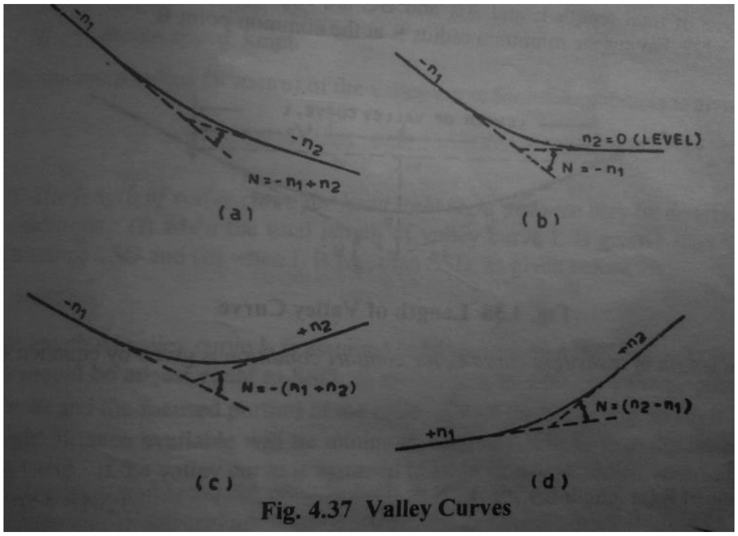
40	1.2	20
50	1.0	30
65	0.8	40
80	0.6	50
100	0.5	60

په محدبه (Summit) ګولایي باندې د لوړ ترینه نقطه د مماس له نقطې څخه په لومړي ګریډ باندې h یوه فاصله (Ln_1 / N) ده. دا فاصله په دې طریقه باندې په لاس راځي چې محدبه (Summit) ګولایي یوه ساده پارابولا فرض کړو، چې معادله یې: $y = ax^2$ ده د ارتفاع h مشتق نظر x فاصلې ته نیسو او د لوړ ترین نقطې لپاره یې د صفر سره مساوي کوو.

محدبه ګولایي (Sammit Curve) د y_1, y_2, y_3.......... قیمتونو په پیدا کولو سره د مماس د نقطې څخه د مختلفو طولونو X_1, X_2, X_3...... لپاره رسمېږي.

مقعري ګولایانې (Valley Curves)

مقعري ګولایانې (Valley or sag Curves) په (4.37) شکل کې واضح شوي دي، په ټولو حالاتو کې د انحراف اعظمي ممکنه زاویه لاسته راځي، کله چې یو مخ ښکته ګراډینټ (descending g radient) د مخ پورته ګراډینټ (ascending radient) سره قطع کړي.



(۴-۳۷شکل): مقعري عمودي ګولایانې (Valley Cruves)

د ورځې په رڼا کې په معقرو ګولایانو کې د لیدو فاصلې ته د مزاحمت او پابندي څه مشکل نشته دی، په هر صورت، د شپې په دوران کې د موټرو د مخکنې ګروپونو (head lights) لاندې، د لیدو فاصله په مقعره ګولایي کې کمېږي، د مقعري ګولایي په ډېزاین کې لاندې مهم عوامل په نظر کې نیول کېږي.

(i) په ډېزاین سپیډ کې د موټرو بې ضربې (بې ټکانه) حرکت یا مسافرو ته ارام او سکون.

(ii) د شپې په دوران کې د موټر چلولو لپاره د مخکنې ګروپونو (head light) لاندې د توقف د لیدو فاصلې موجودیت (شتون) په مقعره ګولایي کې به ټیټ ترینه نقطه په (Cross drainage) کې، د فرار المرکز قوه لاندې خواته عمل کوي او په (Springs) سپرنګانو (کمانیو) باندې فشار راوړي او د وزن له وجې ګاډي په لړزه راځي، پس د فرار المرکز تعجیل د تغیر مجاز اندازه باید د مقعرو ګولایانو ډېزاین کنټرول او ترتیب کړي.

واضحه خبره چې د فرار المرکز قوې عمل لاندې خواته زیات وي نو د مقعرې ګولایي بهترین شکل به یوه انتقالي ګولایي وي، عموماً په عمودي مقعرو ګولایانو کې معکبې پارابولا (Cubic parobola) ته به برتري ورکول کېږي، ځرنګه چې د انحراف زاویې کوچنۍ دي، نو لاره د انتقالي ګولایي د درې ډولونو په واسطه تېرېږي یعني (Spiral) حلقوي (lemniscate) او مکعبې پارابولا.

د شپې په دوران کې موټر چلولو لپاره مخې ته د لیدو قابلیت د موټرو په مخکنې ګروپونو (Head lights) پورې اړه لري کله چې په سرک باندې خپل ګروپونه لګېدلي نه وي یا لګېدلي وي خو رڼایي مناسبه نه وي، په مقعرو ګولایانو کې د لیدو فاصلې ته ممانعت موجود وي، ځکه مخکینې ګروپونه (head lights) مزاحمت کوي نو د رڼا شعاع باید پورته خوا ته مایله شي، پس په مقعرو ګولایانو کې د مخکنې ګروپونو د لیدو فاصله (head light sight distance) باید کم تر کمه د توقف د لیدو فاصلې سره مساوي شي، خو په هر صورت، د شپې دوران کې په مقعرو ګولایانو کې د مخکې کېدو د لیدو فاصلې ته څه مشکل نه وي، ځکه د نورو ګاډو مخکنې ګروپونه د یوه قابل نظر ور نظر فاصلې څخه ښکاري.

د مقعرو ګولايي اوږدوالی (Length of Valley Curves)

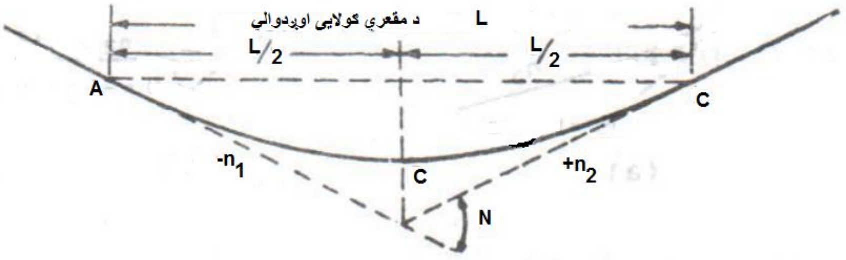
د انتقالي مقعري ګولايي اوږدوالی د دوه اصولو (معيارونو) په اساس ډېزاین کېږي:

(i) د $0.06m^3/sec$ د فرار المرکز تعجيل د تغير مجازي اندازې په اساس.

(ii) د مخکني ګروپونو د ليدو فاصلې په اساس د دې دوه قيمتونو څخه لوړ ترين قيمت انتخابېږي، عموماً د مخکني ګروپونو د ليدو فاصلې اصل (معيار) لوړ ترين دی او په ډېزاین کې د دې سپارښتنه کېږي يعنې همدا انتخابېږي.

د دوه يو شان انتقالي ګولايانو په ورکولو سره چې مساوي اوږدوالی (طولونه) ولري (چې په منځ کې يې دايروي ګولايي نه وي) مقعره ګولايي په مکمله توګه انتقالي کېږي. (4.38) شکل ته مراجعه وکړئ.

که چېرته ABC يوه معقره ګولايي وي د (L) په مجموعي اوږدوالي سره او AB او BC دوه مساوي انتقالي ګولاياني دي چې د هرې يوې اوږدوالی $Ls = L/2$ سره، د B په عمومي نقطه کې د R اصغري شعاع لري.



(۴-۳۸شکل): د مقعرې عمودي ګولايي اوږدوالی

د آرام او پرسکون حالت لپاره د انتقالي ګولايي اوږدوالی (Ls) د (4.22) معادلې له مخې پيدا کېږي:

$$Ls = \frac{V^3}{CR}$$

$$R = Ls/N = \frac{L}{2N}$$ د R قيمت (د Ls په اوږدوالي کې)

$$Ls = \frac{V^3}{C.L_s} xN \text{ يا } Ls^2 = \frac{Nv^3}{C}$$

$$Ls = \left[\frac{Nv^3}{C}\right]^{1/2}$$

$$L = 2Ls = 2\left[\frac{Nv^3}{C}\right]^{1/2} ....(4.35)$$

که چېرته N د انحراف زاويه وي، V چټکتيا وي په m/s سره او C د فرار المرکز تعجيل د تغير مجاز اندازه ده چې $0.6m^3/sec$ نيول کېږي.

$$Vkmph = \frac{V}{3.6} m/\sec$$

$$Ls^2 = \frac{Nv^3}{0.6 \times 3.6^3}$$

$$Ls = 0.19(Nv^3)^{\frac{1}{2}}$$

$$L = 2ls = 0.38(Nv^3)^{1/2} ....(4.36)$$

پس د مقعري ګولايي مجموعي اوږدوالي معادله په لاندې ډول ده:

$$L = 2\left[\frac{Nv^3}{C}\right]^{\frac{1}{2}} = 0.38(Nv^3)^{1/2}$$

که چېرې L= د مقعري ګولايي مجموعي اوږدوالی.

N= د انحراف زاويه په راډيان سره يا د انحراف زاويې مماس (Tangent) يا د ګريډونو الجبري تفاضل.

V= ډيزاين سپيډ kmph

د مکعبې پارابولا لپاره د مقعري ګولايي اصغري شعاع (په متر سره R) په لاندې ډول ده:

$$R = \frac{Ls}{N} = \frac{L}{2N} ....(4.37)$$

(2) د مخکيني ګروپونو د ليدو فاصلې لپاره د مقعري ګولايي اوږدوالي (the length of valley curve for head light sight distance) د دوه حالتونو لپاره پيدا کېږي.

(i) کله چې د معقري ګولايي مجموعي اوږدوالی (L) د توقف د ليدو فاصلې (SSD) څخه زيات وي. $L > SSD$

(ii) کله چې L د SSD څخه کوچنی وي چې په لاندې ډول دي. $L < SSD$

(i) $L \rangle S$

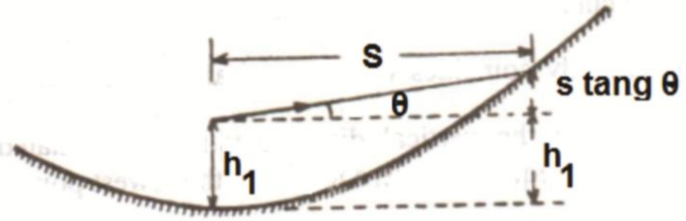
فرضوو چې د مقعري ګولايي اوږدوالی د مخکني ګروپونو د ليدو فاصلې څخه کومه چې بايد کم تر کمه د S.S.D سره مساوي وي، زيات دی چې په (4.39) شکل کې ښودل شوي دي، فرض کړئ چې د مخکني ګروپ (Head light) ارتفاع h_1 ده او د ګروپ د رڼا مرکزي برخې شعاع بايد په يوه زاويه ∝ سره پورته مايله شي.

د ليدو فاصله به اصغري وي کله چې موټر د مقعري ګولايي په ټيټ ترينه نقطه کې وي، که چېرې مقعره ګولايي يو پارابولي شکل فرض کړل شي. د $y = ax^2$ معادلې سره، چېرته چې $a = \frac{N}{2L}$

$$h_1 + S\tan\propto = as^2 = \frac{Ns^2}{2l}$$

$$l = \frac{NS^2}{(2h_1 + 2STan\propto}$$

$$h_1 + S\tan\alpha = aS^2 = \frac{NS^2}{2L}$$



(۴-۳۹شکل): د موټر د څراغ د ديد فاصله کله چې $L \rangle 5$

که چېرې د مخکني ګروپ (Head light) منځني لوړوالي $h_1 = 0.75m$ ونيول شي او د رڼا شعاع زاويه $\propto = 1^0$ دا قيمتونه په پورته معادله کې وضع کوو.

$$L = \frac{Ns^2}{(1.5 + 0.035.S)} \quad \text{......................................}(4.38)$$

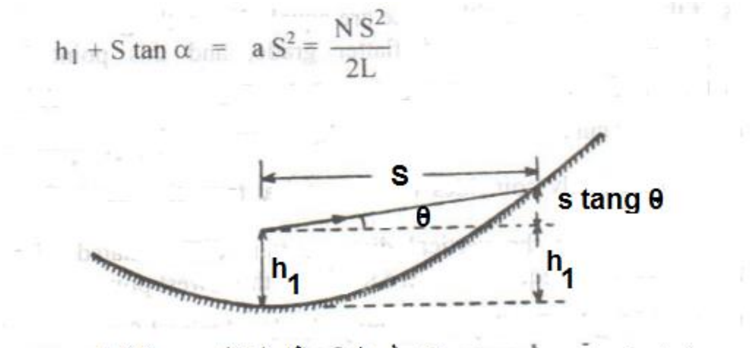
که چېرته L= د مقعري ګولاي مجموعي اوږدوالی، m ($L \rangle S$)

SSD,m=S

N= د انحراف زاویه = $(n_1 + n_2)$ د $n_1 -$ او $+ n_2$ + میلونو سره.

