

GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, APRIL 1970
LETNIK 19, ŠT. 4, STR. 101—136

4



GP »TEHNIKA« — LJUBLJANA
Stolpnica C na Trgu revolucije v Ljubljani
(pred dovršitvijo)

VSEBINA - CONTENTS

Clanki, študije, razprave Articles, studies, proceedings	LUJO ŠUKLJE: Labilna pobočja 101 Unstable slopes
	A. ZAJC - M. ŽIŽEK - L. A. JENČEK: Kritična presoja merjenja gostote asfalta z radioaktivnimi izotopi 110 The critical judgment of asphalt concrete density by radioactive isotopes
Mnenje in kritika Opinions and positions	VLADIMIR ČADEŽ: Pripombe h gradivu: Cestno omrežje in hitre ceste v SR Sloveniji 116
Iz naših kolektivov From our enterprises	BOGDAN MELIHAR: Plenarni sestanek predstavnikov projektnih organizacij 117 Gradbena dejavnost v tujini v letu 1969 118 Splošni pogoji za opravljanje investicijskih storitev 118 Samoupravni sporazumi obvezni za vse graditelje avtoceste 118
Vesti iz inozemstva News from foreign countries	ING. E. M.: Polavtomatska kontrola napenjanja armature 119 Cestni nadvoz v obliki predora 119 Aluminijasta fasada na višini 2700 m 119 Nova črpalka za beton 119 Poroton — nova keramična lahka opeka 119
Prikazi in ocene New books	B. F. Flachdachhandbuch 120 Gradbena mehanizacija in nizke gradnje 121
Iz strokovnih revij in časopisov From technical reviews and newspapers	ING. A. S.: Anotacije iz jugoslovanskih revij 122
Vesti News	CIRIL STANIČ: Strokovne vesti 123
Vesti iz ZGIT News from ACE of Slovenia	VALENTIN MARINKO: Društvene vesti 124
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani Reports of Institute for material and structures research in Ljubljana	ANTON GRIMŠIČAR: Nekaj primerov uporabnosti preiskave materiala z DTA 125

Odgovorni urednik: Sergej Bubnov, dipl. inž.
Tehnični urednik: prof. Bogo Fatur

Uredniški odbor: Janko Bleiweis, dipl. inž., Vladimir Čadež, dipl. inž., Marjan Gaspari, dipl. inž., dr. Miloš Marinček, dipl. inž., Maks Megušar, dipl. inž., Dragan Raič, dipl. jurist, Saša Skulj, dipl. inž., Viktor Turnšek, dipl. inž.

Revijo izdaja **Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo**, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri Narodni banki 501-8-114/1. Tiska tiskarna »Toneta Tomšiča« v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 36 din, za študente 12 din, za podjetja, zavode in ustanove 250 din.

Labilna pobočja*

UDK 624.131

LUJO SUKLJE

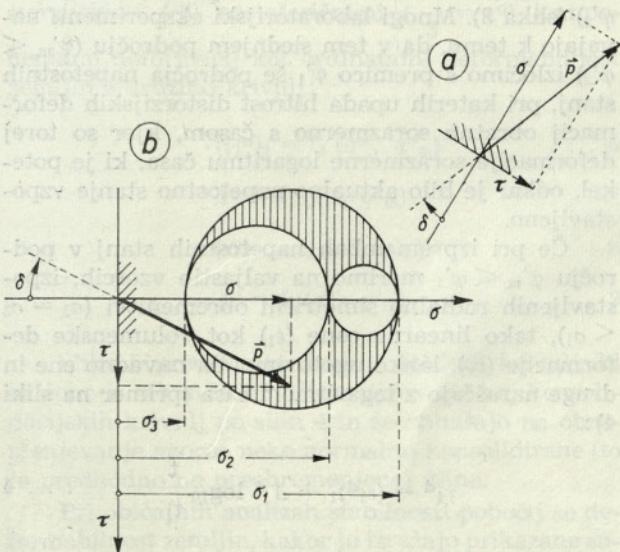
Uvod

Mnoge katastrofalne porušitve pobočij so potekale z veliko hitrostjo. Nekatera pobočja lezejo počasi, leta in leta, povzročujoč škodo na tehniških objektih in ogrožujoč jih. Mnogo pa je pobočij, za katera komaj vemo, da se premikajo, ki pa so v labilnem ravnovesju. Pri občasni večji obremenitvi prično lezti s pospešeno hitrostjo ali se celo porušijo.

Obravnavali bomo lastnosti tal, ki odločajo o pogojih lezenja in porušitve, obravnavali bomo napetostna stanja, pri katerih pobočja določenih lastnosti lezejo in se rušijo, in sile, ki ta napetostna stanja povzročajo. Opisali bomo nekaj tipičnih vrst labilnih pobočij, analizirali pogoje lezenja in porušitve in pregledali možnosti sanacije.

Trdnost zemljin

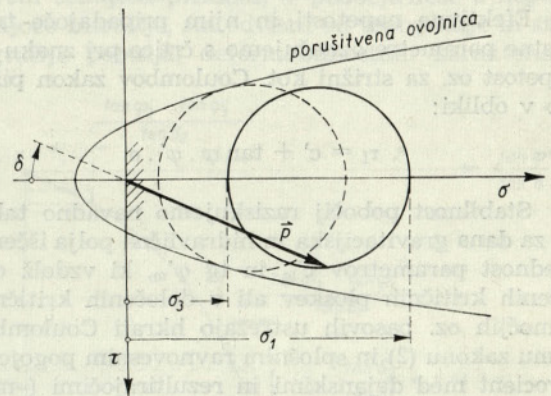
Navadno obravnavamo stabilnost pobočij s pozicijo, da so zemljine, ki jih sestavljajo, kontinui, to je sredstva, v katerih so napetosti in deformacije zvezne funkcije kraja. Vzemimo, da učinkuje v takšnem pobočju na določenem mestu na elementarno ploskvico z določeno smerjo napetost p pod kotom δ proti normali na ploskvico (slika 1).



Slika 1

(a) vektor napetosti, (b) Mohrovi napetostni krogi

Če prenesemo to ploskvico z vektorjem napetosti vred v začetek koordinatnega sistema, v katerem so abscise normalne napetostne komponente σ , ordinate pa tangencialne napetostne komponente τ , tedaj lahko z ravnovesnimi pogoji dokažemo, da so geometrijska mesta krajišč napetostnih vektorjev med tremi tako imenovanimi Mohrovimi napetostnimi krogi; njih sečišča z osjo σ določajo glavne



Slika 2

Mohrova porušitvena ovojnica za ravninske sisteme

napetosti, nastopajoče v treh pravokotnih smereh z ničnimi tangencialnimi napetostmi.

Najpogosteje raziskujemo stabilnost pobočij s privzetkom, da so to ravninski sistemi sil, to je takšni sistemi, pri katerih so sile v vseh prerezih, pravokotnih na določeno os, enake, v smeri te osi pa so napetosti na vsakem mestu prerezov konstantne in deformacije nične. Krajišča napetostnih vektorjev, nastopajočih v omenjenih prerezih, leže za določeno mesto v prerezu na enem samem napetostnem krogu.

V mehaniki tal se običajno uporablja Coulomb-Mohrova teorija porušitve: Porušitev nastopi pri napetostnih stanjih, katerih napetostni krogi se dotaknejo neke porušitvene mejnice. Ta je za določeno zemljino z določeno napetostno in deformacijsko preteklostjo značilna črta (slika 2). Ugotovimo jo eksperimentalno. Izkaže se, da jo navadno dovolj dobro predstavlja Coulombova premica, ki je pod strižnim kotom φ nagnjena proti osi nor-

* Predavanje dne 7. 5. 1969 v okviru predavanj SAZU za širše občinstvo

malnih napetosti in odseče na osi tangencialnih napetosti τ tako imenovano kohezijo c :

$$\tau_t = c + \tan \varphi \cdot \sigma \quad \dots 1$$

Zemljin pa ne moremo imeti za enostavne kontinue. Če so zasičene, so dvojni sestavi trdninskega zrnja in kapljevine (vode), ki izpolnjuje praznine med zrnji; če so nezasičene, izpolnjuje praznine deloma tudi plin (zrak). Obremenitve se lahko prenašajo deloma prek trdninske in deloma prek kapljevinske sestavine. Preudarki pokažejo, da so za preoblikovanje zemljin in s tem v končni konsekvenci tudi za njihovo trdnost odločilne samo tiste napetosti, ki se prenašajo prek zemljinskega ogrodja. Če jih reduciramo na polne prereze (\rightarrow vo-tlo za polno \leftarrow), jih imenujemo efektivne napetosti; njihovo vrednost dobimo z zadostno natančnostjo, če od celotnih napetosti, izračunanih za kontinuum, odštejemo vsakokratne napetosti v porni vodi (oz. vodi in zraku pri nezasičenih zemljinah).

Efektivne napetosti in njim pripadajoče trdnostne parametre označujemo s črtico pri znaku za napetost oz. za strižni kot. Coulombov zakon pišemo v obliki:

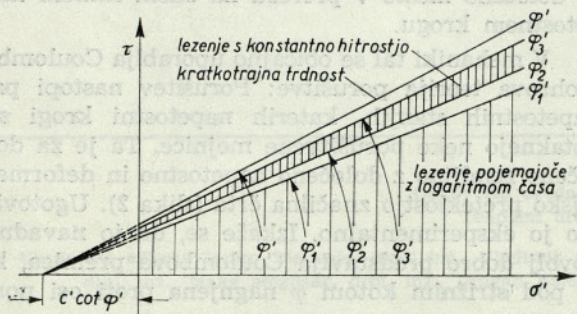
$$\tau_t = c' + \tan \varphi' \cdot \sigma' \quad \dots 2$$

Stabilnost pobočij raziskujemo navadno tako, da za dana gravitacijska in hidravlična polja iščemo vrednost parametrov c'_m in $\tan \varphi'_m$, ki vzdolž določenih kritičnih ploskev ali v določenih kritičnih območjih oz. pasovih ustrezajo hkrati Coulombovemu zakonu (2) in splošnim ravnovesnim pogojem. Kvocient med dejanskimi in rezultirajočimi (\rightarrow mobiliziranimi \leftarrow) vrednostmi trdnostnih parametrov določa potem stopnjo varnosti pobočja (F):

$$F = \frac{\tan \varphi'}{\tan \varphi'_m} = \frac{c'}{c'_m} \quad \dots 3$$

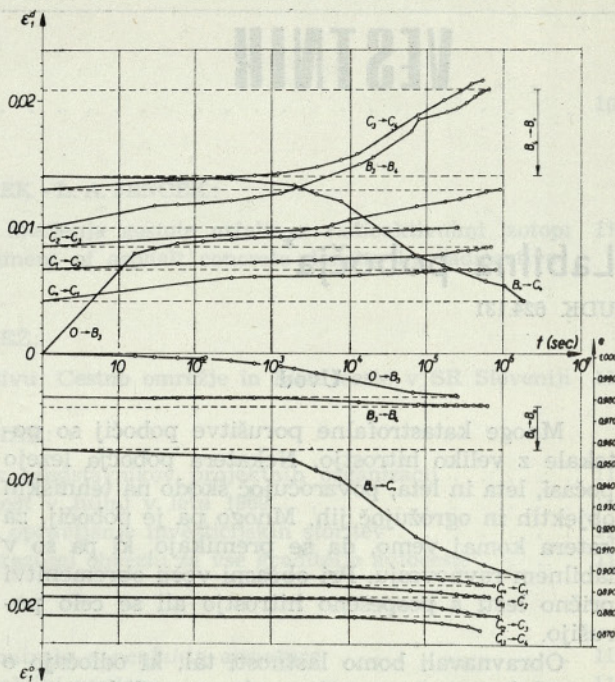
Deformacijski pospešek kot kriterij kritičnosti lezenja

Porušno napetostno stanje definiramo najprimerneje kot stanje, pri katerem prično distorzijske (deviatorske) komponente deformacij, to je tiste



Slika 3

Coulombova porušitvena premica (φ') in lezna področja



Slika 4

Časovne sovisnice specifičnih sfernih in deviatorskih deformacij izvedene iz triaksalnih preizkusov za neko barjansko glino

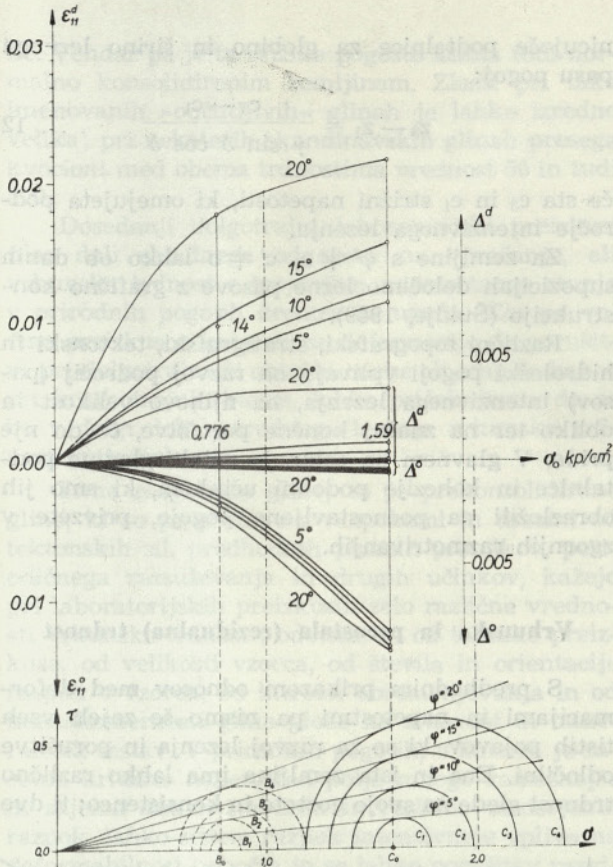
komponente, ki ne izpreminjajo volumna, pospešeno naraščati; navadno jih v tej fazi spremlja dilatacija, to je naraščanje volumna.

Določeni varnostni količniki $F > 1$, definirani z enačbo (3), to je določene preme ovojnice napetostnih krogov, izhajajoče iz iste točke na osi σ kakor porušitvena ovojnica ($F = 1$), približno razmejujejo napetostna stanja, pri katerih hitrost distorzijskih deformacij s časom narašča (področje med ovojnicama φ' in φ'_3), od napetostnih stanj, pri katerih se hitrost s časom ne izpreminja (med φ'_3 in φ'_2), in ta od stanj, pri katerih hitrost s časom upada ($\varphi'_m < \varphi'_2$) (slika 3). Mnogi laboratorijski eksperimenti navajajo k temu, da v tem slednjem področju ($\varphi'_m < \varphi'_2$) izločimo s premico φ'_1 še področja napetostnih stanj, pri katerih upada hitrost distorzijskih deformacij obratno sorazmerno s časom, kjer so torej deformacije sorazmerne logaritmu časa, ki je potekel, odkar je bilo aktualno napetostno stanje vzpostavljeno.

Če pri izpremembah napetostnih stanj v področju $\varphi'_m < \varphi'_1$ merimo na valjastih vzorcih, izpostavljenih radialno simetrični obremenitvi ($\sigma_2 = \sigma_3 < \sigma_1$), tako linearne osne (ϵ_1) kot volumenske deformacije (ϵ_v), lahko ugotovimo, da navadno ene in druge naraščajo z logaritmom časa (primer na sliki 4):

$$\epsilon_1^d = (\epsilon_1^d)_1 + \Delta^d \log_{10} \frac{t}{t_1} \quad \dots 4$$

$$\frac{\epsilon_v}{3} = \epsilon^o = (\epsilon^o)_1 + \Delta^o \log_{10} \frac{t}{t_1} \quad \dots 5$$



Slika 5

Sprememba parametrov deformacij in hitrosti deformacij v odvisnosti od napetostnega stanja po konsolidacijskih črtah na sliki 4

Za takšna napetostna stanja lahko izrazimo v koordinatnem sistemu s srednjimi vrednostmi napetosti (tako imenovanimi sfernimi komponentami napetosti) $\sigma^o = \frac{1}{3}(\sigma'_1 + 2\sigma'_3)$ kot abscisami in distorzijskimi (ϵ^d) oz. sferičnimi ($\frac{\epsilon^v}{3} = \epsilon^o$) komponentami deformacij kot ordinatami deformabilnost zemljin z družino krivulj:

$$(\epsilon_1^d)_1 = f_1(\sigma^o, \varphi'_m) \quad \dots 6$$

$$\Delta^d = f_2(\sigma^o, \varphi'_m) \quad \dots 7$$

$$(\epsilon^o)_1 = f_3(\sigma^o, \varphi'_m) \quad \dots 8$$

$$\Delta^o = f_4(\sigma^o, \varphi'_m) \quad \dots 9$$

Slika 5 predstavlja družino takšnih krivulj, ki se dobe iz sekundarnih (logaritemskih) vej konsolidacijskih krivulj po sliki 4 in se nanašajo na obremenjevanje vzorca neke normalno konsolidirane (to je predhodno ne preobremenjene) gline.

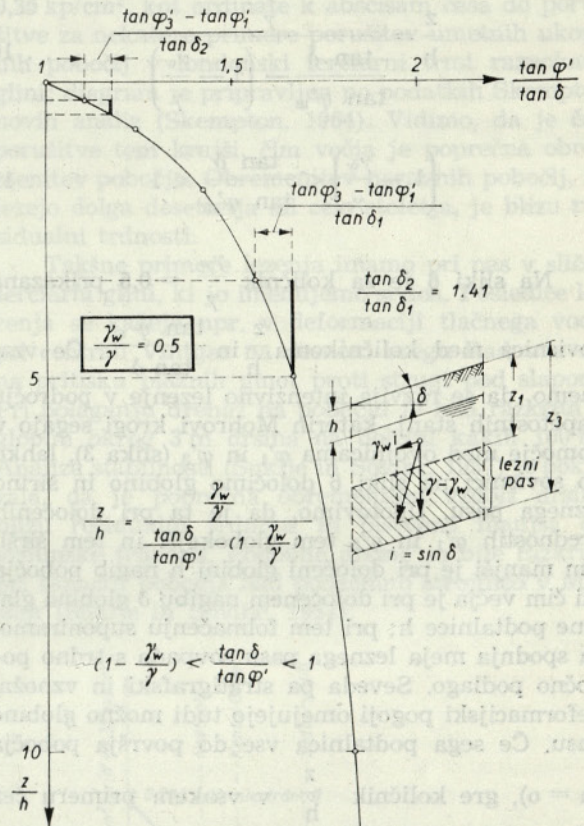
Pri običajnih analizah stabilnosti pobočij se deformabilnost zemljin, kakor jo izražajo prikazane sovisnice, kvantitativno ne upošteva. S prikazom primera takšnih sovisnic smo želeli le opozoriti, da so

odnosi med deformacijami in napetostmi v zemljinah nelinearni, viskozni in deformacijsko anizotropni, tj. da so distorzijske in volumenske (oz. sferne) komponente deformacij odvisne od distorzijskih in od sfernih komponent napetosti. Nelinearni in viskozni učinki se pri prekoračenju meje φ'_1 intenzivno povečajo.

Naša laboratorijska in terenska izkustva navajajo k sklepom, da je razlika $\varphi'_2 - \varphi'_1$ v splošnem majhna, da je področje lezenja s konstantno hitrostjo (med φ'_2 in φ'_1) ozko in da se porušitvena premica φ' strne s premico φ'_3 , če le obremenitev pri napetostnih stanjih z ovojnico φ'_3 dovolj dolgo traja. To pa pomeni, da je lahko vsako lezenje s konstantno hitrostjo kritično, to je, da lahko s časom preide v lezenje s pospeškom in v porušitev.

Razvoj področij vzdržnega lezenja

Razsežnost in oblika področja oz. pasu, v katerem zemljina (hribina) v pobočju leze z nepojemajočo hitrostjo, sta odvisni od topografije in stratigrafije pobočja, deformabilnostnih karakteristik



Slika 6

Pogoj za obstoj, širino in globino leznega pasu v odvisnosti od nagiba pobočja δ pri določenem razmerju med težo vode γ_w in mokro težo zemljine γ ; lezni pas je definiran kot pas, v katerem leze zemljina v spodnjem delu s konstantno hitrostjo ($\varphi'_3 \leq \varphi'_m \leq \varphi'_2$), v zgornjem pa pojava hitrost lezenja počasneje kot obratno sorazmerno v času ($\varphi'_2 \geq \varphi'_m \geq \varphi'_1$). Če je razmerje $z:h$ manjše od razmerja v kritičnem (reznem) pasu, se lezenje razvija s pojemajočo hitrostjo in ni kritično; če je razmerje večje, nastopi hitra porušitev.

sestavnih zemljin (hrubin) in od napetostnih polj v pobočju. Vlogo napetostnih polj bomo pojasnili na enostavnem primeru zelo dolgega, homogenega pobočja z enakomernim nagibom površja pod kotom δ . Suponirali bomo, da je gladina pronicujoče podtalnice v globini h pod površjem s pobočnim površjem vzporedna. Vzamemo, da se v dolgem obravnavanem delu pobočja napetosti od gravitacijskega polja sil nad vodnim površjem ter od kombinacije gravitacijskega in hidravličnega polja sil pod vodnim površjem v celoti prenašajo na prereze, ki so s površjem vzporedni. Tem napetostim konjugirane napetosti, učinkujoče vzporedno s pobočnim površjem na bočne ploskve elementov, usločenih v smeri napetosti na ploskvice s smerjo pobočja, iznajajo po naši supoziciji samo od obtežb na vrhu pobočja in se v obravnavanem delu pobočja ne izpreminjajo.

Z enostavnim računom (Šuklje, 1967) lahko za takšne supozicije določimo globino z , v kateri so v tleh brez kohezijskega deleža trdnosti ($c' = 0$) napetostni vektorji nagnjeni pod kotom φ'_m :

$$\frac{z}{h} = \frac{\frac{\gamma_w}{\gamma}}{\frac{\tan \delta}{\tan \varphi'_m} - \left(1 - \frac{\gamma_w}{\gamma}\right)} \quad \dots 10$$

$$\left(1 - \frac{\gamma_w}{\gamma}\right) < \frac{\tan \delta}{\tan \varphi'_m} < 1 \quad \dots 11$$

Na sliki 6 je za količnik $\frac{\gamma_w}{\gamma} = 0,5$ prikazana sovisnica med količnikoma $\frac{z}{h}$ in $\frac{\tan \varphi'_m}{\tan \delta}$. Če vzamemo, da se razvija intenzivno lezenje v področju napetostnih stanj, katerih Mohrovi krogi segajo v območje med ovojnicama φ'_1 in φ'_3 (slika 3), lahko po sovisnici na sliki 6 določimo globino in širino leznega pasu. Ugotovimo, da je ta pri določenih vrednostih φ'_1 in φ'_3 tem globokejši in tem širši, čim manjši je pri določeni globini h nagib pobočja ali čim večja je pri določenem nagibu δ globina gladine podtalnice h ; pri tem tolmačenju suponiramo, da spodnja meja leznega pasu sovпада s trdno pobočno podlago. Seveda pa stratigrafski in vznožni deformacijski pogoji omejujejo tudi možno globino pasu. Če sega podtalnica vse do površja pobočja ($h = 0$), gre količnik $\frac{z}{h}$ v vsakem primeru čez vse meje; kritični pas lezenja sega tedaj od površja, nagnjenega s $\tan \delta = \left(1 - \frac{\gamma_w}{\gamma}\right) \tan \varphi'_1$, do globin, ki jih omejujejo stratigrafski in vznožni kinematiski pogoji.

Če vzamemo kot drugi ekstrem tla, katerih trdnost ni odvisna od napetostnega stanja ($\varphi' = 0$, $c' \neq 0$), dobimo ne glede na globino h gladine pro-

nicujoče podtalnice za globino in širino leznega pasu pogoj:

$$z_3 - z_1 = \frac{c_3 - c_1}{\gamma \sin \delta \cos \delta} \quad \dots 12$$

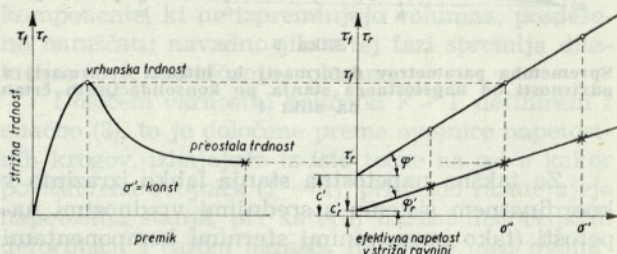
če sta c_3 in c_1 strižni napetosti, ki omeujeta področje intenzivnega lezenja.

Za zemljine s $\varphi' \neq 0$, $c' \neq 0$ lahko ob danih supozicijah določimo lezne pasove z grafično konstrukcijo (Šuklje, 1969).

Različni topografski, stratigrafski, tektonski in hidrološki pogoji vplivajo na razvoj področij (pasov) intenzivnega lezenja, na njihovo velikost in obliko ter na značaj končne porušitve, če do nje pride. V glavnem pa ostanejo učinki gladine podtalnice in kohezije podobni učinkom, ki smo jih obrazložili za poenostavljene pogoje, privzete v zgornjih razmotrivanjih.

Vrhunska in preostala (rezidualna) trdnost

S predhodnim prikazom odnosov med deformacijami in napetostmi pa nismo še zajeli vseh tistih pojavov, ki so za razvoj lezenja in porušitve odločilni. Ena in ista zemljina ima lahko različno trdnost glede na svojo gostoto in konsistenco; ti dve



Slika 7

Strižne karakteristike prekonsolidiranih glin

sta posledica predhodne preobremenitve in stopnje sekundarne volumenske konsolidacije pri predhodni in sedanjí obtežbi, včasih pa tudi posledica cementacijskih učinkov ali — pri nekoherentnih zemljinah — posledica vibracijskih učinkov. Distorsijske deformacije, pri katerih porušitev nastopi, so navadno tem manjše, čim večja je trdnost zemljine.

