

7-8



# GRADBENI VESTNIK

1951

## V S E B I N A

Ing. Leon Skaberne, ing. Marko Škerl: VPRAŠANJE VZDRŽEVANJA NAŠIH CEST — Dr. ing. Branko Žnideršič: PREGLEDNOST CESTE — Dr. ing. Branko Žnideršič: PROPUSTNOST CEST — Ing. Martin Obranc: O EKONOMIČNOSTI IN VARNOSTI ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJ — Ing. Leon Skaberne: NAČIN PLACEVANJA GRADBENIH DELAVCEV PRI NAS IN DRUGOD — Ing. Albin Jerin: PREČNI SKLON V HORIZONTALNIH PREMAH IN PREMAH Z MANJSIM PODLOŽNIM SKLONOM NA AVTOMOBILSKIH CESTAH — TEHNIČNE IZPOPOLNITVE: Velika stružnica — Model za upogibanje pločevine zabojev, s katerimi se transportira klinker — Ročice za zabojni transport klinkerja — KRITIKA NAŠEGA DELA: Ing. Dušan Gregorka: Zakaj zavirajo instalacije gradbena dela — NOVOSTI IZ DRUGIH REVIJ: Ing. Rudolf Jenko: Ceste v Združenih državah Amerike — Strešni nakloni — ING. VLADIMIR ŠRAMEL — PETDESETLETNIK

Ing. Leon Skaberne:

Ing. Marko Škerl:

## Vprašanje vzdrževanja naših cest

Ceste v LR Sloveniji postajajo zaradi velikega porasta avtomobilskega in ostalega prometa iz dneva v dan vse bolj kritične. Navadna gramozna cestišča, kakršna imamo pri nas v pretežni meri, ne ustrezajo več obremenitvi, kakršno jim nalađa sodobni promet, zato je vsako vzdrževanje cestišč iz tehničnega vidika ostalo brezuspešno, a s finančne plati docela neekonomično. Nadnormalna obremenitev cestišč zahteva istočasno tudi nadnormalne stroške za vzdrževanje. Dejstvo je, da je stanje mnogih cestišč danes že takšno, da bi morali namesto 60 m<sup>3</sup> gramozna, kolikor znaša normativ za odgovarjajočo obtežitve, nasuti letno za vsak kilometer do 250 m<sup>3</sup> gramozna. Ker pa tega nobena cestna uprava ne zmore, se vse tem bolj porazno maščuje na samem voznem parku. Vpliv slabih cest pa je za naše gospodarstvo zelo škodljiv, kar nam prikaže naslednji skromen primer. Ljubljanska uprava v SAP (Slovenija avto promet), ki se bavi v glavnem z avtobusnim prometom, je v štirih mesecih letošnjega leta porabila za zlomljene vzmeti avtobusov 2392 kg peresnega jekla. Ker pa avtomobilsko peresno jeklo večinoma uvažamo, si lahko zamislimo, kolikšno škodo trpi vozni park samo zaradi vzmeti. Točnejša analiza je pokazala, da so se pogonski stroški voznega parka zaradi slabih cest povečali za nad 300% iznad normale.

Zaradi kritičnega stanja naših cest so nedavno priredili konferenco o problematiki in vzdrževanju našega cestnega omrežja. Konferenco je sklical Svet za gradbene in komunalne zadeve VLRS, katere so se udeležili poleg strokovnjakov Glavne uprave za promet in direktorjev ter predstavnikov upravnih odborov cestnovzdrževalnih podjetij tudi cestni nadzorniki, strokovnjaki z Univerz, zastopniki nekaterih okrajnih in mestnih ljudskih odborov, prizadetih vladnih ustanov in drugi.

Iz referatov in diskusij posnemamo naslednje ugotovitve:

### Razporeditev cest v LRS

Zaradi boljšega in lažjega razumevanja nadaljnje razprave popišemo razvrstitev cest.

Ceste I. reda so najvažnejše zvezne ceste:

1. Podkoren—Ljubljana—Novo mesto—Bregana—rep. meja;
2. Sežana—Ljubljana—Celje—Maribor—drž. meja;
3. Kozina—Rupa;
4. Dolnja Lendava—državna meja.

Ceste II. reda so vse važnejše republiške ceste, n. pr. Škofljica—Kočevje, Medvode—Žiri—Idrija—Gorica, Razdrto—Ajdoščina—Gorica itd., skratka ceste, ki vežejo važnejše kraje v republiko in jih priključujejo k cestam I. reda.

Ceste III. reda so ceste okrajnega pomena ter jih oskrbujejo tudi okraji sami. Take ceste so n. pr. Ljubljana—Zalog, Stahovica—Kamniška Bistrica, Črnuče—Sv. Jakob itd.

Ceste IV. reda so ceste krajevnega pomena, to so predvsem odcepi od cest III. reda.

Za vse ceste I., II. kakor tudi III. reda je nujno, da se jih konkretno klasificira in določi njihove tehnične elemente.

To delo je delno izvršeno šele na cestah I. reda, dočim čakajo na to prvenstveno uvrstitev še vse druge ceste v Sloveniji.

### Podatki o cestah v Sloveniji

Cestno omrežje I., II. in III. reda v Sloveniji meri po dosedanji razvrstitvi 7593 km in se deli na:

- ceste I. reda v dolžini 525 km,
- ceste II. reda v dolžini 3896 km,
- ceste III. reda v dolžini 3172 km.

Ceste I. in II. reda večinoma oskrbuje republiška uprava za ceste, medtem ko oskrbujejo ceste III. reda okrajni ljudski odbori in mesta.

Za ceste I. in II. reda skrbi neposredno pet cestno-vzdrževalnih podjetij (»Cegradov«), in sicer za naslednje dolžine:

Ljubljanska okolica v skupni dolžini	1007 km
Celjska okolica v skupni dolžini	522 km
Mariborska okolica v skupni dolžini	1061 km
Novomeška okolica v skupni dolžini	892 km
Goriška okolica (Ajdoščina) v sk. d.	939 km
<b>Ceste I. in II. reda v skupni dolžini</b>	<b>4421 km</b>

Vse naše ceste I., II. in III. reda so po kakovosti vozišča razdeljene v:

betonske ceste	50 km
dvojna asfaltna prevleka	66 km
ceste iz granitnih kock	509 km
gramozne ceste	6968 km
<b>Torej skupno</b>	<b>7593 km</b>

Glavna teža pri vzdrževalnih delih je na gramoznih cestah, ker je ostalih cest približno le 10% celotne dolžine omenjenih cest.

Za neposredno vzdrževanje cest I. in II. reda pride v poštev sicer le približno 3700 km gramoznih cest, ki so v oskrbi republiške uprave za ceste. Te gramozne ceste pa zahtevajo skupno 222.000 m<sup>3</sup> gramozna na leto za primer, če bi bilo cestno omrežje že v normalnem pravilnem stanju.

Upostavitve obstoječih cest I. in II. reda v normalno stanje ter nato redno vzdrževanje je prva naloga naših cestnih uprav.

Če upoštevamo, da se mora v redu vzdrževati gramozne ceste samo do določene obremenitve, potem iz obremenilnih diagramov in statističnih podatkov takoj ugotovimo, da nekatere cestne proge ne vzdrže več gramozne površine, temveč nujno zahtevajo površinske utrditve oziroma tlakovanja.

### Obremenitev cest s prometom

Naslednji podatki nam prikažejo obremenitev v letu 1950 po posameznih cestnih upravah:

Obremenitev ceste:	t v 24 urah (dnevno)
Ljubljana—Vrhnika—Logatec povpr.	1250
Ljubljana—Kranj	2500
Ljubljana—Novo mesto	500
Ribnica—Kočevje	5000
Kranj—Kokra	6000
Maribor—Slov. Bistrica	1200
Celje—Konjice	1000
Maribor—Dravograd	1200

Povprečna obremenitev cest I. in II. reda znaša za leto 1950 cca 600 ton v 24 urah. Vse obremenitve cest nad 400 ton v 24 urah niso več za gramozne ceste primerne, temveč je iz gospodarskega vidika nujno vse ceste z večjo obremenitvijo kot 400 ton površinsko utrditi oziroma tlakovati.

Podatkov o številu prevoženih vozil na cestah nimamo, ker se niso zbirali.

Načelo pravilne tehnike vzdrževanja cest glede na njihovo obremenitev bi moralo ostati

osnovna naloga vse cestne službe, če hočemo da ostanejo naše ceste uporabne.

V ta namen je treba strokovno pravilno ugotoviti dejansko povprečno obremenitev cest in perspektivni razvoj te obremenitve za pripadajoče cestne odseke ter k temu izvesti postopoma pravilno površino ceste.

### Cestnovzdrževalna služba

V kolikor imamo že obstoječe ceste v redu, jih pač moramo vzdrževati v uporabnem stanju, da škoda preveč ne naraste. Skrb za pravočasno in pravilno popravilo poškodb na cestah in objektih mora postati sistematična in neposredna, ker poškodbe zelo hitro rastejo ter se s tem stroški za njihovo popravilo nesorazmerno hitro zvišajo.

Zaradi velike dolžine cestnega omrežja in njihove posebne važnosti ter vrednosti, ki se ceni za ceste I. in II. reda na cca 20 milijard dinarjev (po kupni moči in cenah iz leta 1950), je poverjena skrb za njihovo čuvanje, vzdrževanje in obnavljanje upravi za republiške ceste. Te ceste vzdržujejo kot že omenjeno cestnovzdrževalna podjetja »Cegrad« v Ljubljani, Celju, Mariboru, Novem mestu in »Asfalt« v Ajdoščini. Na posamezno podjetje odpade več delovodstev in sicer:

»Cegrad« Ljubljana	15 delovodstev
» Celje	8 "
» Maribor	12 "
» Novo mesto	11 "
»Asfalt« Ajdoščina	11 "

Skupaj: 57 delovodstev,

ki imajo v celoti 717 cestarskih odsekov, tako, da pride povprečno na enega cestarja cca 6 km ceste. Če računamo, da imamo na cestah I. in II. reda še redno cca 3700 km gramozne površine in le cca 617 km asfalta in tlaka, vidimo, da je vzdrževanje gramoznih cest za sedaj najvažnejše in najobsežnejše delo na cestah.

Preskrba naših cest s potrebnim posipalnim materialom je ena izmed težkih nalog cestnovzdrževalne službe.

Tudi transport in razvoz posipalnega gradiva na posamezne cestne odseke, in sicer sukcesivno za določena posipalna razdobja, je težkoča, ki jo je treba brezpogojno odstraniti, da bo dejansko na potrebnem cestnem odseku v določenem času res nujno posipalno gradivo na razpolago.

Vsa cestarska služba, ki je razprostrta po vsem področju naše cestne mreže, mora ceste v redu vzdrževati le v tem primeru, če bo stvarno potrebni material na razpolago na mestu potrebe.

Glede na dejansko stanje naših cest mora biti cestar v prvi vrsti kvalificiran cestni delavec, ki bo stvarno opravil na svojem odseku ceste ono delo, ki ga cesta od njega zahteva. Vsa pomožna dela: čiščenje jarkov, snaženje, evidenca, kopanje trave ipd. so v primeri z

vzpostavitev vozišča v brezhibno stanje sekundarna dela, ki pa morajo biti sicer tudi v redu izvršena, če hočemo imeti v redu vzdrževano cesto.

Delo na rednem vzdrževanju cest nadzirajo cestni nadzorniki, ki poleg tehničnega dela skrbe še za vsa materialno, delovno in prometno evidenco ter varujejo cestno lastnino.

Poleg redne cestne vzdrževalne službe imajo omenjeni tudi še mobilne brigade, ki pod vodstvom delovodij vrše neposredna večja popravila cestnih objektov, mostov, napravljajo posipalno gradivo, oskrbujejo prevoz materiala itd.

Tako urejena cestna vzdrževalna služba mora, če so zajamčena potrebna sredstva, vse naše ceste urediti ter jih tudi redno vzdrževati. Vsekakor pa je treba vse cestne površine, ki so na cestah z večjo obremenitvijo kot je 400 t/24 ur, ko so že enkrat posute in povaljane, takoj površinsko utrditi, ker so stroški za samo upostavitve cestnega profila sorazmerno zelo veliki nasproti stroškom za utrditev.

Zato je treba načelno stremeti za tem, da se vsak cestni odsek, ki se ga upostavi v pravilni profil in linijo, takoj površinsko prekrije ali utrdi, da se s tem ob minimalnih več stroških zavaruje cestno telo in napravi cestno površino gladko in odporno. Na ta način bodo popravljene cestni odseki dejansko naenkrat polno vredni — ceste pa se bodo bistveno izboljšale.

Pri pravilnem zasnovanju in izvedenem vzdrževalnem programu cest bi tako vse naše važnejše ceste dobivale sukcesivno utrjene površine ter bi s tem dosegli ono, za čemer stremimo. Pripominjamo pa načelno, da bo treba slej ko prej celotni investicijski program rekonstrukcije in modernizacije cest kakor tudi nove ceste temeljito določiti ter izvajati s strokovnim gradbenim podjetjem. Zato spadajo večje rekonstrukcije in modernizacije vsekakor v poseben investicijski program, ki za sedaj ni predmet te razprave o upravi in vzdrževanju cest. Pripominjamo pa, da bo treba tudi cestnovzdrževalna podjetja, kakor tudi strokovno cestno gradbeno podjetje opremiti s primernimi stroji in usposobiti za to ustreznih kader, programe pa postavljati v okviru zmogljivosti naših podjetij.

### Oprema cest

Ko govorimo o opremi ceste, mislimo predvsem na naprave, ki jamčijo za varnost prometa, naprave, ki jamčijo za orientacijo vozačev in potnikov ter naprave, ki skrbe za udobnost prometnega osebja.

Ugotavljamo, da je oprema naših cest, prevzetih iz bivše Jugoslavije, kakor tudi oprema sedanjih in novo zgrajenih ali rekonstruiranih cest skrajno pomanjkljiva.

Da zboljšamo obstoječe stanje opreme naših cest, je treba nujno pristopiti k postopni ureditvi enotne opreme posebno na cestah I. in II. reda. Ceste je treba opremiti z mednarodnimi prometnimi znaki.

Prehod obstoječega stanja opreme, servisne službe in upravno-cestnovzdrževalne službe na stanje kot smo ga omenili, zahteva daljšo dobo, ako hočemo realizirati ono, kar smo citirali. Treba je torej takoj pristopiti k izdelavi perspektivnega programa, da se letá vskladi s programom vzdrževanja cest, modernizacijo, rekonstrukcijo in novogradnjo cest ter da se po tem osvojenem perspektivnem programu dosledno postopa in gradi.

Z namenom poenotiti sodobne cestne znake in ostalo cestno opremo, bi bilo prav, da se usposobi v ta namen delavnico, ki bi izdelovala cestno opremo strokovno pravilno.

### Kadri za vzdrževanje cest

Cestarski kader se je po vojni razbil. Del je odšel iz vzdrževanja na operativno, ki je nujno potrebovala kadre z ozirom na svoje nove naloge, drugi del pa se je zaposlil drugje, ker so bili dani z razvojem industrije boljši življenjski pogoji. V cestno vzdrževalno delo so bili pritegnjeni novi kadri, brez osnovnega znanja, večinoma polproletarci, katerim je bila cestarska služba le postranski zaslužek. Nekateri cestarji so bili celo pravi kmetje in so smatrali cestno delo za svoj počitek. Ti cestarji nimajo dovoljno prakse za pravilno vzdrževanje cest, niti posebnega interesa, posebno, ker so se lahko izgovarjali na pomanjkanje osnovnih potrebščin, ki jih cestar za svoje delo mora imeti. To so dežni plašči, gumijasti škornji itd.

Osnovno znanje za vzdrževanje ceste dobijo cestarji s svojo prakso. Šola ali tečaj jim mora dati le najosnovnejše pojme o cestnih delih, cestnem telesu, betonskih delih (mešanje), primitivnih zidarskih delih. Vzdrževati morajo enostavne cestne propuste in izvesti enostavna tesarska dela. Glede na vzdrževanje asfaltnih cest in izvršitve površinskih obdelav, je treba, da poznajo tudi asfaltna dela. Nadalje morajo vedeti osnovno o tlakovanih cestiščih, zalivanju rek itd. Razumeti se morajo na sadjarstvo, ker je ob velikem delu naših cest urejen nasad dreves. Razen tega, da je cestar tisti, ki vzdržuje ceste, je tudi nekak zastopnik lastnika ceste na svojem sektorju dela, kot nekak hišnik v primerjavi s stanovanjskimi poslopi. Kot tak mora poleg osnovnega strokovnega znanja poznati uredbe, ki se nanašajo na ceste. To so uredbe o varnosti in zaščiti prometa na cestah, uredbe o gradnji, poznati mora opremo cest in signalizacijo ter kategorizacijo cest. Poznati mora nadalje vozila, cestne izkaze, osnovne pojme matematike, ustave itd. Vedeti mora, kaj je kataster cest, mostov in kamnolomov. Vse to znanje mu služi, da za-

ščiti lastnika ceste. Nadalje daje informacije o stanju cestnega omrežja prometu za ceste.

Zgoraj naštetu strokovno, upravno in splošno znanje bi mogli mlajši cestarji zajeti v dveh do treh mesečnih tečajih, ki bi se vršili v dveh zaporednih letih, to je skupno 4—6 mesecev. Tečaji naj bi bili povezani s praktičnimi deli. Starejši cestarji v kolikor nimajo cestarskega izpita, bi zajeli to znanje v enem dvomesečnem tečaju. Tečaj bi posečali cestarji po 1—2 letih svoje nastavitve, ko bi obvladali že osnovne praktične pojme o cestnovzdrževalnem delu. Cestarji, ki bi se izučili v teh tečajih, bi se uvrstili med kvalificirane gradbene delavce ter bi bili tako uvrščeni v odgovarjajoče plačne razrede. Za pravilno izvajanje dela cestarjev je potrebna izdelava »Navodila za cestarsko službo«.

Na močno frekventiranih odsekih bi imel vsak cestar po enega pomožnega delavca, ki naj bi bil kandidat za poznejšega cestarja. Pri sprejemanju novih kadrov pa je treba gledati na to, da se sprejemajo v delo cestarji in delavci, ki niso polproletarci, kajti le taki bodo zadovoljivo opravljali svoj posel. Za izpolnitev tega pogoja pa je treba, da se ustvari mreža cestarskih hiš in uredi pravilna stimulacija pri delu.

Pri zelo obremenjenih cestah se kaže občutno pomanjkanje cestarjev, posebno v jeseni in spomladi, ko je treba raztresati gramo po vsej cestni površini. Načelno se sme cestarje zaposlovati le za cestnovzdrževalna dela na dodeljenih cestnih odsekih. Danes pa uporabljajo cestarje OLO za najrazličnejše posle (za sečnjo, za različne odkupe in podobno).

Poleg cestarjev pa moramo imeti za večja popravila tudi samostojne delovne brigade. Tako n. pr. kamnoseške brigade, brigade za popravilo cestnih mostov, asfalterške brigade in druge. Te brigade so neposredno podrejene vodstvu podjetja za cestnovzdrževalno službo.

Ako zberemo potrebe delovne sile za vzdrževanje cest I. in II. razreda po današnji kategorizaciji, dobimo sledečo sliko:

1. cestarjev	1410
2. cestnih nadzornikov	58
3. delovna sila za produkcijo gramoza	700
4. delovna sila za razvoz gramoza	204
5. tesarji, mehaniki itd.	60
	<hr/>
	2432

Podjetja razpolagajo s 1812 delavci,  
manjka torej 620 delavcev.

Za jesensko proizvodnjo gramoza je treba dodati še 379 delavcev za delo dveh mesecev.

Kakor že omenjeno, je po današnjem stanju v LRS 57 cestnih delovodstev. Približno pridejo 1—3 delovodstva na okraj. Posli cestnega delovodje so skrb za neoporočno sta-

nje cest, cestnih objektov in signalizacije, dajanje navodil in odrejanje dela cestarjem in njih kontrola. Razporejanje dovoza, posipnega materiala, nadzorovanje del v kamnolomu in drugo. Poleg teh tehničnih del opravlja delovodja administrativne posle, kakor: nabava raznega materiala, obračunavanje mezd, izplačila in drugo. Kadri za delovodje so doslej prihajali iz vrst dobrih cestarjev. Ti so imeli tudi enomesečni tečaj, kar pa nikakor ne zadostuje za dosego potrebnega znanja. Sedanji delovodski kader je zato do 80% neprimeren, ker ima za svojo nalogo premalo izobrazbe. Da se izboljša delovodski kader, se mora postaviti za delovodje absolvente gradbenih delovodskih šol, katere naj se da po enem letu službovanja v dvomesečni tečaj, kjer se bodo seznanili s specifičnostjo cestnovzdrževalne službe. Taki delovodje bodo lahko pravilno nadzorovali delo podrejenih cestarjev. Poleg cestnega delovodje je potrebno, da obstoja pri delovodstvih še mesto pomočnika, ki je cestnemu delovodji v pomoč in ga zastopa v odsotnosti.

Cestarji so bili po stari uredbi plačani kot državni uradniki. Glede na dejstvo, da jih je nova uredba o cestnoprometni stroki (Ur. l. FLRJ 61/50) izločila iz sistema uslužbencev in da so tudi po naravi svojega dela delavci, so bili ob priliki prevedbe delavcev, novembra in decembra 1950, prevedeni v delavski stalež kot gradbeni delavci. Kljub prevedbi pa njihov položaj še do danes ni dokončno urejen.

Z ozirom na današnji indeks cen so plače cestarjev prenizke in ne služijo kot stimulacija za osebno prizadevanje cestarjev pri vzdrževanju cestnega omrežja. Zato se jim dodeljuje posebni osebni dodatek, da bi se jih stimuliralo in prejemi vsaj nekoliko dvignili. Ugotavljamo pa, da imajo cestarji kljub dodatkom prenizke plače in da bo treba čimprej urediti to vprašanje.

Za cestarje bi moral veljati 8-urni delavnik, kakor za vse gradbene delavce. Delovodje bi morali kontrolirati, če so cestarji v delovnem času res pri svojem delu.

Normiranje del v cestni službi je težko izvedljivo. Okvare na cestah so zelo različne, kontrole nadrejenega osebja bi bile zelo težavne, ako bi hoteli delo cestarjev v polnem obsegu normirati. Akordirati bi se moglo le jesensko delo, t. j. posipanje vozišča z gramozom.

Les pravilnim nagrajevanjem cestnovzdrževalnega osebja bomo lahko zahtevali, da se cestar popolnoma posveti svojemu odseku. Tako bomo prepričali fluktuacijo ter dobili nov cestarski kader.

Za delo v dežju, blatu in pozimi je treba omogočiti cestarjem nabavo zaščitne opreme, analogno kot delavcem v industriji, ki opravljajo svoje delo pod nenormalnimi pogoji.

Tudi kader nadzornikov je treba postaviti na pravilno raven, in sicer absolvirane gradbene delovodje, ki jih usposobimo za cestno vzdrževalno službo.

### Finansiranje cestnovzdrževalnih del

Da moremo pravilno in smotrno organizirati finančno službo pri cestnovzdrževalnih delih, si moramo najprej ogledati finančne potrebe za pravilno vzdrževanje in nove investicije.

Pregled stroškov in potreb bomo izvedli na podlagi kupne moči dinarja v letu 1950. Po dosedanjih izkušnjah znašajo stroški letno kot prikazuje naslednja tabela:

Vrsta ceste	Dolžina v km	V tisočih dinarjih			Skupno
		din Stroški vzdrž. za km	Stroški vzdrž.	Stroški obnove	
Ceste I. reda	525	65.000	34.125	26.250	60.375
Ceste II. reda	3896	65.000	253.240	194.800	448.040
Ceste III. reda	3172	46.000	145.912	111.020	256.932
Ceste IV. reda	10.000*	8.000	80.000	20.000	100.000
Skupaj:	17.593	—	513.277	352.070	865.347

Za pravilno trenutno vzdrževanje in obnovo zanemarjenih cest je treba letno torej cca 500 milijonov dinarjev za ceste I. in II. reda. Za vse ceste, prikazane na gornji tabeli, pa je treba za normalno vzdrževanje in obnovo, t. j. vzpostavitev v pravilni profil, cca 870 milijonov dinarjev letno. Trenutna zmogljivost omenjenih »Ceogradov« pa je približno 300 milijonov dinarjev letno, torej približno polovico manj kot je treba, zato naše ceste stalno propadajo in je treba brezpogojno nekaj pokreniti, da ne bo stanje še slabše. Ne smemo si delati utvar, da bomo ceste izboljšali v enem letu, pač pa jih bomo morali obnoviti v več letih v okviru kapacitet naših cestnovzdrževalnih in cestnih podjetij. Potrebe po investicijah, ki naj bi znašale cca 250 milijonov letno, pa bi izvrševalo republiško podjetje »Slovenija-ceste«.

Vzdrževalni stroški za km ceste so največji pri gramoznih cestah in znašajo skupno z obnovo cca 127 000 dinarjev za kilometer. Vzdrževalni stroški za dvojno asfaltno prevleko pa znašajo približno 48 000 dinarjev za kilometer. Vzdrževanje betonskega in granitnega cestišča je minimalno in znaša letno okoli 7000 dinarjev za kilometer.

### Viri finansiranja za vzdrževanje cest

Dosedaj je bil vir finansiranja za vzdrževanje cest izključno le proračun.

Po novem finančnem sistemu, ki se trenutno postopoma pri nas uvaja, se pa stremi

\* Ceste IV. reda so vštete samo one, ki so za javni promet nujno potrebne. Niso pa pri teh cestah upoštewane poljske poti in steze.

k avtofinansiranju, t. j. v našem primeru, oni, ki cesto uporablja, naj tudi plača najemnino za ceste.

Kakovostno cestno omrežje potrebujejo predvsem imetniki vozil tako motornih kakor tudi vprežnih. Kvaliteta cestnega omrežja vpliva na rentabilnost transportnih podjetij in zato smatramo, da bi le-ta morala plačati najemnino za ceste.

S tem, da ima vsako podjetje neposreden odnos s proračunom, torej z državo in da se vsa sredstva zbirajo v enotni vsedravnici sklad, odkoder je centralna delitev sredstev, je bila pretresena aktivna vloga delavskih svetov v delitvi akumulacije. Zato je nujno potrebno lastno finansiranje.

Cestno omrežje predstavlja po eni strani dej produktivnih osnovnih skladov prometa, po drugi strani pa so ceste komunalne naprave, ki predstavljajo neproduktivne sklade. Že ta namenska delitev nam daje osnovo tudi za definiranje virov finansiranja.

Po tem načelu bi imeli dve glavni obležji virov finansiranja:

1. najemnine za ceste;
2. del cest kot komunalne naprave pa naj se finansira za sedaj še vedno iz proračuna.

Najemnina bi se realizirala v obliki akumulacije, bodisi ob priliki vsakoletne registracije vozil ali pa ob realizaciji prevoženih kilometrov tromesečno ali polletno. Na tak način bi se poenostavilo zbiranje finančnih virov ter se obenem zajelo tudi tako gospodarska podjetja; ki jim je transport samo stranska delavnost (gozdarstvo, rudarstvo, gradbena podjetja itd.), ustanove in pa privatne lastnike motornih vozil. Tako nam ta del finančnih sredstev zagotavlja obnovo in vzdrževanje cestnega omrežja v svojstvu produktivnih fondov. K virom finansiranja je možno prišteti še morebitne takse na gorivo, kazni pri neizvajanju cestnih predpisov in podobno. Pri določevanju najemnin za ceste pa moramo skrbno paziti, da bodo določene v taki višini, da jih bo gospodarstvo v pravilnem sorazmerju preneslo. kaiti vsako določevanje in višino akumulacije v skrajni liniji plača le potrošnik.

Nadalje bo treba proučiti podrobnosti, iz katerih virov se bodo finansirale potrebe republiških cest in zopet potrebe okrajnih in krajevnih cest. Pripominjamo, da so viri finansiranja mestnih cest že v glavnem določeni po dosedanji akumulaciji. Ako kateri koli koristnik prekomerno in stalno troši kak cestni odsek, tedaj naj ga bi moral vzdrževati iz lastnih sredstev, odnosno po izkoriščenju postaviti cesto v prejšnje stanje. Ta primer bi zadel n. pr. gozdarje pri eksploataciji gozdov. Seveda mora koristnik vkalkulirati stroške vzdrževanja cestnega odseka pri svojih storitvah.

Načini najemnine za ceste kakor tudi ostali viri finansiranja, ki smo jih omenili.

bodo predpisani v okviru celotne države enotno.

Finančni viri zbrani iz najemnin naj bi v glavnem krili stroške za vzdrževanje cestnega omrežja, proračun pa bi dal potrebne kredite za izgradnjo novih cestnih odsekov ter objektov na njih.

#### **Rentabilitetni račun vzdrževanja cest**

Za izračunanje rentabilite bomo prikazali približne stroške, nastale zaradi slabega stanja naših cest po naslednjih vidikih:

- a) več stroški zaradi popravil vozil;
  - b) izgube zaradi počasnejše vožnje;
  - c) izgube zaradi okvar vozil.
- a) Po podatkih iz evidence za leto 1950 je znašala tehnična sposobnost vozil povprečno 57,9%. Naše mehanične delavnice so izvršile približno trikrat več popravil kot je bilo po programu določeno. Kljub takim popravilom vozil se tehnični koeficient sposobnosti vozil ni izboljšal, kar je pripisati predvsem slabemu stanju naših cest. Če računamo več izvršena popravila, več uvožene gume kot posledico slabih cest, znašajo ti stroški na podlagi podrobnega izračuna letno

144,125.000 din po cenah iz leta 1950.

- b) Na dobrih cestah je možno doseči pri tovornih avtomobilih brez vsake nevarnosti povprečno hitrost do 40 km na uro. V Italiji znaša povprečna hitrost 45 km na uro. Statistični podatki za leto 1950 pa izkazujejo, da znaša srednja tehnična hitrost naših tovornih avtomobilov povprečno 21 km na uro. Zaradi premajhne hitrosti naših motornih vozil bi lahko prihranili pri konstantnih stroških in pri akumulaciji skupno na dva podlagi podrobnega računa letno 279,552.000 din.

- c) Ker je naš avtomobilski park deloma star in izrabljen, ni mogoče doseči tehnične sposobnosti nad 75%. Vendar se razlika od 60% do 75% lahko pripiše slabim cestam, kar v vrednosti predstavlja nadaljnjo izgubo kapacitet. Vrednostno znaša ta izguba letno 123 milijonov dinarjev. Skupna izguba in več stroški znašajo po gornjih treh vidikih letno potem (po cenah iz leta 1950)

skupno 546,677.000 din.

Razen tega bi morali upoštevati, da je tovorni transport izgubil le 10% delovnih ur izven garaž za razna popravila, težke okvare in slično v višini 332.281 ur pri omenjenih SAP-ih. Upoštevajoč, da so vse te ure plačane, ugotovimo nadaljnje izgube, ki bi se morale vstaviti v račun. Obstojajo še nadalj-

nje škode, ki jih je utrpelo naše gospodarstvo zaradi zakasnitve dovoza surovin in one, ko blago sploh ni moglo biti pripeljano, bilo pa je pripravljeno za transport.

Ker učinkujejo pri tem tudi razni drugi vplivi, predvsem organizacijskega značaja, te vrednosti niso točno izračunljive, zato jih ne vstavljamo v gornjo kalkulacijo. Zaradi objektivnosti za izračunane stroške postavimo možnost, da 40% od izračunane škode odpade na druge vzroke, kot da so stara vozila, nepopolna organizacija in podobno, nam ostane čista škoda, izzvana zaradi slabih cest, v vrednosti letno najmanj cca 330 milijonov dinarjev.

Ako primerjamo to vsoto s stroški obnove, ki smo jo omenili v tabeli izračunov stroškov, opazimo, da le-ti znašajo ravno toliko, t. j. 352 milijonov dinarjev letno.

Obnova naših cest bi se nam hitro rentirala. Ti prihranki bi bili občutni le, ako bo intervencija glede obnove cestišč izdatna in stalna. V nasprotnem primeru bodo ceste vedno slabše in stroški popravil voznega parka vedno večji in vedno bolj neekonomični. Obenem moramo omeniti tudi to, da za izdatno intervencijo potrebujemo tudi izdatno premo, t. j. stroje in strojne naprave iz inozemstva in tuzemstva.

Pri izračunu potreb ne smemo pozabiti na rekonstrukcijo naših mostov in propustov. Tudi tu je potrebna nujna intervencija, sicer bodo posamezni odseki cest neuporabni.

Za postavljenje določenega nujnega programa izboljšanja našega cestnega parka je potrebna koordinacija glede sproščenih sil in sredstev pri izgradnji kapitalne izgradnje.

Na uvodoma omenjeni konferenci se je tudi diskutiralo o organizacijskih oblikah cestnovzdrževalne operative in prišlo do zaključka, da ne bi bila umestna večja reorganizacija obstoječega stanja te operative. Poglobiti pa bo treba delovanje posameznih uprav v stremljenju izvršitve smernic, ki so podane v tej razpravi.

V vidu moramo imeti, da so objekti kapitalne izgradnje brez dobrih cest in drugih komunalnih naprav invalidi. Kaj nam pomaga truditi se za lastno produkcijo motorizacije, če jo sproti uničujemo na naših cestah! Kaj nam pomaga varčevanje z devizami, če jih pa vsak dan zapravljamo z uničevanjem uvoženega transportnega parka! Kaj pomagajo računi o devizah iz tujskega prometa, če mu odrekamo prve pogoje za njegov razvoj! Zato na drugi strani ni gospodarsko, varčevanje z devizami za nabavo osnovne mehanizacije, za obnavljanje in vzdrževanje naših cest.



# Preglednost ceste

Zadostna preglednost je eden izmed osnovnih pogojev varnosti prometa na sodobni cesti. Dokler se je po cestah vršil le počasni vprežni promet, niso na preglednost ceste skoraj nič pazili in tudi ni bilo potrebno. Z nastopom avtomobilskega prometa, katerega značilnost so vedno večje vozne hitrosti, pa je postala preglednost izredno važna za zagotovitev hitrega in varnega prometa.

Kot v drugih državah, se promet tudi pri nas vedno bolj modernizira. Odstotek avtomobilskega prometa na naših cestah raste iz dneva v dan. Ko se bodo naše gospodarske prilike popolnoma normalizirale, bo to večanje cestnega motornegega prometa zavzelo še neprimerno večji obseg. Da se bo po naših cestah promet varno in nemoteno razvijal, moramo med drugim paziti tudi na dobro preglednost. Vozačem motornih vozil moramo zagotoviti zadosten pregled, ki je, kot rečeno, osnovnega pomena za varnost prometa.

Če poteka cesta v globokih ukopih, v gozdovih, naseljih itd., je zagotovitev zadostne preglednosti zvezana običajno z občutnimi stroški. Zato je razumljivo, da skušajo nekateri projektanti zmanjšati te stroške na ta način, da enostavno zmanjšajo pregledno dolžino. Torej uporabijo manjšo pregledno dolžino kot je primerna za osnovno hitrost, na podlagi katere so izračunani vsi elementi tiste ceste. To v večini primerov ni pravilno, ker gre vedno na škodo dobre in zadostne preglednosti, torej na račun varnosti prometa. Pomisliti moramo namreč, da se cesta gradi le enkrat, promet po njej pa se bo vršil dan za dnem.

Pregledna dolžina  $P$  je sestavljena iz dveh delov in sicer iz zavorne dolžine  $Z$  in varnostne razdalje, ki znaša približno 10 m.

$$P = Z + 10 \text{ m}$$

Glavni sestavni del pregledne dolžine je torej zavorna dolžina. Ločimo dvoje vrst zavornih dolžin in sicer zasilno in normalno zavorno dolžino. Zasilna zavorna dolžina je tista pot, ki jo napravi vozič pri zasilnem zaviranju, n. pr. če vozač nenadoma opazi oviro ali se pa ovira hipno pojavi na cesti. Pri takem zaviranju se seveda vozač ne more ozirati na udobnost potnikov in štednjo karoserije, gumastih obročev in vozišča. Take zavorne dolžine so razmeroma kratke in v pravem pomenu besede »zasilne«. Seveda pa take zavorne dolžine ne smemo vzeti kot podlago za določitev preglednosti ceste. V ta namen moramo upoštevati normalno zavorno dolžino, dobljeno iz pogojev, ki se ozirajo na lastnosti srednje izvežbanih vozačev, katerih je na cesti procentualno največ, na zmero hitro upravljanje zavor, na zavorno delo, ki so ga zmožne zavore, na udobnost potnikov, da ne občutijo neprijetnih zavornih sunkov ter na štednjo karoserije, gumastih obročev in vozišča.

V splošnem je zavorna dolžina sestavljena iz pripravljalne poti in iz faktične zavorne poti. Pripravljalna pot je tista pot, ki jo vozič napravi v pripravljalnem času, to je od trenutka, ko se je ovira pojavila pred vozačevimi očmi, pa do trenutka, ko začno zavore delovati. V strokovni literaturi so do sedaj imenovali ta čas reakcijski čas (eni celo »Schrecksekunde«, ker so ga cenili na eno sekundo), kar pa ni pravilno, ker je pravzaprav reakcijski čas le tisti čas, v katerem vozač reagira na pojav ovire in je zato ta doba krajša od pripravljalnega časa. Pripravljalni čas sestoji iz časa dojemanja ovire, časa premisleka in časa, ki poteče od trenutka, ko se je vozač zavedel, kaj mora ukreniti pa do začetka delovanja zavor. Ker vozi vozič v pripravljalnem času z nezmanjšano hitrostjo, je ugotovitev njegove pravilne velikosti zelo važna. Pri določitvi normalne zavorne dolžine upoštevamo pripravljalni čas 1,0—2,0 sekundi, še boljše 1,5—2,0 sekundi.

Šele ko začno zavore delovati, se začne faktična zavorna pot, ki mora biti tako dolga, da se pri vožnji po njej živa sila vozila uniči z delom trenja med kolesi in voziščem.

Slika 1.

