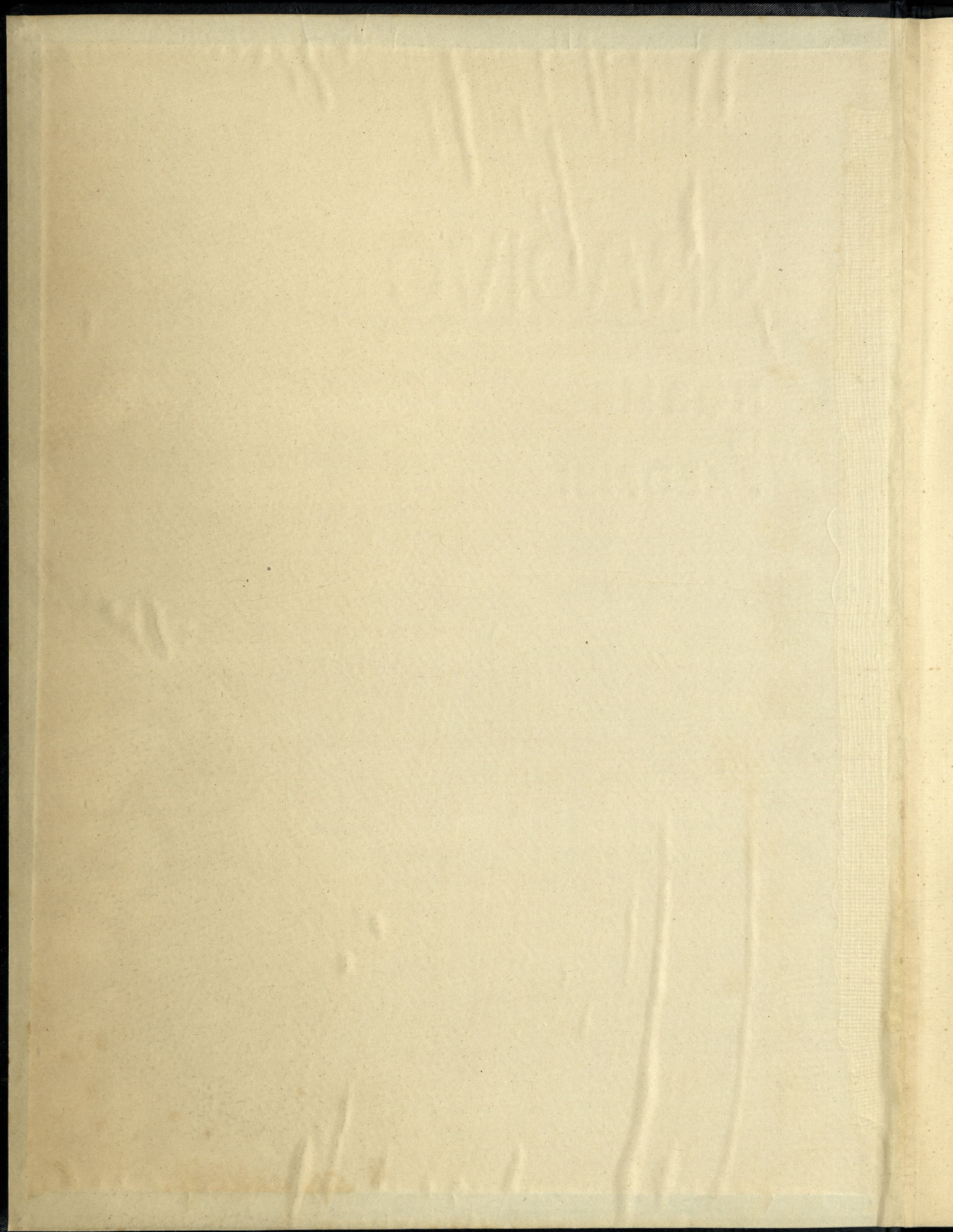


73486

40.

GRADIVO

NORME
IN
PREDPISI



ZAKONI IN UREDBE

XL. ZVEZEK

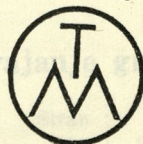
VSEBINA

I. Gradivo in njega preizkušanje.

Gradivo, norme in predpisi

Pregledan in popravljen ponatis
iz

„Službenega lista
kraljevske banske uprave Dravske banovine“



V Ljubljani 1934

Založila in natisnila tiskarna Merkur d. d. v Ljubljani
(Predstavnik tiskarne O. Mihalek)

ZAKON I IN UREDBE

XL ZVEŠEK

Gradivo

73486

norme in predpisi



Pregledan in popisnjen ponatis

030019492

Kraljevske banske uprave Dravske banovine



V Ljubljani 1934

Založila in natisnila tiskarna Mersar d. d. v Ljubljani
(Predstavitelj tiskarne O. Mihaljevič)

Gradivo VSEBINA

I. Gradivo in njega preizkušanje.

	Stran		Stran
1. Norme za portlandski cement	5	16. Norme za sirovo strešno lepenko	21
2. Norme za opeko	7	17. Norme za strešno lepenko in plošče za izolacijo	22
3. Navodilo glede odobravanja načrtov z uporabo opeke novega in starega formata	8	18. Norme za preizkušanje kamna	24
4. Norme za opeko iz apna in peska	8	19. Predpisi za poizkušnje s kockami in z Empergerjevimi gredami pri izvrševanju zgradb iz betona in armiranega (ojačenega) betona	26
5. Norme za lahko opeko	9	20. Norme za nabavo, jemanje ogledkov in preizkušanje asfaltnega bitumna za površinsko obravnavo in asfaltne kolovoze (vštevši asfaltne emulzije) in za dodatek cestnemu teru	29
6. Norme za žlindro	10	21. Norme o sestavi in preizkušanju asfaltnih snovi za zalivanje tlaka v vrstah in malih kock	35
7. Norme za opeko in kamen iz žlindre	10	22. Norme o sestavi rudninskih tvarin in asfaltnih snovi kakor tudi o njihovem preizkušanju	36
8. Norme za sadro (gips)	11	23. Norme o lastnostih in preizkušanju asfaltnih emulzij za spojno snov pri gradnji cest	48
9. Norme za plošče iz sadre, sadre in žlindre, žlindre in cementa	13	24. Cenik o taksah za preizkušanje materiala	49
10. Norme za lomljeni kamen	14		
11. Norme o kamnu za tlak	15		
12. Norme za okroglo železo za armirani (ojačeni) beton	20		
13. Norme za stukaturno trstiko	20		
14. Norme za pletenine iz stukaturne trstike	21		
15. Norme za pletenine iz lesenih letvic (bakula)	21		

II. Naprežanje in obtežbe gradiva in konstrukcij, vštevši cestne mostove.

	Stran		Stran
1. Norme za obtežbe v stavbarstvu	50	5. Predpisi za stabilnost zidanih dimnikov	65
2. Predpisi za naprežanje zidov	52	6. Norme za cestne mostove (dopustna naprežanja zidov)	67
3. Norme za tlačene dele konstrukcij	54	7. Norme za cestne mostove (dimenzije)	68
4. Predpisi za dopustna naprežanja lesa v stavbarstvu	64	8. Predpisi za cestne mostove (norme za obtežbe)	69

III. Izvajanje gradbenih del.

	Stran		Stran
1. Predpisi za izvajanje betonskih zgradb	74	3. Predpisi za jeklene konstrukcije v stavbarstvu	82
2. Norme za dela pri izdelavi tlaka iz kamna in iz lesa	80	4. Norme za zvarjene jeklene konstrukcije	86
		5. Norme za izvajanje del iz asfalta in za izolacije	91

Gradivo in njega preizkušanje.

I.

1.

Norme za portlandski cement.*

A. Izdelava.

Portlandski cement se pridobiva iz naravnega laporja ali iz umetno sestavljene zmesi glin in apnenca, ki se po popolnem mešanju žge, razbeli do pričetka talitve (sintranja), potem zdrobi in fino zmelje.

Hidravlični modus, to je razmerje kalcijevega oksida napram ostalim sestavinam: silicijevi kislini, aluminijevemu in železnemu oksidu mora znašati najmanj 1:7.

Od drugih tujih sestavin sme biti v izgotovljenem portlandskem cementu: žveplene kisline (SO_3) največ 3% in magnezijevega oksida (MgO) največ 5%.

B. Preizkušanje fizičnih in tehničnih lastnosti.

Za preizkušanje fizičnih in tehničnih lastnosti je treba vzeti 15 kg materiala. Da se dobi povprečni vzorec, se vzame material v približno enakih količinah iz 6 raznih mest in se dobro zmeša. Preizkušanje se vrši za naslednje lastnosti in po nižje opisanih metodah:

1. Prostorninska teža.

a) V nasutem stanju. Prostorninska teža materiala v nasutem stanju se določi na ta način, da se material skozi normalni lij siplje v prazno posodo z enim litrom prostornine, valjaste oblike in 10 cm višine.

Material se siplje dotlej, da se nad vso gornjo površino posode dobi stožčast (koničen) sloj materiala, ki se potem odstrani s kovinastim ravnilom. Pri napolnjevanju je treba preprečiti vsako, tudi najmanjše potresanje. Razlika teže prazne in tako napolnjene posode daje prostorninsko težo cementa v nasutem stanju.

b) V stresenem stanju. Prostorninska teža materiala v stresenem stanju se določi, če se zgoraj opisana posoda, napolnjena s cementom, pusti padati na trdo podlago iz višine 1 cm.

Polnjenje se vrši dotlej, da se po zadnjih treh padcih (potem ko se je predhodno material izravnal z gornjo površino posode) ne opazi niti najmanjše usedanje materiala. Razlika med težo prazne in tako napolnjene posode daje prostorninsko težo cementa v stresenem stanju.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 31. decembra 1931., štev. 307/CI/759. — »Službeni list« štev. 134/10 iz l. 1932. — Gradbeni zakon: glej »Službeni list« štev. 297/47 iz l. 1931.

2. Drobnost zmlatka.

Določa se s pomočjo normalnih sit. Sito št. 1 ima 900 luknjic na 1 cm^2 z 0.1 mm debelo žico. Sito št. 2 ima 4900 luknjic na 1 cm^2 z 0.05 mm debelo žico. Za preizkušanje je treba vzeti 50 gramov cementa, ki se najprej osuši pri 100° do 110° C . Presejanje se vrši z roko ali mehanično s strojem sistema »Tetmajer«. Presejanje mehaničnim pôtem se vrši z brzino 120 streslajev na minuto do skupaj 5000 streslajev, z roko pa približno z isto brzino vse dotlej, da na 120 streslajev ostanek na situ ne presega 0.1% presejane količine. Ostanek materiala na situ se izračuni v procentih. Povprečni rezultat se dobi iz določitve dveh preizkusov.

3. Vezanje cementa.

Preizkuša se s pomočjo normalne zmesi cementa in čiste pitne vode. V ta namen se zmeša 400 gramov cementa s približno ustrezno količino vode, in s to zmesjo se napolni 4 cm visoka stožčasta (konična) posoda. Mešanje za normalno in srednje vezoči cement se mora izvršiti v 3 minutah, za hitro vezoči cement pa v 1 minuti. V tako pripravljeno zmes se spusti za ta preizkus namenjeni aparat, to je kovinasti valj z gladko površino, s premerom 1 cm, ki je na vrhu opremljen z določeno obtežbo, tako da znaša skupna teža 300 gramov.

Valj se polahno postavi na površino zmesi v sredi posode in se pusti, da z lastno težo deluje na zmes.

Ako valj pri tem potu skozi zmes obliči 5 do 7 mm nad dnom, je zmes normalna. Dodatek z vodo se mora regulirati dotlej, da se doseže normalna konsistenca zmesi.

Tako pripravljena zmes v opisani posodi se preizkuša s pomočjo Vicatove igle ob začetku in koncu vezanja. Vicatova igla ima 1.13 mm premera, odnosno 1.0 mm^2 prečnega prereza in se obteži kakor zgoraj opisani valj, tako da je tudi ona 300 gramov težka.

Za začetek vezanja velja trenutek, ko Vicatova igla (polahno postavljena na površino zmesi) pod lastno težo ne more prodreti skozi zmes do dna posode.

Za konec vezanja velja trenutek, v katerem Vicatova igla, ko se spusti na površino spodnje strani zmesi, ne prodre vanjo niti na njej ne pusti vidnega odtisa.

Za čas vezanja velja čas, ki poteče od trenutka, ko se cementu doda voda, do trenutka, ki je definiran kot konec vezanja. Temperatura prostora, v katerem se vrši preizkušanje materiala, in vode, naj znaša 15° do 18° C .

4. Stalnost prostornine.

Preizkuša se s pomočjo kolačev, napravljenih iz normalne zmesi s 100 grammi cementa. Ta zmes ima približno 1% več vode kakor zmes pri preizkusu vezanja in se ulije na stekleno ploščo, tako da se napravi kolač s približno 10 cm premera in 1 cm višine v sredini.

Vedno se napravijo trije kolači — in se puste 24 ur v vlažni zaprti omarici, ki je zavarovana pred preprihom in solnčnimi žarki, da se strdijo.

Potem se dene en kolač v posodo s čisto pitno vodo z normalno sobno temperaturo; posoda se nato tekom pol ure segreje do 100° C in se v nji kuha (kolač) 3 ure.

Drugi kolač se dene v prostor z običajno temperaturo, ki je zavarovan pred preprihom in vplivom solnčnih žarkov. Tretji kolač se dene v vodo s sobno temperaturo.

Drugi in tretji kolač se opazujeta običajno 28 dni.

Pri vseh preizkusih glede stalnosti prostornine se kolač loči od steklene plošče in se preizkuša brez nje.

Cement ima stalno prostornino, če se na teh kolačih ne pokažejo radialne ali mrežaste razpoke, zavijanja, luščenja ali razpadanja.

Ako se pokažejo krožne razpoke v sredini, robovi pa ostanejo nedeformirani, je to znak, da so nastale zbog hitrega sušenja in ne pomeni, da je material prostorninsko nestalen.

5. Jakost trdnosti.

Trdnost cementa se preizkuša s pomočjo malte, napravljene z mešanjem enega dela cementa s tremi deli normalnega peska.

Z normalnim peskom se razume »nemški normalni pesek«.

Cement in normalni pesek se najprej dobro zmešata v suhem stanju, potem se doda približna količina vode, ki ustreza količini cementa v normalnem stanju, kakor je popisano pod točko 3. Vse se z roko dobro zmeša, in to z žlico 1 minuto, potem pa z 20 okreti na mešalnem stroju sistema Steinbrück-Schmelzer.

Iz tako pripravljene malte se napravijo vzorčne osmice za natezni preizkus z najmanjšim prerezom 5 cm² (to je 2,25 × 2,20 cm), za tlačni preizkus pa kocke s stranicami 50 cm² površine, odnosno z robovi 0,07 cm dolžine.

Za izdelavo ene kocke in ene osmice zadostuje 1000 gramov suhe zmesi, to je 250 gramov cementa in 750 gramov normalnega peska.

Polnitev materiala se vrši z uporabo priprave sistema Klebe-Tetmajer tako, da se na 1 gram suhe zmesi cementa in peska porabi 0,3 kgm mehničnega dela. Kocke za tlačni preizkus se tolčejo s težo 3,2 kg s 150 udarci in 0,5 m visokim padcem, ali pa s težo 3 kg s 160 udarci in 0,5 m visokim padcem.

Pri poskusih za natezni preizkus — osmicah — se vzame teža 2 kg s 120 udarci in 0,25 m visokim padcem.

Pri polnitvi prvega poskusa se kontrolira količina vzete vode. Ta je pravilna, če se med 90. in 110. udarcem pokaže zmeren izstop vode v regi med vzorcem in kalupom. Ako se ta rezultat ne doseže, je treba menjati količino vode in preizkušnjo ponoviti.

Polnjeni poskuski se puste 24 ur do popolne strditve v kalupih na vlažnem prostoru, ki je zavarovan pred preprihom in solnčnimi žarki.

Pri leži v vodi se mora rabiti tekoča voda, ali pa se mora voda prve štiri tedne vsak teden menjati, pri čemer morajo poskuski ostati neprekinjeno pod vodo.

Preizkušanje se vrši takoj, ko se poskuski vzamejo iz vode.

Pri kombiniranem ležanju se iz vode vzeti vzorci hranijo na zraku na trivoglatih lesenih letvicah v prostoru s sobno temperaturo, ki je zavarovan pred preprihom.

Preizkušanje trdnosti pri natezanju se vrši s stopnjevanim obteževanjem po 100 gramov na sekundo do pretrganja. Preizkušanje trdnosti pri pritiskanju se vrši s stopnjevanim povečanjem tlaka po ca. 1000 kg na sekundo.

Da se pri poskusih za tlak dobijo točni rezultati, se mora tlak usmeriti normalno na smer tolčenja.

Za vsako vrsto preizkušanja jakosti se vzame 6 vzorcev, od katerih se dva najslabša izločita, od ostalih 4 se pa vzame aritmetična sredina.

C. Pogoji za nabavo cementa.

I. V praksi se razlikujejo naslednje vrste cementa:

- navadni portlandski cement,
- portlandski cement visoke odpornosti.

II. Glede na vrste vezanja se razlikujejo:

- hitro vezoči portlandski cement, ki začne vezati pred 15 minutami;
- srednje vezoči portlandski cement, ki začne vezati med 15. minuto in eno uro;
- počasi vezoči portlandski cement ali normalno vezoči portlandski cement, ki začne vezati po preteku ene ure.

Proces vezanja mora biti dovršen v 15 urah.

III. Drobnost zmletka. Ostanek na situ z 900 luknjicami na cm² ne sme presegati 3%, na situ s 4900 luknjicami na cm² pa ne 25%.

IV. Stalnost prostornine. Portlandski cement mora imeti popolnoma stalno prostornino. Za stalnost prostornine je odločilno preizkušanje v hladni vodi in na zraku po 28 dneh.

V primeru hitre uporabe materiala mora cement glede stalnosti prostornine zadostiti preizkušnji s kuhanjem.

V. Jakost trdnosti. Po predpisih poglavja B, točke 5., pripravljene vzorci morajo pri preizkušnji pokazati naslednje minimalne trdnosti:

Dnevi	Način hranjenja vzorcev do preizkušanja	Navadni portlandski cement		Portlandski cement visoke odpornosti	
		natezna trdnost kg/cm ²	tlačna trdnost kg/cm ²	natezna trdnost kg/cm ²	tlačna trdnost kg/cm ²
2	1 dan na zraku 1 dan v vodi	—	—	20	240
7	1 dan na zraku 6 dni v vodi	16	200	28	400
28	1 dan na zraku 6 dni v vodi 21 dni na zraku	28	320	—	—
28	1 dan na zraku 27 dni v vodi	—	280	—	—

Te preizkušnje se vrše samo za cemente, ki se uporabljajo za dela pod vodo.

Pri navadnem počasi vezočem portlandskem cementu so odločilni kombinirani rezultati po 7 dneh in po 28 dneh. Pri portlandskem cementu visoke odpornosti so odločilni sedemdnevni rezultati.

Za hitro in srednje vezoče portlandske cemente ne veljajo te minimalne trdnosti, temveč se določajo posebni pogoji med dobaviteljem in kupcem.

VI. Ostali pogoji trgovinske prirode.

Portlandski cement se postavlja na trg v sodih po 200 ali 180 kg brutto ali pa v vrečah po 50 kg brutto.

Na zaobali mora biti jasno označeno »Portlandcement« in teža. Brez posebne pripombe ta napis »Portlandcement« označuje navadni, počasi vezoči portlandski cement.

Specialni izdelki, navedeni pod točkami I. b), II. a) in b) v poglavju C, se morajo tako v poslovnih dopisih kakor na zaobali označiti s svojimi imeni.

Prodajna cena v tuzemstvu se razume vedno brutto za netto.

Izguba na razpršenju je dopustna do 2%.

Č. Veljavnost norm.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo 1. marca 1932, in tedaj prestatne veljavnost vseh dosedanjih predpisov (norm) za portlandski cement.

V Beogradu, dne 16. decembra 1931, št. 2816.

Minister za gradbe
dr. Albert Kramer s. r.

2.

Norme za opeko.*

Pojem: Zidna opeka je žgan umetni kamen, ki se pripravlja iz ilovice, glin ali glinastih snovi z delnim dodatkom peska, drobcov kremenjaka, sušene moke iz glin, žgane glin in drugih primernih primesi, da postane zmes pusta. Opeka mora izpolnjevati naslednje pogoje:

Tlačna trdnost: Suha opeka mora v petih poskuskih imeti naslednjo najmanjšo povprečno tlačno trdnost:

V R S T A	Tlačna trdnost v kg/cm ²	
	povprečna srednja vrednost	poedini minimum
Klinker	350	300
Močno žgana opeka	250	200
Zidna opeka I. razreda	110	90
Zidna opeka II. razreda	70	55
Opeka za tlakovanje	80	65

Opeke se pravilno po dolgem razpolovijo in polovice zlepijo s cementno malto v kockam podobna telesa, s spojno ploskvijo vzporedne ploskve pa se izravnavajo s cementno malto in se kocke po zadostni strditvi in sušenju podvržejo pritisku. V poedini seriji ne sme nobena kocka imeti manjše tlačne trdnosti, nego je navedena v stolpcu »poedini minimum« za dotično vrsto opeke.

Žgana opeka, ki nima predpisane povprečne tlačne trdnosti, se ne sme imenovati zidna opeka.

Oblika: Opeka mora imeti obliko paralelopipeda. Kot enotne mere, ki veljajo za vso državo, se predpisujejo naslednje:

a) za klinker, močno žgano opeko in za zidno opeko 25 cm dolžine, 12 cm širine in 6,5 cm višine;

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 29. januarja 1932., št. 21/IX/63 in z dne 10. februarja 1932., št. 31/XIII/96. — »Službeni list« št. 183/15 iz l. 1932.

b) za opeko za tlakovanje 25 cm dolžine, 12 cm širine in 3 cm višine.

Od teh normiranih mer so dovoljene naslednje razlike: za dolžino ± 5 mm, za širino ± 4 mm, za višino ± 2 mm.

Vpijanje vode: Določa se na naslednji način:

Najmanj pet opek se suši, dokler ne preneha poje-manje teže; potem se napajajo v čisti vodi vse dotlej, da se pokaže, da teža več ne narašča.

Naraščanje teže sme v primeri s sušeno opeko znašati:

pri klinkerju največ 5%,
pri močno žgani opeki največ 8%,
pri zidni opeki največ 8%,
pri opeki za tlakovanje na prostem največ 8%,
pri opeki za tlakovanje v zgradbah največ 15%.

Stanovitnost na mrazu: Za to preizkušanje se mora vzeti 5 opek, ki se morajo popolnoma napojiti z vodo in dvajsetkrat izpostaviti vplivu mraza pri -4°C v zaprtem prostoru zadostne velikosti, da je mogoče opeke postaviti v primerni medsebojni razdalji. Po vsakem zmrzovanju, ki mora trajati po 4 ure, se morajo opeke popolnoma otajati v vodi s $+20^{\circ}\text{C}$. Nato se površina in robovi preizkusnih opek ne smejo drobiti.

Pokanje opeke zaradi vsebine apna: Za to preizkušanje se postavi 5 opek na rob v primerni medsebojni razdalji in se pusté skozi 14 dni na vlažnem zraku. Po tem preizkušanju se na opekah ne smejo pokazati nika-kršne znatnejše razpoke.

Občne zahteve: Opeka mora biti dobro žgana, pri udarcu mora zveneti in imeti enakomerno sestavo (struk-turo). Opeka mora biti stanovitna in ne sme biti očitno kriva in izvežena. Z vtisnjenim tvorniškim žigom se debelina opeke ne sme zmanjšati za več kakor 0,5 cm, pri tem mora med žigom in robom ostati najmanj 2,5 cm širine.

Trgovinski običaji: Prodaja se vrši po neomotanih kosih. Opeka za tlakovanje se naklada na rob v podolžni

smeri voza. Količina ubite opeke na kraju nakladanja ne sme presegati 5%.

Pri razsojanju sporov glede kakovosti so odločilna edinole potrdila državnih zavodov za preizkušanje materiala.

Prehodne določbe: Nove zgradbe se morajo potem, ko te norme stopijo v veljavo, zidati z opeko $25 \times 12 \times 6,5$ cm velikosti; izjemoma je dovoljena uporaba opeke stare oblike $29 \times 14 \times 6,5$ cm tako za zidavo novih kakor tudi za dovršitev začetih zgradb samo še v teku 1932. in 1933. leta, toda s pogojem, da glede kakovosti tudi zanjo

veljajo predpisi gornjih norm. Po preteku tega roka se sme izdelovati in uporabljati samo opeka nove oblike.

Veljavnost norm: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. februarja 1932., in tedaj prestane veljavnost vseh dosedanjih predpisov za opeko.

V Beogradu, dne 13. januarja 1932., št. 44309/31.

Minister za gradbe
Nikola Preka s. r.

3.

Navodilo

glede odobravanja načrtov z uporabo opeke novega in starega formata.*

Gospod minister za gradbe je pod M. G. br. 12.421 od 16. maja 1933 izdal v zvezi s svojo rešitvijo M. G. br. 44.309/31 in predhodnimi naredbami M. G. br. 1806/32, izvemši objasnitev M. G. br. 17.515/32, nastopno

navodilo:

1. Počenši s 1. avgustom 1933 se bodo odobraval samo oni načrti, ki bodo izvršeni za opeko novega formata po normah.

2. Ako se po odobrenih načrtih, po katerih je predvidena uporaba opeke starega formata, prične gradnja v teku leta 1933. in ako se je lastnik predhodno pogodil za nabavo potrebne količine gotove stare opeke, o čemer mora imeti dokazila, sme po teh odobrenih načrtih dograditi stavbo v tekočem letu.

* »Službeni list« z dne 10. junija 1933., št. 301/47.

Odobreni načrti, po katerih je predvidena uporaba opeke starega formata in po katerih se ne bo pričela gradnja tekom leta 1933., se morajo preurediti za novi format opeke in predložiti v pristojno odobritev.

3. Odobruje se, da se more še do konca leta 1933. izdelovati opeka starega formata, toda samo v oni količini, ki bo potrebna za dovršitve, o čemer morajo imeti opekarne dokazila, ker s v letu 1934. opeka starega formata za zidanje stavb ne bo smela uporabljati razen v primerih iz toč. 2.

4. Vsa opeka starega formata, ki se bo pridobila pri rušenju zgradb in raznih gradbenih objektov, se bo mogla uporabiti samo po posebni odobritvi pristojnega oblastva.

Minister za gradbe
dr. Srkulj s. r.

4.

Norme za opeko iz apna in peska.*

Pojem: Opeka iz apna in peska je umetni kamen za zidanje, ki se pripravlja iz kremenčastega peska in apna, ki se najprej popolnoma zmešata, potem se ta zmes pod pritiskom kalupi in s parnim pritiskom strdi. Ta opeka mora izpolnjevati naslednje pogoje:

Trdnost: Suha opeka iz apna in peska mora imeti najmanj 120 kg/cm^2 tlačne trdnosti. Opeka, ki nima 120 kg/cm^2 trdnosti, se ne sme imenovati opeka iz apna in peska.

Kot merilo za tlačno trdnost velja povprečna vrednost najmanj petih opek iste vrste, ki se preizkusijo na naslednji način:

Opeke se po dolgem pravilno razpolovijo in polovice s cementno malto zlepijo v kockam podobna telesa,

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 29. januarja 1932., št. 21/IX/64 in z dne 10. februarja 1932., št. 31/XIII/96. — »Službeni list« št. 184/15 iz leta 1932.

potem se s spojno ploskvijo vzporedne površine zravnajo s cementno malto in kocke po zadostni strditvi in sušenju podvržejo pritisku. V poedini seriji ne sme nobena kocka imeti manjšo tlačno trdnost kakor 100 kg/cm^2 .

Oblika: Opeka iz apna in peska mora imeti obliko paralelopipeda. Kot enotne mere veljajo: za dolžino 25 cm, za širino 12 cm in za višino 6,5 cm. Dovoljena razlika od predpisanih mer dolžine, širine in višine znaša $\pm 2 \text{ mm}$.

Vpijanje vode: Vpijanje vode ne sme biti manjše od 10% teže. Zgornja meja vpijanja vode ni določena. Vpijanje vlage se določi na naslednji način:

Najmanj 5 opek se suši vse dotlej, da ne izgubljajo več na teži, potem se v čisti vodi namakajo, dokler ne pridobivajo več na teži.

Stanovitnost na mrazu: Opeka iz apna in peska mora biti stanovitna na mrazu, t. j. pri predpisanem poskusu zmrzovanja se ne sme niti najmanj drobiti. Za to pre-

izkušanje se vzame 5 opek, ki se morajo popolnoma napojiti z vodo in dvajsetkrat izpostaviti vplivu mraza pri -4°C v zaprtem prostoru zadostne velikosti, da je mogoče opeke postaviti v primerni medsebojni razdalji. Po vsakem zmrzovanju, ki mora trajati 4 ure, se morajo opeke popolnoma otajati v vodi s $+20^{\circ}\text{C}$. Po vsem tem se površina in robovi preizkusnih opek ne smejo drobiti.

Občni pogoji: Opeka mora biti stanovitna in ne sme biti očitno kriva in izvežena. Z vtisnjenim tvorniškim žigom se debelina opeke ne sme zmanjšati za več ko 0.5 cm , pri tem mora med žigom in robom ostati najmanj 2.5 cm širine.

Trgovinski običaji: Prodaja se vrši po neomotanih kosih. Količina ubite opeke na kraju nakladanja ne sme presežati 5% .

Pri razsojanju sporov glede kakovosti so odločilna edinole potrdila državnih zavodov za preizkušanje materiala.

Prehodne določbe: Nove zgradbe se morajo potem, ko te norme stopijo v veljavo, zidati z opeko $25 \times 12 \times 6.5\text{ cm}$ velikosti; izjemoma je dovoljena uporaba opeke stare oblike $29 \times 14 \times 6.5\text{ cm}$ tako za zidavo novih kakor tudi za dovršitev začelih zgradb samo še v teku 1932. in 1933. leta, toda s pogojem, da glede kakovosti tudi zanjo veljajo predpisi gornjih norm. Po preteku tega roka se sme izdelovati in uporabljati samo opeka nove oblike.

Veljavnost norm: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. februarja 1932., in tedaj prestane veljavnost vseh dosedanjih predpisov za opeko iz apna in peska.

V Beogradu, dne 13. januarja 1932., št. 44309/31.

Minister za gradbe

Nikola Preka s. r.

5.

Norme za lahko opeko.*

Pojem: Lahka opeka je jako porozna — luknjičava — opeka, katere prostorninska teža je manjša od 1. Izdeluje se iz zmesi gline in izgorljivih (organičnih) snovi, ali iz gline in infuzorijske zemlje, ali iz gline, infuzorijske zemlje in izgorljivih snovi.

Oblika: Paralelopipedno telo.

Velikost: 25 cm dolžine, 12 cm širine in 6.5 cm višine.

Dovoljeni odstopi: za dolžino $\pm 5\text{ mm}$, za širino $\pm 4\text{ mm}$ in za višino $\pm 2\text{ mm}$.

Občne zahteve: Lahka opeka mora imeti na prelo-mih enolično strukturo brez večjih votlin ali razpok.

Tlačna trdnost: V suhem stanju najmanj 30 kg/cm^2 .

Preizkušanje: Preizkuša se vedno najmanj 5 opek, ki se vzamejo kot povprečni ogledki iz pripravljene količine.

Tlačna trdnost: 5 komadov opeke se razpolovi in obe polovici vsake opeke se popolnoma napojita z vodo in zleplita s cementno malto, tlačne površine tako dobljenih kock pa se zravnajo z isto malto. Poravnalni sloj naj ne presega 0.5 cm debeline, spojna plast med obema polovicama opeke pa ne 1.0 cm debeline. Cementna malta mora biti pripravljena iz enega dela finega kremenovega peska in enega dela portlandskega cementa

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 15. avgusta 1932., št. 186/LXXXVIII/535 in z dne 24. septembra 1932., št. 221/LXXXV/608. — »Službeni list« št. 665/81 iz 1. 1932.

visoke odpornosti, ki ustreza službenim normam ministrstva za gradbe št. 2816 iz 1931. leta.* Poizkusna telesa se hranijo dva dneva pri sobni temperaturi v vlažnem prostoru, potem 5 dni na prostem zraku v takem prostoru, ki je zavarovan pred preprihom. Potem se pa suše pri 100° do 110°C tako dolgo, da prenehajo izgubljati na teži.

Preizkušanje tlačne trdnosti se vrši po shlajenju po predpisih za izvrševanje preizkušanja na tlak.

Stanovitnost na mrazu: Lahka opeka, ki se uporablja za neometano zidovje, mora biti na mrazu stanovitna. Preizkušanje se vrši po normah za zidno opeko.**

Uporaba: Za zgradbe, ki morajo imeti neznatno težo, niso izpostavljene vremenskim nevarnostim in niso izpostavljene posebnim naprežanjem (notranji zidovi v prekatju na brano, stropne konstrukcije itd.), kakor tudi za zvokotesne zidove in za izolacije proti toploti.

Trgovinski običaji: Prodaja se po kosih brez omota. Količina ubite opeke na kraju nakladanja ne sme presežati 5% .

Veljavnost: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 15. avgusta 1932.

V Beogradu, dne 7. julija 1932., št. 3779/32.

Minister za gradbe

dr. Srkulj s. r.

* Gl. pod št. I., 1. te zbirke.

** Gl. pod št. I., 4. te zbirke.

Norme za žlindro.*

Klasifikacija po izvoru: a) Izgorilna žlindra: Sestoji iz anorganskih ostankov izgorevanja gorilnega materiala in iz neizgorljivega kamna, ki je vsebovan v gorivu.

b) Topilniška žlindra: Izvira iz topilniškega obrata (procesa) in jasno kaže svoj ognjeno-tekoči izvor.

Klasifikacija: Pesek iz žlindre: velikost zrna do 6 mm.

Prodec iz žlindre: velikost zrna od 6 do 20 mm.

Tolčenec iz žlindre: velikost zrna od 20 do 80 mm.

Žlindra za podlago: velikost zrna od 80 do 150 mm.

Uporaba: V graditeljstvu se uporablja v glavnem namesto naravnega kamna in za nasipanje.

Pri gradbi cest se uporablja tako za napravo podlage kakor tudi za napravo površne plasti (izgorilna žlindra in topilniška žlindra); za napravo nasipov (izgorilna žlindra); pri vseh granah graditeljstva za napravo malte in betona (obe vrsti žlindre).

Kakovost: Preizkušanje kakovosti se vrši po namenu uporabe in obsega glede na to kemične, fizične in

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 22. marca 1932., št. 66/XXVI/180. — »Službeni list« št. 295/29 iz 1. 1932.

mehanične posebnosti, ki morajo ustrezati normam ti-stega materiala, ki naj ga žlindra nadomesti.

Pred uporabo mora izgorilna žlindra vsaj 14 dni, topilniška žlindra pa vsaj 8 dni ležati na prostem.

Žvepla v obliki sulfida sme biti:

pri pesku iz žlindre do 0.5 %,

pri prodcu iz žlindre do 0.6 %,

pri tolčencu iz žlindre do 0.6 %,

pri žlindri za podlago do 0.7 %.

Izgorilna žlindra sme vsebovati gorljivih delov največ:

pri pesku iz žlindre 20 %,

pri prodcu iz žlindre 15 %,

pri tolčencu iz žlindre 10 %,

pri žlindri za podlago 10 %.

Veljavnost norm: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 15. aprila 1932.

V Beogradu, dne 25. februarja 1932., št. 3547/32.

Minister za gradbe

Nikola Preka s. r.

Norme za opeko in kamen iz žlindre.*

I. Opeka iz premogove žlindre.

Pojem: Opeka iz premogove žlindre se izdeluje iz žlindre, ki se dobiva pri izgorevanju goriva, ki ustreza normam za žlindro, z dodatkom hidravličnih spojin sredstev in eventualno peska, z mešanjem, tolčenjem ali tlačenjem v opečne kalupe. V drugih kalupih izdelana telesa se nazivajo za kamen iz premogove žlindre.

Izdelava se vrši večinoma s strojem (redkeje na roko) v železnih kalupih, nakar se takoj vzame iz kalupa in pusti, da se strdi. Razmerje zmesi spojin sredstev in izgorilne žlindre se ravna po zahtevah in posebno po zahtevani trdnosti. Dodatek peska največ 20 %. Izgorilna žlindra, ki se mora uporabljati: pesek iz žlindre ali prodec iz žlindre po normah za žlindro.

Občne zahteve: Opeka iz premogove žlindre mora biti taka, da je mogoče v njo zabiti žebelj, glede prevajanja toplote pa ne sme zaostajati za zidno opeko.

Oblika: Opeka iz premogove žlindre ima obliko paralelopipeda.

Velikost: 25 cm dolžine, 12 cm širine, 6.5 cm višine.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 28. marca 1932., št. 71/XXX/201. — »Službeni list« št. 296/29 iz 1. 1932.

Dopustne razlike so za dolžino ± 3 mm, za širino ± 3 mm in za višino ± 2 mm.

Kamen iz izgorilne žlindre se izdeluje v raznih velikostih in oblikah.

Teža: Po kakovosti žlindre, dodanega peska in phanja v suhem stanju 0.9 do 1.4 kg/dm³.

Tlačna trdnost: Najmanj 30 kg/cm². Preizkušanje se vrši po normah za zidno opeko.

Stanovitnost na mrazu: Opeka iz premogove žlindre, ki se uporablja za neometano zidovje, mora biti stanovitna na mrazu. Preizkušanje se vrši po normah za zidno opeko.

Uporaba: Opeka iz premogove žlindre se sme uporabljati kakor slabo žgana opeka z najmanj 30 kg/cm² tlačne trdnosti.

Trgovinski običaji: Prodaja se po kosu, oddaja brez zaobale. Količina ubite opeke na kraju nakladanja ne sme presegati 5 %.

II. Opeka iz topilniške žlindre.

Pojem: Opeka iz topilniške žlindre se izdeluje iz žlindre, ki ustreza normam za topilniško žlindro, z dodatkom hidravličnega spojnega materiala in eventualno peska, z mešanjem in tlačenjem v opečne kalupe. V dru-

gi obliki izdelana telesa se nazivajo za kamen iz topilniške žindre.

Izdelava se vrši s strojem v železnih kalupih in se pusti, da se strdi na zraku. Za njeno izdelavo se uporablja pesek iz topilniške žindre.

Oblika: Opeka iz topilniške žindre ima obliko paralelopipeda.

Velikost: 25 cm dolžine, 12 cm širine, 6,5 cm višine. Dopustne razlike so ± 3 mm za dolžino, ± 3 mm za širino in ± 2 mm za višino.

Kamen iz topilniške žindre se izdeluje v raznih velikostih in oblikah.

Teža: Po kakovosti žindre, dodanega peska in phanja v suhem stanju 1,0 do 1,8 kg/dm³.

Tlačna trdnost: Najmanj 70 kg/cm². Preizkušanje se vrši po normah za zidno opeko.

Stanovitnost na mrazu: Opeka iz topilniške žindre, ki se uporablja za neometano zidovje, mora biti stanovita na mrazu. Preizkušanje se vrši po normah za zidno opeko.

Uporaba: Opeka iz topilniške žindre se sme uporabljati kakor zidna opeka iste trdnosti.

Trgovinski običaji: Prodaja se vrši po kosu, oddaja brez zaobale. Količina ubite opeke na kraju nakladanja ne sme presegati 5 %.

Veljavnost: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. maja 1932.

Iz ministrstva za gradbe, dne 9. marca 1932., št. 4971.

8.

Norme za sadro (gips).*

A. Pojem.

Sadra je proizvod, ki se dobiva iz naravne rudnine formule $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, če se iz nje izloči ustrezni del kristalne vode. Če se dobra sadra zmeša s potrebno količino vode, se mora strditi.

Klasifikacija: Sadra se po vrsti kamna, barve, tališču (temperaturi taljenja) in drobnosti zmletka deli na:

- gradbeno sadro,
- sadro za kalupe-modele,
- alabastrsko sadro,
- sadro za premaze.

B. Preizkušanje fizičnih in tehničnih lastnosti.

Za preizkušanje fizičnih in tehničnih lastnosti sadre je treba vzeti najmanj 5 kg snovi. Da se dobi povprečni ogledok, se vzame snov v približno enakih količinah iz 5 raznih mest vagonskega tovara in se dobro zmeša. Ogledki se jemljejo ob nakladanju ali razkladanju, najpozneje pa v 14 dneh po prejemu blaga, s pogojem, da je ležalo na suhem, ob navzočnosti zastopnikov prejemnika in dobavitelja in ako to zahteva dobavitelj ali pa prejemnik, še enega strokovnjaka, ki o tem izda potrdilo, v katerem mora biti tudi popisani način, po katerem se je ogledok zapečatil.

Preizkušanje se vrši glede naslednjih lastnosti in po spodaj popisanih metodah:

1. Prostorninska teža. a) V nasutem stanju. Prostorninska teža snovi v nasutem stanju se dobi, če se seje snov skozi sito v prazno posodo s prostornino enega litra, ki ima valjčasto obliko in je 10 cm visoka. Sito mora biti pri tem 10 cm nad zgornjim robom posode.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 20. avgusta 1932., št. 191/LXXIX/550. — »Službeni list« št. 664/81 iz 1. 1932.

Snov se siplje dotle, da se nad vso zgornjo površino dobi stožčast (koničen) sloj snovi, ki se potem odstrani s kovinastim ravnilom. Pri napolnjevanju je treba preprečiti vsako, tudi najmanjše pretresanje. Razlika v teži prazne in tako napolnjene posode daje prostorninsko težo sadre v nasutem stanju.

b) V stresenem stanju. Prostorninska teža snovi v stresenem stanju se dobi na isti način kakor pod a) samo da se zgoraj popisana posoda na vsakih 5 cm nasute sadre dobro pretrese.

2. Drobnost zmletka. Določa se s pomočjo normalnega sita štev. 1, ki ima 900 luknjic na 1 cm². Za preizkušanje je treba vzeti 100 gramov sadre. Presejanje se vrši z roko ali mehanično, dokler se na podložnem bleščočem črnem papirju ne dožene, da skozi sito ne prihaja več nikakršen prah od sadre. Ostanek snovi na situ se stehta in izračuni v procentih.

3. Količina sadre za mešanje na 100 cm³ vode se določi tako, da se čista, suha kupa iz prožnega gumija ali iz stekla z notranjim premerom 7 cm in z notranjo višino 6 cm tarira in napolni s 100 grami čiste pitne vode s temperaturo $+20^\circ\text{C}$, pri čemer se zgornji rob kupe ne sme zmočiti. Kupa se potem postavi na podlogo iz papirja in se sadra v času od 1½ do 2 minut enakomerno siplje v kupo, dokler ne preneha se potapljati. to je dokler površina vode v času od 3 do 5 sekund povsem ne izgine pod tanko, suho vrhnjo kožico od sadre.

Med sipanjem se ne sme dotakniti ne kupa ne njena vsebina. Razlika med težo kupe pred sipanjem in po tem daje za mešanje potrebno količino. Sadrena kaša, ki se dobi pri določanju količine za mešanje, se ne sme uporabljati za nadaljnje poizkuse.

4. Doba vlivanja. Za ta preizkus se uporablja Vicatov aparat. Sadrena kaša, ki ustreza količini, potrebni za mešanje, se vlije v 10 mm visok obroč iz prožnega gumija. Vicatova igla se spušča v sadreno kašo in dviga iz nje v presledkih po ½ minute. Doba vlivanja je potekla, ko se robovi vdolbine od igle več ne razlivajo. Pred vsakim spuščanjem v sadreno kašo se mora igla očistiti.

5. Doba plastičnosti sadre. Za ta preizkus se uporablja Vicatov aparat z 10 mm visokim obročem iz prožnega gumija. Doba plastičnosti poteče tisti trenutek, ko Vicatova igla v 10 milimetrov visok kolač ne prodre globlje ko 5 mm.

6. Jakost — trdnost. Preizkušanje trdnosti pri natezanju se vrši z ogledki - osmicami z najmanjšim pre rezom 5 cm² (t. j. 2,25 × 2,22 cm), ki se napravijo iz čiste sadre (sadrene kaše z določeno množino za mešanje) v mednih kalupih. Kalupi se morajo pred vlivljanjem sadre obrisati znotraj z belim vazelinom ali z oljnato krpo. V kalupe, ki se položijo na steklene plošče, se vlije sadrena kaša brez kepic tako, da se iztisnejo zračni mehurčki, ki so v njej. Snov, ki sega iznad kalupa, se mora z ravnilom odstraniti, površina ogledka pa brez pritiska zgladiti. Sadrena kaša za premaze se tlači v gostem stanju v kalup. Po 20 minutah (pri sadri za premaze po 24 urah) se vzamejo ogledki iz kalupa in se radi zaščite pred neenakomernim sušenjem hranijo 2 uri (pri sadri za premaze 6 dni) v zaprti, vlažni skrinjici, potem se pa puste 22 ur pri 70° C v sušilni skrinjici, da se popolnoma posuše, pri sadri za premaze pa 24 ur. Ogledki, določeni za preizkušanje po 7 dneh (pri sadri za premaze po 28 dneh), se morajo še šest, odnosno dvajset en dan shraniti na trirobnih (lesenih) letvicah v suhih prostorih s temperaturo + 20° C tako, da jih od vseh strani lahko obkroža zrak.

Ko se vklepajo ogledki v vilice stroja za natezanje, se mora, da se prepreči poševno vklepanje, paziti na to, da je razdalja vilic na obeh straneh popolnoma enaka, o čemer se je mogoče prepričati s stožčastim (koničnim) mednim tipačem, ki je zviti v obliki podkvice. Postopno obremenjevanje med preizkušanjem trdnosti pri natezanju naj bo 0,1 kg na sekundo.

Poizkusni ogledki za preizkušanje trdnosti na tlak (tlačne trdnosti) se izdelujejo v obliki kock s 5 cm dolgim robom, ki se vlivajo s sadreno kašo v medne kalupe, postavljene na stekleno ploščo kot podlogo. V kaši morda vsebovani zračni mehurčki — posebno v oglih — se odstranijo z jekleno iglo, ki ima nekoliko milimetrov premera. Površina ogledka se zgladi z močnim ravnilom, ki se ne krivi. Kalupi se odstranijo po 30 minutah (pri sadri za premaze po 24 urah), najpreje pa šele tedaj, ko vzdrži zmes lahek pritisk nohta. Da se kalupi laglje odstranijo, se priporoča, da se kalup na lahko dvigne, istočasno pa ogledok s prsti pritisne. Potem se ogledki popolnoma posuše pri 70° C v 22 urah (pri sadri za premaze v 24 urah).

Ogledki se hranijo ravno tako kakor tudi pri preizkušanju trdnosti pri natezanju. Pri preizkušanju tlačne trdnosti mora pritisk delovati vedno na dve stranski stranici kocke, ne pa na zgajeno zgornjo ali na dolnjo površino. Tlačna trdnost se preizkuša s stopnjevanjem povečanjem tlaka po 25 kg na sekundo.

Za vsako vrsto preizkušanja trdnosti se vzame 6 ogledkov, od katerih se dva najslabša izločita, od ostalih 4 se pa vzame aritmetična sredina.

7. Kemična reakcija. Gradbena sadra, alabastrska sadra in sadra za kalupe reagirajo nevtrarno. Sadra za premaze se po dodatku fenoltaleina pobarva rdeče (alkalična reakcija). S tem se razlikuje od žgane sadre, ki ne daje te reakcije.

C. Pogoji za nabavo sadre.

1. Prostorninska teža. Teža enega litra nasute, presejane, gradbene, alabastrske sadre in sadre za kalupe

se giblje med 650 do 850 gramov, v stresenem stanju pa med 1200 do 1500 gramov. Pri sadri za premaze velja za nasuto stanje 1000 do 1200 gramov, za streseno stanje pa 1500 do 1700 gramov.

2. Drobnost zrnitosti. Ostanek na situ z 900 luknjicami na 1 cm² ne sme presegati:

- 50% pri gradbeni sadri,
- 10% pri sadri za kalupe,
- 5% pri alabastrski sadri in
- 50% pri sadri za premaze.

Skozi sito s 64 luknjicami na 1 cm² mora preiti vsa snov brez ostanka.

3. Količina za mešanje. Količina za mešanje je ona količina sadre, ki jo more 100 cm³ vode še sprejeti in da se pri tem še dobi za vlivljanje pripravna sadrena kaša. Pri gradbeni, alabastrski sadri in pri sadri za kalupe ta količina ne sme presegati 190 gramov. Količina za mešanje pri sadri za premaze je ona količina, ki je potrebna za pridobitev konsistence (čvrstote) goste kaše. Ta količina pri sadri za premaze ne sme presegati 300 gramov.

4. Doba vlivljanja. Doba vlivljanja je rok od pričetka mešanja do prestanka sposobnosti za vlivljanje. Sadra, pri kateri je doba vlivljanja manjša od 4 minut, je hitro vezoča, vse ostale so pa počasi vezoče.

5. Doba plastičnosti. Doba plastičnosti je rok od pričetka predelavanja do prestanka sposobnosti za glajenje in predelovanje. Doba plastičnosti počasi vezoče sadre je daljša od 8 minut.

6. Jakost — trdnost. Po predpisih v poglavju B., točki 6., pripravljeni in shranjeni ogledki morajo pri preizkušanju pokazati naslednje najmanjše vrednosti trdnosti:

Po dneh	Gradbena, alabastrska sadra in sadra za kalupe		Sadra za premaze	
	pretrganje kg/cm ²	tlak kg/cm ²	pretrganje kg/cm ²	tlak kg/cm ²
1	8	30	—	—
7	16	60	10	100
28	—	—	25	150

7. Ostali pogoji trgovinske prirode. Sadra se prodaja po teži in po ceni za 100 kg kosmate teže. Brez posebne pogodbe se sadra dobavlja v papirnatih vrečah po 50 kg kosmate teže. Po posebni pogodbi se smejo za omotanje uporabiti vreče iz konoplje ali jutovca ali sodi. Odstopi od poedinih kosmatih tež so dovoljeni pri papirnatih vrečah do 2%, pri vrečah iz konoplje ali jutovca do 4%, pri sodih pa do 2%. Teža sodov sme znašati 7% kosmate teže, toda največ 23 kg. Na zaobali mora biti jasno označena vrsta sadre, tovarna in teža. Sadra se mora nakladati vedno v zaprte vagone.

Č. Veljavnost.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 15. avgusta 1932. in tedaj prestanejo veljati vsi dosedanja predpisi za sadro.

V Beogradu, dne 21. julija 1932.; št. 18.676.

Minister za gradbo
dr. Stjepan Srkulj s. r.

Norme

za plošče iz sadre, sadre in žlindre, žlindre in cementa.*

I. Plošče iz sadre.

Pojem: Plošče iz sadre se izdelujejo iz gradbene sadre, ki ustreza službenim normam in iz primernih rastlinskih vlaken, ali stukaturne trstike po službenih normah ali lesne volne kot dodatka.

Dimenzije: Velikost 25×200 : širina 25 cm, dolžina 200 cm, debelina 5 ali 7 cm.

Velikost 50×200 : širina 50 cm, dolžina 200 cm, debelina 2 ali 3 cm.

Dopustni odstopi so za dolžino in širino ± 1 cm, za debelino pa ± 0.2 cm.

Teža: V suhem stanju po uporabljenem polnilnem materialu 600—900 kg/m³. Dopustni odstop je ± 10 %.

Občne zahteve: Pri ploščah iz sadre morajo biti vsi robovi ostri, pri udarcu se mora čuti jasen zvok, in morajo imeti plošče enakomerno gosto sestavo (strukturo) in biti popolnoma suhe.

Trdnost proti upogibu: 10 kg/cm².

Stalnost prostornine: Plošče iz sadre morajo imeti stalno prostornino, to je da se ne smejo razsušiti niti nabrekli.

Stanovitnost v vodi: Plošče iz sadre postanejo po daljšem ležanju v vodi neuporabne.

Uporaba: Za pregradne zidove in obloge vsake vrste, ki niso izpostavljene trajnemu vplivu vlage ali velike toplote.

Trgovinski običaji: Prodaja, izmera in obračun se vršijo po površini s 0.5 m² za velikost 25×200 , odnosno 1.0 m² za velikost 50×200 . Dopustno je 5 % razloma. Naklada se brez zaobale v zaprte vagone.

II. Plošče iz sadre in žlindre.

Pojem: Plošče iz sadre in žlindre (skaljolne plošče) se izdelujejo iz gradbene sadre, ki ustreza službenim normam in normirane izgorilne žlindre a) ali b) kot dodatka.

Dimenzija: Velikost 33×50 : širina 33 cm, dolžina 50 cm, debelina 5.7 ali 10 cm.

Velikost 33×60 : širina 33 cm, dolžina 60 cm, debelina 5.7 ali 10 cm.

Dopustni odstopi so za dolžino in širino ± 1 cm, za debelino pa ± 0.2 cm.

Teža: v suhem stanju 900 kg/m³. Dopustni odstop je ± 10 %.

Občne zahteve: Pri ploščah iz sadre in žlindre morajo biti vsi robovi ostri, pri udarcu se mora čuti jasen zvok, in morajo imeti plošče enakomerno gosto sestavo (strukturo) in biti popolnoma suhe.

Trdnost proti upogibu: 5 kg/cm².

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 22. marca 1932., štev. 66/XXVI/179. — »Službeni list« št. 294/29 iz 1. 1932.

Stalnost prostornine: Plošče iz sadre in žlindre morajo imeti popolnoma stalno prostornino, to je, da se ne smejo razsušiti niti nabrekli.

Stanovitnost v vodi: Plošče iz sadre in žlindre postanejo po daljšem ležanju v vodi neuporabne.

Uporaba: Za pregradne zidove, ki niso izpostavljeni trajnemu vplivu vlage ali velike toplote.

Trgovinski običaji: Prodaja, izmera in obračun se vrše po površini z $\frac{1}{6}$ m² za velikost 33×50 , odnosno $\frac{1}{5}$ m² za velikost 33×60 . Dopustno je 5 % razloma. Naklada se brez zaobale v pokrite vagone.

III. Plošče iz cementa in žlindre.

Pojem: Plošče iz cementa in žlindre (plošče iz lahkega betona) armirane ali brez armature se izdelujejo iz portlandskega cementa, ustrežajočega normam ministrstva za gradbe št. 2816/31*, izgorilne žlindre vrste a), ki ustreza službenim normam in dodatka peska v velikosti prahu do grobeža drobeča iz kamna.

Dimenzije: Velikost 33×50 : širina 33 cm, dolžina 50 cm, debelina 5.7 ali 10 cm.

Velikost 33×60 : širina 33 cm, dolžina 60 cm, debelina 5.7 ali 10 cm.

Dopustni odstopi za širino in dolžino so ± 1 cm, za debelino pa ± 0.2 cm.

Teža: V suhem stanju 1200 kg/m³. Dopustni odstop je ± 10 %.

Občne zahteve: Pri ploščah iz cementa in žlindre morajo biti vsi robovi ostri, pri udarcu se mora čuti jasen zvok, in morajo imeti plošče enakomerno gosto sestavo (strukturo) in biti popolnoma strjene in suhe.

Trdnost proti upogibu: 5 kg/cm².

Stalnost prostornine: Plošče iz cementa in žlindre morajo imeti popolnoma stalno prostornino, to je da se ne smejo razsušiti niti nabrekli.

Stanovitnost v vodi: Plošče iz cementa in žlindre morajo biti v vodi stanovitne.

Uporaba: Za pregradne zidove, 10 cm debele armirane plošče in za razdelne zidove, in tedaj če so izpostavljene trajnemu vplivu vlage ali velike toplote, kadar je treba napraviti omet iz cementa kakor tudi za obloge zunanjih površin.

Trgovinski običaji: Prodaja, izmera in obračun se vrše po površini ca. $\frac{1}{6}$ m² za velikost 33×50 , odnosno $\frac{1}{5}$ m² za velikost 33×60 . Dopustno je 5 % razloma. Naklada se brez zaobale v pokrite železniške vagone.

Veljavnost norm: Vse norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 15. aprila 1932.

Iz pisarne ministrstva za gradbe, Beograd, dne 29. februarja 1932., št. 4389.

* Gl. pod štev. I., 1. te zbirke.

Norme za lomljeni kamen.*

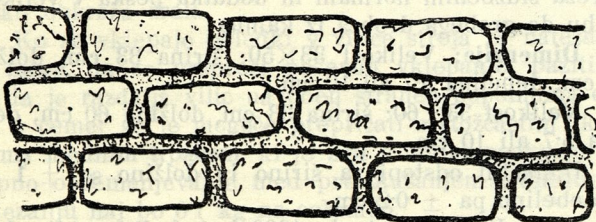
Pojem: Za lomljeni kamen se naziva ves kamen, ki se dobiva samo z miniranjem (razstreljevanjem) in razbijanjem s krampom.

Delitev:

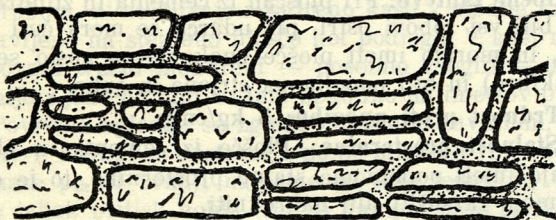
A. Lomljeni kamen za zidavo je:

1. navadni lomljeni kamen razne velikosti po pogojih naročila brez kake obdelave pred oddajo na stavbišču;
2. ploščasti lomljeni kamen razne velikosti po pogojih naročila, ki ima najmanj dve ravni površini, ki sta pripravljeni za doseg dobre zveze v zidu;
3. obdelani lomljeni kamen, in sicer:

a) obdelani lomljeni kamen razne velikosti po pogojih naročila mora imeti vsaj dve dobri ležiščni površini kakor tudi eno vidno površino, ki se lahko s konico (šiljastim dletom) obdela in ki je pripraven za zidno oblogo po slikah 1 in 2; in



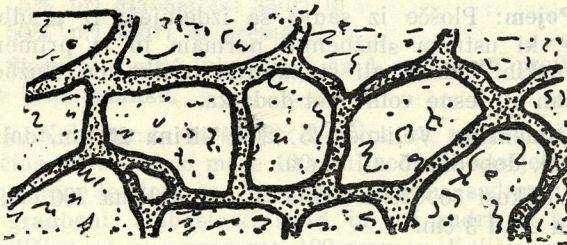
Sl. 1.



Sl. 2.

b) lomljeni kamen za poligonalni zid (ciklopi zid) razne velikosti po pogojih naročila z vsaj tremi dobrimi ležiščnimi površinami in eno vidno, ki se lahko s konico obdela in ki je pripraven za zidno oblogo po sliki 3.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 28. marca 1932., št. 71/XXX/202. — »Službeni list« št. 297/29 iz 1. 1932.



Sl. 3.

B. Lomljeni kamen za druge namene.

Razne velikosti, oblike, teže, razno obdelan itd., ki je po pogojih naročila in uporabe poraben n. pr. za kamenite namete, tlakovanje pobočij (obronkov), kamenite sklade, podlage za ceste, odvajanje vode in dr.

Preizkušanje: Se vrši po predpisih za preizkušanje kamna.

Prevzem: Lomljeni kamen pod A₁, A₂ in B se prevzema po prostornini ali po teži. A₃ pa po prostornini in vidni površini ali po teži in vidni površini.

Pri prevzemu po prostornini se zlagajo na ravni površini pravokotna telesa (figure) z 1:2 m višine in največ 3 m širine na poljubno dolžino tako, da so zunanje strani enake v suhem, zidanem, dobro zašibranem zidu. V notranjosti mora biti kamen kar najbližje drug ob drugem zložen, votline pa z manjšim kamnom kar najbolj izpolnjene. Večje votline med posameznimi kamni niso dopustne, ker morajo biti figure v svoji celoti čim kompaktnejša telesa.

Prostornina se dobi iz prostorninske enačbe

$$V \times \frac{\bar{S}_1 + \bar{S}_2}{2} \times \frac{D_1 + D_2}{2}, \text{ v kateri pomenijo } V \text{ vsoto višin,}$$

merjenih na vseh 4 oglih in v sredini vseh 4 strani. $\bar{S}_1$ in $\bar{S}_2$ širine, D_1 in D_2 pa dolžine, izmerjene na polovični višini figure.

