

103  
16198  
EESTI NSV

EHITUSE JA EHTUSMATERJALIDE TÖÖSTUSE RAHVAKOMISSARIAADI  
TEHNILISE OSAKONNA VÄLJAANNE

---

---

# EHITUSMÖRDID

INSTRUKTIIVSETE MATERJALIDE KOGUMIK  
MÖRTIDE VALMISTAMISE JA KASUTAMISE  
KOHTA MÜÜRI- JA KROHVITÖÖDEL



IRK „TEADUSLIK KIRJANDUS“

EESTI NSV  
EHITUSE JA EHITUSMATERJALIDE TÖÖSTUSE RAHVAKOMISSARIAADI  
TEHNILISE OSAKONNA VÄLJAANNE

---

---

# EHITUSMÖRDID

INSTRUKTIIVSETE MATERJALIDE KOGUMIK  
MÖRTIDE VALMISTAMISE JA KASUTAMISE  
KOHTA MÜÜRI- JA KROHVITÖÖDEL



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“  
TARTU, 1945

## EESSÕNA.

Käesolevas kogumikus on toodud Tööstusehitiste Teadusliku Uurimise Keskinstituudi (TsNIPS) ja Ehituste Teadusliku Uurimise Kesklaboratooriumi (StroiTsNIL) uusimate töödega täpsustatud juhised tsement-, sega- ja lubimörtide koostiste valiku, proovimise ja markeerimise kohta, samuti rida juhendeid ja juhiseid uute ehitusmörtide kohta.

Käesoleva kogumiku materjalid lubavad ehitajaile õigesti valida mördi liigi ja selle koostise sõltuvalt kohalikkude ressursside kasutamise ja olemasolu tingimustest, saavutades seega peale ehitustööde mihuse tõstmise veel tunduva tsemendi ja lubja kokkuhoiu.

*NSVL Ehituse RK Tehniline Valitsus.*



A-16198

12352

## JUHEND TSEMENT-, SEGA- JA LUBIMÖRTIDE MARKEERIMISEKS JA KOOSTAMISEKS MUURITÖÖDE TARVIS<sup>1)</sup>.

### A. Mörtide markeerimine.

§ 1. Mörtide tugevust iseloomustatakse  $7 \times 7 \times 7$  sm kuubikute survetugevusega. Kuubikud valmistatakse plastilise konsistentsiga mördist (ilma tampimiseta) kahe kujuga vormides:

a) tihedate seintega ja mördist vett imava urbse aluspõh-  
jaga — ( $R_a$ ) ja

b) tihedate seinte ja aluspõhjaga — ( $R_b$ ).

Mörte hinnatakse markidega, mis oma suuruse poolest vastavad tugevusele, milline määratakse kindlaks katsega esimese viisi järgi —  $R_a$  (vee imamisega) ja mis annavad mördi tugevuse tingimusliku iseloomustuse müüritisel kivinemise arvutlusaegadel.

Arvutlusajaks võetakse, kui pole erilisi eeskirju, 28 päeva.

Märkus. Müüritisel konstruktsioonides, mis koormatakse lühematel või pikematel tähtaegadel, samuti kiiresti kivinevaist tsementidest mörtidele või vastupidi — aeglaselt kivinevaist sideainetest (nagu suurem osa putsolaantsemente) mörtidele võib mördi määramiseks kehtestada ka teisi arvutlusaegu (kolmest päevast kolme kuuni), vastavalt müüritisel koormamise tähtaegadele.

§ 2. Müüritisel määratakse kindlaks järgmised mörtide margid: 80, 50, 30, 15, 8, 4 ja 2.

§ 3. Mördile teatud margi omistamiseks peavad mördi tugevuse keskmised andmed, mis saadud proovimisel nii vee imamisega kui ka ilma, olema mitte alla tabelis 1 toodud piire ( $R_a$  ja  $R_b$ ).

<sup>1)</sup> Käesolev juhend on välja töötatud TsNIPS'i kivikonstruktsioonide laboratooriumi ja StroiTsNIL'i ehitusmaterjalide laboratooriumi poolt; kinnitatud NSVL Ehituse RK Tehnilise Valitsuse poolt 24. jaan. 1942. a.

TsNIPS — Tsentralnoi nautšno-issledovadelski instiut promõšlennõh sooruzeni (Tööstusehitate Teadusliku Uurimise Keskinstituut).

StroiTsNIL — Stroitelnaja tsentralnaja nautšno-issledovatel'skaja laboratorija (Ehituste Teadusliku Uurimise Kesklaboratuurium).

## Mitmesuguste markidega mörtide tugevus.

Mördi mark	Mördi tugevuse piirid proovimisel survele kg/sm <sup>2</sup>	
	vee imamisega (R <sub>a</sub> )	vee imamiseta (R <sub>b</sub> )
80	80 ja enam	32 ja enam
50	50—79	20 —31
30	30—49	12 —19
15	15—29	6 —11
8	8—14	3 — 5
4	4— 7	1,5— 2
2	2— 3	0,5— 1

## B. Mörtide koostised.

§ 4. Tsemendi doseerimist arvutatakse kaalu järgi 1 m<sup>3</sup> liiva kohta. Mahulisele doseerimisele üleminekul määratakse kindlaks kobeda tsemendi mahukaal katselise puistamisega mõõtkasti või doseerimisnõusse ehituse kohal.

Tsemendi mahukaal kõigub tavaliselt järgmistes piirides:

a) portlandtsemendid ja räbu-portlandtsemendid — 1150—1250 kg/m<sup>3</sup>, keskmiselt (tabelites 5 ja 6 aluseks võetud) — 1200 kg/m<sup>3</sup> <sup>1)</sup>;

b) putsolaantsemendid — 900—1100 kg/m<sup>3</sup>, keskmiselt (tabelites 5 ja 6 aluseks võetud) — 1000 kg/m<sup>3</sup>.

§ 5. Savi doseerimist arvutatakse normaalse konsistentsi püdelusega taigna mahu järgi, StroiTsNIL'i koonuse vajumisega 15 sm (tabelites 3, 5 ja 6 aluseks võetud). Selline taigen, vaatamata selle mitmesugusele mahukaalule olenevalt savi rasvasusest, evib umbes ekvivalentseid omadusi plastilisuse ja vee kinnipidamise võime poolest.

Lubja doseerimist arvutatakse rasvase lubja normaalse (paksu) taigna mahu järgi, mille mahukaal on 1400 kg/m<sup>3</sup> (võetud aluseks tabelites 3, 5 ja 6).

Muu konsistentsiga savi- ja lubjataigna kasutamisel, samuti kustutatud lubja või kuiva savipulbri tarvitamisel, võib normaalse konsistentsiga taignas doseerimiselt üle minna ekviva-

1) 1 kott Kunda portlandtsementi kaalub 57 kg ja annab olenevalt väljaraputamise viisist 42 kuni 45 l; seega Kunda portlandtsemendi mahukaal kõigub 1350—1250 kg/m<sup>3</sup> vahel. Vt. „Betoontööde eriteadlase käsiraamat“, 1938, lk. 21.

lentsetele mahulistele doseerimistele, kasutades tabelis 2 toodud üleminekutegureid.

Tabel 2.

**Savi ja lubja mitmesuguse konsistentsiga taigna ja pulbrite ekvivalentsed mahulised doseerimised.**

Iseloomustus	Ekvivalentsed doseerimised mahu järgi							
	Normaal- se konsis- tentsiga taigen	Pul- ber	Taigen mahukaaluga kg/m <sup>3</sup>					
			1600	1500	1400	1300	1250	1200
1. sordi lubi (taigna mahukaal 1400 kg/m <sup>3</sup> ) . . . . .	1	1,3	—	—	1	1,33	1,6	2,0
2. sordi lubi (taigna mahukaal 1400 kg/m <sup>3</sup> ) . . . . .	1,25	1,63	—	—	1,25	1,67	2,0	—
Lahja lubi (taigna mahukaal 1400 kg/m <sup>3</sup> ) . . . . .	1,4	1,85	—	—	1,4	1,9	—	—
Rasvane savi (normaalse konsistentsiga taigna mahukaal 1350 kg/m <sup>3</sup> ) . . . . .	1	0,60	—	0,7	0,9	1,1	—	—
Keskmise plastilisusega savi (normaalse konsistentsiga taigna mahukaal 1450 kg/m <sup>3</sup> )	1	0,70	0,75	0,9	1,1	—	—	—
Lahja savi (normaalse konsistentsiga taigna mahukaal 1550 kg/m <sup>3</sup> ) . . . . .	1	0,80	0,9	1,1	1,4	—	—	—

Märkus. Tabelis 2 on võetud aluseks:

Savipulbri mahukaal — 900 kg/m<sup>3</sup>.

Kustutatud lubja mahukaal — 500 kg/m<sup>3</sup>.

§ 6. Liiva doseerimist arvutatakse mahu järgi loomuliku niiskuse juures 2% ja enam. Kuivema liiva puhul, mis annab tihedamat puistet, alandatakse tabelites 3, 5 ja 6 toodud mahuosi 10% võrra. Võib kasutada jõe-, mäe- ja räbuliiva.

Märkus. Mörtides pole soovitatav kasutada peenliivu (terasuse mooduliga alla 1,2), kuna nende kasutamisel esineb mörtide püsivuse järsk langus vahelduva külmetumise ja niiskumise puhul.

Peenliivade kasutamisel väheneb tab. 3, 5 ja 6 toodud liivahulk 15% võrra.

§ 7. Tsemente kasutatakse vaid keskmiste ja kõrgete markidega (8—80) mörtides. Madalate markidega (2—4) ja real juhitudel ka margiga 8 mörte peab valmistama ilma tsementideta.

Need mördid on aeglaselt kivinevad ja neid hinnatakse markidega alles pärast 1 ja 3 kuud kivinemist. Nende mörtide hulka kuuluvad: lubimördid õhu- või hüdraulilisest lubjast, lubisavilised mördid ja lubimördid peenelt jahvatatud tellisjahu lisandiga.

Tsemendita mörtide koostised on toodud tabelis 3.

Tsemendita mörtide koostised.

Tabel 3.

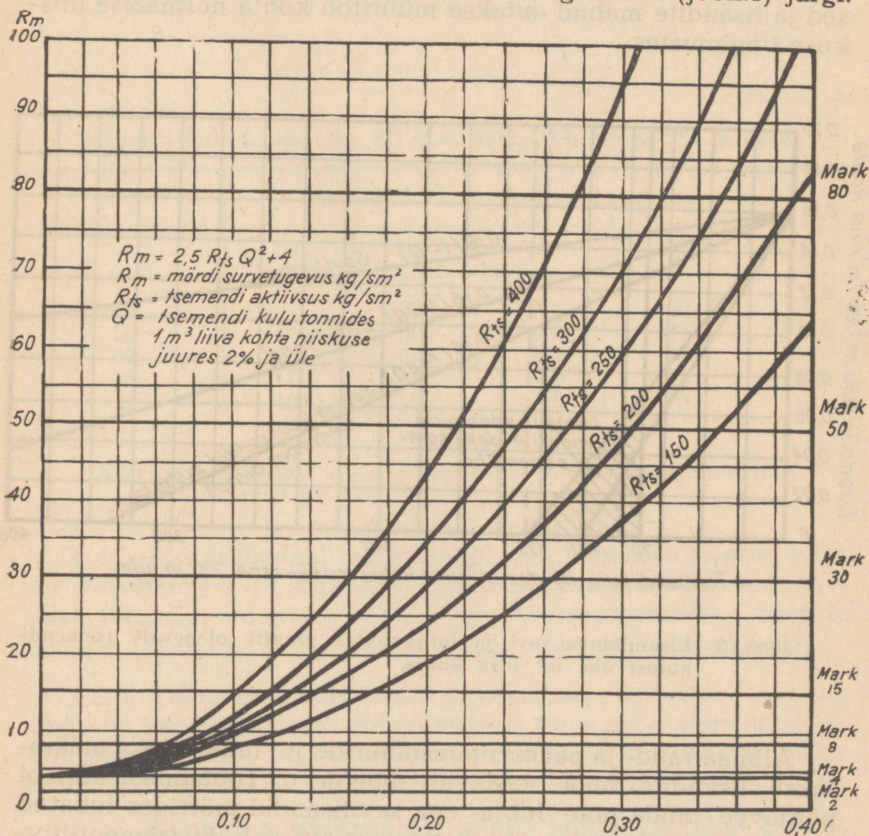
Mörtide nimetus	Koostis	Mahuline doseerimise	Mördi mark vanuses	
			28 päeva	3 kuud
1. Lubjalised õhulubjaga:				
a) rasvase lubjaga (1. sort)	lubi+liiv	1:4—1:5	2	4
b) keskmise lubjaga (2. sort)	"	1:3—1:4	2	4
2. Lubisavilised õhulubjaga:				
a) rasvasega (1. sort)	lubi+savi+liiv	1:0,5:6	2	4
b) keskmisega (2. sort)	"	1:0,4:5	2	4
3. Lubitellisjahulised õhulubjaga:				
a) rasvasega (1. sort)	lubi+tellisjahu+liiv	1:0,3:5	4	8
b) keskmisega (2. sort)	"	1:0,3:4	4	8
4. Lubjalised hüdraulilise lubjaga	lubi+liiv	1:3	4	8

Märkus. 1. Tab. 3 koostamisel on võetud tellisjahu mahukaaluks 900—1000 kg/m<sup>3</sup>.

2. Kõrgemate markidega lubi-tellisjahu-mörtide koostiste kohta vt. käesolevas kogumikus toodud „Ajutine juhend lubi-tellisjahu-mörtide valmistamiseks ja kasutamiseks“.

§ 8. Kõrgemate ja keskmiste markidega mörtideks kasutatakse põhilise sideainena portlandtsementi, räbu-portlandtsementi ja putsolaan-portlandtsementi. Tingimused ühe või teise tsemendi otstarbekohase kasutamise kohta on toodud §-des 20—24.

§ 9. Tsemendiga valmistatud mörtide margid sõltuvad peamiselt tsemendi hulgast ning aktiivsusest ja 28 päeva vanusega mördile võib neid määrata tab. 4 või graafiku (joon.1) järgi.



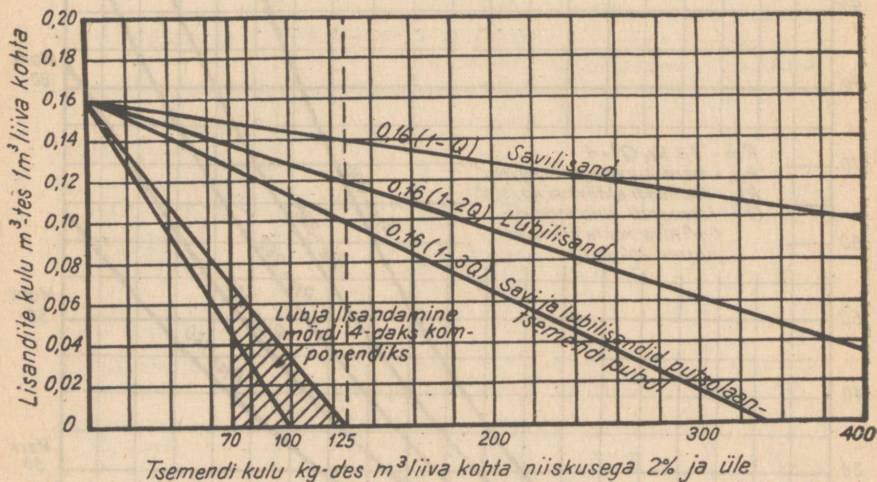
Joon. 1. Mördi tugevuse graafik olenevalt tsemendi hulgast ja aktiivsusest.

§ 10. Mördile plastilisuse, ladumisel vuugi moodustamise hõlpsuse ja vee kinnipidamise võime saavutamiseks antakse talle tarvilikul määral lisandeid savi või lubja näol. Mördisse

pandava lisandi hulk sõltub lisandi liigist, tsemendi hulgest, mördis ja müüritöö tingimustest. Nõutav lisandite hulk määratakse graafiku (joon. 2) järgi.

§ 11. Putsolaantsementide puhul alandatakse savi- või lubjalisandite hulka tsemendis olevate lisandite arvel, arvestades  $0,3 \text{ m}^3$  taingat 1 t tsemendi kohta.

§ 12. Tabelis 5 ja graafikus (joon. 2) toodud mörtide koostised ja lisandite mahud antakse müüritöö kohta normaalse niiskuse tingimustes.



Joon. 2. Lisandatava savi ja lubja hulga graafik olenevalt tsemendi kulust ühe  $\text{m}^3$  liiva kohta.

Allmaa raud- ja paekivi (alusmüüride jt.) müüritööks määratakse lisandite hulk vastavalt tabelile 6. Töötamisel allpool põhjavee pinda pole lubja- ega savilisandid mörtides lubatud ja müüritöö tehakse vastava margiga (vt. tab. 6) tsement-liivmörtidel, millede koostis ei tohi aga nõrgem olla kui 1:6 peenliivade ja 1:5 jämedate ning keskmiste liivade kasutamisel (sõltuvalt mördi heatöödeldavuse eeltingimusest).