Grafikon za določanje zavorne dolžine

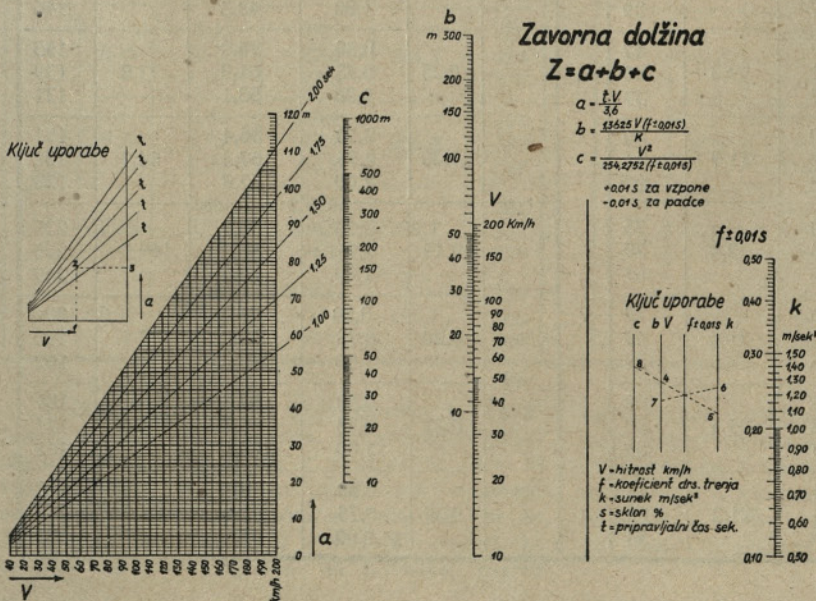


TABELA ZAVORNIH DOLZIN

Zavorna dolžina:  $Z = mV + nV^2, m = \frac{t}{3.6} + \frac{1,3625 (f \pm 0,01S)}{k}, n = \frac{1}{254,2752 (f \pm 0,01S)}$

V = hitrost v km/h      S = sklon %      Z = zavorna dolžina  
 f = koeficient drsnega trenja      K = sunek m/sek<sup>3</sup>      Upoštevan je pripravljalni čas t = 1,5 sek

V	f±0,01s	K	mV	nV <sup>2</sup>	Z	V	f±0,01s	K	mV	nV <sup>2</sup>	Z
km/h		m/sek <sup>3</sup>	m	m	m	km/h		m/sek <sup>3</sup>	m	m	m
10	0,15	0,50	8,3	2,6	11	50	0,15	0,50	41,3	66,2	108
		0,75	6,9		101						
		1,00	6,2		97						
	0,20	0,50	9,6	2,0	12		0,20	0,50	48,1	49,7	98
		0,75	7,8		89						
		1,00	6,9		84						
	0,25	0,50	11,0	1,6	13		0,25	0,50	54,9	39,7	95
		0,75	8,7		10						
		1,00	7,6		9						
	0,30	0,50	12,3	1,3	14		0,30	0,50	61,7	33,1	95
		0,75	9,6		11						
		1,00	8,3		10						
20	0,15	0,50	16,5	10,6	27	60	0,15	0,50	49,6	95,3	145
		0,75	13,8		24						
		1,00	12,4		133						
	0,20	0,50	19,2	7,9	27		0,20	0,50	57,7	71,5	129
		0,75	15,6		24						
		1,00	13,8		118						
	0,25	0,50	22,0	6,4	28		0,25	0,50	65,9	57,2	123
		0,75	17,4		24						
		1,00	15,2		22						
	0,30	0,50	24,7	5,3	30		0,30	0,50	74,0	47,7	122
		0,75	19,2		25						
		1,00	16,5		22						
30	0,15	0,50	24,8	23,8	49	70	0,15	0,50	57,8	129,8	188
		0,75	20,7		45						
		1,00	18,6		42						
	0,20	0,50	28,9	17,9	47		0,20	0,50	67,3	97,3	165
		0,75	23,4		41						
		1,00	20,7		39						
	0,25	0,50	32,9	14,3	47		0,25	0,50	76,9	77,8	155
		0,75	26,1		40						
		1,00	22,7		37						
	0,30	0,50	37,0	11,9	49		0,30	0,50	86,4	64,9	151
		0,75	28,9		41						
		1,00	24,8		37						
40	0,15	0,50	33,0	42,4	75	80	0,15	0,50	66,1	169,5	236
		0,75	27,6		70						
		1,00	24,8		67						
	0,20	0,50	38,5	31,8	70		0,20	0,50	77,0	127,1	204
		0,75	31,2		63						
		1,00	27,6		59						
	0,25	0,50	43,9	25,4	69		0,25	0,50	87,8	101,6	189
		0,75	34,8		60						
		1,00	30,3		56						
	0,30	0,50	49,4	21,2	71		0,30	0,50	98,7	84,7	183
		0,75	38,5		60						
		1,00	33,0		54						

V	f+0.0ls	K	mV	nV <sup>2</sup>	Z	V	f+0.0ls	K	mV	nV <sup>2</sup>	Z
km/h		m/sek <sup>3</sup>	m	m	m	km/h		m/sek <sup>3</sup>	m	m	m
90	0,15	0,50	74,3	214,5	289	130	0,15	0,50	107,4	447,5	555
		0,75	62,1		277			0,75	89,7		537
		1,00	55,9		270			1,00	80,7		528
	0,20	0,50	86,6	160,9	248		0,20	0,50	125,1	335,6	461
		0,75	70,3		231			0,75	101,5		437
		1,00	62,1		223			1,00	89,7		425
	0,25	0,50	98,8	128,6	227		0,25	0,50	142,7	268,4	411
		0,75	78,4		207			0,75	113,2		382
		1,00	68,2		197			1,00	98,5		367
	0,30	0,50	111,1	107,2	218		0,30	0,50	160,4	223,8	384
		0,75	86,6		194			0,75	125,1		349
		1,00	74,3		182			1,00	107,4		331
100	0,15	0,50	82,6	264,8	347	140	0,15	0,50	115,6	519,0	635
		0,75	69,0		334			0,75	96,6		616
		1,00	62,1		327			1,00	86,9		606
	0,20	0,50	96,2	198,6	295		0,20	0,50	134,7	389,3	524
		0,75	78,1		277			0,75	109,3		499
		1,00	69,0		268			1,00	96,6		486
	0,25	0,50	109,8	158,8	269		0,25	0,50	153,7	311,2	465
		0,75	87,1		246			0,75	121,9		433
		1,00	75,8		235			1,00	106,1		417
	0,30	0,50	123,4	132,4	256		0,30	0,50	172,8	259,5	432
		0,75	96,2		229			0,75	134,7		394
		1,00	82,6		215			1,00	115,6		375
110	0,15	0,50	90,9	320,4	411	150	0,15	0,50	123,9	595,8	720
		0,75	75,9		396			0,75	103,5		699
		1,00	68,3		389			1,00	93,2		689
	0,20	0,50	105,8	240,3	346		0,20	0,50	144,3	446,9	591
		0,75	85,9		326			0,75	117,2		564
		1,00	75,9		316			1,00	103,5		550
	0,25	0,50	120,8	192,1	313		0,25	0,50	164,7	357,3	522
		0,75	95,8		288			0,75	130,7		488
		1,00	83,4		276			1,00	113,7		471
	0,30	0,50	135,7	160,2	296		0,30	0,50	185,1	297,9	483
		0,75	105,8		266			0,75	144,3		442
		1,00	90,9		260			1,00	123,9		422
120	0,15	0,50	99,1	381,3	480	160	0,15	0,50	132,2	677,9	810
		0,75	82,8		464			0,75	110,4		788
		1,00	74,5		456			1,00	99,4		777
	0,20	0,50	115,4	286,0	401		0,20	0,50	153,9	508,4	662
		0,75	93,7		380			0,75	125,0		633
		1,00	82,8		369			1,00	110,4		619
	0,25	0,50	131,8	228,7	361		0,25	0,50	175,7	406,5	582
		0,75	104,5		333			0,75	139,4		546
		1,00	91,0		320			1,00	121,3		528
	0,30	0,50	148,1	190,7	339		0,30	0,50	197,4	338,9	536
		0,75	115,4		306			0,75	153,9		493
		1,00	99,1		290			1,00	132,2		471

Večina avtorjev, ki obravnavajo to vprašanje, smatra zaviranje za enakomerno pojemalno gibanje, kar pa v resnici ni. Če bi namreč takoj v začetku zaviranja nastopil maksimalni dopustni zavorni pojemek, bi to povzročilo močan sunek v vzdolžni smeri, ki bi zelo neugodno vplival na potnike, vozilo

in vozišče. Zavorni pojemek mora torej pri pravilnem zaviranju polagoma rasti od 0 do določene še dopustne vrednosti. Zato tukaj ni govora o kakšnem konstantnem zavornem pojemu, ki bi opravičeval trditev, da je zaviranje enakomerno pojemalno gibanje.

V	f±0,01s	K	mV	nV <sup>2</sup>	Z	V	f±0,01s	K	mV	nV <sup>2</sup>	Z
km/h		m/sek <sup>3</sup>	m	m	m	km/h		m/sek <sup>3</sup>	m	m	m
170	0,15	0,50	140,4	765,3	906	190	0,15	0,50	156,9	955,9	1113
		0,75	117,3		131,1			1087			
		1,00	105,6		118,0			1074			
	0,20	0,50	163,5	574,0	738		0,20	0,50	182,8	716,9	900
		0,75	132,8		148,4			865			
		1,00	117,3		131,1			848			
	0,25	0,50	186,7	458,9	646		0,25	0,50	208,6	573,3	782
		0,75	148,1		165,5			739			
		1,00	128,9		144,0			717			
	0,30	0,50	209,8	382,6	592		0,30	0,50	234,5	478,0	713
		0,75	163,5		182,8			661			
		1,00	140,4		156,9			635			
180	0,15	0,50	148,7	858,0	1007	200	0,15	0,50	165,2	1059,2	1224
		0,75	124,2		138,0			1197			
		1,00	111,8		124,2			1183			
	0,20	0,50	173,2	643,5	817		0,20	0,50	192,4	794,4	987
		0,75	140,6		156,2			951			
		1,00	124,2		138,0			932			
	0,25	0,50	197,6	514,5	712		0,25	0,50	219,6	635,2	855
		0,75	156,8		174,2			809			
		1,00	136,4		151,6			787			
	0,30	0,50	222,1	429,0	651		0,30	0,50	246,8	529,6	776
		0,75	173,2		192,4			722			
		1,00	148,7		165,2			695			

V tabeli so vrednosti Z zaokrožene na cele metre.

Zavorno gibanje je torej neenakomerno pojemačno gibanje. Sprememba pojemka po času se imenuje sunek in ima dimenzijo m/sek<sup>3</sup>. Dopustni sunek v motornem prometu se giblje v mejah od 0,5 do 1,5 m/sek<sup>3</sup>. Čim manjši sunek upoštevamo pri računu, tem udobnejša bo vožnja.

Če smatramo zaviranje za neenakomerno pojemačno gibanje ter upoštevamo pogoje udobnosti vožnje in sklon ceste, dobimo za celotno zavorno dolžino enačbo:

$$Z = \frac{t \cdot V}{3,6} + \frac{1,3625 V (f \pm 0,01 s)}{k} + \frac{V^2}{254,2752 (f \pm 0,01 s)} \quad (1)$$

+ 0,01 s za vzpone

- 0,01 s za padce

Označbe pomenijo:

V = vozna hitrost v km/h

t = pripravljalni čas v sekundah

f = koeficient drsnega trenja med kolesi in voziščem

k = sunek v m/sek<sup>3</sup>

s = sklon v %

Na osnovi enačbe (1) je konstruiran grafikon za določanje zavorne dolžine (glej sl. 1).

Enačbo za zavorno dolžino lahko napišemo tudi takole:

$$Z = mV + nV^2 \quad (2)$$

kjer pomenita:

$$m = \frac{t \cdot V}{3,6} + \frac{1,3625 V (f \pm 0,01 s)}{k}$$

$$n = \frac{V^2}{254,2752 (f \pm 0,01 s)}$$

Na podlagi enačbe (2) je za pripravljalni čas 1,5 sekunde ter za razne (f ± 0,01 s) in k izračunana tabela zavornih dolžin za razne vozne hitrosti.

Z izbero različnega trenjskega koeficienta f je možno upoštevati vpliv različnih vozišč na dolžino zavorne poti. Na gladkih asfaltnih voziščih bo n. pr. zavorna dolžina večja kot na vozišču, ki je tlakovano z malimi kamenitimi kockami.

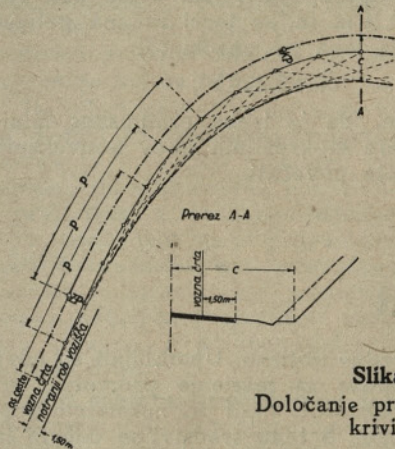
Podrobneje glede zavorne dolžine glej v članku B. Žnideršiča: »Dužina kočenja motornih vozila kao trasirni element«, Naše gradjevinarstvo št. 2/1949.

Kot že omenjeno, je zavorna dolžina glavni sestavni del pregledne dolžine. Zaradi tega je velikost pregledne dolžine odvisna predvsem od osnovne hitrosti V tiste ceste, od koeficienta f drsnega trenja med kolesi in voziščem, od zahtevane udobnosti vožnje (torej od sunka k) ter od sklona ceste. Da bo torej promet na cesti varen, moramo pregledno dolžino izračunati na podlagi osnovne hitrosti tiste ceste. Važna je nadalje hrapavost vozišča. Upoštevati moramo tudi dejstvo, da se

koeficient drsnega trenja med kolesi in voziščem manjša z naraščajočo vozno hitrostjo.

Na dobro preglednost moramo paziti predvsem v krivinah in na konveksnih lomih nivelete.

**Preglednost v krivinah:** Ko smo določili pregledno dolžino P, jo nanašamo po vozni črti (po loku, ne po tetivi!), ki je za približno 1,50 m oddaljena od notranjega roba vzvišča. Če premočrtno zvežemo končne točke nanešenih preglednih dolžin, nam te črte tangirajo krivuljo, ki nam omejuje pregledno polje. Vse ostalo je razvidno iz sl. 2.



Slika 2.  
Določanje preglednosti v krivinah

Višina očesa vozača motornega vozila nad voziščem je odvisna od konstrukcije vozila in končno tudi od velikosti vozača. Ta višina znaša 1,20—1,50 m. Po novih mednarodnih predpisih, ki jih je izdal pododbor za cestni promet gospodarske komisije OZN za Evropo, moramo upoštevati višino očesa vozača 1,35 m nad voziščem, višino ovire pa 0,10 m nad voziščem.

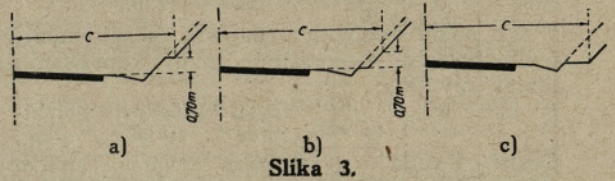
Po nemških RAL (Vorläufige Richtlinien für den Ausbau der Landstraßen) iz l. 1937/39 je bilo dovoljeno za zagotovitev zadostne preglednosti v krivinah v ukupu izoblikovati prečni profil ceste v krivini po sliki 3a. Seveda pa je taka berma v višini 0,70 m ovirala vozaču pregled, posebno še, če se je zarastla s travo. Vozač torej ni mogel na določeno pregledno dolžino opaziti 0,20 m visoke ovire, kot je bilo tedaj zahtevano.

Pozneje so ta predpis izboljšali in zahtevali izoblikovanje prečnega profila v krivini po sliki 3b.

Pa tudi na ta način izoblikovani prečni profil ovira pregled, posebno še, ker je kot omenjeno, treba sedaj po novih mednarodnih predpisih upoštevati le 0,10 m visoko oviro, ki leži na cesti.

Zato naj se prečni profil v krivini izoblikuje po sliki 3c. Pobočje ukopa se začne šele v oddaljenosti c od sredine ceste. Pri tako izoblikovanih prečnih profilih krivin, ki leže v ukupu, bo vozač na določeno pregledno dolžino zanesljivo opazil 0,10 m visoko, na cesti ležečo oviro.

**Preglednost pri konveksnih lomih nivelete:** Tudi tukaj mora vozač, ki ima oko 1,35 m nad voziščem, opaziti na določeno pregledno dolžino 0,10 m

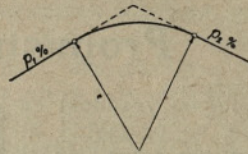


Slika 3.

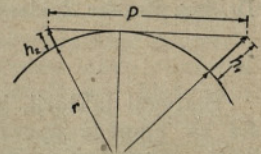
visoko, na cesti ležečo oviro. Da tako preglednost zagotovimo, moramo konveksni lom nivelete zaokrožiti. Najenostavnejše napravimo to s krožnim lokom (glej sliko 4).

Velikost polmera zaokrožilnega loka je odvisna od zahtevane pregledne dolžine, od višine vozačevega očesa nad voziščem in od višine ovire nad voziščem.

To velikost polmera zaokrožilnega loka določimo na naslednji način (glej sliko 5):



Slika 4.



Slika 5.

Označbe v sliki 5 pomenijo:

$h_1$  = višina vozač. očesa nad voziščem, m

$h_2$  = višina ovire nad voziščem, m

P = pregledna dolžina, m

Iz slike 5 sledi, da je:

$$P = \sqrt{(r + h_1)^2 - r^2} + \sqrt{(r + h_2)^2 - r^2}$$

Če izraza v oklepajih kvadriramo in nato skrajšamo, dobimo:

$$P = \sqrt{2rh_1 + h_1^2} + \sqrt{2rh_2 + h_2^2}$$

Ker sta  $h_1$  in  $h_2$  v primeri s polmerom r zelo majhna, moremo  $h_1^2$  in  $h_2^2$  zanemariti, nakar sledi:

$$P = \sqrt{2rh_1} + \sqrt{2rh_2} = \sqrt{2r} [\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}]$$

Iz te enačbe izračunamo polmer r zaokrožilnega loka:

$$r = \frac{P^2}{2 [h_1 + 2 \sqrt{h_1 h_2} + h_2]}$$

Če glede na nove mednarodne predpise vstavimo  $h_1 = 1,35$  m in  $h_2 = 0,10$  m, dobimo:

$$r = \frac{P^2}{4,3696} = 0,229 P^2 \quad (3)$$

Enačba (3) nam pove, da raste polmer zaokrožilnega loka konveksnega loma nivelete s kvadratom pregledne dolžine, ta pa zopet s kvadratom vozne hitrosti. Zato je razumljivo, da velike hitrosti zahtevajo zelo velike polmere zaokrožilnega loka.

Primer: Za  $V = 100$  km/h,  $f \pm 0,01$  s = 0,25 in  $k = 0,75$  m/sek<sup>3</sup> znaša pregledna

dolžina:  $P = 246 + 10 \text{ m} = 256 \text{ m}$  (glej tabelo zavornih dolžin). Torej znaša v tem primeru polmer zaokrožilnega loka konveksnega loma nivelete:

$$r = 0,229 \cdot 256^2 \approx 15.000 \text{ m}$$

Po naših državnih predpisih znašajo minimalni polmeri zaokrožilnih lokov konveksnih lomov nivelete:

	raven teren	gričevnat teren	gorski teren
Ceste I. reda	10.000 m	6000 m	4000 m
„ II. reda	7000 m	4000 m	1500 m
„ III. reda	5000 m	3000 m	1000 m

Seveda pa je treba ponovno pripomniti, da so to le minimalni polmeri in je vedno boljše vzeti večje polmere zaokrožilnega loka, če le to teren dopušča in se stroški gradnje preveč ne zvečajo. Tudi iz razlogov arhitektonskega oblikovanja cest se priporočajo čim večji polmeri vertikalnih krivin.

Z državnimi predpisi določene minimalne polmere zaokrožilnih lokov konveksnih lomov nivelete pa bi bilo treba povečati iz naslednjih razlogov:

Do sedaj je bila višina ovire določena na 0,20 m. Pri taki višini ovire bi se enačba za izračun polmera zaokrožilnega loka glasila:

$$r = \frac{P^2}{5,18} = 0,193 P^2$$

Naši državni predpisi so bili izdani še v času, ko je bila višina ovire nad voziščem predpisana z 0,20 m. Ker pa je po novih mednarodnih predpisih višina ovire nad voziščem le 0,10 m in se torej računa polmer zaokrožilnega loka po enačbi (3):

$$r = 0,229 P^2,$$

sledi iz tega, da je treba predpisane minimalne polmere zaokrožilnih lokov konveksnih lomov nivelete povečati.

Dr. ing. Branko Žnidaršič:

## Propustnost cest

Bistveni faktorji, ki določajo vrednost ceste za njenega uporabnika, so prometna hitrost, prometna varnost in prometna množina. Na vse te tri faktorje postavljamo neke minimalne zahteve, ki so obenem podlaga za projektiranje. Tako je n. pr. za izračunavanje elementov sodobne ceste merodajna neka določena osnovna hitrost. Obenem se pri določanju elementov upošteva tudi prometna varnost. Ponavadi smo torej pri projektiranju cest upoštevali le prometno hitrost in prometno varnost, medtem ko smo tretji faktor, to je prometno množino zanemarili. Šele v novjšem času so začeli Američani poudarjati, da je določitev pravilne propustnosti ceste izrednega pomena za zdravo gospodarsko projektiranje cest ter obenem za uporabo pri dosežanjih in bodočih zahtevah obstoječih cest.

Pod prometno-tehničnim dimenzioniranjem ceste razumemo določitev širine ceste in oblike ceste tako v narisu kot v tlorisu, obenem pa določitev oddaljenosti od roba vozišča vzdolž ceste nameščenih objektov. Najvažnejša osnova za projektiranje ceste je poznavanje prometa, ki se bo vršil po njej. Podatke o prometu pa dobimo edino le na podlagi pravilnega in točnega prometnega štetja.

V strokovni literaturi so že mnogo pisali o propustnosti cest. Rezultati različnih raziskav pa niso bili praktično uporabljivi, ker je bil okvir raziskav preozek in pa ker so manjkali popolni merilni instrumenti, ki so jih konstruirali šele v novjšem času.

Vprašanje propustnosti cest je prešlo v novo fazo, ko je leta 1949 Oddelek za cestni promet ustanove Highway Research Board (Združenje za raziskovanje cestnih vprašanj) v ZDA objavil rezultate več desetletnih raziskovanj tega vprašanja. Raziskave so bile

izvedene izredno obširno. Uporabljali so nove popolne aparate za merjenje prometnih hitrosti in oddaljenosti vozil pri normalnih prometnih pogojih. S temi sredstvi so odkrili in razvili karakteristične lastnosti prometnega toka.

Da ugotovimo vzroke, zakaj dosedanja študij propustnosti cest ni imel praktičnih rezultatov, moramo na kratko pregledati razvoj tega študija.

Prometno množino moremo izraziti, ali s številom prometnih enot, ki ob istem času vozijo po določeni dolžinski enoti ceste ali pa s številom prometnih enot, ki v časovni enoti vozijo preko nekega določenega prereza ceste. Po prvem načinu bi n. pr. mogli izraziti prometno množino s številom vozil na kilometer ceste. Mogli bi to imenovati prometno gostoto. Njena recipročna vrednost je povprečna zaporedna medsebojna oddaljenost vozil. Ker pa v prometni gostoti ni upoštevana vozna hitrost, nam more prometna gostota služiti le kot kriterij za prometno množino, ne pa za merilo propustnosti ceste.

Propustnost ceste merimo n. pr. s številom vozil, ki morejo v časovni enoti, n. pr. v 1 uri, prevoziti določen prerez ceste. Obratna vrednost propustnosti je povprečni zaporedni časovni razmak vozil. Nekateri raziskovalci tega vprašanja so izražali propustnost s številom oseb na uro ali s številom ton na uro, ki morejo pasirati določeni prerez ceste. Seveda pa je veliko enostavnejše izraziti propustnost s številom vozil na uro in zato se tega načina izražanja drži večina raziskovalcev propustnosti.

Dosedanja raziskovanja propustnosti so bila v zvezi skoraj edino z mestnim prometom. Šele novi ameriški rezultati se tičejo tudi

ostalnih, izvenmestnih cest. Seveda pa morajo proučevanja propustnosti na odprti cesti izvirati iz popolnoma drugih osnov kot pri mestnem prometu.

Pri raziskavah propustnosti mestnih cest in ulic opazujemo v prvi vrsti posamezne prometne zagate, prometna grla, ki so bodisi zelo obtežena s prometom, bodisi so gradbeno-tehnično neugodno oblikovana. Razbremeniti jih moremo z gradbeno-tehničnimi ali pa s policijsko-prometnimi ukrepi. V mestnem prometu pridejo v poštev predvsem policijsko-prometni ukrepi, ker so gradbeno-tehnični ukrepi v večini primerov predragi oziroma težko izvedljivi, po drugi strani pa zaradi tega, ker se policijsko-prometne omejitve v mestnem prometu zdaleka ne občutijo tako neprijetno kot na odprti cesti.

Na odprti cesti, kjer so vozne hitrosti znatno večje, so policijsko-prometne omejitve znosne le v veliko manjšem obsegu. Zato moramo tukaj prometne nedostatke odpraviti v prvi vrsti z gradbeno-tehničnimi ukrepi. Prav zaradi tega pa je propustnost na odprti cesti še važnejša kot v mestnem prometu. Kasnejše odstranjevanje prometnih nedostatkov s policijsko-prometnimi ukrepi je tukaj zelo težavno, z gradbeno-tehničnimi ukrepi pa zelo drago.

Zato zahteva projektiranje sodobne ceste predhodno določitev njene propustnosti, to je določitev prometne obtežbe, ki jo bo cesta zmogla.

Propustnost  $P$  enega prometnega pasu, merjena s številom vozil na uro, je funkcija medsebojne zaporedne oddaljenosti vozil. Izrazimo jo z enačbo:

$$P = \frac{3600 v}{l} = \frac{1000 V}{l}$$

kjer pomeni:

$P$  = propustnost ceste, vozil na uro

$v$  = vozna hitrost, m/sek.

$V$  = vozna hitrost, km/h

$l$  = medsebojna zaporedna oddaljenost vozil v m.

Največja propustnost nastopi torej pri najmanjši možni zaporedni oddaljenosti vozil. Različni avtorji so določevali to oddaljenost različno, nekateri teoretično, drugi z opazovanjem praktičnega prometa. Na ta način je nastalo izredno veliko število obrazcev za določanje propustnosti cest. Praktično se pa ti obrazci niso uveljavili, ker so med njihovimi rezultati izredno velike razlike.

V tabeli 1 so po skupinah pregledno sestavljeni glavni dosednji obrazci za določanje tako v pogledu maksimalne propustnosti kakor propustnosti cest. Iz tabele vidimo velike razlike med rezultati posameznih obrazcev tudi v pogledu optimalne hitrosti, pri kateri je ta maksimalna propustnost dosežena.

Še bolj nazorno vidimo velike razlike med posameznimi obrazci za računanje propustnosti cest iz grafikona v sl. 1, v katerem so po skupinah grafično prikazani razni obrazci.

Kot smo že omenili, je vprašanje propustnosti cest prešlo v popolnoma novo razdobje z objavo že omenjenih rezultatov ameriških več desetletnih raziskav. Da so vprašanje propustnosti cest bolj razjasnili in precizirali, so vpeljali nove pojme, ki se tičejo tega vprašanja.

**Prometni volumen** je produkt prometne gostote in prometne hitrosti. Možen je zelo majhen prometni volumen pri veliki prometni gostoti. Največja prometna gostota nastane, če vozila obmirujejo, takrat je pa prometni volumen enak ničli.

Propustnost ceste je odvisna od različnih okoliščin, n. pr. od strukture prometa, od linije ceste, od širine in števila prometnih pasov, od prometne hitrosti itd. Vse te okoliščine moremo razdeliti v dve glavni skupini:

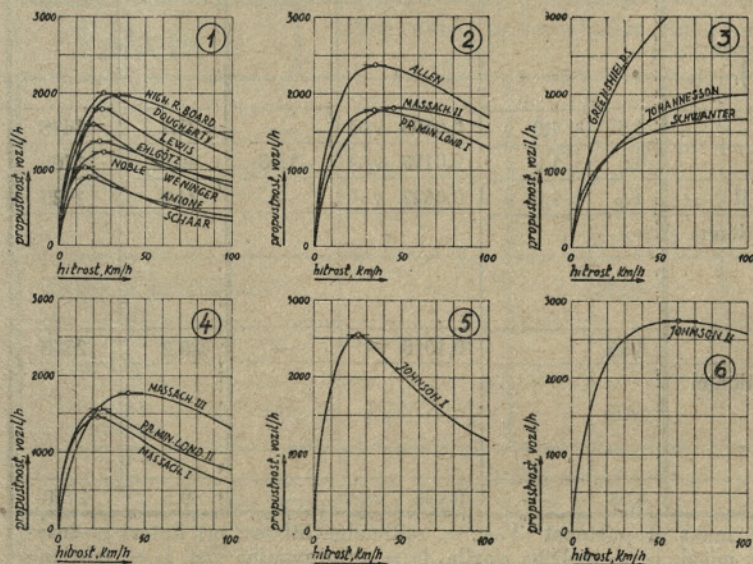
1. Okoliščine, ki so odvisne od značilnosti ceste — prevladujoči cestni pogoji;

2. okoliščine, ki so odvisne od značilnosti prometa — prevladujoči prometni pogoji.

Američani ločijo tri vrste propustnosti:

1. Osnovna propustnost je maksimalno število osebnih avtomobilov na uro, ki morejo po idealnih cestnih in prometnih pogojih prevoziti določen profil prometnega pasu oziroma ceste.

2. Možna propustnost je maksimalno število osebnih avtomobilov na uro, ki morejo pri prevladujočih



Sl. 1. Glavni dosednji obrazci za propustnost ceste

Tabela 1

## Glavni dosedanja obrazci za propustnost ceste

Vrsta obrazca	$l_{vo}$	$l_p$	$l_z$	$l_v$	$V_{opt}$	$P_{max}$
	m	m	m	m	km/h	vozil/h
<b>1. Polno upoštevanje faktične zavorne poti (konstantni trenjski koeficient)</b> $P = \frac{3600 v}{l_{vo} + t \cdot v + \frac{v^2}{2gf} + l_v}$						
Amione	$l_{vo}$	1,0 v	0,288 $v^2$	2,0	17,75	937
Weninger	$l_{vo}$	0,5 v	0,166 $v^2$	—	19,70	1548
Schaar	$l_{vo}$	1,0 v	0,330 $v^2$	—	14,40	1010
Ehlgötz	$l_{vo}$	1,0 v	0,1177 $v^2$	—	23,50	1420
Lewis	$l_{vo}$	0,5 v	0,11236 $v^2$	—	24,00	1800
Dougherty	$l_{vo}$	0,5 v	0,085 $v^2$	—	27,60	1905
Highway Research Board	5,2	0,75 v	0,0561 $v^2$	—	34,65	1965
Noble	$l_{vo}$	1,5 v	0,0945 $v^2$	—	26,20	1250
<b>2. Delno upoštevanje faktične zavorne poti (konstantni trenjski koeficient)</b> $P = \frac{3600 v}{l_{vo} + t \cdot v + \frac{v^2}{2g} \left( \frac{1}{f_2} - \frac{1}{f_1} \right) + l_v}$						
Massachussetts II	4,5	1,0 v	0,0382 $v^2$	1,53	47,0	1800
Prometno ministrstvo London I	$l_{vo}$	1,0 v	0,0534 $v^2$	—	34,58	1770
Allen	$l_{vo}$	0,5 v	0,0508 $v^2$	—	35,75	2390
<b>3. Brez upoštevanja faktične zavorne poti</b> $P = \frac{3600 v}{l_{vo} + t \cdot v + l_v}$						
Schwanter	$l_{vo}$	2,0 v	—	—	—	—
Greenshields	$l_{vo}$	0,75 v	—	1,53	—	—
Johannesson	$l_{vo}$	1,5 v	—	3,05	—	—
<b>4. Polno ali delno upoštevanje faktične zavorne poti (s hitrostjo pojemajoči trenjski koeficient)</b> $P = \frac{3600 v}{l_{vo} + t \cdot v + \frac{v^n}{2g} \left( \frac{1}{f_2} - \frac{1}{f_1} \right) + l_v}$						
Massachussetts I	4,5	1,0 v	0,0593 $v^{2,3}$	—	22,1	1475
Massachussetts III	4,5	1,0 v	0,0198 $v^{2,3}$	1,53	40,0	1765
Prometno ministrstvo London II	$l_{vo}$	1,0 v	0,0627 $v^{2,2}$	—	24,2	1525
<b>5. Empirični obrazci s kvadratičnim eksponentom</b> $P = \frac{3600 v}{l_{vo} + v^2}$						
Johnson I	4,55	—	0,1018 $v^2$	—	25,2	2520
<b>6. Empirični obrazci z nekvadratičnim eksponentom</b> $P = \frac{3600 v}{l_{vo} + v^n}$						
Johnson II	4,55	—	0,436 $v^{1,3}$	—	59,5	2750

$P$  = propustnost, vozil/h  $P_{max}$  = maks. propustnost  $V_{opt}$  = optimalna hitrost, pri kateri je dosežena  $P_{max}$ , km/h  $v$  = vozna hitrost, m/sek,  $l_{vo}$  = dolžina vozila,  $l_p$  = pripravljalna pot,  $l_z$  = faktična zavorna pot,  $l$  = varnostna razdalja,  $t$  = pripravljalni čas, sek.,  $g$  = pospešek prostega pada (9,81 m/sek<sup>2</sup>),  $f$  = koeficient drsnega trenja med kolesi in voziščem



cestnih in prometnih pogojih prevoziti določen profil prometnega pasu oziroma ceste. Torej je to tisti prometni volumen, ki ga ne moremo prekoračiti, če ne spremenimo enega ali več prevladujočih pogojev.

Ko navajamo številko možne propustnosti, moramo dostaviti tudi pogoje, pod katerimi ta možna propustnost nastopi. Tako n. pr. ni dovolj, če rečemo, da je možna propustnost ceste z dvema prometnima pasoma 2000 vozil na uro. Pogoje moramo razširiti in reči, da znaša propustnost vodoravne ceste z dvema prometnima pasoma, s širino vozišča 7,5 m, v oddaljenosti do 1,8 m od roba vozišča brez stranskih ovir in brez križanj v nivoju, 2000 vozil na uro. Omeniti je tudi sestav prometa, ker je važen odstotek tovornega prometa. Osnovna propustnost je torej možna propustnost pri idealnih cestnih in prometnih pogojih.

3. Praktična propustnost je maksimalno število osebnih avtomobilov na uro, ki morejo pri prevladujočih cestnih in prometnih pogojih prevoziti določen profil prometnega pasu oziroma ceste, ne da bi bila prometna gostota tako velika, da bi povzročala nespametne zastoje prometa, nezgode ali ovire prometnega toka.

Prav ta praktična propustnost ima pomen za projektante cest.

Rezultati praktičnih raziskav prometa so pokazali, da je razlika med možno in praktično propustnostjo pri mestnih cestah z urejenim prometom majhna, velika pa je pri podeželskih cestah in mestnih ekspresnih cestah.

Naslednja izvajanja se nanašajo le na ceste z neprekinjenim prometnim tokom, torej ne na mestne ceste s prekinjenim prometnim tokom. Vse v tem članku navedene tabele so dobljene na osnovi raziskav, ki jih je izvedel Oddelek za cestni promet ustanove Highway Research Board v ZDA. Te tabele so izred-

nega pomena za praktično prometno-tehnično dimenzioniranje cest.

Pri navedenih raziskavah je bil upoštevan izključno motorni promet. Pri mešanem prometu bi bile seveda vrednosti propustnosti še znatno manjše. Žal pa nimamo podatkov o vplivu vprežnega prometa, ki izredno zmanjšuje propustnost ceste.

Tabela 2 nam poda osnovno, možno in praktično urno propustnost različnih vrst cest pri idealnih cestnih in prometnih pogojih, pri neprekinjenem prometnem toku in brez motenj pregleda.

#### Opombe k osnovni propustnosti:

Na cestah z več prometnimi pasovi pri idealnih cestnih in prometnih pogojih je znašal največji doslej opaženi prometni volumen okoli 2000—2200 vozil na uro in prometni pas. Tako velik prometni volumen pa zahteva, da so izpolnjeni sledeči pogoji:

1. Najmanj dva prometna pasa služita izključno za promet v eno smer.
2. Približno enaka hitrost vseh vozil in sicer med 48 in 64 km/h.
3. V prometnem toku ni tovornih vozil.
4. Zadostna širina prometnih pasov in robnih trakov ter primerna oddaljenost stranskih ovir od robov vozišča.
5. Preglednost ceste, skloni, krivine, križišča in prehodi pešcev morajo odgovarjati vsem sodobnim pogojem.

Če so vsi navedeni pogoji na zadovoljiv način izpolnjeni, znaša osnovna propustnost ceste z več prometnimi pasovi 2000 vozil na uro in prometni pas.

Mnenje, da propustnost ceste relativno pada, če število prometnih pasov raste, ne drži.

Pri cestah s 3 prometnimi pasovi je značaj prometa drugačen kot pri cestah z več pro-

**Tabela 2**

**Propustnosti za neprekinjen promet pri idealnih cestnih in prometnih razmerah**

Vrsta propustnosti	Cesta z 2 prometnima pasoma za oba pasa <sup>1</sup>	Cesta s 3 prometnimi pasovi za vse tri pasove	Cesta z več prometnimi pasovi, povprečje enega pasu v smeri močnejšega prometa <sup>2</sup>
	oseb. avt./h	oseb. avt./h	oseb. avt./h
Osnovna propustnost <sup>3</sup>	2000	4000	2000
Praktična propustnost za mestne razmere <sup>4</sup>	1500	2000	1500
Praktična propustnost za podeželske razmere <sup>5</sup>	900	1500	1000

Opombe: <sup>1</sup> Razdelitev prometa v obe smeri nima vpliva.

<sup>2</sup> V času prometnih konic more biti promet v eni smeri močnejši kot v drugi.

<sup>3</sup> Osnovna propustnost je enaka možni propustnosti pri idealnih cestnih in prometnih razmerah.

<sup>4</sup> Za potovalne hitrosti 56—64 km/h.

<sup>5</sup> Za potovalne hitrosti 72—80 km/h.

Tabela 3

Vpliv širine prometnega pasu na propustnost

Širina prometnega pasu m	Propustnost, izražena v % propustnosti 3,75 m širokega prometnega pasu		
	Podeželska cesta z 2 prometnima pasoma		Cesta z 2 prometnima pasoma za 1 prometno smer pri cestah z ločenimi prometnimi smermi
	Možna propustnost %	Praktična propustnost %	Praktična propustnost %
3,75	100	100	100
3,50	88	87	98
3,25	81	78	95
3,00	76	72	90
2,75	72	66	82
2,50	70	62	73

metnimi pasovi, ker morajo vozači, ki prehitvajo, uporabljati srednji prometni pas, ki je namenjen tudi prometu v nasprotno smer. Z raziskavami so določili za ceste s 3 prometnimi pasovi osnovno propustnost 4000 osebnih avtomobilov na uro ali povprečno 1333 osebnih avtomobilov na uro in prometni pas. Osnovna propustnost za eno smer je na katerem koli odseku z le eno oviro preglednosti omejena z 2000 osebnimi avtomobili na uro. Številne raziskave so tudi ugotovile, da ne drži splošna supozicija, ki pravi, da je za ceste s 3 prometnimi pasovi, kar se propustnosti tiče, najugodnejše, če gre dve tretjini prometa v eno smer.

Pri cestah z 2 prometnima pasoma so ugotovili osnovno propustnost 2000 osebnih avtomobilov na uro.

#### Opombe k možni propustnosti:

Možna propustnost ceste z neprekinjenim prometom je pri idealnih cestnih in prometnih pogojih enaka osnovni propustnosti ceste. Ker so pa cestni in prometni pogoji le zelo redko idealni, je možna propustnost ceste pri prevladujočih cestnih in prometnih pogojih v splošnem vedno manjša kot osnovna propustnost. V praksi nam služi osnovna propustnost le kot izhodišče za določitev možne propustnosti. Možno propustnost pri prevladujočih cestnih in prometnih pogojih dobimo, če upoštevamo zmanjševalni vpliv različnih okoliščin na osnovno propustnost.

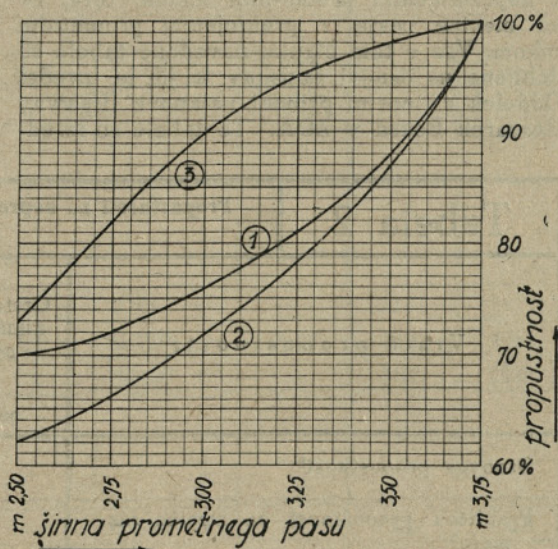
#### Opombe k praktični propustnosti:

V tabeli je pri praktični propustnosti omenjena potovalna hitrost. To je tista hitrost, vključno s postanki, katero more obdržati povprečni vozač, če poskuša voziti z največjo možno hitrostjo, ki je še varna. Potovalna hitrost je najvažnejši indeks prometnih zastajanj v teku različnih prometnih volumnov.

Na važnejših podeželskih cestah smatramo, da so prometni pogoji zadovoljivi takrat,

če znaša potovalna hitrost 72–80 km/h. Pri tem se ne oziramo na kratkotrajne konice prometa. Za ceste z neprekinjenim prometnim tokom na mestnem področju pa smatramo za zadostno, če znaša potovalna hitrost 56 do 64 km/h.

Največja praktična propustnost cest z več prometnimi pasovi pri neprekinjenem prometnem toku znaša okoli 1000 osebnih avtomobilov na uro in prometni pas v smeri močnejšega prometa.



Sl. 2. Vpliv širine prometnega pasu na propustnost.

- (1) Možna propustnost podeželske ceste z dvema prometnima pasoma
- (2) Praktična propustnost podeželske ceste z dvema prometnima pasoma
- (3) Praktična propustnost ceste z dvema prometnima pasoma za eno prometno smer pri cestah z ločenimi prometnimi smermi

Važne so ugotovitve raziskav cest s tremi prometnimi pasovi. Srednji prometni pas teh cest služi za prehitevanje v obeh smereh. To je velik nedostatek, ki povzroča precej prometnih nesreč. Glede cest s 3 prometnimi pasovi so prišli do sledečih važnih rezultatov:

1. Po srednjem pasu take ceste vozi razmeroma malo vozil. Ne glede na velikost celokupnega števila vozil vozi po tem pasu okoli 300 vozil na uro, če gre v eno smer 70% celokupnega prometa.

2. Pri naraščajočem prometnem volumnu so v zunanjih dveh pasovih ugotovili znatno zmanjšanje povprečne prometne hitrosti. V srednjem pasu pa niso opazili nobenega zmanjšanja hitrosti.

3. Dokler urni prometni volumen v eni smeri ne preseže 70% celokupnega prometa ceste, uporabljajo srednji pas vozila obeh smeri.

4. Če se vrši skoraj ves promet v eno smer, sta povprečna hitrost vozil in možna propustnost nekoliko višji kot pa če se vrši le dve tretjini prometa v eno smer.

5. Na odsekih s slabo preglednostjo je prehitevanje po srednjem pasu nevarno. Zato ima

cesta s 3 prometnimi pasovi na takih odsekih faktično le propustnost ceste z 2 prometnima pasoma.

6. Osnovna propustnost ceste s 3 prometnimi pasovi je na katerem koli odseku z le eno oviro preglednosti omejena z 2000 osebnimi avtomobili na uro.

Za cesto z 2 prometnima pasoma z neprekinjenim prometnim tokom znaša največja praktična propustnost 1500 osebnih avtomobilov na uro za mestne razmere in 900 osebnih avtomobilov za podeželske razmere.

Ker idealni cestni in prometni pogoji nastopajo le zelo redko, so možne in praktične propustnosti pod vrednostmi, ki so navedene v tabeli 2.