Ko je takšna prekonsolidirana zemljina pri določeni deformaciji dosegla svojo »vrhunsko trdnost« (slika 7), nudi zunanjim obremenitvam še vedno neki odpor, ki pa z naraščajočo deformacijo upada, dokler ne doseže neke končne vrednosti »preostale (rezidualne) trdnosti«. Navadno jo narekuje odpor po porušnih ploskvah diskontinuitete deformacij, ki so se izoblikovale po predhodnih velikih distorsijskih deformacijah; spremlja jih dilatacija zemljine.

Razlika med vrhunsko in rezidualno trdnostjo je tem večja, čim večja je prekonsolidacija zemljine.

ne. Vendar pa je ta razlika pogosto lastna tudi normalno konsolidiranim zemljinam. Zlasti pri tako imenovanih »občutljivih« glinah je lahko izredno velika; pri nekaterih skandinavskih glinah presega kvocient med obema trdnostima vrednost 50 in tudi 200.

Dosedanji dolgotrajni laboratorijski preizkusi niso dali skladnega odgovora na vprašanje, ali vrhunska trdnost s trajanjem napetostnega stanja v prirodnih pogojih dreniranja upada. Ker pa večina preizkusov kaže, da so deformacije ob poružitvi pri dolgotrajnejši obtežbi enake ali manjše kakor pri kratkotrajni obtežbi, lahko pričakujemo, da se bo v dolgi dobi prirodnega lezenja vrhunska trdnost zmanjšala.

Trme razpokane gline, to je prekonsolidirane gline, ki so preprežene z razpokami in drsami od tektonskih sil, predhodnih plaznih premikov, periodičnega razsuševanja in drugih učinkov, kažejo pri laboratorijskih preizkusih zelo različne vrednosti vrhunske trdnosti; odvisne so od tehnike preizkusa, od velikosti vzorca, od števila in orientacije razpok v vzorcu, od hitrosti obremenjevanja in od neenakomernosti gline glede na zrnavost in mineraloški sestav. V prirodnih pogojih, v katerih je začetno kritično napetostno polje mnogo razsežnejše in zajema sistem številnih in različno usmerjenih razpok, lahko sistem razpok intenzivneje vpliva na deformabilnost pobočja in se lahko porušitev razvije drugače kot pri laboratorijskem preizkusu.

Progressivna porušitev v zemljinah določene vrste

V zvezi z zgoraj obravnavano odvisnostjo med deformacijami ter napetostmi pred poružitvijo, vrhunsko trdnostjo in trdnostjo po poružitvi je za razvoj lezenja in porušitve pobočij zelo pomembna postopna porušitev pobočnih zemljin. Postopna porušitev se razvije zaradi koncentracije neugodnih napetostnih stanj v določenih delih pobočja. Koncentracijo neugodnih napetostnih stanj lahko povzročijo tudi v pobočjih homogene sestave neugodna konfiguracija pobočja in neugodna razporeditev celotnih gravitacijskih in hidravličnih sil ob danih kinematskih oz. deformacijskih pogojih. V tleh heterogene sestave z neenako deformabilnostjo sestavin v območju do vrhunske trdnosti, v trmih razpokanih glinah in v razpokanih, deloma razkrojenih kamninah je dispozicija za razvoj postopne porušitve posebno ugodna.

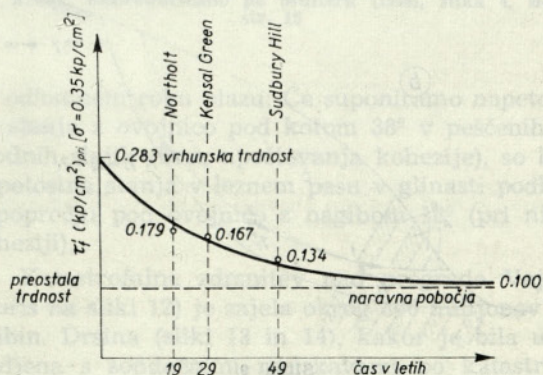
Če je v tleh enakšne sestave poprečno napetostno stanje vzdolž nekega potencialnega napetostnega pasu večje od rezidualne trdnosti in stacionarno, si lahko dolgotrajnost postopne porušitve tolmačimo samo z učinkom počasnega lezenja na zmanjšanje vrhunske trdnosti. Zaradi oscilacij hidravličnih napetostnih polj pa obremenitev pobočja navadno ni stacionarna. Krajšim periodam intenzivnega postopnega rušenja, ki nastopijo po hudih padavinah, po preplavitvi vznožja pobočja z

vodo iz akumulacij ali zaradi neugodno usmerjenih sil pronicnih tlakov odtekajoče podzemne vode po nagli izpraznitvi akumulacij ali ki sovpadajo s časom začasnih statičnih ali dinamičnih preobremenitev, sledijo dolgi presledki z ugodnejšimi napetostnimi stanji. Tedaj postopno rušenje spet zastane, pobočje se spočije, spet se utrde opne vezane vode okrog tankih glinastih zrn in jih močneje povežejo.

Čim intenzivnejše so periodične obremenitve in čim neugodnejše je tudi poprečno napetostno stanje, tem prej bodo v pasu intenzivnega lezenja kotne deformacije tako narastle, da se bo na mestih največjih fleksur v pasu razvila ploskev diskontinuitete deformacij, drsina. Vzdolž drsine pade trdnost na rezidualno vrednost. Če poprečna obremenitev presega rezidualno odpornost, moramo pričakovati naglo porušitev, preden se je drsina razvila po vsej dolžini pasu. Če pa poprečna obremenitev rezidualne odpornosti ne presega, lahko leze pobočje dolgo dobo še potem, ko se je gladka drsina razvila skozi vse pobočje.

Na sliki 8 so prikazane srednje strižne obremenitve, ustrezajoče srednjim normalnim tlakom $0,35 \text{ kp/cm}^2$, kot ordinate k abscisam časa do porušitve za nekatere primere porušitev umetnih ukopnih pobočij v londonski terciarni trmi razpokani glini; diagram je pripravljen po podatkih Skemptonovih analiz (Skempton, 1964). Vidimo, da je čas porušitve tem krajši, čim večja je poprečna obremenitev pobočja. Obremenitev naravnih pobočij, ki lezejo dolga desetletja ali celo stoletja, je blizu rezidualni trdnosti.

Takšne primere lezenja imamo pri nas v slični terciarni glini, ki jo imenujemo sivica. Posledice lezenja se kažejo npr. v deformaciji tlačnega voda pri centrali Vintgar na desnem bregu Radovne ali na pritisku plaznih gmot proti strugi pod slapom. Pri polaganju drenaž na pobočju je bila razkrita v globini okrog 3 m drsina na dolžini kakih 100 m. Analiza stabilnosti (Šuklje in Sovinc, 1957) je pokazala, da je poprečna obremenitev vzdolž drsine blizu rezidualni trdnosti in bistveno manjša od vrhunske trdnosti. Podobne drsine so bile razkrite pri sanaciji pobočja nad podzemno strojnico v Mostah (Šuklje in Sovinc, 1957).



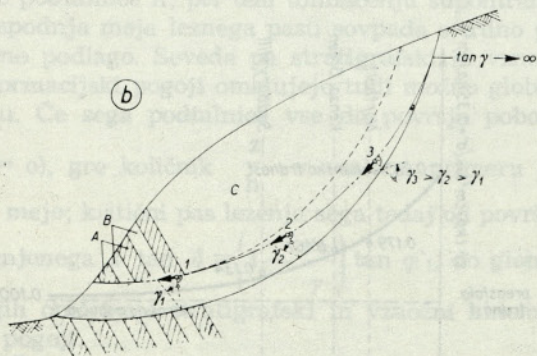
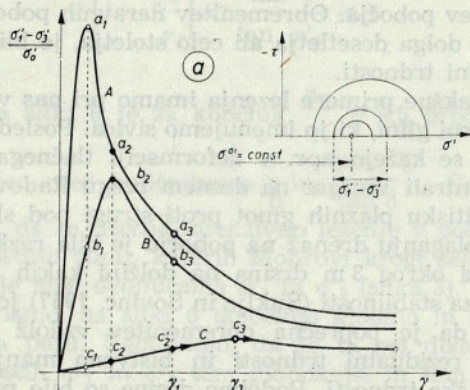
Slika 8

Dolgotrajna trdnost londonske gline po Skemptonovih analizah

Sličnega značaja je lezenje številnih prirodnih pobočij v preperinskih površinskih plasteh našega istrskega in primorskega eocenskega fliša. V skladu z našimi predhodnimi teoretičnimi preudarki se razvije drsina navadno tik ob kontaktu s trdno flišno podlago, to je najpogosteje v globinah okrog 6 m, pa tudi do 12 m in le izjemno več. Rezidualni strižni kot, kakor se dobi iz stabilnostnih analiz ob upoštevanju hidravličnih potencialnih polj deževnih period, znaša navadno od 16° do 20° , nagib pobočij pa glede na globino podtalnice od 8° do nagiba, ki je blizu kota rezidualne trdnosti. Pri tehničnih posegih v pobočja lahko nastanejo napetostna stanja, ki s svojimi strižnimi komponentami v smeri kritičnih potencialnih drsin presega rezidualno trdnost. Takšna pobočja prično lezti v bolj ali manj širokem pasu lezenja in se porušijo, preden se je ob počasnem lezenju izoblikovala zvezna drsina.

Podrobna analiza porušitve je bila podana za flišno pobočje z nagibom okrog 13° pod železniško progo pri Lupoglavu v Istri (Šuklje, 1953). Možno je, da je bila v tem pobočju drsina ob trdnem kontaktu formirana že pred gradnjo proge; porušilo se je ob deževnem vremenu pod učinkom dodatne obtežbe z novim nasipom.

Sanacija z drenažnim sistemom je bila uspešna, ker je zaradi razpokanosti oziroma razkosanosti flišna preperina dokaj propustna.



Slika 9

Shematični prikaz razvoja porušitve heterogenih pobočij: (a) odvisnost trdnosti od deformacij za tri sestavne hribine pobočja; (b) lezni pas

Postopna porušitev heterogenih pobočij

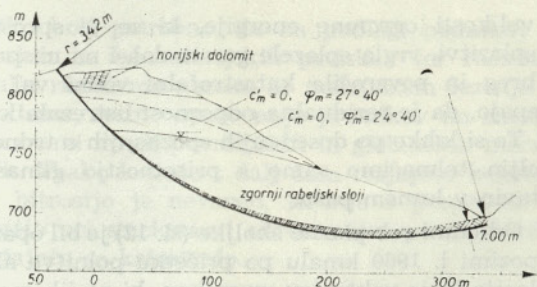
Pri heterogeni sestavi pobočij so pogoji za postopno porušitev posebno ugodni. Pojasnimo si jih na shematiziranem primeru po sliki 9 (a) in (b). Prikazano je pobočje, ki je v pretežnem zgornjem delu sestavljeno iz manj odporne zemljine C, v spodnjem delu pa iz manjšega deleža menjajočih se slojev trdnije hribine B in najtrdnije hribine A. Odvisnost trdnosti teh zemljin (hribin) od deformacij je za neko srednjo vrednost srednjih normalnih tlakov σ_0' prikazana kot sovisnica kvocienta razlike ekstremnih glavnih napetosti in σ_0' ter distorzijskih oz. njim sorazmernih kotnih deformacij γ . Čeprav smo predhodno ugotovili, da so distorzijske deformacije odvisne ne le od nagibov linearnih ovojnica Mohrovih napetostih krogov, ampak tudi od srednjih glavnih napetosti (slika 5), bomo v nadaljnji interpretaciji veljavnost diagramov po sliki 9 (a) posplošili za vsa napetostna stanja, ki se razvijajo v pasu intenzivnega lezenja.

Suponiramo, da je v prvi fazi pas kritičnih napetostnih stanj v vseh treh hribinah enako širok in poprečne kotne deformacije enako velike, obremenitev pa tolikšna, da je ob zgornjih pogojih v najodpornejših slojih A dosežena vrhunska trdnost; ustrezni stopnji mobilizacije v zemljinah B in C sta označeni na sliki 9 s praznimi krožci. Po porušitvi sloja A se ob nadaljnjem lezenju napetostna stanja pregrpirajo tako, da si v nekem času, ko je angažirana že vrhunska trdnost slojev B, korespondirajo v diagramih točke označene s polnimi krožci. Pri tem vzamemo, da narekujejo nova napetostna stanja v zemljini C postopno ožetje pasu kritičnega lezenja. Po porušitvi slojev B se lezenje nadaljuje; odpor že porušenih slojev A in B se nadalje manjša, odpor najšibkejše, a najbolj razsežne zemljine C pa vedno bolj mobilizira. Če je ta odpor dovolj velik in ploskev, na kateri se mobilizira, dovolj razsežna, lahko prične lezenje jemati, toda samo pod pogojem, da se je na račun večje mobilizacije trdnosti sloja C napetostno stanje tako izpremenilo, da padejo količniki

$\frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{\sigma_0'}$

za sloje A in B toliko nizko pod A oz. B, da postane tudi v teh slojih lezenje pojemajoče; sicer lahko lezenje s konstantno ali naraščajočo hitrostjo toliko napreduje, da se izčrpa tudi vrhunski odpor zemljine C, čeprav ne hkrati po vsej dolžini kritičnega pasu. Takšno stanje je prikazano na sliki z dvojnimi krožci. Sledi hipna porušitev, preden se je po vsej dolžini kritičnega pasu izoblikovala zvezna drsina s počasnim lezenjem.

Zelo podoben lezni pas, kakor je naskiciran na prikazani shemi (slika 9), je bil s sondažnimi raziskavami in z meritvami premikov ugotovljen za plazno pobočje pri Zalesini v Gorskem Kotaru ob železnici Zagreb—Rijeka, kjer leze okrog 3 milijone m^3 hribin že vsaj dve desetletji, ne da bi se pobočje dokončno porušilo (Nonveiller in Šuklje, 1954). Lezni pas je pretežno razvit v tektonsko zelo po-

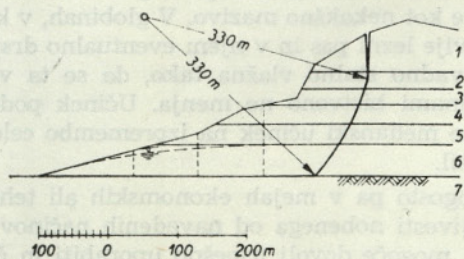


Slika 10

Pas intenzivnega lezenja v plaznem pobočju nad železniško progo pri Zalesini v Gorskem Kotaru; po Nonveilleru in Šukljetu, 1954

škodovanih zgornjih rabeljskih slojih, sestojecih zlasti iz poroznih dolomitov, skrilavih laporjev in peščenjakov. Ob vznožju je širok okrog 7 m, proti vrhu pa je očitno zožen, ker je ob odlomnem robu izoblikovana gladka, enovita drsina (slika 10). Premiki površja, približno enako veliki po vsem površju, so že leta 1954 presegali 4 m, največja hitrost premikov pa je znašala v letih 51/52 nad 70 cm na mesec. V poznejših letih se je hitrost zmanjšala na velikostno stopnjo 1 cm na mesec, ker so se napetostna stanja izboljšala deloma zaradi spontanege prehoda in deloma zaradi umetne preložitve pobočnih mas v stabilnejšo lego, deloma pa zaradi učinka prirodnega (od razrahljanja gmot) in umetnega dreniranja na formiranje ugodnejšega hidravličnega polja. Stabilnostna analiza je pokazala, da je poprečno napetostno stanje pri največji hitrosti lezenja ustrezalo premi ovojnici napetostnih krogov, nagnjeni — pri nični koheziji — pod kotom 25°, če smo upoštevali izmerjeno gladino podtalnice, in 28°, če smo upoštevali verjetno gladino, ki se je formirala po velikem deževju ali po stalitvi snega. Analiza je že l. 1953 opozorila, da se lahko s postopno porušitvijo odpornost tektonsko poškodovane skalnate hribine reducira na odpornost, ki jo ima njena s preperino pomešana razdrobina.

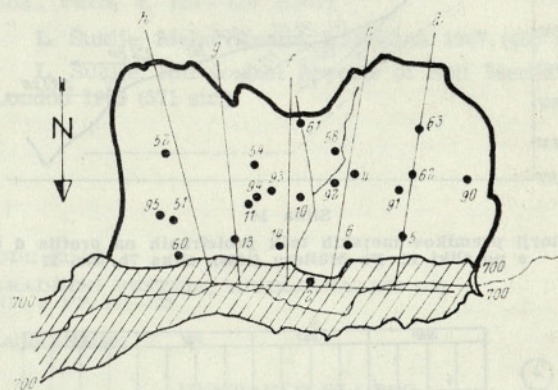
Primer progresivnega loma skozi različne hribine predstavlja tudi razvoj splazitve slemena Gradot (slika 11), ki je l. 1957 zatrpala dolino reke Vataše v Makedoniji. Okrog 20 milijonov m³ neogenskih rahlo vezanih peskov in prodov oz. peščenjakov in konglomeratov, pokritih z andezitskimi tufi,



Slika 11

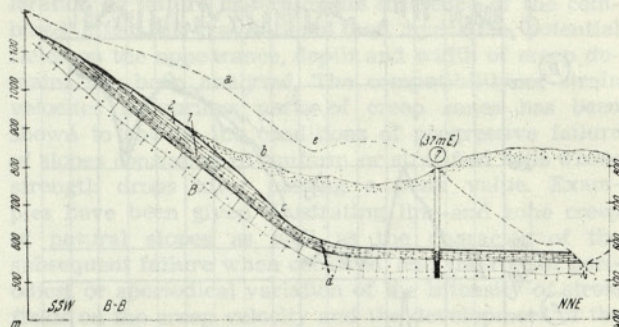
Plaz Gradot v Makedoniji, geološki presek in zdrsina; 1 — andezitski tuf, 2 — pesek in gramoz, dobro vezana, 3 — konglomerat, 4 — pesek in gramoz, slabo vezana, 5 — gramoz, rahlo vezan, 6 — melj z meljasto peskastimi vložki, 7 — glina; po Šukljetu in Vidmarju, 1961

je zdrsnilo po zelo blago nagnjeni podlagi iz neogenske jezerske gline vzdolž kontakta z nad njo ležečo meljasto plastjo. Progresivni lom se je tu pričel pred mnogimi desetletji, morda celo stoletji, z razpoko v kapi iz andezitskih tufov. Verjetno je nastala tudi v trmih peščenjakih in konglomeratih zaokrožena ploskev diskontinuitete že davno pred katastrofo, v tem ko navaja zelo nizka rezidualna trdnost gline ($\varphi_r = 10^0$) in hiter potek splazitve (okrog 15 minut) k domnevi, da se je v podlagi formirala drsina šele na koncu dolgotrajnega lezenja; s hitrostjo kaka 2 cm na leto je napredovalo dolga desetletja, kajti najstarejši ljudje pomnijo razpoke



Slika 12

Situacija konture plazu in merskih točk na plazu nad pregrado Vajont. Po Mülleru (1968), slika 7a, str. 26

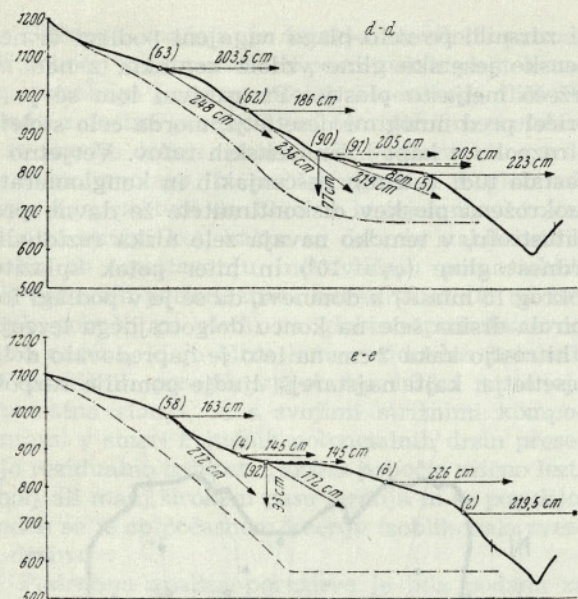


Slika 13

Geološki profil skozi plaz nad pregrado Vajont (med profiloma e in d po sliki 12): a površje pred splazitvijo, b površje po splazitvi, c drsina; B oolitki apnenec formacije doggermalm, 1 malm v splošni formaciji, 2 zgornji malm in spodnja kreda. Reproducirano po Mülleru (1968), slika 4, B—B, str. 15

ob odlomnem robu plazu. Če suponiram napetostna stanja z ovojnico pod kotom 38° v peščenih in prodnih slojih (brez upoštevanja kohezije), so bila napetostna stanja v leznem pasu v glinasti podlagi v poprečju pod ovojnico z nagibom 18° (pri nični koheziji).

Katastrofalna zdrsnitev nad pregrado Vajont (tloris na sliki 12) je zajela okrog 300 milijonov m³ hribin. Drsina (sliki 13 in 14), kakor je bila ugotovljena s sondažnimi raziskavami po katastrofi, je vsa formirana v apnenčasti gornjejurški (malm) in spodnjekredni formaciji z rožencem in z mili-



Slika 14

Vektorji premikov merskih točk proiciranih na profila d in e po sliki 12. Po Mülleru (1968), slika 7b, str. 27

Iz velikosti ogromne energije, ki se je sprostila ob splazitvi, vrgla splazele gmote daleč na nasprotni breg in povzročila katastrofalni vodni val, pa sklepajo, da je rezidualna odpornost ustrezala kotu 10° . To si lahko po dosedanjih spoznanjih o trdnosti zemljin tolmačimo samo s prisotnostjo glinastih sestavin v leznem pasu.

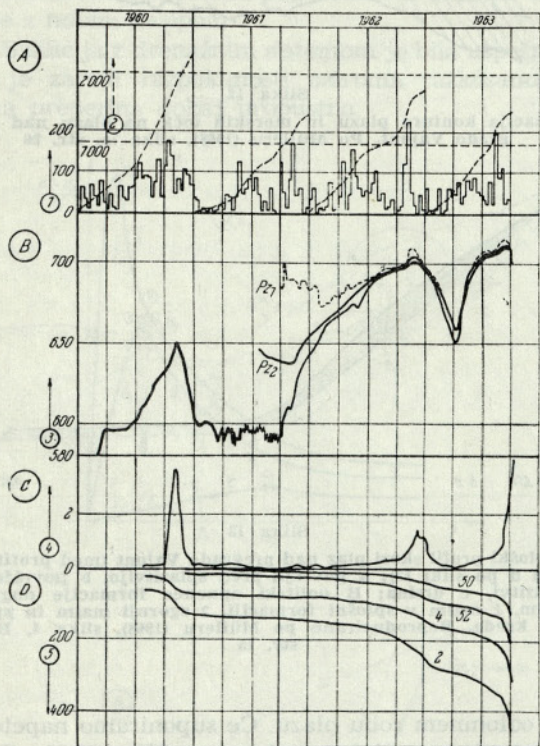
Odlomni rob plazne školjke (sl. 12) je bil opažen že pozimi l. 1960 kmalu po pričetku polnitve akumulacije in iz vektorjev premikov, ki so jih merili od julija 1960 do katastrofe 9. oktobra 1963 (slika 14), bi bilo mogoče položaj lezne ali drsne cone že pred katastrofo približno določiti. Absolutna velikost premikov je že jeseni 1962 ob gladini akumulacije na koti 700 v nizvodni (zahodni) polovici školjke presegala 2 m (sl. 15), 14 dni pred zdrsnitvijo pa je mestoma presegala 4 m. Hitrosti premikov, ki so ob vsakokratni polnitvi akumulacije relativno naraščale, so znašale ob prvi polnitvi do gladine 650 m 2,75 cm/dan, pri prvi polnitvi do kote 700 1,4 cm/dan, teden dni pred katastrofo pa pri isti gladini po izpraznitvi s kote 710 že več kot 3 cm/dan.

Možnosti sanacije labilnih pobočij

Labilna pobočja je mogoče sanirati, če uspe z raztežitvijo vzglavja ali z obtežitvijo vznožja plazizboljšati gravitacijsko polje ali z drenažo ugodno preoblikovati hidravlično polje sil. V izjemnih primerih lahko z injekcijskimi deli izboljšamo trdnost hribin ali utrdimo zemljine s stabilizacijskimi sredstvi.

Drenaže imajo uspešen neposredni učinek na odvajanje vode samo v dovolj propustnih zemljinah, dalje v zemljinah in kamninah z razporednim sistemom dovolj širokih kontinuirnih razpok ter v primerih, ko z njimi presekamo peščena in gramozna gnezda, nahajajoča se sredi malo propustnih zemljin. Če so dovolj globoke in dovolj na gosto razporejene, lahko tudi v malo propustnih zemljinah koristno učinkujejo s tem, da ugodno preumetrijo filtracijske gradientne podtalnice. Namen drenaž pa ni popolna osušitev drsne ploskve, ki navadno tudi možna ni. Pripisovanje takšne svrhe izvira iz zmotnega mnenja, da povzroča drsenje pobočnih gnot razmočitev njihove podlage in da učinkuje voda le kot nekakšno mazivo. V globinah, v katerih se razvije lezni pas in v njem eventualno drsina, so tla navadno stalno vlažna tako, da se ta vlaga s padavinami bistveno ne menja. Učinek podzemne vode je mehanski učinek na izpremembo celotnega polja sil.

