

ENSV AUTOTRASPORDI JA MAANTEDE MINISTEERIUMI
TEEDEHITUSE KESKLABORATOORIUM

I

SOODESSE RAJATAVATE AUTOTEDE
MULDKEHADE PROJEKTEERIMISE
JUHENDID

II

VALGEVENE TINGIMUSTES
SOODESSE RAJATAVATE
III, IV JA V KATEGOORIA TEDE
MULDKEHADE TÛÛPKONSTRUKTSIOONID

ARH

2/68461

A-27995

ENSV AUTOTRASPORDI JA MAANTEDE MINISTEERIUMI
TLEDEEHITUSE KESKLABORATOORIUM

I
SOODESSE RAJATAVATE AUTOTEDE
MULDKEHADE PROJEKTEERIMISE
JUHENDID

II
VALGEVENE TINGIMUSTES
SOODESSE RAJATAVATE
III, IV JA V KATEGOORIA TEDE
MULDKEHADE TÛPKONSTRUKTSIOONID

HELVETI
TALLINN 1966

10482

Государственный производственный комитет
по транспортному строительству СССР

Главтранспроект

"Союздорпроект"

У К А З А Н И Я

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА БОЛОТАХ

Москва 1963

ГУШОСДОР при Совете Министров БССР

Белорусский дорожный научно-
исследовательский институт

Институт научно-технической
информации и пропаганды
Госкомитета Совета Министров
БССР по координации научно-
исследовательских работ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ПЕРЕХОДАХ

ЧЕРЕЗ БОЛОТА ДЛЯ ДОРОГ III, IV и V

КАТЕГОРИЙ В УСЛОВИЯХ БССР

Минск 1964

На эстонском языке

Министерство автомобильного транспорта

и шоссежных дорог ЭССР

Ц е н т р а л ь н а я

дорожно-строительная

лаборатория ГУШОСДОРа

ARHIIVKOGU

Таллин, ул.Теллискиви, 10

Tõlkija P. Silla

Подписано к печати 22.VII.1966 года. МВ-08120. Формат
бумаги 60 x 84, I/16. Печатных листов 4,0. Учетно-
издательских листов 2,56. Заказ № 80. Тираж 500 экз.

Отпечатано на ротапринте Республиканского дома научно-
технической пропаганды, Таллин, Фильтри tee, 5. Тел. 616-98.

ЦЕНА 8 КОП.

2

Tartu Riikliku Olikooll
Raamatukogu

68461

SISUKORD

Nimetus

	lk.
Bessõna	4
I Üldosa	5
II Muldkeha projekteerimiseks vajalikud uurimisandmed	9
III Muldkeha konstruktsioonitüübi valimine eelnevate uurimisandmete põhjal	13
IV Vahetult soo pinnale rajatavate ujumullete projekteerimine	16
V Muldkeha projekteerimine turba täieliku eemaldamisega	20
VI Muldkeha projekteerimine turba osalise eemaldamisega	21
VII Püst- ja pikidreenidega muldkeha	22
Lisa: Nr. 1 Näide püstdreenidega muldkeha arvutamisest	36
Nr. 2 Näide pikidreenidega muldkeha arvutamisest	40
Nr. 3 Näide osalise turba eemalda- misega muldkeha arvutamisest	43
Valgevene tingimustes soodesse rajatavate III, IV ja V kategooria teede muldkehade tüüpkonstruktsi- oonid.	45

13483

EESSÜNA

Käesolevast brošüürist soovitatakse juhendada turbasoo-
desse rajatavate muldkehade individuaalsel projekteerimisel.

"Juhendites" on toodud konstruktsioonide valikuprint-
siibid (sõltuvalt kohalikest tingimustest) ja muldkehade ar-
vutamise põhilised meetodid. On esitatud ka põhinõuded väli-
uurimistööde andmete kohta. Lisas on toodud muldkeha põhi-
tüüpide projekteerimise näited.

"Juhendite" koostamisel on kasutatud vastavaalast nor-
matiivset ja juhendavat kirjandust ning Sojusdorprojekti vii-
maste aastate kogemusi.

Koostaja - Sojusdorprojekti töötaja,

tehniliste teaduste kandidaat

I. E. Jevgenjev

I ÜLDOSA

1. Käesolev juhend on koostatud kehtivate normatiivsete dokumentide^x täiendusena ja seda võidakse kasutada soosse rajatavate autoteede muldkehade projekteerimisel neil juhtudel, kui ei saa kasutada tüüplahendusi.

2. Juhendis esitatud arvutusmeetodid kehtivad turbasoodede kohta.

Märkus: Juhend ei käsitle muldkehade ehitamist igikelsa tingimustes.

3. Juhendid töötati välja vastavalt täiustatud kattegeade projekteerimise nõuetele. Kohalike ja ajutiste teede projekteerimiseks antakse ainult üldisi konstruktiivseid soovitusi.

4. Sõltuvalt turbapinnase iseärasustest peab soosse ehitatava tee muldkeha vastama lisaks üldnõuetele veel erinõuetele:

a) muldkeha peab olema küllalt püsiv, et ta ei deformeeruks ega suruks välja nõrka aluspinnast (kui turba eemaldamine ei ole projektis ette nähtud);

b) enne teekatte ehitamist peab aluspinnas konsolideeruma vähemalt 90%, s.t. aluse intensiivne vajumine tihenemise tõttu peab olema lõppenud;

c) aluspinnase deformeerumisest tulenevad teekatte elastsed deformatsioonid ei tohi ületada vastavale kattele ettenähtud piire.

^x HMTY 128-55 (arvestades CH_{HT}'i projekti muudatusi ja täiendusi), CH 140-60.

5. Muldkehade konstruktsioonid peavad vastama muldkeha all oleva pinnase deformeerumise karakteristikale. Deformeerumise iseloomustus määratakse soo tüübi järgi (teedeehituse klassifikatsioon) tabelist 1.

Muldkehade konstruktsioonid valitakse tehnilis-ökonomilistel kaalutlustel, soo tüübi ja tee kategooria põhjal.

Selle juures võib esineda järgmisi konstruktiivseid lahendusi:

A. Soo mineraalsele põhjale toetuvad muldkehad.

(Kunstlikud alused):

- a) vai-estakaadid,
- b) nõrk aluspinnas eemaldatakse, asendatakse kvaliteetse pinnasega,
- c) muldkeha rajatakse mineraalsele põhjale, kusjuures nõrk aluspinnas surutakse kõrvale.

B. Turbalasundile toetuvad muldkehad:

(Aluse ehituslike omaduste parandamine):

- a) osaline turba eemaldamine,
- b) püst- ja pikidreenidega muldkehad,
- c) nõrkade pinnaste tihendamine pinnasvaidadega,
- d) nõrkade pinnaste keemiline tugevdamine.

C. Vahetult turbale rajatud muldkehad:

- a) ujuvad massiivsed muldkehad,
- b) kergendatud muldkehad,
- c) laudised,
- d) spetsiaalsed kergendatud konstruktsioonid.

Kunstlikke aluseid kasutatakse ainult neil juhtudel, kui nõrga pinnase jätmise muldkeha alla võib põhjustada selle deformeerumise.

**TURBA PEAMISED PÜSİKALIS-MEHHAANILISED
OMADUSED TEEDEHITUSE KLASSIFIKATSIOONI
JÄRGI**

Sec tüüp	Ala tüüp	Üldine iseloomustus	Peamised vähi- sed tunnused	Deformee- rumise ise- loom koor- muse all	Niis- kus %-des	Poor- sus- tegur	Legu- nemise aste %-des	Ligi- kaudne kande- võime ² kg/cm ²	Ligi- kaudne vajumine koormusel 0,5 kg/cm ² (%-des ki- hi esialg- sest paksu- sest)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	A	Struktuur- selt vas- tipidav tihendatud turvas	Pealmise mine- raalse kihi mõ- jul kulvenenud või tihenenud. Skilkitab verti- kaalsed nõlvad	Vajumine vähese küljpondu- misega	kuni 600	kuni 7	kuni 60	üle 0,5	kuni 30 %
	B	Struktuur- selt vastu- pidav kobe turvas	Maksimaalsele niiskusemahuta- vusele lähedane niiskus. Skilkitab verti- kaalsed nõlvad. Lühiajaliselt	Sama	600- -1500	kuni 20	kuni 40	üle 0,3	30-50 %

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
II	A	sitke, plastilise konsistentsiga pinnas (turvas)	Pealmiste kihidega tihendatud kõrge lagunemisastmega sapropeli rikas turvas	Peamine pondumine väljapoolse kooruse mudiire	kuni 400	kuni 5	üle 60	alla 0,3	Rasketate pealmiste kihide puudumisel kuni turba täieliku väljasurumiseni
	B	Pehme, plastilise konsistentsiga pinnas (turvas)	Maksimaalselt niiskusemahutavusele lähedase niiskusega kõrge lagunemisastmega või sapropeli rikas turvas	Pondumine väljapoolse kooruse mudiire	400-1000	4-10	üle	Vastupidava kihi puudumisel -0	Kuni täieliku väljasurumiseni
III		Amorfne voolava konsistentsiga materjal	Õõtskamaratega soode vedelad kihid	Laiavalgumine	piiramatult	piiramatult	-	0	Koormuse all valgub laiavalg

6. Soopinnast madalamal asuv muldkeha osa soovitatakse ehitada drenivatest pinnastest.

Tolmpinnaseid võib kasutada mulde veepealses osas, arvestades muldkeha ja katte niiskus-soojuslikku režiimi.

7. Muldkeha konstruktiivsete elementide projekteerimisel tuleb kasutada "Autoteede muldkehade tüüp-ristprofiile" (Sojusedorprojekti väljaanne Nr. 41), kaasa arvatud antud "Juhendites" esitatud täiendused ja muudatused.

II MULDKEGA PROJEKTEERIMISEKS VAJALIKUD UURIMISANDMED

8. Soodesse rajatavate muldkehade projekteerimiseks on vajalikud järgmised andmed:

A eelprojekti koostamisel:

- a) muldkeha tüübi määramiseks vajalikud andmed;
- b) tööde maksumuseks ja ehitustöödeks vajalikud andmed;

B tööjooniste koostamisel:

muldkeha elementide konkreetseks arvutamiseks vajalikud andmed.

Välitööde programm ja meetodika töötatakse välja kooskõlas "Soodesse rajatavate teede uurimise juhendiga" (Sojusedorprojekt 1959.a.), kusjuures arvestatakse käesolevas peatükis loetletud lähtematerjalidele esitatud nõudeid.

9. Eelprojekti vajatakse muldkeha konstruktsioonitüübi määramiseks järgmisi andmeid:

- a) soo sügavus (põhja reljeef),
- b) turvaste tüübid (geoloogilised profiilid),
- c) turba lagunemise aste,
- d) soo kannulisus,
- e) muud, antud olukorrast tulenevad andmed (metsaga kaetud osa, teed, veekogud, asustatud punktid jm.),

f) andmed tööde maksumuse kohta (mineraalmaterjali veo-
kaugus, ajutiste teede ehitamine jms.).

10. Soo põhja reljeef trassi ulatuses tehakse kindlaks
sondeerimise ja puurimisega (vastavalt "Soodesse rajatavate
teede uurimise juhendile", 1950.a.).

11. Turba teede-ehituslik klassifikatsioon määratakse vä-
litöödel turba füüsikalise-mehaaniliste omaduste ja välistun-
nuste järgi (esitatud tabelis 1^x).

Turbalasundi tüüpi võib määrata ka analoogilistes tingi-
mustes asuvate mullete aluste deformeerumise järgi.

12. Neil juhtudel, kui turbalasund koosneb mitmest eri-
nevat tüüpi turba kihist, määratakse lasundi tüüp nõrgemate
kihtide paksuse järgi. Kui I tüüpi turba kiht moodustab vähe-
malt 90 % kogu lasundi paksusest, tuleb soo liigitada I tüüpi.

Kui II tüüpi plastiline turbakiht moodustab üle 10 % la-
sundi paksusest, liigitatakse soo II tüüpi.

Kui III tüüpi vedelad kihid moodustavad üle 50 % lasundi
paksusest, liigitatakse soo III tüüpi.