Najvažnejše okoliščine, ki vplivajo na propustnost ceste z neprekinjenim prometnim tokom, so:

1. širina prometnega pasu;

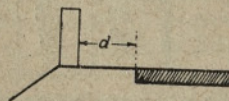


Tabela 4		Vpliv oddaljenosti stranskih ovir od robov vozišča na uporabno širino prometnega pasu				
		Uporabna širina dveh				
Oddaljenost d stranske ovire od roba vozišča	3,75	3,50	3,25	3,00	2,75	2,50
	metra širokih prometnih pasov					
m	m	m	m	m	m	m
1,80	7,50	7,00	6,50	6,00	5,50	5,00
1,70	7,45	6,95	6,45	5,96	5,47	4,97
1,60	7,40	6,90	6,40	5,92	5,44	4,94
1,50	7,36	6,85	6,36	5,88	5,40	4,90
1,40	7,32	6,82	6,34	5,86	5,37	4,88
1,30	7,26	6,76	6,28	5,81	5,34	4,86
1,20	7,20	6,72	6,24	5,76	5,28	4,80
1,10	7,10	6,63	6,15	5,68	5,21	4,74
1,00	7,00	6,54	6,06	5,60	5,14	4,68
0,90	6,88	6,42	5,96	5,52	5,06	4,60
0,80	6,78	6,34	5,87	5,43	4,99	4,53
0,70	6,68	6,24	5,78	5,36	4,91	4,46
0,60	6,57	6,14	5,70	5,26	4,82	4,38
0,50	6,42	5,98	5,56	5,14	4,71	4,28
0,40	6,28	5,86	5,44	5,02	4,60	4,18
0,30	6,14	5,72	5,30	4,90	4,50	4,10
0,20	5,97	5,57	5,17	4,77	4,37	3,97
0,10	5,82	5,42	5,02	4,66	4,26	3,86
0,00	5,66	5,28	4,90	4,52	4,15	3,77

Tabela 5

Skupni vpliv širine prometnega pasu in oddaljenosti stranske ovire od roba vozišča na propustnost ceste

Oddaljenost d stranske ovire od roba vozišča	Propustnost, izražena v % propustnosti dveh po 3,75 m širokih prometnih pasov brez stranskih ovir											
	Ovira na eni strani						Ovira na obeh straneh					
	Širina prometnega pasu v m											
m	3,75	3,50	3,25	3,00	2,75	2,50	3,75	3,50	3,25	3,00	2,75	2,50
Možna propustnost ceste z 2 prometnima pasoma												
1,80	100	88	81	76	72	70	100	88	81	76	72	70
1,60	99	87	80	75	71	69	98	86	79	74	70	68
1,40	97	86	79	75	71	69	96	85	78	73	69	67
1,20	96	85	78	74	70	68	93	83	76	71	67	65
1,00	95	84	77	73	69	67	90	80	73	69	65	63
0,80	94	82	75	71	68	66	87	78	71	67	64	62
0,60	92	81	74	70	67	65	84	75	69	65	62	60
0,40	91	80	73	69	66	64	81	72	67	63	60	58
0,20	89	78	72	68	65	63	79	70	64	60	57	55
0,00	88	77	71	67	64	62	76	67	62	58	55	53
Praktična propustnost ceste z 2 prometnima pasoma												
1,80	100	87	78	72	66	62	100	87	78	72	66	62
1,60	99	86	78	71	66	61	97	85	76	70	65	61
1,40	97	85	77	70	65	61	95	83	74	68	63	59
1,20	96	84	76	69	64	60	92	81	72	66	62	58
1,00	94	83	74	68	63	59	88	78	70	64	60	56
0,80	92	81	72	66	62	58	85	75	67	62	57	54
0,60	91	80	71	65	61	57	81	71	64	59	54	51
0,40	89	78	70	64	60	56	77	68	61	56	51	49
0,20	87	76	68	63	59	55	74	64	58	53	49	46
0,00	85	74	67	62	58	54	70	61	55	50	46	44
Možna in praktična propustnost ceste z 2 prometnima pasoma za 1 prometno smer pri cestah z ločenimi prometnimi smermi												
1,80	100	98	95	90	82	73	100	98	95	90	82	73
1,60	100	98	95	90	82	73	99	97	94	89	81	72
1,40	99	97	94	89	81	72	99	97	94	89	81	72
1,20	99	97	94	89	81	72	98	96	93	88	80	71
1,00	98	96	93	88	80	71	97	95	92	87	79	70
0,80	98	96	93	88	80	71	95	94	91	86	78	69
0,60	97	95	92	87	79	70	94	93	90	85	77	68
0,40	95	93	90	85	77	68	90	89	86	81	73	65
0,20	92	90	87	82	75	66	85	84	82	77	70	62
0,00	90	88	85	80	73	64	81	80	78	73	66	59

2. oddaljenost stranske ovire od roba vozišča;

3. tovorni promet;

4. linija in podolžni profil ceste, posebno kar se tiče preglednosti in vzponov.

Vse tabele ameriških raziskav, ki nam podajajo vpliv različnih okoliščin na propustnost ceste, so računane na osnovi ameriških mer (čevljev). Običajne širine prometnih pasov njihovih cest so 12', 11', 10' in 9', kar znaša v metrski meri 3,66, 3,55, 3,05 in 2,74 m.

Da bomo mogli rezultate ameriških raziskav uporabiti tudi pri naših cestah, moramo rezultate, ki veljajo za njihove prometne pa-

sove, reducirati na širino naših prometnih pasov 3,75, 3,50, 3,25, 3,00, 2,75 in 2,50 m. To je dopustno, ker tvorijo ameriški rezultati lepo zvezno krivuljo in je možna interpolacija.

Vpliv raznih okoliščin na propustnost ceste nam podajo tabele, ki so jih sestavili na osnovi raziskav praktičnega prometa.

### 1. Vpliv širine prometnega pasu.

Širina prometnega pasu precej vpliva na propustnost ceste. Ta vpliv nam pokaže tabela 3. Tako znaša n. pr. praktična propustnost podeželske ceste z 2 prometnima pasoma po 3,00 m širine le 72% praktične propustnosti

podeželske ceste z 2 prometnima pasoma po 3,75 m širine.

Bolj nazorno kot tabela nam pokaže vpliv širine prometnega pasu na propustnost ceste grafikon v sl. 2.

## 2. Vpliv oddaljenosti stranskih ovir od robov vozišča.

Razne stranske ovire, ki so situirane vzdolž vozišča, kot oporni zidovi, stebri, smerni kamni, vozila ki parkirajo itd., zmanjšujejo uporabno širino prometnega pasu. Vpliv stranskih ovir v različnih oddaljenostih od robov vozišča na uporabno širino prometnega pasu nam poda tabela 4.

Skupni vpliv širine prometnega pasu in oddaljenosti stranske ovire od roba vozišča na propustnost ceste nam pokaže tabela 5. Z raziskovanjem so določili, da stranska ovira v oddaljenosti 1,80 m od roba vozišča ne zmanjšuje več propustnosti.

Primer: Vozišče je široko  $2 \times 3,75 \text{ m} = 7,50 \text{ m}$ . Na tej cestni liniji se v določenem odseku nahaja cestni most širine 7,50 m. Zaradi njega se na tem odseku zmanjša možna propustnost ceste od 100% na 76%, torej za 24% (stranska ovira ob obeh robovih vozišča, glej tabelo 5).

Iz rezultatov ameriških raziskav je tudi razvidno, da se propustnost ceste zaradi stranske ovire pri vseh širinah prometnih pasov približno enako procentualno manjša, če se manjša oddaljenost stranske ovire od roba vozišča. Zato moremo odčitati vpliv samo oddaljenosti stranske ovire od roba vozišča na propustnost ceste prav tako iz tabele 5 v koloni 3,75 m širokega prometnega pasu.

Primer: Za  $2 \times 3,00 \text{ m}$  široko vozišče imamo že določeno propustnost. Če se na določenem odseku te ceste nahaja ovira na eni strani v oddaljenosti 1,00 m od roba vozišča, se na tem odseku zmanjša praktična propustnost na 94% prej določene propustnosti  $2 \times 3,00 \text{ m}$  širokega vozišča brez stranskih ovir.

## 3. Vpliv tovornega prometa.

Tovorna vozila zmanjšujejo praktično in možno propustnost ceste, ker uporabljajo več

cestne površine kot osebni avtomobili. Poleg tega vozijo tovorni avtomobili z manjšo hitrostjo in to posebno na vzponih. Zaradi tega se zveča število prehitevanj, čeprav prehitevajoča vozila ne zvečujejo svoje hitrosti. Na vodoravnih odsekih ceste z več prometnimi pasovi in neprekinjenim prometnim tokom odgovarja en tovorni avtomobil približno enemu osebnemu avtomobilu, na sklonih pa približno štirim osebnim avtomobilom. Tako na primer odgovarja na cesti za hiter promet, ki vodi po valovitem, gričevnatem terenu, 1500 osebnim avtomobilom 115 tovornih avtomobilov in 1040 osebnih avtomobilov, torej skupno 1155 vozil.

V goratem terenu pa se propustnost ceste zaradi vpliva tovornega prometa še bolj zmanjša. V takem terenu odgovarja 1 tovorni avtomobil približno 8 osebnim avtomobilom.

Vpliv odstotka tovornega prometa na propustnost ceste je razviden iz tabele 6.

Na podeželskih cestah z 2 prometnima pasoma je vpliv tovornega prometa za približno 25% večji kot na cestah za hitri promet z več prometnimi pasovi.

Tabelo 6 moramo uporabljati s premislekom, ker je odstotek tovornega prometa v času prometnih konic ponavadi manjši kot odstotek v celokupnem času.

## 4. Vpliv linije in podolžnega profila ceste.

Linija in podolžni profil ceste znatno vplivata na propustnost ceste. Kar se linije tiče, je izrednega pomena dobra preglednost. Tako so n. pr. na nezadostno preglednih cestah z 2 ali 3 prometnimi pasovi vozači ovirani na enak način, kot če bi bil prehitevalni pas zaseden z nasprotnosmernim prometom. Previden vozač mora namreč na takih odsekih stalno računati z vozilom v nasprotni smeri.

Tabela 7 vsebuje podatke o odstotkih skupnega prometa in prehitenih vozil za različne hitrosti vozil na cesti z 2 prometnima pasoma in zadostno preglednostjo.

S študijem prehitevanj so ugotovili, da je za najbolj kritično stanje, to je, če prehiteva-joče vozilo najprej zmanjša svojo hitrost na hitrost vozila, ki ga hoče prehiteti, in šele

Tabela 6		Vpliv tovornega prometa na praktično propustnost cest			
Odstotek tovornega prometa od celokupnega prometa	Propustnost, izražena v % propustnosti za osebne avtomobile na vodoravni cesti				
	Ceste za hitri promet z več prometnimi pasovi		Podeželske ceste z 2 prometnima pasoma		
	Ravninski teren	Valovit teren	Ravninski teren	Valovit teren	
	%	%	%	%	
0	100	100	100	100	
10	91	77	89	71	
20	83	63	79	54	

Tabela 7		Odstotek skupnega prometa in prehitenih vozil na cesti z 2 prometnima pasoma in zadostno preglednostjo			
Hitrostne skupine	Povprečje podeželskih glavnih cest		Podeželske glavne ceste z največjo hitrostjo		
	Skupni promet	Prehitena vozila	Skupni promet	Prehitena vozila	
km/h	%	%	%	%	
nad 80	11	1	39	5	
64—78,4	57	15	43	40	
48—62,4	30	54	17	40	
pod 48	2	30	1	15	

Tabela 8		Vpliv ovire preglednosti pri prehitevanju na praktično propustnost ceste z 2 prometnima pasoma, če so povsod zadostne stop-pregledne dolžine <sup>1</sup>	
Dolžina ceste z manj kot 457,5 m prehitevalne pregledne dolžine v odstotkih skupne dolžine ceste	Praktična propustnost ceste v oseb. avt./h		
	Za potovalne hitrosti 72—80 km/h <sup>2</sup>	Za potovalne hitrosti 80—88 km/h <sup>2</sup>	
0	900	600	
20	860	560	
40	800	500	
60	720	420	
80	620	300	
100	500	160	

<sup>1</sup> Ti podatki so uporabljivi za ceste s 3,75 m širokimi prometnimi pasovi, zadostnimi robnimi trakovi in zadostno stop-preglednostjo, izračunano na podlagi osnovne hitrosti.

<sup>2</sup> Povprečna hitrost za vozače, ki skušajo voziti z največjo še varno hitrostjo.

potem pospeši vožnjo, potrebna dolžina preglednosti 457,5—610 m, če računamo z možnostjo, da se vozilo s hitrostjo 72—80 km/h more izogniti nasproti vožečemu vozilu, katerega hitrost znaša 102 km/h. Zaradi tega so na podeželskih cestah potrebne prehitevalne pregledne dolžine 457,5—610 m.

Vpliv ovire preglednosti pri prehitevanju na praktično propustnost ceste z 2 prometnima pasoma, če so na cesti povsod zadostne stop-pregledne dolžine, nam poda tabela 8.

Iz tabele 8 je razvidno, da je zadostna prehitevalna pregledna dolžina izredno važna za propustnost ceste. Ta namreč hitro pada, če je preglednost pri prehitevanju nezadostna.

Skloni tudi precej vplivajo na propustnost ceste in sicer na tri načine:

1. Zavorna dolžina je na vzponih manjša, na padcih pa večja kot na vodoravni cesti. To vpliva na medsebojno zaporedno oddaljenost vozil, ki je zaradi tega na vzponih manjša, na padcih pa večja kot v vodoravni.

2. Vzpon povzroča omejitve preglednosti, kar vpliva na odstotek cestne dolžine, v katerem se more prehitevati z določeno prehitevalno pregledno dolžino.

3. Tovorna vozila vozijo pri normalnih obtežbah po vzponu z manjšimi hitrostmi kot v vodoravni. Posebno velja to za dolge vzpone.

Vpliv tovornih vozil in vzponov na propustnost ceste z 2 prometnima pasoma in neprekinjenim prometnim tokom, če prehitevalna dolžina ni omejena zaradi vzpona, nam poda tabela 9. Če pa je prehitevalna pregledna dolžina pred konveksnimi lomi nivelete manjša kot 457,5 m, določimo vpliv tovornih vozil in vzponov na propustnost pri enaki cesti po tabeli 10.

Primeri:

1. Koliki sta možna in praktična propustnost podeželske ceste z 2 prometnima pasoma, širine po 3,00 m in pogostimi stranskimi ovirami na obeh straneh vozišča v oddaljenosti 1,20 m od robov vozišča? Cesta poteka v valovitem terenu. Tovornega prometa je 10% od celokupnega prometa. Prehitevalna pregledna dolžina je na 60% celotne dolžine ceste manjša kot 457,5 m.

Možno in praktično propustnost za idealne cestne in prometne razmere dobimo iz tabele 2 in sicer znaša:

možna propustnost 2000 oseb. avt./h  
 praktična propustnost 900 oseb. avt./h  
 pri potovalni hitrosti 68,8—80,0 km/h.

Ker pa cestni in prometni pogoji niso idealni, moramo izvesti popravke.

Popravki zaradi:	Faktor	
	možne	praktične
	propustnosti	
Sirine vozišča in oddaljenosti stranske ovire od robov vozišča <sup>1</sup> . . . . .	0,71	0,66
Tovornega prometa <sup>2</sup> . . . . .	0,71	0,71
Linije ceste <sup>3</sup> . . . . .	1,00	0,80
Skupni faktor (= produkt posameznih faktorjev) . .	0,504	0,375
<sup>1</sup> Faktorja iz tabele 5 <sup>2</sup> Faktorja iz tabele 6 <sup>3</sup> Faktor praktične propustnosti iz tabele 8 (720 : 900 = 0,80)		

Za navedene cestne in prometne pogoje dobimo potem:

možno propustnost:  $2000 \times 0,504 = 1008$  vozil/h,  
 praktično propustn.:  $900 \times 0,375 = 247$  vozil/h.

2. Kolika je praktična propustnost ceste s štirimi prometnimi pasovi in ločenimi prometnimi smermi, če so prometni pasovi široki po 3,50 m? Na tem odseku je vzdolž ceste na obeh straneh kamenita ograja v oddaljenosti 0,40 m od roba vozišča. Cesta poteka v vodoravni smeri in je namenjena le osebnemu avtomobilskemu prometu.

Iz tabele 2 dobimo praktično propustnost za idealne cestne in prometne razmere 1000 vozil na uro in prometni pas. Za notranja dva prometna pasova je potreben popravek le zaradi širine prometnega pasu, za zunanja dva prometna pasova pa zaradi širine prometnega

pasu in oddaljenosti stranske ovire od roba vozišča.

Notranji pas:  $0,98 \times 1000 = 980$  oseb. avt./h (glej tabelo 3).

Zunanji pas:  $0,93 \times 1000 = 930$  oseb. avt./h (glej tabelo 5).

Torej znaša propustnost te ceste skupno:  
 $2 (980 + 930) = 3820$  oseb. avt./h.

3. Določiti moramo praktično propustnost obstoječe podeželske ceste s širino vozišča 5,00 m na odseku, kjer vodi ta cesta čez 5,00 m širok most. Na vsej cesti je prehitevalna pregledna dolžina manjša kot 457,5 m. Tovornega prometa je 20% celokupnega prometa. Cesta poteka v valovitem terenu.

Iz tabele 2 dobimo praktično propustnost za idealne cestne in prometne pogoje 900 oseb. avt./h. Izvesti moramo še popravke.

Popravki zaradi:	Faktor praktične propustnosti
Sirine vozišča in oddaljenosti stranske ovire od roba vozišča <sup>1</sup> . . . . .	0,44
Tovornega prometa <sup>2</sup> . . . . .	0,54
Linije ceste <sup>3</sup> . . . . .	0,56
Skupni faktor (= produkt posameznih faktorjev) . .	0,133
<sup>1</sup> Faktor iz tabele 5 <sup>2</sup> Faktor iz tabele 6 <sup>3</sup> Faktor iz tabele 8 (500 : 900 = 0,56)	

Za navedene cestne in prometne pogoje dobimo praktično propustnost:

$900 \times 0,133 = 120$  vozil/h.

Tabela 9

Vpliv tovornih vozil in vzponov na propustnost ceste z 2 prometnima pasoma in neprekinjenim prometnim tokom, če ni omejena zaradi sklona prehitevalna pregledna dolžina

Dolžina sklona km	Ekvivalent tovornega vozila, izražen v osebnih avtomobilih na povprečnih sklonih				
	3%	4%	5%	6%	7%
	0,2	3,9	4,1	4,2	4,3
0,4	4,2	4,4	4,7	5,0	5,6
0,6	4,3	4,7	5,1	5,6	6,3
0,8	4,4	4,8	5,3	5,9	6,6
1,0	4,5	5,0	5,5	6,1	6,8
1,5	4,6	5,2	5,9	6,6	7,2
2,0	4,7	5,4	6,1	6,8	7,5
3,0	4,9	5,7	6,4	7,1	7,9
4,0	5,0	5,8	6,5	7,3	8,1
5,0	5,0	5,9	6,6	7,4	8,2
6,0	5,1	6,0	6,7	7,5	8,3
7,0	5,1	6,0	6,8	7,6	8,3
8,0	5,1	6,0	6,8	7,6	8,3
9,0	5,1	6,0	6,8	7,6	8,3
10,0	5,1	6,0	6,8	7,6	8,3

Tabela 10		Vpliv tovornih vozil in vzponov na propustnost ceste z 2 prometnima pasoma in neprekinjenim prometnim tokom, če je prehitevalna pregledna dolžina pred konveksnimi lomi nivelete manjša kot 457,5 m				
		Ekvivalent tovornega vozila, izražen v osebnih avtomobilih, na povprečnih sklonih				
		3%	4%	5%	6%	7%
Dolžina ceste z nezadostno prehitevalno pregledno dolžino, izražena v % skupne dolžine ceste		30	40	50	60	70
Propustnost, če je prehitevalna pregledna dolžina nezadostna, izražena v % propustnosti v primeru zadostne pregledne dolžine		87	81	75	69	62
Dolžina sklona v km						
0,2		5,8	7,1	8,6	10,2	12,5
0,4		6,1	7,6	9,3	11,2	13,7
0,6		6,4	8,1	9,9	12,2	14,8
0,8		6,5	8,2	10,2	12,6	15,9
1,0		6,6	8,4	10,4	12,9	16,4
1,5		6,6	8,6	10,9	13,3	17,1
2,0		6,7	8,9	11,3	13,8	17,8
3,0		6,9	9,2	11,8	14,4	18,5
4,0		7,1	9,4	12,0	14,7	18,8
5,0		7,1	9,4	12,0	14,7	19,0
6,0		7,1	9,4	12,0	14,7	19,1
7,0		7,2	9,5	12,1	14,8	19,1
8,0		7,2	9,5	12,1	14,8	19,1
9,0		7,3	9,6	12,1	14,9	19,1
10,0		7,3	9,6	12,1	14,9	19,1

Uporabljena literatura:

- Bruno Wehner: Die Leistungsfähigkeit von Straßen (1939).  
 O. K. Normann and W. P. Walker: Highway Capacity — Practical applications of Research (nemški prevod v reviji Straßen- und Tiefbau No 2 1950).

Ing. Martin Obranc:

## O ekonomičnosti in varnosti armiranobetonskih konstrukcij

Navadno ima projektant možnost, da k določeni velikosti objekta izbere primerno obliko konstrukcije, oziroma, da k dani razpetini določi obliko nosilnega sistema. Ekonomičnost zahteva, da porabimo za določeni objekt čim manj gradbenega materiala, toda s tem nikakor ne smemo zmanjšati varnosti konstrukcije. To pomeni, da moramo poiskati tako obliko, da bo material skoncentriran tam, kjer je statično potreben, obenem pa se moramo ogibati vsakemu nepotrebemu povečavanju lastne teže. Posebno pri konstrukcijah z majhno koristno obtežbo moramo stremeti, da bo lastna teža čim manjša. V primeru velike lastne teže in majhne koristne obremenitve, so napetosti zaradi prve mnogo večje, kar pa nikakor ni ekonomično. Razen tega

pa prevelika lastna teža pri nekaterih oblikah zahteva nepotrebno pojačanje sosednih delov konstrukcije, na primer pri obokih opornih zidovje.

V večini primerov, če oblika konstrukcije dopušča, bomo dosegli ekonomske rešitve s ploskovnimi nosilci, to je s ploščami in s šipami, a v še večji meri z lupinami. Na podlagi natančnejše teorije, ob preciznejšem upoštevanju sodelovanja posameznih delov, kakor tudi nosilnosti v obeh smereh, bomo dosegli običajno precejšnje zmanjšanje lastne teže, kar nam dopušča, da razpone teh vrst konstrukcij še povečamo.

Reševanje diferencialnih enačb ploskovnih sistemov ni tako težavno kot kaže, saj čisto zadošča, da se enkrat strožje izračunano



rešitev poda v obliki tabel, odnosno grafikonov. Konstrukterju-praktiku so na razpolago v raznih knjigah in z njihovo pomočjo bo v kratkem času tak ploskovni sistem razrešil. Vsekakor pa je potrebno, da pozna teoretične osnove, na katerih bazirajo tabele. Pravilno konstruiranje zahteva točno poznavanje delovanja notranjih sil in konstrukter mora vedeti, s kakšnimi ukrepi more ugodno vplivati na njih delovanja, da bo izbral ugodno obliko nosilnega sistema. Danim prilikam statično pravilno izbrana oblika je vedno ekonomska, navadno pa tudi estetska.

Večkrat imajo statično nedoločeni sistemi nasproti statično določenim med drugim tudi to prednost, da se ob kakršni koli motnji v obremenitvi ali poškodbi konstrukcije ustvari novo ravnotežje s pregrupacijo sil. To dejstvo še poveča varnost teh konstrukcij.

Lastno težo konstrukcij bomo zmanjšali tudi s kvalitetnim betonom, ker moremo vzeti višje dopustne napetosti.

Nekaj primerov:

### 1. Nosilci pravokotnega prereza.

Ker je odpornostni moment  $W$  linearna funkcija širine in kvadratna funkcija višine nosilca, je jasno, da so široki in nizki nosilci neekonomski. Nosilcev z armirano tlačno cono se bomo izogibali, saj imamo v večini primerov možnost povečati višino nosilca. Iz ekonomskih razlogov bomo torej volili take nosilce, da je višina precej večja od širine. Zaradi izvijanja nosilca v vertikalni smeri ne smemo razmerja višine nasproti širini preveč povečati. Praktična izkušnja kaže, da lahko

vzamemo to razmerje približno  $\frac{h}{s} \leq 5$ .

Jasno je, da to ne velja za večino okenskih in vratnih preklad, ker iz praktičnih razlogov vzamemo njih širino enako opečnemu zidu in mnogokrat dobimo višino manjšo od širine.

Pri kontinuirnih nosilcih moremo običajno s pravilno izbrano velikostjo vut doseči tako razdelitev upogibnih momentov, kakor tudi napetosti, da je material na mesto maksimalnih upogibnih momentov enako izkoriščen.

Ekonomičnost pravokotnih nosilcev, kakor tudi T nosilcev moramo računati po formulah, ki jih navaja Kasal v knjigi »Železobeton v teoriji in praksi«. Upoštevati pa moramo stroške za stremena in opaž.

### 2. Stebri.

V vseh tistih primerih, v katerih moramo upoštevati uklon, je ta v smeri krajše stranice stebra pravokotnega prereza nevarnejši kot v ostali smeri in to upoštevamo pri dimenzioniranju. Če okolnosti dopuščajo, bomo volili rajši kvadratni ali okrogli prerez stebra, ker s tem dosežemo isto uklonsko varnost v vseh smereh.

### 2. Loki.

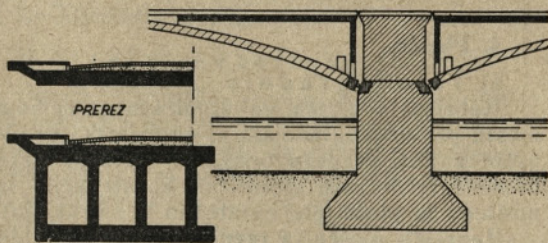
Pri visokogradnjah pride gradnja lokov bolj redko v poštev, največ zaradi izkorišče-

nja prostora. Za strešne konstrukcije pa je gradnja lupin ekonomičnejša.

Pri gradnji mostov pa igrajo ločne konstrukcije važno vlogo. Za prevzem horizontalnih reakcij je potreben seveda dober teren, najbolje skalnat.

Za manjše in srednje razpetine bomo gradili predvsem polne loke s parapetnim zidom. Nasutja nad lokom med parapetnimi zidovi se izogibamo zaradi pritiska na parapetne zidove in nesigurnega odvoda vode. Zaradi tega zapolnimo ta prostor rajši s pustim betonom.

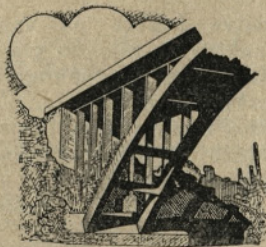
Pri večjih razpetinah bomo volili loke s prečnimi stenami. Nad stenami bomo izvršili kontinuirno ploščo ali pa kontinuirne loke. Lahko volimo tudi vzdolžne stene (sl. 1), ki jih ob opornikih proti prečnim deformacijam ojačamo s prečno steno.



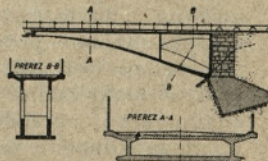
Slika 1.

Še bolj zmanjšamo lastno težo s tem, da volimo namesto loka po vsej širini samo dva glavna nosilca (slika 2), ki sta med seboj dobro povezana proti izbočenju. Stebri tvorijo skupaj s prečniki okvire. Kot konstrukcija vozišča je primerna križem armirana plošča. Te vrste konstrukcije gradimo za velike razpetine — do 130 m.

Za mostove z manjšo širino vozišča je ekonomska konstrukcija, ki ima prerez škatle (slika 3) po konstrukterju Maillartu. Od temena



Slika 2.



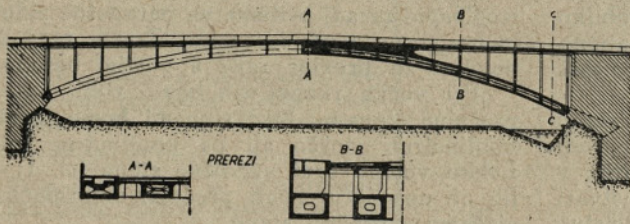
Slika 3.

proti oporniku z višino naraščajoči prerez je sposoben, zaradi sodelovanja posameznih delov, prevzeti napetosti po vsem prerezu. Ta vrsta konstrukcij je primernejša za tričlenski kakor za vpeti lok. Proti oporniku običajno opustimo škatlasti prerez in izvedemo le vzdolžne nosilce (glej sliko 3).

Pri velikih razpetinah mostu, posebno še z majhno puščico loka in širokim voziščem bomo dosegli veliko zmanjšanje lastne teže

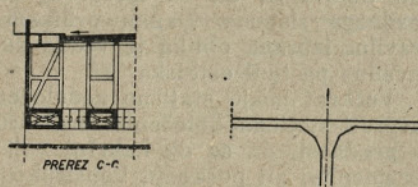
s škatlastim prerezom samega loka (slika 4), kajti polulok sam ima veliko težo in prihranek na betonu je znaten.

Volimo več lokov, pri katerih pa moramo skrbeti za dobro povezavo sten s spodnjim in zgornjim delom loka. S prečnimi ojačitvami dosežemo, da stene lokov delujejo kot statična celota.



Slika 4.

izvedba sta preprosta. Lastna teža je sicer običajno nekoliko večja kot pri plošči z rebri, vendar je poraba betonskega jekla manjša. Varčevati z betonskim jeklom je pa dandanes zelo potrebno. Statično ugodno deluje pojačan prerez proti sredini mosta, obenem pa dobimo pri tem potreben padec za odvod vode. Z elastično vpetostjo plošče v opornike dose-



Slika 5.

#### 4. Plošče.

##### a) Visokogradnje.

Rebričasta plošča, zabetonirana na samem mestu pri visokogradnjah, ni ekonomska predvsem zaradi dražjega opaža. V tem primeru bomo izvršili rajši montažno konstrukcijo iz nosilcev in plošč (glej montažno konstrukcijo).

Rebrasto ploščo (z razdaljo reber običajno 2 do 3 metre) bomo večkrat gradili na stavbah z večjo koristno obtežbo. (N. pr. skladišča.) Ploščo gradimo kontinuirno, običajno z enakimi polji. Vute (1:3) delujejo statično ugodno (med drugim prihranimo dosti betonskega jekla), ker dobimo manjše momente v polju in s tem tanjšo ploščo. Opaž je sicer nekoliko dražji, vendar se ga izplača uporabiti, ker prihranimo dosti betona in betonskega jekla. Priporočljivo je izdelati za dane prilike (razpon, obtežbo) ekonomsko primerjavo z montažno rebričasto ploščo.

Križem armirane plošče so ekonomske, dokler znaša razmerje stranic  $\frac{a}{b} \leq 1.5$  in če

obstoja možnost izvršitve ležišča na vseh straneh. Te plošče zahtevajo majhno gradbeno višino in prenašajo obtežbo enakomernje na zidovje kot ostale konstrukcije. Za srednje razpone približno kvadratnega tlorisa pri srednji koristni obtežbi zadošča običajno  $\phi 6$  v maksimalni dopustni razdalji 2 d za enakomerno porazdeljeno obtežbo odnosno 1.5 d za koncentrirano.

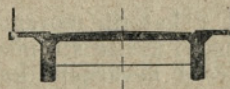
Gobaste plošče pridejo v poštev le pri industrijskih gradnjah. Priporočljiv je kontinuirni prehod s plošče na steber (slika 5). Ker so brez nosilcev, je ugodna razdelitev svetlobe in lažja montaža instalacij. Statični račun in izvedbo samo moramo precizno izvesti. Priporočljivo je napraviti primerjavo s križem armirano ploščo, vpeto na nosilce na stebrih.

##### b) Mostovi.

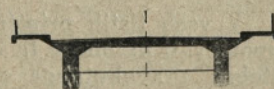
Za manjše razpone (nekako do 8 metrov) je najekonomičnejši ploščat most (brez reber). Gradbena višina je zelo majhna, opaž in

žemo zmanjšanje pozitivnih upogibnih momentov.

Nekdaj običajni prerez cestnega mostu z gostimi vzdolžnimi nosilci moremo zaradi dražjega opaža ter izdelave in polaganja armature v mnogih vzdolžnikih smatrati za neekonomičnega. Debeline plošč se ne spremenijo bistveno, če glavne nosilce razmaknemo. Na upogibni moment plošče na 1 m<sup>2</sup> širine vpliva samo eno breme. Šele ko postane razdalja med glavnimi nosilci precej večja kot je razdalja med kolesi (1.6 m), pride vpliv drugega kolesa do izraza. Koristna obtežba prečnikov ostane pravitako ista, dokler razdalja med njimi ne preseže razdalje med prvimi in zadnjimi kolesi (3.0 m). Zaradi tega je konstrukcija enosmerne nosilne plošče na prečnih neekonomična. Stremeti je za tem, da izvedemo samo dva glavna nosilca, kajti v tem primeru imamo jasnejšo razdelitev obremenitve v prečni smeri. Prečnike razporedimo tako, da je njihova razdalja približno enaka razdalji med glavnimi nosilci. Na ta način dobimo vozišče od križem armiranih plošč (slika 6). Cestišče moramo izvršiti čim laže. Pri pretežno avtomobilskem prometu bomo izdelali 5 cm plast litega asfalta direktno na betonsko ploščo. Ta plast asfalta služi obenem kot izolacija. Običajno zadošča 12—20 cm debela armiranobetonska plošča, kar je pač odvisno od širine vozišča in od koristne obtežbe. Pri širših cestiščih bomo izvršili križem armirane plošče s širšimi konzolami (slika 7). Zaradi prihranka



Slika 6.



Slika 7.

pri materialu, enostavnejše in hitrejše izvedbe, je konstrukcija vozišča iz križem armiranih plošč ekonomična. Za praktično računanje se moremo poslužiti Bitternerjevih tabel.

Za železniške mostove volimo navadno prerez po tipiziranih žel. profilih. (Sicer je

jekleni most primernejši zaradi udarcev koles, predvsem lokomotive.)

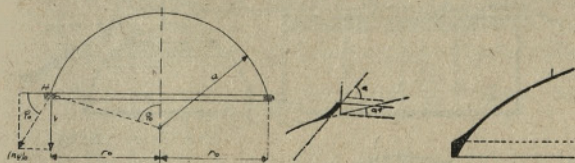
Pri izbiri glavnih nosilcev bomo dajali prednost kontinuirnim nosilcem na vitkih stenah pred Gerberjevimi nosilci. (Zaradi drage in precizne izvedbe členkov.) S pravilno izbranimi vutami dosežemo približno enake napetosti pri maksimalnih pozitivnih in negativnih momentih. V primeru konstruktivno potrebnih razmeroma visokih vut (včasih ni dovolj konstruktivne višine na razpoložljivo izvedemo nižje vute, razširjene v prečni smeri. Samo pri terenu, kjer so nevarna neenakomerna posejanja, bomo izbrali Gerberjev nosilec. Pri daljših kontinuirnih nosilcih, kjer so potrebne dilatacije, bomo izvršili na teh mestih členke. Pri dvosmernem prometu izvedemo običajno najprej en most, potem pa z istim opazem še drugega.

### 5. Kupole.

Gradnja kupol pride v poštev za reprezentativne stavbe in rezervoarje.

Če se meridian kupole konča z navpično tangento, se prenaša obtežba na podporno zidovje samo v vertikalni smeri. V vsakem drugem primeru nastane tudi horizontalna reakcija (slika 8). Da preprečimo horizontalno obremenitev zidu, izvedemo obroč, ki prevzame te sile, tako da je zid obremenjen samo z vertikalno obtežbo. V obroču nastane natezne napetosti, zato je v starih časih, ko niso poznali materiala, ki bi mogel varno prevzeti nateže, gradnja kupol predstavljala določeno tveganje.

Deformacije obroča zaradi natezne sile ter roba kupole zaradi membranskega stanja napetosti so na splošno različne, morale pa bi zaradi povezav obeh delov biti enake. Zato nastopajo motnje membranskega napetostnega stanja — pojavijo se upogibne napetosti — predvsem v meridijski smeri.



Slika 8.

Slika 9.

Slika 10.

Te napetosti moremo preprečiti na ta način, da meridian lupine v bližini obroča oblikujemo po predhodni krivulji (slika 9, Dischingerjev patent). Pri tem morata krivina lupine in njena debelina zvezno (brez skokov) naraščati proti obroču, tako da postanejo deformacije lupine vsled membranskega stanja napetosti enake raztesku obroča. Če ima kupola lanterno, velja isto za gornji obroč (slika 10).

Ker pri deformaciji lupin zaradi membranskega stanja napetosti nastajajo spremembe krivin, se zaradi tega pojavijo tudi upogibne napetosti. Vse nezvezne (skokaste) spremembe

debeline in krivine, bodisi v meridijski ali prečni smeri, povzročajo motnje membranskega napetostnega stanja. Zaradi tega se takih sprememb izogibamo.

V splošnem zadošča, da kupole računamo po membranski teoriji, prehod na obroč pa izvršimo po Dischingerju.

Če pa upoštevamo vpliv robnih motenj, ki nastanejo vsled različnih deformacij obroča in lupine, izračunamo tega posebej in ga potem kombiniramo z rezultati membranske teorije.

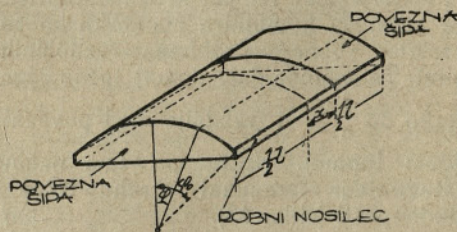
Rebraste kupole gradimo pri velikih florih. Rebra tvorijo elastično vpete ali členkaste loke, dočim je lupina vpeta v rebra. Zaradi preprečitve izbočenja običajno povežemo rebra z vmesnimi obroči.

### 6. Cilindrične lupine.

#### a) Strešna konstrukcija.

Odprta cilindrična lupina služi z vgraditvijo togih šip kot prostorninski nosilni sistem (slika 11). Pri manjših dimenzijah izvedemo te šipe polno, pri večjih pa razčlenjeno, bodisi kot lok z vezjo ali pa kot okvir.

Obtežba se prenaša v radialni smeri na vzdolžni nosilec; v longitudinalni pa na poveznikove šipe v obliki strižnih sil. Šipe predpostavljamo v smeri svoje ravnine kot toge, v pravokotni pa kot popolnoma upogljive.

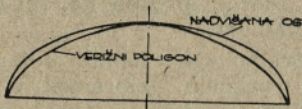


Slika 11.

Od prečnega prereza je odvisna obtežba robnih nosilcev. Pri ugodni izbiri prečne osi moremo doseči, da se deformacije zaradi membranskega napetostnega stanja na robu lupine in deformacije robnega nosilca zelo malo razlikujejo. Vpliv motenj membranskega stanja napetosti je zelo majhen. Prečno os moramo voliti tako, da v vzdolžnem nosilcu ne nastajajo pritiski.

Od oblike prečnega prereza je odvisna nosilnost strehe v vzdolžni smeri. Če bi pri konstantni debelini strehe volili os prečnega prereza kot verižni poligon, bi se vsa lastna teža prenašala na vzdolžno oporno zidovje, saj tvori verižni poligon črto opornico za enakomerno porazdeljeno obtežbo vzdolž loka. Lupina bi v tem primeru delovala kot lok. Vsa obtežba bi se prenesla na vzdolžne nosilce, šipe bi ostale neobremenjene in postale zaradi tega odveč. V primeru parabolične osi bi bile šipe obremenjene z rezultanto, obrnjeno navzgor, kar pa ni dopustno.

Da deluje lupina kot nosilec, je potrebno, da os zvišamo nasproti verižnemu poligonu (slika 12). Temu pogoju zadoščajo krog, elipsa in cikloida.

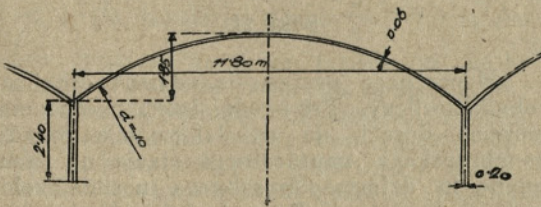


Slika 12.

Wiedeman je skonstruiral tak prerez lupine z vertikalnimi robnimi tangentami, da se za lastno težo deformacije lupine in robnega nosilca izenačijo.

Vpliv robnih motenj membranskega napetostnega stanja zaradi različnih deformacij roba lupine in robnega nosilca, kakor tudi zaradi vertikalnih deformacij lupine, je tem večji, čim debelejša je lupina. Pri tanki lupini prenehajo vplivi upogibnih momentov blizu šip odnosno vzdolžnih nosilcev, dočim se pri debelejši (posebno pri manjši razdalji poveznih šip) morejo razširiti po vsej dolžini med povezniki. Vpliv motenj ob vzdolžnih robovih se more tudi razširjati po vsej širini lupine, posebno če je razdalja med povezniki precej večja kot razpetina loka. V takih primerih napetosti, izračunane po membranski teoriji, ne dajejo prave slike napetostnega stanja. Zato moramo računati lupine po teoriji upogiba.

