

Autorë: Sonja Stefanovska
Zhaneta Dimitrievska
Emilija Dimitrova

**RRUGËT E KOMUNIKACONIT
MËSIMI I RREGULLT DHE ZJEDHOR PËR VITËNE III-të**

Recensentë:

Prof.dr. Valentina Zhileska Pancovska, Fakulteti i ndërtimtarisë - Shkup
Ruzhica Josifovska, inxh. i dipl. i arkitekturës,
Urim Mejzini, inxh. i dipl. i ndërtimtarisë

Përkthyes:

Mr. Toni Bogojevski

Redaktor: Prof. dr. Abdyl Koleci

Lektor: Abdulla Mehmeti

Punimi kompjuterik: Autorët

Fotografitë dhe rregullim teknikë: Emilia Dimitrova

Redaktor: Autorët

Shtypi: Graficki centar dooel, Shkup

Со решение на Министерот за образование и наука на
Република Македонија бр. 22-4361/1 од 29.07.2010 година
се одобрува употребата на овој учебник

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св.Климент Охридски",
Скопје

625(075.3)

СТЕФАНОВСКА, Соња

Сообраќајници : редовна и изборна за III год. / Соња Стефановска,
Жанета Димитриевска, Емилија Димитрова. - Скопје : Министерство
за образование и наука на Република Македонија, 2010. - 180 стр. :
илустр. ; 30 см

Библиографија: стр. 180

ISBN 978-608-226-247-5

1. Димитриевска, Жанета [автор] 2. Димитрова, Емилија [автор]

COBISS.MK-ID 84248586

PARATHËNIE

Ky libër është dedikuar për studentët e profilit arsimor teknik të ndërtimit. Në këtë libër janë përfshirë dhe përpunuar tërësisht tematike që janë të parashikuara me planin mësimor të lëndës **Rrugët e komunikacionit** për nxënësit e vitit të tretë (programi i rregullt dhe programi zgjedhor). Nxënësit do të jenë në gjendje të njihen në hollësi me përmbajtjet e parashikuara për këtë profil të teknikëve përmes dymbëdhjetë tërësive tematike të përpunuara në hollësi.

Qëllimi i këtij libri është që nxënësit sa më lehtë ta përvetësojnë mësimin dhe të fitojnë njohuri të përgjithshme dhe profesionale në fushat e mëposhtme: nocionet e përgjithshme për rrugët e komunikacionit; konstruksionit të poshtëm dhe të sipërm të rrugëve dhe hekurudhave; projektimi i rrugëve dhe linjave hekurudhore dhe mirëmbajtja e tyre; elektrifikimi i linjave hekurudhore, pajisjet e sinjalizimit dhe sigurisë, si dhe trasimi i rrugëve.

Libri është shkruar në një mënyrë që të jetë i kuptueshëm dhe i pranueshëm për nxënësit e vitit të tretë të profilit arsimor, teknikë të ndërtimit, ashtu edhe për teknikët që e përfunduan shkollimin që duan t'i rifreskojnë dhe thellojnë njohuritë e fituara gjatë shkollimit. Gjithashtu, librin mund ta përdorin edhe teknikët e fushave të përfaqësuara, të cilët duan ta kryejnë rikualifikimin ose trajnimin shtesë në këtë fushë.

Përmbajtja e librit dhe stili me të cilin është shkruar u lejojnë profesorëve një përshtatje të lehtë dhe fleksibilitet në realizimin e orës mësimore. Kalimi nga kreu në kreun tjetër është i thjeshtë, me një qasje të kujdesshme në teorinë dhe praktikën, dhe në mënyrë që të lexohet lehtë dhe të kuptohet lehtë. Libri përmban edhe një numër të madh të imazheve që e pasurojnë të njëjtit dhe të kontribuojnë për ilustrimin më të mirë të konceptit, qëllimeve dhe ideve programore të autorëve. Kjo qasje e autorëve u lejon nxënësve në mënyrë më të lehtë dhe më të thjeshtë ta kuptojnë përmbajtjen që ligjërohet dhe në mënyrë më të lehtë t'i përvetësojnë njohuritë e nevojshme në këtë fushë.

Autorët u shprehin falënderim recensentëve për sugjerimet në formësimin përfundimtar të librit. Gjithashtu, autorët do të jenë mirënjohës ndaj të gjithë lexuesve që do t'i nxjerrin në pah dobësitë në këtë libër dhe do të japin sugjerime për përmirësimin e tij në edicionin e dytë eventual.

PËRMBAJTJA (RRUGËT E KOMUNIKACIONIT, MËSIMI I RREGULLT)

1.	<i>TERME KRYESORE PËR RRUGËT E KOMUNIKACIONIT</i>	
1.1.	Komunikacioni	15
1.1.1.	Komunikacioni rrugor	15
1.1.2.	Komunikacioni hekurudhor	17
1.1.3.	Krahasimi i pjesëve konstruktive	17
2.	<i>KONSTRUKSIONI I POSHTËM</i>	21
2.1.	Punimet standardet gjeoteknike gjatë ndërtimit të konstruksionit të poshtëm	22
2.2.	Materialet për punimin e konstruksionit të poshtëm	22
2.3.	Punimet hulumtuese	24
3.	<i>KUSHTET PËR STABILITETIN E KONSTRUKSIONIT TË POSHTËM</i>	29
3.1.	Bartësja e bazës - toka natyrale	29
3.2.	Problemi i stabilitetit të pjerrësive	29
3.2.1.	Mbrojtja e pjerrësive të objekteve gjeoteknike	31
3.2.1.1.	Mbrojtja biologjike	31
3.2.1.2.	Mbrojtja mekanike e pjerrësive	34
3.3.	Ndikimi i ujit dhe akullit	34
3.4.	Kanalet mbrojtëse	35
3.5.	Muret e veshura	36
3.6.	Muret mbajtëse	36
4.	<i>PROJEKTIMI I KONSTRUKSIONIT TË POSHTËM</i>	41
4.1.	Profilet karakteristike tërthore	41
4.2.	Rendimi i masave tokësore	44

5.	<i>PUNIMET PËRGATITORE PËR NDËRTIMIN E KONSTRUKSIONIT TË POSHTËM</i>	49
5.1.	Shënimi i trupit të rrugës së komunikacionit	49
5.2.	Punimet projektuese	50
5.3.	Punimet organizative	51
5.4.	Përpunimi i tokës mbi të cilën do të shtrihet profili	51
5.4.1.	Përpunimi gjeomekanik	51
5.4.2.	Përpunimi gjeometrik	52
6.	<i>METODAT STANDARDE PËR PËRPUNIMIN E PUNIMEVE GJEOTEKNIKE</i>	55
6.1.	Punimi i gërmimeve	55
6.1.1.	Gropimi në materialet e buta tokësore	55
6.1.1.1.	Punimi i gërmimeve	56
6.2.	Punimi i pendave	59
6.2.1.	Metodat e përpunimit të pendës	59
6.2.1.1.	Punimi i pendës në konstruksionin horizontal	59
6.2.1.2.	Përpunimi i pendës në krye	60
6.2.1.3.	Punimi i pendës me metodën kombinuese të mbushjes	60
6.2.2.	Rregullat që dalin nga përvojat gjatë përpunimit të pendave	61
6.3.	Ndërtimi i konstruksionit të poshtëm në kushtet e vështira gjeoteknike	61
6.3.1.	Përpunimi i gërmimeve në shkëmbinjtë e forta	62
6.3.2.	Punimi i pendave në tokë me bartësi të vogël	62
6.3.3.	Mbrojtja mekanike dhe stabilizimi i pjerrësive në shkëmbin	63
7.	<i>PROJEKTIMI I RRUGËVE TË KOMUNIKACIONIT</i>	67
7.1.	Klasifikimi i rrugëve	67
7.2.	Ngarkesa e komunikacionit	69
7.3.	Fuqia lëshuese e rrugëve dhe niveli i shërbimit	70
7.4.	Shpejtësia relevante	70

7.5.	Automjetet relevante	70
7.6.	Profili i lirë	70
8.	<i>PROFILI TËRTHOR I RRUGËS</i>	75
8.1.	Elementet e planimit të rrugës	76
8.1.1.	Elementet e karrexhatës	76
8.1.1.1.	Korseta e komunikacionit	77
8.1.1.2.	Korseta skajore	77
8.1.1.3.	Korseta për ndalimin emergjent të automjeteve	77
8.1.1.4.	Korseta shtesë	78
8.1.1.4.1.	Korseta për kyçje dhe ç'kyçje	78
8.1.1.4.2.	Korseta për automjetet e ngadalshme në pjerrësi të madha	78
8.1.2.	Korsi e ndarjes	79
8.1.3.	Bankinat	79
8.1.4.	Rigolla	79
8.1.5.	Berma	79
8.1.6.	Korsi e këmbësorëve dhe korsi për biçikletat	80
8.1.7.	Pjerrësia tërthore e karrexhatës	80
9.	<i>ELEMENTET PROJEKTUESE NË PROJEKSIONIN HORIZONTAL</i>	87
9.1	Dukshmëria e rrugës	90
9.2	Zgjerimi i rrugës në kthesë	90
10.	<i>ELEMENTET PROJEKTUESE NË PROJEKSIONIN VERTIKAL</i>	95
10.1	Profili gjatësor	95
10.2	Kahjet dhe pjerrësia gjatësore	95
10.2.1	Pjerrësia gjatësore maksimale	96
10.2.2	Pjerrësia gjatësore minimale	97

10.3	Kthesat vertikale	97
10.4	Riformimi (deformimi) i rrugës së komunikacionit	99
11.	<i>TRASIMI</i>	103
11.1.	Njohuri të përgjithshme për trasimin	103
11.2	Studimet për përcaktimin e pikave të domosdoshme	103
11.3.	Kushtet që duhet të plotësohen gjatë trasimit	104
11.4	Llojet e traseve	104
11.4.1.	Trase luginore	104
11.4.2	Trase shpati	105
11.4.3	Trase ujëndarëse	105
11.4.4	Trase tërthore	106
12.	<i>PËRPUNIMI ANALITIK I PROJEKTEVE</i>	109
12.1	Plani i situatës	109
	Detyra vjetore	115
	RRUGËT E KOMUNIKACIONITE, MËSIMI ZGJEDHOR	125
1.	<i>LLOJET E RRUGËVE TË KOMUNIKACIONIT - HEKURUDHAT</i>	127
1.1.	Nocioni, detyra dhe rëndësia i linjës hekurudhore	127
1.2.	Stacioni hekurudhor - roli dhe vendi i ndërtimit të stacionit hekurudhor	128
1.3.	Zhvillimi historik i linjave hekurudhore	129
1.4.	Klasifikimi i linjave hekurudhore	130
1.4.1.	Karakteristikat teknike	130
1.4.2.	Karakteristikat e komunikacionit	133

1.5.	Kategorizimi i rrugëve hekurudhore	133
1.6.	Elemente konstruktive të rrugëve hekurudhore	134
1.7.	Profili i lirë dhe shtyllor	135
2.	<i>KONSTRUKSIONI I EPËRM I LINJAVE HEKURUDHORE</i>	139
2.1.	Shinat, llojet dhe tiparet e shinave	140
2.1.1.	Llojet dhe tiparet e shinave	140
2.1.2.	Prodhimi i shinave	141
2.1.3.	Lidhëset nyjore të shinave	142
2.1.4.	Saldimi i shinave	143
2.2.	Pajisja e binarit	148
2.2.1.	Pajisja e binarit për lidhjen e shinave me pragjet	148
2.2.2.	Pajisja e binarit për lidhjen e shinave mes veti	150
2.2.3.	Pajisja e binarit për parandalimin e lëvizjen vertikale dhe horizontale të shinave dhe të binarit në tërësi	151
2.3.	Pragjet	153
2.3.1.	Pragjet prej druri	153
2.3.2.	Pragjet prej betonarmeje	154
2.3.3.	Pragjet prej çeliku	156
3.	<i>SHTRESA SIPËRFAQËSORE</i>	159
3.1.	Materiali për përpunimin e shtresës sipërfaqësore	161
4.	<i>BINARI MBI URË</i>	165
4.1.	Sistemi i konstruksionit të epërm të tipit 49 ^a dhe 45 ^a	165
4.2.	Binari mbi lëshimet dhe urat	165

5.	<i>LIDHJA E HEKURUDHËVE</i>	169
5.1.	Ndërruesit e kahjes	169
5.2.	Transmetuesit	171
5.3.	Ndarësit	171
5.3.1.	Ndarësit e kahjes	173
6.	<i>PROJEKTIMI I VIJAVE HEKURUDHORE</i>	177
6.1.	Llojet e projekteve të linjave hekurudhore	177
6.1.1.	Studimi teknik paraprak	177
6.1.1.1.	Zgjidhja e situatës	178
6.1.1.2.	Profili gjatësor	178
6.1.1.3.	Tërheqja e linjës zero	179
6.1.1.4.	Tërheqja e aksit të trasesë	180
6.2.	Projekti ideor	181
6.3.	Projekti themelor	184
7.	<i>MIRËMBAJTJA E LINJAVE HEKURUDHORE</i>	191
7.1.	Mirëmbajtja e konstruksionit të epërm	191
7.2.	Metodat e riparimeve të linjës hekurudhore	192
7.3.	Makinat që përdoren për mirëmbajtjen e linjave hekurudhore	193
7.4.	Llojet e riparimeve	194
7.4.1.	Riparimet e vazhdueshme	194
7.4.2.	Riparimet e mesme	195
7.4.3.	Riparimet kryesore	195
8.	<i>ELEKTRIFIKIMI I LINJAVE HEKURUDHORE DHE PAJISJET E SINJALIZIMIT DHE SIGURISË</i>	199
8.1.	Karakteristikat themelore të reparteve	199
8.1.1.	Lokomotiva me avull	199
8.1.2.	Lokomotiva me naftë	199

8.1.3.	Reparti elektrik	200
8.2.	Sistemet e repartit	200
8.2.1.	Sistemi i rrymës së vazhduar	201
8.2.2.	Sistemi i rrymës alternative	201
8.3.	Rrjeti i kontaktit	202
8.4.	Nënstationet me tërheqje elektrike	203
8.5	Mjetet sinjalizuese dhe siguroese (aparatet)	204
	Literatura	209

**RRUGËT E KOMUNIKACIONIT
MËSIMI I RREGULLT**

1. NOCIONET THEMELORE PËR RRUGËT E KOMUNIKACIONIT

1.1 Komunikacioni

Me nocionin komunikacion nënkuptohet transporti i njerëzve dhe mallrave, lëndëve të para, gjysmëprodhimeve, prodhimeve të gatshme etj. Komunikacioni ka një rëndësi të madhe për zhvillimin e një vendi në tërësi, d.m.th. paraqet një pjesë shumë të rëndësishme të ekonomisë.

Ekzistojnë shumë lloje të komunikacioneve që dallohen mes veti sipas rrugës së komunikacionit dhe sipas mjeteve që përdoren. Ekzistojnë: komunikacioni tokësor, komunikacioni lumor, komunikacioni ajror dhe komunikacioni postar-telegrafik-telefonik.

Komunikacioni tokësor mund të jetë rrugor dhe hekurudhor.



Fig. 1.1 Komunikacioni rrugor



Fig. 1.2 Komunikacioni hekurudhor

1.1.1 Komunikacioni rrugor

Komunikacioni rrugor zhvillohet nëpër rrugë. Rrugat paraqet një linjë të komunikacionit mbi tokë nëpër të cilën zhvillohet komunikacioni transit dhe urban. Komunikacioni rrugor aplikohet nga kohërat e lashta deri sot.

Për të ecur në këmbë, si dhe për lëvizjen e kafshëve, njeriu e ka përgatitur terrenin për përdorim, ashtu që në kohërat prehistorike filloi t'i trasojë shtigjet e para. Traseja ka qenë e përshtatshme për kushtet natyrore me objekte të veçanta natyrore të pakalueshme, lumenj, shpate të pjerrët etj.

Më vonë, me përdorimin e kafshëve, më parë në Azi, dhe në Indi, shtigjet duhej të adaptoheshin karrocave me kafshë, kuaj, lopë, elefantë, më herët në Azi, madje edhe në Evropë, në kohën e Kanibalit.

Shtigjet u shndërruan në rrugë atëherë kur njeriu shpiku karrocën e parë me tërheqje. Shtigjet duhej të transformoheshin fizikisht dhe funksionalisht, por pa ndryshime të mëdha në profilin gjatësor të rrugëve.

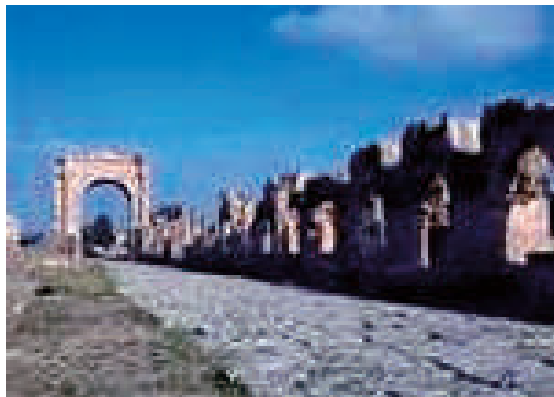


Fig. 1.3 Rrugë romake

Rrugët e para ishin të konstruara në Azi (Kinë dhe në Amerikën e Jugut (Inkat).

Romakët e lashtë ishin ndërtuesit më të rëndësishëm të rrugëve. Ata i kanë krijuar rrjetet e para rrugore në Evropë. Kanë ndërtuar pothuajse tetëdhjetë mijë kilometra rrugë me karrexhatën prej pllakave të shkëmbinjve vullkanik.

Modernizimi në konstruksionin e rrugëve filloi gjatë Revolucionit Industrial.

Në vitin 1775 inxhinieri francez Trezage aplikoi një lloj të ri të karrexhatës nga guri i grimtuar, me trashësi në mënyrë dukshëm më të ulët në krahasim me rrugët romake. Më vonë me meritën e inxhinierit Makadami nga Anglia filluan të formohen karrexhatat me gurë të ngjeshur.

Zhvillimi i automobilit si një mjet transportues kërkon rrugë të reja kompakt dhe të asfaltuara, gur-kubike, asfalt-betonike, beton-çimentoje.

Ato duhej t'u përgjigjen kërkesave në lidhje me rehatinë e udhëtimit, shpejtësitë dhe dimensionet.

Tendenca e zhvillimit të mjeteve të komunikacionit e imponon nevojën për zhvillimin e vazhdueshëm dhe përmirësimin e rrugëve.



Fig. 1.4. Autostradë

1.1.2 Komunikacioni hekurudhor

Komunikacioni hekurudhor përfaqëson një pjesë të komunikacionit tokësor ku automatjetet (trenat) lëvizin përgjatë rrugës së paracaktuar paraprakisht, të quajtura pista.

Komunikacioni zhvillohet në çdo kohë të vitit, ditën dhe natën, në shi, mjegull, borë, që nuk është rasti me të gjitha llojet tjera të komunikacionit.

Siguria e komunikacionit te linjat hekurudhore, rregullshmëria dhe kapaciteti janë shumë më të mëdha se sa në llojet e tjera të komunikacionit.

Komunikacioni hekurudhor në raport me komunikacionin rrugor është shumë „më i ri”. Daton nga koha e revolucionit industrial. Linja e parë hekurudhore për përdorim publik është lëshuar më 1830. Kjo ishte rruga hekurudhore Liverpool- Mançester. Në këtë rrugë ka qarkulluar edhe lokomotiva e parë me avull. Më vonë janë shpikur dhe repartet disel (lokomotivat), dhe më bashkëkohore janë hekurudhat e elektrifikuara.



Fig. 1.5. Linjë hekurudhore moderne

1.1.3. Krahasimi i pjesëve konstruktive

Rrugët dhe linjat hekurudhore janë objekte ndërtimore që janë ndërtuar në tokë. Ato janë të zgjatura dhe kanë një gjatësi të madhe në raport me gjerësinë dhe lartësinë e tyre. Të gjitha pjesët që i përbëjnë këto objekte ndahen në dy grupe: **konstruksioni i poshtëm dhe konstruksioni i epërm.**

Konstruksioni i epërm e formon konstruksionin e karrexhatës, nëpër të cilin zhvillohet komunikacioni dhe kjo është e ndryshme për linjat rrugore dhe hekurudhore.

Konstruksioni i poshtëm e paraqet trupin e rrugës së komunikacionit dhe e ka rolin e fundamentit, d.m.th. ngarkesat e shtresës së sipërme dhe automjetet t'i transmetojë dhe t'i shpërndajë në mënyrë të barabartë mbi tokën bartëse.

Konstruksioni i poshtëm dhe punimet për përgatitjen e saj janë identike për rrugët dhe për linjat hekurudhore. (Fig.1.5)

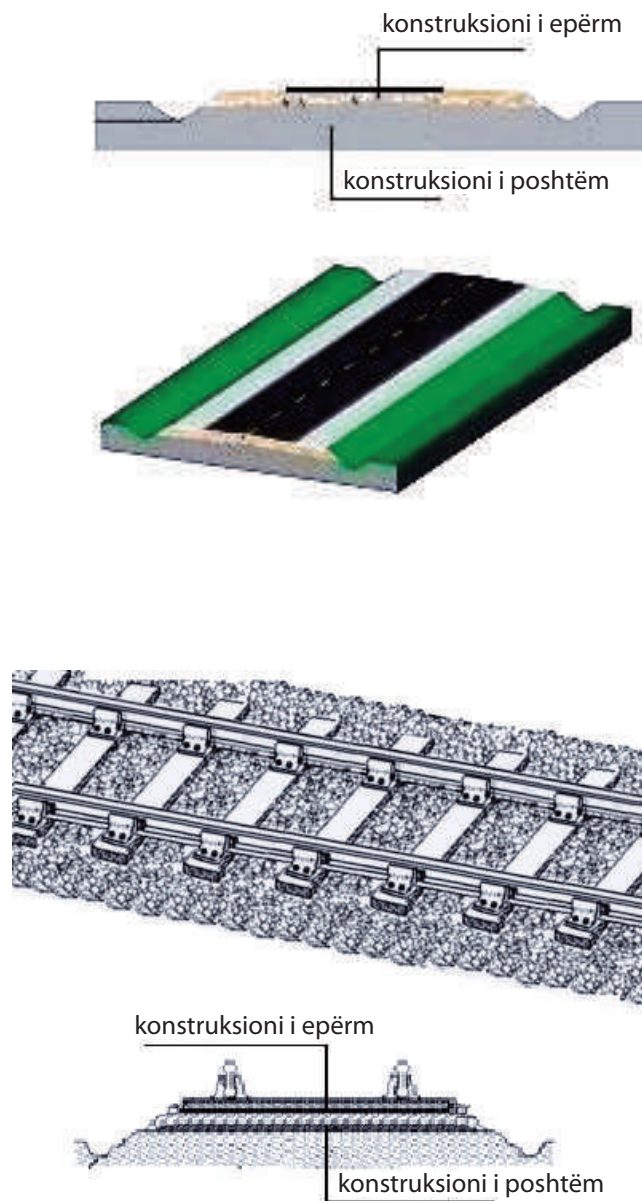


Fig. 1.6. Pjesët konstruktive të rrugës dhe hekurudhës

Mbaje mend!

Transporti i njerëzve dhe mallrave quhet komunikacion.

Ekzistojnë më shumë lloje komunikacioni, varësisht nga rrugët e komunikacionit dhe mjetet e transportit.

Komunikacionin rrugor dhe hekurudhor e përfaqësojnë komunikacionin tokësor.

Ndërtuesit më të famshëm të rrugëve në kohërat e kaluara ishin romakët e lashtë.

Në komunikacionin hekurudhor automjetet (trenat) lëvizin përgjatë rrugës së caktuar paraprakisht, pista.

Linja hekurudhore për transport filloi të aplikohet në vitin 1830 në Angli, Liverpool-Mançester.

Rrugët dhe linjat hekurudhore janë identike në shtresën e poshtme.

Test për vetëvlerësim:

1. Cilat janë mjetet transportuese me të cilat kryhet komunikacioni rrugor?

- a) automobili;
- b) aeroplani;
- c) treni.

2. Cilët janë ndërtuesit më të famshëm të rrugëve në të kaluarën?

- a) Romakët e lashtë;
- b) Francezët;
- c) Grekët;
- d) Maqedonasit.

3. Objektet e para të cilat janë përdorur për komunikacion ishin:

- a) linjat hekurudhore;
- b) rrugët.

4. Çfarë është identike te rrugët dhe linjat hekurudhore:

- a) konstruksioni i epërm
- b) sinjalizimi
- c) mjete i transportit
- d) konstruksioni i poshtëm

2. KONSTRUKSIONI I POSHTËM

Konstruksioni i poshtëm ose konstruksioni i rrugës së komunikacionit është bazë mbi të cilën vendoset konstruksioni i epërm (konstruksioni i karrexhatës) të rrugës. Konstruksioni i poshtëm shërben për të kapërcyer pengesat e ndryshme dhe të pabarazive të terrenit dhe për transmetimin e ngarkesave nga konstruksioni i epërm dhe automjetet mbi baza. (Fig. 2.1)

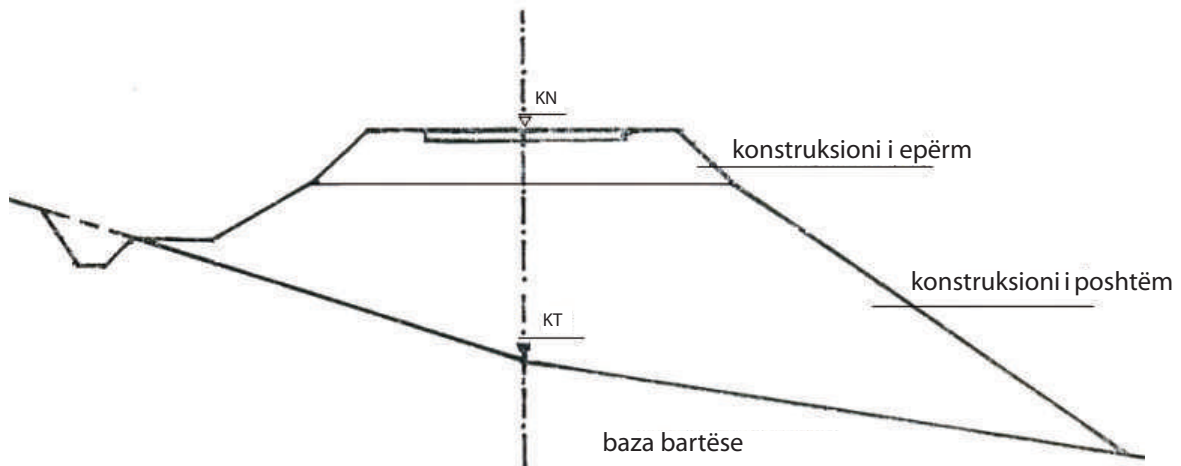


Fig. 2.1. Ndarja e pjesëve ndërtimore të rrugës

Konstruksioni i poshtëm përbëhet nga:

- objektet gjeoteknike që janë ndërtuar në tokat natyrore (gërmimi, tunele, galeri etj.) ose materialet natyrore (tokë dhe gur), pendë;
- objektet që shërbejnë për të kapërcyer barrierat (lëshesa, ura, viadukte, etj.);
- ndërtesat e sigurimit në rrugën (mure mbrojtëse, mbrojtësit nga bora, mbrojtësit nga era etj.).

Konstruksioni i poshtëm kryesisht është bërë prej strukturave gjeoteknike. Punimet për ta realizuar këtë konstruksion i quajmë punime gjeoteknike.

2.1. Punimet standartet gjeoteknike gjatë ndërtimit të konstruksionit të poshtëm

Punimet gjeoteknike për ndërtimin e komunikacionit të poshtëm varen nga: pozicioni hapësinor i rrugës, pjerrësia e terrenit, pengesat natyrore dhe artificiale, karakteristikat gjeomekanike të tokës natyrore etj.

Gjatë ndërtimit të konstruksionit të poshtëm kryhen detyrat e mëposhtme:

- Pastrimi i terrenit dhe heqja e shtresës së humusit;
- Në qoftë se toka është me bartës të dobët duhet të bëhet përmirësimi, ose në qoftë se ajo nuk është e arsyeshme ekonomikisht të bëhet shmangia e saj;
- Gërmimi dhe transporti i materialit tokësor, nëse ai nuk mund të përdoret për përpunimin e pendave;
- Pendimi dhe kompaktësia e tokës;
- Humusimi i pjerrësive (operacioni përfundimtar në ndërtimin e rrugës për të mbrojtur nga erozioni dhe të përmirësohet stabiliteti i konstruksionit të poshtëm).

2.2. Materialet për përpunimin e konstruksionit të poshtëm

Para kryerjes së rrugës duhet për t'u marrë parasysh sesi është terreni nëpër të cilin do të kalojë rruga. Bëhen hulumtime dhe bëhet klasifikimi i tokës. Ekzistojnë dy kritere të ndarjes së tokës: kriteri gjeomekanik dhe ai teknologjik.

Kriteri gjeomekanik

A. Ndarja e tokës për nevojat e rrugës

Klasifikimi i materialit për nevojat e rrugës është sipas standardeve për punimet rru-gore mbi rrugët. Sipas asaj dallohen:

- Materiale toke;
- Materiale guri;
- Toka speciale.

Në materialet toke gjenden:

- humusi (shtresa sipërfaqësore e rrugës, kryesisht me përbërje organike, që nuk përdoret për trupin e rrugës, por vetëm për humusimin e pjerrësive;
- Materiali kokërrimët i lidhur (koherent): glinë, miell guri, les, dhe rërë shumë të imët;
- Materiali kokërrmadh të palidhur (jokoherent): rërë, çakall dhe përzierja e tyre.

Në tokë guri përfshihen:

- Gurët gjysmë të fortë që gërmohet pa përdorimin e eksplozivëve: llaporëc, konglomerat dhe luspat e shpërbëra;
- Gurët e forta: dolomite, gëlqere, sedimentet dhe të tjerë, të cilat janë gërmuara me minimin;
- Gurët shumë të fortë (shkëmbinjtë me origjinë erupsioni): graniti, porfiri, dhe të tjerët.

Në tokët speciale përfshihen:

- Torfë, lym dhe baltë. Të gjitha këto janë me bartësi të vogël, me kompaktësi të madhe, të gropuara me ujë dhe nuk aplikohen për punimin e konstruksionit të poshtëm.

Sipas rregulloreve ndërkombëtare toka është e ndarë në gjashtë grupe themelore:

- çakall (gur mineral me madhësinë e grimcave nga 60mm deri në 2mm);
- rërë (me madhësinë e grimcave nga 2 mm deri në 0,06 mm);
- pluhur (me madhësinë e grimcave nga 0,06 mm deri në 0,002 mm);
- glinë (kokrra më të vogla se 0,002 mm);
- tokë organike e fituar me prishjen e organizmave organike dhe atë bimore;
- torfë (komponentë fibrore me origjinë bimore, të lagura në ujë).

Në përgjithësi, cilësia e mineralit rritet me zmadhimin e grimcave dhe zvogëlohet me zvogëlimin e madhësisë së grimcave.

Kriteri teknologjik

Ndarja e dytë e tokës, sipas PTP të punimeve tokësore në ndërtim, është kriteri teknologjik. Materialet klasifikohen në 7 (shtatë) kategori sipas karakteristikave gjeoteknike të tyre dhe veglave për përpunim:

Kategoria I (tokë vëllimore, toka e lehtë dhe gërmohet me lopatë);

Kategoria II (tokë pjellore, toka e butë, rëra kompakte, toka me lidhje të brendshme të dobët, gërmohet me lopatë ose me gërmues);

Kategoria III (tokë e fortë dhe e qëndrueshme, toka natyrshëm e lagësht me një përqindje të vogël të rërës, gërmohet me lopatë dhe me gërmues);

Kategoria IV (tokë që kalon nëpërmjet shkëmbit, glinë e thatë, shkëmbinj të copëtuara etj. Gërmohet me leva, pyka, gërmues dhe rrallë me eksploziv);

Kategoria V (tokë me ngurtësi të mesme, gëlqere, gur vullkanik, konglomerat dhe të tjera. Prishet me pyka dhe me përdorimin e barutit);

Kategoria VI (tokë e fortë, e vrazhdë, dolomite dhe konglomerat. Prishet me eksplozivë);

Kategoria VII (shkëmbi shumë të fortë dhe shumë të qëndrueshëm, si graniti, porfiri, basaliti, dioriti, dhe prishet vetëm me eksploziv).

2.3. Punimet hulumtuese

Para se të fillohet me ndërtimin e konstruksionit të poshtëm, terreni mbi të cilin do të vendoset i njëjti, duhet të jetë i hulumtuar, të jetë përcaktuar karakteri gjeologjik dhe ai gjeomekanik i bazës. Këto hulumtime duhet gjithashtu të japin një përgjigje të qartë, dhe me të cilin materiali do të ndërtohet konstruksioni i poshtëm, që është me rëndësi të veçantë për rrugën e ardhshme.

Procedurat gjatë hulumtimit:

Procedurat gjatë hulumtimit dallohen varësisht nga lartësia, d.m.th. thellësia e pendave dhe gërmimeve.

Te gërmimet dhe pendat më të thella se 2 m kryhen shpuarje, sondimi me F60mm dhe F150mm, në distancë prej 100m, që të vërtetohet:

- përbërja e tokës;
- pjerrësia e shtresave;
- niveli i ujërave nëntokësorë.

Këto shpuarje shfaqen në raport

$$R = 1: \frac{1000}{10\ 000} \text{ (Fig. 2.2)}$$

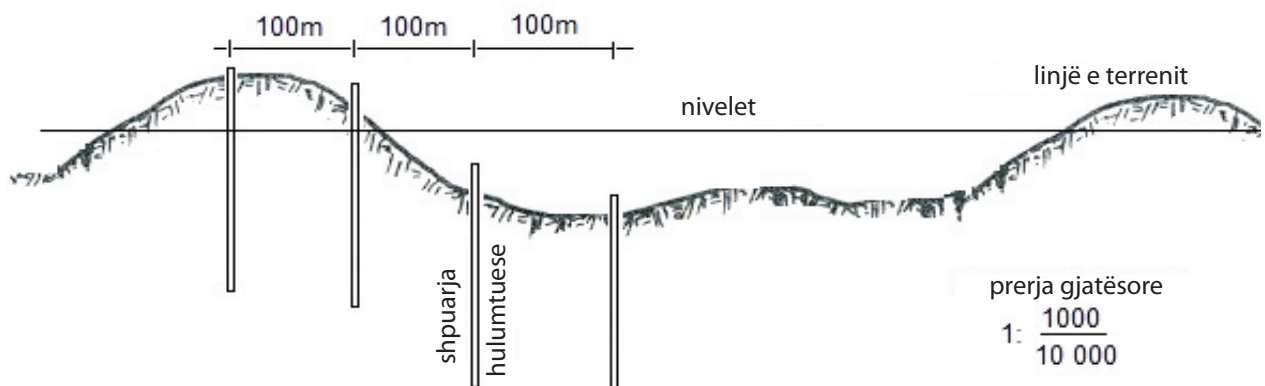


Fig. 2.2 Profili gjatësor i hulumtimeve gjeomekanike

Për gërmimet e cekëta edhe te pendat me lartësi deri 2m, për hulumtimin e tokës kryhen gërmimet me sondim.

Me hulumtimet laboratorike vërtetohen vetitë fizike-kimike të materialeve, siç janë: pesha volumetrike, porosia, indeksi i plasticitetit etj., ndërsa deformimi i tokës hulumtohet me metodën e „indeksit kalifornik të bartësisë“. Në bazë të këtyre hulumtimeve laboratorike, të cilat janë dokumentacion themelor, bëhet përpilimi i dokumentacionit projektues.

Mbaje mend!

Konstruksioni i poshtëm e ka funksionin e „themelit“, d.m.th. i pranon ngarkesat e automjeteve dhe konstruksionin e epërm dhe i transmeton mbi tokën e shëndoshë.

Trupi i rrugës është i përbërë nga objektet gjeoteknike (gërmimi, pendë, çallatë, galeri etj.).

Punimet e kryerjes së objekteve gjeoteknike quhen punime gjeoteknike.

Gjatë hulumtimit të terrenit bëhen shpuarje sondimi ose gërmimet sondazhi dhe ato shfaqen me profilin gjatësor në raport $R=1:100(\text{lartësi})/1000$ (gjatësi) ose $R=1:250$ (lartësi)/2500 (gjatësi).

Me kriterin gjeomekanik toka është e ndarë sipas karakteristikave gjeomekanike, d.m.th., sipas madhësisë së grimcave, kurse sipas kriterit teknologjik sipas kohës dhe veglave të nevojshme për kryerjen e përpunimit.

Test për vetëvlerësim:

1. Konstruksioni i poshtëm përbëhet nga:

(rrethoi përgjigjet e sakta)

- a) konstruksioni i karrexhatës dhe linjat e terrenit;
- b) trupi i rrugës dhe linja e terrenit;
- c) trupi i rrugës dhe konstruksioni i karrexhatës.

2. Konstruksioni i poshtëm shërben:

- a) për tejkalimin e pengesave të ndryshme dhe pabarazive të terrenit;
- b) t'i transmetojë konstruksionit të binarëve ngarkesat e automjeteve;
- c) ta transmetojë ngarkesën e konstruksionit të epërm dhe të automjeteve mbi tokën e shëndoshë.

3. Cilat nga këta objekte janë gjeoteknike?

- a) gjurmimi;
- b) penda;
- c) ura;
- d) viadukti.

4. Në sa kategori është ndarë toka sipas kriterit teknologjik?

5. Kokrrën më të madhe e ka:

- a) rëra;
- b) çakalli;
- c) torfa.

6. Çfarë vërtetohet me punimet hulumtuese?

- a) përbërja e tokës;
- b) niveli i ujërave nëntokësore;
- c) arsyeshmëria ekonomike e ndërtimit;
- d) cila metodë do të zbatohet për ndërtimin e pendës.

3. KUSHTET PËR STABILITETIN E KONSTRUKSIONIT TË POSHTËM

Stabiliteti i konstruksionit të poshtëm varet nga cilësia e tokës natyrore mbi të cilën ndërtohet konstruksioni i poshtëm, përbërja e materialit dhe nga mënyra e punimit i rrugës së komunikacionit.

Këtu një rol të madh luan edhe këndi i pjerrësisë, si dhe mjetet për mbrojtjen nga kushtet atmosferike (era, shiu, akulli, bora, uji i rrjedhshëm, etj.). Për të gjithë këta faktorë ekzistojnë procedurat dhe metodat që mund të sigurojnë realizimin cilësor të punimeve.

Por, për shkak se bëhet fjalë për sasi të mëdha të materialeve që duhet të gërmohen, të transportohen dhe të ndërtohet, është shumë i rëndësishëm që konstruksioni i poshtëm të jetë i ndërtuar nga materiali lokal që është krijuar nga depërtimi i rrugës përmes mjedisit natyror (gjatë kryerjes së gërmimeve). Në këtë mënyrë arrihet efekti ekonomik dhe mjedisor.

Përpunimi i konstruksionit të poshtëm kryhet në bazë të kriterëve gjeoteknike të tokës dhe për këtë arsye ne do të nxjerrim në pah disa elemente të rëndësishme për stabilitetin e konstruksionit të poshtëm.

3.1. Bartësja e bazës – toka natyrale

Toka natyrore mbi të cilën vendoset trupi i rrugës (penda dhe gërmimi), duhet të jetë në gjendje për të marrë dhe të transmetuar ngarkesën statike të konstruksionit rrugor dhe ngarkesën dinamike të komunikacionit pa deformime të përhershme.

Kjo mund të jetë e suksesshme për të gjitha tokat e ndërtimit, nëse masa vëllimore dhe përbërja granulometrike hulumtohen në laborator.

Përbërja granulometrike hulumtohet me metodën e Prokterit për tokat e lidhura dhe të palidhura.

Hulumtimi i bartësisë kryhet menjëherë para ndërtimit të pendës dhe para ndërtimit të konstruksionit të karrexhatës.

Nëse baza nuk tregon një bartësi të mjaftueshme të ndërmerren masa shtesë si: kompaktësia, thithja, stabilizimi kimik, zëvendësimi i pjeshëm ose i plotë i materialeve.

3.2. Problemi i stabilitetit të pjerrësive

Faktorët që ndikojnë mbi stabilitetin e pjerrësive të trupit të rrugës mund të ndahen në tri grupe:

- Faktorët e brendshëm;
- Faktorët e jashtëm;
- Faktorët klimatikë.

Faktorët e brendshëm dalin nga forca e kohezionit dhe e fërkimit dhe varen nga lloji i tokës.

Çdo material ka një kënd natyror me të cilin pjerrësia mbetet në baraspeshë nën ndikimin e këtyre forcave të brendshme. Ky kënd është më i madh në materialet e lidhura, materialet koherente, për shkak se ata përmbajnë grimca gline që veprojnë si mjete lidhëse.

Në materialet e palidhura dhe jokoherente këndi i fërkimit është më i ulët, por me rritjen e lagështisë ata janë më të qëndrueshme.

Toka më të mirë janë materialet shkëmbore për shkak se ato janë me rezistencë ndaj lagështisë.

Faktorët e jashtëm që ndikojnë në qëndrueshmërinë e pjerrësive janë: pesha e vetë dhe ngarkesa e komunikacionit.

Ndikimi më i madh e ka peshën e vetë e cila është e qëndrueshme dhe rritet në mënyrë lineare me lartësinë e pendës ose me thellësinë e gërmimit.

Faktorët klimatikë kanë ndikim të madh mbi pjerrësinë e pendës dhe të gërmimit, sidomos në shi dhe borë. Nën ndikimin e shiut dhe dëborës bëhet largimi i pjerrësive nëse nuk janë kryer siç duhet.

Që të mbrohen bëhet mbrojtja e pjerrësive me hortikulturë ose mbrojtja mekanike. Gjithashtu, kryhet rregullimi ekologjik dhe estetik i rrugës sipas mjedisit. Sipas llojit të materialit dhe sipas lartësisë së pendës ose gërmimit janë përcaktuar këndet orientuese të pjerrësive (Tabela 3.1)

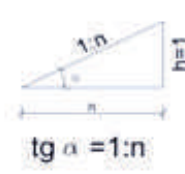
kategoria e materialit	këndi i pjerrësisë		
	çallatë	pendë	
katil, II, III për $h < 3m$ $h = 3-6m$ $h > 6m$	1:1 1:1 – 1:1.25 1.25:1.5	1:1.5 1:1.5 – 1:1.75 1.25:1.75	
kati I IV-ërt për $h = 0-6m$ $h > 6m$	1:0.75 1:1	1:1.25 1:1.5	
kati i IV-ërt	1:0.75 – 1:0.5	1:1 – 1:0.75	
kati VI dhe VII-të	1:0.5 – 1:0.1	1:0.75 – 1:0.1	

Tabela. 3.1. Këndet e rekomanduar të pjerrësive varësisht nga kategoria e materialit

3.2.1 Mbrojtja e pjerrësive të objekteve gjeoteknike

Mbrojtja e pjerrësive të objekteve gjeoteknike nga ndikimet klimatike dhe ujërat sipërfaqësorë kryhet në dy mënyra: biologjike (duke mbjellë bimë dhe barë) dhe mekanike (veshja me lloje të ndryshme të materialeve).

3.2.1.1. Mbrojtja biologjike

Qëllimi i mbrojtjes biologjike (përpunimi) është me bimë të caktuara (bari, pritë, kaçuba, pemë, etj.) të përforcohen pjerrësitë dhe njëkohësisht të gjelbërohen. Në këtë mënyrë për një kohë relativisht të shkurtër dhe me kosto të ulëta, pjerrësitë mund të mbrohen nga erozioni, dhe kështu rregullohet edhe përmbajtja e lagështisë në tokën. Njëkohësisht arrihen efekte estetike që ndikojnë në integrimin më të mirë të objektit në mjedisin natyror.

Mbrojtja biologjike bëhet në disa mënyra: humusimi dhe mbjellja e barit dhe veshja me pritë.

Humusimi i pjerrësive

Humusimi i pjerrësive zhvillohet në atë mënyrë që nëpër pjerrësi të planifikuar e cila është rrudhur në drejtim gjatësor shtohet shtresa e humusit (duke filluar nga fundi i pjerrësisë). Shtresa ngjishet (bëhet kompakte), ujitet pak, hidhet plehu, dhe pastaj mbillet bari i duhur që i përshtatet klimës. Trashësia e shtresës së humusit është 10-15cm, në qoftë se pjerrësitë janë nga materiali kokërrimët, koheziv (baltë, pluhur, etj.), d.m.th., 15-20cm për materialet e çakallit dhe të rërës. (Fig. 3.1)

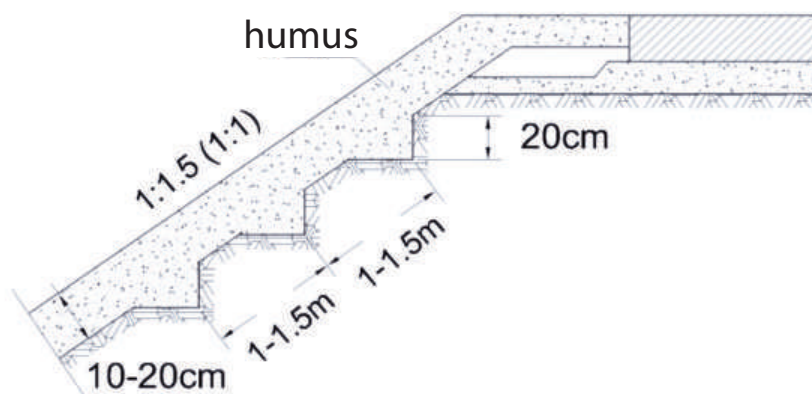


Fig. 3.1. Humusimi i pjerrësive

Veshja e pjerrësive me pritë aplikohet kur është i nevojshëm sigurimi më i shpejtë i pjerrësive. Përdoren copat e pritës me dimensione (15x10, 30x30, 20x40cm) dhe me trashësi zakonisht nga 5 deri 10cm. Prita gjithmonë shtrihet mbi tokën pjellore (humus) me trashësi prej 10cm. (Fig. 3.2)

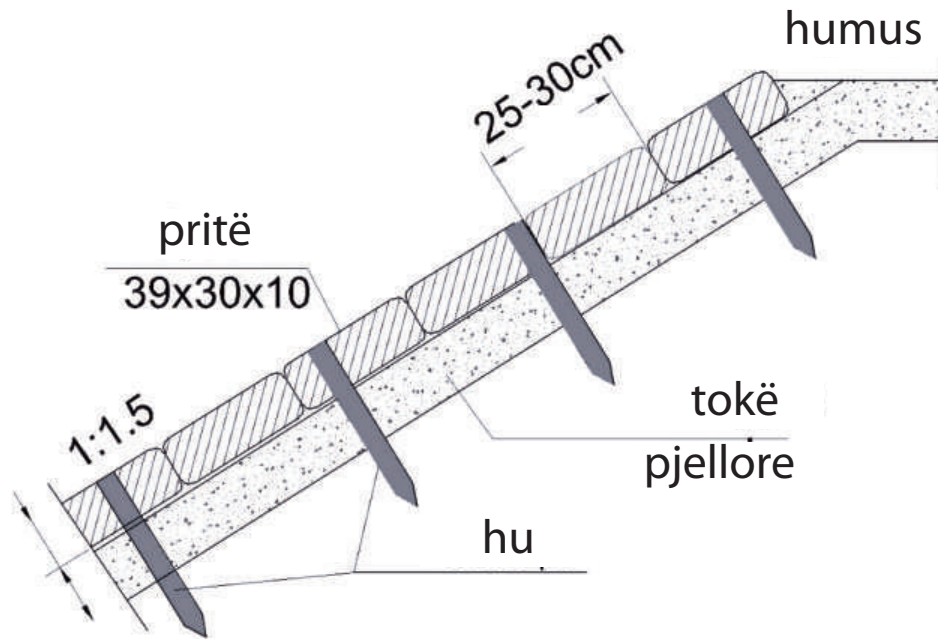


Fig. 3.2. Mbrojtja e pjerrësive me pritë

Ekziston pritë në korsa, që janë përgatitur në mënyrë industriale – mbi pjesë gjeotekstili vendoset tokë e përshtatshme dhe mbillet me bar. Pastaj priten shirita me gjerësi prej 0.3mm deri në 0.8 mm dhe me gjatësi deri në 2m, të cilat mbështillen në rolne dhe kështu transportohen.

Mbrojtja e pjerrësive me hu gardhi

Hunjët e gardhit aplikohen në pjerrësi të cilat nuk mund të stabilizohen vetëm me humusim ose vetëm me pritë. Ekzistojnë dy lloje hunësh gardhi: hu gardhi të gjallë dhe inertë. Te huri i gardhit inert vendosen hunj në rreshta paralel, në distancë prej 1 m deri në 3m, ndërsa hutë janë në distancë prej 1m. Mbi sipërfaqen e pjerrësisë hutë dalin me lartësi prej 0.2 m deri në 0.4 m dhe janë ndërthurur me shibje të shelgut, plepit ose bimë të tjera që shpejtë lëshojnë rrënjë.

Në hu gardhi të gjallë në vend të huve të thjeshtë vendosen bimë të mbjella me rrënjë të cilat plotësisht e stabilizojnë pjerrësinë. (Fig. 3.3)

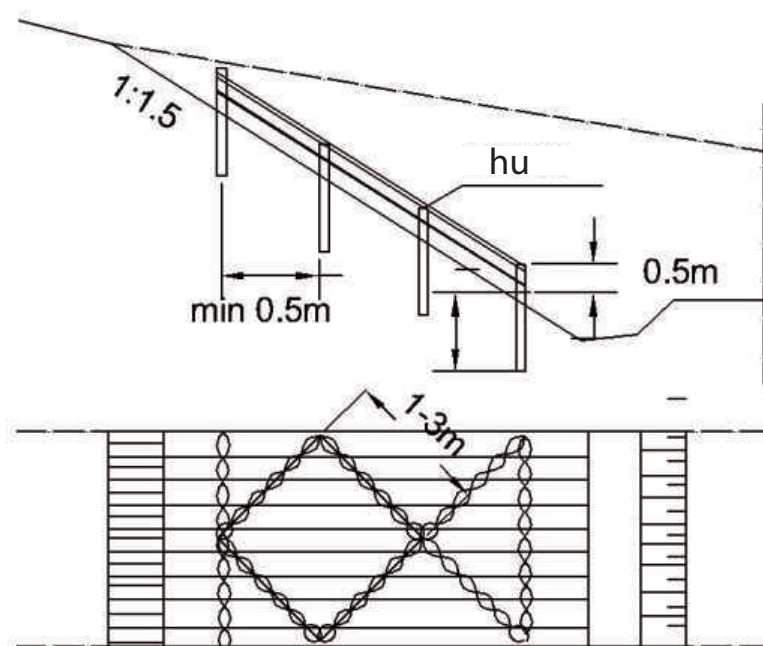


Fig. 3.3 Pritë

Mbrojtja e pjerrësive me të mbjella bëhet në pjerrësi nga gërmimet të cilët u janë nënshtuar rrëshqitjes ose rrënimit. Më shpesh përdoren: shelgu, akacie, baloshe etj. Fidanët mbillen në pranverë, në rreshta në distancë prej 0.5 m deri në 1m. (Fig. 3.4)

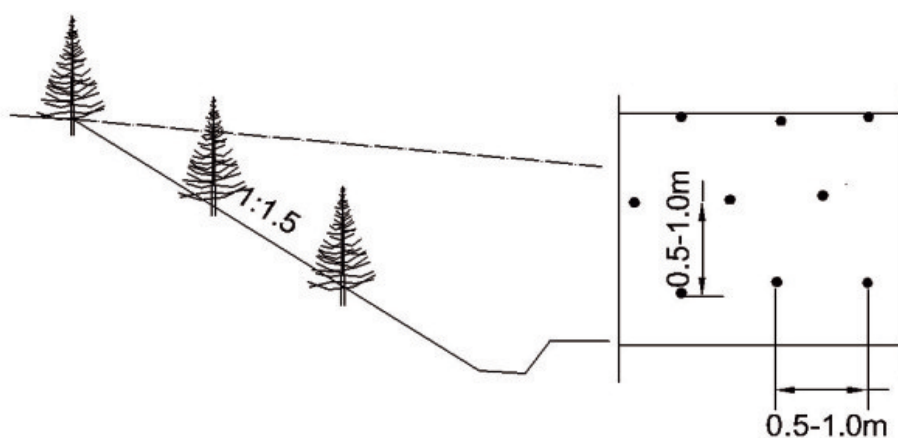


Fig. 3.4 Mbrojtja e pjerrësive me mbjellje

3.2.1.2. Mbrojtja mekanike e pjerrësive

Mbrojtja mekanike e pjerrësive aplikohet atëherë kur për shkak të reshjeve të mëdha pjerrësia nuk mund të mbrohet me procedurat biologjike.