Pogosto pa v mejah ekonomskih ali tehničnih zmogljivosti nobenega od navedenih načinov sanacije ni mogoče dovolj uspešno uporabiti in človek, kot je zapisal neki japonski raziskovalec plazov, nemočen gleda, kako vrage plazov opravlja svoje razdiralno delo. Če pa so pri tem ogrožena človeška življenja in večje dobrine, je v takšnih primerih



Slika 15

Sovisnost med padavinami (1), gladino vode v jezeru (3), premiki v cm (5) in srednjo hitrostjo premikov v cm/dan (4) na plaziz pred pregrado Vajont. Po Nonveilleru (1967), slika 1, str. 4

metrskimi, redkimi lapornatimi medplastnimi filmi (slika 13). Stabilnostne analize, izvršene po katastrofi ob upoštevanju podzemne vode od akumulacije in od padavin, so pokazale vzdolž končne drsine poprečni nagib napetosti pod kotom okrog 22° .

toliko bolj potrebno, da na podlagi podatkov terenskih in laboratorijskih preiskav ter računskih analiz raziščemo vzroke in mehanizem lezenja ter uvedemo, stalno opazovanje premikov na smotrno zasnovani mreži površinskih in globinskih merskih točk. Vsako lezenje z dalj časa trajajočo konstantno hitrostjo je nevarno, lezenje s pospešeno hitrostjo pri stacionarni obremenitvi pa napoveduje bližajočo se katastrofo.

Slovstvo

L. Müller, New Considerations on the Vaiont Slide, Felsmechanik und Ingenieurgeologie, Vol. VI/1—2, 1—91, 1968.

E. Nonveiller and L. Šuklje, Landslide Zalesina, Proc. European Conference on Stability of Earth Slopes, Stockholm, 1, 107—121 (1954); ponatisnjeno v Géotechnique, Vol. 5, 143—153 (1955).

UDK 624.131

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)
St. 4, STR. 101—109

Lujko Šuklje:

LABILNA POBOČJA

Obravnavali smo lastnosti tal, ki odločajo o stabilnosti naravnih področij. Upoštevajoč pospešek deformacij kot kriterij porušitve smo analizirali vpliv, ki ga ima kombinirani učinek težnostnih in hidravličnih potencialnih polj na pojav, globino in širino leznih področij. Pokazali smo, kako usklajenost deformacijskih hitrosti v različnih delih leznih pasov določa pogoje postopne porušitve pobočij, ki sestojijo bodisi iz enakšnih ali uslojenih tal, katerih trdnost upade potem, ko je bila prekoračena neka vrhunska vrednost. Podali smo primere, ki so osvetlili proces črtnege ali področnega lezenja naravnih pobočij in značaj porušitve, če po lezenju nastopi, in razpravljali smo o vlogi periodičnih ali aperiodičnih variacij intenzivnosti napetostnih polj pri hitrosti lezenja in pri razvoju porušitve. Pregledali smo metode raziskovanja pobočij, ki lezejo, in možnosti sanacijskih ukrepov.

E. Nonveiller, Zur Frage der Felsrutschung in Vaiont-Tal, Felsmechanik und Ingenieurgeologie, Vol. V/1, 1967, 2—9.

A. W. Skempton, Long term Stability of Clay Slopes (4th Rankine Lecture), Géotechnique, 14, 77—101 (1964).

L. Šuklje, Plaz pri Lupoglavu v eocenskem flišu, Gradbeni vestnik (1953), 133—138.

L. Šuklje and I. Sovinc, Landslides in Tertiary Clay in the Upper Sava Valley, Proc. Yug. Soc. Soil Mech. Found. Eng., Nos 13—14 (No 14), 17—25 (1957).

L. Šuklje and S. Vidmar, A Landslide Due to Long Term Creep, Proc. 5th Int. Conf. Soil Mech. Found. Eng., Paris, 2, 727—736 (1961).

L. Šuklje, Mehanika tal, Ljubljana 1967 (480 str.).

L. Šuklje, Rheological Aspects of Soil Mechanics, London 1969 (571 str.).

UDC 624.131

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)
NR. 4, PP. 101—109

Lujko Šuklje:

UNSTABLE SLOPES

Soil properties have been presented controlling the stability of natural slopes. Considering the strain acceleration as failure criterium the influence of the combined effect of gravitational and hydraulic potential fields on the appearance, depth and width of creep domains has been analysed. The compatibility of strain velocities in various parts of creep zones has been shown to govern the conditions of progressive failure of slopes consisting of uniform or stratified soils whose strength drops after passing a peak value. Examples have been given illustrating line-and zone creep of natural slopes as well as the character of the subsequent failure when occurred, and the role of periodical or aperiodical variation of the intensity of stress fields on the creep velocity and the development of the failure has been discussed. The methods of investigating creeping slopes and the possibilities of remedial measures have been reviewed.

Kritična presoja merjenja gostote asfalta z radioaktivnimi izotopi

UDK 625.85:658.562

A. ZAJC, DIPL. INŽ., M. ŽIŽEK, DIPL. INŽ.
IN L. A. JENČEK, DIPL. INŽ.

UVOD

V gradbeništvu so čedalje bolj iskane hitre in nedestruktivne merilne metode določenih fizikalnih količin, ki odločujoče vplivajo na kvaliteto izvajanih del. Take metode omogočajo po eni strani obsežno kontrolo in s tem zbiranje velikega števila podatkov, ki statistično obdelani dajo zelo realno sliko o objektu, po drugi strani pa nam prav zaradi hitrosti dovoljujejo hitro in efikasno ukrepanje v primeru neustrezne kvalitete (1).

Gostota asfalta ima pri gradnji cest velik vpliv na kvaliteto in s tem na trajnost cestišča (2). Klasične metode, ki jih danes pretežno uporabljamo, so destruktivne in dovoljujejo ugotavljanje gostote le pri mrzlem asfaltu. Od tod sledi:

— s klasičnimi meritvami le ugotavljamo stanje asfaltne prevleke, ko ne moremo na noben način več obstoječe stanje spremeniti, torej izboljšati v primeru preslabe zbitosti;

— zaradi destruktivnosti lahko ugotavljamo gostote le na zelo malo mestih vozišča in posledica tega je, da je dobljena slika kvalitete lahko močno drugačna od resnične.

Obe ugotovitvi predstavljata veliko slabost klasičnih metod.

Uporaba metode za merjenje gostote asfalta z radioaktivnimi izotopi je odpravila slabosti klasičnih metod, ker je nedestruktivna, zelo hitra in omogoča ob specialni izvedbi elektronike merjenja gostote asfalta v temperaturnem območju od -17°C do $+150^{\circ}\text{C}$, kar nam praktično dovoljuje, da lahko s takim inštrumentom zasledujemo gostote od razgrnitve asfalta s finišejem, prek valjanja, do hladnega stanja. To pa nam prinese poleg možnosti obsežne kontrole in ukrepanja ob preslabi zgotovitvi še reševanje vprašanja pravičnega in najekonomičnejšega načina vgrajevanja. Z denzitometrom, tako tudi imenujemo aparaturo za določevanje gostote z radioaktivnimi izotopi, lahko merimo gostote poljubno debelih asfaltnih plasti. Rezultat vsake meritve je »poprečna« gostota asfaltne mase, ki se nahaja v volumnu, katerega premer je enak diagonali osnovne ploskve sonde, višina pa je določena z dosegom žarkov- γ , ki zavisi od geometrije sonde.

Meritev gostote asfalta je preprosta, če je debelina plasti večja od dosega žarkov- γ in je asfaltna masa po celi plasti homogena. Morebitne nehomogenosti popačijo rezultat, ki se zato bolj ali manj odmakne od realne vrednosti. Merjenja gostot tanjših od dosega žarkov- γ so kompliciranejša, ker vpliva tudi gostota podlage. Pravo gostoto dobimo iz izmerjene s korekcijo, ki omenjeni vpliv podlage

odpravi, seveda pa moramo za to poznati določene parametre.

Iz omenjenega sledi, da je metoda zelo uporabna, saj ni praktičnih omejitev za njeno aplikacijo. Ob tem pa se pojavita dve vprašanji: točnost takega določevanja gostote asfaltnih plasti in določitev ustrezne korekcije pri meritvah gostot asfaltnih plasti, tanjših od dosega žarkov- γ .

V zvezi s prvim vprašanjem naj omenimo, da imamo vrsto napak, ki vplivajo na točnost meritev z denzitometrom. Glede na njihov izvor jih delimo:

- a) napaka zaradi statistične fluktuacije radioaktivnega razpada,
- b) napaka zaradi sprememb v električnem vezju,
- c) napaka zaradi slabega kontakta sonde in merjenca na stični ploskvi,
- d) napaka zaradi nenatančnosti umerilne premice, ki inherentno obsega tudi napako klasičnih meritev,
- e) napaka zaradi nehomogenosti merjenca.

Pri ustreznem izvajanju meritev: podaljševanje časa merjenja, umerjanje aparature pred vsako serijo meritev, skrbna izbira merskega mesta itd., je vpliv nastalih napak na rezultate močno zmanjšan, tako da po ocenah znaša relativna napaka okoli 1%, kar predstavlja absolutno napako $\pm 0,02\text{ kg/dm}^3$. Seveda pa je ta ocena precej problematična, saj so razen napake zaradi statistične fluktuacije radioaktivnega razpada, ki je matematično dostopna, vse ostale napake slučajnostne, tako da je njihov vpliv na točnost meritve od mesta do mesta različen.

Zato smo skušali poiskati odgovor na obe zastavljeni vprašanji iz serije izotopskih in klasičnih meritev gostot, ki smo jih opravili na istih mestih asfaltnih prevlek cestišč.

1. TEORETSKE OSNOVE

Neposredni rezultat izotopske meritve je število pulzov na merjenem asfaltu. Da bi dosegli večjo točnost meritve, torej zmanjšali vplive raznih virov napak, umerjamo denzitometer pred vsako serijo meritev na granitnem standardu in kot končni rezultat izotopske meritve jemljemo razmerje števila pulzov na merjenem asfaltu N proti številu pulzov na standardu N_s

$$R = \frac{N}{N_s}$$

Umerilna krivulja opisuje, kakšna funkcija merjene gostote je to razmerje:

$$R = R(\rho)$$

V najbolj splošnem primeru bi bila omenjena zveza krivulja, vendar pa znane zakonitosti povratnega sipanja in absorpcije žarkov- γ kažejo, da mora biti ta odvisnost v območju gostot $1,5 \text{ kg/dm}^3$ do $2,6 \text{ kg/dm}^3$ linearna (3) in jo torej lahko pišemo

$$R = A + B\rho$$

Ta odvisnost pa velja direktno le za meritve pri plasteh, debelejših od dosega žarkov- γ . Pri meritvah tanjših plasti je iz te relacije dobljena gostota ρ , ki jo na omenjeni plasti registrira sonda, in jo z gostoto tanke vrhnje plasti, ki jo hočemo določiti, izrazimo takole:

$$\rho = \rho_0 + g(x, \rho_0, \Delta\rho) \Delta\rho$$

če je:

ρ — izmerjena gostota,

ρ_0 — gostota zgornje plasti,

$\Delta\rho$ — razlika gostot zgornje plasti in podlage,

x — debelina zgornje plasti,

$(x, \rho_0, \Delta\rho)$ — funkcija, ki opisuje odvisnost popravka gostote od debeline zgornje plasti in razlike gostoto zgornje plasti in podlage.

Če se spomnimo na zastavljeni vprašanji, je jasno, da bo točnost izotopskih meritev gostote tem večja, čim boljše bosta določeni umerilna premica in funkcija $g(x, \rho_0, \Delta\rho)$.

Umerilno premico in funkcijo $g(x, \rho_0, \Delta\rho)$ bi lahko določili iz meritev na primerno pripravljenih asfaltnih standardih s točno določenimi gostotami, ki bi bili dovolj veliki in homogeni. Ker pa z njimi nismo razpolagali, smo si pomagali z drugo možnostjo, da smo določili iz serije istočasnih izotopskih in klasičnih meritev gostote na istih mestih asfaltne plasti s statističnimi metodami tako umerilno premico in tako funkcijo g , da je bilo ujemanje med klasično in izotopsko določenimi gostotami optimalno.

2. MERITVE

Meritve gostot asfaltnih plasti smo izvajali na različnih cestah v Sloveniji z denzitometrom znamke Nuclear Chicago, ki ima doseg 5 cm. Na izbranih mestih smo najprej izmerili gostoto asfalta z denzitometrom. Na vsakem merskem mestu smo opravili po štiri meritve tako, da smo vsakič sondo zasukali okoli sredine proti prejšnji legi za 90° in tako ugotovili, če je porazdelitev asfaltne mase po vsem merjenem volumnu homogena. Če so bile različne izmerjenih gostot večje kot 4%, smo smatrali, da so neenakomernosti v območju merjenega volumna prevelike in na takem mestu meritev nismo

izvajali, temveč poiskali drugo mesto v bližini, ki je našim zahtevam ustrezalo. Neposredno po izotopskih meritvah so bili iz cestišča odvzeti valji s premerom 15 cm, na katerih so bile opravljene klasične meritve gostot in debelin posameznih plasti.

Na homogenost merjenja smo, kot je razvidno iz opisa meritev, močno pazili. Vzrok temu je dejstvo, da so velikosti merjencev za klasično in izotopsko določanje gostote močno različne, kar sledi že iz primerjave njihovih premerov, ki so 15 cm pri izvrtanih valjih za klasično določanje gostote in 45 cm pri volumnih zajetih pri izotopskem merjenju, kar pomeni, da bi prisotne nehomogenosti praktično onemogočile komparacijo rezultatov, dobljenih po obeh metodah.

Ker so meritve pokazale, da je distribucija asfaltne mase v volumnu, zajetem pri meritvah, homogena, lahko dobljene rezultate med seboj primerjamo. Vendar pa komparacije nismo izvedli za vse izmerjene rezultate. Glede na morfološka opazovanja izvrtanih valjev smo ugotovili, da so nekatere klasično določene gostote problematične. Predpostavili smo, da vzorci, ki vsebujejo zelo votle sisteme, ne morejo dati pravih gostot, ker so prostornine slabo določene. Parafin namreč lahko delno zapolni votlinice na površini valja, zato je izmerjena prostornina premajhna, gostota pa prevelika. Slabo pa je določena gostota po klasični metodi tudi pri valjih, ki vsebujejo slabo zlepljene plasti. V stičnem območju plasti je bilo precej praznin, ki so bile v izotopskih meritvah upošteevane, v klasičnih pa ne, ker je bilo to območje vzorca pri ločevanju plasti z žaganjem uničeno. V obeh primerih bi bile klasično določene gostote prevelike in je zato primerjava gostot v takih primerih popolnoma nedopustna.

Tako so nam ostale gostote, določene klasično in izotopsko na 62 merskih mestih in te smo uporabili za nadaljnjo obravnavo.

3. DOLOČITEV UMERILNE PREMICE IN FUNKCIJE $g(x, \rho_0, \Delta\rho)$

Kot smo že v teoretskih osnovah omenili, je umerilna premica podana z enačbo:

$$R = A + B\rho,$$

kjer je merjena gostota

$$\rho = \rho_0 + g(x, \rho_0, \Delta\rho) \Delta\rho$$

Pri tem veljata za funkcijo g naslednja robna pogoja:

$$\begin{aligned} g(x, \rho_0, \Delta\rho) &= 1 && \text{pri } x = 0 \text{ cm} \\ \text{in } g(x, \rho_0, \Delta\rho) &= 0 && \text{pri } x > 5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Ob upoštevanju vseh naših meritev določimo parametre umerilne premice in funkcije g istočasno. Umerilno premico pa lahko določimo tudi neodvis-

no od funkcije g , če upoštevamo samo take meritve, za katere lahko izraz za gostoto zreduciramo kar v $\rho = \rho_0$. To pa velja za meritve, opravljene na dovolj debelih plasteh ($x > 5$ cm), in za meritve na plasteh, ki so tanjše od 5 cm, če je razlika med gostotami merjene plasti in podlage dovolj majhna, da je drugi člen v izrazu za gostoto zanemarljiv. Pri naših meritvah smo ocenili, da pri poprečni debelini vrhnje plasti $x = 3$ cm velja aproksimacija $\rho = \rho_0$, če je $\Delta\rho < 0,05$ kg/dm³. Funkcija $g(x, \rho_0, \Delta\rho)$ opisuje odvisnost popravka gostote od debeline zgornje plasti x , gostote zgornje plasti ρ_0 in razlike gostot $\Delta\rho$. Ker spremenljivki ρ_0 in $\Delta\rho$ na funkcijo g le malo vplivata, jo lahko v prvem približku obravnavamo le kot funkcijo x , torej $g(x)$. Seveda veljavnost robnih pogojev ostane. Pravo obliko $g(x)$ ne poznamo, mora pa nam biti jasno, da je oblika $g(x)$ povezana s prispevkom informacij h gostoti iz od sonde različno oddaljenih slojev asfaltne plasti. Če si namreč asfaltno plast mislimo razrezano na infenitezimalno tenke sloje, bodo manj oddaljeni od sonde prispevali več informacij h gostoti kot bolj oddaljeni. Za prispevke informacij pa ni nujno, da bi z globino linearno upadali.

Zato smo funkcijo g iskali kot kakršno koli linearno ali kvadratno odvisnost od debeline merjene plasti x . Eksperimentalno določeno funkcijo g kot odvisnost izmerjene gostote od debeline merjene plasti za določen ρ_0 in za določeno razliko gostot $\Delta\rho$ pa podaja tudi diagram v navodilu za uporabo aparature (3).

Če vse predvidene oblike funkcije g vstavimo v izraz za gostoto in tako dobljene različne izraze za ρ upoštevamo v splošni obliki umerilne premice, potem ob upoštevanju rezultatov vseh meritev določimo parametre za umerilno premico in za različne oblike funkcije g . Tista umerilna premica in tista oblika funkcije g , ki bosta imeli parametre najboljše določene in ki bosta izotopska merjenja najbolj približali klasičnim meritvam, bosta najbolj pravilni.

Tako smo funkcijo $g(x, \rho_0, \Delta\rho)$ poizkusili poiskati v naslednjih oblikah:

1. kot je podana v navodilu za uporabo aparature,
2. kot splošno linearno funkcijo x ,
3. kot splošno kvadratno funkcijo x ,
4. kot kvadratno funkcijo x z upoštevanjem robnega pogoja,
5. kot linearno funkcijo x , kjer je x_{\max} še odvisen od ρ_0 in $\Delta\rho$.

3.1 Presoja pravilnosti funkcije $g(x)$ podane v navodilih za uporabo

Rezultirajočo gostoto, ki naj bi jo pokazala izotopska meritev, smo izračunali po enačbi

$$\rho = \rho_0 + g(x) \Delta\rho$$

in jo upoštevali v splošni obliki umerilne premice:

$$R = A_1 + B_1\rho$$

Funkcijo $g(x)$ smo določili iz diagrama, navedenega v navodilih, njene vrednosti pa podaja tabela 1:

Tabela 1: Vrednosti funkcije $g(x)$ pri različnih debelinah merjene asfaltne plasti.

x (cm)	1	2	3	5	4
$\Delta\rho > 0$	0,73	0,48	0,27	0,13	0,04
$\Delta\rho < 0$	0,66	0,44	0,26	0,13	0,04

Koeficienta A_1 in B_1 smo določili na dva načina:

- a. iz rezultatov meritev, za katere velja $\rho = \rho_0$,
- b. iz rezultatov vseh meritev.

Vrednosti koeficientov v prvem slučaju so

$$\begin{aligned} A_{1a} &= 3,060 & t &= 28,4 \\ B_{1a} &= -0,774 & t &= -17,4 \\ & & F &= 296 \end{aligned}$$

v drugem pa

$$\begin{aligned} A_{1b} &= 2,919 & t &= 26,2 \\ B_{1b} &= -0,720 & t &= -15,4 \\ & & F &= 237 \end{aligned}$$

Pri tem pomenita t — pomenljivost posameznih parametrov in F — signifikanco regresije.

Poizkusili smo še, ali bi morda dobili boljše ujemanje med gostotami določenimi klasično in z izotopi, če bi bila umerilna krivulja kvadratna ali pa kubična funkcija. Izkazalo se je, da ujemanje ni pri nelinearnih oblikah funkcije $R = R(\rho)$ nič boljše od ujemanja pri linearni odvisnosti med R in ρ , kar ponovno potrjuje že znano dejstvo, da je umerilna krivulja premica.

3.2 Določitev in preizkus linearne oblike funkcije $g(x)$

Najenostavnejša aproksimacija funkcije $g(x)$ je linearna in jo pišemo v obliki

$$g(x) = \frac{x_{\max} - x}{x_{\max}}$$

ki je v soglasju z zahtevanima robnima pogojema. Tako gostoto pišemo:

$$\rho = \rho_0 + \left(\frac{x_{\max} - x}{x_{\max}} \right) \Delta\rho$$

oziroma

$$\rho = \rho_0 + (1 - kx) \Delta\rho,$$

$$\text{če je } k = \frac{1}{x_{\max}}$$

Že iz prejšnjih izvajanj sledi, da ni pričakovati da bi $g(x)$ bila linearna funkcija x in je torej taka oblika le najenostavnejša aproksimacija, za katero bi pa želeli, da bi se z dejansko $g(x)$ vsaj v za meritve najvažnejšem območju čim boljše ujemala. Ker pa je za meritve brez dvoma najinteresantnejši interval $1 \text{ cm} < x < 5 \text{ cm}$, saj asfaltnih plasti tanjših od 1 cm praktično ni, in ker je željeno, da se premica pravi funkciji predvsem prilega v tem območju, ni nujno, da bi bil izpolnjen robni pogoj $g(x) = 1$ pri $x = 0 \text{ cm}$. Zato lahko linearno aproksimacijo $g(x)$ pomnožimo s koeficientom $(1 + a)$, ki bo njeno strmino spremenil tako, da bo ujemanje v željenem območju čim boljše. Gostoto, ki jo pišemo

$$\rho = \rho_0 + (1 + a)(1 - kx) \Delta \rho$$

vstavimo zopet v enačbo umerilne premice

$$R = A_2 + B_2[\rho_0 + (1 + a)(1 - kx) \Delta \rho]$$

in jo preuredimo

$$R = A_2 + B_2(\rho_0 + \Delta \rho) + C_2 \Delta \rho + D_2 \Delta \rho x$$

Izračun nam da za koeficiente sledeče vrednosti:

$A_2 = 2,971$	$t = 27,3$
$B_2 = -0,740$	$t = -16,3$
$C_2 = 0,383$	$t = 0,75$
$D_2 = 0,0234$	$t = 0,75$

$$F = 96,6$$

Vrednosti t kažejo, da sta dobro določena le glavna koeficienta A_2 in B_2 , koeficient C_2 je še vedno dobro določen, čeprav mnogo slabše kot A_2 in B_2 , D_2 pa je praktično nedoločen. Odtod sledi, da z linearno odvisnostjo zveza med ρ in x ni dovolj dobra.

3.3 Določitev in preizkus splošne kvadratne oblike funkcije $g(x)$

Splošna kvadratna oblika odvisnosti med ρ in x je:

$$\rho = \rho_0 + (a + bx + cx^2) \Delta \rho$$

Če to vstavimo v enačbo umerilne premice in dobljeni izraz uredimo, dobimo naslednjo enačbo:

$$R = A_3 + B_3 \rho_0 + C_3 \Delta \rho + D_3 \Delta \rho x + E_3 \Delta \rho x^2$$

Z izračunom so določene vrednosti koeficientov zgornje enačbe:

$A_3 = 2,924$	$t = 27,6$
$B_3 = -0,721$	$t = -16,3$
$C_3 = 0,249$	$t = 0,64$
$D_3 = -0,462$	$t = -1,82$
$E_3 = 0,0917$	$t = 2,30$

$$F = 75,8$$

Vrednosti t kažejo, da sta koeficienta A_3 in B_3 dobro določena, ostali pa mnogo slabše in jih torej ne moremo smatrati za zanesljive. To tudi pomeni, da vzeta oblika ne ustreza funkciji $g(x)$.

3.4 Določitev in preizkus kvadratne oblike funkcije $g(x)$ z upoštevanjem robnega pogoja

Funkcijo $g(x)$ upoštevamo v obliki kvadratne funkcije, ki zadovolji robni pogoj $g(0) = 1$ in izraz za ρ pišemo:

$$\rho = \rho_0 + (1 + bx + cx^2) \Delta \rho$$

Z vstavitvijo izraza za gostoto v enačbo umerilne premice dobimo:

$$R = A_4 + B_4(\rho_0 + \Delta \rho) + C_4 \Delta \rho x + D_4 \Delta \rho x^2$$

Vrednosti koeficientov so:

$A_4 = 2,919$	$t = 22,0$
$B_4 = -0,719$	$t = -12,9$
$C_4 = 0,299$	$t = 0,66$
$D_4 = -0,0617$	$t = -0,31$

$$F = 88,9$$

Iz vrednosti t zopet povzamemo, da sta A_4 in B_4 dobro določena, ostali koeficienti pa ne, kar je zopet dokaz o neustreznosti oblike $g(x)$.