Finsterwalder računa krožnocilindrične lupine tako, da kombinira membransko rešitev in rešitev robnega problema (vzdolžnih nosilcev). Ta metoda daje dovolj točne rezultate nekako do  $\frac{1}{a} \leq 4$  (razdalja med povezniki in radijem lupine). N. pr. po tem načinu je Finsterwalder izračunal streho tržne hale v Budimpešti (slika 13).



Slika 13.

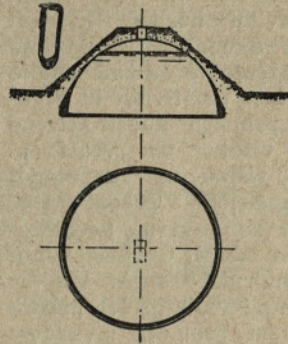
Pri manjšem razmerju  $\frac{1}{a}$  računamo po Dischingerju ali pa po iteracijskem postopku Jacobsona.

Debelina lupin znaša 5—6 cm, izvedba pa mora biti kvalitetna.

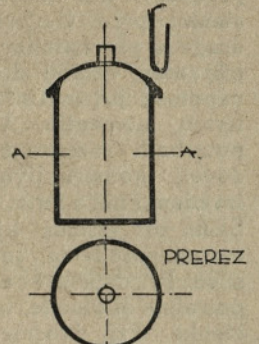
#### b) Rezervoarji.

Najekonomičnejša oblika je tista, ki ima pri dani prostornini najmanjšo površino. To je krogla. Kolikor mi je poznano, se rezervoar v obliki krogle iz armiranega betona dosedaj še ni izgradil.

Rezervoarje v obliki polkrogle so že večkrat in z velikim uspehom gradili. (Do 600 m<sup>3</sup> Vo in 6 m višine.) (Slika 14.)



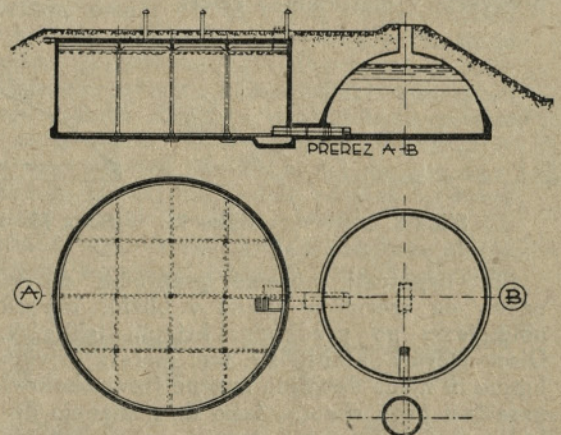
Slika 14.



Slika 15.

Glede ekonomičnosti je krogelni obliki rezervoarja najbližja krožnocilindrična. Rezervoarji te oblike imajo nasproti oglatim to prednost, da nastopajo v horizontalnih obrokih le nategi brez upogibnih momentov. Zaradi tega dobimo tanjše stene, manj armature in s tem ekonomičnost. Navadno zadoščajo 10 do 15 cm debele stene oboda. S pomočjo grafikonov za razdelitev pritiskov na vertikalne in horizontalne nosilne elemente s funkcijo  $h^2 : Rd$  (višina, radij, debelina stene), je velikost potrebnih statičnih količin, ki so funkcija  $Rd$  (radij debeline stene), izračunana v zelo kratkem času, saj koeficiente  $K_1$  in  $K_2$  odčitamo z grafikona. (Slika 15.)

Kot pokrov prideta v poštev predvsem kupola in križem armirana plošča (nekako do 5 m premera) brez reber, potem pa z rebr. Pri rezervoarjih z velikim premerom (slika 16) bomo izvedli kvadratne križem armirane plošče, vpete v podvleke, ki so v križiščih podprte s stebri.



Slika 16.

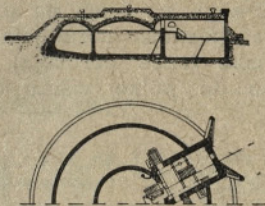
Ker je opaž stožca enostavnejši kot za kupolo, izvedemo včasih pokrov rezervoarja v obliki stožca.

Gobaste plošče so dražje, razen tega zahtevajo preciznejšo izvedbo. Pri stolpnih

rezervoarjih izvedemo navadno streho v obliki stožca.

Do sedaj so izvedli krožno cilindrične rezervoarje do 10.000 m<sup>3</sup> prostornine!

Pri veliki potrebni prostornini rezervoarjev izvedemo dvodelne rezervoarje. (N. pr. po sliki 17.)



Slika 17.

V industriji moramo večkrat zaradi izkoriščanja prostora voliti celično obliko. V tem primeru dajemo prednost kvadratnemu prerezu pred pravokotnim, če situacija to dopušča. Iz statičnih pa tudi iz praktičnih razlogov (čiščenje) vogale ojačimo.

Zaradi enostavnejšega opaža (posebno pomičnega) gradimo običajno rezervoarje s konstantno debelino stene.

### c) Silosi.

Če gradimo en sam silos, bomo iz istih razlogov kot pri rezervoarju volili okrogel prerez.

Pri celičnem silosu volimo večkrat okrogli prerez. Pri tem izgubimo sicer cca 20% tlorisne površine zaradi neizkoriščenega prostora med celicami. Ta nedostatek pa krijemo s prihrankom betona in armature, ker v stenah nastopajo samo nategi brez upogibnih momentov.

V primeru, da ne smemo imeti izgubljenega prostora med celicami, volimo celice šesterkotnega prereza, ki so ekonomičnejše od kvadratnega in pravokotnega.

V primeru, da narašča občutno prostorninska teža polnilnega materiala z višino (n. pr. silosi za kislno krmo) dobimo najekonomičnejšo obliko pri gotovem razmerju  $\frac{H}{D}$  (višina nasproti premeru).

Po meritvah pritiskov, ki jih je dal izvršiti U. S. Departement of Agriculture, dobimo težo kisle krme v silosu po formuli  $T = c \cdot D^2 \cdot H^{1,5} / D = \text{premer}$ ,  $H = \text{višina}$ ,  $c = \text{koeficient}$ , ki pa je odvisen od vrste krme). Iz zgoraj citiranega vidimo, da je teža odvisna od  $H^{1,5}$ , kar govori v prid visokim silosom.

Ob upoštevanju minimalne kubature betona dobimo najekonomičnejše razmerje

$$\frac{H}{D} \approx \frac{3}{1}$$

### 7. Skeleti.

Z naraščajočim številom etaž postaja nosilno zidovje stavb vedno debelejšje. V pritličju in v nižjih nadstropjih moramo razen tega zidati s prvovrstno opeko v cementni oziroma podaljšani malti.

Če znaša pri stanovanjskih in sličnih zgradbah število etaž  $n \geq 5$ , bomo volili skeletni nosilni sistem, ker je cenejši od polnega opečnega zidu. Tlorisna funkcionalna rešitev objekta določa razporeditev stebrov in s tem dolžine nosilcev, dočim je višina stebrov podana z etažno višino. Stebrov v prostorih, v kolikor niso neogibno potrebni (v primeru velikih dimenzij posameznih prostorov moramo postaviti stebre, ker bi sicer dobili praktično neizvedljive dimenzije nosilcev), se izogibamo zaradi boljšega izkoriščanja prostorov.

Za dosego gladkih sten posameznih prostorov in enostavnejše izvedbe volimo običajno širino nosilcev in eno dimenzijo stebrov enako debelini zidu, dočim ostale dimenzije izračunamo glede na razpon in obtežbo.

Polnilno zidovje bomo zazidali, če je le mogoče z votlaki, ker s tem dobimo manjšo obremenitev. Prihranek betonskega jekla in cementa nam omogoča pokritje nekoliko večjih izdatkov za votlake. Stropne konstrukcije izvedemo čim lažje, ker s tem pravtako zmanjšamo obremenitev skeleta.

Pri skalnatem terenu računamo stebre spodaj elastično vpete, dočim jih moremo na terenu z manjšo dopustno napetostjo računati na členkih.

Stebre na slabših temeljnih tleh povežemo v notni skelet s temeljnim togostnim nosilcem, pri še slabšem terenu pa izvršimo spodaj ploščo, ki je vpeta v te nosilce. S tem povečamo nosilno površino, tako da dopustne napetosti terena niso prekoračene.

### 9. Montažne konstrukcije.

Posebno pri visokogradnjah so se pokazali montažni stropovi ekonomski, saj nam v glavnem prihranijo opaž. Razen tega pospešijo tudi potek gradnje, ker izdelamo montažne dele poprej, to je pred pričetkom gradbene sezone in pričnemo z montažo brž ko je dograjeno etažno zidovje.

Zaželena je pa izdelava montažnih delov v tovarnah betona, ker na ta način dobimo res kvalitetne nosilce. Izdelava v jeklenih kalupih pri pravilni granulaciji peska, z nizkim vodocementnim faktorjem, dobrim nabijanjem betona ter s kontrolo v laboratoriju nam jamčijo tako za kvaliteto kakor za pravilno obliko. Isto velja za montažne plošče, ki jih v večini primerov montažnih stropov lahko izvedemo nearmirane, saj znaša razdalja med nosilci običajno od 30 do 50 cm. Na ta način dobimo relativno majhne dimenzije nosilcev, ker smo skrbeli za kvalitetni beton, kar je v prid ekonomičnosti pa tudi montaže same, ker dvigujemo manjše teže. V ZDA izdelujejo često nosilce debeline 1" (col) z ojačano tlačno in natezno cono. Za prevzem nategov vzamejo običajno eno palico.

Izdelava montažnih delov je običajna v mnogih državah, posebno v ZDA. Na ta način pripeljemo na gradbišče gotove elemente slično kot rezan les iz žage.

Včasih se dogaja, da se montažni deli betonirajo za časa gradnje, večkrat celo v

slabih lesenih kalupih. Pogosto betonirajo s tekočim betonom, nosilce slabo nabijajo ter jih med strjevanjem betona v poletnih mesecih mnogokrat niti ne polivajo.

Tak način izdelave je nedopusten. Ne samo, da se na ta način zadržuje gradnja, ampak taka izdelava nam ne daje nobenega jamstva za kvaliteto betona. Pri manjših razponih z majhno koristno obtežbo bo tak strop sicer z nekim rizikom verjetno vzdržal, dočim more pri večjem razponu ali pri večji koristni obtežbi privedi do porušitve. Varnostni koeficient tako izvedenih konstrukcij je seveda zelo nizek, zato moramo površni način izdelave na vsak način preprečiti. Vse montažne dele moramo izdelati pravočasno, da ni čakanja na montaži.

Pri kontinuirnih montažnih nosilcih moramo skrbeti za dobro povezavo zaradi prevzema negativnih upogibnih momentov. Zato moramo pustiti pravilno izoblikovano armaturo izven betona, ki jo potem na mestu samem zalijemo. Isto velja za montažne strešne konstrukcije.

## MONTAŽNE KONSTRUKCIJE MOSTOV

Tudi pri gradnji mostov lahko že poprej, bodisi na gradbišču ali pa v tovarni betona, izdelamo gotove armirane betonske dele, ki jih potem vgradimo. Primerni deli za montažo so piloti, podporne stene, pa tudi glavni nosilci ali pa njih sestavni deli ter vzdolžniki in prečniki. Način montažne gradnje je najprikladnejši za brvi in lahke mostove.

Ekonomsko pride montažna izvedba najbolj do izraza pri mnogih enakih odprtinah mostu, ker izdelujemo posamezne dele serijsko. Lep primer je 11 km dolgi most med San Franciskom in kontinentom. Za en sam most se montažna izvedba ne izplača. Priporočljiva je za tipske mostove, če prevoz elementov ne dela prevelikih težav, ker montažne dele lahko izdelujemo v istem kraju serijsko v ustreznih kalupih. Ta način ima tudi to prednost, da moremo konstrukcijo po vgraditvi takoj obremeniti.

Glavni pogoj je kvalitetna izdelava elementov in pravilna izvedba montaže. Za montažo samo je zaželena mehanizacija, ker s tem prihranimo precej nekvalificirane delovne sile. Razen tega izvršimo montažo v krajšem času, kot če bi ročno prenašali elemente.

Ročni prenos elementov je praktično izvedljiv nekako do 5 m dolžine elementa ali pa do cca 500 kg lastne teže. Pri večjih težah potrebno število delavcev nima dovolj mesta za prijem večje dolžine elementov, ki so lahko tudi manjše teže, pa so zelo neprikladne za obračanje na odru.

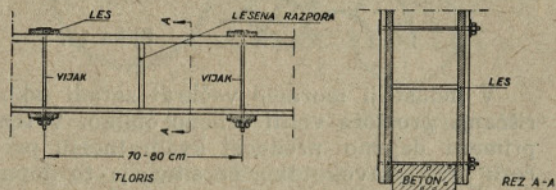
Če nimamo dobre mehanizacije na razpolago, si pogosto lahko pomagamo z ročnimi vitli, včasih pa tudi s škripčevjem.

### 10. Opaži.

#### a) Visokogradnje.

Pri kletnem obodnem zidovju enega objekta je istočasno opažanje vse površine ne-

ekonomsko, ker zahteva precej lesa, pa tudi kvalificirane delovne sile. Cenejši je prestavljiv (preložljiv) opaž z vijaki, ali z zažozdami. Višina opaža je 50 do 70 cm. S to višino je določen tudi dnevni učinek betoniranja, ker predstavljamo opaž naslednji dan. Zaradi nemotenega poteka dela običajno na eni polovici stavbe betoniramo, na drugi pa postavljamo opaž. Ta opaž pozneje uporabljamo tudi za armirane betonske vence (cerclage), samo da ne betoniramo do polne višine opaža. (Slika 18.)



Slika 18.

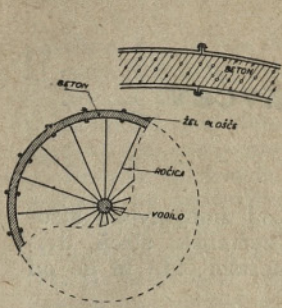
Pri večjem številu enakih tipskih objektov bomo zaradi hitrejšje gradnje opažali vso površino istočasno, pozneje pa prenašali kompletni opaž iz objekta na objekt.

#### b) Rezervoarji in silosi.

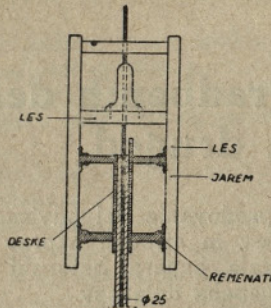
Operativci večkrat trdijo, da so okrogle konstrukcije neekonomsko zaradi dragega opaža, za katerega izdelavo je potrebna dobra kvalificirana delovna sila ter da je odpadek lesa mnogo večji kot je pri oglatih konstrukcijah. Take trditve so do neke mere upravičene, dokler se poslužujemo primitivnih ozioroma zastarelih opažev. V takem primeru moramo izvršiti opaž po vsej višini konstrukcije. Da preprečimo izbočenje desk, moramo postaviti remenate približno na 80 cm. Pri večjih višinah konstrukcije moramo izdelati le notranji opaž do vrha in ga moramo dobro zavarovati proti stranskim deformacijam, dočim moramo zunanji opaž za časa betoniranja dodajati in zavarovati. Zaradi tega moramo med betoniranjem držati tesarje na stavbi, ki pa niso ves čas pravilno strokovno zaposleni. Za časa postavljanja opaža je betoniranje začasno prekinjeno.

Isti nedostatki veljajo tudi za oglati konstrukcijo, samo da je odpadek lesa pri okrogli nekoliko večji kot pri oglati. Res je tudi, da je izdelava okroglih remenatov težavnejša kot izdelava oglatih. Take vrste opažev zahtevajo dobro strokovno delovno silo, precej lesa in so zaradi tega neekonomski.

Pri okroglih rezervoarjih srednjih premerov in manjše višine bomo koristno uporabljali zložljiv jeklen opaž iz plošč, ki ima v sredini vodilo, na katerega so pritrjene ročice, ki varujejo plošče proti premiku. Plošče so tako izoblikovane, da moremo iz njih sestaviti obode različnih premerov. N. pr. za 3 in 5 m premer rezervoarja uporabljamo isto ploščo, samo da se njih število pri večjem premeru poveča (slika 19).



Slika 19.



Slika 20.

Tak opaž se v kratkem času postavi, njegova uporaba traja dalj časa in ga moremo zaradi tega smatrati za ekonomičnega.

Pri silosih in sličnih zgradbah (hladilni stolpi) okroglega ali oglatega premera bomo uporabljali kot najekonomičnejši opaž sistema Mac Donald, Siemens Bauunion, ali pa še bolj mehansirani švedski patent Prometo.

Pomični opaž med betoniranjem dvigamo v časovnih presledkih 5 do 15 minut za nekoliko cm. Višina dviga kakor tudi velikost vmesnih intervalov je funkcija brzine vezanja cementa. Skrbeti moramo, da je trenje med betonom in opažem minimalno in da se beton v nobenem primeru ne sme prilepiti na opaž, ker bi sicer nastopilo trganje betona, kar bi povzročilo na eni strani zastoj v betoniranju, na drugi strani pa zelo neprijetno popraviljanje betona. Prav tako moramo paziti, da ostane opaž ves čas dviganja vertikalni, ker bi sicer nastopilo lomljenje betona. Zato moramo vršiti stalno kontrolo, paziti pa moramo tudi, da se opaž ne bo zasukal v horizontalni smeri. Višina pomičnega opaža znaša od 0,75 do 1,25 m.

Dnevni učinek je tudi funkcija brzine vezanja cementa, kajti beton pod opažem mora biti sposoben nositi svojo lastno težo, ne da bi nastale pri tem deformacije betonske konstrukcije. Zaradi tega bomo dajali prednost hitreje vezočemu cementu, vendar pa moramo skrbeti, da ne nastopi vezanje cementa prehitro. Čas po katerem začne cement vezati, mora biti nekoliko daljši od časa, ki je potreben za prenos betona od mešalca na zgradbo in vgraditvijo v opaž. V nasprotnem primeru bi nastopilo prehitro strjevanje betona in tak beton bi bil neuporaben.

Pri betoniranju s Portland cementom dosežemo ob ugodnih prilikah 1.5 do 2.5 m dnevno, dočim se pri hladnem vremenu zaradi počasnejšega vezanja cementa ta učinek zmanjša. Z Lafarge cementom dosežemo ob ugodnih razmerah 6 do 8 m dnevno. Potrebno število delavcev je pri betoniranju z Lafarge cementom nekoliko večje kot s Portland cementom. (Zaradi večjega dnevnega učinka).

Zaradi kvalitete in kvantitete betona, boljšega izkoriščenja opaža in z mehanizacijo bomo volili torej Lafarge cement.

Konstrukcija opaža sistema Mac Donald je naslednja (slika 20). Deske so pribite na remenati, ki so pritrjeni na jarme. Na jarmih so montirane dvigalke, s katerimi dvigamo

ves opaž na betonskem jeklu  $\varnothing 25$  mm (lahko se uporabi tudi  $\varnothing 24$  do  $28$  mm). Na jarmih je montiran zgornji oder, ki služi za delavce pri betoniranju in spodnji oder za zidarje, ki sproti delajo cementno prevleko. Za izdelavo iste je na zunanji strani opaža montiran majhen oder, tako da je vsa cementna prevleka gotova ob koncu betoniranja. Zaradi tega odpade vsako nadaljnje postavljanje odra za izdelavo prevleke. Vsa teža opaža in odra z delavci vred se dviga z dvigalkami po nosilnih policah  $\varnothing 25$  mm in ne izvaja nobenega pritiska na beton.

Trenje med opažem in betonom zmanjšamo, če deske obijemo s pločevino.

Lesen pomični opaž moremo uporabljati povprečno eno leto, če z njim stalno betoniramo. Deske se med tem delno obrabijo in skrivijo, remenati pa deformirajo, tako da moramo izdelati nove.

Lesen pomični opaž se z uspehom uporablja pri gradnji silosov za kislno krmo na državnih posestvih in v kmetijskih zadrugah v Sloveniji.

Žitni silos v Zalogu pri Ljubljani je gradbeno podjetje Gradis tudi zgradilo s pomičnim opažem.

Mnogo trajnejši so seveda pločevinasti pomični opaži, vendar so mnogo dražji.

Švedski mehansirani sistem Prometo potrebuje za časa gradnje le tri delavce. Eden polaga ročno armaturo, dočim so vsa ostala dela mehansirana. Ostala dva delavca skrbita za dviganje opaža, za transport materiala in za nabijanje betona. Pri betoniranju z Lafarge cementom se vrši dviganje vsakih 5 minut za cca 2.5 cm. Na ta način dobimo dnevni efekt (24 ur) 7.20 m.

## POVZETEK

Ekonomičnost dosežemo samo s pravilno izbrano obliko konstrukcije, pri čemer pa moramo upoštevati tudi način njene izvedbe. Zmanjševanje količine cementa na  $1\text{ m}^3$  betona ali betonskega jekla, ne predstavlja ekonomičnosti ampak zniževanje varnosti konstrukcije, ki more ob strokovno slabi izvedbi privedi tudi do porušitve. Varnost objekta dosežemo s strokovno pravilno izvedbo. Armatura mora biti pravilno skrivljena in montirana. Uporabljati moramo cement ustrezajoče kvalitete, čist gramoz dobre granulacije in zadostne trdnosti posameznih zrn ter pravilni vodocementni faktor. Skrbeti moramo za dobro mešanje in nabijanje betona ter za njegovo pravilno nego za časa vezanja cementa.

## Literatura:

1. Betonkalender.
2. Bittner: Momententafeln und Einflußflächen für kreuzweise bewährte Eisenbetonplatten.
3. Girkmann: Flächentragwerke.
4. Grein: Pilzdecken, Theorie und Berechnung.
5. Kasal: Zelezobeton v teoriji in praksi.
6. Pucher: Die Momenteneinflussfelder rechteckiger Platten.
7. Revije: Bautechnik, Bauingenieur, Concrete and constructional engineering.

## Načini plačevanja gradbenih delavcev pri nas in drugod

Znano je, da je obračunavanje gradbenih del zamudno in včasih tudi nejasno, pojavijo se celo primeri, v katerih se nedovršene zgradbe niti ne morejo točno obračunati.

Zaradi zamotanega proizvodnega procesa je v gradbeni stroki tudi plačevanje delavstva precej težavno in čestokrat se vprašujemo, kakšen način je najbolj primeren. Ker se bavijo s tem problemom tudi drugi narodi, dajemo tu kratek pregled plačevanja gradbenih delavcev izven naših meja.

Delavce plačujejo večinoma po naslednjih dveh sistemih:

- a) po času in
- b) po učinku.

Sistem plačevanja pa učinku se uporablja posebno v Bolgariji, Poljski, Jugoslaviji, Skandinavskih deželah in v Čehoslovaški. Na splošno se uporablja ta način plačevanja na Finskem, v Grčiji, na Nizozemskem, v Angliji, kakor tudi delno v Nemčiji, Franciji, Italiji in Švici. Nasprotno pa so plačani gradbeni delavci po času (na uro) v Avstraliji, Belgiji, Kanadi, USA, Novi Zelandiji in Južni Afriki.

Sistem plačevanja po učinku so proučevali v ZDA posebno intenzivno v letu 1945/46 in ugotovili, da je ta sistem v gradbeništvu nekoristen. Kvari namreč kakovost izdelkov, omejuje znanje kvalificirane delovne sile in povzroča izčrpavanje delavstva zaradi stremjenja za čim večjim zaslužkom.

Sindikati v ZDA menijo, da bi ta sistem povzročil celo zmanjšanje sedanjih plač, ker starejši delavci niso več tako okretni, kot njihovi mlajši sodelavci, zaradi česar bi zaslužili manj, čeprav potrebujejo morda več ali pa vsaj isto. V nekaterih deželah je delo po učinku izrecno prepovedano, na primer v Avstraliji in sicer za tesarje, mizarje in zidarje.

Sistem plačevanja po učinku delimo v glavnem v tri vrste:

1. plačevanje po kosu;
2. premija po učinku;
3. določitev naloge po kosu na podlagi pogodbe.

V Kanadi je na primer delo po kosu neobičajno.

V Nemčiji: Nagrajevanje dela po učinku se uporablja v gradbeništvu le za nekatera specialna dela kakor na primer, dela v mavcu, zidanje zidu, betoniranje, krivljenje in polaganje betonskega železa ter podobno. Običajni način plačevanja po učinku se izvaja na podlagi sklepanja pismenih akordnih pogodb, v katerih so upoštevana tudi pomožna dela. Te pogodbe se lahko sklenejo za posameznike, a večinoma se sklenejo za določeno skupino delavcev. Pri javnih delih se ta način plačevanja redko uporablja, ker je na-

predovanje del odvisno od zmogljivosti strojev in strojnih naprav (zemeljski stroji, dvigala, bagerji, betonski mešalci itd.) in ne od uspeha delavcev.

Bolgarija, Čehoslovaška, Poljska. Plačevanje po učinku se izvršuje na podlagi norm, podobno kakor pri nas. — Ta način plačevanja je zakonito predpisan.

Francija. V zadnjih letih se sistem plačevanja po učinku vedno bolj uporablja. — Ker so načini plačevanja po podjetjih zelo različni, jih je možno opredeliti v štiri glavne tipe:

1. Premije ob končani gradnji.
2. Plačevanje po akordu.
3. Bonifikacije na gradbišču.
4. Proporcionalne plače.

ad 1. Premije ob končani gradnji so se izplačevale delavstvu na podlagi v naprej določenega odstotka od uspeha.

Bili so tudi primeri, da so se premije izplačevale šele po ugotovitvi dokončnega uspeha, ne da bi preje določili fiksni odstotek.

ad 2. Plačevanje po akordu se uporablja v Franciji že zelo dolgo. — Direkcija podjetja določi v začetku sklepanja akordnih pogodb znesek plač, ki jih prejmejo delavci po izvršitvi določenega dela. — Posameznemu delavcu se izplača znesek procentualno na podlagi njegove kvalifikacije in števila dejansko izvršenih delovnih ur.

ad 3. Bonifikacija na gradbišču. Ako se je delo izvršilo preje kot je bilo to predvideno, prejme osebje en del ali celotni znesek prihranka po realizaciji. — Često se en del bonifikacij zadrži in uporabi za kritje event. novonastalih stroškov.

ad 4. Proporcionalna plača je sestavljena za vse podjetje in ne samo za eno gradbišče. — Ta sistem bazira izključno na določitvi razmerja med številom plač, ki so bile in ki bodo izplačane in številom poslov (pogodb) podjetja v razdobju nekaj let. Proporcionalna plača se določi predhodno pri vodstvu podjetja. Ta sistem se uporablja za gotovo razdobje, izračunajo se zaslužki ter izplačujejo enkrat, običajno tromesečno.

Izplačilo proporcionalne plače je večinoma sestavljeno iz treh delov. Največji del se izplača neposredno delavcem ali nameščencem. Drugi del se vplača v skupni fond osebja. Ostanek pa se zbira v rezervnem kontu za izravnavo nepredvidenih stroškov, ki morejo nastati.

Grčija. Sistem plačevanja po učinku se v tej državi uporablja večinoma pri zemeljskih delih, transportu materiala, betoniranju in slično. Ta sistem se je v praksi obnesel po ugotovitvi normalnega časa za določeno delo,



posebno, ker so bila dela oddana prevzemniku, ki mora biti delovodja ali šef gradbišča.

Sistem točkovanja predvideva premije, ki se razdelijo med delavce v razmerju njihovih plač ali pa enakomerno.

Premije ob koncu gradnje so določene za podjetja po ugotovitvi uspeha.

Italija. Tu je bolj vpeljan sistem plačevanja po času kakor pa izplačilo po učinku. Uveljavlja se sicer tudi drugi sistem po načinu kot ga uporabljajo na Švedskem in v Angliji. Te sisteme bomo opisali kasneje.

Anglija. Sistem plačevanja po učinku se uporablja v Angliji v drugih panogah že več let. Že leta 1920 je bilo določeno, kakšna dela se bodo plačevala po učinku, toda v gradbeništvu se tako obračunavanje del ni apliciralo. Šele po letu 1941 se je tudi v gradbeni stroki pojavil ta sistem in le s težavo so vključili kakih 20% od celotnih gradbenih del.

Švedska. Plačevanje po učinku se uporablja zlasti pri gradnji stanovanjskih zgradb. Obstojata tarifi po kosu, ena za Stockholm, druga za ostalo ozemlje. Tarife so sestavljene v obliki nekega cenika za posamezna dela v gradbeništvu. Za težje pogoje dela so predvideni dodatki. (Na primer: pri ometavanju obstoja dodatek za robove, kote, višino etaže, za špalete itd.) Te tarife predstavljajo akordne cene, ki se letno pregledujejo in izpopolnjujejo. V veljavi je tarifa, ki je bila sestavljena pred osmimi leti. Zasluzek se izračuna posameznemu delavcu v sorazmerju plač na uro in številom dejansko opravljenih ur. Izvršene količine merijo po zaključenem delu ali pa med delom, nikoli pa kasneje kot v razdobju treh mesecev. Po meritvah se tudi izplačajo plače.

Ako se dela ne morejo izračunati na podlagi tarife, tedaj se delavce plača po času. Plačila po času sicer vedno bolj izginjajo, v izjemnih primerih pa so le neizbežna. Pri izplačevanju dela po kosu naraste znesek urne plače do 40% od plače po času.

Švica. Sistem plačevanja dela po učinku se v Švici izvaja zelo redko. Nekaj akordov je uporabljenih za nekatere operacije pri gradnji stanovanjskih hiš in le nekaj del je oddanih v akord pri javnih delih. (Zidarska dela, dela pri polaganju podov, oblog in pod.)

Iz raznih prikazanih sistemov plačevanja delavcev v gradbeništvu lahko izvajamo naslednje sklepe:

1. Plačevanje delavcev v gradbeništvu po času je uvedeno v onih deželah, kjer je razvita velika mehanizacija. Stroji sami po sebi zahtevajo gotovo ročno upravljanje za obratovanje stroja in s tem napredovanje dela. Tako na primer v ZDA, Kanadi, Belgiji in Švici. Tako plačevanje se uporablja tudi tam, kjer je velika brezposelnost in kjer ni izurjenega kadra za evidenco in obračunavanje.

2. Delo po učinku se je vpeljalo tam, kjer primanjkuje delovne sile in se hoče na ta način monopolni značaj delavca izločiti, sicer bi nastopilo nesorazmerje med kupnim in bla-

govnim fondom. Plačevanje delavcev po učinku nastopa v vseh socialistično urejenih deželah, kjer je ta sistem plačevanja uzakonjen, nadalje v Franciji (delovno silo uvažajo posebno iz Italije), na Švedskem in v zadnjih letih tudi v Angliji.

Prednosti plačevanja dela po učinku so naslednja:

- a) povečanje produktivnosti in s tem možnosti boljšega zasluzka delavstva;
- b) dela je možno bolj pravilno oddajati delavstvu in jim po storilnosti izplačevati nagrade;
- c) pri pravilni oddaji se delo pospeši in hitreje izvrši. Na ta način se dosežejo tudi prihranki pri režijskih stroških izvajalca. Zaradi oddaje dela posameznim skupinam je možno zmanjšati število delovodij na zgradbi;
- d) dela se morejo z večjo sigurnostjo kalkulirati in planirati.

Nedostatki dela po učinku so naslednji:

- a) kakovost dela trpi zaradi hitrosti kljub še tako skrbno sestavljenim pogojem v pogodbi;
- b) zmanjšuje znanje kvalificiranega delavstva in vpeljuje enostransko izurjenost;
- c) ker se dela praktično ne morejo vsa akordirati, nastane možnost preplačevanja delavstva;
- d) ne more se zanikati, da je delo po učinku precej zamotano in povzroča nevšečnosti pri obračunavanju. Za pravilno obračunavanje del po akordu je potreben v gradbeništvu vester kvalitetni kader.

V Angliji so v novejšem času prav intenzivno proučevali sistem dela po učinku in sklep komisij, ki so se ukvarjale s tem problemom, je bil v načelu naslednji:

»Delo po učinku se je pri dobri organizaciji obneslo. Ovire glede slabe kakovosti dela se bodo morale odpraviti s primernimi ukrepi. Zaradi težav, ki nastanejo v zvezi s plačevanjem po učinku, ni treba, da bi se ta sistem ovrigel, temveč najti je treba ukrepe, da se te težave odstranijo.«

Iz vsega navedenega ugotavljamo, da se mnogi napredni narodi bavijo s proučevanjem raznih sistemov plačevanja. Opazili smo tudi, da sistemi niso še dokončno proučeni. Prišla je doba, ko je treba tudi pri nas temeljiteje proučiti in ugotoviti, kateri sistemi plačevanja našim prilikam bolj ustrezajo. Opazili smo, da na mnogih gradbiščih v Jugoslaviji ne obračunavajo pravilno delavske zasluzke. Temu so krivi razni vzroki. Eden nevarnih vzrokov je, da nekateri skušajo s povečevanjem količin in napihovanjem različnih dodatkov pri sestavljanju akordne cene povišati plačo delavstvu. V sedanji prehodni dobi k novemu finančnemu sistemu zadevamo na težave iz razloga, ker nominalna plača gradbincem kakor tudi drugim panogam še ni proučena, za gradbince je pa itak bila vedno prenizka.

Na podlagi izkustev omenjenih narodov pri uporabi raznih sistemov plačevanja gradbincev moremo sklepati za naše prilike:

1. Ker je pri nas še vedno veliko povpraševanje po delu in primanjkuje delovne sile, smo upravičeni oddajati in nagrajevati delo po učinku. Priporočamo ta sistem predvsem tam, kjer se odbijajo masovna dela in kjer se le-tá dajo s pridom in brez nevšečnosti normirati. Za obračunavanje pa mora biti seveda pri takih delih na razpolago vesten kader.

2. Pri delih, ki jih ne moremo normirati ali jih normiramo s težavo, naj bi se delavcem plačevalo po času. Pri takih delih naj bi se

ocenjevala delavstvu intenziteta dela in na podlagi dnevnih odnosno tedenskih ocen bi se izplačale tudi plače.

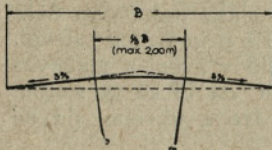
3. Pri zgradbah, kjer ni na razpolago vestnega kadra za obračunavanje, ali tam, kjer je treba opraviti izredno vestno strokovno delo, posebno pri občutljivih konstrukcijah, pri konstrukcijah z visokimi napetostmi betona ali železa in tam, kjer je na podlagi dobro proučene organizacije proizvodnega procesa na razpolago tudi mehanizacija, pa bi uporabljali nagrajevanje delavstva po času, t. j. po stvarno opravljenih urah, upoštevajoč ocenjevanje delavstva po intenziteti.

Ing. Albin Jerin:

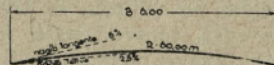
## Prečni sklon v horizontalnih premah in premah z manjšim podolžnim sklonom na avtomobilskih cestah

Tehnična literatura ne obravnava vprašanja prečnega sklona v premi s takšno eksaktnostjo, kakršna bi bila za sedanji, še bolj pa za bodoči promet na avtomobilskih cestah potrebna. Pri manjših hitrostih je to vprašanje res podrejenega pomena, postane pa pereče, brž ko se vozna hitrost toliko poveča, da lahko vsaka hipna sprememba prečnega pritiska bistveno poslabša udobnost vožnje, povzroča neugodne obremenitve na konstrukcijo vozila ali celo ogroža varnost vožnje.

Pri izoblikovanju površine vozišča se uporabljajo v glavnem naslednje vrste prečnih sklonov: strešni, krožni ali parabolični in enostranski.



Skica 1 a.



Skica 1 b.

Vsaka izmed navedenih vrst ima svoje dobre in slabe strani, ki so pa za razne vrste utrditve vozišča različne. Pri obravnavanju dobrih in slabih strani raznih vrst prečnih sklonov moramo upoštevati: voznotehnične pogoje (pogoje čim lažje in ekonomske izved-

be), zahtevo po čim lažji in ekonomični izvedbi, potrebo čim lažjega in učinkovitega vzdrževanja in možnost nemotenega odtoka površinske vode.

### A. Voznotehnični pogoji

Pri avtomobilskih cestah, kjer je od vseh voznotehničnih elementov najbolj poudarjena vozna hitrost, imajo prioriteto voznotehnični pogoji. Največji vpliv na varnost in udobnost vožnje imajo prečni pritiski, ki rezultirajo iz komponent centrifugalne sile in teže vozila in so pravokotni na os ceste in vzporedni z voziščem.

Pri vožnji v premi, po prometnem pasu, ki je za dano smer vožnje odrejen, so prečni pritiski za vse vrste prečnih sklonov iste nagnjenosti enaki in znašajo:

$$P_s = G \sin \alpha = G \operatorname{tg} \alpha = G \frac{p}{100}$$

kjer pomeni:

G teža vozila

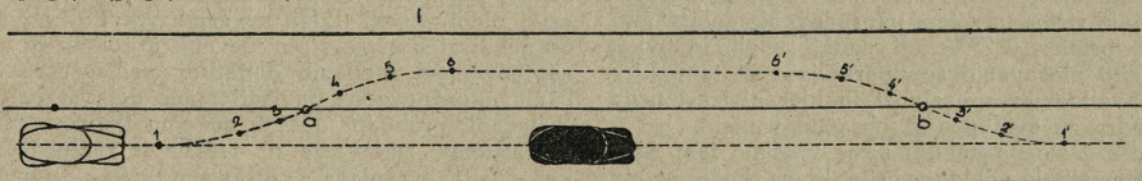
$\alpha$  kot prečne nagnjenosti vozišča

p prečni sklon v %

ali za enoto teže:

$$P_s' = \sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha = \frac{p}{100}$$

Različni stranski pritiski pri raznih vrstah prečnih sklonov vozišča pa nastanejo pri prehitevanju, ko vozilo preide iz svojega



Skica 2.

prometnega pasu v prometni pas, ki je predviden za vožnjo v nasprotni smeri in za prehitevanje. Pri prehodu iz enega prometnega pasu v drugega se giblje vozilo, ki prehiteva najprej po protikrivini, nato po premi prehiti vzporedno gibajoče se vozilo in se končno po protikrivini vrne v svoj prometni pas.

Belo vozilo prehiteva črno in se giblje od točke 1 do 2 (1' do 2') po prehodni krivini, od točke 2 do 3 (2' do 3') po krožni krivini, od točke 3 do a in a do 4 (3' do b in b do 4') po prehodni krivini, od 4 do 5 (4' do 5') po krožni in od 5 do 6 (5' do 6') po prehodni krivini.

Pri prehitevanju se prečni pritisk menja, ker nastopi centrifugalna sila in ker komponenta teže pri določenih vrstah prečnih sklonov menja svoj predznak.

Prečni pritisk, ki nastane zaradi centrifugalne sile, je odvisen: od vozne hitrosti, od radijev zakrivljenosti protikrivin, po katerih vozi vozilo pri prehitevanju, od mase vozila in od kota prečne nagnjenosti vozišča; njegova vrednost znaša:

$$C \cos \alpha = \frac{mv^2}{R} \cos \alpha = \frac{Gv^2}{gR} \cos \alpha$$

kjer pomeni:

m maso vozila

C centrifugalno silo

v hitrost voznje

G teža vozila

g pospešek prostega pada

R radij zakrivljenosti horizontalne krivine

$\alpha$  kot prečne nagnjenosti vozišča

pri majhnih kotih  $\alpha$  lahko  $\cos \alpha$  stavimo enako 1:

$$C \cos \alpha = C$$

$$\text{za enoto teže: } C = \frac{v^2}{gR}$$

Menjavanje velikosti in smeri prečnega pritiska za različne vrste prečnih sklonov je najbolj razvidno iz diagramov prečnega pritiska.

Diagram prečnega pritiska pri prehitevanju na vozišču, ki ima prečni sklon strešne oblike, kaže skica 3abc.

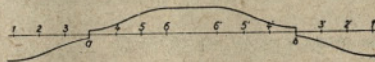
S skice 3abc je razvidno, da se pri prehitevanju po vozišču strešnega sklona prečni pritiski, nastali zaradi komponente teže in komponente centrifugalne sile, sumirajo, razen tega se njihov predznak na kratkih dolžinskih intervalih menjava. Posledica tega je, da vožnja ni udobna, pri večjih voznih hitrostih in pri prehitevanju na kratko razdaljo pa je celo nevarna.

Pri prehitevanju po vozišču krožnega prečnega sklona je diagram prečnih pritiskov sicer nekoliko ublažen, ker izostane prečni sunek med točkama 3 in 4 (3' in 4'), je pa zaradi sumiranja prečnih pritiskov in naglega menjavanja predznaka prečnih sklonov še vedno zelo neugoden. (Skica 4abc.)

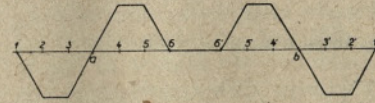
Bistveno drugačni so prečni pritiski pri prehitevanju na vozišču, ki ima enostranski prečni sklon. Razlikujemo dva primer; vo-

zilo vozi po desni strani po nižjem ali višjem prometnem pasu.

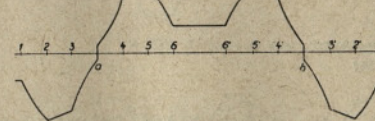
A. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI KOMPONENTE TEŽE VOZILA.



B. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI CENTRIFUGALNE SILE



C. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA RADI KOMPONENTE TEŽE IN CENTRIFUGALNE SILE



Skica 3.

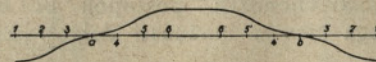
1. primer: vozilo vozi po desni strani vozišča označenega v skici 5, iz tlorisne ravnine.

Diagram prečnega pritiska za primer 1. je prikazan na skici 6abc.

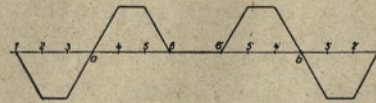
2. primer: vozilo vozi po desni strani vozišča, označenega v skici 7, v tlorisno ravnino.

Diagram prečnega pritiska za primer 2. kaže skica 8abc.

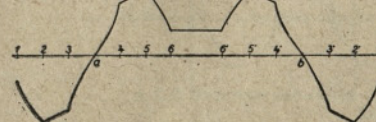
A. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI KOMPONENTE TEŽE VOZILA



B. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI CENTRIFUGALNE SILE

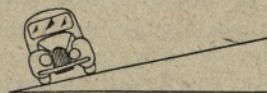


C. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA RADI KOMPONENTE TEŽE IN CENTRIFUGALNE SILE



Skica 4.

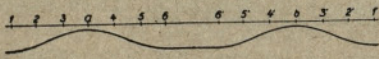
Iz navedenih diagramov je razvidno, da so prečni pritiski, ki nastopijo pri prehitevanju na voziščih z enostranskim prečnim sklonom, voznotehnično ugodnejši od pritiskov, ki nastanejo na obojestransko nagnjenih voziščih. Najbolj neugodni so prečni pritiski pri vozišču, nagnjenem v obliki strehe, najbolj ugodni pa pri enostransko nagnjenem vozišču, pri vožnji desno, po višjem prometnem pasu.



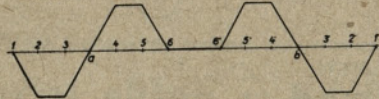
Skica 5.

Stopnja neudobnosti oziroma nevarnosti vožnje pri prehitevanju je odvisna od hitrosti vožnje in velikosti radijev zakrivljenosti protikrivin, s katerimi prehaja oziroma se vrača vozilo z enega prometnega pasu na drugega.

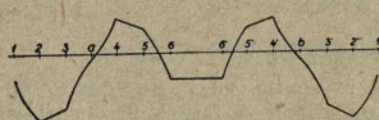
A. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI KOMPONENTE TEŽE VOZILA



B. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI CENTRIFUGALNE SILE

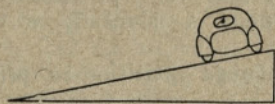


C. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA RADI KOMPONENTE TEŽE IN CENTRIFUGALNE SILE



Skica 6.

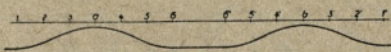
V obravnavanih diagramih smo operirali z relativnimi vrednostmi prečnih pritiskov. Ugotavljanje absolutnih vrednosti bi bilo



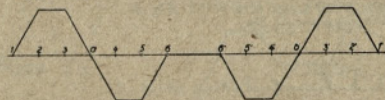
Skica 7.

možno le na podlagi supozicij vozne hitrosti in radijev zakrivljenosti; postopek bi bil zaradi velikega števila možnosti dolgotrajen.

A. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI KOMPONENTE TEŽE VOZILA



B. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA, KI NASTANE RADI CENTRIFUGALNE SILE



C. DIAGRAM PREČNEGA PRITISKA RADI KOMPONENTE TEŽE IN CENTRIFUGALNE SILE



Skica 8.

### B. Pogoji in ekonomičnost izvedbe

Enostransko nagnjeno vozišče je ravno, zato je za vse vrste utrditev lažje izvedljivo. Za betonska vozišča je ta trditev tako dognana, da le še redko vidimo finišeje s polovično širino vozišča, pa še ti redki se uporabljajo le tedaj, če je treba med gradnjo na polovici vozišča vzdrževati promet.

Izdelava strešnega ali krožnega sklona na vozišču zahteva mnogo več časa in pažnje ter je zaradi tega seveda dražja.

### C. Pogoji in učinek vzdrževanja

Pogoji in učinek so pri vzdrževanju modernih vozišč, z enostranskim ali dvostranskim prečnim sklonom, verjetno enaki. Za makadamsko utrjena vozišča pa trdijo nekateri strokovnjaki, ki so se daljšo dobo bavili z vzdrževanjem cest, da je vzdrževanje vozišč z obojestranskim prečnim sklonom lažje in da je učinek vzdrževanja pri tem večji, kot pri vzdrževanju vozišč z enostranskim prečnim sklonom. Da je vzdrževanje obojestransko nagnjenega vozišča lažje, je mogoče, da je pa učinkovitejše, je zaradi posebnega načina vzdrževanja, ki je v navadi, gotovo. Ta način obstoji v tem, da cestarji v težnji za čim hitrejšim in čim boljšim odtokom meteorne vode dajejo zunanjim tretjinam vozišča znatno večji prečni sklon kot je s stališča dobrih voznotehničnih pogojev zaželeno. Posledica takšnega načina vzdrževanja je sicer dober odtok površinske vode, vozila se pa izogibljejo teh preveč nagnjenih stranskih ploskev vozišča in vozijo raje bližje sredini, skrajne stranske ploskve pa ostanejo zaradi tega neizrabljene. Ta pojav ima za posledico zmanjšanje varnostnega pasu med vozili in s tem zmanjšanje vozne hitrosti.

Preveč nagnjene ploskve vozišča nastanejo pri vzdrževanju cest z obojestranskim prečnim sklonom tudi zaradi tega, ker pretežno množino gramoz, namenjenega za vzdrževanje, posipajo po srednjem pasu cestišča, deloma zaradi zgoraj opisanega načina vožnje, deloma pa zaradi težnje, da bi bil posuti gramoz čim dalj od robov cestišča, ker ga pnevmatike avtomobilov razmetavajo po cestišču.

Če bi pri vzdrževanju makadamskih vozišč z obojestranskim prečnim sklonom skušali obdržati na voziščih prečne sklone, ki so s stališča voznotehničnih pogojev najugodnejši, bi bil učinek vzdrževanja pri enostransko in dvostransko nagnjenih voziščih verjetno enak.

### D. Pogoji sigurnega odtoka površinske vode

Enostransko nagnjeno vozišče ima na vsej ploskvi isti prečni naklon. Pri obojestransko nagnjenih voziščih ločimo strešni in krožni ali parabolični sklon. Strogo strešni sklon se zaradi neugodnih prečnih pritiskov, ki nastanejo pri prehitevanju, ne izvaja. Rob sečišča obeh strani vozišča je omiljen na ta način, da med obe nagnjeni ravnini vstavimo krožno ali parabolično ploskev, dolžine loka ca  $1/3 B$  (glej skico 1a). Obojestranski prečni sklon je največkrat krožne ali parabolične oblike. Če imajo stranske ploskve na obojestransko nagnjenem vozišču pravi naklon, ima srednja, zaokrožena ploskev v razsežnosti ca  $1/3 B$  manjši naklon, ki pa ni konstanten, temveč pada od naklona, kakršnega imajo

stranske ploskve do 0. Pri krožnem oziroma paraboličnem naklonu bi morala biti teoretično le tangenta na zakrivljeno ploskev na robu vozišča, nagnjena pod pravilnim naklonom. V praksi je nagib tangente sicer lahko znatno večji, ne sme pa prekoračiti tiste meje, preko katere so stranske ploskve za vozila prestrme.

Ce končno primerjamo pogoje za odtok površinske vode z vozišča pri navedenih vrstah prečnih sklonov, lahko ugotovimo, da so stranske ploskve vozišča, pri obojestranskem prečnem sklonu, za odtok vode zaradi kratke poti odtekajoče vode ugodne, srednja ploskev pa je zaradi zmanjšane prečne sklonu neugodna. Podobno je pri krožnem ali paraboličnem prečnem sklonu. Pri enostranskem

prečnem sklonu so odtočni pogoji zaradi daljše poti odtekajoče vode neugodni, ugodni pa so zaradi enakega, po vsej ploskvi pravilnega naklona. Med večino cestnih strokovnjakov se je že utrdilo mnenje, da je tudi pri enostranskem prečnem sklonu vozišča odtok površinske vode zagotovljen, če je ploskev vozišča pravilno nagnjena in gladka.

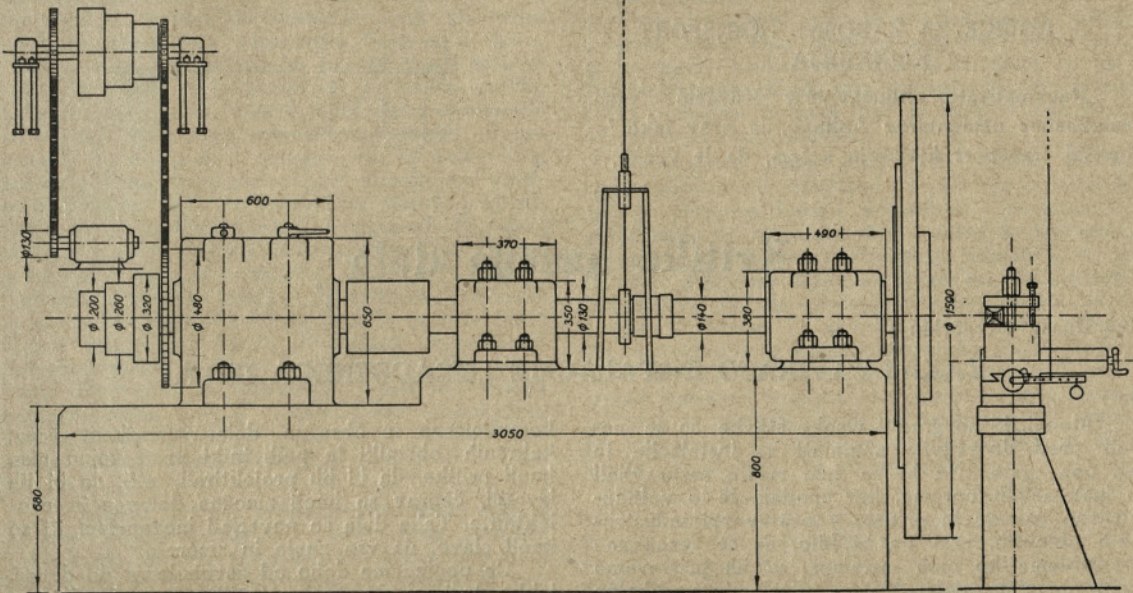
Po dosedanjih izkušnjah iz prakse bi mogli osvojiti vsaj za naše razmere pravilo, da se pri makadamskih, z bitumnom ali s terom penetriranih površinsko obdelanih in z malimi kockami utrjenih voziščih, v horizontalni premi in v manjših podolžnih naklonih, uporablja obojestranski prečni sklon, pri vseh ostalih utrditvah, ki pridejo pri nas v poštev, pa naj se uporablja enostranski prečni sklon.

## Tehnične izpopolnitve

### 1. VELIKA STRUŽNICA

Racionalizator mehanik Pilat Franc, uslužbenec anhovske cementarne, je dal pobudo za izdelavo stružnice, na kateri se lahko stružijo veliki ko-

dve toni, temelj je iz železobetona, maksimalni premer znaša 2100 mm. Z aplikacijo malega aparata, ki ga je tov. Pilat sam izdelal, se lahko



madi. Cementarna je morala do postavitve te stružnice pošiljati komade v struženje drugim tovarnam, kar pa je bilo zvezano z velikimi stroški. Stružnico so napravili iz samih starih delov. Tehta

rektificirajo osi in ležaji ter izdelujejo valji in prstani za take ležaje.

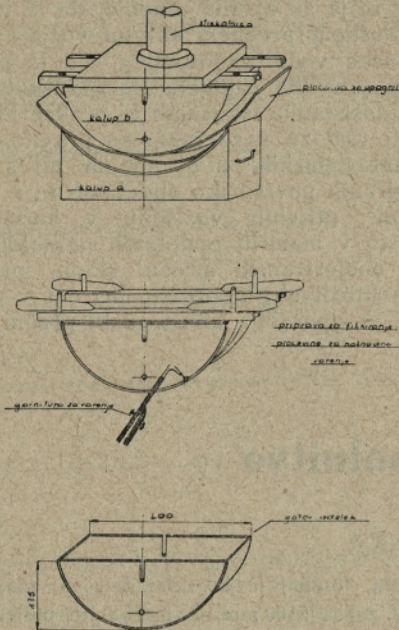
S stružnico je cementarna prihranila na leto približno 150.000 din.

### 2. MODEL ZA UPOGIBANJE PLOČEVINE ZABOJEV, S KATERIMI SE TRANSPORTIRA KLINKER

Racionalizator ključavničar Kovačič Franc, uslužbenec cementarne Anhovo, je dal pobudo za napravo dveh protimodelov, ki s pritiskom upogneta pločevino, potrebno za napravo zabojev.

Upognjena pločevina se nato z avtogenskim aparatom zavari. S takim načinom izdelave zabojev se za isto delo porabi štirikrat manj časa kot z ročno izdelavo.

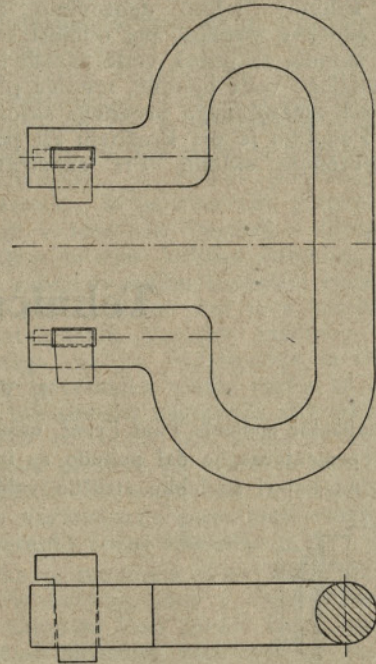
Anhovska cementarna je poprej ročno izdelovala zaboje za transporter klinkerja. Za en zaboj je porabil kvalificirani mehanik 16 delovnih ur. Z novim načinom porabi isti delavec samo 4 ure.



### 3. ROČICE ZA ZABOJNI TRANSPORT KLINKERJA

Racionalizator ključavničar Kovačič Franc, uslužbenec cementarne Anhovo, je prav takoboljšal transport klinkerja s tem, da je vijake, s

katerimi so bili pritrjeni zaboji na ročice, zamenjal z zagozdami. Ko so se namreč ročice izrabile in jih je bilo treba izmenjati, ni bilo mogoče vijakov odvit, pač pa so jih morali z avtogenskim aparatom izrezati. Z zagozdo odpade zarezovanje vijakov, prihranijo se matice in peči ni treba ustavljati, ker se ročica izmenja v 10 minutah. Komisija je ocenila prihranek na 22.100 din letno.



## Kritika našega dela

Ing. Dušan Gregorka:

### ZAKAJ ZAVIRAJO INŠTALACIJE GRADBENEGA DELA

Mnogi, ki so gradili visoke stavbe, so se morali pred dovršitvijo zanimati za instalacije te ali one vrste. Ne bi na tem mestu razpravljali o instalacijah opreme, ker spadajo le-te v industrijsko panogo in pridejo v poštev pri industrijskih objektih, prav pa bi bilo, da se seznanimo s problematiko onih instalacij, ki jih prištevamo med obrtniška dela. To so instalacije vertikalne kanalizacije, vodovoda tako v hiši kot na cesti, instalacije elektrike, centralne kurjave, plina itd. Označba obrtniška dela ni več popolnoma pravilna. Naprednejša podjetja, predvsem podjetja velikih kapacitet, opuščajo namreč star obrtniški način dela in prehajajo na pol-industrijski montažni način. Značilnost tega načina je podrobno izdelana organizacija dela, visoko tehnično znanje vodilnih kadrov in monterjev, predvsem pa delitev dela. Vse to omogoča večji delovni uspeh po količini in po kvaliteti. Seveda zmore tako organizirano delo le veliko podjetje (v Sloveniji n. pr. »Toplovod«), ki se bavi z vsemi prej navedenimi instalacijami. Podjetje, ki je organiziralo delo na industrijsko montažni način, je sposobno izvršiti

komplikirana in obsežna dela v kratkem času, kakršnih obrtniki in podjetniki pred vojno niso imeli prilike, da bi jih projektirali, niti, da bi jih izvršili, čeprav so imeli zmožne delavce in projektante. Taka dela so poverjali inozemcem, ki so imeli slavo, da vse znajo in zmorejo.

Če pogledamo dobo od osvobojenja do danes, lahko trdimo, da smo položili mnogo kvalitetne instalacije navzlic težkim prilikam glede preskrbe materiala in strokovnih delovnih moči. In vendar so bile instalacije med glavnimi zaprekami, ki so ovirale hitro dovršitev zgradb za industrijo, stanovanjskih hiš, bolnišnic, šol itd. Pri redko kateri stavbi je šlo vse gladko. Vsaj ena izmed instalacij je gotovo ovirala pravočasno in popolno dovršitev stavbe. Zato je dobro, da analiziramo vse ovire, ki so se največkrat pojavljale. Če spoznamo vsaj glavne, je že dosti storjenega, kajti če je dobra volja vseh onih, katerih se tičejo te vrstice, da svoje napake odpravijo, bo uspeh nedvomno velik.

Začnimo pri projektih. Nivo projektov se stalno dviguje. Imamo dobre strokovnjake, ki se z neprestanim študijem še vedno izpopolnjujejo.

Vendar so jim postavljene meje. Novosti, ki jih je mogel pred vojno vsak črpati iz novih knjig in strokovnih revij, so jim bile že med vojno in so še vedno težko dosegljive. Zato je razumljivo, da ne poznajo, kaj je bilo po letu 1940 publiciranega po revijah in katere nove knjige instalacijske stroke so izšle v inozemstvu. Z domačimi izdajami si ne morejo mnogo pomagati. Sicer je izšlo že več v srbohrvaščini spisanih knjižic v vodovodno-kanalizacijski stroki, vendar obdelujejo tvarino le poljudno. V Beogradu je izšla v prevodu znana nemška knjiga »Centralno ogrevanje« od Rietschla, žal predzadnja izdaja, ki je v gotovih odstavkih že zastarela. Glede priročnikov smo navezani na nemške knjige, ker se poslužujemo tudi nemških norm in nemškega materiala za instalacije. Zaradi posledic vojne je prvi priročnik izšel šele v letu 1950. Mlajši projektanti nujno rabijo te knjižice.

Naši strokovnjaki za instalacije niso po vojni mogli na študij v inozemstvo, bodisi zaradi velike zaposlenosti, bodisi zato, ker niso znali zadostno prikazati potrebe in koristi, ki bi jih imela država od tega. Nivo inozemskih instalacij se je po vojni dvignil skladno z ostalim tehničnim napredkom. Tega ne poznajo, kar je za njih razvoj gotovo velika škoda. Zato so redki novi prijemi v instalacijah. Tudi se lovijo okoli detajlov, ki so zunaj meje že davno rešeni. Vse probleme morajo razvozlati originalno in s tem potrošijo več časa in energije kot bi bilo treba.

Instalacije ne prenesejo šabloniziranih rešitev. Vsaka stavba ima svoje posebnosti, ki jih je treba individualno reševati. Zato je instalacijski projekt po veličini ustvarjanja dostikrat enak glavnemu projektu, včasih celo genialnejši. Tako dela izbira sistema ogrevanja nekaterim projektantom težave. Na drugi strani pa je znano, da v njih imela stavba, ki je že v glavnem projektu imela slabo zamišljene in kasneje tudi slabo izvršene instalacije, stalne sitnosti in težave kot kronična, nikdar ozdravljiva bolezen. Take slabe instalacije zmanjšujejo vrednost objekta. Zato so razumljive napake, ki jih delajo projektanti pri centralnih kurjavah. Navadno ne rešijo dobro vskladiščenje premoega. Dovoz premoega v kotle je neokreten. Čiščenje in odstranjevanje pepela ter ugaskov iz kurilnice dela kurjačem največje težave. Največkrat je prostor okoli kotlov premajhen. Redki projektanti projektirajo potreben dovod zraka v kurilnico. Detajlno izpepljavo dimovodov do dimnikov opuščajo. Mnogo napak nastane tudi iz popustljivosti projektanta instalacij do glavnega projektanta, ki diktira: »samo toliko imam prostora, sem stlači svoje kotle!«.

Premišljen glavni projekt mora imeti rešene že vse detajle instalacij, čeprav niso izrisani. Tako n. pr. bistveno poenostavijo in pocenijo delo prehodi skozi strop ob betonskih stebrih in namestitve cevi, če so v podrobnosti preštudirane. Rešitev na Gradbenem inštitutu je vzorna, medtem ko je stavba, glavno upravno poslopje »Franc Leskošek« v Mariboru, v tem pogledu primer slabe oziroma nepreštudirane rešitve. Takih stavb je še mnogo.

Najtežje je voditi po ovinkih vtiikalne kanalizacijske cevi in to zaradi velikih premerov in materiala, ki ga ne moreš kriviti. Zato je pri teh instalacijah precizno izdelan gradbeni detajl za prehode skozi strop, posebno pri raznih novih sistemih stropov, še posebno važen.

Upoštevati se mora pri tesnih merah stropov predpisane padce cevi. To se zdi na prvi pogled drobnjakarstvo, povzročča pa v operativi sitnosti,

izgubo časa in povečanje stroškov. Monterji rabijo prostor, če ni pripravljen, se jim ga mora pripraviti. Tedaj morajo zidarji prebijati zidove in stropove, kjer se jim zdi najpripravnejše za instalacije. Marsikateri železobetonski nosilec oziroma betonske plošče so bile presekanе. Gotovo ni to prav. Vendar se je težko temu ogniti. Mnogo napak bi bilo odpravljenih, če bi projektanti stavb tudi stalno nadzorovali rast stavbe in bi sami morali reševati svoje spodrseljaje ali pa pomankljivo izdelane načrte. Ni to splošen in pogost pojav, toda kadar se pripeti, je odveč.

Električne instalacije, ki so najbolj upogljive in gibčne, so tudi preveč prepuščene elektro-monterju. Razpeljava cevi je dostikrat zares težavna. Cevi morajo pod omet, morajo obiti preklade nevidno. S spretno zamisljivo arhitekta, statika in elektroinženirja je mogoče mnogo tega rešiti že pri projektiranju.

Dober projektant varčuje z materialom. Pravo mero najti pri tem ni lahko. Posebno je to težavno pri skromnih stanovanjskih objektih, kjer so že itak vse dimenzije skrčene na minimum. Prav tako je treba varčevati pri javnih stavbah. Pri tem je treba poudariti kvaliteto dela in projekta, ne pa polagati važnosti na množico raznih stikal, umivalnikov ali stranišč. Pri sestavi računov amortizacije, ki vpliva na ceno produkta, bo imelo pametno varčevanje vedno večji pomen. Na drugi strani pa prekomerna štednja poslabša uporabnost industrijskih kakor tudi stanovanjskih objektov. Pri projektih najdemo površno sestavljene materialne izvlečke in slabo sestavljene popise materialov. Podjetje, ki ima nalogo izdelati naročene instalacije, planira vse količine in začne z delom. Sredi dela zmanjka osnovnega materiala, n. pr. cevi. Koliko nepotrebnih stroškov si nakoplje podjetje zaradi take nevestnosti, investitor pa je ogoľufan za roke, ker se izgubljenega časa ne more več nadomestiti.

Projektanti doslej niso imeli prilike, da bi sami kontrolirali izvajanja svojih projektiranih del. V obrambo koristi investitorja, izvajalca in projektanta se morajo začeti kvalitetni prevzemi, da se zavre šušmarstvo. Praksa je pokazala, da je to nujno potrebno. Tako so klicali na odgovornost projektanta, češ da ne deluje njegova projektirana kurjava v tovarni. To ni mala stvar. Na licu mesta sta investitor in projektant ugotovila, da so tovarniški ključavničarji brez osnovnega znanja o centralnih kurjavah montirali cevi po svoje in s cevmi, kakršne so slučajno imeli na razpolago. Ni čuda, da naprava ni pravilno delovala. Kolika je bila škoda zaradi tega, se ni ugotavljalo.

Najbolj kočljivo vprašanje je nabava materiala. Tu moramo razlikovati nakazovanje in dobavo materiala. Planska delitev materialov zahteva brezpogojno izredno razgledane planerje. Biti morajo tehnologi in strokovnjaki v vseh vejah gradbene in industrijske dejavnosti. Načrtovanje instalacijske stroke je pa še posebno težavno, ker rabi ogromno število najrazličnejšega materiala. Nemogoče je planirati ves material po kazateljih kot so dinarji ali kvadratni metri etažne površine. Za operativno instalacijo je mogoče solidno načrtovati le na podlagi izgotovljenih in odobrenih projektov. Vse drugo vodi podjetje, ki nabavlja material, v propast, ker se mu pojavi sicer dober in uporabljen material kot nekuranten in ga tudi v dobi enega leta ne more zaradi primanjčovanja ostalega materiala, ki ni bil slučajno planiran, izrabiti.

Čeprav se ni mogoče izogniti napakam, ki izvirajo iz črpanja podatkov za načrtovanje iz

osnovnih pokazateljev, vendar niso bile le-te najtežje. Veliko hujše so prizadejale instalacijska podjetja »luknje« v kontingentih. Tako je n. pr. fajančevina bila lansko leto dodeljena v višini 30%, ki se je kasneje znižala na 8% zaradi slabega asortimenta. Tudi proporcij med posameznimi artikli niso bili v redu. Tako se rabi pri vodovodnih instalacijah za stanovanjske objekte od 10—18% od teže pocinkanih cevi, prejeli pa smo le 4%.

Od časa do časa smo dobili vtis, da planerji zvezne planske komisije ne poznajo niti materialov, niti planirane produkcije, niti izvorov, kje se nakazani kontingenti izdelujejo. Tako je LRS dobila v preteklih letih kopalne peči brez litoželeznega podstavka, ali pa nakazani so bili litoželezni kotlički brez priključnega privijala, ki je posebne oblike. Zanj pa ni bilo dodeljenega kontingenta, ki bi moral biti nakazani iz NR Srbije. Ali dalje: nakazan je bil kanalizacijski liv iz NR Makedonije, ki pa nam je na naše naročilo za kanalizacijske cevi sporočila, da izdeluje le dvoje tip težkih litoželeznih kanalizacijskih mrež. Zaradi takih birokratskih spodrsrljajev je LRS ostala leto dni brez kanalizacijskih cevi. Podjetja so si pomagala kakor so vedela in znala. Nekatera so izdelala betonske cevi, ki so slabe. Neko podjetje pa, ki je imelo svinčene cevi na razpolago, pa je izdelalo svinčeno vertikalno kanalizacijo skozi 4 ali 5 etaž. Kako veliki stroški in razmetavanje dragocenega materiala! Takih ad hoc rešitev ne bi smelo instalacijsko podjetje nikoli niti predlagati, kaj šele izvesti. Izsiliti bi moralo tako rešitev, da bi prišli do pravih kanalizacijskih cevi. Čim več intervencij bi bilo, tem prej bi dospela pravilna rešitev.

Produkcija vodovodnih in parnih armatur je bila razdeljena na tri glavne tovarne, ki bi vsaka izdelovala svoje artikle. Izdelki vseh treh bi torej predstavljali potreben asortiment. LRS je dobivala nakazan kontingent iz svoje produkcije in NRH, medtem ko je kontingent iz Srbije redno odpadel. Zato nam je več let primanjkovalo vse ono, kar bi morali dobiti od tam. Vodovodnih instalacij nismo mogli instalirati.

Mnogo nerodnosti v načrtovanju je zakrivila tudi Privremena nomenklatura proizvoda, ki je ravno za materiale instalacije vode in ogrevalnih naprav zelo pomanjkljiva. Pri redakciji se je pomešal tekst in odpadli nekateri odstavki. Tako ne omenja fittingov kot artiklov, čeprav je več tisoč vrst, ravno tako ne pozna težke parne armature. Emajlirane kuhinjske školjke pa so se znašle med kanalizacijskim livom.

Dobave materialov iz domačih tovarn so se znatno izboljšale v pogledu izpolnjevanja pogodb. Nikakor pa niso instalaterji zadovoljni s kakovostjo. Tako je sklenil delavski svet »Toplovoda« in o tem obvestil prizadeto tovarno, da ne bo prevzemal nobenih v parafinu kuhanih vodovodnih armatur. Tovarna si je na ta način hotela zmanjšati škart v produkciji, ki je bil kar velik. Tako je na neki stavbi od 85 ventilov bilo 20 defektnih. Druga tovarna je dobavila bakrene kopalne peči, ki so skoraj vse puščale. S poostrojitvijo kontrole nad izdelki bo to mogoče izboljšati.

Razumljivo je, da je tovarna keramičnih izdelkov v Libojah potrošila precej časa, da si je osvojila in stabilizirala produkcijo stranišnih školjk in umivalnikov. V tem času je bil izdelek slab. Zveržene školjke in umivalniki so delale monterjem velike težave. Nikakor pa ni bilo opravičljivo, da tovarna ni hotela izdelati tudi čepov k stranišnim školjkam.

Od neke tovarne je prejel nekoč Toplovod kadi brez nog, češ, da jih tovarna ne izdeluje.

Zanimiva je bila praksa tovarne iz Osijeka, ki je predpisovala v % asortiment posameznih artiklov. Zaradi tega so nekateri predmeti ležali v skladišču, drugi pa so hitro pošli. Še na nekaj je treba opozoriti, da bo razumljiv marsikateri zastoj. Koristniki kontingentov se niso mogli vedno sporazumeti glede rokov dobav, ki so jih določali enostavno planski oddelki tovarn oz. direktij. Iz teh planov je sledilo tole: prejeli smo ene dimenzije cevi v začetku leta, druge proti koncu. Prejeli umivalnike prej, kot dobili armature. Končno pa sploh niso ustrezali in se jih ni dalo uporabiti.

Dobave iz uvoza za instalacijsko stroko so bile ves čas neredne. Resnično več bi bilo napravljene, če bi z devizami, ki so bile potrošene zanje, resor sam kupoval brez centralnih nabavnih podjetij. Prejeli smo n. pr. 30 ton dveh dimenzij cevi, ostalih premerov pa nič. Da bi jih mogli izrabiti, bi rabili še cca 110 ton ostalih cevi. Ležale so čez dve leti v skladišču, kjer so jih počasi črpali.

Z letošnjim načinom sklepanja pogodb je »Toplovod«, ki nabavlja instalacijski material za celo LRS, zadovoljen v primeri z onim iz prejšnjih let. S sprostivitvijo birokratskih spon papirnatega planiranja v detajlih, so prinesle sklenjene pogodbe ugodnejše razmerje asortimentov, čeprav ostajajo še objektivne težave, ki jih je treba še odstraniti: premajhna domača produkcija nekaterih predmetov. Posebno težavna točka je uvoz, na katerega bomo za določene artikle kot armature, specialno keramiko, cevi in stroje, še nekaj časa navezani.

Ker so instalacije ovirale izgradnjo industrije, je marsikatero podjetje zbralo potom svojih nabavljajcev, ki niso bili strokovnjaki, razmeroma dosti instalacijskega materiala, namenjenega za nove objekte. Ta material pa je bil bodisi slab ali pa nekuranten in leži sedaj po skladiščih brez haska.

V splošnem pa so ti napor nabave materialov po stranskih linijah napravili le zmešnjavo pri deljevanju materialov. Kajti šele »Toplovod« je s posredovanjem in zamenjavo med različnimi investitorji zbral poseben zbir onega materiala, ki so ga faktično rabili.

Tudi elektroinstalaterska stroka je trpela na slabem asortimentu. Ni samo primanjkovalo materiala za specialne izvedbe, kakor v kablu, oklopnih ceveh itd. Pogrešali smo pred vsem drobnega materiala. Poglavje stikal je bilo zelo težko, dokler ni tovarna »Elma« začela izdelovati prav dobre predmete.

V elektrotehniko so predpisani strogi varnostni predpisi, da se doseže čim večja varnost za ljudi in obvaruje stavbe pred požarom. Neupoštevanje teh predpisov se je maščevalo že večkrat. Zgorele so barake in skladišča. Primanjkujejo deli za zavarovanje kot so varovalke, varovalni elementi v različnih izvedbah. Najteže pa občutimo pomanjkanje varovalnih avtomatičnih stikal, ki so pri trifaznih motorjih nenadomestljivi.

Glede planiranja in dobav velja v bistvu vse gori navedeno. Dobave elektrotehničnega materiala so zelo neredne, brez asortimenta in v splošnem slabo izdelane. Tako manjkajo pri stikalih dostikrat kontaktni vijaki, kvaliteta izolirnega traka je slaba, ker se prehitro posuši in nato še odvlja.



Vprašanje nabav kablov za nizko in visoko napetost leži mnogokrat na ramah investitorjev. Specialne materiale vobče bi morala nabavljati podjetja, ki imajo za to strokovno usposobljene kadre, investitorji pa naj bi preskrbeli le potrebne devize.

Investitorji večinoma nimajo pravega odnosa do instalacij. Običajno se začno brigati zanje ko je gradbeno podjetje s stavbo že pod streho. Tedaj začno skrbeti za načrte, ker priganja gradbeno podjetje. Manjka povezava med obema. Zaradi tega nastanejo napake, ki se ponavljajo po mnogih stavbah. Sekanje navpičnih utorov in vodoravnih reg se je udomačilo pri nas, kot da sploh ni mogoče drugače pripraviti prostor za cevi. Že pred vojno so izračunali, da velja izdelava reg trikrat več kot če jih zidar sproti izpušča pri zidanju. Seveda je pri tem treba več priprave, študija načrtov in pazljivosti pri delu.

Vprašanje delovne sile je razmeroma manj kritično. Dobrih elektromonterjev je bilo pred vojno precej v Sloveniji. Dolgoletna praksa pri vodilnih tvrdkah, ki so pošiljale svoje najboljše moči tudi v inozemstvo v tečaje, jim je dala po osvoboditvi kvalifikacijo, da so zasedli odgovorna mesta, izvrševali dela brezhibno tam, kjer so prej sedeli izključno inozemci. Naj omenimo le dela pri električnih in telefonskih centralah. Mlajšemu kadru teh izkustev precej manjka. Tempo dela sili, da ostajajo instalacije nedovršene prepočesto kot provizoriji. Vse to nič kaj dobro ne vpliva na pravilen odnos do dela. Zato je

nujno potrebno, da prenesejo starejši monterji natančnost in lepo izdelavo na mlajše, manj izkušene monterje.

Mnogo je olajšano učenje mladini, ker so izšli v slovenščini dobri učbeniki elektrotehnične stroke.

V stroki centralne kurjave dominira s svojim kadrom »Toplovod«, kjer je zbrana velika večina starejših izkušenih monterjev. Tudi naraščaja je precej. Zaradi stalnega naraščanja potreb je ta stroka edlno nekoliko premalo zasedena.

Vodovodnih instalaterjev je v Sloveniji razmeroma dosti, vendar so kvalitetni monterji tudi že bolj redki. Provizorične rešitve so pokvarile smisel za lepoto vodovodne instalacije.

Pri literaturi v slovenščini za nižje kadre smo odvisni za enkrat samo od strokovnih izdaj v srbohrvaščini. Imamo praznino. Ustalitev izrazoslovja te stroke še ni dokončana. Nujno je, da dobimo čim prej strokovno knjigo za pouk učencev te stroke.

Zgornja problematika, ki seveda ni izčrpna, naj služi v pomoč vsem, ki imajo posla z instalacijami ali s produkcijo instalacijskega materiala. Le medsebojna podpora in razumevanje bo moglo odstraniti hibe, ki so nas ovirale.

Marsikdo pa bo šele sedaj razumel, zakaj in od kod so bile vse te težave, s katerimi so se borila naša instalacijska podjetja, med njimi seveda na prvem mestu »Toplovod«. Zato moramo njihove napore še posebno ceniti.

## Novosti iz drugih revij

Ing. Rudolf Jenko:

### CESTE V ZDRUŽENIH DRŽAVAH AMERIKE

Splošno znano je dejstvo, da je gospodarski položaj ZDA povsem svojstven in da nikjer drugje ni toliko ugodnih pogojev za razvoj prometa z motornimi vozili. Posebno potenciranje tega razvoja zapazimo za časa minule svetovne vojne in po njenem zaključku. Nastajale so številne nove tovarne, povečal se je transport surovin in dotok delavstva. Med vojno so bili prepeljani iz notranjosti države na obale Tihega in Atlantskega oceana močni kontingenti vojske. Vse to je povzročilo, da je postalo cestno omrežje bolj kot kdaj prej integralni del gospodarstva in vojne tehnike. Leta 1942 odpade 1 motorno vozilo na 5 prebivalcev, leta 1947 na 3,9 in leta 1949 že na 3,6 prebivalcev, t. j., tega leta je bilo registriranih 43.700.000 motornih vozil. Pri produkciji, prodaji, voženju in vzdrževanju motornih vozil je zaposlenih ca 9.000.000 ljudi, kar znaša  $\frac{1}{7}$  celokupnega zaposlenega delavstva. Povprečno prevozi vsako vozilo ca 15.300 km/leto. (To relativno visoko kilometražo je treba pripisati dejstvu, da se večina zaposlenega delavstva vozi dnevno na svoja službena mesta z lastnim vozilom.) Avtobusi prevozijo ca 68.000 km/leto. Tovorna vozila dosežejo 16.000 km/leto, poedina tudi do 50.000 km/leto in več. Promet po novejših statistikah pa še vedno narašča. 10% celo-

kupnega tovarnega prometa se vrši na cestah. Podeželski produkti se vse bolj prevažajo po cesti, kar ima za posledico, da izginevajo kolodvori in proge paralelnih železnic. Danes se transportira okrog 90% živine po cestah in to že na stotine kilometrov daleč. Letno se prevozi ca 29 milijonov ton premoga. Tovorni promet na cestah cenijo letno na ca 138 milijard tonskih kilometrov. Pa tudi turistični promet doseže visoke vrednosti. Tako n. pr. je leta 1947 samo v Washington prišlo 1.725.000 turistov, čeprav Washington ni nikaka izrazita turistična točka.

Že samo iz teh nekaj številčnih podatkov je razumljivo, kako obširno je v ZDA cestno vprašanje in kako nujno mora biti korenito proučevanje vsakega izmed teh številnih in različnih problemov. Razumljivo je zato tudi dejstvo, da v strokovni literaturi že dolgo dominirajo Amerikanci. Pri tem pa naj takoj podčrtamo eno: Izredno obširni statistični in raziskovalni material se danes ne uporablja samo v ZDA, ampak v vseh ostalih državah, tudi v takih, kjer vlada popolnoma druga politična in gospodarska struktura. To pa iz razloga, ker je ta material — plod dolgoletnega dela odličnega kadra znanstvenikov in praktikov — zbran na tako solidni podlagi ter tako jasno in pregledno podan, da rezul-

tira iz njega mnogo popolnoma splošno veljavnih zakonov, predvsem takih, do katerih drugod zaradi bistveno manjšega obsega cestnih del in prometa ne bi mogli priti nikoli in ki jih zaradi njihove kompliciranosti ni mogoče obvladati teoretično, ampak zgolj s sistematičnim opazovanjem in s pravilno koncipirano statistiko.

V okviru tega članka seveda ni mogoče podati točnejše sinteze ali celo podrobnejšo analizo vseh cestnih problemov v ZDA, čeprav bi bilo to zelo zanimivo in poučno. Zato bomo prikazali samo nekaj najvažnejših podatkov, ki bi bili koristni tudi za naše razmere.

### I. Stanje cestnega omrežja

- a) z vodo vezana gramozna vozišča ali sploh brez utrditve 2,439.000 km
- b) lažje utrditve (zemelj. ceste, cenene površinske obdelave) 2,100.000 km
- c) težke utrditve . . . . . 308.000 km

Omrežje skupno 4,847.000 km

Kakor je razvidno, ima samo 6% vseh cest solidno zgrajeno in fundirano vozišče. Ostalih 4,500.000 km praktično ni utrjeno, ali pa le zelo pomanjkljivo. Od navedenega omrežja pa uživa samo 25% zvezno subvencijo. Toda pomisliti je treba na to, da se na teh 25 odstotkih odvija 90% celokupnega cestnega prometa.

Organizacija ameriških cest je sledeča:

- a) Vrhovna uprava je znani »Bureau of Public Roads«, t. j. uprava zveznih cest
- b) Poleg te uprave ima vsaka država svojo državno upravo (State highway Department), ki skrbi za državne ceste na teritoriju tiste države. Nadalje imamo še
- c) Upravo okrožnih in lokalnih cest ter
- d) Upravo mestnih cest.

Poleg teh državnih institucij pa je treba omeniti razne nedržavne organizacije, ki pa s svojim delom bistveno posegajo v reševanje cestnih problemov. To so:

- a) Združenje ameriških cestnih uradnikov (AASHO-American Association of State Highway Officials)
- b) Združenje za preiskavo cestnih problemov (Highway Research Board), v katerem se udeležujejo državni funkcionarji, zastopniki raznih oblastev, tehničnih in gospodarskih organizacij, univerz itd., ter
- c) Zveza ameriških graditeljev cest. (In še nekaj manjših organizacij: društvo šoferjev tovornih avtomobilov ali avtobusov ali lastnikov osebnih avtomobilov ipd.)

