

GRADBENI VESTNIK

LETNIK 29, ŠT. 7-8, STR. 129—172
LJUBLJANA, JULIJ—AVGUST 1980

7-8



Novi železniški terminal IMV (izvajalec ŽG-GP) z montažnim prednapetim nadvozom dolžine 595 m (izvajalec GIP Gradis)

Podjetje za elektrifikacijo prog Ljubljana

LJUBLJANA, PREŠERNOVA 35

opravlja dela:

- vzdržuje uporabnostno brezhibnost kontaktnega omrežja elektrovleke, elektrovlečnih napajalnih postaj, razdelilnega omrežja in drugih sredstev jakega toka v železniškem prometu in nadzorništvo nad temi sredstvi,
- gradi novo vozno mrežo, elektroinstalacije, razdelilno omrežje, transformatorske postaje in elektronapajalne postaje,
- izdeluje tehnično dokumentacijo (projektiranje), razen gradbeno.



VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

Slokar Jože

SLOVENSKE ŽELEZNICE DANES IN JUTRI 131

Zgonc mgr. Bogdan

RAZVOJ MREŽE SLOVENSКИH ŽELEZNIC V OKVIRU EVROP-
SKE MAGISTRALNE INFRASTRUKTURE 132

Brdnik Franc

MODERNIZACIJA ŽG LJUBLJANA V DOSEDANJEM OBDOBJU
IN PROGRAM RAZVOJA 1981—1985 138

Nered Janez

PROBLEMATIKA IN NAČIN IZGRADNJE ŽELEZNIŠKIH MO-
STOV NA OBSTOJEČIH PROGAH POD TEKOČIM PROMETOM . 142

Sok Branko

PREVOZ CEMENTA 151

Kodela Marko

RAZVOJ IN UPORABA RAČUNALNIŠTVA V ŽELEZNIŠKEM
GOSPODARSTVU 154

Zitnik Alojz

SODOBNA AVTOMATIKA V ŽELEZNIŠKEM PROMETU 155

Sok Branko

MESTO IN VLOGA INDUSTRIJSKIH TIROV V RACIONALI-
ZACIJI TRANSPORTA 158

Brdnik Franc

ELEKTRIČNE ALARMNE NAPRAVE ZA JAVLJANJE KAMENIH
PLAZOV 161

Kordin Božo

INJICIRANJE ŽELEZNIŠKIH MASIVNIH KONSTRUKCIJ . . . 163

Iz naših kolektivov
From our enterprises

FAKULTETA ZA ARHITEKTURO, GRADBENIŠTVO IN GEODE- ZIJO EDVARDA KARDELJA, Ljubljana	165
SGP PRIMORJE, Ajdovščina	165
GP STAVBAR, Maribor	166
EM HIDROMONTAŽA, Maribor	166
SGP KONSTRUKTOR, Maribor	167

INFORMACIJA O SPECIALIZIRANEM INDOK CENTRU ZA GRA- DITELJSTVO PRI CENTRALNI TEHNIŠKI KNJIŽNICI UNIVER- ZE EDVARD KARDELJ V LJUBLJANI	168
--	-----

Informacije Zavoda za raziskavo
materiala in konstrukcij Ljubljana
Proceedings of Institute for
material and structures
research Ljubljana

PREISKAVA IN UPORABA JESENISKE ŽLINDRE V GRADBENI- ŠTVU (drugi del)	
Anton Grimšičar	163

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Lektor: ALENKA RAIČ

Tehnični urednik: DUŠAN LAJOVIČ

Uredniški odbor: LUDVIK BONAČ, VLADIMIR ČADEŽ, IVO JECELJ, ANDREJ KOMEL, DR. MILOŠ MARINČEK, STANE PAVLIN, VILI STREL

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 180 din, za študente 90 din, za podjetja, zavode in ustanove 1000 din. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije.

Slovenske železnice danes in jutri

UDK 385

JOŽE SLOKAR

Od iznajdbe parnega stroja in skozi celotno obdobje gradnje železnic se neprestano prepletajo medsebojni vplivi družbenoekonomskih, političnih in drugih odnosov na razvoj železnice kakor tudi vpliv le-te na te odnose. Zato beležimo v zgodovini železnic obdobja hitrega in specifičnega razvoja kakor tudi stagnacije in celo začetke odmiranja posameznih njenih delov (ozkotirne, nerentabilne in druge proge itd.), kar je bilo tudi značilno za bližnjo preteklost, v obdobju ekspanzije cestne motorizacije. Skladno s tako obeleženimi značilnostmi je bila tudi tehnologija železniškega prometa in transporta izrazito odvisna od specifičnosti posameznih obdobj. Tako je v obdobju njenega največjega uveljavljanja dajala močan impulz za odkrivanje in uporabo novih gradiv, tehnologij in gradbenih rešitev, in to najpogumnejših, saj so gradnje železniških prog pomenile najdržnejše rešitve in zmage pri podrejanju narave človeku.

Za železnico sta pomembna predvsem dva dejavnika, ki vplivata na njen razvoj. Prvega predstavljajo specifične potrebe potnikov in blaga po določenih transportnih karakteristikah, ki pa so se s časom bistveno menjavale. Obseg blaga za prevoz, predvsem masovnega je naraščal, zahteve po hitrosti prevoza so tudi postajale iz obdobja v obdobje večje; ob vsem tem je skladno s policentričnimi razvojnimi tendencami gospodarstva nastajala potreba po transportni fleksibilnosti in prilagodljivosti v pogledu teritorialne razporejenosti blaga kakor tudi spremenljivosti potrebnih količin in njihovih transportnih karakteristik. Na tem področju ima cestno prevoznitvo s svojimi manjšimi enotami, ki jih je mogoče sicer z organiziranim posegom spremeniti v sklenjeno transportno verigo za množične prevoze in s svojo veliko prilagodljivostjo tem specifičnim zahtevam, velike prednosti, ki jih je tudi uveljavilo.

Drugi pomembni dejavnik je cena energije za potrebe transporta oziroma njihovih vozil. V preteklem obdobju je cena tekočih goriv relativno padala, istočasno pa ni kazalo, da obstajajo količinske omejitve, kar je pomenilo drugo veliko prednost cestnih vozil.

V izkoriščanju kombinacije teh dveh dejavnikov je cestni transport beležil eksplozivno rast, železnica pa začela zaostajati, da ne rečemo odmirati. To dejstvo je zbudilo nova razmišljanja in iskanja na področju železniškega transporta in prometa.

Tako smo priče začetkom in uvajanju integralnega transporta, ki je prav na železnici doživljal najustreznejše spodbude in rešitve. Železnica je začela povečevati hitrosti, naraščala je var-

nost prometa, uvaja se elektronika v urejanju prometa, intenzivira se gradnja industrijskih tirov, pospešuje kontejnerizacija in paletizacija modernizirajo se prekladne kapacitete na železniških postajah, ki skupaj z integriranim cestnim dostavnim prometom pomenijo celovito transportno storitev, po sistemu od vrat do vrat. Tu naj še omenimo prevoz po sistemu nočni skok, oprtnivni promet, kontejnerski prevoz cementa itd., v potniškem prometu pa uvedba poslovnih, zelenih in belih vlakov itd.

Danes smo soočeni z bistveno novimi razmerami. Količina tekočih goriv ni več neomejena, pa tudi cena le-teh brezglavo narašča. Vsekakor je to nov dejavnik, ki postavlja v razvoju transporta povsem nove zahteve z narodnogospodarskega kakor tudi dohodkovnega stališča. Transport po cestah postaja drag, neekonomičen predvsem za dolge relacije, množične in specifične tovore. Če temu dodamo še probleme varstva okolja, ki postajajo vse pomembnejši; potem ne moremo mimo prednosti, ki jih nudi železnica: pa najsi bo to bistveno manjša poraba prostora za prevoz enote transportnega substrata oziroma bistveno manjše onesnaževanje zraka in dejstvo, da uporabi bistveno manj, pretežno domače energije, kar pozitivno učinkuje tudi na devizno bilanco. Našteta dejstva terjajo še pospešeno nadaljevanje prilagajanja železnice potrebam sodobnega transporta. Ob vsem tem in ob povečanju hitrosti prevoza blaga in potnikov dobiva železnica ponovno predvsem novo, nepričakovano, vendar zelo pomembno vlogo v nadaljnjem gospodarskem in družbenem razvoju vsake dežele. Za SR Slovenijo kot izrazito tranzitno deželo so vsi ti elementi še tem bolj poudarjeni, zato bo nova vloga železnice bolj izostrila potrebo po diferenciranju transportnih storitev v pogledu hitrosti in specifičnosti: saj ima že danes hitro pokvarljivo blago v mednarodnem tranzitnem prometu povsem drugačne zahteve kot npr. časovno opredeljena sukcesivna dobava masovnega blaga, kot je les, premog itd. Prav tako ima potnik v mednarodnem prometu drugačne zahteve kot v primestnem ali medmestnem prevozu. Vse to nam, ob upoštevanju razvoja železnic pri naših sosedih, lahko da osnovo za odločitve v dilemi, kako razvijati slovensko železniško omrežje. Ponuja se naslednji odgovor oziroma rešitev:

Zgraditi je potrebno povsem nove, zelo sposobne tranzitne proge za osne pritiske, večje od dvajset ton in za hitrost nad 200 km/h do 300 km/h. To velja predvsem za relacijo Jesenice-Ljubljana-Dobova-Zagreb. Ob postopnem uvajanju v promet so namenjene prevozu potnikov in blaga v mednarodnem in medrepubliškem prometu, kjer so zahtevane velike hitrosti in obremenjenosti po osi. S tem bi ustvarili pogoje za obnovo tiste

vloge železnice pri prevozu potnikov in blaga, ki jo je imela, preden so nas začeli obvažati blagovni tokovi in pred močnim posegom letal v področje potniškega prometa. Istočasno bi bile namenjene tistemu blagu in potnikom, ki take karakteristike prevoza zahtevajo. Kraje, skozi katere bi potekale, bi ustrezno transportno vključile v evropski prostor.

Vsestransko ustrezno posodobljeno obstoječe železniško omrežje z vsemi kapilarami, ki jih predstavljajo industrijski tiri, blagovno zbirni distribucijski centri, kontejnerski in drugi terminali, in ki bi bilo na ustreznih mestih povezano s hitrimi med-

narodnimi programi, bi postalo osnovno transportno ožilje naše republike za potrebe medregijskega in medmestnega oziroma medkrajevnega in tudi primestnega transporta.

Ta razvojni železniški koncept je vgrajen v osnutek novega srednjeročnega načrta razvoja 1980—1985 in dolgoročnega načrta do leta 2000, ki sta v javni razpravi. Tako se začne faza programskih študij, načrtovanj in iskanj ustreznih tehnologij, ki bi tem tehničnim karakteristikam prog najbolj ustrezale. Vsekakor je to nova dražljiva in vabljava naloga za slovensko gradbeništvo in gradbene strokovnjake vseh profilov.

Razvoj mreže slovenskih železnic v okviru evropske magistralne infrastrukture

UDK 625.1

BOGDAN ZGONC

Uvod

Prva železniška gradbena dela na Slovenskem so se začela na odseku Šentilj-Maribor-Celje leta 1838, samo trinajst let pozneje, ko je v Angliji stekla prva železnica. Kljub temu da današnja železniška mreža kot produkt prejšnjega stoletja v pretežni meri ne ustreza sodobnemu prometu, moramo priznati, da je bil takratni koncept graditve prog izredno dolgoročno zasnovan. Dejstvo je namreč, da so gradbeni elementi trase od takrat do danes ostali praktično nespremenjeni in da so se novim sodobnim potrebam transporta občutno prilagodili le vleka, signalnovarnostne naprave, osni pritisk in tehnologija. V manjši meri so se na račun sodobnejše konstrukcije zgornjega ustroja in bolj-ših vlečnih karakteristik lokomotiv povečale največje dovoljene tehnične hitrosti, medtem ko so dejanske potovalne hitrosti zaradi večje gostote prometa v nekaterih primerih celo upadle. Obstoječe trase glavnih železniških prog s krivinami polmera do 300 m in nagibi do 27 ‰, ne morejo uspešno zadovoljevati sedanjih transportnih potreb. Problemi so zlasti v alpskih predelih, ki so za takratne tehnične možnosti gradnje pomenili težko premostljivo oviro in pogojevali vodenje trase po rečnih dolinah in preko gorskih prelazov.

V primerjavi z razvojem cestnega omrežja v istem obdobju je jasno, da železnica kljub svojim komparativnim prednostim stalno zaostaja v svojem razvoju. Šele v zadnjih letih se zaradi zasičenosti cestnega omrežja in vedno hujše energetske krize priznava železnici pravo mesto v naši prometni politiki.

»Renesansa« železnice pa je odvisna od njene čimhitrejšje modernizacije v skladu z jasnimi razvojnimi cilji, kajti le sodobna železnica je lahko kos tistim nalogam, ki jih gospodarstvo in družba od nje pričakujeta.

Dolgoročni načrt razvoja mednarodne železniške mreže

Ob spoznanju evropskih železniških uprav, da zlasti na magistralnih smereh železniška mreža, zgrajena v prejšnjem stoletju ne more ustrezati tehničnemu in gospodarskemu razvoju 20. stoletja in da ta tudi v celoti ne ustreza smerem prometnih tokov, je bila v okviru UIC (Mednarodne železniške zveze) izdelana posebna študija načrta razvoja evropske infrastrukturne mreže, ki so jo v letu 1974 verificirale tudi vlade večine evropskih držav.

Kvantitativni cilj tega načrta je izgradnja zmogljivih magistralnih prog, ki bi povezovale najpomembnejše gospodarske in demografske centre Evrope ob upoštevanju enotnih tehničnih in kvalitativnih parametrov.

Kvalitativni cilji pa so različni za blagovni in potniški promet. V blagovnem prometu se izražajo v zagotovitvi točnega in po voznem redu urejenega prevoza, ki je neposredno odvisen od zadostne propustne in prevozne moči posamezne proge, torej od kvantitativnih ciljev. V potniškem prometu je dan glavni poudarek frekvenci in potovalni hitrosti vlakov. Velja načelo, da mora biti čas čiste- ga prevoza z železnico skupaj s povprečno čakalno dobo na vlak manjši od potovanja z avtomobilom. Povečanje hitrosti vlakov naj bi po načrtu pokrivalo tudi izgubljeni čas, porabljen na poti od mesta bivanja do železniške postaje in od železniške postaje do cilja potovanja.

Za zagotovitev perspektivne atraktivnosti železnice veljajo še naslednja načela:

— Čas potovanja na magistralnih progah naj bo največ 2/3 časa, potrebnega pri potovanju z avtomobilom. Če vzamemo poprečno potovalno hitrost avtomobila na sodobnih avtocestah 90 km/h, dobimo potrebno potovalno hitrost potniških vlakov 135 km/h, kar ustreza poprečni tehnični hitrosti 160 km/h. Zgornja meja hitrosti na železnici konvencionalnega sistema je 300 km/h, kar naj bi bila pri novogradnji tudi podlaga za projektiranje magistralnih prog.

— Hitrost vožnje v prometnih conah do 500 km razdalje naj omogoča poslovna potovanja od 7. do 21. ure z dovolj dolgim časom za ureditev potrebnih poslov, vključno s trajanjem potovanja tja in nazaj.

— V coni do 500 km naj bo čas potovanja z železnico enak času potovanja z letalom ob upoštevanju potrebnega časa za prihod in odhod z letališča ter poprečnega čakanja pred poletom.

Vplivno področje posameznih nosilcev prometa v odvisnosti od razdalj in potovalne hitrosti je po tem konceptu razvidno s slike 1.

Postavljeni kvantitativni in kvalitativni cilji pa pogojujejo tudi tehnične parametre za trasiranje magistralnih prog, ki se kažejo v naslednjih glavnih smernicah:

— Polmer krivine za proge z mešanim potniškim in tovrnim prometom, kjer vozijo potniški

in tovorni vlaki z različnimi maksimalnimi hitrostmi, se izračuna po naslednji formuli:

$$R = 11,8 \frac{(V_{\text{maks.}}^2(P) - V_{\text{maks.}}^2(T))}{80}$$

$$R_{\text{min.}} = 11,8 \frac{(V_{\text{maks.}}^2(P) - V_{\text{maks.}}^2(T))}{130}$$

kjer pomeni:

R polmer krivine v m

$V_{\text{maks.}}(P)$ maksimalna hitrost potniških vlakov v km/h

$V_{\text{maks.}}(T)$ maksimalna hitrost tovrnih vlakov v km/h

Konstanti 80 in 130 vsebujeta vpliv dopustnega nekompenziranega bočnega pospeška za predvideno mešano strukturo vlakov.

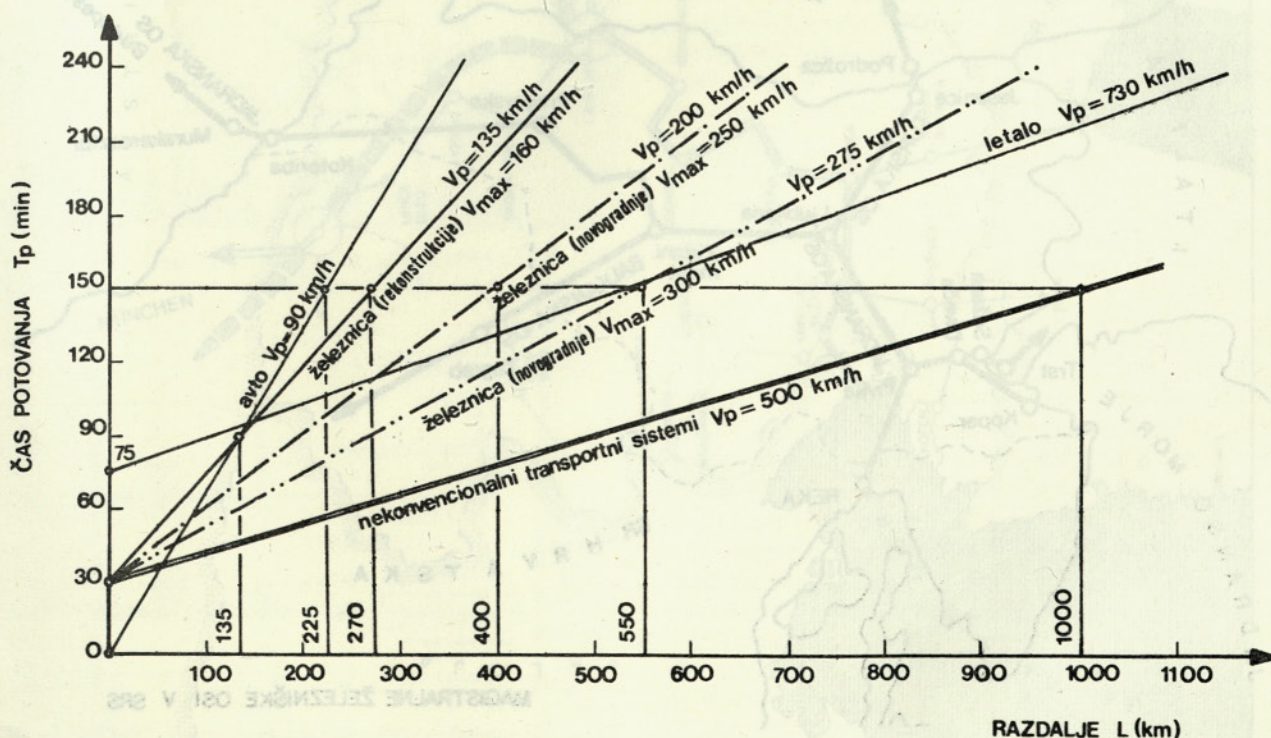
— Maksimalni dovoljeni nagib nivelete je 12,5 ‰.

— Obremenitev na os je zaradi vertikalnih dinamičnih efektov v zgornjem hitrostnem območju obratno sorazmerna hitrosti vlakov. Za zgornji ustroj s tirnicami UIC 60 (teža 60 kg/m') velja:

$V_{\text{max}} \geq 200$ km/h obremenitev na os 16 ton

$V_{\text{max}} < 200$ km/h obremenitev na os 20 ton

POTOVALNE HITROSTI V_p (km/h)



Sl. 1. Vplivno področje posameznih nosilcev prometa v odvisnosti od razdalj in potovalne hitrosti

Razdalja med osmi tirov je 4,70 m, širina tira je normalna (1435 mm), maksimalno nadvišanje je 150 mm.

Od 250.000 km evropskih železniških prog je v načrtu evropske železniške infrastrukturne mreže zajeto približno 40.000 km prog. 15.000 km teh prog je z modernizacijo možno prilagoditi kriterijem evropskega načrta, približno 6000 km pa bi bilo potrebno zgraditi novih prog s predvidenimi parametri Čeprav je 6000 km novih prog tudi v evropskem merilu omembe vredna številka, se zdi ob izgradnji 25.000 km novih avtocest in novi prometni politiki, ki daje prednost železnici, realen cilj.

Dolgoročni načrt razvoja železniške mreže v SR Sloveniji

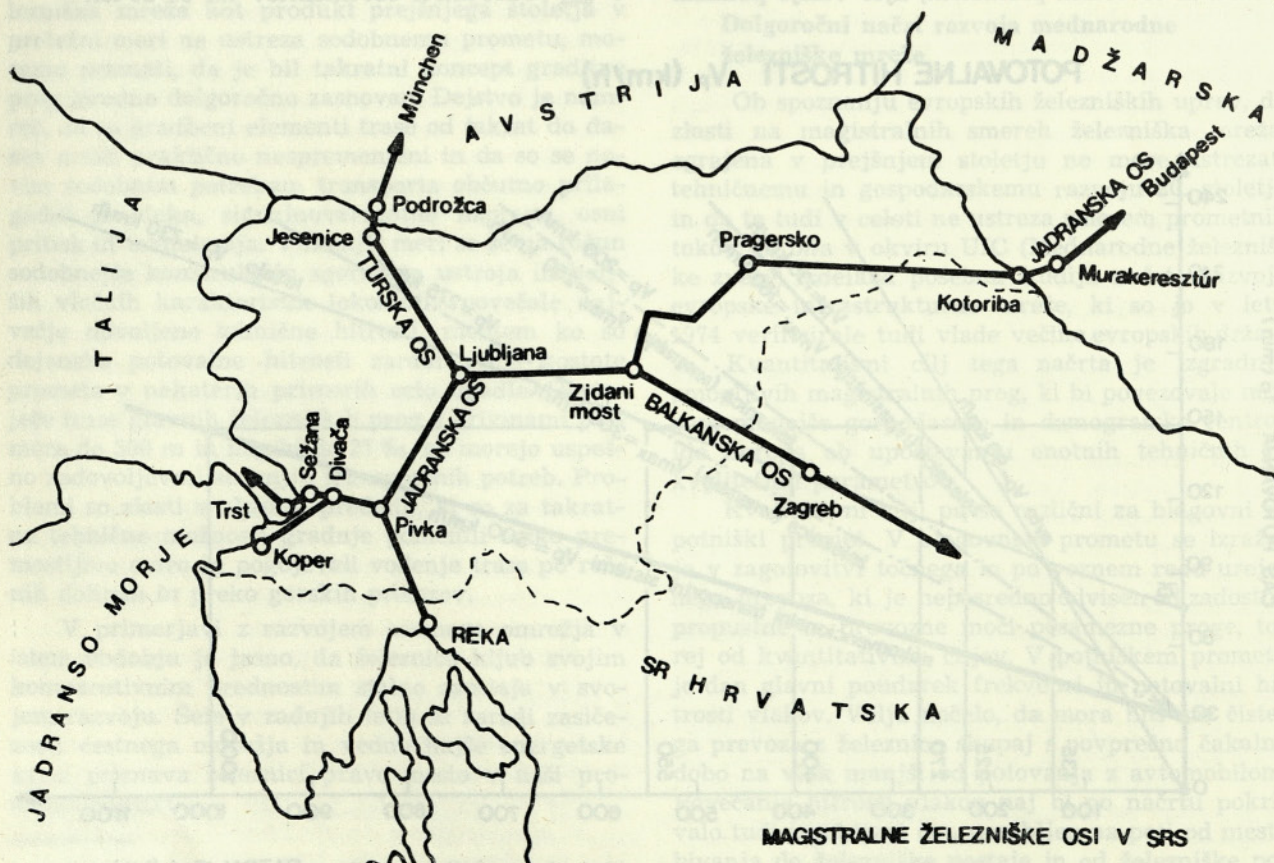
Že pri izdelavi načrta evropske infrastrukture so se kot posebno problematične izkazale posamezne smeri, katerih sanacija ni pomembna le v lokalnem, ampak tudi v mednarodnem merilu. Za skupaj 11 takih smeri je bilo v Evropi potrebno izdelati tako imenovane študije magistralnih osi. Značilno je, da od tega 3 tako imenovane magistralne osi prečkajo območje SR Slovenije, kar priča o pomenu slovenskih prog za mednarodni tranzitni promet (slika 2). Gre za magistralno železniško os »Ture« v smeri München—Jesenice—

Ljubljana, magistralno os »Balkan« v smeri Jesenice—Ljubljana—Zagreb—Beograd—(Skopje—Atene)—Sofija—Istanbul—Ankara in magistralno os »Jadran« v smeri Budimpešta—Jadransko morje.