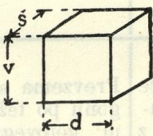
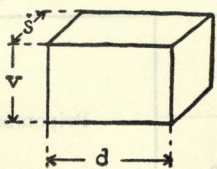
Zlaganju v drugih figurah se je ako le mogoče izogibati. Radi preverjenja, da so figure od znotraj po predpisih zložene, se smejo leté neposredno na straneh in na poljubnih mestih razdreti.

Veljavnost: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. maja 1932 in tedaj prestane veljavnost vseh dosedanjih predpisov za lomljeni kamen, kolikor jih je bilo.

Iz pisarne ministrstva za gradbe v Beogradu, dne 11. marca 1932, št. 5915.

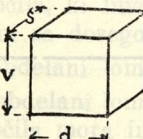
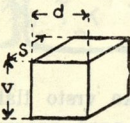
11.

Norme o kamnu za tlak.*

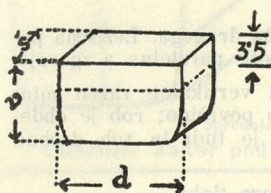
J. I. N. **		Norme o kamnu za tlak				Min. za gradbe št. 7593/1932		
Velika kocka								
Kv (Izv. Kk)	Vrsta	Širina š	Višina v	Dolžina d	Površine			Pripomba
					čelna	stranske	ležišna	
Velika kocka								
	I	1	18	18	18			
		2	18	14	18			
		3	16	16	16			
Toleranca za š, v in d = ± 0.75 cm								
Veznik		1	18	18	27			
	IA	2	18	14	27			
		3	16	16	24			
Toleranca za š, v in d = ± 0.75 cm								
Ministrstvo za gradbe								

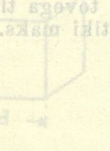
* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 3. junija 1932., št. 125/LVI/386 in z dne 29. junija 1932., št. 145/LXVII/454. — »Službeni list« št. 493/56 iz l. 1932.

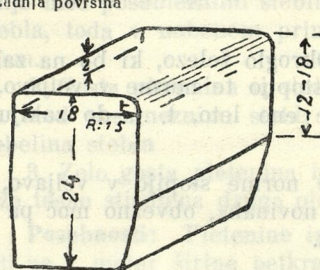
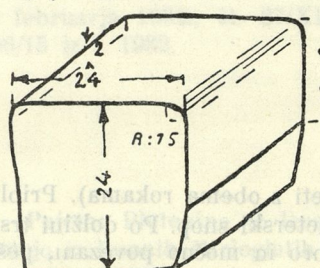
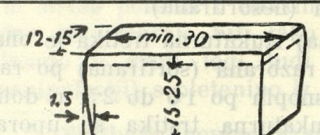
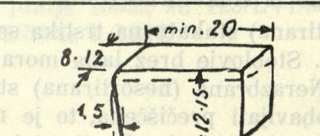
** Jugoslovanske industrijske norme.

J. I. N.	Norme o kamnu za tlak					Min. za gradbe št. 7593/1932		
Drobna mala kocka								
Kd (Izv. Ks)	Vrsta	Čelna površina		Višina v	Površine			Pripomba
		ši- rina š	dol- žina d		čelna	stranske	ležiščna	
Mala kocka  Toleranca za š, v in d = ± 0.75 cm	I	1	10	Vse površine enako obdelane, t. j. ravno cep- ljene ali po potrebi obdelane s konico. Robovi ostri. Stiki dveh kock, druge k drugi pritisnjenih, ne smejo biti širši od 0.5 cm. Stranske površine pravokotne na čelno. Ležiščne površine paralelne s čelno.	Za vsako vrsto tla- ka se morajo pred prevzemom pripra- viti kocke enake ši- rine. Prevzema se po ko- madu ali po m² gotovega tlaka. Stiki maks. 0.75 cm.			
2	8							
 Toleranca za š, v in d = ± 1 cm	II	1	10	Kolikor mogoče cepljene kvadra- tično. Stiki dveh kock, druge k drugi pritisnjenih, ne smejo biti širši od 0.75 cm.	Cepljene	Kolikor mogoče cepljene para- lelno k čelni z min. 1/5 čelne po- vršine.	Prevzema se v va- gonu po teži ali po m² gotovega tlaka. Stiki maks. 1 cm.	
	2	8						
	III	1	10	Kakor pod II. Stiki maks. 1 cm	Kakor pod II.	Kakor pod II. Ležiščna povr- šina min. 2/3 čelne.	Kakor pod II. Stiki maks. 1.5 cm.	
2	8							
Kocke za mozaik								
Km	Vrsta	Čelna površina		Vi- šina v	Površine			Pripomba
		ši- rina š	dol- žina d		čelna	stranske	ležiščna	
Kocke za mozaik Toleranca za š, v in d = ± 1 cm	1	6	8	Kakor pri drobni kocki pod II. Čelna površina popolno- ma ravna.		Ne sme prese- gati čelne in mora imeti min. 2/3 iste.	Kakor pri drobni kocki pod II.	
2	4	6						
Ministrstvo za gradbe								

J. I. N.		Norme o kamnu za tlak				Min. za gradbe št. 7593/1932			
Prizma (polovičar)									
P	Vrsta	Širina	Višina	Dolžina	Površine			Pripomba	
		cm			čelna	stranske	ležiščna		
Prizma	I	1	12	15	16 do 28	Ravno cepljena v obliki pravo kotnika z ostrimi robovi	Kakor čelna, to- da samo 3—5 cm visoko ob čelni po- vršini. Ostali spodnji del stran- skih površin sirovo obdelan	Sirovo obdelana paralelno s čelno z min. 4/5 čelne površine	Za vsako vrsto tlaka se morajo pred prevzemom pripraviti kocke enake širine. Prevzema se po m ² go- tovega tlaka. Stiki maks. 1 cm.
	II	2	14	15	16 do 28	Stiki dveh kock čelnih in obdelanih stranskih površin (3—5 cm), druge k drugi pritisknje- nih, ne smejo biti širši od 0,75 cm.			
3	16	17	16 do 28						
III	Kakor pod II.				Kakor pod II. Stiki maks. 1 cm.	Kakor pod II. Ležiščna površina min. 2/3 čelne	Kakor pod II. Stiki maks. 1,5 cm		
Toleranca za š in v = ± 1 cm									
Ministrstvo za gradbe									



J. I. N.		Norme o kamnu za tlak		Min. za gradbe št. 7593/1932		
Plošče za trotoarje (hodnike)						
T	Vrsta	Širina Dolžina cm	Pripomba			
Plošče za trotoarje za pešce 	I	Višina 10—13	Za vsako vrsto tlaka se morajo pred prevzemom pripraviti plošče enake širine. Zgornja površina ravna, s konico obdelana, drobno štokana po posebnem naročilu. Robovi ravni, ostri in normalni drug na drugega. Ležiščna površina grobo obdelana, kolikor mogoče paralelna z zgornjo. Stranske površine grobo obdelane in vertikalne razen min. 1 cm širokega roba tik pod zgornjo površino; rob je obdelati s konico. Pri štokanih ploščah je tudi ta rob drobno štokan. Prevzema se po kosu ali po m² gotovega tlaka.			
		1				24
		24				
		2				36
Toleranca za širino = ± 0.75 cm dolžino = ± 2 cm						
Za uvoze	II	Višina 13—17	Toleranca za širino = ± 1 cm dolžino = ± 2 cm			
		1				32
		32				48
		2				
Toleranca kakor pod I.	III	Višina 13—17	Toleranca za širino = ± 1 cm dolžino = ± 2 cm			
		1				48
		48				72
		2				
Ministrstvo za gradbe						

J. I. N.	Norme o kamnu za tlak				Min. za gradbe št. 7593/1932
Robniki					
R (I)	Vrsta	Širina	Višina	Dolžina	Pripomba
		cm			
Robniki Zadnja površina  Spređnja površina Toleranca za: širino = ± 0.75 cm, višino = ± 2 cm	1 ozki	18	24	min. 75 50	Vidne površine s konico obdelane, z 2 cm širokim robom na zadnji površini. Štokanje po posebnem naročilu. Ostale površine — razen čela — grobo obdelane. Ležišna površina min. $\frac{3}{4}$ zgornje in z njo paralelna. Spređnja površina vertikalna na višino 12—18 cm. Čela vertikalna in s konico obdelana. Ravni robniki dolgi od 0.75 m, zavojni od 0.5 m dalje. Prevzema se po m³, pri zavojnih se meri na večjem polumeru.
Zadnja površina  Spređnja površina Toleranca kakor pod I.	I 2 normalni	24	24	min. 80 60	Vidne površine drobno štokane z 2 cm širokim robom na zadnji površini. Ostale površine — razen čela — grobo obdelane. Ležišna površina min. $\frac{3}{4}$ zgornje in z njo paralelna. Spređnja površina vertikalna na višino 12—18 cm. Čela vertikalna in drobno štokana. Ravni robniki dolgi od 0.80 m, zavojni od 0.60 m dalje. Prevzema se po m³, pri zavojnih se meri na večjem polumeru.
Toleranca kakor pod I.	3	24	30	min. 80 60	
 Spređnja površina Toleranca kakor pod I.	II 1	12 do 15	15 do 25	min. 30	Za obrobljenje raznih tlakov v nivoju. Zgornja površina popolnoma ravna v obliki pravokotnika. Zgornji robovi popolnoma ravni. Stranske površine grobo obdelane z maks. nagibom 1.5 cm. Ležišna površina grobo obdelana in paralelna z zgornjo. Prevzema se po m³.
 Spređnja površina Toleranca kakor pod I.	2	8 do 12	12 do 15	min. 20	
Ministrstvo za gradbe					

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo dne 15. maja 1932., in tedaj prestatne veljavnost vseh dosedanjih predpisov.

V Beogradu, meseca aprila 1932., št. 7593/32.

Ministrstvo za gradbe.

Načelnik oddelka za ceste
ing. Stan. Josifović s. r.

Za komisijo:

šef odseka za državne ceste
ing. Mih. G. Nestrović s. r.

Videl: pomočnik ministra za gradbe

Mih. Knežević s. r.

Minister za gradbe

Nikola Preka s. r.

Norme za okroglo železo za ar mirani (ojačeni) beton.*

Premjer v m/m	Prerez v cm ²	Teža za 1 m v kg
5	0.20	0.15
6	0.28	0.22
7	0.38	0.30
8	0.50	0.39
10	0.79	0.62
12	1.13	0.89
14	1.54	1.21
16	2.01	1.58
18	2.54	2.00
20	3.14	2.47
22	3.80	2.98
25	4.91	3.85
28	6.16	4.83
32	8.04	6.31
36	10.18	7.99
40	12.57	9.86

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 18. aprila 1932., št. 85/XXXVII/250. — »Službeni list« št. 355/34 iz 1. 1932.

Material: Taljeno jeklo.

Prostorninska teža: 7.85 kg / dm³.

Kakovost: Za kakovost okroglega železa so odločilni službeni predpisi za izvrševanje zgradb iz armiranega (ojačenega) betona.

Prehodne naredbe: Okroglo železo, ki bo na zalogi v skladiščih na dan, ko stopijo te norme v veljavo, se sme uporabljati samo še eno leto, t. j. do zaključno 1. maja 1933.

Veljavnost norm: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. maja 1932.

Iz ministrstva za gradbe, dne 23. marca 1932., št. 6947.

Norme za stukaturno trstiko.*

Pojem: Trstika (*Phragmites communis*) se reže po zimi potem, ko je popolnoma suha. Od rogoza (*Typha*) in srpice (*Scirpus lacustris*), ki se ne smeta uporabljati, se razlikuje po tem, da ima steblo, kolena in na vrhu latje.

Uporaba: Trstika se uporablja za nosilca ometa kakor tudi za pokrivanje streh.

Posebnosti in preizkušanje kakovosti: Uporabljati se sme samo zdrava trstika z odrezanim latjem, znaki dobre kakovosti so:

1. Svetla, rumena barva tudi v prerezu in beli kožnati ostanki v notranjosti stebela. Trstika zelene barve ni dozorela (bila je prezgodaj porezana), zato njena uporaba ni dopustna.

2. Če se hoče trstiko zdrobiti, morajo stebila že z ozirom na svojo debelino pokazati večji ali manjši odpor, toda pri tem se mora čuti jasen zvok in stebila se smejo cepiti samo po dolgem in se ne smejo drobiti.

Trstika, ki se pri drobljenju ali sukanju lomi in ki je v prerezu temne barve, je trhla in se ne sme uporabljati. Trstika, ki se uporablja za nosilca ometa, mora imeti 5 do 12 m/m debeline. Za pokrivanje streh se mora uporabljati kar najtanjša trstika. Trstika mora biti ravna in brez listja; stebila, ki so zakrivljena ali imajo dele korrenin, so dopustna samo v posameznih komadih.

Trgovinski običaji: Stukaturna trstika se prodaja ali v snopih po metru (50 cm nad dolnjim koncem merjeni obseg mora imeti približno 1 meter) ali v peščicah (ki jih

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 5. februarja 1932., št. 27/XI/79. — »Službeni list« št. 185/15 iz 1. 1932.

je na sredini mogoče objeti z obema rokama). Približno 5 pešćic je treba za en meterski snop. Po dolžini trstike so snopi 2 do 3 krat dobro in močno povezani, pešćice pa dvakrat.

Stukaturna trstika se mora hraniti na kraju, ki je zavarovan pred vlago. Prodajati se sme samo tedaj, ko je popolnoma suha. Prodaja se ali po kilogramih z označbo vrste omota ali v snopih, oziroma pešćicah z označbo povprečne teže. Stukaturna trstika se prodaja razbrana (sortirana) in nerazbrana (nesortirana).

1. Razbrana (sortirana) stukaturna trstika je ona, ki ima odrezano latje in je razbrana (sortirana) po raznih dolžinah. Dobavlja se v snopih po 1.0 do 2.5 m dolžine. Razbrana (sortirana) stukaturna trstika se uporablja samo za izdelavo pletenine iz stukaturne trstike.

2. Nerazbrana (nesortirana) stukaturna trstika se dobavlja večinoma z latjem. Steblovje brez latja mora biti najmanj 2 metra dolgo. Nerazbrana (nesortirana) stukaturna trstika se mora dobavljati prečiščena, to je mora se sirovo očistiti od prekratkih in zlomljenih stebel in zložiti vzporedno z vrhovi na istem koncu.

Stukaturna trstika se sme nakladati tudi v odprte vagone.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. februarja 1932.

V Beogradu, dne 22. januarja 1932., št. 43.920/31.

Minister za gradbe
Nikola Preka s. r.

14.

Norme za pletenine iz stukaturne trstike.*

Pojem: Pletenine iz stukaturne trstike so štorje, ki se pletejo iz stukaturne trstike, ustrezajoče normam, z ovijanjem posameznih stebel z žico v enakomerni razdalji.

Uporaba: Pletenina iz stukaturne trstike se uporablja kot nosilec ometa.

Vrste:

1. Redka pletenina iz stukaturne trstike. Čista razdalja med posameznimi stebli znaša 2, največ 3 debeline stebela, toda v nobenem primeru ne sme biti večja ko 2 cm.

2. Gosta pletenina iz stukaturne trstike. Čista razdalja med posameznimi stebli ne sme biti večja ko ena debelina stebela.

3. Zelo gosta pletenina iz stukaturne trstike. Stebla leže tesno stisnjena drugo ob drugem.

Posebnosti: Pletenine iz stukaturne trstike morajo biti na 1 meter širine petkrat v enakih razdaljah povezane z žico; samo pri pleteninah, navedenih pod točkama 1. in 2., so pri najmanj 2 metrih širine dovoljene 4 vezi na 1 meter širine. Žične vezi morajo biti tako trdne, da

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 5. februarja 1932., št. 27/XI/80. — »Službeni list« št. 186/15 iz 1. 1932.

posamezna stebela tudi pri ponovnem ravnanju (manipulaciji) s pletenino iz trstike obdrže svojo lego.

Žica za tkanje pletenine iz stukaturne trstike mora biti najmanj 0.6 mm debela, če se uporabljata 2 žici enake debeline; pri pletenini iz stukaturne trstike z žično vezavo podolgoma in počez mora biti podolžna žica najmanj 0.8 mm, prečna pa najmanj 0.35 mm debela. Uporabljati se sme samo mehka (žgana) žica, ki sme biti črna, galvanizirana ali ponikijana.

Trgovinski običaji: Vedno mora biti navedena vrsta uporabljene žice. Pletenina iz stukaturne trstike se prodaja v zvitkih. Širina zvitka znaša od 1.0 do 2.5 metra, dolžina zvitka pri pleteninah, navedenih pod točko 1. in 2., pa 10.0 metrov, pod točko 3. je pa zvitek zaradi prevelikega obsega krajši, toda v nobenem primeru ne pod 5.0 m. Prodaja se samo po kvadratnih metrih. V pokrite železniške vagone je mogoče naložiti približno 5000 m².

Veljavnost norm: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. februarja 1932.

V Beogradu, dne 22. januarja 1932., št. 43.920/31.

Minister za gradbe
Nikola Preka s. r.

15.

Norme za pletenine iz lesenih letvic (bakula).*

Pojem: Pletenine iz lesenih letvic so štorje, ki se pletejo iz lesenih štirioglatih letvic z 10/10 do 12/9 mm prereza s privezovanjem poedinah letvic v enakomerni čisti razdalji po 1 cm na železno pocinkano žico. Letvice so napravljene iz suhega smrekovega ali jelovega lesa.

Uporaba: Pletenina iz lesenih letvic se uporablja kot nosilec ometa.

Lastnosti: Pletenine iz lesenih letvic morajo biti na 1 m širine petkrat v enakih razdaljah povezane z žico. Žične vezi morajo biti tako trdne, da poedine letvice ostanejo v svoji legi tudi po večkratnem ravnanju (manipulaciji) s pletenino iz lesenih letvic.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 3. junija 1932., št. 125/LVI/387. — »Službeni list« štev. 475/59 iz 1. 1934.

Žica, na katero se pritrjujejo letvice, mora biti najmanj 1.8 mm, žica, s katero se privezuje, pa najmanj 0.7 mm debela. Uporabljati se sme samo mehka (žgana) železna pocinkana žica.

Trgovinski običaji: Pletenina iz lesenih letvic se prodaja v zvitkih. Širina zvitka od 0.5 do 2.0 m, dolžina zvitka pa 10 m. Prodaja se izključno po kvadratnih metrih. V pokrite železniške vagone je mogoče naložiti približno 2500 m².

Veljavnost: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo na dan 15. junija 1932.

V Beogradu, dne 11. maja 1932.; št. 12590/32.

Minister za gradbe
Srkulj s. r.

16.

Norme za sirovo strešno lepenko.***Pojem.**

Sirova strešna lepenka se izdeluje iz krp in odpadkov vlaknastih snovi.

Klasifikacija.

Dolžina v metrih enega zvitka strešne lepenke s širino 1 m in težo 50 kg označuje številko sirove strešne lepenke; na primer: kot sirova strešna lepenka št. 120

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 27. februarja 1933., št. 45/XIII/125. — »Službeni list« št. 170/23 iz 1. 1933.

se označuje ona, pri kateri ima zvitek 120 dolžinskih metrov sirove strešne lepenke.

Lastnosti.

Sirova strešna lepenka se sme izdelovati izključno iz krp in vlaknastih odpadkov tekstilnih snovi (volne, bombaža, lana, konoplje, jutovca, celuloze), pri čemer je pri številkah od 150 navzgor dovoljen dodatek stare lepenke do 15% teže. Dodajanje ostružkov iz lesa, slame, šote, žagovine in rudninskih sestavin — agregatov — za napolnitev kakor n. pr. kaolina, ilovice itd. se ne dovoljuje.

Sirova strešna lepenka mora imeti enako debelino in ne sme vsebovati tujih sestavin. Količina pepela ne sme presegati 10%, količina vlage na zraku posušene sirove strešne lepenke pa sme biti največ 12%.

Sirova strešna lepenka mora biti sposobna, da pri 20° C vpije antracenskih olj najmanj za 120% svoje teže.

Sirova strešna lepenka št. 150 in nižje številke morajo v podolžni smeri prenesti natezno obtežbo najmanj 4 kg na 15 mm širine.

V teži je dovoljena razlika za $\pm 3\%$.

Sirova strešna lepenka mora biti zaznamenovana s tovarniškim znakom proizvajalca in z označbo številke.

Preizkušanje.

Izbera ogledkov: Iz petih zvitkov vsake posamezne vrste se izbere po en zavoje. Iz teh zavojev se v razdalji nekoliko metrov od kraja izrežejo približno 250 mm dolgi komadi na vso širino zavoja in se enkrat prepognejo in vložijo med dve trdi platnici. Ako se mora določiti tudi vsebina vlage, se v navzočnosti neinteresiranih prič vzame vsega okoli 5 kg sirove strešne lepenke iz 5 zvitkov, ki se izberejo poljubno na raznih krajih dobavljenе količine in se takoj točno stehtajo. Ogledki se potem zavijejo v trden, gladek papir, zapečatijo in pošljejo na preizkušanje.

Določanje številke.

Številka 50, deljena s težo 1 m² v kilogramih, daje številko sirove strešne lepenke. Teža 1 m² se dobi po izmeri dolžine, širine in težine nekoliko zavojev, odnosno kolikor mogoče več kosov strešne lepenke, ki se mora preizkusiti.

Sestava vlakna.

Na več krajih se vzamejo okoli 5 × 5 mm veliki komadi, ki se v stekleni posodi tako dolgo kuhajo in močno stresajo, da se vlakna pretvorijo v enakomerno kašo. Vlaknasta kaša se pretlači skozi gosto sito, se dobro izpira z vodo in potem mikroskopično preizkusi. Praviloma zadostuje, da se določi vsebina strešne lepenke

glede volne, krp (konoplje, jutovca), celuloze in vlaken lesenih ostružkov.

Količina pepela.

Iz dveh zavojev se vzame po en gram snovi in se ločeno sežge do pepela. Odločilna je povprečna vrednost obeh preizkušenj.

Vlaga.

10 mm širok ogledak v dolžini, enaki celotni širini zavoja, se suši pri temperaturi od 100 do 110° C tako dolgo, da preneha pojevanje teže.

Spособnost vpijanja antracenskih olj.

Komad približno kvadratične oblike s točno težo enega grama se spušča vertikalno v antracensko olje z 20° C in se v njem popolnoma potopi; po 5 minutah se izvleče in stehta potem, ko preneha olje kapati iz ogledka. Povečanje teže v centigramih pokaže količino vpitega olja v odstotkih (%).

Trdnost proti pretrganju.

Preizkušanje se vrši v podolžni smeri zavoja s petimi po 15 mm širokimi trakovi na 65% vlažnem zraku s Schopperjevim aparatom za preizkušanje papirja.

Uporaba.

Uporablja se za izdelavo vseh vrst lepenke za pokrivanje streh, plošč za izoliranje, nadalje kot podloga za pode (tla) in za izdelavo poda (tal).

Trgovinski običaji.

Sirova strešna lepenka se izdeluje v zvitkih z 1 m širine in 50 kg težine in se prodaja po teži vštevis zaobalo. Zvitki se prevažajo v zaprtih vagonih.

Veljavnost.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo dne 1. marca 1933.

V Beogradu, dne 30. januarja 1933.; št. 27254/32.

Minister za gradbe

dr. Srkulj s. r.

17.

Norme

za strešno lepenko in plošče za izolacijo.*

Pojem in klasifikacija.

1. Pokatranjena strešna lepenka je sirova strešna lepenka, ki je pri višji temperaturi popolnoma napojena z derivati premogovega katrana in običajno na obeh straneh posuta s peskom.

2. Bitumenska strešna lepenka je sirova strešna lepenka, ki je enostavno napojena s kako bitumensko snovjo za impregnacijo, katera ne sme vsebovati katrana, in je na obeh straneh posuta s peskom.

3. Specialna bitumenska strešna lepenka je sirova lepenka, ki je napojena s kako bitumensko snovjo za impregnacijo, katera ne sme vsebovati katrana in je

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 27. februarja 1933., št. 45/XIII/124. — »Službeni list« št. 171/23 iz l. 1933.

razen tega na obeh straneh premazana z bitumnom, ki ne vsebuje katrana. Praviloma je na obeh straneh posuta z lojevce ali slično snovjo.

4. Plošče za izolacijo so pod toč. 1. in 2. navedene strešne lepenke, opremljene z enkratnim premazom in na obeh straneh posute s peskom (prodcem), žagovino, drobeci iz plute ali peskom iz topilniške žlindre.

Zaznamenovanje.

Zaznamenovanje se vrši po številkah, ki se ujemajo s številkami sirove strešne lepenke, in to na ta način, da se na vsak zvitek strešne lepenke pritrdi plomba. Ta plomba mora nositi znak strešne lepenke, številko sirove strešne lepenke in tovarniški znak. Specialne vrste bitumenske strešne lepenke se smejo razen tega zaznamenovati z dosedaj običajno označbo, na primer

ruberoid, anduro, grozit itd. Izdelujejo se naslednje številke:

Znak	Vrsta	Številka			
K	Pokatranjena strešna lepenka	80	100	120	300
B	Bitumenska strešna lepenka	80	100	120	—
S	Specialna bitumenska strešna lepenka	—	100	120	—
I	Plošče za izolacijo	80	100	—	—

Lastnosti.

Splošne zahteve. Ves zvitek lepenke mora biti popolnoma napolnjen s snovjo za impregnacijo. Po debelini razcepljen kos lepenke mora biti povsem črn. Strešne lepenke morajo biti elastične in za vodo neprepustne.

Za izdelavo strešnih lepenk in plošč za izolacijo se sme uporabljati samo normalizirana sirova strešna lepenka.

Trdnost proti pretrganju.

50 mm široki in 400 mm dolgi trakovi.

Pokatranjena in bitumenska strešna lepenka: za št. 80 in 100 trdnost proti pretrganju najmanj 25 kg, raztezanje najmanj 2%. Za št. 120 in 300 trdnost proti pretrganju najmanj 15 kg, raztezanje pa najmanj 2%.

Specialna bitumenska strešna lepenka: za št. 100 in 120 trdnost proti pretrganju najmanj 40 kg, raztezanje najmanj 2%.

Za plošče za izolacijo se ne predpisuje nikakršna trdnost.

Impregnacija. (Prepojenje.)

Za impregnacijo pokatranjenih strešnih lepenk se smejo uporabljati samo izdelki destilacije premogovega katrana. Vsebina naftalina ne sme biti večja ko 4%.

Za impregnacijo bitumenske in specialne bitumenske strešne lepenke se sme uporabljati bitumenska snov brez katrana, kakor n. pr. naravni asfalt, petrolejske vrste asfalta (vsebina parafina največ 4%), stearinske vrste smole in smole iz volnene masti. Odpadki kakor ostanki čiščenja — rafinacije — in razne vrste smoie kislin se ne smejo uporabljati.

Posipanje.

Za posipanje pokatranjene in bitumenske strešne lepenke se mora vzeti pesek brez ilovice z 0.5 do 1.5 mm debelimi zrni.

Za posipanje plošč za izolacijo se sme uporabljati samo pesek z 1.5 do 3.0 mm debelim zrnem ali pesek iz topilniške žilindre z 2 mm debelimi zrni.

Preizkušanje.

Izbera ogledkov. Iz treh zvitkov iste vrste se v razdalji nekoliko metrov od kraja izrežejo kosi po 1100 mm dolžine čez vso širino zvitka in se po dolžini zvijejo v zavoje s 150 mm premera in zamotajo v trden papir, zapečatijo in pošljejo na preizkušanje.

Kemično preizkušanje.

a) Snovi za impregnacijo. V lepenki vsebovana snov za impregnacijo se izvleče s kloroformom (bencolom).

b) Snov vlakna. Snov vlakna, ki preostane po izvlečenju, se skrbno očisti od snovi, s katero je bila posuta, in od prostega oglja (ogljika). Preizkušanje sestave vlakna se vrši po normah za sirovo strešno lepenko.

Določitev številke sirove strešne lepenke.

Štiri na raznih mestih odvzeti ogledki 60/110 mm velikosti se grejejo v vodni kopeli v stekleni čaši, napolnjeni s kreozotnim oljem in potem se tako dolgo ekstrahirajo v Soksletovem aparatu z mešanico bencola in kloroforma, da ekstrahirana tekočina postane brezbarvna. Po sušenju pri 100° C in izložitvi na 65% vlago, se narežejo ogledki na točno velikost 5 × 100 mm in stehajo. Pri stari, močno strjeni strešni lepenki se ogledak obdeluje najprej nekoliko ur pri 150° C z antracenskim oljem.

Trdnost proti pretrganju.

Preizkušanje trdnosti proti pretrganju se vrši v podolžni in povprečni smeri zvitka s 5 do 50 mm širokimi in 500 mm dolgimi trakovi pri temperaturi 20° C in na 65% vlažnem zraku in pri 220 mm dolgem razponu.

Zasukljivost.

50 mm široki trakovi se narežejo v obeh glavnih smereh iz strešne lepenke in pri temperaturi 20° C zasujejo za 180° okolu okroglih palic, pri čemer se ne smejo pokazati razpoke, odnosno prelomi.

Številka strešne lepenke	80	100	120	300
Premjer palice	—	30	20	10

Propustnost za vodo.

Z vodo napolnjeni valj (cilinder) s 35 mm premera in 250 mm višine se prilepi (postavi) na strešno lepenko in pusti stati 24 ur. Pri tem se ne sme pokazati niti najmanjše pronicanje.

Plošče za izolacijo morajo pod vodnim stebrom s 35 mm premera in 250 mm višine ostati popolnoma nepropustne za vodo tekom dobe 7 dni.

Uporaba.

a) Strešne lepenke se uporabljajo za pokrivanje streh na leseni oblogi ali na stropu iz armiranega (ojačenega) betona v enem ali dveh slojih kot podlaga za lesni cement, pokrivanje s strešniki in skrilavci, dalje za izolacijo. Za samostojno pokrivanje streh z enim ali dvema slojema se smejo uporabljati samo številke 80, 100 in 120.

b) Plošče za izolacijo se uporabljajo za horizontalno (vodoravno) in vertikalno (navpično) izolacijo zidov.

Trgovinski običaji.

S pokatranjeno in bitumensko strešno lepenko se trguje v zvitkih z 1 m širine in 10 m dolžine, s specialno bitumensko lepenko pa v zvitkih z 10 ali 20 m dolžine in 1 m širine. Plošče za izolacijo se dobavljajo v zvitkih s 5 m dolžine in 1 m širine. Plošče za izolacijo se smejo dobavljati tudi v širinah, ki ustrezajo debelini zidov. Zvitki se povezujejo na dveh mestih tako, da se vez ne more zarezati v lepenko. Lepenka se naklada in shranjuje tako, da se zvitki shranijo po možnosti v pokončni legi.

Veljavnost.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo dne 1. marca 1933.

V Beogradu, dne 30. januarja 1933.; št. 27254/32.

Minister za gradbo
dr. Srkulj s. r.

Norme za preizkušanje kamna.*

A. Način jemanja kamna in njegova odprava zavodu za preizkušanje materiala.

Zavodu za preizkušanje materiala je poslati sirovo obrezane kocke $16 \times 16 \times 16$ cm, po tri komade, ki se v zavodu izklešejo na potrebne dimenzije in kakor je to naznačeno v teh normah. Ako se iz istega kamna izdeluje tudi tolčenec, potem je dostaviti poleg kock še 12 kg tolčenca. Za kontrolno preizkušanje tolčenca je treba pri njegovi dobavi dostaviti samo tolčenec, in sicer 15 kg.

Pri jemanju materiala (kamna) za preizkušanje ni jemati takih blokov, ki imajo vidne napake, kakor razpoke, lase, luknje in primešan material. Kocke je vzeti iz tiste snovi v kamnolomu, ki se stvarno tudi dobavlja in katere je v kamnolomu vsaj 80% iste kakovosti (kvalitete); isto velja tudi za tolčenec. Na poizkusnih kockah se mora naznačiti, kolikor je to mogoče, zgornja površina kamna, kakor je ležal v kamnolomu.

Poleg materiala za preizkušanje je dostaviti zavodu še naslednje podatke: ime (napis) kamnoloma, kje je (vas, občina, srez, banovina), v kateri smeri in v kateri oddaljenosti je od kakega bolj znanega objekta, kdaj je bil kamnolom tvoren, način izkoriščanja (eksploatacije), količina do tedaj lomljenega kamna, za kakšne namene se namerava uporabiti dostavljeni kamen, za kakšne namene se je dosedaj uporabljal; vrsta skale: eruptivna-sedimentna, debelina in smer sloja; ali je dosedaj že preizkušan, kdo je lastnik in kdo ga izkorišča (eksploatira). Pri kamnolomih, ki so stalno v obratu in iz katerih se jemlje kamen za dela ministrstva za gradbe, se mora vsakih 12 mesecev izvršiti najmanj en poizkus; kakor hitro se opazi vidna izprememba pri kamnu, se mora brezpogojno izvršiti poizkus brez ozira na zgoraj predpisani rok. Poizkusni primerki se morajo vzeti v navzočnosti naročnika ali njegovega pooblaščenega zastopnika, ako pa naročnika ni, potem v navzočnosti osebe, ki jo odredi tehnični razdelek, tehnični oddelek kraljevske banske uprave ali ministrstva za gradbe.

B. Mineraloško-petrografske preizkušanje.

Pri vsakem mineraloško-petrografskem preizkušanju se morajo dati naslednji podatki:

1. mineraloški sestav,
2. odstotek (procent) posameznih sestavin,
3. struktura in način vezave zrna, poroznost in votlavost,
4. določitev škodljivih sestavin,
5. navesti posebne (specialne) lastnosti kamna in za katere tehnične namene je uporabljen,
6. odpornost proti zračnim in drugim vplivom pri rode.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 16. junija 1932., št. 135/LXII/414. — »Službeni list« št. 494/36 iz 1. 1932.

To preizkušanje se mora vršiti na zahtevo naročnika ali izdelovalca (dobavitelja) kamna. V upravičenih primerih pa sme zavod to preizkušanje vršiti tudi brez te zahteve. To upravičenost oceni za vsak poedini primer zavod sam.

C. Mehanično-tehnično preizkušanje.

1. Pritisk:

Odpor proti pritisku se določi s povprečnim iznosom odporov proti pritisku od najmanj petih (5) kock iz materiala, ki se preizkuša, in to:

- a) v suhem stanju,
- b) v z vodo napojenem stanju,
- c) v z vodo napojenem stanju, toda šele po 25-kratnem zmrznjenju in tajanju (glej preizkušanje stanovitnosti na mrazu).

Poizkusne kocke se morajo izklesati po možnosti iz neobdelanih ali samo obdelanih blokov, pritiskane površine se pa morajo izbrusiti.

Robovi kock morajo biti najmanj 5 cm dolgi. Pri kamnu z neenakomerno ali grobo kristalasto strukturo mora biti dolžina večja (najmanj 5 cm).

Poizkusi se vrše s katerimkoli za to določenim strojem. Smer pritiska mora biti, kolikor je to mogoče, pravokotna na sloje kamna v kamnolomu. Pritiskati je počasi in pritisk povečavati neprestano, toda tako, da naprežanje v kocki ne preseže 12 do 15 kg/cm^2 v sekundi.

Odpor proti pritisku se zaokroži na 10 kg/cm^2 .

Pri skrilastem kamnu se mora vršiti pritisk tudi paralelno (vzporedno) s slojem kamna v kamnolomu.

2. Vpijanje vode:

Preizkušanje se mora izvršiti z najmanj petimi (5) poizkusnimi kosi po možnosti enake velikosti, katerih posamezna prostornina (volumen) ne sme biti manjša od 50 cm^3 , pri čemer je vseeno ali imajo poizkusni kosi pravilno ali nepravilno obliko. Poizkusni kosi se morajo pred poizkusom dobro očistiti, slabi deli pa odstraniti z jekleno krtačico.

Teže se morajo določiti na $\frac{1}{10}$ g (grama) tekočine; odstotke (procente) vpijanja vode je zaokrožiti na 2 decimali ($\frac{1}{100}$ grama). Poizkusni kosi se osušijo pri temperaturi 100°C , in potem ko se določi njihova teža, se potope v vodo, ali samo do $\frac{1}{4}$ njihove višine; po preteku 1 ure se dopolni voda do polovične višine poizkusnih kosov; po preteku 2 ur se potopijo do $\frac{3}{4}$ višine; po preteku 22 ur se poizkusni kosi potopijo popolnoma v vodo in po preteku vsega 24 ur od začetka potapljanja v vodo (popolnoma potopljivi v vodo ležijo 2 uri) se prvičkrat stehtajo. Tehtanje se mora vršiti večkrat, toda vedno po 24 urah, in to dotle, da se poizkusni kosi napojijo z vodo, kar se zgodi tedaj, ko se tehtana teža več ne povečava. Pri določitvi teže (moke) se morajo poizkusni kosi od zunaj osušiti. To se

napravi najbolje, če se obrišejo z izžeto gobo ali laneno krpo. V rezultate poizkusov se morajo vpisati:

1. teža osušenih poizkusov (G_{tr}),
2. teža po 24 urah pod vodo (G_{24}),
3. čas, ki je bil potreben do nastopa ravnotežja (Z_s).

Vpijanje vode se izračuni na naslednji način:

1. Vpijanje vode po teži v kg: $A = G_{24} - G_{tr}$;
2. Vpijanje vode po odstotkih teže v razmerju s težo po osušitvi: $Ag = \frac{A}{G_{tr}} \cdot 100$.

3. Stanovitnost na mrazu:

Preizkušanje se mora izvršiti z najmanj petimi (5) kosi poizkusnih kock po možnosti enake velikosti, katerih vsaka ne sme imeti manjšo prostornino od 50 cm^3 . Za te kocke velja isto, kakor za poizkusne kocke pri določitvi vpijanja vode.

Potem ko so kocke napojene z vodo in se njihova teža več ne povečava, se izvrši 25-kratno zmrznjenje in 25-kratno tajanje in to izmenoma. Temperatura v prekatu za zmrznjenje se mora tako pripraviti — regulirati, da se temperatura zniža do -20°C , ki se mora obdržati skozi 4 ure.

Po vsakem zmrznjenju se denejo poizkusne kocke v steklene ali porcelanaste posode, ki so napolnjene z destilirano vodo s temperaturo približno $+15^\circ \text{C}$, kjer se puste okoli 2 uri. Pred vsakim novim zmrznjenjem se morajo kocke stehitati in pregledati, če nimajo vidnih sledov od vpliva mraza. Na koncu poizkusa se stehita teža drobcov (če jih je kaj), ki so zbog zmrznjenja in tajanja odpadli od kocke ali se od nje odločili. V rezultate preizkušanja se vpišejo naslednji podatki:

1. teža poizkusnih kosov v suhem,
2. teža poizkusnih kosov, napojenih z vodo pred zmrznjenjem,
3. teža poizkusnih kosov, napojenih z vodo po zmrznjenju,
4. teža odločenih in odpadlih drobcov v razmerju s težo v suhem,
5. stanje poizkusnih kock po preizkušanju na mrazu.

4. Prostorninska teža:

Prostorninska teža (r) je teža 1 cm^3 suhega materiala skupaj z votlinami, ki so v njem.

Poizkusni kosi, ki so določeni za preizkušanje teže, in če so pravilne oblike, ne smejo imeti krajših robov od 4 cm , ako imajo pa nepravilno obliko, potem njihova prostornina ne sme biti manjša od 50 cm^3 .

Preizkušanje se mora izvršiti z najmanj tremi (3) kosi. Teže se morajo določiti točno do 0.1 g , dolžine pa točno do 0.1 mm .

a) Določitev prostorninske teže pri pravilnih poizkusnih kosih (prizme in kocke):

Stehitati je teža (G_{tr}) poizkusnega kosa, ki je popolnoma osušen pri temperaturi okoli 100°C , in izračuniti prostornino s točno meritvijo. Prostorninska teža je količnik iz teže (G_{tr}) in prostornine (V), po formuli

$$r = \frac{G_{tr}}{V}, \text{ ki se v g/cm}^3 \text{ zaokroži na } 0.01 \text{ g.}$$

b) Določitev prostorninske teže na nepravilnih poizkusnih kosih:

V ta namen se kakor pod a) določi teža popolnoma suhih poizkusnih kosov na zraku (G_s) in teža z vodo napojenih kosov v vodi (G_{sl}). Prostorninska teža se potem dobi iz formule: $r = \frac{G_{tr}}{G_s - G_{sl}}$, ki se v g/cm^3 zaokroži na 0.01 g .

5. Specifična teža:

Specifična teža je teža prostorninske enote, toda brez votlin, to je teža popolnoma kompaktne gmote. Teže se morajo določiti točno do 0.1 g . Ugotovitev se izvrši z določitvijo prostornine 30 g v prah zmletga materiala, ki se preseje na situ z 900 luknjicami na 1 cm^2 v stekleni posodi s 50 cm^3 prostornine. Pri presejanju materiala ne sme ostati na situ nikakršen ostanek. Specifična teža materiala se določi iz povprečnih iznosov dveh, odnosno treh poizkusov v g/cm^3 , ki se zaokrožijo na 0.01 g .

6. Stopnja gostote:

a) Stopnja gostote (d) je iznos trdne gmote v prostorninski enoti. Ona je razmerje med prostorninsko in specifično težo po formuli $d = \frac{r}{s}$.

b) Poroznost (luknjičavost) (U) je vsota prostornine votlin v prostorninski enoti. Dobi se po formuli:

$$U = 1 - \frac{r}{s} = 1 - d.$$

7. Obraba pri struženju-trenju:

Preizkušanje se vrši na sledeči način: popolnoma osušena poizkusna kocka s 7.07 cm dolgimi robovi se postavi na stružni stroj sistema Böhme z obtežbo 30 kg brez teže poizkusne kocke. Stranica kocke ima 50 cm^2 površine, torej znaša pritisk na 1 cm^2 $\frac{30}{50} = 0.60 \text{ kg}$.

Kocka mora napraviti 609 metrov dolgo pot, to je 440 obratov stroja pri 22 cm povprečnega polumera. Brzina kretanja tega stroja znaša 0.6 m/sek. , to je 30 obratov na minuto. Med kretanjem stroja se siplje smrek, in sicer po 20 gramov po vsakih 22 obratih stružnega stroja. Pri enem poizkusu se torej stroj 22 krat posuje s smirkom, celotna množina posutega smirka pa znaša $20 \times 20 = 400$ gramov. Pri vsakem sipanju z novim smirkom se mora stari smrek odstraniti in ravno tako tudi ostruženi material kocke, kocka se pa mora za 90° okreniti okoli svoje vertikalne osi.

Iz teže kocke po 440 obratih stružnega stroja in teže kocke pred začetkom preizkušanja se dobi izguba materiala v gramih, razmerje med izgubo materiala v gramih in prostorninsko težo pa da koeficient obrabe v cm^3 .

8. Obraba pri udaru in trdnost robov:

a) Določitev pri kockah. Iz kamna, ki se preizkuša, se izkleše pet (5) poizkusnih kock s 5 cm dolgimi robovi. Potem ko se izmerijo (vsaka posebej) in osuše pri temperaturi do 100°C , se denejo v nalašč za to pripravljeni boben (pet valjev, največji premer 250 mm , najmanjši 187 mm , dolžina 600 mm). Boben se vrti z okoli 50 obrati v minuti. Po eni uri vrtenja se kocke vzamejo iz bobna in stehitajo. Izguba na teži v odstotkih v razmerju s prvotno težo (prej ko se dene v boben) dá odstotek obrabe pri udaru in trdnost robov.

b) Določitev pri tolčencu. Pet (5) kilogramov tolčenca s 3 do 6 cm velikimi zrni, ki se osuše pri temperaturi do 100°C , se dene v boben kakor pod a). Po

izvršenem preizkušanju se vzame vseh pet kg iz bobna in preseje na sitih z 1·7 in 35·0 mm velikimi luknjami. Teža presejanega materiala pri vsakem obeh navedenih sit, izražena v odstotkih proti prvotni teži petih kg, dá mero za določitev obrabe za tolčenec.

9. Pritisk na tolčenec:

En in pol (1·5) kg osušenega tolčenca s 3 do 6 cm debelim zrnem se dene v posodo valjaste (cilindraste) oblike z zelo debelo kovinasto steno, z 12 cm notranjega premera in 20 cm višine. Tolčenec se mora v posodi potresti. Potem se posoda pokrije s pokrovom, ki je nalašč za ta namen vlit, in katerega premer je za 1 cm manjši od notranjega premera posode, to je 11 cm. Sedaj se tolčenec postavi pod stiskalnico in polagoma obtežuje do 20.000 kg. Potem se vzame material iz posode in preseje na sitih s 5, 10, 15, 25 in 35 mm velikimi luknjami. Teža presejanega materiala na posameznih, zgoraj navedenih sitih, izražena v odstotkih proti celotni (prvotni) teži (1·5 kg), dá stopnjo drobljenja pri pritisku na tolčenec.

10. Obraba s kremenovim peskom pod pritiskom 3 atmosfer:

Kocke z enakimi dimenzijami kakor za obrabo pri struženju-trenju, se postavijo na stroj, ki je za to preizkušanje določen ter se izpostavijo udarcem peska skozi 2 minuti in pod stalnim pritiskom 3 atmosfer. Udarcem izpostavljena površina ima 6 cm premera, to je 28 cm². Da je obraba kar najbolj enakomerna, se poizkusna kocka s pomočjo posebne naprave obrača preko peščenega curka sem pa tja. Koeficient obrabe se sedaj določi kakor pri obrabi pod točko 7., to je razmerje med težo obrabljenega materiala v gramih in prostorninsko težo, izraženo v cm³.

PREGLED

uporabe kamna in vrsta potrebnih preizkušenj.

Uporaba materiala za	Irdnost proti pri- tisku		po zmrznjenju	Obraba																	
	v suhem stanju	z vodo napojen		vpijanje vode		stanovitnost na mrazu		prostorninska teža		specifična teža		stopnja gostote in po- roznost		pritisk na tolčenec		pri udaru in trd- nost robov		pri struženju — trenju		s kremenovim peskom	
				1a	1b	1c	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
stebre pri mosto- vih in propustih	o	o	o	o	o	o	o	o	n	n	o	n									
monumentalne zgradbe, obloge zgradb itd. . .	o	o	o	o	o	o	o	o	n	n	n	n									
vse vrste kocka- stega tlaka, dele asfaltnih in be- tonskih cest . .	o	o	o	o	o	o	o	o	n	n	o	o									
tolčenec in pod- logo za ceste	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o									
zavarovanje bre- gov, okopov in nasipov, namete, drenažo	n	n	n	o	o	o	o	o	n	n	n	n									

o = obvezna vrsta preizkušanja.

n = neobvezna vrsta preizkušanja.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo 1. junija 1932., in tedaj prestane veljavnost »Začasnih predpisov za preizkušanje gradbenega materiala v zavodu ministrstva za gradbe, št. 62086/1930. l.«, kolikor se nanašajo na kamen.

Ministrstvo za gradbe v Beogradu, dne 3. maja 1932..
št. 12707/1932.

Minister za gradbe

Srkulj s. r.

19.

Predpisi

za poizkušnje s kockami in z Empergerjevimi gredami pri izvrševanju zgradb iz betona in armiranega (ojačenega) betona.*

§ 1.

Splošno.

Preizkušanje betona se mora vršiti s kockami (K) ali z gredami (G).

1. Dodatek vode za ogledke, ki so namenjeni za določitev dvajsetosredne trdnosti po 28 dneh kot zemlja vlažnega betona [Kz (zemlja)₂₈ odnosno Gz (zemlja)₂₈],

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 1. oktobra 1932., št. 227/LXXXVII/617. — Upoštevani so tudi popravki ministrstva za gradbe št. 10367 z dne 15. oktobra 1932., objavljeni v »Službenih novinah« z dne 22. oktobra 1932., št. 245/XCIV/665. — »Službeni list« št. 743/94 iz 1. 1932.

se mora tako odmeriti, da je betonska snov (masa) vlažna kakor zemlja. Betonska snov, ki je potrebna za določitev trdnosti po 28 dneh na stavbišču napravljenega betona, se mora vzeti na kraju, kjer se betonska snov vzdava v zgradbo.

2. Poizkusni ogledki se morajo pri izdelavi zavarovati pred dežjem, prepihom, mrazom, žarečo toploto kakor tudi pred pretresanjem, in se morajo strjevati ob istih pogojih, ob katerih se strjuje beton na sami zgradbi.

3. Za vsako skupino (serijo) preizkušanja se morajo neposredno drug za drugim izdelati trije (3) poizkusni ogledki (poizkusne kocke ali Empergerjeve grede) in istotako preizkusiti.

§ 2.

Izdelava ogledkov.

a) Poizkusne kocke (K).

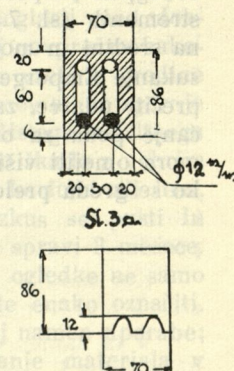
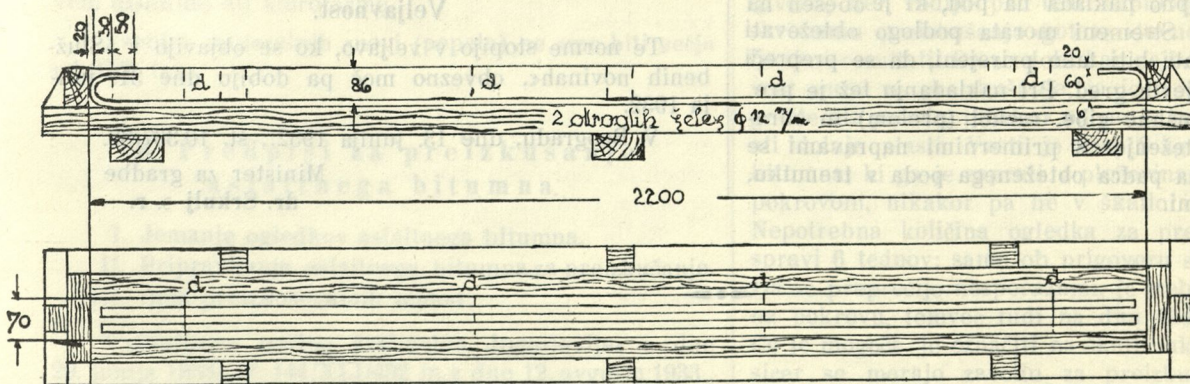
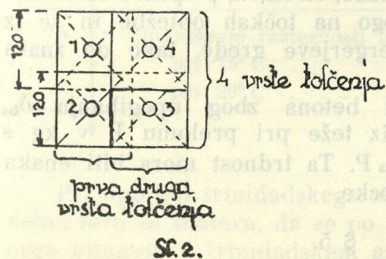
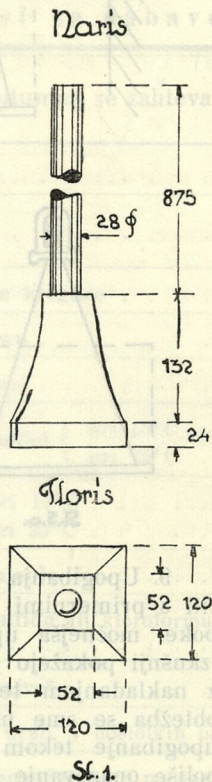
1. Kocke se morajo izdelati v železnih kalupih, ki imajo 20 cm notranje dolžine in ki se lahko razdenejo. Za voditev tolkača kakor tudi za držanje odvečne betonske snovi, se mora na kalup postaviti 20 cm visok okvir, čigar notranje površine so v enaki ravnini z notranjimi površinami kalupa.

2. Za tolčenje betonske snovi, ki je vlažna in mehka kakor zemlja, se morajo uporabljati tolkači z 12 cm dolgimi osnovnimi stranicami in z 12 kg teže (sl. 1.). Za izdelovanje tekoče betonske zmesi se mora uporabiti ista priprava, ki se uporablja za izdelavo betona na zgradbi.

3. Preden se kalupi napolnijo z betonsko zmesjo, se morajo omočiti. Ko zemlja vlažna in mehka betonska zmes se mora polniti in tolči v dveh po 12 cm visokih slojih. Površina prvega sloja se mora nabrazditi, preden se nasuje drugi sloj.

4. Tekoča betonska zmes se mora neprestano enakomerno sipati v kalup, na katerega se ne postavi okvir, in tako dolgo napolnjevati, dokler ne preneha posedanje in voda, ki se prikazuje na površini, ne odteče. Pri tem se mora ob stenah kalupa potisniti primerno orodje (zidarska ometača), da se k stenam pritisnjeno kamenje odrine in na ta način prepreči nastanek gnezd in votlin.

5. Pri izdelavi poizkusnih kock iz betonske zmesi, ki je vlažna in mehka kakor zemlja, se mora vsak sloj najprej poravnati, potem pa se mora ob stenah kalupa istotako kakor pri tekoči zmesi (4) potisniti primerno orodje (ometača). Pri tolčenju se mora postopati po sl. 2. Oba sloja se morata štirikrat drug za drugim tako tolči, da vsako mesto tolčenja dobi po 4×3 , vsa kocka pa skupaj 96 udarcev. Višina padanja tolkača, ki pada prosto, se



mora vedno prilagoditi stopnji vlažnosti betonske zmesi; pri betonski zmesi, ki je vlažna ko zemlja, višina padanja ne sme biti večja od 15 cm, pri mehki zmesi pa ne večja od 5 cm.

6. Po dovršenem tolčenju, odnosno po odstranitvi okvira se mora pri kakor zemlja vlažnem in mehkem betonu odstraniti odvečna betonska zmes, ki se za izdelavo nadaljnjih ogledkov ne sme več uporabiti, površina poizkusnih teles se pa mora z ravnilom izravnati z robovi kalupa. Votline, ki še ostanejo, se morajo izpolniti z malto iz preostale betonske zmesi. Poizkusne kocke, ki so napravljene iz mehke in tekoče betonske zmesi, se morajo po izdelavi pustiti nedotaknjene, dokler se zmes nekoliko ne strdi. Šele potem se sme odvečna zmes z ravnilom odstraniti in površina izravnati.

b) **Empergerjeve grede (G).**

7. Empergerjeve grede se morajo izdelati v kalupih z gladkimi stenami, ki se lahko razdenejo točno po očrtu v sl. 3. in 3.a.

Kalupi se morajo omočiti, preden se napolnijo z betonsko zmesjo. Železo za armaturo (ojačenje) se mora točno po načrtu upogniti in vložiti ter medsebojno s pločevinastimi kosci (vložki) ali z lesenimi deščicami »d« (glej sl. 3.) tako ustaliti, da med betoniranjem ne more izpremeniti svoje lege. Betonska zmes se mora napolniti in obdelati slično predpisom za kocke. Ko se kalup napolni in ko se ni več bati, da se armatura premakne, se smejo deščice »d« odstraniti, preostale votline pa je napolniti z malto iz preostale betonske zmesi. Kalup se potem izravna z ravnilom.

§ 3.

Čuvanje poizkusnih ogledkov.

1. Na vsakem poizkusnem ogledku se morajo trajno in vidno označiti dan izdelave, razmerje mešanice in znak za razločevanje.

2. Poizkusni ogledki morajo vsaj 24 ur ostati v kalupi, po odstranitvi kalupnih sten pa na podlagi do zadostne strditve, in to kocke vsekakor še 24 ur, Empergerjeve grede pa še 5 dni. Potem se morajo v zaprtem, pred mrazom zavarovanem prostoru položiti na rešetko iz letvic tako, da jih od vseh strani obkroža zrak. Pričenši od drugega dne pa do dneva preizkušanja ali odprave se morajo pokrivati z vlažnimi krpami.

3. Pri odpravi se morajo kocke omotati s suhim oblanjem, lesno volno ali temu sličnim. Empergerjeve grede se preizkušajo na kraju izdelave.

§ 4.

Postopek pri preizkušanju.

1. Odločilno preizkušanje poizkusnih kock se vrši 28 dni po njihovi izdelavi. Iz tlačne trdnosti 7 dni starih ogledkov se more izvajati zaključek o trdnosti betona, ki se more pričakovati po 28 dneh, toda tudi v tem primeru se mora dokazati trdnost poizkusnih ogledkov po 28 dneh.

2. Za izkazano trdnost preizkušanih poizkusnih ogledkov kake skupine (serije) se jemlje povprečna vrednost iz dobljenih poedinih rezultatov. Ako je kateri od dobljenih rezultatov za več ko 20% pod povprečno trdnostjo, se mora ta skupina preizkušanja ponoviti. Ako je pri vnovičnem preizkušanju zopet kateri rezultat za več ko 20% pod povprečno trdnostjo, se mora beton popboljšati s primernimi merami.

3. V poročilu o izdelavi in preizkušanju poizkusnih ogledkov se morajo navesti tudi podatki o temperaturi zraka in o vremenu kakor tudi o tem, kako so ogledki shranjeni.

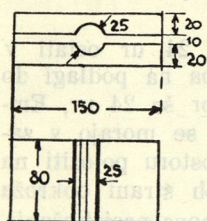
a) Kocke.

4. Pri kockah se morajo pred preizkušanjem neravne površine ali površine, ki ne leže paralelno, izravnati s cementno malto. Sloj, ki služi za poravnanje, mora pri preizkušanju imeti približno isto trdnost kakor ogledak iz betona. Pred preizkušanjem se morajo določiti teža in dimenzije teles.

5. Tlačna trdnost kock se določa v kakem državnem zavodu za preizkušanje materiala.

6. Pri preizkušanju je tlak usmeriti pravokotno na smer tolčenja, t. j. na dve stranski stranici kocke. Pri preizkušanju na tlak se obtežba polagoma in enakomerno povečava tako, da se naprezanje poizkusnega ogledka povečava z 2 do 3 kg/cm² na sekundo.

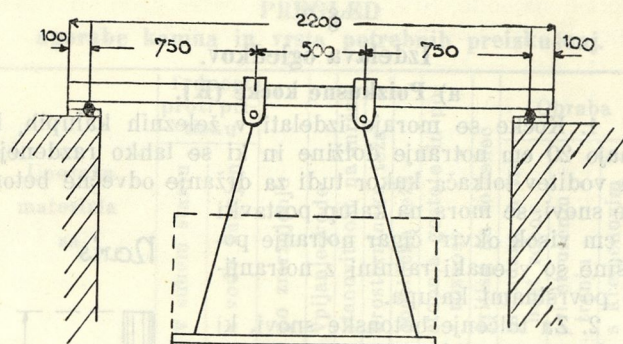
b) Empergerjeve grede.



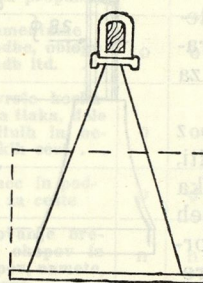
Sl. 6.

7. Empergerjeve grede se položijo z razpetino 2 m na podložne plošče in valjce iz jekla (sl. 6.). Gornje ležiščne plošče se na dolenjo površino Empergerjeve grede pritrdijo s sadro. Grede se potem obtežujejo do preloma z dvema koncentriranima težama, ki učinkujeta na dveh točkah, ki sta po 0,25 m od sredine grede oddaljeni (sl. 5. in 5a).

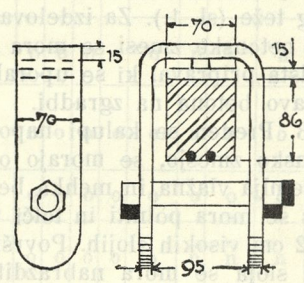
8. Obtežba se vrši s primernim materialom, n. pr. z opeko, od katere posamezni komadi niso težji od ca. 10 kg, in se postopno naklada na pod, ki je obešen na stremenih (sl. 7.). Stremenj morata podlogo obteževati na sredini in morata biti tako prirejeni, da se prepreči sukanje Empergerjevih gred. Pri nakladanju tež je preprečiti udarce, zamahne gibe, razkol (prelom) in obračanje poda za obteženje. S primernimi napravami se mora omejiti višina padca obteženega poda v trenutku, ko se greda prelomi.



Sl. 5.



Sl. 5a.



Sl. 7.

9. Upogibanja Empergerjevih gred se morajo določiti s primernimi pripravami. Ko nastanejo tanke razpoke, močnejša upogibanja in temu slično, ki se po izkušnji pokažejo pred prelomom, se mora nadaljevati z nakladanjem teže v manjših odsekih. Nova delna obtežba se sme naložiti šele potem, ko se opazovano upogibanje tekom dveh minut ne povečava več. Za boljše opazovanje razpok se priporoča, da se površina Empergerjevih gred pred preizkušanjem prevleče z apnenim beležem ali temu slično.