3.5 Določitev in preizkus funkcije $g(x, \rho_0, \Delta \rho)$, ki je linearno odvisna od x

Doslej smo upoštevali, da je funkcija g odvisna samo od x . Vendar pa je verjetno, da ρ_0 in $\Delta \rho$ tudi nekoliko vplivata nanjo. Zato smo $g(x, \rho_0, \Delta \rho)$ poizkusili izraziti kot linearno funkcijo x , kjer bi bil doseg x_{\max} še odvisna od ρ_0 in $\Delta \rho$. Tako velja za gostoto.

$$\rho = \rho_0 + \Delta \rho (a + bx)$$

kjer pa b ni konstanta, ampak je funkcija ρ_0 in $\Delta \rho$, saj smo predpostavili, da je debelina vrhnje plasti, pri kateri na meritev gostota podlage več ne vpliva, odvisna od omenjenih količin. Tako b pišemo:

$$b = b_0 + b_1 \rho_0 + \frac{b_2}{(\Delta \rho)}$$

Če vstavimo b v ρ , tako dobljeni ρ pa v R in koeficiente združimo, dobimo končni izraz:

$$R = A_5 + B_5 \rho_0 + C_5 \Delta \rho + D_5 \frac{\Delta \rho}{\Delta \rho} x + E_5 \Delta \rho x + G_5 \rho_0 \Delta \rho x$$

Vrednosti za koeficiente so:

$$\begin{aligned}
 A_5 &= 2,914 & t &= 21,7 \\
 B_5 &= -0,717 & t &= -12,8 \\
 C_5 &= -0,562 & t &= -3,50 \\
 D_5 &= 0,706 \cdot 10^{-3} & t &= 0,33 \\
 E_5 &= 0,336 & t &= 0,65 \\
 G_5 &= -0,101 & t &= -0,44
 \end{aligned}$$

$$F = 52,7$$

Iz vrednosti t-jev zopet sledi, da sta dobro določena le koeficienta A_5 in B_5 , ostali pa slabo, kar ni presenetljivo, saj smo že v naprej pričakovali, da $\Delta \rho$ in ρ_0 le malo vplivata na potek funkcije $g(x, \rho_0, \Delta \rho)$ in tako nam ti rezultati torej potrjujejo, da $g(x, \rho_0, \Delta \rho)$ popolnoma zadovoljivo opišemo s približkom $g(x)$.

4. OCENA REZULTATOV

V naših izračunih smo določili koeficiente enačb, ki smo jih dobili iz splošne enačbe umerilne premice z upoštevanjem raznih izrazov za merjeno gostoto.

Izračuni kažejo, da sta dobro določena le koeficienta A in B, ki sta dejansko parametra enačbe umerilne premice. Ostali koeficienti, iz katerih bi določili parametre funkcije g, pa niso bili dobro določeni za nobeno obliko, v kateri smo poizkusili funkcijo g izraziti.

Vrednosti parametrov A in B so praktično enake, razen v primerih 1a in 2, kjer prihaja do manjših odstopanj. To lahko pojasnimo v primeru 1a s tem, da smo koeficienta določili iz relativno majhnega števila meritev, ki so bile porazdeljene v majhnem intervalu gostot, v primeru 2 pa je bila linearna aproksimacija funkcije g nekoliko pregraba.

Končni vrednosti parametrov umerilne premice sta:

$$A = 2,92 \text{ in } B = -0,72$$

in je enačba umerilne premice:

$$R = 2,92 - 0,72 \rho$$

kjer je

$$\rho = \rho_0 + g(x) \Delta \rho$$

$g(x)$ smo preizkušali v različnih oblikah, vendar pa nam upoštevanje nobene oblike bolj ne približa izotopskih merjenj klasičnim meritvam kot funkcija g, ki je podana v tabeli 1. Zato smatramo, da je ta dovolj dobra in jo lahko uporabljamo.

Tabela 2 podaja rezultate klasičnih in izotopskih meritev na istih vzorcih. Izotopske gostote smo določili iz umerilne premice, ki je bila dolo-

Tabela 7: Rezultati klasičnih in izotopnih meritev na istih vzorcih

Št. vrline	Cestno podjetje	Gostota izotopska meritev kg/dm ³	Gostota klasična meritev kg/dm ³	X cm	Gostota podlage kg/dm ³
6	1	2,425	2,403	3,2	2,427
7	1	2,45	2,457	2,5	2,400
8	1	2,155	2,197	1,9	2,353
9	1	2,24	2,269	1,8	2,386
12	1	2,385	2,417	1,6	2,373
78	2	2,47	2,439	3,6	2,491
79	2	2,35	2,371	3,0	2,322
80	2	2,405	2,408	2,3	2,492
81	2	2,385	2,354	2,5	2,433
41	3	2,10	2,157	2,0	2,412
42	3	2,275	2,297	1,3	2,412
43	3	2,29	2,335	1,2	2,422
44	3	2,40	2,400	3,0	2,406
45	3	2,315	2,342	2,3	2,437
46	3	2,365	2,385	2,3	2,432
47	3	2,415	2,460	2,0	2,430
48	3	2,40	2,400	1,2	2,416
49	3	2,28	2,285	1,7	2,294
50	3	2,285	2,318	2,0	2,331
51	3	2,265	2,277	1,6	2,349
1	4	2,31	2,346	2,6	2,530
2	4	2,31	2,385	1,8	2,502
3	4	2,37	2,399	2,6	2,534
4	4	2,36	2,366	2,6	2,586
5	4	2,28	2,252	2,7	2,510
52	4	2,30	2,286	3,3	2,312
53	4	2,295	2,250	2,7	2,290
54	4	2,31	2,287	3,0	2,409
55	4	2,30	2,283	2,3	2,400
13	5	2,485	2,486	2,4	2,520
14	5	2,485	2,485	3,2	2,494
15	5	2,435	2,465	2,8	2,497
16	5	2,445	2,433	3,3	2,455
17	5	2,46	2,459	3,6	2,473
18	5	2,43	2,428	3,5	2,492
19	5	2,42	2,422	4,9	2,462
20	5	2,32	2,398	3,2	2,451
21	5	2,35	2,415	4,4	2,471
22	5	2,325	2,385	7,1	
23	5	2,425	2,440	3,9	2,437
24	5	2,425	2,434	2,7	2,486
25	5	2,42	2,462	3,2	2,476
26	5	2,46	2,463	3,1	2,432
27	5	2,43	2,445	3,8	2,440
28	5	2,38	2,417	3,7	2,356
56	6	2,265	2,288	3,0	2,328
58	6	2,29	2,300	2,9	2,329
59	6	2,215	2,262	2,3	2,259
60	6	2,19	2,228	2,4	2,264
61	6	2,39	2,345	2,5	2,283
62	6	2,365	2,350	2,6	2,283
63	6	2,27	2,293	3,0	2,249
66	6	2,26	2,255	2,5	2,250
67	7	2,185	2,150	3,2	2,343
68	7	2,41	2,387	2,6	2,487
69	7	2,50	2,439	3,5	2,488
70	7	2,46	2,451		2,463
72	7	2,46	2,446	5,0	
74	7	2,405	2,383	2,5	2,464
75	7	2,425	2,381	2,6	2,496
76	7	2,375	2,342	2,1	2,446
77	7	2,425	2,384	3,8	2,441

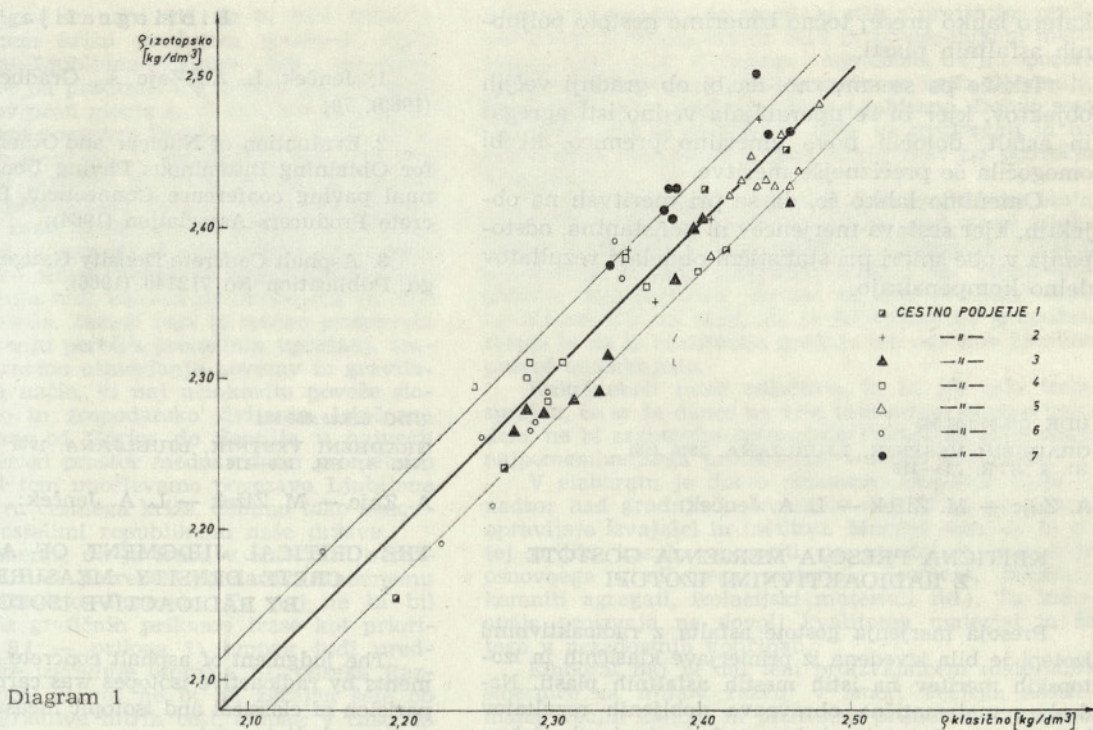


Diagram 1

čena v prejšnjem poglavju ob upoštevanju korekcij za debelino. Tudi debeline merjenih plasti in gostote podlage navaja tabela.

Za primerjavo rezultatov tvorimo diference med izotopsko in klasično določenimi gostotami. Če iz dobljenih razlik določimo relativna odstopanja, ugotovimo, da je pri 62 meritvah v 32 primerih ujemanje boljše kot 1 %, v 23 primerih boljše kot 2 % in v 7 primerih boljše kot 3 %. Ustrezna standardna deviacija je $s = \pm 0,033 \text{ kg/dm}^3$, kar spet pri poprečni gostoti $2,30 \text{ kg/dm}^3$ predstavlja 1,4 %. Seveda pa nam mora biti jasno, da to deviacijo sestavljata napaki izotopskih in klasičnih meritev.

Diagram 1 prikazuje primerjavo klasično in izotopsko določenih gostot. Dobljene točke dokaj dobro ležijo okoli premice $y = x$, interesantno pa je, da se točke, ki ustrezajo meritvam na asfaltih različnih cestnih podjetij ponekod vidno grupirajo na eni strani premice. Očitno je zlasti za meritve na asfaltu cestnega podjetja 3 in cestnega podjetja 7, da se točke zbirajo samo na eni strani premice $y = x$, v prvem slučaju pod in v drugem nad. Pri ostalih meritvah je grupiranje manj očitno. To si lahko razlagamo s tem, da uporaba različnih agregatov, ki se razlikujejo po kemični sestavi in po obliki, in različnih bitumenov, ki se tudi razlikujejo po kemični sestavi, nekoliko vpliva na odgovor števca, torej na meritev. Odtod sledi, da vpliv sicer ni velik, nam pa nekoliko poslabša natančnost meritve, če meritve na poljubnem vzorcu iz vrednotimo z našo umerilno premico, ki velja za poprečne razmere. Takoj nam pa je jasno, da lahko v slučaju

večjih del z istovrstnim agregatom in bitumenom z za ta material izdelano umerilno premico točnost meritev še izboljšamo.

5. ZAKLJUČEK

Iz rezultatov klasičnih in izotopskih meritev gostot asfalta smo določili enačbo umerilne premice

$$R = 2,92 - 0,72 \rho$$

in najbolj ustrezno obliko funkcije $g(x, \rho_0, \Delta \rho)$, ki jo rabimo za izračun korekcij pri določevanju gostot asfaltnih plasti tanjših od 5 cm. Najbolj ustrezna je oblika, ki je podana v tabeli 1.

Z denzitometrom izmerjene rezultate smo iz vrednotili ob upoštevanju ustreznih korekcij in primerjava tako dobljenih gostot s klasično določenimi kaže dobro ujemanje. Določena umerilna premica omogoča merjenje gostote poljubnih merjencev s precejšnjo točnostjo, saj je standardna deviacija regresijske premice $\pm 0,033 \text{ kg/dm}^3$, kar pomeni da se klasične in izotopske meritve v 68 % razločujejo za manj kot 1,5 % in v 95 % za manj kot 3 %. Ker pa je ta razlika določena tako z napako klasične kot z napako izotopske meritve, je torej napaka same izotopske meritve precej manjša.

Na napako pa poleg napake samega izotopskega merjenja in napake klasične meritve vpliva še sestav merjencev, ki ni bil pri naših meritvah vedno isti. Zato lahko izračunano umerilno premico vzamemo kot poprečno umerilno premico, s

katero lahko precej točno izmerimo gostoto poljubnih asfaltnih plasti.

Izkaže pa se smotrno, da bi ob gradnji večjih objektov, kjer bi se uporabljala vedno isti agregat in asfalt, določili novo umerilno premico, ki bi omogočila še preciznejše meritve.

Omenimo lahko še, da se pri meritvah na objektih, kjer sestava merjencev ni konstantna, odstopanja v obe smeri pri statistični obdelavi rezultatov delno kompenzirajo.

UDK 625.85:658.562

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)
St. 4, STR. 110—116

A. Zajc — M. Žižek — L. A. Jenček:

KRITIČNA PRESOJA MERJENJA GOSTOTE Z RADIOAKTIVNIMI IZOTOPI

Presoja merjenja gostote asfalta z radioaktivnimi izotopi je bila izvedena iz primerjave klasičnih in izotopskih meritev na istih mestih asfaltnih plasti. Naddrobna matematična obravnava dobljenih rezultatov kaže, da je ujemanje obeh metod merjenja zelo dobro, saj je standardna deviacija regresijske premice $\pm 0,033 \text{ kg/dm}^3$.

UDC 625.85:658.562

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)
NR. 4, PP. 110—116

A. Zajc — M. Žižek — L. A. Jenček:

THE CRITICAL JUDGMENT OF ASPHALT CON- CRETE DENSITY MEASUREMENTS BY RADIOACTIVE ISOTOPES

The judgment of asphalt concrete density measurements by radioactive isotopes was carried out by comparison of classical and isotopic measurements for the same asphalt concrete.

The mathematical treatment of results in detail indicated a good agreement of both methods, with an standard deviation of regression straight line of $\pm 0,033 \text{ kg/dm}^3$.

mnenje in kritika

PRIPOMBE H GRADIVU: CESTNO OMREŽJE IN HITRE CESTE V SR SLOVENIJI — NAČRT RAZVO- JA (DECEMBER 1969).

Cestni sklad SR Slovenije je dostavil Zvezi gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije elaborat o razvoju cestnega omrežja in hitrih cest v Sloveniji v mnenje in pripombe. Predsednik Zveze ing. Vladimir Čadež je ob sodelovanju kompetentnih strokovnjakov naše Zveze in nekaterih naših vidnih znanstvenikov sestavil strokovno mnenje na predloženi elaborat, ki ga tukaj v celoti objavljamo.

Uredništvo

Načrt razvoja cestnega omrežja in hitrih cest v SR Sloveniji, ki ga je izdelal Cestni sklad SRS, predstavlja eno izmed osnov za regionalni plan Slovenije. Skrbno izdelano gradivo in številni podatki, ki so zbrani in prikazani v obsežni dokumentaciji, so dragocen prispevek k bodočemu reševanju vedno bolj pereče problematike razvoja cestnega omrežja v naši ožji in širši domovini. Zaradi izrednega finančnega napora, ki bo potreben za realizacijo razvoja cestnega omrežja v bližnjem in daljšem obdobju, so v elaboratu zbrane osnove, ki so pogoj za uspešno reševanje te problematike.

Pri načrtovanju razvoja hitrih cest v SR Sloveniji smo mnenja, da je treba poleg republiških interesov

upoštevati dejstvo, da je naša republika del jugoslovenskega prostora in da povezuje tudi važne prometne tokove dela evropskega cestnega omrežja med sosednjimi državami. Avto ceste v cestnem križu tvorijo hrbtenico in bazo za regionalni razvoj Slovenije.

Osnove za njihovo načrtovanje lahko danes zavestno in na daljše obdobje sami urejamo. Zato morajo biti takšne, da zagotove na dolgo obdobje dolgoročne rešitve, ki bodo usklajevale ožje in širše interese. Iz teh razlogov se nam zdi, da bi bilo primerno, da bi cestni križ Slovenije poleg slovenskih interesov v ožjem smislu zagotovil najprimernejšo povezavo z osnovnim cestnim omrežjem ostalih republik in da bi istočasno omogočal prometnim tokovom sosednjih držav, da se vključijo v naše cestno omrežje, ne pa, da ga obidejo. Tak koncept osnovnega cestnega križa bi lahko dal za daljše obdobje čvrsto osnovo za bodoče detajlno urejevanje prometnih poti v Sloveniji.

Iz elaborata o hitrih cestah in iz grafičnih prikazov te med seboj usklajene tendence niso dovolj razvidne in dobimo vtis, da je osnovno cestno omrežje Slovenije izbrano le z aspekta razvoja Slovenije v ožjem smislu z izrazitim poudarkom na ekonomiki. Pri tem je vzeto kot osnova za bodoči razvoj cestnega omrežja obstoječe stanje cestnega omrežja, ki je rezultat industrijskega razvoja Slovenije za časa Avstrije, ki si ga v tistem času nismo mogli sami krojiti.

Iz teh razlogov se nam zdi, da bi bilo treba v osnovnem cestnem križu predvsem poudariti smer Gorica—Postojna—Ljubljana—Zagreb kot povezavo zahod—vzhod, ne pa prikazati od Razdrtega več enakovrednih krakov proti morju in Gorici, kar zamegljuje osnovni koncept povezave Padske nižine z vzhodom.

V zaključkih simpozija v Mariboru o nacionalnem in mednarodnem pomenu hitre ceste Šentilj—Gorica je bilo izraženo prepričanje, da je v okviru hitrih cest v Sloveniji prav cesta Šentilj—Gorica tista, ki povezuje najbolj naseljene in najbolj aktivne predele Slovenije in njene urbanske centre, hkrati pa odpira perspektivo močnejšega razvoja tudi nekaterim območjem, po katerih naj bi potekala. Zaradi tega bi močno prispevala ne le k razreševanju perečih prometnih vprašanj, ampak tudi k smotrnemu usmerjanju povezav in gravitacijskih tokov na način, ki naj učinkovito poveže slovensko družbeno in gospodarsko življenje. Istočasno pa bi potek trase od Gorice do Šentilja v največji meri odprl slovenski prostor mednarodnim prometnim tokovom. Če pri tem upoštevamo povezavo Ljubljana—Zagreb v okviru cestnega križa, dobimo tako osnovno povezavo z ostalimi republikami naše države.

Zato smo mnenja, da je treba v elaboratu o razvoju hitrih cest dati potreben poudarek osnovnemu kraku Gorica—Razdrto—Postojna. Ta naj ne bi bil razviden samo iz grafičnih prikazov trase kot prioritete (poglavje 9,1 — priloga 1), ampak tudi predvsem iz dinamike izgradnje omrežja AC odseka Razdrto—Nova Gorica, ki naj ne bi bil zgrajen šele ob koncu obdobja graditve hitrih cest, ampak v času, ki ga bo med drugim narekovala novo zgrajena avto cesta Villesse—Gorica, ki bo v kratkem gotova, in glede na pričakovani prevoz blaga skozi Gorico, ki je že danes po tonaži največji od vseh prehodov na jugoslovansko-italijanski meji (stran 55). Pri tem niso toliko bistveni elementi te hitre ceste na odseku Gorica—Razdrto, kot smer in pomembnost te trase, kar je tudi v skladu z intencijo gradnje ceste Šentilj—Gorica, za katero je skupščina SR Slovenije sprejela lansko leto poseben zakon. Ker želimo v našem interesu odpreti pota mednarodnim prometnim tokovom, tudi smatramo, da je potrebno zgraditi odsek Hoče—Šentilj neposredno za gradnjo odseka Hoče—Levec. Terminski razmak 10 let je verjetno predolg.

Osrednja zveza inženirjev in tehnikov Slovenije in nekatere strokovne zveze, med njimi ZGIT Slove-

nije, so že lansko leto stopile v stik s prejšnjim predsednikom Cestnega sklada SRS in predsednikom mestnega sveta ing. M. Košakom z namenom, da jih opozore na nujnost reševanja križišča cestnega križa Slovenije, ki se nahaja na področju širše Ljubljane. Dobili smo zagotovila, da se intenzivno dela na pripravah in na čimprejšnji realizaciji poteka hitrih cest na področju Ljubljane.

Ni nam znano, če so do leta 1980 in 1982, ko bosta predvidoma končana sektorja hitrih cest skozi Ljubljano, tj. Črnuče—Dolgi most in Vižmarje—Cikava, predvidene kakšne prehodne rešitve za nujno potrebno razbremenitev vedno večjega prometa skozi Ljubljano. Zdi se nam, da se to vprašanje prepočasi rešuje in da je realizacija gradnje teh odsekov časovno preveč odmaknjena.

Kakršnekoli hitre odločitve, ki bi jih bilo treba sprejeti, če se že danes ne vrše intenzivno pripravljena dela, ne bi zagotovile optimalnih rešitev za urejevanje najpomembnejšega prometnega vozlišča Slovenije.

V elaboratu je dobro prikazano poglavje 12,26 — nadzor nad gradnjo in kvaliteto del, ki ga praviloma opravljajo izvajalci in inštituti. Mnenja smo, da bi ob tej priliki kazalo opozoriti na zaostalost industrije osnovnega gradbenega materiala (cement, bitumen, kamniti agregati, izolacijski materiali itd.). Ta industrija proizvaja ne dovolj kvaliteten material in še tega v nezadostnih količinah.

Elaborat naj bi dal tem proizvajalcem materialov smernice za njihov razvoj v smeri večjega asortimana, večjih količin in predvsem primerne kakovosti.

Zaradi deficitarnosti tega materiala in drugih razmer kontrola in ukrepi za zagotovitev primerne kvalitete še niso dovolj učinkoviti. Menimo, da ni treba posebej poudarjati, da slaba kvaliteta materialov ne more dati dobre kvalitete gradbenih del.

K poglavju Projektiranje mostnih objektov bi opozorili na potrebo po čimprejšnji izdaji tehničnih predpisov za obremenitve mostov, ki naj bi se uporabljale enotno pri gradnji avto cest ob upoštevanju inozemskih predpisov o obremenitvi mostov, ki veljajo za gradnjo avto cest.

Če je le mogoče, bi se bilo treba izogibati začasnim predpisom in spreminjanju obtežb mostov po posameznih fazah izgradnje avto cest.

Predsednik ZGIT Slovenije:
Vladimir Čadež, dipl. ing. gradb.

iz naših kolektivov

PLENARNI SESTANEK PREDSTAVNIKOV PROJEKTIVNIH ORGANIZACIJ

V Podvinu pri Radovljici so predstavniki projektivnih organizacij 9. in 10. aprila t. l. razpravljali o naslednjih vprašanjih:

1. Stanje angažiranosti projektivnih organizacij in njihova problematika.
2. Dolgoročni razvojni program projektive v SR Sloveniji.
3. Samoupravni sporazumi v gradbeništvu.
4. Splošni pogoji za opravljanje investicijskih storitev.
5. Samoupravni akti projektivnih organizacij.
6. Varnost projektantov na gradbiščih.
1. V prvi točki dnevnega reda je bilo ugotovljeno, da so za leto 1969 samostojne projektivne organizacije v Sloveniji (24 anketiranih) planirale investicijskih storitev vsega skupaj v vrednosti 73,7 milijonov dinarjev, izvršile pa so jih v vrednosti 92,7 milijonov, to-

rej za četrtno več. V 13 evidentiranih birojih pri gradbenih podjetjih pa so planirali vrednost realizacije v višini 12,6 milijonov dinarjev, izvršili pa so jih za 15,4 milijonov. Vrednost sklenjenih pogodb za letošnje leto znaša pri samostojnih projektivnih organizacijah 35,1 milijonov dinarjev, pri birojih gradbene operative pa 6,1 milijonov dinarjev.

V primerjavi z letom 1968 je bila lanska realizacija projektivnih podjetij za 38% večja, pri tem pa je izredno porastel tudi delež neplačanih situacij v celotnem dohodku. Projektivne organizacije so imele povprečno 1244 zaposlenih. Poprečno so dosegle na zaposlenega lani 66.510 dinarjev dohodka, predlanskim pa 56.057 dinarjev.

V razpravi so ugotovili, da je bila lani projektivna dejavnost zelo neenakomerna, kar zlasti velja za specializirane organizacije, kot npr. za projektiranje cest. Ker ni dolgoročnih in srednjeročnih razvojnih programov, dobivajo projektanti naročila od investitorjev povsem stihijsko, tako da jih je včasih preveč, včasih

premalo. Investitorji so v primerjavi s prejšnjim obdobjem še slabše pripravljeni na lastne investicije, zahtevajo izredno kratke izdelavne roke, medtem ko se dela po navadi na gradbiščih že izvajajo. Udeleženci so zahtevali, da dobe projektanti v naši družbeni skupnosti tisto vlogo, ki jim pripada in jo imajo projektanti v vsem svetu, t.j. vlogo samostojne gospodarske dejavnosti kot enakopravni partner vseh, ki sodelujejo v investicijski graditvi. Izvolili so člane odbora projektivne dejavnosti v okviru Biroja gradbeništva Slovenije z nalogo, da pripravi in obdela posamezna vprašanja (pereča), ki se nanašajo na projektivo, ter s konkretnimi predlogi in nenehnimi akcijami ob podpori vseh proj. organizacij prispeva k uresničitvi omenjenih teženj.