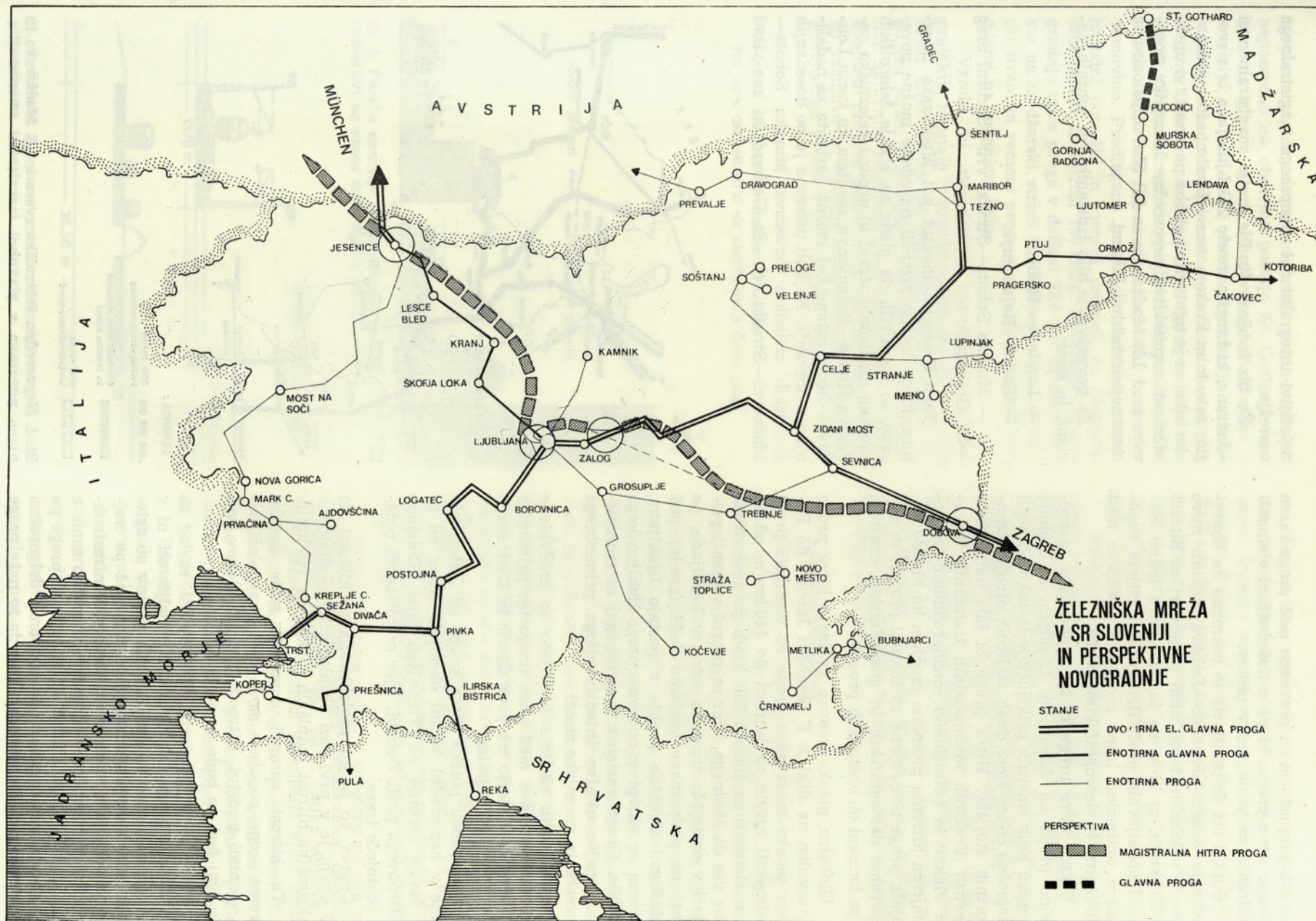
ŽG — Prometni institut je skupaj z ostalimi prizadetimi železniškimi upravami oziroma njihovimi instituti izdelal potrebe študije, ki so bile v lanskem letu verificirane v mednarodnih komisijah UIC.

Študiji magistralnih osi »Ture« in »Balkan« pomenita dolgoročne programske osnove razvoja naše najpomembnejše magistralne smeri Jesenice—Dobova, ki pomeni s podaljškom proti jugovzhodu hrbtenico jugoslovanskega železniškega sistema in prek katere potekajo glavni prometni tokovi med srednjo Evropo in Bližnjim vzhodom. Glede svoje propustnosti sta najbolj kritična enotirni odsek Jesenice—Ljubljana in dvotirni odsek Zalog—Zidani most, na katerem se spajajo prometni tokovi obeh krakov prometnega križa.

Ta naša magistralna smer je kljub maksimalni možni modernizaciji zgornjega ustroja, vleke, signalno-varnostnih in telekomunikacijskih naprav na meji svoje zasičenosti. Proga je namreč elektrificirana, opremljena z avtomatskim progovnim blokom in avtostop napravami, promet na njej pa je daljinsko voden. Izvedeni so torej vsi sedaj poznani in preizkušeni možni ukrepi, ki povečujejo



Sl. 2. Magistralne železniške osi v SR Sloveniji po načrtu Mednarodne železniške unije



Sl. 3. Železniška mreža v SR Sloveniji in perspektivne novogradnje

varnost, propustnost in prevozno moč proge razen gradnje nove proge, ki pa z dosedanjimi elementi trasiranja ne pride več v poštev.

Študiji sta dokazali, da je potrebno na obravnavanem odseku Jesenice—Dobova izdelati novo traso s sodobnimi tehničnimi parametri za hitrost do 250 km/h, ki bi se na jugovzhodu z istimi elementi nadaljevala proti Beogradu, s ciljem usposobitve optimalne hitre prometne povezave med političnimi in demografskimi centri.

Sistem hitre proge bi bil z obstoječo razbremenjeno progo na Jesenicah, Ljubljani in Dobovi povezan prek smernih priključkov in tako pomenil integralno celoto sicer dveh različnih nivojev transportnih storitev. Hitra proga bi bila namenjena prevozu direktnih mednarodnih tranzitnih tovornih vlakov in potniškemu mednarodnemu in notranjemu hitremu prometu, medtem ko bi bile obstoječe proge namenjene za lokalni promet in povezovanje demografskih in gospodarskih centrov, ki so locirani ob obstoječih progah.

Globalen potek osnovne variante hitre proge je razviden na sliki 3. V območju Jesenic do Potokov poteka trasa nove proge ob obstoječi progi z elementi krivin za hitrosti do 140 km/h, od tu pa z elementi za hitrost 250 km/h po levi strani Save vse do Mednega, kjer se po eni varianti priključi v obstoječo traso za vstop v Ljubljano, po drugi pa prek znane variante A-54 (predor pod Rožnikom) direktno preide v postajo Ljubljana, oziroma se vklopi v obvozne proge ljubljanskega vozlišča. Druga varianta je predpogoj za morebitno kasnejšo uvedbo intenzivnejšega primestnega prometa iz gorenjske smeri.

V območju vozlišča Ljubljana so predvidene direktne povezave med hitro progo ter primorsko in gorenjsko smerjo ter prek Črnuč in Beričevega s smerjo proti Zagrebu.

Na vzhodu poteka hitra proga od Zaloga do Litije v neposredni bližini obstoječe trase, od tu pa zavije severno od Trebnjega, prek Škocjana in Drnovega proti Dobovi, kjer se prilagodi poteku obstoječe trase.

Čprav bo proga projektirana za hitrosti do 250 km/h, je v prvi fazi eksploatacije predvidena maksimalna hitrost potniških vlakov do 160 km/h.

Ta hitrost namreč dovoljuje nižje stroške opreme proge, pogojena pa je tudi z razpoložljivimi voznimi sredstvi. Hitrosti tovornih vlakov tudi v končni fazi ne bodo presegle 120 km/h.

Potrebno je poudariti, da osnovni razlog za načrtovanje proge tako visokih zmogljivosti ni v prvi vrsti želja po uvajanju hitrih vlakov po zgledu nekaterih bogatejših tujih držav, pač pa nujnost povečanja propustnosti obstoječe infrastrukture, kar je v konkretnem primeru možno samo z gradnjo nove proge. Ob odločitvi za novo progo pa je edino pravilno graditi po sodobnih dolgoročno zasnovanih načelih, zavedajoč se, da so naše proge

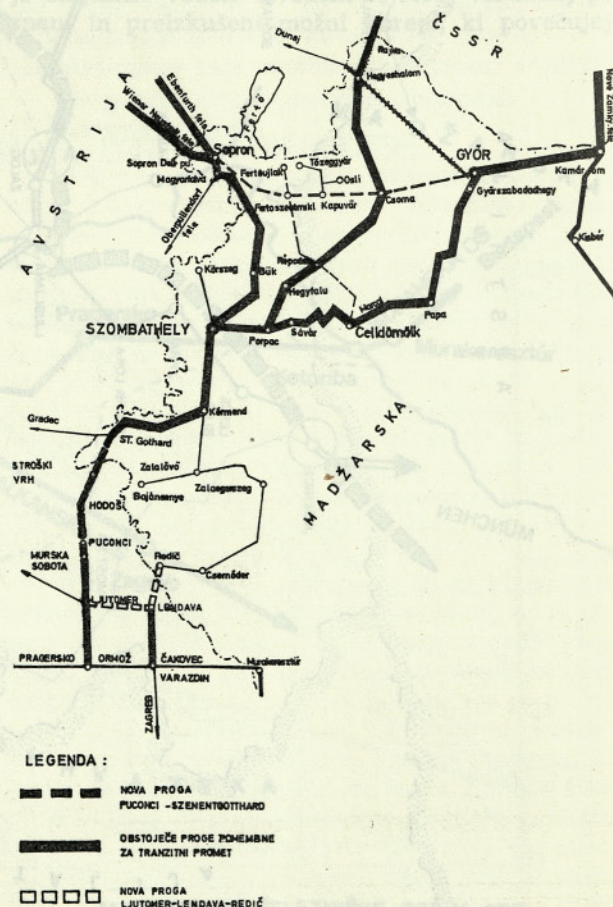
neločljivi integralni del evropskega magistralnega omrežja.

Že ob izdelavi študije tretje magistralne osi »Jadran«, ki tangira mrežo ŽG Ljubljana le s svojim zahodnim krakom smeri Budimpešta—jadranske luke, se je ugotovila potreba po preučitvi upravičenosti usposobitve neposredne železniške povezave med LR Madžarsko in SR Slovenijo oziroma severnojadranskimi lukami.

Za povezavo je bilo izdelanih več možnih variant, in sicer:

- Lendava—Redič,
- Hodoš—Bajansenye,
- Murska Sobota—Straški vrh—Srebrni breg—St. Gothard.

Tako Prometni institut kot Madžarske železnice, ki so ločeno preučili navedene možne povezave, so ugotovili, da glede na stanje železniških prog na madžarski strani ni ugodna železniška povezava Hodoš—Bajansenye, medtem ko zveza Lendava—Redič ostane kot možna varianta za nadaljnje preučevanje. Najbolj ustrežna je po dosedanjih študijskih izsledkih povezava Murska Sobota—Mačkovci—Straški vrh—St. Gothard, ki ima zlasti



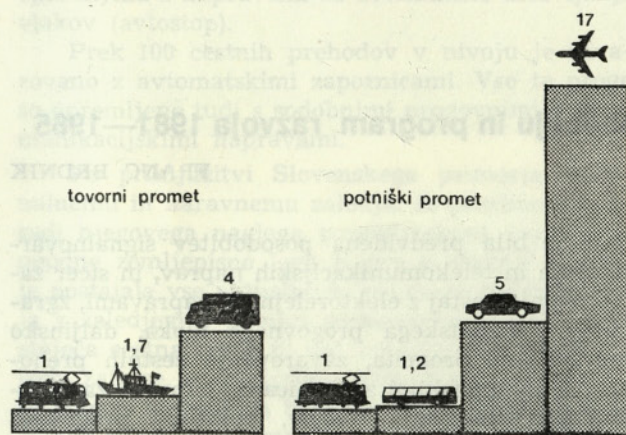
Sl. 4. Neposredna železniška zveza z LR Madžarsko in njena povezava z glavnimi tranzitnimi smermi

to prednost, da se na madžarski strani priključi neposredno na obmejno postajo St. Gotthard in s tem na glavno progo, ki povezuje Madžarsko z Avstrijo; na naši strani poteka skozi kraje, ki imajo sedaj nezadostno prometno povezavo z zunanjim svetom. Omembe vredno je tudi dejstvo, da je mesto St. Gotthard središče porabskih Slovencev, ki bi s tem dobili bolj neposredno povezavo z matično domovino. Predlagana proga je predvidena za mednarodni potniški in tovorni promet, za 20-tonski osni pritisk in hitrost 100 km/h. Povezava zahteva gradnjo nove proge v dolžini 32,4 km, in sicer 14,1 km na madžarski strani in 18,2 km na jugoslovanski strani in remont proge z manjšimi rekonstrukcijami na sedanjem delu.

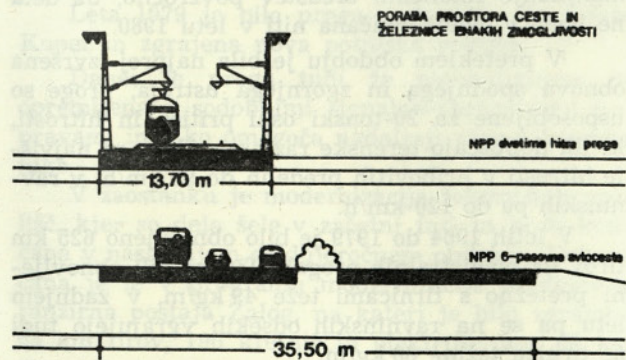
Vzroki, ki utemeljujejo razmišljanja o tem projektu, izhajajo iz nujnih potreb gospodarstva in zlasti Luke Koper po moderni prometnici, ki bi po eni strani neposredno povezovala luko z njenim naravnim zaledjem, po drugi strani pa z višjo kvaliteto prevoza pospeševala mednarodno blagovno menjavo in občutno prispevala k valorizaciji slovenskega prostora za tranzitni promet.

PORABA ENERGIJE PO VRSTAH PROMETA

PRI 50 % OBREMITVI NA ENOTO DELA (ntkm, pkm)



Sl. 5. Poraba energije po vrstah prometa pri 50 % obremenitvi na enoto dela (ntkm, pkm)



Sl. 6. Poraba prostora ceste in železnice enakih zmogljivosti

Smisel take neposredne zveze se izraža v njenih komparativnih prednostih glede na sedanje smeri. Pomeni namreč najkrajšo zvezo med Koprom in Poljsko ter Češkoslovaško prek prehodov Rajka in Komarno na češko-madžarski meji; s svojim gravitacijskim območjem pa pokriva tudi zahodno Madžarsko ter na ta način razbremenjuje že preobremenjeno povezavo prek Kotoribe in Murakeresztura.

Izhajajoč iz trendov razvoja prometa v tej smeri ocenjujemo, da bi v letu 1985 gravitiralo na nov prehod približno 1.500.000 neto ton blaga, pri čemer ni upoštevano približno 30.000 ton blaga, ki ga za Luko Koper in Trst prek prehoda Goričane prevažajo po preobremenjenih cestah.

V izdelavi so bolj podrobni projekti, ki bi dodatno osvetlili širšo družbeno rentabilnost investicije. Prav tako pa je potrebno konkretnije preučiti finančne in druge možne oblike poslovnega sodelovanja med Madžarsko in Slovenijo za izvedbo tega projekta.

Namesto zaključka

Ob načrtovanju novih prog v slovenskem prostoru se vsekakor zavedamo problemov, s katerimi se bomo srečevali ob utemeljevanju tako zahtevnega dolgoročnega razvoja.

Zavedamo se, da gradnja novih prog ob istovremni gradnji novih avtocest v slovenskem prostoru vsekakor pomeni izjemno delikatno vprašanje izrabe oziroma varovanja razpoložljivega prostora in vplivov prometa na okolje, da ne govorimo o problematiki finančnih sredstev v času stabilizacijskih prizadevanj naše družbe.

Menimo pa, da v času energetske krize in težnje po povečanju priliva deviz tudi od mednarodnega prometa vlaganje v razvoj železniške infrastrukture ne gre obravnavati kot klasično investicijsko porabo, pač pa element vpliva na znižanje stroškov transporta v ceni proizvodov. To pomeni tudi znižanje stroškov poslovanja celotnega gospodarstva in manjšo odvisnost od uvoženih energijskih virov.

Prisotnost nove proge v prostoru ne gre ocenjevati z vidika novega osnaževalca okolja in porabnika prostora, pač pa z vidika dejstva, da nam prevoz po železnici zmanjšuje vpliv emisije in ostalih škodljivih učinkov prevoznikov. Ti bi sicer mogli prevzeti njeno vlogo, vendar z objektivno mnogo slabšimi predispozicijami v pogledu izrabe prostora in porabe energije, kar je razvidno iz priloženih ilustracij.

Združeno delo in občani kot uporabniki prometnih storitev bodo v končni fazi tisti, ki bodo prevzemali veliko odgovornost, da bodo naložbe v prometno infrastrukturo v skladu z racionalno izrabo prostora in varovanjem zdravega človekovega okolja, železnica pa bo morala znati dokazati svoje komparativne prednosti v odnosu do ostalih prevoznih panog.

UDK 625.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, str. 132-138

mgr. Bogdan Zgonc, dipl. gradb. inž.

RAZVOJ MREŽE SLOVENSKE ŽELEZNICE V OKVIRU EVROPSKE MAGISTRALNE INFRASTRUKTURE

V članku je prikazan koncept dolgoročnega razvoja evropskih magistralnih prog z njihovimi glavnimi kvalitativnimi in kvantitativnimi cilji. Prav tako so opisani osnovni tehnični parametri za projektiranje prog tega ranga.

Izhajajoč iz razvoja evropske železniške mreže je v nadaljevanju prikazan dolgoročni razvoj glavnih magistralnih osi, ki prečkajo ozemlje SR Slovenije v smeri Jesenice-Dobova in Budimpešta-Jadransko morje. Detajlnije je obdelana hitra proga Jesenice-Dobova in nova železniška povezava z Madžarsko, kot dolgoročni investiciji Železniškega gospodarstva.

V zaključku avtor nakazuje odgovornost sedanje generacije do pravilnega vlaganja investicijskih sredstev v infrastrukturne objekte z vidika racionalne izrabe prostora in štednje energije.

UDK 625.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 132-138

Mgr. Bogdan Zgonc, dipl. gradb. ing.

DEVELOPMENT OF SLOVENIA RAILROAD NETWORK UNDER THE FRAME-WORK OF EUROPEAN ARTERIAL INFRASTRUCTURE

This article is describing the concept of long-term development of european arterial lines and their major qualities' and quantities' goals. Also there are given basic technical parameters for projecting lines of this class.

Further on, based upon development of european railroad network there is pointed to the long-term development of major arterial axis, which are crossing grounds of SR of Slovenia on the way Jesenice-Dobova and Budapest-Adriatic Coast. A more detailed treatment is given to the rapid line Jesenice-Dobova and to the new railroad link with Hungary. These two lines represent the long-term investments of ŽG Ljubljana.

In the conclusion the author presents the responsibility of the present generation towards the correct investments into infrastructural objects from the point of view of rational utilization of space and saving of energy.

Modernizacija ŽG Ljubljana v dosedanjem obdobju in program razvoja 1981—1985

UDK 385.004 »1981—1985«

FRANC BRDNIK

Modernizacija v obdobju 1964—1980

V obdobju povojnega hitrega vzpona gospodarstva je morala železnica, takšna, kakršna je bila — to je tehnično zaostala in pomanjkljivo opremljena — opravljati hitro naraščajoče število prevozov, ki jih je zahtevala pospešena industrializacija. Nesorazmerna s povečanjem obsega dela, ki je od leta 1938 do leta 1964 porasel trikratno, pa so bila finančna vlaganja za modernizacijo in dvig železniških zmogljivosti.

Šele leta 1964 je bil storjen prvi večji korak k izboljšavi železniških prog. Izdelan je bil program modernizacije glavnega železniškega prometnega križa v Sloveniji, to je proge Jesenice-Dobova in Koper—Šentilj, z upoštevanjem sodobnih tehničnih dosežkov, kar naj bi omogočilo tudi bolj enakopravno vključevanje v evropsko železniško omrežje. Program modernizacije je obsegal v prvi fazi rekonstrukcijo objektov spodnjega in zgornjega ustroja ter njihovo usposobitev za višje hitrosti in večje osne pritiske, rekonstrukcijo postaj in elektrifikacijo proge. V nadaljevanju moderniza-

cije je bila predvidena posodobitev signalnarnostnih in telekomunikacijskih naprav, in sicer zavarovanje postaj z elektorelejnimi napravami, zgraditev avtomatskega progovnega bloka, daljinsko upravljanje prometa, zavarovanje cestnih prehodov z avtomatskimi zapornicami, naprave za avtomatsko ustavljanje vlakov, položitev progovnih kablov in radioispečerske zveze.

Čeprav je bilo predvideno, da bo program modernizacije končan že do leta 1970, je stalno pomanjkanje finančnih sredstev povzročilo, da dela ne bodo v celoti končana niti v letu 1980.

V preteklem obdobju je bila najprej izvršena obnova spodnjega in zgornjega ustroja, proge so usposobljene za 20-tonski osni pritisk in hitrosti, ki jih dopuščajo terenske razmere. Tako so najvišje hitrosti v hribovitih predelih do 90 km/h, v ravninskih pa do 120 km/h.

V letih 1964 do 1979 je bilo obnovljeno 625 km tirov na magistralnih progah. Tiri so bili obnovljeni pretežno s tirnicami teže 49 kg/m, v zadnjem letu pa se na ravninskih odsekih vgrajujejo tudi že tirnice težine 60 kg/m.

Obnova poteka s sodobno mehanizacijo, tirnice pa se varijo v neskončno dolg trak, kar pomeni,

Avtor: Franc Brdnik, dipl. gradb. inž., Železniško gospodarstvo Ljubljana, Moša Pijadejeva 39

da so opuščeni klasični stiki med tirnicami. To omogoča daljšo življenjsko dobo zgornjega ustroja, mirnejši tek vozil ter cenejše vzdrževanje tira in vozil. Leta 1964 ni bila še nobena proga usposobljena za 20-tonski osni pritisk, medtem ko je danes sposobnih za tak osni pritisk od skupno 1225 km prog na področju ŽG Ljubljana že 54 % prog.

Proge glavnega železniškega prometnega križa so v celoti elektrificirane. Tako je elektrificiranih 485 km prog, na katerih poteka pretežni del potniškega in tovornega prometa v ŽG Ljubljana, kar je posebno pomembno v času stalnega naraščanja cene nafte.

Modernizaciji signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav je sledila modernizacija zgornjega in spodnjega ustroja prog in elektrifikacija, vendar še ni v celoti končana. V letu 1980 bo dokončano zavarovanje postaj s sodobnimi elektrorelejnimi napravami na progah Jesenice—Ljubljana—Dobova, Zidani most—Šentilj in Divača—Koper. Avtomatski progovni blok bo dokončan na progah Jesenice—Dobova, Divača—Koper in Zidani most—Celje, najvišja stopnja avtomatizacije prometa, daljinsko upravljanje pa bo izvršeno na odseku Jesenice—Ljubljana in Divača—Koper. Najbolj obremenjena proga Jesenice—Dobova je opremljena z napravami za avtomatsko ustavljanje vlakov (avtostop).

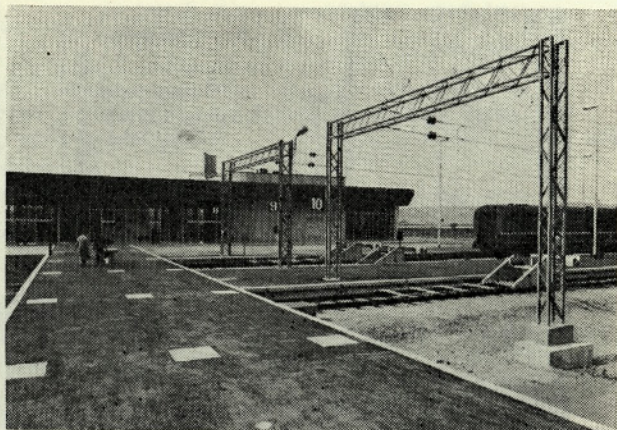
Prek 100 cestnih prehodov v nivoju je zavarovano z avtomatskimi zapornicami. Vse te proge so opremljene tudi s sodobnimi progovnimi telekomunikacijskimi napravami.

Po priključitvi Slovenskega primorja nacionalnemu in naravnemu zaledju, še posebno pa zaradi njegovega naglega gospodarskega razvoja in ugodne zemljepisne lege Kopra v srednji Evropi, je postajala vse aktualnejša povezava tega področja z zaledjem z novimi prometnimi zvezami. Obstoječa cestna zveza ni več zadovoljevala vseh potreb, zato se je razvijajoča Luka Koper ob kreditni pomoči slovenskih bank in sklada gospodarskih rezerv odločila za izgradnjo železniške proge Koper—Prešnica. Proga je enotirna, zgrajena v letih 1964—1967, dolga 31,4 km, z dovoljenim osnim pritiskom 20 ton in z dovoljeno hitrostjo 70—90 km/h.

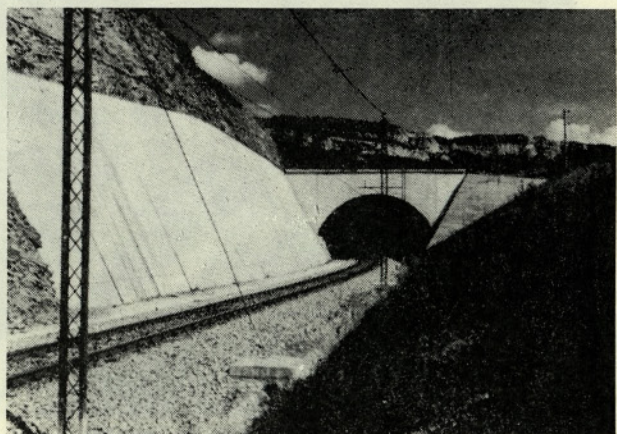
Leta 1979 je bila proga podaljšana do mesta Koper in zgrajena nova potniška postaja.

Danes je proga tudi že elektrificirana in opremljena s sodobnimi signalno-varnostnimi napravami in tako omogoča nadaljnji razvoj koprške luke.

V zaostanku je modernizacija železniških vozlišč, kjer so dela šele v začetni fazi in bodo končana v naslednjem srednjeročnem obdobju. Dokončana je le v programu modernizacije predvidena ranžirna postaja Zalog, na kateri je bilo zgrajeno 84 km tirov, 190 kretnic in elektrificirano 63 km tirov. Postaja je opremljena tudi s sodobnimi signalnovarnostnimi napravami in avtomatskimi napravami za ranžiranje vlakov.