10. Kot teža »P« ob prelomu Empergerjeve grede velja ona teža, pri kateri se pri isti obtežbi upogibanje stalno povečava. Določi se iz teže A naložene obtežbe in iz teže B poda za obtežbo, stremen, priprave za obešanje in plošče za podlogo na točkah obtežbe in še iz $\frac{2}{3}$ lastne teže C Empergerjeve grede, tako da znaša $P = A + B + \frac{2}{3} C$.

11. Tlačna trdnost betona zbog upogibanja δ_{bs} v kg/cm² se izračuni iz teže pri prelomu P v kg s pomočjo enačbe $\delta_{bs} = \frac{1}{3} P$. Ta trdnost mora biti enaka $\frac{4}{3}$ zahtevane trdnosti kocke.

§ 5.

Veljavnost.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo dne 31. julija 1932.

V Beogradu, dne 13. junija 1932.; št. 10.367/32.

Minister za gradbe
dr. Srkulj s. r.

20.

Norme

za nabavo, jemanje ogledkov in preizkušanje asfaltnega bitumna za površinsko obravnavo in asfaltne kolovoze (vštevši asfaltne emulzije) in za dodatek cestnemu teru.*

A. Predpisi za nabavo asfaltnega bitumna.

Zap. št. preizkušanja	Od asfaltnega bitumna se zahteva	Asfaltni bitumen				
		Bit. I	Bit. II	Bit. III	Bit. IV	Bit. V
1	Specifična teža pri 25° C nad	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
2	Kapljišče po Ubbelohdeju	Mora biti najmanj za 18° C višje od zmečkščja po Krämerju — Sarnowu.				
3	Zmečkščje po metodi obroča in kroglice	27—37	38—44	45—49	50—54	55—58
4	Zmečkščje po Krämerju-Sarnowu	16—24	25—30	31—35	36—40	41—45
5	Pretrgališče po Fraassu najmanj	— 20	— 15	— 10	— 10	— 8
6	Globočina prodiranja (penetracije) { pri 15° C pri 25° C	170—75 —	210—150 —	150—80 —	80—50 —	50—30 —
7	Razteznost v cm najmanj { pri 15° C pri 25° C	100 —	— 100	— 100	— 100	— 50
8	Pepela, v odstotkih po teži največ	0·5	0·5	0·5	0·5	0·5
9	Raztopljalnost v ogljikovem disulfidu ali kloroformu, v odstotkih po teži najmanj	99·0	99·0	99·0	99·0	99·0
10	Parafina, v odstotkih po teži največ	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0
11	Izguba v teži pri 163° C po 5 urah, v odstotkih po teži največ	2·5	2·0	2·0	2·0	2·0
12	Določitev zmečkščja po Krämerju-Sarnowu po segrevanju, največ v ° C	10	10	10	10	10
13	Stanje pretrgališča po segrevanju, najmanj	— 15	— 10	— 8	— 6	— 5
14	Zmanjšanje globočine prodiranja po segrevanju, v odstotkih največ { pri 15° C pri 20° C	— 60	60 —	60 —	60 —	60 —
15	Zmanjšanje razteznosti po segrevanju, v odstotkih največ pri 15° C pri 20° C	60 —	— 60	— 60	— 60	— 60

Pri uporabi trinidadskega asfalta za dodatek k cestnemu teru se zahteva, da se po teži najmanj 56% asfaltnega bitumna v trinidadskem asfaltu raztopi v ogljikovem disulfidu ali kloroformu.

Vsebina mineralnih snovi (pepela) ne sme biti večja od 37% teže.

B. Predpisi za preizkušanje asfaltnega bitumna.

I. Jemanje ogledkov asfaltnega bitumna.

II. Pripravljanje asfaltnega bitumna za preizkušanje.

III. Opis preizkuševalnih metod.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 29. junija 1933., št. 144/XLI/432 in z dne 12. avgusta 1933., št. 182/LIV/548. — »Službeni list« št. 158/18 iz 1. 1934.

I. Jemanje ogledkov.

Za pravilno jemanje ogledkov je treba največje pazljivosti, ker vodijo pri tem napravljene napake kljub skrbnemu preizkušanju gotovo do nesoglasij med dobljenimi rezultati. Da se dobi kar najbolj povprečna kakovost snovi za preizkušanje, jo je treba vzeti iz sredine gmote ali posode, nikakor pa ne iz koncev ali iz zgornje ali dolnje plasti. Vzeti je vsaj 2 kg čistega asfaltnega bitumna, ki ga je zapreti v pločevinasto škatlo z dobrim pokrovom, nikakor pa ne v škatlo iz kartona ali lesa. Nepotrebna količina ogledka za preizkus se pusti in spravi 6 tednov; samo ob prigovoru se spravi 3 mesece. Da se preprečijo nesporazumi, je treba ogledke ne samo na pokrovu, temveč tudi na dnu škatle enako označiti. Če je mogoče, je označiti na škatli takoj namen uporabe; sicer se morajo zavodu za preizkušanje materiala v spremnem pismu poslati natančnejše poedinosi.

II. Pripravljanje asfaltnega bitumna za preizkušanje

Pred vsakim preizkušanjem asfaltnega bitumna je ob kratkem kvalitativno preizkusiti vsebino tera, ker ni več nadaljnega merila za ocenjanje asfaltnega bitumna, če dá predhodni poskus pozitiven rezultat. Vsebina tera se preizkuša s pomočjo diacoreakcije. 2 g asfaltnega bitumna se kuhata 5 minut z 20 cm³ normalne raztopine natrijevega hidrooksida, po ohlajenju pa se snov precedi. Če je precedek temne barve, se mu doda kuhinjske soli in se s precejanjem nastala usedlina izloči (temna barva že dokazuje navzočnost terovih produktov). Alkalni raztopini se doda ena kaplja sveže pripravljene raztopine diacobencolklorida, da nanjo učinkuje. Raztopina diaco-spojine se pripravi tako, da se raztopi 1 g anilinklorhidrata v 10 m³ vode in doda 3 cm³ klorovodikove kisline (25%) na ta način, da se spuščajo postopno v vodo kaplje raztopine, ki je nasičena s 0,5 g natriumnitrita.

Obe raztopini je pri tem treba hraniti na temperaturi pod 10° C.

Če je v raztopini ter, se pokaže rdeča barva in se celo tudi izloči rdeč usedek.

Odločilna je samo barva, ki se takoj pokaže, ne pa barva, ki se napravi po daljši staji. Če je reakcija negativna, je smatrati, da v ogledku ni tera; če je reakcija pozitivna, se določi navzočnost tera definitivno na ta način, da se izvede tudi Luckov antrahinonski poskus in ta poskus mora biti pozitiven.

Raztopi se 1 g (ali pri majhni količini premogovega tera ali smole ustrezajoča večja količina) frakcije nad 300° C, odnosno 1 g že strjenih spojin, ki se dajo iz tekočega destilata lahko ločiti s pomočjo male količine absolutnega alkohola, v 45 cm³ glacialne (ledene) očetne kisline in se dodaja pri vrenju v 2 urah po kapljah raztopina iz 15 cm³ kromove kisline, 10 cm³ glacialne očetne kisline in 10 cm³ vode; potem se v nadaljnjih 2 urah raztopina s kuhanjem dalje oksidira. Po ohlajenju in razredčenju s 400 cm³ mrzle destilirane vode se raztopina precedi z Goochovim lončkom. Antrakinon se mora določiti po metodi Liebermanove reakcije na ta način, da se kuha 1 del antrakinona ½ do 1 ure z 2 deloma cinka v prahu in s 30 deli 50% natrijevega hidrooksida (NaOH). Če je v snovi ter, nastane oksiantranol, ki se razkroji v Na (OH) in dá kakor kri rdečo barvo. Po filtriranju se ta rdeča barva zbog oksidacije na zraku polagoma izgubi.

Ker imajo mehanične tuje primesi, kakor: les, vlakna, listje in podobno, velik vpliv na rezultat preizkušanja in ker se mora z njih navzočnostjo računati, in celo tudi v primeru, ko se vzame ogledok na stavbišču, je treba bitumen očistiti od morda navzočnih tujih primesi. V ta namen se raztopi četrtina poslanega ogledka, torej približno ¼ kg snovi, s pazljivim postopnim segrevanjem do popolnoma tekočega stanja in potem se precedi skozi sito z 0,2 mm velikimi luknjicami.

Na situ ostanejo vse tuje mehanične primesi, ki jih je treba izprati od bitumna z ogljikovim disulfidom ali kloroformom, nato določiti njih značaj in to v poročilu o preizkusu posebej navesti.

Kot zadnje pripravljeno delo se izženeta vlaga in zrak s segrevanjem precejene bitumenske snovi.

V ta namen se stopi približno 250 g bitumna v majhni kovinasti posodi v zračni kopeli pri temperaturi od 75 do 100° C preko zmehčiča (K. S.) in se segreva ogle-

dek tako dolgo, da se vsa vlaga izgubi, kar se lahko spozna po nastalem večjem ali manjšem penjenju, pri čemer uhaja tudi zaprti zrak.

Med taljenjem se ogledok kdaj pa kdaj meša, dokler se ne dobi kolikor mogoče homogena snov.

S tem je ogledok pripravljen za preizkušanje, razen za določitev penetracije.

III. Popis načina, kako se preizkuša asfaltni bitumen.

1. Določitev specifične teže.

Specifična teža se določa pri temperaturi 25° C. Za to se uporablja piknometar s širokim grlom ali stekleničica s steklenim zamaškom, ki ima odzgoraj navzdol 2 mm široko in 2 mm globoko zarezo; piknometar ali stekleničica mora imeti približno 30 cm³ vsebine. Enkrat za vselej se določi teža prazne stekleničice z zamaškom (a) in teža po napolnitvi z vodo pri 25° C (b).

Pripravljenega bitumna se dene v stekleničico do približno ⅔ višine in se potem postavi za ½ do 1 ure v sušilnico pri temperaturi od 75 do 100° C nad zmehčičem zato, da se zrak, ki je morda notri, izgubi.

Po ohlajenju se stekleničica z zamaškom in bitumnom stehta (c); potem se napolni z vodo s 25° C in postavi v posodo z vodo 25° C. Potem se pazljivo posuši in zopet stehta (d). Specifična teža bitumna je:

$$S = \frac{\text{teža bitumna}}{\text{prostornina bitumna}} = \frac{c - a}{(b + c) - (a + d)}$$

Če je določena specifična teža izjemoma pri drugi temperaturi nego pri 25° C, se preračunava na 25° C s faktorjem 0,0006 za vsako stopinjo.

2. Določitev kapljišča.

Kapljišče je po Ubbelohdeju tista temperatura, pri kateri se kaplja zbog svoje lastne teže odloči (odpade) od enakomerno segrete snovi.

Za določitev se uporablja Ubbelohdejev aparat. Da se dobijo zanesljivi rezultati, mora biti izdelan Ubbelohdejev aparat v vseh svojih delih natančno po predpisih. Zlasti se mora pregledati, ali je vrh živega srebra v termometru, ki pride v cevko, v predpisani razdalji od nožnične odprtine. Ta razdalja mora znašati 2-5 mm. Ker je cilindrična odprtina nožnice samo 2 mm dolga, se preizkusi predpisana razdalja s tem, da se vtakne v spodnjo odprtino nožnice 4-5 mm dolg kovinast čep, ki se s privijanjem natančno namesti.

S privijanjem ali odvijanjem kovinaste pušice se točno določi stanje termometra s toleranco $\pm 0,6$ mm.

Izmere bakrene nožnice, ki se mora uporabiti, so razvidne iz slike na naslednji strani.

Izmere kozarca in epruvete so: kozarec 185 mm višine, 90 mm spodnjega zunanega premera, 1,0 do 1,5 mm debeline; epruveta 200 mm dolžine, 40 mm zunanega premera, 0,75 mm debeline.

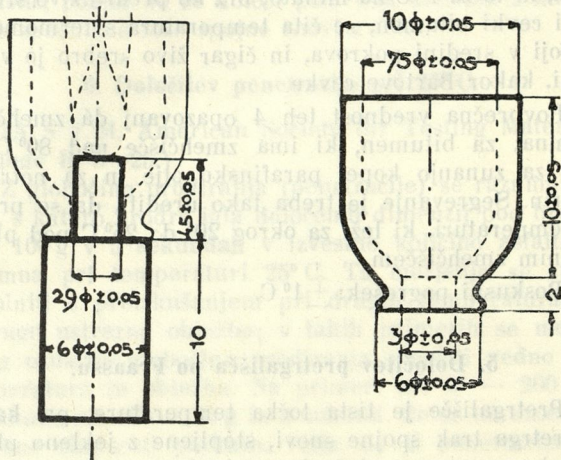
Način preizkušanja:

Preizkuša se vedno dvakrat: bakrena nožnica se postavi na 1 do 2 mm debelo majhno stekleno ploščo; dotični bitumen se stlači v nožnico in pomaga po potrebi z roko, da se omehča; nožnica s stekleno ploščo se postavi v sušilnico in pusti tamkaj, da se bitumen potem stopi in da se izženejo zračni mehurčki.

Izmere v mm.

Izmere 8 krat povečane.
Bakrena nožnica za Ubbelohdejev aparat za določitev kapljišča bitumna.

Kontrolni čep.



Zaradi lažjega preizkušanja se vtakne nožnica še pred ohlajenjem njene vsebine v pušico s termometrom, in to do notranjega dna.

Pred pričetkom preizkusa samega mora biti vsebina toliko ohlajena, da pokaže termometer sobno temperaturo.

Potem se segreva v zračni kopeli, in to v začetku močnejše. Približno 10° pred pričakovanim kapljiščem je poskrbeti, da zraste temperatura za 1° C na vsako minuto.

Kapljišče je tista temperatura, pri kateri se odloči prva kaplja.

Priporoča se, postaviti na dno zračne kopeli zavojček papirnatih listov ali sipe. Tedaj kapa bitumen na to, ne zamaže stekla in se pozneje lahko odstrani s pritiskanjem s stekleno paličko.

Majhne količine mineralnega prahu imajo neznaten vpliv na kapljišče.

Za asfaltni bitumen s kapljiščem pod 80° C se jemlje za segrevanje voda, za bitumne s kapljiščem pri višji temperaturi se jemljejo parafinska olja, ker se sicer z vodo ne doseže predpisano dviganje temperature. Dopusetni pogrešek pri preizkušanju je $\pm 1^\circ \text{C}$.

3. Določitev zmehčišča z obročem in kroglico.

(A.S.T.M. American Society for Testing Materials. Methode D. 36—26.)

Zmehčišče po metodi z obročem in kroglico je tista temperatura, pri kateri gre jeklena kroglica določene teže skozi plast bitumna določenih dimenzij.

Aparat ima naslednje dele: medeninast obroč z notranjim premerom 15.9 mm = $\frac{5}{8}$ ", z višino 6.4 mm = $\frac{1}{4}$ " in z debelino 2.4 mm = $\frac{3}{32}$ ".

Glede premera in debeline je dopusten odstopek 0.2—0.3 mm. Jeklena kroglica ima premer 9.5 mm = $\frac{3}{8}$ " in je težka 3.45—3.55 g.

Stojalo je pripravljeno z ustreznima votlinama za dva obroča za istočasni dvakratni preizkus.

Razdalja spodnjega roba obroča od zgornje površine spodnje ploče tega stojala mora biti 25.4 mm = 1".

Stojalo visi v stekleni čaši in se torej ne dotika dna. Čaša je iz navadnega tankega stekla, s premerom najmanj 8.5 cm, z višino 10.5 cm in s 600 cm³ prostornine.

Termometer z živim srebrom, približno 38 cm dolg, 6 do 8 mm debel, razdeljen na $\frac{1}{2}^\circ$ za čitanje od -2° do $+80^\circ \text{C}$, mora ustrezati naslednjim pogojem:

Tip: paličast termometer s številkami, vrezanimi v steklo.

Tekočina: živo srebro.

Razdelitev: od -2° do $+80^\circ \text{C}$, deljeno na 0.5 stopnje; vsa dolžina približno 380 mm.

Palica — cevka: ustrezno termometrijsko steklo s premerom 6—7 mm.

Krogla z živim srebrom: Jensko normalno steklo ali temu enako. Dolžina 9—14 mm, premer 4.5—5.5 mm.

Razdalja dna krogle z živim srebrom do 0° delitve: od 75—90 mm, do 80° delitve: od 333—355 mm.

Prostor za raztezanje: omogočiti je segrevanje termometra preko 50° C, preko najvišje temperature, označene na lestvici.

Razdelitev: vse črte, številke in črke morajo biti jasne, vsaka črtica, ki označa celo stopnjo Celzija, mora biti daljša od ostalih črt.

Številke morajo biti pri vsaki sodi črti.

Spuščanje: popolno.

Plin za polnitev: dušik.

Natančnost: pogrešek pri vsaki točki lestvice ne sme biti večji od 0.5° C.

Način preizkušanja:

Bitumen, ki naj se preizkusi, je pripraviti, kakor je spredaj navedeno. Raztopljena snov se napolni v obroč, ki se je pred tem segrel do tiste temperature, ki jo ima snov, tako da ostane po ohlajenju prebitek snovi. Med napolnjevanjem mora ležati obroč na kovinasti ploči, ki se namaže z zmesjo iz glicerina in dekstrina, da se bitumen na njej ne prilepi.

Potem se pusli približno 30 minut stati na sobni temperaturi in čisti bitumen se posname preko površine z malo segretim nožem.

Obroča se postavi potem na zgornjo pločo stojala, v čašo se vlije destilirana pravkar prekuhana voda s 5° C temperature, tako da stoji površina vode 5 cm nad površino obročev.

Uporaba pravkar prekuhane destilirane vode je potrebna, da se ne morejo nabrati na bitumnu mehurčki, ki bi zmanjšali natančnost poskusa.

Krogli se deneta v vodo, ne pa na ogledak.

Potem se vtakne termometer tako globoko, da leži dno živosrebrne krogle v ravnini spodnje strani ploče, ki nosi obroča.

Živosrebrna krogla sme biti oddaljena od obroča največ 6.4 mm = $\frac{1}{4}$ ", toda se ga ne sme dotikati. Potem, ko se je vzdržala temperatura vode 15 minut na 5° C, se postavi krogli s pripravnimi kleščami na sredo obročev.

Nato se segreva čaša odspodaj tako, da se dviga temperatura vode za 5° C na minuto.

Temperatura se mora dvigati popolnoma enakomerno in sme znašati razlika po prvih 3 minutah največ $\pm 0.5^\circ \text{C}$.

Vse poskuse, pri katerih je prirastek temperature večji od teh mej, je smatrati za neuspehe.

Tlak kroglic izpodriva postopoma bitumen kakor pač temperatura narašča. V trenutku, ko se dotakne bitumen spodnje ploče, se čita temperatura vode in s tem je določeno zmehčišče bitumna.

Pri bitumnu, ki ima zmehčišče nad 80° C, se uporablja namesto vode glicerina.

Glicerin se segreje do začetne temperature 32°C in se dobro premeša; potem šele se postavi notri stojalo z obročema. Nadaljnji poskus se izvaja kakor spredaj. Živosrebrni termometer je razdeljen na 0.5°C in ima lestvico od 30° do 160°C . Ustrezati mora naslednjim pogojem:

Tip: paličast termometer s številkami, vrezanimi v steklo.

Tekočina: živo srebro.

Razdelitev: 30° do 160°C z delitvijo na 0.5°C . Vsa dolžina približno 380 mm.

Palica — cevka: ustrezno termometriško steklo s premerom 6.5–7.5 mm.

Krogla z živim srebrom: Jensko normalno steklo ali temu enako, ne več kakor 14 mm dolga; premer 4.5 do 5.5 mm. Razdalja dna krogle do črte pri 30° najmanj 75 mm.

Razdalja črte pri 30° do črte pri 160° : 230 do 275 mm. Prostor za raztezanje mora omogočati segrevanje do 50° preko najvišje temperature na lestvici.

Razdelitev: 0.5° ; vsakih 10° ima številko in vsaka črta pri 5° je daljša od ostalih.

Spuščanje: popolno.

Plin za polnitev: dušik.

Natančnost: pogrešek na katerikoli točki lestvice ne sme znašati več nego 0.5°C .

Poskusni pogrešek: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

4. Določitev zmehčišča po Krämerju-Sarnowu.

Zmehčišče po Krämerju-Sarnowu je temperatura, pri kateri pride steber živega srebra določene višine skozi steber bitumna določene višine.

Zmehčišče se določa z aparatom, konstruiranim od Krämerja-Sarnowa (*»Chemische Industrie«*, 1903., str. 55. in 1914., str. 220, in *»Petroleum«* 1911/12. str. 158).

Pri bitumnih z visokim zmehčiščem se uporabljajo za zunanjo kopel parafinska olja, za notranjo glicerin, sicer pa voda. Mora se na to paziti, da imajo cevke točno 6 mm čiste odprtine (brez stekla) in predpisano višino 5 mm. Merjenje bitumskega sloja ni dopustno s tem, da se vtakne cevka v stopljeni bitumen.

Način preizkušanja:

Preizkuša se s štirimi poediničnimi opazovanji; štiri na obeh koncih obrobene steklene cevke s 6 mm notranje odprtine in 5 mm višine (Bartejeve cevke) se postavijo na stekleno pločo in napolnijo s pogretim bitumnom, ki se je zmerno segreval, in to tako, da moli bitumen malo iz njih.

Ploča se dene s cevkami vred, enako kakor pri določanju kapljišča, v sušilnico, kjer se bitumen pusti, da se popolnoma staja.

Potem se pusti, da se ohladi, in se odvišna količina bitumna s pogretim nožem posname preko roba cevke.

Po ohlajenju na sobno temperaturo, pri mehkejšem bitumnu na temperaturo vode iz vodovoda ali leda, se denejo tako pripravljene polne cevke s pomočjo male gumaste cevke v 10 cm dolgo stekleno cev, in to steklo ob steklo, in nato se nasuje 5 g živega srebra.

Količina živega srebra se odmeri najlažje z malim lijem, ki je zgoraj odprt in drži točno 5 g. Potem se vtakne v tisti konec cevi, kjer ni bitumna, kos enkrat prevrtane probkovine; vse 4 cevke se denejo v odprtine kovinskega pokrova tako, da jih drže ti probkovi kosi v odprtinah in se spusti pokrov v vodno kopel iz dveh

posod (dve z vodo napolnjeni čaši Denog, ki sta druga v drugo vtaknjeni, prva s 600 cm^3 vsebine za zunanjo kopel, druga z 250 cm^3 vsebine za notranjo kopel).

Nato se pazljivo greje, da se temperatura postopno dviga, in to za 1°C na minuto; brž ko predre živo srebro v eni cevki bitumen, se čita temperatura s termometra, ki stoji v sredini pokrova, in čigar živo srebro je v isti višini, kakor Bartove cevke.

Povprečna vrednost teh 4 opazovanj dá zmehčišče bitumna; za bitumen, ki ima zmehčišče nad 80°C , je vzeti za zunanjo kopel parafinsko olje in za notranjo glicerin. Segrevanje je treba tako urediti, da se prične pri temperaturi, ki leži za okrog 20° do 25°C pod pričakovanim zmehčiščem.

Poskusni pogrešek: $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

5. Določitev pretrgališča po Fraassu.

Pretrgališče je tista točka temperature, pri kateri se pretrga trak spojne snovi, stopljene z jekleno pločevino, ko se upogne pločevina na določno dolžino. Za določitev pretrgališča se uporablja Fraassov aparat. Obstoja iz male stiskalnice, s katero se napravi tanek listič bitumna; njegov glavni del pa obstoja iz aparata za upogibanje s termometrom in posodo za hlajenje.

Stiskalnica ima cilindričen kalup, ki ima na dnu 20 mm dolg in $\frac{1}{2}$ mm širok prerez, s katerim se določajo enakomerno dimenzije lističev bitumna, ki se naj preizkusi. Bitumenski lističi se denejo na jeklene pločevine, s 40 do 41 mm dolžine, 0.15 mm debeline in 20 mm širine. Ti jekleni lističi, ki se postavijo z vlitim bitumnom vred v aparat za upogibanje, morajo potem vzdržati lahno upogibanje na zunanjo stran. Upogiba in ravna se z obračanjem ročice (po en obračaj na sekundo) dotlej da ne udari na drugo stran, in nazaj. Stopnja upogibanja se stvarno določa s konusom, ki ima 9 mm premera. Padanje temperature je urediti tako, da znaša največ 1°C na minuto, in se opazuje na termometru, ki je postavljen v notranjo cev aparata za upogibanje. Za hladilno tekočino se vzame eter, skozi katerega se vsrkava suh zrak, za nižje temperature približno pod 20°C pa alkohol in zmrzlina od ogljikove kisline. Upogiba se od stopnje do stopnje s padajočo temperaturo, prične pa se približno za 10°C nad pričakovanim pretrgališčem.

Način preizkušanja:

Kalup male stiskalnice se napolni s spojno snovjo, ki se stika v dobro gnetnem stanju skozi prerez kalupa. Potem se dene ena priloženih počevin na spojno snov, se odstranijo prestopajoči robovi, spojna snov se na jekleni pločevini previdno stopi na podloženi kovinasti ali azbestni ploščici, da se odstraniti zrak in vlaga in dobi dobra zveza na pločevinastem listu; potem se ohladi in dene z nanešeno spojno snovjo v zarezo aparata za upogibanje.

Ko se postavi tako pripravljeni aparat za upogibanje s termometrom vred v zračno kopel hladilnega aparata, se prične s predpisanim hlajenjem. Pri spojni snovi z višjo konzistenco se prične z upogibanjem že približno pri $+10^{\circ}\text{C}$. Pri dobri svetlobi se opazuje, če in kdaj se je spojna snov pretrgala, in v tem trenutku se prečita temperatura na termometru aparata za upogibanje.

Za kontrolo se mora poskus dvakrat ponoviti in za ta namen je treba pripraviti vedno 2 lističa.

Dopustni pogrešek: $\pm 1^\circ \text{C}$.

Najnižja vrednost znači pretrgališče. Stiskalnica ni neobhodno potrebna; z enako dobrim uspehom se sme nanesti 0.4 cm³ spojne snovi za preizkušanje neposredno na listič, potem ko se določi potrebna količina z množenjem specifične teže spojne snovi z 0.4.

6. Določitev penetracije pri 25° C.

(A. S. T. M. American Society for Testing Materials-Methode B. 5—25.)

Z globočino prodiranja (penetracije) se razume dolžina, s katero prodre igla določenih dimenzij pod bremenom 100 g v 5 sekundah v izvestno količino asfaltnega bitumna pri temperaturi 25° C. Ta merjenja se smejo popolniti s preizkušanjem pri drugih temperaturah in z drugo ustrezno obtežbo; v takih primerih se morata poleg označbe globočine prodiranja označiti vedno tudi temperatura in obtežba. Na primer: pri 0° — 200 g in 60 sekund ali 46° — 50 g in 5 sekund. Če se ne omenjajo posebne okolnosti poskusa, velja, da je penetracija določena pri 25° C v 5 sekundah in pod bremenom 100 g.

Normalna igla s 50.8 mm dolžine in 1.1 do 1.2 mm premera je iz jeklene žice. Na enem koncu je na 6.35 mm dolžine konično priostrena s kotom 8° 40' do 9° 40'; konica je zakrožena, kakor zakrožena čaša, z najmanjšim polumerom od 0.14 do 0.16 mm.

Napravljena igla je kaljena in zgajena.

Da se dobijo dobri rezultati, se morajo uporabljati samo take igle, ki natančno ustrezajo navedenim dimenzijam.

Važno je, da ne kaže igla nikakega očitnega trenja v aparatu.

Uporabljati se sme vsak aparat, ki spušča iglo brez trenja, ki je tako dimenzionirana, da so dobljeni rezultati v skladu z definicijo penetracije.

Način preizkušanja:

S pripravljenim asfaltnim bitumnom se napolni odprta pločevinasta škatla brez šiva, s premerom 55 mm (23.76 cm² površine) in 35 mm višine, 15—25 mm visoko in ta škatla se dene za 1 uro v sušilnico s temperaturo tališča. To pa zato, da se odstrani zrak, ki se je pri prelivanju morda nabral in da se dobi ravna površina.

Škatla, ki se pokrije, da vanjo ne pride prah, ostane 1 uro na sobni temperaturi (toda ne pod 18° C), da se ohladi.

Potem se dene škatla z asfaltnim bitumnom v večjo pločevinasto posodo, ki se sme toliko napolniti z vodo, da je ogledok popolnoma pokrit.

Ta posoda mora imeti popolnoma ravno dno, da se posoda med poskusom ne ziblje.

Nato se dene posoda z malo škatlo za 1 uro v vodo, katere temperatura 25° C ne sme pastj za več, kakor 0.1° C. Vode mora biti najmanj 10 litrov. Posoda se postavi notri na luknjičasto pločevino, ki je najmanj 5 cm nad dnom; ogledok mora biti vsaj 10 cm visoko pokrit z vodo.

Posoda se vzame nato iz te vodne kopeli in se dene s škatlo asfaltnega bitumna na podstavek v aparatu, naker se postavi normalna igla kolikor mogoče natančno (često s pomočjo ogledala) na površino asfaltnega bitumna. To se doseže na ta način, da se spravi konica igle v stik z njeno sliko na površini bitumna.

Sedaj se postavi vzvod, ki prenaša premikanje igle na lestvico, na vodilnico igle, in se zabeleži stanje kazalca na lestvici.

Igla se v vodilnici oprsti za 5 sekund, da more vdreti s težo 100 g v asfaltni bitumen. Po 5 sekundah, kar se kontrolira s kronometrom, se igla pritrdi in na lestvici se prečita novo stanje kazalca. Razlika med prvim in drugim čitanjem znači globočino prodiranja (penetracije) asfaltnega bitumna v stopnjah. 10 stopinj na lestvici ustreza 1 mm globočine prodiranja.

Navadno se ponovi poskus najmanj trikrat; toda vrtine morajo biti oddaljene vsaj 1 cm druga od druge in od roba škatle.

Po vsakem poskusu se postavi doza z malo vodno kopeljo zopet v veliko vodno kopel in se vdene nova igla. Igle se čistijo z vato in bencolom in se hranijo v vazelinu. Zarjavele igle se ne smejo uporabljati. Poprečna številka vsaj treh opazovanj, ki se medsebojno ne smejo razlikovati za več nego je spodaj navedeno, znači potem iskano globočino prodiranja — penetracije.

Poedini poskusi morajo imeti naslednjo natančnost: pri globočini prodiranja

- 150—200 mm nikakor več nego 10 stopinj razlike;
- 75—150 mm nikakor več nego 5 stopinj razlike;
- 25—75 mm nikakor več nego 2 stopinji razlike;
- pod 25 mm nikakor več nego 1 stopinjo razlike

med najmanjšimi in največjimi vrednostmi.

Če se hoče določiti globočina prodiranja tudi ob drugih pogojih, je predložiti naslednja merjenja:

- pri 0° C. 200 g obtežbe 60 sekund;
- pri 46° C. 50 g obtežbe 5 sekund.

7. Določitev razteznosti (duktilitete) pri 25° C.

(A. S. T. M. American Society for Testing Materials-Methode D. 113—26 T.)

Razteznost asfaltnega bitumna se meri po dolžini niti, za katero se dá raztegniti asfaltni bitumen pri 25° C z brzino 5 cm na minuto, ne da bi se pretrgal.

Za napravo poskusa služi Dowov aparat za merjenje razteznosti. To je podolžno korito, ki se napolni z vodo 25° C in ki ima pripravo za raztezanje bitumenskega normalnega poskusnega telesa. Za raztezanje bitumna se sme uporabiti vsak aparat, samo če je tako urejen, da je ogledok med preizkusom stalno pokrit z vodo in če je mogoče doseči enakomerno brzino 5 cm na minuto.

Za napravo poskusnih teles služi meden kalup, ki ima naslednje točno določene izmere:

Vsa notranja dolžina 7.45 do 7.55 cm.

Razdalja med končnimi deli 2.97 do 3.06 cm.

Razdalja končnih delov pri odprtinah 1.98 do 2.02 cm.

Širina poskusnega telesa na najožjem mestu 0.99 do 1.01 cm.

Debelina poskusnega telesa povsod 0.99 do 1.01 cm.

Izvedba poskusa: Za preizkus določeni asfaltni bitumen se pripravi, kakor je to spredaj navedeno. Ko se dobro premeša, se napolni kalup, ki leži na medeni ploči, namazani z zmesjo iz glicerina in dekstrina, in se drži v ravnovesju z obračanjem stranskega vrtila. Deli kalupa morajo biti na strani tudi namazani z navedeno zmesjo, da se asfaltni bitumen ne prilepi. Kalup se napolni s tankim curkom od strani od strani tako, da ga po hlajenju nekaj preostane. Potem se pusti, da se ohladi pri sobni temperaturi. Kalup se postavi za 30 minut v vodno kopel, ki je segreta do 25° C. izprani ostanek se posname s pogretim nožem.

Medena ploča se položi z napolnjenim kalupom vred v vodno kopel, kjer se pusti eno uro pri poskusni temperaturi 25° C ($\pm 1^\circ$). Vodna kopel mora držati najmanj

10 litrov. Ogledek leži na luknjičasti pločevini 5 cm nad dnem posode in mora biti napolnjen najmanj 10 cm visoko z vodo. Nato se vzame poskusno telo iz medene ploče in dene v aparat za merjenje razteznosti. Obročni robovi se obesijo na kljukice v stroju, deli na straneh kalupa se upognejo in nato se oba konca z brzino 5 cm na minuto ($\pm 5\%$) raztezata. Med poskusom mora stati voda vsaj 2,5 cm nad kalupom in imeti stalno temperaturo 25°C ($\pm 0,1^\circ$).

Asfaltni bitumen se razteza počasi, da se dobi tanka nit. Ko se nit pretrga, se izmeri razdalja med obema čeljustima medenega kalupa v centimetrih, in s tem je razteznost določena.

Povprečna vrednost treh poskusov določa iskano razteznost — duktiliteto dotičnega asfaltnega bitumna. Podatki, ki bi se dobili zunaj navedenih poskusnih pogojev, se pri preračunjevanju povprečne vrednosti ne upoštevajo.

Dopustni pogrešek: $\pm 10\%$.

8. Določitev količine pepela.

Odmeri se približno 5 g bitumna kakor je spredaj navedeno in se dene v žareč kremenat ali platinski talilni lonček, ki se predhodno natančno stehta. Lonček se postavi na močno železno pločevino, ki se odmakne nekoliko centimetrov od mesta, kjer stoji lonček, in se segreva odspodaj z Bunsenovim gorilnikom. Asfaltni bitumen se tali, polagoma izpariva in naposled sežge v žlindro. Od tega trenutka se segreva z odprtim plamenom, dokler ne zgori ves ogljik. Preden se segrevanje konča, se priporoča, žgati še kakih 5 minut s pihalnikom, da se odstranijo poslednji sledovi nezgorelega ogljika. Ko se stehta lonček z ostankom, se lahko izračuni količina pepela in nato se preizkusi njegova kvalitativna sestava. Če ima v sebi apno, se mora pri ponovnem žarenju in tehtanju paziti na stalnost teže.

Dopustni pogrešek pri preizkušanju: $\pm 0,02\%$.

9. Določitev raztopljivosti.

a) Raztopljivost v ogljikovem disulfidu ali kloroformu. Dva grama asfaltnega bitumna, pripravljenega, kakor je spredaj navedeno, se stehtata v Erlenmeyerjevi bučki s 150 cm^3 in se mu postopno doda 100 cm^3 čistega ogljikovega disulfida, odnosno kloroforma.

Ta zmes se tako dolgo stresa, dokler se asfaltni bitumen popolnoma ne raztopi in na stenah bučke nič ne ostane. Bučka se potem zamaši s probkovim zamaškom in postavi na stran. Od tu naprej se lahko preizkuša na dva načina. Za izbero med tema načinoma je odločilna količina fino razdeljenih, neraztopljivih delcev asfaltnega bitumna.

1. Način dela pri veliki količini fino razdeljenih, neraztopljivih sestavnih delov:

Erlenmeyerjeva bučka se pusti pri tem načinu 12 ur v temnem prostoru. Preostali del raztopine se nato likor mogoče popolno očisti in prelije v drugo čisto in z merilno lestvico opremljeno bučko, ne da bi se pri tem skalil. Vsebina prve bučke se obdeluje nato z nadaljnjo količino raztopila, kakor prej dobro pretrese in postavi z drugo bučko zopet 12 ur v temen prostor. Raztopini iz obeh bučk se odlijeta (dekantirata) potem pazljivo skozi 3 mm debel cedilnik iz novo razbeljenega azbesta podolžnih vlaken v stehtani Goochov lonček. Preceja se brez uporabe vakuumu in se mora držati temperatura raztopine med 20° do 25°C .

Usedek na cedilniku se nato korenito z raztopilom izpira, dokler ne postane precedek brezbarven. Usedka v obeh bučkah se še enkrat pretrese z raztopilom, ali se pa pustita stati 24 ur ali tako dolgo, da se suspendirani neraztopljivi deli popolnoma ne usedejo. Potem se vlije tekočina skozi cedilnik.

Končno se izpirajo preostanki iz obeh bučk tako dolgo, da postane tekočina, ki se naj preizkusi, skoraj brezbarvna. Tekočina se preceja vedno skozi Goochov lonček.

Ta postopek se lahko znatno skrajša, če se doda vsebini prve bučke odmerjena količina novo stehtanega azbesta iz podolgastih vlaken, ki je približno dvakrat težji od snovi, ki se preizkuša. Ko se ta bučka stresa z raztopilom, se neraztopljivi deli absorbirajo, s čimer se prepreči, da bi se luknjice na cedilniku zamašile; v tem razmerju se skrajša tudi za precejanje potreben čas.

Dopustni pogrešek: $\pm 0,1\%$.

2. Način dela, če ima bitumen neznatne količine fino razdeljenih neraztopljivih sestavin v sebi.

Ta način da jako dober izsledek, če bitumen, ki se preizkuša, nima takih neraztopljivih delov v sebi, ki bi lahko zamašili luknjice cedilnika. Ko se doda ogljikov disulfid, odnosno kloroform, se pusti bučka stati 15 minut in raztopina se precedi skozi stehtani Goochov lonček. To se mora napraviti natančno, precejanje se pa mora takoj prekiniti, če se pokaže usedek. Usedek se prenese nato z novim raztopilom na cedilnik, po potrebi z brisalco. Ostanek na cedilniku se potem z raztopilom tako dolgo izpira, da postane izpiralna tekočina čista, brezbarvna.

Pri obeh teh postopkih se čisti Goochov lonček samo odzunaj. Lonček z vsebino in pri načinu 1. tudi obe bučki se denejo potem za $\frac{1}{2}$ ure v sušilnico s 105°C , se v eksikatorju shlade in stehtajo. Razlika med težo prvotne snovi brez vlage in težo usedka znači količino delov, ki so se v ogljikovem disulfidu, odnosno v kloroformu raztopili.

Ta razlika se označa v praksi vedno v odstotkih.

Dopustni pogrešek: $\pm 0,1\%$.

b) Raztopljivost v tetraklorovem ogljiku.

Način dela je isti, kakor pod a); uporablja se pa samo 1 g asfaltnega bitumna brez vlage.

c) Raztopljivost v nediščem bencinu (60° — 80°).

Dela se po načinu, kakor je popisan pod a), z naslednjimi izpremembami: uporablja se 1 g brezvodnega asfaltnega bitumna in 100 cm^3 bencina.

Mešanica asfaltnega bitumna in raztopila mora stati mirno v temnem prostoru vsaj 18, a največ 24 ur.

10. Določitev količine parafina.

20 g asfalta se stopi v stekleni bučki s pravilnim hladilnikom v 30 cm^3 bencola in se zlije raztopina neglede na nekaj preostankov v 400 cm^3 normalnega bencina. Ko se posede, se izsesa tekočina od izločenih delov asfaltne snovi s precejanjem s pomočjo vakuumu, izpere nato z normalnim bencinom in premeša trikrat s po 30 cm^3 koncentrirane žveplove kisline v odvajalnem liju, da se izločijo asfaltne snovi. Nato se raztopina v normalnem bencinu še pere z normalno alkoholno raztopino alkaličnega hidrooksida (50% alkohola) in potem nekočkrat z vodo, dokler ne dá s fenolftaleinom nevtralne reakcije in ne izhlapi. Kar ostane, se segreva v sušilnici večkrat po 10 minut do 105°C , dokler se ne

dobi približna stalnost teže. Tako določena teža olja se preračuni kot končna gmota brez pepela.

Kolikor mogoče velika količina tega olja se natančno stehta in destilira v bučki brez termometra, dokler se ne dobi koks, in se destilat stehta. (Destilacija mora razkrojiti visokomolekularna olja, ki motijo določitev parafina.) Destilat se raztopi v 20 do 30 cm³ etra-alkohola 1:1 (absolutni alkohol) in se raztopina v epruveti shladi na -20° C. Potem se precedi skozi cedilnik, ki je enako shladen. Ostanek na cedilniku se po možnosti trikrat izpere s po 30 cm³ alkoholnega etra z -20° C. Ko izhlapi 5 cm³ navedene tekočine za izpiranje, ne sme biti nobenega oljnatega ostanka. Potem se raztopi v toplem bencolu, izpostavi da izhlapi raztopilo, suši 15 minut pri 105° C in stehta. Teža se preračuni (reduceira) na nedestilirano olje in na končno gmoto. V vsakem primeru se mora določiti tališče tako dobljenega parafina na krožnem termometru ali na kapilarni cevki in vrednost zabeležiti.

Dopustni pogrešek: $\pm 0.05\%$.

11. Določitev izgube v teži in izprememb.

(Preizkušanje stanovitnosti.)

Odmeri se 50 g bitumna, pripravljenega kakor v začetku popisano, torej brezvodnega bitumna, v prav tako stehtano medeno skledo s 128 cm² površine (12.8 cm

premera) in natančno 1.5 cm notranje višine, in se bitumen s pazljivim segrevanjem v skledi kolikor mogoče enakomerno razdeli. Skleda se postavi natančno vodoravno na močnem lesenem podstavku v sušilnico, v kateri se mora držati temperatura na 163° C do 1° natančno. Po peturnem segrevanju se vzame podstavek iz sušilnice, shladi na sobno temperaturo in stehta izguba pri teži v odstotkih teže; nato se določijo, ko se je asfaltni bitumen še enkrat stopil in dobro premešal, še enkrat kaplišče, zmehčišče, pretrgališče, globočina prodiranja in razteznost pri 25° C. Izpremembe teh fizičnih lastnosti v zvezi z izgubo v teži določajo mero za večjo ali manjšo stanovitnost asfaltne bitumna. Paziti se mora, da je v sušilnici temperatura 163° C, še preden se postavi ogledok vanjo, da se meri temperatura pri polni višini asfaltne bitumna, da se natančno vzdržuje stalna temperatura z največjo razliko 1° in da je v sušilnici vedno en sam ogledok, ker se pri več ogledkih ti lahko vzajemno dotikajo, kar vodi do netočnih rezultatov.

Dopustni pogrešek: $\pm 10\%$.

V Beogradu, dne 19. aprila 1933.; M. G. št. 10.504.

Minister za gradbe

dr. Srkulj s. r.

21.

Norme

o sestavi in preizkušanju asfaltnih snovi za zalivanje tlaka v vrstah in malih kock.*

A. Lastnosti asfaltnih snovi za zalivanje.

Ustreženo mora biti naslednjim pogojem			Način preizkušanja
1	Količina spojnih sredstev	50—70 %. Od tega pogoja se lahko odstopi samo, če ustreza snov vsem ostalim pogojem	U ₁
2	Vrsta spojnega sredstva	Mora biti iz asfaltne bitumna	U ₂
3	Vrsta rudninskih snovi	Kamena moka mora biti najdrobneje zmleta. Rudnine, ki se v vodi raztopijo ali ki z vodo reagirajo kakor cement, se ne smejo uporabljati	U ₃
4	Drobnost zmlatka pri rudninah	Ostanek na situ z 900 luknjicami največ 1 %; na situ s 4900 luknjicami največ 20 %	U ₄
5	Lastnosti snovi: a) Zmehčišče b) Sila izlivanja c) Ločitev v tekočem stanju d) Sila razlivanja (tekočnost) e) Stanovitnost na mrazu	Pri uporabi asfaltne bitumna nad 40° in pod 60° Snov se mora pri 100° do 120° lahko izlirati v 5 do 10 mm široki stik Na 100° do 120° segreta snov se ne sme ločiti pred potekom 30 minut Če se preizkuša pri temperaturi 45°, največ 10 mm pri asfaltne bitumnu Na 0° shlajena snov v kockah s 4 cm dolgimi robovi ne sme razpasti pri razbijanju s 1/2 kg težkim kladivom na male koščke, temveč na nekoliko velikih kosov	U ₅ a) b) c) d) e)

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 5. oktobra 1933., št. 227/LXVIII/672 in z dne 3. novem-

bra 1933., št. 252/LXXII/729. — »Službeni list« št. 43/5 iz l. 1934.

B. Predpisi za preizkušanje snovi za zalivanje.

U₁: Norme za preizkušanje asfaltnih snovi D II₁.

U₂: Označuje spojna sredstva po običajnih načinih po normah za nabavo in preizkušanje asfaltnega bitumna.

U₃: Pripravljanje rudninskega agregata po normah za sestavo rudninskih snovi.

U₄: Pripravljanje rudninskega agregata kakor pod U₃.

U₅: a) Norme za preizkušanje asfaltnega bitumna A B III₄.

b) Sila izlivanja je važna pri snoveh, ki se uporabljajo za zalivanje kock in lončenih cevi in se določa na ta način, da se 1 kg dotične snovi v pločevinasti posodi na vreli zračni kopeli popolnoma raztopi. V tem stanju se izmeri temperatura snovi s termometrom, ki se potopi v snov; snov se še enkrat dobro premeša in potem vlija v 5 do 10 mm širok stik med dve kameneni kocki, ki sta postavljeni druga ob drugo. Sila izlivanja je zadostna, če se da stik s snovjo popolnoma zaliti, nezadostna pa, če snov stika ne zalije popolnoma, četudi se snov močnejše segreje.

c) Ločitev v vročem tekočem stanju. Približno 1 kg snovi se segreje v pločevinasti škatli, visoki 12 cm, s premerom 10 cm, do temperature, pri kateri postane tekoča tako, da se lahko vlija (toči). Ta temperatura je večinoma med 100° do 120°. Potem se ta tekoča snov dobro premeša in pusti skozi 30 minut mirno na tej visoki temperaturi in se nato z leseno lopatico po dnu škatle otipava, da se tako dožene, ali se je nabrala na

dnu težka rudninska snov; če je te snovi veliko, je s tem ločitev dognana. Sedaj se tekoča snov odlije in se določi vrsta in velikost zrna rudninske snovi, ki je padla na dno. To se določa tako, da se obdeluje usedeček s sredstvi, ki asfalt raztapljajo.

d) Razlivanje (tekočnost). Lastnost razlivanja snovi mora omogočiti predočbo, če n. pr. snov za zalivanje kock na močnem solncu in če se močno segreje, lahko sama izteče iz stikov. Določa se na isti način in s pomočjo istega aparata, kakor razmehčanje asfaltnega bitumna, da se dá gnesti, tako da se lahko dela po nekaj razloženi metodi.

C. Ponašanje pod udarcem pri 0°.

Snov se z zmernim segrevanjem toliko razmehča, da se dajo napraviti iz nje kocke z okoli 4 cm dolgimi robovi. Tri take kocke se postavijo v zmes vode in lela ter se po dveurnem hlajenju pri 0° razbijejo z majhnim kladivom. Če razpadejo pri tem kocke samo na velike kose, je vztrajnost na mrazu zadostna; če se pa opazi pri razbijanju mnogo majhnih koščkov, drobnih in grobih zrn ali prahu, taka snov ni dovolj elastična (prožna) na mrazu.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo dne 1. oktobra 1933.

V Beogradu, dne 25. avgusta 1933.; št. 28050/33.

Minister za gradbe

Srkulj s. r.

22.

Norme

o sestavi rudninskih tvarin in asfaltnih snovi kakor tudi o njihovem preizkušanju.*

A. Rudninske tvarine.

Posebne zahteve, katerim morajo ustrezati rudninske tvarine, so predpisane pri poedinah vrstah asfalta umetnega ali naravnega izvora glede na vsebino škodljivih sestavin, velikost zrna itd. v normah, navedenih pod B.

Od sestavnih delov snovi umetnega asfalta se zahteva vobče naslednje: rudninske tvarine morajo imeti veliko trdnost in žilavost, njihova struktura pa mora biti tako zgoščena, da v zvezi s koeficientom nasičenosti popolnoma zavaruje stanovitnost na mrazu. Ne smejo se dati cepiti v smeri največjega odpora. Biti morajo brez gline, ilovice, sadre in premoga. Umestna je trdna eruptivna kamenina in kremena bogat pesek in prodec. Rudninski kosi morajo biti kolikor mogoče robati, kockasti; toda ploščati se ne smejo uporabljati. Uporabljati se sme tudi počasi ohlajena kristalasta in stanovitna žilindra iz plavžev.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 9. novembra 1933., št. 257/LXXIV/733, in z dne 22. junija 1934., št. 141/XXXVII/369. — »Službeni list« štev. 240/30 iz leta 1934. in št. 430/53 iz l. 1934.

B. Snovi, ki vsebujejo asfaltni bitumen.

1. Naravni tolčeni asfalt.

Raztopljiva količina asfaltnega bitumna se giblje v ploščnem med 7-5 in 12-0% teže. Pri sicilijanski tvarini je najmanjša vrednost 9% teže.

Neraztopljivih organskih spojin: pod 1-6% teže.

Vseбина gline: pod 5% teže, sadre: pod 0-8% teže, pirita: pod 0-5% teže.

Vseбина peska: pod 2% teže.

Zmehčišče po metodi z obročem in kroglico: nad 37° C.

Zmehčišče po Krämerju-Sarnowu: nad 25° C, kapljishče po Ubbelohdeju: nad 50° C.

Pretrgališče po Fraassu: pod -8°.

Globina prodiranja (penetracije) pri 25°: med 20° in 210°.

Vseбина tera: 0.

Prostorninska teža iz kolovoza vzetega in v kalupe nabitega asfalta: med 1-7 do 2-2.

Zmanjšba tlačne trdnosti od ležanja v vodi: pod 65%.
Nabreklost od ležanja v vodi: pod 5% prostornine.
Vpijanje vode v votlinah: v brezračnem prostoru pod 25% prostornine.

Prepuščanje vode pri 0.3 atmosfere: pod 500 gramov na uro.

Predornost pri 22° pod obtežbo 52.5 kg/cm² po 5 urah: snov mora nositi pritisk med izvestnim najkrajšim časom, ne da bi se takoj zdrobila; temveč mora vzdržati, da se pritisk obtežbe vtisne.

Asfaltna moka ne sme imeti v sebi preko 2 mm velikih sestavin; poglavitno mora biti sestavljena iz zrn v velikosti 1, 2 in 3; preveč drobnemu zmletku se je izogibati, t. j. mora imeti zrna v velikosti 0.09–0.2, 0.2–0.6 in 0.6–3.0 mm.

Rudninska snov brez asfaltne bitumna mora biti poglavitno sestavljena iz zrn v velikosti 00, 0, 1 in 2; zrna v velikosti 3 so dopustna v manjši količini, zrn v velikosti 4 (3–10 mm) in 5 (preko 10 mm) pa ne bi smelo biti.

Asfaltni bitumen in asfaltne snovi se morajo preizkusiti po navedbah v razpredelnici I. pod D. II.s.

2. Umetni tolčeni asfalt.

Je sestavljen kakor naravni tolčeni asfalt iz apnenca in asfaltne bitumna; pripravlja se pa s toplim mešanjem zmletega apnenca srednje drobnosti s potrebno količino asfaltne bitumna ter se prodaja in izdela, kakor naravni asfalt.

Od samega apnenca se zahteva, da ima v sebi gline: pod 5%, peska: pod 5%, sadre: pod 5% in votlin: pod 5% prostornine.

Zmletek takega apnenca mora biti srednje drobnosti in poseben naravnemu asfaltnemu zmletku; nikakor pa ne sme biti, kakor n. pr. pri polnilu, samo zmletek finega praha, ker bi se potem morala uporabiti tudi velika neekonomična količina asfaltne bitumna. Zrnatost zmletka iz kamenega praha je ustrezna v naslednjih mejah: za K00 in K0 približno 30 do 50%, za K1, 2 in 3 približno 10 do 25%.

Asfaltni bitumen ne sme nikdar imeti v sebi trindadskega asfalta, temveč mora brezpogojno biti dober, gnéten asfaltni bitumen iz kamenih olj. Zmehčišče ne sme biti pod 35° niti nad 45° po Krämerju-Sarnowu, ker se ne sme pokazati tvorba usedka, pa tudi notranja naprežanja ne smejo biti prevelika. V ostalem mora ustrezati asfaltni bitumen splošnim zahtevam po normah za nabavo asfaltne bitumna.*

Temeljito v stroju zmešana in pri 180° C izdelana vsebina asfaltne bitumna v umetnem asfaltnem zmletku se giblje med 8 do 11% teže po tem, kakor je pač apnenec zmlet debeleje ali drobneje. Meša se ob segrevanju tako dolgo, da se odenejo vsi apnenčasti delci popolnoma z asfaltnim bitumnom in da dobi prah natančno temno čokoladno barvo, kakor jo ima naravni asfalt. Umetni tolčeni asfalt, napravljen pri 140° C, mora imeti: pri 22° nad 30 kg/cm², pri 40° nad 10 kg/cm² trdnosti; po 28-dnevnem ležanju v vodi se tlačna trdnost ne sme znižati za več kakor 65%.

Nabreklost v vodi pod 5% prostornine, votlin pod 15% prostornine, propustljivost za vodo pri 3 m visokem vodnem stebri: pod 100 g na uro; prostorninska teža: nad 2.0, predornost pri 22° C pod obtežbo 52.5 kg/cm² po 5 urah: pod 5 mm, toda ne da bi nastopilo drobljenje poskusne kocke.

* Gl. pod števil. I., 20. te zbirke.

Asfaltni bitumen in asfaltne snovi je treba preizkusiti po priloženi razpredelnici I., pod D. II.s, teh norm.

3. Peščeni asfalt (ki je sestavljen iz zmesi drobnozrnatega peska, kamenega praha in asfaltne bitumna).

Količina raztopljenih sestavin: asfaltne bitumna med 9 in 12% teže. Zmes se mora pripraviti glede na votline nasute in do maksimuma zbite rudninske snovi tako, da votline v izdelanem, stolčenem ali zvaljanem peščenem asfaltu kolikor mogoče brez ostanka izginejo, a se pri tem čim bolj omeji večja uporaba asfaltne bitumna. Pri večji vsebini polnila ni treba naknadno zapolnjevati z asfaltnim bitumnom.

Količina neraztopljenih sestavin organske narave: pod 1.6% teže.

Zmehčišče asfaltne bitumna po metodi z obročem in kroglico: nad 45°, približno med 45° in 65°.

Zmehčišče po Krämerju-Sarnowu: nad 35°, približno med 35° in 50°.

Pretrgališče po Fraassu: pod —8°.

Pretrgališče ekstrahiranega asfaltne bitumna pod ± 0°.

Globina predornosti pri 25° C po Richardsonu večinoma med 25 in 90°, ki se pa sme vzpeti do 120°, če se uporabi jako veliko kamenega praha.

Razteznost pri 25° C: preko 50 cm, ekstrahiranega bitumna: nad 6 cm.

V ostalem veljajo norme za nabavo asfaltne bitumna.

Uporablja se pesek z velikostjo zrna 1, 2 in 3, od katerega ima najdrobnejše okoli 0.09 mm, najdebelejše pa okoli 3.0 mm;* kak odstotek velikosti zrna 00 in 0 je dovoljen (glej C. 8 teh norm), toda ta prah ne sme biti sestavljen iz gline ali ilovice; tudi ne sme pesek, kolikor mogoče, imeti premoga v sebi.

Po vsebini je dovoljeno največ 1% gline, 0.2% premoga.

Uporaben je pesek vsake vrste, ki ima v sebi približno enake dele zrn 1, 2 in 3. Z dodatkom kamenega praha je zbiti votline v pesku najmanj na toliko, da znaša prostorninska teža približno 2.0, votline nasute in do maksimuma zbite zmesi peska pa manj ko 25% prostornine; vendar je boljše, če se znižajo votline na približno 20% prostornine. Pri posebno velikih obtežbah se priporoča največkrat zmes kamenega praha in peska z najmanj 20% praha. Za fini kameni prah se sme uporabiti samo posebno drobno zmlet gosti kamen (ne kreda niti kremenjak); vsebina najfinejših zrn velikosti 00 in 0 mora znašati najmanj 80%. Kamenj prah ne sme imeti v vodi raztopljenih delov niti ne sme reagirati v vodi. Istotako je treba izključiti vsa hidravlična spojila, kakor portlandski cement, železni portlandski cement, cement iz plavžev, hidravlično apno, zrnasto žlindro iz plavžev, apno, prah iz sadre in traso, ker imajo veliko hidratov v sebi. Najustreznejši kameni prah se dobi, če se razbit trden kamen brez glinastih sestavin zmelje na drobno. Pri uporabi samo male količine, približno 10% kamenega praha, ki pa samo v najredkejših primerih ustreza zahtevani gostoti rudninske snovi, se mora pred mešanjem pesek segreti najmanj na 180° C, da doseže tako naknadno dodani hladni, toda brezpogoj-

* Vendar s tem ni rečeno, da pesek debelejšega zrna ni uporaben in da je zato izključen.

no popolnoma suh kameni prah temperaturo okoli 150° do 170° C. Pri večjem dodatku kamenega praha od 15 do 20% se mora zlasti paziti, da znaša temperatura zmesi peska in kamenega praha pred dodatkom asfaltnega bitumna okoli 180°, ker se sicer v zmesi ne more doseči popolna obvlada z asfaltnim bitumnom. Kolikor finejša je rudninska snov, toliko skrbnejša morata biti mešanje in obvlada z asfaltnim bitumnom.

Pri temperaturi 170° do 180° pripravljeno asfaltno snov je valjati namenu primerno pri 160°, toda nikdar ne pri temperaturi pod 125° C. Na ta način dobljeni kolovoz mora biti brez votlin; samo pri velikem dodatku kamenega praha, nad 20% teže, je dopusten kakšen odstotek votlin od prostornine dovršene zvaljane plasti.

Dalje se zahteva od snovi, zbite v kalupe, po teh normah: prostorninska teža nad 2·0; tlačna trdnost pri 22° C: nad 30 kg/cm² in pri 40° C nad 10 kg/cm²; zmanjšanje trdnosti po 28dnevem ležanju v vodi: če mogoče 0, brezpogojno pa pod 20%; vpijanje vode po 3urnem ležanju v vakuumu pod 3%; če je količina moke velika, sme biti vpijanje večje; nabreklost pod 2% prostornine, propustljivost za vodo 0; predornost pri 22° C pod obtežbo 52·5 kg/cm² po 5 urah pod 10 mm. Poskusna kocka se ne sme zdrobiti.

Asfaltni bitumen in asfaltne snovi je treba preizkusiti po razpredelnici II., D. II.s, teh norm.

4. Asfaltni beton (grobi in fini).

Asfaltni beton je sestavljen iz kolikor mogoče dobro zbite zmesi in s čim manj votlinami: finega tolčenca, finega in grobega kamenega drobiža (drobca in grušca), peska in kamene moke z asfaltnim bitumnom. Razločuje se grobi in fini asfaltni beton.

Grobi asfaltni beton ima v težnih odstotkih 5 do 8% asfaltnega bitumna v sebi. Zmehčišče po Krämerju-Sarnowu: 35 do 50°, po metodi z obročem in kroglico 45 do 65°, v vdolanem stanju pod 65° po K.-S. Globina predornosti 25 do 90, razteznost pripravljenega asfaltnega bitumna nad 50 cm, vdolanega pa nad 6 cm; v ostalem glej norme za nabavo asfaltnega bitumna.