Gjithashtu, kjo mbrojtje aplikohet kur pjerrësitë duhet të mbrohen nga ujërat e rrëmbyeshëm, valët, akulli, ose nëse objekti një kohë të gjatë gjendet nën ujë. Veshja bëhet nga guri (i thatë ose i mbushur me llaç-çimento) ose elemente montimi prej betoni. (Fig. 3.5)

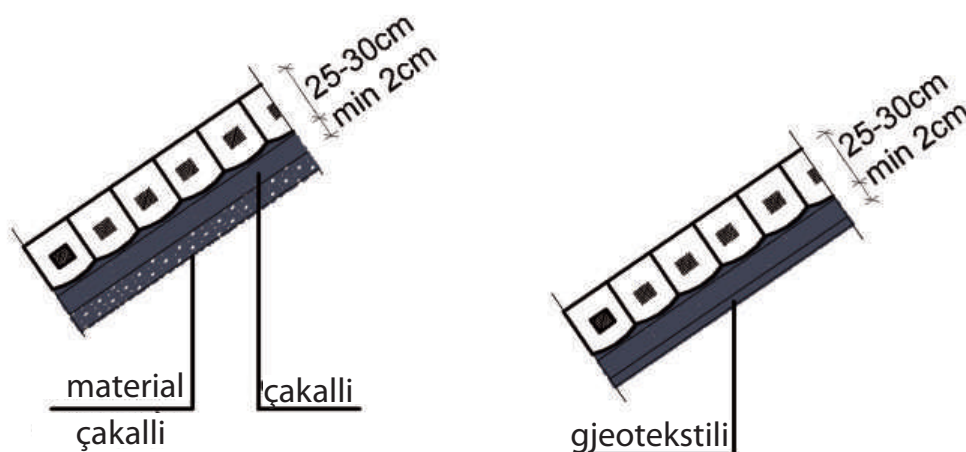


Fig. 3.5. Mbrojtja mekanike e pjerrësive me gur ose me elemente montimi prej elementeve të betonit

3.3. Ndikimi i ujit dhe akullit

Ndikimi negativ i ujit dhe akullit në stabilitetin e konstruksionit të poshtëm shihet atëherë kur uji ngjitet në mënyrë kapilare nëpërmjet mikro-zbrazëtirave.

Ngjitja kapilare e ujit ndodh atëherë kur trupi i rrugës është në kontakt me ujërat nëntokësore apo vazhdimisht është në tokë të lagësht. Në këtë rast, uji kapilar do të ngjitet deri në konstruksioni e karrexhatës së rrugës dhe do të fillojë ta lagë shtratin dhe kështu kjo do ta ndryshonte edhe karrexhatën.

Kjo mund të çojë deri në një reduktim të bartësisë së konstruksionit të poshtëm dhe deformim të përhershëm të konstruksionit rrugor. Në dimër uji ngrihet dhe e rrit vëllimin e tij për 9-10%. Në pranverë, me shkrirjen e akullit mund të ndodhin deformime të konstruksionit rrugor.

Për ta parandaluar ngjitjen kapilare të ujit duhet t'u përmbahemi rregullave të mëposhtme:

- Zgjedhja rigoroze e materialit tokësor për punimin e konstruksionit të poshtëm për të parandaluar ngjitjen kapilare të ujit;
- Përjashtimi i rrjedhjes së ujit me mbrojtjen e duhur që do përputhet me kushtet e specifikuara në terren;
- Ndërtimi i bazës së karrexhatës nga guri, çakalli, rëra, ashtu parandalohen ngjitjet kapilare të ujit.

3.4. Kanalet mbrojtëse

Kanalet mbrojtëse projektohen për pranimin dhe përcjelljen e ujit nga terreni, me qëllim për të parandaluar depërtimin e saj në trupin e pendës dhe terrenit nën pendë, d.m.t.h., mbrojtja e gjurmëve nga erozioni dhe për t'i shpërlarë nga uji që do të rrjedhë nëpër pjerrësitë.

Në pendë, kanali mbrojtës ndërtohet pranë këmbëzës. Mund të jetë në formën e segmentit apo formën e trapezit.

Në gjurmim, kanali mbrojtës është i ndërtuar në buzën e sipërme të terrenit, ku e pret pjerrësinë e gjurmimit. Kanalet mbrojtëse janë ndërtuar në fillim të ndërtimit të rrugës dhe është shumë e rëndësishme të kryhen me pjerrësinë e duhur për kullim. (Fig. 3.6)

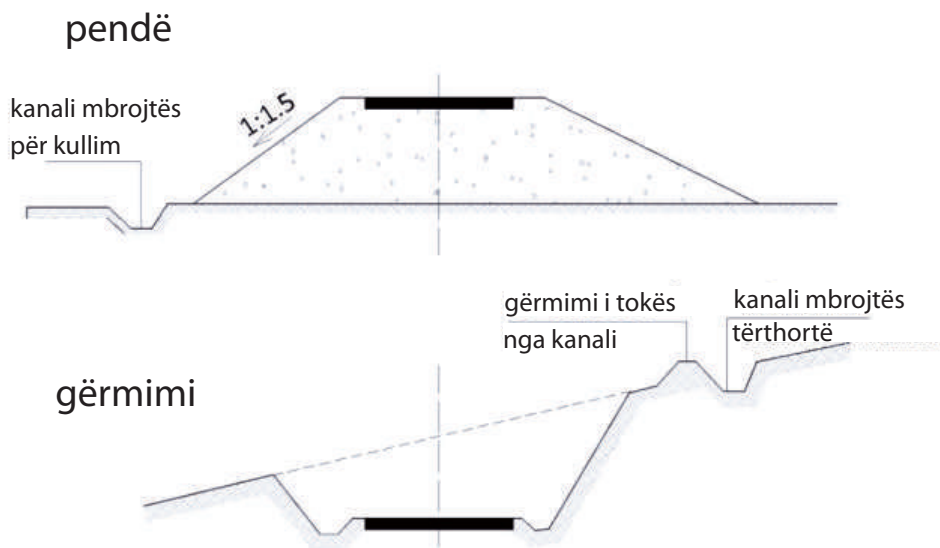


Fig. 3.6. Kanalet mbrojtëse te penda dhe gërmimi

3.5. Muret e veshura

Muret e veshura janë konstruksione që shërbejnë për mbrojtjen e terrenit në gërmimet nga prishja dhe shkatërrimi nën veprimin e ndikimeve atmosferike dhe ndikimet tjera të jashtme (erozioni, ndryshimet e temperaturës, etj.), për parandalimin e të shkoqurit dhe rënies së materialeve mbi karrexhatën e rrugës së komunikacionit.

Varësisht nga qëllimi, janë ndërtuar nga materiale të ndryshme (guri i grimcuar në të thatë apo në çimento-llaç, të pa armuara apo betonarme, elemente montimi nga betoni, etj.) (Fig. 3.7)

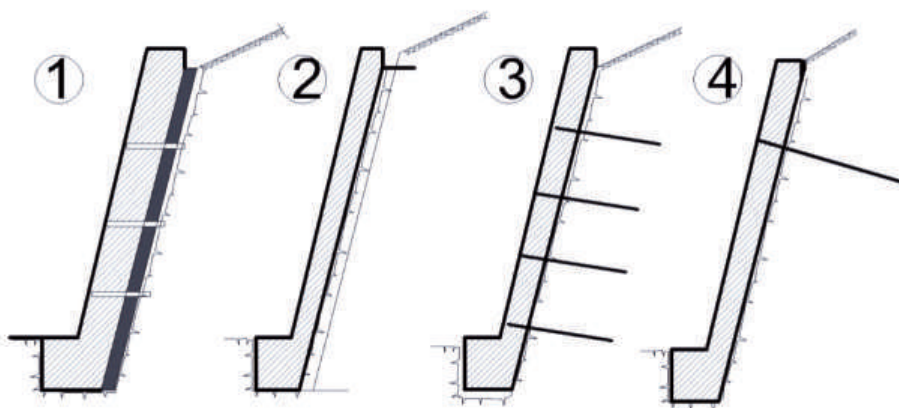


Fig. 3.7. Llojet e mureve të veshur

3.6. Muret mbajtëse

Muret mbajtëse janë objekte artificiale për ta siguruar trupin e tokës në gërmimet ose pendat nga rrëshqitje e masave të tokës. Sipas pozicionit në lidhje me kuotën e niveletës, mund të jenë mure mbi dhe nën nivelin e planumit.

Sipas karakteristikave konstruksionet e mureve mund të ndahen në këto grupe:

- muret gravitacione (masive);
- muret prej betonarmeje;
- muret me shirita për tendosje (shtrëngimi).

Muret mbajtëse gravitacione (masive) bëhen nga batoni i paarmuar, guri, gabioni, elemente montimi etj. Ata e marrin tensionin vertikal dhe atë horizontal nga ana e pasme e murit dhe kundërshtohen me peshën e vetë. Forma e mureve masive kryesisht është trapezoide, drejtkëndëshe, me një dalje përpara në themelin e murit. Mungesa e këtyre mureve, sidomos e atyre që nuk janë me armaturë është që për shkak të peshës së vet të madhe shkaktojnë rreke të bazës në themelim, që e kufizon aplikimin e tyre në materialet me bartësi të vogël. (Fig. 3.8)

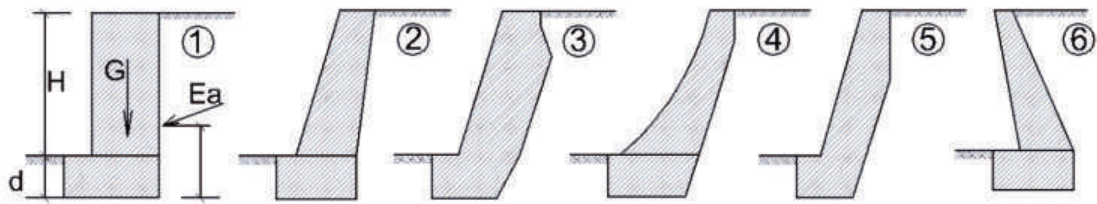


Fig. 3.8. Lloje të mureve mbajtëse masive

Muret prej betonarmeje për dallim të mureve gravitacional janë me prerje më të vogla. Aftësia e armaturës t'i pranojë forcat e tensionit kontribuon të njëjtat për të qenë të konstruara me ndihmën e elementeve stabilizuese (lëshimet e pllakës themelore, konsolat e trupit të murit të plotë, etj.) që janë ngarkuar me materialet në hapësirën e mbushur, që shkakton rritje të peshës së murit dhe stabilitetin e tij. (Fig. 3.9)

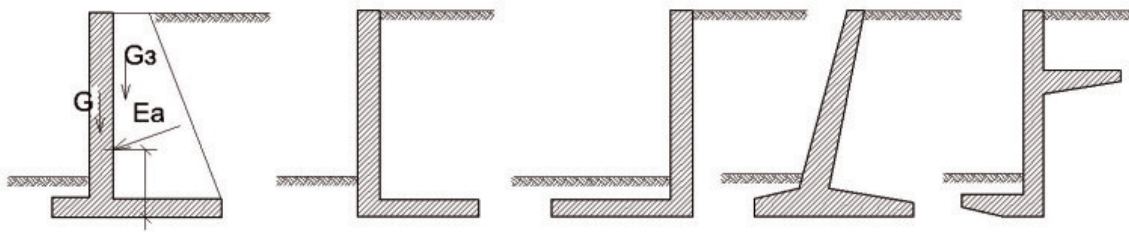


Fig. 3.9. Llojet e mureve mbajtëse betonarmeje

Muret e betonit me korsat për tendosje përdoren për të reduktuar peshën e murit, të cilat në sajë të këtyre korsave, që janë vendosur në lartësi të caktuar, të cilat e marrin sipër komponentët horizontale të presionit të tokës. Korsat me shtrëngesë zakonisht bëhen nga çeliku ose prej betonarmeje, janë të renditura në distanca nga 1.5 deri në 4 metra, ndërsa forca e përqendruar nga ato shpërndahet nëpër mur përmes brezit (cerkulazhit) prej betonarmeje. (Fig.3.10).

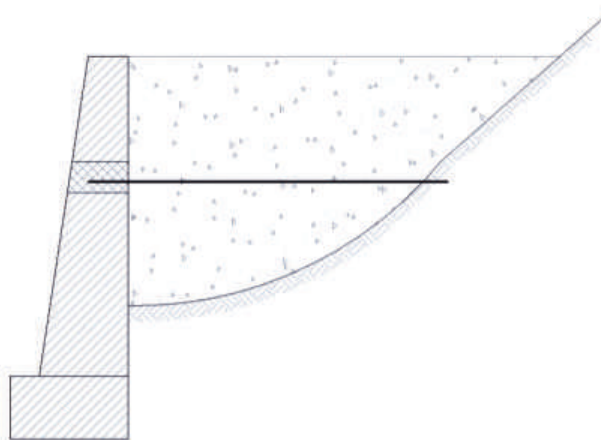


Fig. 3.10. Muri mbajtës me korsa për tendosje

Mbaje mend!

Mbi stabilitetin e pjerrësive të konstruksionit të poshtëm ndikojnë forcat e brendshme; forcat e jashtme dhe forcat klimatike.

Toka mbi të cilën vendoset konstruksioni i poshtëm duhet të ketë bartësi të mirë.

Këndi i pjerrësive varet nga lloji i objektit gjeoteknik (pendë ose gjërmim), nga lartësia, d.m.th. nga thellësia e të njëjtit dhe nga kategoria e tokës.

Muret mbajtëse mund të jenë masive, betonarmeje, dhe me korsa për tendosje.

Muret e veshur shërbejnë për mbrojtjen e pjerrësive në shkëmbinjtë e butë të cilat duhet të jenë stabile, por ekziston rrezik nga shpërbërja e tyre nën ndikimin e kushteve atmosferike, ujërave sipërfaqësore dhe ndryshimi i temperaturës.

Kanalet mbrojtëse të pendës ndërtohen në këmbëz, ndërsa te gjërmimi buzë prerjes së pjerrësisë me vijën e terrenit.

Pjerrësitë te gjërmimet dhe pendat mbrohen nga erozioni dhe dëmtimet tjera me përpunimin biologjik (humus dhe bar, pritë, qilima bari, hu gardhi etj.) ose me përpunimin mekanik (të vishen me pllaka).

Test për vetëvlerësim:

1. Cilit grup nga e majta i takojnë forcat e shënuara në kolonën e djathtë.

(shkruaje në vendin e zbrazët shkronjën përkatëse)

- a) forcat klimatike ___ forca e fërkimit dhe kohezionit
- b) forcat e brendshme ___ ngarkesat e komunikacionit dhe pesha e vetë
- c) forcat e jashtme ___ shiu, bora, era

2. Numëroi tri lloje të mureve mbajtës:

(Rrethoje përgjigjen e saktë)

3. Toka mbi të cilën shtrihet trupi i rrugës duhet të jetë:

- a) e lëmuar dhe e fortë;
- b) e aftë t'i pranojë të gjitha ngarkesat dhe t'i transmetojë në mënyrë të barabartë;
- c) e lagësht;
- d) e thatë.

4. Pjerrësia në germimin është më e pjerrët:

- a) nuk varet nga kategoria e tokës;
- b) te toka e kategorisë VII;
- c) te toka e kategorisë I.

5. Veshja e pjerrësive me pritë dhe hu gardhi llogaritet si:

- a) Mbrojtja teknologjike e pjerrësive;
- b) Mbrojtja biologjike e pjerrësive;
- c) Mbrojtja mekanike e pjerrësive.

6. Numëroi tri procedura të mbrojtjes biologjike të pjerrësive!

7. Si bëhet përpunimi biologjik i pjerrësive?

8. Gjatë ngrirjes uji e rrit vëllimin e vetë për:

- a) 90%
- b) 9%
- c) 90 herë
- d) 9 herë

9. Cili nga këto kënde të pjerrësisë është më i pjerrët?

- a) 1:5
- b) 1:1,7
- c) 1:3
- d) 1:2

10. Kanalet mbrojtëse të pendës gjenden:

- a) në mesin e pendës;
- b) atje ku terreni e pret pjerrësinë e pendës;
- c) buzë këmbëzës;
- d) mund të jenë kudo.

4. PROJEKTIMI I KONSTRUKSIONIT TË POSHTËM

Projektimi i konstruksionit të poshtëm është një proces që punohet njëkohësisht me trasimin.

Ekzistojnë rregulla të përcaktuara saktësisht që përcaktojnë konceptin hapësinor të trasesë, si vijon:

- a) zgjidhje tipike për profil tërthor;
- b) plani i situatës;
- c) profili i zgjatur.

Me këto të dhëna, si dhe me hulumtimet inxhinierike-gjeologjike kalojmë në përpunimin analitik të projektit.

Në bazë të profileve të tërthortë të konstruktuar llogaritet vëllimi i punimeve tokësore, d. m. th. sasive për pendën dhe për gjurmimin veç e veç.

1. Hapi i parë:

Nëse këto sasi janë shumë të ndryshme midis veti, atëherë përsëri përpunohen profilet e situatës dhe gjatësore që të fitohet barazimi i përafërt i masave tokësore.

2. Hapi i dytë:

Analizohet rendimi optimal i masave tokësore, nga pikëpamja e teknologjisë së ndërtimit, dhe nga pikëpamja e ekonomisë.

Nga këto dy hapa (analiza) bëhet plani operacional për ekzekutimin e punëve gjeoteknike.

4.1. Profilet karakteristike tërthore

Ekzistojnë katër tipa të profileve të tërthortë:

1. pendë;
2. gjurmimi;
3. çallatë;
4. rrallë në galeri (Fig. 4.1)

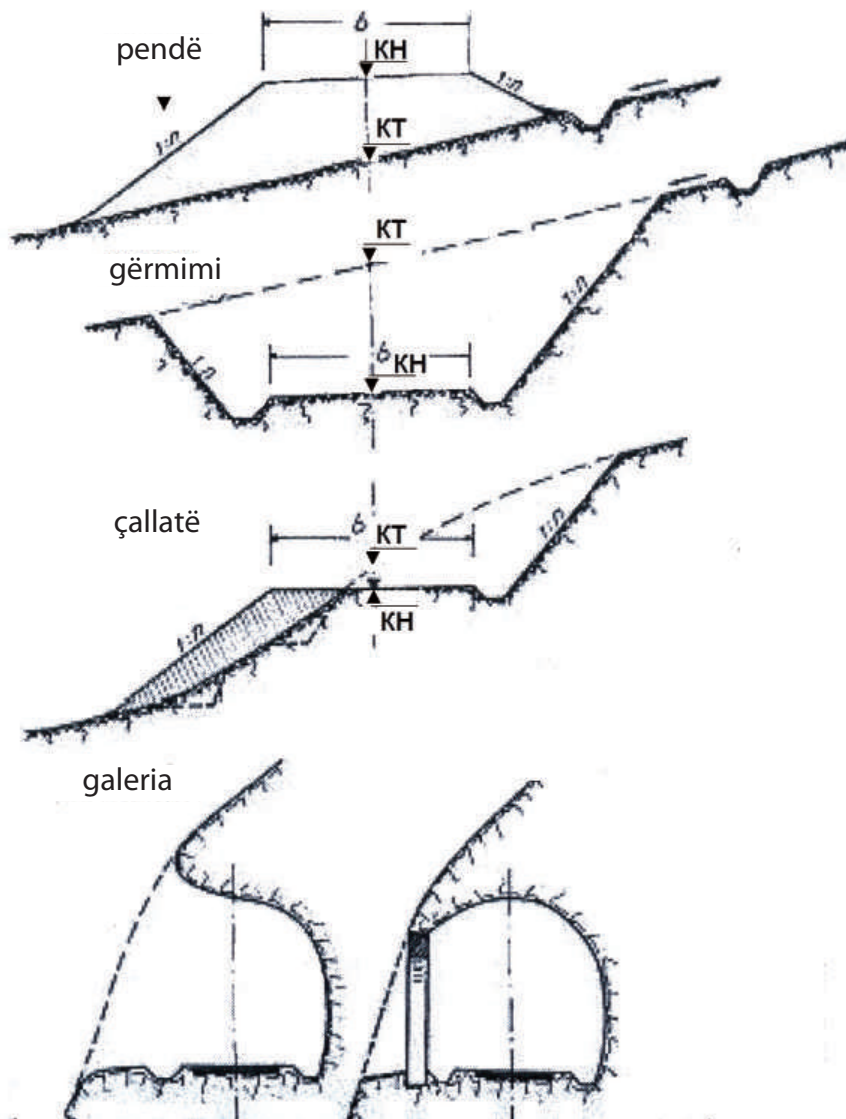


Fig. 4.1. Profilet karakteristike të tërthortë

Përpilohen në raporte 1:100; 1:200; dhe përmbajnë të dhënat numerike për:

- sipërfaqja e pendës S_p (m^2);
- sipërfaqja për gërmim S_g (m^2);
- gjatësia nga e cila e marrim humusin (m);
- gjatësia mbi të cilën vendoset humusi (m).

Sipërfaqen e prerjeve të tërthorta e llogarisim me planimetër, kompas, dhe sot më së shumti me programet aplikative me kompjuter. Vëllimin e masave të tokës e përcaktojmë në bazë të sipërfaqes së mesme të profilit sipas distancës së njohur (me formulën e uinklerit).

$$V = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot L \dots (m^3) \quad V - \text{vëllimi } (m^3)$$

P_1 - sipërfaqja e prerjes së tërthortë 1 (m_c)
 P_2 - sipërfaqja e prerjes së tërthortë 2 (m_c)
L – distanca midis dy prerjeve të tërthorta (m)

Kubatura e reduktuar fitohet kur e njëjta do të shumëzohet me koeficientin e vëllimshmërisë, sipas llojit të tokës, sepse ekzistojnë dallime në kompaktësinë e tokës në gjendjen e saj natyrore.

$$V_r = V \cdot K_r \dots\dots\dots (m^3), \text{ ku}$$

V_r -kubatura e reduktuar (m^3)

V -kubatura e llogaritur (m^3)

K_r është koeficienti i vëllimshmërisë

Në bazë të llogaritjeve e paraqitura në tabelën konkludojmë se a ka tepricë të gërmimit apo pendës, d.m.th., se a është e zgjedhur dhe e tërhequr në mënyrë të drejtë niveleta ose duhet të ndryshohet drejtimi i trasesë.

Plotësimi i tabelës 4.1. me të dhëna:

- Në shembullin e dhënë, prerjet tërthore janë në distancë $L = 20m$;
- Shënohen sipërfaqet e llogaritura veçmas për gërmimin, veçmas për pendën;
- Mesi aritmetik i dy sipërfaqeve të ngjitura, njëpasnjëshëm shumëzohet me distancën mes tyre dhe përcaktohet kubatura (vëllimi) e vërtetë (V) për atë segment;
- Kubatura e vërtetë V shumëzohet me astresin K_r dhe përcaktohet V_r , d.m.th. kubatura e reduktuar e gërmimit;
- Llogariten dallimet nga (penda dhe gërmimi) ose (gërmimi dhe penda), varësisht cilat sasi janë më të mëdha;
- Në kolonën e fundit, në fund të tabelës, llogariten dallimet me një shenjë - në favor të pendës, d.m.th., me shenjë + në favor të gërmimit.

Tab. 4.1 Për llogaritjen e sasive të masave të tokës

stacioni		sipërfaqet e profilit				distancë midis profileve	KUBATURA E MATERIALIT							
		individuale		e mesme			reale		koeficienti i vëllimshërisë	e reduktuar		gërmimi pendë	gërmimi pendë	dallimet
		P gërmimi	P pendë	P gërmimi	P pendë		V gërmimi	V pendë		Vr gërmimi	V pendë			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
km	m	m ²	m ²	m ²	m ²	m	m ³	m ³		m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
0	0		10											
	20		34		22	20	0	440			440		-440	
	40		46		40	20	0	800			800		-800	-440
	60		22		34	20	0	680			680		-680	-1240
	80	10	10	5	16	20	100	320	1.05	105	320		-215	-1920
	100	36		23	5	20	460	100	1.05	483	100	383		-2135
	120	52		44	0	20	880	0	1.05	924	0	924		-1752
	140	78		65	0	20	1300	0	1.05	1365	0	1365		-828
	160	28	6	53	3	20	1060	60	1.05	1113	60	1053		537
	180	10	12	19	9	20	380	180	1.05	399	180	219		1590
	200		18	5	15	20	100	300	1.05	105	300		-195	1809
	220		38	0	28	20	0	560			560		-560	1614
	240	6	46	3	42	20	60	840	0.95	57	840		-783	1054
	260	12	38	9	42	20	180	840	0.95	171	840		-669	271
	280	20	10	16	24	20	320	480	0.95	304	480		-176	-398
	300	34		27	5	20	540	100	0.95	513	100	413		-574
	320	48		41	0	20	820	0	0.95	779	0	779		-161
	340	48		48	0	20	960	0	0.95	912	0	912		618
	360	26		37	0	20	740	0	0.95	703	0	703		1530
														2233
										KONTROLLI	6751	-4518		2233

4.2. Rendimi i masave tokësore

Që të përcaktojmë planifikimin optimal të masave të tokës kryesisht përdoret metoda grafike e Bruknerit, i cili përdor lakore-poligon koordinatat e të cilit e paraqesin vëllimin (kubaturën) që në lidhje me çdo profil është i barabartë me shumën algjebrike të vëllimit të

materialit të gërmuar në gërmimin, dhe të shtuar në pendë, nga fillimi deri në profilin që shqyrtojmë.

Procedura për përpilimin e metodës grafike të Brunkerit

1. hapi I: vizatohet profili gjatësor me raport $R=1:\frac{100}{1000}$ ose $R=1:\frac{200}{2000}$ për gjatësinë e tërë të rrugës;

2. hapi II: bëhet konstruimi i diagramit (profil) të sipërfaqeve kështu që: së pari vizatohen nivelet, pastaj sipërfaqja njësore, tabela 4.1. Sipërfaqja e gërmimit vendoset mbi nivelet, ndërsa sipërfaqja e pendës nën nivelet. Te çallata nga sipërfaqja e madhe hiqet (zbritet) sipërfaqja më e vogël dhe shtohet ndryshimi. Raporti përcaktohet nga madhësitë e sipërfaqeve të aplikuara (shtuara).

3. hapi III: Konstruksioni i profilit të masave. Të dhënat lexohen nga tabela 4.1 nga kolona e fundit. Së pari tërhiqet vijë horizontale, dhe pastaj vizatohen kubatura e masave të tokës në këtë mënyrë: nëse bëhet fjalë për gërmim, sasi të vizatohen mbi vijën horizontale, dhe nëse është pendë, nën vijën horizontale.

Raporti përcaktohet individualisht sipas rendimit të masave tokësore.

Në këtë diagram (profil) në tavolina tërhiqet një vijë e drejtë që është paralele me vijën kryesore horizontale dhe e quajtur vijë e sheshimit. Ajo ndërpret pikë të kurbës (lakores) kumulative nga të cilat tërheqim vija normale në diagramin e sipërfaqeve, fitohet orari i barazimit të masave tokësore (sa gërmimi, aq penda).

Mund të tërhiqen dhe më shumë vija të sheshimit në varësi të vijës së lakuar kumulative. (Fig. 4.2)

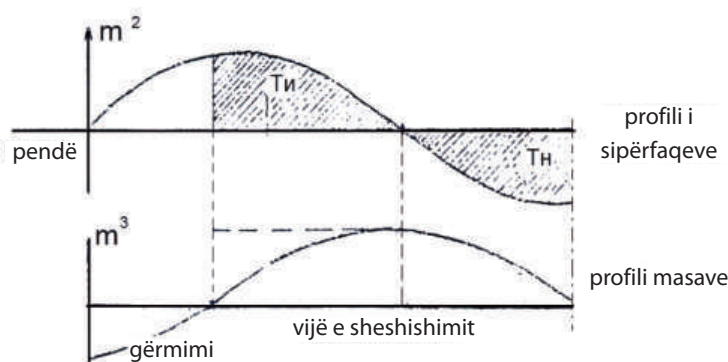


Fig. 4.2 Tërheqja e vijës së sheshimit

Karakteristikat e profilit të masave

Diagrami i masave (profili) ka disa karakteristika:

- Nëse lakorja rritet nga e majta në të djathtë - kah gjurmimi, dhe në qoftë se bie, atëherë ka pendë;
- Nëse masat janë të barabarta, lakorja përfundon mbi abshisën (vijë horizontale);
- Nëse lakorja përfundon mbi vijën horizontale, ka një tepricë të tokës që duhet të çohet në deponi, dhe nëse ajo përfundon nën vijën horizontale, mungon tokë dhe duhet të sillet tokë;
- Dallimi në lartësitë e të dy pikave të lakores, e paraqet kubaturën e tokës në mes të këtyre dy pikave (profilet);
- Pikë maksimale në diagramin e masave, e përfaqëson pikën zero në diagramin e sipërfaqeve apo në kalimin nga gjurmimi në pendë;
- Pika minimale e diagramit të masave e tregon pikën zero në diagramin e sipërfaqeve, gjatë kalimit nga gjurmimi në pendë. (Fig. 4.3)

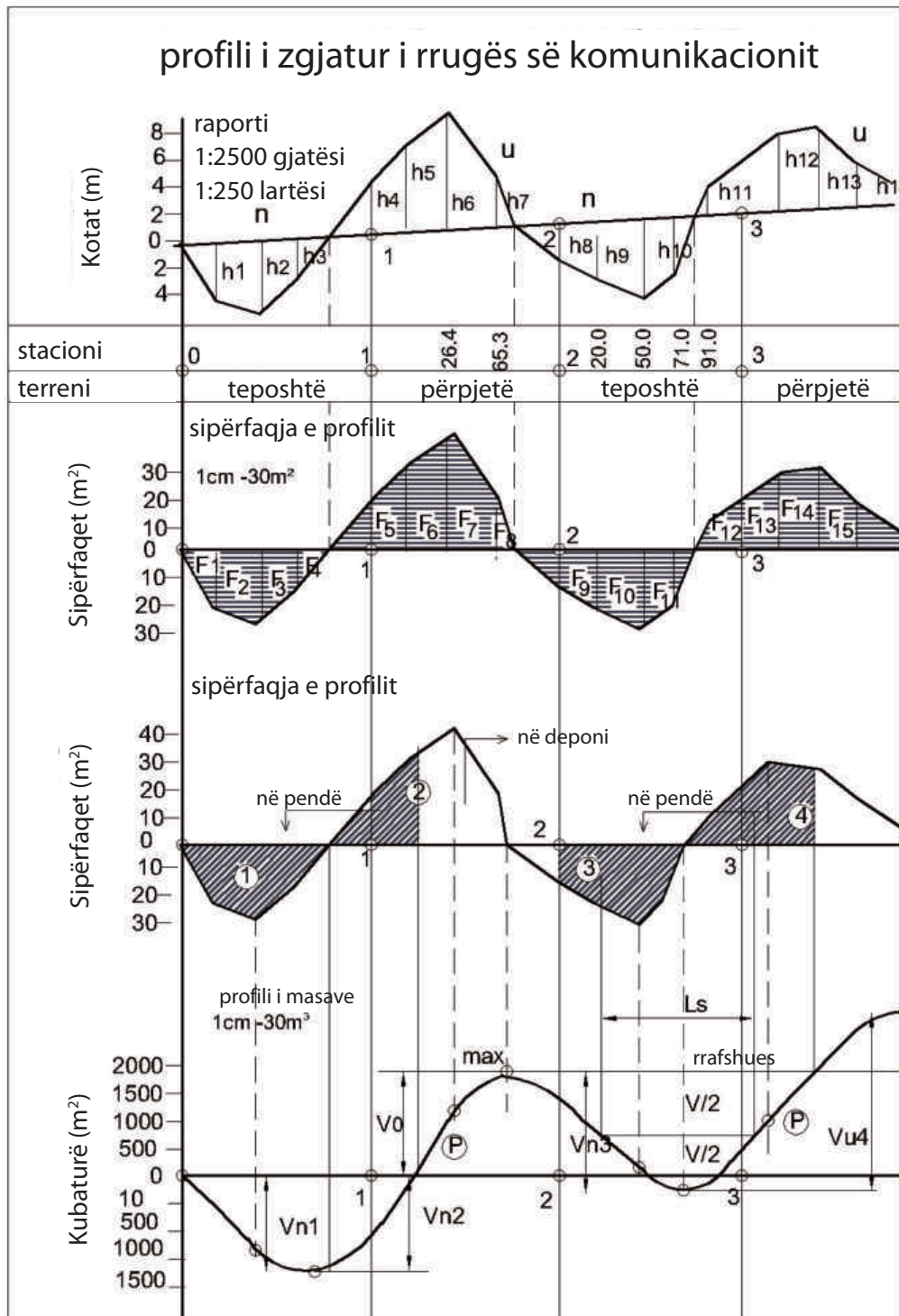


Fig. 4.3. Metoda grafike e Brunkerit.

Mbaje mend!

Profilet e tërthortë në rrugën varësisht nga raporti i kuotës së terrenit dhe i kuotës së nivelit dhe paraqitet në tre format e mëposhtme: pendë, gërmim dhe çallatë.

Në bazë të sipërfaqeve të profileve të tërthortë të konstruktuar dhe distanca mes tyre përcaktohet kubatura e masave tokësore që duhet të gërmohet në gërmimet, d.m.th. të mbushurit në pendat.

Për rendimin e masave tokësore përdoret metoda grafike e Bruknerit që përmban profil-diagrami gjatësor të sipërfaqeve dhe profil i masave.

Kubatura reale e masave tokësore fitohet kur kubaturën do ta shumëzohet me koeficientin e vëllimshmërisë.

Pyetje:

1. Në çfarë raporti vizatohen profilet e tërthortë?
2. Cilat të dhëna numerike i lexojmë (fitojmë) nga profilet e tërthortë?
3. Si mund të llogaritet kubatura e masave tokësore?
4. Në çfarë raporti vizatohen profili gjatësor, diagrami i sipërfaqeve dhe profili i masave në metodën grafike të Bruknerit?
5. Nëse në diagramin e masave e shënojmë vlerën mbi vijën horizontale për çfarë bëhet fjalë, gërmim ose pendë?

5. PUNIMET PËRGATITORE PËR NDËRTIMIN E KONSTRUKSIONIT TË POSHTËM

Punimet që i paraprijnë punimit të trupit të rrugës janë:

- punime gjeodezike;
- planifikimi i tokës;
- rregullimi i deponive;
- huazimet;
- organizimi i sheshit të ndërtimit (përpunimi i rrugëve të qasjes, etj.).

Të gjitha këto aktivitete bëhen në përputhje me planet organizative të miratuara të cilat formojnë një pjesë të dokumentacionit kontraktual.

5.1. Shënimi i trupit të rrugës së komunikacionit

Shënimi i trupit të rrugës së komunikacionit do të thotë të përcillet projekti, d.m.th. trase e projektuar nga gjendja e terrenit natyror. Gjatë kësaj pune duhet të rinovohet poligoni operativ, duke përdorur objektet natyrore ose artificiale të cilat janë në terren, dhe njëkohësisht janë aplikuar në një situatë ku është traseja e projektuar. Pas përcaktimit të vendndodhjes së kulmeve në kthesat horizontale, shënohen drejtimit në mes tyre, nga një kulm deri në kulmin tjetër. (Fig. 5.1).



Fig. 5.1. Shënimi i trupit të rrugës së komunikacionit

Shënimi bëhet me hu (shtylla) prej druri. Kur terreni është i qartë, mundet lehtë të caktohet drejtimi, në mënyrë direkte me përdorimin e instrumenteve gjeodezike (teodoliti). Kur në mes të kulmeve ka ndonjë kodër, i cili nuk lejon qartësi, atëherë me ndihmën e pikës së terrenit, nga e cila shihen të dy kulmet, bëhet përcaktimi i drejtimit.

Pas shënimit të drejtimet dhe kthesave horizontale, përpilohet nivelimi i detajuar me të cilin fitohen kuotat e shtyllave aksore.

Incizimet e profileve të tërthortë janë me një rëndësi të veçantë për përcaktimin e saktë të punimeve në konstruksionin e poshtëm. Për të qenë të gjitha punimet të vlerësuara mirë dhe të përfshira në projekt, duhet të incizohet terreni në gjerësi të rripit ku është i tërhequr boshti (përafërsisht 20m nga një anë dhe 20m nga ana tjetër e rrugës). Incizimi i terrenit bëhet me instrumente niveluese. Profilet e tërthortë të incizuara duhet të jenë normale me aksin e trasesë.

Pas ngritjes së vagonëve, përcaktohen skajet e majta dhe djathta të aksit të ashtuquajtur veglat e trasimit. Në terrenet e rrafshëta tendoset korsi i cili është në gjendje horizontale dhe me një tra ndalohet në çdo thyerje të terrenit, ku me ndihmën e trarit përcaktohet distanca nga shtylla kryesore, kurse në trarin me durbinë lexohet segmenti. Duhet me shumë kujdes të përcaktohen thyerjet e terrenit, sepse ata janë shumë të rëndësishme gjatë projektimit të trupit tokësor dhe për të gjetur sasi reale të masave tokësore. Skajet e profilit duhet të sigurohen me hu (shtylla). Në hulumtimet gjeologjike, ose projektimet e sigurimit të ujoreve, shpesh ka nevojë për zgjerimin e rripit dhe profilet zgjerohen.

Llogaritja e kuotave të shtyllave aksore dhe ato të profileve natyrorë, si dhe rezultatet e llogaritjeve të koordinatave të kulmeve janë të domosdoshme për përpunimin e bazës grafike.

Pas përfundimit të punimeve në terren në zyrë fillojmë me përpilimin e projektit.

5.2. Punimet projektuese

Projekti për përpunimin e rrugës duhet t'i përmbajë elementet e mëposhtme:

- plani i situatës $R = 1:1000$;
- profili gjatësor, profili $R = 1:100 / 1000$ me nivelin e tërhequr;
- profili tërthor $R = 1:100$;
- rendimi grafik i masave tokësore (Brukneri);

- profili karakteristik tërthor $R = 1:50$;
- profili karakteristik tërthor (detaje) prej $R = 1:5$ deri në $R = 1:10$ në karrexhatën, korsi skajor, bankinë, kanalet e kullimit apo rigola;
- projektet e lëshimeve me detajet e nevojshme dhe paramatje;
- detajet e mureve mbajtëse;
- profili gjatësor gjeologjik;
- paramatja e detajuar me të gjitha sasitë e nevojshme të materialit;
- llogaritja me analizën e çmimeve;
- elaborati i përpunuar i shpronësimit;
- përshkrim i hollësishëm teknik;
- plani operativ për kryerjen e punimeve të objektit.

5.3. Punimet organizative

Punimet organizative i përfshijnë punimet me të cilat bëhet **organizimi** i vendit të ndërtimit. Bëhen **rrugët e qasjes**. Krijohen vendet nga të cilat do të behet gjurmimi i materialit të nevojshëm për punimin e pendëve. Ato quhen **huazimet** e materialit. Krijohen vende ku do të ruhet materiali i cili më parë është gjurmuar nga gjurmimet, qoftë për shkak të tepricës së tij qoftë për shkak të cilësisë së tij të papërshtatshme. Ato quhen **deponi** të materialit.

5.4. Përpunimi i tokës mbi të cilën do të shtrihet profili

Përpunimi i tokës mbi të cilën do të shtrihet profili përbëhet nga dy pjesë: përpunimi gjeomekanik dhe përpunimi gjeometrik.

5.4.1. Përpunimi gjeomekanik

Përpunimi gjeomekanik përbëhet nga punimet e mëposhtme:

- pastrimi i terrenit (në gjerësinë e shënuar të rripit rrugor) nga bimët, pemët, rrënjët, objektet e panevojshme dhe të tjera;
- heqja e shtresës së humusit, në trashësi prej 20 cm. (me grejderë dhe buldozerë);
- materiali i nxjerrë është depozituar jashtë trasesë;
- bëhen kanalet për mbrojtjen nga reshjet atmosferike;
- hulumtimi i bartësisë i tokës së pastruar;
- ndryshimi i mundshëm i përbërjes së materialit për shkak të përmirësimit të cilësisë apo rritja e stabilizimit mekanik ose kimik etj.

5.4.2. Përpunimi gjeometrik

Në terrenet më të mëdhenj se 1:5 d.m.th., më të mëdhenj se 20%, në terrenin me ndërprerje bëhen shkallët, që të lejohet lidhja e mirë me tokën natyrore, d.m.th., për të shmangur rrezikun e rrëshqitjes së objektit gjeoteknik. Shkallët bëhen me një pjerrësi të caktuar që uji të kalojë menjëherë. (Figura 5.1).

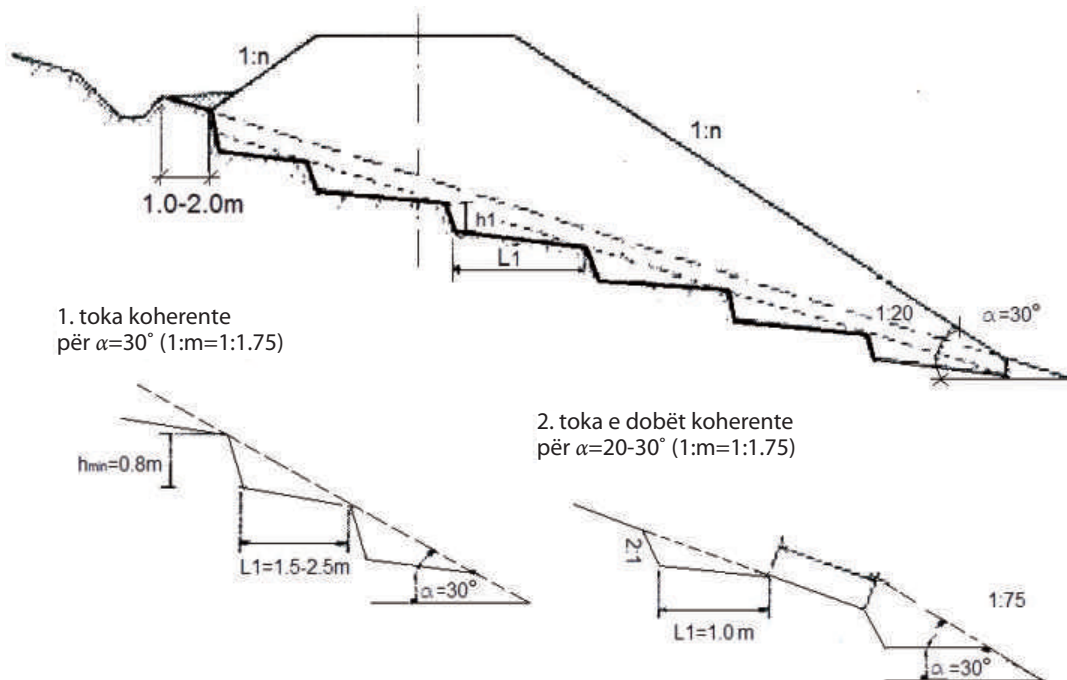


Fig. 5.1. Përpunimi gjeometrik i profilit tërthor

Për të gjitha procedurat gjatë përgatitjes së tokës mbi të cilën do të shtrihet konstrukcioni i poshtëm, vlen rekomandimi: përgatitja e bazës për përpunimin e trupit të rrugës kryhet para përpunimit të gërmimit ose pendës skriptet që të parandalohet ekspozimi afatgjatë ndaj ndikimeve atmosferike.

Mbaje mend!

Punimet që i paraprijnë ndërtimit të konstruksionit të poshtëm janë: punimet gjeodezike, planifikimi i tokës, rregullimi i huazimeve dhe deponive, organizimi i terrenit të ndërtimit etj.

Deponia është një vend i zgjedhur ku vendoset materiali që nuk mund të inkorporohet në penda, për shkak të tepricës së tij ose për shkak të cilësisë së tij të pamjaftueshme.

Vendi i huazimit të materialit është vendi i zgjedhur ku bëhet gjermimi i materialit për përpunimin e pendëve në qoftë se i njëjti nuk mund të merret në sasi të mjaftueshme nga çallata.

Me shënimin e trupit të rrugës së komunikacionit në terren duhet të shënohen me shtylla të gjitha pikat aksore të profileve tërthortë të projektit.

Përpunimi i tokës në të cilën do të shtrihet profili përbëhet nga dy pjesë: përpunimi gjeomekanik dhe përpunimi gjeometrik.

Test për vetëvlerësim:

1. Cilat nga këto punimet ndërtimore i paraprijnë përpunimit të trupit të gugës?

- a) punimet e armuara;
- b) punimet e fasadës;
- c) punimet prej betoni;
- d) punimet gjeodezike.

2. Përpunimi gjeometrik i terrenit me prerje (bërja e shkallëve), aplikohet në terrenet:

- a) me pjerrësi më të mëdha se 5%;
- b) me pjerrësi më të vogla se 15%;
- c) me pjerrësi më të mëdha se 20%.

3. Vendi ku ruhet materiali që mund të përdoret quhet: _____,
ndërsa vendi ku kryhet gjermimi i materialit të nevojshëm për përpunimin e pendës quhet:

6. METODAT STANDARDE PËR PËRPUNIMIN E PUNIMEVE GJEOTEKNIKE

Të gjitha përpunimet gjeoteknike përbëhen prej zhvendosjeve të mëdha të masave tokësore. Ka një përzgjedhje të gjerë të makinave të ndërtimit që shërbejnë për gërmim, transport dhe montim të materialeve tokësore.

6.1. Punimi i gërmimeve

Zgjedhja e metodës dhe mjeteve për punimin e gërmimeve varet nga:

- lloji i tokës që gërmohet;
- sasia dhe gjatësia e gërmimit;
- sasia e transportit;
- qasja e terrenit;
- afatet e planifikuara etj.

Më së shpeshti klasifikimi i gërmimeve kryhet sipas llojit të materialit si më poshtë:

- gërmimet në materiale të buta tokësore;
- gërmimet në shkëmbinj të ndryshëm me ngurtësinë dhe strukturën.

6.1.1. Gropimi në materialet e buta tokësore

Gërmimet në materiale të buta, të lidhura dhe të palidhura apo në bazë të kritereve teknologjike, tokat e kategorisë I deri IV, mund të kryhet me dorë ose me makineri të ndërtimit.

Për gërmimet manuale përdoren mjete të ndryshme: lopata, kazma, pyka, çekiçë me masa të ndryshme, d.m.th., çekiçë pneumatikë, dalta përkatëse. Kjo metodë e gërmimit për koston e lartë dhe efektin e ulët është e kufizuar në objektet e vogla, në vendet e ngushta dhe të paarrtshme, ku gërmimet e mekanizuara janë të pamundura.

Për kryerjen e punimeve tokësore gjatë ndërtimit të rrugëve të komunikacionit përdoret makineri e ndërtimit me efekte të mëdha, të cilat mund të kryejnë më shumë operacione njëkohësisht. Këtu janë përfshirë: buldozerë, ekskavatorë, grejderë, skreperë, etj. (Fig. 6.1, Fig. 6.2, Fig. 6.3, Fig. 6.4)



Fig. 6.1. Buldozer



Fig. 6.2. Ngarkues



Fig. 6.3. Skreper



Fig. 6.4. Ekskavator

6.1.1.1. Përpunimi i gërmimeve

Metodat më të përdorura gjatë kryerjes së gërmimeve janë:

- gërmimi në shtresat gjatësore;
- gërmimi në krye;
- gërmimet gjatësore anësore.