§ 13. Mördi etteandmisel mördipumbaga võib savi ja lubja hulka suurendada mördile vajaliku liikuvuse andmiseks.

§ 14. Tsemendi minimaalne kulu 1 m<sup>3</sup> liiva kohta ( $Q_{min}$ ) määratakse kindlaks järgmiselt:

1. Tsementsavilistele mörtidele — tsementide aktiivsusega „300“—„400“ puhul . . . . . 100 kg/m<sup>3</sup>
2. Sama — tsementide aktiivsusega „150“—„250“ puhul . . . . . 125 kg/m<sup>3</sup>
3. Tsementlubjalistele mörtidele — olenemata tsemendi aktiivsusest . . . . . 70 kg/m<sup>3</sup>
4. Tsement-lubi-savilistele mörtidele . . . . . 70 kg/m<sup>3</sup>

Tabel 4.

**Tsemendi kulu kg-des ühe m<sup>3</sup> liiva kohta niiskusega 2% ja enam.**

Mörtide margid	Tsemendi kulu (kg/m <sup>3</sup> ) tsemendi margi puhul:				
	150	200	250	300	400
80	—	390	350	320	275
50	350	300	270	250	215
30	265	230	205	185	160
15	170	150	130	120	105
8	105	90	75	70	—

Märkus. Tsemendi minimaalsed kulud mitmesugustele mörtidele on toodud §-s 14.

§ 15. Mördi madala margi puhul, kui tsemendi nõutav hulk on väiksem §-s 14 kindlaks määratud minimaalsest kulunormist ( $Q_{min}$ ), on otstarbekohasem tsementsaviliste mörtide asemel kasutada neljaainelisi mörte (tsement-lubi-savilisi).

§ 16. Talviste tööde jaoks arvestatakse mörtide tugevus ühe kuu vanuses pärast ülessulatamist ühes selle alandamisega ühe margi võrra, võrreldes suvistes oludes kasutatava sama koostise mördiga (s. t. mis kivineb normaalsetes oludes).

§ 17. Kõrgete markidega (30 ja üle) mörtidele tuleb korraldada mördi koostise laboratoorne määramine ühes kuubikute tugevuse kohustusliku kindlakstegemisega vastavalt §-le 1, arvesse võttes kohalike materjalide iseärasusi.

Mörtide koostis talvisteks töödeks valitakse vastavalt § 16 eeskirjale.

Mörtide koostised tsemendi kasutamisega müritööks normaalse niiskuse tingimustes.

Tsemendi nimetus	Mördi nimetus	Mördi mark	Mördi koostis mahu järgi tsemendi margi juures:					
			150	200	250	300	400	
Portland-tsement ja räbu-portlandtsement	1. Tsement-lubi-mördid	80	—	1:0,1:3	1:0,1:3	1:0,1:3	1:0,2:3,5	1:0,3:4
		50	1:0,1:3	1:0,3:4	1:0,3:4,5	1:0,4:5	1:0,4:5	1:0,5:5,5
		30	1:0,3:4,5	1:0,4:5	1:0,6:6	1:0,7:6,5	1:0,7:6,5	1:0,8:7,5
		15	1:0,8:7	1:0,9:8	1:1:9	1:1,2:10	1:1,2:10	1:1,4:11
		8	1:1,4:11	1:1,7:13	1:2,2:16	1:2,3:17	—	—
	2. Tsement-savi-mördid	80	—	1:0,3:3	1:0,3:3	1:0,3:3	1:0,4:3,5	1:0,5:4
		50	1:0,3:3	1:0,4:4	1:0,5:4,5	1:0,6:5	1:0,7:5,5	
		30	1:0,5:4,5	1:0,6:5	1:0,7:6	1:0,8:6,5	1:1:7,5	
		15	1:0,9:7	1:1,1:8	1:1,2:9	1:1,4:10	1:1,5:11	
		8	1:0,2:1,0: :11	1:0,3:1,3: :13	1:0,3:1,5: :16	—	—	
Putsolaan-portland-tsement	4. Tsement-mördid	80	—	1:2,5	1:3	1:3	1:3	—
		50	1:2,5	1:3	—	—	—	
		80	—	—	1:0,2:4	1:0,2:4	1:0,2:4	1:0,1:3,5
		50	—	—	1:0,3:5	1:0,3:5	1:0,4:5,5	1:0,5:6
		30	1:0,2:4	1:0,2:4	1:0,7:7,5	1:0,8:8	1:1:9,5	
15	1:0,5:6	1:0,6:6,5	1:1,6:13	1:1,7:14	—			
8	1:1,9,5	1:1,3:11	—	—	—			
	5. Tsement-lubi- ja tsement-savi-mördid	80	—	—	1:0,2:4	1:0,2:4	1:0,2:4	1:0,1:3,5
		50	—	—	1:0,3:5	1:0,3:5	1:0,3:5	1:0,3:4,5
		30	1:0,2:4	1:0,2:4	1:0,7:7,5	1:0,8:8	1:0,5:6	
		15	1:0,5:6	1:0,6:6,5	1:1,6:13	1:1,7:14	1:1:9,5	
		8	1:1,9,5	1:1,3:11	—	—	—	

## Mörtide koostised vundamentide müürimiseks.

Tsemendi nimetus	Mördi nimetus	Mördi mark	Mördi koostis mahu järgi tsemendi margi juures:					
			150	200	250	300	400	
Portland-tsement ja räbuportland-tsement	1. Tsementmördid	80	—	1:3	1:3	1:3	1:3,5	1:4
		50	1:3	1:4	1:4,5	1:5	1:5	1:5,5
		30	1:4,5	1:5	1:6	1:6	1:6	—
		15	1:6	—	—	—	—	—
	2. Tsement-lubi-mördid	80	—	1:0,1:3	1:0,1:3	1:0,1:3	1:0,2:3,5	1:0,3:4
		50	1:0,1:3	1:0,3:4	1:0,3:4,5	1:0,4:5	1:0,4:5	1:0,5:5,5
		30	1:0,3:4,5	1:0,4:5	1:0,5:6	1:0,5:6,5	1:0,5:6,5	1:0,5:7,5
		15	1:0,4:7	1:0,5:8	1:0,6:9	1:0,7:10	1:0,7:10	1:0,8:11
	3. Tsement-savi-mördid	80	—	1:0,3:3	1:0,3:3	1:0,3:3	1:0,4:3,5	1:0,5:4
		50	1:0,3:3	1:0,4:4	1:0,5:4,5	1:0,5:5	1:0,5:5,5	
		30	1:0,5:4,5	1:0,5:5	1:0,5:6	1:0,5:6,5	1:0,5:7,5	
		15	1:0,5:7	1:0,6:8	1:0,6:9	1:0,7:10	1:0,8:11	
	4. Tsement-lubi-savi-mördid	8	1:0,2:0,6:11	1:0,3:0,9:13	1:0,3:1,3:16	—	—	—
		80	—	1:2,5	1:3	1:3	1:3	1:3,5
		50	1:2,5	1:3	1:4	1:4	1:4	1:4,5
		30	1:4	1:4	1:5	1:5,5	1:6	—
Putsolaanportland-tsement	5. Tsementmördid	15	1:6	1:6	—	—	—	—
		80	—	—	1:0,2:4	1:0,2:4	1:0,1:3,5	1:0,1:3,5
		50	—	—	1:0,3:5	1:0,4:5,5	1:0,5:6	1:0,5:6
		30	1:0,2:4	1:0,3:6,5	1:0,4:7,5	1:0,5:8	1:0,6:9,5	1:0,6:9,5
	6. Tsement-lubi- ja tsement-savi-mördid	15	1:0,3:6	1:0,3:6,5	1:0,4:7,5	1:0,5:8	1:0,5:8	1:0,6:9,5
		8	1:0,6:9,5	1:0,8:11	1:1,2:13	1:1,4:14	1:1,4:14	—

### C. Aja ja kivinemistemperatuuri mõju.

§ 18. Kuni 28 päeva vanusega mördi tugevust kivinemistemperatuuri juures üle  $+10^0$  võib määrata valemi järgi:

$$R_t = R_{28} \frac{a t}{28(a-1)+t}, \text{ kus}$$

$R_t$  —  $t$  päeva vanusega mördi tugevus,

$R_{28}$  — 28 päeva vanusega mördi tugevus,

$t$  — mördi kivinemise aeg päevades,

$a$  — mördi margist sõltuv tegur: margiga 50 ja üle mörtide jaoks  $a = 1,75$ , margiga 15 ja alla  $a = 2,5$ .

Mitmesuguse vanusega mörtide suhteline tugevus, mis arvatud eelneva valemi alusel, on toodud tabelis 7.

Tabel 7.

#### Mitmesuguse vanusega mörtide suhteline tugevus.

Mördi mark	Mördi vanus päevades			
	3	7	15	28
30 ja üle	0,22	0,43	0,70	1,0
15 ja alla	0,17	0,35	0,63	1,0

Tabel 8.

#### Mördi arvutlustugevuse vähenemise tegur temperatuuri juures alla $+10^0$ .

Keskmine temperatuur	Tegur $\mu$
+ 1 — +4 <sup>0</sup>	0,6
+ 5 — +9 <sup>0</sup>	0,8
+10 <sup>0</sup> ja üle selle	1,0

§ 19. Kivinemistemperatuuride juures alla  $+10^0$  mördi arvutlustugevus väheneb; see leitakse tabelis 8 antud teguriga  $\mu$  korrutamise teel.

Alandatud positiivsete kivinemistemperatuuride (+1 kuni  $+10^0$ ) juures tuleb lugeda projekteeritud mark saavutatuks alles umbes 3-kuise tähtaja möödumisel.

## **D. Mitmesuguste tsementide kasutamise tingimusi.**

§ 20. Portlandtsementi ei tohi tarvitada alusmüüride, truu-  
pide, rennide jms. konstruktsioonide müüritöös, kui nad puutu-  
vad kokku hapukate, pehmete, mineraliseeritud ja reovetega.  
Neil juhtudel tuleb portlandtsement, olenemata projektis ette-  
nähtud abinõudest müüritise kaitse kohta agressiivsete vete  
mõju vastu, asendada agressiooni vastu suurema vastupidavu-  
sega putsolaan- või räbu-portlandtsemendiga margiga 200 ja üle.

§ 21. Räbu-portlandtsementi margiga 200 ja üle ning eriti  
putsolaan-portlandtsementi soovitatakse kasutada veevärgi ja  
kanalisatsiooni ehitistes, vee ja teiste vedelikkude anumates,  
vundamentides ja teistes allmaa-ehitistes, mis puutuvad kokku  
veega.

Nende tsementide kasutamine maapealseks müüritööks pala-  
vas vööndis pole soovitatav.

§ 22. Magnesiaal-portlandtsementi lubatakse kasutada müü-  
ritööks, kui müüritis ei asu vee süstemaatilise mõju all.

§ 23. Lubi-räbutsementi kasutatakse maapealseks müüri-  
tööks, samuti allmaa-tööks pealpool põhjavete pinda asuvas  
osas.

Seejuures lubi-räbutsemendi kivinemisel tuleb hoolikalt jär-  
gida niiskuse režiimi, niisutades ohtralt telliseid, kive ja müüri-  
tist. Madalate temperatuuride (+8<sup>0</sup> ja alla) juures pole soovi-  
tav kasutada neid mörte (kivinemisprotsessi tugeva aeglustu-  
mise tõttu, mis temperatuuridel 0<sup>0</sup> ümber jääb täielikult  
seisma), välja arvatud mittevastutava iseloomuga ühekorru-  
selised ehitised, kus nad on lubatud.

Mörtide koostis lubi-räbutsemendil määratakse kindlaks  
vastavalt tsemendi aktiivsusele mördi proovikehade katseta-  
mise alusel.

§ 24. Mitmesuguste teiste tsementide ja sideainete kasuta-  
mine mörtideks margiga 8 ja üle, peale eelloetletute, on luba-  
tav alles pärast nende mörtide omaduste kontrollimist, kas  
töös kasutamisele tulevast kivimaterjalist tehtud müüritise  
proovikehade katsetamisega või eriliste juhendite alusel.

## **E. Mörtide proovimine.**

§ 25. Mörtide tugevust soovitatakse süstemaatiliselt kont-  
rollida niihästi enne müüritööd kui ka tööajal.

Mördi tugevuse kontrollkatsed mörtidele margiga 30 ja üle  
on kohustuslikud.

Proovikehade valmistamine toimub toorainete või mördi  
koostise iga muutmise puhul, aga selliste muutuste puudumisel

teostatakse vähemalt üks katse (6 kuubikut) müüritise iga 500 m<sup>3</sup> või iga objekti kohta.

§ 26. Mördi iga proovi läbiviimiseks tehakse ühest segandist 6 kuubikut. Seejuures 3 kuubikut proovitakse urbe-sele alusele asetatud vormides, mördist vee imamiseks, ja 3 kuubikut — vee imamiseta vormides.

Mördile teatud margi omistamiseks on vaja, et iga kolmest kuubikust grupi keskmine tugevus ei oleks madalam tab. 1 toodud piiridest.

§ 27. Mördi tugevuse kontrollimisel müüritöö protsessis võetakse mört vahenditult müürsepakastist sama konsistent-siga, mille juures toimub töö. Mördi koostise laboratoorsel valikul projektijärgse margi saamiseks valmistatakse kuubi-kud normaalse töökonsistent-siga mördi proovisegandist; konsistent-s määratakse kindlaks StroiTsnIL'i koonuse vajumi-sega.

Koonuse vajumise sügavus peab olema:

a) tellismüüritise mörtidele 7 kuni 10 sm (kuuma ilmaga ja poorsete telliste puhul rohkem ja külma ilmaga ning tihe-date telliste puhul vähem);

b) raud- ja paekivi müüritise mörtidele — vastavalt 5 kuni 7 sm.

Mördi proovisegandile osiste doseerimine toimub kaalu järgi, milleks eelnevalt määratakse kindlaks mördi osiste mahukaalud säärases füüsilises olekus, milles neid kasu-tatakse.

Olenevalt lisandite olekust (taigen või pulber) tarvitatakse kahte viisi mördi proovisegandi valmistamiseks:

a) lisand doseeritakse kuiva pulbrina; sel juhul tuleb algu-ses segada liiv sideainete ja lisanditega 30 sek. kestel, siis lisan-dada vett ja segada veel 3 min.;

b) lisand doseeritakse taignana; sel juhul segatakse kaalu-tud taigen kaalu järgi võrdse osa veega, läbi segades kuni täiesti ühtlase segu saamiseni; peale seda lisandatakse mördi ülejäänud osised ja täiendav veehulk kuni nõutava konsistent-sini ja segatakse veel 3 min. kestel.

§ 28. Veeimamiseta kuubikud valmistatakse puitvormides metall- või klaasistatud põikseinetega. Vormide täitmisel toimub mördi massi 20-kordne sorkimine 8—10 mm läbi-möödulise raudvarvaga.

§ 29. Proovikehade valmistamisel vett imaval alusel võe-takse aluseks harilik savist ehitustellis. Selle tellise vee-

imavus, mis on määratud vastavalt tellise kohta kehtivale standardile, peab olema 10—15% piires kaalu järgi.

Suuresti kõverdatud pinnaga tellised ei kõlba aluseks. Üksikud defektid mügerike ja kisude näol kõrvaldatakse mehhaanilisel teel. Aluseks kasutatava tellise niiskus ei tohi ületada 2% (kaalu järgi).

Vahetult enne proovikehade valmistamist kaetakse tellise pind ajalehe või muu liimimata ja hästi märjaks tehtud paberiga; paber peab asuma tihedalt tellise pinnal. Siis asetatakse viivitamatult igale tellisele tavaliselt tarvitataivate vormide külge seinad, kusjuures vormidevaheline kaugus peab olema vähemalt 1,5—2,0 sm. Vormide seinad määratakse mõõdukalt masinaõliga, vältides õli jooksmist paberile. Vormide täitmine mördiga toimub vastavalt §-le 28 ühes teatud ülejäägiga (kuh-jaga). Pärast vee kadumist mördi pealispinnalt aluse imamise tõttu lõigatakse mördi ülejääk noaga ära.

Märkus. Pärast vormi mördiga täitmist ei tohi teda enam liigutada.

§ 30. Ilma imamiseta valmistatud proovikehade vabastamine vormidest toimub sõltuvalt mördi oodatavast margist järgmistel tähtaegadel:

Mördi oodatav mark	Vormist vabastamise tähtajad
50—80	2 päeva
15—30	3 päeva
4—8	5 päeva

Veeimamisega valmistatud proovikehad vabastatakse vormidest ühe ööpäeva järele pärast nende valmistamist.

§ 31. Pärast vormide kõrvaldamist hoitakse mördi proovikehad 7 päeva kestel, arvates valmistamise päevast, niiskes olekus ja ülejäänud aja kuni proovimiseni õhulise kivinemise tingimustes.