13. Soo kannulisus määratakse sondeerimisega. Sondeeri-
miste üldarvust loetakse ära need korrad, mil sond sattus kün-
dule. Nende juhuste protsent sondeerimiste üldarvust iseloo-
mustabki soo kannulisust.

14. Eelprojektis joonistatakse põiki ja piki trassi telge
geoloogilised läbilõiked, milles eraldatakse turba tüübid ja
alatüübid ning näidatakse nende kihtide piirid ja paksus.

x

6 - 8 lahtrini esitatud andmed on soovitatav määrata välila-
boratooriumides.

15. Tööjooniste koostamisel kasutatakse eriprogrammi alusel täpsustatud turbalasuundi üksikkihtide ja muldkeha pinna laboratoorse te uurimiste tulemusi (vt. tab. 2).

Tabel 2

MULDKEHADE PROJEKTEERIMISEKS VAJALIKUD LABORATOORSED

UURIMISED

Uurimisandmete nimetus	Ringlik tähistamine	Muldkeha konstruktsiooni tüüp				
		täielikult eemaldatud turbaga	aluspinda väljasurumulle	osaliselt eemaldatud turbaga	vertikaalsed ja muud dreenid	ujumuld
1	2	3	4	5	6	7
1. Pöorsustegur (looduslik niiskus)	E_0 W_0	x	x	x	x	x
2. Erikaal	γ_{gr}	-	x	x	-	x
3. Skeleti mahukaal	ρ_{sk}	x	x	x	x	x
4. Sisehõõrdenurk	φ	-	x	x	x	x
5. Nake	c	-	x	x	x	x
6. Voolavuse piir (II tüüpi turvastel)		-	x	x	x	x
7. Kompressiooni näidud	α E_{H}	-	-	x	x	x
8. Konsolideerumistegur	C_k	-	-	x	x	x
9. Süvendi nõlva optimaalne kaldenurk turba eemaldamisel	α	x	-	x	-	-
10. Turba tuhasisaldus		x	x	x	x	x
11. Turba lagunemistaseme		x	x	x	x	x

1	2	3	4	5	6	7
<u>Muldkeha materjalid</u>						
1. Granulomeetri- line koostis		x	x	x	x	x
2. Plastilisuse piir		x	x	x	x	x
3. Looduslik niis- kus		x	x	x	x	x
4. Filtratsioonit- egur (liivadel)	K_{ϕ}	-	-	-	x	-
5. Optimaalne niis- kus ja tihedus (Sojusedornii standardisel ti- hendusseadmel)		x	x	x	x	x
6. Mahukaal stan- dardise niiskuse ja optimaalse tiheduse korral	σ_H	-	x	x	x	x

16. Nihketugevus, poorsus, niiskus, eri- ja mahukaal määratakse pinnaste laboratoorse uurimise meetodite alusel.

Kompressiooni soovitatakse teimida Sojusedorniprojekti poolt välja töötatud kiirendatud meetodil. Konsolideerumitegur leitakse pideva surve all oleva proovikeha deformatsiooni-graafika järgi (surve on ligikaudu võrdne erisurvega aluspinnasele).

Konsolideerumitegur leitakse valemist:

$$C_k = 0,85 \frac{h^2}{t} \frac{p\text{-keha}}{t} \quad (1),$$

milles h = monoliidi kõrgus kompressiooniseadmes,
 $p\text{-keha}$
 t = aeg koormamise algusest kuni tihenemisega kaasneva intensiivse deformatsiooni lõppemiseni.

Turba eemaldamisel tekkinud süvendi nõlvade optimaalne kaldenurk määratakse vertikaalse proovišurfiga. Kui šurfi vertikaalseinad püsivad vähemalt 3 ööpäeva, kaevatakse ka süvend vertikaalsete seintega, kui šurfi seinad ei pea 3 ööpäeva vastu, kaevatakse süvend laugete nõlvadega.

Muldkeha pinnaste omadused määratakse tavaliste meetodite järgi.

III MULDKEHA KONSTRUKTSIOONITÜÜBI VALIMINE EEINEVATE UURIMISANDMETE PÕHJAL

17. Selleks, et eelprojektis leida muldkeha õige konstruktsioonivariant, vaadatakse läbi antud kategooriaga tee mõeldavad variandid (vt. tabel 3).

Tabelis 3 on toodud enam otstarbekate muldkehade võimalikud konstruktiivsed lahendused. Kui muldkeha konstruktsioon määratakse tabeli 3 järgi, tuleb arvestada ka negatiivsete tingimuste olemasolu (vt. punkte 18-19). Kui tegemist on kalli konstruktsiooniga (valesatakaadid, täielik turba eemaldamine), tuleb teha vastavad tehnilis-ökonoamilised arvutused, mis näitavad, kas valitav konstruktsioon on otstarbekas või mitte.

Tabel 3

MULDKEHA KONSTRUKTSIOONI VALIK OLENEVALT SOO TÜÜBIST JA SÜGAVUSEST

Soo tüüp	Turba sügavus	Soovitav muldkeha konstruktsioon olenevalt tee kategooriast			
		I	II ja III	IV ja V	
1	2	3	4	5	
I	kuni 2	täieliku turba eemaldamisega	täieliku turba eemaldamisega		

1	2	3	4	5
	2-4	täieliku turba eemaldamisega	1-B alatüübi puhul täieliku turba eemaldamisega 1-A alatüübi puhul pikidreenid	massiivne mulle turba-lasundi pinnal(alatüüp 1-A); osaline turba eemaldamine (alatüüp 1-B)
	üle 4	püstdreenid	püstdreenid	
II	kuni 2	täieliku turba eemaldamisega	täieliku turba eemaldamisega	
	2-6	mulle soo mineraalpõhjal. II-A alatüüpi turvas kobestatakse lõhkamisel või mehhaanilisel teel ja surutakse mulde raskusega välja	mulde paigutumine soo mineraalpõhjale. Ainult II-A alatüübi puhul püstdreenid	kerget tüüpi ujuv mulle, šlakist vms. kergest materjalist või pinnasest mulle, millele on alla laotatud hagu ehk fašine
III	kuni 8	mulde paigutumine mineraalpõhjale turba väljasurumisega	mulde paigutumine mineraalpõhjale, turba väljasurumisega	valitakse igal konkreetsel juhul tehnilis-ökonoomiliste arvutuste alusel
	üle 8	vaiestakaad	valitakse igal konkreetsel juhul tehnilis-ökonoomiliste arvutuste alusel	

Juhul, kui IV kategooria teedel kasutatakse täiustatud tüüpi katet, tuleb muldkeha viia vastavusse II ja III kategooria teede nõuetega.

Belprojektis vajatavad andmed muldkeha töömahtude ja mahsumuse kohta määratakse V., VII pt. antud juhendite järgi.

18. Turba eemaldamisega konstruktsioone ei kasutata:

a) juhul, kui rajatava trassi läheduses on turbaalusele püs-

titatud hooned, ehitised või mulded lähemale kui kahekordne turbakihi paksus;

b) I-A tüüpi soo puhul, kui see on kaetud mineraalse pinnasega või omab mineraalseid vahekihte ja mineraalne ülakeht on vähemalt pool turbakihi paksusest.

19. Püst- ja pikidreenidega konstruktsioone ei kasutata siis, kui turba kännulisus on üle 20 %.

Turbalasundi selgelt märgatav kihilisus, mille puhul vee läbilaskmine horisontaalses suunas ületab mitu korda vee läbilaskmise vertikaalses suunas, tõhustab vertikaalset dreeneermist.

20. Ujuvaid muldeid võib soovitada reeglina ainult madala kategooriaga teede puhul. Kuid niisuguste tihedate turvaste puhul nagu p.18-b näidatud, võib ujuvaid muldeid kasutada ka kõrgema kategooriaga teede aluseks.

21. Madala kategooriaga teedel on otstarbekas ujuvmutulete alla laotada trassi puhastamisel raiutud hagu, hagu punuti või muud sobivat materjali. Kaugemalt veetud materjal ei õigusta ennast majanduslikult.

22. Kui see on tehnilis-ökonomiliselt põhjendatud, siis võib, lisaks tabelis 3 esitatule, soodesse rajada spetsiaalse konstruktsiooniga muldkehi:

- a) nõrkade pinnaste sügav tihendamine liivvaiadega,
- b) spetsiaalsed kergendatud konstruktsioonid poorsest betoonist, gofreeritud metalltorudega vms.,
- c) nõrkade pinnaste keemiline tugevdamine,
- d) ajutised teed monteeritavatest raudbetoonplaatidest.

Loetletud konstruktsioonid on käesoleval momendil veel katsetamisel ja nende arvutamist ning konstrueerimist ei käsitata.

23. Teede järk-järgulise väljajutamise korral, eriti I tüüpi madalates soodes, tuleb turba eemaldamise või püst-dreenide asemel ehitada massiivsed ujuvulded. Esimesel etapil (umbes aasta peale mulde rajamist) paigaldatakse siirdedkate ja alles pärast 3-5 aastat (peale aluse vajumise lõppemist) kapitaalne kate.

Ujuvulde aluse konsolideerumise kiirust saab suurendada külguiste pikidreenide või ajutise lisakoormusega (vt. VII pt.).

IV VAHETOLT SOO PINNALE RAJATAVATE UJUVMULLETE PROJEKTEERIMINE

24. Ujuvullete kasutamise piirid on esitatud tabelis 4. Tuleb silmas pidada, et ujuvulde liigne kõrgendamine, eriti II tüüpi soodes, võib viia aluse kandejõu ületamisele, mille tõttu mulle vajub läbi.

25. Mulde paksuseks loetakse soopinnast väljaulatuva osa ja telje kohal toimunud vajumise summat. Mulde paksus peab olema niisugune, et elastne deformatsioon liikluse ajal ei ületaks antud kattetüübile lubatud.

Tabel 4 annab (A.Tkatšenko andmete järgi) soode mulde vähimad paksused, arvestamata kattekonstruktsiooni paksust.

26. Kui soo pinnal on looduslik mineraalkiht, võib nõutav kohalveetav pinnasekiht olla selle võrra õhem.

27. Ühelgi juhul ei tohi mulde soost väljaulatuva osa kõrgus (pärast vajumist) olla väiksem kui soojus-niiskusrežiimi tehnilised eeskirjad lubavad.

Tabel 4

Mulde all asuva turba esialgne sügavus m	Mineraalkihi nõutud paksus sõltuvalt katte tüübist		
	asfaltbetoon	mustkillustik	siirdekate
2	2,5	2,0	1,5
3	2,7	2,2	1,7
4	3,0	2,5	2,0
5	3,5	3,0	2,5
6	3,6	3,5	3,0
7	4,2	3,8	3,3
8 ja üle	4,5	4,0	3,5

28. Valinud projektkõrgusele vastava mineraalkihi pak-
suse (mitte vähem kui tabelis 4), tuleb kontrollida aluse pü-
sivust turba väljasurumisel.

I tüüpi turvaste puhul võib aluse püsivuse kadumine ol-
la põhjustatud kõrgete mullete kiire moodustamise tagajärjel
tekinud turba väljasurumisest. Sel juhul tuleb aluse püsi-
vust kontrollida Prandtel'i valemi järgi, mis määrab kriiti-
lise koormuse nõrga pinnasekihi peal:

$$P_{kp} = \frac{c}{\operatorname{tg} \varphi} / \operatorname{tg}^2(45 + \frac{\varphi}{2}) e^{\pi \operatorname{tg} \varphi} - 1 / \quad (2),$$

milles : P_{kp} = koormus, mis põhjustab aluse läbivajumise,

c = nake,

φ = sisehõõrde nurk,

e = naturaallogaritmi alus.

φ ja c väärtused (valemis (2)) võetakse enne mulde koor-
mamist aluse pinnase loodusliku niiskuse juures.

Juhul kui lasund on kihiline, tuleb φ ja c leida ka-
lutud keskmisena (proportsionaalselt vastavate kihtide pak-
sustele).

29. Ujuvulde nõrgast pinnasest aluse püsivuse suurendamiseks kasutatakse:

- a) mulde pinnase järk-järgulist kohalevedamist,
- b) lisakoormusbermid ehitamist,
- c) osalist turba eemaldamist.