$L \langle SSD$ (ii)

(4.40) شکل ته مراجعه وکړئ فرض کړئ چې موټر د لیدو اصغري فاصلې لپاره د مقعري ګولایي په شروع کې دی یا د مماس په نقطه TP کې دی. پس



شکل ۴۰-۴ د موټرد څراغ ددید فاصله کله چې L>S

(۴-۴۰شکل):د مخکیني ګروپ د لیدو فاصله چې $L < S$

$$h_1 + S \tan \propto = (S - \frac{L}{2})N$$

$$L = 2S - \frac{(2h_1 + 2sTan \propto)}{N}$$

$h_1 = 0.75m$ او $\propto^0 = 1$ دا قیمتونه وضع کوو، کله چې $L < S$

$$L = 2s - \frac{1.5 + 0.035S)}{N} \quad \text{......................}(4.39)$$

د مقعري ګولایي به په ټیټ ترینه نقطه باندې وي چې د عرضي اوبو ویستلو (Cross drainage) اسانتیا رامنځته کړي، د مقعري ګولایي (Valley Curve) ټیټ ترینه نقطه به د ګریډونو په منځ کې د زاویې په نیمایي باندې واقع وي، که

چېرې پـه دوا ړو اړخونـو بانـدې ګرېډ ينټونـه مسـاوي وي، کلـه چـې ګراډ ينټونـه مساوي نه وي، نو ټيټ ترينه نقطه به د ګريډ پـه پلـن (همـوار) اړخ بانـدې وي او دا نقطه به د لومړي ګريډ (n1) د مماس نقطې څخه د $X_0 = L\sqrt{n_1 / 2N}$ په فاصـله وي او داسې په لاس راځي.

چې معقره ګولايي يوه مکعبي پارابولا فرض کړو، چې معادله يې $y = bx^3$ ده، کـه چېرته $b = \frac{2N}{3l^2}$ وي.

دا د مقعـرو ګولايـانو د کوچنيـو انحرافـي زاويـو لپـاره پـه عملـي توګـه د حلقـوي (Spiral) انتقالي ګولايي سره مطابقت کوي، د عمودي فاصلې y مشتق نظر افقي فاصلې X ته اخلو او د صفر سره يې مساوي کوو چې په ګولايي باندې ټيټ ترينـه نقطه لاس ته راشي.

د مقعري ګولايي اصغري اوږدوالی د (4.14) جدول څخه هم لاسته راځي.

۴-۲۲. مثال. يوه عمودي محدبه ګولايي د دوه ګراډينټونو ، %3- او %5- د تقـاطع پـه نتيجـه کـې لاسـته راځـي د محـدبې (Summint) ګـولايي د اوږدوالـي داسـې ډېزاين کړئ چې 80kmph ډېزاين سپيډ لپاره د توقف د ليدو فاصلـه ورکـړي نـوره ډيټا خپله فرض کړئ.

حل/

$$SSD = 0.278v.t + \frac{V^2}{254f} ....(i)$$

څرنګه چې په محدب اړخ باندې مخ پورتـه ګراډينټ (asending gradient) دی او په بل اړخ يې مخ ښکته (descending gradient) دی، داسې فرضوو چې پـه SSD باندې د ګراډينټونو تاثير معوض (بدل) شوی دی نو په محاسبه کې يې په نظر کې نه نيسو.

فرضوو چې t=2.5sec

f=0.35 د 80kmph چټکتيا لپاره.

$$SSD = 0,278 \times 80 \times 2.5 + \frac{80^2}{254 \times 0.35}$$

$$= 55.6 + 72 = 127.6 \approx 128m$$

(ii) د انحراف زاويه

$$N = 0.03 - (-0,05) = 0,08$$

فرضوو چې $L\rangle SSD$ (4.30 معادله ده)

$$L = \frac{NS^2}{4.4} = \frac{0.08 \times 128^2}{4.4}$$
$$= 297.9m \approx 298m (> 128m)$$

پس د محدبې ګولايي اوږدوالى =298m

دا قيمت په 80kmph چټکتيا کې <50m مخصوصه اصغري اوږدوالي څخه لوړ دى چې په (4.14) جدول کې ورکړل شوي.

۴-۲۳. مثال: د 1 په 100 کې (1in100) مخ پورته ګراډينټ د 1 په 120 کې (1 in 120) مخ ښکته ګراډينټ قطع کوي. د 80kmph لپاره محدبه ګولايي داسې ډيزاين کړې چې د 470m د مخکې کېدو فاصله ولري.

حل/

$$n_1 = +\frac{1}{100}, n_2 = -\frac{1}{120}$$
$$N = \frac{1}{100} - (-\frac{1}{120}) = \frac{11}{600}$$

که چېرې $L\rangle SSD$

د (4.33) معادلې څخه د محدبې ګولايي اوږدوالى.

$$L = \frac{Ns^2}{9.6} = \frac{11 \times 470^2}{600 \times 9.6} = 422m$$

څرنګه چې دا قيمت د 470m > OSD څخه کم دى، فرضوو چې OSD > L څخه کم دى.

که چېرې L > OSD

د (4.34) معادلې څخه د محدبې (Summit) ګولايي اوږدوالى.

$$L = 2S - \frac{9.6}{N}$$
$$L = 2 \times 470 - \frac{9.6 \times 600}{11} = 416.4m \approx 417m$$

دا قيمت د 440m څخه کم دى.

پس د محدبې (Summint) ګولايي اوږدوالی =417m

۴-۲۴ مثال: يو عمودي محدبه (Summit) ډيزاين کړئ کله چې يو سرک دوه ګريډونه $+\frac{1}{50}$ او $-\frac{1}{80}$ سره قطع کوي، د توقف د ليدو فاصلې او د مخکې کېدو د ليدو فاصلې په ترتيب سره 180m او 640m دی، ليکن د ساحې د حالاتو له وجې نه که چېرې ممکنه وي د عمودي ګولايي اوږدوالی 500m پورې ور زياتوو، د محدبې ګولايي (Summit) اوږدوالی محاسبه داسې وکړئ، چې (a) د توقف د ليدو فاصلې (b) د مخکې کېدو د ليدو فاصلې اړتياوې پوره کړئ او پايلې يې واضح کړئ.

حل/

$$N = +\frac{1}{50} - \left(-\frac{1}{80}\right) = \frac{13}{400}$$

(a) د توقف د ليدو فاصلې اړتياوې.

$$SSD = 180m$$

فرض کړئ $L \rangle SSD$

$$L = \frac{Ns^2}{4.4} = \frac{13 \times 180}{400 \times 4.4} = 239.3m$$

څرنګه چې دا اوږدوالی د SSD څخه زيات دی پس فرضيات يا فرض کړل شوي ډيټا صحيح ده.

د محدبې (Summit) ګولايي اوږدوالی 240m دی کوم چې د 500m مقرره اعظمي حد څخه کم دی.

(b) د مخکې کېدو ليدو فاصلې اړتياوې.

$$OSD = 400m$$

فرض کړئ $L \rangle OSD$

$$L = \frac{Ns^2}{9.6} = \frac{13 \times 640^2}{400 \times 9.6} = 1307m$$

څرنګه چې د لاسته راغلي محدبې ګولايي اوږدوالی د ليدو د فاصلې څخه زيات دی، نو مطلوبه اوږدوالی 138m دی. څنګه چې په مسئله کې وړاندې شوي که چېرې د محدبې ګولايي اوږدوالی د 500m متره څخه کم قيمت پورې محدود شي نو دا ممکنه نه ده چې د 640m پورې O.S.D ورکړل شي.

پس که د مخکې کېدو عمل لپاره محدود فرصتونه ورکړو، د ليدو منځنۍ فاصله (ISD) چې د SSD دوه چنده سره مساوي ده يعنې $360m = 2 \times 180(SSD)$ که چېرې ممکنه وي بايد ورکړل شي.

که چېرې $L > SD$

$$L = \frac{Ns^2}{9.6} = \frac{13 \times 360^2}{400 \times 9.6} = 49m$$

څرنګه چې دا قيمت د SD د 360m متره څخه زيات دی، نو فرض شوې ډيټا صحيح ده، دا ممکنه ده چې د مخکې کېدو محدودو عمليو لپاره د ISD د 439m متره ورکړو او په دې حالت کې د محدبې ګولايي اوږدوالی د 500m متره موجوده اعظمي اوږدوالي څخه کم دی.

۲۵-۴. مثال. يوه مقعره (Vallay) ګولايي د 1 په 25 کې (1in25) مخ ښکته ګريډ او 1 په 30 کې (1in 30) مخ پورته ګريډ د تقاطع په نتيجه کې جوړېږي د مقعري ګولايي اوږدوالی دا سې ډيزاين کړئ چې د 80kmph ډيزاين سپيډ لپاره ارام حالت او مخکني ګروپ د ليدو فاصلې اړتياوې پوره کړي، د فرارالمرکز تعجيل د تغير مجاز اندازه ($C=0.6m/s^3$) په نظر کې ونيسئ؟

حل:

$$N = -\frac{1}{25} - \frac{1}{30} = -\frac{11}{150}$$

$$V = 80kmph \quad V = \frac{80}{3.6} = 22.2m/\sec$$

(i) ارام حالت(Comfort condition)

د (4.34) معادلې څخه لرو، چې

$$L = 2\left[\frac{Nv^3}{C}\right]^{1/2} = 2\left[\frac{11}{150} \times \frac{22.2^3}{0.6}\right]^{1/2} = 73.1m$$

(ii)د مخکيني ګروپ د ليدو فاصلې حالت(Head light sight distance condition)

د (4.1) معادلې په استعمالولو سره په مقعره ګولايي کې مخ ښکته او مخ پورته ګراډينټونه په پام کې نه نيسو او فرضوو چې $t = 2.5\sec$ او $f = 0.35$

$$SSD = vt + \frac{v^2}{2gf} = 22.2 \times 2.5 + \frac{22.2^2}{2 \times 9.8 \times 0.35} = 127.3m$$

که چېرې L>SSD نو (4.38) معادله استعمالوو.

$$L = \frac{NS^2}{(1.5 + 0.035, S)} = \frac{11 \times 127,3^2}{150(1.5 + 0.035 \times 127.3)} = 199.5m$$

څرنګه چې دا قیمت د SSD د 127.3m څخه زیات دی، نو فرض شوې ډېټا صحیح ده، د مقعري ګولايي اوږدوالی کوم چې مخکني ګروپ د ليدو فاصلې په اساس دی نظر آرام حالت ته زيات دی، د مقعري ګولايي ډېزاين شوي اوږدوالي 199.5m چې تقريباً د 200m سره مساوي دی.

د IRC او AASHTO کوډونو له مخې د سرک د عمودي ګولايانو ډېزاين او پرتلنه

هدف

دا چې عمودي ګولايانې د سرک د عمودي مسير په ټاکلو کې د خوار مهمو عناصرو څخه حسابيږي نو بايد په ډېر د قيق ډول او ساده شکل سره ډېزاين شوی پداسي حال کې چې اقتصادي ارخ يې هم په نظر کې ونېول شي، يعنې د زياتې کنندنکاري او پرکاري څخه هم مخنيوی وشي.

د عمودي ګولايانو ډېزاين مهمولاً په دوو لاندينيو کوډونو کې تر څېړنې لاندې نېول شويدي:

1. American association of stafe highway and Transportation officials (AASHTO)
2. Indian Roads Congress (TRC)

نو پدې اساس، زمونږ د سمينار موضوع مقايسوي بڼه لری چې نظر (IRC) او (AASHTO) کوډونو ته د عمودي ګولايانو ډېزاين او د دوی پرتله په بر کې نېسي تر څو پوه شو چې ايا د عمودي ګولايانو ډېزاين په نومورو کوډونو کې يو شان دي که توپير لري؟ او که توپيرونه لري، کوم توپيرونه موجود دي؟ او په

کومو شرایطو کې د کوم کوډ څخه باید استفاده وشي؟ نو راځئ چې د موضوع په څیړنه پیل وکړو.