Vrhovna uprava ima 5 departementov in sicer:

- 1. Departement za projektiranje,
- 2. " " gradnjo,
- 3. " " finansiranje,
- 4. " " za znanstvene raziskave,
- 5. " " za pravne zadeve.

Departement za znanstvene preiskave ima velik laboratorij, v katerem se preiskujejo fizikalna in kemična svojstva tal, cestna gradiva in prometni problemi, kakor so vrste in jakosti prometa, propustnost cest itd. itd. Ves ta material se sistematično urejuje, statistično uporablja in periodično priobčuje.

Državne uprave se po svoji organizaciji zelo razločujejo med seboj. Zanimivo je, da se kaže v mnogih državah izrazita tendenca zmanjšanja državnega aparata ter oddaja projektiranja privatnim birojem, ker se je pokazalo, da je tam tako delo cenejše, hitreje izvršeno in tudi kvalitetno boljše.

Uprava okrožnih cest postaja vedno bolj važna (uredba 1944). Ca 3,800.000 km odpade na okrožne ceste. Glavni motiv je pač ta, da se vedno bolj upoštevajo lokalne izkušnje in da se je decentralizacija pri tako obširni cestni mreži izkazala kot potrebna in uspešna.

Mestne ceste upravljajo mestni inženirski biroji. Mestno cestno omrežje obsega danes ca 480.000 km.

Kar se tiče finansiranja cest, je stanje naslednje: Za gradnje in vzdrževanje celokupnega omrežja prispevajo:

mesta	10%
okrožja	12%
države	3%
zvezna vlada	18%
koristniki	57%

Značilen je izredno velik odstotek prispevkov koristnikov, ki je v zadnjih letih zelo narasel in sicer od 35% v letu 1930 na 57% v letu 1949. Prispevki koristnikov so: takse za registrature, davek na olje in bencin (2 do 10 Cts državna, 1,5 Cts zvezna) in specialni davki (parkiranje in vožnja po raznih »ekspresnih« cestah, mostovih, tunelih ipd.). Proti temu davku pa vlada močan odpor, zlasti zaradi dejstva, da te dohodke v pretežni večini porabi sama uprava za pobiranje teh taks. Pri tunelih in mostovih je dovoljeno pobirati le toliko časa, dokler niso plačani dolgovi in obresti.

Prispevki koristnikov so pa namenjeni za:

- a) gradnjo in vzdrževanje cest,
- b) obrestovanja,
- c) prometno policijo,
- d) splošne namene (vzgoja, propaganda itd.).

Zanimivo je, da so ceste v ZDA precej zadolžene. Še leta 1940 so znašali dolgovi 4 milijarde dolarjev, t. j. ca 27% vrednosti cestnega omrežja.

Za izdatke pa računajo letno okrog 3,1 milijardo dolarjev.

### Projektiranje

#### A. Statistika

Ena največjih odlik organizacije cestnega omrežja v ZDA je nedvomno izredno obširna statistika. Že leta 1935 je bilo določeno, da zvezna vlada prizna 1,5% od svoje subvencije v ta namen. Statistika pa obravnava:

1. Inventarizacijo obstoječih cest (širine, vzponi, krivine, kakovost površine, mostove in druge objekte, podatke o naseljih in javnih zgradbah ipd.).

2. Obseg in vrsto prometa, t. j. število vozil na časovno enoto, njihovo obtežbo, izmere vozil, zlasti tovornih avtomobilov in avtobusov, prometne stroške v odvisnosti od trase, od površine vozišča in od hitrosti, prometne nesreče i. p. Za štetje prometa se uporabljajo mehanični in električni števci. 700 fotoelektričnih števecv je stalno v rabi. Poleg tega se 18-krat na leto opazuje promet po 8 ur. Na važnih točkah je organiziranih v območju 100.000 km dolžine ca 200 stalnih opazovalnih stanic in ca 14.000 periodično delujočih.

Po letu 1942 letno preiskujejo 50.000 tovornih vozil na 450-ih stanicah, da se s tem dobi boljši pregled o spremembah dimenzij raznih tipov vozil.

3. Finansiranje — ki kaže izdatke in dohodke.

4. Podatke o stanovanju lastnikov, o cilju njihovih voženj in o letno prevoženih kilometrih. Vse to služi za pravičnejšo porazdelitev subvencij.

5. Življenjsko dobo odn. trajanje posameznih cest, predvsem pa vozišč in to v odvisnosti od prometne obremenitve.

6. Študij prometa v bližini mest in v mestih samih.

Pri tem se je pokazalo na primer, da gradnja obhodnih cest pri večjih mestih nikakor ne razbremenjuje prometa v mestih, ampak da je mogoče doseči razbremenitev v večjih naseljih zgolj z avtomobilskimi »ekspresnimi« cestami brez križišč v nivoju. (Glej tabelo 1!)

Pripominjamo, da imajo slične ugotovitve tudi Švicarji, Francozi, Belgijci in Nemci. Koncentracija prometa ob večjih mestih je pač povsod izrazita.

Statistika je nadalje ugotovila tudi to zanimivo dejstvo, da največ vozil vozi s po-

Tab. 1.

Število prebivalcev	Cilj center %	Cilj ost. mesto %	Voznja brez postanka
5.000	22	20	58
5.000— 10.000	32	29	39
10.000— 25.000	31	35	33
25.000— 50.000	32	48	20
50.000— 100.000	29	54	17
100.000— 250.000	22	63	15
250.000— 500.000	23	66	11
500.000—1.000.000	18	76	6

vpredno hitrostjo od 72—80 km/uro in da je ta povprečna hitrost ostala od 1945 naprej nespremenjena. Hitrosti so razvidne s spodnje tabele 2.

Tab. 2.

Vozna hitrost v km/uro	Vozila v %
40— 48	2
48— 56	6
56— 64	11
64— 72	19
72— 80	25
80— 88	20
88— 96	10
96—104	4
104—112	2
112—120	1

Izredno važni so podatki statistike v pogledu propustnosti ceste. Ti podatki — ki bi jih računsko sploh ne mogli zadostno točno ugotoviti — imajo seveda splošno veljavnost in jih danes uporabljajo po vsem svetu. Zlasti so dragoceni tisti podatki, ki nam prikazujejo praktično propustnost posameznih standardnih širin vozišč, pri čemer so zelo pregledno in jasno prikazane tudi razne redukcije, ki jih propustnost ceste utrpi zaradi nepreglednih krivin ali stranskih omejitev vozišča pri kakršnih koli vplivih (vzponi, ograje, robovi nasipa in koritnic, oporni zidovi, počasi

Tab. 3.

Stranska omejitev (rob nasipa, smerniki, rob koritnice, ograje, drogovi i. p.), oddaljena od roba vozišča m	Propustnost ceste, izražena v odstotkih od propustnosti ceste z dvema prometnima pasovima (po 3,6 m) za hitrost ca 70—80 km/uro brez stranskih ovir							
	Enostranska				Obojestranska			
	o m e j i t e v							
	Širina prometnega pasu m				Širina prometnega pasu m			
	3,70	3,35	3,05	2,75	3,70	3,35	3,05	2,75
	Praktična propustnost 2-smerne ceste %							
1,83	100	86	77	70	100	86	77	70
1,22	96	83	74	68	92	79	71	65
0,61	91	78	70	64	81	70	63	57
—	85	73	66	60	70	60	54	49

vozeča ali parkirajoča vozila ipd.). Prav tako so tudi edino v ameriški prometni statistiki podane konkretne študije prometa na križiščih, in sicer za primer pravokotnega križanja ali pa križanja pod ostrim kotom ter za primer z avtomatično signalizacijo. Nekaj primerov je razvidnih v tabelah 3, 4, 5 in 6.

Tab. 4.

Praktična propustnost ceste pri 3,66 m širokem prometnem pasu — in za hitrosti 70—80 km/uro, izražena s številom vozil na uro		
Vozišče	Število vozil na uro	Opomba
Dva prometna pasova	900	totalno v obeh smereh
Trije prometni pasovi	1500	totalno v obeh smereh
Štirje prometni pasovi	1000	na vsakem prometnem pasu
Ekspresne ceste, štirje prometni pasovi	1500	na vsakem prometnem pasu

\* Pri projektiranju igra zelo važno vlogo bodoči promet. Teža cenijo na osnovi prirastka prebivalca, število vozil na prebivalca, porabe goriva na vozilo in ocene povečanja prevožene razdalje na galono goriva. Pri tem je zanimivo, da z naraščanjem števila vozil upoštevajo tudi naraščanje prometne storilnosti vozila.

Tab. 5.

Redukcija propustnosti ceste pri manjših širinah prometnega pasu (manj od 3,70 m)	
Širina prometnega pasu m	2 prometna pasova in za podeželske ceste
3,70	100%
3,35	86%
3,05	77%
2,75	70%

} od širine prometnega pasu 3,70 m

Omembe vredno je tudi to, da je treba pri projektiranju cestnih širin upoštevati tisto maksimalno število vozil/uro, ki se pojavlja v dobi enega leta vsaj 30 ur ali več. Manj časa trajajočih konic ne upoštevamo, ker bi bilo neracionalno. Kakor je torej videti, ne smemo računati s povprečnim prometom, pa tudi ne samo s prometno obtežbo v ožjem pomenu besede, t. j. s težo vozil in tovora v enoti časa. Sama teža sicer prihaja v poštev pri dimenzioniranju zgornjega ustroja, toda tudi le v tem smislu, da je važna statična obremenitev enega kolesa, ne pa celokupna teža, prevržena v enoti časa. Ta nam glede dimenzioniranja in glede izbire vozišča premalo pove. Če imamo n. pr. za določen odsek dano samo prometno obtežbo recimo 1000

Tab. 6.

Redukcija propustnosti pri slabem razgledu za hitrost 70—80 km/uro	
Procent skupne dolžine ceste z manj kakor 450 metrov preglednosti	Praktična propustnost ceste število/ur
0	900
20	800
40	800
60	720
80	630
100	500

ton/uro, potem ni brezpomembno, ali imamo 100 vozil/uro po 10 ton, ali 1000 vozil/uro po 1 tonu. Jasno je na prvi pogled, da ni mogoče za obe vrsti obremenitve, čeprav je končna vsota enaka, izbrati isto vrsto vozišča. Število vozil in njih hitrost ni torej važna samo pri dimenzioniranju širine vozišča, ampak tudi pri izbiri vrste vozišč. Sama teža vozil pa na celokupne gradbene in vzdrževalne stroške pri sodobnih cestah sploh nima tega vpliva, kakor bi bilo na prvi pogled pričakovati. (Glej: Ruckli, Der Einfluß der Verkehrslasten auf die Straßenkosten, Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, No 4, 1950.)

Zanimivo je, da statistika govori proti vzponom, ki bi bili večji od 5%. Če pa imamo opraviti z močnim tovornim prometom, potem bi moral biti maksimalni vzpon največ 3%. To so jasno pokazale prometne kalkulacije.

Glede cest s 3 prometnimi pasovi (odn. smeri) je treba poudariti, da jih sicer uradni zvezni predpisi poznajo, vendar pa statistika govori proti njim. Zato jih je specialna strokovna komisija že l. 1946 odklonila. Pogojno se take ceste dopuščajo le v izjemnih primerih (ravne, pregledne trase, vmesna faza za štiri-smerno, izrazit enosmerni promet ob določenih urah brez prehitevanja ipd.).

Kaj važna pa je posebej poudarjena konstatacija, — in ta velja v polni meri tudi drugod — da politični, gospodarski in strateški razlogi zahtevajo izgradnjo cestnega omrežja, ne pa posameznih tranzitnih linij. Promet je vezan na prostor, ne na poedine smeri. Celo v ZDA ni niti transkontinentalnega, niti semikontinentalnega prometa; saj je 85% vsega prometa na cestah koncentriranega največ na 20 milj in le 5% prometa se pojavlja na razdaljah nad 50 milj.

Posebno poglavje je namenjeno važnemu vprašanju prometnih stroškov in prometnih nesreč.

Z vprašanjem prometnih stroškov se bavijo Američani sistematično že od leta 1920. Novejši podatki, ki se nanašajo na to vprašanje, so bili zbrani z opazovanjem na 925 km bitumenskih in 752 km betonskih vozišč, pri ca 720.000 prevoženih kilometrov v dobi 4 let. Ugotovitve so bile v glavnem sledeče:

a) Bistvena faktorja, ki vplivata na prometne stroške, sta trasa in kvaliteta (ravnost) površine vozišča. Kako vpliva trasa? Vsaka pomanjkljivost zahteva zaviranje vozila. Zaviranje pa pomeni večjo obrabo gum in večjo porabo goriva. Če se n. pr. avto, ki vozi s 56 km/uro, ustavi in potem zopet požene, porabi za to toliko bencina, da bi s tem brez ustavljanja vozil 275 m. Obraba gume je pa pri tem ista, kakor bi prevozil 1600 m dolgo progo. Da pa se morajo Američani s temi vprašanji podrobneje baviti, je jasno, ker so med vojno in tudi kasneje zapovedali kar največjo štednjo z gorivom. Saj so ga n. pr. l. 1948 porabili za motorna vozila 137 milijard litrov, to je 90% celokupne porabe bencina.

b) Glede prometnih stroškov v odvisnosti od posameznih vrst vozišč naj omenimo, da so bili le-ti določeni ob upoštevanju vseh možnih vplivov. Pokazalo se je, da je bistvena razlika v porabi goriva pri spremembi hitrosti od 24 km/uro na 104 km/uro. Od 56 km/uro na 104 km/uro se je povečala poraba goriva za 60%, čeprav povprečni prihranek na času ni bil velik, t. j. manj od 32 km/uro, ker je pač pri hitri vožnji potrebno pogosto zaviranje.

Zanimivo je dejstvo, da je poraba goriva pri betonskih in asfaltnih (terovih) voziščih praktično enaka, seveda pri supoziciji, da je ravnost površine v obeh primerih enaka. Ker pa moramo praktično računati, da so asfaltna vozišča v splošnem bolj neravna, so stroški na betonskem vozišču manjši.

Pri obrabi pnevmatik se je pokazalo nekaj podobnega. Pri povprečni hitrosti 104 km/uro je bila obraba 2—4-krat večja od one pri hitrosti 56 km/uro. Pri zelo hrapavih voziščih (gramoz, slabe kocke) pa celo 11-krat. Zopet pa se je pokazalo, da večje hitrosti tudi za ravne asfaltna (terove) ceste niso priporočljive, zlasti ne v deževnem vremenu.

Eden najzanimivejših rezultatov je bil pa gotovo ta, da je v ZDA bolj ekonomično graditi solidna, težka vozišča, kakor pa cenejše sisteme. To pa zlasti glede na znatno zmanjšanje vzdrževalnih stroškov, ki so v primeri s slabimi vozišči res malenkostni.

Zelo problematično je poglavje prometnih nesreč. Navadno vlada mnenje, da so v Ameriki vozači zelo nedisciplinirani. In vendar ni tako. Statistika je čisto jasno pokazala, da je v pretežni večini vzrok prometni nesreči slabo trasirana ali slabo grajena cesta. Le majhen procent nesreč gre na račun nepravilne vožnje.

L. 1947 so imele ZDA ca 35.000 smrtnih primerov. L. 1948 se je število nekoliko znižalo, t. j. bilo je okrog 32.000 nesreč. Znižale so se pa nesreče le v mestih, medtem ko se je število nesreč na podeželskih cestah povečalo. Te nesreče pa zahtevajo velike vsote. Po kalkulaciji, oprti na dosedanja

statistiki, računajo za razdobje 1948—1960 s sledečimi minimalnimi številkami:

460.000 mrtvih,  
1.400.000 pohabljenih,  
15.600.000 lažje ranjenih,

kar vse skupaj predstavlja škodo v približnem znesku 22 milijard dolarjev.

Predvsem te številke tvorijo v ZDA močno propagandno bazo za temeljito izgradnjo takega cestnega omrežja, na katerem bi ne bilo več pomanjkljivih in nevarnih mest.

## B. Splošne smernice za projektiranje

Zvezna uprava je predpisala navodila za projektiranje in sicer po predlogih specialne komisije, ki se je s svoje strani zopet opirala na AASHO in na Highway Research Board. V teh predpisih so najprej podani trasirni elementi. Ker so pa ti bolj ali manj znani, o njih ne bomo razpravljali, ampak bomo omenili samo nekaj takih navodil, ki niso tako splošno znana kakor predpisi o širinah, vzponih, krivinah itd. Mimogrede naj omenimo, da ti zvezni predpisi veljajo samo za zvezne ceste ali pa za tiste, ki uživajo zvezno subvencijo. Sicer ima pa vsaka država za svoje ceste tudi svoje predpise, ki se pa seveda med seboj bistveno ne razločujejo.

Posebno poglavje v predpisih govori o arhitektonskem oblikovanju ceste. Dva vzroka sta, ki sta imela to za posledico. Prvi je ta, da ameriške ceste v precejšnji meri služijo tudi turističnemu prometu, torej oddihu. V takem primeru je seveda zaželeno, da je cesta zgrajena kot harmoničen del celotne pokrajine. Ta čisto estetski moment pa, kolikor je sicer upravičen, le ni bil odločujoč. Važnejše je bilo dejstvo, da se načela arhitektonskega oblikovanja čudovito ujemajo s čisto tehničnimi in voznoprometnimi zahtevami. Gola, zlasti strma pobočja, so izpostavljena bistveno večjemu učinkovanju erozije in mraza, kakor biološko utrjena, t. j. obraščena. Stabilnost takih pobočij je torej znatno večja. Blaga pobočja zahteva pa tudi sam promet, ker v primeru nesreče, t. j. kadar vozilo zavozni zaradi kakršnega koli vzroka s cestišča, je nevarnost znatno manjša, kakor v primeru strmih pobočij nasipa ali ukopa. Kakšne hude posledice more povzročiti monotonost cest, je tudi že dolgo znano pri nemških avtomobilskih nesrečah, saj se je nad 90% vseh nesreč zgodilo zgolj zaradi tega, ker je vozač zaspal. Ni pa samo spanje nevarno. Poznamo tudi podobno stanje, t. j. trans. Vozač sicer ne spi, vendar zaradi monotonije ne ve več, kaj se godi okrog njega. To je zlasti nevarno, če je utrujen ali pod vplivom alkohola. Zato se tudi po nesreči sploh ne more spomniti, kako je do tega prišlo. Iz tega razloga poleg arhitektonskega oblikovanja tudi priporočajo v vozilih radioaparate. Oblastveno so pa prepovedani televizijski

aparati, ker vozačevo pozornost preveč odvrta od ceste.

Predvsem so bili torej tehnični razlogi odločujoči, da se na arhitektonsko oblikovanje ne gleda več kot na neko nepotrebno estetsko kaprico, ampak kot na enega izmed važnih trasirnih principov.

Drugo, kar utegne biti manj znano, je obširno znanstveno raziskovalno delo po številnih cestnih in geomehanskih laboratorijih in dejstvo, da se že pri samem projektiranju morajo v najširšem obsegu upoštevati rezultati teh preiskav. Naravno je, da je prva skrb posvečena spodnjemu ustroju, to je temeljnemu tlom, saj morajo ta prevzeti pri sodobnih cestah znatne prometne in stalne obtežbe.

V ta namen so predpisana obširna inženjersko-geološka pripravljala dela, ki obsegajo: splošen geološki pregled, klasifikacijo tal, geološke podolžne in prečne profile, gladine podtalnice in njeno osciliranje, klimatološke podatke o padavinah in zmrzovalnih obdobjih, geotehnične preiskave porušeni in intaktnih vzorcev v svrhu ugotavljanja njih fizikalnih in kemičnih svojstev ipd. Vsak tak elaborat je sestaven del tehničnega projekta in imeti mora ob svojem zaključku povzetek, v katerem so podani vsi potrebni podatki za izvedbo gradbenih posameznosti. V ZDA je sploh že dolgo taka praksa, da je mogoče pričakovati odobritev projekta zgolj takrat, če so tudi vsi podrobni načrti dokončno izdelani. Med gradnjo se spremembe načeloma ne dovoljujejo, ali pa samo v izrednih in res upravičenih primerih. To je končno razumljivo, saj v ZDA se gradnja cest planira za 2—3 leta vnaprej. Znano pa je, da je planiranje brez podrobnih načrtov iluzorno.

Nič manj obširno se ne obravnava drug važen element, t. j. nosilni sloj zgornjega ustroja. Povečale in spremenile so se obtežbe vozil in njih hitrosti, sodobno utrjena vozišča so pa glede tega zelo občutljiva.

Dosedanji čisto empirični način dimenzioniranja zgornjega ustroja ne more več ustrezati, ker bi v mnogih primerih imel za posledico prešibek, ali pa predimenzioniran zgornji ustroj. Zato so se razvile mnoge metode, eksperimentalne, računske ali kombinirane, ki skušajo ugotoviti potrebno debelino zgornjega ustroja, seveda predvsem odvisno od najvplivnejših faktorjev, to je od lastnosti temeljnega tal in od obtežbe (klasifikacije tal, metoda CBR, metoda MC Dowell, za toga vozišča metodi Westergaard, Burmister etc.). Vse te metode kajpada nikakor še niso precizne — saj je v geomehaniki spričo velike raznolikosti zemljišč in s tem v zvezi spričo nujnih, vendar tudi netočnih supozicij pri preračunavanju elastično-plastičnih problemov, zelo težko govoriti o preciznosti. Vendar so take metode le uporabljive, ker se aproksimativno precej zadovoljivo približamo pravilni ozir. ekonomski debelini zgornjega ustroja, ne da bi pri pametni upo-

rabi teh metod napravili pregrebe napake. — Zanimivo je, da v mnogih državah za stare, obstoječe ceste na podlagi debeline zgornjega ustroja in nosilnosti tal predpisujejo maksimalno dopustno obremenitev (za eno kolo). Nosilnost tal določujejo navadno na podlagi strižne odpornosti tal (Mc Dowell) ali pa s poizkusno obremenitvijo (s stožcem po sistemu N. Dakota). Zelo koristna je taka omejitev obtežbe, ker se s tem prepreči hitro propadanje ceste. Zlasti je to važno spomladi na takih odsekih, kjer imamo opraviti s pojavi odjuge. Kakor znano, imajo koherentna tla takrat zaradi večje ali manjše nasičenosti z vodo zelo majhno nosilnost, zato vozišča takrat pod vplivom prometa zelo trpe. Pametna omejitev obtežbe — predvsem v tej nevarni periodi — se pokaže kot zelo praktična in rentabilna. Država Michigan n. pr. zmanjšuje dopustno obremenitev na 1 kolo v razdobju od 28. februarja do 31. maja za 25% pri betonskih voziščih in za 35% pri gibkih voziščih vseh vrst.

Razumljivo je, da je tehnologija raznih vozišč tudi eden izmed takih problemov, ki se zelo natančno in intenzivno proučuje. Prvo mesto zavzema asfalt (160.000 km), drugo pa beton (150.000 km). Načela so v glavnem enaka kakor pri nas v Evropi. Razlika je ta, da se stalno vrše preiskave z namenom, na eni strani znižati proizvodne stroške in delovni čas, na drugi strani pa povečati kvaliteto vozišč zlasti glede na prometno-tehnične zahteve.

### III. Gradnja

V ZDA normalno oddajajo 95% vseh del privatnim podjetjem. Le 5% del je izvršenih v državni režiji. Tipično pa je, da zahtevajo oblastva od podjetnika pred oddajo del izkaz o njegovem premoženjskem stanju, imena odgovornih voditeljev in natančen seznam razpoložljivega inventarja. Garancije, ki jih mora dati podjetnik, so v večini držav ostre in dolgotrajne. Posledica tega zelo zdravega pojava je ta, da se podjetja izredno zanimajo za znanstvene preiskave in da jih podpirajo bolj kakor sama državna uprava. Izkustva so jim pač pokazala, da le na ta način lahko izvršijo solidno delo, pri katerem garancija ne more biti breme. Preiskave, ki jih sami izvajajo, ne obsegajo samo geotehničnih problemov oziroma zemeljskih del in fundiranja, ampak tudi ekonomičnost gradbenih strojev in tehnologijo gradiv.

V nekaterih državah pa ni garancij za podjetja, ampak se uprave zadovoljujejo s tem, da se morajo podjetja pri delu striktno ravnati po tehničnih pogodbenih pogojih. Logična posledica takega postopka pa je, da ne igra več zdravo, strokovno znanje tiste vloge, ki bi jo moralo in da pri takem strogem ravnanju po predpisih odpade vsaka kritičnost, vsaka iniciativa in vsaka možnost hitrejšega razvoja. Prednosti takega načina so sicer v tem, da ni nevarnosti za spremembe načina

dela, t. j. da ni treba spreminjati strojnega parka in delovnih metod. Toda te prednosti seveda oddaleč ne morejo odtehtati vseh drugih pomanjkljivosti. To se je jasno pokazalo.

Kar se tiče delovne sile, naj omenimo to, da je vladalo v letu 1950 precejšnje pomanjkanje. Poleg tega je mogoče opaziti, da nastavlenci izredno često menjavajo svoja službena mesta, tako inženirji kakor tudi tehniki, profesionalni delavci in težaki.

Iz tega razloga se seveda vedno bolj uveljavljajo gradbeni stroji, zlasti še, ker gre večinoma za obsežnejša dela. Zaradi velike uporabe gradbenih strojev je tudi njihova specializacija zelo napredovala. Izrazita je težnja, na enem gradilišču uporabljati kar največ strojev istega tipa. S tem je namreč zelo olajšana reparatura strojev in nabava nadomestnih delov.

Ročno delo je torej reducirano na minimum. Bendel navaja v svojem poročilu primer večjega gradilišča v Tennessy Vally. Tam so dnevno razstrelili do 20.000 m<sup>3</sup> skalnatega materiala. Vrtanje, nakladanje kamna, transport in planiranje so izvršili izključno le stroji. Ročno so bili izvršeni zgolj naboji v vrtaninah.

Zanimivo je, da se za transportna sredstva kakor tudi za grejderje in skrepperje ekonomsko in tudi tehnično bolj obnesejo kolesa s pnevmatikami kakor gosonice. To predvsem na račun hitrosti, ki je pri prometu s pnevmatikami občutno večja. Pri skrepperjih, t. j. pri strojih, ki pridobivajo odn. kopljejo tla, se je to posebno dobro pokazalo, saj imajo novejši tipi, naloženi z 12 tonami, hitrost do 56 km/uro. Spočetka so morali biti motorji zelo močno dimenzionirani, če so hoteli premagati velike upore ob prilikah pridobivanja. S tem pa je bil motor v pretežni večini časa neizkoriščen, ker traja samo pridobivanje glede na celotno obratovanje zelo malo časa. Našli so tako ekonomsko rešitev, da je motor dimenzioniran le za transportiranje materiala. Pri pridobivanju pa je pritegnjen buldožer, ki poriva skrepper, pri čemer je zlasti ugodna ta kombinacija, da en buldožer pomaga več skrepperjem. Lažje pridobivanje kompaktnjših tal dosežejo tudi z rijači, ki poprej razbrzdajo tla.

Komprimiranju nasipov se pripisuje velika važnost, kar je povsem razumljivo, saj je stabilnost zgradbe bistveno odvisna od kvalitete komprimiranja. Pri tem je eden najbolj upoštevanih faktorjev optimalna vlaga, t. j. ona, pri kateri za določeno komprimacijsko energijo dosežemo največjo gostoto. Ta optimalna vlaga se določuje obvezno pri vseh takih delih (predpisi AASHO zahtevajo na vsakih 380 m<sup>3</sup> en preizkus). Navadno določujejo to vlago po Proctorjevi metodi (standardni ali modificirani) ali pa po slični metodi AASHO (standardna in modif.). V pogodbenih elaboratih je točno navedena relativna gostota, ki je zahtevana. (Kot relativno gostoto označujemo v odstotkih izraženo razmerje med

gostoto, ki jo praktično dosežemo na stavbišču in med gostoto v Proctorjevem valju, ki jo dobimo v laboratoriju.)

Predpisane vlage se podjetja natančno držijo in čisto vsakdanji pojav na stavbiščih je, da se dela nasipavanja in komprimiranja takoj ustavijo, če je vlaga nasipnega koherentnega materiala prevelika. To pa tudi v primeru, da je podjetje v zamudi po delovnem programu in da mora računati s penali. Ti so namreč še vedno manjši od dodatnih popravilnih del, ki jih povzroči prevelika vlaga.

Značilne so relativno nizke višine nasipavanja (do 15 cm). Pri takih slojih je seveda mogoča dobra komprimacija tudi pri manj učinkovitih komprimacijskih sredstvih. Običajno se uporabljajo »ježi« s specifičnimi pritiski od 20 do 72 km/cm<sup>2</sup>. Niso pa redki navadni gladki valjarji, le da so večinoma tandemske s 3 kolesi, pri katerih je problem predkomprimacije zelo praktično rešen. V zadnjem času se pojavljajo v večji meri tudi pnevmatični valjarji s težo do 120 ton in s specifičnim pritiskom do 20 kg/cm<sup>2</sup>.

Za napravo asfaltnih in betonskih vozišč veljajo ista načela kakor pri nas, le da je priprava mešanic precej že standardizirana in mehanizirana. Predvsem velja to za betonska vozišča, pri katerih zelo skrbno izbirajo material in ga po izvršitvi prav tako skrbno negujejo. To pač zaradi slabih izkustev prejšnjih let, saj je na mnogih cestah prišlo zaradi nepazljivosti do obsežnega luščenja betonske površine.

Dnevni efekti za beton so precejšnji (en sam finisher sistema Jäger izdelava ca 900 m dolgo vozišče). Vendar se je pokazalo, da je 75 m<sup>3</sup> gotovega betona/uro gospodarsko mejna vrednost, ker stroški pri večjih efektih silno naraščajo in račun pogodb z dežavskimi organizacijami, ki zahtevajo za velike obremenitve delavcev izredno visoke nagrade.

#### IV. Vzdrževanje

Pri vzdrževanju je zaposlenih približno 327.000 cestarjev in ca 300.000 mehanikov. Vzdržujejo pa približno 3.300.000 km. Na vsakih 6—10 km povprečno torej pride 1 delavec.

Leta 1947 n. pr. je bila porabljena za vzdrževanje ca 1 milijarda dolarjev (to je povprečno 3000 dolarjev/km). Od tega je odpadlo:

- 48% na mezde,
- 18% za material,
- 26% za nabavo, vzdrževanje in odpis strojnega parka (t. j. 1/4 milijarde),
- 8% za upravne stroške.

Ker imajo vse države razmeroma obširno cestno omrežje (nekatero do 70.000 km), se je delo precej specializiralo. Tako so formirane grupe, ki vzdržujejo samo signale, druge zopet samo bankete itd.

Leteče patrole sestojijo iz ca 15 mož, 4 do 5 tovornih avtomobilov, strojev za bitumen

in beton, valjarjev ipd. Pri gramoznih, z vodo vezanih voziščih imajo te grupe po 4 do 5 grejderjev, s katerimi profilirajo vozišča.

V vzdrževanje cest je vključeno tudi vzdrževanje mostov, zato imajo cestne uprave tudi svoje posebne specialiste.

Povprečno se stroški za vzdrževanje porabijo v naslednje namene:

Površinske obdelave odn. vozišča	48%
Banketi (ramena nasipov)	10%
Drenaže	10%
Kontrola nad erozijskimi področji, biološka utrditev	8%
Signalizacija, robniki	5%
Sneg in poledica (zelo spremenljivo)	10%
Mostovi, korekcije vodotokov	7%
Kontrola nad težo vozil, preložitve prometa (začasne), publikacije	2%

Ob zaključku naj poudarimo, da bi bilo seveda zelo nevarno, vse ameriške izkušnje in metode prenesti k nam brez podrobnejše kritične presoje. Vendar je pa iz vsega obširnega gradiva, ki je bilo posebno v zadnjih desetih letih zbrano v ZDA, prav jasno razviden način, kako je treba cestne probleme vseh vrst zajeti in obravnavati. Če hočemo zadostiti osnovnemu pogoju, ki ga danes stavljamo projektiranju sodobnih cest, morajo biti minimalni celokupni stroški, t. j. grad-

beni, vzdrževalni in prometni stroški. Vsaka druga kalkulacija je gospodarsko napačna. Ta pogoj pa je mogoče izpolniti le, če v enaki meri upoštevamo vse elemente, predvsem pa temeljna tla, zgornji ustroj in motorno vozilo z vsemi svojstvenimi potrebami. Pri takem projektiranju pa nam morejo obsežni, kritično aplicirani statistični podatki in izkušnje v ZDA nedvomno nuditi zelo koristno pomoč.

#### Literatura:

1. Bendel, Die Straßen Amerikas (Straße u. Verkehr, 1950 No 1, 3, 7, 8)
2. Oberbauinspektorat Bern, Der Ausbau des amerikanischen Hauptstraßennetzes (Straße u. Verkehr, 1946, No 14—17)
3. Bonjour, Quelques réflexions sur les routes des Etats-Unis d'Amérique (Straße u. Verkehr, 1951, No 2)
4. Paganini, Straßenbautechnisches in den USA (Straße u. Verkehr, 1951, No 5)
5. Thomas, L'état actuel de la technique routière aux Etats-Unis (Straße u. Verkehr, 1946, No 23/24)
6. Mayer, Motor Vehicle Operating Costs, Road Roughness and Slipperiness of Various Bituminous and Portland Cement Concrete Surfaces (Proceedings of Highway Research Board, 1948, No 22)
7. Oberbauinspektorat Bern, Ausbau des schweizerischen Hauptstraßennetzes, 1942
8. Michel, Nekaj ekonomskih studij za sodobne stroje za zemeljska dela (Referat na kongresu cestnih inženirjev v Londonu, leta 1946)

## STREŠNI NAKLONI

Zaradi tvorbe ledu in zastajanja snežnice mora biti streha vodotesno krita. Ker pa so bile zime v poslednjih letih relativno mile in je bilo le malo snega, pri strešnih naklonih mnogokrat niso upoštevali dopustnih meja. Brez kazni so ostale napačne konstrukcije in napačna uporaba nepravega krovne gradiva za nenormalno nagnjene strehe. Mnogi graditelji so držali svoje odredbe za zanesljive, čeprav niso ustrezale normam.

Toda izrecno suha perioda, ki sedaj vlada, ne bo trajala v nedogled. Današnji način gradenj, ki daje prednost le malo nagnjenim streham, pa ne teži za tem, da bi ustavil gradnjo premalo poševnih streh. Zato moramo posvariti vse, ki bi hoteli omalovaževati dopustne meje naklonov.

Danes imamo mnogo večjo izbiro kritin kot takrat, ko še niso poznali zarezne strešnika. Takrat se je moral stavbenik pri postavljanju strehe ravnati po kritini, ki mu je bila na razpolago. Ker je imel opravka skoro izključno z bobrovcem, ni mogel pogrešiti, če je izbral najmanj za 30 stopinj nagnjeno ostrejšje. Danes se mora ravnati konstrukter pri izbiri kritine po predpisanih strešnih oblikah, kar pa je mnogo bolj zamotano, ker mora temeljito poznati lastnosti gradiva kakor tudi to, kako se obnese strešnik

v bolj ali manj poševnih legah, ako hoče pravilno izbrati prikladno vrsto strešnika za abnormalni naklon.

Spodaj navedene strešne naklone je treba smatrati kot da so merjeni na škarniku (špirovcu). Nižje naklonske vrednote označujemo v odstotkih, višje pa v stopinjah. Ta način merjenja je v praksi in pri risalni mizi prikladen in običajen.

Za strehe lahko razlikujemo v splošnem tri različne naklonske stopnje:

1. strma streha, nagnjenost škarnika 20% in več,
2. polpoševna streha, nagnjenost škarnika 8 do 19°,
3. poševna streha, nagnjenost škarnika 2 do 14%.

Za glinaste strešnike veljajo po dolgoletnih opazovanjih in izkustvih postavljene minimalne zanesljive norme:

1. Bobrovec, enojni, dvojni in kronski krov 32%
2. Dvojni zarezni strešnik 25%
3. Ponvasti zarezni strešnik 20%
4. Stari samostanski strešniki 20%

Te navedbe veljajo samo za gradbišče do 800 m nadmorske višine, oz. za kraje, ki jih ne doseže visokogorska zima. V nekaterih primerih



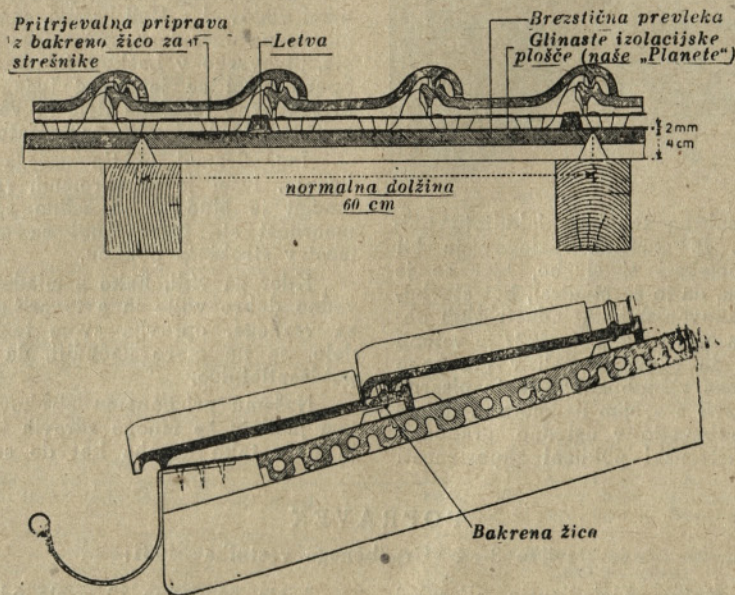
pa lahko obidemo navedene naklonske norme in znižamo naklone brez rizika do 5°. Ti primeri so:

1. ako znaša dolžina škarnika manj kot 5 m;
2. če lahko smatramo klimatične razmere na gradbišču za suhe;
3. če strehe niso zasenčene od dreves;
4. če nimamo kurjenih podstrešnih prostorov;
5. če lahko konstrukcijo, ki nosi kritino, izdatno prezračimo.

Podstrehe, ki imajo pod kritino opaže bodisi iz skodelj ali iz mavčnih, eternitnih, pavateksnih in drugih lahkih gradbenih plošč, ne morejo izboljšati vodotesnosti zunanje strehe. Da dobimo neizogibni vmesni prostor med omenjeno podstreho in opečno kritino, ki je neobhodno potreben že

izhlapeva zaradi gostejšega prekritja počasneje. Morda je temu kriv tudi način izdelave bobrovca, ki se ne stiska kot zarezna opeka.

Polpoševna streha. V borbi med navpično in položno streho je ta stopnja poševnosti tudi estetsko zadovoljiva kompromisna rešitev, kajti uspelo je, da lahko pokrivamo strehe, ki so naklonjene le 8°, s strešnikom. Pred vsem je bilo treba najti tako vrsto strešnika, ki pri tako majhnem naklonu ne izgubi svoje odpornosti proti mrazu. To pa je ponvasti strešnik posebne izdelave, ki se že 12 let odlično obnese. Poleg tega pa se moramo izogniti vsaki uporabi lesa v vmesnem prostoru med podstreho in opečno kritino. Zaradi položne lege strešnika mora le-ta oddajati



Polpoševna streha sistema Waller, naklon 8—19°

zaradi prezračevanja, moramo namestiti obratno letveno mrežo, ki jo pritrdimo z močnimi žebli tako, da prederemo spodnjo streho. S tem seveda poškodujemo podstreho, ki zato propušča vodo. Zato ne priporočamo pri naklonih izpod 20° uporabe opaža na škarnikih.

Navedeni opaži pod kritino so pa učinkoviti toplotni izolatorji. Pri smotrni namestitvi preprečujejo vnašanje snega, prahu in saj. Ako jih namestimo 4 do največ 6 cm izpod kritine, pridobimo vmesno zračno plast kot dodatni izolator toplote. Pri tej razdalji je tudi prezračevanje izdatno.\*)

Čudno je, da mora biti bobrovec tudi pri dvojnem kritju za 10 do 12° močneje nagnjen kot dvojno zarezani strešnik ali ponev. Temu ni kriva morda premajhna gostota, temveč večja občutljivost bobrovca za mraz. Vsrkana voda

vsrkano vodo tudi navzdol, zaradi česar bi pa strohnele letve. Iz napete bakrene žice so sestavili pripravo, ki drži strešnik in pri kateri se podstreha ne poškoduje. Popolno vodonepropustnost polpoložne strehe dosežemo s konstrukcijo pod kritino brez špranj. Ta sestoji iz strešne lepenke s specialno bitumensko maso. V gorskih krajih jo uporabljajo že 40 let. Npropustno prevleko napnemo na opaž ali na sestav glinastih izolacijskih plošč. Ker je podstrešje zaradi majhnega naklona strehe težko pristopno, moramo izbrati tako nosilno konstrukcijo, ki je odporna proti vlagi in trohnenju in ki izboljšuje prezračevanje nedostopnega podstrešja. Glinaste plošče z zadostno nosilnostjo imajo te lastnosti ter so poleg tega ognjevarne. Ako pa namestimo prezračevalno napravo pravilno, lahko uporabimo tudi navadni leseni opaž.

\*) Op. uredn.: Primerjaj naše korčeve strehe s planetnimi ploščami pod korci.

(Iz revije Schweiz. Bauzeitung; prevod dr. A. S.)