Gërmimi në shtresat gjatësore kryhet në shtresat paralele, horizontale ose me pjerrësi të vogël, me trashësi prej 0,6m deri në 0,8m, d.m.th. prej 0,2m deri në 0,4m, në qoftë se përdoren skreperët. Karakteristika themelore e kësaj procedure është që na jep një front të gjerë të punimit për gërmim dhe ngarkim. (6.5)

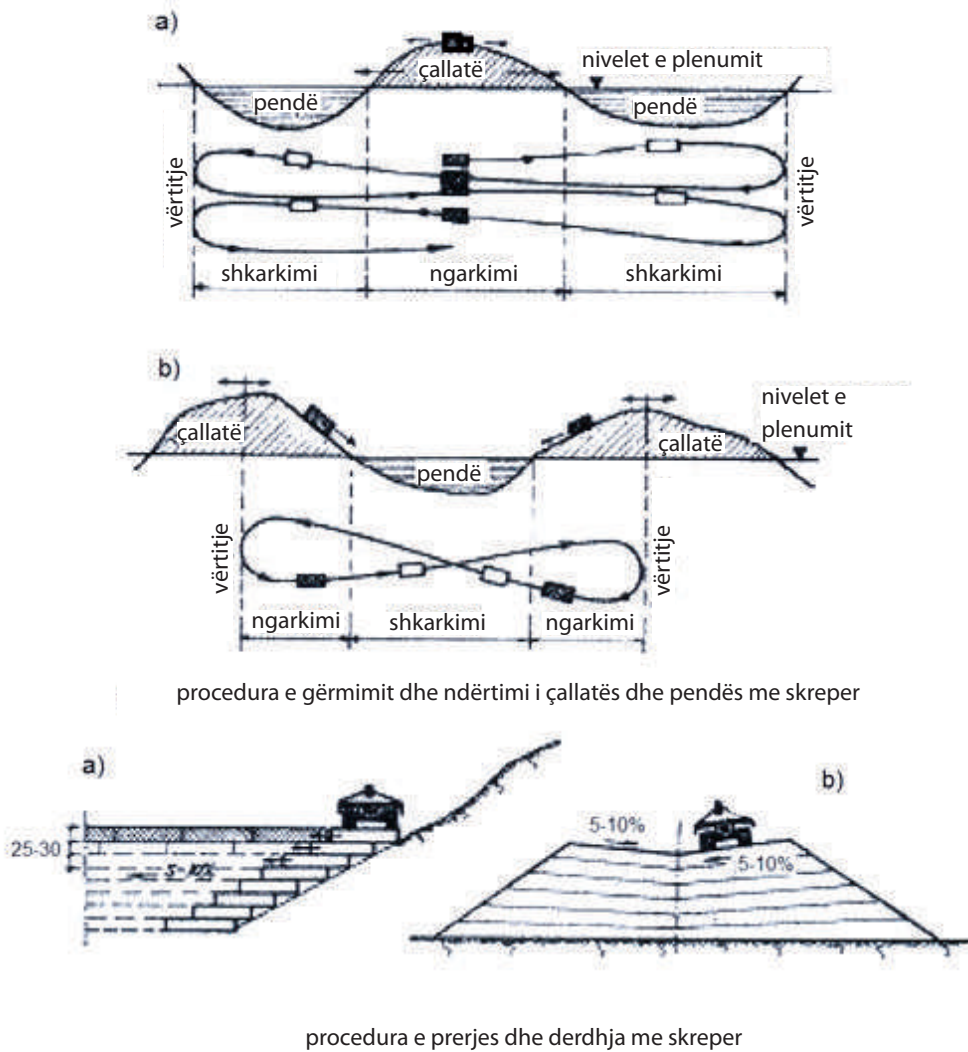


Fig. 6.5. Aplikimi i skreperëve për përpunim, gërmim dhe pendë

Gërmimi në krye kryhet në profilin e plotë në të gjithë lartësinë dhe gjerësinë e gërmimit në shtresa normale me aksin e rrugës së komunikacionit. Kjo mënyrë e gërmimit është e favorshme për çallata të shkurtra dhe të thella, kur terreni është me një rënie të madhe dhe nëpër të nuk mund të lëvizet makineria, d.m.th., kur nuk mund të aplikohet procedura e gërmimit në shtresat gjatësore. Për shkak të frontit të vogël të punës fronti i punës së gërmimit është relativisht i ngadaltë, dhe materialet transportohen vetëm në një drejtim. (Fig. 6.6)

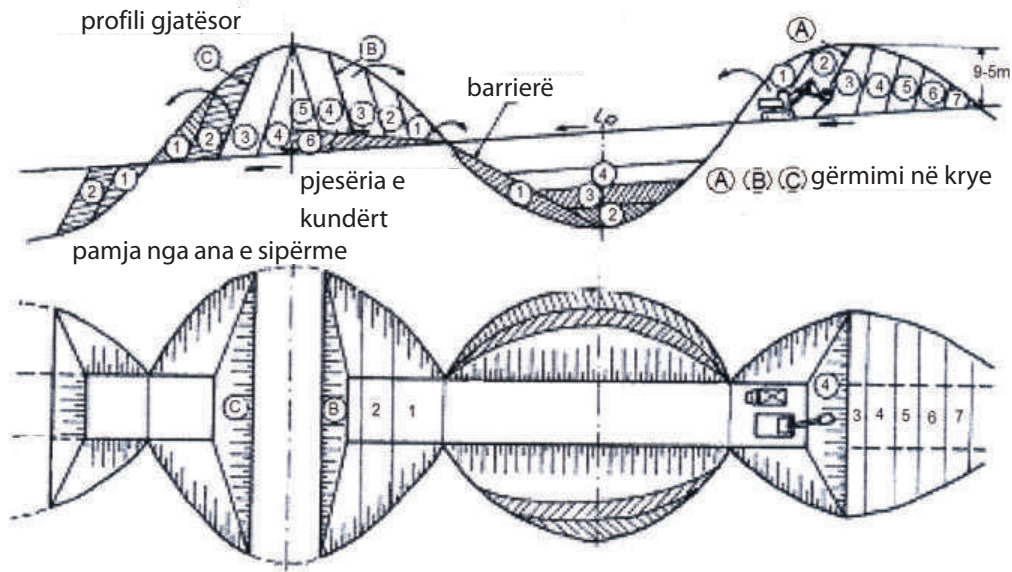


Fig 6.6. Gërmimi në krye

Gërmimi anësor kryhet në materialet tokësore shumë të forta apo në shkëmbinj.

Nëse çallata është në material tokësor, çallata nuk gërmohet deri në nivelin e planumit, por gradualisht.

Nëse çallata është në material që grimcohet dhe të paqëndrueshëm, çallata në pjesën e poshtme duhet të jetë pakëz e gardhuar. Pastaj çallata zgjerohet me shkallë për ngarkim nga të dy anët e tij. (Fig. 6.7)

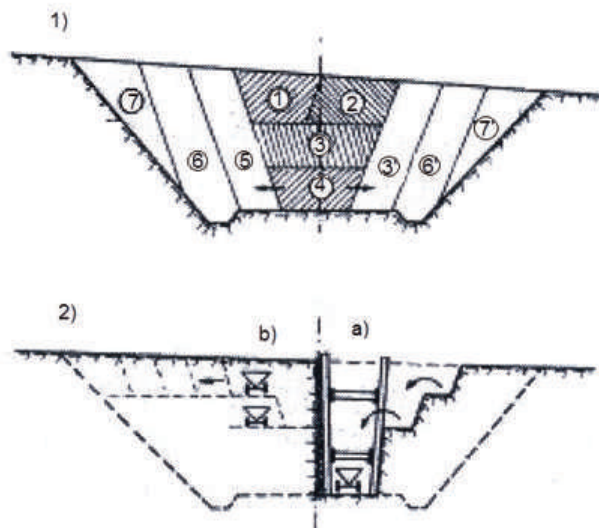


Fig. 6.7. Gërmimi anësor

Kjo mënyrë e gërmimit ka avantazhet e saj (vend i mjaftueshëm pune, gërmimi i thjeshtë dhe i lehtë, transportimi i materialit në dy anë, kullimi i mirë), por ka edhe të meta (përpunimi i çallatës, sidomos gardhimi i saj).

6.2. Punimi i pendave

Pendat janë objekte të forta dhe masive me një formë të përcaktuar, që duhet të jetë e qëndrueshme. Gjatë punimit të pendës duhet të merret parasysh:

- stabiliteti i tokës mbi të cilën do të ndërtohet;
- stabiliteti i materialit të derdhur;
- stabiliteti i pjerrësive të pendës etj.

Për punimin e pendës mund të përdoren materiale dhe karakteristika gjeomekane të ndryshme, varësisht nga lloji dhe klasa e rrugës së komunikacionit, madhësia e pendës dhe masat mbrojtëse të planifikuara nga ndikimet mbi të cilat do të ekspozohet gjatë shfrytëzimit. Për ndërtimin e pendave përdoren materiale kohezive kokërrimët, dhe materiale të grimcuar jokohezive, materiale guri me granulim të ndryshëm, materiale që fitohen artificialisht: tokë e djerrë, zgjyrë, hiri fluturues apo një përzierje e materialeve të lartëpërmendura.

6.2.1. Metodat e përpunimit të pendës

Metodat më të aplikuara për përpunimin e pendave janë:

- pendë në shtresat horizontale;
- pendë në krye;
- procedurë e kombinuar e të mbushurit në krye ose në shtresa.

6.2.1.1. Punimi i pendës në shtresat horizontale

Përpunimi i pendës në shtresat horizontale kryhet nëpër gjatësinë e tërë dhe nëpër gjerësinë e pendës, duke lejuar një front të gjerë të punës dhe që e përshpejton punën. Njëkohësisht arrihet përshtatja e shtresave në mënyrë të barabartë dhe një lidhje më të mirë mes tyre.

Të mbushurit mund të kryhet në shtresa horizontale dhe në shtresa të pjerrëta gjatësore. Të mbushurit në shtresa të pjerrëta aplikohet kur përbërja e terrenit është e tillë që siguron stabilitet të pendës.

Gjatë përpunimit të pendës në shtresa horizontale ekzistojnë dy mundësi të mbushjes dhe sjelljes së materialit:

- shkarkimi dhe mbushja me lëvizjen e automjetit për transportim të materialit nëpër shtresë të re, të pangjeshur; (fig. 6.8 a)
- shkarkimi dhe mbushja me lëvizjen e automjetit për transportim të materialit nëpër shtresë të bërë paraprakisht dhe shtresë të ngjeshur. (Fig. 6.8 b)

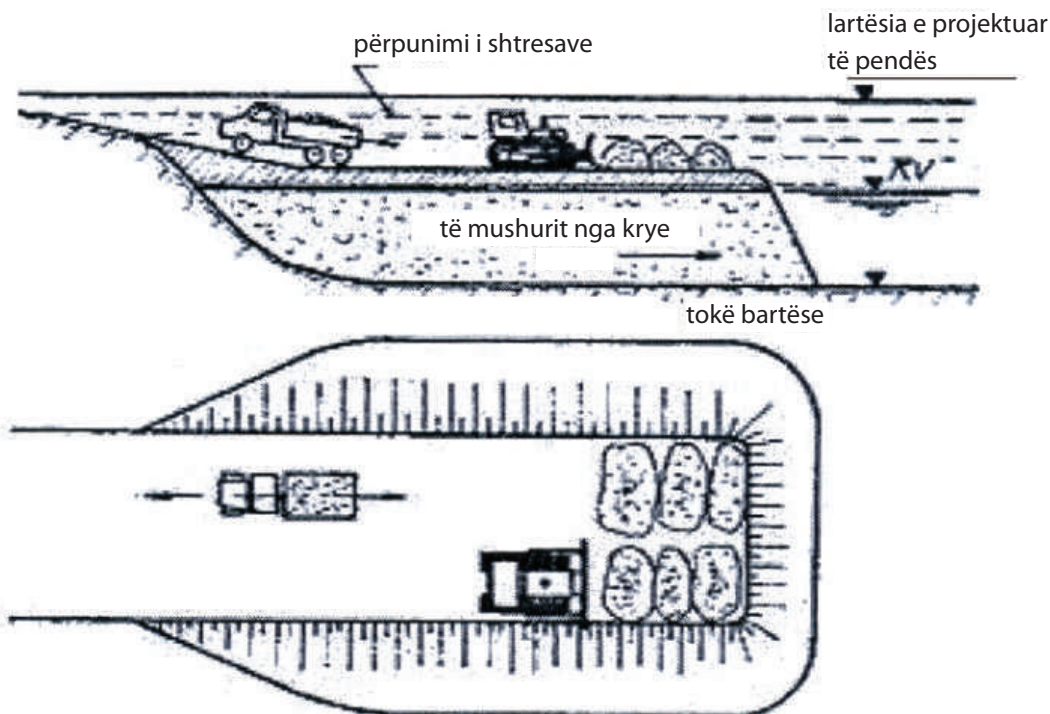


Fig. 6.8 a,b Përpunimi i pendës në krye dhe në shtresa

6.2.1.2. Përpunimi i pendës në krye

Përpunimi i pendës në krye kryhet me profilin e plotë tërthor, dhe gjatë asaj ngjeshja nuk është e barabartë dhe pendës i duhet një kohë e gjatë t'i përshtatet tokës, dhe mund të paraqiten deformime.

6.2.1.3. Përpunimi i pendës me metodën kombinuëse të mbushjes

Procedura e kombinuar e të mbushurit- në krye dhe në shtresa aplikohet nëse është e nevojshme të mbushurit të kryhet përmbi terren që është i mbytur me ujë, kështu që, së pari përpunohet pjesa e pendës që është nën ujë, dhe pastaj derdhet në shtresa me ngjeshje të duhur. (Fig. 6.9)

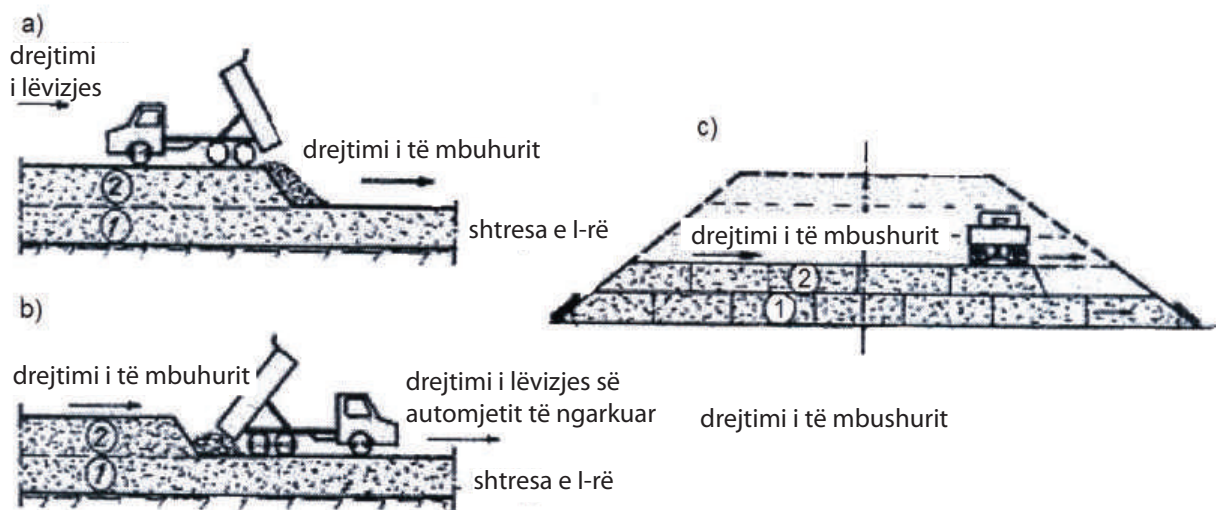


Fig. 6.9. Procedura e kombinuar e mbushjes

6.2.2. Rregullat që dalin nga përvojat gjatë përpunimit të pendave

Gjatë përpunimit të pendave është e nevojshme të respektohen disa rregulla që dalin nga përvoja, ku më të rëndësishme janë:

- gjatë futjes së materialeve me cilësi të ndryshme (lagështi) është e ndaluar përzjerja e tyre;
- toka me bartësi më të vogël futet në shtresat më të ulëta;
- ngjeshja e pendës duhet të jetë uniforme në drejtimin tërthor, në drejtim gjatësor dhe në lartësi;
- të mos shtyhet (kompaktet) gjatë motit me shi;
- të mos përdoren materiale të ngrira;
- shtresa të kryhet më mirë me rënie tërthore për shkak të kullimit më të mirë (min. 5-10%);
- duhet të kërkojnë që automjetet e mbushur të transportit (kamionë, damperë, skreperë) të lëvizin tatëpjetë dhe nëpër pendë, ndërsa të zbrazët të lëvizin përpjetë;
- trashësia e shtresave në gjendjen e ngjeshur është prej 0.2m deri në 0.4m për materialet kokërrimëta, dhe prej 0.3m deri në 0.7m për materialet e palidhura.

6.3. Ndërtimi i konstruksionit të poshtëm në kushtet e vështira gjeoteknike

Kushtet e rënda gjeoteknike hasen në kushtet malore, në tokën shkëmbore të kategorive V deri në VII dhe në tokë me bartësi të dobët, në vendet moçalike, në torfët.

6.3.1. Përpunimi i gërmimeve në shkëmbinjtë e forta

Përpunimi i gërmimeve në shkëmbinj të fortë kryhet duke përdorur eksploziv, d.m.th., me minim. Minimi zhvillohet në tri faza:

- me shpimin e vrimave të minimi;
- mbushje dhe ndezje të minave;
- përjashtimi i materialit të minuar.

Në lidhje me efektin e eksplozivit në shkëmbinj paraqiten 3 (tri) zona:

- zona e parë e shpërthimit në të cilën shkëmbi është shpërbërë dhe grimcuar plotësisht;
- zona e dytë e thërrmimit, në të cilën kryhet thërrmimi dhe thyerja e shkëmbit në copa të mëdha;
- zona e tretë e tronditjes së shkëmbit në të cilën ai është i stërpikur ose tronditur.

Shpimi i vrimave të minimi mund të kryhet me dorë dhe me makinë. Shpimi me dorë përdoret për punime të vogla apo nëse shpimi mekanik është joekonomik. Trashësia e daltave është nga 20mm deri në 40mm, dhe diametri i vrimës së shpuar është 50mm.

Për shpimin me makineri përdoret çekani pneumatik, shpuese me ajër të ngjeshur me diametër prej 50mm deri në 70mm preventiv dhe me gjatësi prej 2m deri në 4 m.

Eksplozivët janë materiale të cilat nën ndikimet e jashtme (goditje, tronditje) kalojnë në gjendje të gaztë duke gjeneruar temperaturë të lartë dhe presion që ka fuqi shkatërruese. Sipas mënyrës së shfaqjes mund të jenë: klasike, kimike dhe atomike.

Në gërmimet e cekëta me thellësi deri në 1m, aplikohen minat e lëvizshme që vendosen pothuajse horizontalisht (për nxjerrjen e rrënjëve, pengesave, etj.).

Në gërmimet e thella shpimi bëhet nga ana e sipërme. Nëse lartësia është më e madhe se 4 metra punohen në kate.

6.3.2. Përpunimi i pendës në tokë me bartësi të ulët

Në torfët, baltë ose në tokë që shtrihet mbi ujë nëntokësor, ndërtimi i pendës paraqet një problem.

Në praktikën gjeoteknike aplikohen:

a) zgjidhjet klasike

Kur toka është me bartësi të ulët aplikohen zgjidhjet e mëposhtme:

- ndërrimi i tokës me bartësi të ulët me material me bartësi të mirë;
- rritja e bartësisë së tokës me stabilizimin mekanik dhe kimik;
- masa të ndryshme hidromekanike (bonifikime, drenazhe etj.).

Të gjitha këto zgjidhje e rrisin bartësinë e terrenit pa bartësi të nevojshme, por gjithashtu në mënyrë dramatike i rrisin edhe kostot dhe e zgjatin kohën për ndërtimin e konstruksionit të poshtëm.

b) Zgjidhjet bashkëkohore

Në kohën e fundit rritja e bartësisë së tokës dhe përmirësimi i karakteristikave gjeomekanike bëhet me gjeotekstil.

6.3.3. Mbrojtja mekanike dhe stabilizimi i pjerrësive në shkëmbinj

Rrënimi i pjerrësive në shkëmbinj, te gërmimet është një shkak i zakonshëm për aksidentet e komunikacionit. Një nga arsyet subjektive është shkatërrimi (rrënimi) joprofesional (tronditet e tërë masa shkëmbore), ose pjerrësi e përpunuar në mënyrë joprofesionale. Arsyeja tjetër, objektive, është kur shkëmbi gjendet në procesin e natyrshëm të shkatërrimit.

Metodat e mbrojtjes së pjerrësive të materialeve shkëmbore varen nga shkalla e përkeqësimit të shkëmbit. Më të aplikuara janë metodat e mëposhtme:

- përpunimi i mureve të veshura;
- vendosja e rrjetave prej çeliku;
- ankorimi dhe injektimi.

Në shumë shkëmbinj të plasaritur dhe të dekompozuar, të cilat duhet të jenë të mbrojtur nga erozioni dhe nga ndryshimi i temperaturës, është përdorur betoni i stërpikur përmbi rrjeti çeliku e cila ankorohet në shkëmbin. Më i aplikuar është rrjeti Q, ndërsa spirancat janë me $\varnothing 20\text{mm}$ dhe gjatësi prej 1m, ashtu që në sipërfaqe prej 1m^2 , të vijë një spirancë. Përmbi rrjeti të fiksuar mirë shtohet shtresa e betonit të stërpikur me trashësi prej 8cm deri në 10cm deri, MB - 35 nën presion të paktën prej 2.5 atm (atmosfera). (Fig. 6.10).

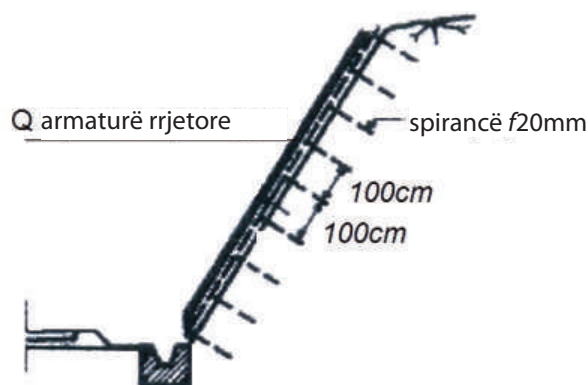


Fig. 6.10. Mbrojtja mekanike e pjerrësive

Mbështjellja e këtitë rruhet së paku 7 ditë me stërpikjen me ujë ose lyhet me mjete kimike, të cilat e parandalojnë avullimin e ujit nga betoni i stërpikur.

Në çallatën e thellë dhe në pjerrësitë e plasura, ku ekziston mundësia nga thërrmimi, për sigurimin e pjerrësisë përdoren rrjetet prej çeliku të lyera me zink që fiksohen nga 2m deri në 3m pas kulmit të pjerrësisë me spiranca me $\varnothing 10-20\text{mm}$ dhe me gjatësi prej 2m deri në 3m. (Fig. 6.11)

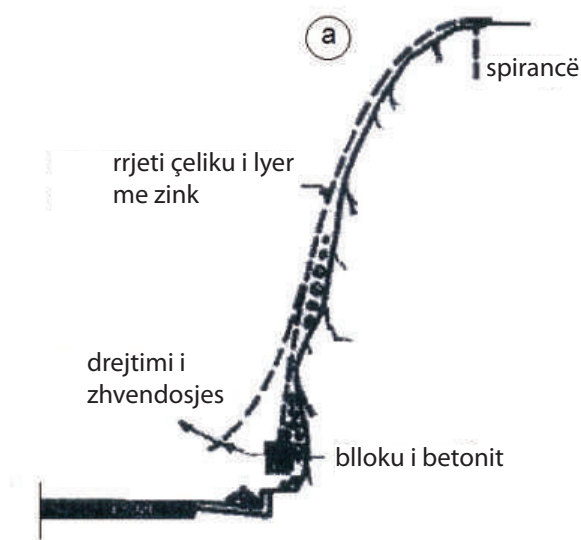


Fig. 6.11. Sigurimi i pjerrësive me rrjeta prej çeliku të lyera me zink

Në pjesën e poshtme rrjeti është i lirë dhe për të janë varur blloqet e betonit, roli i të cilëve është për të mbajtur rrjetin e shtrënguar në shkëmb.

Sigurimi i blloqeve të paqëndrueshme për pjerrësi bëhet me aplikimin e llojeve të ndryshme të spirancave, të cilat janë ankoruar në shkëmbin e shëndetshëm, prapa bllokut të paqëndrueshëm me gjatësi të kërkuar. Varësisht nga lloji i ankimit ekzistojnë lloje të ndryshme të spirancave: me pykë, me larvën ekspansive, spirancë e perforuar, spirancë SN, etj.

Mbaje mend!

Për kryerjen e punimeve gjeoteknike ekzistojnë metoda të shumta dhe lloje të ndryshme të makinave.

Si do të kryhet gërmimi varet nga lartësia dhe nga gjatësia e gërmimit, nga sasia transportuese, nga qasja e terrenit dhe afatet e planifikuara.

Makinat e gërmimit janë: buldozeri, skreperi, graderi, ekskavatori.

Ekzistojnë parime të caktuara në punimin e gërmimit si dhe parime të caktuara në punimin e pendës.

Punimet në kushte të vështira gjeomekanike janë: kryerja e gërmimit në shkëmbinj dhe ndërtimi i pendave në tokat me bartësi të dobët.

Mbrojtja e pjerrësive shkëmbore nga shkokëlimi bëhet me rrjeta prej çeliku, spiranca dhe injektim.

Test për vetëvlerësim:

1. Cila nga makinat e mëposhtme nuk përdoret për gërmimin e materialeve?

a) buldozeri

b) ekskavatori

c) cilindri

d) skreperi

2. Numëroi tri metoda për përpunimin e gërmimeve:

3. Numëroi dy metoda për përpunimin e pendave:

4. Shpjegoje procedurën e përpunimit të gërmimit në tokën shkëmbore?

5. Cilat masa ndërmerren për mbrojtjen e pjerrësive të plasura shkëmbore për të parandaluar thërrmimin mbi karrexhatë?

7. PROJEKTIMI I RRUGËVE TË KOMUNIKACIONIT

Rruga për objektin ndërtimor duhet të sigurojë lidhje të transportit në mes vendeve të ndryshme dhe transportin e mallrave të ndryshme dhe të njerëzve.

Rrugët janë të destinuara për komunikacionin motorik të shpejtë, të rehatshëm dhe të sigurt. Ato mundësojnë komunikim midis shteteve të caktuara, midis vendbanimeve, midis qyteteve, brenda në qytetet, për të shkuar në punë, sigurojnë lidhjen mes qendrave të turizmit dhe rekreacionit, qendrave ekonomike, qendrave administrative dhe qendrave të tjera, etj.

7.1. Klasifikimi i rrugëve

Klasifikimi i rrugëve bëhet nga arsye të ndryshme dhe sipas kriterëve të shumta.

Detyra themelore në klasifikimin e rrugëve është për të mundësuar marrjen e të dhënave të nevojshme për karakteristikat themelore të rrugës së caktuar për projektim dhe shfrytëzim.

Klasifikimi funksional

- Rrugët e largëta apo transit;
- Rrugët e lidhjes;
- Rrugët e mbledhjes;
- Rrugët e qasjes.

Ndarja administrative

- Rrugët magjistrale;
- Rrugët ndërkombëtare, që i lidhin qytetet më të mëdha;
- Rrugët rajonale, që i lidhin rajonet ekonomike të shtetit dhe e bëjnë distribuimin deri te rrugët magjistrale;
- Rrugët lokale, që i lidhin fshatrat dhe lagjet dhe janë në kompetencat e qendrave komunale.

Klasifikimi i komunikacionit sipas llojit të komunikacionit

- Rrugë që përdoren vetëm për komunikacion motorik, udhë automobilistike;
- Rrugë për komunikacion të përzier, për automjete motorike dhe karroca që tërhiqen me kuaj, biçikleta dhe këmbësorë.

Ndarja sipas destinimit:

- Rrugët periferike;
- Rrugët urbane.

Rrugët periferike ndahen në:

- Rrugë publike;
- Rrugë turistike;
- Rrugë bujqësore;
- Rrugë pyjore;
- Rrugë industriale dhe të minierave.

Rrugët urbane ndahen në:

- Autostrada urbane;
- Magjistralë urbane;
- Rrugët e komunikacionit urban;
- Rrugët e mbledhjes;
- Rrugët e qasjes.

Ndarja sipas madhësisë së komunikacionit motorik, komunikacionit mesatar në çdo vit, komunikacionit të përditshëm

- Autoudhë (më i madh se >15.000 automjete);
- Klasa (shumë e madhe > 12000 automjete);
- Klasa (e madhe nga 7.000 deri në 12.000 automjete);
- Klasa (mesatare nga 3000 deri në 7000 automjete);
- Klasa (e vogël nga 1000 deri në 3000 automjete);
- Klasa (shumë e vogël < se 1000 automjete).

Klasifikimi sipas shkallës së kontrollit mbi qasjen:

- Rrugë pa qasje të kontrollit, ku automjetet mund të kyçen në komunikacion në çdo vend;
- Rrugë me kontroll të pjesshëm, përmes kryqëzimeve dhe vendeve kyçëse;
- Rrugë me kontroll të plotë, nuk mund të kyçen drejtpërdrejtë, por vetëm me anë të rrugës me kategori më të ulët, në vendet e kyçjes, të paniveluara.

Ndarja e rrugëve sipas karakteristikave topografike të terrenit

Lloji i terrenit, nëpër të cilit rruga kalon ndikon shumë në elementet konstruktive të rrugës dhe realizimin e tij teknik:

- fushat e ulëta kanë pjerrësi të buta të terrenit nga 1:10 dhe janë në lartësi të vogla mbidetare. rrugët mbi terren të rrafshët kanë drejtim më të gjatë, kthesa me rreze të mëdha dhe pjerrësi të vogla gjatësore;
- terreni me kodra mund të ketë shpate me pjerrësi të buta nga 1:10 deri në 1:5 dhe lartësi mbidetare. rrugët në këto terrene kanë drejtime më të shkurta, kthesa më të shkurta, rrezet më të vogla dhe pjerrësi gjatësore deri në 6%;
- terrenet malore janë me diferenca lartësore të madha, lartësi të mëdha mbidetare dhe pjerrësi nga 1:1 deri në shpate shumë të pjerrët. ata përbëhen nga kthesat me rreze të vogla (serpentinë) dhe kresa kalimtare, ndërsa pjerrësitë gjatësore janë më shumë se 10%.

7.2. Ngarkesa e komunikacionit

Nën ngarkesë të komunikacionit apo intensiteti i komunikacionit nënkuptohet numri i automjeteve që qarkullojnë në një interval të caktuar kohor ose pritjet të qarkullojnë nëpër një prerje të rrugës në të dy drejtimet.

Ngarkesa caktohet me numërimin e automjeteve, autobusëve, kamionëve etj.

Dallohen dy gjendje:

- gjendja reale;
- gjendja e planifikuar.

Mbi bazën e pasqyrës ekzistuese për ngarkesën e komunikacionit bëhet analizë e raporteve ekzistuese në komunikacion dhe caktohen ligjshmëritë e zhvillimit.

Ngarkesa e planifikuar e komunikacionit është bazë për dimensionin e profilit tërthor të rrugës për të siguruar rrjedhën e komunikacionit të ardhshëm.

7.3. Fuqia lëshuese e rrugëve dhe niveli i shërbimit

Fuqia lëshuese e paraqet numrin më të madh të automjeteve motorike që mund të kalojnë nëpër një korsë të komunikacionit (në rrugë me një drejtim), ose në të dy drejtimet për njësi kohe.

Kur sasia (vëllimi) i komunikacionit është i barabartë me kapacitetin e rrugës kushtet dhe lëvizja bëhen të këqija madje edhe në kushte “ideale” në rrugë, atëherë komunikacioni dhe shpejtësitë janë me vonesa të vogla dhe shpesh herë me humbjen e kohës. Nëse vëllimi i komunikacionit është i vogël kur $Q < N$ kemi kushte të favorshme për përdoruesit. Q / N është shkalla e shfrytëzimit të kapacitetit të rrugës.

7.4. Shpejtësia relevante

Parametri themelor në procesin e projektimit të rrugorëve është shpejtësia.

Duke u bazuar në shpejtësinë dhe rrjedhën përcaktohen dhe dimensionohen profili tërthor, plani i situatës dhe profili gjatësor.

Shpejtësia e vozitjes në të njëjtën kohë është një tregues i nivelit të shërbimit në kushtet e dhëna të së komunikacionit.

Në literaturën profesionale hasen një numër të madh nocionesh për shpejtësinë: shpejtësi projektimi, llogaritëse, e lirë, etj.

Gjatë përcaktimit të këtyre shpejtësive duhet të konsiderohen të gjithë faktorët ndikues, siç janë gjendja psikofizike e shoferëve, karakteristikat dhe gjendja e automjetit, karakteristika rrugore, kthesat, kryqëzimet, objektet rrugore, gjerësia e karrexhatës, vrazhdësia e rrugës, shikueshmëria etj.

Struktura dhe karakteristikat e rrugës janë: rrjedhja, dendësia, komunikacioni i përzier etj., dhe karakteristika të tjera janë: ndërtimi i rrethinës, topografia, etj.

Shpejtësia e projektuar

Shpejtësia e projektuar V_{pr} është e miratuar si një vlerë teorike që shërben për llogaritjen e parametrave kufitare që mund të aplikohen në procesin e trasimit të rrugës.

Mbi bazën e saj llogariten elementet e trasesë dhe profili tërthor i rrugës, kështu që plotësisht do të jetë e garantuar siguria e vozitjes.

Gjatë asaj përcaktohen:

- rrezja minimale e kthesës horizontale R_{\min} (m);
- pjerrësia më e madhe gjatësore e trasesë I_{\max} (%);
- prerja tërthore e rrugës.

Shpejtësia e projektuar është përcaktuar me detyrën projektuese në bazë të paramet-rave më të rëndësishëm:

- detyra e rrugës në rrjetin, d.m.th., klasa e rrugës;
- konfiguracionin e terrenit, d.m.th., kufizimet hapësinore;
- shpejtësia më e madhe e lejuar me ligj.

7.5. Automjetet relevante

Në fillim të projektimit duhet të përcaktohen parametrat relevante vëllimore dhe ato dinamike.

Për këtë qëllim veçohen llojet standarde të automjeteve.

Varësisht nga qëllimi i rrugës, automjeti i përshtatshëm mund të jetë i ndryshëm.

Me standardet, përveç masave vëllimore (gjatësia, gjerësia, lartësia), përcaktohet dhe pesha maksimale e automjeteve, ngarkesa aksore e lejuar dhe kombinimet e mundshme të akseve. Figura (7.1)

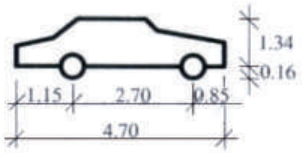
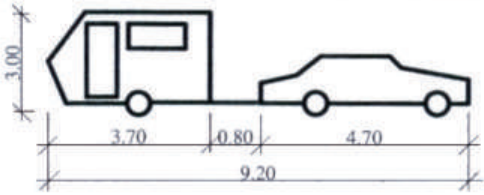
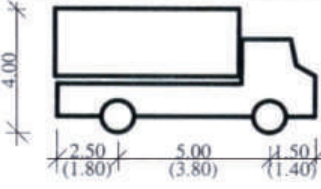
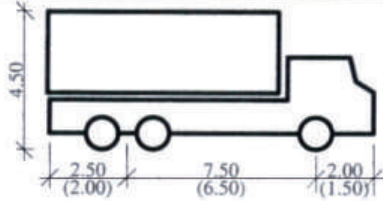
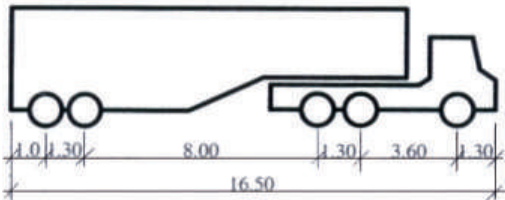
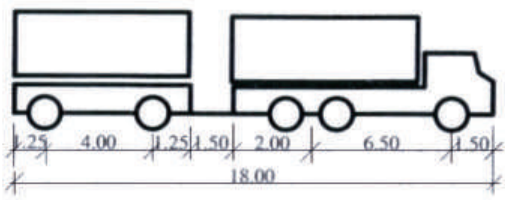
<p>Automjeti udhëtarësh</p> <p>PA</p>		<p>gjatësia: 4.70 m gjerësia: 1.75 m lartësia: 1.50 m</p> <p>$R_s=6.00$ m $Q_{br}=11$ KN</p>
<p>Automjeti turistik</p> <p>RV</p>		<p>gjatësia: 9.20 m gjerësia: 2.20 m lartësia: 3.00 m</p> <p>$R_s=8.00$ m $Q_{br}=11+7$ KN</p>
<p>Automjeti ngarkues (i mesëm)</p> <p>STV (LTV)</p>		<p>nr. i akseve: 2 gjatësia: 8.0 m (7.0 m) gjerësia: 2.20 m lartësia: 4.00 m</p> <p>$R_s=8.00$ m $Q_{br}=100$ (60) KN</p>
<p>Automjeti ngarkues (i rëndë) + autobus</p> <p>TTV3 (TTV2)</p>		<p>nr. i akseve: 3 (2) gjatësia: 12.0 m (10.0 m) gjerësia: 2.50 m lartësia: 4.50 m</p> <p>$R_s=10.00$ m $Q_{br}=220$ (150) KN</p>
<p>Automjeti ngarkues i rëndë me rimorkio</p> <p>TTV +PPR</p>		<p>nr. i akseve: 3 + 2 gjatësia: 16.50 m gjerësia: 2.50 m lartësia: 4.50 m</p> <p>$R_s=12.00$ m $Q_{br}=380$ KN</p>
<p>Automjeti ngarkues (i rëndë) me rimorkio</p> <p>TTV +PR</p>		<p>nr. i akseve: 3 + 2 gjatësia: 18.00 m gjerësia: 2.50 m lartësia: 4.50 m</p> <p>$R_s=12.00$ m $Q_{br}=350$ KN</p>

Fig. 7.1 Karakteristikat e automjeteve relevante

Përcaktimi i dimensioneve më të mëdha të lejuara të automjeteve është po aq e rëndësishme për prodhuesit e automjeteve, si dhe për projektueset.

Gjerësia e korsave të komunikacionit, rrezja minimale të kthesave horizontale, lartësia e lirë të objekteve dhe elementeve të tjera të rrugëve janë në lidhje të ngushtë me dimensionet maksimale të automjeteve.

7.6. Profili i lirë

Profili i lirë paraqet një hapësirë ajrore mbi rrugën në të cilën nuk duhet të ketë ndonjë objekt tjetër (degë, instalime elektrike, telefonike dhe instalime të tjera dhe simbole).

Lartësia e lirë prej 4.5 m matet nga pika më e lartë e rrugës në profilin, duke marrë parasysh përforcimin e mundshëm të konstruksionit të karrexhatës së rrugës. Gjerësia e profilit të lirë varet nga numri i korsave të komunikacionit dhe nga gjerësia e tyre. (Fig. 7.2)

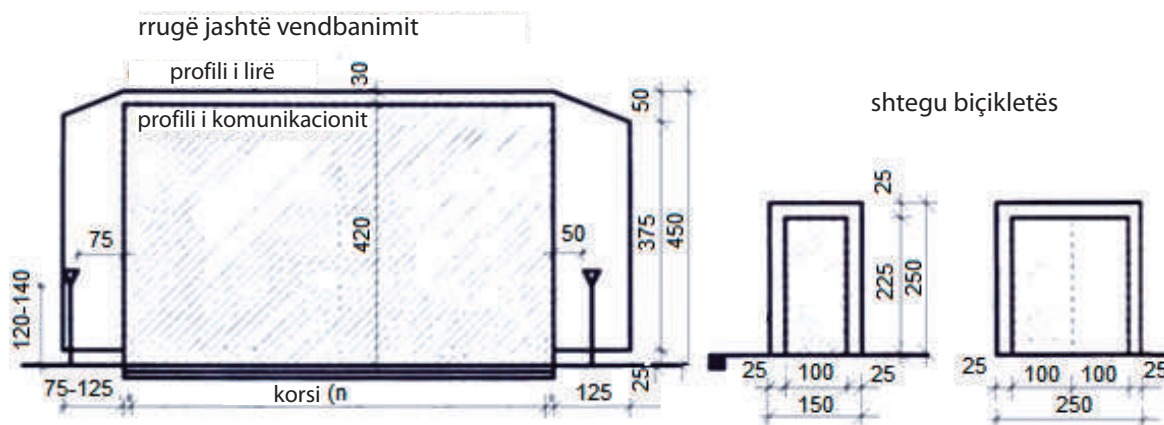


Fig. 7.2. Profili i lirë i rrugës

Mbaje mend!

Rrugët janë klasifikuar për arsye të ndryshme dhe sipas kriterëve të shumta për të marrë të dhënat e nevojshme mbi karakteristikat themelore të një rruge të veçantë për projektim dhe shfrytëzim.

Sipas terrenit nëpër të cilit kalojnë, rrugët mund të jenë: rrafshore, kodrinore dhe malore.

Fuqia lëshuese e rrugës duhet të jetë më e madhe se ngarkesa e komunikacionit.

Shpejtësia e projektuar është një parametër i cili varet nga rrezet minimale të kthesave, shpatet gjatësore, si dhe elementet në profilet e tërthortë.

Madhësitë vëllimore dhe ngarkesat karakteristike dinamike nga automjetet relevante ndikojnë në përcaktimin e profileve të lirë, gjerësia e korsave të komunikacionit, rrezet minimale të kthesave horizontale etj.

Pyetje:

1. Si bëhet ndarja i rrugëve sipas klasifikimit administrativ?
2. Cilat janë karakteristikat e rrugëve malore?
3. Si duhet të jetë raporti i ngarkesës së komunikacionit dhe fuqia lëshuese e rrugës që të rritet niveli i shërbimit në rrugë?
4. Cilat janë dimensionet vëllimore (gabaritet) të automjetit relevant të udhëtarëve?
5. Sa është lartësia e profilit të lirë të rrugës?

8. PROFILI I TËRTHORTË I RRUGËS

Profili i tërthortë i rrugës paraqet një prerje me një rrafsh vertikal, normal me aksin e rrugës. Kjo është një shumë e elementeve të ndryshme funksionale, strukturore dhe detajeve. Numri i tyre, dimensionet dhe ndërlidhja e tyre varet nga klasa dhe destinimi i rrugës, si dhe nga karakteristikat e shfrytëzimit.

Te profili i tërthortë i rrugës dallojmë: konstruksionin e poshtëm dhe konstruksionin e epërm dhe të lartë të lëvizshëm.

Konstruksioni i poshtëm e përbën trupin e rrugës, i cili varësisht nga lartësia e raportit të kuotës së terrenit dhe kuotës së nivelit mund të jetë në format e mëposhtme: pendë, gërmim dhe çallatë. Sipërfaqja e fundit në të cilën vendoset (shtrihet) konstruksioni i epërm (konstruksioni i karrexhatës) quhet planum. (Fig 8.1a,b)

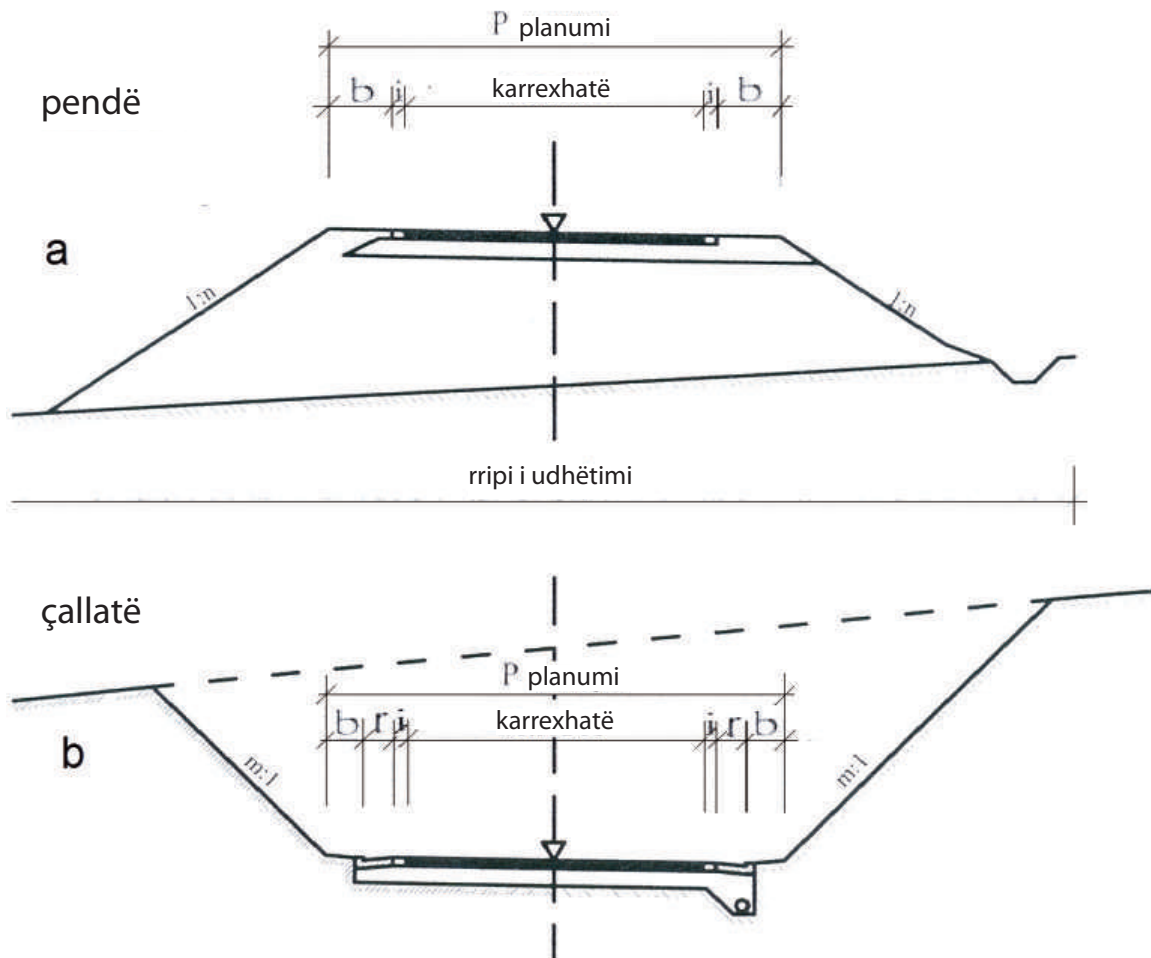


Fig. 8.1- a,b, Profili i tërthortë i rrugës
a) në pendë
b) në gërmim

8.1. Elementet e planimit të rrugës

Elementet e planimit janë:

1. karrexhatë (korsetë e komunikacionit për komunikacionin aktiv dhe komunikacionin pasiv);
2. korsetë ndarëse;
3. bankinat;
4. rigolë;
5. bermë;
6. shtigjet këmbësore dhe shtigjet për biçikletë;
7. pjerrësi e tërthortë.

8.1.1. Elementet e karrexhatave janë:

- korsetë e komunikacionit;
- korsetë skajore;
- korsetë për ndalimin emergjent të automjeteve;
- korsetë shtesë.

Fig. Elementet e planimit (Fig. 8.2)

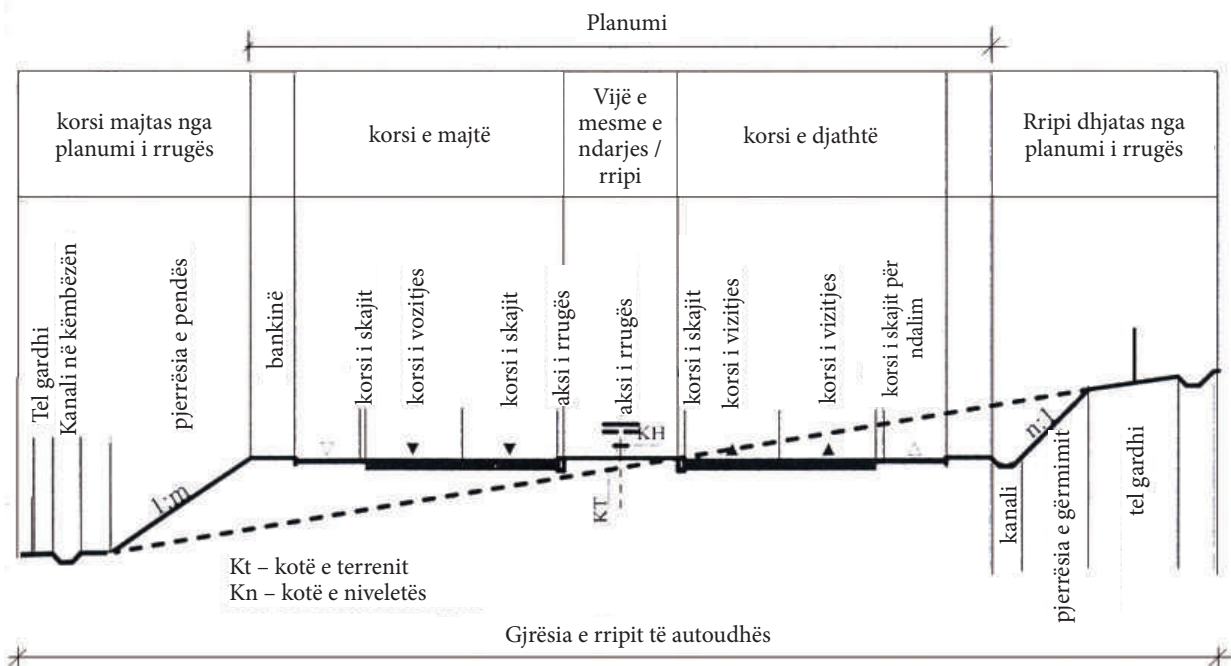


Fig. 8.2. Elementet e planimit të rrugës

8.1.1.1. Korseta e komunikacionit

Korseta e komunikacionit (korse e vozitjes) janë destinuar vetëm për komunikacionin në lëvizje. Numri i tyre varet nga ngarkesa e dhënë komunikacionit dhe nga niveli i planifikuar i shërbimit. Sipas rregullave teknike gjerësia e këtyre korseve varet nga shpejtësia e llogaritur V_r . (Tabela 8.1)

Tabela 8.1. Gjerësia e korsisë të komunikacioni dhe të korsetës skajore

Shpejtësia e llogaritur V_r (km/h)	Gjerësia e korsit të komunikacionit t_s (m)	Gjerësia e korsit të skajit t_i (m)
$V_r > 100$	3.75	0.5(1.0)
$80 < V_r \leq 100$	3.50	0.35
$60 < V_r \leq 80$	3.25	0.30
$40 < V_r \leq 60$	3.0	0.30
$V_r \leq 40$	2.75	0.20

8.1.1.2. Korsetë skajore

Korsia e punës është midis karrexhatës dhe bankinës ose midis karrexhatës dhe korsesë për biçikleta ose këmbësorë. Ajo është një konstruksion i ndarë dhe konstruksion i ngurtë ose zgjerimi i karrexhatës ku shënohet vija e ndarjes skajore. Vija skajore e mbron karrexhatën nga dëmtimi dhe në mënyrë të qartë e shënon skajin e djathtë të korsit të komunikacionit. Gjerësia e korsit të punës varet nga gjerësia e korsit të komunikacionit (i dhënë në tabelën 8.1).

8.1.1.3. Korsi për ndaljen emergjente të automjeteve

Në autostradë, por edhe sipas nevojës edhe në rrugë të klasës së I, në të dy drejtimet vozitja duhet të parashikohen korset e emergjencës për ndalimin e automjeteve, për shkak të defekteve të automjeteve, lodhjen e shoferit etj. Gjerësia e vagonëve e korsit për ndalimin e emergjentë është 2.5m (1.5m).

8.1.1.4. Korsetë shtese

Korsetë shtesë mund të jenë të destinuara për shkyçjen dhe kyçjen, si edhe për lëvizjen e automjeteve të ngadaltë në pjerrësi më të mëdha.

8.1.1.4.1. Korsetë për kyçje dhe shkyçje

Korsetë për kyçje dhe shkyçje gjendet si element shtesë në karrexhatën themelore në fushën e kryqëzimeve të deniveluara. Shërbejnë për rreshtimin e automjeteve të cilat kthejnë në kryqëzimin e rrugës.