عمودي ګولایانو ته اړتیا

څرنګه چې د سرکونو مسیر تر ډېره حده د ځمکې په طبعي جوړښت او توپوګرافی پورې اړه لري، او همدارنګه د سرک په اوږدو ځمکه معمولاً په مختلفو اندازو د میل درلودونکې وی نو پدې اساس د سرک د عمودي مسیر د ټاکلو په وخت کې باید د سرک په اوږدو د میلان د تغیر په نقطو کې عمودي ګولایانې په نظر کې ونېول شي تر څو موټر په ارام ډول سره وکړای شي چې د نومړو نقطو څخه تیر شي او مسافرین نا راحته نه شي. بله د پام وړ موضوع چې باید د عمودي مسیر په ټاکلو کې په پام کې ونېول شي عبارت له طولي میل (Gradient) څخه دي چې په لاندې ډول یې څیړو.

د سرک طولي میل(Gradient of roads)

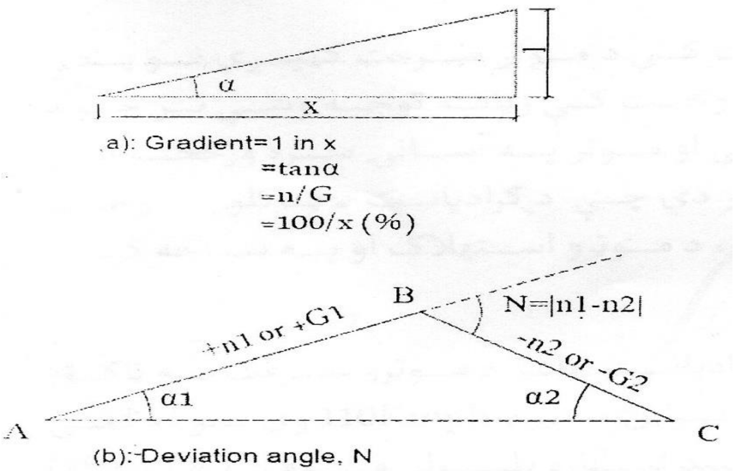
د سرک په اوږدو د سطحې د سعود (لوړیدو) او نزول (لویدو) د قیمت یا اندازی څخه عبارت دی چې نسبت افقی حالت ته محاسبه کېږی او معمولاً په (X 1) شکل سره ښودل کېږی(۱ واحد عمودي فاصله نسبت X واحده افقی فاصلې ته)، او بعضې وختونه طولي میل په فیصدی سره هم ښودل کېږی (N% چې عبارت دي له N واحد عمودي فاصله نسبت ۱۰۰ واحده افقي فاصلي ته).

α: ته د ګرادیانت زاویه وایي، چې د افقي سطحې سره یې جوړه کړې ده.

G1 + / N1 +: لومړی ګرادیانت

G2 + / N2 +: لومړی ګرادیانت

N/A: د لمړی او دوهم ګرادیانت ترمنځ د انحراف زاویه.



1شکل: د ګرادیانت اندازه

د یادولو ده چې ګرادیانت په AASHTO کوډ کې په G حرف سره ښودل کېږي او IRC کوډ کې په n حرف سره ښودل کېږي.

له پورته شکل څخه ویلای شو چې د سرک د سطحې طولي میلان د هغې زاویې د تانجانت څخه عبارت دی چې د سرک مرکزي خط یې د افق سره جوړ وي په هغه صورت کې چې د (α) زاویه ډیره کوچنۍ وي نو کېدای شي tan α= α ونېسو. چې α د طولي میلان زاویه ده چې په رادیان سره اندازه کېږي.

کله چې نسبت افقی فاصلې ته ارتفاع په یاتیدو وي ګرادیانت مثبت او که ارتفاع په کمیدو وی، ګرادیانت منفیي دی یعنې سوعد دي ګرادیانت مثبت او نزولې ګرادیانت منفی ښودل کېږي.

په هغه نقطه کې چې طولي میلان تغییر کړي وی د میلان د انحراف نقطه بلل کېږي. د طولې میلانونو انحراف په AASHTO کوډ کې د A او IRC په کوډ کې د N په توری ښودل کېږي چې د دوو طولې میلانونو د الجبری تفاضل مطلقه قیمت څخه عبارت دي (G2-G1) چې په IRC کوډ کې د زاویې د تانجانت او په AASHTO کې د فیصدي پواسطه ارائه کېږي.

څرنګه چې د طولې میلان په صورت کې د موټر سرعت کمیږی نو پدي اساس باید د طولې میلان د ټاکلو په وخت کې زیاته توجه وشي تر څو د میلان اندازه د مجاز

ځخه زیاته نشي او موټر په اساني سره ورځخه تیر شي او همدارنګه یو انجینر ته پکار ده چې د ګرادیانت د ټاکلو په وخت کې مصارف ، د ګټې اخیستنې اسانتیا ، د موټرو استهلاک او په ساحه کې د ګرادیانت د جوړولو شرایط په پام کې ولري.

په AASHTO کوډ کې اعظمی ګرادیانت نظر د موټرو سرعت ته ټاکل کېږي د مثال په ډول، که چېری د ډیزاین سپیډ 110Kmph وی نو اعظمی میلان ٪۵ او د 50Kmph ډیزاین سپیډ لپاره طولي میلان (٪۱۲ -٪۷) کېدای شي چې نظر د ساحی نوعیت ته ټاکل کېږي.

د IRC کوډ له مخې ګرادیانت په څلورو عمده ډولونه ویشل شویدي:

1. معمولي میل Ruling gradient
2. اعظمی میل Limiting gradient
3. استثنایي میل Exceptional gradient
4. اصغری میل Minimum gradient

۱- Ruling gradient: د ډیزاین میلان(Design gradient) په نوم هم یادیږی، او د هغه طولي میلان ځخه عبارت دي چې د سرک د عمودي مسیر د ډیزاین په وخت کې په عادي شرایطو کې په نظر کې نېول کېږی او دا ګرادیانت د نورمال ګراډیانت ځخه عبارت دی.

۲- Limiting gradient : په هغه حالاتو کې چې طولي میلان د Ruling gradient په حدودو کې نظر اقتصادي یا نورو تخنیکي ستونزو ته نه شو ټاکلی نو د Limiting gradient ځخه کار اخلو چې د Ruling gradient ځخه لوی میلان دی.

۳- Exceptional gradient: په ځینو استثنائی حالاتو کې چې اعظمی میلان هم کافی نه وی د اعظمي ځخه هم لوی میلان په نظر کې نېول کېږي، ځرنګه چې دا میلان زیات وی نو هغه وخت دا میلان ټاکلای شو چې د ګرادیانت اوږدوالی له 100m ځخه زیات نه وي او که له 100m ځخه یې اوږدوالی زیات شي نو بیا میلان له اعظمی حد ځخه نشو زیاتولی او باید نور تدابیر ونېول شي. لاندې جدول د سرک طولي میلانونه نظر IRC کوډ ته ښآیي.

1- جدول د سرک د طولي میلان اندازی نظر IRC کوډ ته:

د ساحې ډول	معمولې میل	اعظمی میل	استثنائی میل
همواری ساحی	۳,۳٪	۵٪	۶,۷٪
غرنې ساحی چې ارتفاع یې د بحر له سطحې څخه د ۳۰۰۰ مترو زیاته وی.	۵٪	۶٪	۷٪
غرنی ساحی چې ارتفاع یې د بحر له سطحې څخه تر ۳۰۰۰ مترو پوری وی.	۶٪	۷٪	۸٪

۴- Minimum gradient: هغه اصغری میلان دی چې یوازې د باران او نورو اوبو د جریان لپاره په نظر کې نیول کېږی. څرنګه چې د اوبو بهیدنه (Drainage) په عرض د سرک د عرضی میل پواسطه صورت نیسي په همدې ډول د اوبو بهیدنه د سرک په اوږدو د طولې میل پواسطه صورت نیسي، د زیاتې روښانتیا لپاره لاندې مثال ته پام کوو.

که چېری مونږ د سرک د غاړې لښتی په (۱:۳۰۰) میلان سره جوړ کړو نو د سرک د سولې میل د نه موجودیت په صورت کې به د لښتی ژوروالی (1Km) واټن وروسته 3.3m زیات شي یعنې که د لښتی اصغری ژوروالی 0.5m وی نو د (1km) واټن وروسته به د هغی ژوروالې 3.8m ته ورسیږی نو ددې لپاره چې د داسې حالت سره مخ نشو باید د سرک لپاره اصغری طولې میل په پام کې ونېسو.

اصغری میلان په IRC کوډ کې نظر د لښتی د سطحې په پام کې نیولو سره د ۱:۵۰۰ څخه تر ۱:۱۰۰ پوری نیول کېږي مګر په AASHTO کوډ کې اصغري میلان (0.3-0.5%) ټاکل شویدی.

د افقي ګولایانو په موجودیت کې د طولي میلان کمیدنه

Compensation in gradient on horizontal curves

د IRC کوډ لـه مخـی کلـه چې یـو مـوټر د طـولي میـل لرونکې افقـی ګـولایې څخـه تیریږی نو د موټر سرعت کمیږی نو ددي لپاره چې په موټر باندي زیات تاثیر وارد نه کړی د سرک د مستقیم مسیر په نسبت په افقی ګولایانو کې طولي gradient میل کموالی مومی چې د طولي میـل کمیدنـه یـا Compensation gradient ورتـه وایې او د لاندي فورملونو په مټ یې پیدا کولای شو.

Gradient Compensation=(30+R)/R<75/R………(1)

پـه پورتـه فورمـول کـي (75/R) د طولې میـل د کمیـدنې اعظمـي اندازه ده چې پـه فیصدۍ سره ارائه کیږی. که چیری د طولې میل د کمیدنې په نظر کې نیسو ، پس د افقی ګولایۍ پـه برخـه کې د سرک طـولې میـل د مسـتقیم څخـه د پورتـه فورمـول څخه لاسته راغلی Compensation gradient په اندازه کم وي.

یادونه: AASHTO کوډ پدي هکله کوم قانون ندی راوړی.

د طولي میل لپاره بحراني اوږدوالی (Critical length of grades)

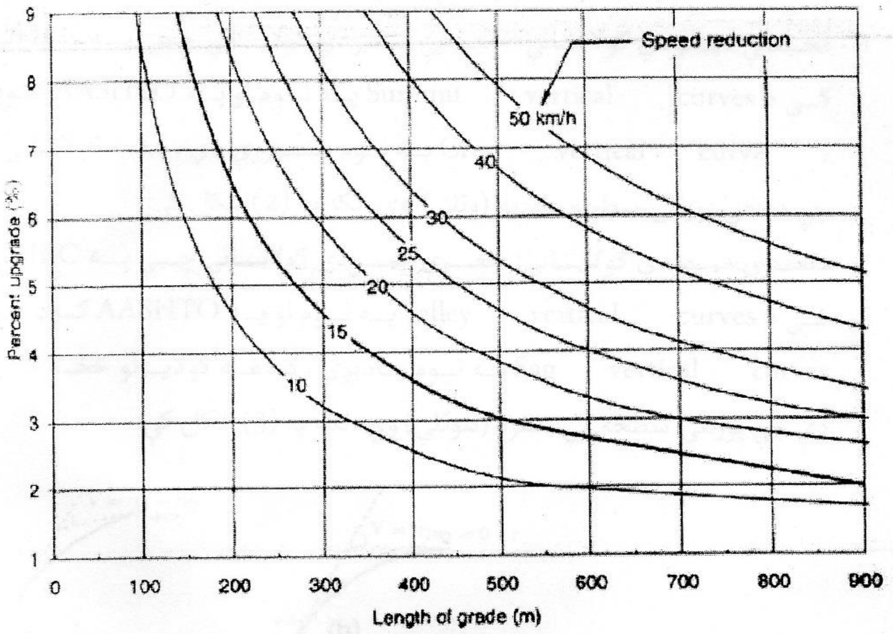
څرنګه چې په طولې میل باندي د موټر د پورتـه کیـدو پـه وخت کې د مـوټر سرعت کمیږی نو د AASHTO کوډ له مخی باید د طولې میل اوږدوالی پداسي حدودو کې وټاکل شي تر څو د موټر سرعت د (۱۵٪) څخه زیاته کم نشـي، نـو لازمـه ده چې د میل د زیاتیدو په صورت کې د میلان طول کم کړای شي.

IRC کوډ نظر طولې میل اندازې ته د میـل لپـاره بحرانـې اوږدوالـی پـه لانـدې ډول ټاکې.

۲ : جدول: د طولې میل بحرانې نظر د میل اندازې ته.