§ 32. Niiskelt hoidmine toimub niiskes kambris temperatuuriga +15 kuni +25°.

Õhu käes hoidmine toimub kinnises ruumis suhtelise niiskusega mitte üle 70% ja temperatuuri juures +15 kuni +25°. Kuubikud peavad olema kaitstud kiire kuivamise, tõmbetuule mõju, päikesekiirte, küttekehade soojuse jms. eest.

§ 33. Lubimörtidele (õhulubjaga) korraldatakse kuubikute surveproovi asemel 7-ndal päeval niduvuse (nakkavuse) katse 8-st tellisest koosneva postikesega, mis oli hoitud õhulise kivinemise tingimustes. Kui posti tõstmisel ülemisest tellisest ei eraldu allolevad tellised, siis ühe kuu vanuses see mört on margiga „2” ja kolme kuu vanuses margiga „4”.

# JUHEND SAVILISANDITEGA EHITUSMÖRTIDE VALMISTAMISEKS<sup>1)</sup>.

## I. ÜLDISED TEATMED.

### 1. Materjalid.

§ 1. Tsement-saviliste, tsement-lubi-saviliste ja lubi-saviliste mörtide valmistamiseks kasutatakse:

a) portlandtsementi, putsolaan-portlandtsementi, räbu-portlandtsementi ja teisi räbutsemente;

b) savi vedela taigna (piima) näol või pulbrina, mis ei jäta 0,15 mm sõelale jääki rohkem kui 10% ja ei sisalda niiskust üle 8%;

c) lupja taignana või kustutatud pulbrina, mis vastavad OST<sup>2)</sup> 90034—39 nõuetele.

§ 2. Heamihuselise (heakvaliteedilise) savilisandiga mördi saamiseks tuleb:

a) kontrollida savi kvaliteeti;

b) õieti määrata mördi koostis;

c) väga hoolikalt läbi segada mördi moodustavad materjalid.

§ 3. Mördiks võib kasutada nii erelistest saviaukudest kui ka ehitiste vundamentide kaevikuist saadavat savi. Tarvitada võib niihästi rasvast kui ka lahja savi. Parimaid tagajärgi annavad keskmise plastilisusega nn. „harilikud tellissavid“ 10—15% liivasisaldusega (teri üle 0,15 mm), kuid tarvitada võib ka lahjemaid savisid (liivaseid), liivasisaldusega kuni 40%. Tarvitades savisid liivasisaldusega üle 20%, tuleb mördi koostise määramisel arvestada liivasisaldust.

### 2. Savi mihuse (kvaliteedi) kontrollimine.

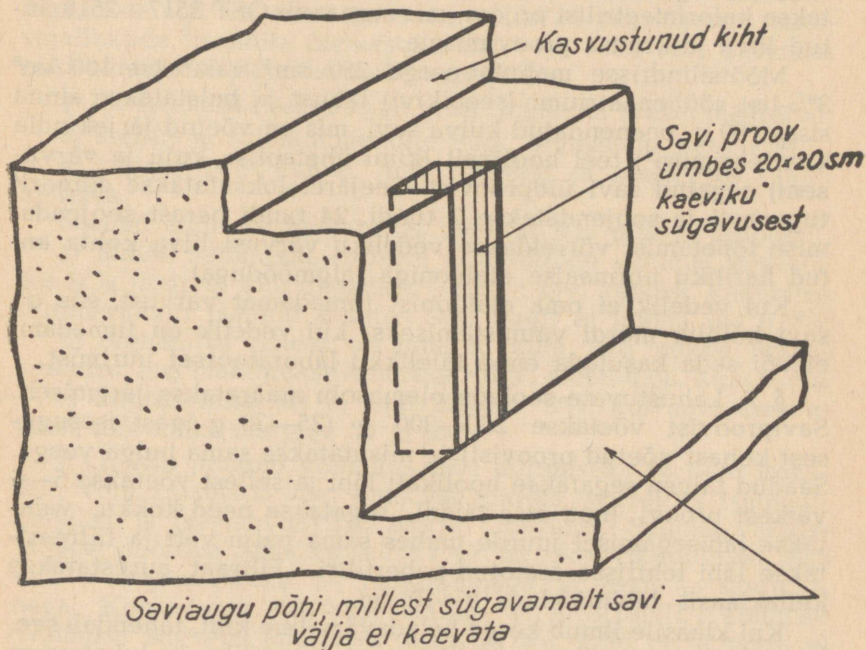
§ 4. Savi mihuslikku hindamist võib läbi viia lihtsaimate meetoditega välilaboratooriumis või otsesel proovimisel mördis.

---

<sup>1)</sup> Juhend on välja töötatud StroiTsNIL'i ehitusmaterjalide laboratooriumi poolt; kinnitatud NSVL Ehituse RK Tehnilise Valitsuse poolt 28. okt. 1940. a.

<sup>2)</sup> OST — Obštšesojuznoi standart (Üleliiduline standard).

Enne saviproovi võtmist tuleb kõrvaldada pealmine huumuse kiht. Igast karjäärist või kaevikust võetakse vähemalt kolm proovi kohtadest, mis asuvad 10—15 m kaugusel üksteisest. Proov võetakse tulbakujuliselt põhipinnaga 300—400 sm<sup>2</sup> ja kõrgusega, mis võrdub kavatsetava kaevandamise sügavu-



Joon. 3. Saviproovi võtmine.

sega (joon. 3). Proov antakse edasi laboratooriumile. Proov tuleb võtta kõigist kaevandamisele tulevatest kihtidest.

Savi mihuse kontrollimine toimub:

- A) kahjustavate lisandite ja
- B) liivasisalduse kindlaksmääramiseks.

#### A. Kahjustavate lisandite sisalduse kontrollimine.

§ 5. Savis võivad leiduda järgmised mörti kahjustavad lisandid:

- a) orgaanilised ained (sageli annavad savile tumeda värvuse), mis vähendavad tsement-saviliste mörtide tugevust;
- b) kergelt lahustuvad soolad, mis võivad esile kutsuda plekke müüritise pinnal ja mördi kobestumist;
- c) väävliraud (püriit), mis sageli viib mördi lagunemisele.

§ 6. Orgaaniliste ainete kindlakstegemiseks savis kasutatakse kalorimeetrilist proovi, mis sarnaneb OST 3517—3518 antud liiva ja kruusa proovimisele.

Möötsilindrisse mahutavusega  $250 \text{ sm}^3$  valatakse  $100 \text{ sm}^3$  30%-list sööbenaatriumi (seebikivi) lahust ja puistatakse sinna sisse 100 g peenendatud kuiva savi, mis on võetud järjekindla kvarteerimise<sup>1)</sup> teel hoolikalt (kuni ühetaolise kuju ja värvu-seni) segatud savi üldproovist. Seejärel loksutatakse silindrit tugevasti ja soojendatakse 2 tundi. 24 tundi pärast soojendamise lõpetamist võrreldakse vedeliku värvust liiva kohta antud hariliku normaalse etalooniga (algmöödduga).

Kui vedelik ei oma etaloonist tumedamat värvust, siis on savi kõlblik mördi valmistamiseks; kui vedelik on tumedam, ei või seda kasutada enne täielikku laboratoorset uurimist.

§ 7. Lahustuvate soolade olemasolu määratakse järgmiselt. Saviproovist võetakse 250—300 g (25—30 g igast isesugusest kohast võetud proovist) ja niisutatakse sama hulga veega. Saadud taigen segatakse hoolikalt läbi ja sellest võetakse 5—6 väikest proovi (noa otsa täied), segatakse need kokku, valatakse läbisegamisel juurde umbes sama palju vett ja filtreeritakse läbi lehtrisse asetatud paberfiltri. Filtraat aurustatakse kellaklaasil läbimöödduga 8—10 sm.

Kui klaasile ilmub kerge heledavärviline kiht, tähendab see, et lahustuvate soolade sisaldus savis on väike ja lubatavuse piires. Kui aga klaasile tekib tugev kiht, siis säärast savi ei tohi kasutada ilma täieliku laboratoorse uurimiseta.

§ 8. Väävli raua (püriidi) sisaldus savis tehakse kindlaks järgmisel viisil. Katseklaasi pannakse 10 g peenendatud kuiva savi, millele kallatakse juurde  $10 \text{ sm}^3$  vett. Põhjaliku segamise järel klaaspulgaga valatakse katseklaasi 3—4  $\text{sm}^3$  lahjendatud soolhapet (1 osa hapet 4—5 osa vee peale — mahuliselt) ja soojendatakse kuni 70°. Kui katseklaasi soojendamisel tekib tugev mädamunahais (väävelvesinik), siis sellist savi ei lubata tarvitada ilma põhjaliku laboratoorse uurimiseta; kerge vää-

<sup>1)</sup> kvarteerimine = veerandite kaupa väljavahimine.

velvesiniku lõhn aga näitab, et savi sisaldab ainult vähesel määral püriiti, mida loetakse lubatavaks.

§ 9. Kui ülalkirjeldatud kvalitatiivsed katsed näitavad suurt orgaaniliste ainete, lahustuvate soolade või väävlisraua sisaldust savis, siis tuleb võtta uued saviproovid teisest karjäärist või kaevikust ja uuesti korrata katseid lihtsate meetoditega. Kui aga ka uued proovid näitavad savis suurt mittevajalikkude lisandite olemasolu, siis võib seda savi kasutada vaid pärast täielikku keemilist analüüsi.

§ 10. Keemilise analüüsiga peab tingimata olema määratud:

a) sulfiti- ja sulfaadiühendite hulk, arvestades  $\text{SO}_3$  järgi;

b) orgaaniliste ainete hulk üldiselt ja sealjuures eraldi huumus.

Saadud andmete hindamisel tuleb silmas pidada alltoodut:

a) üldine sulfaatide, sulfitite ja sulfiidide sisaldus, arvestades  $\text{SO}_3$  järgi, ei tohi ületada 1% kuiva savi kaalust, kusjuures sulfiid-väävliit (samuti arvates  $\text{SO}_3$  järgi) ei lubata üle 0,3%;

b) orgaanilisi aineid on lubatud kuni 2%, nende hulgas huumust, mis määratakse kindlaks Kiop'i meetodiga, kuni 0,5%;

c) vilgukivisisaldus ei tohi ületada 3%, kui savi kasutatakse mörtideks margiga 50 ja üle.

§ 11. Kui puudub võimalus savi uurimiseks §§ 6—8 kohaselt, võib katsetada savi omadusi mördis, võrreldes tsementlubjalisi ja tsement-savilisi mörte omavahel. Selleks valmistatakse mördist kaks sarja  $7 \times 7 \times 7$  sm proovikuubikuid, üks sari — 3 proovikeha — lubjataignaga ja teine — savitaignaga. Konsistents võetakse selline, et StroiTsNIL'i koonuse vajumise sügavus taignasse oleks 15 sm, kuid et ta mitte ei upuks. Iga sarja kuubikute jaoks tuleks doseerida — 550 g tsementi, 700 g lubja- või savitaignat, 3 l liiva ja 0,6—0,8 l vett, sõmera liiva puhul vähem ja peenema puhul — rohkem. See doseerimine vastaks umbes 1 : 1 : 6 mahulisele koostisele. Proovikehade valmistamisel segatakse tsement ja taigen ühes poole hulga veega ning  $\frac{1}{4}$  hulga liivaga, seejärel saadud mass segatakse hoolikalt ülejäänud liivaga, lisades nii palju vett juurde, et mördi konsistents vastaks koonuse vajumisele 7—8 sm.

Kuubikud valmistatakse poorsel, mördist vett imaval tellisest alusel<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Proovikehade valmistamise ja hoidmise kohta vt. „Juhend mörtide markerimiseks ja koostamiseks müüritööde tarvis“ (lk. 3).

Kui savi mihuse kontrollimine toimub talvisel hooajal teostatavatel töödel, siis valmistatakse peale ülaltähendatud põhisarja veel täiendav sari kuubikuid, 3 savi ja 3 lubjaga. Need täiendavad kuubikud külmutatakse kohe pärast nende valmistamist ja hoitakse külmunud olekus kaks ööpäeva. Seejärel hoitakse külmunud kuubikud 7 päeva normaalsetes tingimustes +15° juures, mille järel neid proovitakse ja saadud andmeid võrreldakse.

Kui katsete tagajärjel saadud andmed savi sisaldavate kuubikute kohta ei erine lupja sisaldavate kuubikute omadest või on nendest kõrgemad või madalamad, kuid mitte üle 15% madalamad, siis savi võib lugeda praktiliselt kõlblikuks.

Samaaegselt tuleb kontrollida tsemendi- ja tsement-savilise normaalse konsistentsiga taigna tardumise aega (taigna koostis selleks on 1 osa tsementi : 1 osa savipiima — kaalu järgi).

Savile, mis kutsub esile tardumise tugeva kiirenemise selle alguses (2 või enam korda) tsement-savilises taignas, võrreldes puhta tsemenditaignaga, peab enne tarvitusele võtmist tehtama täielik keemiline analüüs.

## B. Liivasisalduse kontrollimine.

§ 12. Kui savis puuduvad kahjustavad ained, siis tuleb määrata temas leiduv liivahulk (0,15 mm suuremad osakesed). Selleks kuivatatakse 200 g savi, kaalutakse ja seejärel lahustatakse vees. Saadud savipiim kurnatakse läbi 0,15 mm sõela. Jääk sõelal kuivatatakse ja kaalutakse.

0,15 mm sõela puudumisel võib liivasisaldust savis määrata StroiTsNIL'i kiirendatud meetodiga.

Selleks võetakse umbes 250 sm<sup>3</sup> mahuga kolb või isegi harilik valgest klaasist pudel, täidetakse sel umbes 1/4 mahust loodusliku niiske saviga, valatakse vett peale ükskõik millise kindla määrgini (pudel parem täita täis) ja kaalutakse.

Pärast põhjalikku loksutamist ja suuremate terade sadestumist 15 sek. vältel valatakse vesi koos hõljuvate saviosakestega ettevaatlikult välja. Sellist savis leiduva liiva pesemist toimetatakse seni, kuni vesi kolvis või pudelis pärast loksutamist jääb läbipaistvaks. Harilikult vajatakse selleks 20—30 pesemist. Seejärel kolb või pudel täidetakse veega kuni esialgse määrgini ja kaalutakse uuesti. Lõpuks loputatakse pudel või kolb hoolikalt, täidetakse puhta veega sama kindla määrgini ja kaalutakse veel kord.

Liivasisaldus määratakse valemi järgi:

$$X = \frac{(P - P_2) \cdot 100}{P - P_1}$$

kus X — liivasisalduse % savis,

P — nõu kaal puhta veega,

P<sub>1</sub> — nõu kaal pesemata saviga ja veega kuni märgini,

P<sub>2</sub> — nõu kaal savist pestud liivaga ja veega kuni kindla märgini.

## II. SAVILISANDITEGA MÖRTIDE VALMISTAMINE.

### 1. Üldised juhised.

§ 13. Tsement-saviliste mörtide valmistamisel peavad olema kindlustatud kaks põhitingimust:

a) võimalikult peeneks lagunenud savi savipiima tegemisel;

b) võimalikult hoolikas mördi segamine, eriti tsemendi (tsement-lubi-savilistes mörtides ka lubja) segamine saviga.

Savipiima võib valmistada:

a) mördisegistis,

b) betoonisegistis,

c) silindrilises kruusapesijas,

d) raputsegistites, savisõtkujates ja spetsiaal-savisegistites.

Tsement-savilisi, tsement-lubi-savilisi ja lubi-savilisi mörte võib valmistada:

a) mördisegistites,

b) betoonisegistites.

Seejuures savipiima ja savilisanditega mörtide valmistamiseks võib kasutada üht ja sama mördisegistit (või betoonisegistit) või kahte eraldi mehhanismi (savisegistit ja mördisegistit, kahte mördisegistit, betoonisegistit ja mördisegistit jms.).

§ 14. Tööskeemi valik tsement-saviliste mörtide valmistamiseks sõltub:

a) Ühe või teise masina olemasolust ehitusel.

b) Töö mitme vahetusega teostamise võimalustest.

Ühe mördi- või betoonisegistiga võib piirduda sel juhul, kui mördi valmistamine teostatakse ühes või kahes töövahetuses ja kui järelilikult on võimalik savipiima valmistamist läbi viia vaba teise või kolmanda töövahetuse ajal; kui aga mörti valmistatakse kolmes vahetuses, siis tuleb rakendada üks segisti ainult savipiima valmistamiseks ja teine — mördi valmistamiseks.

c) Kasutatava savilisandi kujust (liigist).

Savipulbriga töötamisel, mida eelistatakse kasutada talvisel ajal, võib piirduda ühe mördi- või betoonisegisti tarvitamisega ka siis, kui töötatakse mitme vahetusega.