8.1.1.4.2. Korse për automjetet e ngadaltë në pjerrësi të mëdha

Në përpjetët e mëdha, kamionët e rëndë e reduktojnë shpejtësinë. Korsetë shtesë për automjetet e ngadaltë janë ndërtuar në seksione me një pjerrësi gjatësore të madhe për të ruajtur nivelin e planifikuar të shërbimit të autoudhës në klasën e I dhe klasën e II me një shpejtësi projektimi më të madhe se 60 km / h. Gjerësia më e vogël e korsit shtesë për automjetet e ngadalshëm në pjerrësi të mëdha është 3,5 m. (Fig. 8.3)

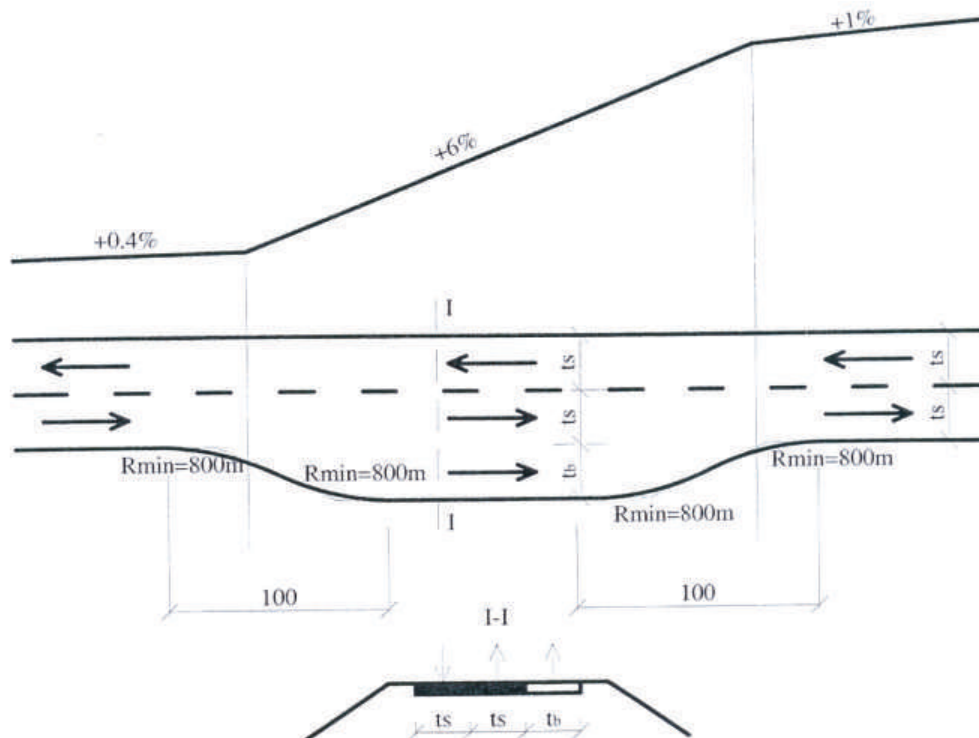


Fig. 8.3. Shfaqja e korsit shtesë për automjetet e ngadalshme në rrugë me pjerrësi më të madhe

8.1.2. Korsi i ndarjes

Në autoudhë me katër ose më shumë korse, korsi i mesëm i ndarjes (korsi ndarës) është kryer me gjerësi prej 4,00m ose minimumi 3.00 m. Kur korsi i mesëm i ndarjes është formuar nga gardi i ndarjes specifik, gjerësia minimale është 2.00 m (1.50 m). Në disa vende dhe në një distancë prej 2 deri në 3 km kryhet ndërprerja e korsit të ndarjes në rast të aksidenteve të komunikacionit, riparimet e rrugëve etj., për të mundësuar ridrejtimin e komunikacionit të përkohshëm nga një drejtim në tjetrin.

8.1.3. Bankinat

Bankinë është korsi tokësor apo korsi i stabilizuar i cili është i vendosur në mes të skajit (buzës) së karrexhatës dhe pjerrësisë së pendës. Gjerësia e bankinës përcaktohet varësisht nga lloji i rrugës dhe natyra e terrenit. Sillet nga 0,75 deri në 1,5 m. Kryhet me një kënd drejt anës së jashtme prej 4%. (Fig. 8.4)

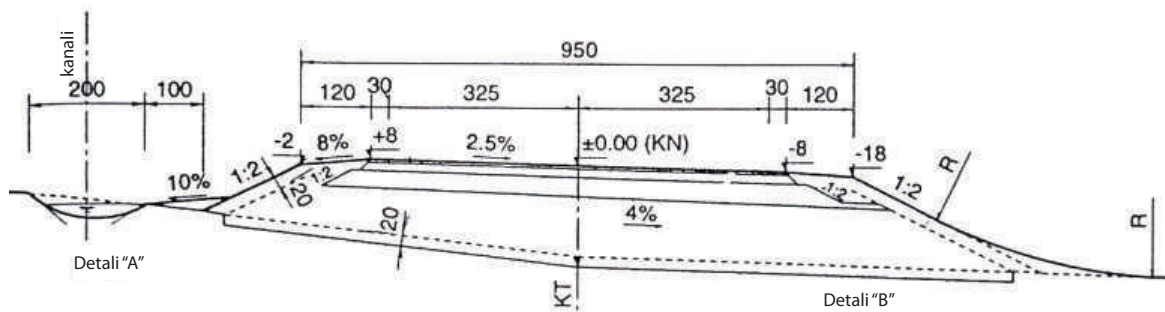


Fig. 8.4. Rrugë me dy drejtime në pendë

8.1.4. Rigola

Rigolata paraqitet si element i planumit të rrugës në gjurmimin dhe në çallatën. Shërben për ta mbledhur ujin sipërfaqësor dhe drejtimin e derdhjeve të kanalizimit. Te autoudha ky element ndodhet në korsin e ndarjes. Gjerësia e rigolës varion nga 0.5 m deri në 0.75 m.

8.1.5. Berma

Berma është pjesë e planumit të rrugës mes rigolës dhe pjerrësisë së çallatës, d.m.th., ndodhet në planumin në gjurmimin dhe planumin në çallatën. Gjerësia e saj nuk duhet të jetë më pak se 0.5 m. (Fig. 8.5)

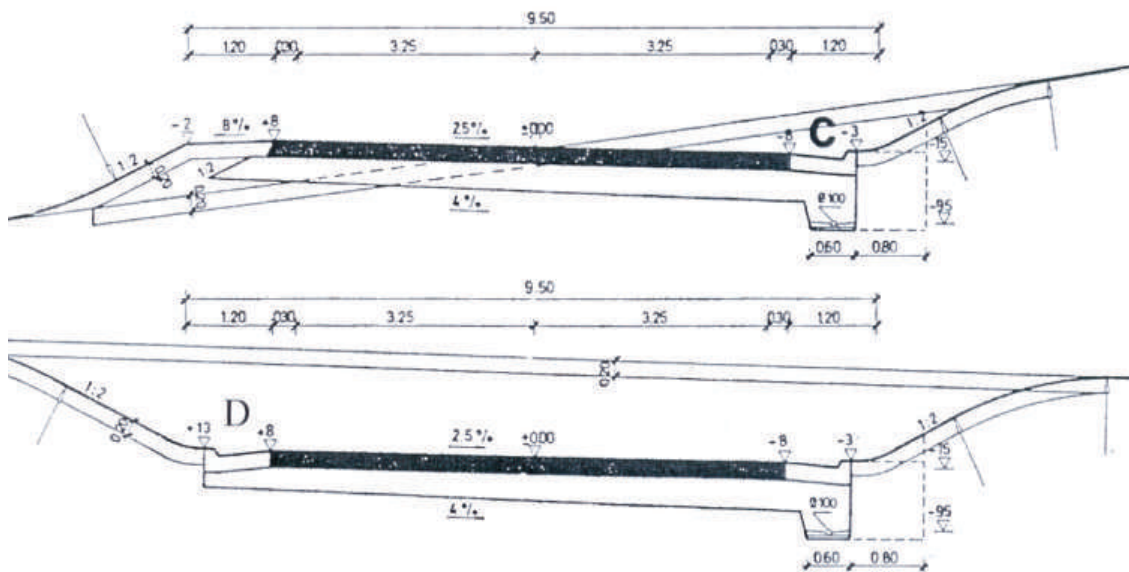


Fig. 8.5. Rrugë me dy drejtime në çallatën dhe gjurmimin

8.1.6. Korsi e këmbësorëve dhe e biçikletave

Korsi e këmbësorëve aplikohet në vendet e popullzuara me banorë apo zonat që gjenden pranë vendeve të popullzuara. Ajo duhet të jetë e ndarë nga karrexhata me korsin e ndarjes, skajin e ngritur ose të shtrihet pavarësisht nga karrexhata rrjedhore. Gjerësia e nevojshme e korsisë për një këmbësor është 0,75 m, d.m.th. për dy është 1.5 m. Lartësia e profilit të lirë mbi korsi për këmbësorë është 2.5 metra.

Korside i biçikletë në profilin e rrugës ndahet nga karrexhata në lartësi ose me korsin e ndarjes. Ndërtohet në rrugët me komunikacionin e përzier, nëse vërtetohet se ka nevojë për ndërtimin e të njëjtit me hulumtimin e komunikacionit. Gjerësia e kësaj korsie për një rresht biçiklete është 1.0 m, ndërsa lartësia komunikacioni është 2.50 m. Në rrugët e destinuara vetëm për komunikacionin motorik, korsetat e biçikletave janë të ndaluara.

8.1.7. Pjerrësia e tërthortë e rrugës

Për kullimin e ujit sipërfaqësor është aplikuar pjerrësia e tërthortë (i_p) e sipërfaqes së karrexhatës.

Në drejtim të karrexhatës mund të jetë me pjerrësi të njëanshme, (Fig. 8.6) ose me pjerrësi të dyanshme. (Fig. 8.7)

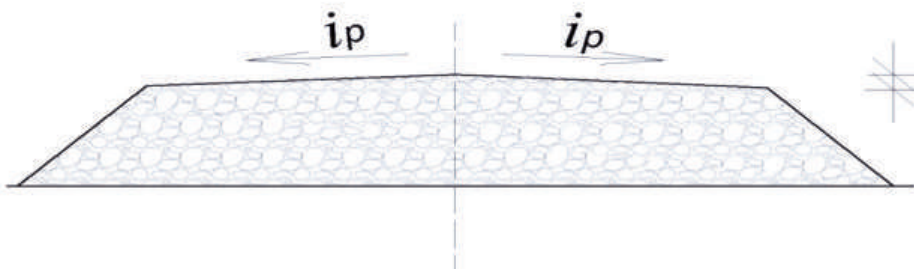


Fig. 8.6. Pjerrësia e dyanshme e tërthortë

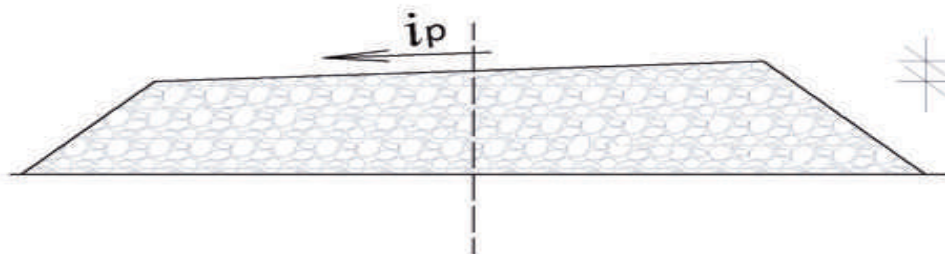


Fig. 8.7. Pjerrësia e njëanshme e tërthortë

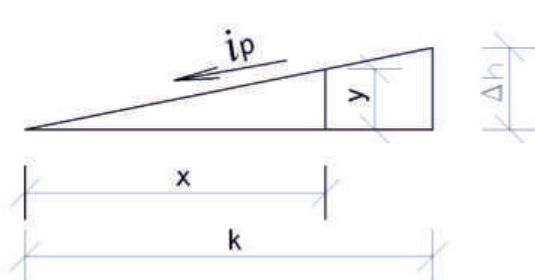
Pjerrësia e njëanshme është aplikuar në të gjitha rrugët dhe rrugët me karrexhatë moderne me gjerësi deri në 3 korse komunikacioni, d.m.th. deri në 11.00.

Në mbulesat e karrexhatave të vrazhda pjerrësia e tërthortë është 4%, dhe në të gjithë mbulesat e karrexhatave moderne është 2.5%.

Në kthesë, pjerrësia tërthortë është vetëm i njëanshëm, me drejtim kah qendra e kthesës. Sillet në kufi prej 2.5% deri në 7%. Përveç kësaj rëndësie e kullimit të sipërfaqes së karrexhatës, pjerrësia e njëanshme e tërthortë në kthesë e neutralizon një pjesë të forcës centrifugale dhe kontribuon për stabilitetin dhe rehatinë e udhëtimit.

Llogaritja e mbilartësimit të pjerrësia e njëanshme e karrexhatës

pjerrësia e njëanshme



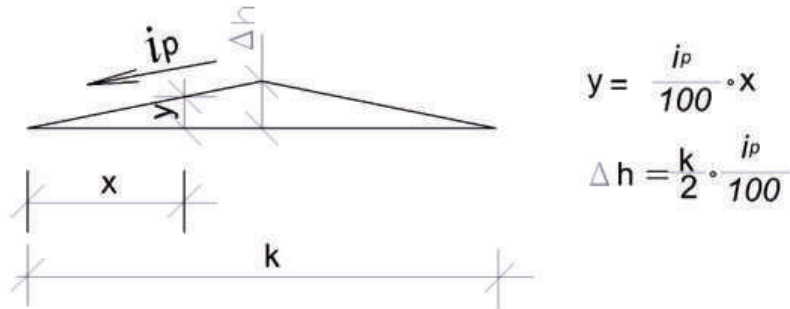
$$\frac{\Delta h}{k} = \frac{y}{x}$$

$$y = \frac{i_p}{100} \cdot x$$

$$\Delta h = k \cdot \frac{i_p}{100}$$

Llogaritja e mbilartësimit të pjerrësia e dyanshme e karrexhatës

pjerrësia e dyanshme



Llojet e ndryshme të pjerrësive të tërthorta të elementeve të planumit (Fig. 8.8)

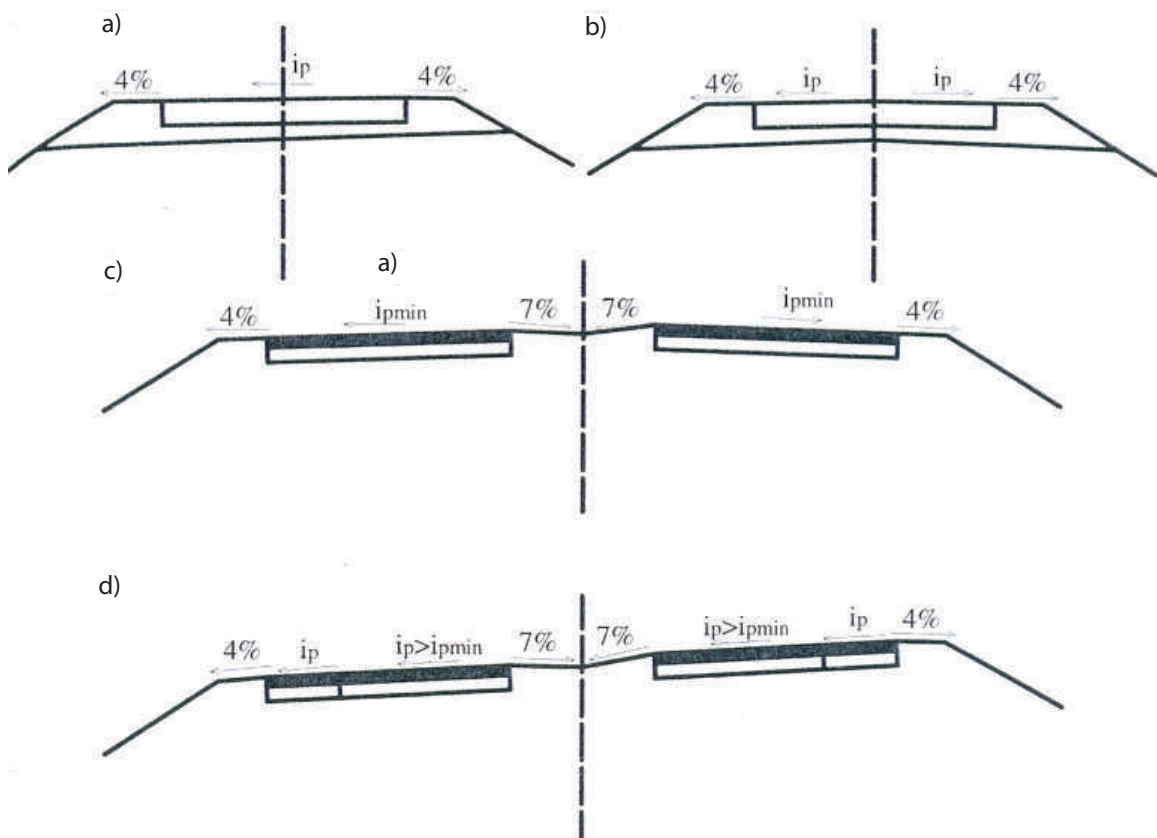


Fig. 8.8. Llojet e ndryshme të pjerrësive të tërthorta

Mbaje mend!

Profili i tërthortë paraqet një prerje vertikale të rrugës normale të aksit rrugor deri në sipërfaqen e terrenit.

Të gjitha elementet kumulative të konstruksionit dhe funksionale, si dhe detajet në prerjen e tërthortë janë ndarë në dy grupe: konstruksioni i poshtëm (trupi i rrugës) dhe konstruksioni i epërm (konstruksioni i karrexhatës).

Sipërfaqja përfundimtare e konstruksionit të poshtëm, mbi të cilin vendoset konstruksioni i epërm është quajtur planum.

Gjerësia e tij është e përbërë nga konstrukti i karrexhatës, korsetë skajore, bankinat, rigoletat dhe elemente të tjera përcjellëse. Varësisht nga raporti i kuotës së nivelit dhe kuotës së terrenit paraqitet në disa forma: pendë, çallatë dhe prerje.

Profilet e tërthortë të rrugës jashtë qytetit dhe rrugës në qytet dallohen në disa elemente përbërëse funksionale.

Bankina si një element brenda planumit paraqitet në prerjen e tërthortë te penda dhe te çallata.

Rigola është një element tipik në germimin dhe çallatën (pjesa që germohet) shërben për mbledhjen dhe kullimin e ujit sipërfaqësor.

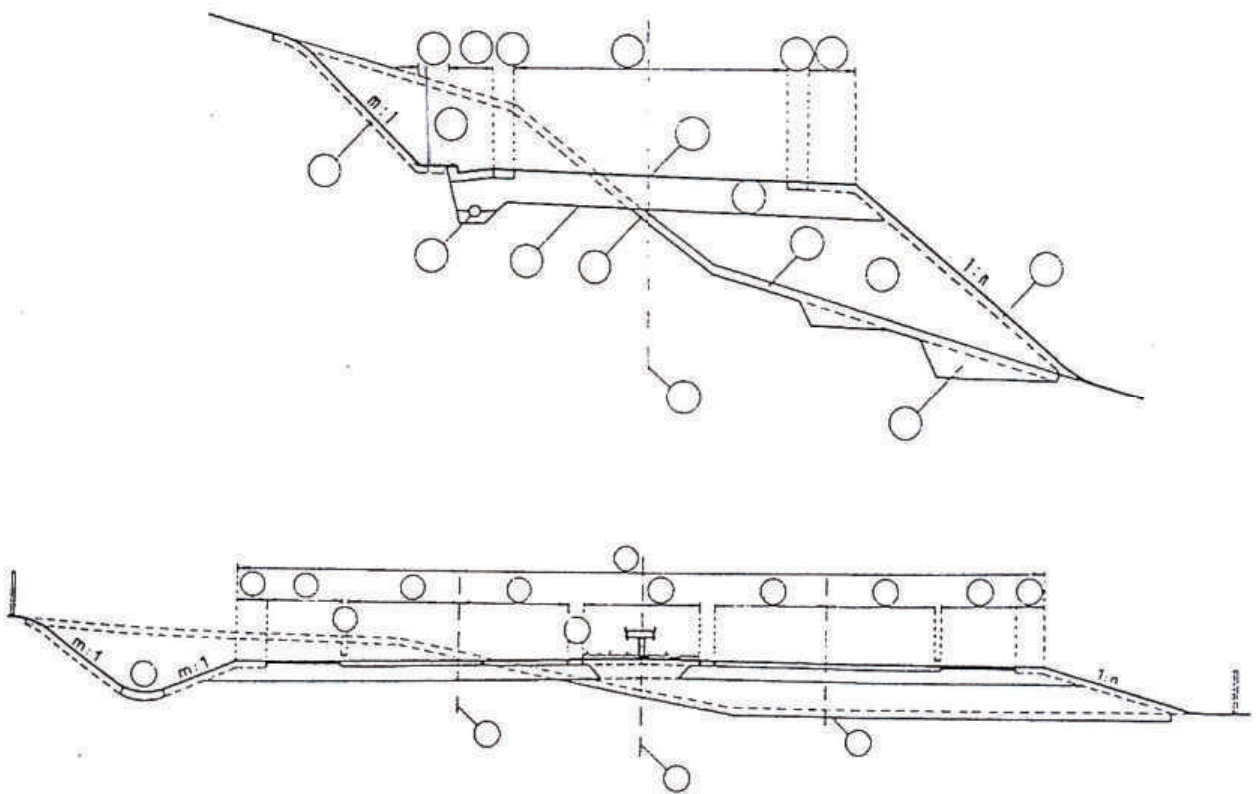
Pjerrësitë e tërthorta të sipërfaqeve të karrexhatave zbatohen kryesisht për kullimin e tyre.

Në një kthesë pjerrësia e tërthortë gjithmonë është e njëanshme.

Pyetje për vetëvlerësim:

1. Çfarë është profili i tërthortë?
 2. Prej të cilave dy pjesë përbëhet profili i tërthortë?
 3. Bëni një krahasim në mes të profilit të tërthortë në qytet dhe të profilit të tërthortë jashtë qytetit.
 4. A ka mundësi të aplikohet pjerrësia e njëanshme nëse gjerësia e karrexhatës është 13 m?
 5. Sa është mbilartësimi kur është Δh për sipërfaqen e karrexhatës me $k = 10.0\text{m}$ dhe me pjerrësi të tërthortë të dyanshme $i_p = 3\%$?
-
1. Në vizatimet e dhënë më poshtë shënoni me numrat përkatës elementet e prerjeve të tërthorta:
 1. aksi rrugor
 2. vijë e terrenit, kuota e terrenit
 3. niveletë, kuota e niveletës
 4. karrexhatë
 5. korsi i punës
 6. bankinë
 7. rigolë
 8. shtresa
 9. konstruksioni i karrexhatës (konstruksioni i epërm)
 10. pendë
 11. gërmimi
 12. berma
 13. formimi i shkallëzuar i nëntokës
 14. shkarkimi i humusit
 15. veshje (mbrojtja e pjerrësisë)
 16. kullimi
 17. aksi autoudhës
 18. aksi i karrexhatës (i djathtë dhe i majtë)
 19. korsi

- 20. korsi e parakalimit
- 21. korsi e ndalimit
- 22. korsi e skajit
- 23. korsi e punës
- 24. bankinë
- 25. korsi e mesme e ndarjes
- 26. planumi i autoudhës



9. Elementet e projektimit në projektionin horizontal

Plani i situatës së rrugës të komunikacionit është projektimi i aksit të rrugës së komunikacionit në rrafshin horizontal. Përpilohet në një raport prej 1:1000, 1:2000 ose 1:2500, etj. Në situatën, përveç trasesë së rrugës së komunikacionit janë të shënuara të gjitha objektet që paraqiten përgjatë shtrirjes së trasesë. (urat, tunelet, lëshueset, etj.). (Fig. 9.1)

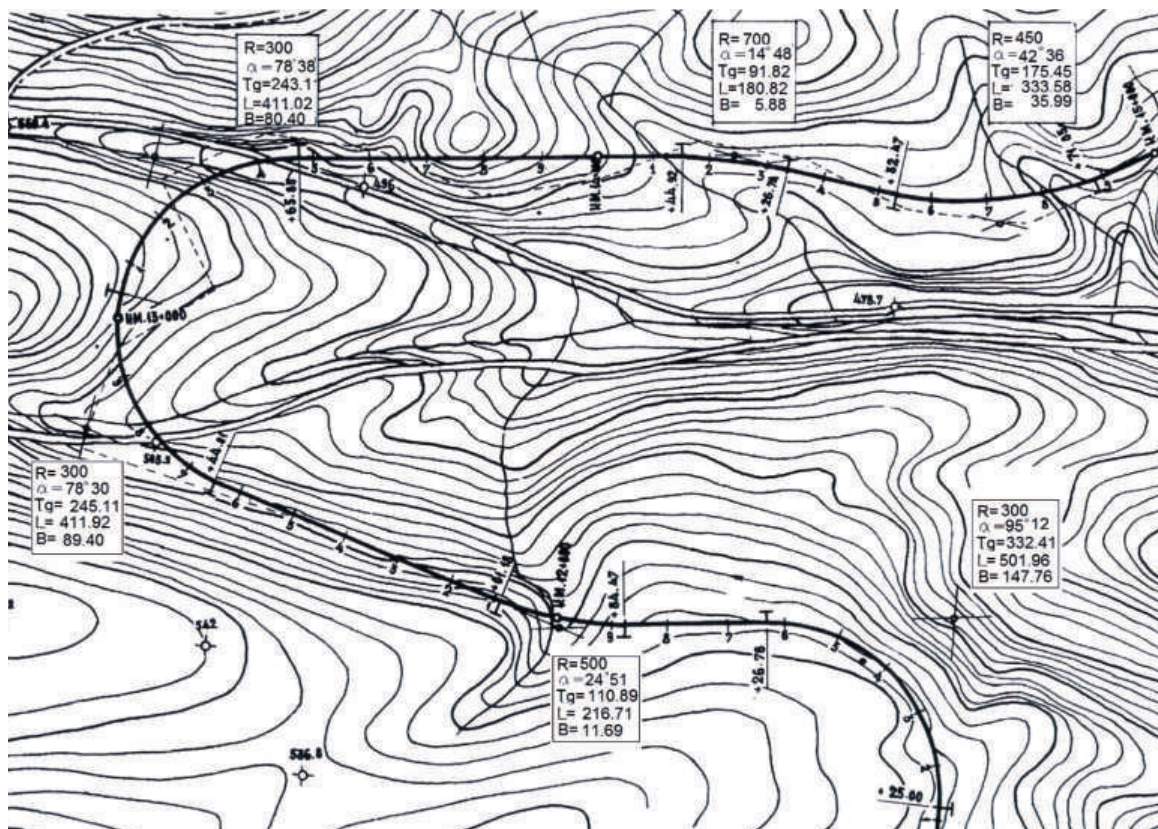


Fig. 9.1. Trase në situatën

Komponentët përbërëse themelore të linjës të trasesë në situatë janë drejtëza dhe harku, të cilat janë të ndërlidhura me vija - kthesa kalimtare.

Me kombinime të ndryshme dhe me ndërlidhje të ndryshme të këtyre elementeve themelore arrihet zgjidhje optimale teknike, që do t' i përmbushte parimet dinamike, parimet estetike dhe ato ekonomike (Fig. 9.2).

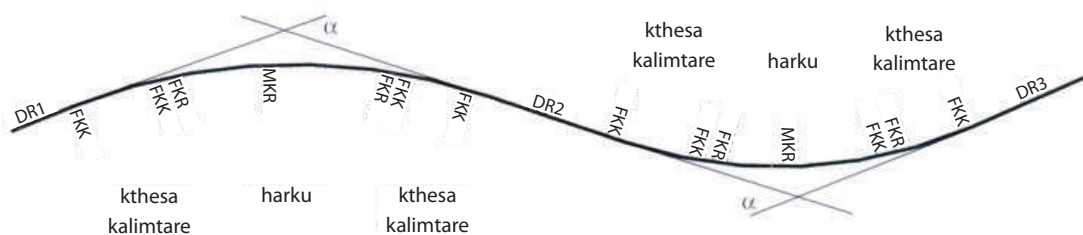


Fig. 9.2. Elementet themelore të trasesë

Drejtëza

Me ndihmën e drejtëzave lidhen dhe koordinohen kthesat. Gjatësia më e vogël e drejtimit duhet të jetë $2V_r$ (V_r , shpejtësia e llogaritur në km/h), dhe gjatësia më e madhe është $20V_r$, nëse drejtëza i lidh të dy kthesat me drejtime të kundërta (Fig. 9.3).



Fig. 9.3. Drejtëza te dy kthesa të drejtuara në mënyrë të kundërt

Kur drejtëza i lidh kthesat me drejtimin e njëjtë, gjatësia më e vogël e drejtimit duhet të jetë $6V_r$, dhe gjatësia e tij më e madhe është $20V_r$ (Fig. 9.4).

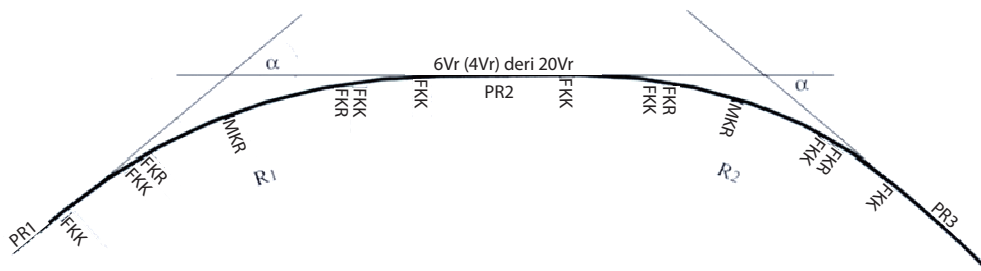


Fig. 9.4. Drejtëza te dy kthesat me drejtimin e njëjtë

Kthesa rrethore

Rrezja minimale, d.m.th. lakimi maksimal varet nga V_r (shpejtësia e llogaritur). (Fig. 9.5)

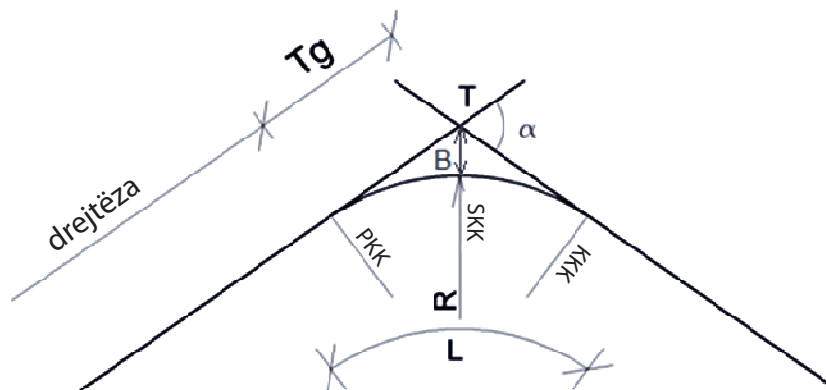


Fig. 9.5. Elementet gjeometrike të kthesës rrethore

Konstruksioni gjeometrik dhe llogaritja e elementeve të kthesës rrethore niset nga rrezja e njohur R dhe këndi i thyerjes α .

Tangjentë $Tg = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \dots\dots\dots(m)$

Bisektrisë $B = R \cdot (\operatorname{sek} \frac{\alpha}{2} - 1) \dots\dots(m)$

Gjatësia $L = R \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{180^\circ} \dots\dots\dots(m)$

Lakorja (kurba) kalimtare

Në rrugët e vjetra, linja e trasesë ishte formuar nga drejtimet dhe kthesat rrethore. Megjithatë, nga drejtimi në kthesën drejtpërdrejt do të paraqitet ndikimi i forcës centrifugale në formën e një goditjeje. Për të shmangur këtë, në mes të drejtimit dhe harkut rrethor futet kthesa kalimtare në formën e klotoidës.

Vlerat minimale të kthesave kalimtare janë përcaktuar nga parametrat dinamik-voztitjeje, parametrat konstruktive dhe parametrat e komunikacionit-psikologjike. Ekuacioni i klotoidës me të gjitha të dhënat e tjera është në doracakun e prof. Dr. B.Zhnidershiq.

Me drejtimet e tërhequr më parë dhe me këndin e thyerjes të llogaritur α , do të përcaktohen madhësitë e elementeve gjeometrike të kthesës horizontale.

Këto janë:

Tangjentë $Tg = (R + \Delta R) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d \dots\dots\dots(m)$

Bisektrisë $B = (R + \Delta R) \cdot (\operatorname{sek} \frac{\alpha}{2} - 1) + \Delta R \dots\dots\dots(m)$

Gjatësia e kthesës horizontale

$$Lp = 2 \cdot \left(\frac{R + \pi \cdot (\frac{\alpha}{2} - \tau l)}{180^\circ} + Lp \right) \dots\dots(m)$$

Përcaktohen dhe shënohen pesë pikat karakteristike të kthesës horizontale në stacionimin.

Ato janë:

- FKK fillimi i kthesës kalimtare;
- FKK/FKR fundi i kthesës kalimtare dhe fillimi i kthesës rrethore;
- MKR mjedisi i kthesës rrethore;
- FKR/FKK fundi i kthesës rrethore dhe fillimi i kthesës kalimtare;
- FKK fundi i kthesës kalimtare.

9.1. Dukshmëria në rrugë në planin e situatës

Gjatë dizajnit të rrugëve është e nevojshme për të kontrolluar dukshmëria e të gjitha kthesat të cilët përveç skajit të brendshëm të karrexhatës ekzistojnë pengesa vizuale (pjerrësi e gjurmimit, pyje, ndërtesa, gjelbërimi, etj.).

Duhet të përcaktohet zona e dukshmërisë në të cilën nuk do të ketë pengesa.

Elementet e dukshmërisë horizontale, b_p berma e dukshmërisë dhe gjatësia e dukshmërisë L_p janë dhënë në Fig. 9.7.

$$b_p = \frac{L_p^2}{8 \cdot R}$$

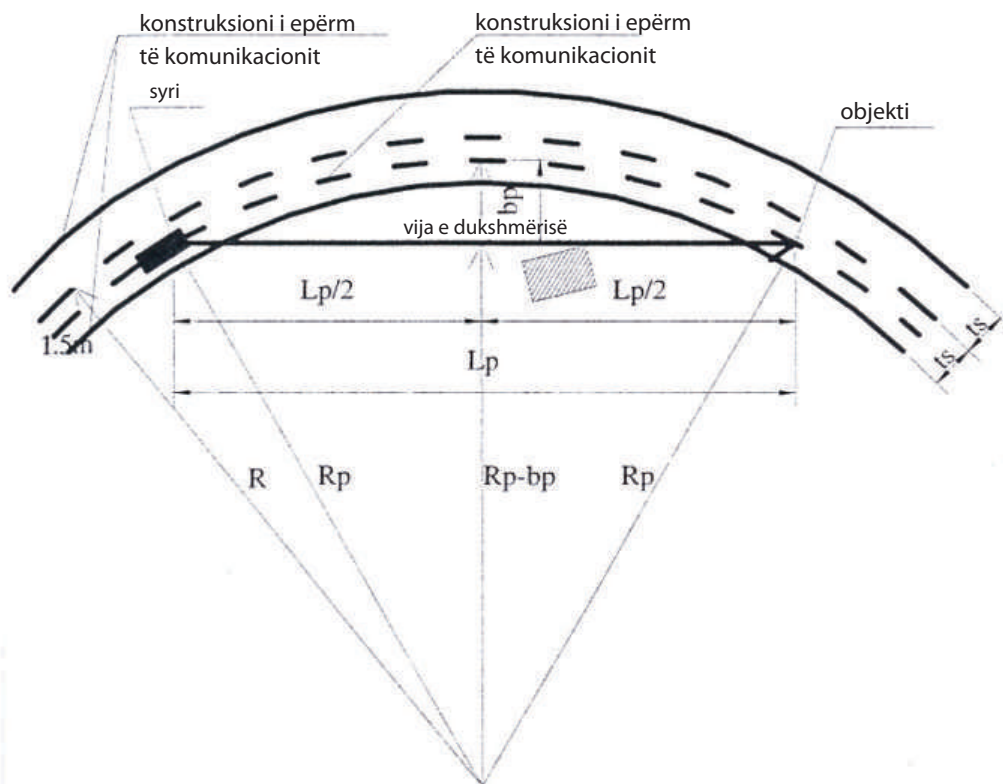


Fig. 9.7. Dukshmëria në kthesë

Nëse dukshmëria nuk është e siguruar duhet të hapet kthesa (zgjerimi nga brenda, prerja e bimëve, thyerja e gardheve, kërkohet gjurmimi etj.).

Nëse kordhë është në brendësinë e karrexhatës ose e prek atë, dukshmëria është e sigurt, dhe në qoftë se e pret tehun e brendshëm të karrexhatës, dukshmëria nuk është e sigurt.

Nëse dukshmëria nuk është e sigurt kthesa duhet të hapet (zgjerimi nga ana e brendshme, prerja e distancave, rrënimi i gardheve, gërmimi i nevojshëm etj.) për gjerësinë b_p . Gjerësia b_p vendoset horizontalisht në distancë 1.5m nga tehu i brendshëm i karrexhatës në lartësi të syrit të shoferit prej $h_1 = 1.2m$. Nëse $b_p \leq 1,5m$ dukshmëria është e sigurt për rrezen e aplikuar, nëse $b_p > 1,5m$ dukshmëria nuk është e siguruar dhe do të duhet të sigurohet me masa shtesë. (Fig. 9.8)

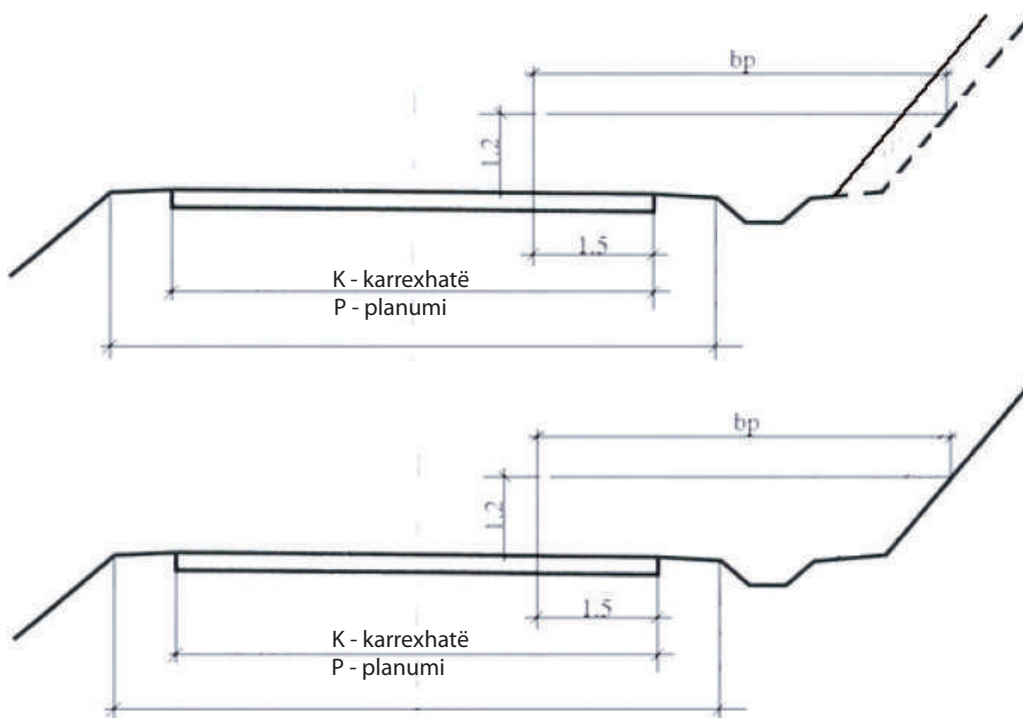


Fig. 9.8. Zgjerimi për të siguruar dukshmëri

Nëse dukshmëria nuk mund të sigurohet në anën e brendshme të kthesës, ose analizat ekonomike-teknike provojnë se kjo zgjidhje është e pazbatueshme, më projekt duhet të parashikohet vendosja e pasqyrave ose ndarja e drejtimeve etj.

9.2. Zgjerimi i karrexhatës në kthesë

Gjatë lëvizjes së automjeteve në kthesë, rrotat e përparme vërtiten kështu që automjeti merr gjerësi më të madhe se ajo që e ka në drejtimin. Prandaj, për atë arsye për karrexhatën kërkohet një gjerësi më e madhe se gjerësia e karrexhatës në drejtimin.

Zgjerimi kryhet gradualisht në gjatësinë e kthesës kalimtare deri në vlerën e plotë të harkut.

Zgjerimi përcaktohet për të gjitha kthesat me rreze $25\text{m} < R < 200\text{m}$.

Madhësia e zgjerimit përcaktohet varësisht nga madhësia e rrezes dhe dimensionet e automjetit relevant.

p.sh.:
$$\Delta K = \frac{5^2}{2 \cdot R} \quad \text{për veturë}$$

$$\Delta K = \frac{8^2}{2 \cdot R} \quad \text{për kamion, autobus}$$

Zgjerimi i përgjithshëm i “n” korsesë së komunikacionit është shuma e të gjitha zgjerimeve individuale. (Fig. 9.9)

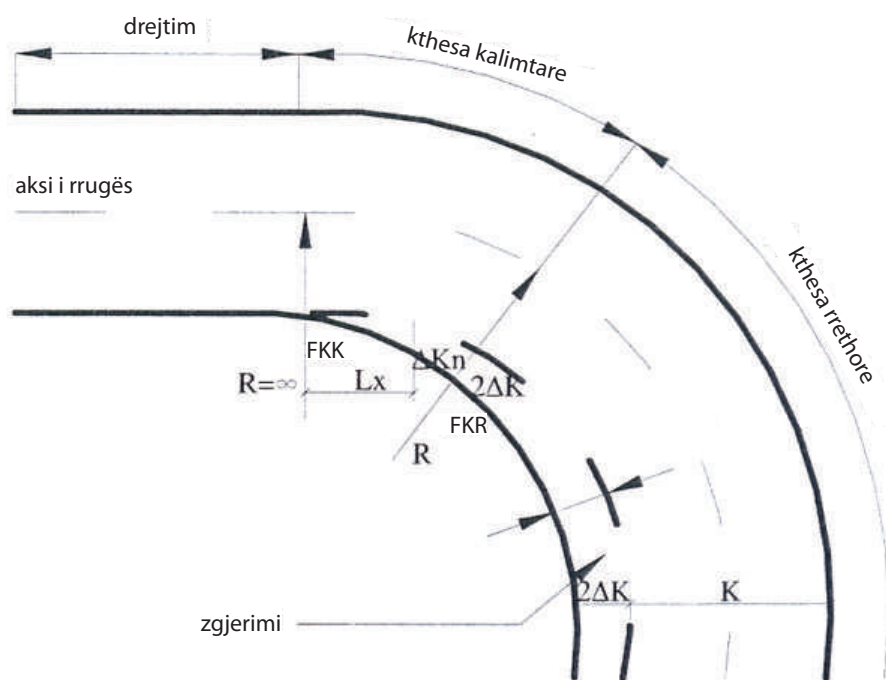


Fig. 9.9. Zgjerimi i karrexhatës në kthesë

Zgjerimi nuk parashikohet në këto raste:

- a) kur zgjerimi nuk e tejkalon vlerën prej 0.20 m, te gjerësia e karrexhatës më e vogël se 6,0m.
- b) kur zgjerimi nuk e tejkalon vlerën prej 0.30 m te gjerësia e karrexhatës, më e madhe se 6,0m.

Mbaje mend!

Plani i situatës është projektimi horizontal i terrenit dhe rrugës.

Rrugët në planin e situatës janë të përfaqësuara me trasën (aksin) dhe janë të shënuara të gjitha objektet shoqëruese.

Linja e rrugës përbëhet nga drejtime dhe kthesa horizontale.

Kthesat horizontale përbëhen nga dy kthesa kalimtare dhe një kthesë rrethore.

Elementet gjeometrike të kthesës horizontale janë kordha, bisektrisa dhe gjatësia e kthesës.

Dukshmëria horizontale duhet të jetë e provuar dhe e siguruar në kthesën.

Gjerësia e karrexhatës në kthesë është më e madhe se gjerësia e karrexhatës në drejtim.

Pyetje:

1. Në çfarë raport përpilohet plani i situatës për rrugën?
2. Cilat elemente e përbëjnë trasën në zgjidhjen e situatës së rrugës?
3. Sa është gjatësia e kthesës horizontale, nëse kthesa e kalimit është 25 m dhe kthesa rrethore është 60 m?
4. Cilat janë elementet gjeometrike me të cilat e ndërtojmë kthesën horizontale?
5. Ku duhet të kontrollohet dukshmëria e rrugës?
6. A parashikohet në çdo rast zgjerimi i karrexhatës në kthesë?

10. Elementet projektuese në projektimin vertikal

Shtrirja vertikale e trasesë është e përcaktuar me vijën e niveletës. Niveleta është e përcaktuar si prerje e një rrafshi vertikal nëpër aksin e rrugës në situatë, me sipërfaqen e karrexhatës.

Elementet themelore të konstruksionit të zgjidhjes nivelore (vertikale) janë:

- vija e drejtë nën kënd;
- kthesat vertikale (konvekse apo konkave).

10.1 Profili gjatësor

Profili gjatësor i rrugës është prerja e zhvilluar të rrafshit vertikal nëpërmjet aksit të rrugës. Në profilin gjatësor, përveç vijës së terrenit të treguar dhe vijës së niveletës, jepet edhe pozita e të gjitha objekteve të trasesë, si dhe të dhënat e nevojshme numerike (kuotë e terrenit, kuotë e niveletës etj.), të nevojshme që të fitohet shfaqja për pozitën lartësore të rrugës në drejtim të terrenit, përgjatë aksit. (Fig. 10.1)

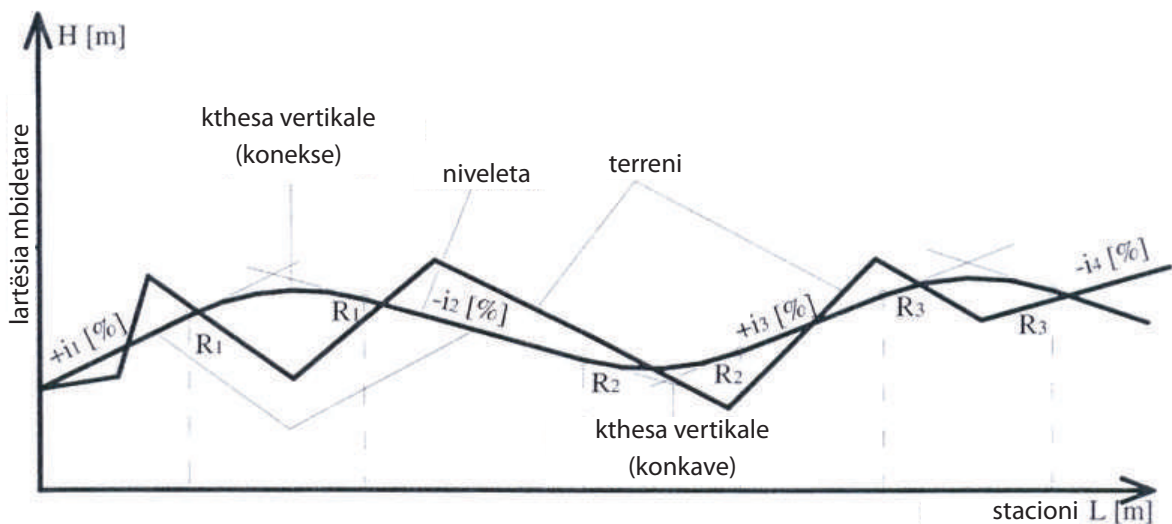


Fig. 10.1. Profili gjatësor

Profili gjatësor është i shfaqur në sistemin koordinativ drejtkëndor në aksin stacionar dhe në aksin e abshisës dhe me lartësi mbidetare të aksit të koordinatës. Përpilohet në raport prej $R=1: \frac{100}{1000}$ ose $R=1: \frac{250}{2500}$.

10.2 Drejtimit dhe pjerrësitë gjatësore

Drejtimit janë të definuara me pjerrësitë gjatësore (përpjetë dhe tatëpjetë).

Pjerrësia gjatësore shprehet në përqindje dhe paraqet një raport midis ndryshimit të lartësisë së niveletës (ΔH) dhe gjatësisë së projekcionit horizontal (L).

$$i = \frac{\Delta h}{L} \cdot 100 \quad \text{në (\%)}$$

Pjerrësia gjatësore varet nga konfiguracioni i terrenit, klasa e rrugës, struktura e komunikacionit, nga shpenzimet e ndërtimit dhe nga shfrytëzimi i rrugës, kushtet e kullimit etj.

10.2.1 Pjerrësia maksimale gjatësore

Pjerrësia maksimale gjatësore është në funksion të shpejtësisë projektuese V_{pr} dhe kategorinë e rrugës.

Te autoudha e klasës së V, me $V_{pr}=120\text{km/h}$ pjerrësia maksimale gjatësore është 4%.

Te autoudha e klasës së V, me $V_{pr}=40\text{km/h}$ pjerrësia maksimale gjatësore është 12%.

(Tabela. 10.1)

Tabela 10.1 Pjerrësia maksimale gjatësore (%)

Shpejtësia e projektuar V_p [km/h]	Autoudhë	Klasa e I-rë	Klasa e II-të	Klasa e III-të	Klasa e IV-të	Klasa e V-të
120	4 %					
100	5	5.5 %	5.5 %			
90	5.5	5.5	5.5	6 %		
80	6 (7)	6 (7)	6 (7)	7 (8)	7 (8) %	
70		7	7	7 (8)	8	8 %
60			8	8	9	10
50				9	10	11
40					11	12

10.2.2 Pjerrësia minimale gjatësore

Pjerrësia minimale gjatësore është e kushtëzuar nga kullimi i karrexhatës.

Në penda nuk ka nevojë për udhëheqjen gjatësore të ujit, që do të thotë se nivelet mund të jetë horizontale, d.m.th., pjerrësia gjatësore mund të jetë 0%.

Në gërmimin dhe në çallatën, pjerrësia e niveletës duhet të jetë e barabartë me madhësinë minimale të nevojshme për udhëheqjen e zgjatur të ujit, kur uji nga sipërfaqja e karrexhatës pranohet në rigolë ose në kanale.

Për rigolën prej betoni pjerrësia gjatësore është 0.2% dhe për kanalet e mbyllura është 0.5%.

10.3 Kthesat vertikale

Thyerja e niveletës, d.m.th., ndryshimi i pjerrësive gjatësore, zbuten me kthesat vertikale.