30. Mulde vajumise suurus I tüüpi turba alustel määratakse kompressiooni näitajatel põhineva valemiga:

$$S = H_0 = \frac{E_0 - E_p}{E_0 + 1} \quad (3),$$

milles: H_0 = muldealuse turba esialgne paksus,

E_0 = turba esialgne poorsustegur,

E_p = poorsustegur pärast tihendamist,

E_p määratakse kompressiooni teimidega.

Juhul, kui lasund koosneb mitmest kihist, määratakse tegurid E_0 ja E_p eraldi iga kihi kohta. Lasundi vajumine võrdub kihtide vajumise summaga. Kui lasundis on voolava konsistentsiga kiht, arvestatakse, et see voolab koormuse all laiiali ja vajumine suureneb selle kihi paksuse võrra.

31. Pinnase maht (mulde jooksvale m-le), mis on vajalik mulde läbivajunud osa taastamiseks, arvutatakse valemi järgi:

$$V_s = 0,85 S \cdot B \quad (4),$$

milles

B = mulde taldmiku laius

32. Turba tihenemisest tekkiva intensiivse vajumise aeg määratakse valemi järgi:

$$t = 0,85 \frac{H_0^2}{C_k} \quad (5).$$

Lasundi kihilisuse puhul määratakse C_k (konsolideerumistegur) kaalutud keskmise järgi (vt. p. 16).

Aluse konsolideerumist kiirendatakse järgmiselt:

- a) püst- ja pikidreenide ehitamisega (vt. VII pt),
- b) sügavate (drenaazi)kraavide ehitamisega mulde kummalegi küljele,
- c) ajutise täiendava koormusega.

33. I tüüpi soodes on ajutise täiendava koormuse abil võimalik konsolideerumist kiirendada 7-8 korda. Ajutist täiendavat koormamist on siis otstarbekas kasutada, kui juurdeveetud pinnast saab hiljem mujal kasutada.

Lisakoormuse kihi paksus peaks olema vähemalt pool mulde paksusest.

Kui kasutatakse lisakoormamist, tuleb aluse püsivust turba väljasurumisele kindlasti kontrollida (vt. p.28).

Mulde täiendaval koormamisel arvestatakse turba konsolideerumise kiirust järgmiselt:

- a) p.30 alusel määratakse vajumise suurus lisakoormusega mulde kaalu järgi (S_2) ja lisakoormuseta muldel (S_1),
- b) p.32 alusel määratakse lisakoormusega mulde aluse vajumise stabiliseerumise aeg (t_2),
- c) aeg, mis kulub turba tihendamiseks lisakoormusega sama astmeni kui lisakoormuseta, määratakse valemi järgi:

$$t = \frac{S_1 t_2}{S_2} \quad (6).$$

Lisakoormus eemaldatakse siis, kui mulle on vajunud projekteeritud sügavuseni (S_1).

34. Ujuvmulde alumine osa peab vajumise ulatuses olema ehitatud dreentavast pinnasest. Ülemine osa peab vastama muldkehade kohta kehtivatele üldistele nõuetele.

35. Teekraavid projekteeritakse "tüüp-ristprofiilide al-

bumi " eeskujul (Sojusdorprojekt vóljaanne 41). Teekraave pole vaja ehitada, kui neile ei ole võimalik anda vee kraljuhtimiseks vastavat kallet (vähemalt 0,005).

V. MULDKENA PROJEKTEERIMINE TURBA TÄIELIKU EEMALDAMISEGA

36. Turba täieliku eemaldamise korral kaevatakse nõrgad pinnasekihid välja tiheda mineraalse põhjani ja süvend täidetakse otsekohe kohaleveetud kvaliteetse pinnasega. Tuleb jälgida, et muldkena taldmik asetseks kogu laiuses tihedatel kihtidel.

37. Muldkeha maksimaalse püsivuse tagamiseks kaevatakse süvend võimalikult järskude nõlvadega. Süvendi nõlvade kalle määratakse väliuurimiste andmete järgi (p.16).

Süvendi põhi peab olema vähemalt sama lai kui muldkeha laius pealt. Süvendi põhi tuleb kaevata 10-15 cm soo põhjast madalamale.

38. Kui soo põhja piki- või põikkalle on üle 10 %, tuleb soo põhi mehhaniseeritud töö korral kaevata astmeliseks või nõrga turba puhul täita madalam osa suurte kividega (joon.1a, b).

Kui süvend tekitatakse lõhkamisega, tuleb lehtrid teha kallakpõhja (joon. 1 c).

39. Soo tüübist ja tööde mahust olenevalt võib turvast eemaldada järgmiselt:

- a) mehhaanilise töötlemisega,
- b) lõhkamisel turba väljapaiskamisega,
- c) lõhkamisega mulde all,
- d) hüdrauilisel meetodil,
- e) nõrga pinnase väljasurumisel mulde kaaluga ja mulde allalaskmisel mineraalpõhjale.

Märkus: Tehnoloogilisi juhendeid ja turba eemaldamise organiseerimise meetodeid vt. CH III- 5-62.

40. II ja III tüüpi soodes rajatakse muldkeha nii, et nõrk turvas surutakse muldkeha enese raskusega välja. Siin kehtib samuti nõue, et mulle toetuks kogu pinnaga soo mineraalse põh- ja tihedatele kihtidele.

Lasundi ülaosas olevad tiheda turba kihid eemaldatakse või kobestatakse mehhaaniliselt, lõhkamis- või hüdraulilisel meetodil kogu muldkeha laiuselt pluss soo sügavuse laiune riba kummalegi poole muldkeha. Kui tihedad kihid moodustavad üle poole soo sügavusest, rajatakse turba väljasurumise kergendamiseks kahele poole trassi turba vastuvõtjad. Turba vastuvõtja maht ei tohi olla alla poole väljasurutava turba mahust.

Nõrga turba väljasurumiseks vajaliku mulde kõrgus määratakse valemi järgi:

$$H_{Hxo} \geq \frac{BC}{H_{kiht} \sigma_H'}$$

milles: B = mulde taldmiku laius,

C = nõrga kihi nake,

H_{kiht} = väljasurutava kihi paksus,

σ_H = mulde pinnase mahukaal.

VI MULDKESHA PROJEKTEERIMINE TURBA OSALISE EEMALDAMISEGA

41. Muldkeha ehitatakse osaliselt eemaldatud turbaaluselise juhtudel:

a) kui turbalasundi tihedus suureneb allapoole;

b) kui mingis sügavuses esineb kännurohke kiht, mis ei võimalda muid konstruktsioone rakendada;

c) kui tahetakse aluse konsolideerumist kiirendada.

Sellist tüüpi muldkeha kohta kehtivad samasugused nõuded kui ujumulletele (pt. IV).

42. Tuleb eemaldada selline turbakiht, et seda asendava pinnasekihi pluss muldkeha paksus vastaks tabelis 4 toodud andmetele.

43. Osalise turba eemaldamise juhul tuleb mulde aluse püsivust turba väljasurumisel kontrollida Gersevanov-Puzõrevski valemi järgi:

$$P_{ilma} = \frac{\delta_H \pi (B \operatorname{ctg} \varphi_p + \frac{c}{\operatorname{ctg} \varphi} + h_3)}{\operatorname{ctg} \varphi + (\varphi - \frac{\pi}{2})} + \delta_T h_b (8),$$

milles: P_{ilma} = erikoormus, mis ei põhjusta aluse plastilist deformatsiooni,

B = mulde taldmiku laius,

δ_H = muldematerjali mahukaal,

δ_T = looduslikus olekus oleva turba mahukaal,

h_b = eemaldatava turbakihi paksus,

$\varphi_{\alpha C}$ = turba sisehõõrdenurk ja nake (laboratoorse te andmete järgi).

44. Mulde vajumise suurus turba osalise eemaldamise puhul määratakse allesjäänud turbakihi tihenemise tõttu samuti kui ujumulletelgi (p.30).

45. Mulde intensiivse vajumise aeg aluse pinnaste konsolideerumise tõttu määratakse samuti kui ujumulletelgi (p.32).

Turba osalise eemaldamise korral suureneb: ise konsolideerumise kiirus proportsionaalselt soo sügavuse (h) ja eemaldatud turbakihi paksuse (ℓ) suhte ruuduga $(\frac{h}{\ell})^2$.

VII. PÜST- JA PIKIDREENIDEGA MULDKEHA

46. Muldkeha all asuvate pinnaste konsolideerumise kiirendamiseks, kihi püsivuse suurendamiseks ja elastsate defor-

matsioonide vähendamiseks rajatakse püstdreenid.

Püst- ja pikidreenide rajamisega juhitakse vesi surve all olevast pinnasest välja lühendatud teed mööda.

Võrreldes ujumulletega, kiirendavad püstdreenid vajumist kümneid kordi.

Veega küllastunud pinnase poorides langeb väliskoormusest tekkinud surve kiiresti püst- ja pikidreenidega. Selletõttu suureneb dreenidega aluse nihketugevus märgatavalt kiiremini kui ilma dreenimiseta (praktiliselt sõltub see täitepinnase kohalevedamisest). Püst- ja pikidreenid muudavad soo pinnase massi üldist jäikust. Sellepärast on püstdreenidega muldkeha elastsed deformatsioonid umbes 3 korda väiksemad kui ilma dreenideta.

47. Kui soo on kuni 3 m sügav, soovitatakse projekteerida pikidreene, sest neid saab kaevata ekskavaatoriga. Pikidreene saab kaevata ainult niisugusesse turbasse, mis säilitab järsud nõlvad seni, kuni kaevik on liivaga täidetud. Püstdreene soovitatakse kasutada üle 2 m sügavusega soode puhul.

Kui soo on üle 8-10 m sügav, võivad osaliselt süvistatud dreenid osutada kasulikmaks, kuid tuleb arvestada, et nende puhul on aluse konsolideerumise aeg tunduvalt pikem. Vertikaalseid dreene kasutatakse I tüüpi turvaste ja II-a tüüpi tihendatud soiste pinnaste puhul.

48. Dreenid tuleb täita keskmise või jämeda liivaga, mille filtratsioonitegur on vähemalt 3 m/80päevas. Mulde alumine, turbasse vajuv kiht peab olema samasuguse filtratsiooniga liivast või liivpinnasest.

49. Püst- või pikidreenidega mullete paksus peab olema (elastsete deformatsioonide vähendamiseks) vähemalt pool tabelis 4 toodust, kuid mitte alla 2,5 m.

50. Püstdreenidega mulde vajumine määratakse valemi järgi:

$$S = H_0 \left(\frac{E_0 - E_p}{E_0 + 1} - \frac{d^2}{l^2} \right) \quad (9),$$

milles sulgudes olev esimene liige on sarnane valemiga (3), IV pt., p.30 ja teine liige on dreeni diameetri ruudu ja dreeni-vahelise kauguse ruudu suhe (dreenid on paigutatud malekorras).

50. Kui projekteerimisel tekib vajadus vajumist vähendada, võib valem (3) järgi määrata selleks vajaliku dreenidevahelise kauguse.

51. Pikidreenidega muldkeha vajumist iseloomustab valem:

$$S = H_0 \left(1 - \frac{La + a}{L + a} \right) \quad (10),$$

milles: L = dreenidevaheline kaugus;

a = dreenikaeviku laius;

$$B = \frac{E_p + 1}{E_0 + 1} ;$$

E_0 = turba esialgne poorsustegur;

E_p = turba poorsustegur pärast tihendamist koormusega, mis on võrdne mulde tallale mõjuva erisurvega.

Valemist võib leida ka pikidreenidevahelise kauguse vajumise suuruse kaudu.

52. Ligikaudne püstdreenidevaheline kaugus määratakse tabelist 5, olenevalt turba tihedusest ja sügavusest.

Dreeni diameeter võib seejuures olla 35...50 cm, olenevalt seadmestikust. Vajumise kestuseks on võetud 4...6 kuud.

53. Pikidreenidevaheliseks orienteeruvaks kauguseks 4...6 kuulise vajumise ja lasundi 1,5...3 m-lise paksuse juures võib 0,7 m laiustel dreenidel võtta

I-A tüüpi soo - 2,4 m;

I-B tüüpi soo - 2,0 m;

II-A tüüpi soo - 1,8 m.