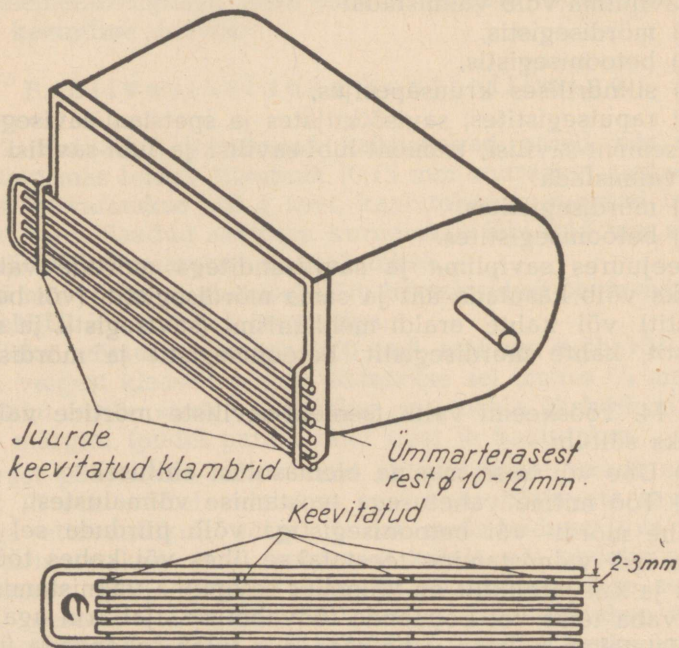
d) Kui savi sisaldab üle 5% jämedaid osi (näiteks kruusa terajämedusega üle 20 mm), siis on parem valmistada savipiima betoonisegistis või kruusapesijas.

Kruusapesijaid, raputsegisteid ja spetsiaal-savisõtkujaid on kasulik tarvitada ainult suuremahuliste tööde puhul ja vabade mördi- või betoonisegistite puudumisel.

## 2. Seadeldised savipiima ja mördi valmistamiseks.

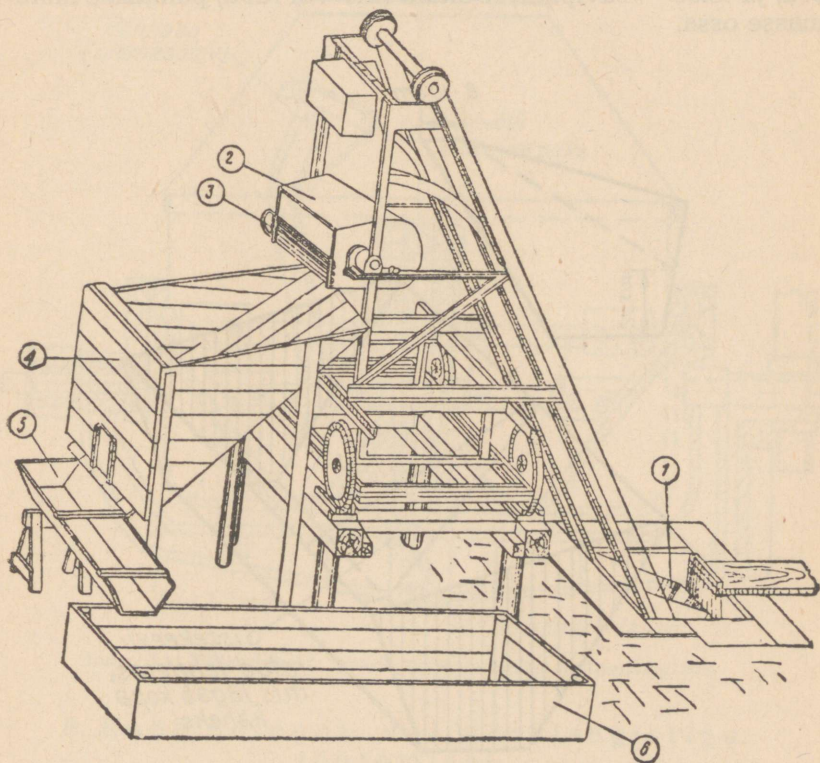
### A. Ühe betooni- või mördisegistiga töötamisel.

§ 15. Ühe ja sama mördisegistiga savipiima ja savilisandiga mördi valmistamiseks peavad olema järgmised seadeldised:



Joon. 4. Mördisegisti trumli äravõetav rest.

a) äravõetav püüderest 5—7 ümmarvarvast läbimõõduga 10—12 mm, mis on kokku keevitatud nii, et varbade vahe on 2 kuni 3 mm (joon. 4); see rest kinnitatakse segisti trumli avakülge ja on määratud lagunemata suuremate savitükkide tagasihoidmiseks trumlist savipiima väljakallamisel;



Joon. 5. Seade savipiima ja mördi valmistamiseks:

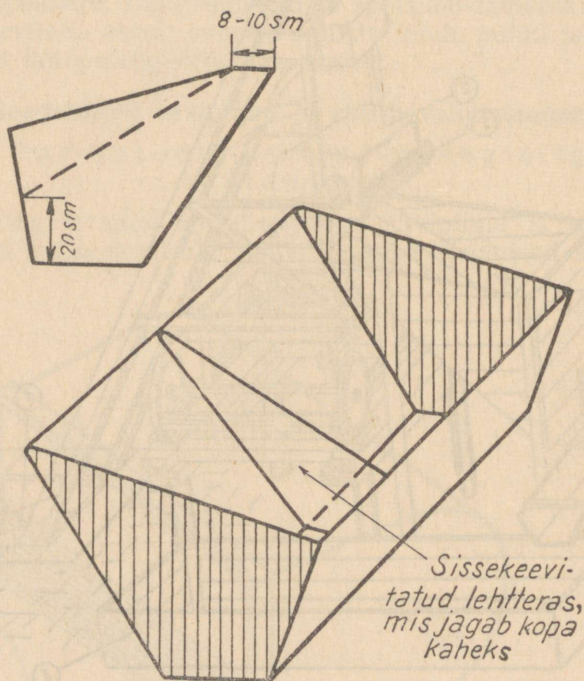
- 1 — täidetav tõstekopp; 2 — segisti trummel;
- 3 — äravõetav rest; 4 — mördisegisti punker;
- 5 — äravõetav moldrenn; 6 — savipiima varukast 2—3 m<sup>3</sup> mahutavusega.

b) savipiima varukast mahutavusega 2 kuni 3 m<sup>3</sup> (joon. 5), mis on paigutatud mördisegisti kõrvale ja määratud savipiima hoidmiseks, mida vajatakse ühe-kahe vahetuse jooksul;

c) äravõetav renn savipiima juhtimiseks segisti trumlist varukasti;

d) doseerimise käsikopp savipiima kallamiseks segisti tõstekoppa;

e) raudplekist vahesein segisti tõstekopas, mis jagab selle kahte ossa (joon. 6); esimesse pannakse ainult tsement (kuiv osa) ja teise — savipiim; lisandid (liiv või räbu) pannakse mõlemasse ossa.

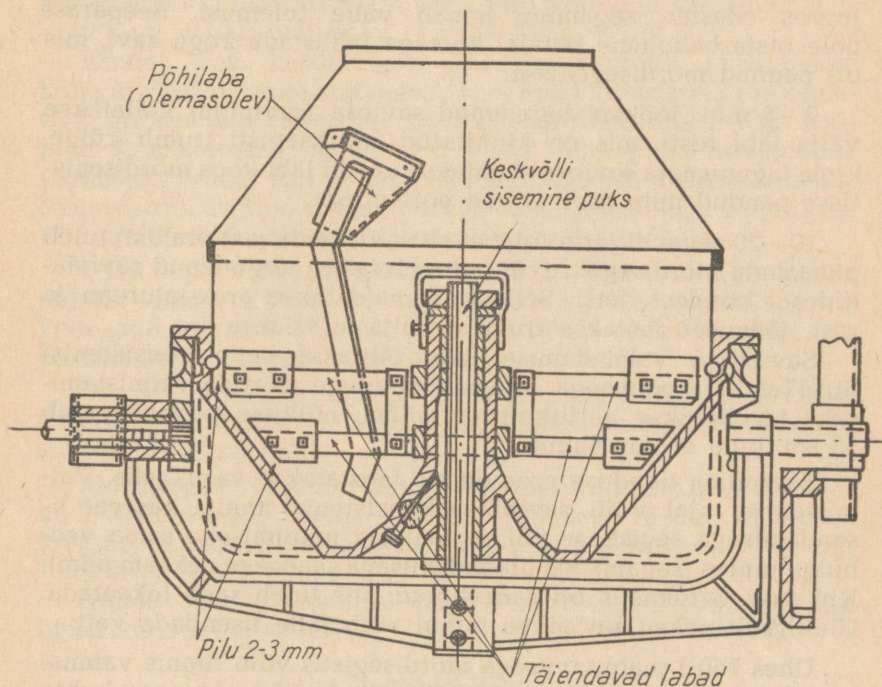


Joon. 6. Mõrdisegisti tõstekopa jaotus kahte ossa.

§ 16. Savipiima valmistamisel betoonisegistis kinnitatakse püüderest suuremate mittelagunenud savitükkide kinnihoidmiseks trumli ava äärtele; sel juhul on püüderest rõngakujuline.

§ 17. Savipiima valmistamiseks betoonisegistis tuleb sellele sisse monteerida täiendavad äravõetavad segamislabad (joon. 7), mis kinnitatakse keskvõlli sisemise puksi külge. On soovitatav teha täiendavad labad võimalikult pikad, jättes nende ja trumli seinte vahele vaid 2—3 mm vahet.

Kui segistit kasutatakse ühtlasi ka betooni valmistamiseks, tuleb labad teha küllalt tugevad, et vältida nende äravõtmist betooni valmistamisel.



Joon. 7. Täiendavate labade sisseadmine betoonisegistis.

## B. Kahe betooni- või mördisegistiga töötamisel.

§ 18. Savipiima ja savilisandiga mördi valmistamiseks kahe mördi- või betoonisegistis tuleb üks segisti varustada samasuguste seadeldistega nagu töötamisel ühe mördisegistiga (või betoonisegistiga). Seejuures võib savipiima varukasti mahutavust vähendada kuni 1 m<sup>3</sup>-ni.

### 3. Savipiima valmistamine.

§ 19. Savipiima saamiseks valatakse mördisegistisse (või betoonisegistisse) vett ja pannakse tükkisavi, umbkaudu võrdsetes mahtudes. Savi ja vee segamine toimub seni, kuni saa-

dakse savipiim konsistentsiga, mille juures StroiTsNIL'i koonus vajub 15 sm sügavusele. Harilikult saadakse selline piim savi ja vee pideval segamisel umbes 3—5 min. kestel, kusjuures edasine segamine annab vähe tulemusi. Seepärast pole otstarbekohane püüda korraga lahustada kogu savi, mis oli pandud mördisegistisse.

3—5 min. jooksul lagunenenud saviosa (savipiim) kallatakse välja läbi resti, mis on kinnitatud mördisegisti trumli külge, kuna lagunemata saviosa segatakse uuesti läbi koos mördisegistisse pandud uute savi ja vee portsudega.

10—20 segandi järgi (olenevalt savis leiduvast prahist) tuleb puhastada mördisegisti (või betoonisegisti) kogunenud savijääkidest, kividest jms. Selleks eemaldatakse äravoolurenn ja rest, jäänused lastakse trumlist välja ja viiakse ära.

Savipiima valmistamisel kontrollitakse selle konsistentsi StroiTsNIL'i koonusega. Tsement-saviliste mörtide valmistamiseks tarvitatakse harilikult savipiima, millesse koonus vajub 15 sm, kuid ei upu sinna.

Savipiima tiheduse proovimine teostatakse varukastis. Valmistamise ajal võib savipiima konsistentsi muuta kas vee lisandamisega segistisse või segamisaja muutmisega sama veehulga juures (segamisaja pikendamisega saadakse paksem piim). Kui savi varukastis on sadestunud, siis tuleb seda loksutada. Üleliigselt paksu savipiima puhul võib talle lisandada vett.

Ühes 150 l mahutavusega mördisegistis võib tunnis valmistada kuni 1 m<sup>3</sup> savipiima. Savipiima kulu ühe vahetuse kohta ja ühe segisti kasutamisel (SSM — 150 l) on harilikult 2—3 m<sup>3</sup>. Nii on võimalik ühe mördisegistiga ühe vahetuse jooksul (8 tundi) valmistada savipiima niipalju, et sellest jätkub mördi valmistamiseks ühe segistiga 3—4 vahetuse jooksul või 3—4 segistiga ühe vahetuse jooksul.

§ 20. Talvisel ajal toimub savipiima valmistamine köetud ruumis (soojakus) samade masinatega nagu suvistes tingimusteski. Kõik vajalikud seadeldised jäävad ka sel juhul muutmata.

Tükkis karjäärisavi veetakse soojakusse eelsoojendamiseks. Eelsoojendamine on tarvilik peamiselt lume sulatamiseks. Täielik savi ülessulatamine pole soovitatav, sest selline savi muutub sitkeks ja raskelt töödeldavaks (kleepub labidate ja kopa külge jne.). Külmunud savi aga laguneb vees võrdlemisi kergelt.

Savipiima valmistatakse nii sulast kui ka külmunud tükkisavist. Selleks pannakse mördi- või betoonisegistisse külmunud tükkisavi (külmunud tükkide kaal mitte üle 3—4 kg) umbes 100 l ja niisama palju vett. Vesi võib olla kas kuum ( $T = +40$  kuni  $+100^{\circ}$ ) või külm ( $T = +7$  kuni  $+10^{\circ}$ ).

Kuuma vett kasutatakse siis, kui savipiim tarvitatakse kohe ära mördi valmistamiseks, s. o. kui töötatakse kahe segistiga, millest üks valmistab savipiima ja teine mörti. Kui savipiim valmistatakse külma veega, siis tuleb piima soojendada varukastis enne, kui teda kasutatakse mördi valmistamiseks. Piima soojendamine toimub auruga (kas aurunõelaga või vahenditu auru sisselaskmisega, keerdtorudega jms.).

Tükkisavi veega segamine kestab 3—4 minutit (kuuma vee puhul vähem, külma vee puhul kauem). Seejuures laguneb vees vaid osa savi. Saadud piim valatakse välja läbi resti, mis on kinnitatud segisti trumli külge.

Ule 3—5 min. segamine pole enam kasulik. Savipiima väljalaskmine, hoidmine ja doseerimine toimub samal viisil nagu suvistes tingimusteski.

Mördisegisti tootmisvõime savipiima valmistamisel külmunud tükkisavist kuuma vee tarvitamisel võrdub ligikaudu tootmisvõimega normaalsetes suvistes tingimustes, s. o. ligi  $1 \text{ m}^3$  savipiima tunnis.

Külma vee tarvitamisel langeb mördisegisti tootmisvõime ligikaudu 15—20% võrra.

#### 4. Mördi valmistamine.

§ 21. Segisti trumli täitmine toimub tõstekopaga kahes osas. Esimeses järjekorras pannakse segisti trumliisse savipiim (või savipulber), tsement ja osa liivast (1—2 mahuosa liiva 1 mahuosa tsemendi kohta); ülejäänud osa liiva lisandatakse teises järjekorras.

Tsement, savi ja osa liivast segisti trumliis segatakse põhjalikult 1—1,5 min. vältel ühes täieliku veehulga lisandamisega, mis on tarvilik nõutava konsistentsiga mördi saamiseks. Seejärel lisandatakse saadud massile ülejäänud osa liiva ja jätkatakse segamist veel, mitte vähem kui 2,5—3 min.

§ 22. Tsement-lubi-savilised ja lubi-savilised mördid segatakse samuti kahes osas. Alguses segatakse põhjalikult 1,5—2 min. vältel tsement, savi- ja lubjapiim või jälle savi- ja lubjapiim (lubi-saviliste mörtide puhul) veega ja osa liivaga, see-

järel lisandatakse ülejäänud liiv ja jätkatakse segamist veel 3—4 min.

§ 23. Tuleb nõuda mördi põhjalikku segamist, sest sellega saavutatakse 1,5—2-kordne mördi tugevuse suurenemine. Mitteküllaldane mördi segamine, kus savi jääb püsima eraldi osadena, võib edaspidi põhjustada müüritise lõhenemist.

§ 24. Savilisandiga mörtide valmistamine talvel toimub köetud ruumis samuti kui suvistes tingimusteski.

## 5. Välimeetodid mördi mihuse kontrollimiseks.

§ 25. Peale laboratoorsete katsete võib tsement-saviliste mörtide mihust kontrollida ka müüritise tootmisprotsessis järgmiste tunnusmärkide järgi:

a) õieti koostatud tsement-saviline mört ei tohi kihineda (sadestuda) tööpaigale transportimisel; hea mört ei vaja vee lisandamist müürsepa poolt ega täiendavat segamist;

b) õieti koostatud tsement-saviline mört kohase konsistentsiga võimaldab head ja võrdlemisi õhukese vuugiga ladumist.

Mördi nakkavus tellisesse peab olema hea: müüritisest väljavõetud tellise kogupind peab olema kaetud mördijäägiga. Puhtate kohtade esinemine tellise pinnal näitab mördi mitteküllaldast töödeldavust, s. o. vähest vee või segatud sideaine sisaldavust.