Kthesat vertikale mund të jenë:

- kthesa konvekse (kur përpjetë kthehet në tatëpjetë);
- kthesa konkave (kur teposhtë kthehet në përpjetë). (Fig 10,2 a dhe b)

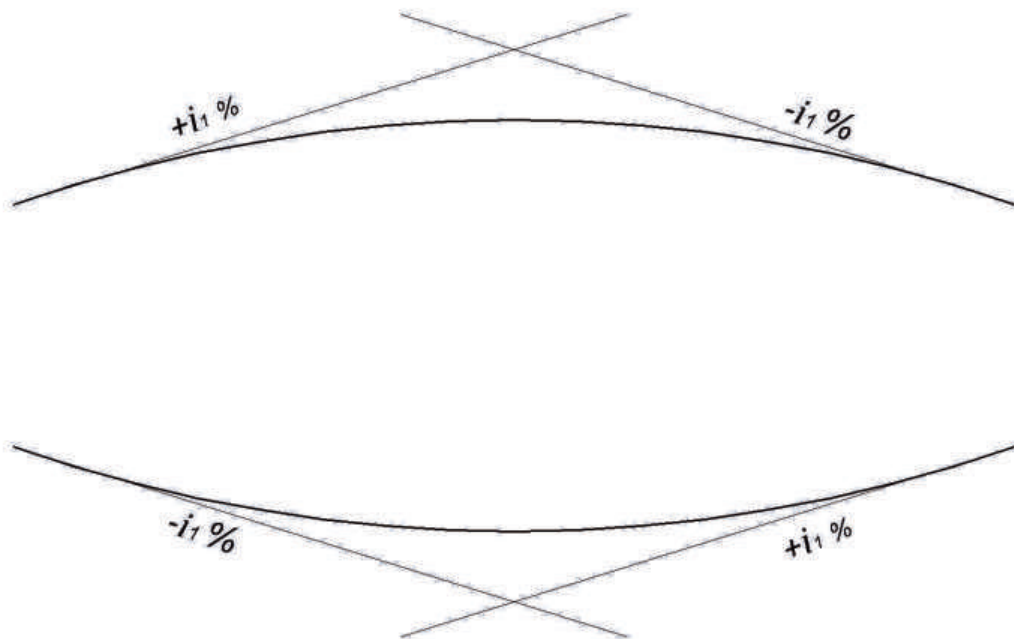


Fig. 10.2. Kthesat konvekse dhe konkave

Kthesat vertikale në krahasim me ato vertikale, nuk kanë kthesa kalimtare por formohen vetëm nga harqet rrethore.

Rrezja minimale, d.m.th., lakimi maksimal në kthesa vertikale është e përcaktuar nga disa elemente.

Në kthesa konvekse gjatësia relevante është gjatësia e rrugës së ndalimit, d.m.th., gjatësia e dukshmërisë gjatë frenimit të detyruar.

Në kthesat konkave rrezja minimale është përcaktuar nga kushti - presioni i shtuar nga forca centrifugale që të mos jetë më i madh se 5% e peshës. (Fig.10.3)

Llogaritja e komponentëve gjeometrike të kthesave vertikale zbatohet me formulat e mëposhtme:

tangjentë
$$Tg = \frac{R}{2} \cdot \frac{(i_1 + i_2)}{100} = \frac{Rv}{200} \cdot \Delta i$$

bisektrisë
$$B = \frac{Tg^2}{2Rv}$$

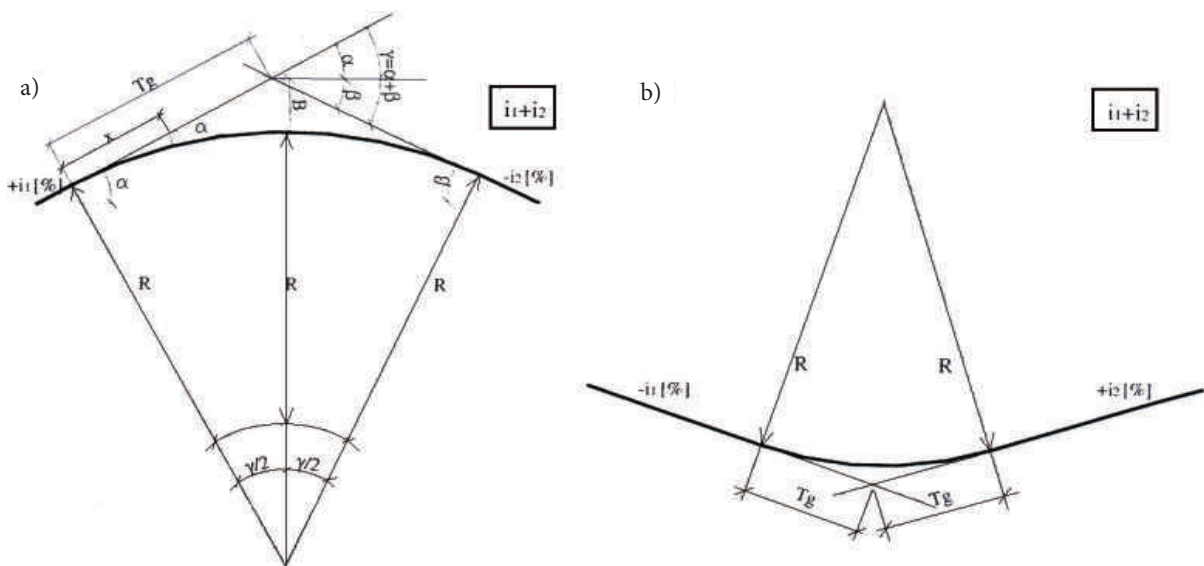


Fig. 10.3. Komponentët gjeometrike të kthesave vertikale

10.4. Rifformimi (deformimi) i rrugës së komunikacionit

Kur pjerrësia e tërthortë e rrugës në drejtim është në drejtim të kundërt nga pjerrësia e tërthortë e rrugës në një kthesë, bëhet riformimi (deformimi) i sipërfaqes së karrexhatës. Ky riformim i sipërfaqes së karrexhatës është kryer përgjatë kthesës kalimtare (barrierë kalimtare). (Fig. 10.4)

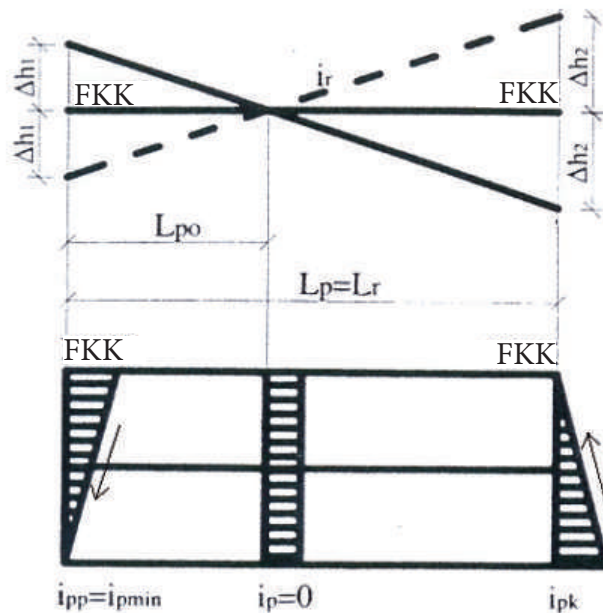


Fig 10.4.

$$i_r = (\Delta h_1 + \Delta h_2) 100 / L_p$$

i_r – pjerrësia gjatësore e skajeve të karrexhatës në gjatësinë e barrierës kalimtare

L_r – barrierë kalimtare

L – kthesa kalimtare

i_r – pjerrësia gjatësore e rampës kalimtare

Δh – ndryshimi në lartësi (mbilartësimi i skajeve të karrexhatës)

shembull:

Të përcaktohet deformimi i sipërfaqes së karrexhatës nëse janë dhënë këto të dhëna:

pjerrësia e tërthortë në drejtim	$i_{pp} = 2.5\%$
pjerrësia e tërthortë në kthesë	$i_{pk} = 4.0\%$
gjërësia e sipërfaqes së karrexhatës	$k = 10.00\text{m}$
gjatësia e kthesës kalimtare	$L_p = 60.00\text{m}$

zgjdhja:

$$\Delta h_1 = \frac{K \cdot i_{pp}}{100} = \frac{10.0 \cdot 2.5}{100} = 0.25\text{m}$$

$$\Delta h_2 = \frac{K \cdot i_{pk}}{100} = \frac{10.0 \cdot 4.0}{100} = 0.40\text{m}$$

$$i_r = \frac{(\Delta h_1 + \Delta h_2) \cdot 100}{L_p} = \frac{(0.25 + 0.4) \cdot 100}{60} = 1.08\%$$

$$(\Delta h_1 + \Delta h_2) : L_p = \Delta h_1 : L_{p0}$$

$$L_{p0} = \frac{L_p \cdot \Delta h_1}{\Delta h_1 + \Delta h_2} = \frac{60 \cdot 0.25}{0.25 + 0.4} = 23.0\text{m}$$

Mbaje mend!

Udhëheqja vertikale e trasesë është përcaktuar me vijën e niveletës.

Në kumtimin gjeometrik, niveleta është e përbërë nga drejtimet (përpyetë dhe tatëpyetë) dhe kthesat vertikale (konvekse dhe konkave).

Drejtime janë përcaktuar nga pjerrësitë e tyre (pjerrësitë gjatësore) ndërsa kthesat vertikale janë të përcaktuara nga rrezet e lakimit.

Profili gjatësor i rrugës është prerja e zhvilluar e rrafshit vertikal nëpër aksin e rrugës.

Në të janë paraqitur vija e terrenit, vija e niveletës dhe të gjitha të dhënat e nevojshme numerike.

Pyetje:

1. Me cilën vijë përcaktohet udhëheqja vertikale e trasesë?
2. Cilat janë elementet përbërëse të vijës së niveletës?
3. Në çfarë raporti është përpiluar profili gjatësor?
4. Si mund të jenë kthesat vertikale?
5. Çfarë është pjerrësia gjatësore $i\%$ =? nëse ndryshimi lartësor është $\Delta h = 10,0$ m, dhe gjatësia e projekcionit horizontal $L = 300$ m?
6. Nga çfarë është e kushtëzuar vlera minimale e pjerrtësisë gjatësore?

11. Trasimi

11.1. Njohuri të përgjithshme për trasimin

Me nocionin trasim nënkuptohet gjetja e pozitës më të favorshme dhe forma e rrugës në terrenin e dhënë, d.m.th., përcaktimi dhe definimi i vijës hapësinore të përbërë nga elemente të veçanta të lidhura mes veti dhe elemente gjeometrike të përcaktuara plotësisht.

Trasimi është faza më kreative në projektimin.

Gjatë trasimit duhet të përfshihen dhe të respektohen të gjitha karakteristikat e mundshme të një zone të caktuar, nga ato topografike, sociologjike dhe ekonomike.

Në situatën e profilit gjatësor rruga përbëhet nga elemente të drejta dhe të lakuara të quajtur elemente themelore gjeometrike (në situatën e të drejtës, kthesa rrethore dhe kthesa kalimtare, dhe në profilin gjatësor, nga vijat e drejtë nën pjerrësi: përpjetë dhe tatëpjetë dhe nga kthesa: konkave ose konvekse). Këto elemente janë përcaktuar në bazë të kërkesave për lëvizje të rehatshme dhe të sigurt të automjeteve për një shpejtësi të caktuar, me humbje më të vogla të kohës dhe efektit më të madh ekonomik të transportit të njerëzve dhe mallrave (shpenzime minimale e ndërtimit dhe shfrytëzimit).

Më e favorshme është ajo trasë që jep shpenzimet më të ulëta në ndërtimin, mirëmbajtjen dhe shfrytëzimin.

11.2 Studimet për përcaktimin e pikave të domosdoshme

Traseja gjithmonë shqyrtohet me përpunimin e më shumë zgjidhjeve alternative. Me studimin përcaktohen të ashtuquajturat pika të domosdoshme. Ato janë të fiksuara në studimin e:

- gjeologjisë së terrenit, vetive fizike dhe mekanike të tokës, vendeve rrëshqitëse, vendeve moçalike, ujërave nëntokësorë, cilësisë së tokës të punueshme, etj.;
- topografisë së terrenit, lumenjve, vendeve për urat, tuneleve, etj.;
- kushteve për ndërtim dhe shfrytëzim, për të shmangur shpatet veriore me orientimin (traseja të çohet në anën e me diell, shpatet jugore dhe perëndimore, sepse në këtë anë karrexhata mund të thahet shpejt, akulli zgjat një kohë të shkurtër dhe bora mund shkrihet shpejt);
- kushteve të komunikacionit, komunikimit dhe kushteve të tjera, trajtimit të vendbanimeve, qendrave ekonomike dhe qendrave të tjera, kryqëzimi i rrugëve magjistrale dhe ato rajonale me llojet e tjera të transportit (hekurudha), zgjedhja e lokacionit të nyjave rrugore, linjave të energjisë dhe ato telefonike etj.

11.3. Kushtet që duhet të përmbushen gjatë trasimit

Gjatë trasimit duhet të plotësohen kushtet e mëposhtme:

- të dy pikat skajore të trasesë të lidhen në mënyrë sa më të shkurtër, me përdorimin e pjerrësive të niveletës sa më të buta, dhe kështu shpenzimet e shfrytëzimit do të ishin minimale;
- të shërbehet zona e ngushtë e rrugës në mënyrë maksimale duke marrë parasysh përshtatjen në rrjetin ekzistues të rrugëve të komunikacionit;
- rruga për në maksimum të përshtatet në kushtet e terrenit, kështu që shpenzimet e investimeve do të jenë më të ulëta, duke respektuar kufizimet që dalin nga shpejtësia e projektimit;
- për të arritur stabilitet maksimal dhe qëndrueshmëri të objektit në kushtet e dhëna gjeologjike dhe klimatike;
- pasojat negative të komunikacionit mbi mjedisin të reduktohen në minimum;
- të arrihet siguria maksimale në komunikacionin.

11.4 Llojet e traseve

Sipas karakteristikave të terrenit ekzistojnë katër lloje themelore të traseve: lugore, shpatore, ujëndarëse dhe shpat tërthorta.

11.4.1. Traseja lugore

Traseja lugore (Fig. 11.1) është e vendosur në luginën e lumit, d.m.th., në vendin e kontaktit të luginës dhe pjerrësisë së terrenit.

Në trasenë lugore mund të paraqiten vështirësi duke pasur parasysh konstruksionin e poshtëm të rrugës, nëse toka është moçalike dhe me baltë.

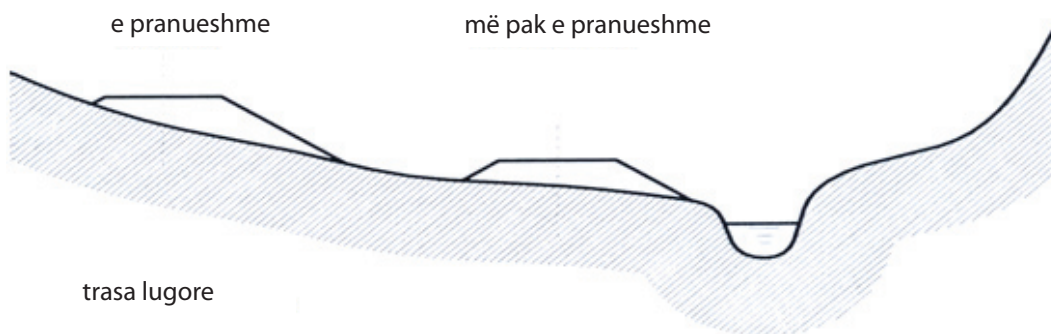


Fig. 11.1. Trase lugore

11.4.2 Trase shpati

Traseja shpatore është shtrirë në terrenin me pjerrësi të tërthortë. Ajo është Traseja më e rëndë dhe më e shtrenjtë, ku forma tipike e trupit tokësor të rrugës është çallatë. (Fig. 11.2)

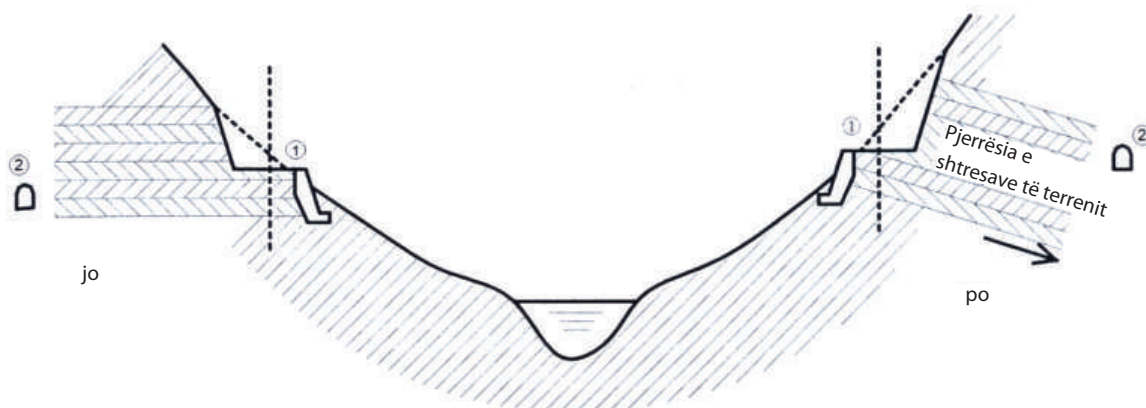


Fig. 11.2. Trase shpati

11.4.3 Traseja ujëndarëse

Traseja ujëndarëse është shtrirë në pjesët më të larta të terrenit i cili ndan dy lugina. Traseja shtrihet në terren të shëndoshë dhe nuk ka asnjë rrezik nga ujërat nëntokësorë. Formë tipike e trupit tokësor të kësaj traseje është penda e pallatës së cekët. Shpenzimet e ndërtimit dhe mirëmbajtjes janë shumë të ulëta. (Fig. 11.3)

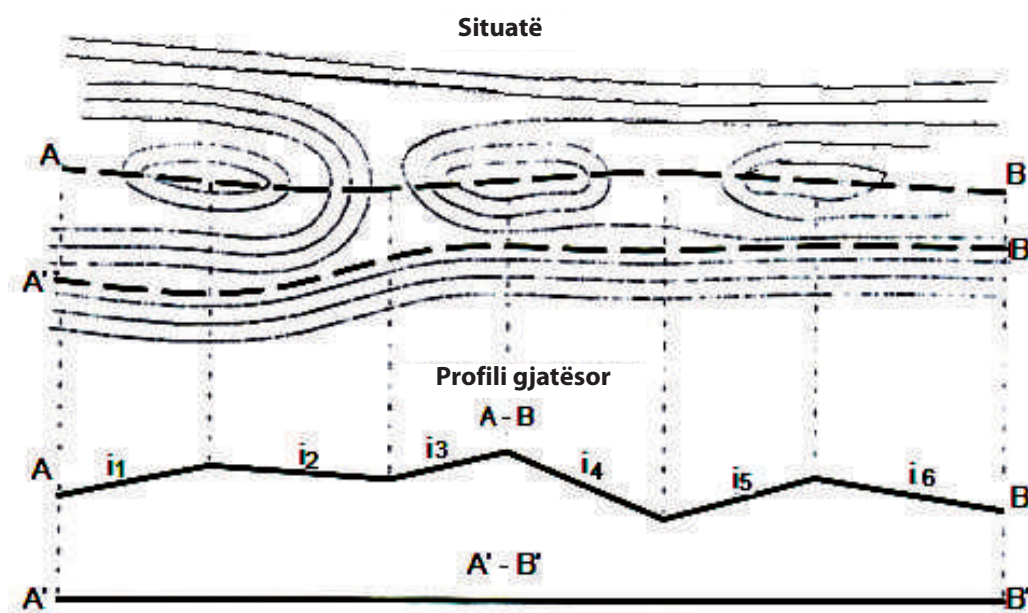


Fig. 11.3. Trase ujëndarëse në situatën e profilit gjatësor

11.4.4 Traseja e tërthortë

Kjo trase (Fig. 11.4) shtrihet në drejtimin e pjerrësisë së terrenit. Ajo ndërtohet atëherë kur duhet të kalohet nga një luginë në luginën tjetër përmes ujëndarësës. Këtu nuk ka dukshmëri të mjaftueshme për shoferin.

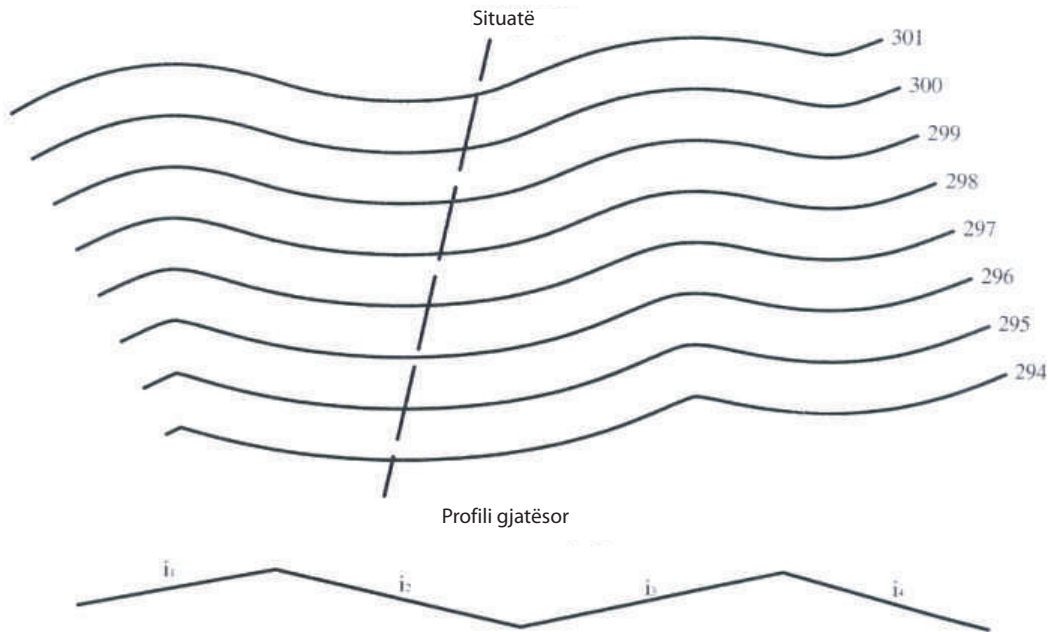


Fig. 11.4. Traseja e tërthortë

Mbaje mend!

Nën trasimin nënkuptohet gjetja e pozitës dhe formës më të favorshme të rrugës në terrenin e dhënë.

Më e favorshme është ajo trase e cila kërkon shpenzime më të ulëta për ndërtimin, mirëmbajtjen dhe shfrytëzimin.

Sipas karakteristikave të terrenit ekzistojnë katër lloje të traseve themelore: lugore, shpatore, ujëndarëse dhe shpat tërthortë.

Pyetje për vetëvlerësim:

1. Çfarë përcaktohet dhe definohet me trasimin?
2. Cila trase është më e favorshme?
3. Cila anë (orientimi) duhet të shmanget për drejtimin e trasesë dhe përse?
4. Cila trase në bazë të karakteristikave të terrenit është më e shtrenjtë?
5. Për cilën trase forma tipike e trupit tokësor është pendë e ulët dhe çallatë e cekët?

12. Përpunimi analitik i projekteve

12.1. Plani i situatës

Plani i situatës paraqet projektionin horizontal të terrenit dhe të rrugës. Terreni në situatën është paraqitur me izohipsa (vijat e lakuara që lidhin pikat me lartësinë e njëjtë). Rruga është paraqitur me aksin e saj, i cili është përcaktuar si shuma e drejtimit të tërhequra dhe kthesat horizontale. Punohet në raport 1:1000, 1:2000., 1:5000, 1:10000, varësisht nga projekti në fjalë (projekti konceptual, projekti themelor, projekti i ndërtimit, etj.). Situatën në terren e përpilojnë gjeometrat me të ashtuquajturin incizim i terrenit.

Zgjidhja e trasesë së rrugës bëhet në situatën dhe më pas kryhet përpunimi i saj.

Së pari tërhiqet vija ajrore në mes të pikave A dhe B (fillimi dhe fundi i trasesë së rrugës), dhe përcaktohet distanca L në mes të dy pikave A dhe B. Me distancën horizontale të njohur dhe me ndryshimin e lartësisë Δh në mes këtyre dy pikave llogaritet pjerrësia gjatësore e rrugës:

$$i = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta h}{L} \cdot 100 \dots\dots \text{ në përqindje (\%)}$$

Pastaj përcaktohet hapi x, me të cilin shkojmë nga izohipsa deri te izohipsa fqinje deri sa të arrihet pika e fundit C.

$$x = \frac{h \cdot 100}{i}, \text{ ku } h - \text{ është ndryshimi në lartësitë në mes të dy izohipsave fqinje.}$$

Me lidhjen e këtyre pikave fitohet **vija zero** ose vija e masave tokësore ideale (kur gërmimi është barazuar me pendën).

Pastaj tërhiqen drejtimet me të cilat e premë vijën zero, kështu që sipërfaqja e pjesëve të prera të vijës zero mbi dhe nën drejtimin të jenë përafërsisht të barabarta. Prerja e këtyre drejtëzave të tërhequra janë kulmet T të kthesave horizontale të cilat së bashku me drejtimet e formojnë trasenë e rrugës (Fig. 12.1).

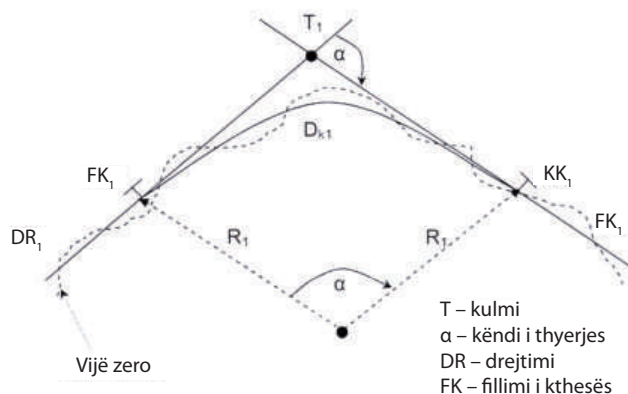
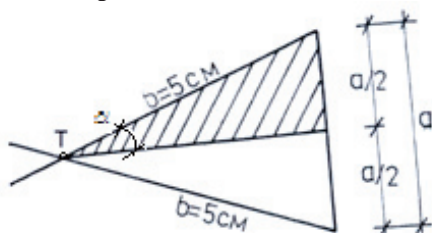


Fig. 12.1. Tërheqja e drejtimit dhe formimi i kulmeve mbi kthesa horizontale

Pas definimit të kulmeve mbi kthesën horizontale vijon përcaktimi i këndit të thyerjes α . Këtë kënd e fitojmë atëherë kur e shtojmë numrin e plotë m në të dy drejtimet, distanca b (zakonisht 5cm) nga kulmi. E matim distancën a dhe nga trekëndëshi i fituar e llogarisim këndin α .



$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{a/2}{b}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{a}{2 \cdot b}$$

këndi qendror $\beta=180-\alpha$

Pas përcaktimit të këndit qendror β dhe miratimit të rrezes së kthesës $R(m)$ dhe kthesës kalimtare $L_p=(m)$, nga tabelat e B. Zhnidershqit të lexuara janë të dhënat tjera, (vijnë shembuj për të dhënat e lexuara):

Për $R=60.0m$ dhe $L_p=10m$

$$d=4.999$$

$$\Delta R=0.069$$

$$\tau=4^{\circ}46'28.7''$$

Për $R=130.0m$ dhe $L_p=60m$

$$d=1.152$$

$$\Delta R=1.152$$

$$\tau=13^{\circ}13'19.6''$$

Për $R=90.0m$ dhe $L_p=15m$

$$d=7.498$$

$$\Delta R=0.104$$

$$\tau=4^{\circ}46'26''$$

Vijon përcaktimi i elementeve gjeometrike:

Tg-tangjentë,

$$Tg=(R+\Delta R) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d$$

B- bisektrisë,

$$B=(R+\Delta R) \cdot (\sec \frac{\alpha}{2} - 1) + \Delta R$$

L-gjatësia e kthesës horizontale, $L=2 \cdot \left[\frac{R \cdot \pi \left(\frac{\alpha}{2} - \tau \right)}{180} + L_p \right]$

Shënimi i kthesës në situatën me 5 pikat karakteristike:

FKK - fillimi i kthesës kalimtare;

FKK/FKR - fundi i kthesës kalimtare/ fillimi i kthesës rrethore;

PMKR - pika e mesme e kthesës rrethore;

FKR/FKK - fundi i kthesës rrethore /fillimi i kthesës kalimtare;

FKK - fundi i kthesës kalimtare.

Pas përcaktimit të të gjitha madhësive të përmendura më lartë dhe të vizatimit të aksit të rrugës në situatën rrugore, vijon përpunimi stacionar i aksit të trasesë (përcaktohet gjatësia e aksit të rrugës).

Zgjidhja e situatës e trasesë me stacionimin e bërë dhe izohipse në hartën na lejojnë ta përpilojmë profilin gjatësor.

Që ta përcaktojmë dhe ta vizatojmë vijën e terrenit ne e bëjmë interpolimin, d.m.th. ne i përcaktojmë kuotat e terrenit për çdo pikë stacionare të aksit që nuk shtrihen mbi izohipsën. Më pas kryhet zgjidhja niveletore. Tërheqja e niveletës është e lidhur me dy pika fikse, për të cilat është e definuar pjerrësia e trasesë.

Vizatimi i profileve të tërthortë kryhet në raport prej $R = 1:100$. Në secilin pikë stacionare tërhiqet një vijë vagonë e që pret një minimum prej 2 izohipse majtas dhe djathtas në aksin e rrugës. Në projektimin e profileve të tërthortë duhet t'i dimë vlerat e kuotave të terrenit dhe të niveletës, gjerësinë e planumit, pjerrësitë e gërmimeve dhe pendave. Profilet e tërthortë mund të jenë në pendë, gërmim ose çallatë (Fig. 6.7).

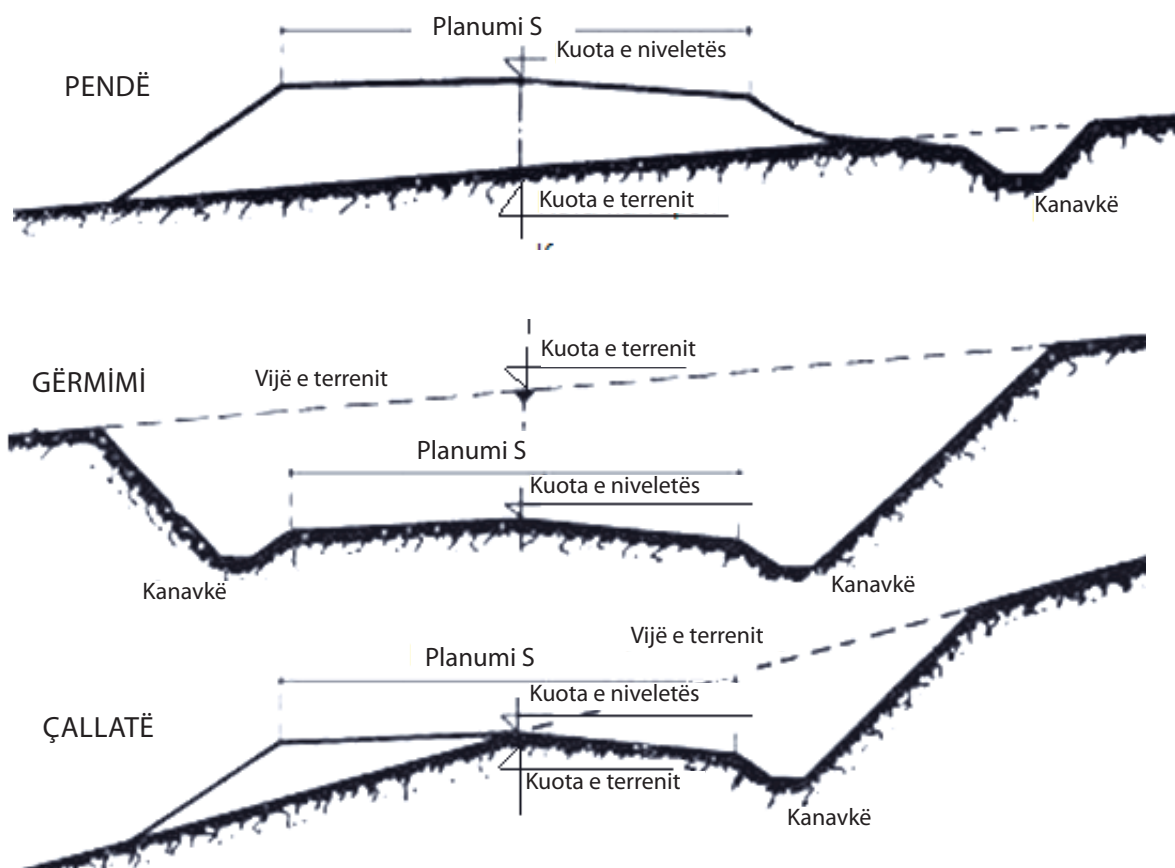


Fig. 12.2 Profilet e tërthortë

Shembull për vizatimin e profilit të tërthortë

të dhënat e lexuara nga profili gjatësor i kryer:

KT=203.40 kuota e terrenit

KN=205.00 kuota e niveletës

distancat e matura:

distanca majtas nga aksi deri te izohipsa e parë $x_1=3.00$ m dhe nga izohipsa e parë deri te izohipsa e dytë $x_2=4.00$ m

distanca djathtas nga aksi deri te izohipsa e parë $y_1=4.00$ m dhe nga izohipsa e parë deri te izohipsa e dytë $y_2=5.00$ m (fig. 12.3)

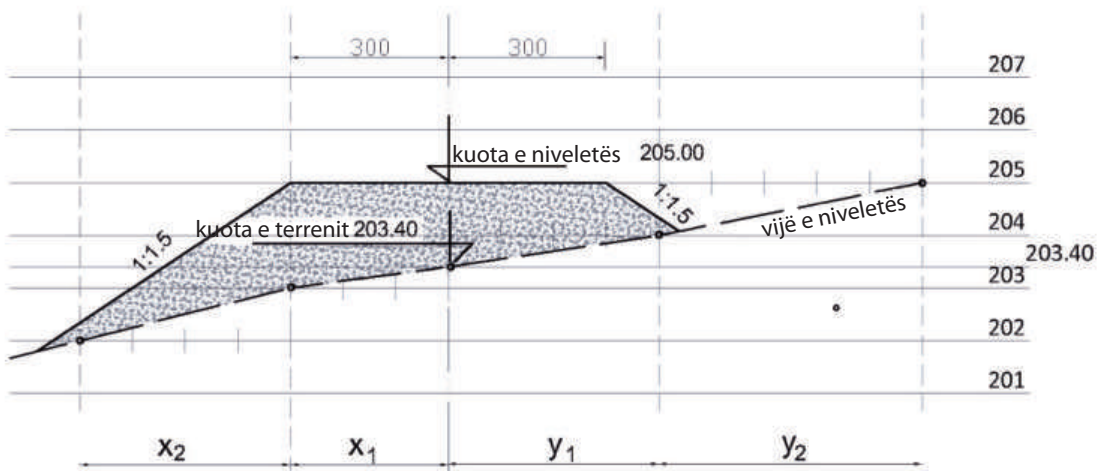


Fig. 12.3 Profili i tërthortë në pendë

Sipërfaqja e profilit të tërthortë fitohet me planimetrinë, dhe mund të fitohet me mbledhjen e ndarjeve vertikale të profilit në distancën e caktuar. (Fig. 12.4.)

$$P=a+b+c+\dots \quad (\text{m}^2)$$

P – sipërfaqja e profilit

a, b, c,....- madhësitë vertikale të matura në distancën e caktuar (zakonisht 1.0 m.)

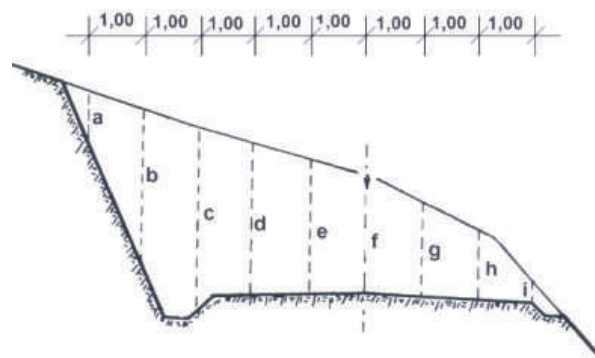
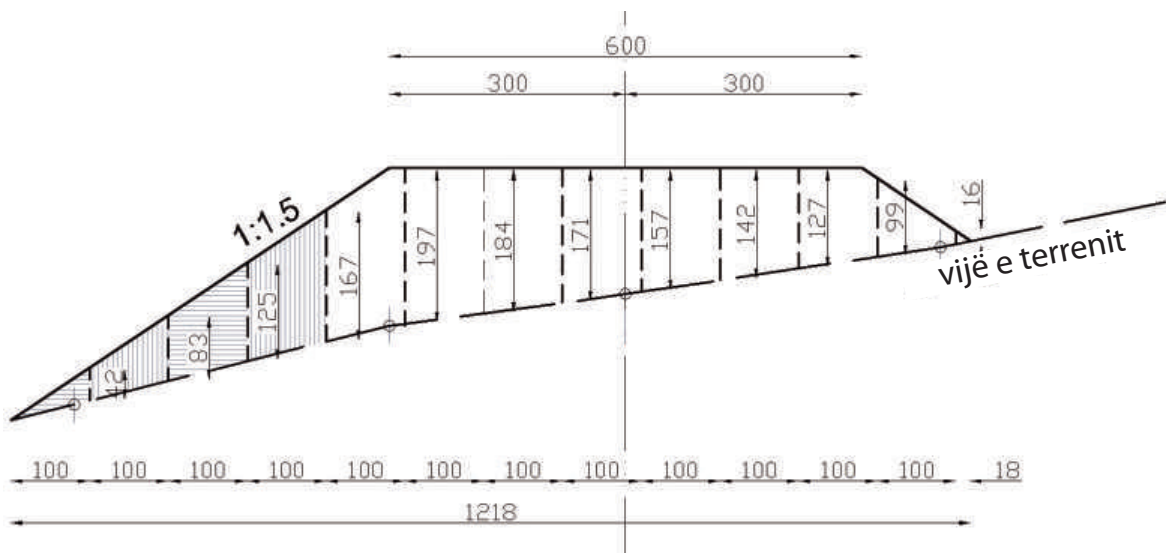


Fig. 12.4. Ndarja vertikale për llogaritjen e sipërfaqes së profilit

Për shembullin e lartpërmendur Fig. 12.3, të përcaktohet sipërfaqja e profilit me ndarjet vertikale.



$$P = 0.42 + 0.83 + 1.25 + 1.67 + 1.97 + 1.84 + 1.71 + 1.57 + 1.42 + 1.27 + 0.99 + 0.16 = 15.1 \text{ m}^2.$$

Detyra vjetore për rrugët e komunikacionit teknik i ndërtimitarisë

Të përpilohet zgjidhja e situatës dhe zgjidhja vertikale për një rrugë të klasës së III që fillon në pikën A (200,00) dhe përfundon në pikën B (211). Si shtojcë e detyrës është dhënë situata në raport prej $R = 1:1000$ dhe me ndihmën e saj duhet të kryhen studime të mëparshme dhe përzgjedhja optimale e trasesë.

Detyra duhet të përfshijë:

1. Përshkrimin e hollësishëm teknik.
2. Situatën e rrugës në raport prej $R = 1:1000$.
3. Llogaritjen e hapit për vijën zero.
4. Llogaritjen e pjerrësisë.
5. Llogaritjen e elementeve të kthesës horizontale.
6. Llogaritjen e kuotave të niveletës.
7. Stacionimin.
8. Interpolimin
9. Profilin gjatësor në raport prej $R = 1: \frac{100}{1000}$.

Përshkrimi teknik

Sipas detyrës së caktuar, duhet të projektohet rrugë, d.m.th., të përpilohet zgjidhje horizontale dhe vertikale për trasenë e rrugës që i lidh vendet A (me lartësi mbidetare prej 200 metra) dhe vendi B (me lartësi mbidetare prej 211.0). Rruga duhet të jetë e klasës III, sipas situatës së terrenit bregor lejohet shpejtësia $V = 80 \text{ km/h}$.

Që të fitohen masa tokësore sa më të barabarta, së pari përcaktohet hapi i tërheqjes së vijës zero. Duke ndjekur e njëjtën tërhiqen drejtimet A dhe B. Pika e tyre e ndërprerjes është kulmi i kthesës horizontale.

Për përcaktimin e elementeve të së njëjtës, është i nevojshëm këndi qendror.

Pas përcaktimit të të njëjtit dhe miratimit të rrezes së kthesës $R = 60 \text{ m}$ dhe kthesës kalimtare $L_p = 10 \text{ m}$, nga tabelat e B. Zhnidershiqit lexohen të dhënat e tjera.

Për $R = 60.0 \text{ m}$ dhe

$$L_p = l = 10 \text{ m} \quad l = 9,993$$

$$d = 4.999$$

$$\Delta R = 0,069$$

$$\tau_1 = 4^\circ 46' 28.7''$$

Pas përcaktimit të elementeve gjeometrike: Tg-tangjentë, B-bisektrisë dhe L-gjatësia e kthesës horizontale, kthesa në situatë është e shënuara me 5 pikat e saj karakteristike:

FKK-fillimi i kthesës kalimtare;

FKK/FKR –fundi i kthesës kalimtare/ fillimi i kthesës rrethore;

PMKR-pikë e mesme e kthesës rrethore;

FKR/FKK-fundi i kthesës rrethore /fillimi i kthesës kalimtare;

FKK –fundi i kthesës kalimtare

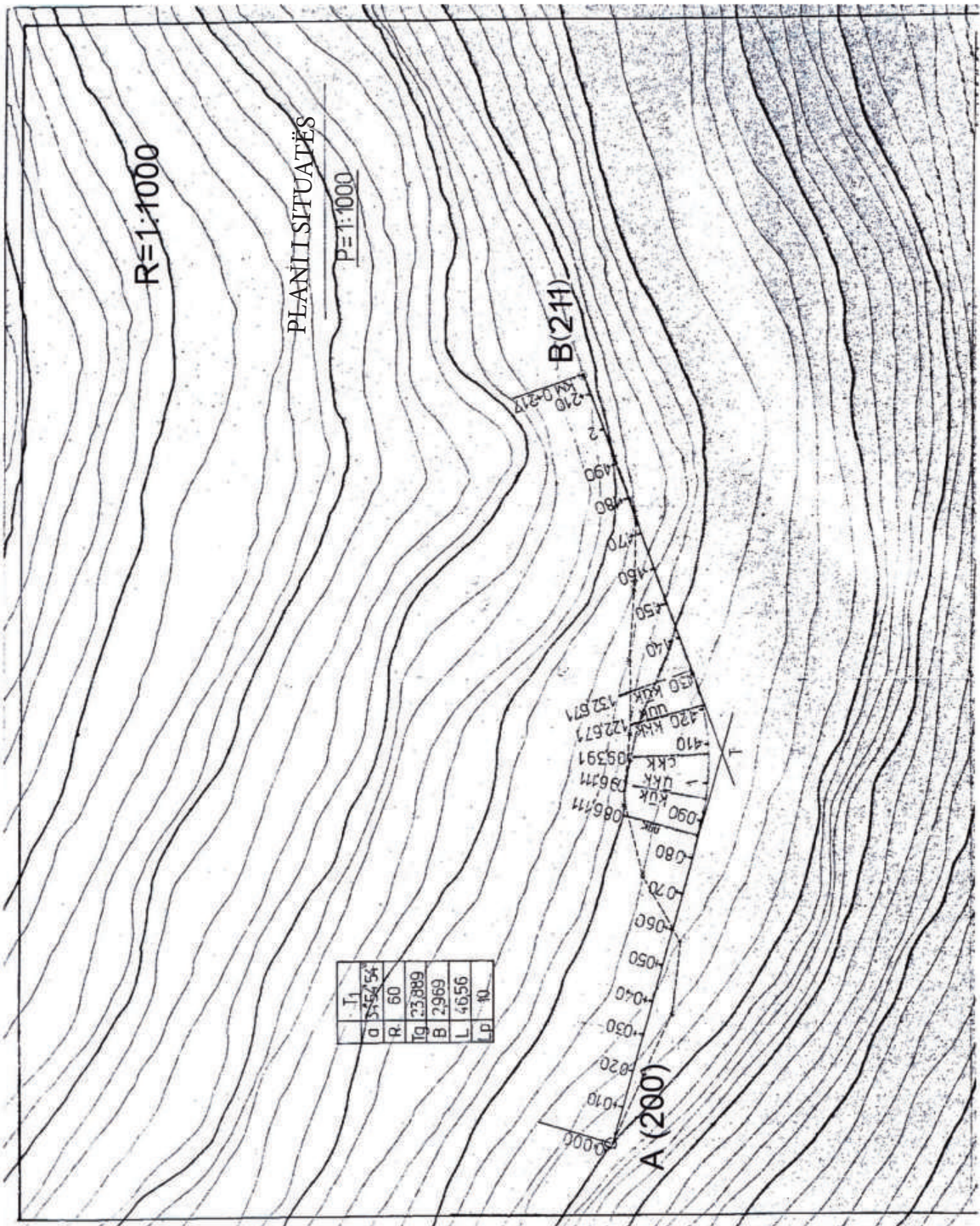
Është bërë stacionimi i trasës dhe gjatësia e rrugës është 217 m.

Hapi i ardhshëm është interpolimi i pikave.

Është përpiluar profili gjatësor me raport prej $R = 1: \frac{100}{1000}$ dhe është e tërhequr niveletë.

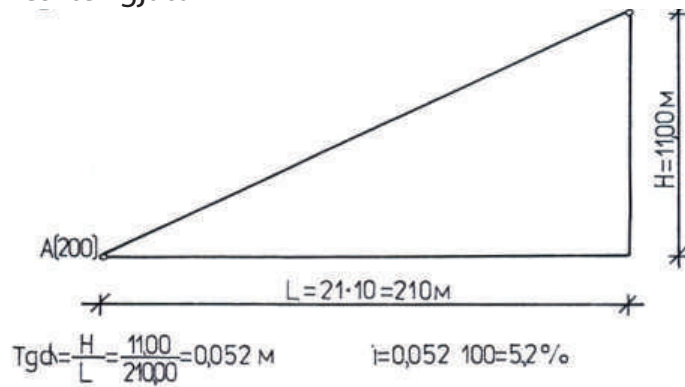
Është e përcaktuar pjerrësia e të njëjtës. Ka vetëm një dhe nuk ka kthesë vertikale kthehet. Janë të përcaktuara kuotat e niveletës në të gjitha pikat e shënuara.