مخ پورتـه میـل (٪)	۳	۴	۵	۶	۷	۸
	۱۵۱۵	۳۳۵	۲۴	۱۸۰	۱۵۰	۱۰۰

پدي اړوند AASHTO کوډ ځيني ګرافونه تيار کړي دي چې د بار وړونکو موټرو د سرعت کموالی په طولي ميل باندي نظر د ميل طول او مقدار ته په ګوته کوي چې د بيلګی په توګه يو ګراف په لاندې ډول راوړو.
۱- ګراف: د ډيزاين لپاره د طولي ميل بحراني اوږدوالی چې د باروړونکو موټرو د 11Km/h لمړنې سرعت لپاره AASHTO کوډ پواسطه ترتيب شوی دی.



1- ګراف: دډيزاين لپاره د طولي ميل بحراني اوږدوالی چې د باروړونکو موټرو د110Km/h لمړني سرعت لپاره د AASHTO کوډ پواسطه ترتيب شوی دی.

عمودي ګولايانې او د هغوي ډولونه (Vertical Curves and there Types)

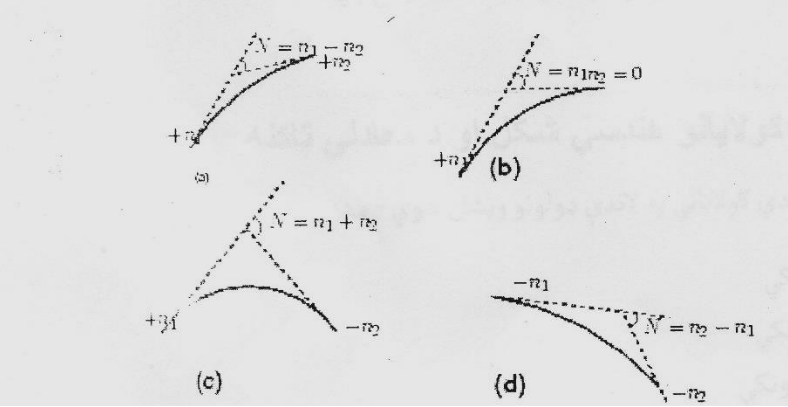
د سولې ميلان په اړه کافي معلومات ارائه شول، او لکه چې مخکې يادونه وشوه د سرک د هغه برخو لپاره چې طولي ميل تغير وکړي عمودي ګولايانې ډيزاين کېږی تر څو موټر په هموار ډول سره د هغه نقطی څخه تير شي او مسافرين په تکليف نه شي، اوس چې د عمودي ګولايانو په اړتيا پوه شوو.

د عمودي ګولايانو ډولونه په ګوته کوو او د هغوی د ډيزاين په اړه معلومات ارائه کوو.

عمودي ګولايانې په لاندې دوو ډولونو دي:

1- محدبې عمودي ګولايانې: محدبي عموديي ګولايانې چې په IRC کوډ کې د Summit Vertical Curves په نوم او په AASHTO کوډ کې د Crest Vertical Curves په نوم مشهوری دي، هغه ګولايانې دي چې د هغې پورتنۍ سطحه محدبه (وتلې) وي. لکه په (۲) شکل کې:

2- مقعرې عمودي ګولايانې: مقعری عمودي ګولايانې چې په IRC کوډ کې Valey celley Curves په نوم او په AASHTO کوډ کې د Sag Vertical Curves په نوم يادېږي د هغه ګولايانو څخه عبارت دي چې پورتنۍ سطحه يې مقعره (ننوتلې) ولې لکه په (۳) شکل کې:



(۲) شکل:

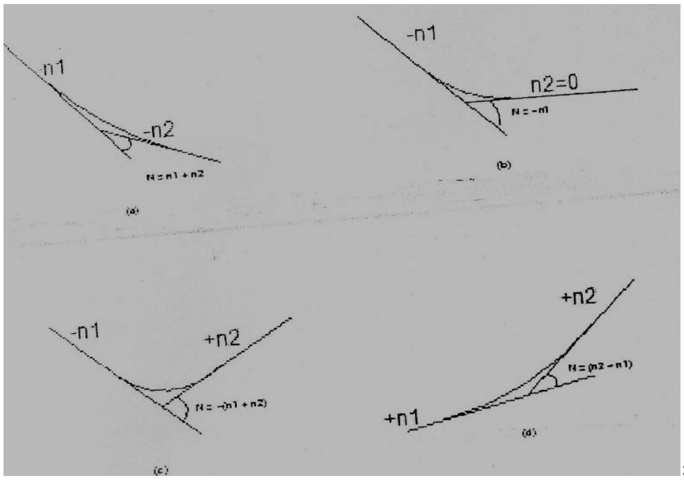
محدبې عمودي ګولايانې

د شکل څخه ښکاري چې د محدبو عمودي ګولايانو د لمړی ګراديانت قيمت نسبت دوهم ګراديانت ته لوی وي لکه په (a, b, c, d) شکلونو کې، او همدارنګه ګولايانې د ګراديانتونو د تقاطع له نقطې څخه ښکته واقع وي.

N1 : لمړنې ګراديانت چې په AASHTO کوډ کې په G1 سره ښودل کېږي.

N2 : نهايې ګراديانت چې په AASHTO کوډ کې په G2 سره ښودل کېږي.

N: د لمړی او دوهم ګراديانت د انحراف زاويه چې په AASHTO کوډ کې په A حرف سره ښودل کېږي.



(۳) شکل:

مقعرې عمودي ګولایانې

د شکل څخه ښکاري چې په مقعرو عمودي ګولایانو کې د لمړۍ ګرادیانت قیمت نسبت دوهم ګرادیانت ته کوچنی وي، لکه په (a, b, c, d) شکلونو کې، او همدارنګه د ګرادیانتونو د تقاطع نقطه د مقعرو عمودي ګولایانو څخه ښکته واقع وي.

د عمودي ګولایانو هندسي شکل او د معادلې ټاکنه

د نظر هندسي شکل ته عمودي ګولایانې په لاندې ډولونو ویشل شوي دي:

1- دایروي شکل لرونکي
2- بیضوي شکل لرونکي
3- پارابولیک شکل لرونکي

د عمودي ګولایانو هندسي شکل او د معادلې ټاکنه AASHTO او IRC کوډونه پارابولیک شکل لرونکې عمودي ګولایانې توصیه کوي، ځکه چې په پارابولیک ګولایانو کې د میلان تغییر پداسې ډول سره وي چې موټر په آرام ډول سره ورڅخه تیریدای شي او همدارنګه په مختلفو نقاطو کې د ګولایې ارتفاع په آسانۍ سره محاسبه او په ساحه کې پلې کېدای شي. نو پدې اساس د عمودي ګولایانو په مختلفو نقاطو کې د ارتفاع د محاسبه کولو لپاره د معادلې عمومي شکل په لاندې ډول دی.

$Y=ax^2+bx+c$...........(2)

y- د ګولايې د شروع نقطې (PVC) څخه په X واټن کې د ګولايې ارتفاع د بحر د سحطې څخه په (m / ft)

X- د ګولايی د شروع نقطې (PVC) څخه تر کېفي نقطې پورې افقي فاصله په ستیشن یا (m / ft)

د a او b ضریبونه دي چې لاندې ډول واضح شوي دي.

C د ګولايې د شروع نقطې (PVC) ارتقاع د بحر د سطحې څخه.

د a او b ضریبونه د پیدا کولو لپاره په لاندې ډول عمل کوو:

که د (۲) معادلې مشتق ونیسو نو د ګولايۍ د میل معادله په لاندې ډول په لاس راځي.

$Dy/dx=2ax+b$............(3)

د (PVC) نقطه کې د ګولايۍ د منحنې میل د پیدا کولو لپاره په (۳) معادله کې (x=0)وضع کوو ، نو وبه لرو:

$Dy/dx=g1 \text{ or } n1$... ....(4)

که د (۲) معادلې دوهم مشتق ونیسو مونږ ته د ګولايې د میلان تغیر مقدار په لاس راکوی.

$d2y/dx2=2a$............(5)

څرنګه چې د ګولايۍ د (L) په اوږدوالی د ګولايۍ د میلان تغیر د G2-G1 په اندازه دی پس لیکلای شو:

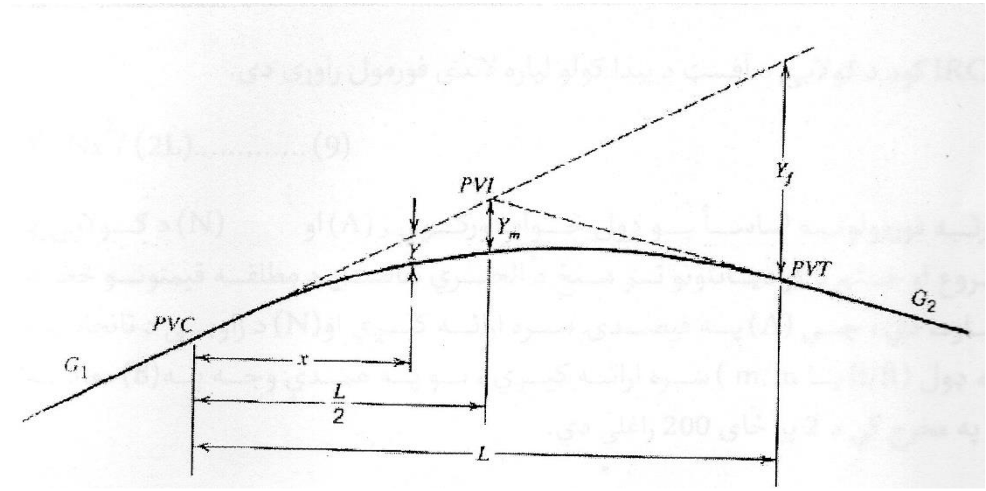
$d2y/dx2=(G2-G1)/L$............(6)

د (۵) او (۶) معادلو کېنې خواوې سره مساوي دي نو ښۍ خواوې یې هم سره مساوي دي نو لرو چې:

$2a=(G2-G1)/L$

$2a=(G2-G1)/2L$...........(7)

د (۲) معادلې پواسطه د ګولايۍ د يوې کېفي نقطې ارتقاع د بحر د سطحې څخه محاسبه کېږي، خو کله کله ضرورت پیښیږي چې د ګولايۍ د يوی کېفي نقطې عمودي واټن د ګولايۍ د شروع ګرادیانت څخه محاسبه شي، (چې وروسته به د مثال سره واضع شي) او په لاندې ډول یې معادلې په لاس راوړو.



(۴) شکل د عمودي ګولايۍ افستونه (د ګولايۍ په کېفی نقطه کې عمودي واټن له لمړنۍ ګرادیانت څخه)

y- د ګولايې د شروع څخه په X واټن کې افسټ (د ګرادیانت او ګولايې ترمنځ عمودي واټن) په (m یا ft).

ym- د ګولايې په منځنۍ نقطه کې افسټ (m یا ft).

yf- د ګولايې په اخري نقطه کې افسټ (m یا ft).

L- د ګولايې اوږدوالی په سټیشن یا په (m یا ft).

X- د ګولايې د شروع نقطې څخه د یوې کېفي نقطې واټن په (m یا ft).

PVC - (point of vertical curve) د ګولايۍ د شروع ټکې.

(PVI) (point of vertical intersection) د شروع او ختم ګرادیانت تر منځ د تقاطع نقطه.

PVT (point of vertical rangent) د ګولايې د ختم ټکې، کوم ټکې کې چې ګولايې ختم او په مستقیم خط تبدیلېږي.

د عمودي ګولايې د افسټ د پیدا کولو لپاره AASHTO کوډ کې د لاندې فورمول څخه کار اخیستل شوی دی.

Y=Ax2 /(200L)……….(8)

د IRC کوډ د ګولايې د افسټ د پیدا کولو لپاره لاندې فورمول راوړی دی.

Y=Nx2 /(2L)………..(10)

پورته فورمولونه اساسآ يو ډول ځواب ورکوی، (A) او (N) د ګولايي د شروع او ختم د ګراديانتونو ترمنځ د الجبری تفاضل د مطلقه قيمتونو څخه عبارت دي چې(A) په فيصدي سره ارائه کيږی او (N) د زاويې د تانجانت په ډول (m/m , ft/ft)سره ارائه کيږی نو په همدي وجه په (۸) معادله کې په مخرج کې د ۲ پر ځای ۲۰۰ راغلې دي.

په (۸) معادله کې د (x=L/2) او (x=L) قيمتونو په وضع کولو سره په ترتيب سره د Ym او yfقيمتونه په لاندې ډول محاسبه کولای شو ، او په ورته ډول د (۹) معادلې لپاره.