## JUHEND

# EHITUSMORTIDES TÖÖSTUSLIKE LUBIJAATMETE KASUTAMISEKS<sup>1)</sup>.

### I. ÜLDISED JUHISED.

§ 1. Tööstuse lubijäätmed kujutavad endast lubjатаignat, mis sisaldab 30—65% CaO+MgO ja on suuremal või vähe­mal määral reostatud mitmesuguste lisanditega.

Käesolevas juhendis käsitletavat massilised lubijäätmed on järgmised: nahalupjamise jääk, tekstiili pleekimise (pleek­lubja) jääk ja karbiidlubi.

§ 2. Esimest jääki saadakse toornahkade lupjamilisel, mis eelneb parkimisele. See jääk sisaldab harilikult kõrvalaine­tena karvu ja nahatükke 5—10% hulgal (kaalu järgi). Halb hais, mida see jääk mõnikord eritab, on tingitud temas olevate nahatükkide mädanemisest.

Eristatakse nahalupjamise jäägi järgmisi liike:

a) k a n g e l u p j a m i s e j ä ä k, mis saadakse naha lupja­misel ainult lubjaga ilma teiste lisanditeta;

b) n ö r k l u p j a m i s e j ä ä k, mis saadakse naha lupja­misel lubjaga, millele on lisandatud naatriumi bisulfaati ja teisi soolasiid.

Nõrklupjamise jäägid sisaldavad peale tavaliste orgaaniliste kõrvalainete ka anorgaanilisi aineid, peamiselt sulfaate (hari­likult kuni 1,5%, arvestades SO<sub>3</sub> järgi) ja mitmesuguseid naatriumiühendeid.

Lubja aseainena eelistatakse kangelupjamise jääkide kasu­tamist.

M ä r k u s. On keelatud tarvitada naha tootmisprotsessis esinevaid jääke, mis koosnevad väävlisnaatriumist ja lubjast.

§ 3. Teine aine on ärakasutatud p l e e k l u b j a j ä ä k, mis saadakse lõngade ja riide pleegitamisel tekstiiltööstuses. Värs­ke jääk sisaldab 1,5 — 2,5% vaba kloori ja 2,5 — 4,5% kloor­kaltsiumi.

---

<sup>1)</sup> Juhend on välja töötatud StroiTsNIL'i ehitusmaterjalide labora­tooriumi poolt; kinnitatud NSVL Ehituse RK Tehnilise Valitsuse poolt 10. aprillil 1941. a.

4. Karbiidlubi on jääk, mis saadakse atsetüleeni tootmisel kaltsiumkarbiidist. Värske karbiidlubi sisaldab sageli karbiidiosakesi, mis lagunevad atsetüleeni eraldamisega. Isegi täielikult lagunenuid karbiidis võib teatud hulk atsetüleeni jääda lahustunuks karbiidlubjas.

## II. TEHNILISED NÕUDED LUPJA SISALDAVATE JÄÄTME TE KOHTA.

§ 5. Lubijäätmete mihus sideainena sõltub nende  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Mg(OH)}_2$  sisaldavusest, arvestades  $\text{CaO} + \text{MgO}$  järgi.

Esialgseks hindamiseks võib orienteerivalt aluseks võtta, et  $\text{CaO} + \text{MgO}$  sisaldus värsketes jättehunnikutes, arvestades kuivaine järgi, on järgmine: karbiidlubjas ning pleeklubja jäägis kuni 65% ja nahalupjamise jäägis — 30 kuni 50%.

§ 6. Pole lubatud, et tarvitatavais lubijäätmeis leiduks: nahalupjamise jäägis — lagunevaid orgaanilisi aineid, pleeklubja jäägis — vaba kloori, ning karbiidlubjas — lagunemata karbiidi ja atsetüleeni.

Jäägid, mis ei vasta neile nõuetele, tulevad vastavalt §§ 17 ja 18 juhistele kahjutustada.

§ 7. Sulfaatide hulk nahalupjamise jäägis ei tohi ületada 2% kuivaine kaalu, arvestades  $\text{SO}_3$  järgi. Pealeselle ei tohi nahalupjamise jäägid sisaldada naatriumi või kaaliumi lahustuvaid soolasid, mis mõjuvad oksüdeerivalt (§ 14).

§ 8. Kloorkaltsiumi suurim lubatav sisaldus pleeklubja jäägis pole kindlaks määratud; kui aga pleeklubja jäägis on üle 1,5% kuivaine kaalust kloorkaltsiumi, siis tema kasutamisel tuleb järgida §-s 19 antud juhust.

## III. PROOVIDE VÕTMINE, JÄÄTME ESIALGSETE KATSETAMISTE MEETODID JA MÖRTIDE KOOSTISTE MÄÄRAMINE.

§ 9. Jäätmete mihuse kindlaksmääramisel peab arvestama aega, mis nad on olnud jättehunnikus. Seepärast peab hunnikute töötlemist teostama kindlas järjekorras, jaotades neid gruppidesse vastavalt vanusele, ja nimelt: kuni 1 kuu, 1—2 kuud, 2—4 kuud ja üle 4 kuu vanad hunnikud. Igas grupis loetakse partiiks jäätmete hulk mitte üle 10 m<sup>3</sup>.

§ 10. Proove võetakse partii mitmesugustest kohtadest, mahuga umbes üks 1 igaüks, ja vähemalt 10 sm sügavusest, arvates hunniku pealispinnast. Proovid segatakse hoolikalt kokku ja segu loetakse keskmiseks prooviks.

§ 11.  $\text{CaO} + \text{MgO}$  sisalduse kindlaksmääramine toimub hariliku lubja analüüsamise menetlusel (OST 90034—39).

§ 12. Vaba kloori olemasolu pleeklubja jäägis määratakse kindlaks lõhna või tärgeldatud niiske paberi sinistumise järgi.

§ 13. Lagunemata karbiidiosakeste ja atsetüleenini olemasolu karbiidlubjas tehakse kindlaks lõhna järgi. Kui madala temperatuuri puhul lõhna pole, siis tuleb karbiidlubja proov soojendada. See katse tehakse järgmiselt.

150 kuni 200 g ainet pannakse portselantassi, keemilisse klaasi või mõnda teise, kuid mitte vasest nõusse. Seejärel toimub nõu soojendamine (kuni 50—70°) massi sagedasel segamisel, kusjuures iga 2—3 minuti järel nuusutatakse, kas on tunda atsetüleenini lõhna. Kui 15—20 min. katse vältel pole lõhna tunda, siis loetakse, et karbiidlubjas pole lagunemata karbiidiosakesi või atsetüleenini.

§ 14. Halva haisuga ainete olemasolu nahalupjamise jäägis tehakse kindlaks umbes 10 sm<sup>3</sup> mahuga proovi soojendamisel lahtises nõus. Halb hais, mis tuletab meelde mädanenud loomaliimi haisu, näitab lagunevate orgaaniliste ainete olemasolu.

Lahustuvate soolade olemasolu nahalupjamise jääkides tehakse kindlaks järgmiselt:

Jäägi proov (noa otsa täis) vedeldatakse umbes kolmekordse veehulgaga ja lastakse läbi paberfiltril. Filtraat aurustatakse kellaklaasil läbimõõduga 8—10 sm. Ühel ajal sellega toimub teisel klaasil sama hulga vee aurustamine, milline hulk oli võetud proovi vedeldamiseks. Siis järgneb klaasidele sadestunud kihtide võrdlus. Hästi märgatav, mõnikord tugev, heleda-värviline kiht näitab lahustuvate soolade olemasolu.

§ 15. Veehulga kindlaksmääramine jääkides toimub umbes 50 g jäägi kuivatamise teel kuivatuskapis temperatuuri juures 105—110° umbes 3 tunni jooksul ühes pärastise jahutamisega ekssikaatoris ja kaalumisega.

Umbkaudsete arvutuste tarvis veehulga kindlaksmääramiseks lubjalistes jäätmetes võib kasutada ka valemit:

$$B = \frac{190 - 90P}{P},$$

kus  $B$  — veesisaldus %-des,  
 $P$  — taigna mahukaal kg/l.

§ 16. Mörtide koostiste kindlaksmääramisel peab orienteeruma nendele koostistele, mis tarvitatakse harilikult lubja kasutamisel, korrigeerides need vastavalt tegelikule  $\text{CaO} + \text{MgO}$

sisaldusele jääkides, võrreldes tavalise lubjataignaga, mis sisaldab harilikult 60—70% CaO+MgO, arvestades kuivaine järgi.

#### IV. LUPJA SISALDAVATE JÄÄTMEtega TÖÖTAMISE ISEÄRASUSI.

§ 17. Vaba kloori sisaldusega pleeklubja jääki, lagunemata karbiidlubja ja atsetüleeni sisaldavat karbiidjääki ning lagunevate orgaaniliste ainetega nahalupjamise jääki tuleb eelnevalt hoida hunnikutes kuni kahjustavate ainete kadumiseni.

Tähendatud eesmärgiga hunnikutes hoidmine kestab harilikult 1—2 kuud nahalupjamise jäägi ja karbiidlubja puhul ja 5—6 kuud pleeklubja jäägi puhul. Jääkide kiiremaks kahjustumiseks tuleb need laotada katusealustele lavadele umbes 50 sm kõrgusega hunnikuisse ja neid perioodiliselt segada.

§ 18. Nahalupjamise jääk tuleb vabastada kõrvalainetest sõelumisega läbi sõela (soovitav vibrosõela), mille augud pole mitte üle 1—2 mm. Mustumise puhul tuleb sõeluda ka pleeklubja jääki ja karbiidlubja.

§ 19. Pleeklubja jääki võib kasutada iseseisva sideainena kloorkaltsiumi sisalduse juures mitte üle 1,5%, arvestades kuivaine kaalu järgi. Suuremal kloorkaltsiumi sisaldusel võib jääki kasutada hariliku lubja või teiste sideainete lisandina säärasel hulgal, et kloorkaltsiumi sisaldus segamördis ei ületaks 1,5%, arvestades kuivaine järgi.

§ 20. Lubjaliste jäätmete kõiki liike võib segada kokku lubjaga, kipsiga ja tsemendiga. Värske karbiidlubja segamine värske pleeklubja jäägiga pole lubatud. Nahalupjamise jääke võib tarbe korral kokku segada üksikult kas karbiidlubjaga või pleeklubja jäägiga.

§ 21. Laialipritsimise vältimiseks toimub lubjaliste jääkide vedu üldreeglina kinnistes mahutites.

§ 22. Lubjaliste jääkide hoidmine toimub aukudes, nagu tavalise lubjataigna hoidmine. Seejuures mitmesuguste sortide jäägid hoitakse eraldi.

§ 23. Mördi mihuse kontrollimine on kohustuslik ja koosneb lähtematerjalide mihuse ja mördi konsistentsi kontrollist (viimane toimub müürsepakastis) ning mördi proovikehade valmistamisest ja proovimisest, kusjuures mört selleks võetakse mördisegistist väljumisel.

Kontrollimiseks proovide võtmine toimub mitte harvemini kui üks kord iga 200 m<sup>3</sup> müüritise (või iga üksiku objekti) kohta, samuti mördi koostise või konsistentsi igal muutmisel kui ka lähtematerjalide iga uue saadetise saabumisel.

# JUHISED KIVISÖE TOLMUTAOLISE KÜTTEAINE TUHA KASUTAMISEKS EHTUSMÖRTIDES<sup>1)</sup>.

## I. ÜLDEESKIRJAD.

§ 1. Käesolevad juhised näevad ette müüri ladumisel tsementmörtides lubja asemel tuha kasutamist, mis saadakse kivisöe tolmutaolise kütteaine põletamisel nii kuivades kui ka tuha märja kõrvaldamisega kolletes.

## II. TEHNILISED NÕUDED TUHA KOHTA.

§ 2. Tuhk, mida kasutatakse müüri töö mörtides, peab vastama järgmistele nõuetele:

a) põlemata söeosakeste hulk (kadu ergamisel) ei tohi ületada 30%; suuremal põlemata osakeste sisaldusel, kuid mitte üle 40%, otsustatakse tuha kasutamise küsimus tsement-tuhk-mörtide eelnevate laboratoorsete katsete põhjal;

b) sulfaatide sisaldus, arvestades SO<sub>3</sub> järgi, ei tohi ületada 4%;

c) kaalu jääk sõelal 900 auguga/sm<sup>2</sup> ei tohi ületada 2% ja läbimine 4900 auguga/sm<sup>2</sup> sõelast peab olema vähemalt 60%.

§ 3. Katsed ülaltoodud nõuetele vastavuse kindlakstelemiseks toimuvad tingimata enne tuha kasutamist müüri töös. Need katsed võivad ära jääda, kui antud tuhasaadetise kohta on olemas TETs'i<sup>2)</sup> laboratooriumi pass.

## III. MÖRTIDE KOOSTISE VALIK.

§ 4. Tsement-tuhk-mörtide koostise valik vastavalt nõutud margile ja konsistentsile toimub mördist valmistatud katsekehade proovimise põhjal, mis valmistatakse katsetatava tuha kasutamisel ja proovitakse 28 päeva vanuses.

§ 5. Tsementide margiga 200—250 ja keskmise sõmerusega liiva puhul võib orienteeruvalt kasutada tab. 1 toodud mörtide koostisi.

<sup>1)</sup> Juhised on välja töötatud trusti „Stroitel“ kesklaboratooriumi poolt; kinnitatud NSVL Ehituse RK Tehnilise Valitsuse poolt 26. det. 1940. a.

<sup>2)</sup> TETs — Teplo-elektro-tsentral (Soojuse-Elektri-tsentraal).

## Tsement-tuhk-mörtide koostised.

Mördi mark	Koostis mahu järgi			
	tsement	tuhk	lisaaine (agregaat)	
			harilik liiv	räbuliiv
30	1	1	5—6	4,5—5
15	1	1	7—8	6—7
8	1	1,5	9	—
8	1	2	—	8

§ 6. Talviste müüritööde puhul külmetamise menetluse järgi tuleb mördi koostis eriti hoolikalt valida, kusjuures sel puhul tsemendisaldus mördis peab olema vähemalt  $150 \text{ kg/m}^3$  ja lisandatava tuha hulk mitte üle 100% tsemendisaldusest mahu järgi.

#### IV. MÖRTIDE VALMISTAMINE JA NENDE MIHUSE KONTROLLIMINE.

§ 7. Hea mihusega tsement-tuhk-mörtide saamiseks peab olema kindlustatud kõikide mördiosiste põhjalik kokkusegamine.

Mördi kuivade osiste segusse panemine võib toimuda üheaegselt. Segamine peab kestma 1,5—2,5 min. (mörtidel suurema tsemendisaldusega vähem ja vähema tsemendisaldusega rohkem aega).

Mördi osiste võimaliku sadestumise vältimiseks tuleb mörti müürsepakastis varuda mitte rohkem kui üheks müürseppade töötunniks.

§ 8. Mördi mihuse kontrollimine on kohustuslik ja koosneb lähtematerjalide mihuse ja mördi konsistentsi (müürsepakastis) kontrollist ning mördi proovikehade valmistamisest ja proovimisest, kusjuures mört selleks võetakse mördisegistist väljumisel.

Kontrollimiseks proovide võtmine toimub mitte harvemini kui üks kord iga  $200 \text{ m}^3$  müüritise (või iga üksiku objekti) kohta, samuti mördi koostise või konsistentsi igal muutmisel kui ka lähtematerjalide iga uue saadetise saabumisel.

# JUHISED LABITÖÖTATUD VORMILIIVADE KASUTAMISEKS EHTUS- MÖRTIDES<sup>1</sup>).

## I. ÜLDEESKIRJAD.

§ 1. Käesolevad juhised näevad ette valuvormide läbitöö-  
tatud liivade (vormiliiv ehk -muld ehk „põlenud liiv“ —  
metallvalude tootmisjääk) kasutamist sega- ja lubimörtides  
müüritöödel ja lubimörtides — krohvitoöl hariliku liiva asemel.

## II. TEHNILISED NÕUDED VORMILIIVADE KOHTA.

§ 2. Lubatakse kasutada vaid nende tsehhide ja tehaste  
vormiliivu, millised ei tarvita vormisegude koostamiseks tse-  
menti kahjustavaid lisandeid, nagu: õlid, siirupid, sulfitleeli-  
sed jms. liimivad ained. Liivad harilike orgaaniliste lisanditega  
(kivisüsi, saepuru jms.) on lubatud.

§ 3. Tarvitatud vormiliivade hunnikute töötlemisel tuleb sil-  
mas pidada, et hunnikuis võib leiduda ka juhuslikke kahjus-  
tavaid lisandeid (prügi, puhastuslõngad jms.), samuti metalli-  
laaste ja puru valude viilimisest jm. Eriti ohtlikud võivad olla  
naabruses asuvate keemiatehaste ja -tsehhide jäätmed (happed,  
leelised, soolad).