Sl. 1. Potniška postaja v Kopru



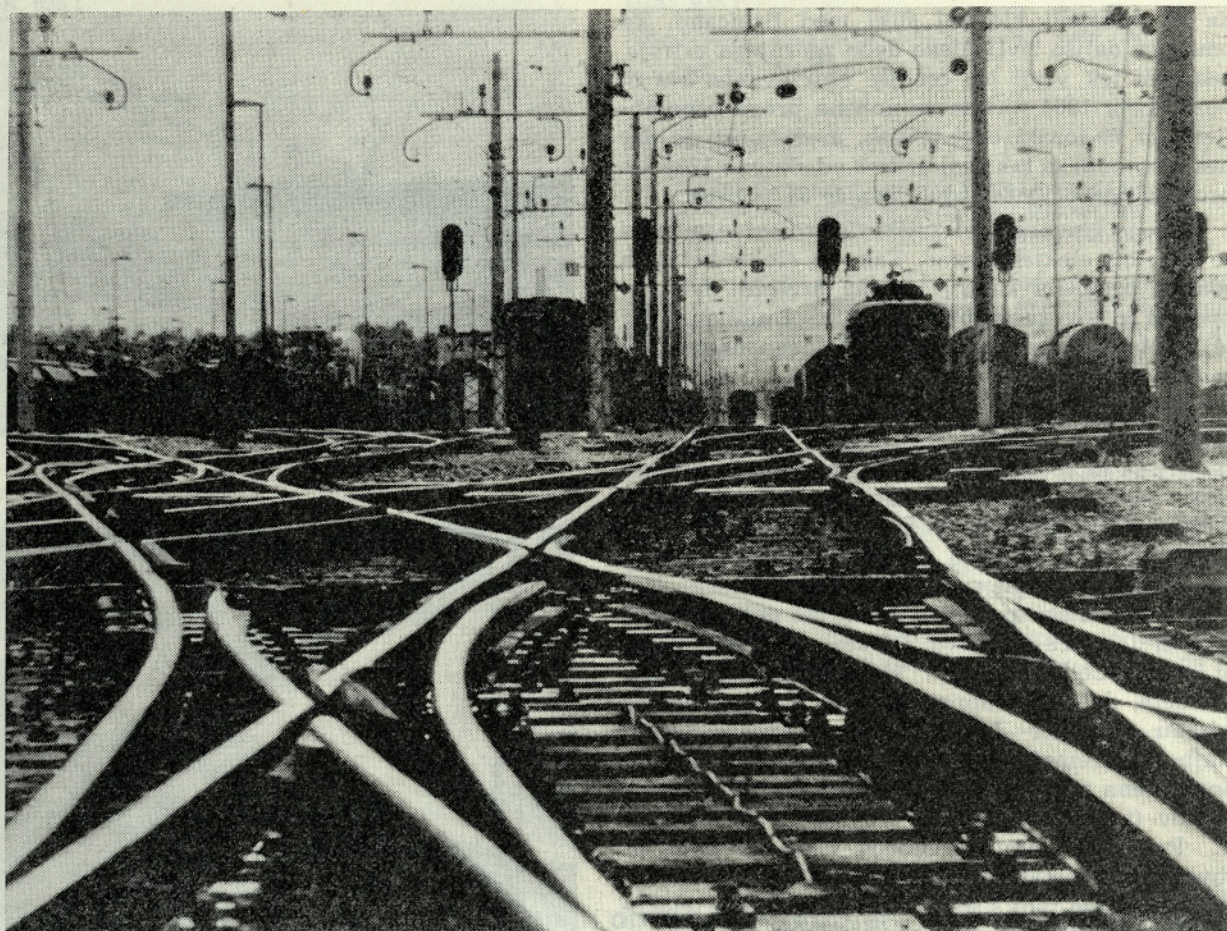
Sl. 2. Predor v Rižani na koprski progi

Znatno zaostajamo tudi v obnovi in ustrezni modernizaciji stranskih prog, kjer so se pretežno izvajala le vzdrževalna dela, predvsem s ciljem, da bi zagotovili varnost prometa.

Vzporedno z modernizacijo infrastrukturnih objektov je potekala tudi modernizacija vlečnih in vozniških sredstev. Parne lokomotive so zamenjale na glavnih progah električne, na stranskih pa dizel lokomotive. Potniški promet se v pretežni meri opravlja z elektromotornimi in dizelmotornimi vlaki, štiriosnimi vozovi ter le v manjši meri s klasičnimi dvoosnimi vozovi. Tudi za tovorni promet je bilo nabavljeno precejšnje število modernih štiriosnih voz za razne vrste tovora.

V letih 1964—1979 so bila nabavljena naslednja vozna sredstva:

Elektrolokomotive	88
Dizelske lokomotive	97
Elektromotorni vlaki	30
Dizelmotorni vlaki	40
Potniški vozovi	74
Spalniki	12
Tovorni vozovi	4590



Sl. 3. Ranžirna postaja v Zalogu

ŽG Ljubljana si je v preteklem obdobju intenzivno prizadevalo, da bi z lastnimi napor čimbolj povečalo obseg dela. Za uvajanje integralnega transporta so bila znatna sredstva vložena v izgradnjo blagovno-manipulativnih centrov, kontejnerski prevoz, vozila za dostavni cestni promet, prekladalno mehanizacijo, palete, vozove za prevoz cestnih vozil po železnici, kakor tudi za sovlaganje pri gradnji industrijskih tirov.

V letih 1964—1979 je bilo vloženo v modernizacijo železniških zmogljivosti 10.903 milijonov dinarjev, od tega za infrastrukturo 6216 milijonov dinarjev ter za nabavo vozil 4777 milijonov dinarjev.

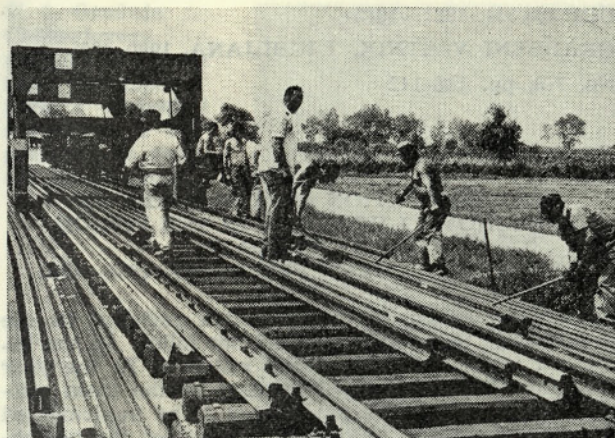
Program razvoja ŽG Ljubljana v srednjeročnem obdobju 1981—1985

V času, ko se pripravljamo na sprejetje razvojnih načrtov za obdobje 1981—1985, je skokovito naraščanje cene nafte ponovno dvignilo pomen železnice za narodno gospodarstvo, ne le pri nas, ampak tudi drugod v svetu. Nizka cena goriv je bila eden od osnovnih vzrokov, da so v preteklih obdobjih imela vlaganja v cestni promet prednost pred modernizacijo in povečanjem kapacitet v železniškem prometu. Iz statističnih podatkov zad-

njih 30 let je razvidno, da se je delež železnice v Sloveniji v potniškem prometu zmanjšal od 90 % na 25 %, v blagovnem prometu pa od 98 % na manj kot 50 %.

Svetovna energetska kriza je povzročila, da bo železnica zopet postala hrbtenica prometa, kar ji glede na njene ekonomske in ekološke prednosti tudi pripada.

Program razvoja ŽG Ljubljana v srednjeročnem obdobju 1981—1985 temelji na razvojnih študijah in na investicijskih programih za posamezne objekte. Osnovna cilja programa razvoja sta zagotovitev varnosti prometa in usposobitev železnice za prevzem nalog, ki so podane z družbenimi dokumenti o prometni politiki. V postopku javne razprave so tri variante razvojnega programa, ki se razlikujejo glede na predvideno povečanje obsega dela. Tako predvideva minimalna varianta razvoja povečanje obsega dela v blagovnem prevozu v okviru dosedanjih trendov, to je do leta 1985 za 15 %, investicijske naložbe po tej varianti, ki znašajo po cenah iz leta 1979 16.590 milijonov dinarjev, pa pomenijo predvsem obnovo obstoječih osnovnih sredstev z istočasno modernizacijo ter pripravo investicijsko-tehnične dokumentacije za gradnjo novih kapacitet.



Sl. 4. Obnova zgornjega ustroja — Polaganje tirnih polj s portalnimi dvigali

V okviru minimalnega načrta razvoja ŽG Ljubljana za obdobje 1981—1985 so predvidene naslednje investicijske naložbe (v mio din):

1. Nove proge	340
— Priprava investicijsko-tehnične dokumentacije za nove proge:	
— Ljubljana—Jesenice—Dobova	
— Povezava z Madžarsko	
Murska Sobota—Srebrni breg—(St. Gothard)	
— Obvozna proga v ljubljanskem vozlišču Vič—Vižmarje—Laze	
2. Modernizacija prog	1.510
— Dokončanje modernizacije signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav (SVTK) na progah Dobova—Ljubljana, Divača—Koper in Zidani most—Šentilj	
— Usposobitev za 20-tonski pritisk, modernizacija postaj in SVTK naprav na progah Ljubljana—Trebne	
— Sevnica in Jesenice—Nova Gorica—Sežana	
— Modernizacija postaj in SVTK naprav na progah Ljubljana—Pivka—Reka—(Sežana) in Pragersko—Središče.	
3. Modernizacija vozlišč in ranžirnih postaj	3.035
Nadaljevanje modernizacije na vozliščih Jesenice, Maribor, Tezno, Celje, Sežana, Divača, Ljubljana, Koper in Zalog.	
4. Remont zgornjega in spodnjega ustroja prog	1.825
Predvidena je obnova 150 km glavnih prog, 70 km stranskih prog, kretnic,	

postajnih tirov in objektov spodnjega ustroja.

5. Modernizacija signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav na stranskih progah	375
6. Sovlaganja v proge z dostavnim prometom	315
7. Integralni transport	2.000
Predvidena je modernizacija blagovno-transportnih centrov, gradnja kontejnerskih terminalov v Ljubljani in Mariboru, nabava voznih sredstev za dostavni promet in prekladalna mehanizacija ter sovlaganje za gradnjo industrijskih tirov in opreme za integralni transport.	
8. Potniški in tovorni vozovi	3.060
Predvidena je nabava 70 potniških voz in 1960 tovornih voz.	
9. Vlečna sredstva	1.995
Nabavljenih bo 5 električnih lokomotiv, 20 dizelskih lokomotiv, 25 dizelmotornih in 10 elektromotornih vlakov	
10. Objekti in oprema za vzdrževanje in ostale manjše investicije	2.135

Skupaj investicijske naložbe ŽG Ljubljana v letih 1981—1985 **16.590**

Naraščajoča energetska kriza pa bo verjetno povzročila neprimerno večji pritisk na preusmeritev tovora in potnikov na železnico in temu ustrezno povečanje prevozne zmogljivosti voznih sredstev kakor tudi objektov infrastrukture. Predvsem velja to za magistralno progo Jesenice—Ljubljana—Dobova, katere propustnost bo že ob normalnem porastu prometa konec naslednjega srednjeročnega obdobja izkoriščena. Zato se moramo že danes pripraviti na gradnjo nove proge, ki bo v perspektivi omogočila tudi velike hitrosti, kar je v skladu s študijami razvoja evropskih magistralnih smeri. Maksimalna varianta razvoja ŽG Ljubljana z naložbami v višini 26.600 milijonov dinarjev, ki bi omogočila povečanje obsega dela do leta 1985 za 40 %, je grajena na predvidevanjih, da bo energetska kriza povzročila večje pretese v prometni usmeritvi.

UDK 385.004 »1981—1985«

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, str. 138-142

Franc Brdnik, dipl. gr. inž.

MODERNIZACIJA ŽG LJUBLJANA
V DOSEDANJEM OBDOBJU
IN PROGRAM RAZVOJA 1981—1985

Modernizacija slovenskih železnic v povojnem obdobju ni sledila povečanemu obsegu dela na železnici. V letu 1964 je bil sprejet program modernizacije glavnega prometnega železniškega križa v Sloveniji, ki je obsegal obnovo zgornjega in spodnjega ustroja prog, rekonstrukcijo postaj, elektrifikacijo ter vgraditev sodobnih signalno-varnostnih in telekomunikacijskih naprav. Ta program modernizacije še ni v celoti zaključen, predvsem kasni rekonstrukcija in modernizacija vozliščnih postaj.

Pri sprejemanju srednjeročnega programa razvoja za obdobje 1981—1985 je potrebno upoštevati vpliv energetske krize, ki postavlja železnico ponovno na prvo mesto v prometni dejavnosti, predvsem zaradi ekonomskih in ekoloških prednosti. Povečanje obsega dela na železnici bo zahtevalo tudi povečanje kapacitet železniške infrastrukture in voznih sredstev.

UDC 385.004 »1981—1985«

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 138-142

Franc Brdnik, dipl. gr. inž.

MODERNIZATION OF THE RAILWAY
ECONOMY LJUBLJANA IN THE PERIOD
UP TO NOWDAYS
AND DEVELOPMENT PROGRAME 1981—1985

Modernization of the slovenian railways in the period after the World War did not follow up the increased traffic volume on the railways. In the year 1964 the Modernization programme of the main railway cross in the Slovenia started to be implemented and comprised the following: renewal of the permanent way and sub-structure of track, reconstruction of stations, electrification and instalation of modern safety-signalling equipment and telecommunication installations. This Programme has not been fully completed so far, the major delayed appeared in reconstruction of stations, and modernization of junction stations.

In implementing, accepting respectively, of the Middle term development programme for the period 1981—1985 it is necessary to consider the effects of the energy crises, which put the railway again in the first place of performing transport activities, mainly for economic and ecological advantages. The increase of traffic volume on the railway will claim for increasing of facilities on the railway for the infrastructure, as well as rolling stock.

Problematika in načini gradnje železniških mostov na obstoječih progah pod tekočim prometom

UDK 624.21 : 625.1

JANEZ NERED

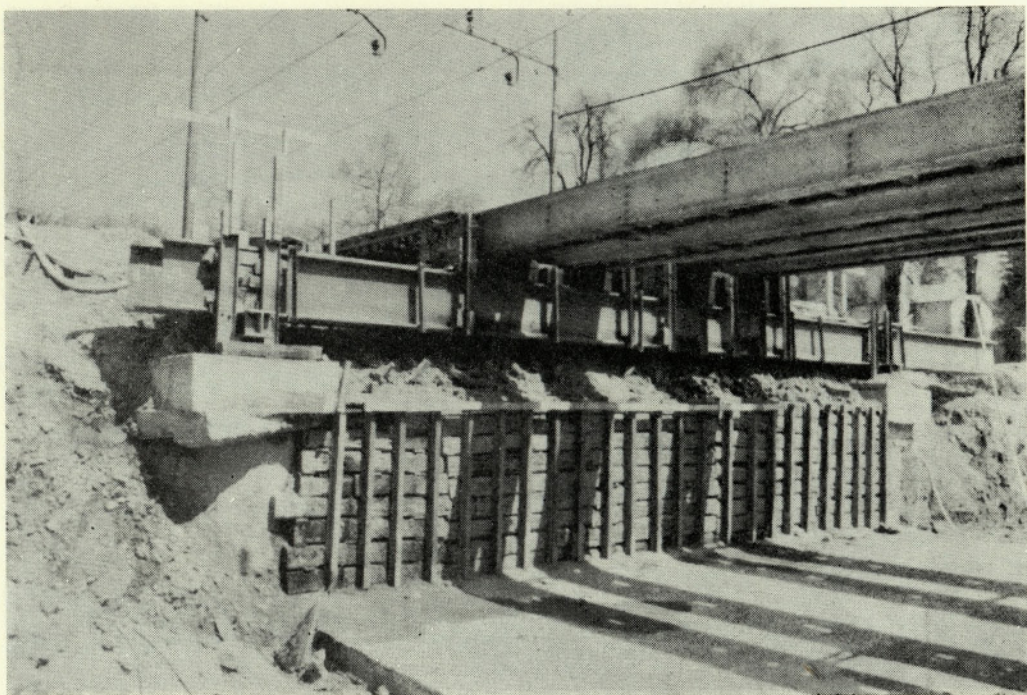
1. UVOD

Med mostovi zavzemajo tisti, ki nosijo železniško obtežbo, posebno mesto. V primerjavi s cestnimi je seveda najbolj občutna razlika v sami obtežbi oz. njeni velikosti. Za primer naj navedemo most z razpetino 20,0 m. Če je ta železniški za enotirno progo je globalna, računska statična prometna obtežba, ki jo mora most nositi, 2150 kN. Pri cestnem mostu z enako primerjalno širino vozišča je ta obtežba le ca. 760 kN (po DIN 1072, razred 60). Torej razmerje 1 : 2,83! Če temu prištejemo še težo zgornjega ustroja, ki pri železniškem mostu z gramozno posteljico nanese ca. 1000 kN, pri cestnem mostu z asfaltnim voziščem pa le ca. 140 kN, nam razmerje naraste na 1 : 3,50! Pri razpetini 40,0 m je to razmerje 1 : 2,88 (1 : 3,51).

Avtor: Janez Nered, dipl. gradb. inž., ŽG — Projektivno podjetje Ljubljana, Moša Pijadejeva 39/IV, Ljubljana.

Železniška obtežba se poleg tega brutalno obnaša, kar se izraža poleg dinamičnega koeficienta v računsko predpisanih zavornih silah, ki delujejo v smeri osi proge in jih upoštevamo s silo v velikosti 25 % statične vertikalne prometne obtežbe in v bočnih sunkih, ki delujejo v smeri pravokotno na os proge in jih vzamemo v račun z nadomestno koncentrirano silo 100 kN na najneugodnejšem mestu. Iz tega sledi, da so poleg prekladne konstrukcije pri železniških mostovih zaradi velikih horizontalnih sil zelo močno obremenjene tudi podpore (stebri, oporniki). Že pri manjših razpetinah gre torej za razmeroma težke konstrukcije, ki jih je treba zgraditi ali vgraditi ob čim manjših motnjah železniškega prometa. Težišče železniške mostne gradnje danes je namreč v zamenjavi starih, dotrajanih konstrukcij z novimi, enakih odprtih ali večjimi in v odpravljanju križanj drugih komunikacij z železniško progo v istem nivoju (podvozi, podhodi). Pri projektiranju takih objektov se tako

Sl. 1. Gradnja Cankarjevega podhoda v Ljubljani. Gradbena jama z vloženimi provizoriji je pripravljena za gradnjo konstrukcije



poleg primerne statično-konstruktivne zasnove pojavlja nov, pogosto odločilen vidik, t.j., kako tak objekt zgraditi z vlakom »nad glavo«. Kakega splošno veljavnega recepta tu ni, ker se razmere spreminjajo od primera do primera. Namen tega članka je v grobem prikazati nekaj načinov gradnje takih objektov in jih ilustrirati z nekaj primeri, ki so bili izvedeni v zadnjem času ali pa so v gradnji.

2. Možni načini gradnje

V poštev pridejo v glavnem naslednji postopki:

- začasna prestavitev železniške proge,
- začasna zavora prometa na enem tiru z eventuelno vgraditvijo kretnic (na dvotirnih progah),
- gradnja pod začasnimi, pomožnimi mostovi (provizoriji),
- potiskanje konstrukcij (običajno prekladnih) pod tir ali tire od strani,
- postopno potiskanje celotnega objekta (z istočasnim izkopom) pod tire pri nepretrganem tekočem prometu.

Možne, velikokrat pa tudi potrebne, so kombinacije posameznih postopkov, ki se tako med seboj prepletajo in drug drugega dopolnjujejo.

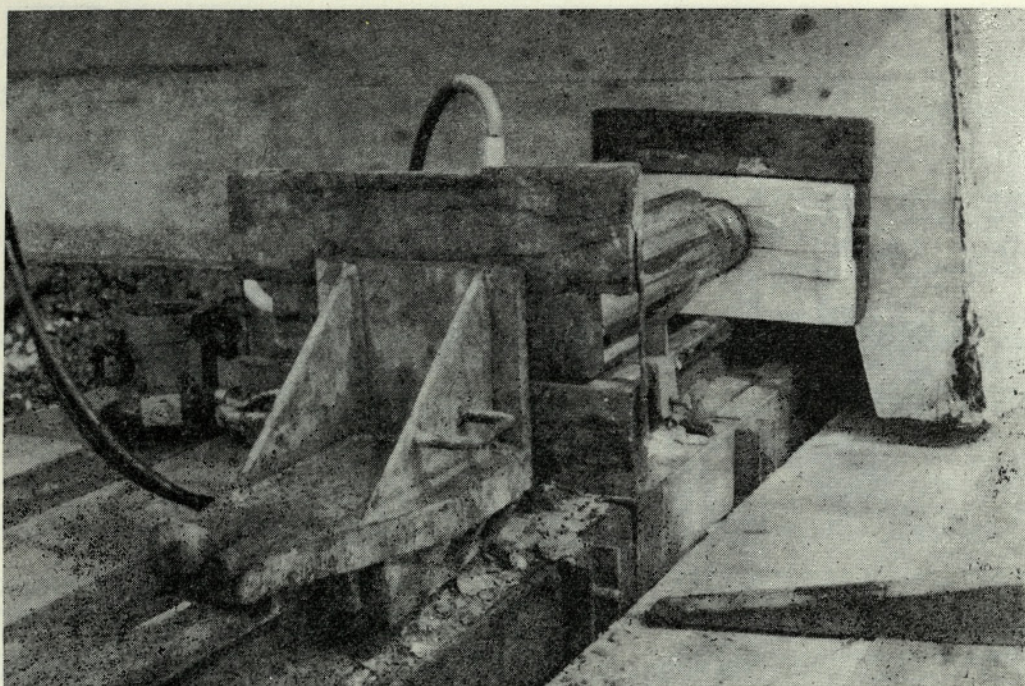
2.1 Začasna prestavitev proge

Za projektante in graditelje mostov je ta način gotovo najprivlačnejši. Za projektante zato, ker dopušča svobodno izbiro konstrukcije v statično-

konstruktivnem smislu in po načinu gradnje, bodisi da se gradi na mestu samem, bodisi da je montažna. Za graditelje zato, ker praktično ne čutijo ovir zaradi železniškega prometa. Prestavitev je toliko ekonomičnejša, kolikor je trasa obstoječe proge bolj prilagojena okoliškemu terenu (brez visokih nasipov ali globokih usekov). Glede dolžine prestavitve je treba najti kompromis: čim bolj »potegnjena« je prestavitev (večji horizontalni radiji), tem večjo hitrost vlakov dopušča. Minimalni radiji za začasne prestavitve na glavnih progah so 200 m, kar pri enotirni progi ob potrebnem odmiku na mestu novega objekta prinese dolžino prestavitve od 200 do 350 m, z dopustno hitrostjo vlakov 30 km/h. Če je proga elektrificirana, je seveda treba začasno elektrificirati tudi prestavljeni del proge. Če izvajamo počasno vožnjo, železniški promet med gradnjo ni oviran, prevezavi tirov s stalne na začasno traso in nazaj sta vprašanje ur in ju je možno opraviti pri krajši zavori prometa ali ob ne preveč napetem voznem redu celo v prometnih pavzah. Vsekakor pa moramo težiti za tem, da je objekt zgrajen v čim krajšem času in vzpostavljen promet z normalno hitrostjo.

Ker si je za prestavitev proge treba pridobiti pravico za začasno uporabo zemljišča, je to včasih dolgotrajen in mučen postopek, ki lahko tudi onemogoči ta način gradnje.

Opisani način je bil npr. uporabljen pri gradnji v letu 1976 dokončanega podvoza za Drenikovo cesto v Ljubljani. Okvirna konstrukcija prek treh polj z razpetinami 9,95 m + 27,25 m + 9,95 m, s prekladno konstrukcijo iz prednapetega betona in s podporami iz klasično armiranega betona je bila zgrajena v prečnem smislu v dveh delih z dvakrat-



Sl. 2. Proga za potiskanje z zaklinjenim čevljem kot oporno točko

nim prestavljanjem gorenjske in kamniške proge. Ker je bila prestavitev proge proti vzhodu (zaradi gradnje prvega dela konstrukcije) prostorsko omejena, je bilo treba zavarovati gradbeno jamo z berlinsko steno, sidrano v treh nivojih pod prestavljeno gorenjsko progo. Ker je gorenjski tir tekkel tik ob berlinski steni, je bilo zaledje stene dodatno cementno stabilizirano, tako da so bili horizontalni premiki zanemarljivo majhni. Hitrost vlakov je bila 30 km/h. Na podoben način je bil v letu 1978 zgrajen podvoz za Tacensko cesto v Vižmarjih pri Ljubljani in leta 1979 dokončan podvoz za Erjavčevo cesto v Ljubljani, le da so bile pri zadnjem namesto berlinske stene uporabljene sidrane jeklene zagatnice. Vsi trije objekti so v monolitni izvedbi, betonirani na mestu samem. Pripravljen za gradnjo (avgust 1980) je podvoz pod gorenjsko progo v Lescah za radovljiško obvoznico, kjer teren dovoljuje tak odmik prestavljene proge, da posebno zavarovanje gradbene jame ne bo potrebno. Dolžina prestavljene proge je 309 m, z maksimalnim odmikom od obstoječe trase 32 m.

2.2 Začasna zapora prometa po enem tiru pri dvotirnih progah

Pred odločitvijo za tako gradnjo je treba najprej preveriti, če je zapora enega tira s prometnega vidika sploh možna, saj traja gradnja več mesecev. Konstrukcija je v takih primerih sestavljena iz dveh delov, za vsak tir posebej. Tir, po katerem teče promet, je pri tem treba zavarovati s sidrano zagatno steno. Pri normalnem razmiku tirov 4,00 m segajo zagatnice med zabijanjem in sama zabijalna naprava v prosti železniški profil in je zabijanje možno izvajati samo v prometnih

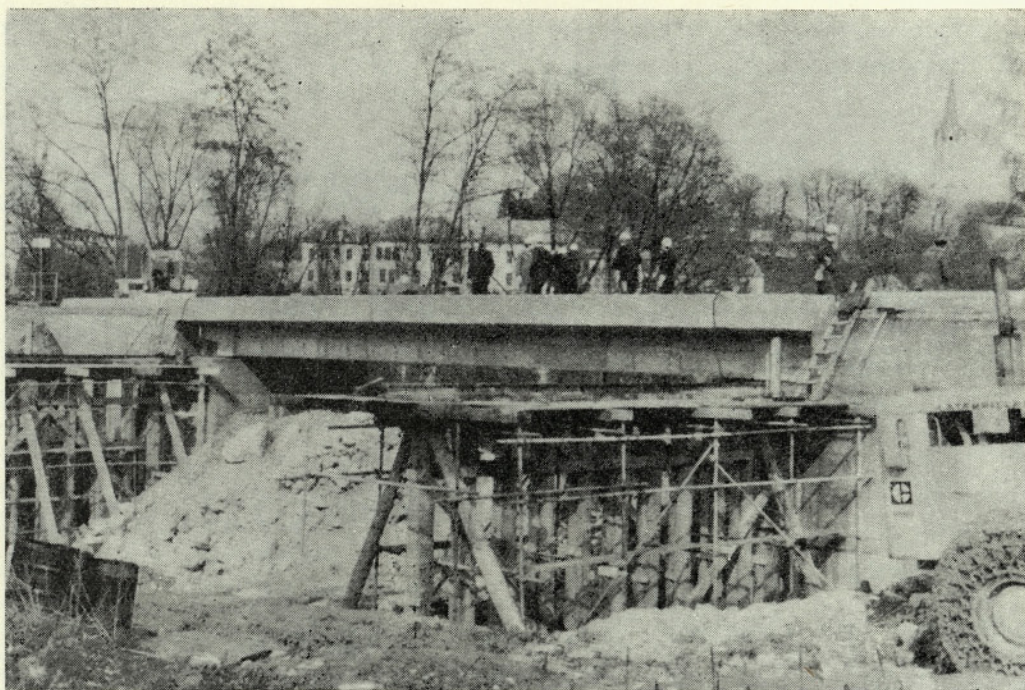
pavzah, kar je zelo zamudno in drago. Obseg zagatne stene je možno zmanjšati, če rabi samo zavarovanju pri gradnji opornikov in podpor, prekladna konstrukcija pa je montirana od strani ali z vrha. Podporno konstrukcijo je pri tem načinu možno izvesti tudi brez širokega odkopa, z uvrtnimi armiranobetonskimi koli ali z vkopanim zidovjem, prekladno konstrukcijo pa neposredno na terenu v trasi zaprtega tira, medtem ko se odkop za spodnjo komunikacijo izvede šele potem, ko sta dokončani konstrukciji pod obema tiroma. Če je proga elektrificirana, zahteva ta način običajno tudi odstranitev in ponovno montažo voznega omrežja, kar gradnjo dodatno podraži. Tudi potrebne spremembe signalno-varnostnih naprav za začasni enotirni promet lahko močno vplivajo na gospodarnost postopka.