Tabel 5

Soo sügavus m	Dreenidevaheline kaugus - m		
	I-A tüüpi soo	I-B tüüpi soo	II-A tüüpi turvas, sapropeel niis- kusega alla voo- lavuse piiri
3	3,0	3,0	2,6
4	3,0	3,0	2,4
6	2,6	2,8	2,2
8	2,4	2,5	2,0
10	2,0	2,3	1,8

54. Orienteeruvalt määratud dreenidevahelise kauguse peab täpsustama laboratoorsete uurimisandmete põhjal.

Arvutused tehakse joon.2 toodud nomogrammi järel.

Kui kontrollimisel selgub, et aluse konsolideerumine antud aja jooksul (muldkeha konstruktiivsed parameetrid on valitud orienteeruvalt) on alla 90 %, tuleb dreenidevahelist kaugust vähendada.

Kui soo pinnal on tihenenud turba või sidusa pinnase kiht, siis ei arvestata vertikaalset filtratsiooni (U_t).

Püstdreenide konsolideerumise arvutusnäide on toodud liis nr. 1.

Arvutamiseks on tarvis teada

- lasundi sügavust - $H_t(m)$,
- turba konsolideerumistegurit .
- vertikaalse filtratsiooni juures - $C_f \left(\frac{m^2}{88 \text{ päevas}} \right)$,
- turba konsolideerumistegurit ho-
- risontaalse filtratsiooni juures - $C_r \left(\frac{m^2}{88 \text{ päevas}} \right)$,
- orienteeruvalt võetud dreenide-
- vahelist kaugust - l_m
- 90 %-ni konsolideerumiseks vaja-
- likku aega - t (88päeva),

orienteeruvalt võetud dreenidevahelise
kauguse suhet dreenide diameetrisse - n.

Arvutanud $T_f = \frac{tC_b}{H^2_T}$, määrame parempoolse skaala (5)

järgi % antud ajaga t. Skaalal 1 asetseb punkt, mis vastab $T_f \frac{tC_r}{\ell^2}$ suurusele, millest tõmmatakse läbi skaalal 2 asetseva n suurusele vastava punkti sirge kuni skaalani 3.

Lõikumispunkt annab suuruse U_r . Üldine konsolideerumise aste $U_{\text{üld}}$ leitakse 4. skaalal, U_r (skaalal 3) ja U_s (skaalal 5) suuruseid ühendava sirge lõikumispunktis.

55. Määratud pikidreenidevahelist kaugust kontrollitakse joon. 3 oleva graafiku järgi.

Pikidreenidega muldkeha arvutamiseks vajatakse järgmisi andmeid:

nõrga pinnase konsolideerumise tegurit - C, lasundi sügavust - H, antud konsolideerumise aega - t.

Graafiku järgi määratakse, missugune konsolideerumisaste saavutatakse ajaga - t, kui valitud dreenidevaheline kaugus on ℓ .

Arvutusnäidet vt.lisa nr.2. Arvutuse lihtsustamiseks võetakse nii vertikaalse kui horisontaalse filtratsioonipuhul sama konsolideerumistegur. Juhul, kui valitud parameetriga konstruktsiooni juures aluse konsolideerumise aste antud ajajooksul on alla 90 %, tuleb vähendada dreenidevahelist kaugust (ℓ).

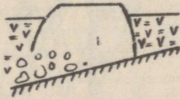
56. Püst- ja pikidreenidega muldkehade konstrueerimise näited on toodud joon. 4 ja 5.

Joon. 1 Muldkeha süvendi ettevalmistamise variantide skeem kaldpõhjaga soodel:

a) mehhaanilisel turba eemaldamisel,

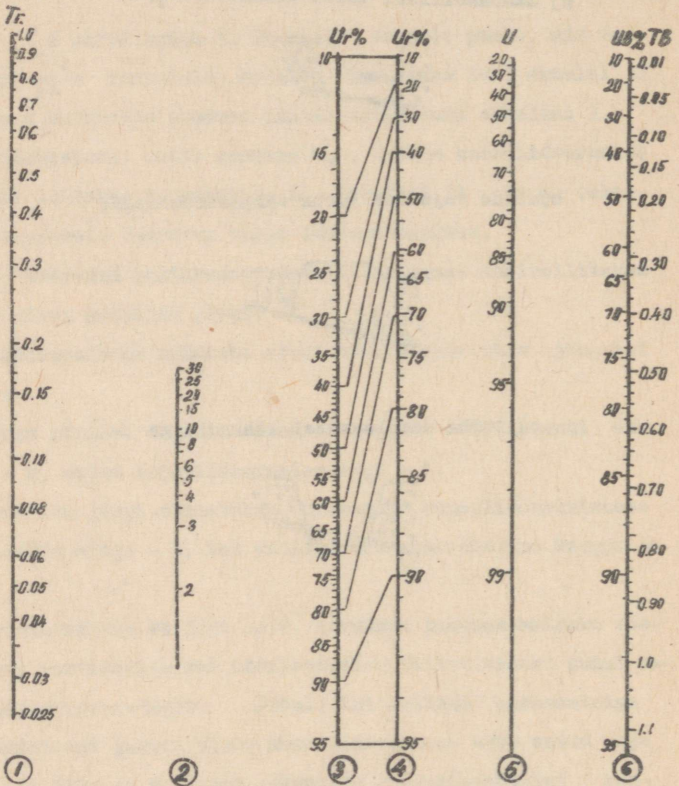


b) mulde vajumine turba väljasurumisega,

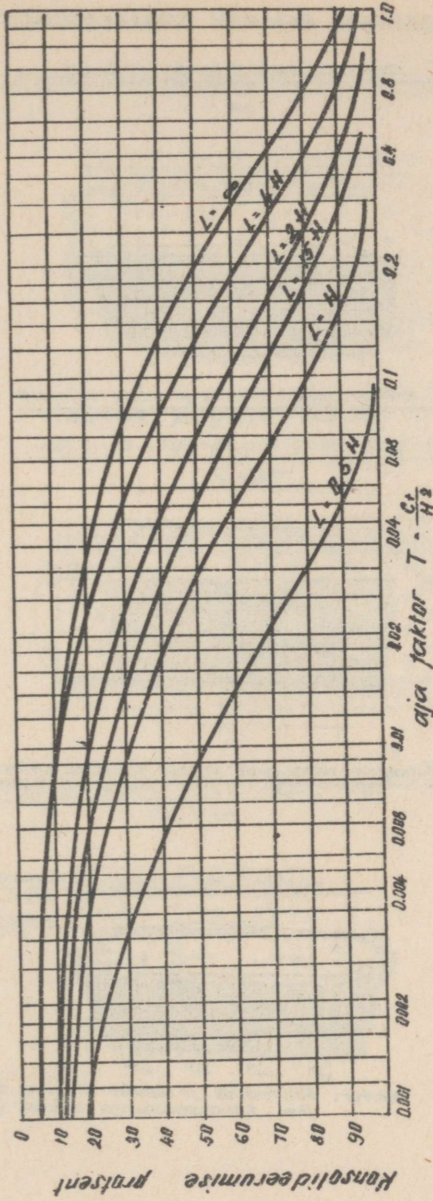


c) turba eemaldamisel lõhkamisega





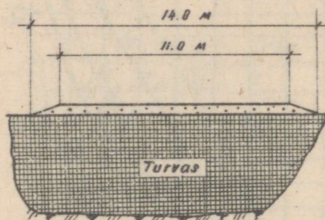
Joon. 2 Püstdreenidega aluse arvutamise nomogramm



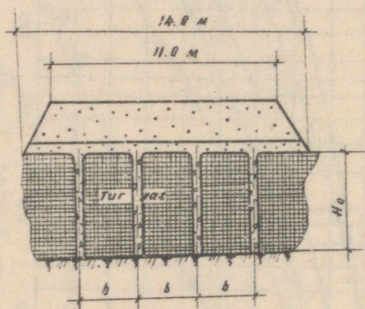
Joon. 3 pikidreenevahalise kauguse arvutamise graafik

MULDREHADE RAJAMINE TURBAMASSIIVIDELE

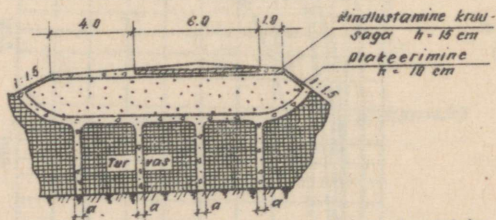
I staadium: enne drenide ehitamist



II staadium: pärast drenide ja mulde valmist



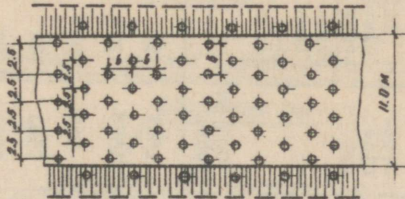
III staadium: pärast mulde rajumist ja teekatte ehitamist



Märkus: Püstdrenide ja drenivä kihi jaoks kasutatakse liiva, filtraluseinateguriga vahemalt 3 m/ööp.

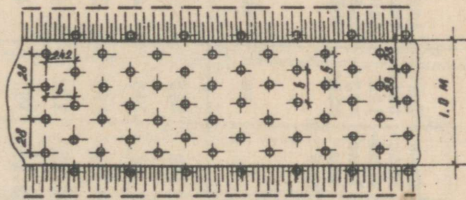
Dreenide paigutus lõigul PK 29+00 - PK 44+50

M 1: 200



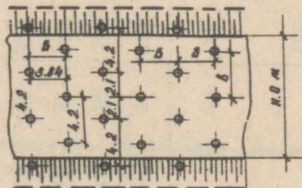
Dreenide paigutus lõikudel
PK 4+70 - PK 6+50; PK 13+50 - PK 15+00

M 1: 200



Dreenide paigutus lõigul PK 23 - PK 25

M 1: 200

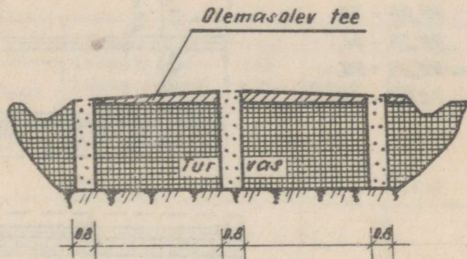


Arvutusandmete tabel püstdreenide ehitamiseks

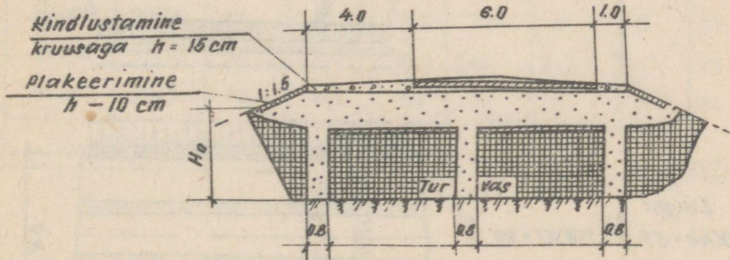
Lõik	PK-st	Alumi- se kihi peksus	Dree- ni dia- mee- ter	Dree- nide- vahe- line kau- gus	Dree- nide- süga- vus	Dree- nide- süga- vus maa- pin- nast	Dree- nide- vahe- line kau- gus	Turba täie- lik vaju- mine	Aeg turba tihene- miseks 80%-ni	Aeg turba tihene- miseks 90%-ni	Dree- nide arv	Liiva maht (ületihenemise tegur $k = 1,1$)	
												püst- dree- nide jaoks	m^3
		cm	mm	m	m	m	m	cm	kuud	kuud	1000 jm kohta	m^3	m^3
4+70	6+50	50	325	2.8	5	2,42	145	4	7	7	1863	153	1240
19+50	15+00	50	325	2.8	5	2,42	145	4	7	7	1863	127	1030
23+00	25+00	50	325	4.2	6	3.64	162	3	4.3	4.3	966	106	1370
29+00	34+50	100	325	2.5	6	2.15	192	4	7	7	2563	772	7600
34+50	39+50	150	325	2.5	11	2.15	337	4	6,5	6,5	2563	1287	10300
39+50	41+50	130	325	2.5	7	2.15	226	4	6	6	2563	328	3580
41+50	44+50	50	325	2.5	5	2.15	127	4	7	7	2563	351	2060
K o k k u											3124	27180	