Ülaltoodut silmas pidades tuleb hunnikuid, milledest kavat-  
setakse vormiliiva võtta, eelnevalt põhjalikult uurida.

## III. PROOVIDE VÕTMINE JA ESIALGSETE KATSETAMISTE MEETODID.

§ 4. Enne mörtides tarvitamist tuleb vormiliiva sõeluda  
metalliosadest, laastudest jms. juhuslikest kõrvalaineist vabas-  
tamiseks.

Toimingu kiirendamiseks on soovitav kasutada näiteks  
pigistivibraatoriga varustatud sõelu aukude suurusega sel  
juhul 2,5 mm. Käsitsi sõelumist toimetatakse sõelaga, mille  
aukude suurus on 5 mm.

<sup>1</sup>) Juhised on välja töötatud StroiTsNIL'i ehitusmaterjalide labora-  
tooriumi poolt; kinnitatud NSVL Ehituse RK Tehnilise Valitsuse poolt  
26. det. 1940. a.

§ 5. Enne töötlemisele asumist tuleb võtta 4—10 proovi, olenevalt hunniku mahust. Liiva saabumisel ehituskohale võetakse igast saadetisest üks proov.

§ 6. Vormiliiva sõelutud proovid kontrollitakse eelnevalt kahjustavate lisandite sisalduse suhtes vastavalt hariliku liiva kohta kehtima pandud meetodeile OST—3518 järgi.

Enne kasutamist peab kindlaks tegema:

a) liivas sisalduvate kahjulike orgaaniliste lisandite määra, kusjuures kalorimeetrilise proovi värvus peab olema mitte tumedam kui etaloon;

b) liiva mahukaalu, mis peab olema kuivas ja kobedas olekus mitte üle  $1400 \text{ kg/m}^3$ ; suurem kaal näitab liivas metallipuru ja -osakeste sisaldust;

c) liivas sulfaatide esinemise; kui sel puhul liivaga valmistatud vesileotise mihuselise proov kloorbaariumiga annab tunduva valge sademe, siis tuleb teostada liiva keemiline analüüs.

§ 7. Enne liiva kasutamist on soovitav selgitada temas alla 0,15 mm suurusega osakeste sisaldus. Katse toimub kuiva liiva sõelumisega või liiva 0,15 mm aukudega sõelast läbipesemisega ühes jäägi pärastise kuivatamisega.

Parimaid tagajärgi lubimörtides annavad liivad, mis sisaldavad 20—30% teri alla 0,15 mm.

§ 8. Juhul, kui keemiatsehide jätted võivad hunnikut kahjustada, samuti ka juhul, kui vormiliiv võib sisaldada õlisid, sulfitleelist, siirupit jms., tuleb liiv laboratooriumis järele proovida.

Seejuures määratakse keemilise analüüsiga kõrvallisandite sisaldus ja teostatakse võrdluskatseid ühesuguse koostisega mörtide tugevuse kohta, millised valmistatakse üks — hariliku liivaga ja teine — proovimiseks võetud vormiliivaga. Õlide sisaldus võib olla kuni 0,2% ja  $\text{SO}_3$  — 1,0%.

#### IV. MÖRTIDE KOOSTISE VALIK.

§ 9. Ulaltoodud nõuetele vastavat läbisõelutud vormiliiva võib kasutada hariliku liiva asemel müüritöö lubjalistes, tsement-lubjalistes ja tsement-savilistes mörtides ja krohvitoõ lubjalistes mörtides. Kui sel puhul vormiliiv sisaldab vähemalt 15% peenosi (alla 0,15 mm), siis tuleb lubja- või savisisaldus tsement-segamörtides vähendada 1,75 kuni 2 korda, võrreldes hariliku liivaga mörtide tavaliste koostistega. Nii näiteks:

a) lubjalistes mörtides koostisega — 1 osa lubjатаignat : : 2,5—3,5 osa liiva asemel tuleb võtta — 1 osa lubjатаignat :

: 5—6 osa vormiliiva; peenterade tunduva sisalduse tõttu evivad säärased mördid küllaldast töödeldavust ja nende tugevus ei ole vähem tavaliste lubimörtide omast;

b) sega-tsement-mörtides tuleb 1:1:6 koostise asemel võtta keskmiselt 1:0,5:6 kuni 1:0,2:6; 1:1,5:9 asemel võetakse 1:0,7:9 jne.

Peenterade suurema sisaldusega vormiliivade kasutamisel lubatakse üksikuil juhtudel 1:1:6 koostisest välja jätta lubi ja kasutada näiteks 1:6—1:7 (tsement : vormiliiv) koostist.

§ 10. Antud margi ja konsistentsiga mördi koostise täpsustamine toimub vormiliivaga valmistatud 28 päeva vanusega proovikehade proovimise põhjal.

Mördi koostist lubatakse määrata sel teel, et vormiliivaga valmistatud 14 päeva vanusega proovikehade tugevust võrreldakse hariliku liivaga valmistatud proovikehade tugevusega, kusjuures viimaste koostis peab vastama antud margi mörtide koostisele, mis on toodud „Juhendis tsement-, sega- ja lubimörtide markeerimiseks ja koostamiseks müüritööde tarvis“<sup>1)</sup>.

Seejuures võidakse kasutada vormiliivaga mördi niisugust koostist, mis annab mitte väiksemad tugevusenäitajad, kui see on soovitatud tähendatud juhendiga tavalise koostise kohta.

## V. MÖRTIDE VALMISTAMINE JA NENDE MIHUSE KONTROLLIMINE.

§ 11. Vormiliivaga valmistatud mörtide segamine peab kestma vähemalt 1,5—2 min.

§ 12. Mördi mihuse kontrollimine on kohustuslik ja koosneb lähtematerjalide mihuse ja mördi konsistentsi (mürsepakastis) kontrollist ning mördist proovikehade valmistamisest ja proovimisest, kusjuures mört selleks võetakse mördisegistist väljumisel.

Kontrollimiseks proovide võtmine toimub mitte harvemini kui üks kord iga 200 m<sup>3</sup> müüritise (või iga üksiku objekti) kohta, samuti mördi koostise või konsistentsi igal muutmisel kui ka lähtematerjalide iga uue saadetise saabumisel.

<sup>1)</sup> Vt. lk. 3.

## AJUTINE JUHEND LUBI-TELLISJAHU-MÖRTIDE VALMISTAMISEKS JA KASUTAMISEKS<sup>1)</sup>.

### I. ÜLDEESKIRJAD.

§ 1. Tellisjahu on pulber, mis saadakse tellis- või katusekivide ning savinõude kildude või muude keraamikatehaste tootmisjäätmete (näit. vähepõletatud telliste jms.) kuival jahvatamisel.

§ 2. Tellisjahu lisandamine lubjalistele mörtidele tõstab nende tugevust ja annab neile hüdraulilisi omadusi.

Seega tellisjahu peenterad esinevad hüdraulilise lisandina; jämedamatel teradel on peamiselt peen-agregaadi osa.

### II. TEHNILISI NÕUDEID TELLISJAHU KOHTA.

§ 3. Tellisjahu valmistatakse toorainete jahvatamisega kuulveskites, aga vastava sortimise korraldamise tingimusel kas tsentrifugaaljõu või õhuseparatsiooni põhimõttel — ka ratasveskites, vasarpurustites jms.

Jahvatamine toimub kuivalt ilma vee lisanduseta. Kui aga algtoraine sisaldab niiskust määral, mis raskendab kuiva jahvatust ja kutsub esile pulbri pankumist, tuleb tooraine eelnevalt kuivatada kas õhus või kunstlikult.

§ 4. Tellisjahu jahvatuse peenus peab olema säärane, et jääk sõelal 900 auguga/sm<sup>2</sup> oleks mitte üle 5% ja suurimate terade suurus mitte üle 1 mm.

§ 5. Olenevalt lubi-tellisjahu-mörtidele antavast tugevusest eristatakse:

a) aktiivsed tellisjahud, mis kindlustavad lubi-tellisjahu-liiv-mörtidele (koostis 1:1:2) vanusega 28 päeva vähemalt 15 kg/sm<sup>2</sup> survetugevuse;

---

<sup>1)</sup> Käesoleva juhendi aluseks on võetud VNFSV Kommunaalmajanduse RK Ehituse Peavalitsuse poolt väljaantud juhend mõningate täpsustamisega; juhend on kinnitatud NSVL Ehituse RK Tehnilise Valitsuse poolt 28. mail 1941. a.

b) väheaktiivsed tellisjahud, mis annavad sama-suguseid mõrte survetugevusega 8 kuni 14 kg/sm<sup>2</sup> samas vanuses.

§ 6. Olemasoleva kohaliku tooraine eelnev proovimine saadava tellisjahu mihuse hindamiseks on kohustuslik.

### III. MÖRTIDE KOOSTISE VALIK.

§ 7. Mördi koostise kindlakstegemine toimub töö juures tarvitatava konsistentsiga mörtidest valmistatud 28 päeva vanusega katsekehade proovimise alusel.

§ 8. Tellisjahu kasutamiseiga mörtide orienteerivad koostised on toodud tabelis 1.

Lubi-tellisjahu-mörtide koostised.

Tabel 1.

K o o s t i s	Materjalide mahuline vahekord	Mördi mark 28 päeva järele
Lubjатаigen: tellisjahu: liiv	1:1:2	15
" " "	1:1:3	8
Kustutatud (või kustutamata) lubi: : tellisjahu: liiv	1:2:4	15
Kustutatud (või kustutamata) lubi: : tellisjahu: liiv	1:2:5	8

### IV. TÖÖDE TEOSTAMISE ISEÄRASUSI LUBI-TELLISJAHU-MÖRTIDE KASUTAMISEL.

§ 10. Krohvimisele kuuluvad pinnad peavad olema põhjalikult niisutatud korduvate pritsimisega värvipuldist, mis toimub enne lubi-tellisjahu-mörtide pealepanekut.

Samuti tuleb müüritöödel lubi-tellisjahu-mörtide kasutamisel telliseid niisutada.

§ 11. Kivinemise algjärgul (3—7 päeva) tuleb krohvitud pindu süstemaatiliselt niisutada ülepritsimisega, samuti kaitsta neid päikesekiirte otsese mõju, tõmbetuule jne. vastu.

§ 12. Lubi-tellisjahu-mörtide kasutamisel vee mõju all olevais ehitiste osades peab neid ehitiste osi teatud aja kestel pärast ehitamist kaitsema vee vahenditu mõju eest. Selleks tarvilik aeg mitmesuguste tellisjahude kohta määratakse kindlaks laboratoorsete katsetega.

### V. MÖRTIDE VALMISTAMINE JA NENDE MIHUSE KONTROLLIMINE.

§ 13. Tellisjahu transportimisel tuleb teda kaitsta niiskuse eest.

§ 14. Tellisjahu hoitakse sademete vastu kaitstud ruumes (kuurid, kastid, mahutid, punkrid jms.).

§ 15. Mörtide valmistamisel tuleb tellisjahu põhjalikult segada lubjaga kuni segu täieliku ühetaolisuseni.

Uhe segandi segamine peab kestma vähemalt 5 min.

§ 16. Mördi mihuse kontrollimine on kohustuslik. See koosneb lähtematerjalide mihuse ja mördi konsistentsi (müür-sepakastis) kontrollist ning mördist katsekehade valmistamisest ja proovimisest, kusjuures mört selleks võetakse mördisegistist väljumisel.

Proovide võtmine kontrollimiseks toimub mitte harvemini kui üks kord iga 200 m<sup>3</sup> müüritise (või iga üksiku objekti) kohta, samuti mördi koostise või konsistentsi igal muutmisel kui ka lähtematerjalide iga uue saadetise saabumisel.

## JUHEND JAHVATATUD KUSTUTAMATA LUBJA KASUTAMISEKS EHITUSMORTIDES<sup>1)</sup>.

### I. ÜLDEESKIRJAD JA TEHNILISED NÕUDED JAHVATATUD LUBJA KOHTA.

§ 1. Jahvatatud kustutamata lubjaga valmistatavate mör- tide materjalid peavad rahuldama vastavate standardide ja teh- niliste tingimuste nõudeid.

Jahvatatud lubi peab rahuldama OST — 90034—39 nõudeid, mille järgi eristatakse 2 sorti — esimene ja teine, mis vastavad järgmistele tehnilistele tingimustele (tab. 1):

**Nõuded jahvatatud lubja mihuse kohta.**  
(OST—90034—39.)

Tabel 1.

Mihuse näitajad	I sort	II sort
1. CaO + MgO sisaldus, arvestades kuiva- tatud aine järgi, 0/0-des vähemalt . . . . .	85	70
2. Kustutamise kiirus minutites . . . . .	alla 30	üle 30
3. Lubjataigna saak liitreis ühe kg kustuta- mata lubja kohta vähemalt . . . . .	2,4	2,0
4. Terade suurus (jäägid 0/0-des sõeladel): 900 auguga/sm <sup>2</sup> mitte rohkem kui	1	2
4900 auguga/sm <sup>2</sup> mitte rohkem kui	20	25

On soovitav kasutada dolomiidist valmistatud kustutamata lupja, mis annab suurema tugevusega mörte.

Savi mihuse hindamine ja selle kõlblikkuse kindlakstege- mine toimub vastavalt „Juhendile savilisanditega ehitusmör- tide valmistamiseks“<sup>2)</sup>.

§ 2. Jahvatatud lubjaga mörte tuleb kontrollida enne kasu- tamist proovides, vastavalt §-s 11 toodud eeskirjadele krohvi- tööde kohta ja §-s 17 — müüritööde kohta. Seejuures on tarvi-

<sup>1)</sup> Juhend on välja töötatud TsNIPS'i betoonide ja kivikonstruktsioonide laboratooriumides; heaks kiidetud NSVL Ehituse RK Tehnilise Nõukogu poolt 25. märtsil 1941. a.

<sup>2)</sup> Vt. lk. 16.

lik, et katsekehade valmistamise ja hoidmise tingimused, samuti pindade seisukord, milledele kantakse mörti, sarnleksid tegelike tingimustega ehituse juures.

§ 3. Mördi kõlblikkuse kontrolli mitterahuldavate tagajärgede puhul proovidel tuleb järele proovida ja kontrollida järgmised abinõud:

- a) krohvialuse pinna ja müüritööl tellise niisutamine;
- b) jahvatatud lubja eelnev laos hoidmine (kuni 15—20 päeva);
- c) valmismördi hoidmine enne tarvitamist (kuni 1 tund);
- d) mördi koostise muutmine lubjasisalduse vähendamise ja vastavalt sellele hüdrauliliste lisandite või liiva hulga suurendamise teel.

Nende abinõude tõhusus antud lubjasaadetise kohta peab olema tõendatud uute proovide perioodiliste katsetega.

§ 4. Jahvatatud kustutamata lubja kasutamine hariliku koostisega sega-tsement-lubi-liiv-mörtides müüritööks ja tellisest, räbubetonist jms. poorsete pindade krohvimiseks on keelatud, sest säärastel juhtudel on võimalik mörtide murenemine nendes vee puudumise tõttu.

## II. MÖRDID KROHVIMISEKS.

§ 5. Jahvatatud 1. sordi lubja kasutamisel suvisel ajal sisekrohvimiseks soovitatakse järgmisi mörtide orienteerivaid koostisi (mahu järgi):<sup>1)</sup>

- a) 1 osa lupja : 1 osa savi : 6—7 osa liiva;
- b) 1 osa lupja : 0,3 osa kipsi : 4—5 osa liiva;
- c) 0,5 osa lupja : 0,5 osa savi : 0,3 osa kipsi : 4—5 osa liiva;
- d) 1 osa lupja : 4—5 osa räbuliiva.

Krohvimisel talvisel ajal vähendatakse liivaannust (doosi), võrreldes eespooltoodud koostisega, ühe mahuosa võrra ja soovitatakse hariliku liiva asemel kasutada räbuliiva.

§ 6. 2. sordi jahvatatud lubja kasutamisel soovitatakse vähendada liivaannust, võrreldes §-s 5 toodud koostistega, ühe mahuosa võrra.

Krohvimisel talvisel ajal 2. sordi jahvatatud lubja kasutamisel vähendatakse liivaannust kahe mahuosa võrra, võrreldes §-s 5 toodud koostistega.

<sup>1)</sup> Doseeritud savi on antud taigna sellise konsistentsiga, mis vastab StroiTsNIL'i koonuse vajumisele 15 sm.

§ 7. Vertikaalsete puitpindade krohvimiseks soovitatakse §-s 5 toodud mörtide koostisest kasutada neid, mis sisaldavad kipsi.

Neil juhtudel lubatakse kasutada ka puht lubi-liiv-mörte; olenevalt lubja rasvasusest ja mördi otstarbest soovitatakse võtta 1 osa jahvatatud lubja kohta 2 kuni 5 osa harilikku liiva (mahu järgi).