Rudninska snov se mora sestaviti tako, da ustreza grafična slika njene sestave znanim diagramom, na pr. Ocenovemu, Filerjevemu ali Grafovemu; začne se lahko n. pr. z naslednjo sestavo:

polnila	od 0·0	do 0·09 mm:	4 do 10 % teže,
peska	od 0·09	do 0·2 mm:	5 do 7 % teže,
peska	od 0·2	do 0·6 mm:	12 do 18 % teže,
peska	od 0·6	do 1·0 mm:	7 do 11 % teže,
grušca	od 1	do 10 mm:	7 do 20 % teže,
drobca	od 10	do 25 mm:	8 do 20 % teže,
tolčenca	od 25	do 30 mm:	15 do 45 % teže.

Največje zrno s 30 mm premera.

Rudninske snovi morajo ustrezati v ostalem splošnim predpisom pod A. teh norm.

Asfaltni bitumen in rudninska zmes se pri 180° C skrbno zmešata in zvaljata, kolikor mogoče, pri 160° C, toda nikdar ne pri temperaturi, manjši od 125° C.

Kakovost izdelane zvaljane snovi, ki se vzame iz kolovoza in natolče v kalupe, mora biti takale: prostorninska teža okoli 2·5, tlačna trdnost pri 22° nad 30 kg/cm², vpijanje vode pod 2% teže ali pod 5% prostornine.

Fini asfaltni beton je sestavljen iz zmesi tolčenca, ki ima čim manj votlin, peska in kamenega praha z asfaltnim bitumnom. Vsečina bitumna je 7 do 9% teže. Količina se mora ravnati po votlinah rudninske snovi, pri kolovozu iz zvaljanega finega asfaltnega betona pa

morajo popolnoma izginiti votline, ne da bi asfaltnega bitumna kaj preostalo.

Zmehčišče uporabljenega asfaltnega bitumna po K.-S.: 35 do 50°, po metodi z obročem in kroglico: 45 do 65°. Globina prodiranja pri 25° C: 25 do 90°. V ostalem mora ustrezati asfaltni bitumen splošnim pogojem za nabavo asfaltnega bitumna. Zmehčišče ekstrahiranega asfaltnega bitumna po K.-S.: pod 65°, po metodi z obročem in kroglico: pod 80°. Razteznost: nad 6 cm, pretrgališče: pod ± 0 .

Rudninske tvarine morajo ustrezati pod A. navedenim splošnim predpisom. Ob dodatku kamenega praha je stolči zmes peska in kamenega drobiža toliko, da se njene votline, ki se morajo izpolniti z asfaltnim bitumnom, znižajo na manj od 22% prostornine. Velikost gruščevega zrna pri kolovozih s težkim prometom ne sme biti večja od 10 mm, njegova količina pa ne sme preokračiti 30% teže. Pri kolovozih, izpolnjenih s kamnom in pri lažjem prometu se sme uporabiti grobi grušec do 15 mm v količini do največ 40% teže.

Rudninska snov se mora tako sestaviti, da ustreza grafična slika njene sestave znanim diagramom, n. pr. Ocenovemu, Filerjevemu ali Grafovemu. Začne se lahko n. pr. z naslednjimi zmesmi, ki imajo ustrezne sestavne dele:

polnila	od 0·0	do 0·09 mm:	7 do 11 % teže,
peska	od 0·09	do 0·2 mm:	8 do 22 % teže,
peska	od 0·2	do 0·6 mm:	12 do 38 % teže,
peska	od 0·6	do 1·0 mm:	8 do 20 % teže,
grušca	od 1·0	do 10 mm:	20 do 40 % teže.

Od zvaljanega ali tolčenega finega asfaltnega betona v kolovozu, ki je nabit po normah v kalupe, se zahteva, da ima prostorninsko težo: nad 2·2, tlačno trdnost pri 22° C: nad 30 kg/cm², tlačno trdnost pri 40° C: nad 10 kg/cm², zmanjšbo tlačne trdnosti po 28dnevem ležanju v vodi po možnosti 0, brezpogojno pa pod 20%, nabreklost po 28dnevem ležanju v vodi pod 1% prostornine, vpijanje vode pod 3% prostornine, propustljivost za vodo 0, globina uleganja pri 22° C pod obtežbo 52·5 kg/cm² po 5 urah, kolikor mogoče pod 10 mm in ne da bi poskusno telo razpadlo.

Asfaltni bitumen in asfaltne snovi je treba preizkusiti po razpredelnici II., pod D. II.s, teh norm.

5. Asfalt iz tolčenca (mešani asfaltni makadam).

Asfalt iz tolčenca (tolčenega gramoza) je sestavljen iz zmesi tolčenca, grobega kamenega drobiža s finim kamenim drobižem in z zdrobljenim ali naravnim peskom, ali brez finega drobiža, zmešane v toplem stanju z asfaltnim bitumnom ter v toplem stanju vdolane in dobro zvaljane. Kolovoz je napravljen v sklenjeni plasti, da se zavarujejo votline zgornje površine gramoznega kolovoza. Ta sklenjena zaprta plast je sestavljena iz ene plasti z 1·0 do 2·5 kg/cm² asfaltnega bitumna, čigar zmehčišče je pri 30 do 40° C po K.-S., in čez katero se razprostire suh, trd, grob in fin kameni drobiž.

Uporabljeni asfaltni bitumen za asfalt iz tolčenca mora ustrezati splošnim predpisom za nabavo asfaltnega bitumna. Njegovo zmehčišče po K.-S. mora biti med 35 in 50°, globina prodiranja pa med 25 in 90°, zmehčišče ekstrahiranega bitumna po K.-S. pod 65°, razteznost nad 6 cm.

Za rudninske tvarine se stavljajo splošne zahteve, predpisane pod A. teh norm. Primeri za velikost zrna: fini drobiž (grušec) od 5 do 10 mm: 30% teže, grobi drobiž (drobec-split) od 10 do 20 mm: 35% teže, fini tolčenec od 20 do 30 mm: 35% teže,

ali grušeč in drobci	od 5 do 20 mm: 25 % teže,
fini tolčenec	od 20 do 30 mm: 35 % teže,
srednji tolčenec	od 30 do 40 mm: 40 % teže,
ali fini in grobi drobci	od 20 do 25 mm: 27 % teže,
fini tolčenec	od 25 do 35 mm: 33 % teže,
srednji tolčenec	od 35 do 45 mm: 40 % teže.

Z dodatkom zdrobljenega kamenega ali naravnega peska je mogoče napraviti s tolčenjem zmes iz tolčenca ter grobega in finega kamenega drobiža. Pri tem se lahko izločijo debelejšje vrste tolčenca. Asfaltni bitumen pri vdolanem asfaltu iz tolčenca se ne sme strditi (prežgati) več, nego je dopustno.

Kamen in asfaltni beton se morata mešati približno pri 150 do 160° C, vdolavati pa ob suhem vremenu in kolikor mogoče pri temperaturi nad 120°. Količina asfaltne bitumna se giblje med 5 do 7 % teže rudninskih sestavnih delov.

6. Zaliti (penetrirani) asfaltni makadam.

Pri zalitem asfaltne makadamu se valja v suhem zmes srednjega in finega tolčenca in zaliva z vrelin 180° C asfaltne bitumnom ali z asfaltno malto (asfaltni bitumen z rudninsko zmesjo). Potem se razgrne grobi drobiž (drobec-split) enakomerno po kolovozu, se zmerno valja in zalije z asfaltne bitumnom, segretim na 180° C. Nato se pokrije z drobnim kamenim drobižem (grušeč), kolovoz pa zvalja z največ 12 ton težkim valjarjem.

Količina uporabljene bitumna je odvisna od gostote v sestavi rudninske zmesi.

Asfaltni bitumen mora ustrezati normam, predpisanim za nabavo asfaltne bitumna; zlasti mora biti zmehčišče po K.-S. med 25 do 45° C.

Predornost pri 25° mora biti potemtakem med 30 do 120°, t. j. uporabljati se sme trd ali mehak bitumen.

Kamen mora ustrezati splošnim pogojem teh norm pod A.; zlasti je treba paziti, da kamen ni prašen, da je popolnoma suh, ker se sicer zmanjša sprijemnost bitumna s kamnom.

7. Asfaltni mastiks.

Vsebina rudninskih tvarin se sme gibati med 84 do 88 % teže, toda ne preko tega; tudi vsebina bitumna, ki znaša približno 15 % teže, zato ne sme biti manjša od 12 %.

Rudninske tvarine morajo biti poglavitno sestavljene iz kamene moke (večinoma iz apnenca), in samo mimogrede iz peska in gline v podrejenih količinah (10 %). Rudninske tvarine smejo biti sestavljene iz zmesi zrna vseh velikosti od 3 mm navzdol. Zrn v velikosti nad 3 (= 3 mm premera) ne sme biti.

Rudninska snov mora imeti po teži najmanj 50 % moke (pod 0.09 mm); neraztopljivih organskih tvarin sme biti največ za deseti del bitumna ($\frac{1}{10}$) bitumna; tera ne sme biti.

Zmehčišče asfaltne bitumna mora biti med 45 do 60° C po K.-S. V ostalem mora ustrezati asfaltni bitumen splošnim pogojem za nabavo asfaltne bitumna. Glej razpredelnico I., pod D II.s, teh norm.

8. Liti ali trdo liti asfalt.

Sestavljen je iz zmesi zmletega apnenčastega asfaltne kamna ali navadnega apnenčastega kamna z asfaltne bitumnom ali pa s prodcem in drobnim finim kamenim drobižem. Asfaltni bitumen mora biti brez kamene olja in ustrezati splošnim predpisom norm za

nabavo. Pri litem asfaltu mora zlasti zmehčišče biti nad 45°, za ceste s prehodnim prometom pa do 65°, pretrgališče pod ± 0 , za stojišča do 70°, razteznost nad 5 cm. Količina asfaltne bitumna se sme gibati med 7 do 12 % teže in se ravnati po votlinah rudninske snovi, ki se je tresla tako dolgo, da se votline ne dajo več zmanjšati. Količina asfaltne bitumna, izražena v % prostornine, mora presegati mero votlin v rudninski snovi za približno 3 %, največ 5 % prostornine.

Rudninska snov je zmes iz kamene moke (največkrat apnenca) in prodcia ali pri trdo litem asfaltu iz kamene moke in finega kamenega drobiža iz suhega peščenca (drobnjaka), bazalta, porfirja, zelenega kamna (diabasa) itd. namesto prodcia. Granit je manj priporočljiv. Razmerje apnenčaste moke za dodatek (pesku ali grušeču) mora znašati najmanj 40 % teže kamene moke na 60 % peska ali grušeča, največ 60 % teže kamene moke na 40 % peska ali grušeča. Pesek ali fini kameni drobiž (grušeč) mora biti sestavljen kar največ mogoče iz različnega zrna, vsaj iz zrna v velikosti 3 in 4 (od 0.6 do 10.0 mm). Posamezna zrna ne smejo nikdar presegati 10 mm v premeru. Votline rudninskih snovi, tudi v stresenem stanju stolčenih do maksimuma, morajo pri litem asfaltu biti manjše od 22 % prostornine; pri nedvomljivo odličnem asfaltu se zmanjšajo do 16 % prostornine. 1 kg rudninske snovi je razgrniti kolikor moči na preko 20 m² zato, ker je zlasti pri litem asfaltu potrebna čimvečja razdelitev bitumna in ker se vpliva s tem na dobro stanovitost. Na osnovi tega ima rudninska zmes vsaj 20 % finega drobnega zrna K 00; v ostalem pa mora sestavna tvarina (pesek, drobni kameni drobiž) ustrezati predpisom pod A. teh norm.

Od izdelanega, iz kolovoza vzetega, razdrobljenega in v kalupe nabitega asfalta se zahteva: prostorninska teža: 2.2 do 2.45; trdnost pri 22°: nad 40 kg/cm², trdnost pri 40°: nad 15 kg/cm²; zmanjšba trdnosti po 28 dnevnem ležanju v vodi: pod 10 %; prepustnost za vodo pod tlakom 4 atmosfer: 0 gramov; predornost pod tlakom 52.5 kg/cm² po 5 urah pri 22°: pod 10 mm in ne da se poskusek zdrobi; nabreklost: pod 1 % prostornine; vpijanje vode pod triurnim vplivom v brezračnem prostoru: pod 1 %. Glej razpredelnico I., pod D. II.s, teh norm.

9. Metoda za izločitev asfaltne bitumna in rudninskih snovi.

Vzame se 1 kg tolčenega, litega asfalta, peščenega in finega betona kakor tudi mastiksa in snovi za zalivanje, ki se z lahkim segrevanjem pazljivo zdrobi s kleščami (razbijanje ni dopustno), in se postavi v pločevinasto ali stekleno posodo z vsebino 2 litrov. Snov se zalije v zadostni meri z ogljikovim disulfidom in segreje na aparatu, nakar se dobro pretrese. Po nekoliko urah se prelije izvlečena tekočina pazljivo v visok ciliander ali v visoko stekleno posodo z vsebino 2 do 3 litrov. Ta način ekstrahiranja asfaltne bitumna se ponavlja tako dolgo, da postane izvlečena tekočina brezbarvna, za kar so potrebne prilično 4 do 5 kratne polnitve z raztopilom.

V stekleno posodo nalita tekočina se pusti 48 ur popolnoma na miru, da se posede fina rudninska snov. Potem se prelije rudnin oproščena tekočina s srkanjem. Ostanek, t. j. popolnoma fini rudninski delci, se obdelajo še enkrat z raztopilom radi popolne odstranitve asfaltne bitumna. S centrifuganjem se pospeši brzi in popoln raztop. Fine rudninske tvarine se dajo nato k ostalim že prej dobljenim; obenem se zberejo skupaj

raztopine ogljikovega disulfida. Potem se odstrani izvlačilo (ekstrakcijsko sredstvo) z destiliranjem iz steklene posode, v katero je vtaknjena 12 do 15 cm visoka cev, ki je napolnjena s steklenimi biseri.

Priporoča se uporaba vakuuma in kisika.

Z navadno destilacijo raztopila pridobljeni asfaltni bitumen ima še mnogo ogljikovega disulfida v sebi. Da se ta po večini odstrani, se dene bitumen v plitvo porcelanasto skledico s 15 cm premera, in potem v vrelo vodno kopel, ter se počasi, z mešanjem s stekleno paličico, pospeši odstranitev raztopila. Ko izhlapi glavna količina ogljikovega disulfida, se začne topiti. Porcelanasta skleda se dene na močan azbestni papir z ustrezno odprtino; robovi azbestnega papirja leže na bakreni kopeli, da se prepreči direktno prevajanje toplote; bakrena kopel, ki služi za zračno kopel, se pa segreva neposredno. Paličasti termometer v bitumnu meri temperaturo in služi obenem za mešanje med topljenjem. Na ta način se pospeši odstranitev ogljikovega disulfida, ne da bi prišel bitumen pri tem zbog predevanja v večji stik z zrakom. Zadošča, da se segreje na ta način bitumen na 160 do 170° C. Segrevanje se prekine takoj, ko postane bitumen popolnoma gladek in raven; ta trenutek se opazi v večini primerov po tem, da se pokažejo na površini bitumna številni poligoni. Pri preizkušanju asfaltnega makadama je treba uporabiti radi debelozrnate rudninske snovi več kilogramov snovi; toda postopa se na isti način, pri čemer je računati s količinami, ker se ne da določiti natančno vsebina bitumna tega gradiva zbog velikosti in neenakomernosti iz malih količin, ki n. pr. popolnoma zadoščajo za kvantitativno preizkušanje tolčenega, litega in valjanega asfalta.

C. Preizkušanje rudninskih tvarin.

Rudninske tvarine so tiste tvarine iz naravnega ali umetnega kamna, ki dajo, pomešane z asfaltnim bitumnom, asfaltne snovi.

1. Zunanje lastnosti, vrsta in sestava.

Proste rudninske tvarine v asfaltnih snoveh se določajo po splošnih metodah analitične kemije (glej D., II.1 do 7) in z mikroskopičnim preizkušanjem (s tankimi rudninskimi ploščicami — Dünnschliff). Istotako se določi vrsta kamna večkrat na priprost način tudi s specifično težo, n. pr. pri sivem peščencu (drobnjaku) in bazaltu. Da se izločijo količine podobnega kamna, se meša kamen s tekočinami, ki imajo različno specifično težo.

Take tekočine so Klericijeva raztopina s specifično težo 2.8 (natrijev živosrebrni bromid), Touletova raztopina s specifično težo 3.17 (kalcijev živosrebrni jodid*), Kleinova raztopina s specifično težo 3.28 (kalcijev borov wolfranat**) in metilenov jodid s specifično težo 3.22.

Pri uporabi Klericijeve raztopine se potopi vsak kamen, ki je težji od 2.8, kakor n. pr. bazalt, zeleni kamen (diabas), sveži portlandski cement; lažji pa splavajo na površino, n. pr. pesek, prodec, apnenec, granit, kremenovec, sivi peščenec itd. Na ta način se dajo izločiti tudi rudnine, ki tvorijo hribine, n. pr. težka sljuda, olivin, granat, avgit iz živca in kremenjaka.

* Pravilno: kalijev živosrebrni jodid. — Op. prev.

** Pravilno: borov wolframov kisli kadmium. — Op. prev.

2. a) Prostorninska teža rudninskih agregatov, pri katerih so votline s tolčenjem znižane na najmanjšo mero.

Suha rudninska snov (tako velikega zrna, da gre skozi sito, ki ima do 3 mm velike okrogle luknjice), ki se je očistila dobro od asfaltnega bitumna, se siplje polagoma po žlicah v gradiran steklen cilindar (valj) s 500 cm³ vsebine ter močnim dnom in se ves čas tolče in trese tako dolgo, da se na delitvi cilindra razbrana količina rudninske snovi več ne zmanjšuje. Teža te rudninske snovi, deljena s prostornino, razbrano na cilindru, dá prostorninsko težo rudninske snovi v stresenem stanju, pri kateri so votline zmanjšane na najmanjšo mero. S takim tolčenjem rudninske snovi se doseže izvestno končno stanje, ki omogoča primerjanje najbolj zbitega stanja različnih rudninskih snovi ob enakih pogojih. Poleg tega je stanje tako zbite rudninske snovi podobno njenemu stanju v narejenem, izdelanem asfaltnem kolovozu.

Če ima rudninska snov v sebi zrna, ki gredo vsa skozi sito z 10 mm velikimi okroglimi luknjicami, je treba uporabiti stekleni cilindar s 1000 cm³ namesto s 500 cm³ vsebine.

Prostorninska teža se določa navadno z 2 poskusoma.

2. b) Prostorninska teža rudninskih agregatov pod visokim tlakom (po Hermannu) kakor tudi preizkušanje izpremembe zrnatosti pod visokim tlakom.

Po tem načinu se preizkušajo vse zmesi ali zrna enake velikosti, ki gredo brez ostanka skozi sito s 15 mm velikimi okroglimi luknjicami in imajo zato lahko v sebi vse velikosti zrna od najdrobnejše kamene moke do debelega grušca. 150 g rudninske snovi se nasuje v cilindričen (valjast) jekleni kalup, ki leži na jeklenem podstavku, se stolče, nakar se vdene jeklen zamašek, ki tesno zapre odprtino cilindra, ter se vse obteži z hidravlično stiskalnico z okoli 20.000 kg (navpično 800 kg/cm²). Ta obtežba se mora doseči v 15 do 20 sekundah in vzdržati konstantno 1 minuto (čas 15 do 20 sekund se odmeri po drobnosti zrna: čim večja drobnost, tem daljši čas).

Lega jeklenega zamaška se razbere s pomočjo nonija do 1/10 mm natančno in s tem je dana tudi višina rudninskega agregata v kalupu. Površina cilindra znaša natančno 25 cm² (5.64 cm premera), tako da se lahko določi prostornina iztisnjene rudninske snovi. Teža 150 gramov rudninske snovi, deljena s tako dobljeno prostornino rudninske snovi (v cm³), dá prostorninsko težo rudninske snovi pod tlakom okoli 800 kg/cm²; s ponovnim presejanjem se dobi izprememba zrnatosti.

Prostorninska teža rudninske snovi v tem stanju se določa zato, da se ustanovi, za koliko se dá dotična rudninska snov največ stisniti v kolovozu in koliko bitumna je treba v tem stanju.

Če je zrno enako veliko, n. pr. pri grušču srednje velikosti med 3 do 10 mm premera, dá ta način preizkušanja lahko podatke o kakovosti kamena na osnovi ugotovitve, za koliko se je zmanjšala velikost zrna — kar se dožene s presejanjem —, ako se izvede z raznimi vrstami kamene tvarine. Da se prepreči poškodovanje sten po trdih zrnih pod visokim pritiskom, sta obložena jekleni kalup in podstavek s posebnim jeklom s tlačno trdnostjo 150 kg/mm².

Za varstvo dotikalne površine stiskalnice se položi na glavo beta najmanj ena ravna železna plošča, okoli 20 mm debela in z večjo površino, okoli $10 \times 10 \text{ cm}^2$.

3. Specifična teža.

30 g praha, ki gre lahko skozi sito z 900 luknjicami (premer luknjic 0,2 mm), se preseje in se dene pri 100°C posušena rudninska snov pri sobni temperaturi ($+20^\circ \text{C}$) v Erdmengerjev-Mannov aparat (bučka), ki se je napolnil preje do $\frac{1}{3}$ svoje prostornine z odmerjeno količino tekočine. Bučka se močno stresa, da se izžene iz drobnega kamenega praha ves zrak. Šele potem — po večkratnem ponovnem tresenju bučke —, ko se mehurčki popolnoma nehajo kazati in dvigati, se napolni bučka do zaznamovane črte s tekočino.

Količnik: $\frac{\text{teže vsute količine praha v gramih}}{\text{s prostornino prilite tekočine v cm}^3}$
daje specifično težo.

4. Votline rudninske snovi.

Odstotek votlin v rudninski snovi, vsuti do nespremenljive prostornine, se preračunava po obrazcu:

$$H = 100 \cdot \left(1 - \frac{\text{prostorninska teža}}{\text{s specifično težo}}\right).$$

Na ta način se določajo vse votline, t. j. ne samo tiste, ki ostanejo med gosto sporejenim zrnjem, nego tudi tiste, ki so ostale kot luknjice v notranjosti debelejših kamenih koščkov.

Za kolovoze iz asfalta in tera je važna samo prva vrsta votlin in se druga vrsta votlin lahko odbije, če se dela z debeložrnato, luknjičasto rudnino.

V ta namen se stehta suha debeložrnata tvarina na zraku, potem se napoji dvakrat z vodo, obriše površina s krpo in določi s ponovnim tehtanjem v vodi teža odrinjene vode, t. j. prostornina agregata. Tako se najde količina vpite vode na 100 g ali na 100 cm^3 , t. j. votline debeložrnatega agregata. Po količini takega luknjičastega agregata v zmesi se določijo votline in se odbijejo od votlin rudninske zmesi, najdenih po obrazcu.

Primer: Prostorninska teža 2,07, specifična teža 2,65, skupne votline v rudninski zmesi 22 % prostornine. Količina rudninske zmesi z luknjičastim debeložrnatim kamnom bodi 25 % teže, prostorninska teža te kamene rudnine 2,386, vpijanje vode 4,2 % teže, a 10 % prostornine. Za 100 g rudninske zmesi je:

$$\frac{100}{4,2} = \frac{25}{x}; x = \frac{25 \cdot 4,2}{100} = 1,05 \text{ \% teže};$$

za 100 cm^3 rudninske zmesi pa se dobi:

$$\frac{100}{x} = \frac{207}{y}; y = \frac{207 \cdot 25 \cdot 4,2}{10,000} = 2,17 \text{ \% prostornine},$$

tako da za navedeni primer preostane 19,83 %** votlin za izpolnitev.

Istotako se morajo odbiti votline luknjičastih delov zmesi v komprimiranem stanju, in to tako, da se vzame za osnovo prvotno določen odstotek votlin.

5. Odporna sila proti naprežanju na tlak.

Ta način se preizkuša pri debelem prodcu in debelem drobljenem kamenem materialu, počenši od drobnega drobca (splita) do debelega tolčenca. Velikost zrna, ki jo je treba preizkusiti in jo ima tvarina v pretežni meri, drobnj ali debeli drobec, drobnj, srednji ali debeli

tolčenec se mora presejati najprej skozi ustrezna sita, ter odstraniti najdena drobnejša ali debelejša zrna, ki se ne skladajo z vzeto velikostjo zrna. Če gre n. pr. za debeli drobec, ki je določen po sitih z luknjicami 20 in 30 mm premera, se sme uporabiti samo tisti drobec, ki ostane na situ 20 mm, a gre skozi sito 30 mm.

3 kg povprečnega ogledka iz tega na zraku posušenega materiala se dene v cilindrično posodo, ki ima 15 cm višine in 17 cm premera in ki je iz jekla s 70 do 85 kg/cm^2 trdnosti, ter se rahlo stresa. Na material se postavi pečatnik iz enakega jekla kakor posoda, ki se obteži s tlačno stiskalnico 40 ton. Pri tem je paziti, da stoji pečatnik ob pričetku poskusa kolikor mogoče pokončno, da se ne zaokrene. Obteževanje je tako uravnati, da se doseže obtežba 40 ton v času od 1 do $\frac{1}{2}$ minute. Čim se doseže ta tlak, se obtežba takoj pazljivo odstrani; material pa se preseje skozi sito in se določijo izpremembe proti prvotni velikosti zrna. Odločilen je povpreček iz 3 poedinih poskusov; če poedine vrednosti jako odstopajo druga od druge, se mora povečati število poskusov na 5.

6. a) Odporna sila proti naprežanju na udar.

Ta se preizkuša, kakor pod 5., največkrat samo na poedinih velikostih zrna, in to do največje velikosti zrna na situ z luknjicami 15 mm premera. Dober povprečni ogledok za velikost zrna iz kamna, ki naj se preizkusi, se preseje, in sicer drobnj in srednji gruščec na sitih z luknjicami z najmanj 10 mm do največ 15 mm premera. Od tako odbranega popolnoma posušenega grušca se vzameta okoli 2 kg. 400 g tega grušca se vsuje v kockast kalup z robom 7,07 cm, čigar spodnja plošča je iz jekla in ki je zavarovana z 2 mm debelo pločevino; potem se dene na kalup železen bet, na tega pa lesen panj, po katerem se tolče 100 krat iz višine 25 cm z 12 kg težkim kladivom. Na ta način se mora ravnati z vso količino stehtanega materiala; torej je treba kalup napolniti in tolči petkrat. Ko se zbere na ta način zdrobljena snov, se stehta in skrbno preseje. Količina sedaj na novo dobljenega materiala, ki gre pri drobnem in srednjem grušču skozi sito z luknjicami s 3 mm, pri debelem grušču pa skozi sito z luknjicami z 10 mm premera, določa mero odporne sile na udar in žilavosti kamna.

6. b) Odpor proti naprežanju na udar.

Ta način se preizkuša pri debelem prodcu ali debeleje drobljenem kamnu od drobnega drobca — splita (nad 15 mm $\varnothing$) pa do debelega tolčenca (nad 50 mm $\varnothing$). Od zrna v velikosti, ki se naj preizkusi in ki je pretežno v materialu (glej točko 5.), se vsujejo 3 kg dobro presejanega in na zraku posušenega materiala v posodo iz enakega materiala in enake oblike, kakor je to popisano pod točko 5., in se rahlo trese. Posoda se dene na kovaško nakovalo po Föpplu in se tolče kameni material čez jekleni pečatnik s 50 kg težkim kovaškim kladivom z 20 udarci iz višine 50 cm. Potem se material skrbno preseje in določi izprememba proti prvotni sestavi velikosti zrna. Odločilna je povprečna vrednost iz najmanj treh poskusov. Če odstopa en poskus močnejše (nad 50 %) od ostalih, se mora povečati število poskusov na 5.

7. Sestava rudninske snovi po velikosti zrna.

Velikost zrna za sestavo rudninske snovi se določa s sejanjem posušenega materiala.

Za sita, ki se morajo uporabljati, kakor tudi za označanje velikosti zrna velja naslednja razpredelnica:

* V izvirniku pogršno: m^2 . — Op. prev.

** 22,00 — 2,17 = 19,83 %. — Op. prev.

Velikost zrna v mm	Velikost zrna je omejena		Ime
	z ostankom na situ	s prehodom skozi sito	
0-000 do 0-060	—	No. 100*	prah
0-060 do 0-088	No. 100	„ 70	moka
0-088 do 0-20	„ 70	„ 30	drobni pesek
0-20 do 0-60	„ 30	„ 10	srednji pesek
0-60 do 3-00	„ 10	3 mm okrogla luknja na situ	grobi pesek
3 do 7	3 mm okrogla luknja na situ	7 mm okrogla luknja na situ	drobni grušeč
7 do 10	7 mm okrogla luknja na situ	10 mm okrogla luknja na situ	srednji grušeč
10 do 15	10 mm okrogla luknja na situ	15 mm okrogla luknja na situ	grobi grušeč
15 do 20	15 mm okrogla luknja na situ	20 mm okrogla luknja na situ	drobni drobceč
20 do 30	20 mm okrogla luknja na situ	30 mm okrogla luknja na situ	grobi drobceč
30 do 40	30 mm okrogla luknja na situ	40 mm okrogla luknja na situ	drobni tolčenec
40 do 50	40 mm okrogla luknja na situ	50 mm okrogla luknja na situ	srednji tolčenec
50 do 60	50 mm okrogla luknja na situ	60 mm okrogla luknja na situ	grobi tolčenec I.
60 do 70	60 mm okrogla luknja na situ	70 mm okrogla luknja na situ	grobi tolčenec II.
70	70 mm okrogla luknja na situ	—	—

8. Skupna površina zrna za 1 kg rudninske snovi.

Skupna površina zrna rudninske zmesi se določa na osnovi razmerja poedinih vrst zrna, dognanega z analizo s sitom po naslednji razpredelnici, v kateri so navedene vrednosti za 1 kg rudninske snovi, preračunjene na skupno količino.

Velikost zrna = K	Meja sit (do vseh 0-6 mm) Luknjice sit, od 3 mm okroglih luknjic	Površina 1 kg velikosti zrna v m ²
00	0-0 — 0-06 mm	90-6 m ² /kg
0	0-06 — 0-088 mm	32-0 m ² /kg
1	0-088 — 0-20 mm	15-0 m ² /kg
2	0-20 — 0-60 mm	5-5 m ² /kg
3	0-60 — 3-00 Ø mm	1-7 m ² /kg
4	3-00 — 10-00 Ø mm	0-5 m ² /kg
5	10-00 — 20-00 Ø mm	0-2 m ² /kg

Te vrednosti površin za poedine velikosti zrna veljajo za kamen s specifično težo 2-65.

* Vobče zadošča, da se preseje 1 kg tvarine (materiala). Samo pri zelo grobi tvarini se vzame za vsako presejanje po 5 kg. Pri tvarinah, ki so sestavljene povsem iz drobnega zrna (praha), se vzame samo 100 gramov suhe tvarine.

Razmerje velikosti zrna se označa v odstotkih teže od skupne snovi (sredina iz 5 poskusov).

D. Preizkušanje snovi, ki vsebujejo asfaltni bitumen.

I. Mehanična preizkušnja.

1. Sposobnost za tolčenje, glajenje ali vlivanje in kalupanje.

Pri navadni temperaturi se more presoditi že iz zunanjih lastnosti, ali bo snov uporabna za tolčenje ali valjanje ali razgrnitev ali premaz ali vlivanje. Za to je odločilno segrevanje snovi. Temeljito zbite snovi ostanejo tudi pri segrevanju povsem rahlo prašne, pri snoveh pa, ki se dajo še zbiti ali zvaljati, se pokaže pri segrevanju lepljiva zmes, ki se prav svojevrstno giblje (mrgoli) po površini radi polzkosti debelejših zrn, ker so preveč obvit z bitumnom; za premaz in vlivanje sposobne snovi se raztekajo na vse strani.

Snovi, ki vsebujejo asfaltni bitumen, se morajo spraviti zaradi mehničnega preizkušanja predvsem v obliko poskusov. Za ta namen se postavijo debelo zdrobljene snovi v razsežno sušilnico, v kateri je mogoče dvigniti toploto do 200°, kar se nadzira s termometrom, ki se vtakne v snov; za vsako kocko s 7-09 cm dolgimi robovi potrebna količina se pa posebej odtehta v pločevinasto skledo, da se pripravi vedno enaka količina snovi za napravo vsake poskusne kocke. Zbiti asfalt se segreje navadno do 130 do 140°, in se nabije, dokler pri 120° vre, v posebej segret kockast kalup; peščen asfalt in asfaltni beton se segrevata od 160 do 180°, nabijata se pa pri 140°; liti asfalt se segreva do 180° in tedaj tudi vlije v kalup. Po popolnem ohlajenju se vzamejo poskuski iz kalupov in pustijo ležati na zraku. Po 24 urah se izpostavijo temperaturi 22°, po nadaljnjih 24 urah se pa preizkušajo. Za tolčene snovi zadošča za preizkušanje zbitega asfalta okoli 700 g, za peščen asfalt, fini asfaltni beton in liti asfalt pa okoli 800 g materiala. Vse, kar sega iz kalupa preko robov, se mora odrezati z nožem.

Tolče se s strojem ali z roko s težo 11 kg in iz višine 25 cm. Pri tolčenem asfaltu se tolče z 10 udarci, pri vseh drugih vrstah tolčenega umetnega asfalta pa z 20 udarci.

2. Prostorninska teža tolčenih in litih izdelanih snovi.

Prostorninska teža se najde približno, če se deli teža enega takega poskusa z njegovo prostornino v iznosu (7.09 cm^3); natančnejše je, če se določi prava prostornina poskusa po vpijanju vode pri preizkušanju nabreklosti v vodi. Več o tem glej pod 4.

3. Specifična teža.

Približno 100 g snovi se toliko zdrobi, da gre vsa skozi sito, ki ima luknjice z 0.2 mm proste širine. 40 g tega praha se odtehta v 50 cm^3 obsežajočo bučko z delitveno lestvico in z vlivanjem tekočine iz Erdmengerjeve-Mannove cevke (birete) se določi prostornina, ki jo zavzame 40 g pri 20°C . Stehtana teža snovi, deljena s tako dobljeno prostornino, dá specifično težo. Pri popolnoma kompaktnih snoveh, ki ne vpijajo vode, kakor n. pr. pri litem asfaltu, je prostorninska teža praktično enaka specifični, tako da v tem primeru slednje ni treba določati, temveč zadošča določiti samo prostorninsko* težo.

4. Vpijanje vode in votline tolčenih, litih ali valjanih snovi.

Vpijanje vode se mora določiti na poskuskih. napravljenih po D. I. 1., kakor tudi na povprečnih kosih, izrezanih iz kolovoza. V ta namen se določi teža poskuskov ali kosov iz kolovoza na suhem, nakar se denejo v vakuumski eksikator, ki je napolnjen z destilirano vodo. Potem se vzdržuje 3 ure s posebno črpalko čim jačji vakuum, pri čemer se izvleče iz luknjic poskuskov skoraj ves zrak. Ko se potem zopet vzpostavi atmosferski tlak, gre v luknjice toliko vode, da se skoraj popolnoma napolnijo. Poskuski se puste nato še 2 uri v vodi, se obrišejo potem dobro s krpo in stehajo. Po tehtanju se določi tara pri 20°C potem, ko se denejo poskuski v žično mrežo z znano taro, vse skupaj pa v vodo, ki je na tehtnici starirana s posodo vred; utež pa, ki jo je treba dodati na drugi strani tehtnice zaradi ponovnega ravnotežja, dá težo vode, ki je enaka prostornini tega poskusa pri 20°C . Iz teže pred vpijanjem in po vpijanju vode se izračuni vpita količina vode v odstotkih in po teži; iz teže suhega poskusa in teže iztisnjene vode se izračuni prostorninska teža; z množenjem prostorninske teže z odstotki teže vpite vode pa se dobi vpoj vode v odstotkih prostornine ali votline v 100 cm^3 snovi.

5. Nabreklost.

Vse te snovi, če niso popolnoma kompakne in brez votlin, nabreknejo nato v vodi, t. j. povečajo svojo prostornino toliko več, kolikor več vode pride vanje; pri sušenju pa se krčijo. Pri povečanju prostornine kakor tudi pri krčenju nastanejo lahko razpoke. Povečanje prostornine se določi na ta način, da se pusti ležati poskusek še 28 dni v vodi pri sobni temperaturi, nakar se suši, tehta in še enkrat določi prostornina, kakor je popisano pod točko 4. Razlika med prvotno in to drugo

* V izvirniku stoji pogrešno: »specifično«. Op. prev.

prostornino dá nabreklost. Povečanje prostornine se mora preračunati za 100 cm^3 in določiti v odstotkih prostornine. Povečanje prostornine je natančno enako količini vode, vpite v času 28 dni.

6. Tlačna trdnost pred potopom v vodo.

Določa se s pomočjo stiskalnice z mečkanjem poskuskov, ki so izdelani po D. I. 1., in so ležali 24 ur v prostoru s temperaturo 22°C . Pritiskati se mora vedno navpično na smer tolčenja ali polnitve, ker se drugače lahko napravijo napake zato, ker po odstranitvi preostale snovi nastala zgornja površina ni da bi morala biti popolnoma paralelna s spodnjo.

7. Tlačna trdnost po ležanju v vodi.

Poskusek, ki je ležal 28 dni v vodi in potem 24 ur v vodnem termostatu s temperaturo 22°C , se dene pod stiskalnico in preizkuša na tlak tako, kakor je opisano pod točko 6. Popuščanje tlačne trdnosti zaradi ležanja v vodi se izraža v odstotkih prvotne trdnosti. Namesto tega se lahko izrazi s tako zvano številko mehčanja; to je količnik iz tlačne trdnosti po 28dnevem ležanju v vodi in tlačne trdnosti v suhem stanju. Pri litem asfaltu se priporoča, da se določi tudi trdnost pri 40°C .

8. Propustnost za vodo.

Propustnost za vodo se preizkuša pri tolčenem in valjanem asfaltu pod vodnim tlakom 0.3 kg/cm^2 , pri litem asfaltu pa pod tlakom, ki se povečava od 0.3 do 4.0 kg/cm^2 . Za to potrebni poskuski, visoki 4 cm, se izdelujejo v ustreznih cilindričnih kalupih, kakor navedeno pod D. I. 1.; z določenim tlakom se poskuša vedno po 1 uro. Tolčeni in valjani asfalt se preizkuša pod tlakom 0.3 kg/cm^2 1 uro, liti asfalt pa pod tlakom 0.3 , 1.0 , 2.0 , 3.0 in 4.0 kg/cm^2 , in to pri vsakem po 1 uro. Vsakikrat se določi količina propuščene vode, ki se lovi v posebno grauirano stekleno posodo.

9. Obraba po metodi z brušenjem.

Dva istovrstna poskuska, izdelana po D. I. 1 in po tehtanju pri temperaturi 22°C , se preizkušata istočasno na odpor proti obrabi s strojem Amsler, Laffon & Sohn. Sme se pa uporabiti tudi Böhme-jev stroj. Brusi se brez obtežbe in pri samo 200 m dolgi brusilni poti. Na vsakih 100 m poti se porabi 66 g smirka št. 80. Izguba kocke v teži se pomnoži s 5, s čimer se dobi iznos za 1000 m dolgo brusilno pot, in to v gramih in cm^3 za površino 50 cm^2 .

10. Obraba pod peščenim eurkom.

Dve po D. I. 1 izdelani in pri 22°C stehani kocki, ki se obračata zdržema 2 minuti, se izpostavi učinku peščenega curka na stroju znamke Gutmann-Ottensen, ki dela s stisnjenim zrakom ali paro pod tlakom 3 kg/cm^2 . Izguba v teži se potem določi s tehtanjem in navede v gramih in cm^3 za površino 28 cm^2 . Uporablja se pesek I in II tvrdke Henneberg & Co., Freienwald a. O.

11. Preizkušanje z obtežbo s pečatnikom.

Po D. I. 1 izdelana kocka se tlači pri 22°C z valjastim (cilindričnim) pečatnikom, ki ima v prerezu na-

Število načinov preizkušanja asfaltnega bitumna in ostalih preizkušenj pri asfaltnih snoveh.
Razpredelnica I. (D. II₈).

Zap. št.	Zahtevati je, da se preizkusi	Način preizkušanja	1 Naravni tolčeni asfalt, kakor tudi plošče iz tolčenega asfalta	2 Umetni tolčeni asfalt	3 Liti in trdo liti asfalt	4 Asfaltni mastiks
1	Vsebina raztopljivega bitumna	B ₉ norm za nabavo asfaltnega bitumna	7-5 do 12-0%, pri silijskem asfaltu vsaj 9% teže	8 do 11% teže; trinidadski asfalt je izključen	7 do 12% teže asfalta iz kamenega olja, fluksiranega (zmehčane) trinidadskega ali naravnega asfalta	12 do 16% teže
2	Vsebina organskih neraztopljivih delov	D. II.2 norm za sestavo rudninskih snovi	pod 1-6% teže	—	Količina bitumna sme presegati votline rudninskih agregatov samo za 3 do 5% teže	—
3	Vsebina gline	D. II.3 "	pod 5-0% "	pod 5-0% teže	—	—
4	Vsebina sadre (gipsa)	D. II.4 "	pod 0-8% "	pod 0-5% "	3-6	pod 10% teže rudninske tvarine
5	Vsebina pirita	D. II.5 "	pod 0-5% "	—	—	—
6	Vsebina peska	D. II.7 "	pod 2-0% "	pod 5-0% teže	—	—
7	Zmehčišče po Krämerju Sarnowu	B ₄ norm za nabavo asfaltnega bitumna	nad 25%	nad 35° in pod 45°	nad 45°, za ceste s prehodnim prometom do 65°, za stojšča do 70°	v stanju pri nanašanju (razgrinjanju) nad 45 do 60°
8	Kaplišče bitumna po Ubbelohdeju	B ₂ "	nad 50%	pod 75°	—	—
9	Zmehčišče po metodi z obročem in kroglico	B ₃ "	nad 40%	nad 45° in pod 60°	—	—
10	Pretgališče po Fraassu	B ₅ "	pod -8° C	pod -8° C	pod ± 0	—
11	Globina prodiranja v asfaltni bitumen pri 25° C	B ₆ "	med 20° in 120°	—	—	—
12	Razteznost (duktiliteta) pri 25° C	B ₇ "	—	—	nad 5 cm	—
13	Vsebina tera in bitumna	B. II. "	0	Samo male količine antracenovih olj, 10 do 15% asfaltnega bitumna. — Zmehčišče zmesi mora biti nad 35°	0	0
14	Prostorninska teža v kalupe nabite asfaltne snovi	D. I.2 norm za sestavo asfaltnih snovi	med 1-7 in 2-3	2-0	2-20-2-45	—
15	Tlačna trdnost v kalupe nabite asfaltne snovi pri 22° in pri 40° C	D. I.6 "	—	pri 22° nad 30 kg/cm ²	pri 22° nad 40 kg/cm ² , pri 40° nad 15 kg/cm ²	—
16	Zmianjanje tlačne trdnosti v kalupe nabite asfaltne snovi po 28 dnevem ležanju v vodi	D. I.7 "	pod 65%	pod 65%	pod 10%	—

17.	Nabreklost asfaltne snovi po 28dnev- nem ležanju v vodi	D. I.5 "	pod 5% prostornine	pod 5% prostornine	Sledovi (< 1% prostor- nine)	3 mm premera; vsebi- na polnila pod 0-09 mm nad 50% teže
18	Vpijanje vode v kalupe nalite as- faltne snovi v vakuumu	D. I.4 "	pod 25% prostornine pod 15% prostornine pri ploščah	pod 15% prostornine	pod 1% prostornine	
19	Propustnost za vodo pri 0-3 atmo- sfere	D. I.3 "	pod 500 gramov na uro	pod 100 gramov na uro	do 4 atmosfer 0 gramov	
20	Vtisk pri 22° C pod težo 52,5 kg/cm ² po 5 urah	D. I.11 "	V obče malo vtiska brez drobljenja; sicilijan- ski asfalt se sme dro- biti, če traja obtežba nekoliko minut	pod 5 mm. Se ne sme drobiti	pod 10 mm. Se ne sme drobiti	
21	Zrnatost rudninske snovi		Vsa zrna pod 3 mm	K00 in K0 okoli 30 do 50%; K1, K2 in K3 okoli 10 do 25% teže	Razmerje kamene moke 40 do 60% teže; pe- ska ali gruča K3 K4 ne preko 10 mm; zrna 00 od 0-0 do 0-06 mm več, kakor 20% teže	

tančno 1 cm², z obtežbo 52,5 kg polnih 5 ur. Obtežba mora učinkovati natančno na sredo površine kocke, navpično na smer tolčenja in polnjenja kalupa. Po 5 urah nastala poglobitev se izmeri do 1/10 mm natančno ali pa se določi s posebnim vzvodnim aparatom z 20 kratnim vzvodnim prenosom, s katerim je mogoče razbrati na posebni mali lestvici vsako globino vtiska. Vtisk se izraža v mm za dobo 5 ur. Izvestni, posebno luknjičasti tolčeni asfalt ne vzdrži tega poskusa, marveč se takoj zdrobi. Potem se poskuša ta asfalt s polovično obtežbo, toda mora se zabeležiti, da je razpokal pri vsej obtežbi. Pri litem in valjanem asfaltu se sme razen tega izvesti ta poskus tudi pri 40° C.

12. Trdnost proti raztezanju.

Tolčeni asfalt, peščeni asfalt, liti asfalt in snov za zalivanje se kalupijo v običajne oblike za preizkušanje cementa na nateg in se potem postopa po navodilih za tlačno trdnost pod D. I.1. Po 24 urnem ležanju pri temperaturi 22° C se trgajo poskuski z aparatom, ki se uporablja pri preizkušanju cementa. Zaradi smotrenosti se meri pri tem tudi dolžina raztezanja. Raztezanje je lahko tolikšno, da se ne doseže pretrganje z aparatom; zato se priporoča, da se uporablja za to posebej napravljen aparat.

Pri izolaciji in strešni lepenki se dela po normah za strešno lepenko in plošče za izolacijo M. g. št. 27.254/32 z dne 30. januarja 1933. leta.*

II. Kemična preizkušnja.

1. Količina raztopljivih sestavin.

To določevanje je potrebno posebno pri tolčenem in peščenem asfaltu ter finem asfaltne mastiksu. Od dobro zdrobljene snovi, ki se je presejala brez ostanka skozi sito z 0,2 mm velikimi luknjicami, se vzame 10 g in se jih siplje skozi lij v pušico Soxlethovega aparata, ki se dobro zapre z raztolščeno vato; raztopljive sestavine se izločajo iz snovi s kloroformom v Soxlethovem ali Graefejevem aparatu, in to tako dolgo, da se preko noči v ekstraktorju ostali kloroform več ne barva. Potem se potegne pušica iz ekstraktorja in po ponovni namestitvi hladilnika se kloroform zopet destilira, da se izloči iz bitumna, ki je sedaj v bučki. S predhodnim obračanjem in sukanjem bučke se razprostre v nji asfalt na kolikor mogoče večjo površino, nakar se postavi odprta bučka za pol ure v kopel z vrelo vodo, potem pa v sušilnico s 100° C in se zopet stehta; tako se dobijo raztopljive sestavine obenem z rudninskimi deli, obstoječimi v glav- nem iz gline in kalcijevega karbonata, ki so prišli iz pušice v bučko. Za določitev količine teh rudnin se raztopi vsebina bučke še enkrat v kloroformu; raztopina se vlije brez ostanka v stehtan porcelanast lonček, nakar se pusti, da izhlapi; potem se žari do stalne teže in tehta. Rudninski ostanek se namoči z nekaj kapljicami žveple- ne kisline, ki laže izhlapi s segrevanjem, nakar se vse zopet stehta. S prvim tehtanjem se dobi skupek žganega apna in gline, z drugim tehtanjem pa skupek kalcij- evega sulfata in gline. Iz razlike tež se izračuni količina kalcijevega karbonata, ki je bila v lončku; pc odbitku

* Gl. pod štev. I., 16. te zbirke.

ustrezne količine žganega apna od prvo stehtane teže se dobi količina gline. Če naj se določijo raztopljive sestavine samo kvantitativno, kar se dela redkokdaj, ker je v večini primerov važno preizkušanje rudninskih sestavin, se postopa najbolje po Prettnerju, ki raztaplja z anhidritom solne kisline, in se tako dobi raztopina skoraj brez ostanka. Pri kvantitativnih določbah raztopin zelo debelo zrnatih snovi se postopa, kakor pri preizkušanju asfaltnega bitumna za predhodna preizkušanja, ker kvantitativno ekstrahiranje v malem ni mogoče, z druge strani pa pri raznovrstni debelo zrnati rudninski snovi velike količine olajšujejo delo.

2. Količina neraztopljivih, premogu podobnih organskih tvarin.

Ta se mora določiti zlasti pri tolčenem asfaltu, litem asfaltu, peščenem asfaltu in finem asfaltne betonu kakor tudi pri asfaltne mastiksu.

Kar ni raztopljivega, ostane pri izvlačenju po D. II.1 temeljito zmešano z rudninskimi tvarinami v zgornjem delu Soxlethovega aparata. Potem se posuši in stere v prah, od katerega se vzameta 2,5 g, raztopita v solni kislini in po kvantitativni izločitvi silicijevega dioksida deneta na cedilnik, ki je stehtan ali ki je uravnotežen (stariran) z drugim cedilnikom; ves usedek se spere dobro z vročo vodo, suši 2 uri pri 105° C in tehta. Tako dobljena količina neraztopljive tvarine, kakršne so pesek, silicijev dioksid, živec itd., se žari s cedilnikom vred v stehtanem platinskem lončku in se določi ostanek s ponovnim tehtanjem po odbitku pepela cedilnika. Po odbitku teže tega ostanka od teže, določene na stehtanem cedilniku, se dobi količina neraztopljivih organskih tvarin.

3. Količina gline.

Ta se mora določiti zlasti pri tolčenem asfaltu. V platinskem lončku se odtehtata 2,5 g rudninske snovi, ki je ostala v Soxlethovem aparatu, dobljene po D. II.1, potem ko se je prej popolnoma zdrobila v prah in kratek čas segrevala na Bunsenovem plamenu, dokler ne zgore vse neraztopljive organske sestavine, nakar se raztopi na običajni način s kalij-natrijevim karbonatom in nato raztopi v vodi, ki je nekoliko okisana s solno kislino; izloči se silicijev dioksid, precedi, žari in tehta. Precejena raztopina se razredči na 250 cm³, od katerih se oksidira 200 cm³ z dušikovo kislino ali bromom; potem se izloči z amonijakom železo in aluminij, precedita in spereta ter nato žarita in tehtata. Ostanek prejšnje precejene tekočine (50 cm³) se reducira z dodatkom žveplene kisline in cinka, nakar se določi železo s titriranjem z manganskim sulfatom in $\frac{1}{100}$ normalne permanganatne raztopine. Železo se računa kot oksid in se odbije od zmesi železnega oksida in gline, dobljene po točki 3., in tako se dobi količina glinaste zemlje. Iz količine tako dobljene glinaste zemlje se preračunaj glina po obrazcu $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Če se najde dovolj silicijevega dioksida, se smejo računati neznatne količine železnega oksida kar z glino. Glina se izračuna navadno enostavno po pravkar opisanem načinu za dobivanje glinaste zemlje, železni oksid pa se prišteje potem tej vrednosti, kar vse se označa za glino z železnim oksidom.

Morebitni ostanek silicijevega dioksida se označa za prosti silicijev dioksid.

4. Količina sadre.

Ta se mora določiti zlasti pri tolčenem asfaltu. Po D. II.2 dobljena in precejena tekočina se izloči, kakor navadno, z barijevim kloridom, sadra pa se preračuni iz dobljene količine barijevega sulfata, in to kot polovični hidrat ($CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$).

5. Količina pirita.

Ta se mora določiti zlasti pri tolčenem asfaltu, 2,5 g rudninske snovi, ki je ostala v Soxlethovi cevi po D. II.1, se prelije in izpari s kraljevo vodo, nakar se po odstranitvi dušikove kisline s solno kislino izloči sulfati barijevega klorida. Količina pirita se izračuna iz razlike med vsebino sulfata, dobljenega na ta način, in iz sulfata, dobljenega pri določitvi sadre.

6. Količina kalcijevega in magnezijevega karbonata.

Pri tolčenem asfaltu se zavre po D. II.3 dobljena raztopina, iz katere sta se izločila s precejanjem železo in glina, in se dodasta amonijak in amonijev oksilat pri temperaturi vrelišča; potem se razredči na 500 cm³ in precedi. Nato se 400 cm³ te raztopine z natrijevim fosfatom izloči, kakor navadno; potem se žari in dobljeni magnezijev pirofosfat se preračuni v magnezijev karbonat. Do 100 nedostajajoča količina se smatra za kalcijev karbonat in se vpiše kot taka v analizo. Pri peščenem asfaltu, finem asfaltne beton, litem asfaltu in asfaltne mastiksu se določa količina ogljikove kisline na volumetrični način in preračunava v kalcijev karbonat.

7. Količina peska, drobiža itd.

Ta postopek se ne izvaja pri tolčenem asfaltu, ker se dela v tem primeru po D. II.3, velja pa poglavitno za peščeni asfalt, asfaltni beton, liti asfalt in asfaltni mastiks. 2,5 g rudninske snovi, iz katere se je odstranil asfaltni bitumen po D. II.1, se razkroji z desetodstotno solno kislino pri sobni toploti; za pospešitev razkrojitve se priporoča dodati nekaj kapljic etra. Brž ko je končan razvoj ogljikove kisline, se precedi, spere, žari in tehta.

8. Razpredelnici I. in II.,

po katerih se morajo preizkušati asfaltne snovi, sta v prilogi.*

Te norme stopijo v veljavo, ko se razglase v »Službenih novinah«; obvezno moč pa dobijo dne 1. oktobra 1933.

V Beogradu, dne 25. avgusta 1933.; št. 11.020.

Minister za gradbe

dr. St. Srkulj s. r.

* Razpredelnice II. gl. str. 47.

Razpredelnica II. (D. II.₈).

Zap. št.	Zahtevati je, da se preizkusi	Način preizkušanja	5 Peščeni asfalt	6 Grobi asfaltni beton	7 Fini asfaltni beton
1	Vsečina raztopljivega bitumna	B ₀ norm za nabavo asfaltnega bitumna	9—12% teže pod 1.6% teže	5—8% teže	7—9% teže
2	Vsečina organskih neraztopljivih sestavin	B ₄ norm za nabavo asfaltnega bitumna	35—50°	35—50°	35—50°
3	Zmehčišče uporabljenega bitumna za izdelavo po Krämerju-Sarnowu	B ₃ „ „	45—65°	45—65°	45—65°
4	Zmehčišče uporabljenega bitumna za izdelavo po metodi z obročem in kroglico	B ₄ „ „	pod 65°	pod 65°	pod 65°
5	Zmehčišče ekstrahiranega bitumna po Krämerju-Sarnowu	B ₃ „ „	pod 80°	pod 80°	pod 80°
6	Zmehčišče ekstrahiranega bitumna po metodi z obročem in kroglico	B ₆ „ „	pod —8°, ekstrahirani —0°	pod —8°, ekstrahir. —0°	pod —8°, ekstrahir. —0°
7	Pretrgališče bitumna po Fraassu	B ₆ „ „	25°—90°	25°—90°	25°—90°
8	Globina prodiranja pri 25° C	B ₇ „ „	nad 50 cm	nad 50 cm	nad 50 cm
9	Razteznost (duktiliteta) uporabljenega bitumna pri 25° C	B ₇ „ „	nad 6 cm	nad 6 cm	nad 6 cm
10	Razteznost ekstrahiranega bitumna pri 25° C	B ₇ „ „	a) K ₁ , K ₂ in K ₃ v posodah količinah boljše vrste peška, pri katerem razmerje posodnih vrst zrna raste z velikostjo zrna	a) Zrna do 30 mm	a) Zrna do 10 mm do 30% teže
11	Rudninska snov: a) vrsta peska b) vrsta sadre c) moka (polnilo) d) prostorninska teža nasutega agregata e) votline nasutega agregata		c) Vsečina okoli 20% teže in 60% teže pri K ₀₀ in K ₀ , Hidravlična vezilna sredstva samo, če se pogodi. d) Okoli 2-0 e) Pod 25% prostornine, bolje 20%	b) Zrnata v nasprotju z nekaterimi priznanimi ponaredbami	e) Pod 22% teže
12	Prostorninska teža v kalupe nabite asfalne snovi	D. I. ₂ „	nad 2-0	nad 2-5	
13	Tlačna trdnost v kalupe nabite asfalne snovi pri 22° C	D. I. ₆ „	nad 30 kg/cm ²	nad 30 kg/cm ²	nad 30 kg/cm ²
14	Tlačna trdnost v kalupe nabite asfalne snovi pri 40° C		nad 10 kg/cm ²		nad 10 kg/cm ²
15	Zmanjšanje tlačne trdnosti v kalupe nabite asfalne snovi po 8 dnevem ležanju v vodi	D. I. ₇ „	0 največ 20%	0 največ 20%	0 največ 20%
16	Vpijanje vode v kalupe nabite asfalne snovi po 3 urah v vakuumu	D. I. ₄ „	Pod 3% prostornine. Pri uporabi mnogo moke in mehkega bitumna je dopustno večje vpijanje vode	pod 5% prostornine	Pod 3% prostornine. Pri uporabi mehkega bitumna in mnogo moke je dopustno večje vpijanje vode
17	Nabreklost v kalupe nabite asfalne snovi po 3 urah v vakuumu	D. I. ₅ „	pod 2% prostornine	pod 2% prostornine	pod 1% prostornine
18	Propustnost za vodo v kalupe nabite asfalne snovi	D. I. ₈ „	0		0
19	Vtiski na asfaltno snov, nabito v kalupe, pri 22° C pod težo 52.5 kg/cm ² po 5 urah	D. I. ₁₁ „	pod 10 mm		pod 10 mm

Norme

o lastnostih in preizkušanju asfaltnih emulzij za spojno snov pri gradnji cest.*

Jemanje ogledka. Ogledok se mora vzeti takoj po prejemu naročila. Posode za hrambo ogledka morajo biti trdne in trpežne in morajo imeti napis z označbo naziva emulzije, številke soda, odnosno vagona in datuma, katerega je vzet ogledok.

Pri jemanju ogledka se mora paziti na naslednje:

1. Če se dobavlja v železnih ali lesenih sodih, se mora:

a) emulzija z lesnim drogom do dna dobro premešati (samo valjanje soda ne zadošča);

b) napolniti z emulzijo približno 2 litra velika, še nerabljen pločevinasta posoda, ki se je očistila maščobe in izplaknila z emulzijo;

c) vzeti na vsakih 15 ton po en ogledok 2 litrov. Če se od ene dobave vzame več ogledkov, so za vso dobavo odločilni povprečni rezultati teh ogledkov.

2. Pri dobavi v vagonih:

a) ogledok emulzije se vzame potem, ko je odtočena polovica vsebine vagona in vlije v nerabljeno, maščobe očiščeno in z emulzijo izprano patentirano posodo približno 2 litrov;

b) iz vsakega vagona se vzame po en ogledok.

A. Predpisi za lastnosti emulzije.

Vrsta preizkušanja	Lastnosti	Način preizkušanja
I. Zunanja podoba emulzije.		
1. Zunanja podoba	enakomerna snov	U ₁
2. Mikroskopična fotografija	glej preizkušanje	U ₂
II. Sestava emulzije.		
1. Količina vode	glej preizkušanje	U ₃
2. Količina pepela, največ . .	2,5 % *	U ₄
3. Količina suhih substanc (po odbitku pepela), največ . .	50 % teže	U ₅
III. Sestava in lastnosti suhe tvarine.		
1. Asfaltni bitumen: bitumen I. in bitumen II. .	glej preizkušanje	U ₆
IV. Poskusi vztrajnosti.		
1. Stanovitnost v skladišču, najmanj	8 tednov	U ₇
2. Stanovitnost na mrazu . .	obstanka	U ₈
3. Poskus lepljivosti	glej preizkušanje	U ₉
4. Razpadanje in izločanje vode	glej preizkušanje	U ₁₀
* Emulzije z večjo količino pepela se smejo uporabljati po posebnih navodilih.		