TURBAMASSIIVIDELE RAJATAVA MULDKREHA SKEEM

I staadium - pärast pikidreenide ehitamist



II staadium - pärast mulde vajumist ja teekatte ehitamist



Märkus:

Pikidreenide täitmiseks kasutatakse
kohapealset liiva

PIKIDREENIDE PAIGUTUSE PLAAN M 1 : 200

Lõikudel:

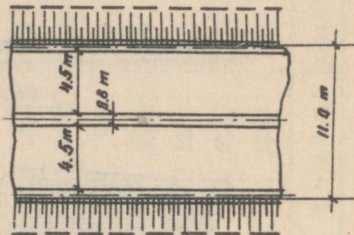
PK 6+50 ... PK 9+00

PK 17+00 ... PK 20+00

PK 22+00 ... PK 23+00

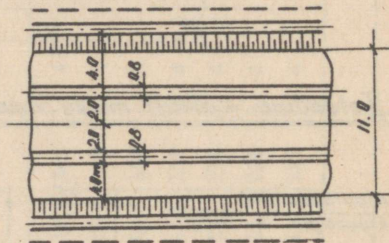
PK 25+00 ... PK 29+00

PK 56+50 ... PK 65+50



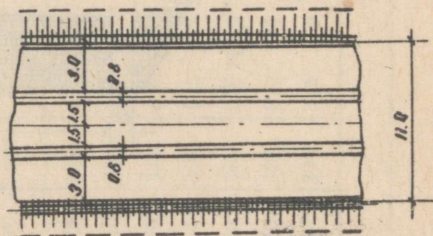
Lõigul

PK 15 ... PK 17



Lõigul

PK 44+50 ... PK 51+00



ARVUTUSANDMETE TABEL PIKIDREERNIDE EHTAMISEKS

lõik		piki- dreeni laius	piki- dree- nide vahe- line laius	süga- vus pin- nast	turba- vaju- mine	turba tihene- mine 80%-ni	turba tihe- nemi- ne 90%-ni	liiva maht piki- dree- nide jaaks m ³
PK-st	PK-ni							
6+50	9+00	80	4,5	1,8	2,5	3	4	11.90
15+00	17+00	80	4,0	2,6	71	3	4,5	18.30
17+00	20+00	80	4,5	3,0	73	3,5	5	23.80
22+00	23+00	80	4,5	3,0	73	3,5	5	7.90
25+00	29+00	80	4,5	3,6	72	3	5	39.00
44+50	51+00	80	3,0	3,2	140	3,7	4,5	73.80
56+50	55+50	80	4,5	3,0	93	3	5	71.30
K o k k u								245.00

NÄIDE PÜSTDREENIDEGA MULDKEEHA ARVUTAMISEST

Teetrassi iseloomustavad järgmised arvutusandmed:

- a) turbakihtide paksus,
- b) iga kihi füüsikalise-mehhaanilised omadused,
- c) soo põhja reljeef,
- d) mulde projekteeritud kõrgus.

Antud näites vaadeldavat lõiku iseloomustavad järgmised arvutuskarakteristikad

Arvutuskarakteristikad	Tähistus	I kiht	II kiht	Keskmine
1. Turba tüüp		I-A	I-A	
2. Kihi paksus (m)	H	4	2	
3. Looduslik poorsustegur	E_0	8,6	7,2	
4. Poorsustegur peale tihendamist	$E_p=0,5$	6,2	4,7	
5. Konsolideerumistegur ($\frac{m^2}{88\text{päev}}$)	C	0,0105	0,0074	0,0095
6. Puistekihi kõrgus	h_H			2,5
7. Turba mahukaal $\frac{t}{m^3}$	ρ_T	1,02	1,01	1,02
8. Mulde materjali mahukaal	ρ_H			2,0

Tabelis toodud arvutusandmed määratakse väli- või laboraatorsetel uurimistel, v.a. turba poorsustegur pärast tihendamist $-E_p$ (see võrdub mulde erirõhuga alusele $-E_p$).

Erirõhk alusele:

$$P = h_H \cdot \sigma_H^0 = 2,5 \times 2,0 = 5 \text{ T/m}^2 = 0,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Kui pinnasevete horisont on maapinna lähedal, võib turba ülakihtide surve alakihetidele jätta tähele panemata, sest turba mahukaal on nagunii lähedane ühele.

Turba poorsustegur pärast tihendamist määratakse kompressiooni andmete järgi (koormus iga kihi kohta $-0,5 \text{ kg/cm}^2$). I tüüpi turbale soovitatakse täiustatud teekatete puhul ehitada püstdreenidega muldkeha (vastavalt tabelile 3).

Püstdreenide vajalikkuses võib veenduda ka arvutuste kaudu. Ujuvmulde puhul määratakse vajumise aeg valemi (5) järgi

$$t = 0,85 \frac{H_1}{C_{\text{keskm.}}} = 0,85 \frac{36}{0,0095} = 3240 \text{ ööpäeva} \approx 8 \text{ (aastat)},$$

milles keskmine konsolideerumistegur võrdub

$$C_{\text{keskm.}} = \frac{C_1 H_1 + C_2 H_2}{H_{\text{üld}}} = \frac{0,0105 + 0,0074 \cdot 2}{6} = 0,0095 \frac{\text{m}^2}{\text{ööpäev}}$$

Siit tuleneb, et nõutav konsolideerumisaste (90 %) saavutatakse alles 8 aasta pärast. Et aga ehitada teekatet samal aastal, peab muldkeha olema vajunud ülimalt kuue kuu jooksul. Vertikaalne dreeneimine aitab muldkeha vajumisaega märgatavalt lühendada.

Püstdreenidega muldkeha konstruktsiooni orienteeruvad andmed saadakse tabelist 5. I-A tüüpi turba puhul (paksus $H = 6 \text{ m}$) soovitatakse dreeneide vahemaaks $2,4 \text{ m}$. Dreene diameeter

sõltub kasutatavast seadmest. Antud juhul $d = 0,35$ m. Siis on dreenevahelise kauguse suhe dreene diameetriga:

$$h = \frac{Q}{d} = \frac{2,4}{0,35} = 6,1$$

Teades turbalasundi konsolideerumise protsenti $C_{\text{keskm.}}$, võib dreenevahelist kaugust kontrollida nomogrammi järel (joon. 2).

1. Aluse konsolideerumisastme määramine ilma dreenedeta antud aja jooksul ($t = 6$ kuud).

Leitakse

$$T = \frac{C_b \cdot t}{H^2} = \frac{0,0095 \cdot 180}{6} = 0,03.$$

5.skaala järgi määratakse püstdreeneidga aluse konsolideerumisaste $U_b = 19$ %.

2. Püstdreeneidga mõjustatud aluse konsolideerumisastme määramine:

$$T_r = \frac{C_r \cdot t}{\rho^2} = \frac{0,0095 \cdot 180}{2,4^2} = 0,32$$

Läbi skaalal 2 asuva vastava punkti ($n = 6,1$) tõmmatakse sirge skaalani 3, millelt saadakse

$$U_r = 86 \text{ \%}.$$

3. Püstdreeneidga aluse üldise konsolideerumisastme määramine.

Nomogrammi teises osas, skaalal 3 asuva punkti ($U_r = 86$ %) ühendame skaalal 5 asuva punktiga ($U_b = 19$ %).

Skaalal 9 saame otsitava väärtuse $U_{\text{üld}} = 90$ %. Antud juhul selgus, et eelnevalt valitud konstruktsiooniparameetrid vastavad nõuetele.

Tuleb märkida, et nomogrammist võib andmeid arvestada ka vastupidi - nõutud konsolideerumisaja ja dreeneerimise vahelise kauguse leiame antud üldiste parameetrite järgi.

Püstdreeneeridega muldkeha vajumise määramine teljel.

Vajumine määratakse iga kihi kompressioonikarakteristika järgi eraldi (valemiga (9)).

Esimese kihi vajumine :

$$S_1 = \left(\frac{\epsilon_0^1 - \epsilon_p^1}{\epsilon_0 + 1} - \frac{d^2}{l^2} \right) H_1 = \left(\frac{8,6 - 6,2}{8,6 + 1} - 0,02 \right) 4 =$$
$$= 0,92 \text{ m.}$$

Teise kihi vajumine

$$S_2 = \left(\frac{\epsilon_0'' - \epsilon_p''}{\epsilon_0 + 1} - \frac{d^2}{l^2} \right) H_2 = \left(\frac{6,2 - 4,7}{6,2 + 1} - 0,02 \right) 2 =$$
$$= 0,38 \text{ m.}$$

Kogu vajumine

$$S = S_1 + S_2 = 0,92 + 0,38 = 1,30 \text{ m.}$$

NÄIDE PIKIDREENIDEGA MULDKEHA ARVUTAMISEST

Antud teelõigu piirides on turbakiht (tüüp 1-A) 2,7 m paks. Sellel on järgmised arvutuslikud näitajad:

1) Poorsustegur looduslikus olekus:

$$E_o = 8,6 \text{ m,}$$

2) Poorsustegur pärast muldega tihendamist:

$$E_p = 6,2,$$

3) Konsolideerumise tegur $C_p = 0,0105 \frac{\text{m}^2}{\text{kg}}$.

Turbakihi all on tihedad liivsavid. Kogu puistatava kihi kõrgus määratakse olenevalt lubatavate elastsete deformatsioonide suurusest (p.53) $h_H = 2,5 \text{ m}$.

$$\text{Muldematerjali mahukaal } \sigma_H = 2 \text{ t/m}^3.$$

Erirõhk mulde alusele, mille puhul on määratud E_p , on:

$$p = h_H \cdot \sigma_H = 2,5 \cdot 2,0 = 5 \text{ t/m}^2 = 0,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Vastavalt tabelile 3 soovitatakse täbustatud teekatte puhul 1-A tüüpi turvastele ehitada pikidreenidega muldkeha. Pikidreenide ehitamise vajaduses võib veenduda arvutuse teel. Ujuvmulde aluse konsolideerumise aeg 90 % on valemi (5) põhjal järgmine:

$$t = 0,85 \frac{H^2}{c} = 0,85 \frac{2,7^2}{0,0105} = 590 \text{ ööpäeva} = 1,6 \text{ aastat.}$$

Antud tingimuste puhul ei jõuta lõpetada ujuvmuldega tee ehitamist ühe sesooniga.

1-A tüüpi turbale ehitatava pikidreenidega muldkeha dreenidevaheliseks kauguseks soovitatakse võtta 2,4 m (vastavalt p. 57).

Kui kihi konsolideerumistegur C on antud, võib orienteeruvate juhendite järgi leitud dreenidevahelist kaugust täpsustada joon. 4 oleva graafiku järgi.

Pikidreenidevahelise kauguse suhe nende sügavusega:

$$\frac{Z}{H} = \frac{2,4}{2,7} = 0,9.$$

Ajafaktor, mis leitakse graafiku abstsissideljelt, on antud juhul võrdne:

$$T = \frac{Ct}{H^2} = \frac{0,0105 \cdot 180}{2,7^2} = 0,257.$$

(Selleks, et ehitust oleks võimalik lõpetada ühe hooajaga, on 90 % konsolideerumisaeg võetud $t = 180$ ööpäeva).

Konsolideerumisaseme leiame joon. 4 graafikult kõvera $L = H$ (võimalikult lühem $L = 0,9 H$) lõikumisel abstsissiga $T = 0,257$.

Antud juhul $U_r = 95\%$ (0,95) rahuldab täielikult lähtenõudeid.

Pikidreenidega aluse vajumine leitakse valemist (10):

$$S = H \left(1 - \frac{\ell B + a}{\ell + a} \right).$$

Turba paksus - 2,7 m.

Pikidreenidevaheline kaugus $\ell = 2,4$ m.

Pikidreenide laius, arvestades kaevandamise võimalusi, on $a = 0,7$ m.