Ym=AL/800………(10)

Yf=AL/200……………..(11)

يو بله مشخصه چې د ګولايې د انحنأ قيمت يا د ميلان د تغير مشخص کوونکي ده، عبارت له(K) قيمت څخه دي، د (K) مقدار د هغه افقي فاصلې لاندې رابطې پواسطه پيدا کيږي:

K=L/A

K- افقي واټن دی په (متر يا فټ سره) چې د عمودي ګولايې د (٪۱) ميلان تغير پکې واقع کيږی. او د لاندې رابطې پواسطه پيدا کيږي.

د (K) قيمت د ګولايې د اعظمی او اصغری نقطې د موقعيت د ټاکلو لپاره هم پکاريږی، د يادولو ده چې د عمودي ګولايانو د اعظمي او اصغري نقطې د موقعيت د ټاکلو لپاره د ګولايې د ميل معادله (۳ معادله) مساوی صفر نيسو او د (X) لپاره يې حلوو ، نو د (PVC) ټکي څخه د (x) واټن سره د ګولايې د اعظمي او اصغري نقطې موقعيت په لاندې ډول په لاس راځي:

Dy/dx=2ax+b=0

Xhl=(-b)/(2a)

Xhl=(G1)*L//G2-G1/G1/*L/A=/G1/*K

Xhl= G1/*k………..(13)

Xhl د (PVC) ټکي څخه د ګولايې تر اعظمي يا اضغری ټکي پورې افقي واټن، چې په متر يا فټ ارائه کيږي.

۱ – مثال: يوه متناظره مقعره عمودي ګولايې چې (۶۰۰) فوته طول لري ګولايی د شروع نقطه (PVC) په (۱۷۰+۰۰) سټيشن کې واقع او لوړوالی يې د بحر د

سطحي ځخه (۱۰۰۰) فوټ دي، د پیل او پای میلانونه یې په ترتیب سره (%3.5-) او (%0.5+) دي. د (PVI) او (PVT) سټیشنونو موقعیت وټاکئ او لوړوالي یې د بحر له سطحي ځخه محاسبه کړی. او همدارنګه د ګولایي د اضغری نقطې سټیشن او لوړوالي د بحر د سطحي ځخه محاسبه کړئ.

حل: څرنګه چې ګولایي متناظره ده پس د (PVC) ټکي ځخه د (PVI) واټن (۳۰۰) فوټ او د (PVT) واټن (۶۰۰) فوټ دي او سټیشنونه یې په ترتیب سره (۱۷۳+۰۰) او (۱۷۶+۰۰) دي او څرنګه چې لمړني میلان (۳,۵٪ -) دي پس ویلای شو چې د ارتفاع تغیر عبارت دی له (3.5ft station) ځخه یعنې په هر سټیشن کې د ارتفاع لویدل د (۳,۵) فوټ په اندازه دی پس د (PVI) سټیشن لوړوالي د بحر د سطحي ځخه په دي ډول محاسبه کولای شو:

F,lepvi=1000-3.5*3=989.5ft

او همدارنګه د اخری میلان ځخه پوهیږو چې د ارتفاع تغیر (۰,۵+) فوټ سټیشن دي. پس د (PVT) ټکي لوړوالي په لاندې ډول پیدا کولای شو:

Flepvt= 989.5+05*3=991ft

د ګولایي د اصغري ټکي د پیدا کولو لپاره د (۳) معادله مساوي صفر کوو او د (X) لپاره یې حل کوو، تر څو د (X) فاصله د (PVC) ځخه اصغری ټکي پوري افقي واټن) په لاس راشي.

$$\frac{dy}{dx} = 2ax + b = 0;$$

$$a = \frac{G2 - G1}{2L} = \frac{0.005 - (-0.035)}{2 * 600} = \frac{0.04}{1200}$$

B=G1=-0.034

$$X = \frac{b}{2a} = -\frac{-0.03 * 600}{0.04} = 525ft$$

نو ویلای شو چې د (PVC) ځخه د (X=525ft) واټن کې د ګولایي اصغري ټکي واقع دي، او پدي ټکي کې د ګولایي لوړوالی د بحر له سطحي ځځه په لاندې ډول محاسبه کوو.

$$y = ax2 + bx + c = \frac{0.04}{1200}(525)2 - 0.035 * 525 + 1000$$

د محدبو عمودي ګولایانو ډیزاین

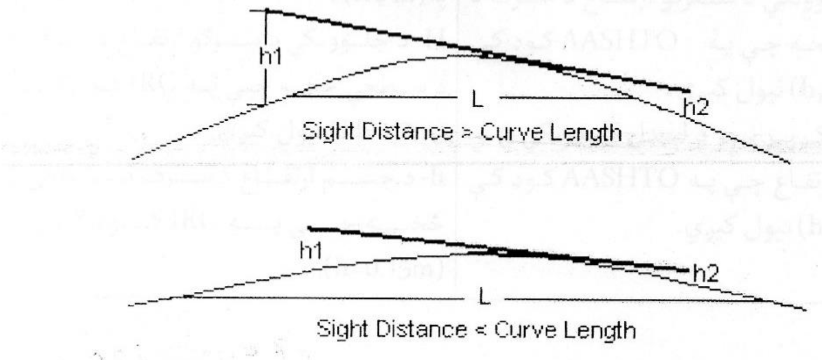
په محدبو عمودي ګولایانو کې په تیریدونکو موټرو باندې د فرالمرکز قوه مخ پورته عمل کوي ، پس د موټر د ټایرونو څخه یوه اندازه فشار کمیږی نو پدې اساس د میلان د تغیر له امله موټر ته هیڅ ستونزه نه وی، او یوائینې ستونزه پدې ډول ګولایانو کې د دید فاصله ده، نو پدې اساس د محدبو ګولایانو ډیزاین څخه هدف د ګولایانو د اوږدوالی محاسبه کول دې نظر د دید قاصلې ته ، چې باید لږ تر لږه نظر د دید اصغری فاصلې (stopping sight distance) ته د محدبو عمودي ګولایانو اوږدوالی محاسبه شي، او په لوړه کچه سرکونو کې باید د محدبو عمودي ګولایانو اوږدوالی نظر د سبقت د دید قاصلې (overtaking sight distanice) ته محاسبه شي، چې هر یو یې په لاندې ډول واضح کېږي.

د محدبو عمودي ګولایانو د اوږدوالی محاسبه نظر د توقف د دید فاصله(SSD) ته.

د محدبو عمودي ګولایانو اوږدوالی نظر د توقف د دید فاصلې ته په دوه حالاتو کې محاسبه کېږي:

a- کله چې د ګولایی د اوږدوالی د توقف د دید فاصلې څخه زیات وي((l>SSD)

b- کله چې د ګولایی اوږدوالی د توقف د دید قاصلې څخه کم وي(L<SSD)



(۵) شکل ؛ د دید د قاصلې احتمال په محدبو عمودي ګولایانو کې.

a- کله چې L>SSD وي:

په (AASHTO) کوډ کې	په (ICR) کوډ کې
د عمودي ګولایانو اصغري طول د لاندې فورمول پر مټ محاسبه کولای شو: $Lm = \frac{AS2}{200(\sqrt{h1}) + \sqrt{h2})}$ په پورته فورمول کې: Lm- د عمودي ګولایای اصغري طول په (ft / ft) A- په فیصدی سره ارائه کېږي. S- یا د توقف د دید فاصله چې مخکې له مخکې د سرک لپاره محاسبه شوی وي په (stopping sight distance) او همدارنګه د جدولونو څخه هم اخیستل کېدای شي. h1- د چلوونکو د سترګو ارتفاع د سرک د سطحې څخه چې په (AASHTO) کوډ کې (h1=1.08m) نېول کېږي. h2- د سرک پر سر د لیدل کېدونکي شي (جسم) ارتفاع چې په AASHTO کوډ کې (h2=0.6m) نېول کېږي.	په (ICR) کوډ کې د عمودي ګولایانو اصغری طول د لاندې فورمول بر مټ محاسبه کولای شو: $L = \frac{NS2}{(\sqrt{2H} + \sqrt{2H})2} \dots\dots\dots\dots (14)$ په پورته فورمول کې: L- د عمودي ګولایې اصغري طول په (ft / ft) N- د زاویې د تانجانت په شکل یا په اعشاری ډول ښودل کېږي. S- stopping sight distance یا د توقف د دید قاصله چې مخکې له مخکې د سرک لپاره محاسبه شوی وي په (ft / ft) H- د چلوونکې د سترګو ارتفاع د سرک د سطحی څخه چې په IRC کوډ کې (H=1.2m) نېول کېږي. h- د جسم ارتفاع د سرک د سطحې څخه چې په ICR کوډ کې (h=0.15m)

b- کله چې L<SSD وي.

په AASHTO کوډ کې	په IRC کوډ کې
په هغه صورت کې چې L<SSD وي د عمودي کولایانو اصغري طول د لاندي فورمول پر مټ محاسبه کولای شو: $$Lm = 2S - \frac{200\,(\sqrt{h1}+\sqrt{h2})}{A} \dots\dots (15)$$ د پوته فورمول ټول جزیات د لمړي حالت په څیر دي.	په هغه صورت کې چې L<SSD وی په ICR کوډ کې د عمودي کولایانو اصغري طول د لاندي فورمول پر مټ محاسبه کولای شو. $$Lm = 2S - \frac{200\,(\sqrt{h1}+\sqrt{h2})}{N} \dots\dots (15)$$ د پورته فورمول ټول جزیات د لمړي حالت په څیر دي.

(۳) جدول: د توقف د دید فاصلې نظر د ډیزاین سپیډ ته په (کوډ کې:

Design speed , Kmph	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۶۵	۸۰	۱۰۰
Safe stopping sight distance , m	۲۰	۲۵	۳۰	۴۵	۶۰	۸۰	۹۰	۱۲۰	۱۸۰

(۴) جدول: د توقف د دید فاصلې نظر د ډیزاین سپیډ ته په (کوډ کې:

Design Speed (Km/h)	Brake Reaction Distance(m)	Braking Distance In level(m)	Stopping sight distance Calculated(m)	Stopping sight distance Design(m)
۲۰	۱۳,۹	۴,۶	۱۸,۵	۲۰
۳۰	۲۰,۹	۱۰,۳	۳۱,۲	۳۵
۴۰	۲۷,۸	۱۸,۴	۴۶,۲	۵۰
۵۰	۳۴,۸	۲۸,۷	۶۳,۵	۶۵
۶۰	۴۱,۳	۴۱,۳	۸۳,۰	۸۵
۷۰	۴۸,۷	۵۶,۲	۱۰۴,۹	۱۰۵
۸۰	۵۵,۶	۷۳,۴	۱۲۹,۰	۱۳۰
۹۰	۶۲,۶	۹۲,۹	۱۵۵,۵	۱۶۰
۱۰۰	۶۹,۵	۱۱۴,۷	۱۸۴,۲	۱۸۵
۱۱۰	۷۶,۵	۱۳۸,۸	۲۱۵,۳	۲۲۰
۱۲۰	۸۳,۴	۱۶۵,۲	۲۴۸,۶	۲۵۰
۱۳۰	۹۰,۴	۱۹۲,۸	۲۸۴,۲	۲۸۵

(۳) مثال: د یوی عمودي ګولايي اصغري اوږدوالي چې د توقف د دید واټن لپاره ضروری دي نظر AASHTO کوډونو ته پداسي حال کې محاسبه کړئ چې د شروع میلان یې (+۱,۰٪) د پای میلان یې (۲,۰٪) او د ډیزاین سپیډ د سرک لپاره (100Kmph) وي.