U₁. Zunanja podoba, barva, duh in reakcija se morajo popolnoma določiti. Posedla emulzija se mora lahko skaliti; biti mora tekoča, ne vnetljiva.

Če se hoče preizkusiti enakomernost, se precedi 100 gramov emulzije skozi bronasto sito z 900 luknjicami na 1 cm², ki ima valjasti obod s 3,5 cm premera in 15 cm višine. Pred preizkušanjem se mora sito omočiti z 2 % raztopino kalijevega mila, da emulzija ne razpade.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 9. novembra 1933., št. 257/LXXIV/734. — »Službeni list« št. 101/10 iz l. 1934.

Emulzija se vlije na sito če mogoče naenkrat, in ko se ocedi, se sito opere z raztopino mila v destilirani vodi.

Ko se usede na situ posuši pri sobni temperaturi, ne sme znašati več ko 0,5 %. Goste emulzije se razredčijo pred preizkušanjem z destilirano vodo, tako da vsebujejo približno 50 % vode.

U₂. Mikroskopična fotografija. Preizkušati se mora s pomočjo fotografičnih posnetkov, ki so 500 krat povečani, da se morejo uporabiti.

U₃. Količina vode se določi po metodi s ksilolom V aparatu s pokončnim hladilcem se destilira 30 gramov emulzije s 150 cm³ ksilola, ki je napojen z vodo.

U₄. Količina pepela. V porcelanski ali platinski skledici se sežge 10 g emulzije v pepel.

U₅. Količina suhe substance (po odbitku pepela) se dobi iz razlike:

100 — (vsebina vode + vsebina pepela).

U₆. Asfaltni bitumen:

a) Za preizkušanje asfaltnega bitumna se pusti stati približno 15 g emulzije na prstenem krožniku 48 ur pri sobni temperaturi. Zmehčišče tako dobljenega asfaltnega bitumna mora po Krämerju-Sarnowu ustrezati predpisom za bitumne I. in II. po normah za nabavo in preizkušanje asfaltnega bitumna in po normah o sestavi rudninskih in asfaltnih snovi iz leta 1933.; dopusten je 10 % odstop. Če je ta odstop večji od približno 10 %, se morata določiti tudi pretrgališče in razteznost.

b) Čisti bitumen se določi po Marcussonu: Z lahnim tresenjem se zmeša približno 50 g emulzije asfaltnega bitumna z 2,5 kratno količino 96 % nega alkohola. Po vplivu alkohola se izloči asfaltni bitumen in usede v kosih. Alkoholna raztopina se odloči, usede pa izpere z alkoholom. V alkoholni raztopini so poleg emulgatorja tudi majhne količine oljnatih sestavin, ki so v asfaltnem bitumnu.

Da se omogočijo zadnja preizkušanja, se zmešajo očiščene alkoholne sestavine z vodo in tresejo z bencinom ali petrolejem, ki vre pri 60°, pri čemer se morda nastajajoča emulzija čisti z alkoholom. Raztopina se doda asfaltnemu bitumnu, ostale neraztopljive sestavine, če jih je kaj, se filtrirajo in se pusti, da raztopilo izhlapi.

U₇. Stanovitnost v skladišču.

Preizkuša se v zaprti reagenčni cevi z 20 mm notranjega premera, ki se napolni do 5 mm pod zamaškom. Radi predhodnega preizkušanja se prečita po 3 dneh čista plast. Nato se precedi skozi preizkuševalno sito z 2 mm velikimi luknjicami. Na zahtevo se ponovi preizkušanje po 8 dneh na isti način.

U₈. Stanovitnost na mrazu.

Emulzija se ohladi v reagenčni cevi z 20 mm notranjega premera do — 8° C in pusti 1 uro pri tej temperaturi.

Potem, ko se emulzija zopet polagoma raztopi, mora glede enakomernosti ustrezati pogojem pod U₁.

U₉. Poskus lepljivosti.

10 g bazalnega drobiža (splita—drobca) brez prahu s 3 do 6 mm debelim zrnom, se pomeša pazljivo v porcelanski, emajlirani skledici s plitvim in 10 cm širokim dnom z 10 g emulzije, da se z njo enakomerno pokrije

ves drobec. Višina napojene plasti drobea znaša okoli 1 cm, s tem vezivom napojeni drobec mora dati zlepljeno snov, in to pri asfaltnih emulzijah najpozneje po 5 urah; to se pravi, da iz snovi ne smejo izpadati napojeni kosci, če se postavi (prevrne) skledica vertikalno (vsaj 15 sek.).

Ta poskus je napraviti pri sobni temperaturi zunaj območja neposredne solnčne svetlobe.

Če se pokaže pri pazljivem mešanju emulzije z drobecem, da emulzija prehitro razpada ali da je pregosta, se mora uporabiti za novi poskus z destilirano vodo namočen drobec. Presežek vode se odstrani pred vlivanjem emulzije.

U₁₀. Razpadanje emulzije in izločanje vode.

Bazaltna kocka se obesi in potopi z enim voglom navzdol eno minuto v emulzijo, se pusti, da kaplje od-

tečejo in obesi, da se posuši. Po preteku 1 ure se potopi kocka v stekleno čašo z 1 litrom destilirane vode in se pomika s pomočjo vrvice gor in dol. Pri tem se voda nikakor ne sme skaliti.

Druga, kakor poprej pripravljena bazaltna kocka, ki pa je bila sušena 24 ur na zraku s sobno temperaturo, mora ležati 24 ur v destilirani vodi. Prevleka, ki se napravi na površini kocke, se mora trdno držati. Voda se ne sme skaliti.

Te norme veljajo od dneva objave v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. decembra 1933.

Beograd, dne 22. septembra 1933.; št. 25238.

Minister za gradbe
dr. Srkulj s. r.

24.

Cenik,*

po katerem bo zavod za preizkušanje gradbenega materiala pri ministrstvu za gradbe pobiral takse za preizkušanje materiala na zahtevo banovin, občin, samoupravnih teles in privatnih oseb, in to za:

I. Kamen:

a) ki se težko obdeluje 2000 Din,**
v kateri vsoti je zaračunjeno: rezanje 420, glajenje 430, preizkušanje trdote 160, obraba trdnosti robov 30, obraba pri trenju 50, preizkušanje na mrazu 750, določitev specifične teže 100, določitev prostorninske teže 60 Din;

b) ki se lažje obdeluje 1500 Din,**
v kateri vsoti je zaračunjeno: rezanje 320, glajenje 320, preizkušanje trdote 120, obraba trdnosti robov 20, obraba pri trenju 40, preizkušanje na mrazu 600, določitev specifične teže 50, določitev prostorninske teže 30 dinarjev.

II. Asfalt:

a) celokupno preizkušanje ene plasti asfalta 2760 Din,
ki obsega: razločitev asfaltne plasti 52, izločitev bitumna iz 1 kg asfaltne mase 600, določitev raztopljivega bitumna 250, določitev specifične teže asfalta 72, določitev prostorninske teže, vpijanja vode in luknjičavosti (poroznosti) asfalta 110, stopnjo trdote bitumna 37, določitev žvepla v bitumnu 153, določitev specifične teže bitumna 44, določitev tališča bitumna 61, določitev kapljišča in dolžine niti bitumna 61, določitev izgube na teži bitumna pri segrevanju do 163° C 86, določitev zapališča bitumna v odprti posodi 61, določitev specifične teže skupka (agregata) 50, določitev zrnčaste (granometrične) sestave 143, določitev pepela v bitumnu 37, določitev parafina in olja 387, določitev prirode kamna 220, določitev prostorninske teže in luknjičavosti (poroznosti) pri mešanju mineralne snovi 104, določitev predornosti (penetracije) bitumna 117, določitev razteznosti (duktilitete) bitumna 110 dinarjev;

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 17. februarja 1932, št. 37/XV/103. — »Službeni list« št. 196/16 iz l. 1932.

** Z odlokom ministrstva za gradbe z dne 4. aprila 1934, št. 7184, znižano na 1600 Din, odn. na 1100 Din od 1. aprila 1934. dalje. Posamezni delni zneski se zmanjšajo sorazmerno.

b) določitev odstotka bitumna 250 Din,
c) preizkušanje samega bitumna 1150 Din.

III. Cement:

15 kg 600 Din.

(Preizkušanje drobnosti (finosti) zmlatka, vezanja, stalnosti prostornine, tlačne in natezne trdnosti s 6 poskuski po 7 in 28 dnevih pri navadnem cementu, pri cementu visoke odpornosti pa po 2 in 7 dnevih.)

IV. Opeko:

15 komadov:

a) Preizkušanje na tlak 5 komadov, preizkušanje vpijanja vode 5 komadov 300 Din,
b) preizkušanje na mrazu 5 komadov 250 Din.

V. Beton:

3 kocke 150 Din.

VI. Železo in jeklo:

a) ena palica neobdelana za natezanje (pretrganje) in sukanje (torzijo) 50 Din,

b) ena palica ploščatega prereza (profila) z obdelavo v zavodu, za natezanje (pretrganje) in sukanje (torzijo) 150 Din,

c) ena palica okroglega prereza (profila) z obdelavo v zavodu, za natezanje (pretrganje) in sukanje (torzijo) 250 Din.

Za preizkušanje materiala, ki se izvrši po posebnem naročilu in zadevno delo ni predvideno v zgoraj omenjenih taksnih cenah, se mora plačati za vsak primer po posebni rešitvi.

Te takse se morajo plačati v gotovini, ki se mora položiti pri blagajni ministrstva za gradbe v korist državni blagajni kot izredni dohodek.

Ta cenik stopi v moč, ko ga podpiše minister za gradbe in bo objavljen v »Službenih novinah«, in tedaj prestane veljavnost začasnih cenikov M. G. št. 64040/30 in M. G. št. 11861/31.

Iz ministrstva za gradbe v Beogradu, dne 10. februarja 1932.; št. 3166.

Načelnik
računsko-ekonomskega oddelka,
Gavrilo Parunović s. r.

II. Naprezanja in obtežbe gradiva in konstrukcij, vštrevši cestne mostove.

1.

Norme za obtežbe v stavbarstvu.*

I.

A. Lastne teže.

Ako se teže posebej ne določajo, izračunavajo in izkazujejo, veljajo za točke 1. do 10. naslednje lastne teže v t/m³, za točki 11. in 12. pa v kg/m³.

1	Kovine v t/m ³	Svinec Baker Bron, med (mesing) Jeklo, jekleni liv Lito železo Čink, valjani Cin	11·4 9·0 8·6 7·85 7·3 7·2 7·4
2	Obdelan (rezan) kamen in zid iz naravnega kamna v t/m ³	Granit, diorit, bazalt, porfir . . Peščenec, apnenec, marmor, do- lomit Groh (tuf), lehnjak	2·5—3·3, povpr. 2·8 1·5—2·8, povpr. 2·5 1·3—2·0, povpr. 1·8
3	Zid iz umetnega kamna v t/m ³	Klinker v cementni malti . . Navadna zidna opeka v apneni ali podaljšani cementni malti Navadna opeka v cementni malti Opeka iz apna in peska v apneni ali podaljšani cementni malti Luknjičasta opeka v apneni malti Plošče iz žlindre in cementa . Plošče iz žlindre in sadre, po dodatku žlindre Plošče za tla iz sadre po pol- nilnem materialu Kamen iz plutovine	1·9 1·6 1·8 1·8 1·3 1·3 0·9—1·2 0·7—1·0 0·6
4	Malte v t/m ³	Z žico armirani omet iz cementa Malta iz cementa Podaljšana malta iz cementa . Malta iz apna Z žico armirani omet iz sadre Malta iz sadre	2·4 2·1 1·9 1·7 1·3 1·0

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 28. marca 1932., št. 71/XXX/203. — »Službeni list« št. 324/31 iz l. 1932.

5	Beton iz v t/m ³	peska s kamenitim drobcem in tolčencem peska s kamenitim drobcem in tolčencem in železno armatu- ro (ojačeni beton) topilniške žlindre opečne šute s peskom plovčastega prodca s peskom . izgorilne žlindre s peskom . . izgorilne žlindre pepela luknjičavega (poroznega) beto- na za izolacijo in dele, ki ne nosijo luknjičavega (poroznega) beto- na za dele, ki nosijo	2·2 2·4 1·8—2·4, povpr. 2·0 1·8 1·6 1·2—1·9, povpr. 1·5 1·2 0·8—1·4, povpr. 1·1 0·5—0·8, ppr. 0·65 1·0—1·2, povpr. 1·1
6	Suh les v t/m ³	Bukovina, hrastovina, smolena borovina Smrečina, borovina Jelovina	0·9 0·7 0·6
7	Steklo v t/m ³	Navadno steklo in polna stekle- na opeka Žično steklo	2·6 2·7
8	Material za nasipanje v t/m ³	Zemlja, ilovica, vlažen Pesek, prodec, tolčenec, vlažen Zemlja, pesek, prodec, tolčenec, ilovica, suh Zidna šuta Topilniška žindra Pesek iz topilniške žlindre . . Izgorilna žindra Premogov pepel, premogovi uga- ski	1·7—2·5, povpr. 2·0 1·5—2·3, povpr. 1·8 1·4—1·8, povpr. 1·6 1·4 1·2—1·6, povpr. 1·4 0·5—1·4, povpr. 1·0 0·7—1·1, povpr. 1·0 0·6—0·9, povpr. 0·7
9	Material v skladišču v t/m ³	Briketi Moka (natresena) Sadje Volna Cepljena drva (meterska) . . . Tobak Oves Ječmen Premog Plinski koks Hišne smeti Krompir Koruza Knjige zložene Črno (lesno) oglje Pšenica	1·00 0·50 0·35 1·30 0·40 0·70 0·55 0·69 0·90 0·45 0·70 0·75 0·80 0·84 0·75 0·76

9	Material v skladišču v t/m ³	Rž	0'68
		Repa	0'65
		Repni rezanci	0'85
		Seno (do 3 m visoko nakopičeno)	0'07
		Seno stisnjeno	0'28
		Slad	0'53
		Slama (do 3 m visoko nakopičena)	0'045
		Sol	1'25
		Trava in detelja	0'35
		Papir	1'10
		Cement, nasut	1'40
		Sladkor (natresen)	0'80
		Sladkor, zložen v plasteh preko 4 m višine	1'15
10	Tlaki, obloge in podi v t/m ³	Tlak iz granita, bazalta	2'7
		Tlak iz apnenca, peščenjaka	2'5
		Ploščice iz klinkerja	2'2
		Liti asfalt s prodcem, termakadam	2'1
		Tolčeni asfalt, teraco, ploščice iz žgane gline	2'0
		Ksilolit in slični podi	1'8
		Liti asfalt, linoleum	1'3
		Lesene kocke	1'1
11	Stropi v kg/m ³	Navadni strop iz lesenih gred z 8 cm močnim nasipom, slepim podom in podom iz deščic, stukaturnim opažem in stukaturo	230
		Navadni strop iz stropnikov, sicer kakor poprej	330
		Enaki toda s 3 cm debelim tlakom iz opeke	340
		Stropi iz lesenih gred med železnimi nosilci (traverzami) z 8 cm močnim nasipom, slepim podom in podom iz deščic, stukaturnim opažem in stukaturo, skupaj z nosilci	250
		Za vsak nadaljnji cm nasipa še	14
		Oboki iz opeke, 12 cm močni, med železnimi nosilci z 8 cm močnim nasipom na temenu, z ometom, slepim podom in podom iz deščic, pri največji razdalji nosilcev 1'4 m, z železnimi nosilci vred	440
		Enaki toda pri razdalji nosilcev od 1'4 do 3'0 m	510
		Za vsak nadaljnji cm debeline oboka še	16
		Enojno kritje z opeko	100
		Dvojno kritje z opeko	125
12	Kritje streh v kg/m ² poševne površine streh, obenem z opažem, odnosno letvami in špirovci, toda brez nosilne konstrukcije.	Zarezna opeka	65
		Enojno kritje s škrlavcem (poševno kritje)	70
		Dvojno kritje s škrlavcem (vzporedno s slemenom krito)	80
		Kritje z umetnim škrlavcem (eternitom) na podlagi iz strešne lepenke	35
		Enojno kritje s katranizirano strešno lepenco	35
		Dvojno kritje s katranizirano strešno lepenco (2 sloja lepenke in 2 namaza s katranom)	40
		Enako z 2 slojema lepenke, 2 namazoma s katranom in uvaljanim drobnim prodcem	52
		Enako s 3 namazi iz katrana	55
		Streha iz lesnega cementa, 1 sloj močne lepenke, 3 sloji lepenke v lesno-cementni snovi, 5 cm ilovnatega peska in 5 cm prodca	240
		Kritje s cinkovo pločevino št. 13	36
		Kritje s pločevino do 1 mm debeline	38
		Kritje z valovito pločevino iz pocinkane železne pločevine (40×150×1'5 mm) na kotnem železu	25
		Steklena streha z železnim okvirjem in 6 mm debelim steklom	30
		Enaka s 6 mm debelim žičnim steklom	35
		Za vsak nadaljnji mm debeline stekla še	3
13	Po razmerju teže kritja se sme vzeti za težo glavnega ostrešja do 16 m razpona v kg/m ² osnovne ploskve:	za železne konstrukcije	10 - 20
		za lesene konstrukcije	20 - 30

B. Premične obtežbe.

Ako pri uporabi prostorov za posebne namene ni neugodnejši vpliv zbog obtežbe, se morajo upoštevati naslednje mirne premične obtežbe, in to pod tekočimi šte-

vilkami 1. do 11. v kg/m², pod tek. št. 12. in 13. v kg/m², pod tek. št. 14 v kg/m³ in pod tek. št. 15 v kg.

1	Lahko delilno zidovje (ometane stene iz lesa, plošč iz sadre, iz žlindre, rabica itd. do 7 cm debeline z obojestranskim ometom) in z enakomerno razdeljenim dodatkom premične obtežbe, ako že ni vsebovana v njegovi teži (tek. št. 7. in 10.)	75
2	Ravne strehe, na katere stopajo posamezne osebe samo včas, s pritiskom snega in vetra in s stezo za strežbo strojev (ta, zadnja obtežba ne sme biti manjša kakor 80 kg/m ²)	100
3	Podstrešni prostori za domačo uporabo	125
4	Stanovanjski prostori s stranskimi pritliklinami v malih hišah, ki so obteženi s hišno opravo, ljudmi itd.	150
5	Stanovanjski prostori s stranskimi pritliklinami v ostalih stanovanjskih zgradbah, ki so obteženi s hišno opravo, ljudmi itd.	200
6	Ravne strehe za bivanje ljudi, s pritiskom vetra in snega	250
7	Pisarne in službeni prostori, bolniške dvorane, šolski oddelki, poslušalnice, potem trgovski lokali, prodajalne in izložbeni prostori do 50 m ² osnovne površine, podstrešni prostori v kolikor služijo drugim ne pa domačim potrebam, vsi ti prostori obenem s težo lahkih delilnih zidov (tek. št. 1)	300
8	Stopnišča in vhodi v malih hišah	350
9	Stopnišča in vhodi vsake vrste (razen onih pod tek. št. 8), balkoni, zborovalne dvorane, gledališča, kinematografi, plesne dvorane, telovadnice, gostilnice, potem prodajalnice, trgovski lokali in izložbeni prostori z večjo osnovno površino kakor 50 m ² in dvorišča, preko katerih se ne sme voziti	400
10	Dvorišča in prehodi, preko katerih se sme voziti s prometnimi sredstvi do 800 kg pritiska na kolo	800
11	Prostori za shranjevanje motornih vozil s pritiskom do 500 kg na kolo, velika skladišča za prodajo blaga (bazarji), tovarne, delavnice obenem s težo lahkih delilnih zidov (tek. št. 1)	500
12	Horizontalni pritisk na ročico ograje stopnišč in balkonov (razen onih pod tek. št. 13), v kg/m ²	40
13	Horizontalni pritisk na ročico ograje v prostorih za zborovanja, gledališčih, kinematografih, v kg/m ²	100
14	Knjižnice, zbirke listin, arhivi, knjigarne, itd. v kg/m ³ celokupnega prostora	500
15	Pri okvirih v strehi, špirovcih in sličnih nosilcih je poleg lastne teže upoštevati še koncentrično obremenitev, ki deluje direktno na sredino nosilca v kg	100
16	Za zavorno silo pri premičnih dvigalih je vzeti ca. $\frac{1}{7}$ največjega zavornega pritiska kolesja. Za poševno vlečenje je vzeti ca. $\frac{1}{15}$ zavrte nosilnosti enega dvigala, pri več dvigalih pa poševno vlečenje samo enega in to največjega dvigala. Vpliv sunka premične obtežbe na progo dvigalne naprave je upoštevati z 20% dodatkom vertikalnega pritiska koles	

II. Povečanje obtežbe.

Zaradi sunka, pretresa ali tresenja se morajo mirne premične obtežbe že po jakosti teh vplivov povečati za 1'2—1'5 krat. Povečanje obtežbe mora biti večje za neposredno prizadete in lahke dele kakor za posredno prizadete in težje dele. Tako na primer se mora postopno

zmanjšanje vpliva nemirne premične obtežbe vzeti v razmerju 1:5:1:3:1:1:1:0 za plošče: gredam, ki ojačujejo plošče: podvlakam: stebrom, če 1:0 znači mirno premično obtežbo.

III. Zmanjšanje obtežbe.

S pridržkom, da konstrukcija in fundiranje zgradb ustrezajo tudi najstrožjim zahtevam, je po navadi dovoljeno zmanjšanje premične obtežbe v naslednjih primerih:

a) Upogibni momenti nosilcev z obteženim poljem z najmanj 30 m² površine in 400 kg/m² mirne premične obtežbe se smejo zmanjšati na 0.9 polnih vrednosti, učenjenih od premičnih obtežb.

b) Pri večnadstropnih zgradbah je dovoljeno za spodnje dele zgradb (stebre, podvlake, temelje, dele zidov), na katere se prenaša teža zgornjih nadstropij, da se premična obtežba za nižja nadstropja zmanjšuje postopno po naslednjem pravilu:

Pri premični obtežbi dveh nadstropij se mora računati s polno obtežbo;

pri premični obtežbi treh nadstropij se mora računati z 0.9 premične obtežbe;

pri premični obtežbi štirih nadstropij se mora računati z 0.8 premične obtežbe;

pri premični obtežbi petih in več nadstropij se mora računati z 0.7 premične obtežbe.

Uporabljana podstrešja štejejo za nadstropje. Stalna obtežba se povsod upošteva v polni vrednosti.

C. Tlak (pritisk) vetra.

Vobče je vzeti smer vetra horizontalno. Tlak vetra se izračunava na površino, ki je postavljena navpično na smer vetra, pri čemer je upoštevati tudi sesalni učinek vetra na nasprotni strani površine:

za zidovje in strehe do 7 m višine s $p_v = 75 \text{ kg/m}^2$

za zidovje in strehe do 15 m višine s $p_v = 100 \text{ kg/m}^2$

za zidovje in strehe do 25 m višine s $p_v = 125 \text{ kg/m}^2$

za zgradbe nad 25 m višine kakor tudi za odre rešetkaste konstrukcije, jambore in visoke dimnike pa s $p_v = 125 + 0.6 v$, kjer znači »v« višino zgradbe nad terenom v metrih. V krajih, ki so posebno izpostavljeni

močnim vetrovom (košavi ali burji), se mora zgoraj navedeni tlak vetra povečati za 25% do 50%. Za položaje, ki so stalno v zavetju, sme gradbena oblast dovoliti zmanjšanje tlaka vetra do $\frac{2}{3}$ od normalnih vrednosti.

Pravokotno na 1 m² površine, ki s smerjo vetra tvori kot α , učinkuje tlak vetra, ki se izračuna iz enačbe:

$$p_{vn} = p_v : \sin^2 \alpha.$$

Za ravne in malo nagnjene strehe se mora računati z vertikalnim tlakom vetra z najmanj 25 kg/m².

Razen tega se mora pri odprtih lopah in prostih strehah upoštevati tlak vetra s 60 kg/m² površine zidu in strehe, ki učinkuje od znotraj navzven, in to tako, da je skupni vpliv najugodnejši.

Pri zgradbah, pri katerih so zidovi in stropi na običajni način trdno zvezani, navadno ni treba upoštevati tlak vetra.

Č. Obtežba s snegom.

Pri ravnih ali do 25° napram horizontali nagnjenih strehah se mora obtežba s snegom vzeti po 75 kg/m² osnovne površine.

Pri strešnih nagibih 30°, 35°, 40°, 45°, 50° in več se mora obtežba s snegom zmanjšati na 70, 65, 60, 50 in 40 kg/m² osnovne površine. Za vmesne nagibe se dobe ustrezajoče obtežbe potem interpolacije.

Kadar se upoštevata tlak vetra in obtežba s snegom hkratu, se sme obtežba s snegom na strani, obrnjeni proti vetru, zmanjšati do $\frac{2}{3}$ zgornjih vrednosti obtežb.

V bregovitih krajih se mora obtežba s snegom krajevnim prilikam primerno povečati.

D. Veljavnost norm.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. aprila 1932. in tedaj prestanejo veljati vsi dosedanja predpisi za obtežbe v stavbarstvu.

V Beogradu, dne 16. februarja 1932.; št. 2849/32.

Minister za gradbe

Nikola Preka s. r.

2.

Predpisi za naprezanje zidov.*

Pripomba: Podjetniki, ki prevzemajo zidanje zgradb, so dolžni, da se pred pričetkom in med delom uverijo, da li uporabljeno gradivo (material) dejanski povsem ustreza predpisom, ter nosijo vso kazensko, privatno-pravno in materialno odgovornost po veljavnih zakonih za posledice, ki bi nastale zbog uporabe predpisom nasprotujočega gradiva ali dela.

Kadar se uporablja gradivo (prirodni ali umetni kamen, malta itd.) ali delo, ki ne ustreza tem predpisom, se morajo dopustna naprezanja sorazmerno s kakovostjo uporabljenega gradiva ali dela zmanjšati, in se mora o

tem pisмено obvestiti nadzorno gradbeno oblastvo, da izda potrebno odobritev.

I. Splošne določbe.

1. Navedena naprezanja veljajo za istočasni učinek vseh obtežb, ki jih je treba upoštevati.

2. Za določitev prereza (profila) je odločilen tisti primer obtežbe, ki nam daje največji prerez.

3. Obtežba mora vplivati približno pravokotno na površino ležišča, koncentrirane teže pa morajo učinkovati čim centralneje.

4. Zavarovati se mora strokovna in skrbna izdelava zida in zadostna strditev malte (ometa).

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 15. septembra 1932., št. 213/LXXXIII/582. — »Službeni list« št. 709/88 iz l. 1932.

5. Uporabljeno gradivo mora ustrezati predpisanim normam za dotično gradivo.

6. Pod apneno malto je razumeti malto v zmesi iz 1 dela ugašenega apna in 3 delov peska z najmanjšo tlačno trdnostjo od 10 kg/cm². Ako se uporabi drugo razmerje mešanice, se mora zavarovati najmanj 10 kg/cm² tlačne trdnosti.

7. Pod podaljšano cementno malto je razumeti malto v zmesi iz 1 dela cementa, 2 delov ugašenega apna in 8 delov peska z najmanjšo tlačno trdnostjo 60 kg/cm². Ako se uporabi drugo razmerje mešanice, se mora zavarovati najmanj 60 kg/cm² tlačne trdnosti.

8. Cementna malta mora imeti najmanj 150 kg/cm² tlačne trdnosti.

9. Za določitev tlačne trdnosti malte se mora ta napolniti v železne kalupe kockaste oblike s 7,07 cm dolgim robom. Kocke se preizkušajo po štiritedenskem strjevanju na zraku. Odločilna je povprečna vrednost 3 poizkusov.

10. Nadzorno gradbeno oblastvo ima pri važnejših gradbah pravico, pri onih, kjer so dovoljena naprežanja gradiva popolnoma izkoriščena, pa tudi dolžnost, da se z odvzemom ogledkov uveri, da-li uporabljeno gradivo ustreza tehničnim predpisom in predpisanim normam. V primeru, da gradivo ne ustreza normam, ima oblastvo pravico, da ustavi gradnjo in predpiše potrebne mere, da se za dani primer obtežbe dosežejo predpisane varnosti gradbe.

11. Za gradivo posebne vrste in kakovosti sme ministrstvo za gradbe na osnovi rezultata preizkušnje zida, ki je napravljen iz takega gradiva v državnem zavodu za preizkušanje gradiva, za vsak poedini primer določiti dovoljeno naprežanje in pogoje, ob katerih se njegova uporaba dovoljuje.

II. Posebne določbe.

A. Zidovje iz rezanega kamna.

Varnost za rezani kamen (kvadre).

- a) 10kratna: pri uporabi za ležišča;
- b) 15kratna: pri obokih, zidovih in stebrih, katerih najmanjša debelina je večja ko 1/10 višine;
- c) 25kratna: pri obokih, zidovih in stebrih, katerih debelina je manjša ko 1/10 višine.

Tlačna trdnost se določa po normah, ki so predpisane za prirodni kamen.*

Dopustna so naslednja tlačna naprežanja v kg/cm², kadar se ne dokazuje trdnost kamna:

Gradivo (material)		Pri uporabi pod točko		
		a	b	c
I.	Peščenjaki	20	15	10
II.	Sedimentni kamen (razen peščenjakov) n. pr. apnenca, marmorji, dolomiti	30	25	15
III.	Eruptivni kamen, n. pr. bazalti, graniti, porfirji, melafirji, dioriti	60	45	30

Navedene vrednosti veljajo samo, kadar se za pripravljanje malte uporablja portlandski cement, ki ustreza predpisanim normam.**

* Gl. pod št. I., 10. te zbirke.

** Gl. pod št. I., 1. te zbirke.

B. Zidovje iz lomljenega kamna.

Dovoljena so naslednja tlačna naprežanja v kg/cm²:

I.	Navadni zid iz lomljenega kamna in mešani zid v apneni malti	5
II.	Zid iz ploščatega lomljenega kamna in mešani zid v podaljšani cementni malti	9
III.	Zid iz obdelanega lomljenega kamna v podaljšani cementni malti	12
IV.	Zid v slojih iz obdelanega lomljenega kamna s horizontalnimi stiki v podaljšani cementni malti	18

Navedene vrednosti veljajo za zidove in stebre, katerih najmanjša debelina je 40 cm, toda najmanj 1/6 višine. Stebri se morajo izdelovati iz ploščatega ali obdelanega lomljenega kamna.

Tlačna trdnost lomljenega kamna pri uporabi v I., II. in III. primeru mora biti najmanj 200 kg/cm², pri uporabi v IV. primeru pa najmanj 300 kg/cm².

C. Zid iz opeke.

Dovoljena so naslednja tlačna naprežanja v kg/cm²:

Višina Najmanjša širina		Vrsta opeke	v š	malta	Dopustno naprežanje v		se ne sme uporabljati za stebre
14	4				12		
					zidu	stebri	
1	Slabo žgana in luknjičasta (porozna) opeka s trdnostjo 30 kg/cm ²	apnena	3	apnena	6	se ne sme uporabljati za stebre	
2	Zidna opeka II. vrste	podaljšana cementna	8	apnena	12	se ne sme uporabljati za stebre	
3	Zidna opeka I. vrste in opeka iz apna in peska	apnena podaljšana cementna	7	apnena podaljšana cementna	10 14	3 5 7	
4	Močno žgana opeka	podaljšana cementna	18	podaljšana cementna	22	8 9	
5	Klinker	cementna	35	cementna	35	10	

C. Zidovje iz betona in armiranega (ojačenega) betona.

Za to veljajo posebni predpisi.

D. Vpliv pretresanja.

Pri zgradbah, ki so stalno izpostavljene močnemu pretresanju po strojih, transmisijah ali sličnih napravah, se morajo spredaj navedena dopustna naprezanja za zide zmanjšati za 10%.

E. Veljavnost.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 15. avgusta 1932.

V Beogradu, dne 19. julija 1932., št. 17.120/32.

Minister za gradbe

dr. Stjepan Srkulj s. r.

3.

Norme za tlačene dele konstrukcij.*

Preračunanje uklona.

A. Deli konstrukcij iz taljenega jekla.

1. Obrazci za uklon.

Pri tlačnih palicah iz taljenega jekla s tlakom do σ_g , ki prijemajo na obeh koncih na sklepe, se preračunava trdnost proti uklonu (klonoporna trdnost) σ_i v kg/cm^2 za stisnjene (kratke) palice po obrazcu:

$$\sigma_i = (\sigma_g + 700) \left(1 - \frac{\lambda}{272}\right),$$

za vitke palice pa po obrazcu:

$$\sigma_i = \frac{20730000}{\lambda^2}.$$

Meja, do katere velja ena ali druga enačba, se določi s presečiščem krivulj iz obeh navedenih enačb. V teh enačbah znači:

$$\lambda = \frac{l}{i} = \text{vitkost palice};$$

l = prosto dolžino, ki se upošteva za uklon palice;

$i = \sqrt{\frac{J}{P}}$ = odločilni vztrajnostni polumer prečnega prereza palice v centimetrih;

J = odločilni vztrajnostni moment polnega prereza palice v cm^4 ;

P = polno površino prereza palice v cm^2 .

Na osnovi prednjega se dobijo n. pr. za naslednje vrste jekla:

J** 00·11 s tlakom do $\sigma_g = 1800 \text{ kg/cm}^2$; J 37·11 in J 37·12 s tlakom do $\sigma_g = 2400 \text{ kg/cm}^2$; J 48·12 s tlakom do $\sigma_g = 3120 \text{ kg/cm}^2$ in J 55·12 s tlakom do $\sigma_g = 3600 \text{ kg/cm}^2$ naslednji obrazci:

J 00·11	$\lambda \leq 108$	$\sigma_i = 2500 - 9.19 \lambda, \text{ v kg/cm}^2$
	$\lambda > 108$	$\sigma_i = \frac{20730000}{\lambda^2}, \text{ v kg/cm}^2$
J 37·11 J 37·12	$\lambda \leq 105$	$\sigma_i = 3110 - 11.4 \lambda, \text{ v kg/cm}^2$
J 37·11 J 37·12	$\lambda > 105$	$\sigma_i = \frac{20730000}{\lambda^2}, \text{ v kg/cm}^2$

* „Službene novine kraljevine Jugoslavije“ z dne 29. junija 1933., št. 144/XLI/431, nadalje z dne 3. avgusta 1933., št. 174/XLIX/528, in z dne 25. septembra 1933., št. 218/LXVI/661. „Službeni list“ št. 123/13 iz leta 1934.

** Črka J pomenja kratko za jeklo (srbskohrv. čelik — Č), v enačbah pa pomenja J vztrajnostni moment.

J 48·12	$\lambda \leq 90$	$\sigma_i = 3820 - 14.05 \lambda, \text{ v kg/cm}^2$
	$\lambda > 90$	$\sigma_i = \frac{20730000}{\lambda^2}, \text{ v kg/cm}^2$
J 52·12 J 55·12	$\lambda \leq 83$	$\sigma_i = 4300 - 15.81 \lambda, \text{ v kg/cm}^2$
	$\lambda > 83$	$\sigma_i = \frac{20730000}{\lambda^2}, \text{ v kg/cm}^2$

Dopustna uklonska naprezanja σ_{id} se dobijo, če se vrednosti σ_i delijo z uklonskim varnostnim koeficientom n , torej je $\sigma_{id} = \frac{\sigma_i}{n}$. Če S znači silo, ki deluje v palici. σ_d pa dopustno natezno naprezanje uporabljenega taljenega jekla v kg/cm^2 , potem velja razmerje: $\frac{n \cdot \sigma_d}{\sigma_i} \cdot \frac{S}{P} = \omega \cdot \frac{S}{P} \leq \sigma_d$, kjer je $\omega = \frac{n \cdot \sigma_d}{\sigma_i}$ uklonski koeficient. Potemtakem je potrebna varnost tlačene palice proti uklonu zavarovana, če z uklonskim koeficientom ω pomnoženo naprezanje v težišču $\frac{S}{P}$ ni večje nego dopustno natezno naprezanje σ_d .

Po gorenjih enačbah preračunani uklonski koeficienti ω so zbrani v tabelah I do III, pri čemer znaša varnostna stopnja $n = 2.5$, dopustna natezna naprezanja pa:

$\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$ za J 00·11;

$\sigma_d = 1400 \text{ kg/cm}^2$ za J 37·11 in J 37·12;

$\sigma_d = 1820 \text{ kg/cm}^2$ za J 48·12 in

$\sigma_d = 2100 \text{ kg/cm}^2$ za J 52·12 in J 55·12,

kjer je:

Označba jekla	Trdnost proti pretrganju po predpisu	Najmanjše raztezanje pri pretrganju v %**	
		δ_5	δ_{10}
J 00·21	34 do 50*	—	—
J 37·11 in J 37·12	37 do 45	25	20
J 48·12	48 do 58	22	18
J 52·12	52 do 64	24	20
J 55·12	55 do 65	20	16

* Trdnost ni zajamčena.

** δ_5 je najmanjše podaljšanje pri pretrganju kratke, δ_{10} dolge normalne, odnosno proporcionalne palice v odstotkih preizkusne dolžine.

Tabela I.

Uklonski koeficienti ω za jeklo 00·11, 37·11 in 37·12

$\frac{1}{i}$	ω		$\frac{1}{i}$	ω		$\frac{1}{i}$	ω		$\frac{1}{i}$	ω		$\frac{1}{i}$	ω	
	J 00·11	J 37·11 J 37·12		J 00·11	J 37·11 J 37·12		J 00·11	J 37·11 J 37·12		J 00·11	J 37·11 J 37·12		J 00·11	J 37·11 J 37·12
10	1,25	1,17												
11	1,25	1,18	51	1,48	1,39	91	1,80	1,70	131	2,90	171	4,94		
12	1,26	1,18	52	1,48	1,40	92	1,81	1,71	132	2,94	172	4,99		
13	1,26	1,19	53	1,49	1,40	93	1,82	1,72	133	2,99	173	5,05		
14	1,27	1,19	54	1,50	1,41	94	1,83	1,73	134	3,03	174	5,11		
15	1,27	1,19	55	1,50	1,42	95	1,84	1,74	135	3,08	175	5,17		
16	1,27	1,20	56	1,51	1,42	96	1,85	1,75	136	3,12	176	5,23		
17	1,28	1,20	57	1,52	1,43	97	1,87	1,76	137	3,17	177	5,29		
18	1,29	1,21	58	1,53	1,44	98	1,88	1,77	138	3,22	178	5,35		
19	1,29	1,21	59	1,53	1,44	99	1,89	1,78	139	3,26	179	5,41		
20	1,30	1,22	60	1,54	1,45	100	1,89	1,79	140	3,31	180	5,47		
21	1,30	1,22	61	1,55	1,46	101	1,91	1,80	141	3,36	181	5,53		
22	1,31	1,23	62	1,55	1,46	102	1,92	1,81	142	3,40	182	5,59		
23	1,31	1,23	63	1,56	1,47	103	1,93	1,82	143	3,45	183	5,65		
24	1,32	1,24	64	1,57	1,48	104	1,94	1,83	144	3,50	184	5,72		
25	1,32	1,24	65	1,58	1,48	105	1,95	1,86	145	3,55	185	5,78		
26	1,33	1,25	66	1,58	1,49	106	1,97	1,90	146	3,60	186	5,84		
27	1,33	1,25	67	1,59	1,50	107	1,98	1,93	147	3,65	187	5,90		
28	1,34	1,26	68	1,60	1,51	108	1,99	1,97	148	3,70	188	5,97		
29	1,34	1,26	69	1,61	1,51	109	2,00	2,01	149	3,75	189	6,03		
30	1,35	1,27	70	1,62	1,52	110	2,04	2,04	150	3,80	190	6,10		
31	1,35	1,27	71	1,62	1,53	111	2,08		151	3,85	191	6,16		
32	1,36	1,28	72	1,63	1,54	112	2,12		152	3,90	192	6,22		
33	1,37	1,28	73	1,64	1,54	113	2,16		153	3,95	193	6,29		
34	1,37	1,29	74	1,65	1,55	114	2,19		154	4,00	194	6,35		
35	1,38	1,30	75	1,66	1,56	115	2,23		155	4,06	195	6,42		
36	1,38	1,30	76	1,67	1,57	116	2,27		156	4,11	196	6,49		
37	1,39	1,31	77	1,67	1,58	117	2,31		157	4,16	197	6,55		
38	1,39	1,31	78	1,68	1,58	118	2,35		158	4,21	198	6,62		
39	1,40	1,32	79	1,69	1,59	119	2,39		159	4,27	199	6,69		
40	1,41	1,32	80	1,70	1,60	120	2,43		160	4,32	200	6,75		
41	1,41	1,33	81	1,71	1,61	121	2,47		161	4,38				
42	1,42	1,34	82	1,72	1,62	122	2,51		162	4,43				
43	1,43	1,34	83	1,73	1,63	123	2,55		163	4,49				
44	1,43	1,35	84	1,74	1,63	124	2,60		164	4,54				
45	1,44	1,35	85	1,75	1,64	125	2,64		165	4,60				
46	1,44	1,36	86	1,75	1,65	126	2,68		166	4,65				
47	1,45	1,36	87	1,76	1,66	127	2,72		167	4,71				
48	1,46	1,37	88	1,77	1,67	128	2,77		168	4,77				
49	1,46	1,38	89	1,78	1,68	129	2,81		169	4,82				
50	1,47	1,38	90	1,79	1,69	130	2,85		170	4,88				

Tabela II.

Uklonski koeficienti ω za jeklo 48·12

$\frac{l}{i}$	ω	$\frac{l}{i}$	ω	$\frac{l}{i}$	ω	$\frac{l}{i}$	ω	$\frac{l}{i}$	ω
10	1,24								
11	1,24	51	1,47	91	1,82	131	3,77	171	6,42
12	1,25	52	1,47	92	1,86	132	3,82	172	6,49
13	1,25	53	1,48	93	1,90	133	3,88	173	6,57
14	1,26	54	1,49	94	1,94	134	3,94	174	6,65
15	1,26	55	1,49	95	1,98	135	4,00	175	6,72
16	1,27	56	1,50	96	2,02	136	4,06	176	6,80
17	1,27	57	1,50	97	2,07	137	4,12	177	6,88
18	1,28	58	1,51	98	2,11	138	4,18	178	6,95
19	1,28	59	1,52	99	2,15	139	4,24	179	7,03
20	1,29	60	1,53	100	2,19	140	4,30	180	7,11
21	1,29	61	1,54	101	2,24	141	4,36	181	7,19
22	1,30	62	1,54	102	2,28	142	4,43	182	7,27
23	1,30	63	1,55	103	2,33	143	4,49	183	7,35
24	1,31	64	1,56	104	2,37	144	4,55	184	7,43
25	1,31	65	1,57	105	2,42	145	4,61	185	7,51
26	1,32	66	1,57	106	2,47	146	4,68	186	7,69
27	1,32	67	1,58	107	2,51	147	4,74	187	7,78
28	1,33	68	1,59	108	2,56	148	4,81	188	7,86
29	1,33	69	1,60	109	2,61	149	4,87	189	7,94
30	1,34	70	1,60	110	2,66	150	4,94	190	8,02
31	1,34	71	1,61	111	2,70	151	5,00	191	8,01
32	1,35	72	1,62	112	2,75	152	5,07	192	8,09
33	1,36	73	1,63	113	2,80	153	5,14	193	8,18
34	1,36	74	1,64	114	2,85	154	5,21	194	8,26
35	1,37	75	1,64	115	2,90	155	5,27	195	8,35
36	1,37	76	1,65	116	2,95	156	5,34	196	8,43
37	1,38	77	1,66	117	3,00	157	5,41	197	8,52
38	1,38	78	1,67	118	3,06	158	5,48	198	8,60
39	1,39	79	1,68	119	3,11	159	5,55	199	8,69
40	1,40	80	1,69	120	3,16	160	5,62	200	8,78
41	1,40	81	1,70	121	3,21	161	5,69		
42	1,41	82	1,71	122	3,27	162	5,76		
43	1,41	83	1,71	123	3,42	163	5,83		
44	1,42	84	1,72	124	3,37	164	5,90		
45	1,43	85	1,73	125	3,43	165	5,98		
46	1,43	86	1,74	126	3,48	166	6,05		
47	1,44	87	1,75	127	3,54	167	6,12		
48	1,45	88	1,76	128	3,60	168	6,19		
49	1,45	89	1,77	129	3,65	169	6,27		
50	1,46	90	1,78	130	3,71	170	6,34		

Tabela III.

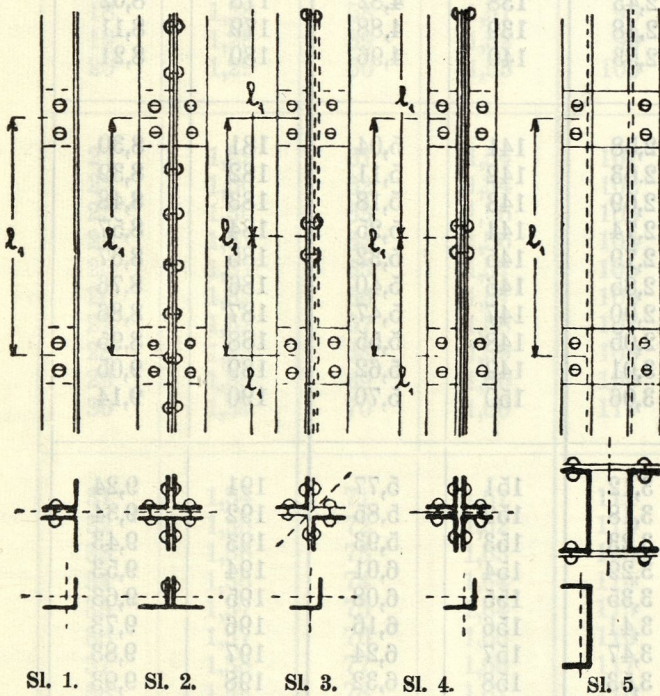
Uklonski koeficienti ω za jeklo 52·12 in 55·12

$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω
10	1,27								
11	1,27	51	1,50	91	2,10	131	4,35	171	7,41
12	1,28	52	1,51	92	2,14	132	4,41	172	7,49
13	1,28	53	1,52	93	2,19	133	4,48	173	7,58
14	1,29	54	1,52	94	2,24	134	4,55	174	7,67
15	1,29	55	1,53	95	2,29	135	4,62	175	7,76
16	1,30	56	1,54	96	2,33	136	4,68	176	7,84
17	1,30	57	1,54	97	2,38	137	4,75	177	7,93
18	1,31	58	1,55	98	2,43	138	4,82	178	8,02
19	1,31	59	1,56	99	2,48	139	4,88	179	8,11
20	1,32	60	1,57	100	2,53	140	4,96	180	8,21
21	1,32	61	1,57	101	2,58	141	5,04	181	8,30
22	1,33	62	1,58	102	2,63	142	5,11	182	8,39
23	1,33	63	1,59	103	2,69	143	5,18	183	8,48
24	1,34	64	1,60	104	2,74	144	5,25	184	8,57
25	1,34	65	1,60	105	2,79	145	5,32	185	8,67
26	1,35	66	1,61	106	2,85	146	5,40	186	8,76
27	1,36	67	1,62	107	2,90	147	5,47	187	8,86
28	1,36	68	1,63	108	2,95	148	5,55	188	8,95
29	1,37	69	1,64	109	3,01	149	5,62	189	9,05
30	1,37	70	1,64	110	3,06	150	5,70	190	9,14
31	1,38	71	1,65	111	3,12	151	5,77	191	9,24
32	1,38	72	1,66	112	3,18	152	5,85	192	9,34
33	1,39	73	1,67	113	3,23	153	5,93	193	9,43
34	1,40	74	1,68	114	3,29	154	6,01	194	9,53
35	1,40	75	1,69	115	3,35	155	6,08	195	9,63
36	1,41	76	1,69	116	3,41	156	6,16	196	9,73
37	1,41	77	1,70	117	3,47	157	6,24	197	9,83
38	1,42	78	1,71	118	3,53	158	6,32	198	9,93
39	1,43	79	1,72	119	3,59	159	6,40	199	10,03
40	1,43	80	1,73	120	3,65	160	6,48	200	10,13
41	1,44	81	1,74	121	3,71	161	6,56		
42	1,44	82	1,75	122	3,77	162	6,65		
43	1,45	83	1,76	123	3,83	163	6,73		
44	1,46	84	1,79	124	3,89	164	6,81		
45	1,46	85	1,83	125	3,96	165	6,89		
46	1,47	86	1,87	126	4,02	166	6,98		
47	1,48	87	1,92	127	4,08	167	7,06		
48	1,48	88	1,96	128	4,15	168	7,15		
49	1,49	89	2,01	129	4,21	169	7,23		
50	1,50	90	2,05	130	4,28	170	7,32		

2. Zložene palice.

Pri tlačnih palicah, ki so sestavljene iz več delov, se morajo zveze tako močno konstruirati, da uklonski odpor zložene palice ni manjši od odpora polne palice. V tem primeru se preračunava, kakor za polno palico. V poedinostih veljajo posebno naslednja pravila:

a) Pri zloženih palicah ne sme biti vitkost $\frac{l_1}{i_1}$ poedinih delov večja od vitkosti cele palice. Če je razmerje $\frac{l_1}{i_1} \leq 40$, se sme palica preračunati kot polna. Kot prosta uklonska dolžina velja razdalja sredin dveh sosednjih zveznih pločevin (sl. 1 do 5) ali razdalja okrepljenih vozlov. Zvezne pločevine se morajo pritrditi z najmanj dvema zakovicama v smeri palične osi. Iz poedinih delov zložene palice, ki so nepretržno zakovičene, veljajo za polne palice, če znaša razdelba zakovic $a \leq 12 d$, kjer znači „d“ premer zakovic.



Sl. 1.

Sl. 2.

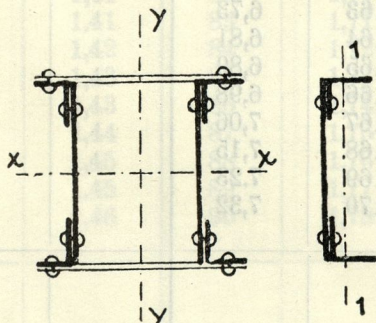
Sl. 3.

Sl. 4.

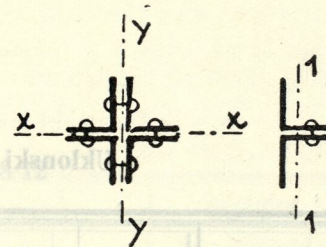
Sl. 5.

b) Če je razdalja zveznih pločevin ali vozlov omrežja večja od $40i$, se mora tlačena palica preračunati kot razčlenjena palica po naslednjih pravilih:

a) Tlačni prerezi, ki so sestavljeni iz dveh delov (sl. 6 in 7).



Sl. 6.



Sl. 7.

Če značijo: i_x in i_y vztrajnostna polumera celotnega prereza glede na težišče osi x (materialne osi), odnosno y (brezmaterialne osi),

l_x in l_y uklonske dolžine cele palice za uklon v smeri osi x, odnosno y,

i_1 vztrajnostni polimer delnega prereza glede težiščne osi, ki je paralelna z osjo y,

l_1 razdaljo zveznih pločevin ali vozlov omrežja,

$\omega_x, \omega_y, \omega_1$ uklonske koeficiente za vitkost

$\frac{l_x}{i_x}, \frac{l_y}{i_y}, \frac{l_1}{i_1}$, potem mora znašati tlačna sila S:

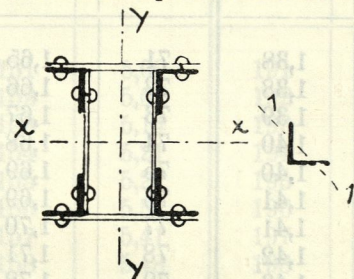
$$\text{za os x} \dots \omega_x \times \frac{S}{P} \leq \sigma_d \text{ in}$$

$$\text{za os y} \dots \omega_y \times \omega_1 \frac{S}{1.13 P} \leq \sigma_d.$$

Od teh dveh vrednosti je vzeti neugodnejšo kot osnovo za dimenzioniranje prereza.

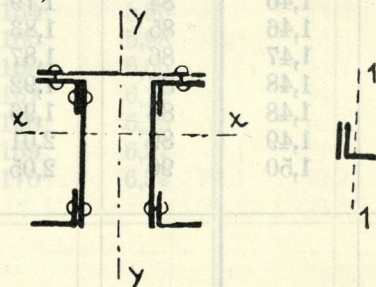
Pri uporabi zveznih pločevin mora biti v vsakem primeru $\frac{l_y}{l_1} > 2$.

β) Opuščati je tlačne prereze, ki so sestavljeni iz več ko dveh delov (sl. 8), katerih deli so medsebojno spojeni tako v smeri osi x, kakor tudi v smeri osi y z zveznimi pločevinami ali omrežjem. Če



Sl. 8.

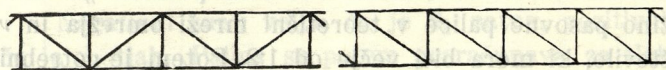
se uporabljajo take palice, se morajo preračunati po istih obrazcih, kakor za palice, sestavljene iz dveh delov, samo da se preračunava uklonski koeficient z najmanjšim vztrajnostnim polimerom delnega prereza (sl. 1 do 9).



Sl. 9.

γ) Za tlačene prereze po sl. 9, ki na odprti strani nimajo zveznih pločevin, je vzeti za preračunavanje vztrajnostnega polumera i_1 prerez, ki obstoji iz enega robnega kotnega železa in dela vertikalne pločevine v višini kotnega železa.

δ) Palice iz enostavnega omrežja morajo dobiti v vsakem vozlu tudi prečne palice (sl. 10).



Sl. 10.

Naprezanja zveznih pločevin, okrepitev in zvezne zakovice proti zмикanju in sukanju se morajo posebej izkazati.

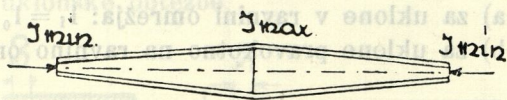
Za osnovo preračuna je vzeti največjo prečno silo v tonah: $A = \frac{P}{28}$, kjer znači P celotni prerez palice v cm^2 . Pri tem je kot dopustno naprezanje vzeti najmanjšo trdnost materiala, za strižno silo pa 0,8 prednje.

3. Zložene palice z menjajočo se širino in enako površino prereza.

Preračunja se po istih načelih, kakor pod točko 2., vendar s srednjim vztrajnostnim momentom, ki se izračuna iz največjega in najmanjšega vztrajnostnega momenta, in to:

Za palice po sliki 11:

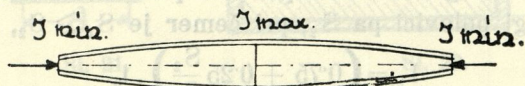
$$J_{\text{povpr}} = \left[0,34 + 0,66 \sqrt{\frac{J_{\min}}{J_{\max}}} \right] \cdot J_{\max}$$



Sl. 11.

Za palice po sliki 12:

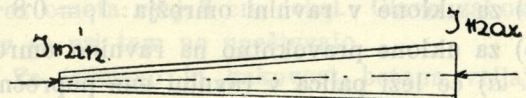
$$J_{\text{povpr}} = \left[0,61 + 0,39 \sqrt{\frac{J_{\min}}{J_{\max}}} \right] \cdot J_{\max}$$



Sl. 12.

Za palice po sliki 13:

$$J_{\text{povpr}} = \left[0,20 + 0,80 \sqrt{\left(\frac{J_{\min}}{J_{\max}} \right)^2} \right] \cdot J_{\max}$$

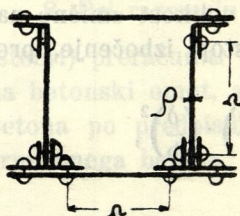


Sl. 13.

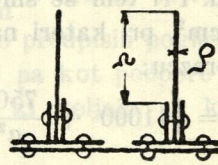
Ti obrazci veljajo samo za $\sqrt{\frac{J_{\min}}{J_{\max}}} \leq 0,20$.

4. Prazni deli in stene tlačanih prerezov.

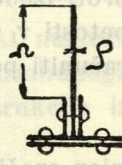
Da se preprečijo izbokline na praznih delih tlačanih prerezov, se sme vzeti kot prosta višina „v“ (sl. 14) pri prerezih z eno steno enako dvanajstkratni, pri prerezih z dvema stenama pa petnajstkratni debelini δ vertikalne pločevine. Če se te mere prestopijo,



Sl. 14.



Sl. 15.



Sl. 16.

se morajo uporabiti robna (obrobna) kotna železa. Pri zaprtih prerezih po sliki 16 ni treba, da je prosta višina „v“, merjena med vrstami zakovic, niti v eni steni večja od tridesetpetkratne debeline dotične vertikalne pločevine.

5. Ekscentrično ali prečno obtežene tlačene palice.

Za dokaz potrebne trdnosti proti uklonu ekscentrično ali prečno tlačanih palic se domnevna robna naprezanja preračunavajo po obrazcu:

$$\sigma = \omega \cdot \frac{S}{P} + \frac{M}{W}$$

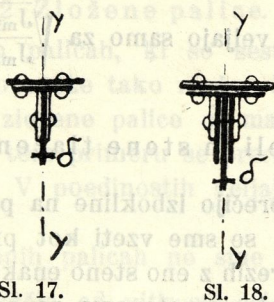
Ta naprezanja ne smejo biti večja od dopustnega σ_d . Pri tem znači S tlačno silo, P polno površino prereza palice, ω uklonski koeficient za največjo vitkost palice M največji (maksimalni) uklonski moment in W odporni moment polnega prereza.

Pri preračunavanju dejanskih robnih napreznj okvirnih in ločnih nosilcev in podobnih konstrukcij se ne upošteva delež napreznja iz uklonskega koeficienta ω , ki izvira iz povečane normalne sile S.

6. Varnost proti uklonu tlačanih pasov in vertikalnih pločevin polnih nosilcev.

Tlačeni pasovi polnih nosilcev (sl. 17 in 18) se morajo zavarovati proti stranskemu uklonu. Pri vitkosti palice $\frac{l}{i_y}$ za stransko premikanje ≤ 40 se dokaz varnosti proti uklonu lahko opusti.

Pri tem znači l razdaljo dveh, proti stranskemu uklonu zavarovanih točk tlačnega pasa.



Sl. 17.

Sl. 18.

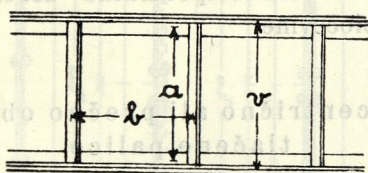
Vertikalne pločevine polnih nosilcev se morajo toliko okrepiti, da se doseže vsaj dvojna varnost proti izbočenju. Pri tem se sme velikost zmične napetosti τ_1 v t/cm^2 , pri kateri nastopi izbočenje, preračunati po obrazcu:

$$\tau_1 = \left(11000 + \frac{7500}{a^2} \right) \cdot \left(\frac{\delta}{b} \right)^2,$$

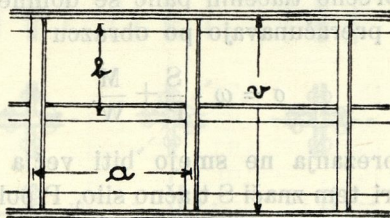
kjer znači:

δ debelino vertikalne pločevine, $\alpha = \frac{a}{b}$ razmerje

daljše strani a proti krajši strani b dotičnega polja pločevine z obrobnimi ali okvirnimi okrepitvami pasov in s prečnimi okrepitvami ali s prečnimi in podolžnimi okrepitvami (sl. 19 in 20).



Sl. 19.



Sl. 20.

Varnostna stopnja n se dobi iz razmerja

$n = \frac{\tau_1}{\tau}$, kjer je $\tau = \frac{Q}{S \cdot v}$ prečna zmična napetost v vertikalni pločevini, Q transverzalna (prečna) sila in v višina vertikalne pločevine.

Prečne okrepitve se morajo tako dimenzionirati, če se ne predloži poseben preračun za sistem, obstoječ iz vertikalne pločevine in okrepitve, da morejo prevzeti nanje odpadajoči del transverzalne sile z dvojno varnostjo. Prerez okrepitve se sme ojačiti s pločevinastim pasom, širokim 30δ .

7. Varnost proti uklonu tlačnih pasov pri odprtih mrežastih mostovih.

Če se točno ne dokaže varnost elastično podprtih pasov, zadošča naslednji način preračunavanja.