Tegur

$$B = \frac{E_p = 0,5 + 1}{E_o + 1} = \frac{6,2 + 1}{8,6 + 1} = 0,75$$

siis

$$S = 2,7 \times \left(1 - \frac{2,4 \times 0,75 + 0,7}{2,4 + 0,7}\right) =$$
$$= 2,7 \times (1 - 0,81) = 0,51 \text{ m.}$$

NÄIDE OSALISE TURBA EEMALDAMISEGA MULDKEHA ARVUTAMISEST

Eelmises näites saadud (lisa 2) teelõigul on turvas määratud tüüpi I-B. Kui vett täis imanud turbasse kaevata dreen, lihkuvad nõlvad enne kokku, kui dreen jõutakse liivaga täita.

Arvestades, et ujumulle ei taga aluse konsolideerumist nõutava ajaga (180 ööpäeva), vaatleme osalise turba eemaldamise varianti.

Põhilised arvutusnäitajad on samad, mis lisas 2. Mulde alla jäetava turbakihi paksus peaks olema niisugune, mis võimaldab 90 % konsolideerumise 180 päeva jooksul (valem (5))

$$H_{\text{jäet.}} = \sqrt{\frac{c \cdot t}{0,85}} = \sqrt{\frac{0,0105 \times 180}{0,85}} = \sqrt{\frac{1,9}{0,85}} = 1,5 \text{ m}$$

Sellest tulenevalt peab turvas olema eemaldatud

$$2,7 - 1,5 = 1,2 \text{ m sügavuselt.}$$

Vastavalt tabelile 4 peab mustkillustikuga katte korral mulde täielik kõrgus olema 2,2 m.

Surve turbakihi pinnale on :

$$P = h_H \cdot S_n = 2,2 \cdot 2,0 = 4,4 \text{ t/m}^2 = 0,44 \text{ kg/cm}^2.$$

Muldkeha vajumine määratakse valemi (3) järgi:

$$S = H_{\text{jäet.}} = 1,5 \cdot \frac{8,6 - 6,4}{8,6 + 1} = 1,5 \cdot 0,23 = 0,34 \text{ m.}$$

(kompresiooniandmete järgi on turba poorsustegur pärast tihendamist koormusega $0,44 \text{ kg/cm}^2$:

$$E_p = 0,44 = 6,4).$$

Projekteeritud konstruktsiooni püsivust hinnatakse selle põhjal, kuidas ta peab vastu plastilistele deformatsioonidele (valem (8)).

$$P_{ilma} = \frac{\pi \left(\sigma_T \cdot h_{turba} + \frac{c}{\operatorname{tg} \varphi} \right)}{c \operatorname{tg} \varphi + \varphi - \frac{\pi}{2}},$$

milles antud juhul:

$$\text{turba mahukaal } \sigma_T = 1,02 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{turba eemaldamise sügavus } h_{turba} = 1,2 \text{ m},$$

$$\text{turba nakkuvus } c = 1,2 \text{ t/m}^2,$$

$$\text{sisehõõrde nurk } \varphi = 8^\circ \quad (\varphi = 0,14 \text{ radiaani}).$$

$$\begin{aligned} P_{ilma} &= \frac{3,14 \cdot \left(1,02 \cdot 1,2 + \frac{1,2}{\operatorname{tg} 8^\circ} \right)}{c \operatorname{tg} 8^\circ + 0,14 - 1,57} = \\ &= \frac{3,14 \times (1,23 + 8,6)}{7,2 + 0,14 - 1,57} = \frac{3,14 \times 9,83}{5,77} = \\ &= 5,4 \text{ t/m}^2. \end{aligned}$$

Mulde koormus alusele $P = 4,4 \text{ t/m}^2$ on väiksem kui lubatud arvutuse järgi $P_{ilma} = 5,4 \text{ t/m}^2$, seega on projekteeritud konstruktsiooni püsivus tagatud.

VALGEVENE TINGIMUSTES SOODESSE RAJATAVATE III, IV JA V KATEGORIA TEEDE MULDKEHADE TÕÜPKONSTRUKTSIOONID.

EESSÕNA

Käesoleva muldkehade tüüpkonstruktsioonide kogumiku on koostanud Valgevene NSV Teede Teaduslik Uurimisinstituut. Tüüpkonstruktsioonid on mõeldud Valgevene kliimasse, kuid neid võib kasutada ka muudes, II teekliima tsoonides.

III-V kategooria teede soodesse projekteerimisel soovitab Valgevene Maanteede Peavalitsus juhendada nendest konstruktsioonidest.

Kogumik on koostatud seni soodesse rajatud teede uurimiste, ehitus- ja projekteerimisorganisatsioonide kogemuste ning teoreetiliste uurimuste alusel. Üldtuntud, aastaid kestnud praktikaga proovitud konstruktsioonide kõrval esitab kogumik uusi, mille ehituslikud ja eksploatatsioonilised omadused vajavad veel üldistamist. Sellega seoses palub Valgevene teede-instituut saata talle käesoleva väljaande kohta tekkinud märkused ja ettepanekud.

Kogumiku koostas tehn. tead. kandidaat

J. E. Jevgenjev

ÜLDISED ALUSED

1. Soodesse rajatavate muldkehade tüüpkonstruktsioonide kogumik on koostatud kehtivate normide alusel (СНУП II A. 5-62). Esitatud konstruktsioonid on mõeldud täiustatud kergel, üleminevat ja madalamat tüüpi katetega III, IV ja V kategooria teede ehitamiseks. Täiustatud kapitaalsete katetega lõigud projekteeritakse individuaalselt.

2. Kogumikus antud instruktiivsed lahendused on välja töötatud Valgevene soodele iseloomulike turvaste jaoks. Konsistentsi, tiheduse ja struktuurse tugevuse põhjal jagatakse soo-

pinnased (turvas) kolme tüüpi. Tee mulde alusena on igal tüübil oma deformeerumiseloom. Tüübid eristatakse turbasondide või tõstjate abil saadud proovikehade visuaalsete tunnuste järgi (tabel 1).

Nõrkade pinnaste põhiomaduste (niiskus, tihedus, nihketugevus) hindamiseks on soovitatav kasutada lihtsamaid laboratoorseid uurimusi, mida võib teostada ka väliolukorras. Pinnaseid võidakse uurida ka ilma proovikehadeta (penetratsioon, laba paindetugevus).

3. Tüüplahenduste kasutamisel võib konstruktiivseid näitajaid soovitatud piires võtta tabelist ilma eelnevate detailsete arvutusteta.

4. Tüüpkonstruktsioonide kasutamisel peab muldkeha vastama kõigile $CHyII-II-11$ 5-62 nõuetele:

a) geomeetriliste näitajate valik,
b) võimalikult vältima sõidutee kinnituiskumist (2,4),
c) teekate olgu pinnase- või seisuvetest (II maastikutüübi puhul) kõrgemal vastavalt tabelile 15(4.6), kuid mitte alla tabel 16(4.7) soovitatu,

d) muldkeha pinnase tihendamine vastavalt tabelile 17 (4.21).

5. Soistel pinnastel asuvad muldkehad (skeemid 1-6, 3-6 4-6, 6-6) konstrueeritakse järgmistele spetsiaalsetele nõuete kohaselt:

a) muldealuse nõrga pinnase pondumise tõkestamine,
b) mulde intensiivse vajumise tõkestamine aluspinnase eelneva tihendamise arvel (mitte alla 80 % konsolideerumisest),

c) katte elastne deformatsioon autorataste all toimugu lubatud piires.

6. Need muldkeha osad, mis ulatuvad allapoole soo pinda, tuleb ehitada liivsetest pinnastest, v.a. tolmpinnased. Muldkeha ülemised osad võib ehitada mis tahes pinnasest, kui täidetakse CHuII II-D.5-62, paragr. 4. üldisi nõudeid.

7. Soo eelnev kuivatamine (vähemalt aasta enne ehituse algust) suurendab turbalasundi kandevõimet ja tugevust, muudab muldkeha lihtsamaks ja odavamaks.

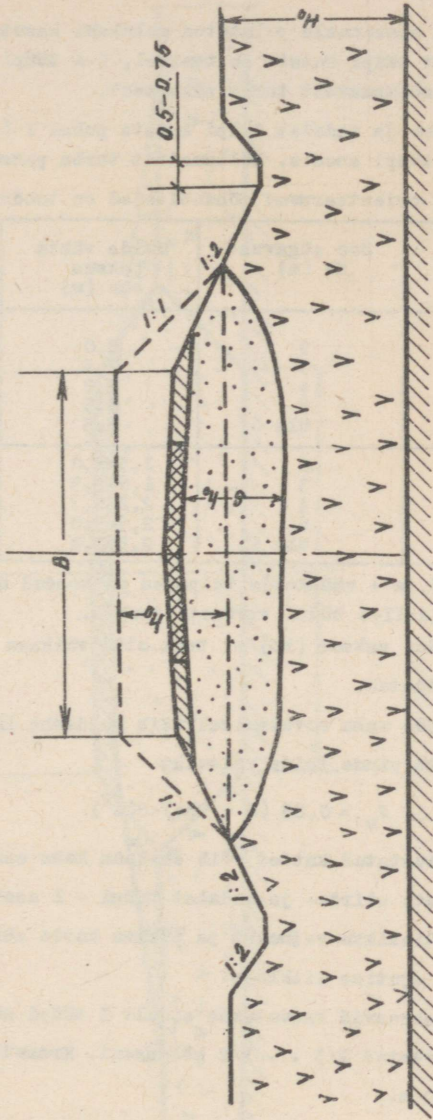
8. Muldkehad rajatakse kooskõlas CHuII III-A.5-62 juhenditega, arvestades tüüpskeemide juures olevaid soovitusi.

9. Skeemidele lisatud märkustes näidatakse iga tüüpkonstruktsiooni sobiv kasutusala. Konkreetsetes tingimustes valitakse lõplik muldkeha konstruktsioon paljude võimalike variantide tehnilis-ökonoamilisel võrdlemisel.

Looduslike turbalasundite teede-ehituslik klassifikatsioon

Tüüp	Mehaanilise omadusi määravad põhilised tunnused	Deformatsiooni iseloom koormuse all	Lasundite enaminevad liigid ja olud	Kaaluline niiskuse %s-des	Tihedus (skeleti mahukaal g/cm ³)	Üldine nihketugevus loodusliku niiskuse puhul kg/cm ²
I	Käsnjas-kihiline ehitus, kõrge struktuuriline nake	Koormuse kontuuri piirides tekib peamiselt kokkusurumine	A. Kuivendatud või tihendatud turbakihid B. Täielikult vett imav kohev turvas	kuni 600	üle 0,12	üle 0,2
II	Plastiline konsistents, amorfne või teraline struktuur	Koormuse kontuuri piiridest peamiselt väljasurumine	A. Pealmiste kihtide mõjul tihendatud või kuivendatud muda, sapropeel, kõrge lagunenimisastmega turvas B. Samad - tihenemata, veemahutavuseni niisked	üle 600	kuni 0,12	alla 0,2
III	Voolav konsistents, puudub struktuuriline nake	Praktiliselt kande võime puudub	Vedelate kihtide- piiramatu ga õõtsuoo	kuni 200	üle 0,2	üle 0,1
				üle 200	alla 0,1	Ligi k 0

VAHETULT SOOPINNALE PUISTATUD MASSIIVNE MULLE (1-b)



Märkused

1. Vahetult soopinnale puistatud muldkehi kasutatakse:
 - a) kerget tüüpi katete ehitamisel, I-A tüüpi turvaste puhul, sõltumatult turba paksusest,
 - b) siirde- ja madalat tüüpi katete puhul I (A ja B) ning II-A tüüpi soodes, sõltumatult turba paksusest.
2. Muldkeha orienteeruvad pöhinäitajad on toodud tabelis:

Katte tüüp	Soo sügavus Ho (m)	Mulde vähim paksus ho (m)	Oletatav vajumine S/m
Täiustatud kerge	2	2,0	0,7
	3	2,5	0,9
	4	3,0	1,1
	6	3,5	1,4
	üle 6	3,5	0,2.Ho
Siirde- ja madal	2	1,5-2,0	0,6-0,9
	3	1,6-2,5	0,8-1,2
	4	2,2-2,7	1,0-1,4
	6	2,5-3,0	1,4-1,8
	üle 6	2,5-3,0	0,2Ho-0,3 Ho

(Lahtrites 3 ja 4 vasakutes tulpades on toodud näitajad I-A, paremas I-B ja II-A tüüpi turvaste jaoks).