PLANI I SITUATËS

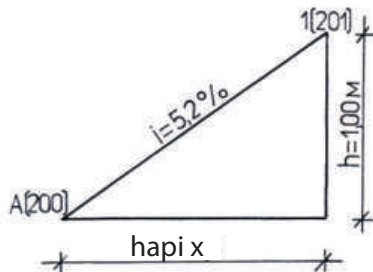


KËRKIMI I HAPIT

a) kërkimi i gjatësisë së vijë ajrore dhe pjerrësi të zgjatur



b) kërkimi i hapit

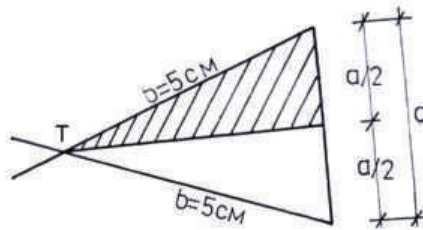


$$h : x = i : 100$$

$$\text{hapi } x = \frac{h \cdot 100}{i}$$

$$\text{hapi } x = \frac{1 \cdot 100}{5,20} = 19,23 : 10 = 1923 \text{ cm}$$

KËRKIMI I HAPIT QENDROR



$$\alpha + \beta = 180^\circ$$

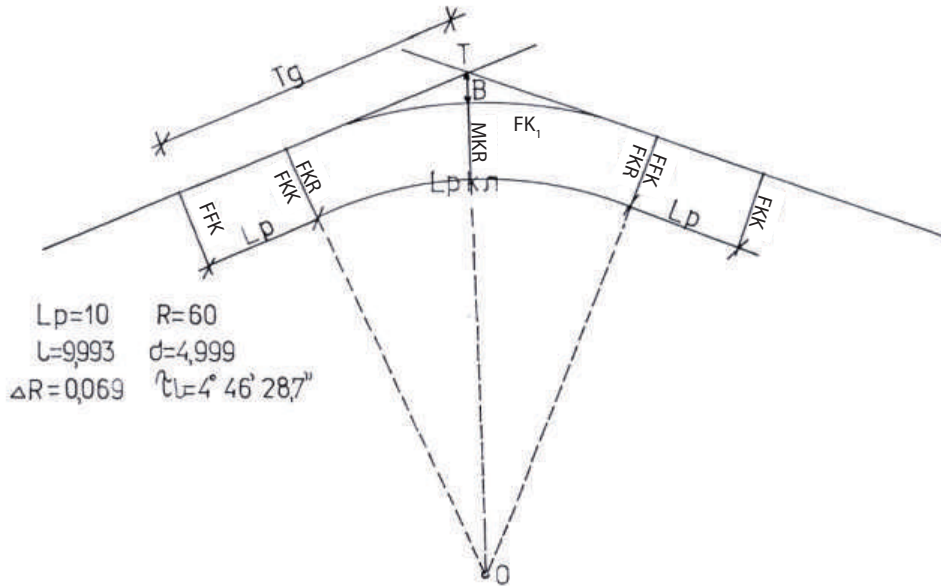
$$\beta = 180^\circ - \alpha$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{a}{2}}{b} = \frac{a}{2b} = \frac{3}{25} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$\frac{\alpha}{2} = 17^\circ 27' 27'' \quad \alpha = 34^\circ 54' 54''$$

$$\beta = 145^\circ 05' 06''$$

KËRKIMI I ELEMENTEVE NË KTHESËN HORIZONTALE

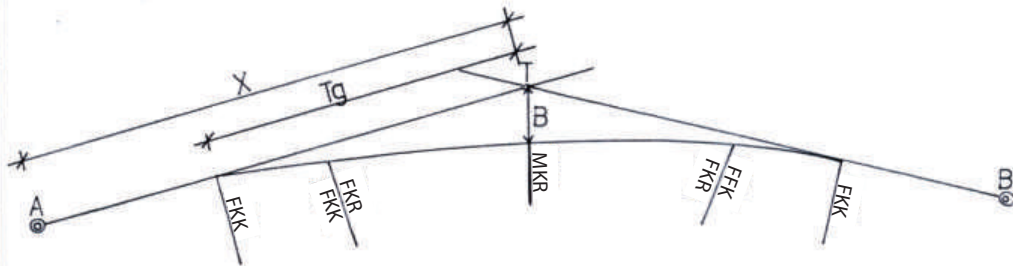


$$Tg = (R + \Delta R) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d = (60 + 0,069) \operatorname{tg} 17^\circ 27' 27'' + 4,999 = 60,069 \cdot \operatorname{tg} 17,4575^\circ + 4,999 = 60,069 \cdot 0,3144 + 4,999 = 23,889 \text{ m}$$

$$B = (R + \Delta R) \left[\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right] + d = (60 + 0,069) \left[\sec 17^\circ 27' 27'' - 1 \right] + 0,069 = 60,069 \cdot \left[\frac{1}{\cos 17,2727^\circ} - 1 \right] + 0,069 = 60,069 \cdot 0,048 + 0,069 = 2,969 \text{ m}$$

$$L = 2 \left[\frac{R \alpha}{180^\circ} - \frac{d \alpha}{180^\circ} + L_p \right] = 2 \left[\frac{60 \cdot 314 \cdot [17^\circ 27' 27'' - 4^\circ 46' 28,7'']}{180^\circ} + 10 \right] = 2 \left[\frac{18849 \cdot [1745^\circ - 477']}{180^\circ} + 10 \right] = 2 \left[\frac{18849 \cdot 1268}{180^\circ} + 10 \right] = 2 \left[\frac{2390,6}{180^\circ} + 10 \right] = 2 [13,28 + 10] = 2 \cdot 23,28 = 46,56 \text{ m}$$

STACIONIMI I TRASËS



$$Tg = 23,889\text{M} \quad B = 2,969\text{M} \quad L = 46,56\text{M} \quad X = 110\text{M} \quad Lp = 10$$

$$FKK = X - Tg = 110 - 23,888 = 86,111\text{M}$$

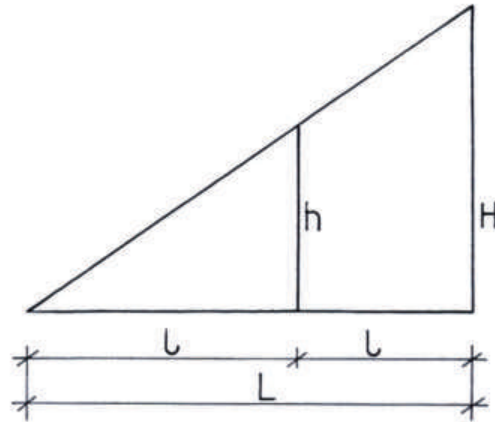
$$\frac{FKR}{FKK} = FKK + Lp = 86,111 + 10 = 96,111\text{M}$$

$$MKR = FKK + L/2 = 86,111 + 46,56 : 2 = 86,111 + 23,28 = 109,39\text{M}$$

$$FKK = FKK + L = 86,111 + 46,56 = 132,671\text{M}$$

$$\frac{FKK}{KKK} = FKK - Lp = 132,671 - 10 = 122,671\text{M}$$

INTERPOLIMI NGA PIKA A DERI NË PIKËN B



$$H : L = h : l$$

$$h = \frac{H \cdot l}{L}$$

km 0+000 → kp = 200,00M

km 0+010 → kp = 200,75M

km 0+020 → kp = 201,60M

km 0+030 → kp = 202,43M

km 0+040 → kp = 202,87M

km 0+050 → kp = 203,11M

km 0+060 → kp = 203,26M

km 0+070 → kp = 203,38M

km 0+080 → kp = 203,45M

km 0+086 → kp = 203,43M

km 0+090 → kp = 203,45M

km 0+096 → kp = 203,52M

km 0+100 → kp = 203,54M

km 0+109 → kp = 203,59M

km 0+110 → kp = 203,63M

km 0+120 → kp = 203,82M

km 0+122 → kp = 203,82M

km 0+130 → kp = 204,28M

km 0+132 → kp = 204,28M

km 0+140 → kp = 204,88M

km 0+150 → kp = 205,85M

km 0+160 → kp = 207,30M

km 0+170 → kp = 208,71M

km 0+180 → kp = 209,40M

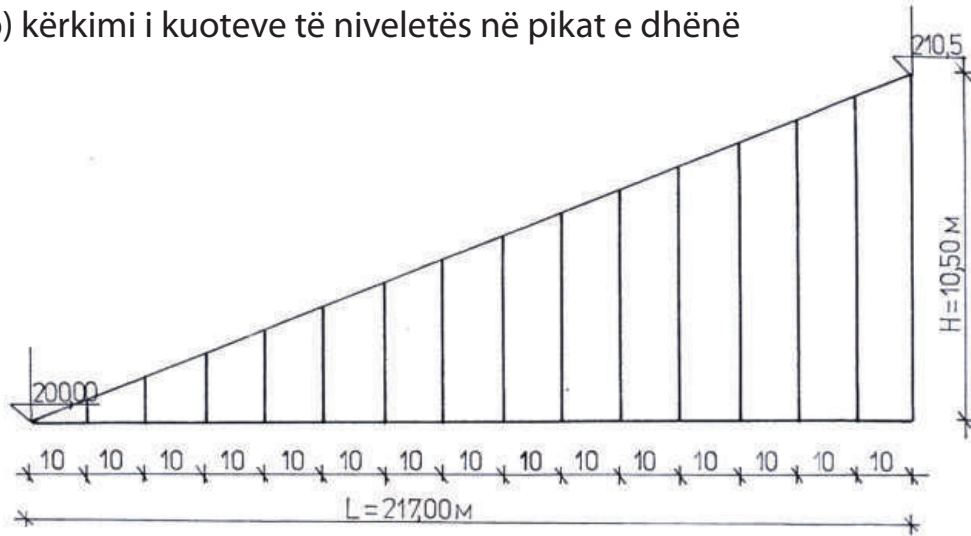
km 0+190 → kp = 209,85M

km 0+200 → kp = 210,33M

km 0+210 → kp = 211,00M

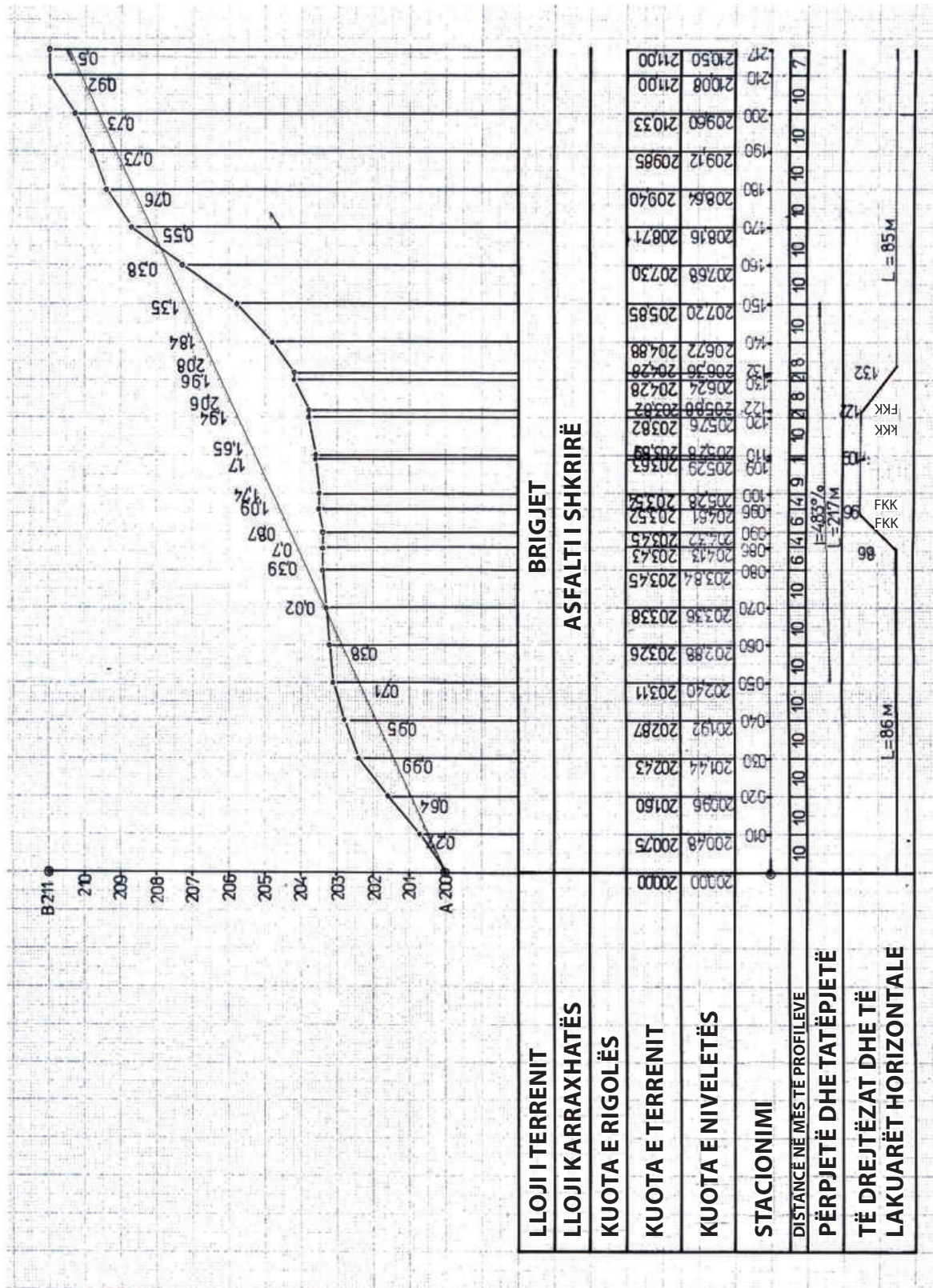
km 0+217 → kp = 211,00M

b) kërkimi i kuoteve të niveletës në pikat e dhënë



km +0+000 → kp =200,00 M	km 0+110 → kp =205,28 M
km 0+010 → kp =200,48 M	km 0+120 → kp =205,76 M
km 0+020 → kp =200,96 M	km 0+122 → kp =205,88 M
km 0+030 → kp =201,44 M	km 0+130 → kp =206,24 M
km 0+040 → kp =201,92 M	km 0+132 → kp =206,36 M
km 0+050 → kp =202,40 M	km 0+140 → kp =206,72 M
km 0+060 → kp =202,88 M	km 0+150 → kp =207,20 M
km 0+070 → kp =203,36 M	km 0+160 → kp =207,68 M
km 0+080 → kp =203,84 M	km 0+170 → kp =208,16 M
km 0+086 → kp =204,13 M	km 0+180 → kp =208,64 M
km 0+090 → kp =204,32 M	km 0+190 → kp =209,12 M
km 0+096 → kp =204,61 M	km 0+200 → kp =209,60 M
km 0+100 → kp =205,28 M	km 0+210 → kp =210,08 M
km 0+109 → kp =205,29 M	km 0+217 → kp =210,50 M

PROFILI GJATËSOR



RRUGËT E KOMUNIKACIONIT

1. LLOJET E RRUGËVE TË KOMUNIKACIONIT- HEKURUDHAT

1.1. Nocioni, detyra dhe rëndësia e linjës hekurudhore

Me nocionin e komunikacionit nënkuptohet një degë ekonomike që merret me transferimin e mallrave, njerëzve, mendimeve dhe lajmeve, ndërsa nën nocionin e transportit nënkuptohet transferimi i mallrave dhe njerëzve me përdorimin e mjeteve të transportit. Në periudha të ndryshme të qytetërimit, transporti u përfaqësua gjithmonë si: lumor, detar dhe rrugor në fillimin kështu edhe: hekurudhor, ajror dhe transmetimi i informacioneve (telegrafi dhe telefoni).

Komunikacioni në distanca të gjata kryesisht kryhet me transportin hekurudhor dhe ajror, derisa në distanca më të shkurtra, d.m.th distanca, komunikacioni zhvillohet përmes transportit rrugor. Komunikacioni hekurudhor është pjesë e komunikacionit tokësor ku automjetet qarkullojnë në një rrugë të caktuar-binarë. Në fillim me shpikjen e motorit me avull janë bërë lokomotivat e para, ndërsa më vonë janë futur edhe lokomotivat me naftë dhe lokomotivat elektrike (Fig.1.1). Shpejtësia normale e hekurudhave në Evropë dhe SHBA është prej 100 deri në 160km/h.

Në vitin 1982. në hekurudhën Paris-Lion është arritur shpejtësia prej 380km/h. Ky komunikacioni është tre herë më i lirë se të gjitha llojet e komunikacionit për njësi të energjisë së harxhuar.



Fig.1.1. Lokomotiva me avull dhe lokomotiva elektrike

1.2. Stacioni hekurudhor, roli dhe vendi i ndërtimit të stacionit hekurudhor

Stacionet hekurudhore janë vende zyrtare që merren me çështjet e transportit-tekni-ke dhe ato komerciale. Ata janë projektuar në bazë të fuqisë së lëshesës të hekurudhës, nga niveli i pajisjes dhe nga funksionaliteti i hapësirës. Gjendje ideale do të kemi atëherë kur orari i stacioneve hekurudhore do të jetë përafërsisht i njëjtë.

Më së shpeshti, stacionet hekurudhore ndërtohen në afërsi të qendrave të qyteteve dhe janë të lidhura me transportin publik të udhëtarëve dhe mallrave (Fig.1.2). Diku, në qytetet më të mëdha, mund të parashikohen më shumë stacione hekurudhore, për arsye se ato mund të shërbejnë si stacione periferike për transportin e mallrave dhe njerëzve.

Gjatë projektit të stacioneve hekurudhore, merren parasysh të gjitha instalimet dhe pajisjet e tyre. Më së shpeshti, stacionet hekurudhore janë projektuar në një vijë të drejtë, por kur ata duhet të jenë projektuar në një kthesë horizontale, atëherë sipas rregullave rrezja minimale duhet të jetë 500m.

Për stacionet hekurudhore përpilohet dokumentacioni i projektit, në të cilin është i paraparë numri dhe lloji i binarëve, rrugët e qasjes, ndërtesa zyrtare dhe infrastruktura të tjera.



Fig.1.2. Stacioni hekurudhor

Gjatësia e stacionit hekurudhor përcaktohet nga gjatësia e binarëve në stacion, d.m.th. përcaktohet sipas gjatësisë së trenit në stacionin. Distanca në mes të binarëve në stacionin është 4,75 m, nëse stacioni nuk është elektrifikuar dhe 6,0 m, nëse stacioni është i elektrifikuar. Nivelet e stacionit duhet të jetë horizontale ose me pjerrësi maksimale prej 1,5%.

1.3. Zhvillimi historik i linjave hekurudhore

Hekurudhën e parë e ndërtoi Xhorxh Stivensoni në Angli, më 1825, në portin e Stoktonit, në lumin e Temzës deri në vendin minerar Darlingtoni. Rruga hekurudhore është me gjatësi prej 40.2 km, dhe të në është arritur shpejtësia prej 10 -18km/h. Pas kësaj ishte vënë në përdorim linja e hekurudhës Liverpool-Mançester, më 1830. Në të dy linjat hekurudhore udhëtuan lokomotivat me avull.

Me përparimin e ndërtimit të hekurudhave dhe automjeteve hekurudhore, motori me avull u zëvendësua me lokomotivën elektrike dhe atë me naftë (Fig.1.3) dhe (Fig.1.4). Elektrifikimi gjen më shumë përdorim në vitin 1900, kur kanë filluar për të kryer hekurudhat urbane, metro dhe linjat me komunikacionin e lartë. Dekadave të fundit, rritet numri i hekurudhave për trenat me shpejtësi të mëdha, veçanërisht në vendet e zhvilluara evropiane. Në Unionin Ndërkombëtar i Hekurudhave janë përshkruara rregulloret teknike dhe organizative për standardizimin dhe zhvillimin e transportit hekurudhor.

Në Maqedoni, linja e parë hekurudhore u ndërtua në vitin 1873 në relacionin Shkup-Gjevgjeli-Selanik. Linja hekurudhore Tabanovc-Shkup-Gjevgjeli me gjatësi prej 231 km është e elektrifikuar. Sot, funksionojnë linjat e mëposhtme:

- Shkup-Kumanovë-Tabanovc;
- Kumanovë-Beljakovc;
- Shkup-Veles - Gjevgjeli;
- Veles-Manastir-Kremenicë;
- Shkup-Kërçovë;
- Veles-Koçan, etj.

Korridorit 8, i cili e lidh Bullgarinë, Maqedoninë dhe Shqipërinë me ndërtim filloi në vitin 1995, dhe ende është në fazën e ndërtimit. Përveç kësaj, punohet në rindërtimin e linjës hekurudhore të korridorit 10.



Fig.1.3. Lokomotiva me naftë

1.4. Klasifikimi i linjave hekurudhore

Rrugët hekurudhore klasifikohen sipas karakteristikave të caktuara, si vijon:

1. Karakteristikat teknike.
2. Karakteristikat e komunikacionit.



Fig. 1.4. Lokomotiva elektrike

1.4.1. Karakteristikat teknike

Karakteristikat teknike përcaktohen:

- sipas karakterit të terrenit;
- sipas karakterit të rrugës hekurudhore;
- sipas karakterit të motorit.

Sipas **karakterit të terrenit** klasifikohen në:

- rrugë hekurudhore rrafshinore – janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër rrafshet ose lugina të gjera lumore. Në këto rrugë hekurudhore karakteristika themelore është se ato janë shumë të favorshme për të ndërtuar, sepse ato kanë punime dhe objekte të vogla tokësore, dhe zgjedhja e trasesë së hekurudhës është e lirë;
- rrugë hekurudhore bregore – janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër terren të vallëzuar lehtë dhe janë drejtuara përmes bazave të maleve dhe kodrave. Në rrugët hekurudhore të tilla masat tokësore rrafshohen dhe nuk ka nevojë për objekte të shtrenjta, ndërsa terreni kërkon përdorim të rrezeve të kthesave dhe pjerrësive më pak të favorshme;
- rrugë hekurudhore kodrinore - janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër lugina të ngushta, nëpër shpatet kodrinore ose përmes ujëndarësve. Në rrugët hekurudhore të tilla, lejohen rrezet e vogla të kthesave, pjerrësi të mëdha dhe gjatë ndërtimit paraqiten punime të mëdha tokësore, një numër të madh të objekteve, mure mbajtëse, tunele etj.;
- rrugë hekurudhore malore- janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër male. Në rrugët hekurudhore të tilla paraqiten rreze minimale të kthesave horizontale dhe pjerrësi maksimale të niveletës. Paraqitet nevoja për ndërtimin e objekteve të shumta, tuneleve etj. që në masë të madhe e shtrenjton investimin;
- rrugë hekurudhore qytetare- janë rrugët hekurudhore që në pjesën qendrore të zonave të qytetit kryhen nën tokë, ndërsa në periferi kryhen mbi tokë.

Sipas **rrugës hekurudhore** ato ndahen në:

- rrugë hekurudhore me binarë të gjerë – prej 1542mm; 1667mm, 1800mm, etj. që janë ndërtuara në Rusi, Indi, Irlandë, Spanjë etj.;
- rrugë hekurudhore me binarë normal - prej 1435mm, të cilat janë ndërtuar në vendet e Bashkimit Evropian si dhe në vendin tonë;

- rrugë hekurudhore me binarë të ngushta - prej 600mm; 900mm; 1000mm; të cilat janë ndërtuar në Spanjë, Amerikën Latine etj.

Sipas **numrit të binarëve**, ndahen në:

- rrugë hekurudhore me një binar; (Fig.1.5)
- rrugë hekurudhore me dy binarë;
- rrugë hekurudhore me më shumë binarë. (Fig.1.6)



Fig.1.5. Rrugë hekurudhore me një binar



Fig.1.6. Rrugë hekurudhore me më shumë binarë

Sipas **motorit** ndahen:

- hekurudha me repartin e lokomotivës – ato janë trenat që kanë një automjet të tërheqjes që quhet lokomotivë dhe me të janë lidhur vagonët. lokomotiva është në krye dhe së bashku me vagonët e bëjnë trenin;
- hekurudha me litar - ato janë trenat në të cilat motori i tërheqjes është jashtë trenit dhe treni ishte duke tërhequr nga një litar në përpjetë të pjerrët.

Hekurudhat me repartin e lokomotivës mund të ndahen në hekurudha me repart të avullit (Fig.1.7), hekurudha me repart elektrik (Fig.1.8) dhe hekurudha me motorë dizel.



Fig.1.7. Lokomotiva me avull



Fig.1.8. Lokomotiva elektrike

1.4.2. Karakteristikat e komunikacionit

Te ne janë caktuar karakteristikat minimale teknike të trasesë së hekurudhës dhe ata janë:

Parametrat e vazhdueshme:

- rrezja më e vogël e lejueshme e kthesave;
- pjerrësia më e madhe i_{\max} në promil.

Parametrat e ndryshueshme:

- lloji i konstruksionit të epërm;
- tipi i automjeteve;
- presioni më i lartë mbi aksit.

Sipas tyre, janë dy kategori të rrugëve hekurudhore:

- rrugë hekurudhore kryesore, me binarë normal të rendit të I dhe II;
- rrugë hekurudhore vartëse, me binarë normal të rendit të III.

1.5. Kategorizimi i rrugëve hekurudhore

Sipas kategorizimit të vjetër rrugët hekurudhore ndahen si vijon:

1. Rrugë hekurudhore kryesore të rendit të I - për komunikacionin ndërkombëtar.
2. Rrugë hekurudhore kryesore të rendit të I dhe të II, për qendrat e mëdha tregtare.
3. Rrugë hekurudhore vartëse (të dorës së dytë) të rendit të III.

Sipas **kategorizimit të ri** rrugët hekurudhore ndahen si vijon:

1. Rrugë hekurudhore kryesore, të rendit të I - mbi 25000 t/h.
2. Rrugë hekurudhore kryesore të rendit të II,- me 6000-25000 t/h.
3. Rrugë hekurudhore vartëse - deri 6000 t/h.

1.6. Elementet konstruktive të rrugëve hekurudhore

Te rrugët hekurudhore dallohen këto elemente të konstruksionit:

Konstruksioni i poshtëm, konstruksioni i epërm, objektet (ndërtesat), telekomunikacioni, pajisjet e sinjalizimit dhe të sigurisë, elektro-shtytëse, elektro-energjike, pajisjet, ndërtesat e punës me tokën e tyre përreth- rripi i mbrojtjes së tyre dhe hapësira ajrore mbi rrugën hekurudhore 12 (14) m.

- **konstruksioni i poshtëm** (fig.1.9) e përfaqëson trupin tokësor të rrugës hekurudhore me objektet artificiale (urat, lëshimet, ujësjellësit, tunelet, kanale kulluese, galeritë, etj.);
- **konstruksioni i epërm** (fig.1.9) përbëhet nga: shina, pajisje e binarëve dhe shtresa baze. pajisjet që i shërbejnë komunikacionit: janë ndërruesit e kahjes, transmetuesit, vendet e vërtitjes etj.

Atje ku traseja kalon nëpër terren jo të rrafshët, ajo duhet të rrafshohet, ose, në qoftë se kuota e niveletit është më e lartë se kuota e terrenit duhet të bëhet **gërmim**. Gjithashtu, atje ku kuota e nivelit është më e ulët se kuota e terrenit duhet të bëhet **pendë**. **Çallatë** duhet të bëhet atëherë kur kuota e nivelit dhe kuota e terrenit mund të mbivendosen.

Gjatë projektimit të linjave hekurudhore, janë të parapara **pajisjet e sinjal-sigurisë** pa të cilat nuk mund të realizohet pa probleme komunikacioni hekurudhor. Gjithashtu, janë paraparë dhe stacionet hekurudhorë që shërbejnë si rrugë komunikacioni dhe për punët teknike në hekurudhë. Ato shërbejnë për pranimin e mallrave dhe udhëtarëve, riparimin dhe mirëmbajtjen e vagonëve hekurudhorë, lokomotivave etj. Më shumë binarë mes veti janë të lidhur me ndërruesit e kahjes, transmetuesit, ndarësit etj.

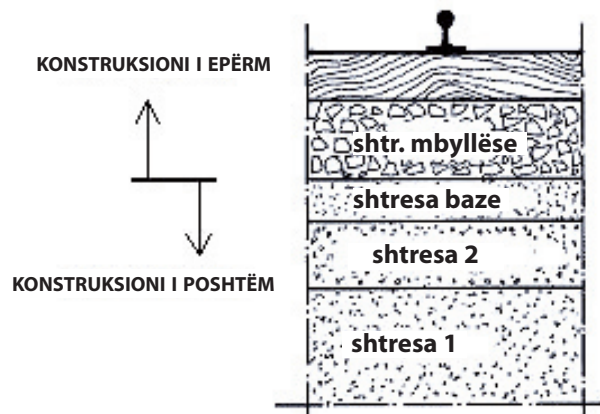


Fig.1.9. Elementet konstruktive të binarëve hekurudhorë

1.7. Profili i lirë dhe shtyllor

Profili i lirë ose gabariti paraqet një hapësirë e cila në prerjen tërthore është normale mbi aksin e binarit. Ajo hapësirë është e lirë për komunikacionin e automjeteve, nuk ka lëndë, instalime, ndërtesa, sinjalizim etj. (Fig.1.2)

Profili shtyllor është hapësirë që është normale prerjes tërthore dhe kufijtë e saj nuk duhet t'i tejkalojnë automjetet ngarkuese me asnjë pjesë. (Fig.1.10)

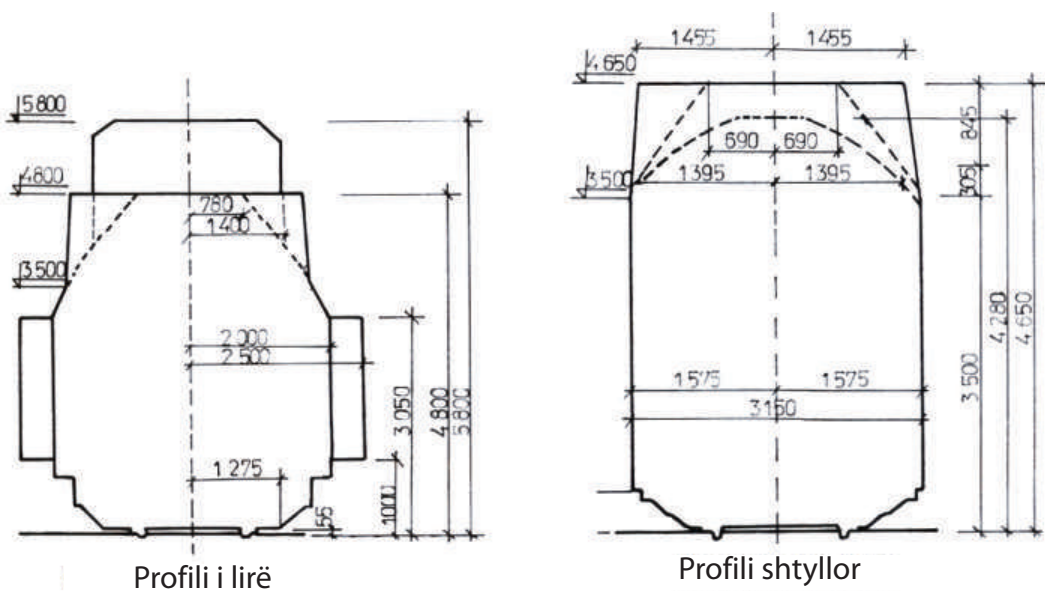


Fig.1.10. Profili i lirë dhe shtyllor

Mbaje mend!

Komunikacioni hekurudhor është pjesë e komunikacionit tokësor, ku automjetet lëvizin së bashku një rrugë të caktuar - binar.

Ky komunikacioni është tre herë më i lirë se të gjitha llojet të komunikacionit tjetër për njësi të energjisë së harxhuar.

Për stacionet hekurudhore është përgatitur dokumentacioni i projektit ku është dhënë numri dhe lloji i binarëve, rrugët e qasjes, ndërtesa zyrtare dhe infrastruktura tjetër.

Në Maqedoni, linja e parë hekurudhore u ndërtua në vitin 1873, në relacionin Shkup-Gjevgjeli - Selanik.

Rrugët hekurudhore rrafshore – janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër rrafshje ose lugina të gjera lumore.

Rrugë hekurudhore bregore – janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër terren të valëzuar lehtë.

Rrugë hekurudhore kodrinore - janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër lugina të ngushta, nëpër shpatet kodrinore ose përmes ujëndarësive.

Rrugë hekurudhore malore - janë rrugët hekurudhore që kalojnë nëpër male.

Rrugë hekurudhore qytetare - janë rrugët hekurudhore që në pjesën qendrore të zonave të qytetit kryhen nën tokë, ndërsa në periferi kryhen mbi tokë.

Konstruksioni i poshtëm (Fig.1.9) e përfaqëson trupin tokësor të rrugës hekurudhore me objektet artificiale (ura, lëshimet, ujësjellës, tunele,kanale kulluese, galeritë, etj.);

Konstruksioni i epërm (Fig.1.9) përbëhet nga: shina, pajisja e binarëve dhe shtresa bazë. Pajisjet që i shërbejnë komunikacionit: janë ndërruesit e kahjes, transmetuesit, vendet e vërtitjes etj.

Profili i lirë ose gabariti paraqet një hapësirë e cila në prerjen tërthore është normal mbi aksin e binarit.

Test për vlerësimin:

1. Çfarë nënkuptohet me nocionin e komunikacionit?

2. Çfarë janë stacionet hekurudhore?

- a) vende zyrtare ku kryhen punët e transportit-teknike dhe komerciale;
- b) vendet ku kryhet tregti mallrash;
- c) vende ku kryhet revizioni (kontrolli) teknik.

3. Kur dhe ku u ndërtua linja e parë hekurudhore në Maqedoni?

4. Si ndahen rrugët hekurudhore?

- a) rrugë hekurudhore me binar normal;
- b) rrugë hekurudhore me repart avulli;
- c) rrugë hekurudhore bregore;
- d) rrugë hekurudhore vartëse.

5. Çfarë është konstruksioni i poshtëm në linjat hekurudhore?

- a) tunele;
- b) pragje;
- c) binarë;
- d) vagonë.

6. Çfarë është konstruksioni i epërm në linjat hekurudhore?

- a) binari;
- b) trupi tokësor;
- c) kanale;
- d) pendë.

7. Cilat janë dimensionet e profilit të lirë?

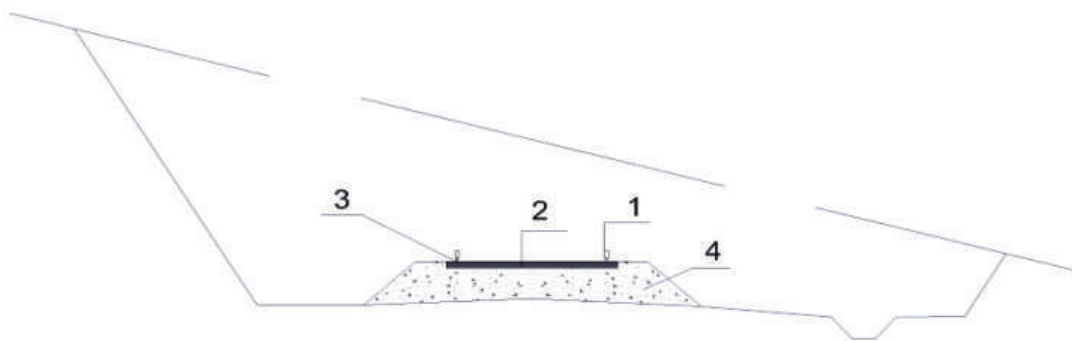
- a) 5000x5800;
- b) 4500x5500;

2. KONSTRUKSIONI I EPËRM I LINJAVE HEKURUDHORE

Me konstruksionin e epërm nënkuptohet pjesa e sipërme e konstruksionit të rrugës hekurudhore që drejtpërdrejt i pranon ngarkesat e automjeteve dhe i transferon në konstruksionin e poshtëm.

Më i përdorur është tipari klasik të konstruksionit të epërm dhe ai përbëhet nga:

- shina;
- pragje;
- pajisje binarësh;
- shtresa sipërfaqësore. (Fig.2.1)



- 1 shinë
- 2 pragje
- 3 pajisje binarësh
- 4 shtresa sipërfaqësore

Elementet e konstruksionit të epërm

Fig.2.1. Elementet e konstruksionit të epërm

2.1. Shina, llojet dhe tiparet e shinave

Shinat shërbejnë për të udhëzuar automjetet nëpër linjë dhe për ti çuar automjetet. Ato i transmetojnë ngarkesat drejtpërdrejtë nga automjete shine dhe e lejojnë lëvizjen e rrotave të automjeteve, kurse automjeteve u sigurojnë vozitje stabile dhe të sigurt.

2.1.1. Llojet dhe tiparet e shinave

1. **Shinat e Vinjolit** - përdoret edhe sot, dhe pjesët e saj kryesore janë: koka, qafa dhe këmbëza (shputa). Shina e Vinjolit është bërë në bazë të nevojës së bashkimit të shinave në bashkimin klasik hekurudhor. (Fig.2.2 a) dhe (Fig.2.3)
2. **Shina me dy koka** – sot mund të gjetet në hekurudhat dhe në metrotë në Angli. (Fig.2.2 a) dhe (Fig.2.3)
3. **Shina e Feniksit me ulluqe** – aplikohet edhe sot në binarët që i lidhin objektet portuale dhe linjat e tramvajit. (Fig.2.3)

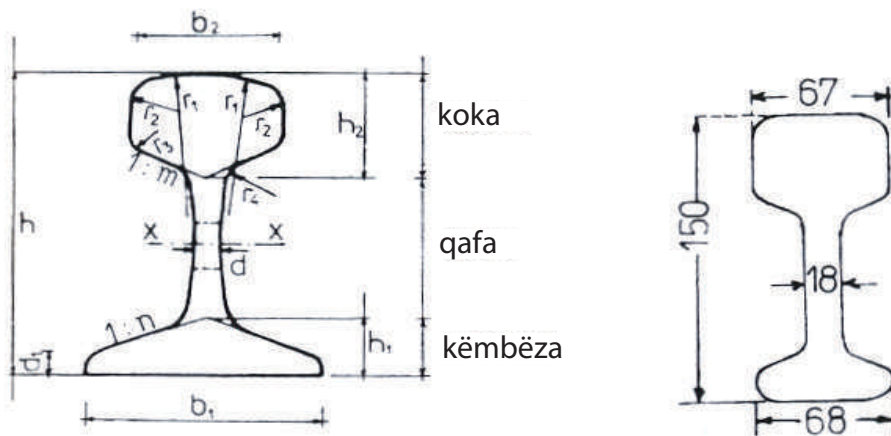


Fig.2.2. Shina e Vinjolit dhe shina me dy kokë

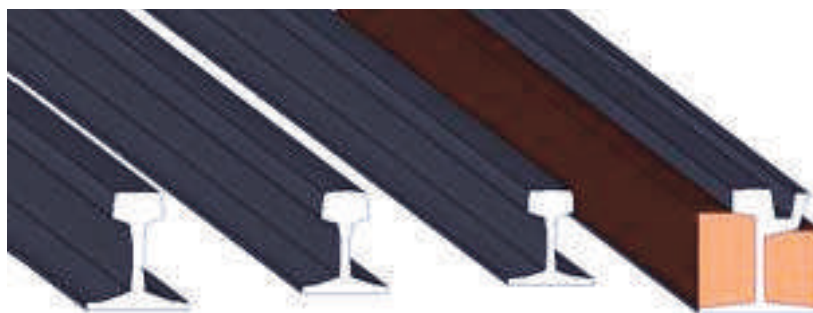


Fig .2.3
Llojet e shinave

Përveç këtyre shinave përdoren edhe:

- a) UIC 50 (me peshën prej 50,18 kg/m);
- b) UIC 54 (me peshën prej 54,43 kg/m);
- c) UIC 60 (me peshën prej 60,34 kg/m); (Fig.2.4)
- d) UIC 71 (me peshën prej 71,19 kg/m).



Fig.2.4. UIC 60

Këtu, përveç këtyre shinave janë përdorur edhe shinat e tipit S-45, në rrugët hekurudhore dhe në hekurudhat e rendit më të ulët, si dhe shinat e tipit S-49 dhe S-54.

2.1.2. Prodhimi i shinave

Shinat prodhohen prej çelikut të shkrirë. Ai fitohet në disa mënyra:

1. Metoda e Simens-Martinit;
2. Mënyra e Besemerovit;
3. Mënyra e Tomsonovit.

Për prodhimin e shinave, përveç hekurit, shtohet edhe: qymyr, mangan, fosfor, sumpor etj. Në çelikun e shkrirë, që të rritet rezistenca e grisjes, qëndresa, shtohet: molibdeni, kromi, nikeli, vanadiumi etj.

Shinat prodhohen në hekurana sipas metodës së Siemens-Martinit dhe quhen shina me fortësi normale.

Nga çeliku për shina kërkohet t'i ketë cilësitë e mëposhtme:

- fortësia e lartë;
- rezistenca ndaj plasaritjes;
- të mos jetë të vrazhdë;
- të saldohet lehtë;
- të jetë ekonomik.

Çeliku për prodhimin e shinave prodhohet në furra të larta. Çeliku derdhet në kallëpe dhe quhet **ingot**. Ingoti futet në furrë që të barazohet temperatura, dhe pastaj çohet për ta petëzuar dhe e merr formën përfundimtare.

Me cilindrin e fundit vihet vula me shenjën e hekuranes (muaji dhe viti i prodhimit, mënyra e përpunimit dhe lloji i shinës).

Në fundin e shinës bëhen dy-tri vrima që shërbejnë për t'i bashkuar binarët.

Prodhohen shinat e tipit 45 dhe 49a me gjatësi prej 22.5 m, dhe të salduara nga 30, 45 dhe 60 m. Kur binari është në kthesë bëhet shkurtimi i shinave. Te shinat e tipit 49 dhe 45A prej 55, 110 dhe 165mm, dhe të tipit 45B, 35 A dhe 35B prej 50 mm.

2.1.3. Lidhëset nyjore të shinave

Vendi ku shinat bashkohen quhet bashkëngjitja e shinave. Sot përdoren vetëm lidhëset nyjore normale të shinave.

Sipas pozicionit mund të jenë:

- njëra përballë tjetrës; (Fig.2.5a)
- njëra pas tjetrës. (Fig.2.5b)

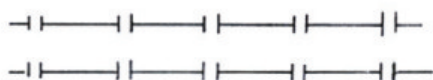


Fig.2.5a. Lidhëse nyjore njëra përballë tjetrës

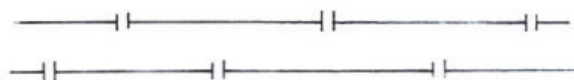


Fig.2.5b Lidhëse nyjore njëra pas tjetrës

Sipas mënyrën së mbështetjes së pragjeve, lidhëset nyjore mund të jenë:

- të ngurta (mbështetëse);
- të lira;
- të izoluara.

Lidhëset nyjore mbështetëse mund të jenë:

- një herë të mbështetur në lidhëset nyjore të shinave (në rrugë hekurudhore të ngushtë);
- dy herë të mbështetur të shinave (në rrugë hekurudhore me binar normal).

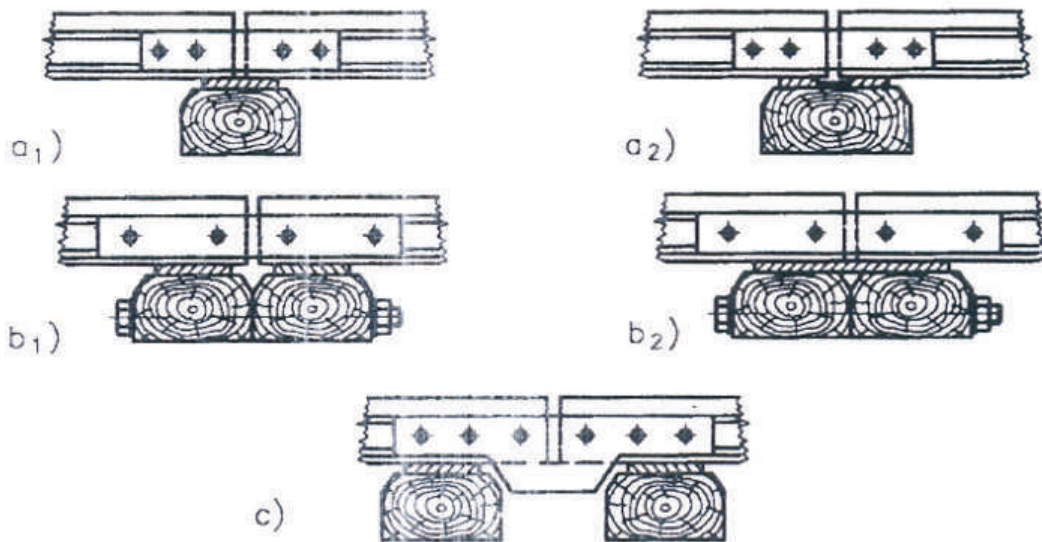


Fig.2.6 a₁) dhe a₂) e mbështetur një herë

Fig.2.6 b₁), b₂) dhe c) e mbështetur dy herë

Në praktikë, më të përdorura janë lidhëset nyjore të shinave të ngjitura dhe të izoluar të tipit “L” dhe “M”.

Tipi “L” bëhet në punëtori, ndërsa tipi “M” në vendin e inkorporimit në binar.

2.1.4. Saldimi i shinave

Nevoja për saldimin e shinave paraqitet sepse nga shina me $L = 18\text{m}$, 25m $22,5$ fitohen shina prej $L = 45\text{m}$, 90m , 270m dhe 280m . Saldohen lidhëset nyjore të shinave për shkak të pëlcitjes së shinave, dëmtimet, kalimi në shina etj.

Saldimi bëhet në disa mënyra:

1. saldimi alumo-termik;
2. saldimi me shkrirje elektrike;
3. saldimi me hark elektrik;
4. saldimi autogenik me gaz.

Saldimi alumo-termik kryhet me pluhur termik të përbërë nga oksid hekuri dhe alumini. Masa termike futet në enën për saldim dhe ndizet. Në prani të oksigjenit nga ajri zhvillohet një reaksion kimik dhe kështu lëshohet një sasi e madhe e nxehtësisë. Kjo nxehtësi është e mjaftueshme për ta kryer shkrirjen e masës dhe do të lejojë çeliku i lëngët për të mbushur hapësirën midis shinave dhe të kryejë saldimin e tyre. (Fig.2.7)



Fig.2.7. Saldimi alumo-termik

Saldimi me shkrirje elektrike bëhet me lëshimin e rrymës elektrike nëpër përçues. Saldohen shinat me profilin e njëjtë.(Fig.2.8)

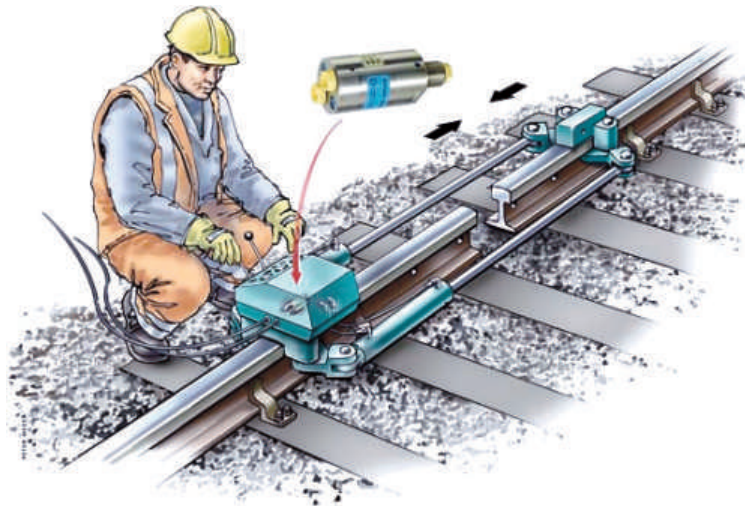


Fig.2.8. Saldimi me shkrirje elektrike

Saldimi me hark elektrik kryhet me lëshimin e harkut ndriçues elektrik. Aplikohet për urat e çelikut dhe për ndërruesit e kahjes.

Saldimi autogenik me gaz kryhet në $T = 1200^{\circ}C$, e cila fitohet nga djegia e oksigjenit dhe hidrogjenit, apo oksigjenit dhe acetilenit 1:1. Me flakë shkrihet elektroda prej teli dhe bashkimi. Flaka përdoret edhe për prerjen e shinave. (Fig.2.9)



Fig.2.9. Saldimi autogenik me gaz

Mbaje mend!

Me konstruksionin e epërm nënkuptohet pjesa e sipërme e konstruksionit të rrugës hekurudhore që drejtpërdrejt i pranon ngarkesat e automjeteve dhe i transferon në konstruksionin e poshtëm.

Shinat shërbejnë për të udhëzuar automjetet nëpër linjë dhe për t'i çuar automjetet. Ekzistojnë disa lloje të shinave : shinat e Vinjolit, shina me dy kokë, shina e Feniksit me ulluqe etj.

Shinat prodhohen prej çelikut të shkrirë. Ai fitohet në disa mënyra: mënyra e Simens-Martinit, mënyra e Besemerovit dhe mënyra e Tomsonovit.

Çeliku për prodhimin e shinave prodhohet në furra të larta.

Saldohen lidhëset nyjore të shinave për shkak të pëlcitjes së shinave, dëmtimeve, kallimit në shina etj.

Saldimi bëhet në disa mënyra si vijon: saldimi alumo-termik; saldimi me shkrirje elektrike; saldimi me hark elektrik; saldimi autogenik me gaz.

Test për vetëvlerësim:

1. Cilët shina përdoren në vendin tonë?
 - a) me dy rreshta;
 - b) të tipit 22;
 - c) shina e Vinjolit;
 - d) të tipit 21.

 2. Në çfarë mënyre fitohet çeliku për prodhimin e shinave?
 - a) mënyrë e Edisonit;
 - b) mënyra e Hukovit;
 - c) mënyra e Tompsonovit;
 - d) mënyra e Berlingovit.

 4. Nga cili materiali prodhohen shinat?
 - a) nga çeliku;
 - b) nga druri;
 - c) nga betoni.

 5. Sipas vendndodhjes se si ndahen lidhëset nyjore të shinave?
 - a) njëra nën tjetrën;
 - b) njëra pas tjetrës;
 - c) njëra përballë tjetrës.

 6. Pse kryhet saldimi i shinave?
 - a) për shkak të temperaturave të larta;
 - b) për shkak të temperaturave të ulëta;
 - c) për shkak të ngarkesave;
 - d) për shkak të pëlcitjes së shinave.

 7. Numëroni disa mënyra me të cilat kryhet saldimi i shinave.
-

2.2. Pajisja e binarit

Pajisja (veglat) e binarit janë elemente të shtresës së epërme, elemente që shërbejnë për lidhjen e shinave me pragjet, si dhe të shinave mes veti. Dallojmë:

1. Veglat e binarit për lidhjen e shinave me pragjet;
2. Veglat e binarit për lidhjen e shinave mes vete;
3. Veglat e binarit për parandalimin e zhvendosjes gjatësore dhe tërthore të shinave.

2.2.1. Pajisja e binarit për lidhjen e shinave me pragjet

Pajisjet e binarit për lidhjen e shinave me pragjet përfshijnë:

- gozhda të binarit;
- tirfone;
- pllaka rondelës;
- pllaka fiksuese;
- vidha fiksuese;
- unaza elastike;
- rondelë druri dhe gome.

Gozhdët e binarit - sipas formës së vetë mund të jenë katërkëndëshe dhe tetëkëndëshe. Kohët e fundit përdoren gozhdët elastike.

Tirfonet janë më të mirë se gozhdët, sepse ata kanë rezistencë më të madhe gjatë shkuljes. Trupi i tirfonit duket si një dado dhe ata përdoren në të gjitha pllakat rondelëse. (Fig.2.10)

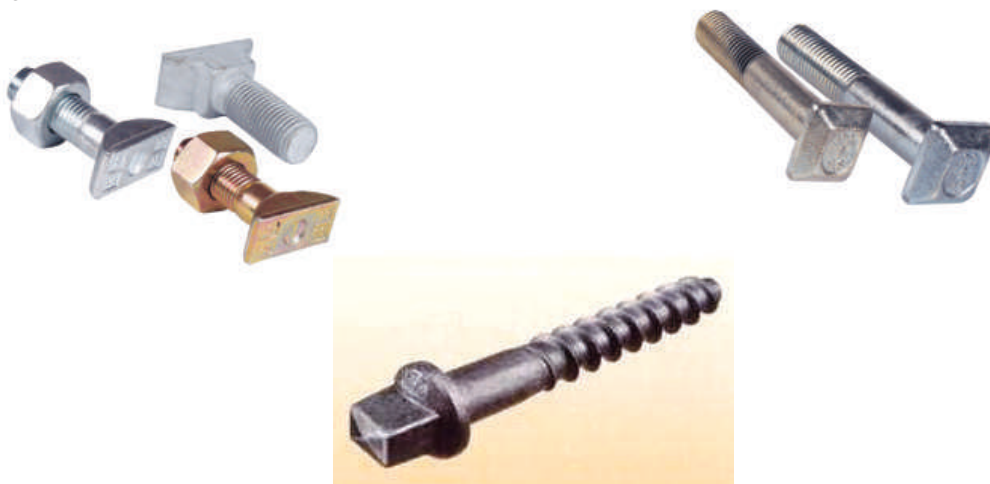


Fig. 2.10. Tirfonet

Pllakat rondelëse - me pllakat rondelëse mundësohet transmetimi i presionit nga automjete shine mbi sipërfaqen më të madhe të pragjeve. Ekzistojnë: pllaka rondelëse pykore, të rrekura dhe brinjore. (Fig.2.11)

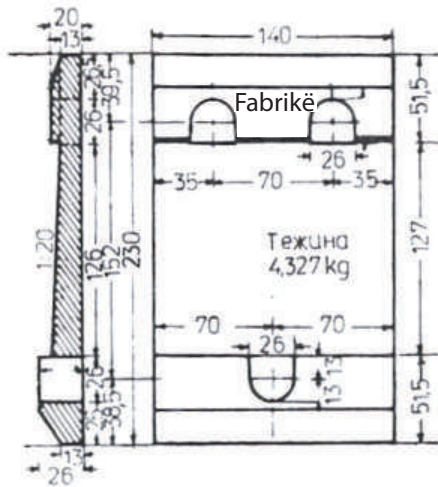


Fig. 2.11. Pllaka pykore

Pllakat fiksuese - me ato bëhet lidhja indirekte e shinave me pragjet.

Vidhat fiksuese – më së shumti përdoren D-11, D-54, D-48.

Unazat elastike – e kanë për detyrë t'i transmetojnë forcat në mënyrë të barabartë, t'i japin lidhjes elasticitet dhe të parandalojnë zhvendosjen e vidhave. (Fig.2.12) dhe (Fig.2.13)



Fig. 2.12. Unaza elastike

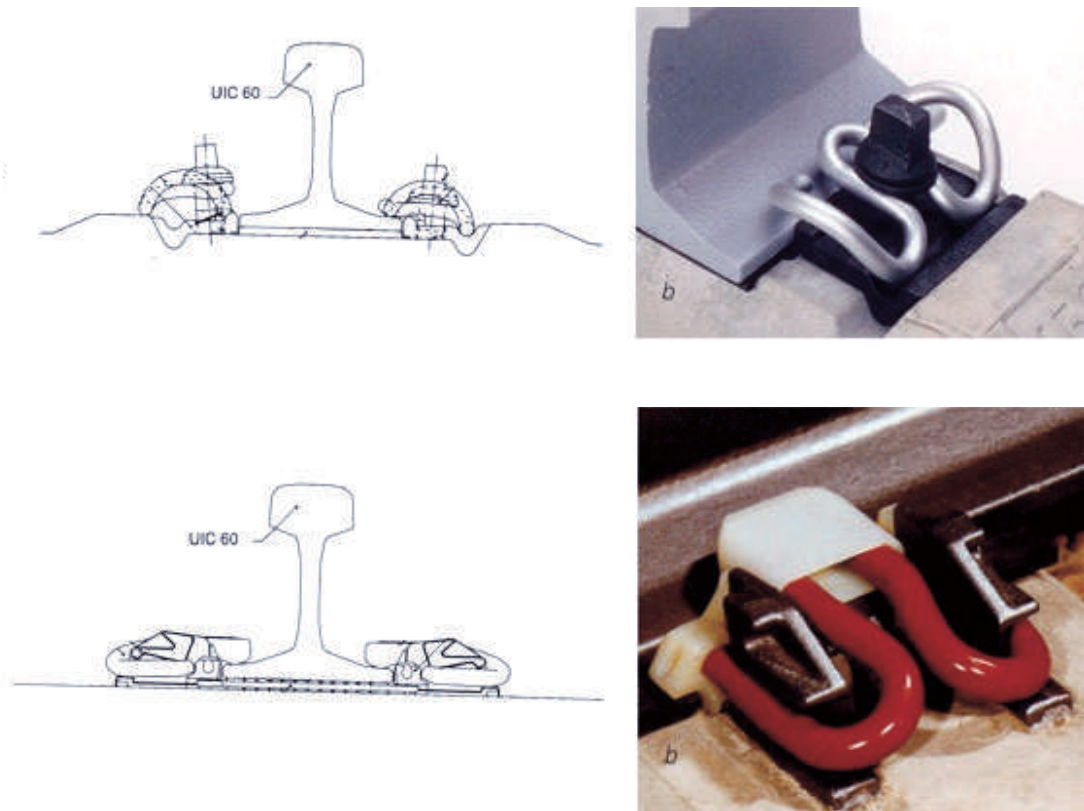


Fig.2.13. Unaza elastike me pllakë - rondelë druri dhe gome.