حل:

G1=+1.0%=0.01;   G2=-2.0%=-0.02;a=3%

د لمړني حالت (L>SSD)لپاره محاسبه اجرا کوو:

په ICRکوډ کې:

$$L = \frac{NS^2}{(\sqrt{2H} + \sqrt{2H^2}} = \frac{0.03(180)^2}{(\sqrt{2*1.2} + \sqrt{2*0.15}} = 221.06M > 180M$$

په AASHTO کوډ کې د ګولایې اصغري اوږدوالی په لاندې ډول محاسبه کوو:

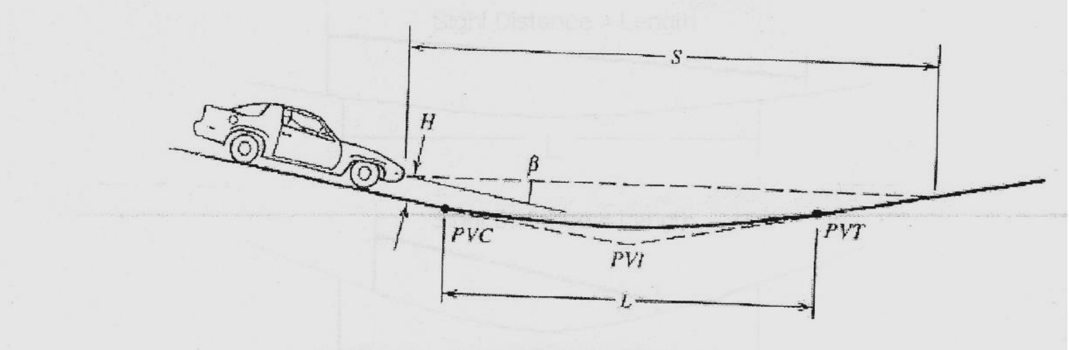
$$Lm = \frac{AS^2}{200(\sqrt{h1} + \sqrt{h2})^2} = \frac{3(185)^2}{200(\sqrt{1.08} + \sqrt{2 * 0.6^2}} = 156m < 185m$$

ګورو چې په ICR کوډ کې د ګولایې اصغري اوږدوالی د (SSD) لوی دی پس درست دی ولې په AASHTO کوډ کې اصغري اوږدوالی د ګولایې له (SSD) څخه کوچنې دی پس مونږ اړیو چې په AASHT کوډ کې د دوهم حالت (L<SSD) لپاره محاسبه اجرا کړو.

پس ویلای شو چې (ICR)کوډ له مخې د ګولایی اوږدوالی (L=221.06M)او د (AASHTO) کوډ له مخې د ګولایې اوږدوالی (Lm=150.67M)دی لدې ځایه داسې څرګندیږي چې په (ICR)کوډ کې ګولایانی په داسې ډول ډیزاین کیږی چې موټر او نور وسایط ډیر په ارام سره ورڅخه عبور کولای شي، مګر نسبت (AASHTO) کوډ ته به پکې کندنکاری او پرکاری زیاته وی، نو ویلای شو چې په اقتصادي لحاظ(AASHTO) کوډ بهتر دي، مګر نظر د مسافرینو اسودګۍ ته د (ICR) کوډ ښه دی.

د مقعرو عمودي ګولایانو ډیزاین (Design of sag/valley vertical curves)

د مقعرو عمودي ګولایانو کې د ورځې پر محال د دید د فاصلې په اړوند کومه ستونزه نه وي موجوده خو د شپې له خوا د توقف د دید فاصلې ستونزه موجوده وي، ځکه چې د موټر څراغونه مخامخ رڼا اچوي او محدود اوږدوالی سره ګولایې رڼا کوي(۶شکل) ، نو پدي اساس د مقعرو عمودي ګولایانو طول په AASHTO او ICR کوډونو کې نظر د توقف د دید فاصلې ته د شپې پر مهال تر څیړنې لاندې نیول کیږي خو د سبقت د دید فاصله هم کومه ستونزه نه رامینځته کوي ځکه چې د مقابل موټر څراغونه هم روښانه وي، او په ښه ډول سره لیدل کیږی.



(6) شکل: په مقعرو عمودي ګولايانو کې د توقف د ديد فاصله.

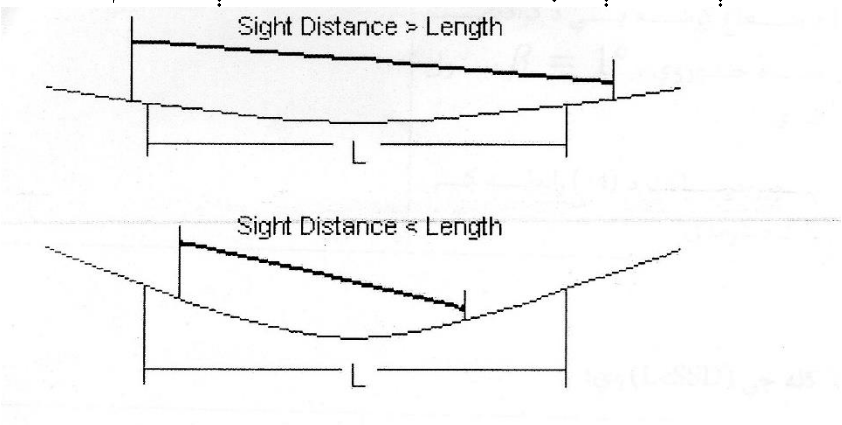
د سبقت د ديد قاصلې پرته د مقعرو عمودي ګولايانو طول په ICR کوډ کې نظر د فرارالمرکز د تعجيل تغير ته او په AASHTO کوډ کې نظر د ساختمان لاندې تيريدلو د ديد قاصلې ته هم محاسبه کېږي چې وروسته به واضح شي.

د مقعر عمودي ګولايانو د اوږدوالی محاسبه نظر د توقف د ديد فاصلې(SSD) ته

نظر د توقف د ديد فاصلې ته د مقعرو عمودي ګولايانو د سول محاسبه هم په دوو حالتونو کې اجرا کېږی چې په لاندې ډول واضع کېږی.

a- کله چې د ګولايې اوږدوالی د توقف د ديد قاصلې په نسبت زيات وی (L>SSD).

b- کله چې د ګولايې اوږدوالی د توقف د ديد فاصلې څخه کم وی(L<SSD).



(7) شکل: په مقعرو عمودي ګولايانو کې د ديد د فاصلې احتمال

a- کله چې (l>SSD) وي:

په AASHTO کوډ کې	په ICR کوډ کې
په هغه صورت کې چې L<SSD وي په AASHTO کوډ کې د مقعرو عمودي ګولایانو اوږدوالی د لاندې فورمول پر مټ محاسبه کېږي. $$Lm = \frac{AS^2}{200(H + S\tan\beta)} \dots\dots\dots\dots (18)$$ H- د موټر د څراغ ارتفاع د سرک له سطحې څخه چې په AASHTO کوډ کې (H=0.6m) قبول شویده. β−زاویه چې د موټر د ګروپ د شعاع کرښه یې د ګرادیانت سره جوړوي ، β =1 نیول کېږي. نور جزیات د (۱۴) رابطه کې واضح شویدي.	په هغه صورت کې چې L>SSD وي په ICR کوډ کې د مقعرو عمودي ګولایانو اوږدوالی د لاندې فورمول پر مټ محاسبه کېږي. $$L = \frac{NS^2}{2h1 + 2S\tan\beta} \dots\dots\dots\dots (18)$$ H1- د موټر د څراغ ارتفاع د سرک له سطحې څخه چې په ICR کوډ کې (h2=0.75m) کې نیول کېږي. نور جزیات د (۱۴) رابطې په ډول دي.

b- کله چې (L<SSD) وي.

په AASHTO کوډ کې	په ICR کوډ کې
په هغه صورت کې چې L<SSD وي په AASHTO کوډ کې د مقعرو عمودي ګولایانو اوږدوالی د لاندې فورمول پر مټ محاسبه کېږي. $$Lm = 2S\frac{200(H + S\tan\beta)}{A} \dots (19)$$ د پورته معادلې ټول جزیات مخکې واضح شویدي.	په هغه صورت کې چې L<SSD وي په IRC کوډ کې د مقعرو عمودي ګولایانو اوږدوالی د لاندې فورمول پر مټ محاسبه کېږي. $$L = 2S\frac{(2h1 + 2S\tan\beta)}{N} \dots (19)$$

نظر د فرار المركز د تعجيل تغير ته د مقعرو عمودي ګولايانو د اوږدوالی محاسبه

د توقف د دید فاصلې څخه پرته د مقعرو عمودي ګولايانو طول په IRC کوډ کې نظر د فرارالمرکز د تعجیل تغیر ته هم محاسبه کېږی، چې په لاندې ډول يې واضح کوو:

څرنګه چې د مقعرو عمودي ګولايانو پارابول د دوو انتقالي ګولايانو څخه تشکيل شوی دی نو د هري يوي انتقالي ګولايي اوږدوالی د لاندي فورمول پر مټ چې د انتقالي ګولايانو په مبحث کې څيړل شوي دي محاسبه کولای شو.

$$Ls = \frac{V^3}{CR} \ldots\ldots..(20)$$

پورته فورمول کې:

Ls- د انتقالي ګولايي طول دی چې (Ls=L/2) يا (L=2Ls) کېږي او په متر يا فټ سره اندازه کېږی.

V- د ډيزاين سپيډ چې بايد (m/sec) واړول شي.

C- د فرارالمرکز قوي په صورت کې د تعجيل تغير چې $C = 0.06\ m/sec^2$ نېول کېږي.

R- اصغري شعاع د منحنې (انتقالي ګولايانو) چې د PVI په ستېشن کې د منحنې د شعاع څخه عبارت ده او په لاندې ډول پيدا کېږي.

$$R = \frac{L}{2N} = \frac{Ls}{N} \ldots\ldots..(21)$$

د R قيمت د (۲۱) رابطې څخه په (۲۰) رابطه کې واضع کوو، نو وبه لرو:

$$Ls = \frac{V^3}{C\frac{Ls}{N}} = \frac{V_N^3}{CLs}$$

$$Ls^2 = \frac{V^3N}{C}$$

$$L = 2Ls = 2\left(\frac{V^3N}{C}\right)1/2 \ldots\ldots(22)$$

(۴) مثال: یوه مقعره ګولایي چې د پیل ګګرادیانت یې (1/25-) او د پای ګرادیانت یې (۱/۳۰+) دي د ګولایي اوږدوالی پداسي حالت کې پیدا کړئ تر څو د ارام سفر شرایط براورده شي، پداسي حال کې چې د ډیزاین سپیډ (20Kmph) وي او د فرارالمرکز له امله د تعجیل د تغیر مقدار $(C=0.6m/sec^2)$ وي.

$$N = |n^1 - n^2| = |-1/25 - 1/30| = 11/150$$

V= 80Kmph = 80/3.6=22.22 m/sec

د ارام حالت د شرایطو په اساس لاندې رابطه لرو:

$$L = 2Ls = 2\left(\frac{V^3N}{C}\right)1/2 = 2\left(\frac{22.22^3\,11}{150 * 0.6}\right)1/2 = 73.1\text{m}$$

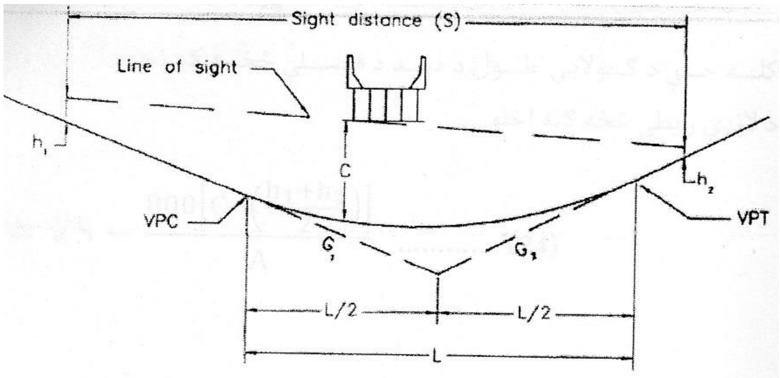
نو ویلای شو ددې لپاره چې مسافرین د ګولایي څخه په ارام ډول تیر شي اصغري اوږدوالی د ګولایي باید د (L=73.1) څخه کم نشي ، همدارنګه کېدای شي نظر د توقف د دید فاصلې ته هم اوږدوالی محاسبه شي او د هر یو قیمت چې زیات شي همغه اوږدوالی سره باید ګولایي ډیزاین شي.

د ساختمان لاندې د تیریدلو لپاره د دید فاصله او مقعرو عمودي ګولایانو د اوږدوالی محاسبه

Undercrossing of under passing sight distance and length of sag vertical curves

لکه چې مخکې وویل شول، د مقعرو عمودي ګولایانو ډیزاین د شپې د وخت په شرایطو پورې اړه لري ځکه چې د ورځې په شرایطو کې چلوونکي کولای شي ټوله ګولایي وکتلای شي، خو که چېرې معقره ګولایي د یو ساختمان لاندې تیره شوي وي (لکه د هوايي پل، اورګاډي لارې او نور) د چلوونکو د دید کرښه کېدای شي د نوموړو ساختمانونو پواسطه پرې شي او ټوله ګولایي ونه لېدلای شي، چې ددې حالت یو انځور په (۸ شکل) کې لېدلای شئ.

پدي ډول شرایطو کې د مقعرو ګولایې پـه ډیزاین کې ضروري ده چې د ګولایې طول په کافی اندازه زیات وی تر څو د ګولایې پرسر ساختمان د چلوونکې د دید خط مخه ونه نېسي، او د مشخص ډیزاین سپید لپاره لازم د توقف د دید فاصلې ته لاره هواره کړي.