3. Mulde paksus (ho) ei tohi olla väiksem kui vastavas tabelis näidatud.

4. Tööde mahu arvutamisel võib muldkeha läbivajuva lamami ristlõike pinna leida valemist

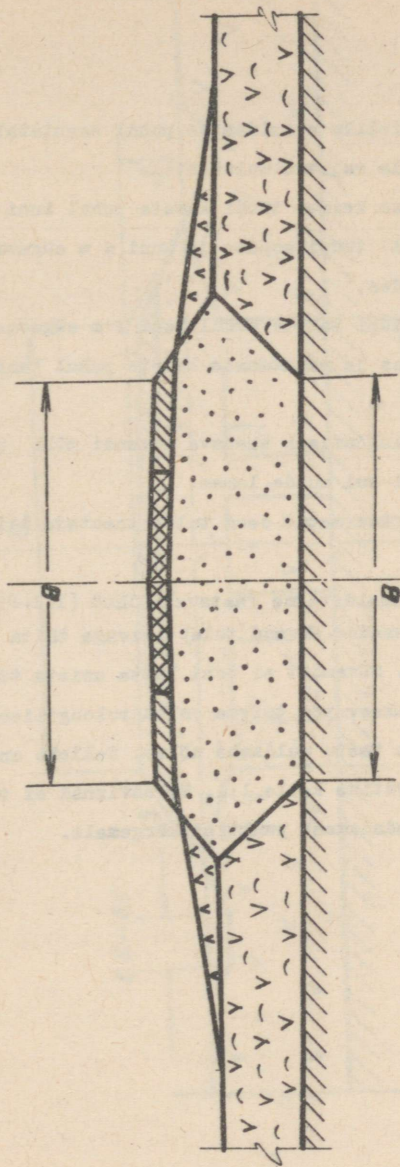
$$F_s = 0,83 (B + 2ho) S(m^2)$$

5. Täiustatud katted võib ehitada kaks aastat peale mulde valmimist, siirde- ja madalat tüüpi - 1 aasta pärast. Enne muldkeha täielikku vajumist ja püsiva katte ehitamist võib teel avada ajutise liikluse.

6. Teekraavid kaevatakse ainult I tüüpi soos, kui mulle on kohale veetud 1/3 ... 1/2 kõrguseni. Kraavide sügavus on 0,5 ... 1,0 m.

7. Kamarat aluspinnaselt eemaldada pole vaja.

MEHHAANILISELT VÕI LÕHKAMISEGA TÄIELIKULT
EEMALDATUD TURBAGA MULDKEHA (2-b)



Märkused:

1. Turba täieliku eemaldamise puhul kasutatakse soo mineraalsele põhjale rajatud muldkehi:

a) täiustatud kerget tüüpi katete puhul kuni 2 m sügavustes I (A või B) tüüpi soodes ja kuni 4 m sügavustes II (A või B) tüüpi soodes,

b) siirde tüüpi katete puhul kuni 2 m sügavustes II (A ja B) tüüpi soodes ja madalamate katete puhul kuni 1 m sügavustes soodes.

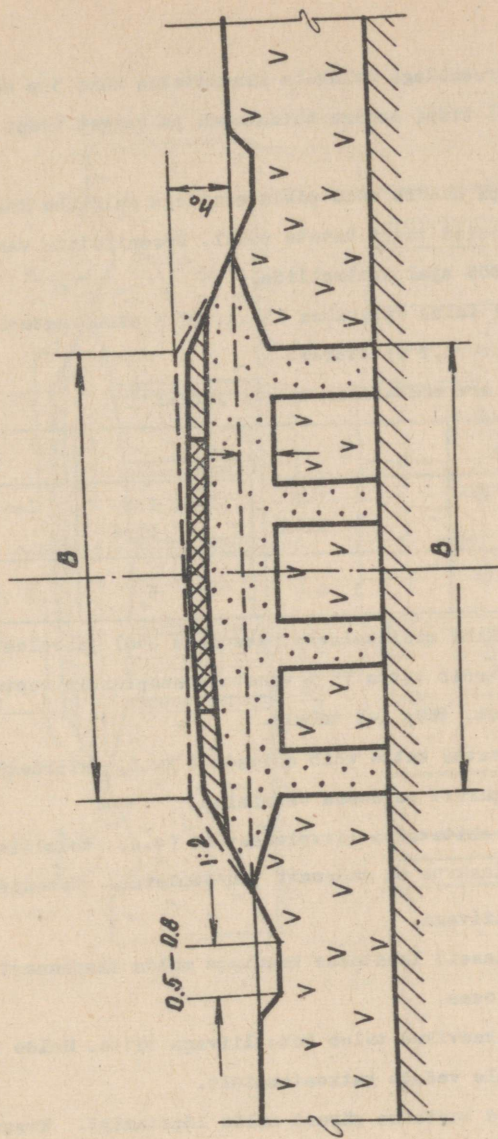
2. Turba eemaldamisel saadava süvendi põhi peab olema vähemalt sama lai kui mulde lamam.

3. Muldkeha koormatud osas tuleb kasutada liivseid pinnaseid.

4. Turvas eemaldatakse vastavalt CHuH (III-D)5-62. Turba eemaldamisel saadud süvend tuleb liivaga täita hiljemalt 1 ööpäeva pärast. Süvendit ei tohi lasta seista tühjana.

5. Kui väljakaevatud turvas on hüdroloogiliselt sobiv, võib selle laduda vastu muldkeha nõlvu. Selleks antakse muldkeha nõlvadele ajutine kalle 1:1. Turbavirnad ei tohi ulatuda katte kõige madalamast punktist kõrgemale.

PIKIDREENIDEGA MULDKENA (3-b)



Märkused

1. Pikidreenidega muldkeha kasutatakse kuni 3 m sügavustes I (A ja B) tüüpi soodes täiustatud ja kerget tüüpi katete puhul.

II-A tüüpi soodes võib pikidreenidega muldkeha kasutada siirde- ja madalat tüüpi katete puhul. Dreeniseinte vastupidavust tuleb töö ajal kontrollida.

2. Dreeni laius valitakse 15 ... 20 % ekskavaatori kopa laiusest (0,7... 1,2 m) suurem.

Dreenide arv määratakse tabeli järgi:

Muldkeha laius	8	10	12
Soo tüüp	I-A, I-B II-A	I-A, I-B II-A	I-A, I-B
Dreenide arv ristlõikes	3 4	4 5	4 5

3. Puistekihi minimaalseks paksuseks (ho) ja eeldatavaks vajumiseks (S) võib võtta 75 % vahetult soopinnale veetud mulde paksusest (vt. tüüp I-B tabel).

4. Täiustatud katte võib ehitada 4 kuud, siirdetüüpi katte 2 kuud pärast muldkeha valmimist.

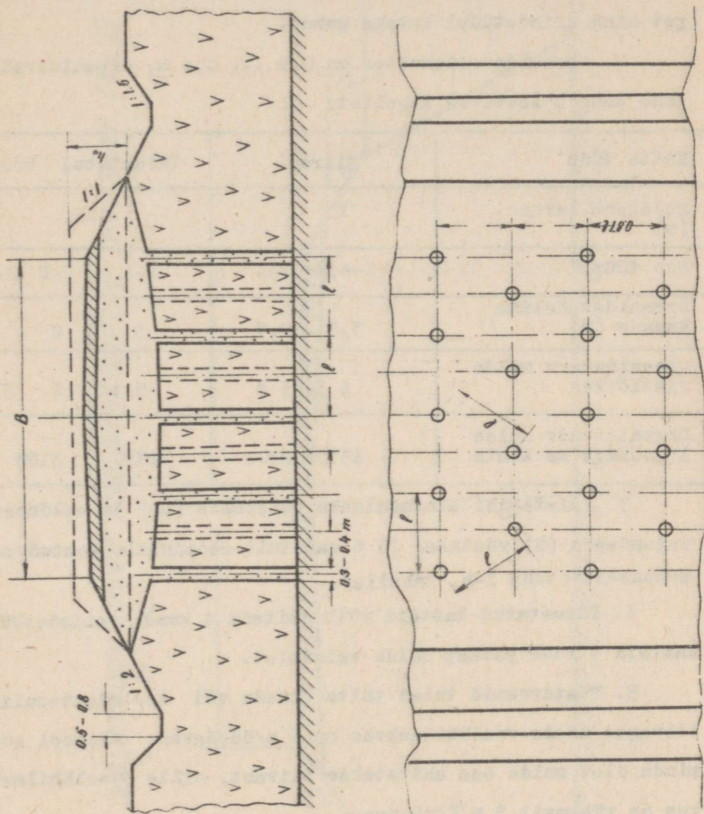
5. Mulle ehitatakse liivpinnastest (v.a. tolmliid), mille veeläbilaskvus on vähemalt 3 m/ööpäevas. Dreenid täidetakse sama liivaga.

Muid pinnaseid lubatakse kasutada mulde maapinnast kõrgemale jäävas osas.

6. Dreenikaevikud tuleb kohe liivaga täita. Mulde pinnas tuleb kohale vedada katkestamatult.

Teekraavid kaetakse pärast mulde lõpetamist. Kraavide sügavus - 0,5 ... 1 m.

ÜMÄRANGUSTE PÜSTDREENIDEGA MULDKENA (4-b)



Märkused

1. Püstdreenidega muldkehi kasutatakse I-(A,B) ja II-n (A, B) tüüpi üle 3 m sügavustes soodes täiustatud kerget ning siirdetüüpi katete puhul.

2. Dreenide diameeter on 0,3 ... 0,4 m, dreenidevaheline kaugus leitakse tabelist:

Katte tüüp	Siirde-		Täiustatud kerge	
Muldkeha laius (m)	10		12	
Soo tüüp	I-A, B	II-A	I-A	I-B II-A
Dreenidevaheline kaugus (m)	3,3	2,5	3	2
Dreenide arv mulde ristlõikes	4 3	5 4	5 4	6 5
Dreenide arv mulde 1 jooksva km kohta	1370	2300	1740	3160

3. Puistekihi minimaalseks paksuseks (ho) ja eeldatavaks vajumiseks (S) võetakse 75 % vahetult soopinnale veetud mulde paksusest (tüüp 1-b, tabelis).

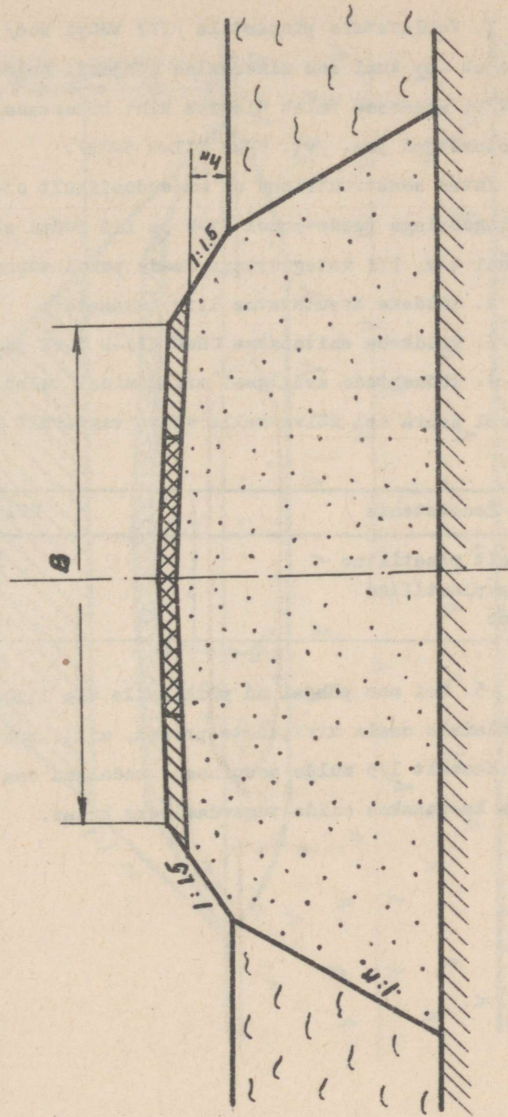
4. Täiustatud katteid võib ehitada 4 kuud, siirdetüüpi katteid 3 kuud pärast mulde valmimist.