2. V razpravi o dolgoročnem razvojnem programu projektive SR Slovenije je bila podana informacija, da bi posebna komisija pripravila predlog in tudi zgoščen povzetek. Predlog je treba še dopolniti zlasti s področja ekonomike, strokovnega izobraževanja ter kadrovanja v projektivi, nakar bo naloga glavne komisije, da izdela dolgoročni razvojni program za vse gradbeništvo Slovenije, vključno s povzetkom in ustreznimi ekonomskimi pregledi, ter ga predloži Republiški gospodarski zbornici, ki je nosilec celotne naloge za vse gospodarstvo Slovenije.

3. V zvezi s samoupravnimi sporazumi v gradbeni operativi so udeleženci sestanka obravnavali predlog pododbora za projektivo pri RO sindikata gradbenih delavcev. Sklenjeno je bilo, da se z manjšimi dopolnitvami predlaga projektantskim organizacijam, naj sprejmejo:

1. sporazum o postopkih za samoupravno dogovarjanje in načelih za izvajanje samoupravnih sporazumov v gradbeništvu in IGM;

2. ustrezni del, ki se nanaša na projektivo, sporazuma o najnižjih obračunskih osnovah za delitev osebnih dohodkov in vrednotenju dela v kalkulacijah, katerega so lani decembra podpisala gradbena podjetja.

Ostali sporazumi za projektivo so v pripravi. Dobrišen del razprave je bil namenjen ceniku projektivnih storitev, katerega bi morali vsekakor upoštevati kot sestavni del v samoupravnih sporazumih projektivnih organizacij.

4. O splošnih pogojih za opravljanje investicijskih storitev (glej poseben sestavek).

5. Statuti in pravilniki projektivnih organizacij o medsebojnem delovnem razmerju ter drugi interni akti so večinoma še vedno v dovršitveni fazi — pred sprejetjem. Skladno s predpisi pa je treba sedaj izdelati pravilnik o sistemizaciji delovnih mest.

6. Da bi vskladil dejansko prakso v zvezi z zagotovitvijo varnosti projektantov, kadar so po službeni dolžnosti na gradbiščih, z obstoječo zakonodajo, je bil pripravljen predlog posebnega dogovora med projektivnimi organizacijami in podjetji gradbene operative. Večina organizacij je ta dogovor podpisala, vendar so bili nekateri mnenja, da takšen poseben dogovor ni nujno potreben, ker mora gradbeno podjetje kot osnovni izvajalec skrbeti za varstvo vseh, torej tudi projektantov, ki delajo na gradbišču, s tem, da si le-ti sami poskrbijo potrebna zaščitna sredstva npr. čelade, škornje, itd.

Udeležba na plenarnem sestanku projektivnih organizacij je bila izredna, razprava pa zelo koristna in uspešna.

GRADBENA DEJAVNOST V TUJINI V LETU 1969

Podjetja gradbene operative Slovenije so lani (po podatkih Zavoda za statistiko) izvršila v tujini gradbenih del v skupni vrednosti 355 milijonov dinarjev. Dela so bila izvršena v Alžiriji, Avstriji, Belgiji, DR Nem-

čiji, Franciji, Nizozemski, Italiji, Iraku, Libiji, Siriji, Tuniziji, Turčiji, Švici in ZR Nemčiji, torej kar v 14 državah. Tako po vrednosti, kakor tudi po povprečnem številu v tujini zaposlenih delavcev naše gradbene operative je daleč na prvem mestu ZR Nemčija, sledi Libija in druge. Vsa dela so podjetja izvršila s povprečno 2831 delavci, od tega je bilo 2023 delavcev iz SFRJ.

Vrednost projektivnih storitev za tujino je lani dosegla 4,8 milijonov dinarjev in sicer za Libijo, Madagaskar ter ZR Nemčijo. Pri tem je bilo povprečno zaposlenih 37 projektantov in ostalih. Največji delež odpade na Libijo, za izvajanje nadzora 4.000 stanovanj.

SPLOŠNI POGOJI ZA OPRAVLJANJE INVESTICIJSKIH STORITEV

Poslovno združenje projektivnih organizacij KOP-ROJEKT — Zagreb je pripravilo osnutek »Splošnih pogojev za opravljanje investicijskih storitev«. Načelno so o osnutku razpravljali že tudi na prej omenjenem plenarnem sestanku predstavnikov projektivnih organizacij Slovenije v Podvinu. Ugotovili so, da je izdelava takšnih splošnih pogojev izredno potrebna in nujna naloga, saj bo z njimi izpolnjena velika vrzel, ki sedaj povzroča vrsto poslovnih težav in tudi nepotrebnih pravnih sporov.

Biro gradbeništva bo ob sodelovanju slovenskih projektivnih organizacij koordiniral napore, da bodo splošni pogoji čimprej sprejeti in objavljeni.

SAMOUPRAVNI SPORAZUMI OBVEZNI ZA VSE GRADITELJE AVTOCESTE

Naslednji dan po splošnem podpisu pogodbe o izvršitvi del na odseku avtoceste Vrhnika—Postojna je bil v Domu sindikatov Slovenije v Ljubljani sestanek predstavnikov grupacije ter podjetij, angažiranih na tem velikem gradbišču.

Podpredsednik R. O. sindikata gradbenih delavcev ing. Janez Brezovec je vse seznanil z vsebino samoupravnih sporazumov v gradbeništvu, ki so jih lani decembra podpisali predstavniki slovenskih gradbenih podjetij. Pri tem je poudaril, da je izvajanje teh samoupravnih sporazumov obvezno tudi za vse izvajalce iz drugih republik, kar je v skladu tudi s stališčem centralnega odbora Zveze sindikatov Jugoslavije. Zlasti je opozoril na izvajanje »Sporazuma o najnižjih obračunskih osnovah za delitev osebnih dohodkov in vrednotenju dela v kalkulacijah«. Po tem sporazumu morajo znašati obračunske osnove za delitev osebnih dohodkov v letu 1970 na uro najmanj:

za nekvalificirane delavce	3,12
za polkvalificirane delavce	3,65
za kvalificirane delavce	5,00
za visokokvalificirane delavce	5,80

Predstavniki izvajalcev iz drugih republik so menili, da ne bo posebnih ovir za izvajanje tega sporazuma, ker imajo že sprejete ali pa bodo v kratkem sprejeli podobne medsebojne sporazume tudi pri njih. Seveda pa bodo vsi izvajalci del na AC Šentilj—Gorica odsek Vrhnika—Postojna dolžni izvajati tudi ostale samoupravne sporazume, podpisane s strani slovenske gradbene operative, kot npr. »Sporazum o minimalnih standardih pri urejanju stanovanjskih domov, provizorjev in delavskih naselij za gradbene delavce«, dalje »Sporazum o zaposlovanju in izobraževanju gradbenih delavcev« ter ustrezno tudi druge sporazume.

Bogdan Melihar

vesti iz inozemstva

POLAVTOMATSKA KONTROLA NAPENJANJA ARMATURE

V Inštitutu za nafto v Gruznecku (SZ) so izdelali napravo, imenovano kontaktni tenzometer, ki omogoča distančno merjenje mehanskega napenjanja armature. Z njo se lahko avtomatsko izključuje dovod energije konstrukciji, ki se napenja v trenutku, ko se doseže predvidena natezna obremenitev. Naprava je sestavljena iz razdelilnika in izvršnega mehanizma. Razdelilnik, ki služi za zaznavanje deformacij v armaturi in za vključevanje izvršnega mehanizma, je sestavljen iz prižemalnikov, ki so medseboj zvezani s sistemom teleskopskih cev, mikro skalo in mikrometričnim vijakom, ki omogoča kontrolo velikosti raztezanja oz. napenjanja armature.

Izvršni mehanizem sam predstavlja relejno-kontrolni sistem, ki je zvezan s mikro stikalom razdelilnika in tokovodom za dovod energije nateznemu stroju. Na armaturo se pred napenjanjem pritrdi razdelilnik in iz skale mikrometričnega vijaka se registrira odštevek pri sprožitvi mikro stikala.

Delovanje napetosti med mehanskim napenjanjem presojamo po velikosti deformacije armature na bazi razdelilnika in ga določimo iz razlike odčitanih vrednosti po sprožitvi izvršnega mehanizma. Velikost napetosti, ki ustreza izmerjeni deformaciji armature, se določi iz modula utrditve jekla; ta se dobi z mehansko preiskavo armature in se primerja z navedbami manometra hidravličnega valja.

Da se avtomatsko izključijo dovod energije napenjalne naprave v trenutku, ko se doseže predvidena napetost, se vključi blokiranje tokovoda, ki upravlja rele in zatiči mikrometra se oddalji od mikro stikala za razdaljo, ki ustreza podaljšanju armature pri določeni napetosti. Avtomatsko stabiliziranje določene sile med najmanjšim časovnim presledkom se izvrši pri izključenem blokiranju tokovoda, ki upravlja rele.

Kontrolni tenzometer se lahko upravlja za kontrolo napetosti pri elektrotermičnem načinu napenjanja armature. V SZ ga uporabljajo v Gruznecki tovarni železobetonskih konstrukcij pri izdelavi montažnih prednapetih nosilcev. S to napravo lahko merijo napetosti s točnostjo do $\pm 2-3\%$.

Beton i Železobeton 1976/3

CESTNI NADVOZ V OBLIKI PREDORA

Za izdelavo nadvoza zvezne ceste 72 prek železniške proge v Connecticutu (ZDA) so uporabili izvirno idejo: prek proge so zgradili predor, nanj nasuli zemljo in prek tega hrička izpeljali cesto, ki preseka dvotirno progo pod kotom 74° . Konvencionalna rešitev bi bila sezidati dvojni most s tremi loki z razpetino po 38 m; vendar so se odločili za sklepni obok z nasipom, kar je pocenilo gradnjo za okoli eno četrtino.

Za lok obočne konstrukcije prek proge so uporabili neoprene pri izdelavi nepropustnih membran, tesnil in ležajev. 207 m dolgi obok je izdelan iz 115 parov montažnih delov iz napetega betona, ki so široki po 1,80 m, debeli 0,46 m in visoki le, 76 m. S pomočjo primernih dvigalnih naprav so jih vstavili v 34 m široke fundamente, ki tečejo po vsej dolžini tunela. Neoprenski ležaji, ki imajo U obliko in se vstavljajo na konce oboka pa preprečujejo premike posameznih montažnih enot po vzdolžni smeri predora vzporedno s tiri.

Ker se da neopren, ne da bi izgubil svoje fizikalno-mehanske lastnosti, oblikovati, se je izkazalo pri prenašanju obremenitev. Neoprenski ležaji (blazinice) so

vstavljeni tudi v stike na vrhu oboka. Ploskve med in pod sklepnimi ležaji iz masivnega neprena so izpoljene z neoprensko mahasto gumo. Za tesnjenje fug med posameznimi polovicami oboka so nalepili 305 mm široke in 3,2 mm debele plošče iz neoprena.

Vsa dela so izvršena brez prekinitev železniškega ali cestnega prometa.

Strassen und Tiefbau 1970/2

ALUMINIJASTA FASADA NA VIŠINI 2700 m

Pri gradnji žičnice Dachstein (Avstrija) je dobavila in montirala tvrdka Waagner Biro za gorsko postajo v višini 2700 m fasado iz aluminija. Na tej višini so temperature tudi do -40°C . Vdiranje mraza se da preprečiti le s tem, da je notranja aluminijska konstrukcija ločena od zunanje aluminijske obloge s profilom iz umetne mase.

Aluminijasta fasada, ki ima nad 1260 m^2 , je dimenzionirana za hitrost vetra okoli 180 km/h. Ekonomska plat takšne konstrukcije je zelo ugodna: da se lahko montirati, prištedi se na ometu in plesku, obnem pa je fasada dobro zaščitena pred vremenskimi vplivi.

Kot prva tvrdka v Evropi je Waagner Biro dokazal, da dopuščajo gradbeni deli iz aluminija gospodarni način gradnje.

Bauzeitung 1969/750

NOVA ČRPALKA ZA BETON

Tvrdka AZAR-G.m.b.H. iz Kassa je tudi v Evropi uvedla novo napravo za transportiranje in brizganje betona. Betonska črpalka K II dela po t. im. betonskem mokrem prizgalmem postopku za brizganje betona. Z njo se strojno transportira do 8 cbm/h gotovega betona z velikostjo zrna 15 odn. 16 mm na višino 40 m, ali pa vodoravno na večkratnih razdaljah s pomočjo cevi svetle širine 65 m. Vgrajena izravnalna črpalka ima veliko zmogljivost. Transportiranje, ki ga lahko uravnajo na 2 do 8 cbm/h, kot tudi zelo enostavno upravljanje dajeta tej napravi široko uporabno polje kot npr. polnjenje fug, (pri elementih iz armiranega betona), polnjenje opažne opeke itd. S pnevmatskim upravljanjem se da prekinjati curek betona kot tudi transportiranje finega betona za vmesne stene.

Nasprotno od dosedanjega postopka brizganja betona se v tem primeru ne uporablja zrak za prenašanje ampak za brizganje, s čimer se zmanjša poraba zraka od dosedanjih 1 cbm/min na 3 do 6 cbm/min.

Omeniti je treba še, da je odstranjena nevarnost silikoze z brezprašnim brizganjem.

Bauzeitung 1969/796

POROTON — NOVA KERAMIČNA LAHKA OPEKA

Pod imenom »Poroton GZ 220« je dala na trg tvrdka Wienerberger-Ziegelfabriks und Baugesellschaft novo porozno lahko opeko velikega formata $25 \times 25 \times 22$ centimetra in s težo 9 kg.

Poroton opeko izdelujejo po Fernhofovem postopku, ki je zaščiten v 32 državah. Pri tem se predelani surovi glini primeša pred briketiranjem penasti polistirol v obliki finih perl. Pri žganju izpari sredstvo za penjenje in tvorjenje por brez ostankov in tvori luknjice (pore), ne da bi material pokal.

Poroton združuje vredne lastnosti keramične opeke in prednosti lahkih gradbenih materialov.

Bauzeitung 1966/750

Ing. E. M.

prikazi in ocene

Karl Moritz:

FLACHDACHHANDBUCH

(Priročnik o ravnih strehah. Bauverlag GMBH, Wiesbaden — Berlin. 3. pregledana izdaja, 736 strani DIN A5, 434 slik in 57 tabel. Vez. DM 54).

Ravne strehe kot oblikovni element moderne arhitekture si ne moremo več odmisлити niti iz nove stanovanjske gradnje, kot tudi ne iz gradnje industrijskih objektov. S tretjo izdajo tega priročnika je založba Bauverlag oskrbela arhitektom, inženirjem, statikom, pa tudi strokovnjakom za strehe in izolacije zelo uporabno pomagalo za načrtovanje, oblikovanje, konstrukcijo in izvedbo ravnih streh. Tudi nova izdaja nudi izčrpne obdelave vseh detajlnih vprašanj in problemov. Knjigo odklikuje zelo pregledno podajanje snovi. Vsebuje tudi prav številne primere za brezhibne konstrukcije ravnih streh in njih izvedbo z vsemi nadrobnimi in funkcionalnimi opisi razpoložljivih gradbenih materialov in konstrukcijskih elementov. V novi izdaji je tekst prirejen tudi glede na najnovejše norme in standarde.

Napake in poškodbe, ki se vedno znova pojavljajo na ravnih strehah, imajo skoraj vedno vzrok v gradbeno-fizikalnih nepravilnostih. Ker še vedno nimamo na razpolago ustreznih predpisov o oblikovanju ravnih streh glede na zakonitosti toplotnega dušenja, toplotnih napetosti, difuzije pare itd., je tudi v tej knjigi precejšen obseg zavzela obravnava vzrokov in predvidenih možnosti za pojavljanje različnih napak in poškodb na ravnih strehah.

Nadaljnja pomembna prednost priročnika so mnoga skrbno preiščena navodila in uporabnostna področja za najrazličnejše konstrukcije ravnih streh.

Na temelju svoje dolgoletne izkušnje in svetovalske dejavnosti pri načrtovanju in oblikovanju ravnih streh je avtor lahko zbral množico spoznanj, virov za napake in predlogov za izboljšave, ki jih obravnava v svoji knjigi.

Tudi nova izdaja je razdeljena v dva dela. Del A vsebuje fizikalne zakonitosti o prehodu toplote, o proračunu toplote, o difuziji pare, o raztezkah itd., s primeri in rezultati.

Del B vsebuje številne zglede praktičnega oblikovanja ravne strehe s opisi detajlov in funkcionalnih posebnosti, ob upoštevanju materialov, ki prihajajo pri gradnji ravnih streh predvsem v pošteveh.

S tem imajo strokovnjaki spet na razpolago priročnik, ki povsem ustreza sedanjemu spoznanju o konstrukcijskih in gradbeno-fizikalnih problemih ravnih streh.

Iz vsebine, ki jo podajamo v naslednjem, je razvidna širina in izčrpanost obravnavane tematike.

I. Fizikalne in gradbeno-tehnične osnove oblikovanja ravnih streh

Proračun toplotnega režima pri gradnji ravnih streh

Tehnične danosti in možnosti

Fizikalne in tehnične zahteve

Praktični proračun rosenja in difuzije

Toplotne napetosti in toplotno dušenje v gradnji ravnih streh

Strešni beton in ustrežna lega parne zapore

Vrste parnih zapor pri ravnih strehah

Zračno-difuzijske plasti pri gradnji ravnih streh.

II. Praktično oblikovanje ravne strehe

Splošna presoja konstrukcij

Dvoplastne ravne strehe

Podrobna pojasnila za praktično oblikovane ravne strehe

Raztezna fuga v ravni strehi

Materiali za strešno kritje in njihova uporaba

Načini kritja s strešno lepenko

Metalne kritine

Azbestcementne valovite plošče

Valovite plošče iz plastičnih mas

Valovito pleksi steklo

Valovito mrežno steklo

Izravnalne mase

Opečne kritine — skrilne kritine

Organski in anorganski materiali za dušenje

Odvod vode z ravnih streh

Osvetljevanje

Zračenje

Prednost zgradb z ravnimi strehami

Splošni tehnični predpisi, del C:

strešno-krovska dela DIN 18338, kleparska dela DIN 18339, asfaltne obloge DIN 18354.

B. F.

Milan Jančiković:

GRADBENA MEHANIZACIJA IN NIZKE GRADNJE

V skupni izdaji Višje tehnične gradbene šole in Društva gradbenih inženirjev in tehnikov Zagreb je v začetku marca tega leta izšla knjiga pod zgornjim naslovom. Knjiga vsebuje 257 strani teksta, 255 slik in skic in XIV tabel. Format knjige je 24 × 17 cm, cena 50 din.

Knjiga je avtorizirani učbenik za študente Višje tehnične gradbene šole v Zagrebu in njene področne oddelke v Splitu, Osijeku, Karlovcu in Banja Luki, na katerih se predmet »Gradbena mehanizacija« predava skozi dva semestra s fondom predavanj 120 ur. Prav tako je knjiga namenjena obiskovalcem seminarja »Organizacija in mehanizacija graditve«, ki že dvanajsto leto prireja Društvo gradbenih inženirjev in tehnikov v Zagrebu. Razumljivo je, da lahko knjiga koristno služi v praksi tudi vsem drugim gradbenim inženirjem in tehnikom.

Skupaj z izdajo knjige »Gradbena mehanizacija I Visoke gradnje« iz leta 1966 sestavlja zgoraj navedeno delo zaokroženo celoto.

V II delu knjige so obdelana naslednja poglavja:

I. Uvod v mehanizacijo pri nizkih gradnjah

II. Stroji za zemeljska dela:

— stroji za izkop zemeljskih materialov (bagri, buldozerji, skreperji, grederji)

— stroji za nakladanje in transport zemeljskih materialov

— stroji za utrjevanje tal.

III. Stroji za delo v steni (pnevmatsko orodje, globinski vrtni stroji, vrtni stroji za izvlačenje jedra itd.).

IV. Stroji za gradnjo cest:

— stroji za izdelavo bitumenskih vozišč

— stroji za izdelavo betonskih vozišč

— stroji za stabilizacijo tal

— stroji za površinsko obdelavo vozišč

— stroji za vzdrževanje vozišč

- V. Stroji za gradnjo predorov:
- mehanizacija za gradnjo predorov z miniranjem
 - mehanizacija za betoniranje tunnelske obloge
 - mehanizacija za vrtnanje tunelov brez eksploziva (mehanski izkop predorov).
- VI. Stroji za temeljenje (fundiranje)
- VII. Stroji za polaganje in vzdrževanje zgornjega ustroja železnic:
- stroji za obdelavo gramoznega zastora
 - stroji za obdelavo pragov in tračnic
 - stroji za izmenjavanje tračniških slogov in za vzdrževanje zgornjega ustroja.
- VIII. Gradbene črpalke.
- IX. Zaščita pri delu z gradbeno mehanizacijo
- XI. Zbirka obrazcev za proračun učinka strojev.
- Abecedni register strojev I. II. knjige.
Popis literature.
Knjiga je po oceni komisije za recenzijo zelo dobro ocenjena, ker nudi popolni vpogled v današnje sta-

nje sodobne mehanizacije in v njeno aplikacijo pri tehnološkem procesu graditve.

Med novostmi, ki v dosedaj objavljeni strokovni literaturi tega področja še niso bile publicirane, navajamo:

- uporabo laserskih naprav pri težki gradbeni mehanizaciji
- uporabo elektronske nivelirne avtomatike pri strojih za gradnjo cest
- stroje za zimsko službo na cestah
- mehanizacijo pri vrtnanju tunelov brez eksploziva.

Z izdajo te knjige je naša strokovna literatura bistveno obogatena na dosedaj precej skromnem, toda važnem področju gradbeništva.

Naročila za knjigo sprejemajo:

Školski gradjevinski centar, Zagreb, Aleja parti-zanskih pilota 1.

Društvo gradbenih inženirjev in tehnikov, Zagreb, Berislavićeva ul. 6/1.

B. F.

iz strokovnih revij in časopisov

NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1970. ŠT. 3.

- Dr. M. Rubinštein, prof. univ. v Los Angelesu, USA.
- Mr. V. Simončič, docent univ. u Skopju: Analiza konstrukcija metodom sila i metodom deformacija koristeći parcijalnu dekompoziciju. Str. 49-57, 3 sl.
- Ing. A. Flašar: Difuzija vodene pare kroz zidove od opeke obradjene plastičnim malterom. Str. 58-62, 7 sl., 2 tab.
- Ing. V. Kabanov, ekspert UN: Montažno-monolitne konstrukcije u hidrotehničkoj izgradnji. Str. 63-68, 10 sl.
- Stručne knjige i časopisi. Str. 68-71.
- Simpozium evropske komisije za gradnje u seizmičkim područjima. Str. 71-72.
- Kratki izvodi i anotacije. Str. 72-a.

GRADJEVINAR — ZAGREB, 9170. ŠT. 2.

- Ing. H. Kolh: Studija nove železničke veze Karlovac — Krasica — Rijeka. Str. 53-59, 3 sl.
- Prof. Ing. K. Tonković: Udarac vozila. Str. 64-65, 3 sl.
- Prof. Dr. Ing. L. Šuklje: Razvitak mehanike tla u poslednjih 20 godina. Str. 60-63.
- S naših i inozemnih gradilišta. Str. 66.
- Kratke vijesti. Str. 67-68.
- Kongresi i sastanci. Str. 69-74.
- Iz Saveza GIT Hrvatske. Str. 75-76.
- Obavijesti. Str. 76-77.
- Iz inozemnih časopisa. Str. 78-80, 8 sl.
- Informacija br. 5 industrija cementa i azbestcementsa, Anhovo. Str. XV.

IZGRADNJA — Beograd, 1970. ŠT. 4.

- Akademik prof. Ing. B. Žeželj: Dalji razvoj sistema IMS. Str. 3-7.
- Ing. M. Čanak: Funkcionalni aspekti stambenih zgrada u sistemu IMS. Str. 8-15, 7 sl.

- Ing. P. Petrović: Arhitektonsko i urbanističko oblikovanje objekata sistema IMS. Str. 16-26, 14 sl.
- Ing. arh. M. Čanak: Primena sistema IMS za gradjenje objekata z ajavne namene. Str. 27-33, 8 sl.
- Ing. B. Petrović: Statička i dinamička ispitivanja konstrukcije sistema IMS sa prikazom uticaja zemljotresa u Banjaluci. Str. 34-44, 20 sl.
- Ing. M. Banić: Dalji razvoj konstruktivnih i drugih elemenata sistema IMS. Str. 45-54, 15 sl.
- Ing. S. Milosavljević: Zvučne i toplotne karakteristike sistema IMS. Str. 55-62, 15 sl.
- Ing. A. Flašar: Tehnologija proizvodnje elemenata sistema IMS. Str. 63-72, 16 sl.
- Seminar o eroziji bujičnih tokova i rečnim nanosima. Str. 73.
- Vesti i saopštenja. Str. 73.
- Pregled mesečne periodike i knjiga. Str. 73-74.

STANDARDIZACIJA — Beograd, 1970. ŠT. 3.