(8) شکل: د ساختمان لاندې د دید فاصلې تحلیل

په پورتني شکل کې:

H1- د چلوونکي د سترګو ارتقاع ، په (m یا ft)

H2- د سرک پر سطحه د جسم ارتفاع ، په (m یا ft)

C- د سرک پر سر د ساختمان او د سرک د سطحې ترمنځ ارتفاع، (m یا ft)

S- د دید فاصله ، چې په (m یا ft) سره ارایه کېږي.

نور جزیات یې مخی واضح شوی دي.

کله چې د سرک د مقعرې عمودي ګولایې پر سر ساختمان موجود وي د ګولایې طول په لاندې دوو حالاتو کې پیدا کولای شو.

a- کله چې د ګولایې طول د دید د فاصلې څخه لوی (L>s) وي پس د لاندې رابطې څخه ګټه اخلو.

$$Ls = \frac{AS^3}{800\left[C-(\frac{h1-h2}{2}\right]}$$

………(23)

b- کله چې د ګولایې طول د دید د فاصلې څخه کوچنې (L<S) وي پس د لاندې رابطې څخه ګټه اخلو.

$$Ls = 2S - \frac{800\left[C - \left(\frac{h1 - h2}{2}\right]\right.}{A} \text{ ……..} (24)$$

نتیجه ګیري

څرنګه چې مونږ ولیدل په IRC او AASHTO کوډونو کې د عمودي ګولایانو ډیزاین یو له بل سره کوم اساسي توپیر نلري خو بیا هم په ځینو معیارونو کې یوه اندازه توپیر موجود دی چې په لاندې ډول یې خلاصه کوو:

۱- طولې میلان: د طولې میلان په برخه کې IRC کوډ د مسافرینو آسودګي زیاته په نظر کې نیولې ده او د میلانونو اندازې د (۸-۳,۳)٪ پورې ښودل شویدي خو که طبعي میلان زیات وي نو د میل د کموالي لپاره ډیره کندنکاري او پرکاري پکار ده، چې ممکن غیر اقتصادي تمام شي، ولې برعکس په AASHTO کوډ کې اعظمی (۱۲٪) پورې محدود دی چې د زیات میل په صورت کې د ډیرې کندنکارۍ او پرکارۍ څخه ډډه وشي، خو ممکن مسافرین نظر د IRC کوډ ته کمه اسوده ګی ولري.

۲- د افقي ګولایانو په موجودیت کې طولې میلان« کوډ د افقي ګولایانو په موجودیت کې د طولې میلان د کمیدنې توصیه کوی او محاسبوي فورمول یې ورته ټاکلې دی، چې بیا هم د مسافرینو اسودګي په نظر کې نیول شوی ده، ولې AASHTO کوډ د دې موضوع څخه هیڅ یادونه نده کړې او څرنګه چې افغانستان یو غرنې هیواد دې پس دا موضوع کېدای شي د عمودي مسیر په ټاکلو کې ډیره د اهمیت وړ تمامه شي.

۳- د ګولایې طولې په برخه کې: په « کوډ کې د ګولایې طول زیات نیول کېږي چې بیا هم مسافرینو ته زیاته اسودګي برابر وي، خو کېدای شي چې یوه اندازه غیر اقتصادي وي او په AASHTO کوډ کې د ګولایې طول کم نیول کېږي نو واضح خبره ده چې نظر IRC کوډ ته د مسافرینو اسودګي په AASHTO کې کمه ده.

۴- نظر د فرارالمرکز د تعجیل تغیر ته د مقعرو ګولایانو د اصول ټاکل: په « کوډ کې دا موضوع ډیره ښه څیړل شوی ده او د محاسبې لپاره یې معادلې ټاکل شویدي چې د ضرورت په وخت په مهمو او لویو سرکونو کې کېدای شي ګټور تمام شي خو په AASHTO کوډ کې ددې موضوع په اړه یادونه نده شوي.

۵- د ساختمان لاندې د مقعرو ګولایانو تیریدنه AASHTO کوډ کې د هغه ګولایانو لپاره چې د کوم ساختمان لاندې تیر شوي وي ډیره غوره اشاره شویده او ګټور محاسبوی فورمولونه یې توصیه کړیدي چې د ضرورت په وخت کې کېدای شي ورو څخه زیاته ګټه واخیستل شي.

نو په لنډ ډول ویلای شو چې IRC کوډ کې نظر AASHTO کوډ ته د مسافرینو د اسودګی شرایطو ته ډیر ارزښت ورکړل شوی دی، ولې د AASHTO کوډ پو اسطه ډیزاین اقتصادي دی.

وړاندیزونه

لکه چې پورته ډول د IRC او AASHTO کوډونو ترمنځ توپیرونه په لنډ ډول واضح شول او ولیدل شول چې په IRC کوډ کې د عمودي ګولایانو ډیزاین مسافرینو ته زیات سهولتونه او اسودګی رامنځته کوی خو یوه اندازه غیر اقتصادي تماميږي ولې برعکس AASHTO کوډ نظر IRC کوډ ته د مسافرینو اسودګی ډیره زیاته په نظر کې نده نیولې ولې نظر اقتصاد ته ډیر مفیده ده، نو باید د ګولایانو د ډیزاین پر وخت لاندې ټکې په نظر کې ونیول شي.

څرنګه چې د افغانستان اقتصاد د نسبتاً ټیټ دی پس هغه عمومي لارې چې د غرنیو سیمو څخه تیریږي او طبعی میلانونه یې زیات وي بهتره ده چې AASHTO کوډ څخه ګټه اخیستلو سره ډیزاین شي، تر څو اقتصادي تمام شي، ولې په هغه صورت کې چې د مسافرینو اسودګی ته زیات ترجیح ورکول کیږي باید د IRC کوډ پو اسطه ګولایانې ډیزاین شي او همدارنګه کېدایشي د ګولایانو ډیزاین د دواړو کوډونو پو اسطه په مشترک ډول ډیزاین کړای شي او د هر یوه څخه مثبت اړخونه واخیستل شي او منفی اړخونو څخه یې ډډه وشي.

و من الله التوفیق.

References

1. Matson, T.M. Smith, W.S. Hurd H.W Traffic Engineering, McGraw Hill Book Co. Inc., New York.
2. Dhir, M.P. and Bhatt, A.k. Improving the Riding Quality of Our Pavement National seminar 20 year Design and Constrcution of Roads and Bridges, Vol. I Ministry of Transport and Shipping (Roads Wing), 1968.
3. Specification and Standard Committee widths of Highyway Pavement, Journal indain Roads Congress Vol. XI-Iand 4. 1964-47.
4. Specificaiton and Standard Committee, Policy Concerining Maximum Dimensions, Weights and Speeds of Motor vehicles in india, Journal, Indain Roads Congress, Vol XII-2 4, 1949.
5. Specifications and Standard Committee, ‘’Dimension and weight of Road Design Vehicle’’ Journal Indian Roads Congress, Vol XVII-2, 1953-54.
6. Geometric of Roads, Indain Roads, Congress, 1966 (Reprint form Transport Communication Monthly Review, May 1966)
7. Specifcations and Standards Committee, Standard for Sight Distances for highyways’’ Journal, Indian Roads Congress Vol XN-1 and 4, 1946-51.
8. AASHO, A Policy on Geomertic Design of Rural Highway, American Association Highways Officials, washinton.
9. Specifications and Standards Committee, Horizontal and Transition Curves for Vol. X1-3 and 4, 1946-47.
10. Design Tables for Horizontal Curves for Highways, indain Roads Congress, IRC 38-1970, Now 1970.
11. Lves H.C Highway Curves, John wiley and sons, Inc., New York.
12. Specifications and Standards Committte, Vertical Curves fo Highways Journals Indain Roads Congress, Vol, XVI-1 and 4, 1951-52.
13. Indain Roads Congress, Recommended Practice for Sight Distance on
14. Dr. S. K Khana, Dr. C. E. G. Justo, Highway Engineering

د محترم پوهنیار محمد شاکر فاروقي
لنډه پېژندنه

ځوان محترم پوهنیار محمد شاکر فاروقي د اروابناد مولوي عبدالمالک زوی په ۱۳۵۹ل کال د ننګرهار ولایت، د سرخرود ولسوالۍ په ککرک کلي کې زېږېدلی دی. پر هیواد د وخت د شوروي اتحاد د یرغل له امله یې کورنۍ د پاکستان کرمه ایجنسي سیمې ته هجرت وکړ. هلته یې پر ۱۳۶۶ل کال د کرمې ایجنسۍ د مهاجرو د کیمپ په (لومړني او متوسطه ښوونځي) کې زده کړې پیل کړې. کله یې چې اتم ټولګی هم په دې ښوونځي کې بشپړ کړ، نو په ۱۳۷۴ل کال کې یې ځان د صدې بازار (غرغښت عالي لیسې) ته بدل کړ. محمد شاکر فاروقي په ۱۳۷۸ل کال له نوموړې لیسې فارغ او په کابل کې یې د کانکور په ازموینه کې ګډون وکړ. د ازموینې پایله یې د ننګرهار پوهنتون انجینرۍ پوهنځي ته بریالیتوب و؛ خو د یو شمیر کورنیو ستونزو له امله ونه توانید چې پوهنتون پیل کړي. ځوان محمد شاکر همداسې وزګار هم پاتې نه شو او له خپل پلار اروابناد مولوي عبدالمالک څخه یې دیني زده کړو ته پلټۍ ووهله او تر څنګ یې په غرغښت لیسه کې د ریاضي، فزیک، هندسې او مثلثات مضامینو د ښوونکي په توګه مقدسه دنده هم سرته رسوله.

کله چې ستونزو ځوان محترم پوهنیارمحمد شاکر فاروقي ساه اخیستو ته پرېښود؛ نو په ۱۳۸۲ل کال یې یو ځل بیا د کانکور په ازموینه کې ګډون وکړ او دا ځل بیا هم د خپل خدای ورکړي استعداد له مخې د ننګرهار پوهنتون انجینرۍ پوهنځي ته بریالی شو. په ۱۳۸۳ل کال یې په ډېره مینه خپلې لوړې زده کړې پیل کړې، د محصلۍ په دوران کې پوره درې نیم کاله د آزادو ټاکنو له لارې د ننګرهار پوهنتون د عمومي ناظم په توګه هم غوره شو چې د ناظمیت په ټوله موده کې یې د محصلینو د ستونزو په حل او د هغوی د حقوقو د تامین لپاره هلې ځلې کړې دي. ښاغلی فاروقي په ۱۳۸۸ل کال د ننګرهار پوهنتون له انجینرۍ پوهنځي څخه په کادري نومرو فارغ شو.

دغه ځوان انجینر په ۱۳۹۰ل کال د یوې آزادې سیالۍ له لارې د ننګرهار پوهنتون د انجینرۍ پوهنځي علمي کادر ته د شمولیت لپاره په ازموینه کې ګډون وکړ او په پایله کې یې د پوهنځي علمي کادر ته شامل شو. پوهنیار محمد شاکر فاروقي له تیرو شپږو کلونو راهیسې د پوهنتون د تدریس او علمي چارو تر څنګ د پوهنتون لپاره په بیلابیلو رغنیزو پروژو کې د ناظر او څارونکي په توګه خپله دنده په پوره ایمانداری تر سره کوي. ښه بیلګه یې د انجینرۍ پوهنځي مخکې د ګلانو او چمنونو جوړول دي چې تر ډېره یې خپل شخصي امکانات په کې کارولي دي. د دې تر څنګ د ۱۳۹۴ل کال د جوزا له میاشتې راهیسې د ۱۳۹۶ل کال تر میزان میاشتې پورې د ننګرهار پوهنتون د لیلیو د عمومي مدیر په توګه هم ګومارل شوی دی چې خپله پاکي او کاري وړتیا یې د لیلیو د چارو په غوره مدیریت کولو سره ښودلې ده چې غوره بیلګې یې د مرکزي لیلیې لپاره تر اوولس کلونو ځنډ وروسته د محصلینو د خوراک لپاره د عمومي سالون فعالول، د لومړي ځل لپاره د څارویو حلاله د پوهنتون داخل ته راوړل او د لیلیو پر ټولو قراردادونو باندې جدي نظارت کولو څخه عبارت دي او همدا ډول نوموړی فی الحال د انجنیري پوهنځی مرستیال هم دي.

ښاغلی فاروقي دا مهال په خپل شخصي لګښت له هېواد بهرون په یو معتبر پوهنتون کې خپلې لوړې زده کړې پرمخ بیایي. محترم پوهنیار انجینر محمد شاکر فاروقی یو ځوان، اخلاصمند، په دین مین، زړه سوانده او په وطن مین شخصیت ده الله جل جلاله دې تل په ښه روغ او جوړ لري.