Kjer je s silo S_{pp} tlačeni pas zavarovan pred stranskim premikanjem samo z elastičnimi prečnimi okviri, se mora vsak poedini prečni okvir tako togo konstruirati, da more prevzeti z zadostno varnostjo stranske sile, ki jih povzroča uklonu izpostavljeni pas.

Tlačeni pas se preračuna najprvo za dolžino $l = v \cdot a$ samo za uklon. Pri tem pomeni „ a “ dolžino pasovne palice v teoretični mreži omrežja in v število, ki mora biti večje od 1.2. Potem je potreben odpor v okviru, t. j. tista horizontalna sila, ki premakne, delujoča v višini pasa, svojo prijemno točko v horizontalni smeri za 1 cm:

$$A_{potr} = \left(\frac{\pi}{2v} \right)^2 \cdot \frac{n \cdot S_{pp}}{a}.$$

Pri tem je varnostna stopnja določena z dopustnim naprežanjem. N. pr. pri jeklu J 3711 in $\sigma_d = 1600 \text{ kg/cm}^2$ je vzeti:

$$n = 2.5 \cdot \frac{1400}{1600} = 2.19.$$

Iz A_{potr} se preračunavajo potrebni vztrajnostni momenti za stebre prečnih okvirov. Končni okviri morajo biti tako togo konstruirani, da ustrezajo odporu v okviru, ki je enak najmanj 3kratni A_{potr} .

8. Dolžine uklonov.

l_0 znači dolžino v sistemu, t. j. dolžino palice v teoretični mreži.

l_1 znači dolžino uklona, ki se vnese v račun.

I. Pasovi omrežja.

1. Če so vozli prostorno ustaljeni (fiksirani):

a) za uklone v ravnini omrežja: $l_1 = l_0$;

b) za uklone pravokotno na ravnino omrežja

$l_1 = l_0$.

2. Če so vozli pravokotno na ravnino omrežja elastično podprti:

a) za uklone v ravnini omrežja: $l_1 = l_0$;

b) za uklone pravokotno na ravnino omrežja veljajo predpisi pod točko 7.

3. Če deluje v eni polovici palice tlačna sila S_1 , v drugi polovici pa S_2 , pri čemer je $S_1 > S_2$, je:

$$l_1 = \left(0.75 + 0.25 \frac{S_2}{S_1} \right) \cdot l_0.$$

Palica se preračunava tedaj za večji tlak S_1 in za uklonsko dolžino l_1 .

II. Palice za izpolnitev omrežja.

1. Palice, ki se ne križajo z drugimi palicami:

a) za uklone v ravnini omrežja: $l_1 = 0.8 l_0$;

b) za uklone pravokotno na ravnino omrežja:

a) če leži palica v ravnini ene poprečne vezi

in če je vsaj z eno togo razporo vezi togo spojena: $l_1 = 0.75 l_0$;

β) če je palica na obeh koncih s togimi razporami toga zvezana: $l_1 = 0.65 l_0$;

γ) če ni toge zveze s togo razporo: $l_1 = l_0$.

c) Pri vertikalnih v omrežjih K, če znači S_1 tlak v eni polovici palice, S_2 pa natezno silo ali manjši tlak v drugi polovici palice, znašajo uklonske dolžine:

$$l_1 = (0.75 \mp 0.25 \frac{S_2}{S_1}) l_0.$$

Negativni znak velja, če je S_2 nateg, pozitivni, če je S_2 tlak. Palica se potem preračunava za tlak S_1 in uklonsko dolžino l_1 .

2. Palice, ki se križajo na sredi z drugimi palicami:

a) za uklone v ravnini omrežja: $l_1 = 0.5 l_0$;

b) za uklone pravokotno na ravnino omrežja:

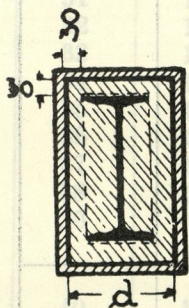
$$l_1 = l_0 \sqrt{1 - \frac{3 S_z \cdot l_p}{4 S_p \cdot l_z}},$$

kjer znači S_z silo in l_z dolžino natezne, S_p in l_p pa silo in dolžino tlačene palice. Če se dobi koeficient za l_0 manjši od 0.5, se zamenja z 0.5. Pri stebrih se uporabljajo na podoben način prednja pravila.

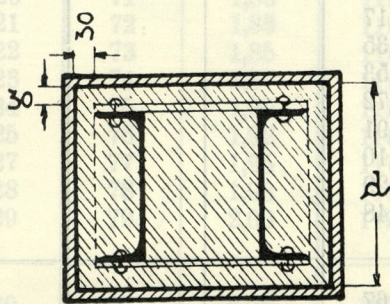
B. Konstrukcijski deli iz taljenega jekla, ki so obloženi z betonom.

Tlačeni deli (stebri) iz jekla v stavbarstvu, če so popolnoma obkroženi z betonom (sl. 21 in 22) in njihova dolžina b ni večja od 13kratne najmanjše poprečne dimenzije d ($b \leq 13 d$), se smejo preračunati ob naslednjih pogojih s tlakom σ_d , ne da bi se ta zmanjšal zbog uklona, pri čemer σ_d ne sme biti večji od 1600 kg/cm^2 .

1. Sam jekleni steber mora nositi vsaj $\frac{2}{3}$ celotne uklonske obtežbe.



Sl. 21.



Sl. 22.

2. Pri zloženih tlačnih delih (stebrih) se sme vzeti prosta dolžina delnih palic (sl. 21) za polovico večja, nego je določena v poglavju A., točki 2., za tlačne palice brez betonske obloge.

3. Prerez betona mora biti vsaj 10krat večji od prereza jekla. Betonski sloj, ki pokriva jeklo, mora biti brez ometa vsaj 3 cm debel. Glave zakovic ali vijakov se pri tem ne upoštevajo.

4. Za izdelavo in kakovost betona veljajo ob upoštevanju točke 5. službeni predpisi za armirani beton, ki so v veljavi.

5. Beton mora po strditvi po 28 dneh imeti v kocki (kg cm^{-2}) vsaj 110 kg/cm^2 trdnosti. Če se ne dokaže pravočasno zahtevana tlačna trdnost, se mora za 1 m^3 pripravljenega betona porabiti najmanj 270 kg portlandskega cementa.

6. Betonski omot mora biti armiran z najmanj 1 m/m debelo žično mrežo z 20 m/m velikimi zankami ali na drug enako vreden način.

7. Na ta način se ne sme preračunavati pri predelavi obstoječih zgradb, če se v te vgradijo podpore (n. pr. pri zamenjavi stebrov).

8. Pri razmerju $\frac{l}{d} > 13$ se morajo tlačni deli (stebri) preračunati po predpisih poglavja A., neglede na betonski omot, ali pa kot podpore iz armiranega betona po predpisih, ki veljajo za konstrukcije iz armiranega betona.

C. Konstrukcijski deli iz litega železa.

Za razmerje

$$\frac{l}{i} \leq 80 \text{ je } \sigma_{id} = \frac{7.76 - 0.12 \frac{l}{i} + 0.00053 \left(\frac{l}{i}\right)^2}{8} \cdot \sigma_d$$

$$\text{Za razmerje } \frac{l}{i} > 80 \text{ je } \sigma_{id} = \frac{9870 \left(\frac{l}{i}\right)^2}{8} \cdot \sigma_d.$$

Glede znakov veljajo ustrezno pripombe iz poglavja A., točke 1.; samo da je tukaj upoštevano dopustno naprežanje na čisti tlak. Za prosto dolžino palice velja njena dolžina v sistematični skici. Uklonski koeficient ω je podan v tabeli IV.

Č. Konstrukcijski deli iz lesa.

Za razmerje

$$\frac{l}{i} \leq 100 \text{ je } \sigma_{id} = \frac{0.293 - 0.00194 \frac{l}{i}}{0.28} \cdot \sigma_d \text{ in}$$

$$\text{za razmerje } \frac{l}{i} > 100 \text{ je } \sigma_{id} = \frac{987 \left(\frac{l}{i}\right)^2}{0.28} \cdot \sigma_d.$$

Glede znakov veljajo ustrezno pripombe iz poglavja A., točke 1. Za prosto uklonsko dolžino velja dolžina palice v sistematični skici. Uklonski koeficienti ω so podani v tabeli V.

Veljavnost.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v „Službenih novinah“, obvezno moč pa dobijo dne 1. junija 1933.

Ministrstvo za gradbo
v Beogradu, dne
30. marca 1933;
št. 34.545/32.

Minister za gradbo:
dr. Srkulj s. r.

Tabela IV.

Uklonski koeficienti ω za lito železo

$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω
10	1,21	50	2,59	90	6,57	130	13,70
11	1,23	51	2,65	91	6,71	131	13,91
12	1,25	52	2,71	92	6,86	132	14,12
13	1,27	53	2,77	93	7,01	133	14,34
14	1,29	54	2,83	94	7,16	134	14,55
15	1,32	55	2,90	95	7,32	135	14,77
16	1,34	56	2,96	96	7,47	136	14,99
17	1,36	57	3,03	97	7,63	137	15,21
18	1,39	58	3,10	98	7,78	138	15,44
19	1,41	59	3,17	99	7,94	139	15,66
20	1,44	60	3,24	100	8,11	140	15,89
21	1,46	61	3,32	101	8,27	141	16,11
22	1,49	62	3,39	102	8,43	142	16,34
23	1,52	63	3,47	103	8,60	143	16,57
24	1,54	64	3,55	104	8,77	144	16,81
25	1,57	65	3,64	105	8,94	145	17,04
26	1,60	66	3,72	106	9,11	146	17,28
27	1,63	67	3,81	107	9,28	147	17,52
28	1,66	68	3,90	108	9,45	148	17,75
29	1,69	69	3,99	109	9,63	149	17,99
30	1,73	70	4,09	110	9,81	150	18,24
31	1,76	71	4,18	111	9,99		
32	1,79	72	4,28	112	10,17		
33	1,83	73	4,39	113	10,35		
34	1,86	74	4,49	114	10,53		
35	1,90	75	4,59	115	10,72		
36	1,94	76	4,70	116	10,91		
37	1,98	77	4,81	117	11,10		
38	2,02	78	4,92	118	11,29		
39	2,06	79	5,04	119	11,48		
40	2,10	80	5,15	120	11,67		
41	2,14	81	5,32	121	11,86		
42	2,19	82	5,45	122	12,06		
43	2,23	83	5,58	123	12,26		
44	2,28	84	5,72	124	12,46		
45	2,33	85	5,86	125	12,66		
46	2,38	86	5,99	126	12,87		
47	2,43	87	6,14	127	13,07		
48	2,48	88	6,28	128	13,28		
49	2,54	89	6,42	129	13,49		

Tabela V.

Uklonski koeficienti za les $\omega = \frac{1}{\alpha}$ po Tetmajerju.

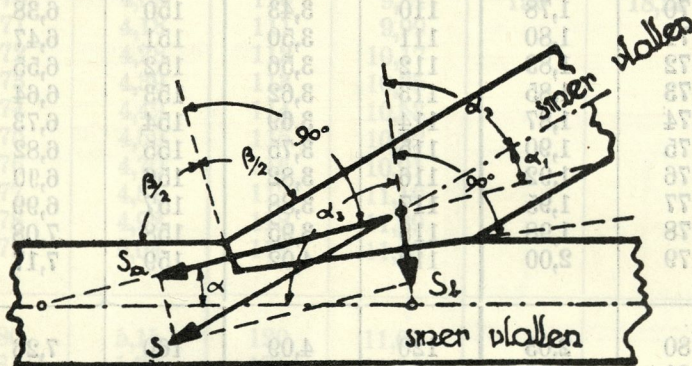
$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω	$\frac{1}{i}$	ω
10	1,02	50	1,43	90	2,36	130	4,79	170	8,20
11	1,03	51	1,44	91	2,40	131	4,87	171	8,30
12	1,04	52	1,46	92	2,44	132	4,94	172	8,39
13	1,05	53	1,47	93	2,49	133	5,02	173	8,49
14	1,05	54	1,49	94	2,53	134	5,09	174	8,59
15	1,06	55	1,50	95	2,58	135	5,17	175	8,69
16	1,07	56	1,52	96	2,62	136	5,25	176	8,79
17	1,08	57	1,53	97	2,67	137	5,32	177	8,89
18	1,08	58	1,55	98	2,72	138	5,40	178	8,99
19	1,09	59	1,57	99	2,77	139	5,48	179	9,09
20	1,10	60	1,59	100	2,83	140	5,56	180	9,19
21	1,11	61	1,60	101	2,89	141	5,64	181	9,29
22	1,12	62	1,62	102	2,95	142	5,72	182	9,40
23	1,13	63	1,64	103	3,01	143	5,80	183	9,50
24	1,14	64	1,66	104	3,07	144	5,88	184	9,60
25	1,14	65	1,68	105	3,13	145	5,96	185	9,71
26	1,15	66	1,70	106	3,19	146	6,05	186	9,81
27	1,16	67	1,72	107	3,25	147	6,13	187	9,92
28	1,17	68	1,74	108	3,31	148	6,21	188	10,03
29	1,18	69	1,76	109	3,37	149	6,30	189	10,13
30	1,19	70	1,78	110	3,43	150	6,38	190	10,24
31	1,20	71	1,80	111	3,50	151	6,47	191	10,35
32	1,21	72	1,83	112	3,56	152	6,55	192	10,46
33	1,22	73	1,85	113	3,62	153	6,64	193	10,57
34	1,23	74	1,87	114	3,69	154	6,73	194	10,68
35	1,24	75	1,90	115	3,75	155	6,82	195	10,79
36	1,25	76	1,92	116	3,82	156	6,90	196	10,90
37	1,27	77	1,95	117	3,88	157	6,99	197	11,01
38	1,28	78	1,98	118	3,95	158	7,08	198	11,12
39	1,29	79	2,00	119	4,02	159	7,17	199	11,23
40	1,30	80	2,03	120	4,09	160	7,26	200	11,35
41	1,31	81	2,06	121	4,15	161	7,35		
42	1,32	82	2,09	122	4,22	162	7,45		
43	1,34	83	2,12	123	4,29	163	7,54		
44	1,35	84	2,15	124	4,36	164	7,63		
45	1,36	85	2,19	125	4,43	165	7,72		
46	1,37	86	2,22	126	4,50	166	7,82		
47	1,39	87	2,25	127	4,58	167	7,91		
48	1,40	88	2,29	128	4,65	168	8,01		
49	1,41	89	2,33	129	4,72	169	8,10		

Predpisi za dopustna naprežanja lesa v stavbarstvu.*

A. Splošne določbe.

1. Dopustne napetosti v kg/cm².

	Vrsta naprežanja	Gradivo			Pripomba
		hrast, bukev	bor, macesen	smreka, jelka	
a	Centrični tlak v smeri vlakna	90	80	70	
b	Lokalni tlak navpično na smer vlakna na vso širino (tlak praga)	40	30	20	Preseg na koncih praga — trama v podolžni smeri najmanj enak $1\frac{1}{2}$ kratni višini trama.
c	Delni tlak navpično na smer vlaken na del širine (tlak stebra)	60	40	25	Površina stebra največ enaka polovici kvadrata višine trama. Preseg trama preko stebra vsaj 2 cm širok, kjer je tlačena površina omejena s premicami. Preseg trama preko stebra v podolžni smeri najmanj enak $1\frac{1}{2}$ kratni višini trama.
č	Nateg v smeri vlaken, upogib in ekscentrični tlak v smeri vlaken	110	100	90	V težišču prereza se ne smejo prekoraciti dopustna naprežanja pod a)
d	Striženje v smeri vlaken	15		12	
e	Elastičnostni modul za nateg, tlak in upogib	110.000			
f	Delni tlak poševno na smer vlaken na vso širino (tlak praga)	90 do 50 sin α	80 do 50 sin α	70 do 50 sin α	α (α_1, α_2 in α_3) kot med delnima silama S_{α_1} odnosno S_{α_2} in smerjo vlaken (glej sliko). Odločilna je največja vrednost.
g	Delni tlak poševno na smer vlaken na del širine (tlak stebra)	90 do 30 sin α	80 do 40 sin α	70 do 45 sin α	



2. Pod točko 1. navedena dopustna naprežanja veljajo, če je preračunjena stabilnost zgradbe z upoštevanjem vseh vplivov, odločilnih za ta primer, ob istovrstnem učinkovanju stalne obtežbe, prometne obtežbe, vsehvi tudi učinkovanja zaviranja in poševnega vlaka enega dvigala, kakor tudi vlaka jermenov in temu podobno, tlaka vetra in obtežbe po snegu (glej norme za obtežbe v stavbarstvu M. G. št. 2849/32).**

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 12. avgusta 1933., št. 182/LIV/546 in z dne 2. septembra 1933., št. 199/LVIII/590. — »Služb. list« št. 72/8 iz l. 1934.

** Gl. pod števil. II., 1. te zbirke.

Ta naprežanja se nanašajo na ves prerez, t. j. na jedro in belino lesa obenem, če je les na zraku posušen, brez napak in brez grč v nevarnem prerezu ali v njegovi bližini. Za les, posušen na zraku, se šteje tisti les, ki ima v sebi vode največ 15 odstotkov teže v sušilnici popolnoma posušenega lesa.

3. Za uklon veljajo predpisi ministrstva za gradbe št. 34.545/32 (za preračunavanje uklona tlačanih delov konstrukcij).*

4. Za dimenzioniranje je odločilen tisti primer obtežbe, ki povzroči največja naprežanja.

* Gl. pod števil. II., 3. te zbirke.

5. Pri ozobčanih ali zmozničenih nosilcih je računati z naslednjimi vztrajnostnimi momenti:

pri gredah, sestavljenih z 2 zoboma ali moznikoma, z 80%;

pri gredah, sestavljenih s 3 zobmi ali mozniki, s 60% vztrajnostnega momenta vsega prereza.

Več ko 3 grede se pri preračunjevanju ne smejo upoštevati.

Za moznike se mora uporabiti trd les ali jeklo. Mozniki se morajo označiti in vložiti v zgornjo vklejeno gredo. Mozniki se morajo tako vložiti, da so njihova vlakna v isti smeri, kakor vlakna gred.

Grede morajo biti med seboj tako zvezane, da delujejo skupno. Pri zmozničenih gredah se morajo svorniki med mozniki razdeliti.

6. Jedro natezalnih svornikov mora imeti najmanj 13 mm premera, kar ustreza vijakovemu stebličku s premerom 5/8" ali 16 mm. Pod glavico in matico se morajo podložiti železne pločice (podložki).

Jedro pritrdilnih svornikov mora imeti najmanj 9,5 mm premera, odnosno 1/2" ali 13 mm premera steblička. Pod glavico in matico se morajo podložiti železne pločice (podložki).

7. Preračunjeni upogib konstrukcijskih delov stropov in streh, po katerih se hodi, ne sme presegati 1/300, po katerih se pa ne more hoditi, 1/200 razpetine.

8. Za preračun se zahteva tista natančnost, ki se dá doseči z uporabo dobrih logaritmov ali s kakšno skrbno izvedeno grafično metodo.

B. Posebne določbe.

1. V poglavju A., pod točko 1. navedene dopustne napetosti se zmanjšajo pri lesu, ki ni v suhem na zraku, ali ki je trajno namočen z vodo, za 25 %.

2. Pri pomožnih gradbenih odrih in pri začasnih zgradbah, ki se uporabljajo največ do 6 mesecev, se smejo pod A., točko 1., in pod B., točko 1., dopustne napetosti povečati za 25%, za uporabo do največ 2 let pa za 15%. Od tega so izvzete strehe z razpetino nad 10 m.

3. Če se razen pod A., točko 2., navedenih vplivov upoštevajo hkratu še sile zaviranja več nego enega dvigala, pri konstrukcijah z razpetino nad 20 m pa tudi še vpliv napenjanja in usušenja lesa, se smejo pod A., točko 1., odnosno pod B., točko 1., dopustne napetosti povečati za 15%.

4. Vpliv učinka po toploti, napenjanja in usušenja se sme pri preračunu zanemariti.

5. Pri strehah in dvoranah se smejo pod A., točko 1., navedene dopustne napetosti povečati za 15%, če so popolnoma varno zajamčene skrbna izbira lesa in konstrukcij, preračun in izvršitev zgradbe, ki ustrezajo najstrožjim pogojem. Če se upoštevajo tudi pod B., točko 3., navedeni vplivi, se smejo povečati pod A., točko 1., in pod B., točko 1., dopustne napetosti skupaj za približno 30 odstotkov.

6. Če se je treba pri konstrukcijah večjega razpona izogniti večjim upogibom, n. pr. pri odrih za loke iz betona in armiranega betona, kontinuirnih nosilcih itd., je treba dopustne napetosti pod A., točko 1., po okolnostih sorazmerno zmanjšati.

Veljavnost. Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«; obvezno moč pa dobijo z dnem 1. septembra 1933.

V Beogradu, dne 20. junija 1933.; št. 15.579.

Minister za gradbo
dr. Srkulj s. r.

5.

Prepisi za stabilnost zidanih dimnikov.*

§ 1.

Splošno.

Dimniki, katerih naloga je odvajanje izgorilnih plinov pri velikih kurilnih napravah, so praviloma samostojne zgradbe. Imeti morajo tako višino, da se v njihovi okolici preprečijo neprijetnosti dima. Za to v splošnem zadošča, če vrh dimnika nadkriljuje za 5 metrov slemena sosednjih stanovanjskih hiš. Kot zgradbe imajo dimniki temelj, podnožje in cev. Če se dimnik zgradi brez podnožja, potem se prične cev na terenu. Zidani dimniki so tisti, pri katerih je vsaj cev zidana iz opeke ali iz luknjičastega betonskega kamna. Temelj in podnožje smeta biti zidana iz opeke ali izvršena iz tolčenega betona.

Za dimnike, ki so zidani iz poprej izdelanega betonskega kamna in katerih armatura, ako jo imajo, se ne

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 27. aprila 1932., št. 97/XLIII/309. — »Službeni list« št. 495/56 iz 1. 1932.

upoštevata pri preračunavanju stabilnosti, veljajo predpisi kakor za zidane dimnike.

§ 2.

Prošnja za gradbeno dovoljenje.

Prošnjam, da se izda gradbeno dovoljenje za napravo novih ali nadzidanje obstoječih dimnikov, se morajo priložiti točno po merilu izdelani načrti in statični proračuni v tolikih izvodih, kolikor jih predpisujejo določbe gradbenega zakona in pravilnika.

V statičnih proračunih morajo biti navedeni vsi podatki, na podstavi katerih so izdelani in ki se nanašajo na vrsto in kakovost gradbenega materiala, na vzeto velikost sil, ki vplivajo od zunaj, in sploh na vse, kar je upoštevati pri izdelavi teh statičnih proračunov.

V statičnih proračunih se morajo določiti naprežanja v prerezih cevi, kjer se menja debelina zidu, v prerezih podnožja, kjer so debeline zidu zaradi odprtih najbolj oslabljeni, kakor tudi v prerezih temeljev. Ravno tako

se morajo tudi izračunati naprežanja zemljišč pod temelji.

§ 3.

Gradbeni material.

Pri opečnem zidovju se mora uporabljati samo dobro žgana opeka, za malto pa se mora uporabljati izključno cementna malta (podaljšana cementna malta ali malta za dimnike) v mešanici 1 dela cementa na 4 dele apna in največ 10 delov peska. Pesek mora biti čist, brez zemlje in ilovice. Uporaba drugih malt in mešanic je dovoljena samo tedaj, če se dokaže njihova sposobnost za ta namen.

§ 4.

Določitev teže.

Za določitev lastne teže dimnikov veljajo stvarne teže materiala, in sicer praviloma za 1 m³ zidu iz dobro žgane opeke 1600 kg, za 1 m³ cevnega zidu iz strojno izdelane opeke za obode (radialna opeka) 1800 kg, za 1 m³ betona 2200 kg s pogojem, da so luknje fasonskega kamna popolnoma izpolnjene. Pri določitvi teže se ne upoštevajo izpuščeni okraski, kakor venci na vrhu in podnožju dimnikov. Ravno tako se ne upošteva nasip materiala (zemlje) nad temeljem.

§ 5.

Pritisk (tlak) vetra.

Pritisk vetra na 1 m² veliko, pravokotno na smer vetra postavljeno ploskev se upošteva v povprečnem iznosu $p_v = 125 + 0.6 v$, ki se zaokroži na cele kilograme, pri čemer znači »v« višino dimnika nad terenom v metrih. Sesajoči vpliv vetra na nasprotni strani je upoštevan v tej enačbi. V krajih, ki so izpostavljeni posebno močnim vetrovom, se mora zgoraj navedeni pritisk vetra povečati za 25 do 50%.

Pred vetrom zavarovani se smatrajo samo oni deli dimnika, ki so zakriti z glavnimi zidovi kake zgradbe, ki ga obkrožajo, ali če so sami del kakega glavnega zidu. Podstrešna nadstropja se ne smejo upoštevati.

Kot površina, ki je izpostavljena pritisku vetra, se jemlje v račun vertikalna projekcija dimnika. Pri mnogokotnih (poligonskih) dimnikih se ta površina vzame v enaki smeri z eno stranico mnogokotnika. Pritisk vetra se mora vzeti tako, da deluje horizontalno in v težišču vertikalne projekcije dimnika, in sicer v oni smeri, v kateri naprežanja na pritisk dosežajo svoj največji iznos.

Velikost pritiska vetra se izračunava: pri okroglem prerezu z 0.67 P. p_v , pri osmerokotnem prerezu z 0.71 P. p_v in pri četverokotnem prerezu z 1.0 P. p_v , pri čemer znači »P« površino vertikalne projekcije dimnika v kvadratnih metrih (m²). Ti iznosi veljajo tudi za napad vetra na vogal.

§ 6.

Način preračuna.

Na osnovi prednjih predpisov se morajo za prereze, v katerih se menja debelina zidu, s preračunanjem izračunati naprežanja na pritisk brez upoštevanja naprežanja na nateg in izkazati v prošnji za gradbeno dovoljenje.

Dimenzije se morajo določiti tako, da zbog vpliva vetra deluje vsaj 0.6 d dotičnega prereza, pri čemer znači »d« zunanji premer cevi dotičnega prereza.

Na dnu temeljev smejo nastopati samo naprežanja na pritisk.

Za določitev naprežanj poševnih (nagnjenih) in krivih dimnikov se mora premiku rezultante iz lastne teže in pritiska vetra dodati še premik težišča mase dimnikov.

§ 7.

Dopustno naprežanje.

Izračunjena naprežanja na pritisk ne smejo na največ napreženem robu zidu presegati iznosa $\delta = \frac{1}{3} \delta_p + 1.5 \delta_0$, » δ « znači dopustno naprežanje na pritisk, » δ_0 « pa naprežanje na pritisk zbog lastne teže:

za zid iz dobro žgane opeke v podaljšani cementni malti	10 kg/cm ²
za cevni zid iz strojno izdelane opeke za obode v podaljšani cementni malti	15 "
za beton, kolikor predpisi za beton ne dovoljujejo večja naprežanja, pri mešanicah v razmerju po:	
120 kg portlandskega cementa na 1 m ³ peska in gramoza	6 "
160 kg portlandskega cementa na 1 m ³ peska in gramoza	9 "
220 kg portlandskega cementa na 1 m ³ peska in gramoza	14 "
za dimniške cevi iz obodastega kamna iz betona, čegar trdnost na pritisk znaša najmanj 120 kg/cm ²	15 "
za dimniške cevi, ki se povsem ali samo na notranji strani izvrše iz navadne opeke, veljajo ona dopustna naprežanja, ki so predpisana za zid iz navadne opeke.	

Ako se vzamejo večja naprežanja, potem se mora izvršiti preizkušnja trdnosti, in sicer s preizkušanjem zidu, ki ima približno kockasto obliko s približno 50 cm dolgimi robovi, v kolikor norme za preizkušanje materiala ne bi predpisovale druge mere. Kot dopustno naprežanje na pritisk je vzeti $\frac{1}{3}$ ugotovljene trdnosti na pritisk, toda v nobenem primeru ne preko 25 kg/cm².

Pri nadzidavanju dimnikov, ki stoje že vsaj dve leti in ki so v dobrem stanju, se smejo spredaj navedena, dopustna naprežanja povečati za $\frac{1}{5}$, toda ne preko 25 kg/cm².

Teren se sme obtežiti:

- pri zelo vlažni glini, ilovici in prsti (humusu) in pri pesku v najmanj 3 metre močnih plasteh, ki so zavarovane pred premikanjem, z 1.5 kg/cm²
- pri pesku v najmanj 1.0 m močni in pred premikanjem zavarovani plasti z 2.5 "
- pri trdnem sloju gramoza, suhe glinice in ilovice v plasteh najmanj 3 metrov, ki so zavarovane pred premikanjem, z 2.5 "
- pri trdnem sloju gramoza, suhe glinice in ilovice v horizontalnih plasteh velike debeline 3.0 "

§ 8.

Izvršitev zgradbe.

Obok dimniškega kanala ne sme služiti za nosilni del dimnika, temveč se mora izvršiti popolnoma neodvisno od dimnika in brez vsake obtežitve.

Teren se mora odločiti od dna dimniške cevi z vsaj 60 cm debelim zidom ali betonsko ploščo. Betonska plošča se mora v notranjščini dimnika tlakovati z opeko.

Zaradi zavarovanja pred naprežanjem zbog toplote mora biti vsak dimnik opremljen s popolnoma svobodno podlogo iz opeke, katere višina mora segati vsaj 2 metra nad teme vsakega ustja odprtine dimnega kanala. Podloga se mora napraviti iz opeke, ki je odporna proti ognju, kadar toplota izgorilnih plinov in dima presega 500° C.

Kot posebne priprave se morajo predvideti: odprtina za vhod, strelovod in notranja železa za vzpenjanje v razdalji po 40 cm.

§ 9

Veljavnost predpisov.

Ti predpisi stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo na dan 1. maja 1932.

Št. 7428. — Iz ministrstva za gradbe, dne 7. aprila 1932.

6.

Norme za cestne mostove (dopustna naprežanja zidov).¹

I. Splošne določbe.

Navedena naprežanja veljajo ob naslednjih pogojih:

1. Za dimenzioniranje je odločilna ona obtežba, ki zahteva največji prerez.

2. Površine ležišč morajo ležati približno pravokotno na glavno smer tlaka.

3. Zavarovati se mora strokovna in skrbna izdelava zida kakor tudi zadostna strditev malte.

4. Za pripravljanje malte se sme uporabljati samo portlandski cement, ki ustreza normam pod M. G. br. 2816/31,² ali pa cement, ki je temu enak.

5. Malta mora imeti najmanj 250 kg/cm² tlačne trdnosti.

6. Za dokaz tlačne trdnosti se mora malta napolniti v železne kalupe kockaste oblike s 7·07 cm dolgimi robovi in preizkusiti po 4tedenskem strjevanju na zraku. Odločilna je povprečna vrednost treh poizkusov (po M. G. št. 10367/32).³

7. Uporabljeni gradbeni material mora ustrezati predpisom norm za ta material, ako norme obstoje.

8. Pri ekscentričnem tlaku naprežanja v težišču ne smejo biti večja od vrednosti, ki je določena za centralni tlak.

II. Posebne določbe.

A. Zidovi iz rezanega kamna.

Varnost za rezane kamne (kvadre) je:

a) 15kratna pri uporabi za ležišča;

b) 20kratna za zidove, stebre in stebriče, katerih najmanjša debelina je večja od $\frac{1}{10}$ višine in za oboke;

c) 25kratna za zidove, stebre in stebriče, katerih najmanjša debelina je manjša od $\frac{1}{10}$ višine.

Tlačna trdnost se preizkuša po normah za preizkušanje kamna M. G. št. 12707/32.⁴

¹ »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 12. novembra 1932., št. 264/CI/720. — »Službeni list« št. 779/99 iz l. 1932.

² Gl. pod števil. I., 1. te zbirke.

³ Gl. pod števil. I., 19. te zbirke.

⁴ Gl. pod števil. I., 18. te zbirke.

Dopustna so naslednja tlačna naprežanja v kg/cm², kadar se ne dokazuje trdnost kamna:

Material	Kvadr za ležišča	Tlak v zidu		Opomba
		central ni	ekscen trični	
I. Peščenjaki	15	12	15	Za zidove in stebre, katerih najmanjša debelina je manjša od $\frac{1}{10}$ višine, se morajo naprežanja zmanjšati za 25 %
II. Sedimentno kamenje razen peščenjakov, n. pr. apnenec, marmor, dolomit	25	20	25	
III. Erupcijsko kamenje, n. pr.: bazalt, diorit, granit, porfir	50	40	50	

B. Zid iz lomljenega kamna.

Dopustna so naslednja tlačna naprežanja v kg/cm²:

Vrsta zida	Tlak		Opomba
	central ni	ekscen trični	
I. Zid iz ploščatega lomljenega kamna.	10	12	Za zidove in stebre, katerih najmanjša debelina je manjša od $\frac{1}{6}$ višine, se morajo naprežanja zmanjšati za 25 %
II. Zid iz obdelanega lomljenega kamna s horizontalnimi ležiščnimi stiki.	16	20	

Navedene vrednosti veljajo za zidove in stebre, katerih najmanjša debelina je 60 cm ali je vsaj enaka $\frac{1}{6}$ višine.

Za lomljeni kamen veljajo predpisi M. G. št. 5915/32,⁵ za določitev tlačne trdnosti pa predpisi M. G. št. 12707/32.⁶ Pri uporabi lomljenega kamna pod I., 2. mora tlačna trdnost biti najmanj 250 kg/cm², pri uporabi pod II. pa najmanj 400 kg/cm².

⁵ Gl. pod števil. I., 10. te zbirke.

⁶ Gl. pod števil. I., 18. te zbirke.

C. Zidovi iz umetnega kamna.

Dopustna so naslednja naprezanja v kg/cm²:

Material	Tlak		Opomba
	central- ni	ekscen- trični	
I. Polni kamen iz be- tona z najmanjšo trdnostjo od 250 kg/m ²	15	18	—
II. Močno žgana opeka	15	18	
III. Klinker	25	32	

Navedene vrednosti veljajo za zidove in stebre, ka-
terih najmanjša debelina je 45 cm ali vsaj $\frac{1}{6}$ višine.

Č. Pripombe.

1. Pod A., B. in C. navedena dopustna naprezanja
veljajo pri sodelovanju stalne obtežbe s predpisano pro-
metno obtežbo.

2. Kadar se istočasno upoštevajo najneugodnejši
učinki vseh obtežb in vplivov, ki jih je treba uvaževati,
se smejo vsa naprezanja za $\frac{1}{6}$ povečati.

3. Za zidove iz betona in armiranega (ojačenega)
betona veljajo posebni predpisi.

Veljavnost: Te norme stopijo v veljavo, ko se raz-
glase v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z
dnem 15. novembra 1932. leta.

Ministrstvo za gradbe,
št. 28392/32.

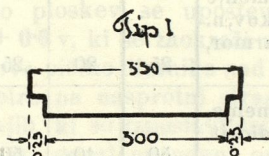
Minister za gradbe
dr. Srkulj s. r.

7.

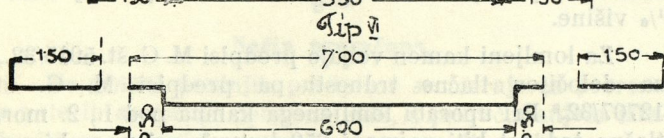
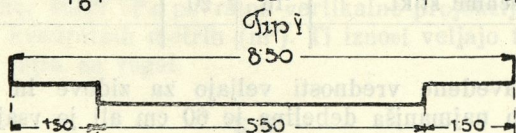
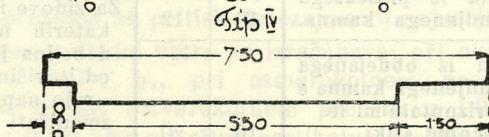
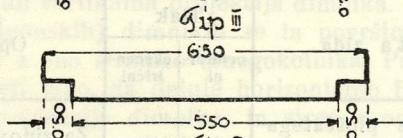
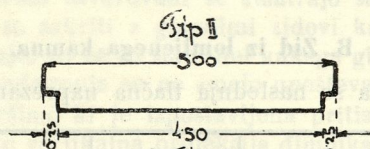
Norme za cestne mostove (dimenzije).*

I. Uporabne širine mostov.

a) Mostovi za prehod enega vozila.



b) Mostovi za prehod dveh vozil.



* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne
6. decembra 1932., št. 284/CVI/747. — »Službeni list«
št. 36/5 iz l. 1933.

Uporablja se za nekategorizirane (nerazvrščene) ceste, za ka-
tegorizirane (razvrščene) ceste postranske važnosti in za za-
časne mostove.

Uporablja se za nekategorizirane ceste in za kategorizirane
ceste z neznatnim prometom z motornimi vozili.

Uporablja se za kategorizirane ceste z znatnim prometom z
motornimi vozili.

Uporablja se za mostove z enim hodnikom za pešce v naseljih
z neznatnim pešaškim prometom in znatnim prometom z mo-
tornimi vozili.

Uporablja se v naselju in zunaj njega z znatnim pešaškim pro-
metom in z znatnim prometom z motornimi vozili.

Uporablja se v naseljih z znatnim pešaškim prometom in z
znatnim prometom z motornimi vozili, kjer so hodniki za
pešce ločeni od cestnega kolovoza.

Kratki mostovi do 10 m dolžine se izvršujejo praviloma v vsej širini planuma. Pri daljših mostovih v nasekljih z živahnim prometom z avtobusi in motornimi vozovi se mora za širino kolovoza med robniki (tipi III, IV. in V.) vzeti 6'00 m.

c) Mostovi za tri in več vozil.

Pri mostovih za tri in več vozil se mora kot najmanjša mera za širino kolovoza med robniki vzeti mnogo-kratnik od 2'5 m, za širino hodnikov za pešce pa mnogo-kratnik od 0'75 m.

č) Varnostni rob.

Širina varnostnega roba se računa od vkladnih palic — prekatja — glavnih nosilcev, odnosno od ograje, ako pasovi ne zožujejo svobodnega prostora nad varnostnim robom do višine 3'5 m, drugače od roba pasov. Na koncih mostov je dopustno zmanjšanje širine varnostnega roba za 0'1 m.

d) Širina hodnikov za pešce.

Širina hodnikov za pešce se računa od vkladnih palic — prekatja — glavnih nosilcev, odnosno od ograje, ako pasovi do višine 2'5 m ne zožujejo svobodnega prostora nad hodnikom za pešce ali ga zožujejo z vsake strani samo na dolžino, ki je enaka $\frac{1}{20}$ razpetine, drugače od roba pasov. Na koncih mostov je dopustno zoženje širine mosta za 0'15 m na dolžino, ki je enaka največ $\frac{1}{20}$ razpetine.

e) Kolovoz za bicikliste.

Ako so na cesti posebni kolovozi za bicikliste, se priporoča, da se tudi na mostu napravi kolovozi za bicikliste, če je ta promet znaten. Kolovozi za dva bicikla

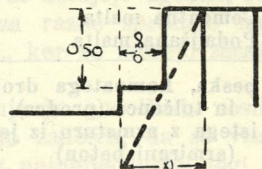
morajo biti vsaj 1'50 m široki, če so pa po smeri ločeni, je za prehod enega bicikla vzeti najmanj 0'8 m, bolje pa 1'0 m širine.

II. Prosta višina.

Prosta višina nad zgornjim robom kolovoza mora biti najmanj 4'5 m.

Prosta višina nad hodniki za pešce mora biti najmanj 2'5 m.

Prosta višina na vso širino varnostnega roba se mora zavarovati šele pričenši z 0'30 m od robnikovega roba (glej sliko).



x) širina varnostnega roba.

III. Dolžine.

Dolžine polj se morajo po možnosti zaokrožiti na cele centimetre, razpetine glavnih nosilcev pa na cele decimetre.

IV. Ograja.

Višina ograje na mostu mora biti najmanj 1'10 m.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo dne 1. decembra 1932.

V Beogradu, dne 26. oktobra 1932., št. 29384/32.

Minister za gradbo
dr. Stjepan Srkulj s. r.

8.

Predpisi za cestne mostove (norme za obtežbe).*

I. Sile.

§ 1.

Obtežbe.

Pri statičnem preizkušanju konstrukcij se morajo upoštevati tako glavne kakor tudi dodatne sile.

Glavne sile so:

stalna obtežba,

prometna obtežba,

učinek temperaturne izpremembe in krčenja (raztezanja).

Dodatne (sekundarne) sile so vse ostale, ki jih je treba upoštevati, zlasti pa:

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 5. januarja 1933., št. 4/II/14 in z dne 6. februarja 1933., št. 27/IX/89. — »Službeni list« št. 148/19 iz 1. 1933.

pritisk (tlak) vetra,

sila zaviranja,

pritisk na ograjo,

trenje na premičnih ležiščih,

obtežba s snegom.

Vpliv izmikanja in posedanja srednjih in obrežnih stebrov.

II. Glavne sile.

§ 2.

Stalna obtežba.

1. Teža gradiva.

Za preračunjenje stalne obtežbe se morajo vzeti naslednje teže v t/m^3 , kolikor se ne bi posebej dokazale druge.

			t/m ³
1.	Kovine	Jeklo, lito jeklo Svinec Lito železo	7·85 11·40 7·30
2.	Rezan kamen in zid iz naravnega kamna	Granit, diorit, bazalt, porfir Apnenec, peščenec	2·5—3·3 povprečno 2·8 1·5—2·8 povprečno 2·5
3.	Zid iz umetnega kamna	Klinker Navadna opeka, opeka iz apna in peska	1·9 1·8
4.	Malta	Cementna malta Podaljšana malta	2·1 1·9
5.	Beton iz	peska, kamnatega drobeča in tolčenca (prodca) istega z armaturo iz jekla (armirani beton) tolčenca iz opeke s peskom žlindre s peskom	2·2 2·4 1·2—1·9 povprečno 1·5
6.	Les	jelov, suh " napojen borov in smrekov, suh " " napojen hrastov in bukov, suh " " napojen	0·55 0·70 0·60 0·75 0·80 1·00
7.	Nasip iz	zemlje, ilovice peska, prodca, tolčenca žlindre	1·7—2·5 povprečno 2·0 1·5—2·3 povprečno 1·8 0·5—1·5 povprečno 1·1
8.	Tlak iz	granitnih, bazaltnih in porfirnih kock apnenca klinkerja litega asfalta, čistega litega asfalta s peskom, kamnatim drobcem in žlindro tolčenega asfalta katraniranega makadama lesenih kock	2·7 2·5 2·2 1·3 2·1 2·0 2·1 1·1

Za gradivo, ki ni zgoraj navedeno, se mora teža posebej dokazati.

2. Jekleni mostovi.

Stalno obtežbo je vzeti praviloma kot enako razdeljeno po razpetini. Tu se računa:

a) Teža zgornjega ustroja (glavnih nosilcev, prečnih nosilcev, podolžnih nosilcev, kolovozne konstrukcije, zavetrovanja, prečnih ojačitev, nosilcev za pešpoti in ograje).

b) Teža kolovoza (tlaka, vodovodnih in plinskih cevi, telefonskih, telegrafskih, električnih kablov itd.).

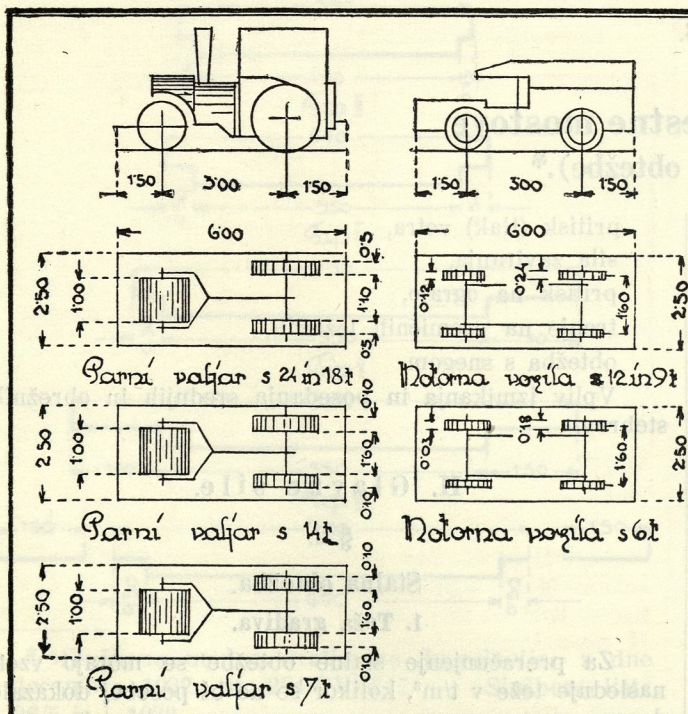
Teža kolovoza mosta z vsemi pritiskinami se mora neposredno preračunati, teža zgornjega ustroja se pa mora predhodno približno določiti s pomočjo obrazcev, diagramov tež ali s primerjanjem slično izvršenih mostov po velikosti in vrsti. Te vrednosti je vzeti začasno kot osnovo za preračunjenje upogibnih momentov, prečnih sil in sil v palicah. Ako ni nedvomno ugotovljeno, da je stalna obtežba, kakor je vzeta za osnovo prvega statičnega računa, točna, se mora na podstavi prvega statičnega računa vnovič približno preračunati. Ako na osnovi tako določene stalne obtežbe preračunjena skupna naprežanja na najnevarnejših mestih presegajo dopustna naprežanja za 3%, se mora statični račun ponoviti. V vsakem primeru se mora na koncu statičnega računa navesti dejanska stalna obtežba, določena na osnovi točno preračunjenih tež in primerjati z domnevano stalno obtežbo.

3. Masivni in leseni mostovi.

Stalna obtežba se mora določiti z analogno uporabo pravil, navedenih pod točko 2. za jeklene mostove, toda na način, ki najbolj ustreza gradivu.

V zgoraj navedenih težah za les so upoštevani tudi dodatki za manjše železne dele (žeblice, vijake za vezi, moznike), za dele iz trdega lesa in za barvanje in impregniranje.

Teža železnih nateznih delov, vozlov pločevin, listov, okovov (copat) in ležišč se mora posebej upoštevati.



Konstrukcija mostu		I	II	III	IV	V
Samostojni valjar	Celotrupna teža	1	24	18	14	7
	Prednje kolo	1	10	8	6	5
	Žadnje kolo	1	7	5	4	1
	Žarjenjajoča obtežba	1/m ²	1,6	1,2	0,95	0,5
Dolžna vožnja	Celotrupna teža	1	12	12	9	6
	Prednje kolo	1	1,75	1,75	1,5	0,75
	Žadnje kolo	1	4,25	4,25	3	2,25
	Žarjenjajoča obtežba	1/m ²	0,8	0,8	0,6	0,4
Vneča žudi za glavne nosilce do razpetine od	0-25 m	1/m ²	0,5	0,45	0,4	0,35
	25-125 m	se mora premeriti po interpolaciji				
	Pri 125 m	1/m ²	0,4	0,35	0,3	0,25
	za vse ostale dele	1/m ²	0,5	0,45	0,4	0,35

§ 3.

Prometna obtežba.**1. Razdelitev (vrsta) mostov.**

Cestni mostovi se dele po svoji nosilnosti v pet kategorij. Za nosilnost je odločilna prometna obtežba, vzeta za podlago statičnemu proračunu. Za kategorije I. do IV. so določene obtežbe, ki jih je vzeti namesto dejanskih. Mostovi, ki ne ustrezajo predpisanim obtežbam, spadajo v V. kategorijo.

Pri mostovih s tramvajskimi progami se mora vpliv tramvaja posebej dokazati (primerjaj § 6., točko 1.). Za obtežbo z drugimi železnicami veljajo predpisi za določeno vrsto železnice.

V posebnih primerih se morajo cestni mostovi, ki ustrezajo pogojem za mostove II., odnosno III. ali IV. kategorije, povsem smotrno dimenzionirati tudi močnejše, tako da se more čeznje prepeljati tudi samo en parni valjar s 24 tonami (predpisana obtežba za I. kategorijo), pri čemer je izločiti vsako drugo prometno obtežbo, ki bi istočasno učinkovala. Taki mostovi se označujejo z II (I), III (I) in IV (I). Isto velja tudi za mostove III. in IV. kategorije, kadar so dimenzionirani tako, da se more čeznje prepeljati samo en parni valjar z 18 tonami (tipska obtežba za II. kategorijo).

Istotako je pri poedinih mostovih I. kategorije povsem dopustno, da se dimenzionirajo za posebno težko obtežbo, ki sama prehaja čez most in katere vpliv je večji od vpliva parnega valjarja s 24 tonami (na primer prevoz težkih transformatorjev). Pri tem se sme domnevati, da istočasno na mostu ni drugih prometnih obtežb. Taki mostovi se označujejo kot posebna kategorija z znakom I (S).

2. Tipska obtežba.

Za kolovoz mosta veljajo kot tipske obtežbe prometna sredstva (poedini tovari), kakor so opisana v obrazcu, in gneča ljudi, kakor so predstavljena v tabeli, ki na kolovozu zamenjujejo tudi vse ostale mogoče obtežbe, kakor druga prometna sredstva (n. pr. prikolicе) in črede živine. Za pešpoti velja gneča ljudi.

Za obtežbo, ki lahko zamenjuje določeno prometno sredstvo, se vzame tisti del njegove skupne teže, ki bi pri njegovi enakomerni razdelitvi na osnovno površino, ki jo to prometno sredstvo zavzema ($2,50 \times 6,00$ metrov), pripadel na enoto površine.

Pri mostovih z razpetino nad 30 metrov se smejo v splošnem za preračunjanje glavnih nosilcev namesto prometnih sredstev uporabiti obtežbe, ki jih zamenjujejo. Pri polnih obokih in za preračunjanje obrežnih stebrov se smejo tudi za mostove z manjšo razpetino vzeti zamenjujoče obtežbe.

Razpredelnica na prednji strani prikazuje tipske in zamenjujoče obtežbe za poedine kategorije mostov.

Za premočrtno interpoliranje obtežbe z gnečo ljudi (glej tabelo) služijo obrazci:

$$\left. \begin{array}{l} \text{za I. kategorijo } p = 525 - 1 \\ \text{za II. kategorijo } p = 475 - 1 \\ \text{za III. kategorijo } p = 425 - 1 \\ \text{za IV. kategorijo } p = 375 - 1 \end{array} \right\} \text{vse v kg/m}^2,$$

kjer je 1 razpetina v metrih. Obtežbe je treba vedno zaokrožiti na polnih 10 kg/m².

3. Lega tipskih obtežb.

Po številu prometnih sredstev, ki lahko istočasno prehajajo po širini mosta, je računati z enim, dvema ali

tremi prometnimi sredstvi (parni valjar in motorna vozila poleg njega) v najneugodnejši legi, ki so obkrožena z gnečo ljudi. Ali tedaj pri preračunjanju glavnih in prečnih nosilcev ni treba, da bi segala osnovna površina predmetnega sredstva $2,50 \times 6,00$ metrov čez varnostni rob. Prometnih sredstev, ki stoje drugo za drugim, ni treba upoštevati. Postavljanja obtežb v poševni ali prečni legi ni treba nikakor upoštevati.

Prometne obtežbe, ki razbremenjujejo (na pr. obtežba konzol za pešpoti pri preračunjanju upogibnih momentov prečnih nosilcev) kakor vse obtežbe osov in prometnih sredstev, ki delujejo ugodno, se morajo izpustiti. Isto velja tudi za razne spremne naprave, n. pr. za vodovod, plin itd., ker se morejo začasno ali stalno odstraniti.

Pri preračunjanju podolžnih nosilcev zmerne razpetine in razdalje zadošča, da se vzame najtežje prometno sredstvo v najneugodnejši legi brez gneče ljudi.

Kadar so glavni nosilci razvrščeni na obeh straneh kolovoza in je kolovoz popolnoma ali približno simetričen na osovino mosta, se smejo tipske obtežbe pri preračunjanju največjega upogibnega momenta prečnega nosilca tako razvrstiti, da leže površine njihove osnove simetrično na osovino mosta. Za ostale prereze prečnega nosilca zadošča, da se vzamejo upogibni momenti iz diagrama, ki približno zamenjuje krivuljo največjih (maksimalnih) upogibnih momentov.

Pri preizkušanju podolžnih in prečnih nosilcev se določi velikost deleža obtežbe, ki nanje odpade, običajno s podmeno, da leže sekundarni prečni nosilci kakor tudi podolžne prosto položene grede na dveh oporiščih.

Da se račun poenostavi, ni treba upoštevati, da se prijemališča obtežb na podolžnih in prečnih nosilcih zbog prenosa po sekundarnih prečnih in podolžnih nosilcih nekoliko premaknejo.

Ako se upošteva sodelovanje prečnih nosilcev pri razdelitvi obtežb na več ko dva glavna nosilca (kar za lesene mostove ni dopustno), se mora to dokazati s posebnim računom.

§ 4.

Temperaturne izpremembe in krčenje.**1. Jekleni mostovi.**

Kot skrajne meje temperaturne izpremembe je vzeti -25°C in $+45^{\circ}\text{C}$. Praviloma je treba v statičnem preračunu računati s $+10^{\circ}\text{C}$ kot s povprečno temperaturo pri montaži in glede na to s temperaturno razliko $\pm 35^{\circ}\text{C}$. Za neenako razgrevanje poedinih delov se mora vzeti razlika $+15^{\circ}\text{C}$.

Pri jeklenih okvirih, ki so stalno v senci kolovoza, kakor n. pr. pri širokih mostovih, se sme gori navedena meja temperaturne izpremembe zmanjšati. Neenako razgrevanje takih gradbenih delov mosta se ne upošteva.

2. Masivni mostovi.**a) Temperaturne izpremembe.**

Kot mejo temperaturne izpremembe je vzeti -5°C in $+25^{\circ}\text{C}$. V statičnem računu se mora praviloma računati s $+10^{\circ}\text{C}$ kot s povprečno temperaturo ob izva-
janju in glede na to s temperaturno razliko $\pm 15^{\circ}\text{C}$.

Pri konstruktivnih delih, katerih najmanjša dimenzija znaša najmanj 70 cm, ali ki so zbog nasipa ali drugih okolnosti manj izpostavljeni vplivu temperaturnih izprememb, se sme gornja razlika temperature zmanjšati na $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Pri določitvi najmanjše dimenzije ni treba

odbijati popolnoma zaprtih votlin (n. pr. pri zaboječastih prerezih).

Neenako razgrevanje poedinih konstrukcijskih delov se mora upoštevati samo v izjemnih primerih, in to s $\pm 5^{\circ} \text{C}$ (n. pr. pri napenjalu dvočlenskega loka).

b) Krčenje.

Pri statično nedoločenih konstrukcijah iz betona in armiranega (ojačenega) betona se mora upoštevati vpliv krčenja na statično nedoločene količine tako, kakor da je temperatura padla. Za ta padec temperature je vzeti:

a) pri okvirih in sličnih konstrukcijah iz armiranega (ojačenega) betona 15°C ,

β) pri lokih in obokih iz armiranega (ojačenega) betona z najmanj 0.5% skupne podolžne armature 15°C ; z manj ko 0.5% skupne podolžne armature 20°C ,

γ) pri betonskih obokih brez armature 25°C .

Pri tem se domneva, da se betoniranje pri lokih in obokih vrši v lamelah. V nasprotnem primeru se mora gori navedeni padec temperature povečati za 5°C . Kot loki in oboki iz armiranega (ojačenega) betona se smatrajo samo oni, katerih podolžna armatura zgoraj in zdolaj znaša najmanj po 6 cm^2 na 1 meter širine oboka, toda obenem najmanj 0.1%.

3. Leseni mostovi.

Vpliv temperature se ne upošteva v statičnem računu, toda s posebno pripravo lesa pred uporabo, s primerno konstrukcijsko obdelavo in skrbnim vzdrževanjem se morajo vnaprej preprečiti škodljivi vplivi (osušenje in napenjanje) posebno v prečni smeri, sicer se morajo dopustna naprezanja zmanjšati.

III. Dodatne (sekundarne) sile.

§ 5.

Pritisk vetra.

1. Velikost pritiska vetra.

Pritisk vetra deluje horizontalno. Za neobteženi most je vzeti pritisk vetra $p_v = 250 \text{ kg/m}^2$, za obteženi most pa $p_v = 150 \text{ kg/m}^2$. Pri obteženih pešaških mostovih se sme pritisk vetra p_v zmanjšati na polovico gornje vrednosti.

2. Vetru izpostavljene površine.

Površine, ki so izpostavljene vetru, se morajo približno oceniti po dejanskih dimenzijah. Kot površine, ki so popolnoma izpostavljene vetru, se morajo vzeti naslednje:

a) Pri neobteženem mostu.

Pri zgornjih ustrojih s polnimi (polnostenskimi) glavnimi nosilci površina sprednjega glavnega nosilca in površina onega dela konstrukcije kolovoza, ki leži eventualno nad glavnim nosilcem.

Pri zgornjih ustrojih z dvema predalčastima nosilcema površina konstrukcije kolovoza in površina onih delov obeh glavnih nosilcev, ki leže nad ali pod konstrukcijo kolovoza.

Pri zgornjih ustrojih z več ko dvema predalčastima nosilcema zadošča, da se površine tretjega in naslednjih nosilcev samo deloma postavijo v račun. Celotno površino vseh glavnih nosilcev, ki so izpostavljeni vetru, pri tem ni treba vzeti večjo kakor bi bila, če bi bili glavni nosilci polni.

b) Pri obteženem mostu.

Pri zgornjih ustrojih s polnimi glavnimi nosilci površina sprednjega glavnega nosilca in onih delov konstrukcije kolovoza in površine prometne obtežbe, ki leže nad glavnim nosilcem.

Pri zgornjih ustrojih z dvema predalčastima nosilcema površina konstrukcije kolovoza in površine delov glavnih nosilcev nad in pod kolovozom in površine prometne obtežbe.

Pri več ko dveh predalčastih nosilcih je postopati po zadnjem odstavku točke 2. a).

S polnimi (polnostenskimi) ločnimi nosilci, ki leže nad kolovozom, je postopati kakor s predalčastimi nosilci.

Površino prometnih obtežb je vzeti kot nepretrgano površino na vso dolžino mosta in to pri cestnih mostovih z višino 2.0 metrov, pri pešaških mostovih pa z višino 1.8 metra.

3. Posebni predpisi za pokrite in zaprte mostove.

Pri pokritih mostovih se mora upoštevati, da pritisk vetra deluje navpično na ravnino krova z velikostjo $p_v \cdot \sin 2\alpha$, pri čemer znači α kot krovne nagiba. Za horizontalni pritisk vetra p_v se morajo vzeti vrednosti pot toč. 1. Konstrukcija krova se mora zavarovati pred dviganjem, pri čemer se v statičnem računu vzame kot sila vetra po 60 kg/m^2 osnovne površine krova, ki deluje kot vertikalna sila od zdolaj navzgor.

Razen tega se morajo vzeti kot popolnoma od vetra prizadete površine:

Pri mostovih, ki so v večjem delu zaprti, vsa površina pročelja (lica) mosta pod pristreškom krova.

Pri deloma zaprtih mostovih obložena površina enega glavnega nosilca in v pročelju (licu) še vidni deli obeh glavnih nosilcev, kolikor te površine leže pod pristreškom krova.

4. Vertikalna dodatna (sekundarna) obtežba glavnih nosilcev.

Vertikalna dodatna (sekundarna) obtežba glavnih nosilcev zbog pritiska vetra se vobče upošteva samo pri pokritih mostovih in pri onih mostovih s kolovozom zgoraj, ki imajo samo eno vez zavetrovanja v ravnini spodnjega pasa. Kadar leži kolovoz zdolaj, se morajo upoštevati vertikalne in horizontalne sile pri portalih, ki nastanejo zbog obtežbe zgornjih vezi.

5. Stabilnost proti prevrnitvi.

Stabilnost konstrukcij proti prevrnitvi zbog vetra ali drugih horizontalnih sil se mora dokazati za obteženo in neobteženo stanje, ako stabilnost ni nesporna, kakor je to običajno pri mostovih s kolovozom zdolaj. Kot površino prometnih obtežb (§ 5., točka 2. b) se mora vzeti vrsta praznih vozil s težo 0.5 t/m v najneugodnejši legi. Pri mostovih s previsnim kolovozom zgoraj sme biti obtežba s tipsko obtežbo neugodnejša.