- Pregled standarda o kontejnerima. Str. 49-52.
- Pregled standarda o železn. vagonima za prevoz i o prevozu UIC — transkontejnera. Str. 52-54.
- Anotacije predloga standarda. Str. 54-56.
- Iz Jugosl. zavoda za standardizaciju; izveštaj o tiskanju standarda. Str. 57-59.
- Medjunarodna standardizacija. Primljena dokumentacija. Str. 60-61.
- Informacije Medjunarodne organizacije za standardizaciju ISO. Str. 62-65.
- Novi objavljeni Jugosl. standardi — od 9. 10. 1969. do 6. 11. 1969. Str. 66-68.

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1970. ŠT. 191.

- ILG — 409. Savet za gradjevinarstvo Savezne privredne komore. Informacija o radu XXXIV. 6 str.
- DGA — 1059. Elasto-plastična reakcija nasutih brana na dejstvo zemljotresa. 10 str.
- KIG — 87. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo. 8 str.

- TKD — 155. Cene gradjevinjskog materijala u augustu 1969. 16 str.
TKD — 156. Cene gradjevinjskog materiala u sept. 1969. 14 str.

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1970. ŠT. 192.

- ILG — 410. Proizvodnja u gradjevinarstvu do kraja novembra 1969. g. 4 str.
ILG — 411. Lični dohoci u gradjevinarstvu in ostalim oblastima privrede u oktobru 1969. g. 2 str.
DGA — 1071. Problemi planiranja u industrijalizovanim organizacijama. 16 str.
DGA — 1072. Medjusobna zavisnost nosivosti, zbijenosti i vlažnosti finoznastih zemljanih materiala. 6 str.
DGA — 1073. Sunčevo zračenje za gradsku atmosferu na 45° s. š. i dobici toplote u klimatizovanim prostorijama. 10 str.
DGA — 1074. Spojnice i njihovi konstruktivni problemi. 12 str.
DGA — 1081. Sadržaj časopisa »Dokumentacija za gradjevinarstvo i arhitekturu« za 1968. g. s str.
DGA — 1082. Sadržaj časopisa »Dokumentacija za gradjevinarstvo i arhitekturu« za 1969. g. 2 str.
KIG — 88. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo. 10 str.
TKD — 157. Cene gradjevinskih radova u četvrtom tromesečju 1969. g. 8 str.

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1970. ŠT. 193.

- ILG — 412. Drugi kongres Medjunarodnog društva za mehaniku stena. 2 str.
DGA — 1075. Dosadašnja aktivnost, rezultati i problemi u samoupravnom i društvenom dogovaranju u gradjevinarstvu i industriji gradjevinskog materijala. 8 str.
TKD — 158. Cene gradjevinskog materiala u oktobru 1969. g. 14 str.
KIG — 89. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo. 16 str.

vesti

Poročilo s seje Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije, ki se je vršila marca 1970 v Beogradu.

V merilu nadaljnega razvoja gradbeništva Jugoslavije je treba trajno vztrajati, da se v vseh republikah zopet uvede polaganje strokovnih izpitov.

Vpliva naj se na študijske programe vseh vrst šol, da bodo vsi diplomanti ob zaključku obvladali vsaj en tuj jezik.

Slovenija in Makedonija lahko prevedeta »Tehnični gradbeni koledar« zveze v svoj jezik za lastno izdajo. Klišeje bi posodila Zveza iz Beograda.

V Sloveniji se čuti močno pomanjkanje vseh strokovnih kadrov, vse od dipl. gr. inž. pa do nekvalficiranega delavca.

Slovenci pripravljamo posebno strokovno ekskurzijo v Makedonijo in na Kosovo.

Vse republiške zveze naj o svojem sodelovanju s strokovnimi krogi in društvi v zamejstvu obveste Zvezo in vse republiške zveze. Vse, kar posamezna republiška zveza izda — Gradbeni vestnik — biltene —

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1970. ŠT. 194.

- ILG — 413. Proizvodnja u gradjevinarstvu u 1969. g. 4 str., 5 tab.
ILG — 414. Lični dohoci u gradjevinarstvu i ostalim oblastima privrede u novembru 1969. g. 2 str.
DGA — 1076. Analiza osnova stanova — rad studenata Arhitektonskog fakulteta u Beogradu 1968—69. školske godine. 10 str., 25 sl.
DGA — 1077. Sinteza niskotermičnih cemenata. 12 str., 2 sl., 20 tab., bibliografija.
DGA — 1078. Odredjivanje veličine senke pomoću nomograma. 4. str.
DGA — 1079. Proračun debljina slojeva za pojačanje od bitumenom obavijene kamene sitneži. 12 str.
DGA — 1082. Iznalažanje najpogodnijih prefabrikovanih tipskih mostova i propusta. 2 str.
KIG — 91. Sadržaj klasifikovanih indikatora za gradjevinarstvo za 1969. g. 1. Predmetni registar. 24 str.
KIG — 92. Sadržaj klasifikovanih indikatora za gradjevinarstvo za 1969. g. 2. Autorski registar. 8 str.
TKD — 159. Cene gradjevinskog materijala u novembru 1969. g. 16 str., 1 tab.

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1970. ŠT. 195.

- ILG — 415. Stambena izgradnja u društvenom sektoru u 1969. godini. 2 str.
DGA — 1083. Industrijalizacija gradjenja u odnosu na arhitektonska svojstva višespratnih stambenih zgrada sa osvrtom na pojave u regionima na putu razvoja. 12 str.
KIG — 93. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo. 18 str.
TKD — 160. Cene gradjevinskog materiala u decembru 1969.

Ing. A. S.

Naše brane — itd. naj se v dveh izvodih dostavlja vsem republičkim zvezam in Zvezi v Beogradu.

Tovariš ing. Vujović iz ZJS, je poročal, da bo letos izšla revija predpisov tehnične regulative Jugoslavije.

V uredniški odbor revije »Naše gradjevinarstvo« se imenuje tov. ing. Sergej Bubnov, kot predsednik naše Zveze pa tovariš predsednik ing. Čadež Vladimir.

Na Zvezi v Beogradu je uvedena dežurna služba. Naslednja seja bo v Sarajevu.

Urbanistično društvo Slovenije je priredilo v decembru 1969 posebno javno razpravo »Teze o temeljih politike urbanizacije in prostorske ureditve«.

Strokovnjaki Urbanističnega inštituta SRS, univerze, stanovanjskih podjetij, projektantskih podjetij, Zveze ekonomistov, Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov, Zveze arhitektov, Biroja za regionalni plan, podjetij za urejanje zemljišč idr. so podali smiselne

pripombe k tezam, ki so bile objavljene v posebni, priročni brošuri.

Ob zaključku je tovariš ing. Boris Mikoš, sekretar sveta za urbanizem SR Slovenije, povzel, da so predložene teze sprejemljive v merilu federacije, da je pa treba pustiti možnost, da jih posamezna republika prikroji v posameznih členih po svojih specifičnih potrebah in trenutnem razvoju in standardu.

Našo Zvezo sta zastopala tovariša Ciril Stanič in ing. Branko Vasle.

*

Podjetje »COMMERCE« v Ljubljani je povabilo predstavnike vseh gradbenih podjetij v Sloveniji in predstavnike Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije k predavanju in demonstraciji o sodobnem načinu sestavljanja proračunov in obračunskih situacij na posebnih računskih strojih.

Predstavniki splošnega gradbenega podjetja iz Gorice so v poljudni obliki prikazali na praktičnih primerih, kako se na strojih računa, v kakšnem času in s kakšno točnostjo.

Verjetno si bodo posamezna podjetja ali pa bazenska podjetja nabavila prikazane stroje.

*

Poslovno združenje stanovanjskih podjetij Slovenije in Gradbeni center Slovenije sta priredila republiški strokovni posvet »O bodočih zasnovah stanovanjskega gospodarstva SR Slovenije« februarja 1970 v Kopru.

Po uvodem nagovoru o nalogah in namenu posveta tov. ing. Borisa Mikoša, rep. sekretarja za urba-

nizem, so strokovnjaki iz Gradbenega centra, stanovanjskih podjetij in univerze prikazali vse najvažnejše teme iz tekoče stanovanjske problematike, ki so posebno obdelane in zajete v zbirnem elaboratu, ki ga je izdelal Gradbeni center Slovenije.

V razpravi »Kakšna naj bo bodoča stanovanjska politika SR Slovenije oz. bodoča zasnova stanovanjskega gospodarstva«, so govorniki kritično obdelali trenutno stanje stanovanjske gradnje, ki zahteva takojšnjo družbeno pomoč in hitrejšo ukrepanje ob negativnih pojavih, ki se dnevno porajajo na terenu.

Ob zaključku so zborovalci soglasno sprejeli smernice za nadaljnje delo, ki jih vsebuje obdelano gradivo in so jih govorniki še obogatili s terenskimi dogajanjem.

Društvo za ceste SR Slovenije je imelo januarja 1970 svoj drugi občni zbor.

V polni dvorani »Kluba ljudskih poslancev« so delegati iz vse Slovenije izbrali novo upravo, obravnavali delovni program in sprejeli jasne zaključke.

V pestrem razgovoru so udeleženci podprli uvodne besede tov. ing. Miloša Poliča, ki je v nagovoru obdelal vso perečo cestno problematiko v naši republici.

Za novega predsednika je bil izvoljen tovariš Vojan Polak, za podpredsednika tov. ing. Miloš Polič in tovariš ing. Krivina Zdravko, za tajnika pa tovariš Stane Štrbenk.

V strokovne komisije republike in federacije so izvolili nad 60 splošno znanih strokovnjakov.

Glasilo društva bodo še nadalje »Naše ceste«, ki ga izdaja Poslovno združenje letnih podjetij SR Slovenije.

V. g. t. Ciril Stanič

vesti iz ZGIT

POROČILO

s V. seje glavnega odbora Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije 2. marca 1970, ki jo je vodil ob 85 % udeležbi predsednik Zveze ing. Vladimir Čadež.

Člani glavnega odbora, ki so gradivo prejeli že pred sejo, so v prvem delu in po uvodni obrazložitvi razpravljali o obračunu dohodkov in izdatkov Zveze ter Gradbenega vestnika za leto 1969. Zatem pa so obravnavali osnutek proračuna Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije in Gradbenega vestnika za 1970 leto. Sledilo je še poročilo predsednika Zveze o izvajanju programa Zveze v letu 1969 in orientacijskem programu Zveze za leto 1970.

Preteklo delo — realizacija proračuna ZGIT Slovenije

Proračun Zveze je bil uresničen v višini 362.012,55 din, Gradbenega vestnika pa v višini 199.141,08 din — skupaj je proračun Zveze in Gradbenega vestnika za leto 1969 znašal 561.153,63 din.

Člani G. O. so obravnavali bilančno poročilo za 1969 ter so ga v celoti sprejeli. Sredstva, ki so bila na temelju osnovnega koncepta poslovanja Zveze zagotovljena, so bila v odnosu na realizacijo proračuna Zveze in Gradbenega vestnika, ki je znašala leta 1968 441.398,59 prekoračena za 119.755,04 din. To povečanje sredstev proračuna je doseženo z večjim prizadevanjem članov — vseh organov Zveze in pa velike večine gradbenih in projektantskih podjetij, ki po svoji moči podpirajo delovanje Zveze in njenih aktivnih članov. To pa

je tudi omogočilo večjo aktivnost v izvajanju programa Zveze.

Nadzorni odbor, ko je pregledal poslovanje Zveze in Gradbenega vestnika, je predlagal glavnemu odboru, da izreče priznanje za obseg in doseženo kvaliteto Gradbenega vestnika ter za druge uspehe vsem članom, ki so pri tem sodelovali in ki so vložili za to potrebne napore.

Po oceni nadzornega odbora daje poslovanje glede na dohodke in izdatke tele rezultate:

D o h o d k i :

1. Planirana članarina članov je bila dosežena v višini 67 %, ker so društva v Mariboru, v Celju, v Novem mestu, v Kočevju in v Kamniku obdržala celotno članarino za poslovanje svojih društev. Pripominjamo, da v celotni članirini znaša strošek za Gradbeni vestnik 94 %, za članarino pa ostane ostalih 6 %.

2. Povečana je bila vsota kolektivne članarine za 25 %.

3. Neporavnana članarina ter naročnina za Gradbeni vestnik za študente je bila dosežena le 62,5 %. V bodoče bi bilo potrebno to postavko dohodka temeljiteje proučiti.

4. Reklamni oglasi in naslovne strani za Gradbeni vestnik so bili doseženi s 63 % nad predvidenimi. Takšna aktivnost je tudi predvsem omogočila redno izhajanje našega glasila.

Predvidena postavka za seminarje in ekskurzije je bila glede na predviden načrt za leto 1969 prekoračena za 90 %, kar kaže na splošno aktivnost tako članstva kakor Zveze.

6. Ostali dohodki (prodaja literature in strokovnih publikacij) so bili doseženi 66 %.

7. Dohodki za kongres Zveznega društva konstruktorjev Jugoslavije so znašali 8.194,00 dinarjev (kongres je bil izveden v organizaciji Zveze GIT Slovenije).

Izdatki:

1. Izplačani bruto osebni dohodki stalnih delavcev Zveze so bili manjši za 5.275,10 dinarjev od planiranih. Stroški zunanjih sodelavcev so bili tudi manjši od predvidenih za 28 %.

2. Materialni izdatki so bili prekoračeni za 54 %. V proračunskih stalnih postavkah materialnih izdatkov so bili doseženi celo prihranki kakor na primer: najemnina, pisarniški material, nabava pisalnega stroja, poštni stroški, potni stroški itd.

Glavnino prekoračenja materialnih stroškov predstavljajo neplanirani stroški za seminarje ter ekskurzije.

3. Izdatki za kongres društva konstruktorjev Jugoslavije so znašali 77.373,70 dinarjev.

Bodoče delo — proračun Zveze za leto 1970

Glavni odbor Zveze je vsestransko presodil predlog proračuna Zveze GIT Slovenije in Gradbenega vestnika.

K proračunu so bila priložena in podana pojasnila in potrebne utemeljitve. Postavka osebnih dohodkov je bila usklajena s stališči, ki jih je do delitve OD za leto 1970 zavzel N. O. Zveze.

Predlog letnega proračuna Zveze GIT Slovenije znaša 300.000.— din (povprečje realizacije zadnjih treh poslovnih let + 10 %).

Izdatki so planirani v enaki višini. Med izdatki sta predvideni dve novi postavki — nabava računskega in razmnoževalnega stroja v višini 6.500.— din.

Proračun Gradbenega vestnika 1970 je predlagan v višini 200.000.— din. Dohodek naj bi se tudi povečal iz prispevkov del. organizacij iz sredstev za izobraževanje.

Izdatki so planirani v isti višini 200.000.— din s tem, da se obseg GV poveča za 25 %, izda pa 8 enojnih in 2 dvojnih številki.

Skupna vsota obeh proračunov za leto 1970 znaša 500.000.— din. V odnosu na realizacijo proračuna Zveze GIT in Gradbenega vestnika je proračun za leto 1970 za 32.875,95 din oz. le za 6,2 % manjši.

Glede na celotni plan dohodkov in izdatkov, ki je v letu 1969 znašal 416.000 din, se plan dohodkov in izdatkov 1970 v višini 500.000.— din poveča za 84.000.— oz. za 20 %.

Povzetek zaključkov z redne V. seje G. O. ZGIT

Po obsežni razpravi glavnega odbora Zveze je ta sprejel in potrdil predloženo bilanco poslovanja za leto 1969:

— sprejel proračun dohodkov in izdatkov Zveze v višini 300.000.— din, Gradbenega vestnika v višini 200.000.— din;

— odločil, da se akontacije osebnih dohodkov v letu 1970 povečalo za + 10 %.

— da se izkazana razlika iz poslovanja za IV. kongres v višini 1.578,48 din nakaže JDGK — v Beograd;

— odobril nakup računskega in razmnoževalnega stroja;

— G. O. je sprejel še nekatere sklepe, ki zadevajo organizacijo Zveze in njeno poslovnost.

Poročilo o izvajanju programa Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije za leto 1969 je podal predsednik Zveze ing. Vladimir Čadež.

Aktivnost Zveze in konkretne akcije so bile opisane v Gradbenem vestniku št. 10/11-69, zato jih ne objavljamo.

Poleg tega je Zveza z Zavodom za raziskavo materiala in konstrukcij priredila 3-dnevni seminar o problematiki sodobne tehnologije betona in materialov za beton, seminar o problemih urbanizma pa po programu, ki ga je sestavil naš član — republiški sekretar ing. B. Mikuš.

Glavni odbor se je tudi strinjal s pripombami na zakon o ureditvi določenih vprašanj s področja graditve investicijskih objektov. Poročilo je podal ing. B. Vasle — predsednik komisije.

Predsednik zakonodajno-pravne komisije skupščine SR Slovenije je želel dobiti pripombe na osnutek tez zakona o javnih cestah. Ta naloga je bila poverjena ing. M. Marussigu.

Na posebno željo posebne komisije na skupščini SR Slovenije za revizijo zakonodaje s področja gradbeništva sta bila s strani Zveze GIT imenovana ing. F. Čepon (visoke gradnje) in ing. M. Marussig (nizke gradnje).

Pripombe na elaborat o perspektivnem razvoju gradnje energetskih objektov v Sloveniji, bo v sodelovanju z našo Zvezo izdelal skupaj s sodelavci strokovnjaki ing. J. Mušič.

Zveza je tudi izdala, tako kot ostale republike, anketo o strokovnih izpitih. Večina predlaga, da se izpiti vrše pri Zvezi. Pri nas je ta zadeva urejena tako, da Zveza organizira pripravljalne seminarje za strokovne izpite za kandidate, ki opravljajo strokovne izpite pri izpitnem odboru Gospodarske zbornice Slovenije.

Realiziran je bil sklep, da se s problematiko gradbene regulative seznanijo zvezni sekretar za gospodarstvo dr. B. Jelić, ki je pokazal vse razumevanje za reševanje problemov, ki jih je na tem področju potrebno še urediti. Komisija, ki jo sestavljajo predstavniki vseh republik (za našo republiko ing. Čadež) bo po potrebi sodelovala v pripravah za izdajo nove gradbene zakonodaje.

Ing. Bubnov je postal predsednik jugoslovanskega društva za antiseizmično grajenje ter organiziral kongres tega društva v Slavonskem Brodu po potresu v Banja Luki.

Konec leta 1969 je Zveza poslala poseben dopis vsem direktorjem gradbenih in sorodnih podjetij v Sloveniji, v katerem je bilo prikazano stanje in delovanje Zveze. Ta dopis je imel namen, da zagotovi tudi v bodoče pomoč gradbenih podjetij pri akcijah, ki jih v interesu naših članov izvaja naša Zveza, in da se še naprej zagotovi redno izdajanje Gradbenega vestnika.

Glede prostorov strokovnih zvez je v teku akcija ZIT Slovenije, da stopi v stik s pristojnimi republiški organi. Naša Zveza podpira vsa prizadevanja osrednje zveze IT, da se vprašanje prostorov strokovnih zvez ustrezno reši v skladu z vlogo naših organizacij.

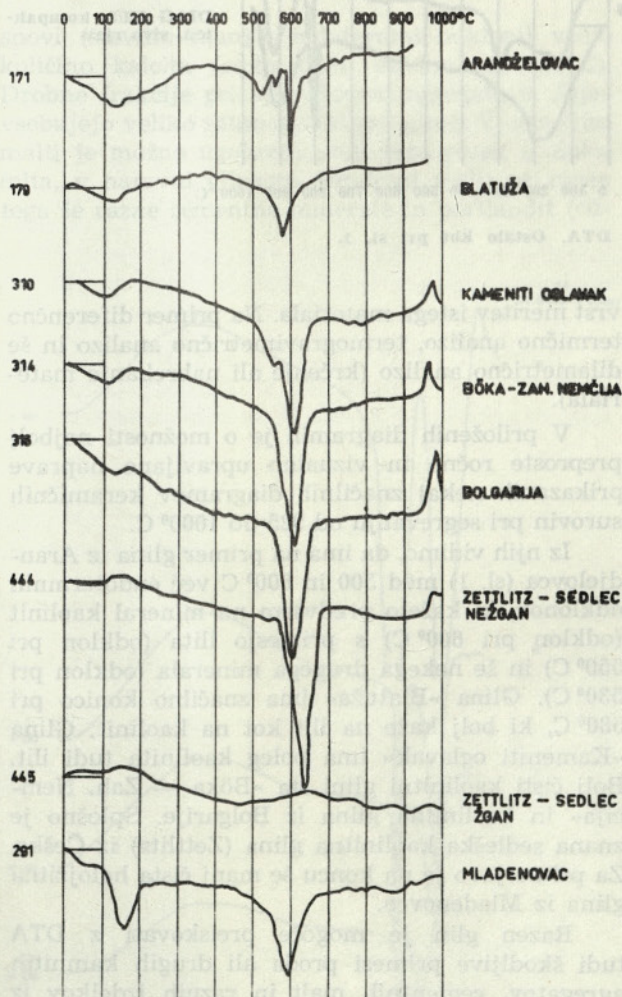
Valentin Marinko

Nekaj primerov uporabnosti preiskave materiala in polkvantitativno določanje karbonatov, dolomita in kalcita, s pomočjo diferenčno termične analize (DTA)

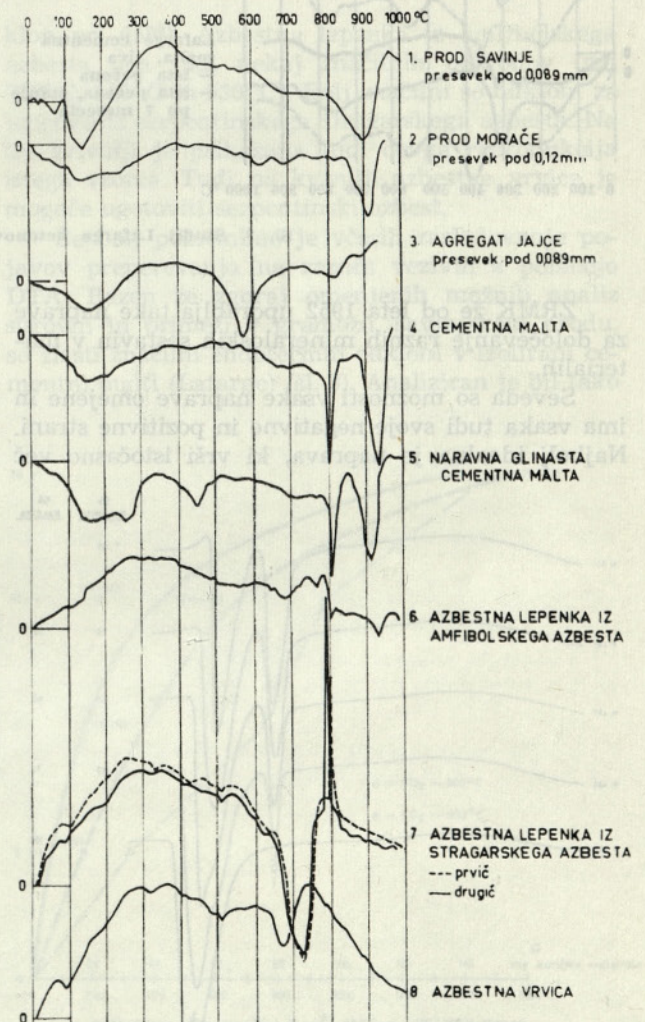
Splošno je znana uporabnost metode DTA za določanje vrste glin kaolinitne, ilitne in montmorilonitne skupine.

Od enostavne pečke (npr. po Stegemüllerju) z ročnim upravljanjem, z enakomernim ogrevanjem voltmetra po izkustvenem programu in po vizual-

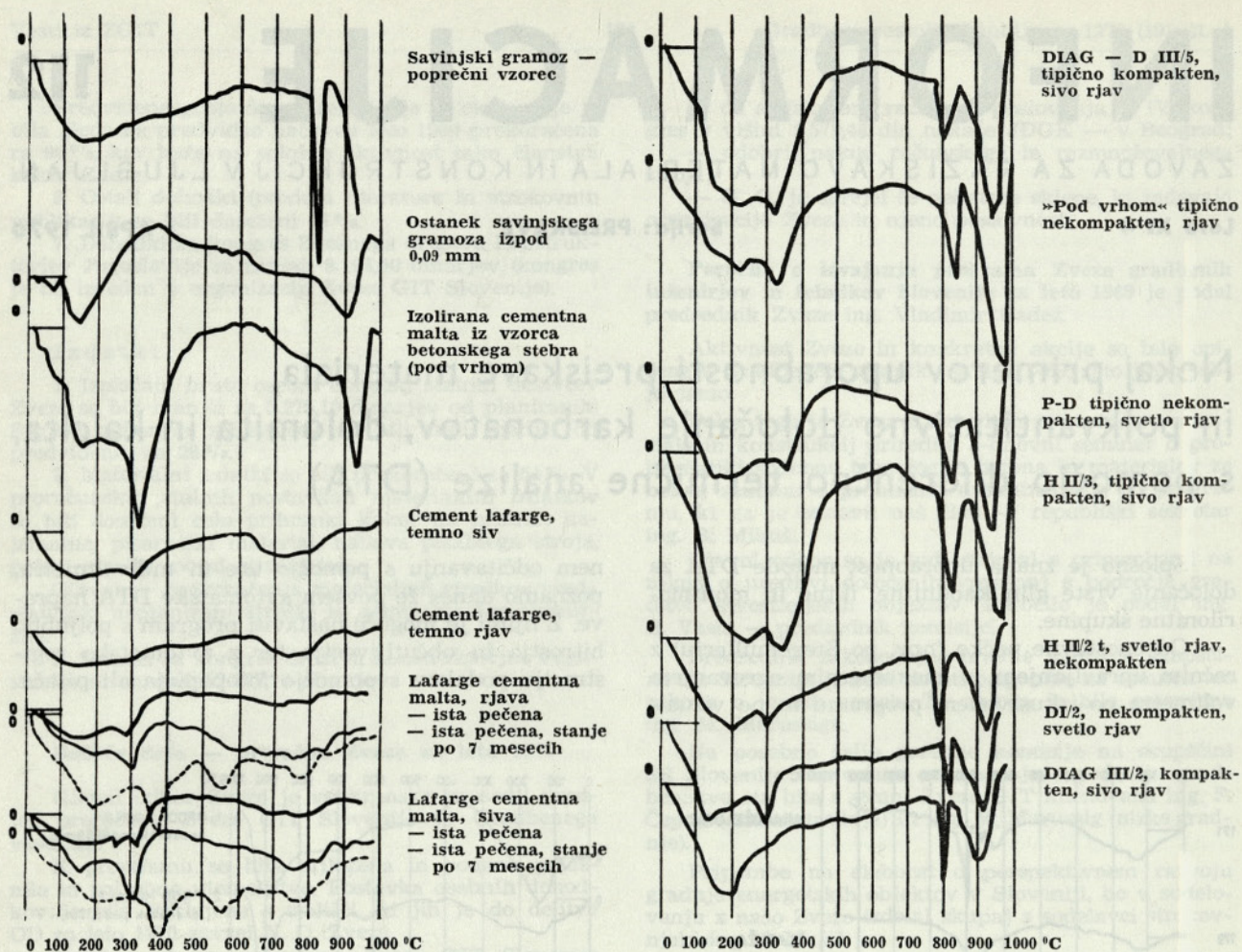
nem odčitavanju s pomočjo ure in milivoltmetra, poznamo danes že povsem avtomatske DTA naprave. Z njimi je mogoče nastaviti program s poljubno hitrostjo in občutljivostjo ter z avtomatsko registracijo podakov s pomočjo fotopapirja ali pisača.