2.3 Gradnja pod začasnimi, pomožnimi mostovi (provizoriji)

Malo je železniških mostov, zgrajenih na obstoječih progah, pri gradnji katerih vsaj deloma ni bila potrebna uporaba začnih pomožnih mostov ali provizorijev, kot jih na kratko imenujejo železničarji. To so praviloma jeklene konstrukcije, ki morajo biti sposobne nositi železniško obtežbo, ki je na zadevnem odseku proge v eksploataciji. Ta znaša danes, odvisno od razpetine konstrukcije in kategorije proge, 57 do 90 % od obtežbe, za katero so računani novi mostovi.

Po načinu montaže ločimo male in velike provizorije. Male provizorije vgrajujemo v prometnih pavzah, brez zapore prometa in njihova montaža ne zahteva rezanja tirnic in odstranitve tira. Ker je njihov spodnji rob v višini zgornjega robu pra-

Sl. 3. Voziščna plošča podvoza v Novem mestu, postisnjena z odra v končno lego

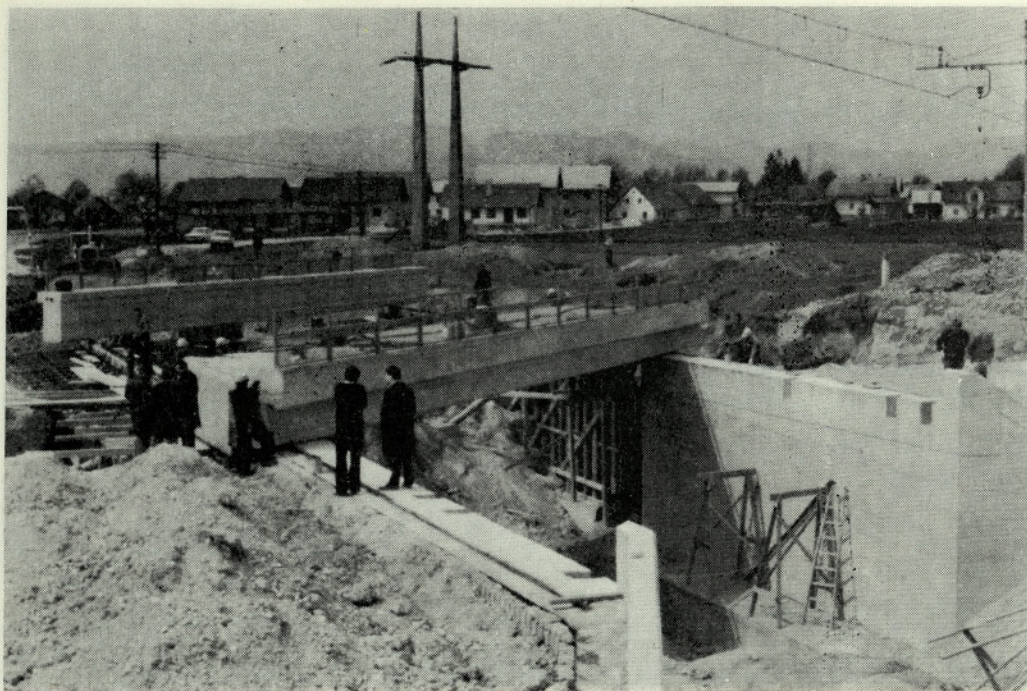


gov, je njihova višina omejena in s tem tudi razpetina. V Sloveniji razpolagamo danes z dvema tipoma malih provizorijev iz ojačenih jeklenih profilov U 200, dolžine 4,70 m in 6,50 m, ki dopuščata premostitev gradbene jame (z razpiranjem) širine ca. 3,20 odnosno 5,00 m. Ležišča teh malih provizorijev so iz majhnih, dvoslojnih pragovnih skladov ali pa lahko celo odpadejo, če je širina gradbene jame majhna. Male provizorije uporabljamo pri gradnji majhnih objektov, kot npr. pri križanju cevovodov ali kolektorjev z železniško progo ali pri gradnji majhnih propustov in pri izdelavi ležišč oz. podpor za velike provizorije, dovoljena hitrost vlakov prek njih pa je zaenkrat omejena na 20 km/h. Čas, potreben za montažo enega provizorija z izvežbano ekipo, je ca. 4 ure. Pri velikih provizorijih razlikujemo v glavnem dva, tipa: tako imenovane dvojčke iz valjanih, varjenih in tudi še kovičenih profilov, po dva za vsako tirnico, ki je med njima pogreznjena tako, da je zgornji rob profila na približno enaki višini kot zgornji rob tirnice in pa drugi tip, ki je sestavljen iz dveh do osmih IP valjanih profilov (Peiner). Medtem ko so konstrukcije prvega tipa stalne, je treba konstrukcije drugega tipa ob vsaki uporabi sestaviti in provizorično povezati na samem gradbišču ali pa na deponiji in jih nato prepeljati na mesto uporabe. V glavnem jih danes montiramo s pomočjo tirnega, 1500 kN dvigala. Z njimi dosežemo razpetino do 30 m, hitrost prek njih pa je zaradi provizorične povezave in razmeroma velikih povesov omejena na 10 do 20 km/h pri sestavljenih oz. do 50 km/h pri stalnih. Vgrajevanje traja, glede na razpetino, od 4 do 12 ur. Kot podpore provizorijev so včasih rabili pragovni skladi, v novejšem

času pa zaradi večjih horizontalnih sil (elektrovleka) večinoma betonski bloki, ki se zgradijo pod varstvom malih provizorijev in po demontaži velikih provizorijev ostanejo v železniškem trupu. Veliki provizoriji se uporabljajo za premostitve večjih gradbenih jam, pri gradnji celotnih objektov pod njimi ali samo opornikov oz. podpor.

Za primer uporabe provizorijev naj navedem gradnjo podhoda pod dvotirno železniško progo Ljubljana-Sežana v podaljšku Cankarjeve ceste v Ljubljani v letu 1979. Konstrukcija podhoda je zaprt armiranobetonski okvir svetle razpetine 8,00 m in širine 10,00 m, ki je bil v celoti zabetoniran na mestu samem pod tiri in tekočim prometom. Ker je bil okvir podhoda zaradi čim višje nivelete pešpoti projektiran zelo visoko, je bilo možno vgraditi provizorija z maksimalno konstrukcijsko višino 65 cm, da je bilo pod njima še možno izvesti zgornjo ploščo okvira, vključno z izolacijo. Tej omejitvi sta ustrezala provizorija dolžine 14,00 m, ki pa sta bila seveda prekratka za premostitev celotne gradbene jame in ju je bilo treba na obeh straneh podaljšati s po dvema malima provizorijema dolžine 6,5 m. Za podporo na stiku velikih in malih provizorijev je rabil prečnik, sestavljen iz petih valjanih profilov IP-800, podprt na razpetini 13,50 m z armiranobetonskima uvrtnima koloma Φ 150 cm, dolžine ca. 12 m. Zaradi izredno slabega terena in dolgotrajnega deževja je bilo potrebno gradbeno jamo še dodatno zavarovati z vertikalnimi tirnicami, vbetoniranimi v podložni beton in zapolnjenimi z lesenimi pragovi (slika 1). Dela so pri tem tekla takole:

a) vrtanje in betoniranje kolov zunaj tirnega območja,



Sl. 4. Gradnja podvoza v Godešiču. Plošča je potisnjena do začetka opornika

b) naprava betonskih temeljev kot končnih podpor za male provizorije, z varovanjem jame z istimi provizoriji,

c) vložitev prečnikov na kole s potiskanjem od strani prečno pod progo, pri varovanju proge z malimi provizoriji,

d) vložitev velikih in malih provizorijev v končno lego.

Na ležiščih prečnikov je bil puščen prostor za namestitve hidravličnih tlačilk v primeru posedanja kolov, vendar njihovo aktiviranje ni bilo potrebno, ker pri kolih ni bilo opaziti nobenih deformacij. Zaradi posrednega podpiranja provizorijev (prek prečnikov) in razmeroma velikega računskega povesa glavnih provizorijev ($3 \text{ cm} = L/450$) je bila hitrost vlakov 10 km/h .

Na križanju enotirne žel. proge Jesenice-Sežana, ki je tu na visokem nasipu, in Ceste 1. maja na Jesenicah, je v tem času (julij 1980) vgrajen provizorij maksimalne dolžine 30 m, sestavljen iz šestih profilov IP-1000, ki bo namenjen premostitvi gradbene jame za gradnjo novega podvoza. Navajamo ga zato, ker je to prvi provizorij takih dimenzij, ki je bil v celoti sestavljen na deponiji v Ljubljani, prepeljan po železnici na Jesenice in tam montiran. Nakladanje in montiranje na že prej pripravljene betonske temelje je bilo izvedeno s tirnim dvigalom. Montaža je potekala v vzdolžni smeri s pomočjo pomožnega tira, položenega v višini ležišč provizorija. Montaža z vsemi pripravljalnimi in zaključnimi deli do vzpostavitve prometa je trajala 12 ur. Teža provizorija je ca. 750 kN.

2.4 Potiskanje konstrukcij (običajno prekladnih) pod tir ali tire od strani

Zaradi boljših voznotehničnih lastnosti, mehanoiziranih vzdrževalnih del na progi, manjšega hrupa, ki ga povzroča promet in možnih višinskih korekcij proge, se železniški mostovi danes v večini grade tako, da je tir na njih položen v gramozno posteljico, ki je vključno s pragovi praviloma debela 50 cm. Širina korita za posteljico je 4,40 m, normalna širina mostu med ograjama na enotirni progi pa je 6,00 m. Takih konstrukcij ni možno prepeljati niti po cesti niti po železnici, ker so preširoke in jih je zato treba sestaviti ali betonirati ob progi in nato potisniti pod njo. Velika večina objektov ne presega razpetine 25 m, zato so to v glavnem betonske konstrukcije, ki so temu primerno težke, pri čemer odpade uporaba dvigal, katerih kapaciteta je zaradi razmeroma dolgih potrebnih ročic hitro izčrpana.

Po postopku potiskanja od strani je bila v Sloveniji v zadnjih letih zgrajena cela vrsta objektov z razpetinami od 4 do 20 m. To so praviloma prosto ležeče, polne ali votle plošče, iz klasično armiranega ali prednapetega betona, ki se betonirajo ob progi na odru ali tudi »na tleh«. Nekoliko od končne ležiščne linije navzven imajo vgrajene na spodnji površini jeklene trakove z vodili, ki nalegajo na tirnice, po katerih drsi plošča pri potiskanju. Tirnica teče od mesta betoniranja do opornika; po vsej njegovi širini in je vanj vbetonirana in sidrana. Za oporno točko hidravličnih tlačilk rabi jekleni »čevelj«, ki zajaha tirnico in je z dvema klinoma zaklinjen ob njen vrat (slika 2). Ko je hod bata tlačilke izčrpan, se čevelj razklini, premakne naprej, zopet zaklini in potiskanje ponav-

Sl. 5. Gradnja podvoza v Godešiču. Plošča je potisnjena v končno lego, nosilec hodnika bo treba še potisniti



lja. Za razklinjanje čevlja zadostuje že par udarcev s kladivom, tako da poteka cel postopek zelo hitro. Ko je konstrukcija po tlorisni legi na svojem mestu na oporniku, se tlačilke namesti pod njo v utore v oporniku. Plošča se nato dvigne za 10 do 15 cm, vložijo se elastomerna ležišča, plošča pa se zopet spusti, da naleže nanje. S tem je postopek končan in se lahko začne izvajati zg. stroj. Preostane le še horizontalno blokiranje ležišč, za kar se lahko uporabijo tirnica in vodila, ki so rabili za potiskanje.

Bralca bo seveda zanimalo, kako je s trenjem pri potiskanju. S pojavom materialov, kot je npr. PTFE (Politetrafluoretilen), znan pod imenom teflon, s katerega uporabo zmanjšamo trenje pod 1 % teže, ni več težav. Vendar pa ob primerno dimenzionirani hidravlični opremi teflon niti ni potreben; pri konstrukcijah, težkih do 5000 kN zadostuje že Molykote pasta, kjer dosežemo trenje okrog 6 % ali pa celo navadna grafitna mast s trenjem okrog 20 %. Treba je seveda računati z nekoliko večjim trenjem pri vsakem začetku potiskavanja.

Po opisanem načinu je bil v letu 1979 zgrajen podvoz v Kandiji v Novem mestu. Star, nizek kamnit obok svetle razpetine 3,50 m je bilo treba zamenjati z novim podvozom na istem mestu, s svetlo odprtino 18,00 m. Konstrukcija novega objekta je bila zasnovana kot votla plošča deb. 105 cm iz prednapetega betona na masivnih opornikih z vzporednimi krili. Železniška proga Karlovac — Ljubljana je enotirna, deviacija proge ni bila mogoča zaradi neposredne bližine mostu čez Krko, zapora proge ni prišla v poštev. Objekt so zato izvedli tako, da so pod zaščito dveh provizorijev dolžine 25 m zgradili oba opornika s krili, pri čemer sta se provizo-

rija na eni strani opirala na stari kamniti obok, na drugi strani pa na železniški trup. Istočasno so ob progi na odru zabetonirali ploščo in jo po napenjanju, injiciranju, napravi izolacije, betoniranju hodnikov in namestitvi ograje potisnili prečno pod tir. Še prej je bilo seveda treba odstraniti provizorije in porušiti del starega oboka, da je imela plošča prosto pot. Preostali del stare konstrukcije so porušili kasneje. Vsa dela, od začetka odstranjevanja provizorijev, prek potiskanja plošče, utrjevanja nasipa za oporniki do izdelave zg. stroja in vzpostavitve prometa, so trajala ca. 12 ur. Plošča je bila težka 2220 kN, pot potiskanja je bila dolga 7,30 m (slika 3).

Nekoliko drugače je bilo pri drugem, prav tako v l. 1979 dokončanem objektu, podvozu pod gorenjsko progo v Godešiču za cesto Jeprca — Škofja Loka, s katerim je bilo odpravljeno nivojsko križanje obeh komunikacij. Novo križanje je pod kotom 47° in tolikšna je tudi poševnost konstrukcije. Ta je bila zasnovana kot poševna polna plošča iz prednapetega betona debeline 100 cm, zaradi močne poševnosti napeta v dveh smereh, oporniki pa kot masivni, s poševnimi, delno obešenimi krili. Posebnost tega objekta je ta, da sta bila opornika zgrajena za dvotirno progo, plošča pa samo za en, obstoječi tir, s prislonjenim hodnikom na tisti strani, koder bo most razširjen, ko bo prišlo do gradnje drugega tira. Takrat bi prislonjeni hodnik lahko odstranili.

Gorenjska proga je mnogo bolj frekventirana kot dolenjska, zato smo se tu izognili kakršnimkoli provizorijem in se odločili za začasno prestavitev proge, ki jo je ravninski teren tu dovoljeval. Da pa bi gradnjo pospešili in čim bolj skrajšali obratovanje železnice po prestavljenem delu proge,

je bilo delo zamišljeno tako, da se v odprti gradbe: ni jami zgradita oba opornika s krili, zunaj območja opornikov pa se praktično na tleh ločeno zabetonirata in finalizirata plošča in prislonjeni hodnik in se v trenutku, ko sta končana opornika, potisneta v končno lego. Zimski čas je ves »vozni red« sicer nekoliko pokvaril, vendar je bil prihranek časa še vedno občuten. Pri potiskanju se v tem primeru ni toliko mudilo, ker je promet med tem tekkel po prestavljenem delu proge, vendar so bila vseeno vsa dela do vzpostavitve prometa prek novega objekta končana v dveh dneh (sliki 4 in 5). Plošča je bila težka ca. 3500 kN, pot potiskanja pa je bila dolga 30,66 m. Gradbena dela pri obeh opisanih objektih je opravilo ŽG-Gradbeno podjetje Ljubljana, potiskanje pa je izvedla ŽTO Ljubljana — TOZD za vleko vlakov.

2.5 Postopno potiskanje celotnega objekta (z istočasnim izkopom) pod tire pri nepretrganem tekočem prometu

Medtem ko se pri postopku, opisanem pod t. 2.4, potiskajo v glavnem samo prekladne konstrukcije, se tu potisne pod tire celoten objekt. Konstrukcije so praviloma zaprti armiranobetonski okviri, zgrajeni poleg proge, na strani proti njej klinasto izoblikovani zaradi lažjega napredovanja pri potiskanju. Izkop poteka istočasno z napredovanjem konstrukcije, zemljina se odvaža skozi okvir. Drsnih prog ni, konstrukcija drsi po terenu.

UDK 624.21:625.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8 str. 142-148

Janez Nered, dipl. gr. inž.

PROBLEMATIKA IN NAČINI GRADNJE ŽELEZNIŠKIH MOSTOV NA OBSTOJEČIH PROGAH POD TEKOČIM PROMETOM

Eden glavnih problemov pri gradnji železniških mostov na obstoječih progah je v tem, da jih je treba zgraditi ob najmanjših možnih motnjah tekočega železniškega prometa. Opisani in ovrednoteni so nekateri načini, kot npr. začasna prestavitev železniške proge, začasna zapora prometa po enem tiru pri dvotirnih progah, gradnje pod začasnimi, pomožnimi mostovi, potiskanje prekladnih konstrukcij pod tire od strani, postopno potiskanje celotnih objektov pod tire z istočasnim izkopom. Načini so ilustrirani z nekaj primeri objektov, ki so bili v zadnjih letih zgrajeni na slovenskih železnicah.

Potrebne sile so temu ustrezno velike, tlačilke zahtevajo posebne oporne stene ali nasipe.

Velika prednost tega postopka je v tem, da železniški promet teče med gradnjo neovirano, z normalno hitrostjo. V Evropi se ta postopek hitro razvija in dopolnjuje, teža objektov je že dosegla 30000 kN, seveda pa terja drago opremo. Pri nas do sedaj ni bil uporabljen.

3. Zaključek

Za čim manjše motnje železniškega prometa med gradnjo bo treba seveda postopke naprej razvijati in izpopolnjevati. Posebno velja to za provizorije, pri katerih bo treba doseči dovoljene hitrosti, ki bodo blizu normalnim. Razvoj v tej smeri v zadnjih letih je razveseljav. Tudi v postopek, opisan pod t. 2.5 bo treba ugrizniti, saj si za nekatere objekte, npr. pod železniškimi harfami, polnimi kretnic in tirov, ki se jih ne da niti zapirati niti preusmerjati težko predstavljamo, da bi jih gradili po drugem postopku.

Literatura

1. Z. Radenović: Provizorni železniški mostovi. Željeznica u teoriji i praksi 1980, št. 1-2
2. H. Hettwer: Bauverfahren für Eisenbahnüberführungen unter in Betrieb befindlichen Gleisanlagen. Eisenbahntechnische Rundschau 1978/5.
3. J. Mann: Verschieben vorgefertigter mehrfeldriger Brückenüberbauten für die Eisenbahn. Eisenbahntechnische Rundschau 1972/9.

UDK 624.21:625.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 142-148

Janez Nered, dipl. gr. inž.

PROBLEMS AND METHODS OF ERECTING RAILWAY BRIDGES ON EXISTING LINES UNDER RUNNING RAILWAY TRAFFIC

One of the main problems by erecting railway bridges on existing lines is how to build them without or with smallest possible interference of running railway traffic. Several methods, such as temporary bypassing of building site, temporary single-track traffic on double lines, erecting with the aid of auxiliary, provisional bridge constructions, sliding the bridge superstructures into position sidewise, pushing the whole constructions under tracks by contemporary excavation are described, discussed and illustrated on some bridge constructions, recently erected on slovenian railways.

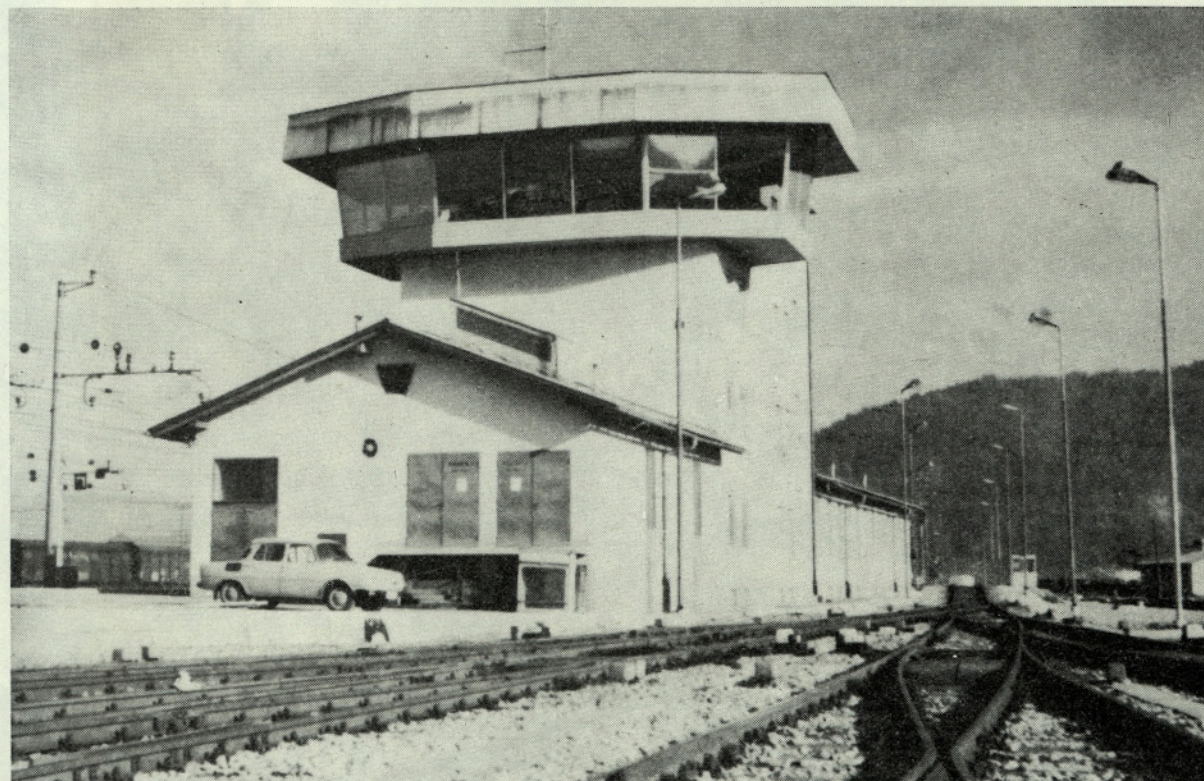
Projektivno podjetje Ljubljana, p. o.

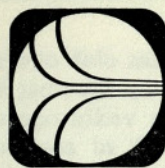
LJUBLJANA
MOŠA PIJADEJEVA 39

Izdeluje:

investicijsko-tehnično dokumentacijo
za vse vrste gradbenih objektov
in del s področja:

- visokih gradenj
- nizkih gradenj
- elektrogradenj
- strojnih gradenj
- vodnih gradenj
- inženirskih gradbenih konstrukcij
- notranje opreme
- urbanizma in komunalnih gradenj





železniško
gospodarstvo
ljubljana

Mostovna

Podjetje za izdelovanje jeklenih konstrukcij in dvigal

LJUBLJANA, VEROVŠKOVA 60

PROIZVODNI PROGRAM DVIGAL

- enonosilčna električna mostna dvigala tip EEMD
- dvonosilčna električna mostna dvigala tip DEMD
- električna mostna dvigala z upravljanjem iz kabine tip EMDK
- viseča električna mostna dvigala tip VEMD
- električna portalna dvigala tip EPD
- kontejnerska dvigala
- regalna dvigala
- enonosilčna ročna dvigala tip ERD
- električna konzolna dvigala tip ESKD
- ročna konzolna dvigala tip RSKD
- sestavljiva portalna dvigala tip SPD
- enotirna — monore dvigala tip MD
- zavore na vrtnčaste tokove tip WB



Prevoz cementa

UDK 691.54:69055:385

BRANKO SOK

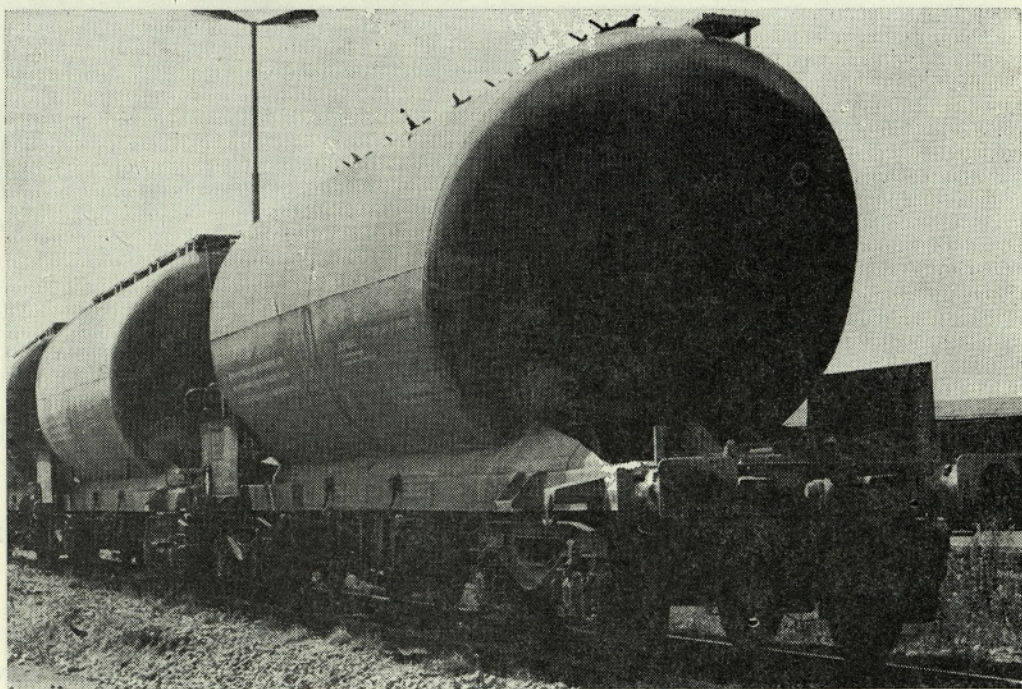
V poudarjenih stabilizacijskih prizadevanjih našega gospodarstva ima izredno pomembno vlogo tudi racionalizacija transportnega procesa. Pri nas so transportni stroški znatno večji kot v razvitejših deželah. Po drugi strani pa postaja nadaljnji razvoj transporta odvisen in pogojen od razpoložljive energije. Zato je v našem gospodarstvu nujno, da začnemo izvajati sprejeto slovensko in jugoslovansko prometno politiko. V skladu s to politiko moramo znižati transportne stroške, maksimalno varčevati z energijo, povečati devizne prihodke in ne nazadnje posvetiti znatno večjo pozornost problemom zatrpanosti cest in varstvu okolja.