# Ing. Vladimir Šramel - petdesetletnik!

Koncem novembra je poteklo petdeset let, odkar se je rodil v Sežani pri Trstu tov. ing. Vladimir Šramel, v rodbini šestih sinov. Prevrst l. 1918 in okupacija po Italiji ga je zatekla na realki v Trstu. Kot zaveden Slovenec ni mogel pod Italijo nadaljevati šolanja, zato je prišel v Jugoslavijo in maturiral l. 1920 v Mariboru. Iste



ga leta se je vpisal na tehnično fakulteto univerze v Ljubljani. Iz gmotnih razlogov je bil kmalu primoran, poiskati si službo, kjer se je uveljavil, kljub temu, da je še študiral, kot stavbovodja na raznih stanovanjskih in industrijskih objektih v Ljubljani in Mariboru. Leta 1927 je vstopil kot tehnični vodja in soustanovitelj v gradbeno teh. pisarno »Tehna« v Ljubljani in je to pisarno v kratkem času razvil s svojim neumornim delom in strokovno sposobnostjo v ugledno gradbeno podjetje. Kljub vsestranski poklicni zaposlenosti

je položil l. 1932 diplomski izpit za gradbenega inženirja. Po okupaciji je ustanovil lastno gradbeno podjetje in je z vsemi svojimi tehničnimi in organizacijskimi sposobnostmi sodeloval pri obnovi osvobojene domovine. Leta 1947 je vstopil v naše največje gradbeno podjetje »Gradis« in je bil takoj eden najuspešnejših članov vodilnega kadra našega »Gradisa«.

Upoštevač njegove vsestranske sposobnosti, njegov neumoren trud, njegovo taktčnost in umerjenost v nastopu, a ne nazadnje njegovo vse-splošno in zaslužno priljubljenost pri vsem delovnem kolektivu, je bil v letošnjem letu imenovan za tehničnega direktorja Gradisa.

Njegovo strokovno delo je izredno raznoliko. Ing. Šramel je projektiral in izvršil nešteto zanimivih in kompliciranih gradbenih objektov, med njimi vodovod v Beli krajini, sanatorij na Golniku, plavže na Jesenicah, železniške in tunnelske gradnje, pivovarno v Laškem in obnovo luke na Reki. Specializiral se je poleg tega za termotehnična in sanitarno tehnična dela in veljal za enega najboljših kalkulantom in organizatorjev.

Ing. Šramel je tip našega delovnega inteligenta. Izšel je iz skromnih razmer, z lastnimi močmi je študiral in edino sposobnost in neumornost sta ga dvignili na eno najuglednejših mest v stroki in poklicu.

Kdor ga vidi, kako z mladeniško živahnostjo, vedno dobre volje in s tovariškim razumevanjem za vsakega, opravlja svoje težko in odgovorno delo, se ne more načuditi, da praznuje res že petdesetletnico.

Našemu priznanemu strokovnjaku želimo ob tem jubileju še mnogo zdravih in zadovoljnih let in prav tako uspehe kot do sedaj.

## POPRAVEK

iz številke 3—4 »Gradbenega vestnika« 1951:

V članku ing. Mateja Kleindiensta »Pregled hidrotehniških del v Sloveniji« je treba popraviti naslednje tiskovne napake:

1. str. 51 desno 23. vrsta od spodaj: Svica nad 2000 KWh namesto 200 KWh;

2. str. 53 levo 3. vrsta od spodaj: prehitevanje namesto prekipevanje;

3. str. 56 desno 10. vrsta od zgoraj: objektov namesto projektov.

V članku ing. Milana Steguja »Problemi fundiranja pri mostovih« je treba popraviti naslednjo napako v stavku:

Na strani 71 desno je treba vstaviti vrstice 17—20 od zgoraj med vrstici 8 in 9 od zgoraj.

## DOPOLNITEV

k članku »Pregled hidrotehniških del v Sloveniji«, objavljenem v štev. 3—4 »Gradb. vestnika« 1951:

Po podatkih Gosp. komisije za Evropo pri UNO v Ženevi je v letu 1950 znašala množina producirane elektr. energije na enega prebivalca v raznih državah:

Norveška	4803 KWh
Kanada	3570 "
Švedska	2250 "
USA	1936 "
Švica	1840 "
Vel. Britanija	985 "
Francija	689 "
Italija	445 "
Jugoslavija	145 "
Portugalska	91 "

Grčija	80 "
ZSSR (1949)	300 "

Povprečje za celo zemljo v letu 1949 je bilo 330 KWh/preb.

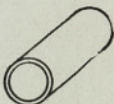
Povečanje produkcije in potrošnje električne energije je v desetletju 1938—1948 znašalo:

v Norveški, Švici, Vel. Britaniji, Grčiji 100%,  
v Združenih državah Amerike 120%,  
v Jugoslaviji 140%.

V dvajsetih letih 1928—1948 je v USA povečanje znašalo od 1-kratne na 4-kratno vrednost, torej za 300%. Vidimo torej, da brez ozira na absolutno množino produkcije velja skoraj točno zakon ing. Kopeliovča: »da se potrošnja električne energije vsakih deset let približno podvoji«.

Urejuje uredniški odbor, odgovorni urednik ing. Ljudevit Skaberne. Uredništvo in uprava: Ljubljana, Cankarjeva 1, tel. 45-46. Tiska Mariborska tiskarna


## DRENAŽNA CEV

	TEHNIČNI PODATKI: dolžina s toleranco	mm	330 ± 7
	notranji premer	mm	100 ± 4
	debelina stene	mm	14 ± 2
	teža	kg	2.8—3.3
	planskih enot		3 strešne
	na m	kom	3
	tovorna teža	kom/t	300—350

PROIZVOD IZDELUJEJO  
OBRATI:  
Brežice, Celje, Žalec, Boreci,  
Puconci.

Uporaba: Za kanalizacije, drenažo in dimovode.


## OGRAJNIK „GOTSKA MREŽA“

	TEHNIČNI PODATKI: širina s toleranco	mm	210 ± 5
	višina s toleranco	mm	120 ± 3
	globina s toleranco	mm	100 ± 3
	debelina stene	mm	14—20
	teža	kg	1.6
	za m <sup>2</sup> ograje	kom	40
	tovorna teža	kom/t	625

PROIZVOD IZDELUJEJO  
OBRATI:  
Vsi obrati.

Uporaba: Za izvedbo vrtnih in balkonskih ograj. Za zamreženje oken, za srambe, kmetijska poslopja itd.

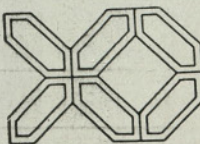
## OGRAJNIK „ROMANSKA MREŽA“

	TEHNIČNI PODATKI: širina s toleranco	mm	210 ± 5
	višina s toleranco	mm	100 ± 3
	globina s toleranco	mm	100 ± 3
	debelina stene	mm	14—20
	teža	kg	1.4
	za m <sup>2</sup> ograje	kom	50
	tovorna teža	kom/t	715

PROIZVOD IZDELUJEJO  
OBRATI:  
Vsi obrati.

Uporaba: Za izvedbo vrtnih in balkonskih ograj. Za zamreženje oken, za srambe, kmetijska poslopja itd.

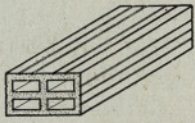
## OGRAJNIK „ŠESTEROKOTNA MREŽA“

	TEHNIČNI PODATKI: dolžina s toleranco	mm	250 ± 5
	širina s toleranco	mm	100 ± 3
	globina s toleranco	mm	100 ± 3
	debelina stene	mm	14—20
	teža	kg	1.8
	za m <sup>2</sup> ograje	kom	33
	tovorna teža	kom/t	555

PROIZVOD IZDELUJEJO  
OBRATI:  
Vsi obrati.

Uporaba: Za izvedbo vrtnih in balkonskih ograj. Za zamreženje oken, za srambe, kmetijska poslopja itd.

## VOTLAK 3/2

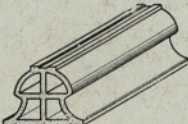
	<b>TEHNIČNI PODATKI:</b> dolžina s toleranco	mm	2.60 ± 8
	širina s toleranco	mm	13.5 ± 3
	višina s toleranco	mm	80 ± 4
	volumen	dm <sup>3</sup>	2.8
	teža	kg	2.20—2.60
	prostorn. teža	kg/dm <sup>3</sup>	0.78—0.95
	trdnost na pritisk	kg/cm <sup>2</sup>	60
	najmanjša posamezna	kg/cm <sup>2</sup>	50
	štev. topl. prov. K	cal/mh <sup>0</sup> C	0.30—0.35
	planskih enot		1.5 zidne
tovorna teža	kom/t	289—450	

**PROIZVOD IZDELUJEJO OBRATI:**

Renče I, Renče II, Bilje.

**Uporaba:** Uporablja se za manj važne obremenjene zidove, za neobremenjene predelne stene in notranjo oblogo. Dobra toplotna izolacija.

## STROPNJAK „EMONA“

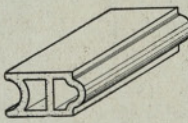
	<b>TEHNIČNI PODATKI:</b> dolžina s toleranco	mm	330 ± 7
	širina s toleranco	mm	200 ± 5
	višina s toleranco	mm	150 ± 3
	teža	kg	5.5
	na m <sup>2</sup> stropa	kom	15
	teža na m <sup>2</sup>	kg	82.5
	planskih enot		5 zidnih
	tovorna teža	kom/t	180

**PROIZVOD IZDELUJEJO OBRATI:**

Ljubljana (Brdo), Celje, Ljubečna.

**Uporaba:** Uporablja se za stropne z in brez tlačne plošče za razpetine 2—4 m. Vsi opečni stropnjaki so v bistvu rebrasti. Strop ojačenega betona, lahke konstrukcije z dobro izolacijo temperature in zvoka ter požarno varen.

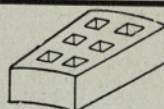
## OPEKA ZA OBOKE

	<b>TEHNIČNI PODATKI:</b> dolžina s toleranco	mm	300 ± 7
	širina s toleranco	mm	150 ± 3
	višina s toleranco	mm	10 ± 2
	teža	kg	4.70
	na m <sup>2</sup> stropa	kom	22
	planskih enot		4 zidne
	tovorna teža	kom/t	210

**PROIZVOD IZDELUJE OBRAT:**

Ljubečna.

**Uporaba:** Služi za obokanje stropov gospodarskih poslopij.



**TEHNIČNI PODATKI:**

toleranca na dolžino	mm	+ 6
toleranca na širino	mm	+ 3
toleranca na višino	mm	+ 2
trdnost na pritisk	kg/cm <sup>2</sup>	150

**RADIALNA OPEKA**

najmanjša posamezna	km/cm <sup>2</sup>	170
vpijanje vode maks.	%	14
prostorn. teža	kg/dm <sup>3</sup>	1.5 do 1.7
teža	kg	od 2.5 do 8

Znak	Dolž. mm	Oznaka velikosti	Višina mm	Š r i r a		Normal. polumer mm	Uporablja se za premere dimnikov	Število lukenj	Plan. enot zidaka		
				zunanja mm	notranja mm				višina 65 mm	višina 90 mm	
Or — 3001	300	1	65	160	145	3400	5.400—10.000	12	3	4,5	
Or — 3002		2	90		130	1700					2.200—5.400
Or — 3003		3	90		115	1100					1.900—2.200
Or — 2501	250	1	65	160	140	3400	3.000—10.000	12	2,5	3,75	
Or — 2502		2	90		120	1100					1.800—3.000
Or — 2503		3	90		110	850					1.100—1.800
Or — 2001	200	1	65	160	150	3400	5.400—10.000	9	2,5	3,75	
Or — 2002		2	90		135	1400					2.200—5.400
Or — 2003		3	90		120	850					1.100—2.200
Or — 1501	150	1	65	160	150	2600	3.000—10.000	6	2	3	
Or — 1502		2	90		130	1300					1.100—3.000
Or — 1001	100	1	65	160	150	1700	2.200—10.000	4	2	3	
Or — 1002		2	90		130	850					1.100—2.200

**PROIZVOD IZDELUJEJO OBRATI:** Ljubljana (»Opeka«), Ljubečna, Brežice, Košaki, Pragersko.

**Uporaba:** Za prosto stoječe krožne dimnike, vodnjake, svode itd.

# Uredbe in drugi zakoniti predpisi

43. Splošno navodilo o strokovni in splošni izobrazbi delavcev, ki je potrebna za doseg posameznih nazivov, ter o strokovnih izpitih in izpitnih komisijah, njihovi sestavi in delu (Ur. l. FLRJ št. 9/51).  
Delavci si pridobijo strokovno izobrazbo v strokovnih šolah, tečajih in s praktičnim delom. Navedeni so pogoji za doseg nazivov izučenega delavca, specialista in mojstra, priučenega delavca in samostojnega delavca ter podrobne določbe za opravljanje strokovnih izpitov in o evidenci.
44. Navodilo o prevedbi delavcev, ki so bili prevedeni za specialiste, imajo pa pogoje za višji naziv (Ur. l. FLRJ št. 9/51).  
Prevedbo pripravijo posebne komisije podjetij, izvedejo jo pa upravni odbori po posebnem postopku za višje specialiste, mojstre in za večkratne mojstre.
45. Odredba o spremembah in dopolnitvah odredbe o rokih za predložitev periodičnih obračunov državnih gospodarskih podjetij in gospodarskih združenj (Ur. l. FLRJ št. 9/51).  
Proizvajalna podjetja predlagajo višjemu organu mesečne obračune do 26. v mesecu za pretekli mesec, tromesečne do 38. dne po minulem tromesečju, letne pa do 1. marca naslednjega leta.
46. Odločba o ureditvi plačila gradbenih del, izvršenih v letu 1951 na objektih, ki niso obseženi v naslovnih seznamih za leto 1951-52 (Ur. l. FLRJ št. 9/51).  
Navedena dela je treba ustaviti. Odločba navaja dolžnosti, ki jih imajo investitorji, neposredni izvajalci in kreditna podjetja v tej zvezi.
47. Odločba o formiranju višjih enotnih (komercialnih) cen za surovine, polizdelke in izdelke (material za reprodukcije) in o dobavah, ki se bodo vršile po teh cenah (Ur. l. FLRJ št. 9/51).  
Proizvajalna podjetja zaračunajo surovine in material za reprodukcijo, ki je po splošnem razdelitvenem planu dodeljen industrijskim in obrtnim podjetjem ter obratom lokalnega, združenega, družbenega in posebnega značaja in za katerega so določeni faktorji za formiranje višjih enotnih cen razen nekaj izjem, po nazadnje omenjenih cenah. Te cene formirajo proizvajalna podjetja tako, da pomnožijo nižjo enotno ceno, po odbitku rabata, s faktorjem, ki je naveden za posamezne materiale v seznamu faktorjev. Ta seznam je priključen tej odločbi.
48. Navodilo o povračilu za izgubljeni zaslužek delavcem-članom delavskih svetov oziroma upravnih odborov podjetij in gospodarskih združenj za čas, ko opravljajo posle delavskega sveta oziroma upravnega odbora (Ur. l. FLRJ št. 10/51).  
Navodilo določa, v kakšni izmeri pripada članom delavskih svetov glede na način dobivanja prejemkov to povračilo in kdo ga je dolžan plačati.
49. Navodilo o prevedbi uslužbencev, ki dajejo praktična pouk vajencem v šolskih delavnicah, v nazive delavcev in o plačevanju delavcev, ki dajejo praktična pouk (Ur. l. FLRJ št. 10/51).  
Po tej prevedbi pripada takim delavcem plača po času določena za dela, na katera so razporejeni. Predvidene so še določbe o urah pouka in honorarjih.
50. Uvodni zakon h kazenskemu zakoniku (Ur. l. FLRJ št. 11/51).  
Poleg predpisov o veljavnosti kazenskega zakonika in o odpravi obstoječih kazenskopraavnih predpisov navaja ta zakon še spremembe kazenskopraavnih določb v obstoječih zakonih ter začasne spremembe zakona o kazenskem postopku.
51. Navodilo za izvajanje uredbe o plačah in povračilih delavcev in uslužbencev-slušateljev tečajev za strokovni napredek (Ur. l. FLRJ št. 12/51).  
Navodilo določa, kdo izmed slušateljev tečaja ostane v uslužbenskem ali delovnem razmerju, kdo prejema štipendijo, kdo povračilo za ločeno življenje, kdo ima pravico na hrano in stanovanje in koliko je treba za to plačati, kdaj pripada tečajnikom povračilo za potne stroške in kdo trpi stroške tečaja.
52. Navodilo za upravljanje pravilnika o premijah za preseganje plana oddaje starega železa (Ur. l. FLRJ št. 12/51).  
Navodilo določa zneske omenjenih premij in roke za njih izplačilo ter predpise za komisije, ki razdeljujejo te premije. Poleg tega podaja tudi razlago glede razmerja globalne izvršitve plana nasproti planu železa.
53. Odredba o izvzetju državnih uradov in zavodov iz sistema plačevanja po uredbi o mesebojnom plačevanju v gospodarstvu (Ur. l. FLRJ št. 12/51).  
Odredba določa, da so izvzeti iz tega sistema plačevanja državni uradi in zavodi, ki poslujejo po predračunu dohodkov in izdatkov. Način plačevanja obveznosti za te urade določa Narodna banka FLRJ.
54. Odredba o čuvanju in vračanju papirnatih vreč za cement (Ur. l. FLRJ št. 12/51).  
Odredba uvaja obvezno kavicjo za cementne vreče in obvezno vračanje oziroma če so poškodovane, njih odajo tovarni papirja. Dalje določa, koliko mora plačati proizvajalec za vrnjeno nepoškodovano vrečo in kako je ta denar treba uporabiti. Predvidene so tudi premije delavcem za čuvanje vreč.
55. Odločba o dodatni preskrbi delavsko-uslužbenskih restavracij in menz z živili (Ur. l. FLRJ št. 12/51).  
Navedene restavracije in menze imajo pravico na določene dodatke za naročnike kategorije D, Po, R-2 in R-3, poseben dodatek moke za vse naročnike in dodatek za študentovske menze. Lahko pa kupujejo tudi na prostem trgu po tržnih cenah.
56. Kazenski zakonik (Ur. l. FLRJ št. 13/51).  
V splošnem delu uvaja zakonik načelo zakonitosti in druga osnovna načela kazenskega prava. V posebnem delu navaja: kaznivna dejanja zoper ljudstvo in državo, zoper človečnost in mednarodno pravo, zoper življenje in telo, zoper svobodo in pravice državljanov, zoper delovno razmerje, zoper čast in dobro ime, zoper osebno dostojanstvo in zoper moralo, zoper zakonsko zvezo in rodbino, zoper človeško zdravje, zoper narodno gospodarstvo, zoper družbeno in zasebno premoženje, zoper splošno varnost ljudi, zoper pravosodje, zoper javni red in pravni promet, zoper uradno dolžnost, zoper oborožene sile.
57. Zakon o prezidiju ljudske skupščine FLRJ (Ur. l. FLRJ št. 14/51).  
Prezidij izvršuje pravice najvišjega organa državne oblasti. Poleg temeljnih določb obsega zakon še predpise o pristojnosti prezidija, organizaciji in organih prezidija in o delu prezidija na sejah.
58. Zakon o odpravi zakona o državni kontroli (Rr. l. FLRJ št. 14/51).  
Zakon o državni kontroli z dne 5. I. 1949 je prenehal veljati z dnem 14. III. 1951.
59. Uredba o izvajanju plana gradbenih objektov v letu 1951 (Ur. l. FLRJ št. 14/51).  
Uredba vsebuje predpise o obsegu investicijskih gradbenih del, o projektih, o reviziji projektov, o sklepanju pogodb, o izvajanju gradbenih del, o nadzoru nad izvajanjem gradbenih del in o vnovčenju izvršenih gradbenih del.
60. Uredba o spremembah in dopolnitvah uredbe o ljudski inspekciji (Ur. l. FLRJ št. 14/51).  
Posle okrajne oziroma mestne komisije državne kontrole opravlja predsednik okrajnega oziroma mestnega ljudskega odbora.
61. Odredba o dopolnitvi odredbe o ukrepih za varčevanje s predmeti široke potrošnje (Ur. l. FLRJ št. 14/51).  
Soglasje za adaptacije, popravila in opremo državnih zgradb se pridobi tako, da naslovní seznam gradbenih objektov za leto 1951 in 1952 potrdi gospodarski svet FLRJ.
62. Odločba o davčnih stopnjah dohodnine (davka na dohodek) (Ur. l. FLRJ št. 14/51).  
Med drugim vsebuje ta odločba tudi davčne stopnje za obračunavanje dohodnine od poklice, ki niso kmetijskega, združenega ali obrtnega značaja, stopnje, od premoženja in način zaokroževanja za obračun dohodnine.
63. Obvezna razlaga drugega odstavka 14. člena zakona o socialnem zavarovanju delavcev in uslužbencev in njihovih družin (Ur. l. FLRJ št. 15/51).  
Navedeno je, kaj je mišljeno s pojmom »otroci« v omenjenem zakonu.
64. Obvezna razlaga 18. člena zakona o državnih uslužbencih (Ur. l. FLRJ št. 15/51).  
Pravico do pritožbe zoper odločbo o uslužbenskem razmerju ima po omenjenem členu tudi honorarni uslužbenec.
65. Obvezna razlaga drugega odstavka 21. člena temeljnega zakona o gospodarjenju z državnimi gospodarskimi podjetji in z višjimi gospodarskimi združenji po delovnih kolektivih (Ur. l. FLRJ št. 15/51).  
Razlaga tolmači določbo o obveznem šesttedenskem periodičnem zasedanju delavskega sveta pri podjetjih z več obrati oziroma podružnicami.
66. Navodilo za izvajanje uvodnega zakona h kazenskemu zakoniku (Ur. l. FLRJ št. 15/51).  
Navodilo vsebuje določbe glede zmanjšano prištevnih obsojencev, glede mladoletnikov, o zmanjšanju in spremenitvi izrečenih kazni, o zastaranju kazenskega pregonu, o rehabilitaciji.
67. Odredba o načinu financiranja in plačevanja investicij v letu 1951 (Ur. l. FLRJ št. 16/51).  
Odredba navaja med drugim način plačevanja za opremo, montažo, študije in raziskovanja, odkupov in odškodnin ter vzgojo kadrov.
68. Odredba o pobiranju davka na promet proizvodov in tržnega dobička pri izplačilu računov (Ur. l. FLRJ št. 16/51).  
Odredba prinaša obrazce za specifikacijo davka na promet proizvodov in tržnega dobička, ki jo morajo davčni zavezanci zasebnega gospodarskega sektorja priložiti računom. Če so zavezanci opravičeni davka, morajo tozadevno ključlo napisati na račun.
69. Odredba o likvidaciji neporavnanih obveznosti iz leta 1950 (Ur. l. FLRJ št. 16/51).  
Višji odredbodajalci si morajo na osnovi seznamov obveznosti svojih področnih organov preskrbeti pri pristojnem finančnem organu sredstva za neporavnane obveznosti iz leta 1950. V tej zvezi navaja odredba računovodske predpise za dobavitelja in kupca.
70. Odločba o normah učinka (produktivnosti) posameznih vrst gradbene mehanizacije, ki se bodo uporabljale pri računih povprečnega odstotka udeležbe razpoložljive mehanizacije v letu 1951 (Ur. l. FLRJ št. 16/51).  
Odločba navaja za posamezne gradbene stroje norme učinka v številu m<sup>3</sup> na leto. Če podjetje ne upošteva kak omenjen stroj pri računanju povprečnega odstotka udeležbe mehanizacije, se ga dodeli drugemu podjetju.
71. Uredba o jugoslovanskih standardih, zveznih predpisih o kakovosti izdelkov in proizvajalnih specifikacijah (Ur. l. FLRJ št. 17/51).  
Za izdelke, ki se uporabljajo kot predmeti ali sredstva dela in za delovne procese se izdajajo jugoslovanski standardi, za izdelke široke potrošnje pa zvezni predpisi o kakovosti izdelkov. S standardi in predpisi o kakovosti se določijo kemične in mehanične tehnološke lastnosti, oblike, vrste, dimenzije, kakovosti, klasifikacijski sistemi, pogoji varnosti, tehnološki pogoji dobav in metode preizkušanja. Poleg standardov in predpisov o kakovosti so predvidene tudi proizvajalne specifikacije. Uredba vsebuje določila o organih za standardizacijo in predpisovanju navedenih standardov, predpisov in specifikacij, o proizvajalnih oznaki, proizvajalnih znamki in trgovski znamki, o kontroli nad uporabo standardov, predpisov in specifikacij ter o sankcijah. (Popravek v št. 20/51.)

72. Uredba o spremembah in dopolnitvah uredbe o potnih in selitvenih stroških državnih uslužbencev (Ur. l. FLRJ št. 17/51).  
Ta uredba razširja predpise o potnih in selitvenih stroških na delavce v državnih, združenih in družbenih podjetjih. Spremenjeni so predpisi o pravicah potovanja s prevoznimi sredstvi in o dnevnih. Dodan je člen o terenskem dodatku delavcev.
73. Odredba o prenosu podjetij iz zvezne pristojnosti v pristojnost ljudskih republik (Ur. l. FLRJ št. 17/51).  
S 1. aprilom 1951 se prenesejo iz zvezne v republiko pristojnost zvezna podjetja črne metalurgije, strojogradnje, metalurgije, elektrifikacije. Odredba določa kako in do kdaj je treba izvesti prenos.
74. Odredba o spremembi odredbe o ugodnostih članov enotnih sindikatov Jugoslavije v času izrabe letnega dopusta (Ur. l. FLRJ št. 17/51).  
Odpravlja se 25 % popust za člane sindikatov pri cenah za penzion med letnim dopustom.
75. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o povških temeljne plače po službenih letih, o položajnih dodatkih in o honorarjih za uslužbence prosvetno znanstvene stroke (Ur. l. FLRJ št. 17/51).  
Med drugim se odpravlja povšek, ki je bil predviden za profesorje srednjih šol takoj po narejenem izpitu. Za praktičen pouk na nižjih šolah se določa honorar od 25 do 50 din na uro.
76. Odredba o načinu plačevanja reparacijskega in restitucijskega blaga investicijskega značaja ter prevoznih in drugih stroškov, ki se nanašajo na to blago, v letu 1951 (Ur. l. FLRJ št. 17/51).  
Fakture za navedeno blago, dobavljeno in po planu investirano v letu 1951, se izplačujejo iz partij finansiranja neposrednih investitorjev pri Drž. investicijski banki. Fakture za po planu neinvestirano in dobavljeno blago v letu 1951 se izplačujejo s partij pristojnega gospodarskega združenja pri Drž. investicijski banki. V tej zvezi so navedene podrobnosti o plačilu faktur in prevoznih stroškov.
77. Odločba o zvišanju dnevnice za službena potovanja in o krajih, za katere velja to zvišanje (Uradni list FLRJ št. 17/51).  
Dnevnice za službena potovanja se za posamezne kraje različno zvišajo od 15 do 30 %. Zaradi tega zvišanja se planirani zneski za dnevnice ne morejo povečati.
78. Popravek Uredbe o spremembah in dopolnitvah tarife davka na promet proizvodov (Ur. l. FLRJ št. 17/51).  
Popravek se nanaša na uredbo, ki je izšla v št. 9/51.
79. Ukaz o reorganizaciji vlade FLRJ (Ur. l. FLRJ št. 18/51).  
Poleg nove razporeditve ministrstev in Svetov se določa, da se prenesejo na Svet za gradbene zadeve deloma posl. ministrstva za promet in komiteja za lokalno gospodarstvo in komunale zadeve. Navedeno je dalje, kdo sestavlja zvezne svete, o čem odločajo ti sveti in pristojnosti glavnih uprav.
80. Uredba o spremembah in dopolnitvah splošne uredbe o štipendijah (Ur. l. FLRJ št. 18/51).  
Pogoj za dodelitev štipendije je uspeh v šoli in slabo gmotno stanje. Navedeni so še posebni pogoji za prejem štipendije, čas trajanja, višina, organizacije, ki dajejo štipendije, natečaji za podeljevanje in evidenca.
81. Navodilo za zdravljenje zavarovancev v kopalških in klimatskih zdraviliščih (Ur. l. FLRJ št. 18/51).  
Poleg splošnih določb vsebuje navodilo predpise o pozivanju, oskrbi in zdravljenju zavarovancev v zdraviliščih ter druge določbe o postopanju vodstva zdravilišča.
82. Navodilo o uporabi začasnih tehničnih predpisov za projektiranje cest (Ur. l. FLRJ št. 18/51).  
Za gradnjo in rekonstrukcijo cest I. razreda se lahko poleg začasnih tehničnih predpisov za projektiranje cest iz leta 1947, ki se nanašajo na ceste I. razreda, v posebnih okoliščinah uporabijo isti predpisi, nanašajoči se na ceste 2. razreda. Predpisi za ceste 1., 2. in 3. razreda se uporabijo za gradnjo in rekonstrukcijo cest 2., 3. in 4. razreda.
83. Odločba o povečanju zneska denarnih kuponov v industrijskih potrošniških nakaznicah, potrošnikov IR kategorije in o izdaji dodatnih potrošniških industrijskih nakaznic potrošnikov IG kategorije (Ur. l. FLRJ št. 19/51).  
Denarni kuponi IR kategorije se povečajo od 1. I. 1951 na din 4200 letno. Uvedejo se za posebne vrste oseb iz kategorije IG dodatne industrijske nakaznice s 300 din v kuponih.
84. Pravilnik o pripravniški službi, strokovnih izpitih in tečajih za uslužbence gradbene stroke (Uradni list FLRJ št. 19/51).  
Pripravniška služba traja za nižje gradbene inženirje ali nižje gradbene tehnike dve leti. Specializacijske panoge so arhitektonska, konstrukcijska, prometna in vodogradbena. Starešina mora voditi evidenco o delu vsakega pripravnika. Podrobno so navedeni predpisi za opravljanje pripravniškega strokovnega izpita, strokovnega izpita za nazive, za katere ni pripravniške službe in strokovne izpite za nižjega gradbene tehnika. Dalje ima pravilnik določbe o vrstah tečajev in njihovem delu, o obcasnih tečajih za strokovno izpopolnitev, o stroških, nadzorstvu in evidenci tečajev, o nazivih, za katere ni potreben izpit ali tečaj in o prehodu iz druge stroke v gradbeno.
85. Navodilo za izdelavo predračunov in obračunov izvršenih del na gradbenih objektih v letu 1951 (Uradni list FLRJ št. 19/51).  
V navodilu je določen postopek za sestavo predračunov projektantov, izvajalcev gradbenih del in dopolnilnih predračunov. Določila veljajo le za predračune projektantov h glavnim projektom objekta, ne pa za približne predračune k idejnemu projektu. Izvajalci gradbenih del sestavljajo predračune del h gradbenim objektom na podlagi glavnih projektov, predračune zunanjega prevoza k projektom zunanjega prevoza materiala za gradbene objekte ter predračune pripraviljalnih in zaključnih del k projektom organizacije gradbišča.
86. Obvezna razlaga 69. člena Splošnega zakona o ljudskih odborih (Ur. l. FLRJ št. 20/51).  
Razlaga se podrobno imunitetno pravico odbornikov ljudskih odborov.
87. Navodilo za evidenco o strokovni sposobnosti uslužbencev (Ur. l. FLRJ št. 20/51).  
Državne ustanove in podjetja morajo voditi evidenco za vsakega uslužbenca, o njegovem delu, o kakovosti njegovega dela in njegovi točnosti pri delu.
88. Uredba o plačevanju v gospodarstvu (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Razveljavljena je uredba o medsebojnem plačevanju v gospodarstvu. Banka izvrši plačilo le po nalogu lastnika tekočega računa ali koristnika proračunskega akreditiva in če je na razpolago kritje. Izjema sme obremeniti račun ali akreditiv po odločbi sodišča ali drž. arbitraže.
89. Uredba o zbiranju in o prometu z odpadki (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Z zbiranjem odpadkov se lahko pečajo podjetja, ki so jim odpadki surovina ali material, podjetja za promet z odpadki in trgovska podjetja ljudskih odborov. Uredba predvideva tudi združenje podjetij za promet z odpadki, predpise o kupovanju odpadkov, o plačah delavcev in uslužbencev takih podjetij, o cenah, o uporabi odpadkov in o kazni zaradi posredovanja.
90. Uredba o odpravi uredbe o finansiranju investicij zveznega, republiškega in lokalnega pomena in o finančni kontroli nad njimi in o spremembi uredbe o ureditvi in poslovanju drž. investicijske banke (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Prvo imenovana uredba se odpravi, v drugi pa se izpusti določba, ki daje v pristojnost investicijske banke finančno revizijo investicijskih del.
91. Navodilo o ravnanju z gradbenim materialom, ki ostane na gradbišču po razvezi pogodbe (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Tak material se lahko proda po novih cenah in proti plačilu dobavnih stroškov določenim kupcem. Za material, ki se kupuje na dovoljenje, so posebni predpisi.
92. Odredba o prosti prodaji investicijskega gradbenega materiala (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Cene gradbenega materiala za investicije določijo pristojni državni organi ali pa jih formirajo podjetja. Po teh cenah se obračunajo gradbena dela za vse leto 1951. Pogodbe o izvajanju gradbenih del in o dobavi gradbenega materiala se razvežejo oziroma spremenijo.
93. Odredba o cenah investicijskega gradbenega materiala (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Cene formirajo proizvajalna podjetja tako, da pomnožijo nižjo enotno ceno po dobitku v njej vsebovanega rabata s posebej določenimi faktorji. Določena material se sme trgovskim podjetjem za široko potrošno prodajati tudi po prosto formiranih cenah. Navedene so še določbe o tržnem dobitku in o bonih za investitorje. Popravek v št. 27.
94. Odločba o obračunavanju in vplačevanju tržnega dobička pri investicijskem gradbenem materialu (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Izvajalci gradbenih del in gradbeni servisi morajo obračunati in vplačati tržni dobiček pri gradbenem materialu, ki so ga imeli 31. XII. 1950. Določena je podlaga za obračun tržnega dobička in rok za vplačilo pri DIB. Od zneska tržnega dobička dobijo podjetja do 2 % kot prispevek za sklad vodstva in sklad za prosto razpolago. Popravek v št. 27.
95. Odločba o gradbenem materialu, ki se more kupiti samo na dovoljenje (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Tak material je: betonsko jeklo, železniške tračnice, gradbena pločevina in okrogel stabilni les. Dovoljenja izdajajo zvezni in republiški sveti za gradbene in komunale zadeve in Svet za blagovni promet.
96. Odločba o razdelitvi deviz, doseženih z izvozom (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Odločba navaja odstotke deviz, doseženih z izvozom, ki jih morajo organizacijske enote odstotiti centralnemu deviznemu fondu in deviznemu fondu gospodarskega sveta ljudske republike. Ostale devize lahko uporabijo za svoje uvozne potrebe.
97. Navodilo za izvajanje odločbe o razdelitvi deviz, doseženih z izvozom (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Odstop deviz centralnemu deviznemu fondu oziroma deviznemu fondu republiškega gospodarskega sveta se izvrši pri registriranih izvoznikih na osnovi tekočega obračuna, pri nosilcih izvoznih planov pa na osnovi dokumentiranega kvartalnega obračuna. Koristnik deviz si mora pri uvozu pred sklenitvijo posla priskrbeti avizo o uporabi deviz in uvozno dovoljenje ter izdati redno prijavo o sklenjenem poslu.
98. Odločba o prodajnih cenah za odpadke (Ur. l. FLRJ št. 22/51).  
Navedene so cene za 1 kg odpadkov iz raznega materiala.
99. Uredba o zidanju stanovanjskih hiš delavcev in uslužbencev (Ur. l. FLRJ št. 23/51).  
Država nudi delavcem in uslužbencem kreditne in druge možnosti za zidanje stanovanjskih hiš. Hiša se mora zidati na lastnem svetu ali svetu, ki se ga dodeli v brezplačno uživanje za nedoločen čas. Uredba navaja pogoje, s katerimi se mora zidati, osvojiti ali razpolagati s tako hišo.
100. Uredba o predaji poslov uslužbencev državnih gospodarskih podjetij (Ur. l. FLRJ št. 23/51).  
Uslužbenici, ki manipulirajo z denarjem ali materialom v podjetjih, morajo ob razrešitvi službe ali časni dodelitvi na drugo delo — redno ali časno predati posle. Uredba predvideva pri redni predaji poslov komisijo za predajo poslov, zapisnik in rok predaje. Pri časni predaji je predvidena sestava zapisnika o predaji ob navzočnosti uslužbenca. Če je uslužbenec odsoten, se lahko odredi redna predaja. Uredba velja tudi za ustanove, družbene in zadržne organizacije.
101. Navodilo o izvajanju uredbe o plačevanju v gospodarstvu (Ur. l. FLRJ št. 23/51).  
Gospodarska podjetja vršijo svoja plačila praviloma po tekočih računih, državni zavodi in uradi pa po proračunskih akreditivih. Banka izvrši plačilo na osnovi naloge lastnika računa oziroma odredbodajalca, če je na računu oziroma na partiji in poziciji zadosti kritja. Od terjatev na teh računih plačuje banka obresti. V gotovini se plačujejo osebni prejemki, blago na drobno, prometne storitve in terjatve koristnikov, ki nimajo tekočega računa. Ostala plačila se vrše z virmani.
102. Navodilo o spremembah in dopolnitvah navodila o obračunavanju in vplačevanju razlik, nastalih zaradi odprave