Rondelët prej druri dhe gome – janë të instaluar në mes të shinës dhe pllakave rondelëse ose shinave dhe pragjeve prej betoni.

2.2.2. Pajisja e binarit për lidhjen e shinave mes veti

Pajisja e binarit për lidhje duhet të mundësojë vazhdimësinë e shinave dhe të ketë bartësi siç ka shina përgjatë të gjithë gjatësisë së saj.

Bashkimi i ndërsjellët i dy shinave në binarë me dy lidhëse dhe me katër vida quhet lidhëse shine. Lidhëset kanë për detyrë ta parandalojnë lëvizjen në drejtim horizontal dhe vertikal, për të marrë një pjesë të ngarkesës vertikale dhe të lejojnë zgjatimin e shinave që ndodhin me ndryshimet e temperaturës.

2.2.3. Pajisja e binarit për parandalimin e lëvizjes vertikale dhe horizontale të shinave dhe të binarit në tërësi

Nën ndikimin e forcave të temperaturës, tërheqjes dhe të frenimit shinat mund të lëvizin përgjatë dhe ajo quhet “udhëtimi i shinave”. Si mjet më të mirë që të parandalohet lëvizja, përdoret: vendosja e shtresës së epërme me cilësi të lartë, mbi shinat që të jenë të forta dhe të gjata, brinjore apo me pllaka rondelëse, të rrjepura, me pragjet e ngulura mirë, shtresa baze të mira, dhe distanca aksore midis pragjeve të jetë 60 cm.

Në disa vende, vendosen mjete shtesë si mjetet e “Rembaherovit”, “Tomkës”, “Mates”, “Kapës”, dhe të tjera.

Mbaje mend!

Pajisjet (veglat) e binarit janë elemente të shtresës së epërme dhe elemente që shërbejnë për lidhjen e shinave me pragjet, si dhe të shinave mes veti.

Në pajisjet e binarit për lidhjen e shinave me pragjet janë: gozhdët e binarit; tirfonet; pllakat rondelëse; pllakat fiksuese; vidhat fiksuese; unazat elastike; rondelat prej druri dhe gome.

Pajisja e binarit për lidhje duhet të mundësojë vazhdimësinë e shinave dhe të ketë bartësi siç ka shina përgjatë gjithë gjatësisë së saj.

Test për vetëvlerësim:

1. Çfarë është pajisje binarësh?

2. Çfarë pajisje përdoret për ndërlidhjen e shinave?

- a) tirfone;
- b) lidhëse nyjore;
- c) unaza elastike;
- d) gozhda.

3. Cilat nga pajisjet e binarëve përdoren për lidhjen e shinave me pragjet.
Numëroji:

4. Cila është detyra e lidhëseve nyjore?

- a) ta bashkojnë pragun me shinën;
- b) ta bashkojnë pragun me shinën në kthesë;
- c) të bashkojnë dy shina.

2.3. Pragjet

Pragjet kanë për detyrë t'i pranojnë ngarkesat e automjeteve nëpër shina dhe t'ia transmetojnë shtresës së poshtme. Më të përdorur janë pragjet e tërthortë. Ata janë ndarë në bazë të:

- formës;
- materialit;
- vendit të aplikimit (montimit).

Sipas formës dallohen:

- individualë (prej guri ose betoni);
- gjatësorë (nën shinat paralelisht me aksin e binarit);
- pragjet e tërthortë (më të përdorur).

Sipas materialit dallohen ato:

- prej druri;
- prej betonarmeje të përforcuar;
- prej çeliku.

2.3.1. Pragjet prej druri

Pragjet prej druri janë më të përdorur. Druri është elastik, i zbuton goditjet dinamike, ka peshë të ulët të vet, trajtohet lehtë, fiksohet lehtë me pajisje binarësh dhe me shinën, etj. Për ta parandaluar kalimin, pragjet janë të ngopura me mjete antiseptike (zink-klorid dhe vaji i kreozotit).

Vaji i kreozotit fitohet me distilimin e katranit i cili fitohet me distilimin e thatë të qymyrit në $T = 300^\circ \text{C}$. Pragjet prej druri bëhen me gdhendje dhe me zdrukthim. Ata mund të jenë me formë të ndryshme: drejtkëndore, katrore, romboide, trapezoide etj. (Fig.2.14). Përforcimi i pragjeve mund të jetë me ndihmën e hekurit S, me shirit çeliku, me gozhde zinku etj. (Fig.2.15)

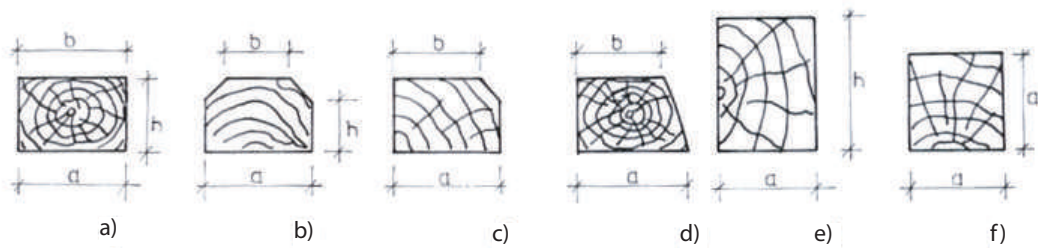


Fig. 2.14. Llojet e ndryshme të prerjeve të tërthorta të pragjeve prej druri me hekur-S me shirit çeliku me gozhdë zinku



Fig. 2.15. Përforcimi i pragjeve

2.3.2. Pragjet prej betonarmeje

Pragjet prej betonarmeje janë më të lira se pragjet prej druri, por janë më të rënda. Dallojmë:

- pragje njëpjesëshe nga betoni klasik;
- pragje dy pjesëshe betonarmeje;
- pragje betonarmeje prej betoni me pararrekje.

Pragjet njëpjesëshe prej betonarmeje kanë një peshë më të madhe dhe kërkojnë vendosje makinerive.

Pragje dy pjesëshe betonarmeje përbëhen nga dy blloqe betoni të lidhura me një element çeliku, me profilin "U" ose "I".

Pragjet prej betonarmeje dhe prej betoni me pararrekje vendosen mbi shtresën me bazë të fortë dhe në pajisje të fiksuar mirë në mënyrë elastike. (Fig.2.16) dhe (Fig.2.17)

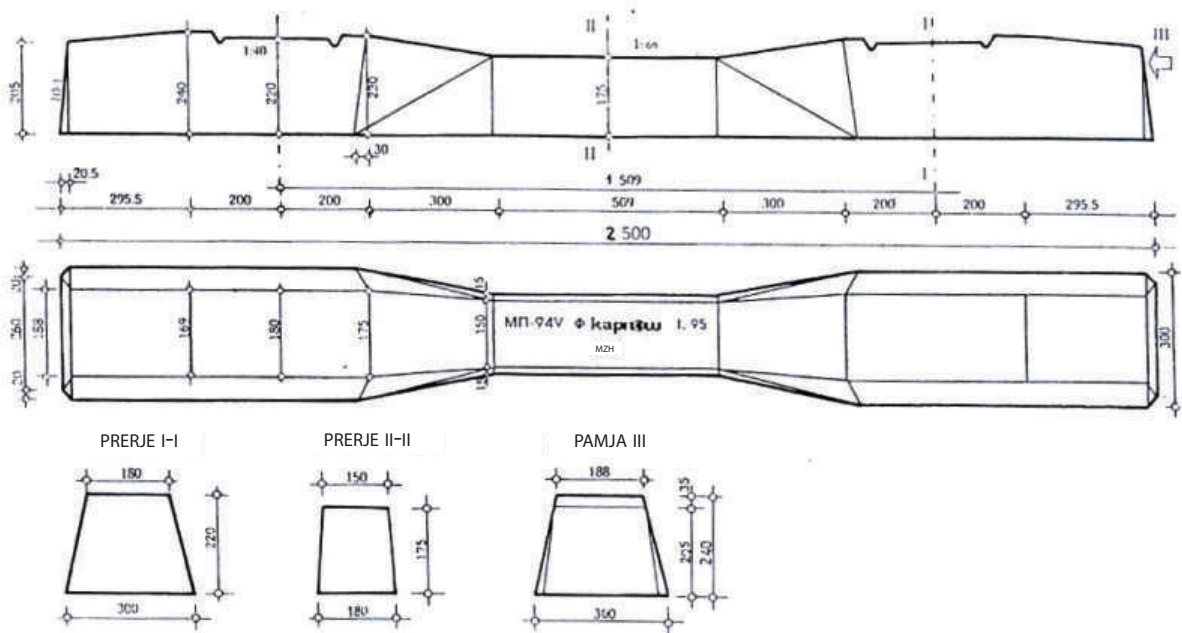


Fig. 2.16. Pragje prej betonarmeje dhe prej betoni me pararrekje

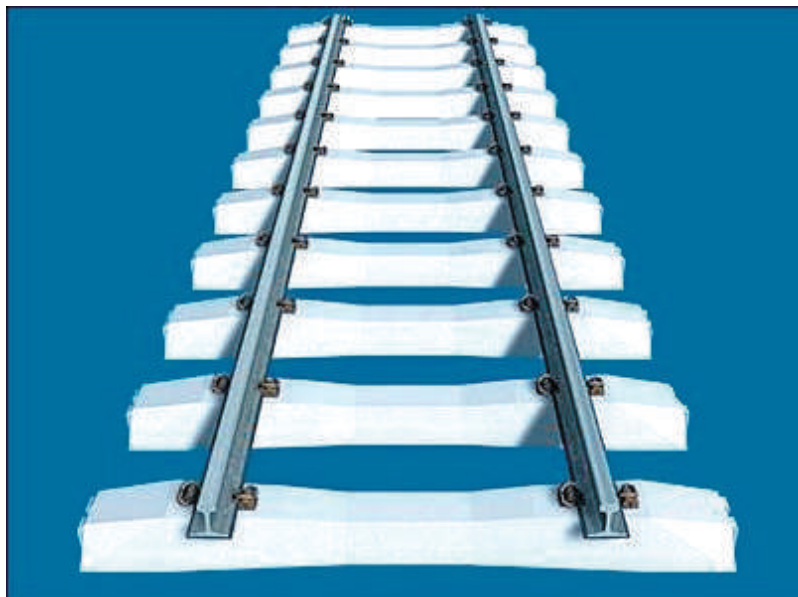


Fig. 2.17. Binarë me pragje betonarmeje

2.3.3. Pragjet prej çeliku

Pragjet prej çeliku janë në formën e një korite, ku skajet janë të përkulura. Lartësia e pragjeve prej çeliku është 75-100mm, gjerësia është 260-452 mm, dhe gjatësia është 2500mm. Ata janë më të shtrenjtë se pragjet prej druri, por avantazhi i tyre është qëndrueshmëria e tyre që mund të zgjasë për 30-40 vite në kushte të mira kohore. Pragjet për rrugë hekurudhore të hapur lakohen në vendet ku shtrihen me pjerrësi prej 1:20. (Fig.2.17)

Për lidhjen e shinave me pragjet, duhet të hapen vrima në pragje. Kohët e fundit fiksimi kryhet me saldim të pllakave rondelëse.

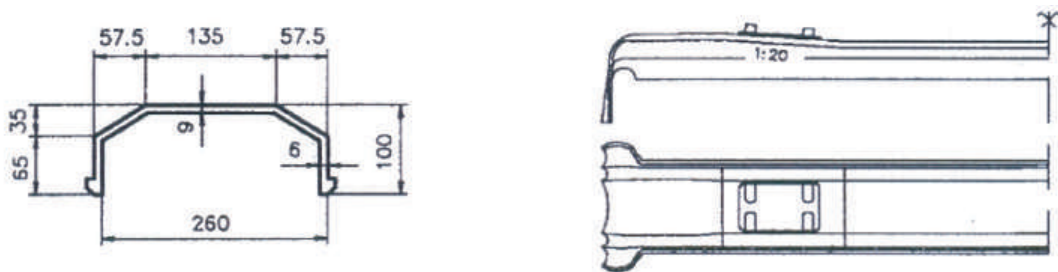


Fig.2.17. Pragjet prej çeliku

Mbaje mend!

Pragjet kanë për detyrë t'i pranojnë ngarkesat e automjeteve nëpër shina dhe t'ia transmetojnë shtresës së poshtme.

Për të parandaluar kalimin, pragjet janë të ngopura me mjete antiseptike (zink-klorid- dhe vaji i kreozotit).

Pragjet prej betonarmeje janë më të lira se pragjet prej druri, por janë më të rënda.

Pragjet prej betonarmeje dhe prej betoni me pararekje vendosen mbi shtresën me bazë të fortë dhe në pajisje të fiksuar mirë në mënyrë elastike.

Test për vetëvlerësim:

1. Çfarë detyre kanë pragjet e konstruksionit të epërm në linjat hekurudhore?

2. Cilat pragje janë më të përdorur, sipas materialit?

- a) të betonit;
- b) të drurit;
- c) të çelikut.

3. Si kryhet mbrojtja e pragjeve prej druri?

4. Cilat pragje, për shkak të peshës, vendosen me makinë?

- a) të çelikut;
- b) të drurit;
- c) të pararrjekurët.

5. Cilat pragje, sipas formës, janë më të përdorur?

- a) të një pjesshëm;
- b) të dy pjesshëm;
- c) të tri pjesshëm.

3. SHTRESA SIPËRFAQËSORE

Shtresa sipërfaqësore është një element i cili ngarkesat në mënyrë të barabartë i transmeton planumit. Detyra themelore e shtresës sipërfaqësore është:

- në mënyrë të barabartë tia transferojë ngarkesën planumit;
- t'i parandalojë lëvizjet gjatësore dhe anësore të pragjeve dhe të binarit;
- për të mundësuar kullimin e shpejtë të ujit;
- të veprojë si amortizues i vibracioneve.

Për t'i përmbushë të gjitha detyrat e lartpërmendura, shtresa sipërfaqësore duhet t'i ketë dimensionet e kërkuara, dhe gjithashtu duhet të jetë bërë nga materiali i cilësisë së lartë që është rezistues ndaj presioneve të ndryshme, ndikimeve atmosferike etj. Prandaj duhet të merret parasysh lloji i materialit për shtresën sipërfaqësore, për bartësin e trupit tokësor, presionit aksor dhe të tjerë. (Fig. 3.1).

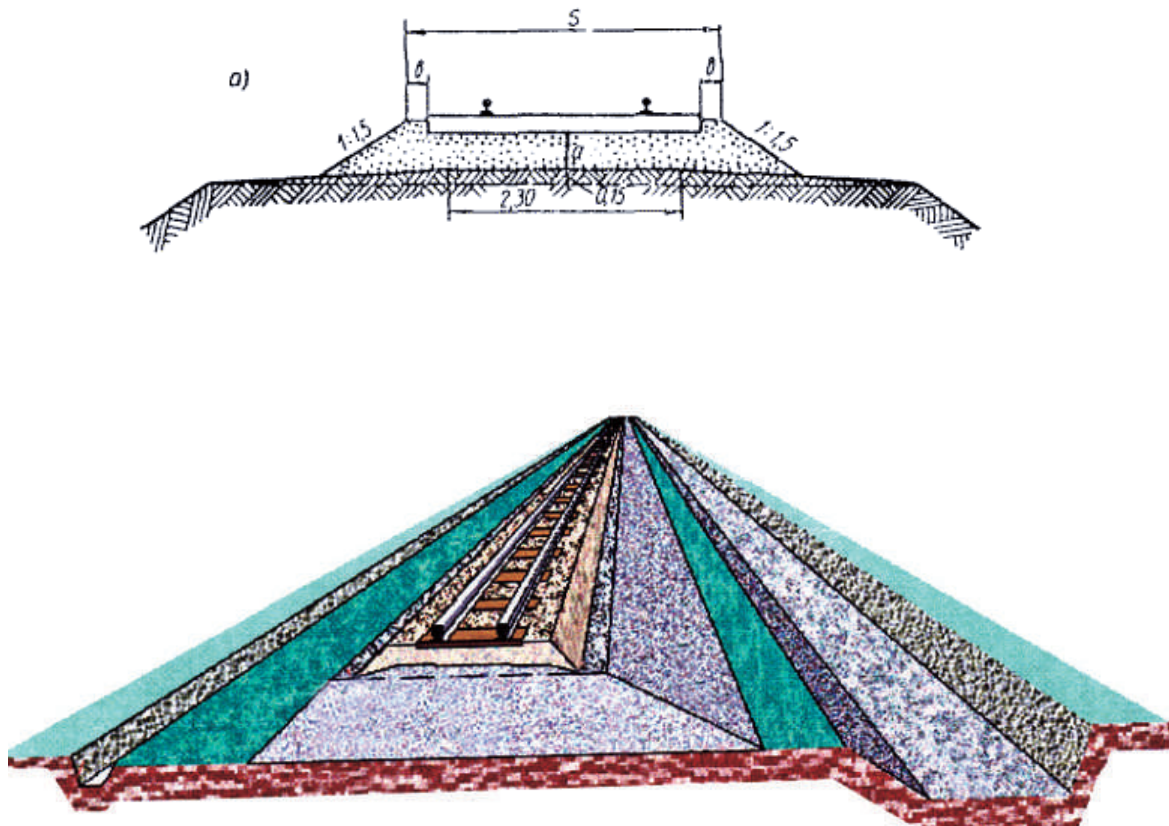


Fig. 3.1. Shtresa sipërfaqësore në rrugën hekurudhore

Atëherë kur kemi pjerrësi njëanësore dhe te binari në kthesë, trashësia e shtresës sipërfaqësore matet nga shina e ulët.

Gjatë ndërtimit të shtresës sipërfaqësore duhet të kujdeset për atë se ajo është e ekspozuar ndaj shumë deformimeve, prandaj, duhet të kryhet ngulja gradualë i materialit për shtresën sipërfaqësore nën ndikimin e ngarkesës vibruese të luajtshme.

Atëherë kur kemi shtresa sipërfaqësore me kokrra, me dimensione 25-50mm dhe kokrra me 25-75mm, në kemi një bazë të qëndrueshme për pragjet. Kur kemi kokrra me madhësi prej 60mm dhe më lartë, atëherë është e vështirë vendosja e duhur e pragjeve. Është e rëndësishme edhe forma e kokorrave që kontribuon për ngjeshjen e shtresës sipërfaqësore, kështu që kokrrat e zgjatura më mirë i lidhin shtresat e shtresës sipërfaqësore.

Gjithashtu, shtresa sipërfaqësore i transmeton presionin në mënyrë të barabartë në sipërfaqen sa më madhe të trupit tokësor. (Fig. 3.2) dhe (Fig. 3.3)

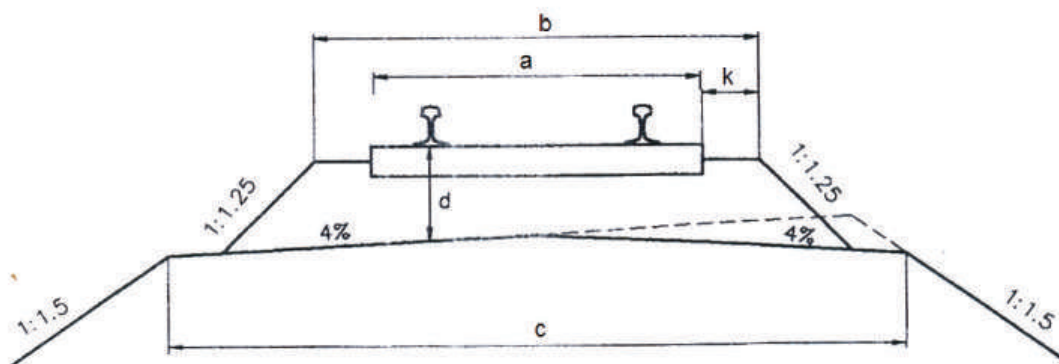


Fig.3.2. Shtresa sipërfaqësore në rrugën hekurudhore me një binar

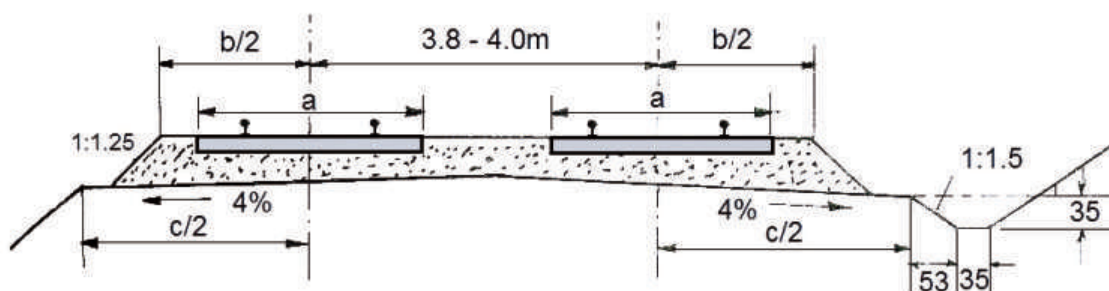


Fig. 3.3. Shtresa sipërfaqësore në rrugën hekurudhore me dy binarë

Dimensionet e elementeve të shtresës bazë varen nga kategorizimi i rrugës hekurudhore ku është: (Tabela 3.1)

Linja hekurudhore	a	b	k	c	d
Rendi I i pragjeve prej druri	260	330	35	600	45
Rendi II i pragjeve prej betoni	240	320	40	600	45
Rendi III	250	320	35	540	40
Rendi IV	250	290	20	450	33
Binar stacioni, pune dhe industrial	230	270	20	450	30

Tabela 1. Dimensionet e elementeve të shtresës bazë

- a** – gjatësia e pragut
- b** – gjerësia e binarit
- c** – gjerësia e planumit
- d** – trashësia e shtresës bazë

3.1 Materiali për ndërtimin e shtresës sipërfaqësore

Materiali më i mirë për ndërtimin e shtresës bazë është një shtypëse nga shkëmbinjtë eruptivë: bazalti, gabraja, graniti, rërat gri silikati, dolomiti, dioriti diabazi, trahiti etj.

Materiali duhet të jetë i pastër, i qëndrueshëm në akull, rezistues ndaj goditjeve, të ashpër, kokërrmadh, të mos thithë ujë, etj.

Shtypësja është e ndarë në 4 grupe:

	Kokrra që kalojnë nëpër sitë	Kokrra që mbeten në sitë
grupi I	F63mm	F35,5mm
grupi II	F35,5mm	F25mm
grupi III	F25mm	F15mm
grupi IV F15mm	F5mm	

Tabela 3.2

Shtypëse e grupit I (të parë) aplikohet për ndërruesit e kahjes të rrugës hekurudhore me binarin normal, ndërsa shtypëset të grupeve II, III, IV aplikohet për rrugët hekurudhore të tjera të rendit I dhe të II. Çakalli i cili ka përqindje më të vogël të rërës është më i mirë se ai që ka një përqindje të rërës më të madhe. (Tabela 3.2)

Kur kemi dukuri të materialit të dobët në trupin tokësor, atëherë vendoset shtresa tamponi, por mund të përdoren edhe gjeotekstilet që vendosen përmbi trup, dhe pastaj vendoset një shtresë mbrojtëse e rërës.

Gjithashtu, për të përmirësuar aftësinë bartëse të shtresës sipërfaqësore, kryhet ngjeshja e shtresës sipërfaqësore. Për një stabilitet më të madh të shtresës sipërfaqësore ndonjëherë bëhet monolitizimi i shtresës duke përdorur emulsion bitumi, dhe kështu bëhet një shpërndarje më e drejtë e bartësisë së trupit tokësor, kullimi i ujit nga trupi tokësor etj.

Mbaje mend!

Shtresa sipërfaqësore ka për detyrë të sigurojë kullimin e shpejtë të ujit.

Në rrugët hekurudhore me binarë normal përdoret shtypëse të grupit I, ndërsa për të tjerat rrugë hekurudhore të rendit të I dhe të II përdoret shtypëse të grupit të II, III dhe IV.

Materiali që përdoret për ndërtimin e shtresës së sipërme duhet të jetë i pastër, i qëndrueshëm në akull, rezistent ndaj goditjeve, të ashpër, kokërrmadh, të mos thithë ujë, etj.

Test për vetëvlerësim:

1. Çfarë detyre ka shtresa sipërfaqësore?

- a) të lejojë mbajtjen e ujit;
- b) për të parandaluar përhapjen e ujit;
- c) për të mundësuar kullimin e shpejtë të ujit.

2. Çfarë materiali përdoret në rrugët hekurudhore normale?

- a) shtypëse të grupit të II;
- b) shtypëse të grupit të I;
- c) argjila të grupit të I.

3. Si duhet të jetë materiali për ndërtimin e shtresës sipërfaqësore?

- a) të papastër;
- b) rezistues ndaj goditjeve;
- c) të bardhë.

4. BINAR MBI URË

4.1. Sistemi i konstruksionit të epërm i tipit 49^a dhe 45^a

Sistemi i 49^a dhe 45^a aplikohet në linjat kryesore hekurudhore dhe gjatë asaj montohen shinat e tipit 49 dhe 45. Ato kanë shpatull të njëjtë prej 125mm dhe aplikohen të njëjtat pajisje fiksimi, ndërsa dallimi është në lartësinë, te tipi 49 ajo është 149cm, dhe te tipi 45 është 142 cm.

Aplikohet tërësia mbështetëse dhe pllaka gjatësore brinjore, të cilat mund të vendosen në çdo prag të dytë.

4.2. Binarët mbi lëshesat dhe urat

Në të gjitha dobësitë dhe urat ku ndërtimi është bartësia e mbyllur, linja e sipërme është e zhvilluar dhe e hapur në udhë. Në këtë lloj të konstruksionit binari mund drejtpërdrejt të shtrihet mbi konstruksionit bartës ose mbi bazat e betonit në formë të pragjeve të tërthortë ose ata gjatësorë.

Vendosja e binarit mbi pragje pa shtresë, direkt mbi bartësit kryesorë, direkt mbi bartësit kryesorë dhe dytësorë quhet **binar i hapur**. Në urat me binarë të hapur konstruksioni i epërm kryhet përmes pragjeve prej druri. Dimensionet e pragjeve sillen prej $d = 20 - 40\text{cm}$ dhe lartësi $h = 2-4$ metra. në distancë prej 20-40cm. (Fig.4.1) dhe (Fig.4.2)

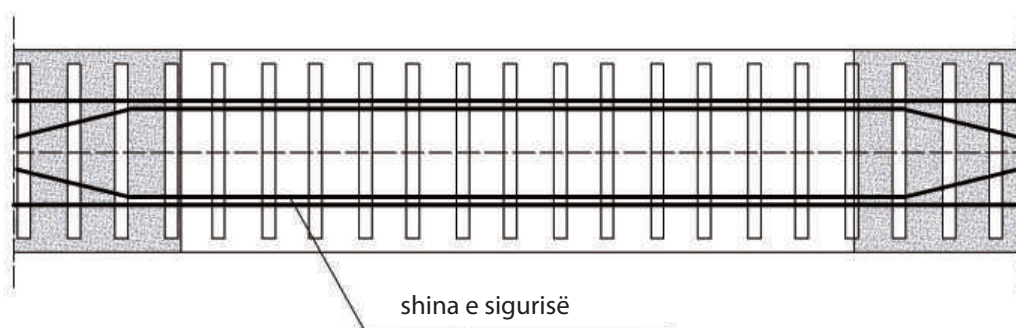


Fig. 4.1. Baza e binarit të hapur mbi urën prej çeliku



Fig.4.1. Binar i hapur

Për fiksimin më të mirë pragjet lidhen me konstruksion me vidha çengeli. Në mesin mes shinave vendoset një fletë teneqeje brinjore ose dërrasë druri si një shteg kalimi ose për kalim sigurohen shtigjet e veçanta të tjera.

Mbi urat me gjatësi më të madhe se 20 m, me kthesë me rreze prej 500m e më pak, dhe me pjerrësi më të madhe se 15 promil, vendosen shinat e sigurisë. Distanca në mes të shinës së sigurisë është 160 - 200mm, te urat e reja është 200-220mm. Ata vazhdojnë para dhe pas urës nga 10m (15m). Vendosen për të shmangur daljen e trenave dhe të mos goditen drejtpërdrejtë në bartësit kryesorë. Ata janë vendosur në brendësi të binarit.

Mbaje mend!

Këtu, në linjat hekurudhore kryesore, zbatohen 49a sistemit dhe 45A janë ngritur binarët e tipit 49 dhe 45. Dallimi mes binarëve të tipit 49 dhe 45, në lartësi.

Vendosja e binarit mbi pragje pa nënshtresë, në mënyrë direkte në bartësit kryesorë dhe dytësorë quhet binari i hapur.

Në ura me gjatësi më të madhe se 20m, me kthesë me rreze prej 500m e më pak, dhe me pjerrësi më të madhe se 15 ‰ (promil), vendosen shinat e sigurisë. Ato janë të vazhduara para dhe pas urës 10m pas (15m).

Test për vetëvlerësim:

1. Cilat sisteme të shinave më shumë përdoren te ne?

- a) të tipit 22 dhe 21;
- b) të tipit 33 dhe 34;
- c) të tipit 49^a dhe 45^a.

2. Cili është dallimi në mes të shinës së tipit 49 dhe të tipit 45?

- a) lartësia;
- b) gjatësia;
- c) materiali.

3. Çfarë do të vendoset mbi urën me gjatësi prej 30 m?

- a) shina të gjata;
- b) shina të shkurtra;
- c) shina të sigurisë.

5. LIDHJA E BINARËVE

5.1 Ndërruesit e kahjes

Ndërruesit e kahjes janë objektet e përdorura për t'i kthyer trenat për 180°. Ata janë të bërë në formë rrethore, dhe janë të bërë nga çeliku. Vetë ndërruesit e kahjes kanë një konstruktion të lëvizshëm për t'i kthyer trenat. Akset e binarëve ndërpriten në një pikë që është në mes të ndërruesit të kahjes dhe rrotullohet rreth boshtit të saj vertikal. Në atë pikë ka një binar, që lejon për të kthyer binar për 180 gradë.

Ndërruesit e kahjes mund të jenë: aksial, binar dhe lokomotive.

Ndërruesit e kahjes aksiale përdoren në punëtori për lëvizjen e trenave me diametër të pllakës prej -3m.

Ndërruesit e kahjes binare shërbejnë për zhvendosjen e ngarkesave në stacione.

Ndërruesit e kahjes lokomotive zakonisht përdoren në vendet e ngrohjes dhe kanë një binar. (Fig.5.1)

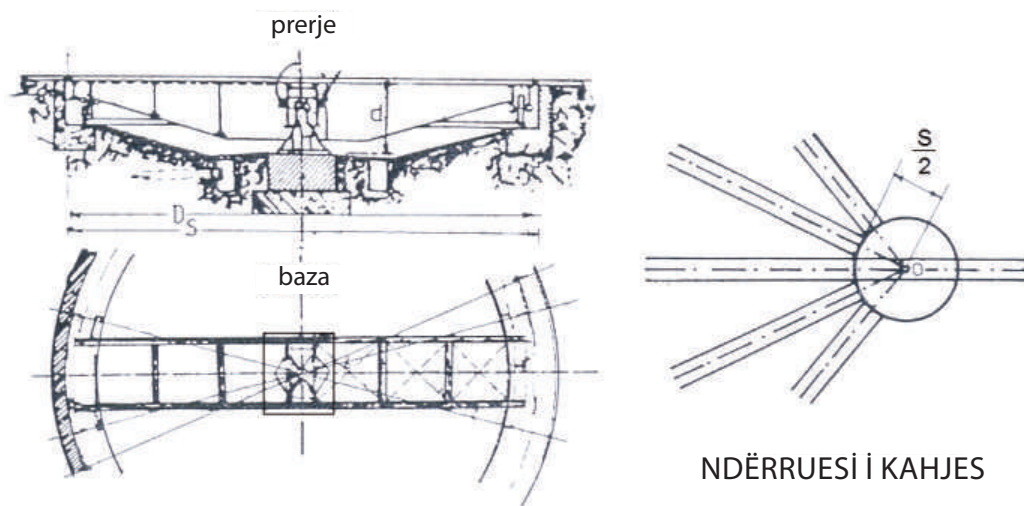


Fig. 5.1. Ndërruesit e kahjes



Fig. 5.1. Ndërruesit e kahjes lokomotive

5.2. Transmetuesit

Transmetuesit janë objekte që përdoren për transmetimin e trenave në binarët paralelë. Zakonisht përdoren në punëtori, vendet e ngrohjes, stacionet hekurudhore balllore.

Mund të jenë të lëshuar dhe sipërfaqësorë.

Transmetuesit e lëshuar janë me një vrimë muri apo betoni me thellësi prej 50 cm ku lëvizet transmetuesi.

Transmetuesit sipërfaqësorë janë pa vrimë dhe përbëhen nga një rampë. Shinat ngrihen për 45-80 mm dhe zbatohen në porte. (Fig.5.2)

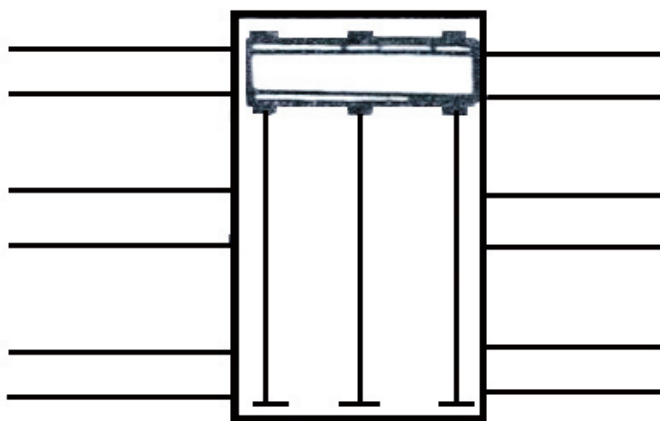


Fig. 5.2. Transmetuesit sipërfaqësorë

5.3. Ndarësit

Ndarësit janë pjesë të linjës hekurudhore të cilët lejojnë kalimin e trenave nga një binar në tjetrin. Kalimi duhet të jetë i shkurtër dhe i pandërprerë.

Binari nga i cili ndahet treni quhet binar themelor, ndërsa ai që ndahet quhet binar i ndarë. Pjesët themelore janë:

- shkëmbyerja;
- pjesa e mesme;
- pjesa qendrore. (Fig.5.3)

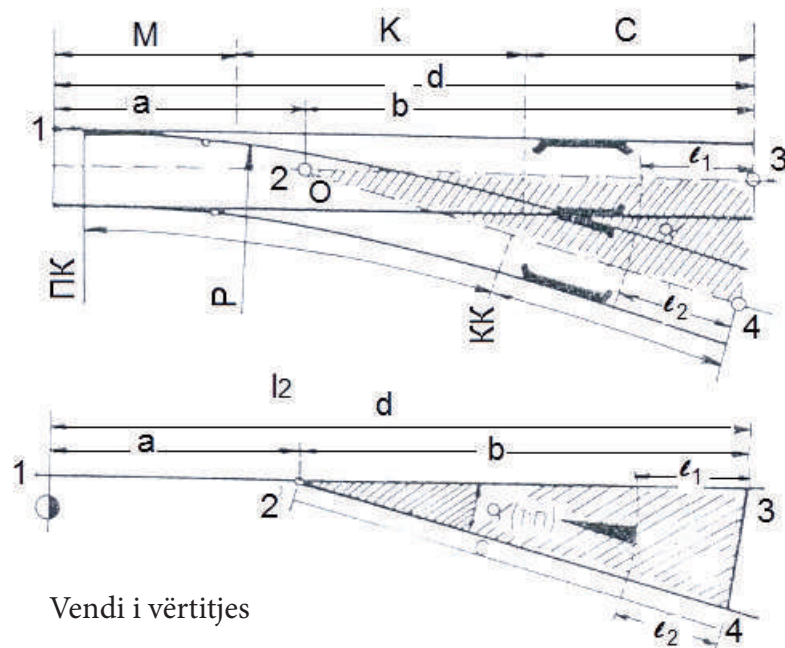


Fig. 5.3. Vendi i vërtitjes

Lidhësja ku mbarojnë shinat e binarit dhe fillojnë shinat e vendit të vërtitjes quhet **fillimi i ndarësit**.

Lidhësja ku mbarojnë shinat e vendit të vërtitjes dhe fillojnë shinat e binarit quhet **fundi i ndarësit**.

Pika ku ndërpritën binari themelor dhe binari i ndarë quhet **mesi i ndarësit**.

Shkëmbyerja shërben për dhënien e drejtimit të trenave dhe përbëhet prej:

- dy gjuhëzave;
- dy shinave kryesore;
- jastëkëve rrëshqitës;
- levave lidhëse tërheqëse;
- vendosësit të vërtitjes.

Pjesa e mesme është e përbërë nga:

- shinat e thjeshta.

Pjesa qendrore është përbërë prej (Fig.5.4)

- kulmit;
- dy shinave krahërore;
- dy udhëheqëseve.

Këndi midis aksit të binarit themelor dhe aksit të binarit që ndahet quhet **këndi i vendit të vërtitjes** dhe është 6-7 gradë.

Në vendin tonë rrezja minimale e vërtitjes është $R=180m$.



Fig. 5.4. Pjesë qendrore e vendit të vërtitjes

5.3.1. Ndarësit e kahjes

Sipas konstruksionit ata mund të jenë:

- të njëfishtë;
- të dyfishtë;
- të kryqëzuar;
- të kombinuar.

Ndarësi i njëfishtë e mundëson kalimin e trenave nga binari themelor në binarin e ndarë. Mund të jetë i majtë dhe i djathtë. (Fig. 5.5) dhe (Fig. 5.6)

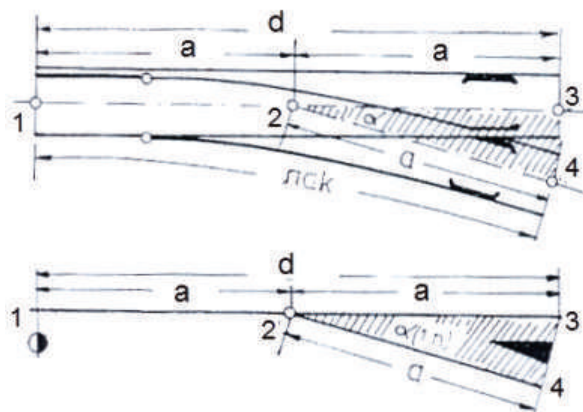


Fig. 5.5. Ndarësit e njëfishtë

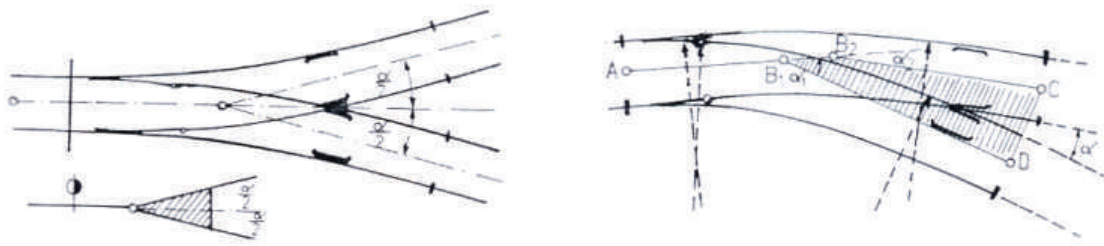


Fig. 5.6. Ndarësi i njëfishtë simetrik (njëanësor)

Ndarësit e dyfishtë më shumë përdoren atëherë kur është e nevojshme nga binari themelor të ndahen dy binarë (ndarësit e dyfishtë dyanësor, dyfishtë njëanësor dhe dyanësor simetrik). (Fig. 5.7)

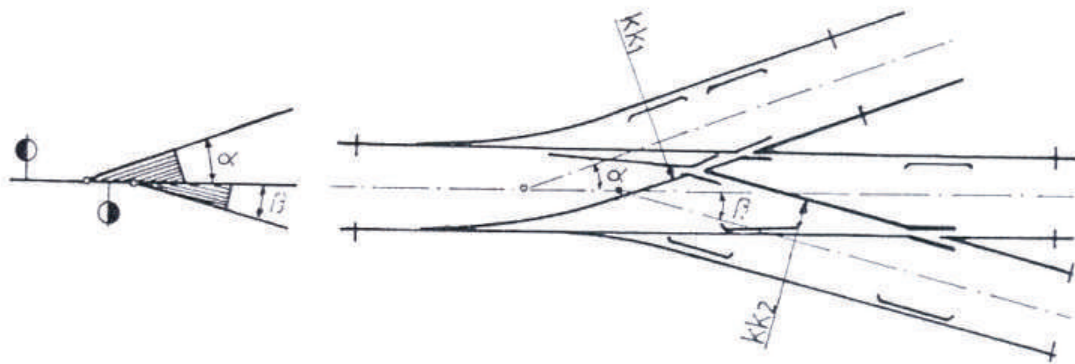


Fig. 5.7. Ndarësi i dyfishtë

Ndarësit e kryqëzuar mundësojnë kryqëzimin e të dy binarëve dhe kalimi nga njëri në tjetrin (vendi i vërtitjes i njëfishtë dhe dyfishtë).

Ndarësit e kombinuar e mundësojnë kalimin nga dy binarë me gjerësi të ndryshme në një binar (njëfishtë të ndërlikuara, dyfishtë të ndërlikuara, njëfishtë të ngjeshura të ndërlikuara dhe dyfishtë të ngjeshura të ndërlikuara).

Mbaje mend!

Sipas konstruksionit ndarësit mund të jenë: të njëfishë; të dyfishtë; të kryqëzuar, të kombinuar.

Ndarësi i njëfishtë e mundëson kalimin e trenave nga binari themelor në binarin e ndarë.

Ndarësit e dyfishtë më shumë përdoren për ndarjen në dy binarë.

Ndarësit e kryqëzuar mundësojnë kryqëzimin e të dy binarëve.

Ndarësit e kombinuar e mundësojnë kalimin nga dy binarë me gjerësi të ndryshme në një binar.

Transmetuesit mund të jenë të lëshuar dhe sipërfaqësorë.

Ndërruesit e kahjes janë objekte të përdorur për t'i kthyer trenat për 180°. Ata janë të bërë në formë rrethore, dhe janë të bërë nga çeliku.

Test për vetëvlerësim:

1. Çfarë objekte janë ndërruesit e kahjes?

2. Si mund të jenë transmetuesit?

- a) të jashtëm;
- b) të brendshëm;
- c) sipërfaqësorë.

3. Si ndahen ndarësit?

- a) vertikale;
- b) horizontale;
- c) të kryqëzuar.

4. Çfarë ndarës do të përdorim gjatë ndarjes së dy binarëve në dy anë?

- a) njëfishtë dyanësorë;
- b) dyfishtë dyanësorë;
- c) njëfishtë njëanësorë.

6. PROJEKTIMI I LINJAVE HEKURUDHORE

Realizimi i një projekti investimi varet nga aktivitetet që kanë të bëjnë me kohën e realizimit, nga ideja e projektit deri në realizimin e tij. Projekti i investimit zhvillohet në disa faza: faza ideore, vendimi i investimit, realizimi i investimit, projekti dhe fundi i jetëgjatësisë së projektit.

Sipas këtyre fazave, ekzistojnë dokumentet e mëposhtme: projekti ideor, projekti themelor, projektit realizues, projekti i gjendjes së kryerjes, projekti për përdorimin dhe mirëmbajtjen e ndërtimit.

Para se të bëhet përpilimi i projektit të linjës hekurudhore është e nevojshme të mblidhen të dhënat mbi: kushtet projektuese të trasesë që do të na shërbejnë për ndërtimin e zgjidhjeve variante të trasesë dhe në fund në zgjedhjen e variantit më të mirë të trasesë.

6.1 Llojet e projekteve të linjave hekurudhore

Në vendin tonë, ka tri faza të projektimit: projekti paraprak, projekti ideor dhe projekti themelor.

6.1.1. Studimi teknik paraprak

Kjo pjesë përfshin: projektin paraprak dhe studimin e terrenit.

Projekti paraprak përpilohet mbi baza gjeodezike në raport prej $R = 1:25000$ deri në $R = 1:50000$ në situatën, dhe nga ajo prodhohet profili gjatësor.

Zgjidhja e situatës përbëhet nga kahjet dhe kthesat, dhe në fakt paraqet një projektion horizontal të aksit të linjës hekurudhore.

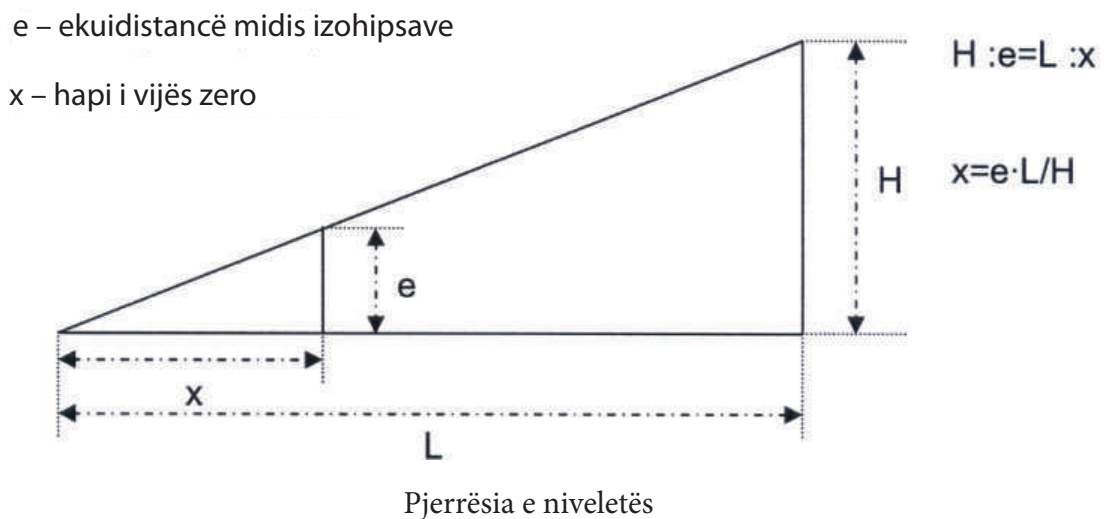
Profilin gjatësor e fitojmë mbi bazë të zgjidhjes së situatës me prerjen gjatësore të terrenit përgjatë aksit të linjës hekurudhore.

6.1.1.1. Zgjidhja e situatës

Traseja e një hekurudhe përbëhet nga kahjet dhe kthesat të cilat përbëhen nga kthesat rrethore dhe kalimtare. Rrezet minimale të kthesave përcaktohen në varësi të shpejtësisë së lëvizjes së trenave dhe për trasenë me shpejtësi më të ulët dhe gjerësi normale të binarit, ku rrezja minimale është $R_{\min} = 300\text{m}$, në udhë hekurudhore të hapur, dhe në stacion rrezja minimale është $R_{\min} = 500\text{m}$.

6.1.1.2. Profili gjatësor

Profili i gjatësor përbëhet nga pjesët horizontale të trasesë dhe pjesët e trasesë me pjerrësi të caktuara (përpjetë dhe tatëpjetë), të cilat mes veti janë të lidhura me kthesa rrethore vertikale. Sipas rregulloreve tona përkatëse, pjerrësia maksimale e niveletës në rrugën hekurudhore të hapur është 25 ‰, ndërsa në stacionet kryesisht projektohet në horizontale ose maksimalisht sillet deri në 1,5 ‰. (Fig.6.1)



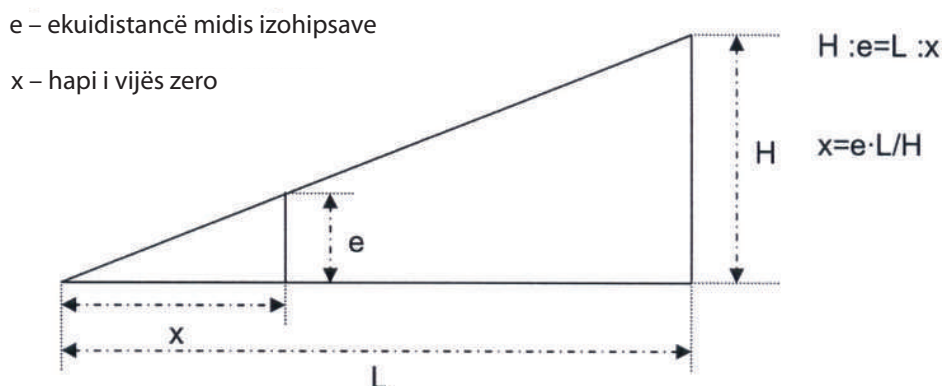


Fig. 6.1 Pjerrësia e niveletës

6.1.1.3. Tërheqja e vijës zero

Udhëheqja e trasesë është e kushtëzuar nga relievi i terrenit, ndërtimtarisë së hapësirës dhe kushtet e tjera, dhe duhet të merren parasysh pjerrësitë e linjës hekurudhore si dhe nevojat e komunikacionit të projektuar të hekurudhës. Gjithashtu, gjatë përpilimit të projektit paraprak, në lidhemi me stacione ekzistuese, vendbanimet etj. dhe e llogarisim pjerrësinë në mes tyre. Përveç pjerrësisë, përcaktohet gjatësia e trasesë midis pikave.