V skladu z začrtano prometno politiko bi morala železnica na področju prevoza blaga prevzeti prevoz blaga na srednjih in dolgih relacijah in pa prevoze množičnega blaga povsod tam, kjer obstajajo za to primerne železniške povezave. Med mno-

nah pa je tudi izredno zanimiv za prevoznike. Lani je bilo v SR Sloveniji proizvedeno za potrebe trga 1,160.000 ton cementa. Poleg teh količin pa so prevozniki prepeljali še 260.000 ton cementa iz uvoza ali drugih republik. Tako je znašala skupna količina cementa, ki so jo v letu 1979 prepeljali vsi javni prevozniki 1,421.000 ton. Pri tem so bili cestni prevozniki udeleženi s 65 % in železnica s 35 % v prepeljanih količinah cementa.

Od skupno za trg proizvedenega cementa v Sloveniji odpade na rinfuza cement 680.000 ton ali 59 % in na cement v vrečah 480.000 ton ali 41 %.

Prevoz cementa v vrečah poteka s kamioni in zaprtimi vagoni. Pri tem obstaja povsod tam, kjer so industrijski tiri, možnost neposrednega železniškega prevoza brez vmesnega prekladanja cementa — tak način prevoza cementa je pri vrečah vsekakor najracionalnejši.



Sl. 1. Prevoz cementa z železniškimi cisternami

žične vrste blaga spada v skupini gradbenega materiala tudi cement. Torej tudi le-ta glede na usmeritve prometne politike sodi v pretežni količini na železniški prevoz, razen v lokalnem prevozu.

Možni načini prevoza cementa in njihova racionalnost

Prevoz cementa pomeni pomemben člen med proizvodnjo in porabo cementa; po svojih količi-

Prevoz rinfuza cementa od proizvajalca do porabnika je lahko neposreden ali posreden — kombiniran. Neposreden prevoz poteka z avtocisternami in specialnim dvo ali štiriosnimi železniškimi cisternami (Uces, Uaces), kolikor obstajajo z gradbiščem ali z betonarno neposredne tirne zveze. Cement se pri porabnikih iz avtocistern ali železniških cistern prečrpava v silose zmogljivosti več sto ton cementa. Pri tem znaša nosilnost dvoosnih železniških cistern od 18 do 21 ton in štiriosnih od 43 do 60 ton cementa, odvisno pač od osnega pritiska posamezne proge. Kolikor se cement

Avtor: Branko Sok, dipl. oec., Železniško gospodarstvo Ljubljana, Moše Pijadejeva 39

prevažati v teh cisternah po železnici v sklenjenih vlakih, se ga lahko v eni vožnji prepelje več sto ton. To pomeni v primerjavi s prevozom po cesti izredno veliko prednost glede na stroške prevoza. Pri tem lahko ti vlaki tečejo po stalnem vnaprej določenem voznom redu.

Kombinirani železniški prevoz cementa poteka tam, kjer ni neposredne tirne povezave med proizvajalci in potrošniki cementa. Ta prevoz poteka s kombinacijo prevoza z železniškimi in cestnimi vozili. Tu se v praksi uporabljata dve rešitvi. Pri prvi se cement prepelje z železniškimi cisternami do večjih silosov na pretovorni postaji, v kateri se ta cement prečrpava. Iz teh silosov se cement ponovno prečrpava v avtocisterne in vozi do končnih porabnikov. Pri drugi rešitvi pa prevoz cementa poteka s specialnimi silokontejnerji — to je kontejnerji za sipke tovore. Pri proizvajalcu cementa se napolnijo silokontejnerji, ki se potem z vlakom prepeljejo do kontejnerskega terminala ali začasno urejenega prekladalnega mesta. Tu se s prekladači silokontejnerji preloži na sedlaste

— količina in časovna razporeditev porabe (možnost prevoza večje količine z enim prevozom);

— izgrajene železniške prometnice in njihovi osni pritiski in obstoječe cestne povezave;

— silosi, njihova velikost in opremljenost ter oddaljenost od mesta potrošnje;

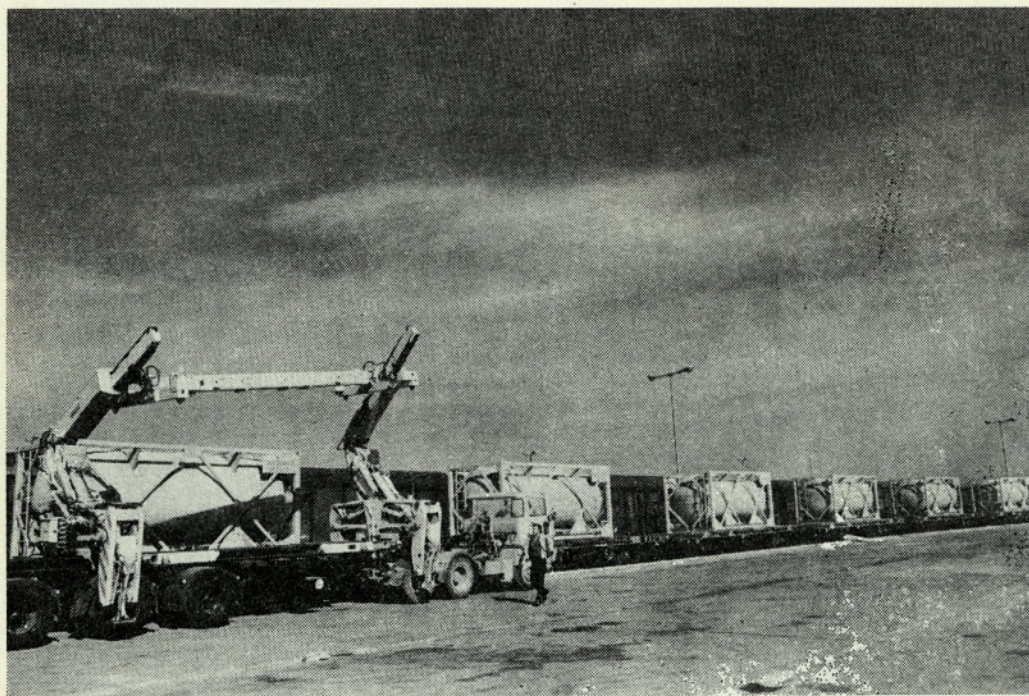
— razpoložljiva železniška prevozna sredstva (cisterne, silokontejnerji) in prekladna tehnika;

— hitrost obračanja garnitur za prevoze cementa, kar je odvisno tako od proizvajalcev cementa kot porabnikov in od oddaljenosti porabnikov od proizvajalcev.

Iz povedanega se jasno vidi, da je pred odločitvijo za določen način transporta cementa potrebno izdelati ekonomsko analizo, ki pokaže, kateri način transporta je v določenem primeru racionalnejši.

Program ŽG Ljubljana pri prevozu cementa

Velik porast proizvodnje cementa v Anhovem in Trbovljah ter v cementarnah Istre in na pod-



Sl. 2. Kompozicija kontejnerjev za prevoz sipkih materialov in prekladanje kontejnerja iz vagona na kontejnerski polpriklopnik

cestne priklopnike in potem se z njimi izvrši prevoz do končnih porabnikov, kjer se cement prečrpava v silose. Moramo pa poudariti, da tudi ti prevozi potekajo v sklenjenih vlakih po vnaprej določenem voznom redu.

Ko se odločamo za način prevoza rinfuza cementa, moramo upoštevati več dejavnikov, ki vplivajo na to, ali je stroškovno ugodnejši prevoz cementa na železnici v cisternah ali silokontejnerjih. Ti dejavniki so:

— oddaljenost potrošnih mest od proizvajalcev cementa;

lagi tega velike količine cementa za prevoz, pomembnost tega prevoza za železnico, usmeritve prometne politike, premajhne kapacitete cestnih prevoznikov, zatrpanost in zapore cest, tendence, da se opuščajo manjše betonarne na gradbiščih in da se gre v izgradnjo centralnih visokokapacitetnih betonarn za širše gradbeno področje, so bili temeljni parametri pri odločitvi ŽG Ljubljana, da poišče vse možnosti za večje vključevanje železnice v te prevoze. Pri tem se namerava ŽG vključiti tako v prevoz cementa v vrečah kot tudi rinfuza cementa, in to na vseh tistih relacijah, kjer

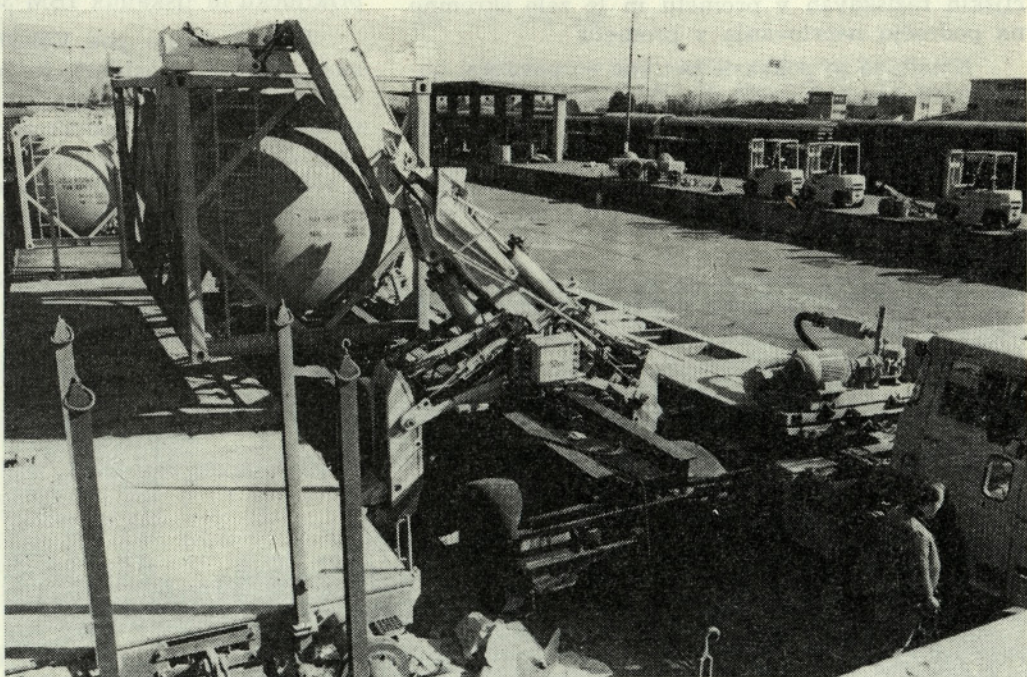
je železnica glede na količine cementa in stroške transporta najracionalnejši prevoznik.

ŽG Ljubljana si je v letu 1979 in letos nabavilo 75 silokontejnerjev, ki tečejo v sklenjenih vlakih med Anhovem, Ljubljano in Celjem, v načrtu pa je še nadaljnja nabava novih silokontejnerjev in vpeljava novih sklenjenih vlakov iz Anhovega v druge kraje Slovenije.

ŽG ima v svojem inventarskem parku 90 železniških cistern za prevoz cementa, ki so že vključene v prevoze cementa predvsem iz Cementarne v Trbovljah. Glede na nadaljnje večanje železniškega prevoza cementa bo ŽG nabavljalo nove cisterne za prevoz cementa.

Pri gradbenih podjetjih po Sloveniji se železnica intenzivno pogovarja za izgradnjo silosov, industrijskih tirov in druge mehanizacije za večanje železniškega prevoza cementa.

Končni cilj ŽG je usmeriti vse pomembnejše porabnike za sprejem cementa, ki se pripelje po železnici. Za tak način prevoza bo železnica izdelala natančno tehnologijo in vozni red specialnih »cementnih vlakov«, ki bodo povezovali proizvajalce in porabnike cementa. Na ta način bo v Sloveniji tudi dana možnost preusmeritve prevoza cementa na železnico. To pa bo vsekakor pomenilo izreden racionalizacijski postopek na področju transporta v Sloveniji.



Sl. 3. Prekladanje kontejnerja za prevoz sipkih materialov (npr. cementa)

UDK 691.54:69.055:385

GRADBENI VESTNIK. LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, Str. 151-153

Branko Sok, dipl. oec.

PREVOZ CEMENTA

V članku je prikazan obseg prevoza cementa v Sloveniji in njegovo delitev na posamezne vrste prevoza. Dan je prikaz možnih načinov prevoza cementa v vrečah in razsutem stanju po železnici in cesti. Pri tem je dan največji poudarek prikazu možnih načinov transporta cementa po železnici. Tu je obravnavan neposreden prevoz cementa z železniškimi cisternami in posreden ali kombiniran prevoz cementa s kombinacijo prevoza cementa v železniških cisternah in avtocisternah in prevoz cementa s specialnimi silokontejnjerji po železnici. Prikazani so tudi poslovni cilji ŽG Ljubljana na področju prevoza cementa v Sloveniji.

UDC 691.54:69.055:385

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 151-153

Branko Sok, dipl. oec.

TRANSPORTATION OF CEMENT

The author of this article wanted to show the extend of cement transportation and its classification among separate modes of transportation in the area of SR of Slovenia.

There are listed several possible modes of transportation of cement in sacks or as a bulk freight on railroad and road. The largest emphasis is given to various modes of cement transportation by railroad. Further more there is given an explanation of direct cement transportation using tank-cars on railroad and indirect or combined transport of tank-cars on railroad with road's vehicles cisterns and cement transporting with special silo containers on railroad.

Finally there are listed business goals of ŽG Ljubljana in the field of cement transportation in SR of Slovenia.

Razvoj in uporaba računalništva v železniškem gospodarstvu

UDK 385:681.3

MARKO KODELA

Računalništvo v gospodarstvu zasledimo v SR Sloveniji v prvi polovici sedemdesetih let. V Železniškem gospodarstvu so bili že takrat zastavljeni srednjeročni cilji uvajanja avtomatske obdelave podatkov (AOP) in v letu 1968 nabavljen računalnik IBM 360/30 s kapaciteto pomnilnika 64 K Bytov, ki je bil instaliran v Prometnem institutu.

V prvih začetkih se je AOP uvajala predvsem na področju obračunavanja osebnih dohodkov, materialnega poslovanja, osnovnih sredstev, na nekaterih drugih knjigovodskih področjih, pri operacijskih raziskavah v prometu in le zelo skromno na področju načrtovanja v prometu.

Kmalu so se pokazale potrebe po povezavi posameznih področij med seboj, kar je pomenilo tudi že prve korake v smeri graditve informacijskih sistemov.

V drugi polovici osemdesetih let so bili dopolnjeni srednjeročni in zastavljeni dolgoročni cilji

— enoti izmenljivih magnetnih diskov IBM 3340 s kapaciteto 140 M Bytov,

— enote fiksnih magnetnih diskov IBM 3344 s kapaciteto 1120 M Bytov v direktnem dosegu,

— 6 kom enot magnetnih trakov IBM 3420 z gostotami 800, 1600 in 6250 bpi,

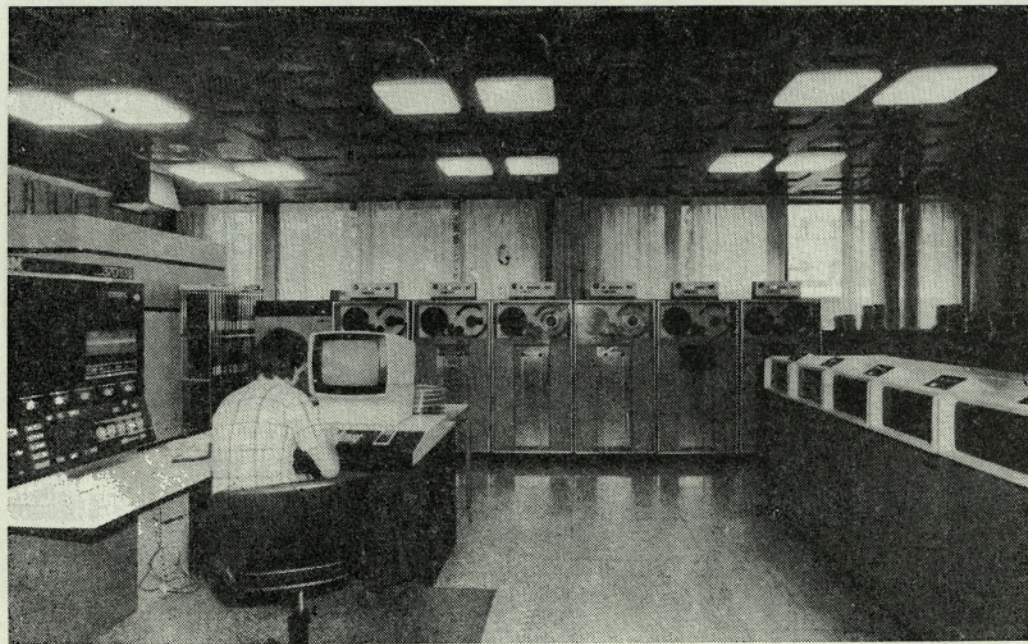
— tiskalnik IBM 3203 s hitrostjo 1200 vrstic na minuto,

— čitalnik kartic IBM 3505 s hitrostjo čitanja 800 kartic/min,

— 4 kom ekranskih enot IBM 3277 v lokalnem priključku in tiskalnik IBM 3284.

Sistem deluje pod VM/370 operativnim sistemom (Virtual Machine), ki omogoča interaktivno delo pri razvoju programskih rešitev prek ekranskih enot v CMS (konverzacijski sistem) ter istočasno izvajanje obdelav v DOS/VS.

Eno od pomembnejših področij uporabe novega računalnika pomenijo obsežni programski pa-



Sl. 1. Računalniški sistem IBM 370—138 ŽG Prometnega instituta

uvajanja AOP. To so cilji, ki si jih na tem področju zastavlja ŽG, širša skupnost jugoslovanskih železnic in družba. V sklopu teh zahtev sposobnosti instaliranega računalnika niso več zadoščale, tako da je bil konec leta 1978 le-ta nadomeščen z novim računalnikom IBM 370-138, ki ima kapaciteto pomnilnika 1024 K Bytov in optični ekran IBM 3277 za upravljanje s sistemom. Sestavljajo pa ga še naslednje enote:

Avtor: Marko Kodela dipl. inž.,
Železniško gospodarstvo Ljubljana, Moše Pijadejeva 39

keti (modeli), ki so bili izdelani v sklopu naloge Transportni sistem SR Slovenije in rabijo kot naj-sodobnejši pripomoček načrtovanju in vrednotenju bodoče železniške in cestne infrastrukture

Računalnik pa je namenjen tudi nadaljnji izgradnji poslovnega informacijskega sistema na podlagi banke podatkov organizacij v sestavi SOZD ŽG Ljubljana, raziskovalni dejavnosti Prometnega instituta in razvoju tehničnega informacijskega sistema Železniškega gospodarstva. Gradbeni dejavnosti ŽG Ljubljana računalniški sistem še ne daje take podpore, kot bi jo lahko. Mnogo je bilo na-

rejenega na področju projektnega vodenja z izdelavo mrežnih planov posameznih faz modernizacije železniške infrastrukture. Instaliran je bil program STRESS, vendar se njegova uporaba počasi uveljavlja. Z razvojem programskega sistema STATIK, preizkusom obdelave podatkov merilnega voza in uporabe sistema COGO za reševanje problemov koordinatne geometrije so izčrpana področja uva-

janja obdelave podatkov v samo gradbeno dejavnost ŽG Ljubljana. Nadaljnja uporaba računalniškega sistema in širjenje obdelave podatkov pri reševanju tehničnih problemov gradbene dejavnosti ŽG Ljubljana je zato privlačna skupna naloga uporabnikov — organizacij v sestavi ŽG in Prometnega instituta.

UDK 385:681.3

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, Str. 154—155

Marko Kodela, dipl. inž.

RAZVOJ IN UPORABA RAČUNALNIŠTVA V ŽELEZNIŠKEM GOSPODARSTVU

Članek podaja zgoščen pregled razvoja računalništva v železniškem gospodarstvu, področje uporabe in opis tehnične opreme. Podrobneje so navedena le področja uporabe računalnika pri načrtovanju in vrednotenju bodoče železniške in cestne infrastrukture ter v gradbeni dejavnosti Železniškega gospodarstva Ljubljana.

UDC 385:681.3

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 153—154

No. 7-8, 154—155

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF COMPUTER SCIENCE IN RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISE

The article presents an exhaustive view of the development of computer science in »Railway Transport Enterprise«, the field of application and the description of technical equipment. Only the fields of computer application with planning and evaluating of the future railway and road infrastructure and with constructional activities of »Railway Transport Enterprise« are quoted in detail.

Sodobna avtomatika v železniškem prometu

UDK 656.25

ALOJZ ŽITNIK

V naše vsakdanje življenje vedno bolj prodirata sodobna avtomatika in kibernetika.

Uvajanje sodobnih avtomatskih naprav za upravljanje prometa na območju ŽG Ljubljana zagotavlja večjo stopnjo varnosti in prepustne moči ter večjo produktivnost delavcev na železnici. Sodobna avtomatika razbremenjuje človeka rutinskih, fizičnih in umskih del ter mu tako omogoča lažje in učinkovitejše vodenje zapletenih prometnih procesov.

Modernizacija signalno-varnostnih in telekomunikacijskih naprav je ena izmed najbolj pomembnih investicijskih naložb na železnici v sedanjem kakor tudi v naslednjem srednjeročnem obdobju.

Modernizacija signalno-varnostnih in telekomunikacijskih naprav poteka na železnici v več fazah, vzporedno z napredovanjem gradbenih del na spodnjem in zgornjem ustroju proge ter obsega:

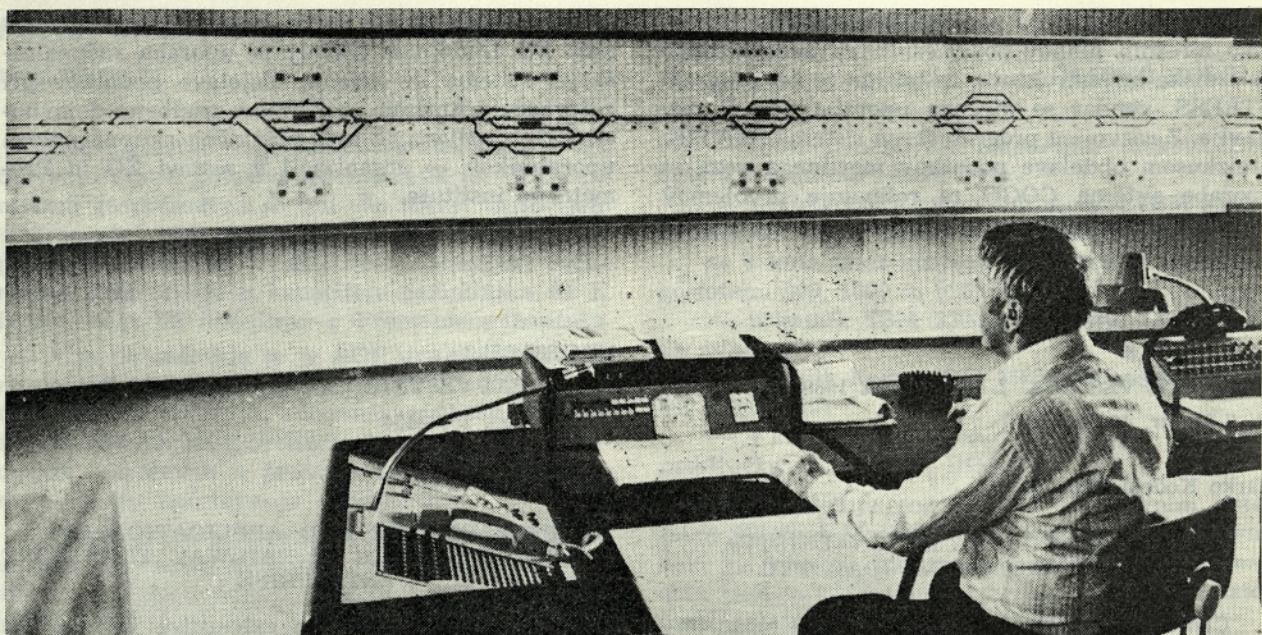
- avtomatizacijo železniških postaj,
- avtomatizacijo cestnih prehodov,
- avtomatski progovni blok (APB),
- avtostop naprave (ASN),
- naprave za daljinsko upravljanje prometa,
- radiodispečerske zveze (RDZ) in druge pripadajoče telekomunikacijske naprave.

Avtomatizacija postaj

Postaje se avtomatizirajo s sodobnimi elektrorelejnimi signalno-varnostnimi napravami po sistemu »sledilne tehnike«, ki omogočajo, da vlakovni odpravnik na postaji sam prek komandne mize v prometnem uradu električno postavlja popolnoma zavarovane in signalizirane vozne poti za vožnjo vlakov po postajah. Na ta način odpade dislocirano postavljanje mehaničnih kretnic in signalov in kretniških postavljalnic in medsebojno telefonično sporazumevanje med kretniki in vlakovnim odpravnikom.

Zmanjša se število delovnih mest, poveča se propustna moč postaj in proge in kar je najpomembnejše poveča se varnost prometa.

Avtor: Alojz Žitnik, dipl. inž., Železniško gospodarstvo Ljubljana, Moše Pijadejeva 39



Sl. 1. Kontrolna plošča pri dispečerju s tirnimi slikami postaj na progi Ljubljana — Jesenice.