§ 8. Jahvatatud lubjaga lubi-liiv-mörtide tugevuse suurendamiseks võib kasutada hüdraulilisi lisandeid (jahvatatud räbusid, tuhki jms.), kusjuures 1 osa jahvatatud lubja kohta tuleb võtta 0,5 kuni 1 osa hüdraulilist lisandit ja 5 kuni 6 osa liiva (mahu järgi).

§ 9. Lagede krohvimiseks ning kantide ja karniiside tegeviseks soovitatakse kasutada suurendatud kipsisisaldusega mörte ja nimelt: 1 osa lubja : 0,6 kuni 2,0 osa kipsi : 4 osa liiva (mahu järgi).

§ 10. Vee hulk mördis määratakse kindlaks proovisegandite alusel ja ta peab vastama mördi tarvilikule töökonsistentsile.

§ 11. Jahvatatud lubja antud saadetise krohvitöödeks kõlblikkuse kontrollimise otstarbel, samuti mördi valitud koostise kontrollimiseks peab tegema proovikrohvimit erilistel v ä l j a d e l (kaartidel) pindalaga igaüks vähemalt 0,5 m<sup>2</sup>.

Mört loetakse kasutamiskõlbmatuks järgmiste tunnuste ilmnemisel:

- a) nõrk nakkavus alusega ja järgnevate kihtidega, mis tehakse kindlaks kerge vasaraga koputlemisel;
- b) krohvikihi paisumine või üle välja ääre mahalibisemine;
- c) pragude ilmnemine ja
- d) krohvi pudenemine.

Krohvi prooviväljade seisukorra vaatlemine toimub vähemalt viie päeva kestel.

Pärast nende vaatluste teostamist tuleb välju ohtralt veega niisutada, et kontrollida mullide ilmumise võimalust, mis tekiavad mördis suuremate lubjaosade leidumise korral.

Iga lubjasaadetise ja iga mördikoostise ning krohvitava pinna liigi kohta tehakse vähemalt kahe proovivälja krohvimine.

§ 12. Jahvatatud lubjaga valmistatud krohvimördid kantakse pinnale nagu tavaliselt, näiteks vahetatavate palettidega, kappade või kühvlitega. Need mördid on kiirelt tarduvad, mis-

pärast pritsingu ja kattedihi pealekandmine toimub korraga ilma vaheajata.

§ 13. Tellise, rübubetooni jts. poorsed pinnad, samuti ka puitpinnad kuuma kuiva ilmaga pritsitakse enne krohvimist üle veega.

Pealeselle tuleb tööde teostamisel kuiva kuuma ilmaga valmis krohvi pealispinda veega pritsida kord päevas 5—7 päeva jooksul.

### III. MÖRDID MÜÜRITÖÖKS.

§ 14. Jahvatatud lubjaga mörte lubatakse kasutada ühe- ja kahekorruseliste mitte üle 8 m kõrgusega eluhoonete müürimiseks.

§ 15. Nii suvisel kui ka talvisel ajal teostatava müüritöö tarvis soovitatakse, sõltumata jahvatatud lubja sordist, kasutada järgmisi mördi koostisi (mahu järgi):<sup>1)</sup>

a) 1 osa lupja : 5—7 osa rübuliiva;

b) 1 osa lupja : 1 osa savi : 8 osa harilikku või rübuliiva.

Seejuures mördi mark loetakse vastavalt mördi tegelikule tugevusele, kuid mitte üle 8.

§ 16. Veeannus mördis määratakse kindlaks proovisegandite põhjal ja ta peab vastama mördi tarvilikule töökonsistentsile.

§ 17. Jahvatatud kustutamata lubja antud saadetise müüritööks kõlblikkuse kontrollimise otstarbel, samuti mördi valitud koostise kontrollimiseks peab valmistama lubjaga mörtidel müüritise proovikehad mõõduga 38×38×70 sm.

Mört loetakse rahuldavaks, kui pärast viiepäevast müüritise proovikehade hoidmist tootmistingimustega sarnlevates tingimustes pole ilmnenud müüritisel vuukide lõhenemist ega deformatsiooni. Lubja iga saadetise ja mördi iga koostise kohta valmistatakse vähemalt 2 proovikeha.

§ 18. Jahvatatud lubjaga mördi kasutamisel tellismüüritisel talvisel ajal peab müüritise katsekehad, mis valmistatud § 17 kohaselt, hoitama kaks päeva vabas õhus; pärast seda hoitakse katsekehad veel viis päeva temperatuuri juures mitte alla +10°.

§ 19. Jahvatatud lubjaga mörtide kasutamine talvisel ajal toimub vastavalt „Uldehitus- ja eritööde teostamise ja vastuvõtu tehnilistele tingimustele“, vihk V. Talvisel ajal müüri-

<sup>1)</sup> Doseeritud savi on antud taigna sellise konsistentsiga, mis vastab StroiTsNIL'i koonuse vajumisele 15 sm.

tööks materjalide soojendamisel lubatakse arvestada lubja kustumise läbi saavutatud mördi soojenemist, mis määratakse kindlaks proovisegandi temperatuuri mõõtmisega.

§ 20. Enne jahvatatud lubjaga mördi müüritööks kasutamist tuleb seda lasta seista vähemalt 20—30 min.

§ 21. Jahvatatud lubjaga mördile kuiva ja kuuma ilmaga müürimisel tuleb tellised eelnevalt tingimata niisutada kas ülekallamise või vettekastmise teel.

#### IV. JUHISED TÖÖDE TEOSTAMISE JA OHUTUSTEHNIKA KOHTA.

§ 22. Lubja suuremate tükide eelpurustamine toimub lõualistes, koonilistes või vasarpurustites. Lubja jahvatamist pärast eelpurustamist soovitatakse teostada kuulveskites.

Kui on korraldatud lubjajahu sortimine tsentrifugaal- või õhuga separeerimise põhimõttel, siis lubatakse lubja jahvatamist teostada ratasveskites, vasarpurustites, desintegraatorites, veskikividega jms.

§ 23. Kiirelt kustuva lubja kustumise, tardumise ja kivinemise aeglustamiseks soovitatakse tükki lubja jahvatamisel sellele lisandada 3—4% kipsi.

§ 24. Mördis peeneks jahvatatud lisandite kasutamisel soovitatakse neid jahvatada koos tükki lubjaga.

§ 25. Jahvatatud lubjaga mörtide valmistamine võib toimuda:

a) kesktehases ühes kuiva segu laialiveoga ehitusobjektide juurde;

b) ehitusobjekti juures ühes transportimisega kuivas või märjas olekus mördisegistilt tarvituskohale;

c) mördi tarvituskohal.

Võimalust mööda tuleb vältida jahvatatud lubjaga mördi valmistamist tarvituskohal lubja sööbiva mõju tõttu limanahkadele.

§ 26. Jahvatatud lubjaga mördi osiste segamise kord on samasugune nagu teiste sideainete pulbrilises olekus doseerimiselgi.

§ 27. Kiirelt kustuva lubja kasutamisel, eriti soojal aastaajal, tuleb suurendada mördis veeannust selleks, et pärast ehituskohale toimetamist mört eviks tarvilikku konsistentsi. Pikemaajalisel transportimisel peab tarvituskohale viidama kuiv segu.

§ 28. Mördipumpade kasutamise võimalus jahvatatud lubjaga mörtide transportimiseks sõltub vahenditult mördi tardu-

mise kiirusest ja määratakse kindlaks igal üksikul juhul katse teel.

§ 29. Kustutamata lubja jahvatamisel ehituse kohal tuleb täita reeglid ohutustehnika kohta, mis on ette nähtud siliikaadi- ja ehitustööstuses, samuti kohalike töökaitseorganite juhised täiendavate profülaktiliste abinõude kohta.

§ 30. Kustutamata lubja hoidmisel ja sellega talitamisel peab olema ettevaatlik, sest selle niisutamine või veega segamine ilma hoolsa läbisegamiseta võib põhjustada plahvatust tormilise aurutekkimise tõttu.

L i s a .

Väljavõte sm. J. V. Smirnovi autoritunnistusest.

*Leiutise objekt.*

1. Ehitusmaterjalide valmistamise menetlus peenendatud kustutamata lubja ja harilike agregaatide (liiv, räbu jms.) segust erineb seega, et lubja kustumise reaktsiooni läbi tekkinud soojuse ärakasutamiseks materjali tardumisel ja kivinemisel lisandatakse eespooltähendatud materjalide kuivsegule vahetult enne nende kasutamist vett 70—160%-lisel hulgal, võrreldes segus oleva CaO kaaluga.

2. P. 1 ettenähtud menetlust võib täita viisil, et peale jahvatatud lubja ja harilike agregaatide (liiva, räbu jms.) lisandatakse veel teisi harilikke sideaineid (näit. kipsi), kuna lisandatava vee hulk vähendatakse vastavalt 30—70%-le, võrreldes teiste lisandatud sideainete kaaluga.

## JUHEND

# AKTIVISEERITUD RÄBUDEST JA PÖLENUD KIVISAINETEST EBITUSMÖRTIDE VALMISTAMISEKS JA KASUTAMISEKS<sup>1)</sup>.

### I. ÜLDEESKIRJAD.

§ 1. Aktiviseeritud rübudest ja põlenud kivisainetest mörte valmistatakse kollerites (ratasveskites) veega niisutamisel. Töö tingimustega nõutav mördi töödeldavus saavutatakse plastifikaatori (savi) ja täiendava veehulga lisandamisega.

Märkus. 1. Aktiviseeritud rübudest mörtide kasutamine ilma savi lisandamiseta lubatakse tarviliku konsistentsi ja töödeldavuse tagamisel massi pikaldase jahvatamise arvel.

2. Põlenud kivisained annavad aktiviseerimise tagajärjel küllaldase plastilisusega massi ja ei nõua plastifikaatori lisandamist.

§ 2. Aktiviseeritud rübudest ja põlenud kivisainetest mördid evivad hüdraulilisi omadusi. Vastava koostise valikul võib neid kasutada tsement- ja segamörtide asemel tellis-, raud- ja paekivi müüritisel kui ka tellise, kivi, betooni, rübubetooni jms. sise- ja välispindade krohvimiseks.

§ 3. Aktiviseeritud mörte kasutatakse vaid krohvi ettevalmistuskihtides (pripsing ja aluskiht). Viimistluskiht aga paksusega 2—3 mm, mis on vajalik sileda pinna saamiseks, tehakse tavalistest mörtidest. Abiehitiste ruumide, ladude jms. seintel, kus pole vaja eriti hoolsat siledaks hõõrumist, lubatakse kasutada aktiviseeritud mörte ka viimistluskihi tegemiseks, kuid tingimata savilisandiga. Puitpindade krohvimine aktiviseeritud mörtidega on keelatud.

§ 4. Mörtide kasutamist aktiviseeritud granuleeritud rübudest (ühes savilisandiga või ilma) lubatakse kõikides §-s 2 loetletud müüritisel liikides, samuti pindade krohvimiseks kuni 2. klassi ehitistes (incl.).

Aktiviseeritud poorsetest kõrgahju tükkisrübudest (jättehunnikuist), katlarübudest ja põlenud kivisainetest mörtide

---

1) Juhend on välja töötatud Teede ja Inseneriehituste Instituudi ehitusmaterjalide kateedri ja TsNIPS'i betoonide laboratooriumi poolt; kinnitatud NSVL Ehituse RK Tehnilise Valitsuse poolt 28. mail 1941. a.

kasutamist lubatakse müüritises ja krohvimiseks kuni 3-nda klassi ehitistes (incl.). Kohtades, mis saavad kannatada vahelduvast niiskusest, märgumisest või jooksvast veest (soklid, aknaalused, karniisid, pesukööikide ja saunade seinad jms.), asendatakse eespooltähendatud materjalid tavaliste sega-tsementmörtidega aktiveeritud kõrgahju granuleeritud räbudest.

§ 5. Aktiveeritud räbudest ja põlenud kivisainetest mörte iseloomustatakse järgmiste näitajatega: a) mahukaaluga õhukuivas olekus 1400 kuni 1800 kg/m<sup>3</sup>; b) tugevusega, mis vastab markidele „4“ kuni „50“ (incl.); c) püsivusega vee mõju vastu; d) vastupidavusega külma vastu järgmisel määral: mördid kõrgahju kõrge aktiivsusega granuleeritud räbudest kannatavad kahjustumata välja 25 standard-külmumise tsükli; mördid samadest, kuid keskmise ja madala aktiivsusega räbudest, samuti mördid jättehunniku poorse struktuuriga tükkis-leelisrübudest kannatavad välja 12 kuni 15 tsükli; mördid aktiveeritud katlarübudest ja põlenud kivisainetest kannatavad välja ainult 3—4 standard-külmumise tsükli.

## II. TEHNILISI NÕUDEID TOORAINETE KOHTA.

§ 6. Aktiveeritud mörtide põhiliste materjalide hulka kuuluvad: a) kõrgahju granuleeritud räbud, mis saadakse bessemeri ja marteni malmide sulatamisel kõrgahjudes ja mis evivad suurimat aktiivsust; b) kõrgahju poorse struktuuriga tükkisrübud mahukaaluga 400 kuni 650 kg/m<sup>3</sup> (tükkis); c) katlarübud; d) põlenud kivisained.

Märkus. Tiheda struktuuriga ja astmelise murdepinnaga kõrgahju tükkisrõbu, samuti kõrgahju-jahu, mis saadakse aeglaselt jahtunud kõrgahjurübude lubjalise lagunemise tagajärjel, lubatakse kasutada kuni praktiliste andmete kogumiseni vaid katsena 4. klassi ehitistes.

§ 7. §-s 6 äratähdendatud materjalid peavad vastama tab. 1 toodud tehnilistele nõuetele.

§ 8. Aktiivsaatoritena aktiveeritud räbudest ja põlenud kivisainetest mörtidele kasutatakse: a) harilikku lupja taigana ja kustutatud või kustutamata olekus; b) poolveelist, kahelisveelist ja veevaba kipsi.

Märkus. Lubja asemel lubatakse kasutada vähemalt 20% CaO+MgO sisaldusega lubijätmeid, tingimusega, et mördile lisandavat jätmete hulka suurendataks sel määral, et CaO+MgO sisaldus vastaks antud koostisega mördi kohta nõutavale sisaldusele.

§ 9. Plastifikaatorit lisandatakse aktiviseeritud kõrgahju- ja katlaräbudest mördile värske mördi põhiliste omaduste — konsistentsi, sisemise siduvuse, töödeldavuse ja vee kinni- pidamise võime parandamiseks.

Aktiviseeritud räbudest mörtidele kasutatakse plastifi- kaatorina tellissavisid, lössiliigilisi savisid ja liivsavisid. Mida rasvasem savi, seda suurem on tema plastifitseeriv toime.

Savi peab sisaldama vähemalt 25% osi peenusega alla 0,01 mm. Parimaid tagajärgi annavad savid, mis sisaldavad 40—50% peenosi.

Savide hindamine kahjustavate kõrvalainete selgitamise otstarbel toimub vastavalt käesolevas kogumikus toodud „Ju- hendi savilisanditega ehitismörtide valmistamiseks“ mee- toditele.

### III. TOORAINE PROOVIMINE JA MÖRTIDE KOOSTISE VALIK.

§ 10. Mördi koostise määramise aluseks on: a) projektis antud mördi mark; b) mördi konsistents, mis sõltub töö tingi- mustest.

§ 11. Mördi mark määratakse kindlaks tema tugevusega 28 päeva vanuses.

Neil juhtudel, kui müüritis võib olla koormatud täieliku projektijärgse koormisega enne 28 päeva möödumist, peab mördi mark vastama tema arvutlustugevusele selles vanuses.

Üksikutel juhtudel, kui koormamine ehituskonstruksiooni- ga järgneb pärast 28 päeva (mitte aga enne 2 kuud), lubatakse mördi mark määrata kahe kuu vanusega kuubikute proovi- misega.

Müüritise koormamisel enne 28 päeva või pärast 2 kuud lubatakse mördi tugevuse arvutlemiseks lähtuda allpool- toodud andmeist aktiviseeritud mörtide suhtelise tugevuse kohta, olenevalt mördi vanusest (vt. tab. 2).

§ 12. Mördi konsistents iseloomustatakse StroiTsNIL'i koonuse vajumise sügavusega värskest valmistatud mördis.

Olenevalt tööde teostamise tingimustest ja mördi otstar- best peab mördi konsistents vastama tab. 3 toodud suurustele.

§ 13. Iga laboratooriumi toodud räbu või põlenud kivis- aine proov segatakse hoolikalt, milleks suured tükid eelne- valt peenendatakse kuni 10—15 mm suuruseni; järjekindlate kvarteerimise ja peenendamise toimingutega võetakse see- järel proovist 100—200 g keemiliseks analüüsiks.

Proovist eraldatud osa võetakse katsetamisele, milleks

Tehnilised tingimused aktiveeritud mörtide valmistamiseks kasutatavate toorainete kohta.