5. Püstdreenid tuleb täita jämeda või keskmiseteralise liivaga, mille veeläbilaskvus on 6 m/ööpäevas. Allpool soopinda olev mulde osa ehitatakse liivast, mille veeläbilaskvus on vähemalt 3 m/ööpäevas.

6. Pärast dreenide ning mulde ehitamist ei tohi olla pikemaid vaheaegu.

Teekraavid kaevatakse pärast seda, kui mulle on ehitatud 1/3 ... 1/2 kõrguseni. Kraavide sügavus on 0,5 ... 1,0 m.

MULLE ALUSE VÄLJASURUMISEGA SOD MINERAALSE PÕHJANI (5-b)



Märkused

1. Voolavatele pinnastele /III tüüpi soo/ puistatud mulle vajub ise kuni soo mineraalse põhjani. Mulde ehitamisel II tüüpi soodesse tuleb ülemine kiht kobestada, ehitada turbavastuvõtjad jms. /vt. CHuII III-D 5-62/.

Antud konstruktsioon on majanduslikult otstarbekas IV ja V kategooriaga teede puhul II-B ja III tüüpi soodes sügavusega kuni 4 m, III kategooriaga teede puhul sügavusega kuni 8 m.

2. Muldeks kasutatakse liivpinnaseid.

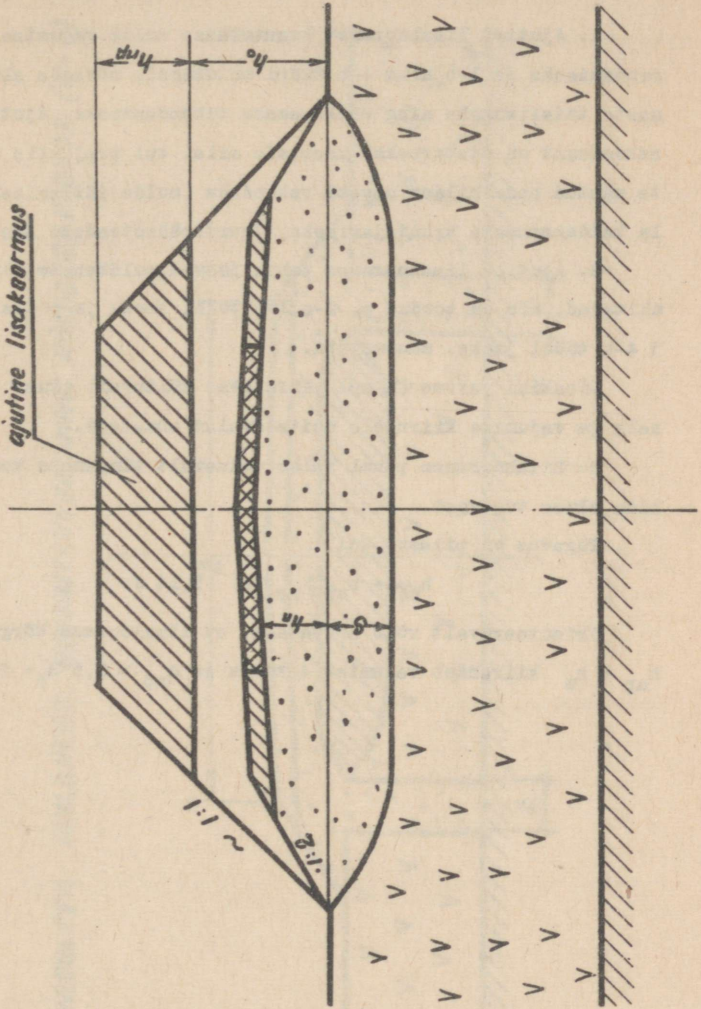
3. Muldkeha ehitatakse CHuII III-D 5-62 järgi.

4. Töömahtude esialgsel arvutamisel tuleb mulde soopinnast allpool asuva osa nõlva kalle võtta vastavalt turba konsistentsile:

Konsistents	Nõlva kalle 1: n
Pehmelt plastiline	1:0,75
Voolavplastiline	1:1,25
Voolav	1:2

5. Kui soo põhjal on põikikalle üle 1:10, moodustatakse madalamale osale kivipuiste prisma, mille ristlõige peab olema vähemalt 1/5 mulde soopinnast madalama osa ristlõikest, või siis kaevatakse mulde tugevdamiseks kraav.

AJUTISE LISAKOORMUSEGA MULLE (7-b)



Märkused

1. Ajutist lisakoormust kasutatakse mulde vajumise kiirendamiseks ja 1-b ning 4-b tüüpi muldkehade nõrkade aluspinnaste täielikumaks ning ühtlasemaks tihendamiseks. Ajutist lisakoormust on otstarbekas kasutada siis, kui projektis on ette nähtud seda hiljem uuesti rakendada (mulde jätkamiseks, silla kaldasammaste kinniajamiseks, juurdepääsuteedeks jms.).

2. Ajutise lisakoormuse puhul jäävad muldkehade olulised näitajad, mis on toodud p. 2-s 1-b tüübi jaoks ja p-des 2 ning 3 4-b tüübi jaoks, muutusteta.

Lisakihi paksus (H_{np}) määratakse sõltuvalt aluse tugevusele ja vajumise kiirusele esitatavaist nõuetest.

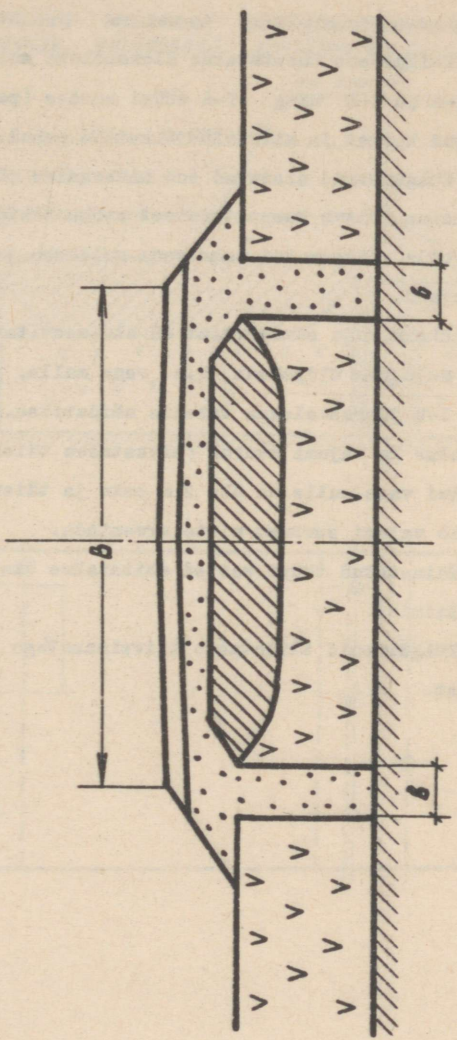
3. Lisakoormuse puhul tuleb eelnevalt tingimata kontrollida aluse tugevust.

Tugevus on piisav, kui

$$h_{0H} + h_{np} \gamma_{np} \leq 5,14 C.$$

Orienteeruvalt võib arvestada, et lisakoormus kõrgusega $h_{np} = h_0$ kiirendab vajumist 4 korda ja $h_{np} = 0,5 h_0$ - 2 korda.

OLEMASOLEVA MULDKEHA REKONSTRUEERIMINE KÜLADREENIDEGA (B-b)



Märkused

1. Kõlgdreene kasutatakse olemasoleva muldkeha laiendamisel I-A ja I-B ning II-A tüüpi soodes (paksus kuni 3 m) täiustatud kergel ja siirdetüüpi katete puhul.

2. Kõlgdreenid ulatuvad soo mineraalse põhjani. Kõlgdreeni laius sõltub kasutatavatest mehhanismidest, kuid see ei tohi olla väiksem kui vahe vana muldkeha jalamist uue muldkeha servani.

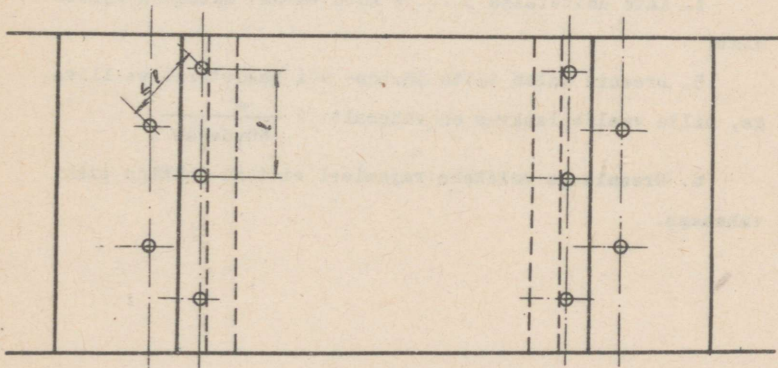
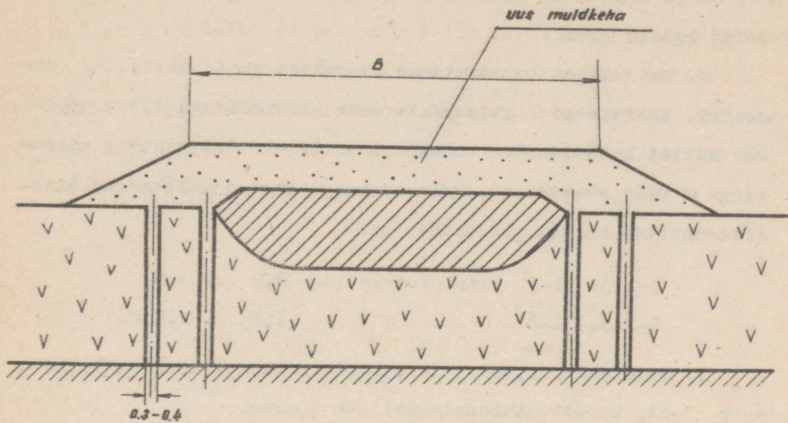
Muldkeha kuju sümmeetriat ei ole soovitatav muuta.

3. Muldkeha üldpaksus, k.a. vana mulle, ei tohi olla väiksem kui 1-b juures olevas tabelis näidatakse. Sama tabeli järgi leitakse ka vajumi suurus (arvestades täiendava kihi pinnast). Kui vana mulle on üle 2 m paks ja täiendav kiht kuni 1 m, võib vajumi suurust mitte arvestada.

4. Täiustatud tüüpi katted ehitatakse üks aasta pärast muldkeha valmimist.

5. Kõlgdreenid täidetakse liivpinnastega kohe pärast sissekaevamist.

**OLEMASOLEVA MULDKAHA REKONSTRUEERIMINE
PÜSTREENIDE KÜLGRIKIBADE EHTAMISEGA (S-b)**



Märkused

1. Püstdreenide külgreid ehitatakse üle 3 m sügavustes I-(A, B) ja II-(A, B) tüüpi soodes täiustatud kerget ja siirde-tüüpi katete puhul.

2. Kui mullet laiendatakse kummalegi poole mitte üle ühe meetri, ehitatakse 1 rida püstdreene (läbimõõduga 0,3... 0,4m); kui mullet laiendatakse kummalegi poole üle ühe meetri, ehitatakse 2 rida püstdreene. Dreenid paigutatakse malekorras. Dreenidevaheline kaugus pikisuunas on:

I-A ja II-A tüüpi soodes - 2,5 ... 3 m,

I-B ja II-B " " - 1,8 ... 2,5 m.

3. Puistekihi paksuse ja eeldatava vajumi suuruse leiame p. 3-st, konstruktsioonitüübi 4-b juures.

4. Kate ehitatakse 3 ... 4 kuud pärast muldkeha valmist.

5. Dreenid tuleb täita jämeda- või peeneteralise liivaga, mille veeläbilaskvus on vähemalt $6 \frac{\text{m}}{\text{ööpäevas}}$

6. Dreenidega muldkeha rajamisel ei tohi tekkida pikki vaheajgu.

A-27995

Hind 8 kop.

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00411041 9