Avtomatizacija cestnih prehodov

Cestni prehodi prek železniške proge v nivoju pomenijo za udeležence v prometu potencialno nevarnost, zato rešujemo te prehode z zunajnivojskimi križišči ali pa z avtomatizacijo prehodov. Avtomatizirani cestni prehodi so prehodi, ki jih vključi in zaključi vlak sam pri vožnji prek vklopno-izklopnih magnetnih tirnih kontaktov ali pa se vključijo s postavitvijo vlakovne vozne poti iz postavljalne mize v prometnem uradu in so v odvisnosti s signali.

Cestni prehodi so zavarovani s cestnimi signali z rdečimi utripajočimi lučmi in glasno donečimi zvonci ter polzapornicami. Obstoječi cestni prehodi so bili zavarovani z mehaničnimi zapornicami in so jih upravljali zaporničarji-čuvaji.

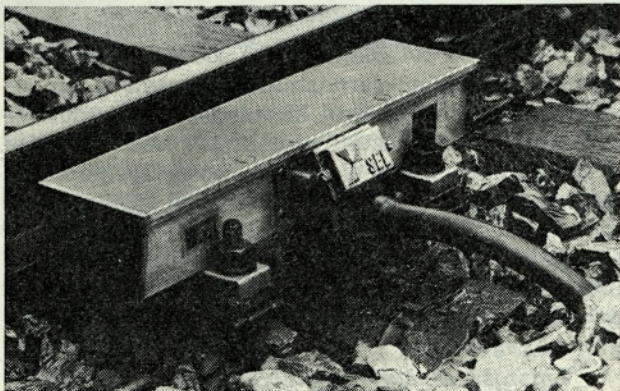
Vzdrževanje in upravljanje takih cestnih prehodov je bilo drago in nezanesljivo, ker je bil vedno prisoten »človeški faktor«. Doslej je na področ-

ju ŽG Ljubljana avtomatizirano že prek 100 cestnih prehodov.

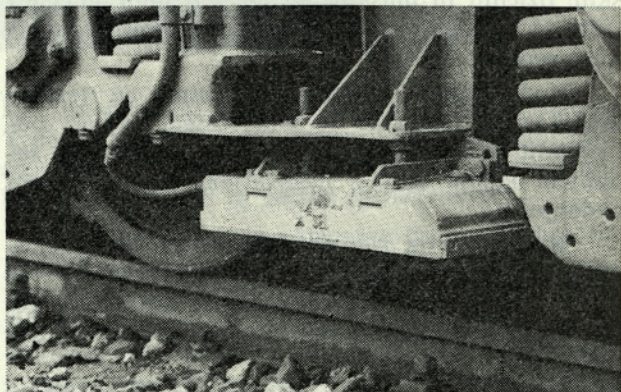
Avtomatski progovni blok (APB)

Avtomatski progovni blok predstavlja podaljšanje postajnega zavarovanja na odprti progi. APB omogoča popolno zavarovanje zaporednih vlakov in preprečuje nasprotno vožnjo vlakov na odprti progi med dvema postajama ter povečuje prepustno moč proge. Med dvema postajama je na vožnji lahko istočasno več zaporednih vlakov, ker so njihove vožnje zavarovane in signalizirane s prostornimi signali, ki kažejo v redni legi »zeleni val«.

APB omogoča, da se medpostajni odseki razdelijo na vmesne prostorske odseke, dolžine ca. 2000—2500 m in zavarujejo s prostornimi signali. Na ta način se poveča gostota zaporednih vlakov, ker si vlaki sami pri vožnji avtomatično krmilijo



Sl. 2. Tirni magnet pri signalu ki deluje na lokomotivski del AS naprave.



Sl. 3. Lokomotivski magnet, del lokomotivske AS naprave.

prostorne signale, kar pomeni, da si jih ob prevozu vključujejo v lego »stoj«, nato pa se po prevozu prostornih odsekov avtomatično vključujejo v lego za dovoljeno vožnjo (zeleni val). Avtomatika na ta način omogoča pravilno in gostejše zaporedje voženj vlakov v določeni smeri. Prostost in zasedenost proge pri APB se kontrolira z električnimi števci osi, ki skrbijo za odvisnost med signali. APB omogoča povečanje propustne moči proge od 30 do 35 % ter zagotavlja večjo varnost na odprti progi. APB je doslej vgrajen na progi Ljubljana—Jesenice in Ljubljana—Zidani most—Sevnica.

Avtostop naprave

Avtostop naprave so namenjene avtomatičnemu zaustavljanju vlakov, če bi strojevodja nekontrolirano prepeljal progovne signale, ki so v legi »previdno« ali »stoj«. Te naprave predstavljajo nepogrešljiv element za povečanje varnosti prometa, zato jih pospešeno vgrajujemo na vseh avtomatiziranih postajah in progah. Načrtujemo, da bomo z avtostop napravami postopoma opremili ves vozni park in glavni prometni križ na območju ŽG Ljubljana. Tirni magneti za avtostop naprave so vgrajeni pri svetlobnih signalih na progi ter so v odvisnosti s signalnim znakom. Le-ta aktivira pripadajoči lokomotivski magnet, kar sproži kontrolo hitrosti vlaka ali pa hitro zavoro.

Doslej je z AS napravami opremljeno 122 lokomotiv in motornikov in aktivirano ca. 400 tirnih magnetov. Dela se nadaljujejo.

Daljinsko upravljanje prometa

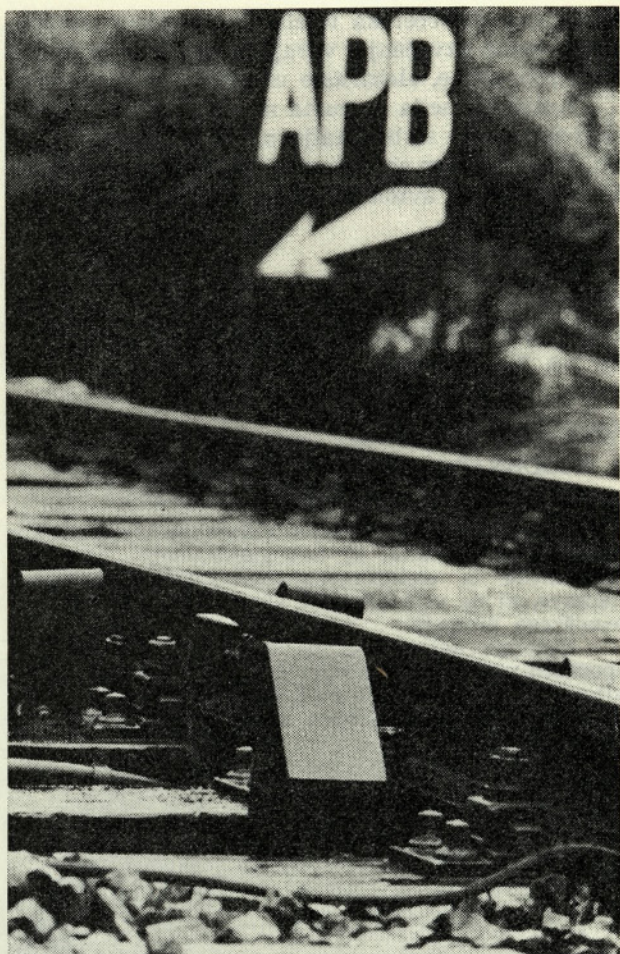
Daljinsko upravljanje prometa iz centralnega mesta za celotno progo pomeni najvišjo stopnjo avtomatizacije železniškega prometa, kar povečuje varnost, urejenost in racionalizacijo v prometu.

S prometom vlakov na progi ali vozlišču upravlja neposredno vlakovni dispečer iz telekomandnega centra s pomočjo elektronskih telekomandnih naprav.

Dispečer ima v centru pred seboj panoramsko tirno sliko celotne daljinsko upravljane proge ali vozlišča z vsemi progovnimi in tirnimi odseki, električnimi kretnicami in signali. V ta center prihajajo iz proge od zunanjih objektov stalno podatki o stanju teh naprav. Prav tako pa lahko dispečer sam daljinsko postavlja in razrešuje vozne poti, krmili električne kretnice in signale ter zasleduje gibanje vlakov na progi s pomočjo naprav za javljanje števil vlakov. Zunanji vlakovni odpravniki na postajah niso več potrebni. Doslej je uvedeno daljinsko upravljanje prometa na progi Ljubljana—Jesenice, v fazi preizkušanja pa je na progi Divača—Koper s sedežem dispečerja na postaji Herpelje-Kozina.

Radio dispečerske zveze (RDZ)

Radiodispečerske zveze omogočajo neposredno zvezo vlakovnega dispečerja s strojevodji vla-



Sl. 4. Števec osi na progi z APB, ki služi za kontrolo prostosti proge.

kov na vožnji in obratno. Te zveze omogočajo hitre povezave z dispečerjem v primeru izrednih dogodkov na vožnji ali na progi in hitro operativno ukrepanje v primeru motenj in nepravilnosti v prometu. To so UKV zveze, ki obratujejo v 0,7 m valovnem področju. Za dobro pokrivanje proge se vzdolž proge postavijo UKV oddajniki na visokih antenskih stolpih, lokomotive pa morajo imeti ustrezne oddajno-sprejemne naprave.

Telekomunikacijske naprave

Istočasno z uvajanjem sodobnih signalno-varnostnih in avtomatskih naprav za vodenje prometa se vgrajujejo tudi sodobne postajne in telekomunikacijske naprave, ki so prilagojene novemu tehnološkemu procesu dela na železnici in uvedbi avtomatizacije v prometu.

Proste zračne vode so po uvedbi elektrifikacije nadomestili progovni in energetske kabli, zgrajene in povečane so železniške avtomatske telefonske centrale, aktivirani novi VF prenosni sistemi, uvedeni so dirigenti telefoni za vlakovne odpravnike in dispečerje, na APB in TKO progah je vgrajena

selektivna dispečerska telefonija, uvedeno službeno in javno ozvočenje, vgrajeni registrofoni in interfonske zveze, električne ure itd.

Avtomatizacija prometa na slovenskih in istrskih železnicah se bo naaljevala še v naslednjih letih. V naslednjem srednjeročnem obdobju bo dokončana predvsem avtomatizacija na glavnem promet-

UDK 656.25

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, Str. 155—158

Alojz Žitnik, dipl. inž.

SODOBNA AVTOMATIKA V ŽELEZNIŠKEM PROMETU

Članek obravnava uvajanje sodobne avtomatike v železniškem prometu, ki nadomešča stare, dotrajane mehanične in elektromehanične signalno-varnostne naprave, ki ne ustrezajo več zahtevam sodobnega železniškega prometa.

Sodobna avtomatika pa omogoča varen in gospodaren prevoz potnikov in blaga, varčevanje z energijo, povečuje propustno moč proge in postaj ter omogoča lažje in učinkovitejše vodenje zapletenih prometnih procesov.

Mesto in vloga industrijskih tirov v realizaciji transporta

UDK 385:658.278.4

Industrijski tiri imajo izredno pomembno vlogo v racionalizaciji transportnega procesa, saj predstavljajo najracionalnejšo obliko transporta.* Zato je razumljivo prizadevanje, da bi usmerili čimvečje količine blaga na neposreden železniški transport (od vrat do vrat), to je na industrijske tire. To pa zahteva, da se izgradijo novi industrijski tiri tam, kjer so za tak transport primerne količine tovara in kjer je taka izgradnja družbeno upravičena. Potrebno pa je tudi dograditi in posodobiti obstoječe industrijske tire. Seveda bodo učinki uporabe industrijskih tirov lahko popolni le, če se bo modernizirala tudi sama organizacija dela v notranjem in zunanjem transportu in pa

* Po povzetkih posameznih študij, ki jih imamo na razpolago, znašajo stroški prevoza posameznih vrst blaga (cement, gnojila) po industrijskih tirih 20 do 40 % manj kot stroški prevoza istih vrst blaga na cesti.

Po podatkih instituta McKinsey pa so poprečni direktni stroški distribucije za prevoz po železnici prek industrijskih tirov za polovico nižji od stroškov za prevoz po cesti).

Avtor: Branko Sok, dipl. oec., Železniško gospodarstvo Ljubljana, Moše Pijadejeva 39

nem križišču SRS, to je na progah Ljubljana—Dobova, Zidani most—Šentilj in Divača—Koper. Dela na teh progah so v teku. Medtem pa so že pripravljene programi in projekti za proge Ljubljana—Sežana, Pivka—Reka in Pragersko—Središče. Tako se naše železnice tudi na tem področju uspešno vključujejo v mrežo evropskih železnic.

UDC 656.25

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 155—158

Alojz Žitnik, dipl. inž.

UP-TO-DATE AUTOMATIZATION IN RAILROAD TRAFFIC

The article is dealing with the introduction of up-to-date automatization is taking place of old, worn out mechanical and electromechanicals safety signs devices, which are no longer adequate for requirements of modern railroad traffic.

The modern automatization offers a safe and economical transporting of passengers and goods, saving of energy, increasing of carrying power of line and stations as well as it is enabling easier and more effective conduction of complicated traffic processes.

uporabljala sodobna transportna in prekladalna mehanizacija.

Vsekakor je nujno, da se v našem gospodarstvu popolnoma uveljavi spoznanje, da racionalizacija transporta ni stvar samo prevoznikov, ampak vsaj v enaki meri kot prevoznikov tudi samega gospodarstva. To pa pomeni, da bodo morale OZD v svojih investicijskih programih novogradenj in rekonstrukcij svojih kapacitet predvideti tudi intenzivna vlaganja v posodabljanje transportnega procesa. Na ta način bo tudi izgradnja in posodabljanje industrijskih tirov postala stvar uporabnikov in železnice.

Industrijski tiri v ŽG Ljubljana in njihov pomen za rast železniškega prevoza

ŽG ima 238 industrijskih tirov v skupni dolžini 339 km. Na teh industrijskih tirih se opravi letno okrog 65 % vsega nakladanja in 67 % vsega razkladanja blaga v ŽG. Iz teh podatkov se vidi, da se na industrijskih tirih opravi izredno veliko dela.

Pomembno je poudariti, da je v ŽG delež železnice pri prevozu substrata tistih OZD, ki ima-

BRANKO SOK

jo industrijski tir, trikrat večji kot pri tistih, ki industrijskega tira nimajo. Iz tega lahko ugotovimo, da se bi z izgradnjo industrijskih tirov znatno povečal obseg prevoza blaga po železnici. Pri tem pa ne smemo pozabiti tudi na že omenjeno dejstvo, da je industrijski tir pri večjem obsegu prevoza tudi najcenejša in najhitrejša oblika dostave blaga uporabnikom železniških prevozov na dom.

Vsekakor je nadaljnji porast obsega dela v ŽG in s tem povezani porast njegovih transportnih prihodkov, močno odvisen od intenzivnega večanja kapacitet industrijskih tirov. ŽG se tega zaveda, zato vlaga znatne napore v prepričevanje in zainteresiranje OZD gospodarstva, da se odločijo za izgradnjo lastnih industrijskih tirov. Pri tem ŽG skupaj z OZD uporabniki železniških storitev združuje sredstva za izgradnjo industrijskih tirov. V teh prizadevanjih imajo izredno pomembno vlogo temeljne samoupravne interesne skupnosti za železniški in luški promet.

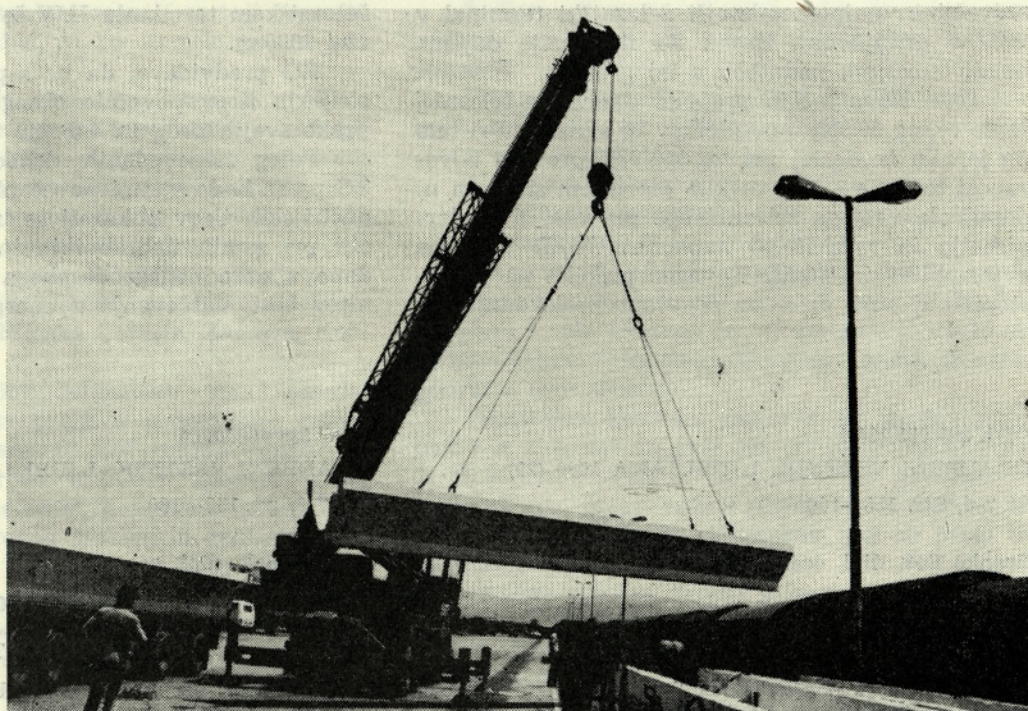
	km
1. Murska Sobota	16,3
2. Maribor	11,2
3. Celje	23,4
4. Trbovlje	7,6
5. Novo mesto	18,6
6. Ljubljana	34,6
7. Jesenice	7,7
8. Postojna	9,2
9. Koper	10,3
10. Nova Gorica	8,7
11. Pula	10,1
Skupaj	157,7

Realizacija programa izgradnje industrijskih tirov je predvidena za čas od leta 1979 do 1985.

Pri financiranju tega programa je predvidena naslednja konstrukcija financiranja:

— sredstva uporabnikov	40 %
— sredstva ŽG	20 %
— krediti bank	40 %

Sl. 1. Prekladanje specialnih tovorov s težkim avtodvigalom



Program izgradnje industrijskih tirov na območju ŽG Ljubljana

ŽG Ljubljana je v sodelovanju z uporabniki v temeljnih SIS za železniški in luški promet na podlagi poznavanja zahtev tržašče ugotovilo, da obstajajo na območju ŽG potrebe po izgradnji 158 km novih in rekonstrukciji nekaterih obstoječih industrijskih tirov v predračunski vrednosti 1600 mio din.

Doslej evidentirane potrebe po industrijskih tirih so po posameznih temeljnih SIS za železniški in luški promet naslednje:

Izvajanje programa izgradnje industrijskih tirov

Na podlagi sprejetega programa je bilo do polovice leta 1980 zgrajenih 12 industrijskih tirov v skupni dolžini 18 km, kar pomeni 11,4 % dolžine industrijskih tirov, predvidenih po programu.

Doslej izgrajeni industrijski tiri po programu so:

	km
Železniški terminal v IMV Novo mesto s priključnim tirom	4,7
Jeklotehna Maribor	2,0

	km
Trimo Trebnje	0,4
Tovarna sladkorja Ormož	4,4
Hmežad Žalec — mešalnica	0,7
Dodatni tiri v Luki Koper	1,3
Javna skladišča Celje	0,3
Zdravilišče Radenci	0,3
Salonit Anhovo	2,0
PEK Trbovlje	0,5
SGP Nova Gorica ABK Vrtojba	0,4
Luka Brštica	1,0

Zunaj programa pa so končani še naslednji industrijski tiri:

IGM Zagorje	0,3 km
Kemična Hrastnik	0,1 km
Iverka Pivka	0,2 km

Trenutno je v izgradnji ali v pripravi za izgradnjo 15 industrijskih tirov v skupni dolžini 15,5 km. Obstajajo pa za naslednja leta še dogovori za izgradnjo nadaljnjih 16 industrijskih tirov v skupni dolžini ca. 20 km.

Med objekti, izgrajenimi doslej, je vsekakor največji in najpomembnejši železniški terminal v IMV s priključnim tirom. Za ilustracijo dajemo nekaj temeljnih podatkov o tej gradnji.

IMV Novo mesto prepelje danes po železnici letno okrog 50.000 ton izdelkov in surovin. Pri tem pa je bila že doslej pri tej količini prevoza povezanost tovarne z železniškim omrežjem slaba in ni dopuščala večjega železniškega prevoza. Z modernizacijo in razširitvijo kapacitet TOZD Tovarne avtomobilov in TOZD Tovarne prikolic pa je nastopil plan, da se za povečano proizvodnjo or-

ganizira čim racionalnejši transport. To pa pri večjih količinah tovora omogoča le železniški prevoz. Za to je bila predvidena izgradnja železniškega terminala v IMV s priključnim tirom in drugih transportnih naprav za povezavo obeh tovarn z železniško progo Ljubljana—Novo mesto.

Z izgradnjo železniškega terminala v IMV s priključnim tirom je predvideno, da bi se pretežni del izdelkov in surovin vozil po železnici. Tako naj bi se prevoz po železnici v končni fazi povečal 7-krat, na več kot 400.000 ton letno. Znatni del teh prevozov bo tekkel v tujino in iz tujine.

Glavne tehnične karakteristike izgrajenega železniškega terminala s priključnim tirom so:

- izgrajen je viadukt v dolžini 573 m;
- izgrajeno je 9 daljših in krajših tirov, skupne dolžine 4000 m na novi industrijski postaji in priključni tir dolžine 700 m.

Projektiranje in vsa gradbena dela so bila izvršena v 14 mesecih, kar je izredno kratek čas. Predvidena dela pomenijo prvo fazo od predvidenih dveh. V drugi fazi bodo dodatno izgrajeni na železniškem terminalu IMV še 4 tiri v skupni dolžini 1600 m.

ŽG predvideva, da bo s pomočjo novih industrijskih tirov povečalo obseg prepeljanega blaga preko svojih prog za 4,6 mio ton ali za 23 %.

Poleg napovedanih dohodkovnih učinkov za ŽG pa se bodo s temi povečanimi prevozi prek industrijskih tirov pokazali še učinki v racionalizaciji pri samih uporabnikih in racionalizaciji gledano z narodnogospodarskega stališča (razbremenitev cest, varčevanje z energijo ipd.).

UDK 385:658.286.4

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, Str. 158—160

Branko Sok, dipl. oec.

MESTO IN VLOGA INDUSTRIJSKIH TIROV V RACIONALIZACIJI TRANSPORTA

Prikazan je pomen industrijskih tirov na področju racionalizacije transporta in možnosti ŽG, da poveča obseg prevoza blaga prek svojih prog s širitvijo mreže industrijskih tirov. Obravnavan je program izgradnje industrijskih tirov na območju ŽG, ki ga je izdelala ŽG Ljubljana v sodelovanju z uporabniki v temeljnih SIS za železniški in luški promet. Dalje je prikazana realizacija sprejetega programa s posebnim poudarkom na izgrajenem železniškem terminalu v IMV s priključnim tirom in pa učinki, ki jih ŽG pričakuje pri povečanju prevoza blaga skozi izgradnjo industrijskih tirov.

UDC 385:658.286.4

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 158—160

Branko Sok, dipl. oec.

POSITION AND PARTICIPATION OF INDUSTRIAL TRACK IN THE FIELD OF RACIONALIZATION OF TRANSPORTING

Herewith the author wanted to point to the meaning of industrial tracks in the field of rationalization of transport and possibilities of ŽG in increasing the extend of goods transportation by using its own already existing tracks in combination with widening of industrial track network.

The article explains the program of industrial track's construction in the area of ŽG Ljubljana. The program was prepared in cooperation with users of railroad services in basic self-managing interest associations for railroad and port's traffic. Further on there is described the realization of passed program with a special emphasis on already constructed railroad terminal and the junction track at IMV, Novo mesto.

There are also listed several effects which ŽG Ljubljana expects to achieve by increasing goods transportation services through construction of industrial tracks.

Električne alarmne naprave za javljanje kamenih plazov

UDK 656.25:654.92

FRANC BRDNIK

Rušenje večjih kamnitih plazov ali posameznih skal iz strmih pobočij nad železniško progo pomeni stalno nevarnost za železniški promet. Večina prog na področju ŽG Ljubljana je gorskih, proge potekajo pretežno ob rečnih koritih, ki so ponekod globoko vsekane v hribovje. Pri gradnji prog na mestih, kjer poteka proga pod strmimi kamnitimi pobočji, niso bile grajene galerije, ki so edina zanesljiva zaščita. Projektanti prog so pri novogradnji verjetno menili, da obstojnost kamenin (dolomit in apnenec) ne zahteva zaščitnih galerij, katerih gradnja je vezana z izredno visokimi stroški. Vendar je bilo v zgodovini obstoja železnic na področju ŽG Ljubljana že nekaj težkih železniških nesreč, ko je vlak navozil na zasuto progo (1918 Zagorje—Trbovlje, 1930 Zagorje—Sava, 1948 Grahovo—Most na Soči, 1961 Rakitovec—Buzet, 1963 Plave—St. Maver).

Pri tem niso omenjeni manjši zastoji prometa zaradi posameznih skal, ki pa so zelo pogost pojav.

Število izrednih dogodkov zaradi zrušitve skal na progo se je posebno povečalo v zadnjih letih, ko smo zabeležili večje število potresnih sunkov višjih stopenj na Kozjanskem (1974) in v Furlaniji (1976). Oba potresa sta izredno močno vplivala na celotno slovensko področje.

Tako beležimo poleg manjših padanj posameznih skal tudi nekaj večjih porušitev s težjimi posledicami (Buzet, Rimske Toplice, Zagorje, Kočna).

Na jugoslovanskih železnicah smo dosedaj uporabljali le zaščite prog s progovnimi čuvaji. Električni alarmni sistemi kot zaščita prog pod nestabilnimi pobočji so v široki uporabi le na progah francoskih železnic, posamezni primeri pa so znani tudi na progah švicarskih železnic.

Zaščita prog s progovnimi čuvaji je zvezana z velikimi stroški in velikimi organizacijskimi težavami (pomanjkanje delavcev z ustrezno strokovno in zdravstveno sposobnostjo, obveščanje progovnega in vlakovnega osebja o nevarnosti, razmestitev čuvajev prog, zaščita čuvajev v težkih vremenskih in prometnih razmerah) ter ne daje zadovoljive garancije za zagotovitev varnosti prometa.

Na podlagi izkušenj o delovanju alarmnih mrež na francoskih železnicah smo začeli projektirati in nameščati le-te tudi na progah ŽG Ljubljana, da bi tako zmanjšali posledice nestabilnih pobočij na najmanjšo možno mero.