Sl. 1. DTA nekaterih znanih glin. Navadna naprava
Hitrost 15° C min.



Sl. 2. DTA mineralnih agregatov, malt in azbestnih izdelkov. Ostalo enako kot pri sl. 1



Sl. 3. Studij Lafarge betonov z DTA. Ostalo kot pri sl. 1.

ZRMK že od leta 1952 uporablja take naprave za določevanje raznih mineraloških sestavin v materialih.

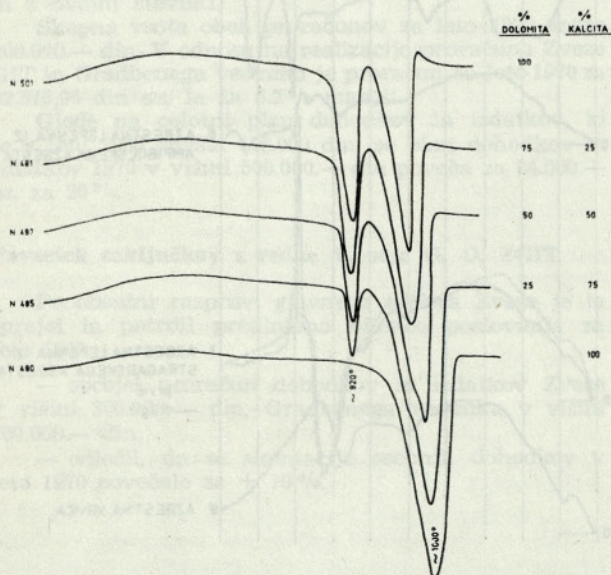
Seveda so možnosti vsake naprave omejene in ima vsaka tudi svoje negativne in pozitivne strani. Najbolj idealna je naprava, ki vrši istočasno več

vrst meritev istega materiala. Na primer diferenčno termično analizo, termogravimetrično analizo in še dilometrično analizo (krčenje ali nabrekanje materiala).

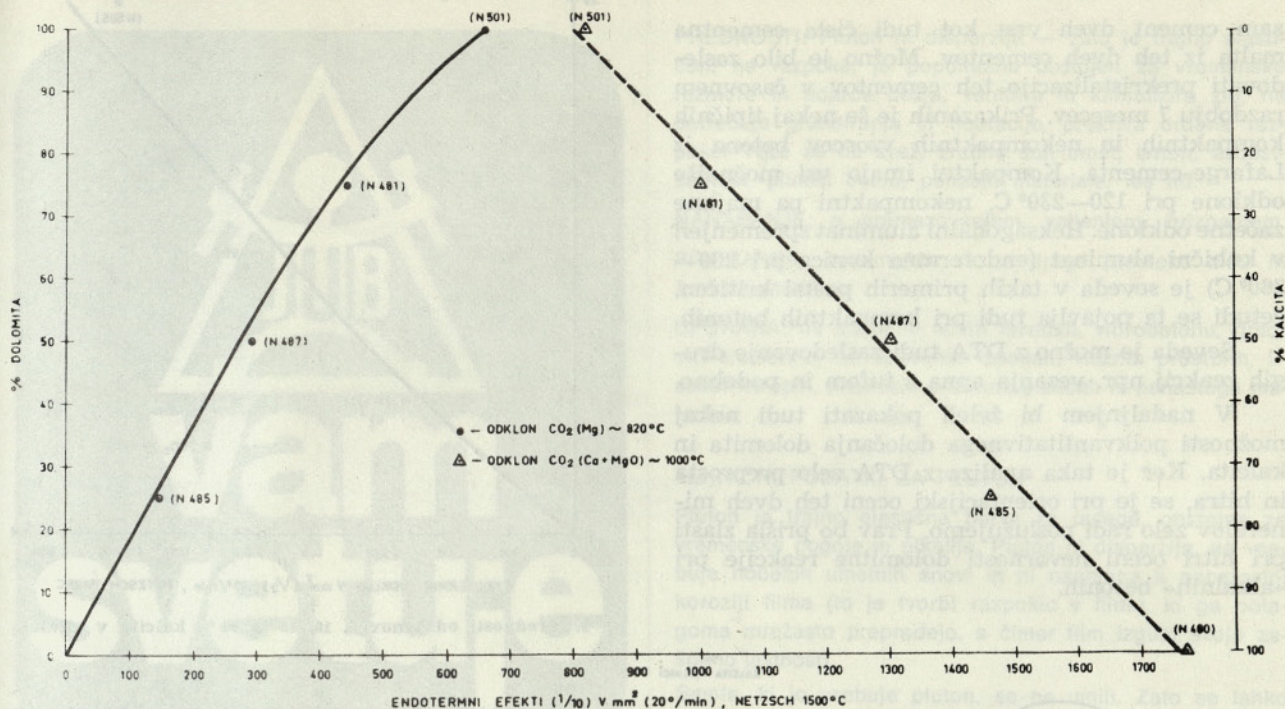
V priloženih diagramih je o možnosti najbolj preproste ročno in vizualno upravljane naprave prikazanih nekaj značilnih diagramov keramičnih surovin pri segrevanju od 925 do 1000° C.

Iz njih vidimo, da ima na primer glina iz Arandjelovca (sl. 1) med 500 in 600° C več endotermnih odklonov, ki kažejo predvsem na mineral kaolinit (odklon pri 600° C) s primesjo ilita (odklon pri 550° C) in še nekega drugega minerala (odklon pri 530° C). Glina »Blatuža« ima značilno konico pri 580° C, ki bolj kaže na ilit kot na kaolinit. Glina »Kameniti oglavak« ima poleg kaolinita tudi ilit. Bolj čisti kaolinitni glini sta »Böka — Zah. Nemčija« in kaolinitna glina iz Bolgarije. Splošno je znana sedleška kaolinitna glina (Zettlitz) iz Češke. Za primerjavo je na koncu še manj čista halozitna glina iz Mladenovca.

Razen glin je mogoče preiskovati z DTA tudi škodljive primesi proda ali drugih kamnitih agregatov, cementnih malt in raznih izdelkov iz mineralnih surovin. Tako vidimo na primer pri drobnih frakcijah proda Savinje (sl. 2), razen organskih (ekzotermni odklon pri 380° C), in glinastih



Sl. 4. Polkvantitativno določanje dolomita in kalcita.

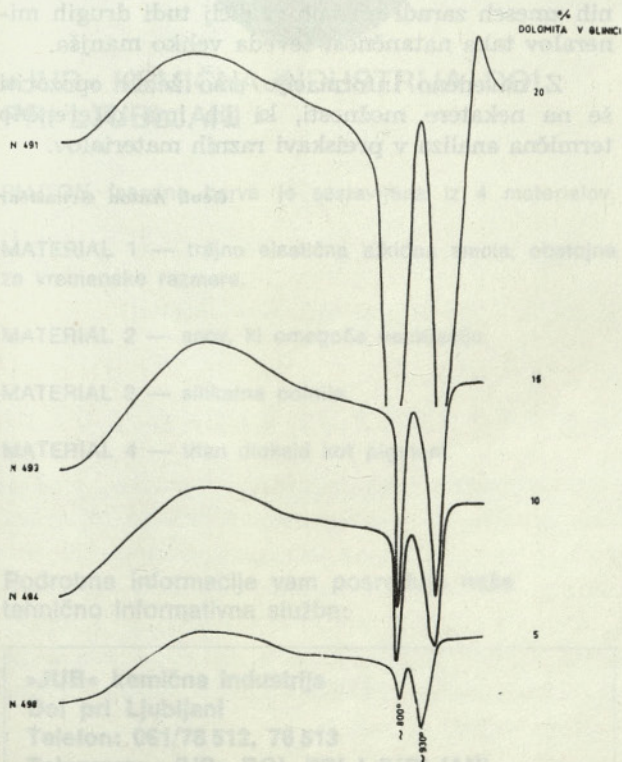


Sl. 5. Vrednosti odklonov pri 0,25, 50,75 in 100 % dolomita oz. 75, 50, 25 in 100 % kalcita. Avtomatska DTA Netzsch. Hitrost 200 C/min.

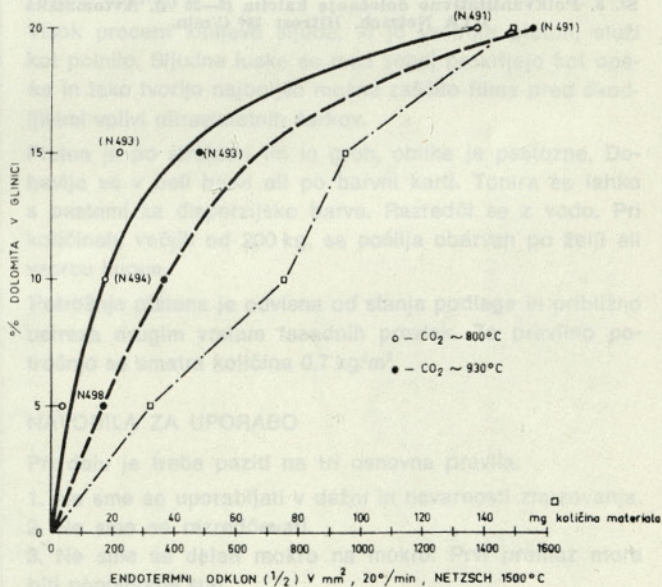
snovi (številni manjši endotermni odkloni) večjo količino kalcita (endotermni odklon pri 900°C). Drobne frakcije pri apnenčevem agregatu iz Jajca vsebujejo veliko ilitno-kaolinitne gline. V cementni malti je možno ugotoviti predvsem pesek iz dolomita, v naravni glinasto cementni malti pa razen tega še razne cementne minerale in portlandit (od-

klon pri 450°). Azbestna lepenka iz amfibolskega azbesta ima tudi nekaj značilnih odklonov (pri 750°C, 800°C in 930°C). Bolj značilni so odkloni za lepenko iz serpentinskega stragarskega azbesta. Na tej krivulji je prikazana tudi druga reprodukcija istega vzorca. Tudi na krivulji azbestne vrvice je mogoče ugotoviti serpentinski azbest.

Še bolj pomembno je včasih zasledovanje pojavov preperevanja na raznih vezivih s pomočjo DTA. Razen že zgoraj omenjenih možnih analiz surovin in primesi v gramozu, savinjskemrodu, so zlasti značilni endotermni odkloni v izolirani cementni malti (Lafarge) (sl. 3). Analiziran je bil tako



Sl. 6. Polkvantitativno določanje dolomita (5 %—20 %). Avtomatska DTA Netzsch. Hitrost 200 C/min.

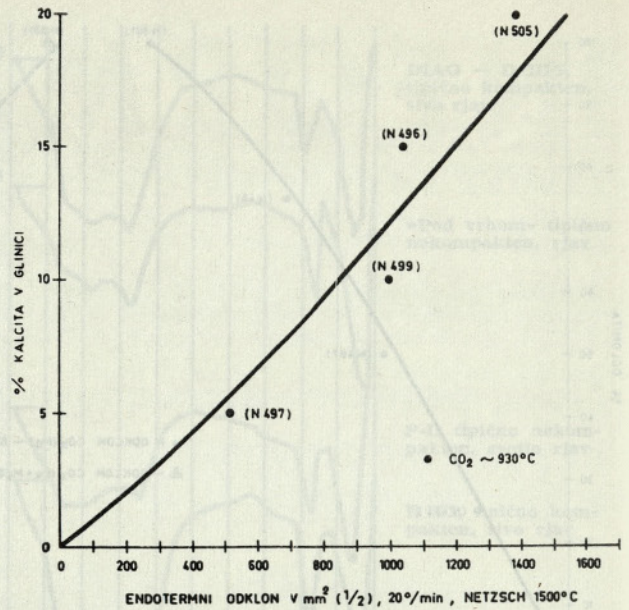


Sl. 7. Vrednosti odklonov 5, 10, 15 in 20 % dolomita v glinici.

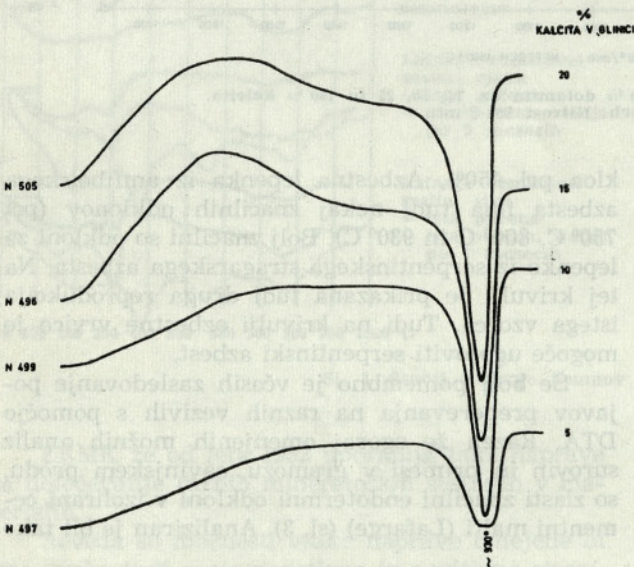
sam cement dveh vrst kot tudi čista cementna malta iz teh dveh cementov. Možno je bilo zasledovati prekristalizacijo teh cementov v časovnem razdobju 7 mesecev. Prikazanih je še nekaj tipičnih kompaktnih in nekompaktnih vzorcev betona iz Lafarge-cementa. Kompaktni imajo vsi močnejše odklone pri 120—230° C, nekompaktni pa majhne začetne odklone. Heksagonalni aluminat spremenjen v kubični aluminat (endotermna konica pri 200—360° C) je seveda v takih primerih postal kritičen, četudi se ta pojavlja tudi pri kompaktnih betonih.

Seveda je možno z DTA tudi zasledovanje drugih reakcij npr. vezanja apna s tufom in podobno.

V nadaljnjem bi želeli pokazati tudi nekaj možnosti polkvantitativnega določanja dolomita in kalcita. Ker je taka analiza z DTA zelo preprosta in hitra, se je pri orientacijski oceni teh dveh mineralov zelo radi poslužujemo. Prav bo prišla zlasti pri hitri oceni nevarnosti dolomitne reakcije pri »alkalnih« betonih.



Sl. 9. Vrednosti odklonov 5, 10, 15 in 20 % kalcita v glinici.



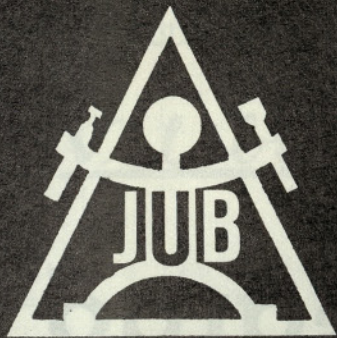
Sl. 8. Polkvantitativno določanje kalcita (5—20 %). Avtomatska DTA Netzsch, Hitrost 20° C/min.

Za osnovo smo vzeli enkrat zmes kalcita in dolomita (25, 50, 75 in 100 %) (sl. 4 in sl. 5), drugič primes dolomita ali kalcita v drugih snoveh (v količini 5, 10, 15 in 20 %) (sl. 6, sl. 7, sl. 8, sl. 9). Mi smo vzeli za inertno primes žgano glinico. Zaradi različne nasipne teže v posodicah je primerjava v tem primeru nekoliko manj natančna, vendar s kontrolo teže je možno napako korigirati.

Na osnovi izmerjenih krivulj in izračunanih ploskev odklonov lahko pri čistih karbonatih (dolomit-apnec) s precejšnjo natančnostjo določimo količino enega ali drugega, medtem ko je to v raznih zmesih zaradi možnih reakcij tudi drugih mineralov taka natančnost seveda veliko manjša.

Z navedeno informacijo smo želeli opozoriti še na nekatere možnosti, ki jih ima diferencialna analiza v preiskavi raznih materialov.

Geol. Anton Grimšičar



vam
svetuje

3.

»JUB« KEMIČNA INDUSTRIJA, DOL
PRI LJUBLJANI

PLUTON fasadna barva je sestavljena iz 4 materialov.

MATERIAL 1 — trajno elastična alkidna smola, obstojna za vremenske razmere.

MATERIAL 2 — snov, ki omogoča ventilacijo.

MATERIAL 3 — silikatna polnila.

MATERIAL 4 — titan dioksid kot pigment.

Podrobne informacije vam posreduje naša
tehnično informativna služba:

»JUB« kemična industrija
Dol pri Ljubljani
Telefon: 061/76 512, 76 513
Telegram: »JUB« DOL PRI LJUBLJANI
Žel. postaja: Ljubljana-Moste

PREDNOSTI: Pluton ni disperzija — zato je trajno elastičen, ne razpoka, je popolnoma obstojen za vremenske razmere in udarce dežja, ventilira in klimatizira zid, ne potrebuje grundiranja in fluatacije, prekriva drobne razpoke. Veže se na svež, zračno suh omet, beton, azbestcement, plinski beton, penaste materiale. les itd.

NANAŠANJE: s premazovanjem, valjanjem, brizganjem.

PRIHRANEK: nadomešča razne drage prevleke zidu in barvne omete.

UPORABA: na starih in novih fasadah, vibrobetonu, gotovih elementih, na obešenih fasadah, vlažnih prostorih, lisastih stropih, premazih s terom, ploščah iz penastega materiala.

TEHNIČNI PODATKI ZA PLUTON

Pluton je trajno elastična barva za fasade, obstojna za vremenske pogoje in alkalije. Pluton ni disperzija, ne vsebuje nobenih umetnih snovi in ni nagnjena k napetostni koroziji filma (to je tvorbi razpok v filmu, ki ga polagoma mrežasto prepredejo, s čimer film izgubi svojo zaščitno lastnost).

Smola, ki jo vsebuje pluton, se ne umili. Zato se lahko pluton brez grundiranja nanaša na svež omet, svež beton, azbestcement, plinski beton itd. Fluatiranje podlage ni potrebno.

Smola, ki jo vsebuje pluton, je tekoča v obliki emulzije. Vpijajoča podlaga torej filmu ne more odtegniti smole. Pri premazih za fasade na bazi topil pa vpijajoče podlage povzročijo osiromašenje vezil in upadanje obstojnosti za vremenske razmere in nepropustnosti za dež.

Za razliko od disperzijskih barv pluton pri tvorbi filma ni vezan na temperaturne omejitve. Lahko se uporablja do zmrzovanja. Pod mejo zmrzovanja se pluton ne sme uporabljati, ker voda, ki jo vsebuje pluton, zmrzne. Po odtaljenju postane zmrznjeni pluton zopet uporaben. Močno segreta podlaga pa v nasprotju s disperzijskimi barvami omogoča dobro vezavo in hitro zatrditev.

Pluton vsebuje posebno snov, ki omogoča filmu potrebno prehodnost vlage za dokončno karbonatizacijo in klimatiziranje ometa.

Visok procent kalijeve sljude, ki jo vsebuje pluton, služi kot polnilo. Sljudne luske se med seboj prekrivajo kot opeka in tako tvorijo najboljšo možno zaščito filma pred škodljivimi vplivi ultravioletnih žarkov.

Pluton je po strukturi fin in grob, oblike je pastozne. Dobavlja se v beli barvi ali po barvni karti. Tonira se lahko s pastami za disperzijske barve. Razredči se z vodo. Pri količinah, večjih od 200 kg, se pošilja obarvan po želji ali vzorcu kupca.

Potrošnja plutona je odvisna od stanja podlage in približno ustreza drugim vrstam fasadnih prevlek. Za pravilno potrošnjo se smatra količina 0,7 kg/m².

NAVODILA ZA UPORABO

Pri delu je treba paziti na tri osnovna pravila.

1. Ne sme se uporabljati v dežju in nevarnosti zmrzovanja.
2. Ne sme se razredčevati.
3. Ne sme se delati mokro na mokro. Prvi premaz mora biti popolnoma suh.

Splošna navodila za uporabo pluton fasadne barve sledijo v informacijah št. 4.

GRADBENO PODJETJE

Megrad

Ljubljana, Celovška c. 34

**izvršuje vse vrste gradbenih in
projektivnih del ter gradi
stanovanja za tržišče
solidno in poceni.**

Gradbeno podjetje

tehnika

LJUBLJANA, VOŠNJAKOVA ULICA 8

gradi in projektira vse inženirske zgradbe, prodaja gradbene objekte na tržišču, izvršuje usluge tujim naročnikom in prodaja lastne izdelke v ekonomskih enotah: obrata za zemeljska in betonska dela, opažarski obrat, zidarski obrat, železokrivski obrat, avtopark, mehanični servis, ključavničarstvo in obrat mehanizacije, opravlja zunanjetrgovinski promet, izvaja investicijska dela v tujini.

ZASTOPSTVO ZA JUGOSLAVIJO



3 zastupstvo
1 inostranih
3 urne

COMMERCIAL AND TECHNICAL REPRESENTATIONS
KOMMERZIELLE UND TECHNISCHE VERTRETUNGEN

ZAGREB, Draškovićeva 13
tel. 416 499, telex 21-336 YU zif Zg
Kalušićeva tel. 417 474, 417 276

Servis za vzdrževanje in popravila
— tehnični nasveti
Skladišče notranje trgovine in
konsignacija

Predstavništva:

Beograd, Maršala Talbuhina 79
Ljubljana, Cankarjevo nabrežje 19
Leskovac, Koste Stamenkovića 5

Kaspar Winkler+Co.

KEMIJSKI PROIZVODI ZA UPORABO V GRADBENIŠTVU

- betonski dodatki za vse namene
- vodotesni in plastični ometi
- hitrovezoča sredstva za tesnjenje predorov pred vodo
- zaporne mase — kiti eno- in dvokomponentni na bazi epoksi
- zaščitne izolacije in premazi na bazi epoksi, poliester, silikoni
- drugi proizvodi za uporabo pri saniranju gradbenih objektov



Izvedba zapore z Binda materiali



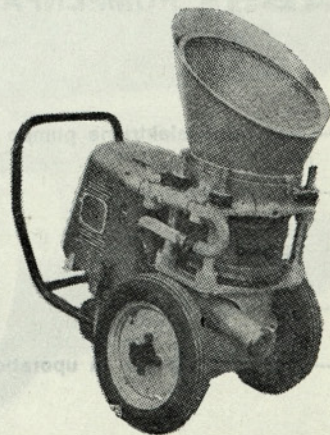
Predor Gratkorn: severni portal

ALIVA AKTIENGESELLSCHAFT

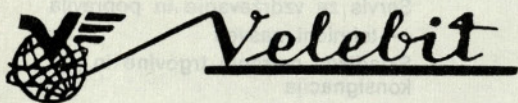
BADEN (SCHWEIZ)

Univerzalni ALIVA-stroji za izvedbo operacij:

- transport betona
- brizgani beton
- brizgana malta (torkret)
- peskarjenje



ZASTOPSTVO ZA JUGOSLAVIJO



1 zastopstvo
2 inženirih
3 vrne

COMMERCIAL AND TECHNICAL REPRESENTATIONS
KOMMERZIELLE UND TECHNISCHE VERTRETUNGEN

ZAGREB, Draškovićeva 13
tel. 416 499, telex 21-336 YU zif Zg
Kalušićeva tel. 417 474, 417 276
Servis za vzdrževanje in popravila
— tehnični nasveti
Skladišče notranje trgovine in
konsignacija

Predstavništva:

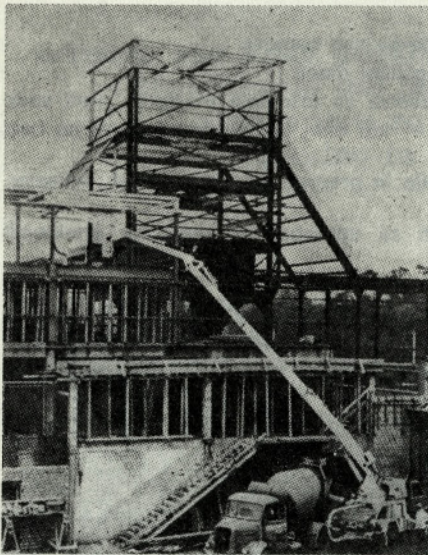
Beograd, Maršala Talbuhina 79
Ljubljana, Cankarjevo nabrežje 19
Leskovac, Koste Stamenkovića 5

SCHWING

FRIEDRICH WILH. SCHWING GMBH
BAUMASCHINENFABRIKEN
4680 WANNE — EICKEL

- hidravlične pumpe za transport betona
- univerzalni samovzpenjalni žerjavi

- hidravlični bagri za specialne namene
- dvigala, elektro vitli itd.