Istotako se mora dokazati tudi varnost proti dviganju iz ležišč pri nosilcih s členki ali brez njih za najnevarnejšo obtežbo.

Ako je varnost proti prevrnitvi in proti dviganju iz ležišč manjša od 1.3, potem se mora most zasidrati. Pri konstrukcijah z veliko razpetino je priporočati, da se varnost proti prevrnitvi poveča na 1.5.

§ 6.

Ostale dodatne (sekundarne) sile.**1. Sile zaviranja.**

Sile zaviranja se morajo vobče upoštevati samo pri visokih stebrih in poljih in pri okvirih z visokimi stebri in pri stebrih, ki so deli okvirom podobnih konstrukcij. Sila zaviranja motornih prometnih sredstev, ki deluje v višini zgornjega roba kolovoza, se vzame enako $\frac{1}{20}$ (eni dvajsetinki) obtežbe kolovoza z gnečo ljudi (brez koeficienta dinamičnega udara) na vso dolžino zgornjega ustroja — pri čemer tukaj gneča ljudi zamenjuje obtežbo z zavrtimi prometnimi sredstvi — vendar za vsako vozilo, ki more istočasno voziti po vsej širini mosta, najmanj po 0'3 teže tovornih motornih vozil za dotično kategorijo mostov.

Sila zaviranja tramvaja, ki deluje v višini zgornjega roba tirnice, se mora vzeti enako $\frac{1}{10}$ (eni desetinki) teže vseh osov, ki morejo obremenjevati zgornji ustroj, toda to velja za mostove do 50 m dolžine zgornjega ustroja. Pri mostovih z daljšim zgornjim ustrojem zadošča, če se sila zaviranja na delu preko 50 m dolžine vzame samo z $\frac{1}{20}$ teže onih osov, ki obremenjujejo ta del.

2. Pritisk na ograjo.

Kot horizontalni pritisk na zgornji rob ograje je vzeti 80 kg/m².

3. Trenje na premičnih ležiščih.

Koeficient trenja pri drsanju je vzeti z 0'2, pri takljanju (valjanju) z 0'03 pritiska od stalne in prometne obtežbe na ležišču, vendar brez dinamičnega koeficienta za udar.

4. Obtežba s snegom.

Vobče je nepotrebno računati z obtežbo s snegom. Vendar se mora pri pokritih mostovih računati s to obtežbo po obrazcu $p_s = 75 \cdot \cos \alpha$ v kg/m² (kilogramih

na kvadr. meter) osnovne ploskve krova, kjer znači α kot krovne nagiba.

Pri posebno neugodnih klimatičnih razmerah se mora ta obtežba povečati na $p_s = 70 \cdot (1 + \frac{V}{500})$, kjer znači V višino nad morjem v metrih.

5. Učinek izmikanja in posedanja obrežnih in srednjih stebrov.

V primerih, kjer izmikanje in posedanje obrežnih ali srednjih stebrov vpliva na naprezanja v konstrukciji zgornjega ustroja, se mora ta vpliv smatrati kot dodatna (sekundarna) sila.

§ 7.

Obtežba odrov.

Pri odrih za gradbo mostov je treba upoštevati naslednje obtežbe:

- a) lastna teža odra in morebitnih pomožnih naprav,
- b) teža delov mosta, ki bodo obremenjevali oder, pri čemer je vedno upoštevati najneugodnejši primer obtežbe,
- c) slučajne obtežbe z deli zgradbe, ljudmi, prometnimi sredstvi, diferencialnimi škripci itd.,
- č) pritisk tekoče vode,
- d) pritisk vetra.

Pritisk vetra je vzeti s 150 kg/m², v posebnih primerih pa se sme zmanjšati do 100 kg/m². Pri določitvi površine, ki je izpostavljena vetru (glej § 5., toč. 2.), se morajo upoštevati tudi morebitna dvigala, prometna sredstva itd.

Veljavnost: Ti predpisi stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo dne 25. decembra 1932.

V Beogradu, dne 30. novembra 1932., št. 32303.

Minister za gradbo
dr. Stjepan Srkulj s. r.

III.

Izvajanje gradbenih del.

1.

Predpisi za izvajanje betonskih zgradb.*

Predhodna pripomba:

1. Za beton v smislu teh predpisov se smatra samo strjena zmes, ki je napravljena iz cementne malte in dodatka. Cementna malta sestoji iz cementa, peska in vode. Dodajajo se: prodec, drobni prodec (pesek), žlindra, kamnati drobec, tolčeni gramoz (tolčenec) itd. Po namenu uporabe se smejo betonu dodati apno, tras i. sl.

2. Projektiranje betonskih zgradb zahteva korenito poznavanje tega načina gradnje; zato smejo te betonske konstrukcije, ki delujejo pretežno statično in so zato važne za varnost ljudi, projektirati samo osebe, ki so po veljavnih zakonskih predpisih za to pooblaščen. Take zgradbe smejo izvrševati samo tisti inženjerji in podjetniki ter gradbeni obrtniki, ki dobro poznajo lastnosti in posebnosti betona, ki so podobne zgradbe z uspehom izvrševali in ki zagotavljajo vestno izvedbo. Pri izvrševanju morajo ti podjetniki zaposliti samo izšolane poslovalce in zanesljive nadzornike, ki so že z uspehom delali pri betonskih zgradbah. Pristojno oblastvo ima pravico, da se o tem uveri in odredi odstranitev nevestnega ali nestrokovnega osebja od dela; drugače sme prepovedati nadaljevanje dela.

Na stavbišču morajo biti od dneva pričetka del, pa do njihovega zaključka na trajen način izdelani statični računi in detajlni načrti za vse dele zgradbe, datirani in podpisani od projektanta in sopodpisani od podjetnika in odgovornega voditelja del. Vsako izpremembo v statičnem računu in načrtih med delom mora vnesti projektant z drugobarvnim tušem v statični račun in načrte ter to datirati in potrditi s svojim podpisom.

Pri važnejših zgradbah in ob upravičenem sumu, da zgradba ni izdelana po predpisih, sme pristojno gradbeno oblastvo, preden izda za zgradbo uporabno dovolilo, zahtevati, če samo nima strokovnega osebja in aparatov za opravo kolavdacije in poskusne obtežbe, potrdilo o kolavdaciji in morebitni poskusni obtežbi zgradbe. Inženjerske zbornice morajo voditi spisek pooblaščenih inženjerjev specialistov, ki so take zgradbe z uspehom projektirali in izvajali in ki imajo teoretično in praktično

izobrazbo za pravilno izvršitev kolavdacije betonskih del, in ga priobčiti na zahtevo pristojnim gradbenim oblastvom. Inženjerju kolavdatorju se mora dati na razpolago vsa potrebna delovna moč in material za poskusno obtežbo in se mu morajo izročiti načrti, po katerih je zgradba stvarno izdelana; on pa mora navesti v potrdilu vse odstopke od odobrenega načrta in statičnega računa. Pristojno gradbeno oblastvo izda šele na osnovi tega potrdila uporabno dovolilo za zgradbo.

Za zgradbe, ki jih izvršuje državna uprava ali ki se izvajajo po službeni dolžnosti pod nadzorstvom in kolavdirajo po državnih organih, ni treba predlagati zgoraj navedenega potrdila o kolavdaciji.

§ 1.

Veljavnost.

Ti predpisi veljajo za izvrševanje vseh vrst betonskih zgradb.

§ 2.

Priloge za gradbeno dovolitev.

1. Projekt mora obsegati:

a) načrte, ki kažejo konstrukcijo v celoti in v detajlih;

b) podatke o vrsti, izvoru, kakovosti in trdnosti gradbenega materiala kakor tudi o zmesi in stopnji tekočnosti betona;

c) statični proračun, ki mora obsegati vse dele konstrukcije in mora biti pregleden, da se lahko preizkusi;

č) pri večjih in ne običajnih zgradbah tehnični popis z navedbo načina dela obenem s preračunom nosilnosti, stabilnosti in nadviškom odrov, pri obokanih konstrukcijah pa tudi še popis postopka pri spuščanju odrov.

2. Uporaba škropljenega betona ali po mehanični poti nametane betona se mora posebej navesti.

3. Za še ne preizkušene in ne običajne načine gradnje je potrebna posebna dovolitev gradbenega oblastva, ki lahko zahteva, da se vrše predhodno uspešni preizkusi gradbenega materiala ali preizkusi izdelanih konstrukcij do preloma.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 12. avgusta 1933., št. 182/LIV/547. — »Službeni list« št. 661/103 iz leta 1933.

4. Na zahtevo gradbenega oblastva se morajo priloziti ogledki gradbenega materiala.

5. Projekt morata podpisati projektant in lastnik, odobreni projekt pa tudi še podjetnik, ki zgradbo izvaja.

§ 3.

Predhodni dokaz trdnosti.

Na zahtevo gradbenega oblastva (gradbene policije) mora podjetnik pred pričetkom gradnje dokazati, da imajo določene betonske zmesi zajamčene trdnosti.

§ 4.

Gradbena uprava.

Imena odgovornega gradbenega voditelja in njegovih krajevnih zastopnikov se morajo prijaviti pred pričetkom gradbenih del gradbenemu oblastvu; vsaka osebna izprememba se mora takoj prijaviti. Med delom (izvajanjem) mora biti na stavbišču navzočen odgovorni voditelj ali njegov namestnik. Med delom se mora voditi na stavbišču gradbeni dnevnik.

§ 5.

Obtežbe.

Za stalno in koristno obtežbo veljajo uradni predpisi, ki so v veljavi.

§ 6.

Toplota in krčenje betona.

Škodljivi vpliv toplote in krčenja betona se mora preprečiti z določitvijo dilatacijskih spon v potrebnih razdaljah. Izprememba toplote se mora upoštevati pri konstrukcijah med $\pm 15^\circ \text{C}$. Pri konstrukcijah, katerih najmanjša debelina betona je večja od 70 cm ali ki so najmanj na povprečno višino 70 cm popolnoma zasute ali ki so na druge načine manj izpostavljene temperaturnim izpremembam, se smejo meje temperaturne izpremembe znižati na $\pm 10^\circ \text{C}$.

Pri statično ne določenih konstrukcijah se mora vpliv krčenja na statično ne znane količine upoštevati na ta način, da se vzame zmanjšanje toplote za 15°C . Pri tem velja domnevnik, da se betonirajo loki in oboki v lamelah.

Za beton se mora vzeti kot raztezni koeficient $\frac{1}{10^5}$.

Pri statičnih računih za navadne zgradbe ni treba upoštevati naprezanja zaradi toplote in krčenja.

§ 7.

Dopustna naprezanja.

1. Naprezanja v prerezu teles, ki so vprežena na uklon s podolžno silo ali brez nje, se morajo preračunati z domnevkom, da so raztezanja proporcionalna razdaljam od ničelne (nevtralne) osi.

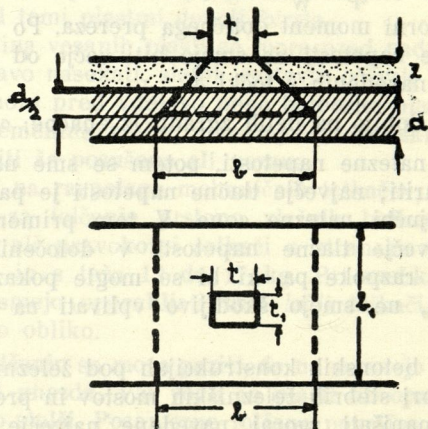
2. Pri preračunavanju statično nedoločenih konstrukcij in deformacij se mora jemati za tlak in nateg isti prožnostni (elastičnostni) modul $E_b = 210.000 \text{ kg/cm}^2$.

3. Pri obokanih mostovih in drugih inženjerskih konstrukcijah se ne upošteva razdelitev obtežbe v podolžni smeri. Za prečno smer se sme domnevati, da prevzema najneugodnejšo obtežbo celotni prerez loka. Pri obokanih propustih se mora upoštevati tudi

vpliv neenakih tlakov zemlje, n. pr. zbog enostranske prometne obtežbe.

Pri ločnih konstrukcijah v stavbarstvu, kjer imamo za razdelitev obtežbe plast v debelini »z« in lok v debelini »d«, je za koncentrične in za delne, enako razdeljene obtežbe dopustna razdelitev v obeh smereh na širino:

$$b = t + 2z + d, \text{ odnosno } b_1 = t_1 + 2z + d.$$



4. Največja dopustna tlačna napetost betona do 40 kg/cm^2 ne sme biti večja od $\frac{K_g 28}{5}$ ($K_g 28$ je trdnost poskusne kocke po 28 dneh).

Pri napetostih, večjih od 40 kg/cm^2 , se izračuni dopustna napetost po obrazcu:

$$d = \frac{K_g 28}{s}, \text{ kjer je } s = \frac{6 K_g 28}{1000} + 3.8.$$

Napetost nad 40 kg/cm^2 je dopustna samo, kadar dela projektirajo, konstrukcijsko obdelujejo in izvršujejo osebe s fakultetno izobrazbo. Podjetnik, ki izvršuje tako zgradbo, mora natanko poznati gradnjo z betonom in biti v tem pogledu izkušen. Podjetnik mora s posebnimi ukrepi med delom in s posebno vestno gradbeno kontrolo zavarovati zajamčeno kakovost betona.

5. Pri upogibih zbog tlaka se sme za natezno napetost betona vobče vzeti 5% dopustne tlačne napetosti.

6. Zmčna napetost betona τ_0 ne sme biti večja od 6% dopustne tlačne napetosti betona.

7. Pri centrično obteženih oporah, podporah in stebrih se mora izračunati tlačna napetost iz razmerja višine »v« in najmanjše debeline »d« konstrukcijskega dela iz enačbe: $\sigma = a \frac{N}{P}$, kjer znači N tlačno silo, P površino prereza in a koeficient, ki se vzame iz naslednje tabele:

Razmerje $\frac{v}{d}$	Koeficient a	$\frac{\Delta a}{\Delta \frac{v}{d}}$
1	1	0.125
5	1.5	
10	3	0.30

Vmesne vrednosti se izračunijo z linearno interpolacijo.

Za napravo stebrov in podpor z razmerjem $\frac{v}{d} > 10$ je potrebna posebna odobritev. Največja tlačna napetost pri tem ne sme biti večja od dopustne mejne vrednosti za $\frac{v}{d} = 10$.

8. Pri ekscentrično obteženih podporah, stebrih in oporah se morajo izračunati največje tlačne napetosti po enačbi: $\sigma = \alpha \frac{N}{P} + \frac{M}{W}$, kjer je M moment zunanje sile, W pa odporni moment dotičnega prereza. Po tej enačbi izračunane napetosti ne smejo biti večje od dopustnih napetosti, navedenih v točki 4.

Če se dobijo na delih zgradb iz enačbe: $\sigma = \frac{N}{P} - \frac{M}{W}$ prevelike natezne napetosti, potem se sme natezna cona zanemariti; največje tlačne napetosti je pa izračunati ob izključbi natezne cone. V tem primeru morajo ostati največje tlačne napetosti v določenih mejah; morebitne razpoke pa, ki bi se mogle pokazati v natezni coni, ne smejo škodljivo vplivati na stabilnost zgradbe.

9. Pri betonskih konstrukcijah pod železniškimi koleski in pri stebrih železniških mostov in propustov se morajo zmanjšati zgoraj navedene največje dopustne tlačne, natezne in zmične napetosti za deset od sto (10%).

§ 8.

Gradbeni material.

Lastnosti gradbenega materiala, ki se namerava uporabljati, se morajo na zahtevo dokazati s potrdili državnih zavodov za preizkušanje materiala.

1. Cement: Uporablja se samo počasi vezoči portlandski cement, ki ustreza normam za portlandski cement min. za gradbe št. 2816/31.* Dokazati se morajo: začetek vezanja, čas vezanja, stalnost prostornine, drobnost (finost) zmlatka in trdnost. Cement se dobavlja na kraj uporabe v izvirni zaobali, kjer se mora hraniti v zaprtem suhem prostoru, ki je zavarovan zoper prepih.

2. Pesek in dodatki (agregati):

a) Pesek, žlindra, kamnati drobec, prodec in zdrobljeni kosi topilniške žlindre morajo biti zloženi po velikosti zrna in ne smejo imeti nikakršnih škodljivih primesi v sebi. V sumljivih primerih se mora določiti vpliv primesi s poskusi.

b) Zdrobljeni kosi topilniške žlindre in pesek iz žlindre se smejo uporabljati samo na osnovi posebne odobritve gradbenega oblastva.

c) Za tiste dele zgradb, ki morajo biti stanovitni za ogenj, se smejo uporabljati samo taki dodatki, ki v betonu lahko vzdržijo vpliv ognja.

č) Velikost zrna dodatkov mora biti takšna, da se votline v zmesi zmanjšajo na najmanjšo mero. Največji kosi dodatka morajo iti praviloma v vsaki legi skozi rešeto, čigar luknje morajo imeti 80 mm čistega premera. Pri važnih zgradbah in delih z veliko kubaturo betona se mora zrnasta sestava (granulacija) dodatka določiti s poskusnim presejanjem in določiti najugodnejše količinsko razmerje poedinih zrn.

Razmerje količine zrn poedinih velikosti ali zrnasta sestava (granulacija) za beton uporabljenega dodatka

* Gl. pod štev. I., 1. te zbirke.

mora biti tako izbrana, da kar najbolj ustreza naslednjim glavnim pogojem:

a) da ima kolikor mogoče malo votlin, odnosno da je kar najbolj gost;

β) da doseže iz tega dodatka izdelani beton s čim manjšo količino vode potrebno plastičnost;

γ) da se da lahko vdélavati.

d) Praviloma morajo imeti dodatki najmanj isto trdnost, kakor popolnoma strjena betonska malta. Dodatki morajo biti stanovitni in smejo največ 10% svoje teže vsrkavati vode, vplivu mraza izpostavljeni deli pa samo 5%. Te lastnosti se morajo po potrebi določiti s preizkušanjem.

e) V betonske gmote večjih dimenzij (temelje, opore, stebre itd.) se sme vdélati do 25% večjega kamenja, če to dopuščata namen in vrsta betonskih gmot, toda na osnovi posebne odobritve. Kamen mora imeti pod točko d) navedene lastnosti in mora biti v dovolj mehki betonski snovi enakomerno razdeljen, da je popolnoma obdan z betonom. Kamen povprečno ne sme biti večji od 30 cm, niti večji ko polovica debeline tistega dela zgradbe, v katerega se vdela.

3. Voda: Voda ne sme imeti v sebi sestavin, ki bi škodovala kakovosti betona. Ob sumu se mora njena uporabnost določiti s poskusi.

4. Za uporabo gradbenega materiala posebne kakovosti je potrebna posebna odobritev. Predpisi za njegovo preizkušanje in uporabo se določajo za vsak primer posebej.

§ 9.

Pripravljanje betonske zmesi.

1. Pesek in dodatki se dodajajo v prostorninskih delih, cement pa praviloma po teži. Za preračunjenje teže v prostornino je vzeti prostorninsko težo nasutega cementa s 1200 kg/m³, če se ne dožene s tehtanjem druga teža.

2. Betonska zmes mora imeti v sebi toliko cementa in dodatkov, da je beton kar najbolj gost. 1 m³ pripravljenega betona mora imeti pri nosilnih delih zgradbe vsaj 120 kg cementa v sebi. Pri mostovih in drugih inženjerskih konstrukcijah se sme zahtevati tudi večja količina cementa. Pri zgradbah, ki so zavarovane zoper vpliv padavin (dežja in temu pod.), se sme znižati minimalna količina cementa na 100 kg/m³ pripravljenega betona. Prav tako se sme pri betonskih gmotah večjih dimenzij, katerih naprezanja znatno zaostajajo za dopustnimi, za vsak primer posebej odobriti uporaba sorazmerno manjše količine cementa.

Gradbeno oblastvo sme zahtevati, naj se določi, koliko se material pri mešanju in betoniranju stisne.

3. Zahtevana tlačna trdnost se mora določiti s poskusnimi kockami. Namesto trdnosti kock $K_{g\ 28}$ se sme preizkušati tudi tlačna trdnost betona pri upogibanju Empergerjevih gred $G_{g\ 28}$ *. Ta mora biti enaka vsaj $\frac{4}{3}$ zahtevane trdnosti kocke.

$K_{g\ 28}$ znači trdnost betona v kocki po 28-dnevnem strjevanju, ki je iste kakovosti, kakor beton v zgradbi sami. Za predhodni poskus služi preizkušanje po 7-dnevem strjevanju; toda ta beton mora imeti vsaj 70% predpisane tlačne trdnosti. Za vsako preizkušanje je potrebna serija treh poskusnih ogledkov.

* Glej predpise za poizkušnje s kockami in Empergerjevimi gredami pod štev. I., 19. te zbirke.

Če se ne predloži pravočasno dokaz o zahtevani tlačni trdnosti, se posebej določi minimalna količina cementa na 1 m³ pripravljenega betona.

4. Sestavni deli se morajo načelno mešati s strojem. Pri delih manjšega obsega se sme dopustiti tudi ročno mešanje. Zmesno razmerje mora biti na mestu mešanja čitljivo napisano in vidno nabito; da se to razmerje upošteva, se mora dati med delom lahko preizkusiti.

Pri strojnem mešanju se morajo sestavni deli v suhem in nato s postopnim dodajanjem vode tako dolgo mešati, da se dobi enakomerna betonska snov.

Pri ročnem mešanju se morajo pesek in dodatki s cementom na ravni, trdni in dobro sklenjeni podlagi, ki slabo vpija vodo, najprej v suhem vsaj trikrat z lopatami premešati, dokler ne dobi zmes enake barve. Ta zmes se postopno enakomerno škropi z vodo in meša tako dolgo, da se dobi enolična betonska snov.

Če se dodaja po posebni odobritvi betonu razen cementa tudi še drug gradbeni material (apno, tras itd.) v obliki prahu, se dodaja prah med mešanjem v suhem in na tak način, da je zagotovljena tesna zmes.

Če se uporablja dodatek debelejšega zrna od 80 mm, se mora po potrebi predhodno očistiti in zmočiti.

5. Dodatek vode se ravna po vrsti gradbenega materiala, razmerju mešanja, vremenu, vlagi, kakor tudi po namenu, za katerega se beton uporablja. Po tem se razlikuje:

a) Prsteno vlažna betonska snov, pri kateri se dlan vidno ovlaži, če se iz snovi napravi kepa; snov ima samo toliko vode v sebi, da se ta šele na koncu tolčenja pokaže na površini. Prsteno vlažna betonska snov se mora posebno dobro tolči.

b) Mehka betonska snov, ki ima toliko vode v sebi, da ostanejo robovi po tolkaču nastalih vtiskov samo kratek čas in se sami počasi razlijejo. Pri mehki betonski snovi je treba manj dela za tolčenje kakor pri prsteno vlažnem betonu.

c) Tekoča betonska snov, ki ima toliko vode v sebi, da postane kašnata. Tekoče betonske snovi ni mogoče tolči.

§ 10.

Obdelava betonske snovi.

1. Betonska snov se mora pripravljati za uporabo praviloma na stavbišču. Za pripravljanje betonske snovi na drugem kraju je treba posebne odobritve. Obdelava betonske snovi se mora pričeti takoj, ko je pripravljanje končano, in se mora končati pred početkom vezanja. Če se ne uporabi takoj, se mora zavarovati zoper solnce, veter in močan dež, in ne sme ostati ob suhem toplem vremenu neuporabljena več nego 1 uro, ob vlažnem hladnem vremenu pa ne več nego 2 uri. Taka betonska snov se mora neposredno pred uporabo premetati z lopatami.

2. Pri vdelavanju betonske snovi se mora paziti na to, da ostane zmes enakomerna. Izločeni debelejši deli dodatkov se morajo zopet vmešati v malto.

3. Betonske snovi se morajo druga za drugo tako hitro vdelavati, da se morejo med seboj dovolj trdno vezati. Presledki pri betoniranju se smejo delati na takih mestih, ki so najmanj naprežena.

4. Tolčeni beton. Prsteno vlažni beton se sme do neznatne globočine na mesto uporabe (v jamo, kalup) metati ali po žlebu spuščati. Na večje globočine se mora spuščati s posodami ali drugimi pripravami; vdelavati

se mora v plasteh in tako, da s tolčenjem dovršene plasti že glede na vlažnost snovi niso višje od 15 do 20 cm.

Plasti se morajo vdelavati pravokotno na smer tlaka, če izvajanje zgradbe to dopušča; sicer se morajo vdelavati vzporedno s smerjo tlaka. Betonska snov se mora nato glede na dodano vodo s primernim orodjem (priborom) tolči in tako obdelati, da beton zanj določene prostore popolnoma izpolni.

Če se dotikajo sveže plasti betona z že vezanimi plastmi (pri nadaljevanju dela naslednjega dne), se mora poskrbeti za napravo stopenj, nazobčanjem itd., da so zveze med temi plastmi dovolj čvrste.

Površina vezanih plasti se mora pred nadaljevanjem dela raskavo nasekati, slabih sestavin očistiti in zmočiti. Nato se mora pred vdelavo nove betonske plasti nanesti kaša iz cementne malte, ustrezajoče betonski snovi, ki ne sme biti že posušena ali vezana.

Če ni na razpolago mehaničnih tolkačev, se morajo uporabiti za tolčenje prsteno vlažnih betonskih snovi kvadratni ali pravokotni tolkači s stransko dolžino 12 do 16 cm in s težo 12 do 17 kg. Pri mehki betonski snovi se smejo uporabljati tudi lažji tolkači, ki imajo tudi drugo obliko.

Pri tolčenju se mora paziti, da ne ostanejo nikakršne votline ali gnezda. Vsi vogli in plasti ob opažu se morajo dobro stolči. Posamezne tolčene površine se morajo pokrivati.

5. Zasipani beton. Upošteven je poglavitno pri betoniranju pod vodo, pri čemer se mora vdelati betonska snov v mehkem stanju. Izpiranje cementa se lahko prepreči z neznatnim dodatkom hidravličnega ali navadnega apna. Siplje se z lijaki ali zaboji in pri neznatnih globočinah neposredno iz prenašalne posode. Pred spuščanjem v vodo se morajo lijaki napolniti z betonsko snovjo in morajo biti med sipanjem vedno dovolj polni; zaboji se morajo spuščati na dno zaprti. Izogibati se je prostemu padanju betonske snovi skozi vodo.

Pred sipanjem novih betonskih plasti na že vezane plasti se mora usedli mulj z njih odstraniti. Močnejše napreženi gradbeni deli se morajo brez prekinitve naenkrat izdelati. Voda v temeljni jami mora ostati mirna, t. j. brez struj in potiskavanja.

6. Liti beton mora imeti toliko malte v sebi, da se izpolnijo z njo vse votline dodatka (agregata). Dodatek mora imeti v sebi v enaki meri zrna vseh velikosti, odnosno se mora njihova velikost postopno menjati. Dodatek vode ne sme biti večji, nego to zahteva tekočnost betonske snovi. Določiti se mora pred izdelavo zgradbe s poskusi in stalno preizkušati. Snov za liti beton se mora mešati v strojih, iz katerih malta ne more iztekati, in se pri prenosu na mesto uporabe ne sme raztepati.

Betonska snov se mora tako razgrinjati, da ne nastajajo votline, in če ne more sama teči na vse strani, se ji mora z (ustreznim) pripravnim orodjem tako pomagati, da popolnoma izpolni prostor med opaži in posebno vogle in plasti ob opažih. Paziti je treba, da ne razpade zmes zaradi predolgega razgrinjanja v svoje sestavne dele.

Če ni mogoče vsega dela zgradbe takoj zbetonirati, se mora izdelati v kolikor mogoče visokih plasteh. Pri večjih dimenzijah je napraviti posamezne gradbene odseke, ki jih je mogoče izdelati brez prekinitve dela.

Če začne betonska snov zaradi prekinitve dela že pred nanosom naslednje plasti vezati, se mora po-

skrbeti, da se dobi dovolj trdna medsebojna zveza plasti na ta način, da se betonovina primerno razčleni in površina poslednje plasti nepravilno in raskavo obdela. V ta namen se smejo v še ne strjeno plast do polovice višine ali dolžine vložiti kot mozniki kamen, valjano železo in temu podobno. Preden se betoniranje nadaljuje, se morajo odstraniti plasti mulja, ki so se nabrale na površini. Površina se mora pred popolnim strjenjem betonske snovi z raskavo metlo pomesti ali nagrebati. Če se vdelduje beton po žlebihi, morajo ti praviloma biti nagnjeni 1 : 2 do 1 : 2,5, vendar v nobenem primeru ne več od 1 : 3. Če teče betonska snov neposredno iz poševnega žleba, ne sme višina pada biti večja od dveh metrov, še manjša pa, če je iztok vertikalni in je nevarnost, da razpade snov v svoje sestavne dele. Pri vertikalnem iztoku se mora zadnji del žleba med betoniranjem stalno gibati, da se prepreči nabiranje kupov in gnezd iz prodca.

Če se vdelduje liti beton s posodami, se mora paziti, da se betonska snov na vsej osnovni površini enakomerno porazdeli. Pad sme biti samo toliko visok, da ne razpade snov v posamezne sestavine.

7. Za izpolnilni beton se uporablja prsteno vlažni, mehki ali tekoči beton tamkaj, kjer gre za izdelavo malo napreženih, medsebojno zvezanih gradbenih delov. Njegova obdelava se ravna po gradbenem materialu in namenu uporabe.

8. Po potrebi se morajo konstrukcije zavarovati zoper prodiranje vodenih padavin.

9. Za uporabo izdelanih betonskih delov, ki se napravljajo na posebnih stavbiščih ali v delavnicah, je potrebna — če ni ta uporaba izrečno določena po projektu —, posebna dovolitev gradbenega oblastva.

Taki deli se ne smejo prevažati, dokler se beton dovolj ne strdi, in samo tako, da ne nastanejo v teh delih škodljiva naprezanja.

Tudi za izdelavo teh delov veljajo ti predpisi.

§ 11.

Betoniranje ob hladnem vremenu.

Če se mora betonirati pri zračni temperaturi pod $+4^{\circ}\text{C}$, je treba ukreniti potrebno, da se zavaruje beton med vezanjem zoper zmanjšanje toplote. Ob mrazu se mora paziti, da se ne uporablja zmrzli material. Po potrebi se mora material greti. V zmesi se mora ohraniti tista toplota, pri kateri so bili izdelani poskusni ogledki. Da more beton nemoteno vezati, se mora stavbišče ograditi in ogrevati. Pri tem se ne sme nikjer odvzeti betonu s pretirano kurjavo voda, ki mu je potrebna za vezanje. Toplota zmesi se mora večkrat meriti. Z zmesjo, ki je hladnejša od $+4^{\circ}\text{C}$, se ne sme betonirati. Na zmrzle gradbene dele se ne sme betonirati. Po mrazu poškodovani beton se mora odstraniti. Prepovedano je, dodajati vodi za pripravljanje betona sol, klorkalcij ali sodo zato, da se zavaruje zoper mraz.

§ 12.

Izdelava opaža — kalupa.

1. Odri in kalupi se morajo izdelovati s potrebno nosilnostjo in nadviškom. Nadvišek mora biti tolikšen, da dobijo konstrukcije po upogibu odrov zaradi stalne teže in polovične prometne obtežbe pri srednji temperaturi obliko, ki je vzeta za osnovo statičnega preračuna. Upoštevati se mora vpliv krčenja.

Vsi odri in opaži morajo biti dovolj trdni in se morajo dati lahko odstraniti brez pretresanja in nevarnosti za konstrukcijo. Opaži se morajo tako izdelati, da so vidne površine betona enolične. Pri stebrih in podporah se izdeluje opaž enostransko vzporedno z napredovanjem betoniranja. Pri opažih za liti beton je upoštevati izmero, za katero se les napne. Podpore in šablone (kalupi) za loke se morajo postaviti na primerne priprave, kakor lonce s peskom, vijake, klinezagozde itd., s katerih popuščanjem se dajo odri spuščati postopno in brez pretresanja.

2. Pri mostovih in ostalih inženjerskih zgradbah se mora za podpore kalupov uporabljati vselej samo les, ki ni nastavljen. Pri zgradbah je dopustna uporaba nastavljenih podpor do $\frac{2}{3}$ njihovega celotnega števila. Nastavljene podpore se morajo razdeliti na vso površino. Površine prereзов nastavljenih vertikalnih podpor morajo biti horizontalne in se morajo čvrsto prilegati druga ob drugo. Sestavki se morajo zavarovati zoper sukanje in uklon. Več ko enkrat nastavljene podpore niso dopustne. Podpore se morajo nastavljati zunaj srednje tretjine njihove dolžine. Prepovedana je uporaba podpor, katerih premer je na zgornjem koncu manjši od 7 centimetrov.

3. Podpore s pripravo za iztezanje ali z železnimi podaljški se ne smatrajo za nastavljene, če se zveza dobro in trajno vzdržuje in deluje dobro.

4. Paziti je, da se prenaša obtežba podpor do terena po tehniških pravilih. Podpore morajo dobiti nepopustljivo in nepremakljivo podlogo in se morajo pri nadstropnih zgradbah tako razdeliti, da se prenese teža zgornjih podpor neposredno na podpore, stoječe pod njimi. Preprečiti se mora vdiranje odrskih podpor v ležišni les s tem, da se vložijo ječkene ploče ali trd les. Pri zamrzlem terenu je poskrbeti za posebne varnostne odredbe. Nad 4 metre dolge podpore se morajo v podolžni in prečni smeri medsebojno okrepiti in zoper uklon zavarovati.

5. Pred vdeldavo betonske snovi se morajo opaži očistiti in kakršno je pač vreme, zmočiti; opaži stebrov morajo imeti pri dnu odprtine za čiščenje.

6. Pred betoniranjem se mora odgovorni voditelj del uveriti, ali so odri in opaži napravljeni po dimenzijah, navedenih v načrtu, kar mora vpisati v gradbeno knjigo. Med betoniranjem se morata opaž in podloga večkrat pregledati.

§ 13.

Roki za odstranjevanje opažev in odrov.

1. Iz nobenega dela zgradbe se ne sme odstraniti opaž, odnosno podpora, preden se ni beton dovolj strdil, preden nista opaž in oder razbremenjena in se odgovorni voditelj s pregledom dela zgradbe ni o tem uveril in ni odredil odstranitve opaža.

2. Dokler se beton zadostno ne strdi, se morajo deli zgradbe močiti in varovati pretresanja, poškodovanja, prehitrega sušenja kakor tudi mraza in dežja.

3. Roki od dovršitve betoniranja pa do odstranitve opaža so zavisni od vremena, razpetine, lastne teže delov zgradbe in vrste uporabljenega cementa. S posebno pazljivostjo se mora odstranjevati opaž s tistih delov zgradbe, ki morajo takoj prevzeti približno polno obtežbo, ki je upoštevana v statičnem računu. Ob ugodnem vremenu z najmanj $+4^{\circ}\text{C}$ veljajo vobče naslednji roki za odstranjevanje opaža.

Pri uporabi	Za stranske opaže, stebre in opore	Za opaž obokov, ki nosijo
navadnega portlandskega cementa	4 dni	4 tedne
portlandskega cementa visoke odpornosti najmanj	2 dni	2 tedna

Pri konstrukcijah z velikimi razpetinami ali ob velikih dimenzijah zgradbenih delov kakor tudi ob razmerah, ki vplivajo neugodno na strjevanje betonske snovi, se morajo roki za odstranitev opažev sorazmerno podaljšati.

Mrzli dnevi, v katerih je padla zračna toplota v senci skozi 24 ur pod 0°C , se ne smejo računati v gorenji rok za odstranitev opaža.

Pred vsako odstranitvijo opaža po mrzlem dnevu se mora beton pregledati, ali je vezal ali pa morda samo trdo zamrznil.

S posebno odobritvijo se sme opaž odstraniti tudi v krajšem roku, če ima beton predpisano varnost za tiste obtežbe, ki delujejo nanj neposredno po odstranitvi opaža. To se mora dokazati z Empergerjevimi gredami, ki se izdelujejo med betoniranjem ob istih okoliščinah, kakor zgradba sama, ki so izpostavljene istim vremenskim vplivom in s katerimi se ravna na isti način, kakor z betonom konstrukcije.

Ob hladnem vremenu — najnižja temperatura $+4^{\circ}\text{C}$ — je rok za odstranitev opaža zavisen od uspeha preizkušnje trdnosti, ki se opravi z Empergerjevimi gredami.

4. Pri odstranjevanju opaža se spustijo polagoma najprej podpore in šablone lokov, ne da bi se z udarci izbijali ali s silo odpravili. Pri tem se je treba izogniti pretresanju delov zgradbe.

5. Razdobja, v katerih se dela izvajajo, se morajo stalno zapisovati v gradbeno knjigo. Hladno vreme in mrzli dnevi se morajo posebej označiti s stopinjami in časom meritve.

Gradbena knjiga se mora na zahtevo pokazati nadzornemu organu.

6. Konstrukcije in deli konstrukcij, s katerih se je opaž odstranil, se smejo naprezati samo s stalnimi obtežbami v rokih, določenih v § 14.

§ 14.

Preizkušanje med izvajanjem. Poskusne obtežbe.

1. Beton se mora preizkušati pred in med izvajanjem gradnje. Pri najmanjši zahtevani trdnosti betonske kocke $K_{g\ 28} > 150\text{ kg/cm}^2$ se mora izdelati na vsakih 50 m^3 betonske snovi iste sestave ena serija poskusnih ogledkov. Pri manjši trdnosti kock zadošča ena serija poskusnih ogledkov na vsakih 150 m^3 . Pri večjih količinah betona iste sestave se sme z odobritvijo gradbenega oblastva število ogledkov zmanjšati. Betonska snov

za poskusne ogledke ene serije se mora po vsakokratni odredbi vzeti iz iste zmesi.

Poskusni ogledki se morajo izdelati na zahtevo vpričo nadzornih organov. Izdeluje in preizkuša se po predpisih za preizkušanje poskusnih kock in Empergerjevih gred pri izdelavi zgradb iz betona ali armiranega betona.*

2. Pri Empergerjevih gredah se preizkuša trdnost na stavbišču vpričo nadzornih organov, pri kockah pa v kakšnem državnem zavodu za preizkušanje materiala. O vsakem preizkušanju trdnosti se mora sestaviti zapisnik, ki se mora predložiti kolavdatorju.

3. Brez posebne dovolitve se poskusne obtežbe betonskih konstrukcij ne smejo izvršiti pred pretekom 6 tednov, če se je uporabil navadni portlandski cement; če se je pa uporabil cement visoke odpornosti pri zgradbah, ne pred pretekom 3, pri mostovih in drugih inženjerskih konstrukcijah pa ne pred pretekom 4 tednov, ko se je betoniranje končalo.

4. Poskusna obtežba mostov se mora izvršiti vselej po uradnih predpisih, ki so takrat v veljavi.

5. Poskusne obtežbe se morajo omejiti na neobhodno potrebno mero. Pri poskusnih obtežbah mostov in zgradb, pri katerih se je izogibati razpokam zaradi natezanja, se smejo ti obtežiti največ s prometno obtežbo, ki je vzeta za podstavo statičnega računa.

6. Material za poskusno obtežbo se mora tako razgrniti, da je sam po sebi gibljiv in da se more podajati deformacijam (upogibom).

7. Poskusna obtežba mora ostati najmanj tri ure na konstrukciji, nakar se določi največja deformacija na najneugodnejših mestih. Stalna deformacija se mora določiti najzgodneje tri ure po odstranitvi poskusne obtežbe. Pri večjih ali nenavadnih zgradbah se morajo meriti s posebnimi aparati tudi naprezanja v karakterističnih prerezi konstrukcije.

8. Za vsako poskusno obtežbo se mora sestaviti poseben zapisnik z najvažnejšimi podatki o betonski konstrukciji, o trdnosti uporabljenega materiala, o granulometrični sestavi dodatkov, če so se opravile v tem pogledu preizkušnje, o velikosti teže za poskusno obtežbo, kakor tudi o rezultatih te obtežbe. Zapisnik o poskusni obtežbi morata podpisati nadzorni organ in inženjer kolavdator.

9. Merjene elastične deformacije in naprezanja ne smejo prekoračiti tistih, ki so bile preračunane za poskusno obtežbo, za več ko 20%. Pri preračunavanju elastične deformacije se mora računati z elastičnostnim modulom $E_b = 210.000\text{ kg/cm}^2$.

Pri oceni podatkov o deformaciji se mora upoštevati tudi izprememba temperature med preizkušanjem.

Veljavnost: Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«; obvezno moč pa dobijo na dan 1. septembra 1933.

V Beogradu, dne 31. maja 1933.; št. 34.544/32.

Minister za gradbo
dr. Srkulj s. r.

* Gl. pod števil. I., 19. te zbirke.

Norme

za dela pri izdelavi tlaka iz kamna in iz lesa.*

A. Material (gradivo).

1. **Pesek in prodec.** Pesek za tlak mora biti oster in brez primesi rastlin, zemlje, ilovice in glin.

Prodec za tlak mora biti oster in debelozrnat in ne sme imeti primesi mehkih in razpadljivih sestavin. Velikost zrna se mora gibati med 0,5 do 6,0 mm.

2. **Drobljeni kamen.** Drobljeni kamen ali tolčeni gramoz mora biti iz trdnega kamna; zdrobljeni ali razpadli kamen se ne sme uporabljati. Velikost zrna za uporabo je od 3 do 7 cm. Ravne površine rečnega prodca se morajo razbiti.

3. **Kamen za podlogo.** Kamen za podlogo se mora pripraviti po pogojih iz mehkega ali trdega kamna, toda ne iz kamna, ki razpada, v predpisani velikosti. Ležiščna površina kamna za podlogo na javnih cestah ne sme biti manjša od 8×15 cm.

4. **Kamen za tlak.** Za velike kocke, drobne (male) kocke, kocke za mozaik in prizme (polovičarje) uporabljeni kamen mora biti trden in na mrazu stanovit; ne sme imeti nikakršnih škodljivih sestavin niti se ne sme drobiti pri udarcu s kladivom-tolkačem za tlak.

Kamen za tlak mora imeti predpisane mere in kolikor mogoče ravno čelno površino. Kamen za tlak v vrstah mora biti pravokotno obdelan, njegove hrapave stranske površine se morajo navzdol enakomerno zoževati, čelna in ležiščna površina pa morata biti približno vzporedni. Ležiščna površina mora biti proti čelni v predpisnem razmerju.

5. **Robniki in plošče.** Robniki in plošče za mestne ulice iz naravnega kamna morajo imeti iste lastnosti, kakor kamen za tlak, pravilne robove in čisto obdelavo, dobre ležiščne površine in sirovo, toda pravokotno na čelno površino obdelane udarne — stranske — površine. Mere so predpisane v normah, kolikor se ne zahtevajo drugače.

6. **Klade za leseni tlak.** Višina lesenih klad za kolovoz, če ni drugače določeno, je pri trdem lesu 10 cm, pri mehkem lesu 13 cm, dolžina 18 do 25 cm, širina približno 8 cm. Klade morajo biti kolikor mogoče istočasno sekane in iz zdravega, enakomernega, počasi raselega jedra (borovine ali tisovine, redkeje trdega lesa) in obdelane v enakomernih višinah. Klade z vejami, grčami in škodljivimi razpokami se smejo uporabljati, če se ne zavrnejo, samo v podolžnih vrstah z robniki. Klade kakor tudi letve, ki se polagajo v stike, se morajo napojiti s čistim kreozotom s primešanim terom ali s podobnimi snovmi. Način polaganja se mora razložiti v pogojih. Letnice lesa se morajo po impregnaciji jasno poznati.

7. **Zalivanje stikov v tlaku.** Asfaltna bitumenska snov za zalivanje stikov v tlaku mora ustrezati normam

o sestavi in preizkušanju asfaltnih snovi za zalivanje tlaka.

8. **Ostali material (gradivo).** Za ostali material (gradivo), kakor za opeko, klinker, cement, itd., veljajo posebne določbe in predpisi.

B. Izdelava tlaka.

9. **Zemeljska dela in podloga.** Za zemeljska dela veljajo posebni predpisi. Podloga za vsa dela se mora glede oblike predhodno obdelati ustrezno poznejšemu kolovozu in tako trdno zatolči ali zvaljati, da se tlak ne more posesti. Če se opazijo med delom okolnosti, ki bi lahko škodljivo vplivale na nosilnost podloge, se mora to takoj naznaniti naročitelju.

10. **Jakost peščene podloge.** Kot podloga iz peska in prodca pri tlaku se razume predpisana jakost za dovršeni, izdelani tlak.

11. **Polaganje kamna.** Najsi se postavlja tlak po predpisih v nepretrganih vrstah, v lokih ali pa tudi kakorkoli nepravilno, vedno mora biti dobro zvezan. Pri tlaku v vrstah ali iz drobnih kock stiki ne smejo biti večji od dopuščenih. Stiki se ne smejo izpolniti z drobnim kamnom, in prav tako se ne sme uporabljati poligonalni kamen za tlak, ki se polaga brez reda.

12. **Drobna (mala) kocka, kocka za mozaik.** Velikost drobne kocke je predpisana posebej z normami. Nižje kame se mora postaviti ob straneh tlaka, višje pa na sredino, kolikor je to mogoče. Na temenu loka je uporabljati široko, na naslonih pa ozko kamenje.

Drobna kocka se pri polaganju ne sme s kladivom trdno zabijati, temveč se polaga na lahko približno za 2 cm nad določeno višino v pripravljeno podlogo.

Na tlak se nasuje 2 cm peska, ki pada v stike in se splavlja vanje z vodo. Ko se površina tlaka pomete, se tolče s 16 do 20 kg težkim tolkačem tako dolgo, da se dobi enoličen, raven in trden kolovoz. Pri tolčenju se poškodovano kamenje izdere in zamenja, preveč posedlo kamenje se pa izvleče in položi na pravo višino.

Po tolčenju se raztrosi čez tlak plast suhega peska, ki se s polnim vodnim curkom splavlja. Način zalivanja drobnih kock s cementno malto se predpiše s posebnimi pogoji.

Tlak iz mozaika se izdeluje prav tako, toda po predpisanih obrazcih.

13. **Velika kocka in prizma (polovičar).** Po kakovosti in obliki se razlikuje tlak takole:

1. skupina: tlak iz obdelanega kamna v obliki kocke;
2. skupina: tlak iz pravokotno obdelanega kamna;
3. skupina: poligonski tlak (iz nepravilno cepljenega kamna).

Nadaljnje razlike, zlasti glede enoličnosti poedinega kamenja, se predpisujejo v skladu s pogoji.

Kamen za tlak se mora pred polaganjem tako izbrati, da je moči izdelati vrste iz enako širokega kamna. Vrste se polagajo, če ni drugače predpisano, pravokotno na os kolovoza; poševna zveza mora biti v pogojih po-

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 29. junija 1933., št. 144/XLI/433. — »Službeni list« št. 45/5 iz 1. 1934.

sebej določena. Vsak kamen se podloži s peskom, že položeno kamenje se dobro potlači in zabije. Na rob tlaka se mora položiti večje kamenje. Položeni tlak z ustreznim nadviškom se pokrije s peskom v taki meri, kolikor je potrebno za izpolnitev stikov in se z vsaj 30 kg težkim tolkačem dobro vtolče. Razbito kamenje se zamenja, posedlo pa izvleče in z dodatkom peska nanovo položi. Po tolčenju se tlak pod kolesi težko naloženih voz ne sme posedati.

Ob velikem dežju ali mrazu se ne sme tolči.

Močno tolčeni tlak se posuje po pregledu oblike njegove površine vsaj 2 cm visoko s čistim, ostrim peskom ali drobnim prodcem, ki se obilno moči in tako dolgo v stike tlaka splavlja, da so popolnoma izpolnjeni. Prestali pesek se mora odstraniti.

Ce se zahteva, da se zalijejo stiki s cementno malto, se poliva tolčeni tlak obilno z vodo, in se zalivajo stiki s tekočo cementno malto tako dolgo, da prodre malta do podloge. Potem se stiki z gosto malto iz 1 dela cementa in 2 delov debelega peska dobro izpolnijo, tlak z ročnim kladivom na lahko potolče in vsi izpolnjeni stiki še enkrat zalijejo s tekočo malto. Dovršeni tlak se ne sme izročiti prometu, dokler se cement popolnoma ne strdi.

Ce je treba zaliti stike tlaka z asfaltno bitumensko snovjo, mora biti tlak popolnoma suh. Stiki se najprvo z železno kljuko očistijo peska, prahu ali vsakršne nesnage, ostanki nesnage se pa z lahkim polivanjem kamna na dan pred zalivanjem izperejo. Stiki se izpolnijo do 5 cm pod zgornjim robom s čistim prodcem in zalijejo z bitumensko snovjo. Posedli stiki se naknadno dopolnijo z zalivanjem. Po strditvi se pokrije tlak s plastjo drobnega, suhega peska.

14. Tolčeni gramoz na kameniti podlogi. Če ni drugače predpisano, je sestavljen iz kamenite podloge (ki nima posebne peščene podloge), tolčenega gramoza iz trdega kamna in plasti prodea.

Kamenje za podlogo je položeno kolikor mogoče tesno drugo ob drugo, navpično, s konicami navzgor. Ob robih kolovoza se uporablja večje kamenje. Štrleče konice se odbijejo, vmesni prostori pa se dobro in popolno izpolnijo in se vse z ročnim nabijačem — tolkačem — dobro zabije. Če ni drugače predpisano, mora biti izdelana podloga pri javnih cestah po zakonu o državnih in samoupravnih cestah vsaj 10 cm močna. Na to podlogo se nanese tolčeni gramoz v zgoraj predpisani velikosti zrna in debeline, razgrne natančno po predpisani obliki ulice in zvalja. Pri tem se doda približno 5 cm debela plast kamenitega drobiža in debelega peska z nekaj ilovnate primesi, nakar se površina močno namoči in zvalja po predpisani obliki z valjarjem, čigar teža je v pogojih predpisana. Posedle površine se razkopljejo in nanovo izdelajo. Ob mrazu se ne sme valjati.

15. Leseni tlak. Če ni drugače predpisano, se mora izdelati za podlogo lesenega tlaka vsaj 20 cm močna plast iz cementnega betona po normah za beton, toda z najmanjšo tlačno trdnostjo 100 kg/cm²; beton se prevleče z 2 cm debelo plastjo cementne malte 1:3 po obliki, ki jo mora kolovoz dobiti.

Borove klade se polagajo po podrobnih navodilih s podolžnimi stiki, širokimi 6 mm, in s točno priravnanimi udarnimi stiki. V podolžne stike se vložijo 25 mm viso-

ke borove letvice in zgoraj odprti puščeni stiki se zalijejo s cementno malto 1:1. Pri lesenih tlakih iz vseh drugih vrst lesa se zadelujejo stiki izključno samo z lesom.

Ob robnikih ali drugih robovih se položita dve vrsti klad tako, da ostane med zunanji podolžnimi vrstami in robniki ali tem podobnim 5 cm vmesnega prostora, ki se izpolni na višino 5 do 8 cm s čistim peskom, čez 5 cm višine pa z razmehčano glino.

Izdelani tlak iz mehkega lesa se pokrije enakomerno s približno 1 cm debelo plastjo peska, tlak iz trdega lesa pa s tekočo mešanico iz 1 dela cementa in 1 dela zelo drobnega, ostrega peska, ali pa se zaliva z vročo katranovo smolo tako dolgo, da so stiki na vso višino izpolnjeni.

C. Ostala dela.

16. V ponudnih cenah so vračunjena tudi naslednja dela:

a) vsa potrebna merjenja za izdelavo in obračun del z dobavo in napravo odra in delovno silo vred;

b) naprava, vzdrževanje, razsvetljava in čiščenje delavskih stanovanj in stranišč kakor tudi delavnic, kolikor ni pri izvajanju večjih zgradb s pogoji drugače predpisano, kakor tudi kurjava prostorov;

c) priprava in vzdrževanje po vrsti in obsegu del potrebnih in ostalih odrov s sredstvi za gradnjo in transport, tirnic in vozičkov, varnostnih odredb in zavarovanja stavbišča, razsvetljave in strojev (obenem z nabavo pogonskih snovi in sile), kolikor ni v pogojih drugače določeno;

č) zavarovanje zgradb pred škodljivim vplivom vode;

d) zavarovanje gradbenih naprav, ki so na tlaku ali na drugače napravljenem kolovozu ali pa v njihovi notranjščini, kakor kanali, cevovodi ali kabli, če je podjetniku znano, da obstoje;

e) nabava potrebne vode;

f) odkop in odvoz z delom povzročenih podrtin, ruševin in šute.

Č. Merjenje in obračun.

17. Splošna pripomba. Ceste, ki se morajo deloma izročiti v promet, se najprej obračunijo.

18. Obračunajo se:

a) velike ceste, ceste in kolovozi trgov in dvorišča po površini;

b) robniki po dolžini;

c) na kolovozih obstoječi požiralniki, jaški in druge naprave, večje od 0,3 m², se odštevajo posamezno po svoji površini; tirnice pa samo po ravni črti, ne pa tudi kretnice.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«; obvezno moč pa dobijo na dan 1. julija 1933., in tedaj prestanejo veljati vsi dosednji predpisi.

V Beogradu, dne 31. maja 1933.; M. G. št. 29.130/32.

Minister za gradbe

dr. Srkulj s. r.

Predpisi za jeklene konstrukcije v stavbarstvu.*

Predhodna pripomba: V tej normi navedeni predpisi veljajo za vse jeklene konstrukcije v stavbarstvu, za katere niso izdani posebni predpisi.

I. Načrt.

1. Za vsako novo zgradbo ali predelavo se mora izdelati najprej generalni načrt, ki mora obsežati:

- a) tehnično poročilo o konstrukciji;
- b) situacijski načrt zgradbe v katastralnem ali drugem večjem merilu;
- c) pregledni, po predpisih kotirani načrt konstrukcije v merilu 1 : 200, 1 : 100 ali 1 : 50 z ustrezno označbo vrst gradiva, ki so važne za statični preračun;
- č) približno količino uporabljenega gradiva;
- d) približni proračun.

2. Po odobritvi (splošnega) generalnega načrta se mora izdelati podrobni (detajlni) načrt, ki mora obsežati razen predlogov pod a), b) in c) točke 1. še naslednje:

- e) podrobne (detajlne) načrte konstrukcije v merilu 1 : 20, 1 : 15 ali 1 : 10;
- f) statični preračun vseh nosilnih konstrukcijskih delov kakor tudi podpirajočih delov, kakor ležišča, podpor, temeljev in enakih;
- g) podrobni (detajlni) račun lastne teže jeklene konstrukcije in prostornine uporabljenega gradiva;
- h) podrobni (detajlni) proračun.

3. Vsi deli načrta morajo biti izdelani na trpežen način na papirju ali platnu v službenem formatu, odnosno (pri risbah) v mnogokratniku tega formata.

II. Statični preračun.

Obtežba in vrsta (način) obtežbe.

4. Pri statičnem preizkušanju se morajo upoštevati:

- a) stalna obtežba, t. j. obtežba po lastni teži jeklene konstrukcije in ostalih gradbenih delov;
- b) koristna obtežba, t. j. izpremenljiva obtežba, ki ustreza namenu zgradbe;
- c) obtežba od snega in pritiska vetra;
- č) vpliv izpremembe temperature.

Vse te obtežbe so navedene v normah za obtežbe v stavbarstvu, M. G. št. 2849/32.**

5. Za obtežbe, navedene pod točko 4., se mora izvršiti statično preizkušanje po načelih gradbene mehanike in s takimi domnevami, ki ustrezajo stvarni izvršitvi zgradbe. Pri vseh konstrukcijskih delih se morata oceniti trdnost in varnost proti prevračanju ob domnevi najneugodnejšega vpliva zunanjih sil.

6. Statično preizkušanje mora biti razumljivo, nazorno in kratko, da se lahko dá pregledati. Preizkušanje se mora izvršiti ali analitično ali s skrbno izvedeno grafično metodo, ki nam daje vsaj na en odstotek točen izsledek. Poedine vrednosti in računske operacije morajo biti vsaj toliko natančne, da je zajamčen na en odstotek natančen izsledek.

7. Razpetina. Za razpetino nosilca velja praviloma razdalja sredin ležiščnih plošč. Če se glede na

način ležanja razpetina nosilca ne dá določiti natančno, se prišteje razpetini na prosto položenem koncu 0-025 (2,5%) njegove dolžine. Pri srednjih podporah kontinuirnih nosilcev je vzeti za ležajno točko sredino ležišča.

8. Stopnja vpona. Nosilec velja samo tedaj kot popolnoma vpet, če je vpon popolnoma zavarovan v gradbenem oziru in če je moči računsko dokazati, da v gradbenih delih, na katere vpliva vpon, niso prekoračena dopustna naprezanja. Če tem pogojem ni ustrezno, se sme vzeti samo tista stopnja vpona, ki se dá z računom zanesljivo dokazati.

9. Statično nedoločne konstrukcije. Kontinuirni nosilci, loki, okviri in druge statično nedoločne konstrukcije se morajo računati na osnovi deformacij, pri čemer je upoštevati izpremembe prereza. Pri preračunavanju deformacij je računati s prožnostnim modulom za jeklo 2100 t/cm² in z vso površino prereza.

10. Upogibanje nosilcev. Če je predpisana velikost upogiba, je treba priložiti preračun za upogib nosilcev. Pri tem je treba paziti, da upogib zaradi koristne obtežbe ne prekorači pri strešnih konstrukcijah (glavnih lemezih) $\frac{1}{400}$, pri stropnih konstrukcijah (stropnikih in podvlakih) $\frac{1}{500}$, pri progah za dvigala in mostnih dvigalih pa ne $\frac{1}{750}$ razpetine.

11. Če so konstrukcijski deli napreženi v več smerih, se mora izračunati največji mogoči napon.

12. Zunanji zidovi zgradb. Šibki zunanji zidovi (prekatni zidovi, predalčja) se morajo okrepiti z ustrezno močnim železnim ogrodjem, ki je zmožno za odpor proti pritisku vetra.

13. Razdelitev tlaka. Koncentrirana bremena se razdelijo skozi nasip s kotom 45°.

14. Zidane in betonske konstrukcije. Zidane in betonske konstrukcije se preizkušajo po predpisih, ki veljajo za to gradivo. Pri tem se smejo naprezati temelji toliko, kolikor to dopuščata kakovost in nosilnost zemljišča.

15. Popuščanje podpor. Pri statično nedolčnih konstrukcijah je treba paziti na morebitno popuščanje podpor, ki se določa z računom; če to ni mogoče, se mora vzeti kot možno premikanje ležišča približno $\frac{1}{2000}$ razpetine.

16. Proge za dvigala in mostna dvigala. Pri preračunavanju prog za dvigala in mostnih dvigal se morajo upoštevati zavorne sile in vpliv sunkov po normah za obtežbe v stavbarstvu, M. G. št. 2849/32, pod B, točka 16.*; kolikor sta proga dvigala in mostno dvigalo lahko izpostavljena vplivu vetra, se upošteva ta vpliv kot popolna obtežba dvigala s 50 kg/m² napadene površine, pri neobteženem dvigalu pa po normah za obtežbe v stavbarstvu, M. G. št. 2849/32, pod B*.

17. Stabilnost. Pri najneugodnejšem vplivu zunanjih sil mora biti varnost proti prevračanju konstrukcije vsaj 1-5 kratna.

Dopustna naprezanja.

18. Največji izračunjeni naponi ne smejo presegati v razpredelnici št. 1 navedene skrajne (mejne) vrednosti.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 24. januarja 1934, št. 18/III/41 in z dne 26. februarja 1934, št. 46/XI/114. — »Službeni list« št. 447/56 iz l. 1934.

** Gl. pod štev. II., 1. te zbirke.

* Gl. pod štev. II., 1. te zbirke.

Razpredelnica št. 1.

Dopustni naponi.