Najbolj pogosto padanje kamenja s pobočja na področju ŽG Ljubljana je na magistralni progi Dobova—Ljubljana v območju med postajama Zi-

dani most—Sava. Tu poteka proga po globoki soteski reke Save. Pogosti primeri padanja skalovja in izredno gost promet na tej progi (do 180 vlakov v 24 urah) zahtevajo takojšnjo postavitev električnih alarmnih naprav, ki bodo v največji možni meri preprečile nevarnost naleta vlaka na zasuto progo in težke posledice take nesreče.

Pri izdelavi projekta električnih alarmnih naprav za odsek proge Zidani most—Sava so bile upoštevane dolgoletne izkušnje pri gradnji in delovanju teh naprav na francoskih železnicah.

Osnova za določitev odsekov prog, kjer je zaradi nevarnih pobočij potrebno postaviti električne alarmne naprave je:

1. Študija Geološkega zavoda Ljubljana »Inženirsko-geološke raziskave ozemlja vzdolž železniške proge Zidani most—Sava«, izdelana leta 1973 in

2. Seznam mest na progi, kjer je bil zaradi padanja kamenja ali plazov registriran izredni dogodek.

V študiji Geološkega zavoda je stabilnost pobočja razdeljena na štiri kategorije:

1. zelo nevarno območje,
2. nevarno območje,
3. pogojno nevarno,
4. razmeroma varno območje.

Vsi primeri padanja posameznih skal oziroma plazov so bili na področjih, ki so v geološki študiji označeni z zelo nevarno (1) in nevarno (2), zato so za namestitev električnih alarmnih naprav izbrana področja s to oznako.

Električna alarmna naprava za ugotavljanje padanja kamenja in skal na progo je sestavljena iz električnih mrež, ki se postavi na pobočju ob progi ali nad progo vzdolž ogroženega odseka proge, rdečih opozorilnih utripajočih luči ob progi in alarmnih naprav na postajah.

Električna zaščitna mreža je sestavljena iz serijsko povezanih izolirnih odsekov. Mreža se postavi na pobočje ogroženega odseka proge pokončno, poševno ali vodoravno glede na terenske razmere. V posebno težkih ali nedostopnih pobočjih se mreža pritrdi vodoravno nad tiri.

Električna mreža je stalno pod nizko napetostjo, napajana s tokom 160 Hz napetosti ca. 30 V.

Vsaka prekinitev električne mreže povzroči takojšnji alarm. Na obeh sosednjih postajah se vključujejo električne sirene, ki so pritrjene na fasadi postajnega poslopja in optično javljanje alarma z utripanjem rdečih javljalnih lučk na postajni električni javljalni postaji. Izvozni signali se avtomatično postavijo v lego »stoj«.

Vzdolž ogroženega odseka proge pa se vključijo rdeče utripajoče opozorilne lučke z vrtljivo zaslonko, ki opozarjajo strojevodje vlakov, da je prišlo do plazov ali do izrednega dogodka na pro-

gi, da je lahko proga nevozna ter je potrebno vlak takoj ustaviti.

Po lokalizaciji stanja se lahko zvočne sirene na postajah izključijo, optično javljanje alarma pa ostane vključeno, dokler se napaka ne odstrani.

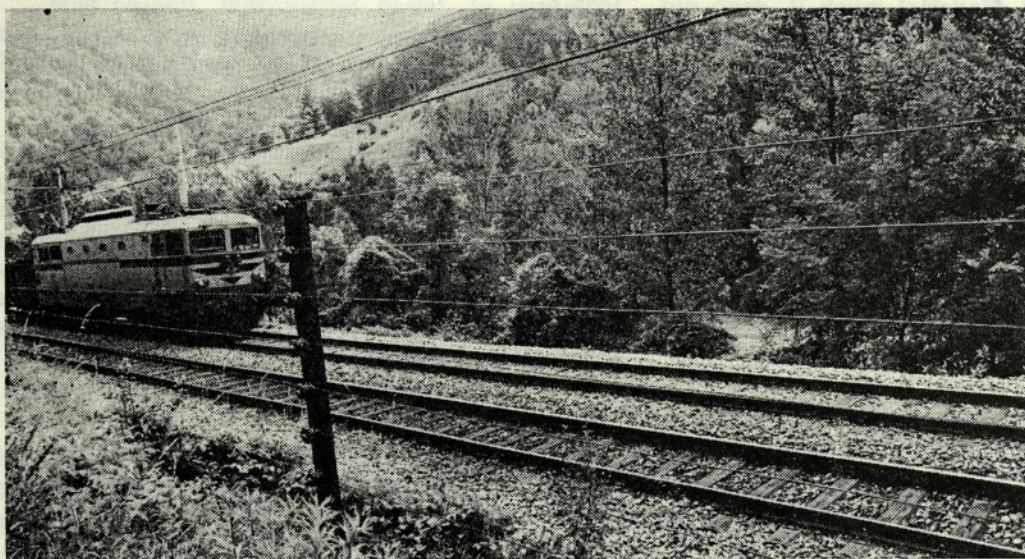
Na progi Ljubljana—Zidani most je predvidena namestitvev električne alarmne naprave na 16 odsekih ob progi v skupni dolžini 12 km. V letu 1979 so bile mreže poizkusno postavljene na štirih odsekih med postajama Sava in Zagorje ter nameščene ustrezne naprave na obeh postajah. Pri projektiranju je predstavljal največjo težavo izbira kvalitete in debelina žice kakor tudi oddaljenost med žicami. Najti je bilo potrebno ustrezne dimenzije, da ne bi padanje manjšega kamenja, nenevarnega za ogrožanje vožnje vlakov, povzročalo »lažnih alarmov« in s tem nepotrebnih zaustavitev prometa. O tem problemu smo bili seznanjeni pri francoskih železnicah, kjer ti »lažni alarmi« pomenijo na posameznih odsekih tudi do 90 % vseh

alarmov. V času dosedanjega obratovanja električnih alarmnih naprav smo zabeležili en primer zaustavitve prometa, ko je večja skala padla na progo.

V istem času je bil le en primer »lažnega alarma«, kar kaže na pravilno izbiro konstrukcije alarmnih mrež. Nadaljnja montaža električnih alarmnih naprav je v teku, tako da bodo v letošnjem letu nameščene na najbolj nevarnih odsekih.

Električna alarmna naprava je samo varnostna naprava, ki registrira padanje kamenja oziroma plazov, ne more pa njihovega padanja na progo preprečiti.

Vsi ukrepi, ki so predvideni z ustreznimi pravilniki na zaščito in kontrolo pobočij (stalni pregledi pobočij, stabilizacija posameznih skal oz. večjih skalnih blokov, vzdrževanje in izgradnja palisadnih sten ipd.), se morajo še naprej dosledno izvrševati.



Električna alarmna naprava za javljanje plazov

UDK 656.25:654.92

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, str. 161—162

Franc Brdnik, dipl. gr. inž.

ELEKTRIČNE ALARMNE NAPRAVE ZA JAVLJENJE KAMENIU PLAZOV

Železniške proge v Sloveniji so gorskega značaja in potekajo ponekod tudi pod strmimi pobočji. Obstaja nevarnost zrušitve plazov na proge. Na nestabilnost kamenin so vplivali tudi močnejši potresni sunki v Furlaniji in na Kozjanskem. Zaščita proge s progovnimi čuvaji ni učinkovita, zato se je začela montaža električnih alarmnih mrež, ki omogočajo takojšnjo zaustavitev prometa na progi, čim pride do začetja proge.

Električna alarmna naprava je samo varnostna naprava, ki registrira padanje kamenja oziroma plazov, ne more pa padanja preprečiti.

UDC 656.25:654.92

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 171—162

Franc Brdnik, dipl. gr. inž.

ELEKTRICAL ALARM DEVICES FOR RECORDING STONE-SLIDES

Railway lines in the SR of Slovenia having mountainous character in some places laid under the sheer slopes. There is a danger of land-slide on the track. The instability of stones was effected also by the two stronger earthquakes in Furlanija and Kozjansko. The track protection by the line watchmen is not efficient enough, consequently it was decided upon installation of electric alarm nets, enabling immediate stopping of traffic in the case of collision of stones on the line.

Electric alarm device is but safety installation recording falling of stones, land-slide respectively, however, in no case this device could prevent the falling.

Injiciranje železniških masivnih konstrukcij

UDK 624.012:666.97.033.14:625.1

BOŽO KORDIN

1. Uvod

Starost konstrukcij spodnjega ustroja na železniških progah in vedno večje obremenitve ter hitrosti povzročajo, da je vedno več teh objektov postalo tako slabih, da obstaja pri nekaterih celo nevarnost, da se porušijo.

Za obnovo v glavnem kamnitih konstrukcij se je za najboljšo varianto pokazala sanacija teh objektov z injiciranjem — tj. vbrizgavanjem mase pod pritiskom 1—5 atm skozi vrtnice v objekte. Ta postopek ugrajevanja mase v konstrukcijo ima tehnične, tehnološke in operativne prednosti, ki omogočajo obnovitvena dela na starih konstrukcijah brez rušenja teh dotrajanih objektov.

Prednost takega postopka je tudi v ekonomskem pogledu, kajti investicijska vlaganja za obnovitvena dela so pri tem postopku glede na stroške novega objekta razmeroma nizka.

Velika prednost takega postopka obnove objektov pa je tudi v tem, da omogoča nepretrgano obratovanje železnic samo pri določenih zmanjšanih hitrostih in brez ugrajevanja provizorijev.

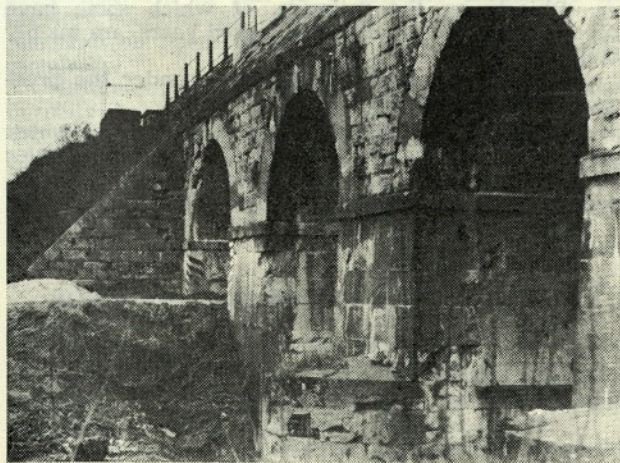
2. Glavne značilnosti injiciranja

Dolžina in medsebojna oddaljenost vrtin, skozi katere injiciramo zidovje, je odvisna od radija učinka, ta pa je odvisen od pritiska, s katerim injiciramo maso v zid, od koeficienta propustnosti materiala, od viskoznosti in od trajanja injiciranja.

Injicirna mesta so med seboj oddaljena 1,5 r, kjer je r injekcijski radij.

Pomembno pri injiciranju je, da imamo potem, ko izberemo oddaljenost med vrtinami in dolžino vrtin, pravilno zaporedje dela.

Avtor: Božo Kordin, dipl. inž., Železniško gospodarstvo Ljubljana, Moše Pijadeva 39



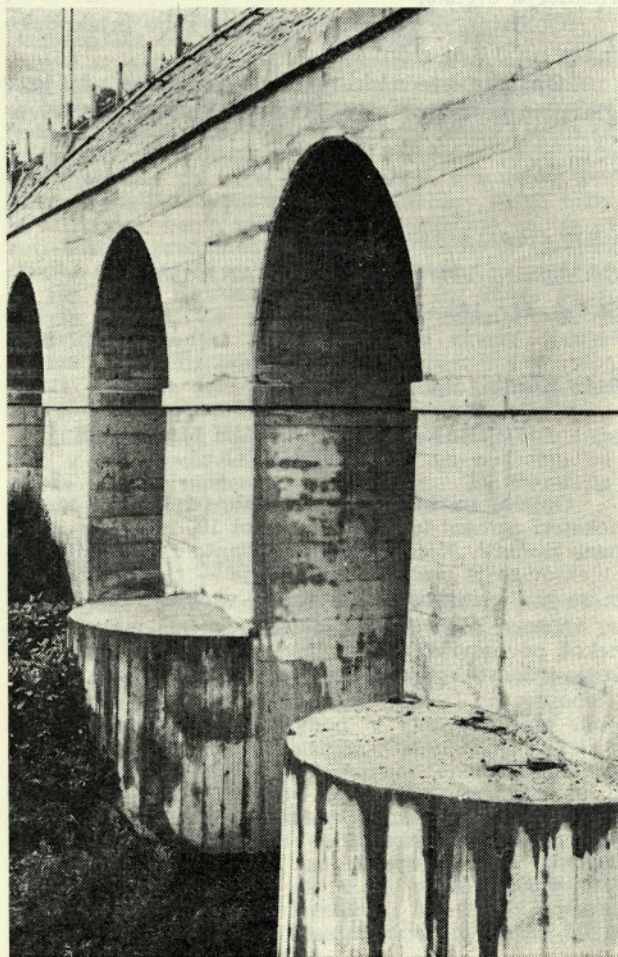
Slika 1. Pogled na železniški most v Poljčanah pred sanacijo

3. Princip širjenja injicirne mase v zidu

Injicirna masa se od izvora širi radialno na vse strani po Darcyevemu zakonu. Hitrost gibanja mase se zmanjšuje z oddaljenostjo, tako da pri neki kritični hitrosti pride do sedimentacije cementa in peščenih zrn. Pore in razpoke v zidu se zapolnjujejo od periferije pa do izvora. Pri poroznem votlem zidu se masa hitro razlije v večji prostor, hitrost gibanja pade in zrna se sedimentirajo v bližini istočne cevi. Prav obratne pa so razmere pri ozkih razpokah, kjer masa napreduje hitreje in šele povečano trenje in s tem padec pritiska povzroči sedimentacijo zrn.

Za prakso velja pravilo, da je injiciranje zidu možno, če je koeficient »k« v mejah od $k_{\max} = 10^{-1}$ cm/sek do $k_{\min} = 10^{-5}$ cm/sek in če presek razpoke ni manjši od 3-kratnega preseka delca veziva.

Za sanacijo zidov uporabljamo cementne suspenzije z dodatki plastifikatorjev, s čimer je mož-



Slika 2. Pogled na most po sanaciji

no injicirati razpoke, katerih širina ni manjša od 0,1 mm.

4. Izvedba injiciranja in sestava injicirne mase

Izkušnje v praksi so pokazale, da je dobro, če v vsako vrtino pred injiciranjem vtisnemo manjšo količino vode, da se omočijo notranji deli zidu, kar omogoča lažje in hitrejše prodiranje kasneje vbrizgane mase iz cementa in breče v razmerju 5:1. Tej masi v začetku dodajamo vodo v razmerju 1:3 — suho:voda. Če ugotovimo, da vrtina dosti sprejema, uporabimo takoj gostejšo maso v razmerju 1:1 ali celo manj.

Če se izkaže, da so v zidu večje odprtine, dodajamo injekcijski masi 10—40 % mivke. Vodo in redko maso navadno vbrizgavamo pod pritiskom 1 atm. Z zgoščevanjem mase povečujemo tudi pritisk do ca. 3 atm. Šele ob kocu, ko se sprejemanje mase počasi ustavlja, končni pritisk naraste na ca. 5 atm in ostane tak še ca. 5 minut. To je tako imenovani pritisk zasičenosti.

Glede na stanje železniških objektov je masa, ki se uporablja za injiciranje zidov, najpogostejše sestavljena iz cementa, breče, mivke in vode, v razmerju 5:1:2:6.

Običajno se porabi ca. 120 kg suhe injekcijske mase na 1,3 m zidu.

Opalska breča, ki jo dodajamo masi, in je v glavnem sestavljena iz SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , ima ve-

liko specifično površino v primerjavi s (portland cementom — 9000 m²/g : 4200 cm²/g. Z dodatkom breče dosežemo večjo fluidnost mase, poveča se vodna nepropustnost in odpornost do agresivnih vod.

5. Sanacija železniškega mostu v Poljčanah

Obokan most, grajen pred ca. 130 leti, je eden pa so kamniti bloki iz peščenca, ki ima to slabo od objektov, ki smo ga sanirali z injiciranjem. Ker lastnost, da močno vpija vodo, kar v zimskem času povzroča zmrzovanje in površinsko razpadanje blokov, smo most poleg injiciranja tudi v celoti obetonirali z Mb 300, v debelini 15 cm. Betonsko oblogo smo sidrali v obstoječi zid s kljukastimi perfo sidri ϕ 20, v oblogo pa smo vstavili tudi mrežo ϕ 6. Za pritrditev opaža smo uporabili ravno perfo sidro ϕ 20. Nak oncu smo kontaktno injicirali stik med kamnitim obokom in dobetoniranim obokom.

6. Zaključek

Sanacija objektov z injiciranjem ni kako šablonsko delo, temveč posebna tehnika, zelo odvisna od znanja, iznajdljivosti, izkušenj, spretnosti in občutka za tehnične rešitve posameznikov, ki izvajajo ta dela.

Zelo pametno pri tem delu je stalno opazovanje in kontrola uspeha injiciranja.

UDK 624.012:666.97.033.14:625.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 7-8, Str. 163—164

Božo Kordin, dipl. inž.

INJICIRANJE ŽELEZNIŠKIH MASIVNIH KONSTRUKCIJ

Objekti na železniških progah, od katerih so bili nekateri zgrajeni tudi pred več kot 100 leti, so v glavnem kamniti. Kot najboljša varianta za sanacijo teh objektov se je pokazalo injiciranje — tj. vbrizgavanje mase pod pritiskom skozi vrtine v objekt.

Masa v zidovju nadomesti preperelo malto, ki je nekoč povezovala to zidovje v končni fazi dobi celo večjo trdnost, kot jo je imelo ko je bilo novo.

UDC 624.012:666.97.033.14:625.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 7-8, pp. 163—164

Božo Kordin, dipl. inž.

INJECTING OF RAILWAY MASSIVE CONSTRUCTIONS

Objects on the railways, of which some have been built before more than hundred years, are mainly build of stone.

Injecting, that's filling the mass under the pressure into the objects.

Mass in the wall replaces damaged mortar, which once connected these walls, and fills up all the holes in to the wall so that wall in the final phase gains even greatest stability than it had before it was new,

IZ NAŠIH KOLEKTIVOV

FAKULTETA ZA ARHITEKTURO, GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO UNIVERZE EDVARDA KARDELJA V LJUBLJANI

Univerza Edvarda Kardelja in nekaj njenih fakultet: pravna, filozofska, tehniška, medicinska (in teološka tedaj) so v decembru 1979 praznovala 60-letnico ustanovitve. Na tehniški fakulteti sta bila tedaj pred 60 leti poleg ostalih oddelkov tudi oddelka za arhitekturo in oddelek za gradbeništvo, ki danes skupaj z geodeti sestavljajo fakulteto za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo (FAGG). Prehojena je 60 let dolga pot, polna peripetij, borbe za obstoj: med okupacijo ukinjena, borbeno med vojno, pa zopet vznikla in po drugi svetovni vojni v nepretrganem dvigu kvalitete, ojačana kadrovske in prostorske.

Fakulteta je 7. decembra 1979 praznovala svojo 60-letnico s svečano, zelo kulturno prireditvijo ob navzočnosti 500 udeležencev v dvorani kina Vič. Slavnostni govor in prikaz delovanja je podal dekan, prof. dr. Vlasto Zemljič. Tov. sekretarka za urbanizem, Marija Zupančič-Vičar, dipl. ing. pa je v imenu Izvršnega sveta Skupščine SR Slovenije pozdravila navzoče, podelila državno odlikovanje prof. dr. Milošu Marinčku ter poudarila, da je diplomiralo na visokem študiju do sedaj 1642 arhitektov, 1762 gradbenikov in 303 geodetov ter na višjem študiju 102 gradbenika in 232 geodetov, skupno torej 3987 absolventov. Omenila je najpomembnejše dogodke in razvoj vseh treh oddelkov. Vsi diplomiranci so vključeni v združenem delu in nenehno prispevajo k razvoju arhitekture, gradbeništva in geodezije.

Na svečanosti so bile podeljene tudi plakete in listine v znak priznanja za izredne uspehe, dosežke in zasluge pri vzgojno-izobraževalnem, znanstvenoraziskovalnem in drugem, zlasti organizacijskem delu za FAGG. Plakete je dobilo 10 gradbenih in arhitektnih fakultet v državi, 19 gradbenih in proizvodnih podjetij in zavodov, 16 posameznikov zunaj fakultete, 19 študentov vseh treh oddelkov, 10 že upokojenih delavcev fakultete, 27 še aktivnih profesorjev oz. asistentov, 13 delavcev fakultete, tehniška vojna akademija v Zagrebu in vojni tehniški inštitut v Beogradu, skupno 116 priznanj.

Ob tej obletnici je FAGG izdala posebno publikacijo (182 strani), v kateri je poleg opisa zgodovine vseh treh oddelkov tudi imenski seznam (po letnicah diplomiranja) vseh diplomantov, magistrstov in doktorantov.

Publikacijo so nekatere organizacije že kupile za svoje inženirje in jim je v prijetno zadoščenje in utrnitev spomina na sošolce in prijatelje, ki so diplomirali ob istem času, ko so sami študirali in diplomirali.

Interesenti — posamezniki ali pa kolektivi lahko naročijo publikacijo po ceni 150 din pri ekonomatu VTOZD gradbeništvo in geodezija, FAGG, Jamova 2, Ljubljana. Pošljemo vam jo po povzetju ali pa jo dvignete osebno.

Predstojnik VTOZD GG:
doc. dr. ing. Srečko Cerar

SGP PRIMORJE, AJDOVŠČINA

Odločili smo se za skupno delo

Delavci GIP GRADIS, SGP SLOVENIJACESTE-TEHNIKA in SGP PRIMORJE so se na referendumu odločili o združitvi v poslovno skupnost GAST.

V preteklosti so te delovne organizacije sodelovale že na mnogih gradbiščih. Najprej na avtocesti Vrhnika—Postojna, nato na štajerski magistrali, pa v Forminu blizu Ormoža in končno na avtocesti Ljubljana

—Vrhnika. Podobno bo tudi v bodoče. Pri večjih delih pomeni velikost organizacije združenega dela garancijo, da bo prevzeto delo lahko tudi v resnici opravljeno. Združeni: Gradis (8500 zaposlenih), Slovenija ceste - Tehnika (7500) in Primorje (2200) nedvomno predstavljajo izvajalca najzahtevnejših investicijskih gradenj. Čaka nas npr. predor pod Karavankami, začetek del v tujini, pa tudi z gradnjo avtocest bomo še nadaljevali.

V Istri je stalno gradbišče Primorja

Že spomladi 1977 smo prevzeli precej zahtevno rekonstrukcijo ceste od Buzeta proti Pazinu v dolžini 6 km. Odtlej smo v nekaj več kot dveh letih v Buzetu rekonstruirali oz. na novo zgradili 14 km regionalnih cest in modernizirali več kot 80 km lokalnih cest.

Največje delo, ki smo ga doslej prevzeli v Istri, je dostopna cesta od Lupoglava do zahodnega vhoda v tunel UČKA, za katero smo sklenili pogodbo poleti 1978. Teren je izredno težak in spremenljive strukture. Zato smo se mi in investitor kmalu znašli pred velikimi tehničnimi in finančnimi problemi. Lani v juniju je zaradi večjih posegov v naravo (vkopi in zaseki) prišlo do premikov ogromnih zemeljskih mas. Dela smo morali na teh odsekih takoj prekiniti — en usek (približno 15.000 m³) smo morali ponovno zasuti, da bi preprečili nadaljnje plazenje terena, ki je že ogrožalo cesto na Reko in bližnjo Dolenjo vas. Tedaj so poprijeli ljubljanski in zagrebški geologi in geomehaniki ter sondirali vso traso. Prve projektne rešitve sanacij plazov in sprememb v trasi smo dobili šele letos v februarju. Vsi ti nepredvideni problemi so povsem onemogočili izvajanje operativnih načrtov. Delo je zastalo, stroji niso bili izkoriščeni. Za letos pa se kaže povsem drugačna slika. Izvršenih je le 25% del, investitor pa hoče cesto obenem s tunelom pod Učko predati namenu za dan republike. Kako težka je ta naloga, bomo razumeli, če pomislimo, da je na tem odseku predvidenih tudi 7 objektov (3 viadukti skupne dolžine 550 m, 1 most, 2 podvoza in 1 nadvoz), ki jih gradi Hidroelektra, vendar do danes še ni pričela z deli. Za sanacijo plazov Dolenja vas je predviden betonski podporni zid s skoraj 7000 m³ betona in temelji, ponekod širokimi tudi več kot 8 m. Za ta dodatna dela še niso sklenjene pogodbe med glavnim izvajalcem Hidroelektro in investitorjem.

Kot protiutež zmanjšanemu obsegu del na Učki smo v drugi polovici lanskega leta na področju bužetske občine modernizirali približno 200.000 m² lokalnih cest v več kot dvajsetih vaseh in zaselkih.

Tiskarna v Novi Gorici

Objekt je v kompleksu za gasilskim domom v Novi Gorici. En trakt ima izmere 50 × 15 m, trije pa 60 × 15 m. Trakti so za 10 m zamaknjeni.

V prvem, trietažnem traktu bodo v nadstropju pisarne in jedilnica, v pritličju oddelki za reprodukcijo, trgovina in glavni vhod, v kleti pa bodo sanitarije, garderobe in zaklonišče. Ostali trije trakti so pritlični in namenjeni za osnovne dejavnosti tiskarne. Višina teh prostorov je 5,80 m. Zgradba je iz armiranega betona z vidnimi površinami. Primarni in sekundarni nosilci bodo votli škatlasti profili, obrnjeni navzgor, tako da bo strešna ploskev povsem ravna. Zanimivo je še, da je na strehi bodoče proizvodne dvorane 65 oken velikosti 2 × 2 m, s posebno zahtevnim spodnjim betonskim okvirom višine 50 cm po celotnem obodu okna.

Objekt moramo predati investitorju do 31. 12. 1980.

Hitro in dobro delo je tudi stabilizacija,

meni direktor TOZD v Ilirski Bistrici in med drugim ugotavlja: »Gradbeniki bomo morali posvetiti največ pozornosti skrajšanju časa gradnje, saj se stroški izredno hitro večajo. Uporabljati bomo morali racionalnejši in kvalitetnejši material. Mnogo bomo lahko prihranili tudi pri obrtniških delih. Danes porabimo vse preveč časa za izdelavo ometov, s tem pa občutno podražimo gradnjo. Doseči moramo večjo specializacijo. Sedanji način zahteva veliko število kvalificiranih delavcev.«

Vir: glasilo PRIMORJE, april 80

GP STAVBAR, MARIBOR

Nova vas I — vertikale rastejo

Lani v marcu smo zasadili prve lopate v soseski projekt Maribor-jug, na terenu Nove vasi I. Naš, Stavbarjev del izgradnje soseske obsega štiri poslovno stanovanjske objekte s 597 stanovanjskimi enotami, za okrog 37.000 m² neto površine.