Füsilis-keemilised näitajad	T o o r a i n e t e l i i g i d										
	Kõrgahju granuleeritud räbu		Poore struktuuriga kõrgahju tükisräbu (mittegranuleeritud)		Katlaräbu		Põlenud kivisained				
	väga aktiivne	aktiivne	väheaktiivne	väga aktiivne	väga aktiivne	aktiivne		väga aktiivsed			
1. Keemiline koostis: a) Põhimoodul $\text{CaO} + \text{MgO}$ $\frac{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ b) aktiivsuse näitavud $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ c) aktiivsust iseloomustav ühend:	0,9—1,2	mitte alla 0,80	mitte alla 0,75	mitte alla 0,85	üle 0,75	—	—	—			
1) Manganhapend 2) Alumiiniumhapend	alla 1%	1—3%	üle 3%	alla 1%	1—5%	—	—	—			
2. Värvus	hele-kollane, erekollane, helehall	helepruunikas punane, helehall	ererohe-line, tumepruunikas-punane, roheline mustade täppidega	helehall, hall punaka varjundiga, hall	tume, hallist mustani	hele- või tumehall, punane või roosakas (jättehunnikus läbi põlenud)	üle 20%	15—20%	üle 25%	15—25%	punane halli varjundiga

3. Struktuur	klaasjas, jämeda-urbeeline	klaasjas, peene-urbeeline	klaasjas, tihe	vahuline, jämeda-urbeeline	vahuline, peene-urbeeline	poolpi-serdunud tükid, osalt sulanud pinnaga	poolpi-serdunud tükid	tihe-killuline, mustad (põlemata) osakesed puuduvad	tihe-killuline, mustad osakesed puuduvad
4. Murdepind	urbeeline, mullane	urbeeline, eba-tasane	astme-line	urbeeline, eba-tasane	urbeeline, eba-tasane	tufi-taoline	tufi-taoline	killuline-kivine	killuline-mullane
5. Kõvadus	habras, sõrmede vahel kergesti puruks-hõõru-tav	habras, sõrme-dega raskesti puruks-pigista-tav	sõrme-dega pole või-malik puruks-pigista-tav	sõrme-dega raskesti puruks-pigista-tav	sõrme-dega pole või-malik puruks-pigista-tav	—	—	—	—
6. Mahukaal kg/m <sup>3</sup> -tes a) puistes b) tükkis	650 ja vähem	700—800	850—1000	400—500	500—600	750—850	750—850	1000—1200	1000—1200
7. Aktiivsus kg/sm <sup>2</sup>	175—200	100—125	50—75	100—125	50—75	100—125	50—75	100—125	50—75

Märkus. Terminiga „aktiivsus“ on siin tähendatud survetugevus, mida omavad 7×7×7 sm kuu-bikud, vanusega 28 päeva, mis on valmistatud optimaalse koostisega mõrdist antud tooraine kohta (ühes lubja, kipsi või klooralkaumi lisandiga). Kuubikud valmistatakse tampimisega, tarvitades 1 kgm tööd 10 g segu kohta; jahvatamine toimub ratastes 10 min. kestel, kusjuures massi niiskus kaalu järgi on: 16—18% kergeste granuleeritud räbude jaoks, 8—12% — rasketele granuleeritud ja kõrgahju tükisrübudele, 25—28% — katlarübudele ja 15—17% — põlenud kivisainetele.

koostatakse segusid mitmesuguse sisaldusega lubjast, kipsist või lubjakustutamise jäätmeist. Seejuures võetakse lupja 5—15%, kipsi 2—6% ja lubjakustutamise jäätmeid vastavalt nendes CaO+MgO sisaldusele.

Tabel 2.

**Aktiviseeritud räbudest ja põlenud kivisainetest mörtide tugevus.**

Mördi liik	Mördi suhteline tugevus vanusega				
	3 päeva	7 päeva	14 päeva	28 päeva	60 päeva
Kõrge aktiivsusega granuleeritud räbuga	0,4	0,5	0,6	1,0	1,3
Kõrgahjuräbude teiste liikidega	0,3	0,35	0,4	1,0	1,4
Katlaräbudega ja põlen. kivisainetega	0,2	0,3	0,35	1,0	1,1

Koostised mitmesuguse lisandite hulgaga ja segu niiskusega, mis vastab tab. 1 märkuses toodud iga tooraine liigi suurusele, jahvatatakse 5 min. vältel laboratooriumi kolleriga või parem tehase tüüpi kolleriga. Saadud segule lisandatakse savi kuni 40% tooraine kaalust, samuti nõutav hulk vett, et saada mörti nõutud konsistentsiga.

Tabel 3.

**Aktiviseeritud räbudest ja põlenud kivisainetest mörtide konsistents.**

Konsistentsi hindamise meetod	Raud- ja paekivimüritis	Tellismüritis				Väikeplokkmüritis	Krohv	
		ladumisega kellu alla		ladumisega segule			Pritsing	Aluskiht
		Niisutatud tellis	Kuiv tellis	Niisutatud tellis	Kuiv tellis			
StroiTsNIL'i koonuse vajumine sm-eis	5—6	6—7	7—8	7—8	8—9	7—8	5—6	4—5

Vesi lisandatakse segule osade kaupa, kusjuures segu käsitsi hoolikalt segatakse ja tema konsistentsi pärast iga veeportsu lisandamist StroiTsNIL'i koonusega kontrollitakse kuni nõutud konsistentsiga mördi saamiseni.

Märkus. Ilma savilisanduseta aktiviseeritud mörtide koostiste valikul suurendatakse segu jahvatamise aega kolleris 5-st 10-ni minutini.

§ 14. Vastavalt §-s 13 toodud eeskirjadele koostatud segudest valmistatakse mördi katsekehad — kuubikud mõõduga  $7 \times 7 \times 7$  sm. Mördi optimaalne koostis määratakse kindlaks, lähtudes saadud tugevuse katsetamise tagajärgedest mitmesuguste retseptide järgi valmistatud mörtide kohta.

§ 15. Laboratoorsele proovimisele kuulub ka lisandite-aktivisaatorite kvaliteet, vastavalt sellekohaste OST-de nõuetele, ja savi kvaliteet — vastavalt „Juhendis savilisanditega ehitusmörtide valmistamiseks“ toodud eeskirjadele.

§ 16. Lubatakse kasutada tabelis 4 toodud mörtide orienteerivaid koostisi ühes nende pärastise kontrollimisega katsetel.

#### IV. MÖRTIDE VALMISTAMINE JA KASUTAMINE.

§ 17. Aktiviseeritud räbudest ja põlenud kivisainetest mörtide valmistamine ilma plastifikaatorita (savita) toimub kollerites segu optimaalse niiskuse juures, mis on toodud tab. 1 märkuses tooraine iga liigi kohta.

Säärasel viisil valmistatud aktiviseeritud massile lisandatakse täiendav hulk vett, mis on vajalik nõutava konsistentsiga mördi saamiseks. Seda vett võib lisandada kas ehitise kohal ühes kogumassi läbisegamisega mördisegistis või otsekohe kollerisse 0,5—1 min. enne jahvatamise lõppu.

§ 18. Savilisanditega aktiviseeritud mörtide valmistamine toimub alljärgneval viisil:

a) räbu töödeldakse koos aktivisaatoriga kolleris segu optimaalse niiskuse juures (vastavalt tab. 1 märkusele), misjärel saadakse jäiga konsistentsiga aktiviseeritud mass. See mass veetakse tarvitamiskohale, kus ta segatakse mördisegistis savipiima ja veega nõutava konsistentsini;

b) räbu, aktivisaator ja savipiim pannakse üheaegselt kollerisse, segu üldine niiskus võetakse 5—8% võrra suurem optimaalsest (tab. 1 märkus) niiskusest, olenevalt lisandatava savi hulgast. Aktiviseeritud massile lisandatakse töökohal täiendav veehulk, mis on vajalik töökonsistentsiga mördi saamiseks.

Märkus. Kui aktivisaatorina kasutatakse üle 6 kuu õhus seisnud lubjakustutamise jäätmeid, pannakse need kõigepealt kollerisse, segatakse 1—2 min. ja alles seejärel pannakse juurde räbu: värske jätmete kasutamisel peab nad (mullide moodustumise vältimiseks) eelnevalt peeneks jahvatama kolleris, hoidma 5—6 päeva ja alles siis kasutama töös.

Aktiviseeritud rübudest ja põlenud kivisainetest mõrte orienteerivad koostised.

Mõr- di mark	Andmed tooraine kohta			Segu koostis kaalhosades	Mõrdi mahu- kaal t/m <sup>3</sup>	Orienteeriv materjalide kulu 1 m <sup>3</sup> mõrdi kohta						Tähen- dused
	Nimetus	Aktiiv- sus kg/sm <sup>2</sup>	Mahu- kaal			KAR t	PKA t	KR t	Lubi (kuiv) kg	Savi kg	Kips kg	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	Väga aktiivne granuleeritud räbu	175— 200	650 ja vähem	(14—15 Lt)+(100 KAR)+(20—25 S) (9—10 L)+(100 KAR)+ (25—30 S)	1,7—1,9	1,10	—	—	90	260	—	KAR—kõrg- ahjuräbu
30	Väga aktiivne granuleeritud räbu	175— 200	650 ja vähem	(8—9 Lt)+(100 KAR)+ (25—30 S) (7—8 L)+(100 KAR)+ (20—25 S)	1,7—1,9	1,10	—	—	80	280	—	PKA—põle- nud kivis- aine
30	Aktiivne granuleeritud räbu	100— 125	800	(11—12 Lt)+(100 KAR)+ (10—15 S) (8—10 L)+(100 KAR)+ (15—20 S)	1,9—2,1	1,30	—	—	80	170	—	KR—katla- räbu
30	Väga aktiivne põlenud kivis- aine	100— 125	1100	(8—10 Lt)+(2 K)+ (100 PKA) (15 Lt)+(100 PKA)+ (40—50 KAR) (5—10 L)+(2 K)+ (100 PKA) (20—30 Lt)+(100 PKA)+ (200 KAR)	2—2,1	—	1,65	—	75	—	30	S—savi
						0,50	1,2	—	90	—	—	K—kips
						—	1,6	—	120	—	30	L—kustu- tatud lubi
						1,1	0,6	—	150	—	—	Lt—lubja- taigen

15	Aktiivne granuleeritud räbu	100— —125	800	(8—9 Lt)+(100 KAR)+ +(10—15 S) (7—8 L)+(100 KAR)+ +(15—20 S)	1,9—2,1 1,30	— —	— —	60 170	— —
15	Väga aktiivne põlenud kivisaine või katlaräbu	100— —125	1000 (PKA) 800 (KR)	(8—10 Lt)+(100 PKA või KR) (7—8 L)+(100 PKA või KR) (8—10 Lt)+(100 PKA või KR)+(40—50 KAR) (5—10 Lt)+(2 K)+ +(100 PKA või KR)	2—2,1 PKA kohta 1,7—1,8 KR kohta	— —	1,5 —	60 70 90 110 40 50 50 60	— — — — — — 30 —
8	Väheaktiivne granuleeritud räbu	50— —75	800	(7—8 Lt)+(100 KAR)+ +(10—15 S)	1,7—1,8	—	—	50 170	— —
	Aktiivne põlenud kivisaine	50— —75	1100	(8—10 Lt)+(100 PKA)	"	—	1,5	70	—
	Aktiivne katlaräbu	50— —75	800	(5—8 L)+(2 K)+ +(100 KR)+(8—10 S)	"	—	—	50 100	25



§ 19. Savi kasutamisel peab kindlustama selle võimalikult täielikuma peenosadeks lagunemise, samuti savi ja aktiveeritud massi põhjaliku ja ühtlase läbisegamise.

Sel eesmärgil tuleb savi eelnevalt muuta savipiimaks vastavalt „Juhendis savilisanditega ehitusmörtide valmistamiseks“ antud juhisteile.

§ 20. Aktiveeritud massi kolleris jahvatamise kestus kõigub 3—7 min. vahel savilisandiga mörtidele ja 8—12 min. vahel savita mörtidele. Jahvatamise kestus sõltub kolleritüübist, tooraine liigist, segandi mahust, jahvatise tarvilikust peenusest jm.

Segu ühetaolisus loetakse küllaldaseks, kui:

a) on saavutatud väliselt täiesti ühtlane segu;

b) 0,2 mm aukudega sõela läbivate osade hulk segus on:

1) kõrgahjuräbudel — 25% savilisanditega mörtides ja 35—40% ilma savita mörtides;

2) toorainete muudel liikidel — 35% savilisanditega mörtides ja 45—50% ilma savita mörtides.

Seejuures ei tohi segus üldse sisalduda osi, mis jäävad 5 mm aukudega sõelale.

§ 21. Juhul, kui kollerist väljunud aktiveeritud mass segatakse savipiima ja veega mördisegistis, kestab viimases segamine vähemalt 1—1,5 min.

§ 22. Valmissegude hoidmine enne kasutamist on lubatud 5—6 tunni jooksul.

Kõrgahju granuleeritud ja kõrgahju urbsetest tükkisrääbudest aktiveeritud massi hoidmine pärast selle kollerist väljumist ilma vee- ja savilisanduseta on lubatud 24 tunni jooksul; vee ja savi lisandamine selle aja jooksul taastab massi aktiivsuse.

Katlarääbudest ja põlenud kivisainetest aktiveeritud massi hoidmine on lubatud mitte üle 6 tunni.

§ 23. Aktiveeritud rääbudest ja põlenud kivisainetest mörtide kasutamisel peab tellised enne müürimist niisutama veega; samuti tuleb eelnevalt niisutada krohvimisele kuuluvad pinnad.

Kuiva kuuma ilmaga soovitatakse krohvikihiti esimese 1—3 päeva jooksul kergelt niisutada ja kaitsta kuivamise eest katmise abil roguskitega, mis pritsitakse üle veega värvipuldist. Seejuures peab kõrvaldama ruumidest tuuletõmbe, kattes avad hoone ühelt poolt roguskitega või laudadega.

§ 24. Kõrgahjuräbudest aktiveeritud mörtide kasutamine pole lubatud õhutemperatuuri juures alla  $+2^{\circ}$  ja muudest toorainetest aktiveeritud mörtide puhul — temperatuuri juures alla  $+10^{\circ}$ .

§ 25. Mördi kvaliteedi kontrollimine toimub iga  $200 \text{ m}^3$  müüritise ja  $300 \text{ m}^2$  krohvitavate pindade kohta, samuti ka toorainete või mördi koostise muutmisel.

§ 26. Ehituse eksploatatsiooni esimesel aastal tuleb perioodiliselt kontrollida aktiveeritud räbudest ja põlenud kivisainetest mörtidel tehtud müüritise ja krohvi kvaliteeti.

Vaatlustel tuleb fikseerida järgmised näitajad:

a) mördi (eriti krohvi) väline seisukord, kivinemine, pragude ja mullide tekkimine jms.;

b) mördi müüritisega kui ka üksikute krohvikihide omavahelise nakkavuse tugevus, mis määratakse kindlaks vasaraga koputlemise teel: kõmisev kõla koputlemisel osutab krohvi eraldumisele alusest, kuna praod ja kihi pudenemine osutavad puudulikule nakkavusele viimistluskihi ja krohvi põhimassi vahel.

## SISUKORD.

	Lk.
Eessõna , , , . . . . .	2
Juhend tsement-, sega- ja lubimörtide markeerimiseks ja koostamiseks müüritööde tarvis . . . . .	3
Juhend savilisanditega ehitismörtide valmistamiseks . . . . .	16
Juhend ehitismörtides tööstuslike lubijäätmete kasutamiseks . . . . .	29
Juhised kivisöe tolmutaolise küttaaine tuha kasutamiseks ehitismörtides . . . . .	33
Juhised läbitöötatud vormilüivade kasutamiseks ehitismörtides . . . . .	35
Ajutine juhend lubi-tellisjahu-mörtide valmistamiseks ja kasutamiseks . . . . .	38
Juhend jahvatatud kustutamata lubja kasutamiseks ehitismörtides . . . . .	41
Juhend aktiveeritud rübudest ja põlenud kivisainetest ehitismörtide valmistamiseks ja kasutamiseks . . . . .	47

Tõlgitud teose järgi: Строительные растворы.  
Сборник инструктивных материалов по изготовлению  
и применению растворов для каменной кладки и  
штукатурки. Стройиздат Наркомстроя, 1942.

MB 05205

Vastutav toimetaja K. Tarraste. Tehniline toime-  
taja H. Kohu. Ladumisele antud 15. IX 45. Trükkimisele antud 23. XI 45. Paberi kaust 61×86. 1/16.  
Trükipoognaid 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>. Autoripoognaid 3,07. Arvestus-  
poognaid 3,37. Laotihedus trpg. 40320. Tiraaž  
3200. Trükikoja tellimus nr. 1203. Trükikoda  
„Noor-Eesti“, Tartu, Kastani 38. Hind rbl. 5.—

Строительные растворы. Сборник инструктивных  
материалов по изготовлению и применению раство-  
ров для каменной кладки и штукатурки.

На эстонском языке.

Эгосиздат „Научная Литература“, Тарту.

Rbl. 5.—

A-16198  
i