Hidravlična premična roka z daljinskim upravljanjem

Osnovna dejavnost:

Pumpe za beton

Kapacitete:

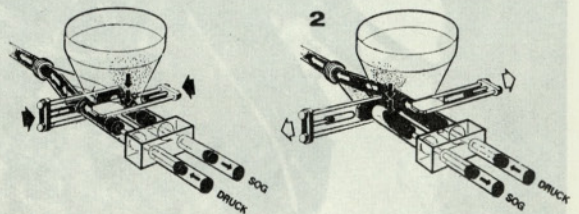
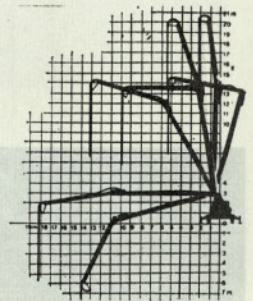
po tipu od 8—50 m³/uro

Tipi:

gradbiščne, samohodne, priključne

Transportna dolžina:

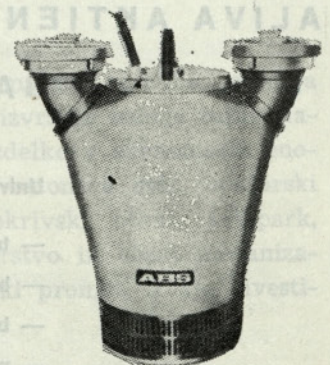
horizontalna 30 m, vertikalna 90 m



Popolnoma avtomatski dvocilindrični hidravlični sistem

ABS - PUMPENFABRIK ALBERT BLUM 5201 SCHEIDERHÖHE/ BEZ. KÖLN

- podvodne električne pumpe
- za zamuljeno vodo
- za fekalno vodo
- za čisto vodo
- specialne pumpe za uporabo v gradbeništvu



Lite vodovodne in kanalizacijske cevi

Proizvajajo se po postopku centrifugalnega litja, s čimer je zagotovljena kompaktnost osnovnega materiala in druge prednosti, ki izhajajo iz takega načina litja.

Vodovodne cevi se proizvajajo z dvema vrstama spojev:

1. spoj z mufo (KOLČAK), tesnjenje z železom od ϕ 50 do ϕ 700 mm,

2. spoj z navojem (UNION), tesnjenje z gumastim prstanom in matico od ϕ 50 do ϕ 500 mm.

Matica in gumasti tesnilni prstan se dobavljata skupno s cevmi in sta njihov sestavni del.

Kanalizacijske cevi se izdelujejo v dimenzijah od ϕ 50 do ϕ 200 mm.

Fazonski komadi za vodovodne cevi se prav tako proizvajajo z dvema vrstama spojev:

1. spoj z mufo (KOLČAK),

2. spoj s prirobnico (PRIROBNICA).

Cevi in fazonski komadi se toplotno premazujejo z notranje in zunanje strani z zaščitnim premazom, ki je obstojen proti vplivu korozije in ne vsebuje nikakih snovi, ki bi bile škodljive za zdravje.

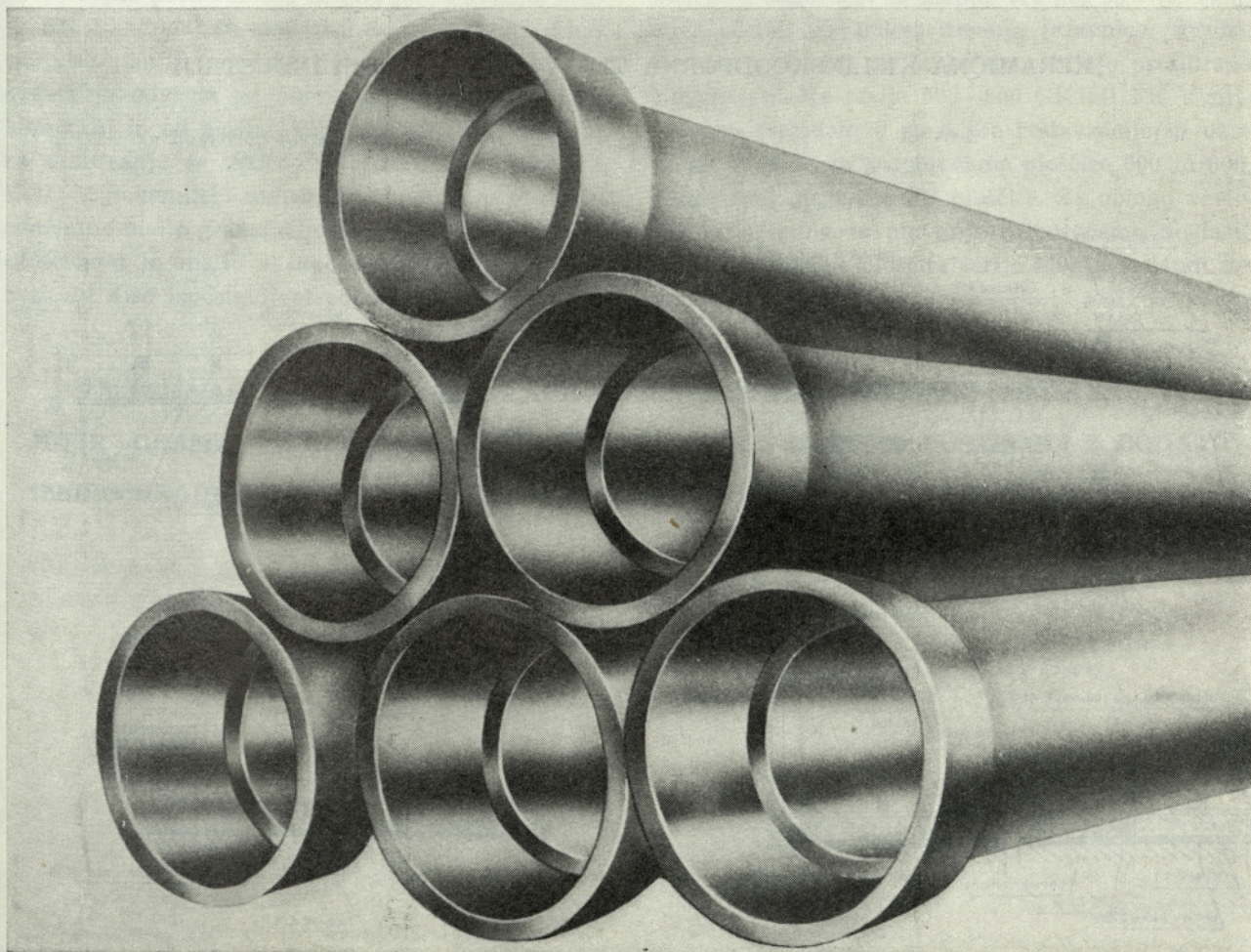
Proizvajalec:



RUDARSKO-METALURŠKI KOMBINAT ZENICA - Zenica

Telefon 21 244, lokal 224 - Telex 42121

• Predstavništvo: Beograd Topličin venac 3/II



Höganäsove keramične obloge v industriji

V skandinavskih državah in v zahodni Evropi, kakor tudi pri nas, je že znano ime podjetja Höganäs AB Švedska, enega od najstarejših proizvajalcev keramičnih izdelkov za industrijo na svetu. Danes se ta firma ukvarja med drugim predvsem s proizvodnjo gradbenega keramičnega materiala, kakor tudi materiala za zaščito pred korozijo. S

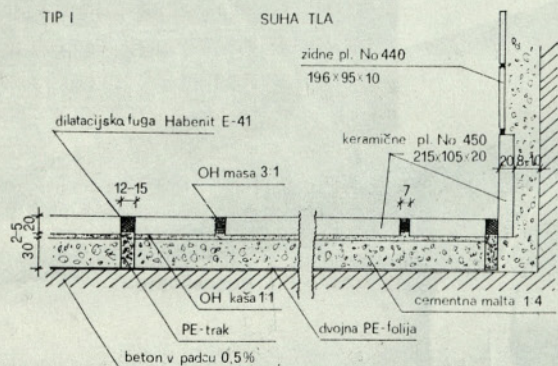
svoyo skoraj stoletno proizvodnjo keramičnih ploščic za obloge v industriji in za potrebe na splošno v gradbeništvu ima firma za seboj velike izkušnje v njihovi pravilni uporabi, katere temeljijo na študijskih proučevanjih v laboratorijih.

Proizvodnja in uporaba keramičnih ploščic v svetu z vsakim dnem izredno narašča, pri tem je

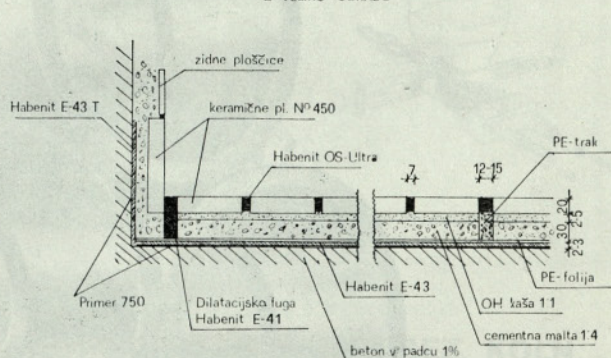
KERAMIČNA KISLINSKODOPORNA TLA V PREHRAMBENI INDUSTRIJI

TIP 1

SUHA TLA

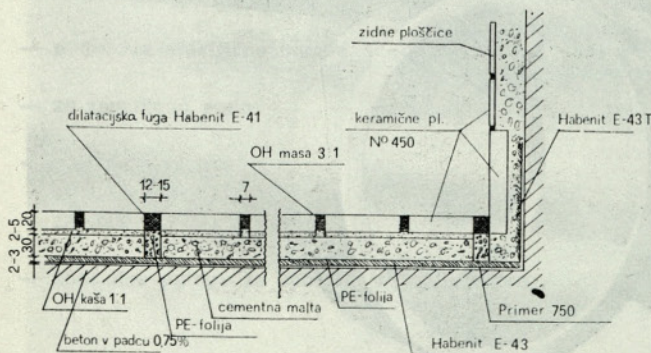


TIP 3 IZRAZITO MOKRA IN POGOSTO PRANA TLA Z VELIKO OBRABO



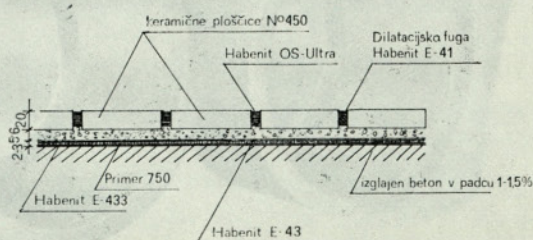
TIP 2

MANJ MOČENA TLA



TIP 4

IZRAZITO MOKRA TLA Z VELIKIMI KOLIČINAMI
VODE IN FEMIKALIJ



pri nas v Jugoslaviji predvsem važna prehrabrena industrija; s porastom sanitarnih zahtev je prišlo do velikega povpraševanja industrijske keramike, ki je pri nas ni. Pojem industrijske keramike — to je keramike za oblogo tal in sten, katere lastnosti so vpijanje vlage pod 1 %, odpornost za kisline vsaj 98,5 %, debelina min. 15 mm (da bi bila zavarovana globina rege najmanj 12 mm), tlačna trdnost vsaj 1200 kg/cm² in estetski videz.

Polaganje takšnih ploščic v današnjih velikih industrijskih halah lahkih konstrukcij zahteva poseben tehnični način in sicer stabilnost poda z ozirom na kemijske in mehanične vplive glede porabe kakor tudi vodonepropustnost ter izpolnjevanje sanitarnih in estetskih zahtev. Za dobro oblogo niso zadostne samo kvalitetne keramične plošče, temveč je potrebna še ustrezna kvaliteta membrane, malte za polaganje ter kita za zapolnjevanje reg. Da bi se preprečila eventualna pokanja, dviganja ali popuščanja lepila plošč, je potrebno izbirati ustrezno konstrukcijo poda (glej Konstruktion und Verlegung von Höganäs Böden in der Lebensmittelindustrie).

Za vse večje prostore se principialno loči nosilna konstrukcija od keramične obloge, kar se dobi z dvojno potietilensko membrano. Površine večje kot 10—20 m² se razparcelirajo z dilatacijskimi polji na manjše površine. Velikokrat dilatirana površina je odvisna od temperature, količine vode, kemikalij in od nosilne konstrukcije. Kot material za dilatiranje se uporablja elastični kit Habenit E-41. V nekemijski industriji se polagajo plošče v cementno malto granulacije 0,1—8 mm. Za stik med ploščicami in malto se uporablja OH - kaša. Tlakom, ki niso izpostavljeni pogostemu pranju (npr.

skladišča), ni potreben večji padec kot 0,5 %. Padec se nikoli ne izvaja v malti, v katere se polagajo ploščice, temveč že v podlagi. Fugiranje ploščic se vrši s pomočjo OK - mase ali Habenita OS - ultra.

Tla z večjo količino vode in kemikalij (mlekarne, pivovarne, proizvodnja sadnih sokov in dr.) morajo imeti vodonepropustno izolacijo (primer 750 + Habenit E-43). Padec mora biti od 0,75 % do 1 %. Fugiranje ploščic se vrši z Habenitom OS - ultra, ali redkeje z OH - maso. V prostorih, kjer pride do večje koncentracije kislin, se več ne uporablja cementna malta za polaganje, temveč Habenit E-433 ali pa kakšna druga vrsta specialne za kisline odporne malte tipa Höganäs. Habenit E-433 je elastična masa na bazi poliuretanske gume, katere je vodonepropustna in skupaj s kemičnimi ploščicami zelo odporna na vpliv kislin in lugov nižjega koncentrata, hkrati pa je elastična.

Podložni beton za tla, kjer se polaga izolacija primera 750 in Habenita E-43, mora biti zglajen, marke 300 in, preden se nanese membrana, suh in čist.

Za tla se uporabljajo Höganäs plošče 450 gelb tlačna trdnost več kot 1800 kp/cm, vpijanje vode pod 1 %, odpornost za kisline več kot 98,5 %. Tam, kjer obstoji nevarnost drsenja (klavnice, servisi, tovarne olja idr.), se lahko uporabljajo protidrse Höganäs plošče serije 500—600 GK ali FK s silicijevim karbidom v masi. Za restavracije in ekskluzivne prostore priporočamo ploščice 500 in 600, kakor tudi glazirane TT ploščice. Za oblogo vertikal in bazenov za plavanje priporočamo neglazirane in glazirane ploščice serije 440, kakor tudi serijo TT - ploščice.

ZA VSE NASVETE IN NAKUP SE LAHKO OBRAČATE NA SPECIALNO TRGOVSKO PODJETJE »GRAMEX« LJUBLJANA, KURILNIŠKA 10, KJER VAS BOMO POSTREGLI Z BOGATO IZBIRO GRADBENEGA MATERIALA NA DROBNO IN DEBELO.

gradbeno podjetje

AVNOVA

svotitov

148-099 let IN MARIBOR



gradbeno podjetje
OBNOVA
ljubljana, titova 39
tel. 320-841

projektira in izvaja vse vrste visokih
in industrijskih gradenj; gradi sta-
novanja za tržišče po montažnem
sistemu ali sistemu litega betona

Prevozna betonarna TIP PM 250

Tehnični podatki:

kapaciteta: 9 m³/h svežega betona
deponija gramoza: 200 m³
instalirana moč: 25 kW

MERE:

med prevozom:

dolžina 6500 mm
višina 3800 mm
širina 2500 mm

med obratovanjem:

dolžina min. 6500 mm; maks. 6730 mm
višina min. 4530 mm; maks. 4930 mm
širina min. 2500 mm;

višina izpusta min. 2100; maks. 2500 mm

teža med prevozom 8300 kp

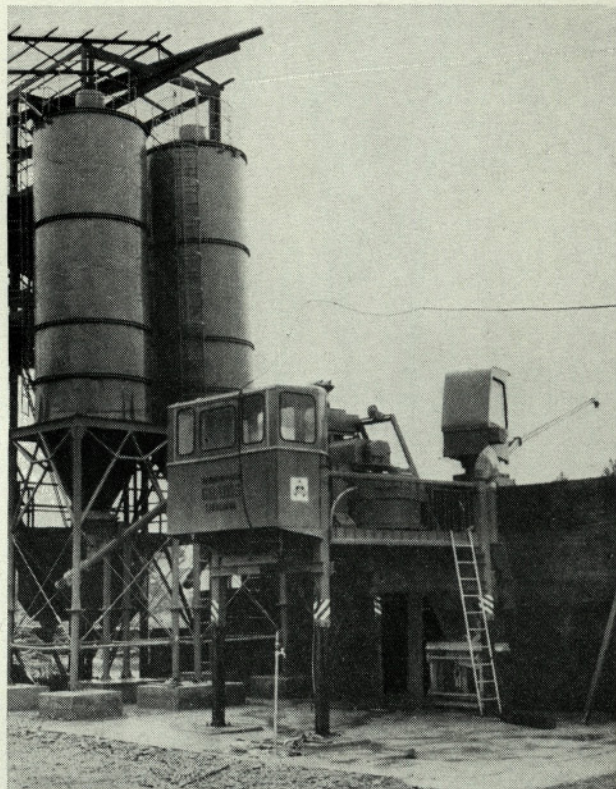
potovalna hitrost: 40 km/h

Oprema:

1. Protitočni mešalec s prisilnim mešanjem 250 l
2. Delilna zvezda za 4 frakcije
3. Ročni skreper
4. Tehnica za gramoz
5. Polnilna posoda s poševno progo
6. Tehnica za cement
7. Pnevmatška instalacija
8. Komandna miza
9. Vodni števec s priključkom 1 1/4"
10. Štirje kosi mehaničnih dvigalk

Vsa omenjena oprema je montirana na šasiji z odstavljivim prednjim in zadnjim kolesnim stavkom. Ostala oprema, tj. silos za cement 30 ton, polž, podstavek tehtnice in podaljšana montažna stena zvezde, se prevažajo posebej. Dimenzije betonarne v prevoznem stanju so v dopustnih mejah cestnoprometnih predpisov.

Betonarno montirajo 4 delavci v enem dnevu. Dvigamo jo s 4 mehničnimi dvigalkami. Cementni silos je samopostavljiv. Za delovanje betonarne sta potrebna dva delavca. Njeno delovanje je polavtomatsko. Delavec ob komandni mizi regulira doziranje gramoza, medtem ko drugi upravlja ročni skreper. Vse ostale operacije so popolnoma avtomatizirane. Minimalni pritisk vode je 3 atm; voda mora biti brez primesi — iz vodovodnega omrežja ali filtrirana.



Asfaltna baza GRADIS AB 2-15

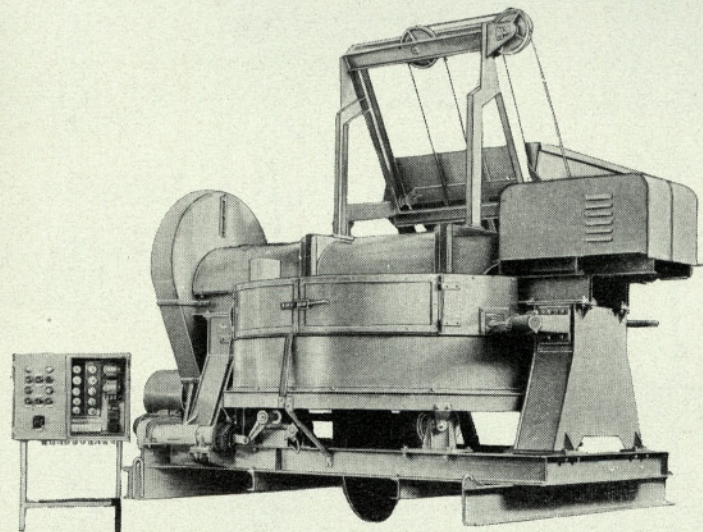
Uporabljamo jo za proizvodnjo asfalta pri gradnji in popravilu manjših in srednjih cest.

Suh material doziramo težinsko, s kompletno bazo pa upravlja en delavec prek komandne plošče.

Tehnični podatki:

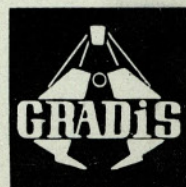
dolžina 26 500 mm
širina 11 500 mm
višina 7 005 mm
teža ca. 19 500 kg

priključna moč instaliranih elektromotorjev
ca. 40 kW

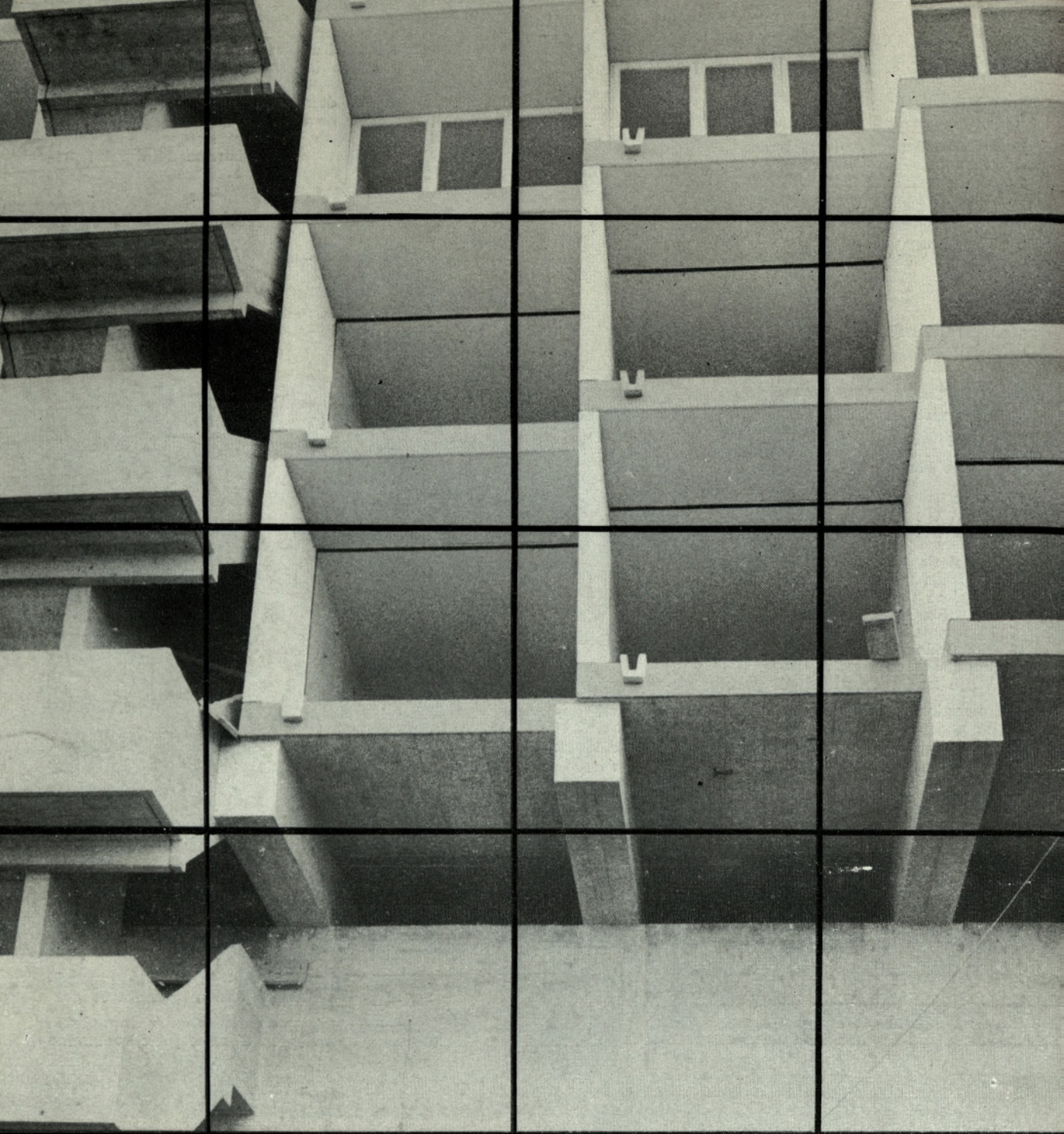


Za gradbeno operativno izdelujemo v Kovinskih obratih Ljubljana in Maribor stroje in opremo: Iglasta dvigala — Ročne skreperje — Mehanične dozatorje 18 m³/h in 30 m³/h — Pralne valje 12 m³/h in 20 m³/h — Dehidratorje 7 m³/h in 12 m³/h — Nakladalne naprave za beton 4,5 m³ — Stabilne in prevozne betonarne — Protitočne mešalnike PM 250 in PM 500 — Mešalnike malte MM 150 — Asfaltna baza AB 2-15 — Cestne pihalice — Razporne stojke ter drugo strojno opremo po naročilu.

Opravljam generalni remont lahke in težke gradbene mehanizacije, Wacker-Servis, ter stavbno ključavničarska dela.



KOVINSKI OBRATI LJUBLJANA IN MARIBOR



S.G.P.
PIONIR
gradi

sodobno