Material	Način uporabe	Vrsta naprežanja	Napon v kg/cm ²						Pripomba
Taljeno jeklo, valjano	Prosti in sestavljeni gradbeni deli iz valjanega jekla	Nateg, tlak, upogib	J. 00.11*	J. 37.11	J. 44.12	J. 48.12	J. 55.12	Upogib se računi po predpisih za tlačene palice, M. g. št. 34.545/32	
			1200	1400	1680	1820	2100		
	Zakovice in svorniki za točne zveze	Zmik	900	1120	1350	1450	1680		Za preračunavanje za kovic in svornikov za točne zveze je odločilen premer luknje, za debele svornike pa njihovo debelico
		Zmik	J. 36.13	J. 40.13	J. 44.13	J. 50.13			
		Tlak na steno luknje	900	1120	1350	1450	1680		
	Debeli svorniki	Zmik	1800	2520	3000	3270	3780		
		Tlak na steno luknje	J. 09.13*	J. 38.13	J. 44.13	J. 50.13			
	Svorniki za sidra	Nateg	700	800	950	1000	1200		
			1400	1600	1900	2000	2400		
			850	1000	1100	1200	1400		
Taljeno jeklo, kovano, jekleni liv			Ležišča, zgloboi in pod.	Nateg, tlak, upogib	J. 50.11	J. 52.81			
					2000				
	Stebri	Nateg	400						
		Tlak	800						
		Tlak	900						
Lito železo	Ležišča, zgloboi in pod.	Nateg	500						
			Tlak	1000					
	Tlak	1100							

Pri delih ležišča, kakor valjčkah, čepih za okretanje in takanje (valjanje), se smejo pri oviranem prečnem raztezanju vzeti za tlak 4,5 kratne vrednosti v razpredelnici navedenih tlakov

* Pri naprežanjih, navedenih za jekla J. 00.13, se domneva najmanj 30 kg/cm² trdnosti proti pretrganju. Pri tem uporabljeni material mora imeti v razpredelnici št. 2 navedene mehanične lastnosti.

Razpredelnica št. 2.

Mehanične lastnosti materiala.

Označba materiala	Trdnost proti pretrganju v σ_K kg/mm ²	Najmanjše raztezanje pri trganju* v %		Meja raztezanja σ_r	Pripomba
		σ_5	σ_{10}		
Jeklo J. 00.11	praviloma 34 — 50**	—	—		Ne sme se trgati v hladnem in rdeče žarečem stanju
Jeklo J. 37.11	37 — 45	25	20	ca 55 % trdnosti proti pretrganju	
Jeklo J. 44.11	44 — 52	24	20	najmanj 29 kg/mm ²	
Jeklo J. 48.12	48 — 58	22	18	najmanj 33 kg/mm ²	
Jeklo J. 52.12 in J. 55.12	55 — 65	20	16		
Jeklo za zakovice J. 36.13 (in za svornike za stalne zveze), za gradbeno jeklo J. 00.11 in J. 37.11	36 — 42	30	25		
Jeklo za zakovice J. 40.13, za gradbeno jeklo J. 44.12	40 — 47				
Jeklo za zakovice J. 44.13, za gradbeno jeklo J. 48.12	44 — 52	24	20		
Jeklo za zakovice J. 50.13, za gradbeno jeklo J. 52.12 in J. 55.12	50 — 60	22	18	ca 55 % trdnosti proti pretrganju	
Jeklo za svornike J. 00.13, za gradbeno jeklo J. 00.11	praviloma 34 — 50	—	—		Ne sme se trgati v hladnem in rdeče žarečem stanju
Jeklo za svornike J. 38.13, za gradbeno jeklo J. 37.11	38 — 45	25	20		
Kovano jeklo J. 50.11	50 — 60	22	18		
Jekleni liv J. 52.81	najmanj 52	12	—	—	
Lito železo (gradbeni liv)	najmanj 12	—	—	—	

* σ_5 velja za najmanjše raztezanje pri trganju kratke palice, σ_{10} za ono pri trganju normalne, odnosno proporcionalne palice.

** Valjarne ne jamčijo za trdnost.

V razpredelnici št. 1 določeni dopustni naponi se smejo pri konstrukcijah večjega obsega povečati za 15%:

a) če je zajamčena popolna varnost za preračunavanje, konstrukcijsko obdelavo in izvajanje, ki zadošča najstrožjim zahtevam predpisov za dobavo in izvajanje zakovanih (s svorniki spojenih) jeklenih konstrukcij. Projektant mora biti strokovnjak z opravljenim izpitom za pooblaščenega inženjerja;

b) če je način gradnje in postopek pri izdelavi dovolj preizkušen;

c) če nadzoruje izvrševanje strokovnjak z opravljenim izpitom za pooblaščenega inženjerja, ki popolnoma razume načrte in statične račune in je tudi povsem večš praktičnemu izvajanju takih gradenj. Njegovo ime se mora prijaviti pred pričetkom dela pristojnemu gradbeno-policijskemu oblastvu;

č) če se kot gradivo vobče uporabljajo take vrste jekla, ki se prevzemajo in preizkušajo v topilnici, in to: J. 37-11; J. 44-12; J. 48-12; J. 52-12; J. 55-12; J. 36-13; J. 40-13; J. 44-33 in J. 50-13;

d) če se pri morebitni uporabi jekla J. 00-11 in J. 00-13 jugoslovenskega izvora dokaže najmanj 34 kg/mm² trdnosti proti pretrganju in enakomernost kakovosti jekla z dodatnimi poskusi s kladivcem za tlak krogle ali z Brinellovim poskusom za tlak krogle.

To povečanje dopustnih naponov ni dovoljeno;

a) pri stropnih nosilcih, da se omeji upogibanje nosilcev pod težo stropa;

b) za gradbene dele iz jekla, ki se vgradijo v obstoječe zgradbe radi predelave, kolikor ne gre za zgradbe, ki so izdelane popolnoma iz jekla.

Če se uporablja material drugih lastnosti razen tistih, ki so določene v razpredelnici št. 2, se morajo zamenjati naponi v razmerju s spodnjimi mejami trdnosti proti pretrganju.

Dimenzioniranje jeklenih konstrukcij.

19. Pri natezni trdnosti se morata upoštevati čisti tlak in upogib za oslavljeni prerez P, ki ostane po odbitku lukenj za zakovice in drugih delov, ki ne učinkujejo v statičnem pogledu, pri upogibni trdnosti pa s polnim prerezom P. Od prereza na nateg ali na čisti tlak naprežene palice, katere okrajek ni pritrjen na vozelnoploščo, se odbije tolikšen del okrajka, ki štrli kot da ne sodeluje, kolikor znaša število zakovic ali svornikov, s katerimi je pritrjena dotična palica na vozelnoploščo. Pri tem se sme računati največ s 3 zakovicami ali svorniki.

20. Za preračunavanje tlačnih gradbenih delov veljajo povsem predpisi M. G. št. 34.545 iz leta 1932.* Če se uporablja pri tem material z drugimi lastnostmi, nego so navedene v razpredelnici št. 1, se mora upogibati po zgoraj navedenih predpisih, pri čemer se mora upoštevati tlačna meja dotičnega materiala.

III. Predpisi za konstrukcijsko obdelavo.

21. Ležišča glavnih nosilcev morajo biti izdelana tako, da prenašajo ležiščne tlake kolikor moči centralno in da ne preprečujejo podaljšanja ali premikanja koncev nosilcev zbog obtežbe ali temperaturne izpremembe. Drsajoča ležišča se smejo uporabljati do 25 m razpetine, pri večjih razpetinah se mora uporabljati na enem koncu nepremično okretno ležišče, na drugem koncu pa premično ležišče na valjčke ali kemblje (uteži) ali temu podobno.

22. Vertikalne plošče in tlačni pasovi polnih nosilcev se morajo okrepiti po predpisih za tlačene gradbene dele. M. G. št. 34.545 iz leta 1932. Lamele se morajo pritrčiti na pas zunaj svojega teoretičnega konca s potrebnim številom zakovic.

23. Pri mrežastih nosilcih se morajo razvrstiti prerezi palic tako, da deluje centrična sila kolikor mogoče v težišču prereza. Pri tem se mora paziti, da se križajo težiščne osovine palic enega vozla v njegovi teoretični točki. Priključne zakovice palic se morajo razvrstiti tako, da pride rezultanta zakovičnih sil kolikor mogoče v težiščno osovino. Polnilne palice (diagonalne in vertikalne) morajo biti priključene na vozelnoploščo vsaj z dvema zakovicama.

24. Pri enodelnih mrežastih nosilcih se morajo uporabljati za napete palice togi prerezi (profili).

25. Oblika in debelina vozelnih plošč se morata določiti tako, da prenesejo zanesljivo osovinske sile priključenih palic.

26. Prekritja nastavkov morajo nadomestiti po obliki in velikosti statični učinek nastavljenih prerezov. Če se prekrivajoči del ne dá zvezati neposredno z nastavljenim konstrukcijskim delom, se mora povečati potrebno število zakovic za eno vrsto na vsakem poedinem delu, ki leži med njima in sega preko nastavka.

27. Razdalja zakovic ne sme biti manjša od trikratnega premera zakovic. Najmanjša dopustna razdalja sredine zakovic od roba prereza mora znašati 1,5kratni premer.

28. Za sestavne dele prereza se ne smejo uporabljati kotna železa, ki bi bila tanjša od 40/40/5 mm in ne ploče, ki bi bile tanjše od 6 mm.

29. V načrtu je treba poskrbeti za potrebne dilatacijske stike. Vsi konstrukcijski deli se morajo projektirati tako, da se lahko pregledujejo, snažijo in pleskajo. Na vseh mestih, na katerih bi se lahko nabirala voda, je treba poskrbeti za njeno odvajanje.

Veljavnost. Ti predpisi stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 15. decembra 1933.

V Beogradu, dne 31. oktobra 1933., št. 27.679.

Minister za gradbo
dr. Srkulj s. r.

* Gl. pod štev. II., 3. te zbirke.

Norme za zvarjene jeklene konstrukcije.*

§ 1.

Splošna določila.

1. Ti predpisi se nanašajo na vezavo (spajanje) poedinah sestavnih delov jeklenih konstrukcij z varjenjem. Pri statičnem preračunu so obvezne norme, predpisane za obtežbe in dopustna naprežanja gradbenih konstrukcij.

2. Varjenje se mora izvajati na način, ki zavaruje predpisane rezultate, kakor varjenje z izmeničnim ali istosmernim električnim tokom, z električno-vodikovim, acetilensko - kisikovim ali vodikovo - električnim varjenjem.

3. Način varjenja se mora prilagoditi značaju zvarjenih zvez določne konstrukcije.

4. Ministrstvo za gradbe v poedinah primerih lahko dovoli odstopke od norm, navedenih v teh predpisih, ob pogoju, da se izvrše ustrezni poskusi in predložijo zadostne teoretične obrazložbe.

§ 2.

Projekt zvarjene konstrukcije.

1. Pri projektiranju zvarjenih jeklenih konstrukcij se mora upoštevati posebno oblikovanje prereзов (profilov), ki ustreza njihovu značaju in lastnostim.

2. Pri projektih zvarjenih konstrukcij morajo biti izrečno navedeni:

- a) metoda varjenja (§ 1., točka 2.);
- b) vse zveze z označbo njihove lege in dimenzij;
- c) vrstni red izvedbe zvez;
- č) načelna razvrstitev zvez za izvedbo v delavnici ali na stavbišču.

§ 3.

Norme za statično preračunavanje.

1. Pri računanju spojev v zvezah jeklenih konstrukcij se morajo jemati naslednje osnovne dopustne napetosti:

Za čisti nateg in tlak ter za nateg in tlak pri upogibu 1000 kg/cm^2 ;

za zmik pri pobočnih (stranskih) spojih:

Dimenzija spoja v mm:

5×5	6×6	8×8	10×10	12×12	14×14	16×16	18×18	20×20
-----	-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Dopustno naprežanje v kg/cm^2 :

350	400	480	530	600	650	700	750	800
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Zgoraj navedene vrednosti veljajo za osnovno dopustno napetost konstrukcije, enako $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$; za drugo vrednost tega σ_d se morajo pomnožiti gorenje vrednosti s faktorjem $\varphi = \frac{\sigma_d}{1200}$.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 27. julija 1934., št. 171/XLIV/432 in z dne 10. avgusta 1934., št. 183/XLVIII/473. — »Službeni list« št. 540/69 iz 1. 1934.

Za čelne spoje se morajo gorenje vrednosti za 10% povečati.

Če se uporabljajo pri zvarjenih zvezah kombinacije pročnih in pobočnih spojev, se morajo vzeti dopustne napetosti, kot da gre samo za pobočne spoje.

Za spoje nad glavo se morajo dopustne napetosti za 25% zmanjšati, kolikor v tej legi napravljeni poskusi ne dopuščajo uporabe večjih napetosti.

Istotako se morajo zmanjšati dopustne napetosti za 25% pri pobočnih spojih, izvršenih s kotom, manjšim od 60° .

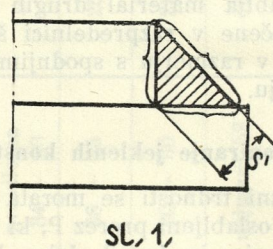
Spoje, katerih predpisna izvršitev je sumljiva, je treba iz statičnega preračuna popolnoma izpustiti.

2. Če dajo poskusi za zmik, izvršeni po točki 2. c) § 6. teh norm, boljše rezultate, nego so določeni v § 1., točki 1., se smejo dopustne napetosti v istem razmerju povečati.

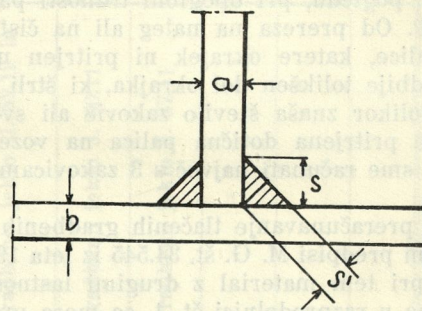
3. Za povprečno dimenzijo spojev se mora jemati:

a) za spoje na pročni strani — debelina elementov, ki se vežejo, pri spajanju pločevin raznih debelin — manjša debelina;

b) za pobočne spoje na sliki 1 označena višina enokrakega pravokotnega trikotnika $S' = 0.7 s$ (sliki 1 in 2);

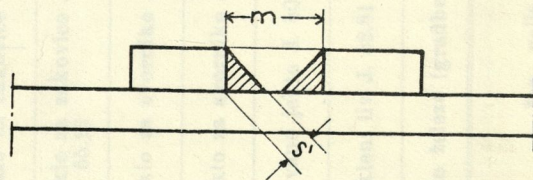


sl. 1,



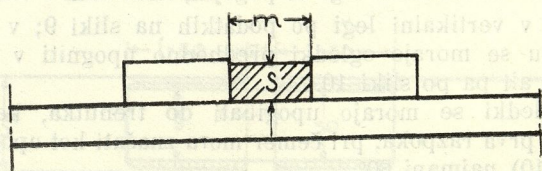
sl. 2,

c) za spoje v žlebovih, napravljenih po sliki 3a, višina enakokrakega pravokotnega trikotnika $S' = 0.7 s$;



sl. 3a,

č) za spoje v žlebovih, spojene po sliki 3b, najmanjša debelina spoja.



sl. 3b,

4. Pri preračunu dolžine spoja se ne upoštevajo žrela. Za dolžino spoja v žlebu se mora vzeti dolžina odprtine žleba.

5. Pri preračunu naprežanj v spojih, ki so izpostavljeni zniku, se mora uporabiti obrazec

$$P = \Sigma l \cdot \tau' \quad (\text{v kg}),$$

kjer je P = sila v kg, ki jo prenaša spoj,

l = dolžina spoja po odbitku žrela,

τ' = dopustna napetost spoja v kg/cm^2 .

6. Oslabljenje prereza po montažnih odprtinah se mora upoštevati pri načrtu.

§ 4.

Načela za projektiranje varjenja.

1. Zvarjene jeklene konstrukcije se morajo pri projektiranju strogo prilagoditi zahtevam varilne tehnike, kar se doseže z ustrezno izbero prereza palic, nosilcev, zveznih elementov, odnosno spajalnih načinov (metod). Istotako se mora določiti vrstni red za izvršitev poedinih varjenih zvez. V posebnih primerih se mora tudi označiti vrstni red poedinih zvarjenih spojev in istotako tudi istočasno varjenje simetričnih elementov z dvema ali štirimi varišči.

2. Spoji morajo biti tako razvrščeni, da ob vplivu zunanjih sil niso izpostavljeni sukanju (torziji).

3. Pri zvezah nesimetričnih profilov se morajo razvrstiti spoji na ta način, da se sklada njihovo težišče s težiščem podane palice. Kolikor bi se pri tem ne uspelo, se morajo preračunati sekundarna naprežanja, ki so zbog tega nastala.

4. Najmanjša dolžina spoja mora znašati 10 mm po odbitku dolžine žrela, pri čemer se vzame dolžina žrela načelno enaka debelini spoja S .

Čista razdalja med prekinjenimi spoji ne sme presegati 15-kratne debeline tanjšega dela zveze, odnosno 4-kratne dolžine spoja.

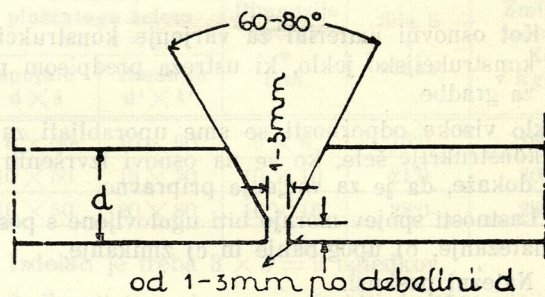
5. Za načelo pri projektiranju spojev na pročelni strani se sme jemati nastopno:

a) pločevina in profilirano železo do debeline 4 mm se navadno ne oblagajo;

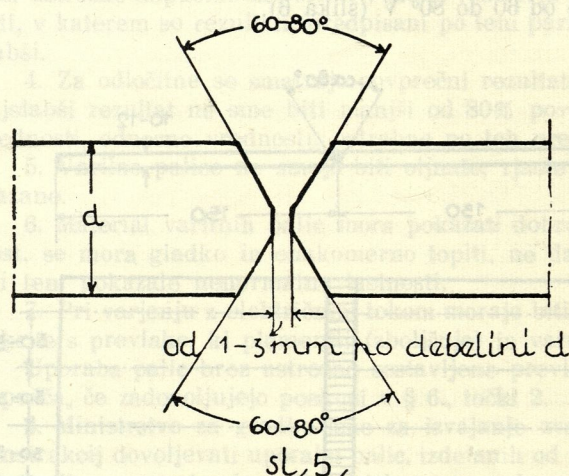
b) za večje debeline pločevin in profiliranega železa je oblaganje obvezno.

Oblagati ni treba na vso debelino pločevine, marveč se pusti od 1 do 3 mm lahko neobloženo, kakor je to označeno v slikah 4 in 5 za dva načina oblaganja v obliki črke V in X. Kot oblaganja mora imeti okoli 60 do 80°. Razdalja med deli, ki se vežejo, mora znašati na najozjem mestu od 1 do 3 mm, kar je odvisno od njihove debeline.

Pri varjenju z acetilenom je v splošnem važno, da se pustijo razdalje med konci.



sl. 4,



sl. 5,

Kolikor zahtevajo poedini načini (metode) drugo pripravljanje, se sme odstopiti od gorenjih načel za oblaganje.

7. Kolikor je mogoče, se je treba izogibati pobočnim spojem s kotom, manjšim od 45°.

8. Pri spojih v žlebovih mora biti širina žleba enaka najmanj 1½-kratni debelini pločevine, kadar se konci ne oblagajo, odnosno mora znašati 10 mm pri obloženih koncih.

Najmanjša čista razdalja žlebov mora biti enaka vsaj trikratni debelini spoja.

Spoji v žlebovih se morajo uporabljati vedno, kadar je razmerje med širino lamele ali palice proti njeni debelini večje od 25.

9. Pri projektiranju spojev je treba paziti na to, da se dajo spoji po predpisih in ugodno izvršiti.

§ 5.

Osebj e in instalacijska oprema.

1. Za izvajanje zvarjenih jeklenih konstrukcij sta potrebna temeljito znanje in praksa v tej vrsti del, zbog česar se smejo zaupati izključno le sposobnim podjetnikom, ki imajo sposobno osebje kvalificiranih varivcev pod neposrednim nadzorstvom inženjerja specialista, ki ima ustrezno znanje in izkušnje.

2. Podjetnik, ki izvaja varilna dela, mora imeti ustrezno napravo, ki je po predpisu postavljena in v dobrem stanju vzdrževana.

§ 6.

Material za varjenje.

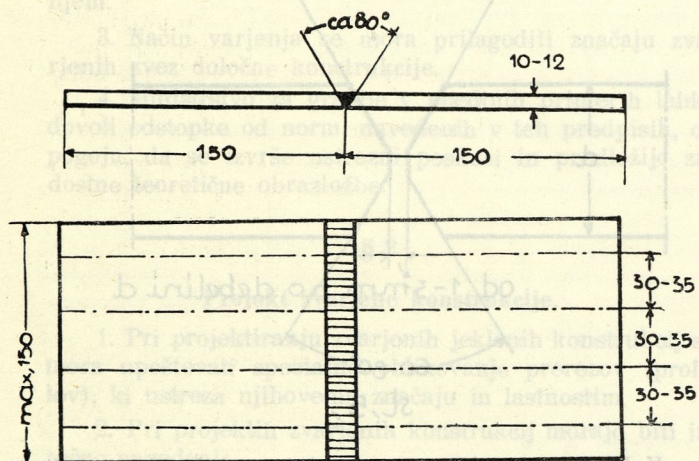
1. Kot osnovni material za varjenje konstrukcij se določa konstrukcijsko jeklo, ki ustreza predpisom ministrstva za gradbe.

Jeklo visoke odpornosti se sme uporabljati za varjene konstrukcije šele, ko se na osnovi izvršenih poskusov dokaže, da je za varjenje pripravno.

2. Lastnosti spojev morajo biti ugotovljene s poskusi za a) natezanje, b) upogibanje in c) zmikanje.

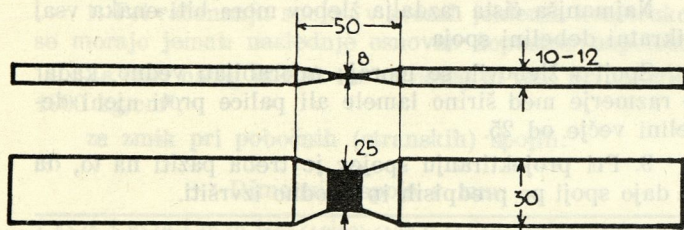
a) Natezni poskusi.

Za izvršitev poskusov se morajo spojitvi pločevine velikosti 150×150 in debeline 10 do 12 mm, obložene s kotom od 60° do 80° V (slika 6).



sl. 6,

Po spojitvi se morajo razrezati pločevine na pet trakov, od katerih se izločita oba zunanja traka, 3 notranji traki, široki 30 do 35 mm, se pa obdelajo v srednjem delu tako, da se dobi prerez 8×25 mm na dolžino 50 mm (slika 7).



sl. 7,

Na gorenji način obdelani ogledki se preizkušajo na natezanje. Napetost pri natezanju mora biti najmanj 3700 kg/cm^2 za jeklo št. 37; za ostale vrste jekla pa mora biti najmanjša dopustna trdnost materiala.

b) Upogibni poskusi:

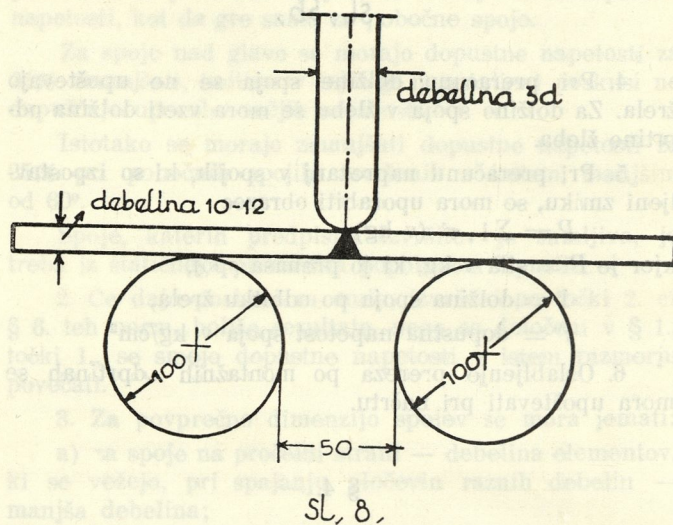
Ogledki za upogibanje se pripravljajo pravtako, kakor ogledki za natezanje (gl. § 6., točko 1.a); toda ne obdelujejo se v srednjem delu, nego se zaokrožajo na robovih širših strani spoja, pri čemer mora biti spodnji del spoja grobo izravnan.

Ogledki se morajo upogibati po enem naslednjih načinov:

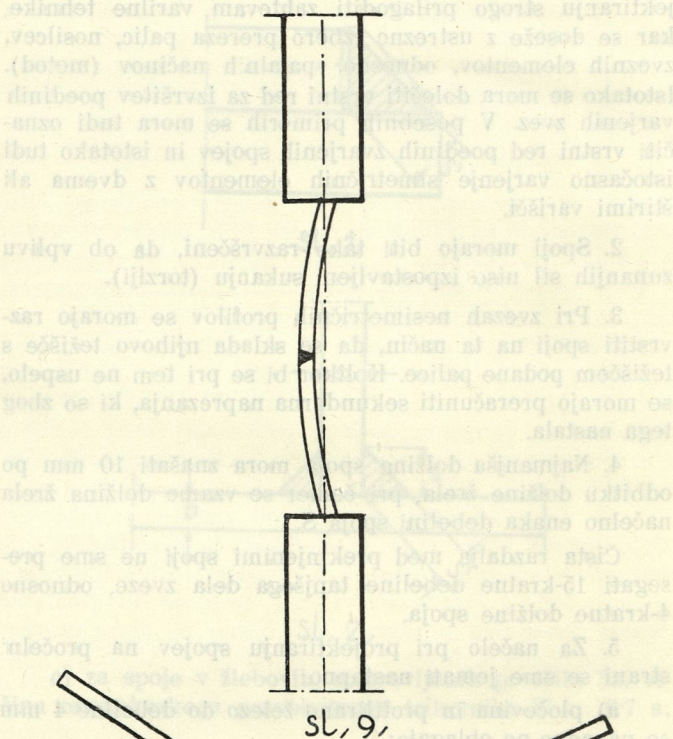
a) v horizontalni legi ob pogojih, označenih v sliki 8:

β) v vertikalni legi po podatkih na sliki 9; v tem primeru se morajo ogledki predhodno upogniti v stikalnici ali pa po sliki 10.

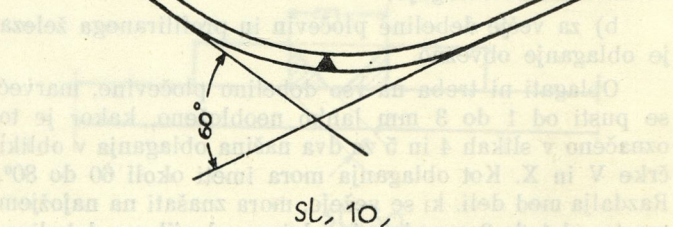
Ogledki se morajo upogibati do trenutka, ko se pokaže prva razpoka, pri čemer mora znašati kot upogiba (slika 10) najmanj 60° .



sl. 8,



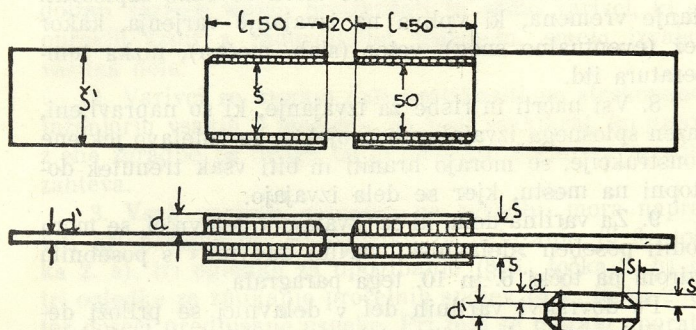
sl. 9,



sl. 10,

c) Zmični poskusi:

a) Zmični poskusi pobočnih spojev (slika 11).



SL. 11.

Ogledki se izdelujejo iz prereza ploščatega železa in pločevin, navedenih spodaj v prvem stolpcu, z dimenzijami spojev, navedenih v drugem stolpcu.

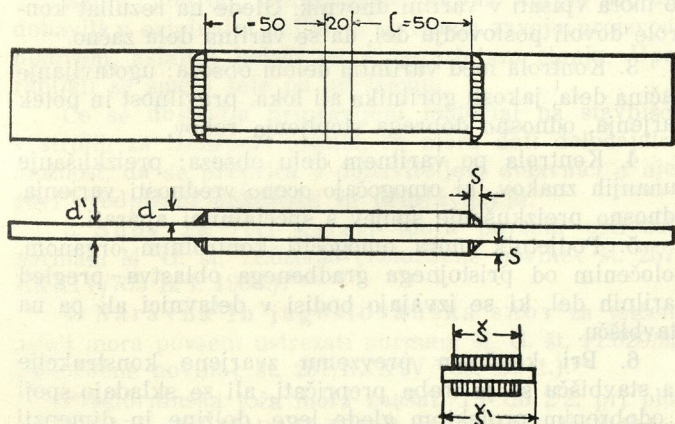
Zmična trdnost spojev K_s mora znašati vsaj:

Dimenzije ploščatega železa $d \times s$ mm	Dimenzije spojev $s \times s$ mm	Sila S v tonah	Zmična trdnost K_s v kg/cm ²
10 × 50	6 × 6	28·0	1400
12 × 50	10 × 10	36·0	1800
16 × 50	16 × 16	48·0	2400

Dimenzije pločevin B $d' \times s'$ se morajo izbrati tako, da zanesljivo prenesejo silo S (tako da v pločevini ni presledka).

Napraviti je treba $3 \times 3 = 9$ ogledkov. Žrela se v računu ne upoštevajo.

β) Zmični poskusi pročnih spojev (slika 12).



SL. 12.

Ogledki se izdelujejo iz ploščatih želez, zvezanih z vozlatimi pločevinami po spojih, navedenih spodaj v drugem stolpcu.

Zmična trdnost K_s spojev mora znašati vsaj:

Dimenzije ploščatega železa v mm $d \times s$		Dimenzije spojev v mm	Sila S v tonah	Zmična trdnost K_s v kg/cm ²
spojnih $d \times s$	zunanjih $d' \times s'$			
6 × 50	10 × 60	6 × 6	16·0	1600
10 × 50	15 × 70	10 × 10	21·0	2000
16 × 50	20 × 80	16 × 16	28·0	2800

Izdelati je treba $3 \times 3 = 9$ ogledkov.

3. Rezultati poskusov smejo biti do 15% nižji od navedenih (predpisanih); toda v tem primeru se morajo tudi ustrezne dopustne napetosti v istem razmerju zmanjšati, v katerem so rezultati, predpisani po tem paragrafu, slabši.

4. Za odločilne se smatrajo povprečni rezultati; toda najslabši rezultat ne sme biti manjši od 80% povprečne vrednosti, odnosno vrednosti, potrebne po teh predpisih.

5. Varilne palice ne smejo biti oljnate, rjaste in zamazane.

6. Material varilnih palic mora pokazati dobro zvarnost, se mora gladko in enakomerno topiti, ne da bi se pri tem pokazale nenormalne lastnosti.

7. Pri varjenju z električnim tokom morajo biti palice pokrite s prevlakom, ki plemeniti (zboljšuje) in varuje.

Uporaba palic brez ustrezno sestavljene prevlake se dopušča, če zadovoljujejo poskusi v § 6., točki 2.

8. Ministrstvo za gradbe sme za izvajanje zvarjenih konstrukcij dovoljevati uporabo palic, izdelanih od ustreznih tvrdk na osnovi priznanih preizkusov po teh predpisih na kakšnem državnem zavodu za preizkušanje materiala, ne da bi se preizkušal vsak poedini primer.

§ 7.

Pripravljanja za varjenje.

1. Konstrukcijski elementi morajo biti oznamenovani po predpisu in skrojeni po meri.

2. Spojna mesta, tako delavniška kakor montažna, se morajo oznamenovati v delavnici na poedinih delih konstrukcije.

3. Pri oblogi za rezanje s kisikom se mora obložena površina mehanično očistiti, če se vari električno.

4. Površine prereza pločevin, ki se zvarjajo, se morajo dobro očistiti rje, barve in olja na zadostno razdaljo, da ne doseže nečistoča samega stika. Pri električnem varjenju se morajo očistiti površine do bele kovine.

5. Če je ostala na beli kovini tanka plast čistega lanenega olja (brez barve), je ni treba odstranjati.

§ 8.

Orodje za varjenje.

Klešče, stiskalnice, jarmi in pod. se smejo uporabljati za predpisano pritrdjevanje zvarjenih koncev; toda pritrdjevanje delov, ki se vežejo, mora biti take vrste, da zato v spoju ne morejo nastati sekundarna naprezanja.

§ 9.

Izvajanje spojev.

1. Spoji se izvajajo po tistih delovnih metodah, ki najbolj ustrezajo zvezam glede na njihovo lego.

Jakost gorilnika in loka mora biti prilagoden debelini zvarjenih delov na osnovi tehničnih podatkov. Zvarjeni robovi morajo biti zadostno stopljeni istočasno z dodatnim materialom na vso globočino brazde.

Stik mora biti po predpisu stopljen s konstrukcijskim materialom.

2. Pri varjenju konstrukcije na voglu je treba posebno paziti na dobro stopljenje stika v globočini voglov, ki tvorijo površine, ki jih je zvariti.

3. Stik mora biti raven, čist brez sledov presledka, brez zvarkov (šivov) in pregorelih mest ter mora v splošnem imeti vse zunanje znake, ki karakterizirajo po predpisu napravljene stike.

4. Da se prepreči vsako premikanje posameznih delov kakega elementa med varjenjem, sme podjetnik po svojem preudarku uporabljati natične spoje, ki morajo biti čim krajši; kolikor se nameščajo na mestih poznejših normalnih spojev, jih je treba pred namestitvijo poznejših odstraniti.

5. Prepovedano je natične spoje drugače razdeliti, kakor je določeno v § 9., točki 1. Nikakor se pa ne smejo ukoriščati za zdrževanje odrov.

6. Spoj mora načeloma biti lahko izbočen.

7. Slabo napravljeni spoji se morajo odstraniti in zamenjati. Taki spoji se morajo pred ponovnim nadevom skrbno izsekati z ostrim jeklenim dletom ali z gorilnikom.

8. Če je bilo varjenje iz kakršnihkoli vzrokov prekinjeno, se mora posebno paziti, da se doseže pri ponovnem pričetku varjenja stopljenje materiala s poprejšim nadevanim materialom na vso dolžino dotika.

9. Pri električnem varjenju v več plasteh se mora vsaka plast po predpisu očistiti do bleščeče zdrave kovine, na kar se nadene naslednja plast.

10. Barvanje plasti je dovoljeno šele po izvršenem prevzemu. Pred prevzemom je dovoljeno samo pokritje spojev s plastjo prozornega lanenega olja radi odvrnitve rje (primerjaj § 7., točko 6.).

11. Pri temperaturi pod ničlo se morajo uporabljati ustrezna sredstva, ki zavarujejo predpisano delo za varjenje. Istotako se mora varivec predpisno zavarovati zoper dež, sneg in veter.

§ 10.

Varilni dnevnik.

1. Pri izvajanju zvarjene konstrukcije na stavbišču se mora voditi neodvisno od gradbenega dnevnika poseben (stavbiščen) »varilni dnevnik«, ki upošteva samo izvajanje spojev.

2. Varilni dnevniku mora biti priložen občni projekt zvarjene konstrukcije obenem s statičnim preračunom.

3. Morebitne izmenjave zvarjene konstrukcije se morajo obenem z obrazložitvijo vpisovati v varilni dnevnik. Pri tem se morajo potrditi zamenjave te vrste s podpisom nadzornega organa in podjetnika.

4. Pričetek del na zvarjeni konstrukciji je prepovedan, če varilnemu dnevniku ni priložen projekt zvarjene konstrukcije na način, predpisan pod točko 3. § 10.

5. V varilni dnevnik se sistematično zapisuje izvajanje vseh spojev glede na osnovni varilni projekt obenem s podatki o izvajanju spojev ter imena varivcev, ki so spoje izvršili.

6. Gradbeni poslovodja, ki vodi nadzorstvo nad izvajanjem zvarjene konstrukcije, je dolžan zapisovati v varilni dnevnik vse nedostatke, zapažene pri izvajanju.

istotako tudi odredbe za odstranitev slabo izvršenih spojev, obenem tudi vseh opaženih kršitev predpisov ali odstopkov od osnovnega projekta.

7. V varilnem dnevniku se mora obvezno zapisovati stanje vremena, ki vpliva na izvajanje varjenja, kakor dež (eventualno sneg), veter (slab, močan), nizka temperatura itd.

8. Vsi načrti in risbe za izvajanje, ki so napravljeni, razen splošnega izvajalnega projekta, za izdelavo jeklene konstrukcije, se morajo hraniti in biti vsak trenutek dostopni na mestu, kjer se dela izvajajo.

9. Za varilna dela, ki se izvajajo v delavnici, se mora voditi poseben »delavniški varilni dnevnik« s posebnim ozirom na točki 6. in 10. tega paragrafa.

Po dovržitvi varilnih del v delavnici se priloži delavniški varilni dnevnik splošnemu varilnemu dnevniku.

10. Če vodi delavnica, ki izvršuje konstrukcijska dela z varjenjem, posebej svoj delavniški varilni dnevnik, ki navaja glede na zgoraj navedene zahteve vsa varilna dela, ki jih izvršuje delavnica, voditev posebnega delavniškega varilnega dnevnika za določeno zgradbo po točki 9. tega paragrafa ni obvezna.

Na zahtevo nadzornega organa pri zgradbi izda delavnica overovljen prepis iz delavniškega varilnega dnevnika, ki se nanaša na dotično zgradbo ter je podpisan od lastnika delavnice in odgovornega poslovodje za varilna dela.

Prepis obsega lahko le en del ali pa vsa varilna dela, kakor se to pač zahteva.

11. Zapisnik končnega prevzema zvarjene konstrukcije se mora napisati v varilnem dnevniku, s čimer se smatra dnevnik za zaključenega.

§ 11.

Kontrola in prevzem varilnih del.

1. Notranja kontrola del obsega dela pred varjenjem, med varjenjem in po varjenju.

2. Kontrola pred začetkom varilnih del obsega: preizkušanje varilnega materiala in zmožnosti tvorniških varivcev, zvarnost kovine, določene za varjenje, sposobnost dodanega materiala in lego spojev. Rezultat kontrole se mora vpisati v varilni dnevnik. Glede na rezultat kontrole dovoli poslovodja del, da se varilna dela začnejo.

3. Kontrola med varilnim delom obsega: ugotavljanje načina dela, jakosti gorilnika ali loka, pravilnosti in poteka varjenja, odnosno dobrega stopljenja robov.

4. Kontrola po varilnem delu obsega: preizkušanje zunanjih znakov, ki omogočajo oceno vrednosti varjenja, odnosno preizkušanje spojev s specialnimi aparati.

5. Podjetnik mora omogočiti kontrolnim organom, določenim od pristojnega gradbenega oblastva, pregled varilnih del, ki se izvajajo bodisi v delavnici ali pa na stavbišču.

6. Pri končnem prevzemu zvarjene konstrukcije na stavbišču se je treba prepričati, ali se skladajo spoji z odobrenim projektom glede lege, dolžine in dimenzij vsakega spoja.

7. Zvarjene konstrukcije se lahko prevzamejo celoma ali deloma, kakor pač varilna dela napredujejo, o čemer se mora zapisati vsakokrat posebna zapisniška pripomba v varilnem dnevniku.

8. Pri večjih zgradbah lahko zahteva nadzorni organ od podjetnika, ki izvaja zvarjene konstrukcije, aparat za preizkušanje spojev.

§ 12.

Preizkušanje varivcev.

1. Podjetnik, ki prevzema izvajanje varilnih del, je dolžan varivce stalno preizkušati in samo varivci, ki so opravili izpit z zadovoljivim uspehom, smejo izvajati varilna dela.

2. Varivci se morajo dati preizkusiti po strokovnem inženjerju vsakih 6 mesecev, pa tudi vsakokrat, ko gredo z ene zgradbe na drugo, če to nadzorni organ na zgradbi zahteva.

3. Vsak varivec, zaposlen na zgradbi, mora napraviti pri preizkušnji tri ogledke za natezanje (§ 6., točka 2. a), tri ogledke za upogibanje (§ 6., točka 2. b) in tri ogledke za zmikanje pročelnih spojev (§ 6., točka 2. c) ter doseči predpisane uspehe. Pri tem se morajo uporabljati tiste metode in palice, ki se bodo uporabljale na zgradbi.

4. Če mora varivec izdelovati stropne spoje ali če mora variti v drugi, kakor normalni legi, mora izdelati tudi ogledke te vrste, pri čemer smejo biti rezultati stropnega varjenja za 25 odstotkov nižji od onih pri normalni preizkušnji (§ 3., točka 1.).

5. Poročilo o preizkušnji varivca mora navajati izčrpane podatke o instalaciji, iz katere je vzeta energija, o materialu delov, ki se varijo, o materialu, ki je bil uporabljen za varjenje, poedinosti, ki tičejo samo izvajanje in jakost zveze glede na predpisano stopljenje in predpisano prodiranje materiala. Istotako morajo biti zaznamovane površinske napake, dovršitev in način varjenja.

6. Ime varivca, podatki in mesto izvajanja se zapisujejo v varilni dnevnik in v isti varilni dnevnik se mora zapisati tudi dovolitev nadzornega organa, da sme ta varivec izvajati varilna dela na zgradbi.

7. Za predpisane kvalifikacije in spretnost varivcev je odgovoren podjetnik.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 15. maja 1934.

Beograd, dne 16. marca 1934.; št. 3537.

Minister za gradbe

dr. Srkulj s. r.

5.

Norme**za izvajanje del iz asfalta in za izolacije.*****I. Material.**

1. Predhodna pripomba: Kolikor so, da se določi vzrok napak, potrebna preizkušanja materiala, veljajo razen teh predpisov tudi še norme za dotični material.

2. Izvori dobave in poskusov. Pri izdelavi večjega obsega se morajo navesti v ponudbi izvori za nabavo materiala in predložiti ra zahtevo ogledki s ponudnikovim in proizvodnikovim imenom.

Asfalt, gudron, lepilna snov, katran itd. se morajo dobaviti v originalni obliki in izvirnem zavoju proizvodnikovem, asfaltni kolači pa v nerazbitem stanju. Uporabljati se smejo šele po prevzemu.

Če se dostavlja pripravljeni material na stavbišče v strojih za transport asfalta, se mora dati delodajalcu možnost, da se prepriča v dobaviteljevi delavnici o njegovi predpisani kakovosti in pripravljarju.

3. Snov za liti asfalt mora povsem ustrezati normam M. G. št. 11.020/33 (»Službene novine« št. 257/LXXIV/733 iz 1. 1933.).**

4. Naravna in jugoslovanska snov za tolčeni asfalt mora povsem ustrezati normam M. G. št. 11.020/33 (»Službene novine« št. 257/LXXIV/733, B., 1.).**

Prostorninska teža mora znašati 1:7 do 2:2, pri ploščah iz tolčenega asfalta, izdelanih s hidravličnim tlakom, pa več ko 2:2.

5. Umetna snov tolčenega asfalta iz zmesi peska in bitumna mora povsem ustrezati normam M. G.

* »Službene novine kraljevine Jugoslavije« z dne 27. julija 1934., št. 171/XLIV/433. — »Službeni list« št. 539/69 iz 1. 1934.

** Gl. pod št. I., 22. te zbirke.

št. 11.020/33 (»Službene novine« št. 257/LXXIV/733, B., 2.).*

6. Asfalt za parket. Asfalt za parket mora biti sestavljen že po predpisanih pogojih iz zmesi katraskih snovi, ki imajo po Krämerju-Sarnowu zmehčišče med 45° do 50° C, ali iz bitumna z istim zmehčiščem. Dodatek kamenega materiala ne sme biti večji od 60%.

7. Gudron.

a) Asfaltni gudron I je sestavljen iz zmesi trdih in mehkih vrst naravnega asfalta ali asfalta iz zemeljskih olj in se uporablja za pripravljanje asfaltnega mastiksa ali litega asfalta. Gudron I ne sme imeti v sebi rudninskih tvarin, razen tistih, ki lahko izvirajo od katkega uporabljenega naravnega, n. pr. trinidadskega asfalta. Toda v tem primeru gudron I ne sme imeti v sebi teh rudninskih tvarin več ko 30%. Gudron I ne sme imeti v sebi katrara. Odstotek neraztopljivih organskih primesi ne sme biti večji od 12% teže gudrona. Zmehčišče mora biti preko 38° C po Krämerju-Sarnowu.

b) Asfaltni gudron II je sestavljen iz zmesi trdih naravnih asfaltov ali asfalta iz zemeljskih olj z navadnimi ostanki zemeljskih olj. Gudronu II se ne smejo dodajati rudninske tvarine. Dopustne so samo rudninske tvarine, ki izvirajo od morda uporabljenega naravnega (trinidadskega) asfalta. Toda tudi te rudninske tvarine smejo znašati največ 30% teže gudrona. Gudron II ne sme imeti katrana v sebi. Teža neraztopljivih organskih sestavin ne sme presežati 12% teže gudrona. V ostalem mora ustrezati pod točko 7. a) navedenim pogojem.

c) Gudron iz katrana mora biti sestavljen samo iz bitumna in katrana iz rjavega ali črnega premoga.

* Gl. pod št. I., 22. te zbirke.

8. Asfaltni mastiks mora povsem ustrezati normam M. G. št. 11.020/33 (»Službene novine« št. 257/LXXIV/733 iz l. 1933.).*

9. Prodor in pesek morata povsem ustrezati predpisom M. G. št. 11.020/33 (»Službene novine« št. 257/LXXIV/733, pod A.).*

10. Strešna lepenka mora povsem ustrezati pogojem norm za strešno lepenko M. G. št. 27.254/32. (»Službene novine« št. 45/XIII/124 in 125 iz l. 1933.).**

11. Premogov katran. Premogov katran za premaz strešne lepenke in pod. ne sme imeti vode v sebi.

Razlikujemo:

a) Sirovi premogov katran (katran plinarn iz koksarn), iz katerega se mora odstraniti voda s stajo ali z daljšim segrevanjem.

b) Destilirani premogov katran, iz katerega so odstranjeni voda, lahka olja in del srednjih olj z destilacijo.

c) Preparirani premogov katran je zmes težkih olj in smol iz premogovega katrana.

Vrsta predpisanega katrana se mora navesti v opisu del.

12. Asfaltna polst (klobučina). Asfaltna polst mora biti sestavljena iz drobnih rastlinskih vlaken, kakor konoplje in jutovca, ki se ustrezno mikata, da se spolstita v snopičih. Lukenj in znatno tenkih mest ne sme biti, vsa vlakna pa morajo biti napojena in prevlečena z bitumnom.

1 m² asfaltna polsti prve vrste, debele 3,5 do 4 mm, mora biti 2,3 kg, druge vrste, debele 2 do 2,5 mm, pa približno 1,5 kg težak. Zvitki morajo biti 20 do 23 m dolgi in 81 do 82 cm široki.

13. Varnostne ploče za izolacijo. Varnostne ploče za izolacijo, kakor zavarovanje zoper vlago ali pritisk vode, morajo biti kar največ mogoče enako debele in se ne smejo lomiti pri upogibu in odvijanju. Napojene morajo biti tako, da se na prerezihi nikjer ne pokažejo sirova (nenapojena) mesta.

Varnostne ploče z vloženo sirovo strešno lepenko se morajo napojiti in na obeh straneh prevleči z destiliranim ali prepariranim katranom in smolo iz premogovega katrana, naravnim asfaltom ali asfaltom iz rudninskih olj (ostankov pri destilaciji nafte, ki slonijo na asfaltni podlagi), kakor tudi posuti s peskom, čigar zrna so 1 do 3 mm debela.

Oznamujejo se po vrsti uporabljene sirove strešne lepenke. Njihova debelina mora biti za 2,2 do 2,3 mm večja od debeline sirove strešne lepenke, če so posute na obeh straneh s peskom; dolžina mora znašati 5 metrov, širina 1 meter ali širino zida.

Varnostne ploče z vloženo sirovo asfaltno polstjo morajo biti prevlečene na obeh straneh z naravnim asfaltom, asfaltom iz rudninskih olj ali katransko smolo ter peskom z zrni, debelimi 1 do 3 mm.

Debelina teh ploč je pri 3,5 do 4 mm debeli asfaltni polsti 10 do 13 mm, pri 2 do 2,5 mm debeli asfaltni polsti 6 do 8 mm, dolžina 3 metre, širina 81 cm.

Varnostne ploče z vloženim jutovčevim pletivom morajo biti iz trdnega, odpornega jutovčevega pletiva. ki je napojeno in na obeh straneh prevlečeno z naravnim asfaltom ali asfaltom iz rudninskih olj, in posute s

* Gl. pod števil. I., 22. te zbirke.

** Gl. pod števil. I., 16. in 17. te zbirke.

peskom z zrni, debelimi približno 1 mm, ali z lojevcom. Debelina pri posipanju s peskom znaša približno 4 mm, pri posipanju z lojevcom 3 mm, dolžina 10 metrov, širina 1 meter.

Lepilna snov za izolacijske ploče za zavarovanje mora biti sestavljena ali iz premogovega katrana, iz katerega je odstranjena amoniakova voda z destilacijo, in iz lahkih srednjih olj ali pa se pridobiva s topljenjem smole iz premogovega katrana in katrana, kakor sta navedena pod točko 11. Lepilna snov pa je lahko sestavljena tudi iz katranskega bitumna z gostoto mehke smole ob dodatku trinidadskega asfalta ali iz kakega drugega naravnega asfalta ali asfalta iz zemeljskih olj (ostankov pri destilaciji nafte, ki slonijo na asfaltni podlagi) ali pa samo iz njih. Postati mora enakomerno židka, mora biti pripravna za lepljenje in mora varnostne ploče med seboj in s površinami betona in pod. dobro spajati.

Lepilna snov se ne sme topiti pod 40° C, ne sme izpod +5° C postati krhka in mora biti še sposobna, da se dá v hladni vodi iz vodovoda raztezati.

II. Izvajanje.

14. Splošno: Podloge za asfaltne zastore morajo biti popolnoma čiste in suhe; podjetnik jih mora pred izvrševanjem svojih del pregledati in morebitne rapake delodajalcu sporočiti.

Pri novih delih se smejo izvrševati zunanja asfaltna dela ob zračni temperaturi izpod 6° C samo z delodajalčevo odobritvijo. Topilne peči se postavljajo po delodajalčevi odobritvi. Podjetnik mora paziti, da se stopljena snov ne prekuha ali zažge. Da se morebitni požar hitro pogasi, mora biti pripravljen pesek.

15. Liti asfalt. Liti asfalt preko 3 cm debeline se mora izdelati v dveh plasteh z menjajočimi se prekidnimi stiki v zgornji in spodnji plasti. Prekidni stiki, ki se ohladi, se morajo pred nadaljevanjem dela po predpisu segreti na ta način, da se prekrijejo priključki z vročo asfaltno snovjo, ki se pusti tako dolgo, kolikor je treba, da se prej napravljeni asfalt segreje, tako da se doseže med posameznimi trakovi pristna zveza. Površina mora biti popolnoma ravna in tako izvršena, da nastavkov ali stikov ni moči spoznati. Še vrele površine se morajo takoj posuti s posipalnim peskom, ki se mora z razvlačnico vlačiti.

Ko se asfalt ohladi, se morajo izdelati na obrobnih delih zgradbe po predpisu asfaltni trakovi (zato morda potrebne žlebove ali izkleske v zidu, cementnem ometu in pod. — ne pa v navadnem ometu — mora napraviti delodajalec) ali pa se morajo stiki premazati in zaliti z gudronom. V ostalem veljajo za kolovoze posebni pogoji za izdelavo in vzdrževanje kolovozov (vozišč) iz tolčenega in litega asfalta.

16. Tolčeni asfalt. Asfaltni zastori za kolovoze se morajo izdelovati vsaj 5 cm debeli, merjeno v dovršenem stanju.

Plasti sirovega asfalta se morajo polagati v jakosti, ki se določi s poskusi, da dobijo po tolčenju predpisano debelino brez kakih primesi, in se morajo tolčiti z razbeljenimi tolkači ali gladilniki ali zvaljati z razbeljenimi valjčki. Površina mora biti popolnoma ravna, povsod enakomerno čvrsta in brez rup, razpok ali mehurjev; robovi se morajo čvrsto priravnati. Na

priključkih se mora napraviti 10 mm nadviška. V ostalem veljajo posebni pogoji za izdelavo in vzdrževanje kolovozov iz tolčenega in litega asfalta.

17. Tla iz asfaltnih ploč. Asfaltne ploče se morajo izdelati iz segretega asfaltnega praha pod tlakom vsaj 125 kg/cm^2 s pravokotnimi ostrimi robovi. Ploče se morajo polagati na določeni način na tanko plast iz cementne malte v zmesi $1:2\frac{1}{2}$ ali vodoravno ali v predpisanem padcu tesno prilegajoče se druga k drugi. Robovi se morajo ali predhodno premazati z bitumnom ali pa se morajo stiki zaliti s cementom. Ploče morajo tvoriti povezano površino. Priravnalni kosi se morajo sekati s pripravnim orodjem po točnih dimenzijah na stavbišču samem, tako da so stiki povsod tesno spojeni.

18. Varnostne asfaltne plasti za odvratanje vode. Varnostne asfaltne plasti za odvratanje vode morajo vlago popolnoma zadrževati. Iz zidov ne smejo cureti niti pod težo nad njimi ležečega zida niti pod vplivom solčne toplote; biti morajo dovolj žilave in upogljive, da se lahko priležejo vsem vegavostim. Pri obloženih zidovih itd. morajo sezati varnostne plasti 1 do 1,5 cm čez zunanji zidni rob.

19. Asfaltne podloge za lesena tla. Asfaltna snov se mora stopiti, da postane čim židkejša, in se razgrinja na podlogo vsaj 1 cm na debelo in vse skozi na širino samo 3 do 4 desk, da bi se pred polaganjem tal preveč ne ohladila. Poedine deske se morajo v mehko snov tako vtisniti, da se žlebovi v obliki lastovičjega repa na njihovi spodnji strani popolnoma zapolnijo in stiki popolnoma zamašijo, tako da ne prodira asfalt skozi.

20. Varnostne ploče za odvratanje vode z vložkom iz strešne lepenke. Robovi ploč morajo biti ravno odrezani; natrgani ali krpani trakovi se ne smejo uporabljati. Nastavki morajo imeti 10 cm prekritja in če ni predpisano drugače, se morajo lepiti z vrelinim gudronom ali lepilno snovjo. Dve plasti se morata polagati tako, da se nastavki poedinih plasti ne skladajo.

21. Varnostne ploče za odvratanje vode z vložkom iz asfaltne polsti. Nastavki ploč iz asfaltne polsti morajo imeti 10 cm prekritja in se morajo zlepljati in namazati z lepilno snovjo iz naravnega asfalta ali mehke smole iz premogovega katrana z dodatkom kamenih snovi ali brez tega dodatka.

Dve plasti se morata polagati kakor pod točko 20.

Če se uporabljajo pri dveh plasteh ploče iz asfaltne polsti v sirovem stanju, se mora že po predpisih spodnja asfaltna polst ali prilepljati na podlogo ali samo prosto polagati. Prva plast se mora zgoraj popolnoma premazati z lepilno snovjo in v to se razgrinja druga plast. Ob hladnejši letni dobi se mora premazati spodnja površina druge plasti. Njena zgornja površina se mora premazati z lepilno snovjo vedno tako, da je popolnoma pokrita, in posuti s pranim peskom ali okroglim prodcem.

22. Ploče za zavarovanje zoper vodo z vložkom iz jutovčevega pletiva. Ploče z jutovčevim pletivom se polagajo v eni plasti z 10 cm velikim prekritjem. Nastavki se morajo zlepljati z naravnim asfaltom ali dobrim bitumnom po normah. Šivi se morajo še enkrat zamazati z naravnim asfaltom ali dobrim bitumnom. Površina se mora popolnoma premazati

z naravnim asfaltom ob dodatku olja za razredčenje (fluksirana olja) ali z dobrim bitumnom po normah.

Dve plasti se morata polagati kakor pod točko 20. Spodnja plast se mora polagati kakor je to spredaj navedeno, toda brez zamazanja šivov in premazanja površine, druga plast pa ob zamazanju in premazanju.

23. Izolacija proti pritisku vode iz pokatranjene strešne lepenke. Izolacije proti pritisku vode s pokatranjeno strešno lepenko, ki ni posuta s peskom, se morajo izvesti v predpisanem številu plasti do 10 cm visoko nad najvišjim stanjem podtalne vode, katero označi delodajalec. Poedine plasti morajo biti zlepljene medseboj skrbno, čvrsto in za zrak neprepustno; nastavki z 10 cm velikimi prekritji se morajo izmenoma razporediti.

24. Premaz z gudronom. Premaz z gudronom se mora napraviti s predpisanimi sredstvi enakomerno in tako, da dobro pokriva. Na svežem zidu ali na svežem ometu se mora, kolikor je to potrebno, predhodno napraviti premaz iz asfalta, ki se lahko maže v hladnem stanju.

III. Postranska dela.

25. S cenami ponudb so plačana obenem tudi naslednja postranska dela:

a) Za izvršitev in obračun potrebna merjenja, dodavši obenem merilne pripomočke in potrebno delovno moč.

b) Čiščenje vseh delov zgradb, katerih čiščenje je potrebno za izvajanje asfaltnih del.

c) Dajanje, vzdrževanje, razsvetljava in čiščenje prostorov za nastanitev delavcev in namestitve stranišč kakor tudi spravic za material, kolikor pri večjih zgradbah niso za to predpisane posebne določbe, nadalje kurjava stanovanjskih prostorov.

č) Dajanje in vzdrževanje vseh, po vrsti in obsegu del navadnih in potrebnih pripomočkov in orodja, topilnih peči, posode, prevoznih sredstev in dvigal, delovnih in dvigalnih strojev, zapiranje itd. Obenem z materialom in silo, potrebno za delo, topilne peči in stroje, kolikor niso za izredna zapiranja prometa, za zaščitne in varnostne ukrepe predpisane posebne določbe.

d) Izdelava in zalivanje vseh priključkov na zid, robnike, okna itd.

e) Stroški za preizkušanje materiala, če pokažeta izvajanje del in posledek preizkušanja napake podjetnika.

f) Zavarovanje dovršenih del zoper poškodbe do polne strditve in prevzema.

g) Preprečitev vseh zažigov, ki izvirajo od lastnih del.

IV. Izmera in obračun.

26. Pokrite površine se obračunavajo po merah čistega zida brez ometa pri tleh, varnostnih ploč itd., ločeno po vrstah in debelinah.

Pri tem se:

a) pokritja (pokrovi) kanalizacijskih odprtín, požiralnikov, zasunkov, čepov itd. pod $0,3 \text{ m}^2$ poedine veli-

kosti ne odbijajo. Površine v ulici položenih železniških tirnic in njihovih obrobkov iz kamna, pragov ali lesenih klad kakor tudi površine robnikov ob pešpotih se ne merijo.

b) Deli, ki stopajo pred ali za zid, kakor stebri, vdolbine, odprtine pod 0,3 m² poedine površine se ne odbijajo in ne dodajajo; eventualno z asfaltnimi tlemi istočasno napravljeni asfaltni pasovi se obračunavajo ob označbi njihove širine in debeline po dolžinskem metru.

c) Odprtine za vrata in druge odprtine, ki sezajo v varnostne plasti ali v zastore iz varnostnih ploč, če njihova površina osnove ni pokrita, se odbijajo, prekritja nastavkov varnostnih plasti in pod. se za izmero ne upoštevajo dvakrat.

č) Pri premazih z gudronom in pod. se odprtine brez premazanih stranic s poedino čisto votlino 0-50 m² odbijajo. Poedine odprtine s premazanimi stranicami do 4-00 m² čiste votline se ne odbijajo, njihove stranice pa se ne dodajajo; pri odprtinah nad 4-00 m² se odbija ploskev njihove čiste površine, površine njihovih premazanih stranic se pa dodajajo.

Te norme stopijo v veljavo, ko se objavijo v »Službenih novinah«, obvezno moč pa dobijo z dnem 1. junija 1934.

V Beogradu, dne 21. aprila 1934.; št. 4041/34.

Minister za gradbe
dr. Srkulj s. r.



00000176904

NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA



00000176904