د افغانستان د پوهنتونونو د انجنيري، زراعت، طبيعي علوم، اقتصاد، ښوونې او روزنې او ژورنالیزم چاپ شوو درسي کتابونو لست (ننگرهار، کابل، کابل پولی تخنیک، هرات، بلخ او خوست) ۲۰۱۵_۲۰۲۰

شمېره	د کتاب نوم	لیکوال	پوهنتون	شمېره	د کتاب نوم	لیکوال	پوهنتون
۱	عالي کلکولس رياضي 534 I A رياضي	حميدالله يار	ننگرهار	۲	د عالی ریاضیاتو عمومی کورس	محب الرحمن جنتی	ننگرهار
۳	د نفوسو جغرافيه	پروفیسور لطف الله صافی	ننگرهار	۴	عالي کلکولسII	نظر محمد	ننگرهار
۵	فزیکی کیمیا III کیمیاوی کنتیک او کتلسس، کروماتوگرافی او اسپکتروسکوپی	پوهاند دوکتور خیر محمد ماموند	ننگرهار	۶	IIفزیکی کیمیا الکترولیتی محلولونه او الکترو کیمیا	پوهاند دوکتور خیر محمد ماموند	ننگرهار
۷	د ودانیو د تودولو تخنیک لومړی برخه، دسون تخنیک	داکتر غلام فاروق میر احمدی	ننگرهار	۸	د ژويو فزيولوژي	پروفیسور غنچه گل حبیب صافی	ننگرهار
۹	معیار های جدید اعمار ساختمان	انجنير محمد عمر تیموری	ننگرهار	۱۰	د متیورولوژی مبادی	پروفیسور عبدالغیاث صافی	ننگرهار
۱۱	الجبر او د عددونو تیوری لومړی برخه	سطان احمد نیازمن	ننگرهار	۱۲	چگونگی مصرف انرژی در ساختمان های رهایشی	انجنير محمد عمر تیموری	ننگرهار
۱۳	د اوسپيز کانکرېټي عناصرو د لومړي صنفي کار متوديکي لارښود	پوهندوی ډيپلوم انجنير عبادالرحمن مومند	ننگرهار	۱۴	د ژوند چاپېريال	پوهاند عارف الله مندوزی	ننگرهار
۱۵	عضوی کیمیا، کرېوال ترکیبونه	پوهاند دوکتور محمد غوث حکیمی	ننگرهار	۱۶	جامداتو میخانیک	پوهنوال محمد اسحق رازقی	ننگرهار
۱۷	د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات دویم ټوک	ډيپلوم انجنير اسدالله ملکزی	ننگرهار	۱۸	د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات لومړی ټوک	ډيپلوم انجنير اسدالله ملکزی	ننگرهار
۱۹	کیمیايي عنصرونه دویم ټوک	محمد طاهر کاڼی	ننگرهار	۲۰	کیمیايي عنصرونه لومړی ټوک	محمد طاهر کاڼی	ننگرهار
۲۱	عمومی رياضیات	کل محمد جنت زی	خوست	۲۲	د اقتصاد او تجارت اصطلاحات (انگلیسي-پښتو تشريحي قاموس)	پوهنيار عبدالله عادل او امان الله ورين	ننگرهار
۲۳	خطي الجبر	داکتر عبدالله مهمند	ننگرهار	۲۴	روانشناسی و ضرورت آن در جامعۀ افغانستان	داکتر اعظم دادفر	کابل پوهنتون
۲۵	مبادی اقتصاد زراعتی	پوهاند ولی محمد فائز	بلخ	۲۶	اساسات هندسه ترسیمی مسطح	پوهنوال سید یوسف مانووال	بلخ
۲۷	تأسیسات و تجهیزات تخنیکی ساختمان	انجنير محمد عمر تیموری	کابل پولی تخنیک	۲۸	د راديويي خپرونو توليد	پوهنوال دوکتور ماستر واحدي	خوست
۲۹	د خاورې تخريب او د چاپيريال ککړتيا	پوهنيار محمد حنيف هاشمي	خوست	۳۰	تیوری و سیاست بودجه عامه	پوهنوال داکتر سید محمد تینگار	کابل
۳۱	حیوانات مفصلیه	پروفیسور داکتر ديپلوم علی آقا نحيف	هرات	۳۲	عضوي کیمیا، د اروماتیک او هيتروسيکليک برخه	پوهنوال ډاکتر گل حسن وليزی	کابل
۳۳	د پروژې تحلیل او مدیریت	پوهاند محمد بشیر دویال	ننگرهار	۳۴	د انجنيری میخانیک	پوهنوال محمد اسحق رازقی	ننگرهار
۳۵	کلکولس او تحليلي هندسه، لومړی برخه	پوهندوی سید شیر آقا سیدي	ننگرهار	۳۶	کلکولس او تحليلي هندسه، دوهمه برخه	پوهندوی سید شیر آقا سیدي	ننگرهار

۳۷	د کرنيزو محصولاتو بازار موندنه	پوهاند محمد طیب	ننگرهار	۳۸	کارتو گرافی با اساسات توپوگرافی	پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت	ننگرهار
۳۹	انرژي سمپا کوونکي وداني	اسد الله ملکزی	ننگرهار	۴۰	د موادو مقاومت	پوهنمل بهرام امیری	خوست
۴۱	فزیکی کیمیا گازونه او کیمیاوی ترمودینامیک	پوهاند خیر محمد ماموند	ننگرهار	۴۲	اطلاعاتو ته د لاسرسي لارې چارې	دانش کروخیل	ننگرهار
۴۳	حیاتی جغرافیه	پوهاند لطف الله صافی	ننگرهار	۴۴	د فاضله اوبو انجنيري	زلمی خالقی	ننگرهار
۴۵	د رياضي په هلکه خبرې اترې	سلطان احمد نیازمن	ننگرهار	۵۶	اقتصادي جيولوجي (کانپوهنه-فلزي کانونه)	پوهاند دوکتور شریف الله سهاک	ننگرهار
۴۷	گروه های اجتماعی بسته (مطالعه جامعه شناختی سکتها)	داکتر احمد سیر مهجور	کابل پوهنتون	۴۸	گرم شدن کره زمین	محمد نعیم نسین	بلخ
۴۹	الجبر او د عددونو تیوري دوهمه برخه	سلطان احمد نیازمن	ننگرهار	۵۰	اعمار ساختمانها (اساسات، مواد و سیستم ها)	پوهندوی دیپلوم انجنیر امان الله فقیری	کابل پولیتخنیک
۵۱	په سیول انجنیري کې د اټوکډ استعمال	پوهنوال میا پاچا میاخیل	ننگرهار	۵۲	وترنری عمومي پتالوژي	پوهندوی محمد طاهر کاکړ	ننگرهار
۵۳	انجنیري جیودوزی (سرو)	پوهندی گل حکیم شاه سیدی	ننگرهار	۵۴	جیومورفولوژي	پوهنوال عزت الله	ننگرهار
۵۵	د تلویزیوني خپرونو تولید	پوهنوال داکتر ماستر واحدی	خوست	۵۶	اوسپنيز کانکرېټي عناصر، لومړی برخه	پوهنوال ديپلوم انجنير عبادالرحمن مومند	ننگرهار
۵۷	زولوجی فقاریه	ذاکره بابکرخیل	ننگرهار	۵۸	زولوجی غیرفقاریه	ذاکره بابکرخیل	ننگرهار
۵۹	د تهداب انجنيري	پوهاند انجنیر زلمی خالقی	ننگرهار	۶۰	الجبر معاصر	داکتر عبدالله مهمند	بلخ
۶۱	رهنمود موثریت حفظ انرژی در تعمیرات	داکتر انجنیر محمد عمر تیموری	کابل	۶۲	معاصر الجبر	داکتر عبدالله مهمند	خوست
۶۳	د افغانستان د پوهنتونونو د درسی کتابونو چاپول	داکتر یحیی وردک	ټولو ته	۶۴	آلماني د افغانانو لپاره	داکتر یحیی وردک	ټولو ته
۶۵	آلمانی برای افغانها	داکتر یحیی وردک	ټولو ته	۶۶	د پروژې مدیریت په عمل کې	محمد داود علم او یو اف . گهل	ننگرهار
۶۷	صنعتي اقتصاد	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننگرهار	۶۸	نباتي فزیولوژي لومړی جلد	پوهنمل محمد طاهر میاخیل	خوست
۶۹	نباتي فزیولوژي دوهم جلد	پوهنمل محمد طاهر میاخیل	خوست	۷۰	د ساختمانونو تحلیل (لومړی برخه)	پوهاند محمد اسحق رازقی	ننگرهار
۷۱	د ساختمانونو تحلیل (دویمه برخه)	پوهاند محمد اسحق رازقی	ننگرهار	۷۲	د مهندسانو د پاره ساختماني ستاتیک زده کړه	دیپلوم انجنیر اسدالله ملکزی	ننگرهار
۷۳	سیټونه او هر څه د هغوی په هکله	لیف بوکوفسکی/ سلطان احمد نیازمن	ننگرهار	۷۴	د ساختمان د جوړلو طريقې (لومړی جلد)	پوهاند انجنیر محمد عیسی تنها	ننگرهار
۷۵	د ساختمان د جوړلو طريقې (دوهم جلد)	پوهاند انجنیر محمد عیسی تنها	ننگرهار	۷۶	د لویو لارو د هندسي عناصرو ډیزاین	پوهنیار انجنیر محمد شاکر فاروقی	ننگرهار

ټول کتابونه له دې ویبپاڼې څخه ډونلوډولای شی : www.ecampus-afghanistan.org

مرسته کوونکی: د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کميټی، د آلماني او افغاني پوهنتونونو ټولنې، د آلمان د فدرالی جمهوريت جنرال کنسولگري، کانراد ادناور بنسټ، میخایل کلېټ، سلواک اید، په جرمنی کې د اناسیس کمپنی او افغانیک

تطبيق کوونکی: ډاکټر یحیی وردگ د لوړو زده کړو وزارت، څلورمه کارته، کابل افغانستان، اپریل ۲۰۲۰

دفتر:075601640، ایمیل: textbooks@afghanic.de

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 311 different textbooks of Medicine, Engineering, Science, Economics, Journalism and Agriculture (96 medical textbooks funded by German Academic Exchange Service, 190 medical and non-medical textbooks funded by Kinderhilfe-Afghanistan, 7 textbooks funded by German-Afghan University Society, 2 textbooks funded by Consulate General of the Federal Republic of Germany, Mazar-e Sharif, 3 textbooks funded by Afghanistan-Schulen, 2 textbooks funded by SlovakAid, 1 textbook funded by SAFI Foundation, 8 textbooks funded by Konrad Adenauer Stiftung and 1 textbook funded by inasys) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh, Al-Beroni, Kabul, Kabul Polytechnic and Kabul Medical universities. The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. It should be mentioned that all these books have been distributed among all Afghan universities and many other institutions and organizations for free. All the published textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states:

"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashto. 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 ".

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.

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 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 190 medical and non-medical textbooks so far.

I am especially grateful to GIZ (German Society for International Cooperation) and CIM (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me from 2010 to 2016 in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Acting Minister of Higher Education Prof Abdul Tawab Balakarzai, Administrative & Financial Deputy Minister Prof Dr. Ahmad Seyer Mahjoor (PhD), Financial Director Ahmad Tariq Sediqi, Advisor at Ministry of Higher Education Dr. Gul Rahim Safi, Chancellor of Universities, Deans of faculties, and lecturers for their continuous cooperation and support for this project .

I am also thankful to all those lecturers who 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 and Fahim Habibi in the office for publishing and distributing the textbooks.

Dr Yahya Wardak
Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul, Afghanistan, February, 2020
Mobile: 0706320844
Email: textbooks@afghanic.de

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 Kinderhilfe-Afghanistan (German Aid for Afghan Children) and our colleague Dr. Yahya Wardak that have provided opportunities for publishing this book.

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 Abdul Tawab Balakarzai
Acting Minister of Higher Education
Kabul, 2020

Book Name Geometric Design of Highways
Author Teach Assist Eng M Shaker Farooqi
Publisher Nangarhar University, Engineering Faculty
Website www.nu.edu.af
Published 2020
Copies 1000
Serial No 308
Download www.ecampus-afghanistan.org

This publication was financed by **Kinderhilfe-Afghanistan** (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, Karte – 4, Kabul
Office 0756014640, 0706320844
Email textbooks@afghanic.de

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2020, Afghanistan Times Printing Press

ISBN 978-9936-633-45-2