Me ndihmën e këtyre të dhënave, pjerrësia dhe gjatësia e trasesë e përcaktojnë **habin e linjës zero**, dhe me ndihmën e tij e ecim nga një izohipsë deri në tjetrën, nga një pikë deri në pikën tjetër. Pasi kemi përfunduar të ecurit, lidhen të gjitha pikat e të gjitha izohipsave dhe fitohet vija zero. (Fig.6.2)

Ndërtimi i hekurudhës, sipas linjës zero, teorikisht, do të jetë opsioni më ekonomik, sepse sipas asaj, trupi i hekurudhës tërë kohën është në çallatë, megjithatë, ajo nuk është e realizueshme. Ajo na shërben si një udhëzues për tërheqjen e drejtimeve. (Fig.6.3)

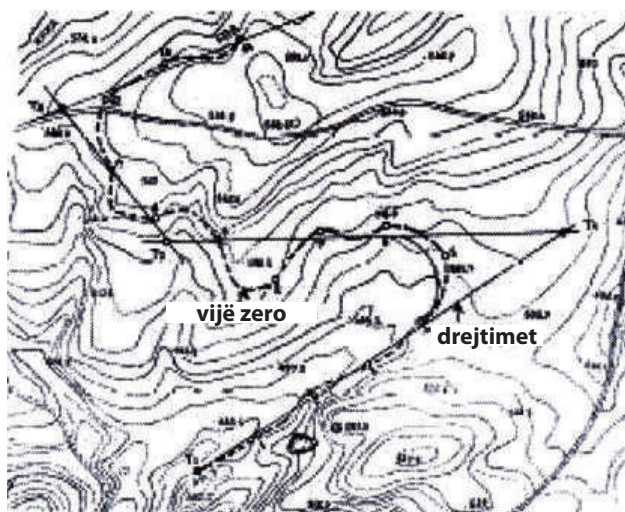


Fig. 6.2. Vije zero

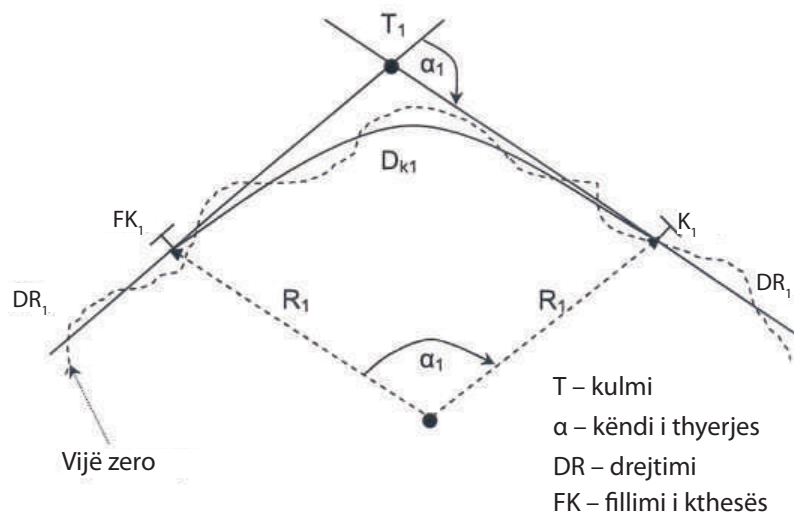


Fig. 6.3. Tërheqja e drejtimeve

6.1.1.4. Tërheqja e aksit të trasesë

Pasi e kemi tërhequr vijën zero, mund të fillojmë me tërheqjen e kahjeve dhe me formimin e kulmeve të kthesave horizontale. Bëhet përcaktimi i këndit të thyerjes te kulmi, (Fig.6.4) dhe zgjedhja e rrezes së kthesave horizontale. Si rreze të vogla të kthesave horizontale janë marrë rrezet prej 300m deri në 1000m.

Me ndihmën e vlerave të llogaritura të këndit të thyerjes dhe madhësisë së rrezes së miratuar, bëhet llogaritja të karakteristikave geometrike përgjatë kthesës rrethore dhe bëhet formësimi i kthesave rrethore (Fig.6.5). Pas kësaj, mund të kryejmë llogaritjen e pjerrësive të niveletës dhe ta vizatojmë profilin gjatësor të projektit paraprak.

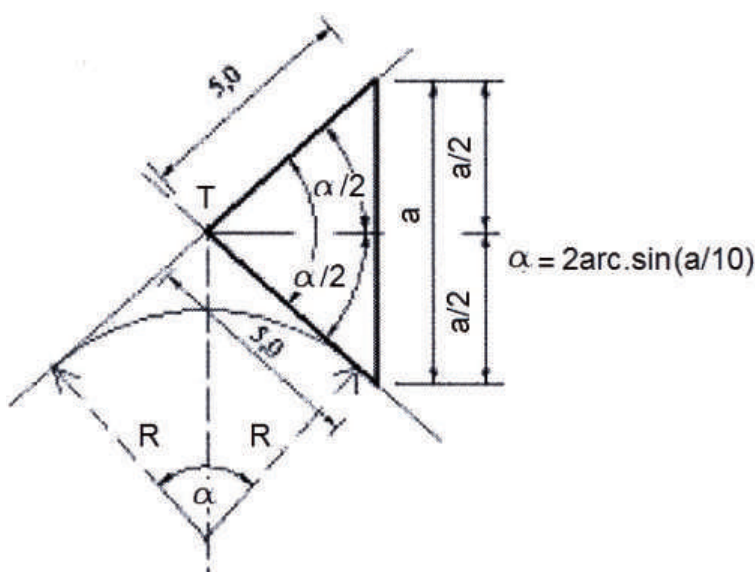


Fig. 6.4.
Këndi qendror

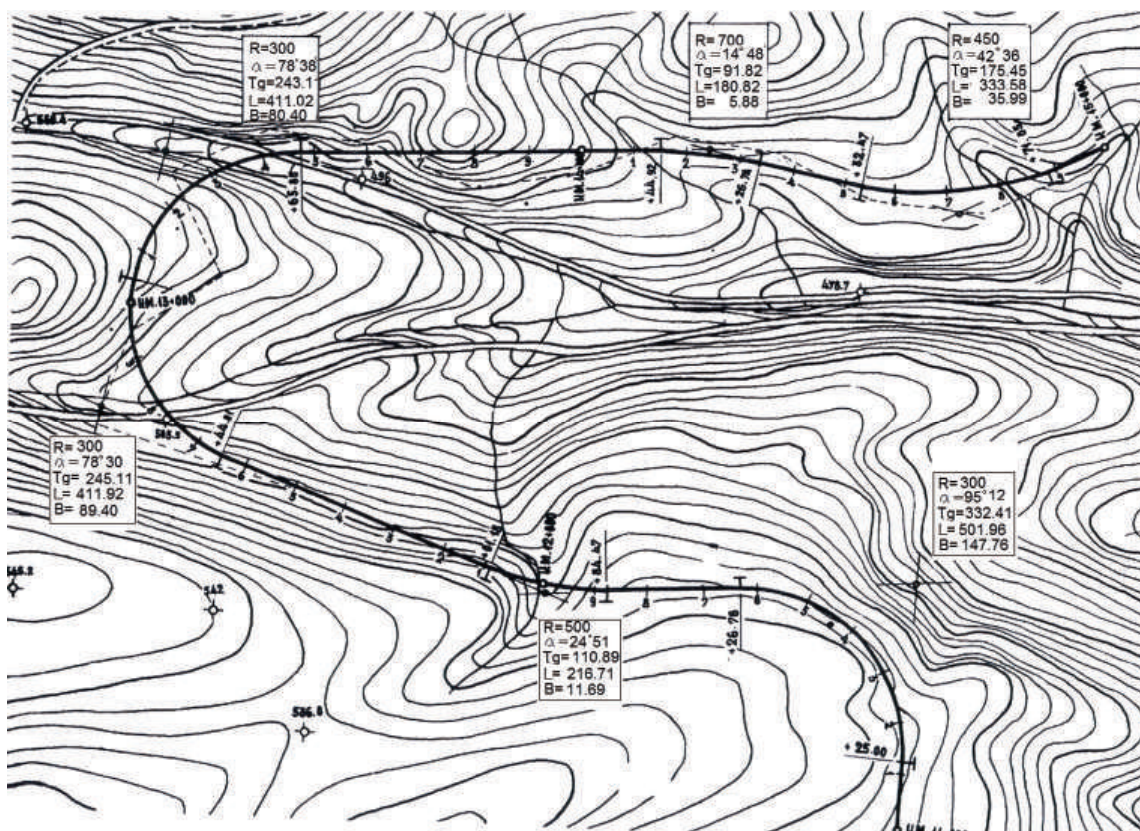


Fig. 6.5. Karakteristikat gjeometrike të kthesave

6.2. Projekti ideor

Pasi janë bërë zgjidhjet e varianteve, kryhet krahasimi i tyre dhe miratohet një ose më shumë zgjidhje, dhe përpilohet **projekti ideor**. Projekti ideor përmban dy lloje të punimeve: punimet mbi bazamentin topografik gjeodezik dhe punimet e projektimit.

Bazamentet gjeodezike mund të fitohen në mënyrat e mëposhtme: incizimi aerofotogrametik, paramatja kadastrale dhe incizimi tahimetrik.

Në **punimet projektuese** të projektit ideor, procedura e tërheqjes së vijës zero, tërheqja e drejtimeve dhe përcaktimi i kulmeve të thyerjes bëhet njësoj si te projekti paraprak. Mbi bazën e këndeve të thyerjes së fituar, miratohen rrezet e kthesave.

Me ndihmën e këtyre të dhënave janë llogaritur elementet e kthesave horizontale, ose tangjentë, bisektrisë dhe gjatësia e kthesës.

Rrezja minimale e kthesës horizontale në hekurudhën e hapur është $R_{min} = 300m$ me një shpejtësi maksimale prej $V = 80 km/h$.

Stacionimi i situatës shënohet me $km\ 0\ +000,00$, ndërsa shënimi i $100m$ bëhet me numra arabë (p.sh.: 1,2,3 ... 9).

Profili gjatësor zakonisht punohet në raport prej $R = 1:200$ (100) për lartësitë dhe $R = 1:2000$ (1000) për gjatësi. Profili gjatësor punohet në të njëjtën mënyrë si te projekti paraprak. (Fig.6.6)

Duke pasur parasysh se në trasenë nuk mund ta kemi pjerrësinë e njëjtë të niveletës, kjo mund të çojë deri në shkelje të niveletës.

Vendi ku niveleta e ndërron pjerrësinë quhet thyerja e niveletës. Thyerja rrumbullkohet me kthesën vertikale, ndërsa rrezet varen nga shpejtësia maksimale e cila është $\rho = V^2_{max}$.

Në shkeljet konvekse, ku shuma absolute ose ndryshimi janë më të mëdha se $10\ \%$, futet pjesa horizontale ose nën pjerrësi prej $3\ \%$, në gjatësi prej $-300m$ (min 200).

Në shkeljet konkave, ku shuma absolute ose ndryshimi janë më të mëdha se $10\ \%$, bëhet rrumbullakimi me pjesën horizontale ose nën pjerrësi prej $3\ \%$, për gjatësi prej $-300-500m$.

Si rregull, këto rrumbullakime, janë vendosur në kahjen ose të përfundojë para fillimit, ose në fund të kthesës kalimtare, ndërruesi, kryqëzimi i rrugëve dhe objekteve të tjera, më e vogla së paku $5m$.

Projekti ideor i ofron zgjidhjet teknike të trasës dhe i përcakton llojet dhe sasitë e punimeve gjatë ndërtimit të linjës hekurudhore. Këto punime janë nevojshme gjatë zgjedhjes së variantit më të mirë të trasës.

Në fund, shkruhet **raporti teknik** në të cilin emërtohen emrat e vendeve, rangi i rrugës, karakteristikat teknike, dimensionet e konstruksionit të poshtëm dhe të epërm, vendimet mbi objektet, vendet e stacioneve, rrjedhjet e kanale ujitëse, etj.

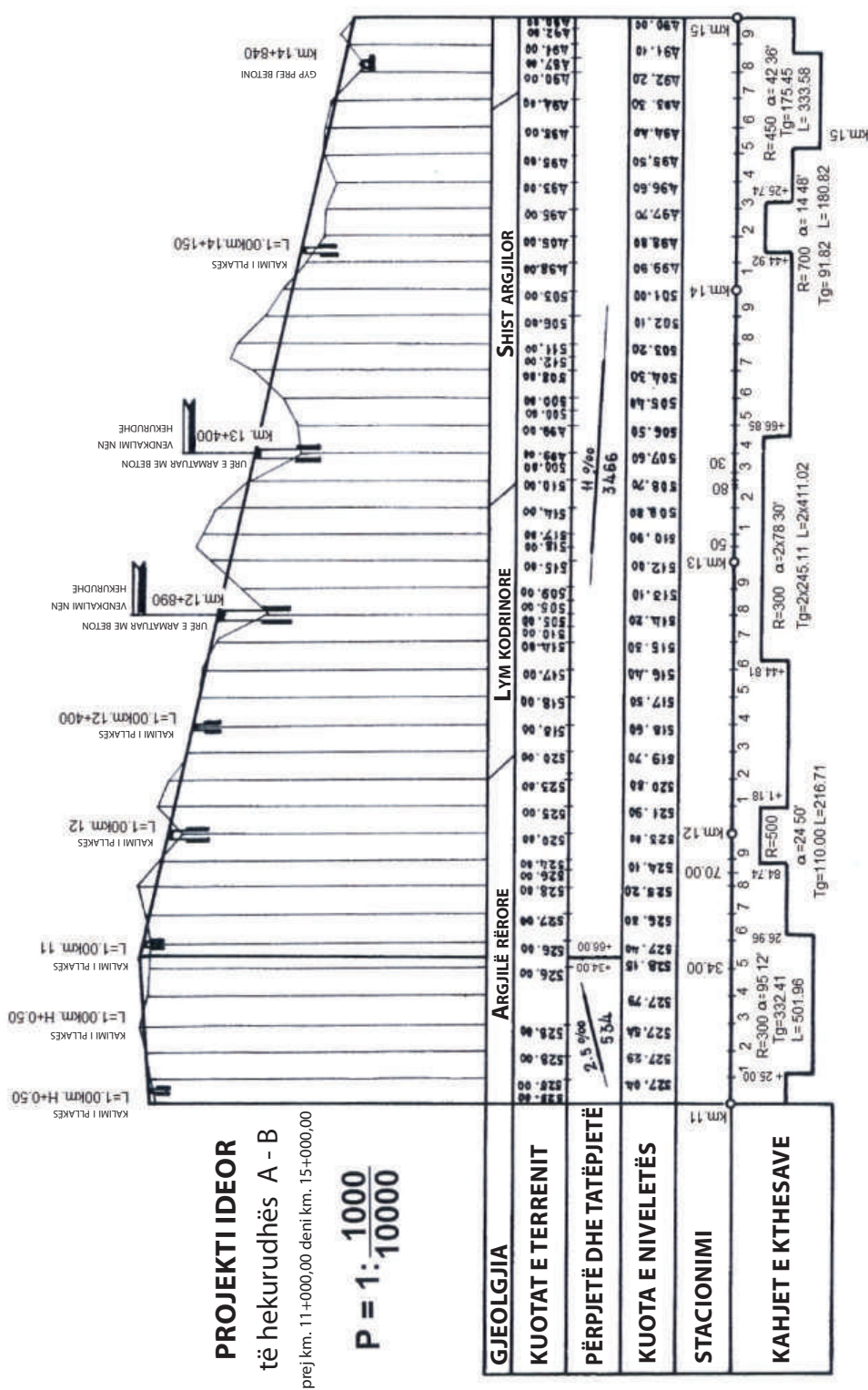


Fig. 6.6. Profili gjatësor

6.3. Projekti themelor

Në një projekt themelor ka dy lloje të aktiviteteve: projektimi i aksit vertikal dhe niveletës dhe projektimi i elementeve themelore për objektet.

Së pari, kryhet shënimi i aksit të linjës hekurudhore në terren duke aplikuar poligonin operativ me pikat dhe anët. Përcaktohen kulmet e kthesave horizontale dhe kahjeve mes tyre. Pasi do të jenë matur këndet e thyerjes, në projektin themelor është e nevojshme të përcaktohet gjatësia e kthesës kalimtare. (Fig.6.7)

Në hekurudha aplikohen kthesat kalimtare të tipit të parabolës, kubit dhe klotoidës. Sipas rregullave tona parabola dhe kubi përcaktohet duke përdorur:

$$L_{kr} = \sqrt[4]{0.64R^3}$$

L_{kr} -kriteri për gjatësinë e kthesës kalimtare në m;

R- rrezja e kthesës kalimtare në m.

Në rast se $L_p < L_{kr}$ përdoret parabolë e thjeshtë kubi për kthesën kalimtare.

Në rast se $L_p \geq L_{kr}$ përdoret parabolë e korigjuar kubi për kthesën kalimtare.

L_p - gjatësia e llogaritur e kthesës kalimtare.

$$L_p = 10 \cdot h \cdot V_{max} \quad (\text{m})$$

$$h = 7.1 \frac{V_{max}^2}{R} \quad (\text{mm})$$

Për kthesat e shkurta kalimtare vlen, $L_p = L$

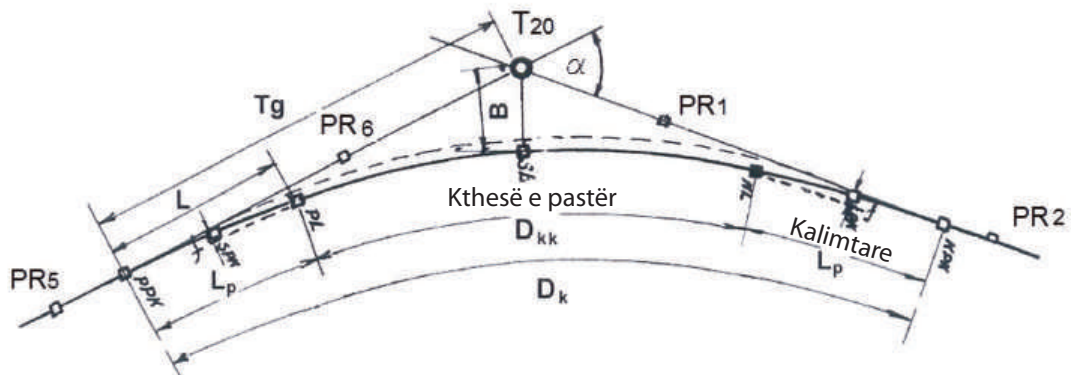


Fig. 6.7. Elementet e kthesës

Elementet e kthesës kalimtare llogariten si vijon:

Tangjentë $Tg = (R+f) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{L}{2}$ (m)

Bisektrisë $B = (R+f) \cdot (\sec \frac{\alpha}{2} - 1) + f$ (m)

Gjatësia e kthesës $D_k = \frac{R\pi\alpha}{180} + L$ (m)

Për shpejtësi më të mëdha aplikohet parabolë e korigjuar kubi si më poshtë:

Tangjentë $Tg = (R+f) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + a$ (m)

Bisektrisë $B = (R+f) \cdot (\sec \frac{\alpha}{2} - 1) + f$ (m)

Gjatësia e kthesës $D_k = \frac{R\pi(\alpha - \tau)}{180} + 2 \cdot L_p$ (m)

Karakteristikat gjeometrike në formularë lexohen nga **tabelat e Saracenit** për vlerat e caktuara të kthesave.

Pas kësaj, bëhet stacionimi i trasesë dhe shënohet të gjitha objektet artificiale.

Gjatë përpilimit të **projektit themelor** llogaritet futen në situatën ku është e tërhequr trase e linjës hekurudhore. Situata vizatohet në raport prej $R = 1:1000$, ose $R = 1:2000$.

Futen edhe kulmet e rrjetit me ndihmën e koordinatave të tyre dhe futen pikat karakteristike të kthesave. Kryhet stacionimi dhe shënohen pikat **FKK, FKK, FKR, MKR, FKR**.

Profili gjatësor përpilohet në raport prej $R = 1:200$ për lartësi dhe $R = 1:2000$ për gjatësi.

Në projektin themelor kuotat e pikave dhe distancat e pikave të thyera janë njëjta si ato të terrenit. Në profilin gjatësor merret parasysh pjerrësia relevante.

Vizatimi i profileve të tërthortë bëhet në raport $R = 1:100$ majtas apo djathtas të aksit të hekurudhës. Në projektimin e profileve të tërthortë duhet t'i dimë vlerat e kuotave të niveletës, gjerësinë e planumit, pjerrësitë e gjurmimeve, rrezet e kthesës dhe të tjera. (Fig.6.8)

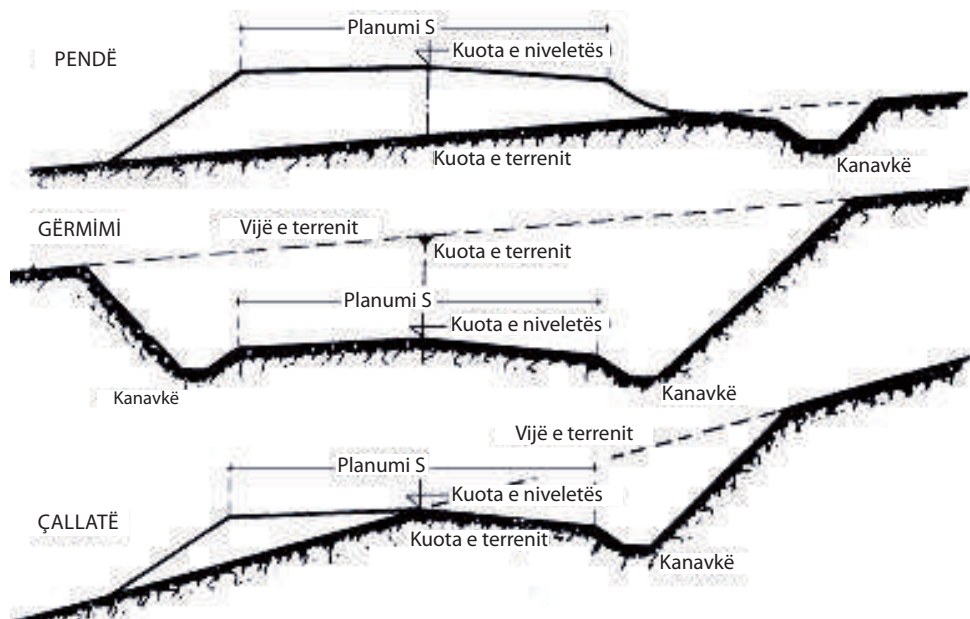


Fig. 6.8. Profilet e tërthortë

Në rrugën hekurudhore njëbinare, me binarë normal gjerësia e planumit „S“ është:

- për rrugë hekurudhore të rendit të I, $S=5,70\text{m}$;
- për rrugë hekurudhore të rendit të II, $S=5,40\text{m}$;
- për rrugë hekurudhore të rendit të III, $S=4,50\text{m}$.

Në rrugën hekurudhore dybinare me binarë normal gjerësia e planumit „S“ është:

- për rrugë hekurudhore të rendit të I, $S=9,70\text{m}$;
- për rrugë hekurudhore të rendit të II, $S=9,70\text{m}$;
- për rrugë hekurudhore të rendit të III, $S=9,00\text{m}$.

Distanca midis binarëve „g“ është $g=4,00\text{m}$.

Sipërfaqet e profileve të tërthortë fitohen me planimetër, dhe mund të fitohen edhe me mbledhjen e segmenteve vertikale të profilin në distancën e caktuar. (Fig.6.9)

$$A=a+b+c+\dots+i \quad (\text{m}^2)$$

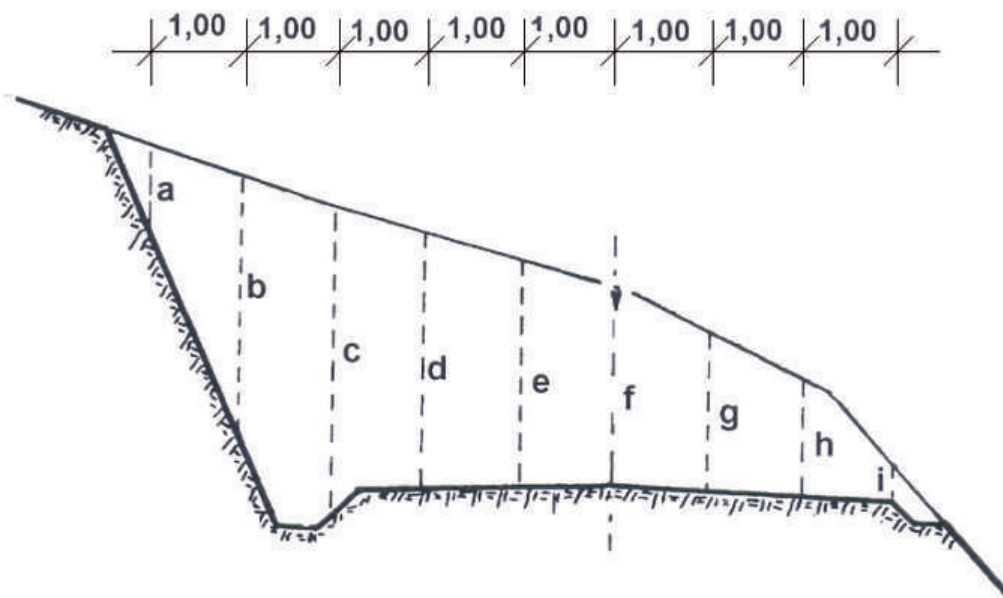


Fig. 6.9. Sipërfaqja e profilin tërthor

Mbaje mend!

Traseja gjatë projektimit paraqitet në projektionin horizontal.

Gjatë projektimit të linjave hekurudhore në situatë e gjejmë hapin me ndihmën e trekëndëshit të përputhshëm dhe pastaj ecim nga izohipsa deri te izohipsa. Kështu e tërheqim vijën zero dhe me atë i arrijmë punimet minimale tokësore.

Në projektin paraprak dhe në projektin ideor kahjet janë të lidhura me kthesat rrethore, ndërsa në projektin themelor kthesat rrethore dhe kahjet i lidhin me kthesat kalimtare (parabolë kubi).

Elementet e kthesës rrethore janë: tangjentë, bisektrisë dhe gjatësia, janë llogaritur duke përdorur formularët dhe të dhënat nga tabelat e Sarcenit.

Kthesat kalimtare dhe ato rrethore shënohen si vijon:

FKK (fillimi i kthesës kalimtare);

FKK (fundi i kthesës kalimtare);

FKR (fillimi i kthesës rrethore);

MKR (mesi i kthesës rrethore);

FKR (fundi i kthesës rrethore).

Test për vetëvlerësim:

1. Në cilin projeksion paraqitet trase e hekurudhës?

- a) vertikale;
- b) prerjet;
- c) horizontale.

2. Punimet tokësore gjatë tërheqjes së kahjeve buzë vijës zero janë?

- a) maksimale;
- b) të mesme;
- c) minimale.

3. Si quhen tabelat nga të cilat marrim të dhëna për llogaritjen e elementeve të kthesës rrethore?

- a) të Menshit;
- b) të Saracenit;
- c) të Bernulit.

4. Si llogaritet hapi i situatës?

5. Çfarë duhet të aplikojmë që ta fitojmë trasenë me punimet më të vogla tokësore?

- a) kthesën rrethore;
- b) kahjet;
- c) kthesat rrethore dhe kalimtare.

6. Çfarë lakore është kthesa kalimtare?

7. MIRËMBAJTJA E LINJAVE HEKURUDHORE

7.1. Mirëmbajtja e konstruksionit të epërm

Shpenzimet e mirëmbajtjes së linjave hekurudhore mund të jenë një përqindje e konsiderueshme e shpenzimeve totale. Shpenzimet duhet të reduktohen në minimum dhe nëse hekurudha mirëmbahet rregullisht, atëherë punimet për riparime të mëdha janë të minimizuara. Nëse hekurudha nuk mirëmbahet rregullisht, atëherë përshpejtohet procesi i shpërbërjes së materialit.

Parregullsitë e binarit varen nga rrafshi i binarit:

- parregullsitë në rrafshin vertikal;
- parregullsitë në rrafshin horizontal.

Në parregullsitë në rrafshin vertikal janë përfshirë:

- parregullsitë në nivelimin e shinave që janë pasojë e ngjeshjes së binarit;
- parregullsitë në mbilartësimin dhe në pjerrësinë e rampës kalimtare.

Në parregullsitë në rrafshin horizontal janë përfshirë:

- devijimi mesatar i të dy shinave në aspektin e trasesë reorate,
- parregullsitë në gjerësinë e binarit: (Fig.7.1) (Fig.7.2)

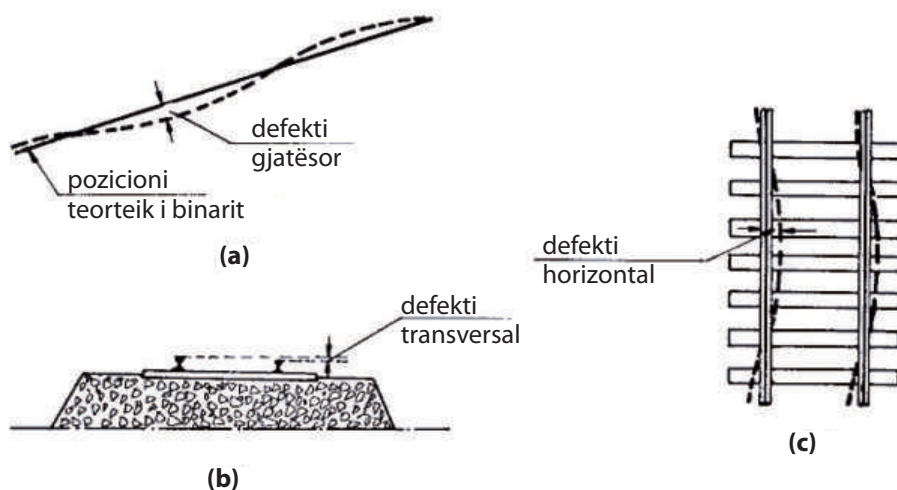


Fig. 7.1. Parregullsi në rrafshin horizontal dhe vertikal



Fig. 7.2. Parregullsi dhe deformime në rrugën hekurudhore

7.2. Metodat e riparimeve të linjës hekurudhore

Defektet e mëdha të binarit zbulohen vizualisht, por defekte të tjera zbatohen përmes karrocave të veçanta të matjes. Karrocet e matjes kalojnë nëpër binarë me pajisje që i mat vlerat e defekteve të binarit. (Fig.7.3)



Fig. 7.3. Karrocet për matje

Për përcaktimin e defekteve, janë duke marrë vlerat mesatare të defekteve dhe devijimeve maksimale nga mesatarja. Pastaj llogariten vlerat absolute të defekteve. Gabimet grupohen në tre grupe të gabimeve, si vijon: A, B dhe C. Karroca e matjes e mat numrin e tyre për çdo 1 km të rrugës dhe planifikohet mirëmbajtja e vazhdueshme.

Te shpejtësitë e larta, është marrë si një faktor i sigurisë së komunikacionit, kështu që përdoren vlerat e përpunuara të llojeve të ndryshme të defekteve.

7.3. Makinat që përdoren për mirëmbajtjen e linjave hekurudhore

Makinat më të rëndësishme që përdoren për mirëmbajtjen e linjave hekurudhore janë: makina të rënda për ngjeshjen e shtresës sipërfaqësore dhe makinat për riparimin horizontal dhe vertikal të binarit. Ato përdoren në shtresat sipërfaqësore me material të thatë, të pastër dhe cilësor, me forcë të mirë mekanike (Fig.7.4).



Fig. 7.4. Makina për ngjeshjen e shtresës

Me ndihmën e ngjeshjes riparohen fazat e mëposhtme:

- korrigjime të lartësisë dhe gjerësisë së binarit;
- lëvizja e binarit;
- karroca e matjes i mat defektet.

Përveç makinave të rënda për mirëmbajtjen e linjave hekurudhore përdoren dhe makina për formimin e shtresës sipërfaqësore, makina për stabilizim të shtresës dhe makina për pastrim të shtresës:

- makina të lehta për ngjeshjen e shtresës sipërfaqësore. Ato përdoren te materiali i mirë për shtresë, për gjatësi të binarit deri në 300 m, për ngjeshjen e përsëritur, për mirëmbajtjen e binarit, atje ku makinat e rënda nuk mund të përfshihen në mirëmbajtjen.
- Mjete dore për mirëmbajtjen e linjave hekurudhore. Ato zbatohen në rastet e ngjeshjeve lokale, në pragjet prej çeliku ose pragjet prej druri dhe të tjera.

Përveç këtyre makinave, për mirëmbajtjen e linjave hekurudhore përdoren dhe pajisje të tjera, të tilla si: makina për shtrëngimin e vidave, makina për të bërë vrima në pragjet prej druri, në shina etj.

7.4. Llojet e riparimeve

Riparimet mund të jenë: të përhershme (mirëmbajtjen e vazhdueshme), riparimet e mesme dhe riparime të mëdha (remont).

7.4.1. Riparime të përhershme

Riparimet e përhershme janë të përqendruara mbi kontrollimin e binarit, mbi zbulimin e vendeve ku ndodhen dëmtimet, riparimi etj. Këto përfshijnë:

- korrigjimin e shinave;
- rregullimin e binarit në drejtim;
- rregullimin e ndarësve;

- lidhëse nyjore;
- shoshja e rërës;
- kullimi i ujit;
- ndërrimi i materialit të dëmtuar;
- kontrolli i pajisjes së binarit;
- mirëmbajtja e pragjeve;
- ngjeshja e pragjeve;
- pastrimi nga bora dhe akulli.

7.4.2. Riparime të mesme

Riparimet e mesme janë punime që janë më të mëdha se punimet e mirëmbajtjes së vazhdueshme. Në këto punime bëhet zëvendësimi i materialit binari, rregullohet dhe drejtohet binari. Riparimet e mesme i përfshijnë punimet si në vijim:

- punimet pranverore (heqja e defekteve të niveletës, rregullimi i vrimave të zgjatjes, këmbimi i pragjeve, tirqoneve, pllakave etj.);
- punimet verore (këmbimi dhe ngjeshja e pragjeve, këmbimi i shinave për shkak të temperaturave të larta, pastrimi hekurudhës nga barërat e këqija, kullimi, pastrimi i shtresës bazë, etj.);
- punimet vjeshtore (fiksimi i tirqoneve dhe bolteve);
- punimet dimërore (pastrimi i ndarësve nga bora dhe akulli, etj.).

7.4.3. Riparime kryesore

Për kryerjen e riparimeve të mëdha kërkohen makina të veçanta të shoshjes dhe pastrimi i shtypësit, largimi i materialit të keq, vendosja e shinave të reja, pragjet, pajisje binari, ndërrimi i ndarësve, dhe të tjera.

Për mirëmbajtjen e hekurudhës është i obliguar seksioni i veçantë i punëve i pajisur me vagon për hulumtimin e pjerrësisë, niveletës dhe gjerësisë, për hulumtimin e plasjeve në shinën me ultratingull, etj.

Mirëmbajtja e rregullt e binarit përfshin:

- konstruksioni i poshtëm - pastrimi i pjerrësive, shtyrja e gurëve, pastrimi i kanaleve, riparimi i mureve mbajtëse, ngjyrosja e urave, etj.
- konstruksioni i epërm -rregullimi i binarit, korrigjimi i shinës, drejtimit dhe lartësisë së ndarësve, riparime të vogla të pragjeve me defekte, shinave dhe pajisjeve të binarit, etj.

Punimet më të bollshme dhe më të ndjeshme janë rregullimi i binarit dhe ndarësve sipas formës gjeometrike dhe gjerësisë.

Mbaje mend!

Makinat më të rëndësishme për mirëmbajtjen e linjave hekurudhore janë: makina të rënda, makina të lehta dhe makina dore.

Riparimet mund të jenë: të përhershme (mirëmbajtjen e vazhdueshme), riparimet e mesme dhe riparime të mëdha (remont).

Riparime të përhershme janë: korigjimi i shinave; rregullimi i binarit në drejtim; rregullimi i ndarësve; lidhëset nyjore; shoshja e rërës; pastrimi nga bora dhe akulli.

Riparimet e mesme janë: punime pranverore, verore, vjeshtore dhe dimërore.

Punime kryesore janë: pastrimi i pjerrësive, kanaleve, riparimi i mureve mbajtëse, rregullimi i gjerësisë së binarit, riparime të vogla të defekteve të pragjeve, shinave. pajisjes së binarit etj.

Test për vetëvlerësim:

1. Cilat punime janë përfshirë në riparime të përhershme në rrugët hekurudhore?

- a) zëvendësimi i pragjeve;
- b) rregullimi i shinave;
- c) vendosja e shinave të reja.

2. Si ndahen riparimet e mesme?

- a) sipas gjatësisë së hekurudhës;
- b) sipas stinëve;
- c) sipas numrit të kthesave.

3. Çfarë është dallimi në mes të riparimeve mesatare dhe atyre të mëdha?

- a) në numrin;
- b) në madhësinë;
- c) në pajisjet.

8. ELEKTRIFIKIMI I LINJAVE HEKURUDHORE DHE PAJISJET E SINJALIZIMIT DHE SIGURISË

8.1 Karakteristikat themelore të reparteve

Ekzistojnë tri sisteme reparti:

1. me avull;
2. me naftë;
3. elektrik.

8.1.1. Lokomotiva me avull është lokomotiva e parë që ka përdorur dru dhe qymyr si lëndë djegëse. (Fig.8.1)



Fig. 8.1. Lokomotiva me avull

8.1.2. Lokomotiva me naftë është me repartin më të fuqishëm, ka shpenzime më të vogla dhe ka shfrytëzim më të mirë të energjisë.(Fig.8.2)



Fig. 8.2. Lokomotiva me naftë

8.1.3. Reparti elektrik (Fig.8.3)

Përparësitë e repartit elektrik janë:

- në çdo çast është i përgatitur për lëvizje;
- tërheq ngarkesa më të mëdha;
- lokomotivat elektrike lëvizin me shpejtësi më të mëdha;
- vizite përpara dhe mbrapa;
- përdoren për pjerrësi më të mëdha;
- shfrytëzimi është maksimal;
- nevojitet një numër më vogël i punëtorëve për mirëmbajtje;
- ka dukshmëri më të mirë;
- nuk bën zhurmë;
- nuk e ndot ambientin.



Fig. 8.3. Lokomotiva elektrike

8.2. Sistemet e repartit

Me elektrifikim përdoren dy sisteme të tërheqjes:

- sistemi i rrymës së vazhduar me tension të ulët;
- sistemi i rrymës alternative me tension të lartë.

8.2.1. Sistemi i rrymës së vazhduar

Sistemi i rrymës së vazhduar (Fig.8.4) është ruajtur deri sot:

- në tramvaje dhe hekurudha miniere me tension prej 600V;
- në metro me tensionit prej 800V;
- në hekurudhë me tension prej 1500-3000V.

Furnizimi bëhet nga sistemi energjetik me transformimin e tensionit të lartë në tension të përshtatshëm për lokomotivat elektrike nëpërmjet rrjetit elektrik. Pranë hekurudhës janë vendosur nënstacione elektrike të cilat e shndërrojnë rrymën elektrike trefazëshe nga tensioni i lartë në rrymë të vazhdueshme. Këto nënstacione janë vendosur në një distancë prej 20 deri në 30km.

Karakteristika të mira të këtij sistemi janë si vijon: motori i lokomotivës është me përmasa të vogla, është i lehtë për t'u prodhuar, shpejtësia rregullohet lehtë dhe është i fuqishëm.

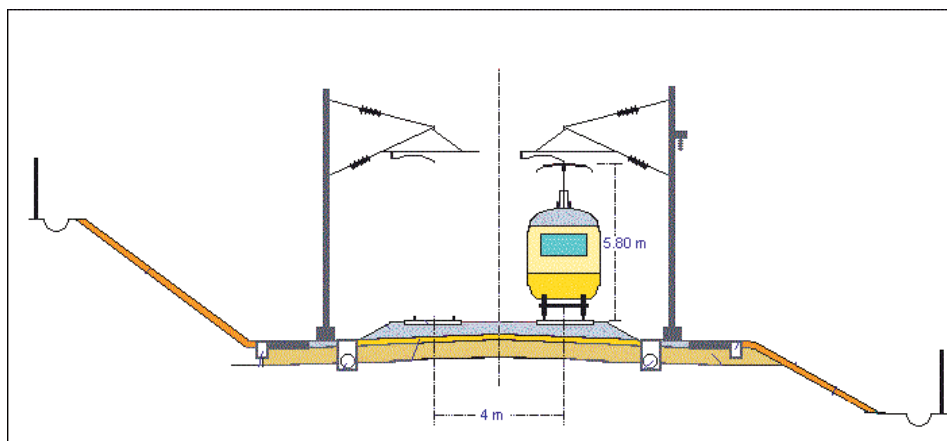
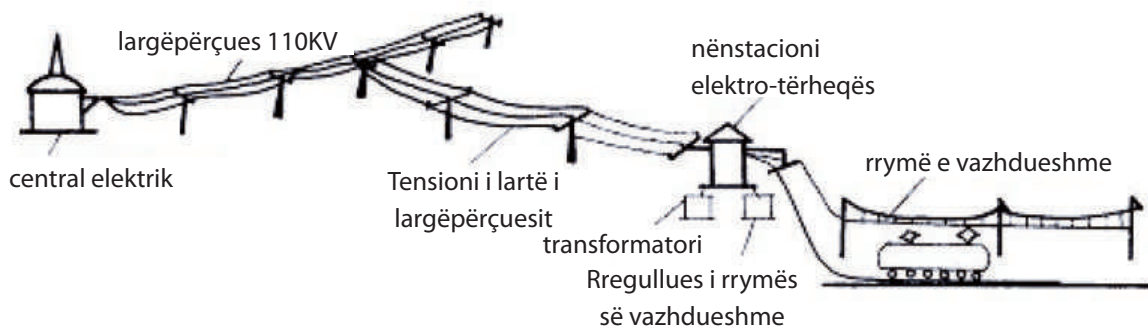


Fig. 8.4. Sistemi i rrymës së vazhdueshme

8.2.2. Sistemi i rrymës alternative

Te rryma alternative përdoret rrymë me tension prej 15000V, me frekuencë prej 50 Hz, vija elektrike është me diametër prej 150mm, ndërsa nënstationet janë në distancë prej 40-50km. Rrjeti elektrik merret nga vija elektrike me tension prej 110 KV i cili zvogëlohet me transformatorë. Pastaj, rryma e tillë lëshohet derisa te vija e kontaktit. Në lokomotivë ka transformatorë të cilët e transformojnë rrymën në 1000 V, dhe me këtë rrymë punojnë lokomotivat.

Sot, përdoret sistemi monofazë (njëfazësh) prej 25000V dhe 50Hz, ndërsa për nënstatione vendosen në distancë prej 60-70km dhe është më ekonomik.

8.3. Rrjeti i kontaktit

Rrjeti i kontaktit (Fig.8.5) siguron transmetim të rrymës elektrike në nënstationin deri te pantografi i lokomotivës. Vija e vozitjes është e përbërë nga:

- përçues kontakti;
- litari bartës;
- mbajtësi;
- lidhja e rrymës;
- linja për furnizim me rrymë.

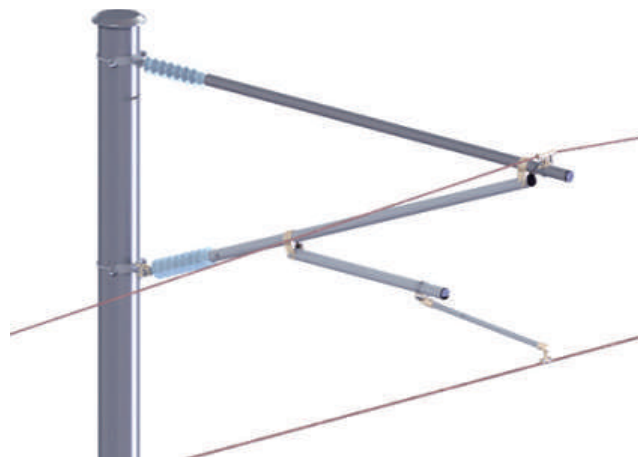


Fig. 8.5. Rrjeti i kontaktit

Linja e kontaktit duhet të jetë horizontale në të gjitha kushtet ose paralele me (skaji i epërm i shinës) SESH.

Rrjeti i kontaktit ndahet si vijon:

1. Rrjeti i kontaktit për rrymën e vazhdueshme.
2. Rrjeti i kontaktit për rrymën monofaze.

Sipas mënyrës së ndërtimit:

- ajrore (tramvaj - të thjeshta dhe zinxhiri);
- me shinën e tretë (në metro).

Kontakti zinxhir rrjeti mund të jenë:

- linja poligonale kontakti;
- linja e pjerrët kontakti;
- linjë valore kontakti.

8.4. Nënstacionet elektrotërheqëse

Nënstacionet elektrotërheqëse shërbejnë për furnizimin e rrjetit të kontaktit me energji elektrike për lëvizjen e trenave. Ato kanë për detyrë për të përshtatur energjinë nga rrjeti në energji të përshtatshme për lokomotivat elektrike. Ato kryejnë transformimin e tensionit prej 110 kV në 25KV. Nënstacioni duhet të izolohet dhe të mbrohet, dhe punëtorët të mbrohen nga tensioni i lartë i rrjetit.

Pajisjet themelore të sigurisë janë: shkopinj izolues, pincë izolimi dhe matëse, pajisje për të treguar tension, doreza izoluese etj. Mjetet shtesë për izolim janë: këpucët, çizmet, qilimat, dorezat etj.

8.5. Pajisjet e sinjalizimit dhe sigurisë (aparate)

Pajisjet sinjalizimi-sigurisë janë vendosur për të mundet në një hekurudhë të lëvizin më shumë trenat pa pajisjet të padëshirueshme. Ata tregojnë shoferit nëse është apo nuk është e lejuar hyrja në stacionin.

Ekzistojnë:

- aparate anësore të sinjalizimit dhe sigurisë;
- aparate suste të sinjalizimit dhe sigurisë;
- aparate automatike për sigurimin e kalimeve udhëtarësh me ndihmën e telekontrolit në nivelin e njëjtë;
- aparate me telekomandën;
- aparatet për ulje automatike.

Sinjalet janë mjetet teknike me të cilat lejohej ose ndalohej qarkullimi i trenave dhe rregullohet shpejtësia e trenave (Fig.8.6), (Fig.8.7), (Fig.8.8). Sipas vendndodhjes dallojmë:

- parasinjale;
- sinjale të mbrojtjes;
- sinjalet kryesore.

Parasinjalet e informojnë shoferin për sinjalin kryesor a është i mbyllur ose i hapur dhe janë vendosur 400 metra para sinjalit kryesor

Sinjalet e mbrojtjes janë vendosur atje ku ka kalimi i rrugës me hekurudhë. Rregullohen me dorë, gjysmë automatikisht ose automatikisht. Ata janë vendosur 240m para kalimit. Në kalimin e hapur vendoset Kryqi i Andreit.

Sinjalet kryesore shërbejnë për informacion, nëse hyrja në stacionin është e lirë apo jo. Mund të jenë:

- hyrëse;
- dalëse;
- manovrimi.

Aparatet automatike rregullohen me telekomandën nga larg dhe mund të jenë:

- udhë-ndriçuese-akustike;
- udhë-ndriçuese-akustike me gjysmë fortifikatë;
- udhë-ndriçuese-akustike me fortifikatë e dyfishta.

Telekomanda është e vendosura në ndërtesën stacioni –qendrën për komandim dhe ka:

- tavolinë komande;
- ekran me situatën e linjës;
- sistemi elektronik për përpunimin e të dhënave.

Hekurudha e ka sistemin e vet elektronik dhe rrjetin dhe përdoren sinjalet gojore, të shkruara në mënyrë telegrafike ose me kode.

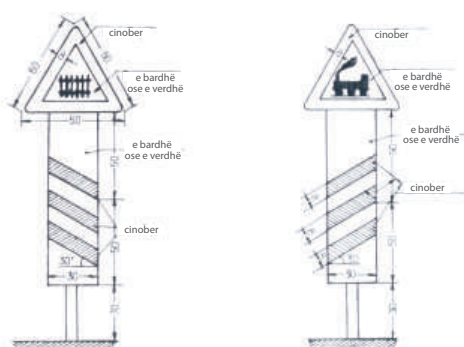


Fig. 8.6. Sinjalet për kalimin nëpër hekurudhë

a) me rampë b) pa rampë

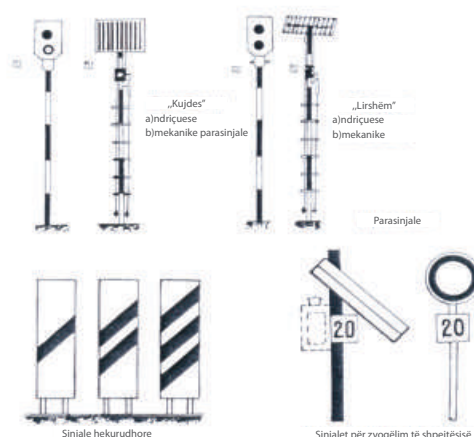


Fig. 8.7. Sinjalet ndriçuese, mekanike, suste, për zvogëlimin e shpejtësisë



Fig. 8.8. Kryqi i Andreit dhe shenja e ndalimit të domosdoshëm-STOP



Fig. 8.9. Sinjalet mekanike

Mbaje mend!

Ekzistojnë tre sisteme reparti: me avull; me naftë; elektrik.

Reparti me naftë është më i fuqishëm, ka shpenzime më të vogla dhe ka shfrytëzim më të mirë të energjisë. Nevojat ngrohje, kostot më të ulëta, si dhe shfrytëzimi më i madh.

Përparësia e repartit elektrik është aftësia për të tërhequr një barrë më të madhe, mund të lëvizet me shpejtësi më të madhe për të përzënë mbrapa dhe përpara si dhe pjerrësi më të mëdha, nuk krijon asnjë zhurmë dhe nuk ndot mjedisin.

Me elektrifikimin të përdorur janë dy sisteme: sistemi i rrymës së vazhdueshme me tensionin e ulët dhe sistemi me rrymën alternative me tension të lartë.

Linja e kontaktit është e përbërë nga: përçues kontakti, litari bartës, lidhje elektrike dhe linjat furnizuese.

Linja kontakti në të gjitha kushtet duhet të jetë horizontale ose paralele me skajin epërm (buzë) të shinës.

Pajisjet sinjalizimi-sigurisë përfshijnë: aparate anësore të sinjalizimit dhe sigurisë; aparate suste të sinjalizimit dhe sigurisë; aparate automatike për sigurimin e kalimeve udhëtarësh me ndihmën e telekontrollit në nivelin e njëjtë; aparate me telekomandën; aparatet për ulje automatike.

Test për vetëvlerësim:

1. Cili sistem të repartit përdoret në transportin nëpër hekurudhës ?

- a) hidro;
- b) dizel;
- c) diellor.

2. Nga çfarë është e përbërë vijë e vozitjes?

- a) pllaka bartëse;
- b) tra bartëse;
- c) litari bartës.

3. Reparti dizel i ka këto karakteristika:

- a) nuk e ndot ambientin;
- b) nuk ka shpenzime të mëdha;
- b) ka shpenzime të larta.

4. Cilat sisteme përdoren te elektrifikimi?

5. Linja e kontaktit në të gjitha kushtet duhet të jetë në gjendjen _____.

6. Cilat janë aparatet e sinjalizimit (sigurisë)?

- a) ndarësit;
- b) shinat;
- c) semaforët.

LITERATURA

1. Радојка Дончева “ПАТИШТА Проектирање патишта” Градежен факултет, Скопје, 2004
2. Јоксиќ, “Доњи строј саобраќајница”, Научна књига, Београд, 1984
3. Павле Стојменов ”Патишта”, Градежен факултет, Скопје, 1981
4. Доц. д-р Дарко Мославац, “Долен строј на сообраќајници”, Градежен факултет, Скопје
5. Елена Волканова, “Патишта”, интерна скрипта, Скопје
6. Мице Мицоски, “Железници”, Просветно дело, Скопје, 1995
7. Проф. инж. Деагомир Д. Димитриевиќ, Проф. инж. Владимир Стехлик и инж. Драгољуб Паниќ, “Тунели и железнице”, Београд