- dohodnine delavcev, nameščencev in uslužbencev in prispevka za socialno zavarovanje (Ur. l. FLRJ št. 23/51). Navodilo se tiče zneskov, ki so jih podjetja plačevala v svoje breme po predpisih o socialnem zavarovanju sistemiziranim uslužbencem.
103. Odločba o izdajanju in načinu uporabe denarnih bonov za kupovanje živil s popustom (Ur. l. FLRJ št. 23/51). Našteto je število prehrabnih bonov, ki jih dobijo posamezni potrošniki s pravico zagotovljene preskrbe z mesom.
104. Odločba o načinu zaračunavanja cen dobave iz trgovinskih servisov (izvztržnih blagovnih fondov) in za dobave iz industrijskih servisov (Ur. l. FLRJ št. 23/51). Za blago, ki ga dobavijo trgovinski servisi izvztržnim potrošnikom (državnim uradom, zavodom in podjetjem) veljajo prstoformirane cene. Iste cene veljajo za dobave proizvajalnih podjetij takim trgovskim servisom. Izjeme veljajo s posebnimi pogoji za blago, namenjeno za reprodukcijo in sredstva za varstvo dela, ki ga dobavijo proizvajalci ali industrijski servisi.
105. Odločba o pristojnosti za določanje prodajnih cen projektov (Ur. l. FLRJ št. 24/51). Prodajne cene projektov določa matični svet vlade FLRJ v soglasju z ministrom za finance FLRJ. Za projekte napeljav in naprav, ki so sestavni del projektov za gradbeni objekt, pa je potrebna še soglasnost Sveta za gradbene zadeve vlade FLRJ.
106. Popravek zakona o kazenskem postopku (Ur. l. FLRJ št. 24/51). Popravek se tiče zakona, ki je izšel v št. 97/48.
107. Obvezna razlaga tretjega odstavka 43. člena in sedmega odstavka 87. člena zakona o državnih uslužbencih (Ur. l. FLRJ št. 26/51). V službena leta, potrebna za odpovedni rok, se šteje zaposlenim uživalcem pokojnine samo čas, ki so ga prebili v službi po pridobitvi pravice do pokojnine. Določba, da se med bolezenskim dopustom ne sme odpovedati službe, ne velja za uslužbenca, ki uživa osebno pokojnino.
108. Uredbe o spremembah in dopolnitvah uredbe o obveznosti opravljanja strokovnih izpitov državnih uslužbencev (Ur. l. FLRJ št. 26/51). Uredba navaja za uslužbenca prosvetno-znanstvene stroke izjemne pogoje, s katerimi so oproščeni opravljanja strokovnih in dopolnilnih izpitov. Enako določa, da morajo ti uslužbenci opraviti izpite najkasneje do 1. XI. 1952.
109. Splošno navodilo o varovanju državnih gospodarskih podjetij (Ur. l. FLRJ št. 26/51). Dolžnost upravnega odbora podjetja je, da varuje državno gospodarsko podjetje pred kvarom in drugo škodo. Za varovanje se organizira po podjetjih posebna služba. Osebe, ki opravljajo to službo, imajo pravice javne straže.
110. Program strokovnega izpita za nižjega pravnega referenta, ki se opravlja pri Svetu za zakonodajo in izgradnjo ljudske oblasti vlade FLRJ (Ur. l. FLRJ št. 26/51). Program našteva predmete, iz katerih se mora polagati izpit ter predvideva še posebni del strokovnega izpita glede na specifičnost dela v posameznih resorih. Kandidat mora na izpitu dokazati, da zna teoretično znanje praktično uporabljati in da dobro pozna pozitivne predpise.
111. Navodilo za izvajanje uredbe o zbiranju in prometu z odpadki (Ur. l. FLRJ št. 27/51). Navodilo podrobno opisuje, katera podjetja se lahko pečajo z zbiranjem odpadkov. Vsa državna zadržna in družbena podjetja morajo določiti uslužbenca za zbiranje in prodajo odpadkov. Poleg pogojev, s katerimi se smejo tudi zamenjavati odpadki, govori navodilo še o nakupovalcih odpadkov, o proračunu dohodkov in izdatkov, ki ga sestavljajo podjetja za zbiranje odpadkov ter drugih organizacijskih predpisih za navedena podjetja.
112. Navodilo o spremembah in dopolnitvah navodila za izdelavo predračunov in obračunov izvršenih del na gradbenih objektih v letu 1951 (Ur. l. FLRJ št. 27/51). Spremembe se tičejo razlike med nižjimi in novimi cenami in razlike med planskimi in nižjimi cenami, za kar se sestavi dva predračuna. Navedeno je tudi, kako se obračunavajo stroški prevoza in kako se sestavi obračun normiranih količin porabljenega materiala.
113. Odločba o izvajanju odredbe o cenah investicijskega gradbenega materiala (Ur. l. FLRJ št. 27/51). Odločba navaja sankcije za neizpolnitev predpisov, ki jih določa odločba o obračunavanju in vplačevanju tržnega dobička pri investicijskem gradbenem materialu (št. 22/51). Dalje navaja predpise za sestavo situacij glede na nove cene gradbenega materiala in finančne predpise glede plačila situacij. Predvideva prejume izvajalcev gradbenih del, glede na nove pogodbe po odredbi o prosti prodaji investicijskega gradbenega materiala. Poleg tega je predpisan prenos tekočih računov izvajalcev del od Državne investicijske banke k Narodni banki ali komunalnim bankam. H koncu so dodane še določbe o kreditnem planu in o tem, kdaj se sme izplačati na ustavljenem gradbišču ostali gradbeni material iz partije finansiranja.
114. Odredba o reviziji nabav strojev in naprav iz uvoza (Ur. l. FLRJ št. 28/51). Predvidena je komisija za revizijo nabav strojev in naprav iz uvoza pri Svetu za strojogradnjo FLRJ. Navedene so panoge, h katerim pripadajo stroji, za katerih nabavo iz uvoza je potreben pristanek navedene komisije. Predpisano je tudi delo teh komisij.
115. Odredba o rokih za plačevanje davka na promet proizvodov in tržnega dobička (Ur. l. FLRJ št. 28/51). Navedeno je, kdo in na katere račune plačuje po tej uredbi davek na promet proizvodov, tržni dobiček in razliko pri cenah reprodukcijskega materiala, namenjenega za lokalno proizvodnjo, kdaj se plačujejo navedene datjave in kako se knjiži omenjena razlika.
116. Odredba o izdajanju dovoljenj za izvozne in uvozne posle (Ur. l. FLRJ št. 28/51). Za izvozne posle je potrebno dovoljenje Ministrstva za zunanjo trgovino FLRJ. Navedeni so pogoji za izdajo takega dovoljenja, podatki, ki jih mora vsebovati prošnja za dodelitev dovoljenja, kam se prošnja vloži in obveznost javljanja sprememb.
117. Odločba o izpraševanju uslužbencev pravne stroke, ki ne opravljajo strokovnega izpita (Ur. l. FLRJ št. 28/51). Organ, ki je pristojen za nastavitve, odloči, iz katerih pravnih področij se izprašajo navedeni pravniki. Našteta so vsa možna pravna področja.
118. Odločba o specifičnem značaju gradbenih del pri napeljevanju telegrafskih in telefonskih vodov za šibki tok (Ur. l. FLRJ št. 28/51). Navedena dela so imenovana za dela specifičnega značaja.
119. Pravilnik o pripravniški službi, strokovnih izpitih in tečajih za uslužbenca prosvetno-znanstvene stroke (Ur. l. FLRJ št. 29/51). Pravilnik vsebuje podrobne določbe o pripravniški službi, o strokovnih izpitih, o strokovnih tečajih in o prehodu iz stroke v stroko s prehodnimi in končnimi določbami.
120. Navodilo za uporabo določbe o obračunavanju in vplačevanju tržnega dobička pri investicijskem gradbenem materialu — pri kmetijskih združenjih (Ur. l. FLRJ št. 29/51). Tržni dobiček morajo vplačati okrajne zveze kmetijskih združenj in podjetja za preskrbo kmetijstva od zaloga gradbenega materiala na dan 31. XII. 1950, nabavljenega po nižjih enotnih cenah. Državna proizvajalna podjetja morajo za gradbeni material, dobavljen gornjim podjetjem po tem datumu, izvesti v tej zvezi prefakturiranje in po predpisih vplačati tržni dobiček. Slično prefakturiranje izvedejo okrajne zveze kmetijskih združenj in podjetja za preskrbo kmetijstva. Navedeno je, kdaj se tržni dobiček ne obračuna od kmetijskih združenj.
121. Odločba o načinu nabavljanja investicijske opreme po prsto formiranih cenah (Ur. l. FLRJ št. 29/51). Navedeno je, kdaj in kje lahko investitor nabavlja investicijsko opremo po gornjih cenah in kdaj odobri banka izplačilo gotovine za to opremo. Odločba ne velja za ureditev pisarniških prostorov.
122. Odredba o spremembi odredbe o ugodnostih članov Enotnih sindikatov Jugoslavije v času izrabe letnega dopusta (Ur. l. FLRJ št. 30/51). Črtajo se nekateri predpisi o ugodnostih v naravnih zdraviliščih.
123. Pravilnik o industrijskih bonih in odkupnih bonih, ki se uvajajo namesto dosedanjih industrijskih potrošniških nakaznic in bonov trgovine po vezanih cenah (Ur. l. FLRJ št. 31/51). Pravilnik navaja, kako se izdajajo industrijski boni in do kdaj veljajo stare potrošniške nakaznice, kdo sme naročati in kako se naročajo in obračunajo odkupni boni in do kdaj veljajo stari boni trgovine po vezanih cenah.
124. Odredba o prepovedi neupravičenega dela nabavjalcev in nakupovalcev (Ur. l. FLRJ št. 31/51). Nabavjalci industrijskega blaga morajo biti uslužbenci, ki stalno bivajo v kraju, kjer ima njihovo podjetje svoj sedež. Blaga ne smejo nakupovati od drugih podjetij. Predvideni so tudi nakupovalci v pogodbenem razmerju nasproti enemu podjetju. Biti morajo registrirani in imeti posebno legitimacijo. Podjetja ne smejo nabavljati blaga preko oseb, ki se na svoj račun bavijo s posredovanjem.
125. Odredba o načinu zbiranja, delitvi in uporabi starega železa (Ur. l. FLRJ št. 31/51). Promet s starim železom se postavlja pod nadzorstvo Sveta za energetiko in ekstraktivno industrijo vlade FLRJ. Navedeno je, kdo mora oddajati in kdo zbira staro železo, v kakšne namene se ga lahko uporablja in kdo z njim razpolaga.
126. Navodilo o izdajanju industrijskih bonov delavcem in uslužbencem, ki nosijo službeno obleko in obutev (Ur. l. FLRJ št. 32/51). Navodilo vsebuje zneske, za katere se odbije onim, ki prejmejo službeno obleko ali obutev, od redne količine industrijskih bonov.
127. Odločba o načinu obračunavanja in o povračilu razlik pri cenah sredstev za varstvo dela ter delavske obleke in obutev (Ur. l. FLRJ št. 32/51). Odločba ima knjigovodske predpise za navedene razlike ter določbe o zahtevi za povračilo teh razlik.
128. Odredba o spremembah in dopolnitvah tarife davka na promet proizvodov (Ur. l. FLRJ št. 33/51). Spremenjena je tarifa kamna in marmorja za okras in potrebe v gradbeništvu ter lahkih gradbenih plošč.
129. Odredba o kontroli namenske uporabe investicijskih sredstev (Ur. l. FLRJ št. 33/51). Kontrolo izvajajo banke, ki financirajo investicije na osnovi izplačilnih listin.
130. Odločba o ustanovitvi urada za mednarodno tehnično pomoč (Ur. l. FLRJ št. 33/51). Odločba predpisuje ustroj urada za izvajanje mednarodne tehnične pomoči, ki jo daje ali prejema FLRJ po mednarodnih pogodbah.
131. Pravilnik o knjigovodstvenih dokumentih (Ur. l. FLRJ št. 34/51). Knjiženje se izvrši le na osnovi pisemnih dokumentov, ki opravičujejo nastale spremembe oziroma gospodarske operacije. Navedeno je, kako mora biti sestavljena in spisana taka listina. Pred knjiženjem jo je treba prekontrolirati in i dati nalog za knjiženje. Poleg tega vsebuje pravilnik obvezne predpise o sestavi naloga za knjiženje, o hranitvi in izdaji knjigovodskih listin iz arhiva.
132. Navodilo o dajanju prispevka za nabavo delovne obleke oziroma o brezplačnem dajanju obleke nekim kategorijam delavcev (Ur. l. FLRJ št. 34/51). Navedeni so višina tega prispevka glede na trajanje delovne obleke na določenih delovnih mestih, datum od kdaj pripada ta prispevek in možnost dodelitve obleke namesto prispevka.
133. Odredba o ukrepih za varnost vodov za električne zveze pred električnimi vodi (Ur. l. FLRJ št. 34/51). Investitor, ki namerava graditi nove električne vode, si mora praviloma preskrbeti dovoljenje direkcije pošte, telegrafa in telefona in pred vključitvijo toka zahtevati od iste direkcije pregled voda.
134. Navodilo o povračilu dnevnih prevoznih stroškov delavcem in uslužbencem v gospodarskih podjetjih in gospo

- darskih združenjih za prihanje na delo in vračanje z dela (Ur. l. FLRJ št. 35/51).  
Maksimalno povračilo znaša din 650.— na mesec za stroške nad 250 din mesečno in pripada uslužbencem in delavcem, bivajočim najmanj 4 km od delovnega mesta oziroma izven kraja, kjer imajo delovno mesto.
135. **Odredba o dajanju kreditov za nabavo premoža za leto 1951/52** (Ur. l. št. 35/51).  
Krediti se dajejo do 2200 din za 5 mesecev. Kredite posreduje organizacijska enota, kjer je prosilec v službi, ki mesečno odteguje odplačila.
136. **Uredba o gradnji investicijskih objektov kmečkih obdelovalnih zadrug in o oprostitvi kmečkih obdelovalnih zadrug investicijskih dolgov** (Ur. l. FLRJ št. 36/51).  
Za navedene objekte se razen lastnih sredstev zadrug uporabljajo tudi proračunska sredstva.
137. **Odločba o prispevku države k stroškom za zidavo stanovanjskih hiš delavcev in uslužbencev v letu 1951** (Ur. l. FLRJ št. 36/51).  
Država prispeva 80 % od nabavne cene ugrajenega materiala, nabavljena po prostoforniranih cenah od državnih, zadrugnih in družbenih podjetij. Prispevek velja tudi za dovršitev hiš, grajenih po odločbi iz leta 1948 in tudi nakup hiš, ki jih država odstopi proti plačilu iz sklada splošnega ljudskega premoženja.
138. **Navodilo za izvajanje uredbe o zidanju stanovanjskih hiš delavcev in uslužbencev** (Ur. l. FLRJ št. 36/51).  
Navodilo vsebuje določbe o tem, kdo je lahko investitor, kakšne hiše se lahko zidajo, kje se lahko zidajo, kako se dobi gradbeno dovoljenje, kako se izvajajo dela, kako se dovoli kredit, kakšni so pogoji za prostovoljno odtujitev, kakšne so sankcije zoper neradne delavnike in kako se izvrši prenos hiš iz sklada splošnega ljudskega premoženja.
139. **Navodilo o spremembi in dopolnitvi navodila za izvajanje uredbe o plačevanju v gospodarstvu** (Ur. l. FLRJ št. 36/51).  
Spremenjene so določbe glede virmanskih plačil, ki izvršajo iz nabave blaga ali iz opravljenih storitev, glede izbire načina plačila in glede zagotovitve kritja, ki ga lahko zahteva prodajalec.
140. **Pravilnik o terenskem dodatku delavcev** (Ur. l. FLRJ št. 37/51).  
Terenski dodatek dobi delavec, ki opravlja posle, ki se glede na njihovo naravo opravljajo na terenu, zunaj kraja stalne zaposlitve s pogojem, da živi na terenu. Dodatek se določi za delo, ki traja nad 10 dni v odstotkih ustrežajoče dnevnice glede na življenjske in družinske pogoje. Dodatek se zniža onim, ki se vozijo na delo in ki periodično opravljajo to delo. V posebnih primerih se določi dodatek tudi za delo v kraju stalne zaposlitve.
141. **Odločba o izpraševanju uslužbencev v upravno politični panogi B administrativne stroke, ki ne opravljajo strokovnega izpita** (Ur. l. FLRJ št. 37/51).  
Našteti so predmeti, iz katerih se izprašajo navedeni uslužbenci na osnovi 52. člena pravilnika o pripravniški službi, strokovnih izpitih in tečajih v administrativni stroki.
142. **Odločba o prodaji gradbenega materiala iz zalog izvajalcev gradbenih del** (Ur. l. FLRJ št. 37/51).  
Izvajalci gradbenih del lahko prosto prodajajo gradbeni material iz odvečnih zalog izpred 1. junija 1951. Določene so minimalne cene. Državna gospodarska podjetja imajo pravico do 2 % tržnega dobička.
143. **Uredba o vnovčenju zapadlih obveznosti do proračuna in splošnega državnega amortizacijskega sklada** (Uradni list FLRJ št. 38/51).  
Te obveznosti se vnovčuje iz terjatev, ki jih imajo dolžna podjetja na tekočem računu pri banki. Plačilni nalog izda poverjeničstvo za finance OLO-ja. Proti temu je dopusten ugovor.
144. **Navodilo o kupovanju del upodabljaajoče umetnosti in umetne obrti** (Ur. l. FLRJ št. 39/51).  
Navedeni so pogoji za nakup takih del in sredstva, iz katerih se lahko plačajo.
145. **Navodilo o dopolnitvi navodila o formiranju in določanju cen, po katerih prodajajo proizvajalna podjetja proizvode, namenjene za široko potrošnjo** (Uradni list FLRJ št. 40/51).  
Cene po navodilu o formiranju cen se smatrajo za minimalne.
146. **Odločba o prispevku za ustanovitev fonda spremenljivega dela plač in prispevku za prosto razpolago iz doseženega tržnega dobička državnih proizvajalnih podjetij** (Ur. l. FLRJ št. 40/51).  
Od tržnega dobička po 1. IX. 1951 se odbije določen odstotek kot prispevek za ustanovitev fonda spremenljivega dela plač in kot del za prosto razpolago. Fond plač se ne sme zato v 1 mesecu povečati za več kot 8 % stalnih plač. Navedeno je, kako se razdele sredstva, ki so ostala dne 31. VIII. 1951 od tržnega dobička za sklad odstva in za prosto razpolago nerazdeljena.
147. **Odločba o odstotkih prispevkov za ustanovitev fonda spremenljivega dela plač in za prosto razpolago iz doseženega tržnega dobička državnih proizvajalnih podjetij** (Ur. l. FLRJ št. 40/51).  
Državna proizvajalna podjetja odbijajo v ta namen 2 % obračunanega tržnega dobička, ki ga dosežejo po 1. septembru 1950. Od tega odbitka so določeni za posamezne panoge odstotki posebej za fond spremenljivega dela plač in za prosto razpolago.
148. **Odredba o zbiranju, razdelitvi in uporabi odpadkov barvastih kovin** (Ur. l. FLRJ št. 41/51).  
Promet s takimi odpadki je pod nadzorstvom zveznega sveta za energetiko in ekstraktivno industrijo. Določeno je, kdo ima pravico zbirati odpadke, kdo jih mora oddajati, kdo izvaja kontrolo in kam se oddajajo. Odredba vsebuje tudi predpise glede predelave, cene, izvoza in mesečnih poročil o količinah in izvori.
149. **Odredba o dajanju denarnih bonov potrošnikom v zagotovljeni preskrbi** (Ur. l. FLRJ št. 42-43/51).  
Potrošniki dobijo za živila, ki so bila racionirana potom nakaznic, namesto teh določeno število denarnih bonov za 80 % popust pri nabavi. Za gorivo ostanejo nakaznice dalje.
150. **Odločba o znesku denarnih bonov, ki se bodo izdajali potrošnikom za nakup živil in mila v prosti prodaji** (Ur. l. FLRJ št. 42-43/51).  
Navedena je količina prehranbenih bonov za posamezne potrošniške kategorije, ki jih prejmejo potrošniki za nakup doslej racioniranih živil in mila.
151. **Zakon o pooblastitvi vlade FLRJ za uvedbo novega plačilnega sistema in drugih gospodarskih ukrepov za pripravo novega planskega in finančnega sistema** (Ur. l. FLRJ št. 44/51).  
Vlada sme izdati uredbe v gornji namen, ne da bi bila vezana pri tem na določbe veljavnih zakonov.
152. **Navodilo o vpisovanju lastniške pravice na hišah, sezidanih na svetu splošnega ljudskega premoženja** (Ur. l. FLRJ št. 44/51).  
Naveden je postopek, kako se vknjiži pravica brezplačnega uživanja sveta za nedoločen čas in ostale pravice v zvezi z zidavo stanovanjskih hiš.
153. **Odločba o spremembi in dopolnitvi temeljnega rasporeda kontov (kontenega plana) državnih proizvajalnih podjetij** (Ur. l. FLRJ št. 44/51).  
Navedeno je, na katere konte se knjiži del tržnega dobička, ki pripada fondu spremenljivega dela plač in del, ki se daje podjetjem na prosto razpolago.
154. **Zakon o pooblastitvi ljudskih republik za izdajanje zakonov ne glede na splošne zvezne zakone** (Ur. l. FLRJ št. 45/51).  
Ljudske republike smejo izdajati svoje zakone ne glede na določbe veljavnih splošnih zveznih zakonov, vendar tako, da se držijo njihovih temeljnih načel. Take zakonske predloge mora potrditi Prezidij zvezne ljudske skupščine.
155. **Ukaz o odpravi svetov vlade FLRJ za energetiko in ekstraktivno industrijo, za strojogradnjo, za predelovalno industrijo in za gradbene zadeve ter o ustanovitvi Sveča za industrijo in gradbeništvo vlade FLRJ** (Ur. l. FLRJ št. 45/51).  
Svet za industrijo in gradbeništvo FLRJ tvorijo predsednik sveta, njegov namestnik in predsedniki republiknih svetov za industrijo ter gradbene in komunalne zadeve. V pristojnost tega sveta ne spadajo zadeve cest, cestnega prometa in komunalnih zadev. Cestne zadeve se prenesejo v pristojnost sveta za promet in zveze, komunalne zadeve pa v pristojnost gospodarskega sveta.
156. **Zakon o spremembah in dopolnitvah temeljnega zakona o prekrških** (Ur. l. FLRJ št. 46/51).  
Zakon ima štiri dele. 1. Materialno pravne določbe, kjer navaja pojem prekrška (načelo zakonitosti), kdo je pooblaščen izdajati predpise in v kakšnem okviru, kakšne kazni (vrstni ukrepi) se lahko predpišejo, načela o storitvi prekrška, kdo je odgovoren za prekršek in kako se ga sme kaznovati, kako se uporabljajo upravne kazni in vrstni ukrepi in kdaj nastopi zastaranje. 2. Upravni kazenski postopek, 3. Izvršitev odločbe v upravnem kazenskem postopku in 4. Prehodne in končne določbe.
157. **Zakon o izravnavi posebnih predpisov o prekrških v zveznih zakonih z določbami temeljnega zakona o prekrških** (Ur. l. FLRJ št. 46/51).  
Med drugim so navedene spremembe v zakonu o taksah, zakonu o ureditvi plačilnega prometa z inozemstvom (deviznem zakonu), carinskem zakonu, zakonu o ureditvi in delovanju kreditnega sistema, zakonu o enotnem računovodstvu, splošnem zakonu o obrtništvu, zakonu o vajencih, zakonu o inspekciji dela, zakonu o socialnem zavarovanju, splošnem zakonu o državnih arhivih in zakonu o davkih.
158. **Prvo navodilo k pravilniku o terenskem dodatku delavcev** (Ur. l. FLRJ št. 46/51).  
Določeno je, kaj se smatra za kraj stalne zaposlitve in da pripada delavcem na terenskem delu za prvih 10 dni dnevnice, za ostale dni pa terenski dodatek.
159. **Uredba o dodatkih za otroke** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Dodatki obsegajo: stalni dodatek za otroke in enkratni dodatek za opremo novorojenca. Določeno je, kdo ima pravico na dodatek, kdo zagotovi finančna sredstva, koliko znaša dodatek, kako se izplačuje, za katere otroke se daje, kako se uveljavljajo pravice in kakšne so materialna odgovornost in kazni.
160. **Uredba o denarnem nadomestilu namesto živilskih bonov** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Nadomestilo gre onim, ki so imeli v oktobru 1951 pravico do prehranbenih bonov. Od 1. novembra imajo pravico do industrijskih bonov samo osebe, ki dobivajo to nadomestilo. Navedeni so še posebni pogoji za prejemanje nadomestila, višina nadomestila po potrošniških kategorijah in druge določbe o dolžnostih organov, ki izdajajo to nadomestilo.
161. **Splošna uredba o štipendijah** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Pogoj za dodelitev štipendije ali podpore je zmožnost in veselje za določen študij, odlikovanje pri učenju in nezadostna gmotna sredstva za šolanje. Uredba ima posebne predpise za štipendije iz rednih proračunskih sredstev, za štipendije iz drugih sredstev in za podpore. Poleg tega vsebuje še kazenske in prehodne določbe.
162. **Uredba o cenah za obrtniške izdelke in obrtniška dela** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Cena se oblikuje s prosto pogodbo med izvršiteljem in naročnikom. Za dela posebnega pomena so predvidene maksimalne cene. Obvezno mora vsak obrat na vidnem mestu razbesiti cenik.
163. **Navodilo o postopku pri izplačevanju denarnega nadomestila namesto živilskih bonov** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Določeno je, kdo v posameznih primerih izplačuje nadomestilo. Izplačevalci morajo izkazati od 1. novembra ločeno denarno nadomestilo in razliko med novim in dosedanjim dodatkom za otroke. Naveden je obrazec narodne in investicijske banke, na osnovi katerega dvignje organizacije nadomestilo in razliko med otroškimi dodatki. Med drugimi predpisi so še navedene natančnejše določbe, kako se dvigne denar v bankah za taka izplačila.
164. **Navodilo o dajanju povračila državnim gospodarskim podjetjem za službeno obleko in obutev, ki so jo izdala delavcem in uslužbencem** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Taka podjetja imajo pravico do povračila v štirikratni nominalni vrednosti industrijskih bonov, odbitih delavcem in uslužbencem za izdano službeno obleko in obutev.



# Uredbe in drugi zakoniti predpisi

165. **Odredba o sklepanju pogodb za izdelavo investicijske opreme v letu 1952 in o skupnem sklepanju pogodb za panogi 117 in 119.** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Investitorji osnovnih ključnih investicijskih objektov sklenejo pogodbe za investicijsko opremo iz gornjih panog na podlagi planskih kvot s proizvajalci, ki jih razen za balansne skupine, za katere je določena prilagoditev asortimentov, prosto izberejo. Za določene balansne skupine panog 117 in 119 se sklepajo pogodbe skupno. Potrošniki so dolžni pri sklepanju predložiti proizvajalcu tehnično dokumentacijo. Proizvajalci, ki sklenejo take pogodbe, imajo prednost pri nabavi surovin in polizdelkov.
166. **Odredba o sklepanju kupnih in dobavnih pogodb za gradbeni material za leto 1952.** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Prednost imajo izvajalci gradbenih del državnega plana in jugoslovanske armade. Za vsak investicijski objekt državnega plana je treba skleniti za material pogodbo za leto 1952 posebej. Za določen material je potrebno pri sklepanju »Potrdilo«, ki obsega vrsto in količino materiala in ki ga izdajajo republiški sveti za gradbene in komunalne zadeve. Popravek v št. 51/51.
167. **Odredba o rokih za predloge za znižanje cene ali odpis blaga, prejetega na račun reparacij.** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Predloge stavijo organizacijske enote v komisijskih poročilih do 1. XII. 1951. zvezni reparacijski komisiji za blago, za katero so dobili račune do 1. XI. 1951, za ostalo blago pa je rok za predložitev poročila 30 dni po prejemu računa.
168. **Odločba o višini dohodka, ki izključuje pravice do stalnega dodatka za otroke.** (Ur. l. FLRJ št. 48/51).  
Gre za davku podvržen dohodek od kmetijskega posestva, ki presega 3.000 din letno na družinskega člana. Popravek Ur. l. FLRJ št. 54/51.
169. **Uredba o spremembah in dopolnitvah taksnih tarif.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Poleg določb o zvišanju taksnih tarif vsebuje uredba predpis, da od 1. I. 1952 prenehajo vse taksne oprostitve državnih gospodarskih podjetij, zadrug in podjetij družbenih organizacij.
170. **Navodilo o razčlenitvi gradbenega dela državnega plana za leto 1952.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Navodilo vsebuje določbe o naslovnih seznamih gradbenih objektov, državnega plana za leto 1952, o predpogodbah in pogodbah, o bilancah delovne sile in materiala, o načinu sestavljanja naslovnih seznamov na obrazcu »NS« in materialne bilance na obrazcu »MB« ter o obveznem pošiljanju seznamov in podatkov pristojnemu višjemu državnemu organu. Popravek v št. 51/51.
171. **Navodilo k uredbi o dodatku za otroke.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Navodilo ima določbe glede izplačevanja dodatka za otroke upokojenecem in invalidom; glede otrok brez staršev; o šolanju na višjih šolah; o otrocih, ki postanejo po 14. oziroma 25. letu nezmožni za delo; o okolnostih, ki zaradi kmetijskega posestva izključujejo pravico do dodatka; o delovni dobi, ki je potrebna za pridobitev te pravice; o pridobitvi pravice po 1. novembru 1951; o enkratnem dodatku za posvojenega novorojenca; o delovni dobi in drugih pogojih, ki so potrebni za pridobitev pravice do tega enkratnega dodatka; o dokazilih za priznanje stalnega dodatka; o izdaji odločbe, s katero se pridobi ali odreče pravica; o zaostalosti otrok zaradi vojne in o ukinitvi prejšnjih pravic.
172. **Odločba o zneskih, ki se odbijajo od denarnega nadomestila tistim, ki sami pridobivajo živila.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Navedeni so zneski, ki se odbijejo po posameznih potrošniških kategorijah.
173. **Odločba o posebnem dodatku v industrijskih bonih za otroke, ki so uvrščeni v potrošniško kategorijo D-3.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Določeno je za otroke, za katere se ne dobiva dodatka za otroke, pač pa imajo ti pravico do denarnega nadomestila 1.300 din, da dobijo še 293 enot industrijskih bonov mesečno.
174. **Odločba o odpravi dodatnih potrošniških nakaznic za izredne potrebe.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Poleg odprave dodatnih potrošniških nakaznic za izredne potrebe se odpravijo tudi industrijski boni potrošnikov, ki so bili doslej v kategoriji VP-1 in VP-2.
175. **Odločba o višini dohodka, ki izključuje pravico do stalnega dodatka za otroke.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Pravico izključuje davku podvržen dohodek, ki izhaja od premoženja ali pridobitne delavnosti in ki presega 2.000 din mesečno na družinskega člana.
176. **Odločba o nagrajevanju učencev industrijskih šol in o podpori za vaje in učence industrijskih šol.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Za praktično delo v vajejskih delavnicah imajo navedeni učenci pravico od 1000 do 2000 din mesečne nagrade. Predvidena je tudi s posebnimi pogoji pravica do industrijskih bonov.
177. **Popravek uredbe o dodatkih za otroke.** (Ur. l. FLRJ št. 49/51).  
Uredba je objavljena v št. 48/51.
178. **Odločba o izmenjavi statističnih podatkov s tujino.** (Ur. l. FLRJ št. 50/51).  
Izmenjavo organizira zvezni zavod za statistiko in evidenco, potom katerega občujejo tudi drugi uradi v tej zadevi s tujino.
179. **Odločba o zvišanju dnevnic za službena potovanja.** (Ur. l. FLRJ št. 50/51).  
Nove dnevnice znašajo 350 do 500 din s povišanjem za 10 do 15 odstotkov v določenih krajih. Pri obračunu je treba predložiti vozni listek prevoznega sredstva.
180. **Navodilo o podaljšanju delovnega razmerja ob boleznih oziroma bolehanju.** (Ur. l. FLRJ št. 51/51).  
Delovno razmerje traja ves čas po 12 mesecih nepretrganega bolehanja, za katerega je zdravniška komisija spoznala, da je zavarovanec začasno nezmožen za službo in ima pravico do oskrbine po zakonu o socialnem zavarovanju delavcev.
181. **Odločba o popisu uslužbencev državnih uradov in ustanov.** (Ur. l. FLRJ št. 52/51).  
Popis zajame vse uslužbence in pomožno tehnično osebje državnih uradov in ustanov, ki so vpisani v plačilni seznam za december 1951 in ki so na neplačanem dopustu. Podpis ne velja za honorane uslužbence. Popis vodijo zvezni in republiški zavodi za statistiko in evidenco.
182. **Popravek zakona o izravnavi posebnih predpisov o prekrških v zveznih zakonih z določbami temeljnega zakona o prekrških.** (Ur. l. FLRJ št. 52/51).  
Popravek se tiče zakona, ki je izšel v št. 46/51.
183. **Navodilo o dopolnitvi navodila o postopku pri izplačevanju denarnega nadomestila namesto živilskih bonov.** (Ur. l. FLRJ št. 53/51).  
Navedeno je, iz kakšnih denarnih zneskov sestoji plača delavca oziroma nameščenja, kako se izplačujeta denarno nadomestilo za živilske bone in dodatek za otroke oziroma kako se izdajajo industrijski boni onim, ki so na bolezenskem ali porodniškem dopustu.
184. **Navodilo o knjiženju razlik, nastalih zaradi spremembe cen storitvam.** (Ur. l. FLRJ št. 53/51).  
Navedene razlike se knjižijo v breme istih računov, na katere se sicer knjižijo storitve.
185. **Odredba o začasni prepovedi prenosa osnovnih sredstev, ki jih imajo v uporabi strokovne šole.** (Ur. l. FLRJ št. 53/51).  
Do izida posebnih predpisov je prepovedano razpolagati z opremo strokovnih šol in delavnic za vaje ter s pohištvom in opremo internatov takih šol.
186. **Odločba o pošiljanju podatkov glede neizvršenih zaključkov o izvozu blaga v inozemstvo in o uvozu blaga iz inozemstva.** (Ur. l. FLRJ št. 53/51).  
Upravi za statistiko in evidenco zunanje trgovine FLRJ morajo izvozniki in uvozniki pošiljati do 15. I. vsakega leta podatke s stanjem na dan 31. XII. v zvezi z vrednostjo izvoženega in uvoženega blaga ter izvršenih plačil.
187. **Navodilo za izvajanje odredbe o sklepanju kupnih in prodajnih pogodb za industrijske in rudarske proizvode in pogodb o storitvah iz domače proizvodnje leta 1952.** (Ur. l. FLRJ št. 54/51).  
Navodilo se tiče 1. odobritve za nakup industrijskih rudarskih proizvodov in naročanja storitev; 2. rokov pri sklepanju pogodb; 3. industrijskih servisov; 4. sklepanja pogodb o električni energiji; 5. nomenklature balansnih in ključnih skupin glede na način prodaje; 6. skupnega sklepanja pogodb.
188. **Navodilo za izvajanje splošne uredbe o štipendijah.** (Ur. l. FLRJ št. 54/51).  
Pri Svetih za znanost in kulturo se ustanovijo komisije za štipendije in podpore, ki vodijo nadzorstvo nad štipendijami in predlagajo, na katerih fakultetah oziroma šolah se dajejo štipendije in v kakšnem številu in višini. Predvidene so tudi podkomisije pri dajalcih štipendij, na šolah pa 3 do 5 članski odbori s posebnimi dolžnostmi. Štipendije iz rednih proračunskih sredstev znašajo 2000 do 3000 din mesečno ali manj, podpore pa 500 do 1500 din mesečno.
189. **Odredba o sklepanju prodajnih in kupnih pogodb za industrijske in rudarske proizvode in pogodb o storitvah iz domače proizvodnje leta 1952.** (Ur. l. FLRJ št. 54/51).  
Pogodbe se sklepajo po prostem dogovoru po prosti prodaji med končnimi proizvajalci in končnimi potrošniki. Izjeme veljajo za proizvode in storitve, ki se prodajajo po odobritvi in za posamezne namembne kategorije. Cene so pogodbene ali določene. Odredba vse-

- buje poleg tega določbe glede odobritve nakupa, o veljavnosti pogodb za leto 1951 o predpogodbah in sankcijah.
190. **Odredba o spremembah in dopolnitvah odredbe o obračunavanju in vplačevanju tržnega dobička, ki je nastal zaradi zvišanja potniških prometnih tarif in cen za komunalne in druge storitve.** (Ur. l. FLRJ št. 54/51). Za tržni dobiček se šteje razlika med vrednostjo prometa pred in po 20. X. 1951. Določeno je, kako se računa ta razlika.
191. **Odločba o načinu plačevanja abonmaja v splošnih študentskih menzah** (Ur. l. FLRJ št. 54/51). Hrano v teh menzah lahko plačajo do 57 % mesečnega abonmaja študenti z industrijskimi boni.
192. **Drugo navodilo o postopku razlastitvenih komisij pri ocenjevanju in določanju odškodnine za razlašeno premoženje** (Ur. l. FLRJ št. 54/51). Določeno je, kako se predpiše odškodnina lastnikom razlaščenih njiv in po kakšnih cenah se ugotavlja povprečni enoletni donos.
193. **Navodilo o sestavljanju, pregledovanju in potrjevanju zaključnih računov državnih gospodarskih podjetij za leto 1951** (Ur. l. FLRJ št. 55/51). Bilanci podjetja morajo biti priložene predpisane priloge in potrebne specifikacije. Detajlirani morajo biti v prilogah vsi sintetični pokazatelji in obračun razlik pri cenah materiala in gotovih izdelkih, ki se obračunavajo s proračunom. Določeno so spremembe po obrazcih Zr za predložitev obračuna, izpolnitve plana cen in finančnega plana. Nadalje je uveden postopek, ki ga morajo izvesti upravni odbor, delavski svet, direkcija podjetja in pristojni finančni organ glede potrditve zaključnega računa.
194. **Navodilo o povračilu dnevnih prevoznih stroškov delavcem in uslužbencem, zaposlenim v gospodarskih podjetjih, gospodarskih združenjih, državnih ustanovah in uradih** (Ur. l. FLRJ št. 55/51). Povračilo znaša maksimalno 800 din mesečno za stroške prevoza nad 600 din mesečno.
195. **Odločba o kontroli izplačil stalnih otroških dodatkov** (Ur. l. FLRJ št. 55/51). Kontrolo izvajajo državni finančni organi, organi socialnega zavarovanja in inspekcije dela OLO. Navedene so dolžnosti Narodne banke FLRJ v tej zvezi. Kontrolne komisije izvajajo kontrolo na podlagi podatkov Narodne banke in pri samih koristnikih ter napravijo obvezen zapisnik o kontroli. Navedene so sankcije zaradi nepravilnosti in zlorabe.
196. **Uredba o izraznavi posebnih predpisov o prekrških v uredbah in drugih predpisih vlade FLRJ in njenih organov z določbami temeljnega zakona o prekrških** (Ur. l. FLRJ št. 56/51). Izravnani so predpisi o prekrških s področja javnega reda in notranje ureditve, s področja financ, s področja gospodarstva, delovnih razmerij, ljudskega zdravstva in socialne politike ter kulture in prosvete. Popravek v št. 57/1.
197. **Odredba o razveljavitvi odredbe o reviziji nabav strojev in naprav iz uvoza** (Ur. l. FLRJ št. 56/51). Navedena odredba se razveljavi, zadeve iz pristojnosti komisije za revizijo omenjenih nabav pri zveznem svetu za strojogradnjo pa se prenesejo v pristojnost ljudskih republik.
198. **Odredba o likvidaciji računov za dela in dobave v breme proračuna za leto 1951** (Ur. l. FLRJ št. 56/51). Navedeni so skrajni roki za likvidacijo v letu 1951 nastalih obveznosti, koristnikov proračunskih investicijskih kreditov in akreditivov. V tej zvezi je določeno, kako likvidirajo banke naloge za izplačilo.
199. **Navodilo o vozni olajšavih za delavce in uslužbence v železniškem rečnem in pomorskem prometu** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). V svrhu znižanja voznine se izdajajo posebne legitimacije. Navedeni so postopek za izdajanje teh legitimacij in dolžnosti državnih podjetij v tej zvezi ter drugi pogoji za njih uporabo.
200. **Ukaz o začasnem financiranju potreb FLRJ v dobi januar-marec 1952** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). Vlada FLRJ je pooblašena, da začasno financira v mejah kreditov iz proračuna 1951 potrebe FLRJ iz proračuna za leto 1952 do izida tega proračuna, na osnovi tromesečnega plana dohodkov in izdatkov za januar-marec 1952. Krediti 1951 se lahko povečajo samo v mejah novih ekonomskih cen.
201. **Uredba o postopku pri likvidaciji gospodarskih podjetij** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). Likvidacijo odredi organ gospodarske uprave z odločbo, izvede jo pa likvidacijska komisija. Uredba vsebuje poleg splošnih določb še predpise za likvidacijsko komisijo in likvidacijski postopek.
202. **Odredba o dajanju pravice za izvozne in uvozne ter druge posle v mednarodnem prometu** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). Posle uvoza in izvoza smejo vršiti podjetja, ki dobijo pravico zanje od zveznega sveta za blagovni promet. Podjetja s to pravico morajo za dovršitev vsakega posla imeti dovoljenje republiškega sveta za blagovni promet.
203. **Navodilo o financiranju ustanov, izplačevanju stalnega dodatka za otroke in izdajanju industrijskih bonov do sprejetja proračunov za leto 1952** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). Navodilo navaja podlago za financiranje izdatkov proračunskih ustanov v dobi januar-marec 1952, način vplačevanja dohodkov in sestavljanja tromesečnega plana izdatkov ter izplačevanja oziroma izdajanja osebnih prejemkov v denarju in industrijskih bonih, dalje način knjiženja protivrednosti neizdanih bonov, osebe, ki so upravičene podpisovati izplačilne naloge in način kontrole.
204. **Navodilo k uredbi o spremembah in dopolnitvah taksnih tarif** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). Določeno je od kdaj se pobirajo zvišani zneski taks po navedeni uredbi, kako se uredba nanaša na tuje državljane, kako se pobira takse za pogodbe in sodne takse ter kdo je oproščen taks.
205. **Navodilo za izvajanje odredbe o dajanju pravice za izvozne in uvozne ter druge posle v mednarodnem prometu** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). V navodilu je predpisano, kaj mora obsegati prošnja za dodelitev navedene pravice (naslovljena na republiški svet za blagovni promet) ter kakšne dolžnosti in pravice imata republiški in zvezni svet za blagovni promet v tej zvezi.
206. **Odločba o osnovnih cenah za surovine in polizdelke** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). Odločba vsebuje cenik z osnovnimi cenami za surovine in polizdelke, ki so bistvenega pomena za gospodarstvo. Določeno je dalje, kako se formirajo prodajne cene in franko katera postaja se razumejo.
207. **Odločba o formiranju prodajnih cen za surovine in polizdelke** (Ur. l. FLRJ št. 57/56). Te cene se formirajo v pariteti z določenimi osnovnimi cenami na podlagi tehničnega cenika, ki ga je izdalo zvezno finančno ministrstvo.
208. **Popravek pravilnika o pripravniški službi, strokovnih izpitih in tečajih za uslužbence prosvetno-znanstvene stroke** (Ur. l. FLRJ št. 57/51). Popravek se tiče pravilnika, ki je izšel v št. 29/51.
209. **Zakon o planskem vodstvu narodnega gospodarstva** (Ur. l. FLRJ št. 58/51). Vodstvo narodnega gospodarstva se opira na zvezni družbeni plan, republiške družbene plane, okrajne, mestne in samostojne plane gospodarskih organizacij. Poleg temeljnih določb vsebuje zakon predpise o vsebini, sprejemanju in izpolnitvi planov, predpise o ukrepih za izpolnitev obveznosti iz družbenih planov in končne določbe.
210. **Zakon o proračunih** (Ur. l. FLRJ št. 58/51). Poleg temeljnih določb vsebuje zakon predpise o vsebini proračuna, o proračunskih dohodkih in njihovi razdelitvi, o sestavi in sprejetju proračuna, o izvrševanju proračuna, o nadzorstvu nad izvrševanjem proračuna ter o sklepnem računu.
211. **Navodilo o preračunavanju materialnih vrednosti na nove cene** (Ur. l. FLRJ št. 58/51). Po odločbi o osnovnih cenah za surovine in polizdelke morajo vsa gospodarska podjetja preračunati svoje materialne vrednosti s stanjem 31. XII. 1951 na nove cene. Posebne predpise daje navodilo za gradbena podjetja. Določeno je dalje, kako se preračunajo gotovi izdelki, kako negotova proizvodnja, kako polizdelki, kako je s prevoznimi stroški, kaj se šteje za droben inventar, kakšne so dolžnosti podjetij, ki poslujejo z inozemstvom, kako se odprejo knjige v knjigovodstvu za leto 1952, kako dolgo traja inventura, kako se preračunajo cene vrednosti, navedene v nomenklaturi Glavne uprave za plan FLRJ, kako se knjižijo razlike, ki nastanejo pri prilagatvi asortimenta, o uporabi v določen namen, o preračunavanju, kakšne dolžnosti imajo v tej zvezi direktor, oskrbnik materialnih vrednosti, vodja knjigovodstva in finančni organi.