Objekt »I« — pričetek gradnje marca 1979, 221 stanovanj v 8 lamelah gabaritov P + 2 do P + 8 — bo predvidoma predan uporabnikom že letos jeseni.

Objekt »B« — pričetek gradnje v avgustu 1979, pet stanovanjskih lamel od P + 2 do P + 3, ki obsegajo 80 stanovanj. Stanovalcem bo predan že letos.

Objekt »A« — pričetek del v marcu 1980. Obsega 216 stanovanj v 8 lamelah, višine P + 4 do P + 8. Objekt bo predan v drugi polovici prihodnjega leta.

Objekt »H« začetek gradnje v aprilu 1980, v letu 1981 pa bo uporabnikom predanih 80 stanovanj v lamelah P + 5 do P + 6.

Predaja posameznih objektov je seveda vezana s pravočasno izvedbo vse spremljajoče infrastrukture. Poleg celotne izvedbe komunalij bomo gradili še podzemno parkirišče med objektom A—B s 178 parkirnimi mesti ter zaklonišča za 2 × 200 oseb ob objektu »I« ter za 200 oseb ob objektu »A«.

Vir: glasilo STAVBAR, št. 2/80

EM — HIDROMONTAŽA, MARIBOR

Iz gospodarskega načrta za leto 1980

Na inozemskih gradbiščih bomo v letu 1980 dosegli 322 milijonov din fakturirane realizacije. To bomo dosegli s povprečno 200 našimi zaposlenimi delavci in precejšnji del s kooperanti.

Na domačih gradbiščih načrtujemo 20% več celotnega prihodka kot lani, in sicer 1,8 milijarde dinarjev.

Tuje tržišče je veliko zahtevnejše

Iz razgovora z vodjem izvoza o naših dosedanjih izkušnjah in letošnjih načrtih povzemamo:

»Priprave in dela na gradbišču hidromakalnega projekta Tarbela Dam v Pakistanu pomenijo za nas največjo šolo. Tega znanja ne da nobena fakulteta. Poslovnosti, ki v svetu nekaj pomeni, smo se učili sproti. Na Tarbeli je bila Hidromontaža samostojna firma. Z dobrim delom in spoštovanjem rokov smo si pridobili ugled svetovne firme, kar nam še danes daje rezultate. Projekt Tarbela Dam je bil celo večji od asuanskega projekta. V Pakistanu so bile prisotne največje firme iz Amerike, Portugalske, Japonske, ZR Nemčije in Francije. Dobro smo se odrezali, tudi finančno, čeprav smo se tega najbolj bali.

Nuklearka je tehnološko zahtevnejši objekt, vendar je lažje, ker je to doma. Nuklearka je naša druga

velika šola. Danes ni opreme, ki je ne bi mogli zmontirati, in to kjerkoli — na atomski, hidro, termo ali plinski elektrarni.

Trenutno smo prisotni v NDR, v ZRN in v Libiji. V tujini imamo okrog 150 naših delavcev in 180 kooperantov, ki delajo prek nas. Od leta 1975 prislužimo povprečno 15 milijonov dolarjev letno. Za letos načrtujemo povečanje izvoza, saj pričakujemo podpis nove pogodbe v Libiji in v NDR za kemični objekt v Leuni. Naši poveljavni tržišči bosta torej še naprej NDR in Libija. Nove posle bomo morali pripravljati še bolj resno kot doslej. Lani smo dali ponudb za 300 mio dolarjev, in to za obdobje 1981—1985. V tujini se sklepajo posli na dolgi rok. Če iz vseh ponudb dobimo en odstotek, je to v svetovnih merilih lep uspeh, mi pa ponavadi dobimo več. Vedno znova iščemo nove posle, kar je v hudi svetovni konkurenci veliko težje. Poznanje je treba tržišče, razmere in tudi poslovne običaje.

Usmeritev je jasna. Začeti bomo morali v državah v razvoju, in to po vzorcu projekta Tarbela Dam, kjer je delalo od Hidromontaže 60 Jugoslovancev in 1000 Pakistancev. Vedno bolj bomo morali nastopati na ta način. To pa pomeni povsem drugačno organizacijo kot doma. Zaenkrat pa je v domovini še vedno lažji, boljši in manj zahteven trg, ki porabi skoraj vse. V tujini bomo torej morali imeti naše najboljše kadre. Danes imamo 200 ljudi, ki ob svojem strokovnem znanju obvladajo tudi angleški ali nemški jezik. Brez tega v tujini ni mogoče dobro delati.

Mi v Jugoslaviji ne moremo prodajati kompletnega inženiringa, ker smo premajhni. Lahko opravimo vse od transporta do kompletne montaže in organizacije gradbišča. To je montažni inženiring. Japonci pa npr. dajejo tehnološki inženiring, toda oboje je nujno potrebno. Mi smo se tega naučili v Pakistanu. Prav zaradi kompleksne montaže — montažnega inženiringa smo bili za Feronikelj v Glogovcu najboljši ponudnik.

Ponudbe, ki jih sedaj dajemo, so prek 80% v okviru Rudisinženiringa. V ZRN imajo svoje predstavništvo, vendar pa bomo morali narediti še več. Nujno je večje združevanje ali vsaj povezovanje. Ko nastopamo vsak zase, samo plavamo med velikimi. V tretji svet je težko prodreti brez tehnologije in brez kreditiranja, ki ga v Jugoslaviji nimamo urejenega, pa zato nismo konkurenčni. Žal pa je v domovini razširjeno mnenje, da smo vsi veliki in najboljši in vsak bi rad solil drugim pamet. Tako ne bomo prišli do dobrega sodelovanja, pa tudi do dobrih poslov ne.«

Topilnica feroniklja v Glogovcu — naše novo veliko gradbišče

Po večmesečnem obsežnem pripravljalnem delu smo 5. 2. 1980 podpisali pogodbo za izgradnjo novega, velikega rudarsko-metalurškega objekta Topilnice feroniklja v Glogovcu, SAP Kosovo. To je le nadaljevanje našega dela na področju SAP Kosovo, kjer smo dosedaj že uspešno končali izgradnjo cementarne Šar v Djeneral Jankoviču in tovarne šivnih cevi v Uroševcu.

Za topilnico feroniklja v Glogovcu bomo zmontirali okrog 40.000 ton opreme konstrukcij in ostalega materiala. Poleg tega je naša pogodbeni obveznost tudi koordinacija del med izvajalci in šolanje ter priučitev delavcev investitorja za kasnejše obratovanje objekta. Investitor želi tudi našo pomoč pri prevzemu uvožene opreme pri tujih dobaviteljih in da prevzamemo še organizacijo skladiščenja investicijske opreme na gradbišču. Če k temu dodamo še, da morajo biti vsa dela opravljena v 24 mesecih, s pričetkom 1. 6. 1980, je jasno, da naloga ne bo lahka.

Topilnica feroniklja je 30 km zahodno od Pristine, v neposredni bližini največjega rudnega nahajališča Staro Čikatovo. Izredno pomembna je tudi bližina premogovnih bazenov in velikega energetskega izvo-

ra plina ter elektroenergije. Letna kapaciteta bo 12.000 ton niklja v feroniklju, katerega bo 52.160 ton vlitega v ingote po 25 kg.

Vir: GLAS EM, št. 2/80

SGP KONSTRUKTOR, MARIBOR

Letos v Mariboru 1114 stanovanj

Pri samoupravni stanovanjski skupnosti v Mariboru pričakujejo, da bo letos v Mariboru, Rušah in Lovrencu na Pohorju zgrajenih 1114 stanovanj. Od tega jih bo zgradil Konstruktor 298, Stavbar 633, Gradis 55, Kograd 56 in Marles 72.

Zasebna gradnja naj bi zagotovila še 300 stanovanj, torej bo vsega skupaj 1414 stanovanj. Lansko leto je bilo na tem področju zgrajenih 730 družbenih in 300 zasebnih stanovanj.

Pred pomembnim paosegom v osrčje Maribora

Posebna izdaja Delegata obširno obravnava osnutek desetletnega programa usmerjene prenove starega mestnega jedra v Mariboru. Program prenove zajema zgodovinsko jedro med Dravo, Pristaniško ulico, Vodnikovim trgom, Strossmayerjevo ulico, Gregorčičevo ulico, Trgom svobode in Svetozarevsko ulico. Nadaljnja področja prenove obsegajo sanacijo objektov ob Taborski ulici, sanacijo severne strani Partizanske ceste in prometni predor za hitro cesto.

Samoupravni sporazum o usmerjeni prenovi starega mestnega jedra predvideva vrsto podpisnikov, ki bodo sodelovali pri tej tako zahtevni nalogi.

Nekatere splošne ugotovitve proizvodno-tehnične kontrole

Naloga kontrolorja gradenj pri Konstruktorju je, da mora pred začetkom vsake gradnje pregledati vso dokumentacijo, med gradnjo pa nadzorovati, če dela potekajo po načrtu, če uporabljajo standardiziran material itd. Ta notranja kontrola je v interesu delovne organizacije in izvajanja zakonskih predpisov. Ne glede na to pa je to služba, ki jo mnogi zelo neradi sprejmejo, ker imajo občutek, da so zaradi svoje funkcije najbolj nepriljubljene osebe pri operativcih. Morda je prav to vzrok, da smo nekatere ugotovitve strnili bolj na splošno, in sicer:

— Med drugim ugotavlja na gradbiščih malomaren odnos do materiala, premalo skrbno delo in poslovanje, pri čemer se veliko dragocenega materiala uniči.

— Pogoste težave povzročajo nepopolni projekti in nerazumljiva »navada« projektantov, da v objekte projektirajo materiale, ki jih ni na trgu ali jih sploh ni. Skoraj praviloma prihaja do zamud pri projektih, le-ti se pripravljajo po posameznih delih, tako da prihaja med gradnjo do pogostih sprememb. Vse to povzroča zamude, vpliva na kvaliteto in draži gradnjo.

— Tempo dela je pogosto takšen, da mu nismo povsem dorasli. Uporabljamo vse vrste materialov, ki jih velikokrat ne poznamo, pa tudi takšnih, ki še niso raziskani in preizkušeni. Srečujemo se tudi s pomanj-

kanjem čuta odgovornosti do dela, pri čemer izgublamo kot delovna organizacija in kot družba.

— Kakovost dela je v pretežni meri odvisna od vodje gradbišča in še bolj od delovodje; od tega, kako se loti dela in kako si ga zna organizirati. Res pa je tudi, da so odgovorni ljudje na gradbiščih največkrat deležni premalo pomoči in razumevanja.

— Poseben in trajen problem so finalisti. Vsiljujejo vse mogoče materiale, ki jih je dobiti na trgu, pri tem pa prihaja do nepopolnih in malomarnih izvedb in do zamud. Finalisti so za obseg in zahtevnost naših gradenj v glavnem preslabo organizirani in preslabo sodelujejo z gradbeniki.

Gradnja doma učencev v Mariboru

V septembru 1979 smo v roku izročili drugi študentski dom na Gosposvetski cesti z 2000 ležišči. Se pred predajo tega objekta pa smo v neposredni bližini začeli graditi dom učencev srednjih in drugih šol.

Objekt je sestavljen iz štirih enot s spalnimi prostori, ki so med seboj povezani s centralnim delom, kjer so stopnišča in skupni dnevni prostori. V domu bo 480 ležišč, kuhinja z restavracijo za 1400 obrokov, pralnica in zaklonske. Bruto površina znaša 7.725 m².

Objekt je zasnovan na tehnologiji litega betona — nosilne prečne železobetonske stene in lite žel. bet. plošče. Predelne stene so iz siropeksa. Lesena okna so zasteklena z izolacijskim steklom. Problem prometnega hrupa skuša projektant rešiti še z umetnim hribom, ki bo gosto zasajen z drevjem.

Gradbišče Merx v Rušah

Za potrebe TPP Merx gradimo v Rušah trgovinsko hišo v izmeri 54×26 metrov. Delno bo podkletena, delno nadstropna. Prodajne površine bo 652 m², skladišče pa 462 m². V nadstropnem delu bo 138 m² pisarniških prosotrov. Tudi na tem gradbišču se srečujemo s problemi kot drugod. Gre za neusklajene načrte, ki so bili izdelani v času od 1970. do 1979. leta. V tem se je menjala tudi namembnost prostorov. Ruše bodo tako dobile lep, nov objekt.

Sodobnejša gradnja v Slovenski Bistrici

TOZD Granit je izročila uporabnikom 46 stanovanj v soseski D-2. Da bi kupce čimprej in čimbolj zadovoljili, smo montirali finalno obdelane in opremljene kopalnice Gorenje-Varstroj TOZD Montaža, Lendava. S tem smo se tudi izognili vse težjemu pridobivanju obrtnikov. Tudi v ceni v primerjavi s klasično kopalnico ni bistvene razlike. Te kopalnice so zanimive še zato, ker so prijetnega videza.

Druga novost pri tej gradnji so ometi REK Velenje, DO »EFE« Soštanj. Agregat je mešanica veziv in elektrofilitrskega pepela. Proizvajalec ima za ta material potrebne ateste. Posebna prednost teh ometov je konkurenčna cena, ki se giblje od 75 do 120 dinarjev za 1 m². odvisno od debeline ometa. Skupina 4-5 delavcev naredi dnevno 100—120 m² tega ometa, kar je tudi ugodnejše od klasične izvedbe.

Vir: glasilo KONSTRUKTORJA, št. 4

Bogdan Melihar

VESTI IN INFORMACIJE

INFORMACIJA O SPECIALIZIRANEM INDOK CENTRU ZA GRADITELJSTVO, PRI CENTRALNI TEHNIČNI KNJIŽNICI UNIVERZE EDVARD KARDELJ V LJUBLJANI

Pri centralni tehniški knjižnici Univerze Edvard Kardelj v Ljubljani (v nadaljnjem besedilu CTK) deluje specializirani INDOK center za graditeljstvo — SIC ZA GRADITELJSTVO. Center je v stiku z več delovnimi organizacijami s tega področja, ki imajo lastne informacijsko dokumentacijske službe za ožja področja graditeljstva, in se dogovarja z njimi o sodelovanju zaradi kar najboljše organizacije posredovanja znanstvenih in tehničnih informacij.

SIC za graditeljstvo razpolaga s specializirano bazo podatkov za področje graditeljstva RSWB (Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen, Bauwesen = Prostorska ureditev, gradnja mest, stanovanjske vede, gradbene vede) iz ZRN. Baza obsega 60 strokovnih območij s 1000 področnimi skupinami, npr.: razvoj prostora, struktura naselja, varstvo okolja, urbanizem, zazidava, planiranje v gradbeništvu, gradbena operativna, gradbeni materiali, gradnja cest, gradnja mostov, itd.

Baza je sestavljena na klasičen način v obliki kartic (letno okrog 23 000) in na magnetnem traku za računalniško odbelavo, ki prinaša okrog 25 000 dokumentov letno. CTK dobiva bazo na magnetnem traku od leta 1978 dalje, le-ta je prirejena za praktično uporabo. Iz nje so bili že posredovani SDI profili Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani, akcija za širjenje SDI službe pa je v teku.

CTK ima na razpolago tudi bazo podatkov Engineering Index (100 000 dokumentov letno) na magnetnem traku COMPENDEX, ki pokriva vsa tehnična področja. Gradbeništvo je v njem zastopano s približno 17%, kar pomeni 17 000 podatkov letno. Obe bazi RSWB in COMPENDEX se prekrivata le neznatno in nudita skupaj preko 34 000 podatkov letno s področja graditeljstva.

SDI informacije (selektivna diseminacija informacij) se dajejo na interesne profile uporabnikov, npr.: Opažni sistemi, Toplotne izolacije, Akustika v arhitekturi, in predstavljajo sodoben način v najnovejši znanstveni in strokovni literaturi, najčešče v člankih,

pa tudi v reportih, kongresnem gradivu, standardih, knjigah, itd. Uporabnik se naroči na SDI informacije podobno kot na revijo. SDI informacije, tj. seznime strokovne ali znanstvene literature na določen profil, bo prejemal toliko časa, doker ne bo javil centru, da obveščanje o novi literaturi na določen profil ne potrebuje več, ker je npr. zaključil raziskavo o opažnih sistemih. Ponavadi pa hkrati naroči nove profile.

Vabimo uporabnike, ki jih zanimajo teme s področja graditeljstva ali jih proučujejo, da preizkusijo obe bazi podatkov. V ta namen potrebujemo čim bolj izčrpen opis teme, da bodo dokumentalisti v CTK lahko izoblikovali ustrezeni interesni profil.

SDI informacije posreduje SIC za graditeljstvo prve tri mesece po naročilu brezplačno zaradi možnosti čim boljšega oblikovanja profilov, po tem obdobju pa center zaračunava informacije po ceni 450,00 din po profilu na leto ne glede na število odgovorov.

Pričakujemo, da bo mogoče nuditi v doglednem času tudi že retrospektivne informacije za daljše obdobje. Začasno pa posreduje SIC za graditeljstvo retrospektivne informacije s področja graditeljstva iz nemške baze podatkov direktno od dobavitelja traku pod posebnimi pogoji.

Ker daje CTK že dalj časa v vsem poslovanju prednost področju graditeljstva, je možno informacije s tega področja kompletno izvesti: uporabnik, ki prejme SDI informacije, izbere iz le-teh tiste, za katere meni, da so mu potrebne, in naroči v CTK citirano literaturo. Le-ta mu jo posreduje bodisi iz fondov CTK ali s pomočjo medknjižnične izposoje, ki jo opravlja CTK v povezavi z domačimi in tujimi bibliotečnimi centri že več kot 10 let.

Za eventualne podrobnejše informacije se lahko obračate

— pismeno na naslov:

CENTRALNA TEHNIŠKA KNJIŽNICA Univerze
Edvard Kardelj v Ljubljani, SIC za graditeljstvo
61000 Ljubljana, Tomšičeva 7/I, SR Slovenija

Preiskave in uporaba jeseniške žlindre v gradbeništvu

(Nadaljevanje iz prejšnje številke)

6. OSNOVNE FIZIKALNO-MEHANSKE PREISKAVE NA KOSIH ŽLINDRE IN NA POPREČNEM DROBLJENCU

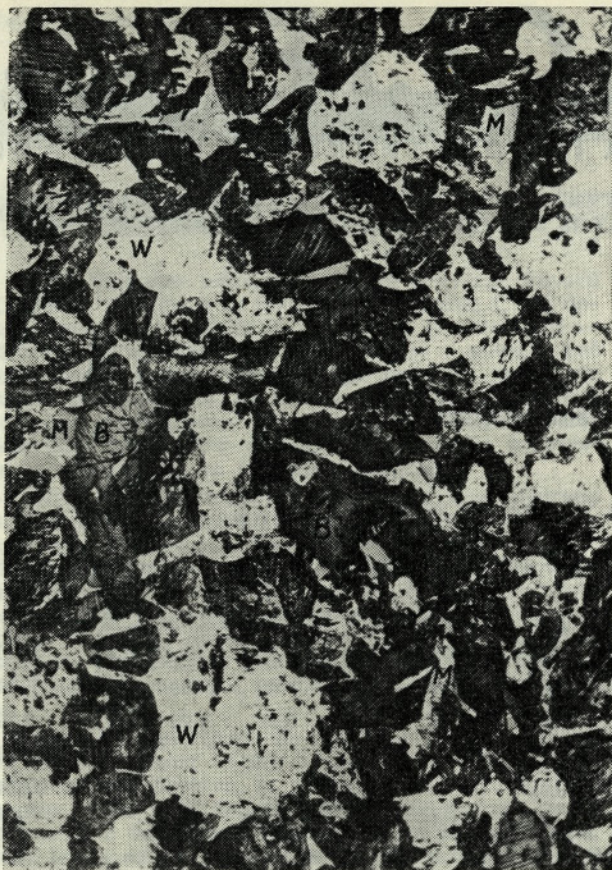
Označna vzorca Kos označbe:	SM				EL					
	1	2	3	Popr.	1	2	3	4	5	Popr.
6.1. Specifična teža v kg/m ³	3800	3780	3780	3790	3510	3530	3520	(iz vseh 5.)		3520
6.2. Prostorninska teža v kg/m ³	3630	3780	3400	0,948	3150	3160	3440	3620	3540	3380
6.3. Namočljivost v %	0,50	0,18	0,71	3600	0,23	0,49	0,21	0,25	0,25	0,29
6.4. Stopnja gostote				0,46						0,961
6.5. Stopnja poroznosti				0,052						0,039
6.6. Obrus v cm ³ /50 cm ²	7,5	5,9	9,4	7,6	11,5	—	8,0	8,9	—	9,5
6.7. Obrus pri udaru in trdnost robov: Po enournem obtolčenju žlindre z 3—6 cm debelimi zrni v valovitem plašču je znašal presevek napram prvotni količini:				22,6 %						20,4 %
sito 35 mm				8,4 %						8,0 %
sito 7 mm				8,2 %						7,8 %
sito 1 mm										
6.8. Pritisk na gramozno plast: Zrna velikosti 30—60 mm v posodi s premerom 120 mm izpostavljeno stopnjevani obremenitvi 20 t so dala naslednje preseve:				57,3 %						87,3 %
skozi sito 35 mm				37,3 %						46,6 %
skozi sito 25 mm				18,0 %						29,2 %
skozi sito 15 mm				13,3 %						20,0 %
skozi sito 10 mm				7,2 %						12,0 %
skozi sito 5 mm										
6.9. Tlačna trdnost v kp/cm ²										
a) v suhem stanju	3900	4000								
	3750	4220	2300	3634	3190	1730	2740	3960	3810	3086
b) v namočenem stanju	3180	3730	1730							
	3120		2130	2778	3400	3220	3730	4000	4020	3674
c) po 25-kratnem zmrzovanju	3570	3460	1770							
		3750	2020	2914	3210	3440	3790	3780	3400	3524
6.10. Obtolčenje v bobnu Deval JUS B.B8.018 (drobljenec 30 do 60 mm)				14,3						16,7
6.11. Koeficient po Mannheimu drobljenec fr. 16—31,5 mm				18,6						15,2
6.12. Los Angeles »B« drobljenec 16—31,5 mm				12,4 %						15,4 %

7. DODATNE PREISKAVE ZA CESTOGRADNJO

7.1 Osnovne preiskave za cestogradnjo

Za preiskave SM in EL žlindre smo odvzeli frakcijo drobljenca 0/4 mm, 4/16 mm, 16/30 mm in 30/60 mm.

Posamezne vzorce smo presejali na frakcije 0/2 mm, 2/5 mm, 5/8 mm, 8/12,5 mm, 12,5/18 mm in 40/50 mm. Vsako od navedenih frakcij smo ponovno delili in iz deljenega vzorca naredili sejhalno analizo, ki smo jo prevzeli za sestavo asfaltbetona.



Slika 1. Vzorec: žlindra SM-1, šarža 031828. Obrus, povečava 190 $\times$, jedkano z NH_4Cl . Vidna so zrna belita, pogosto z dvojčičnimi lamelami (B), zrna dikalcijevega ferita in wüstita (W) in malo montičelita (M)

Rezultati preiskave:

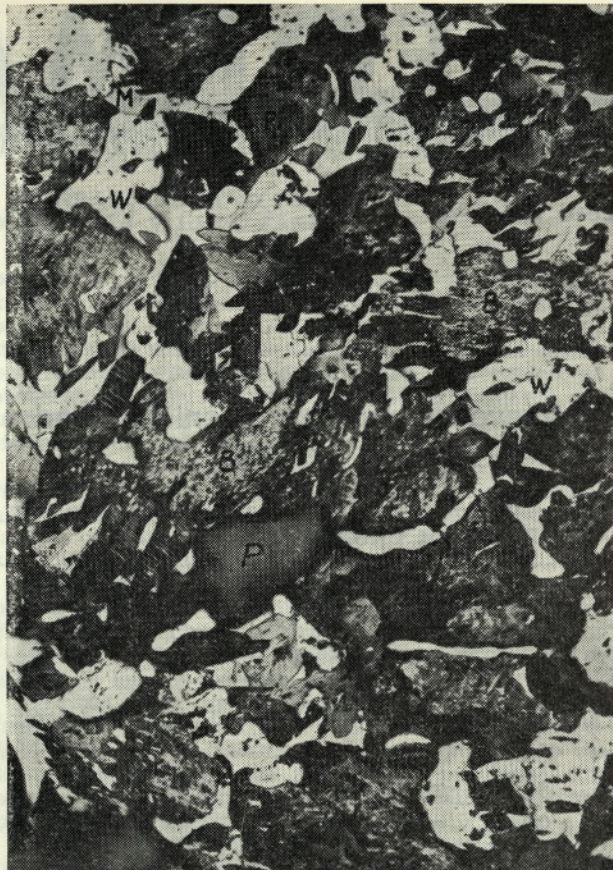
Vzorec	»SM«	»EL«
Navidezna specifična teža, p/cm^3	3,746	3,490
Oblika zrn »3:1« ut % slabo oblikovanih zrn	3,9	5,0

Vrednost drobljivosti po DIN 52109, na frakciji 8/12,5 mm, ut %

Vzorec	»SM«	»EL«
1. preizkus	14,60	17,82
2. preizkus	14,66	17,10
3. preizkus	14,96	17,56
Poprečno	14,70	17,50

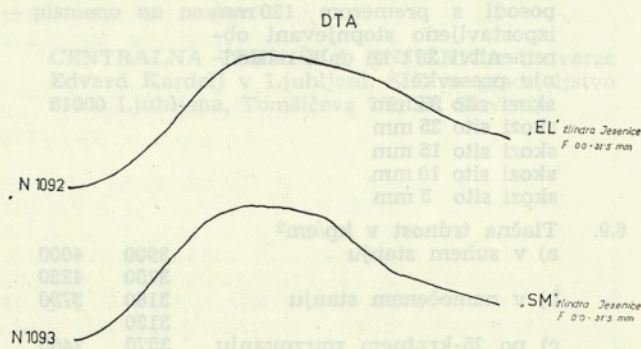
Sprijemljivost z bitumenom po JUS U. M8. 096 s cestogradbenim bitumenom Bit 45/120. Odstotek obвите površine po 24 urah

100 100



Slika 2. Vzorec: žlindra SM-3, šarža 031804. Obrus, povečava 190 $\times$, jedkano z NH_4Cl . Podobno kot na sliki 1 Pora (p).

Mnenje: Po preiskanih lastnostih žlindre »SM« in »EL« obe ustrezata za pripravo asfaltbetona za obrabne plasti



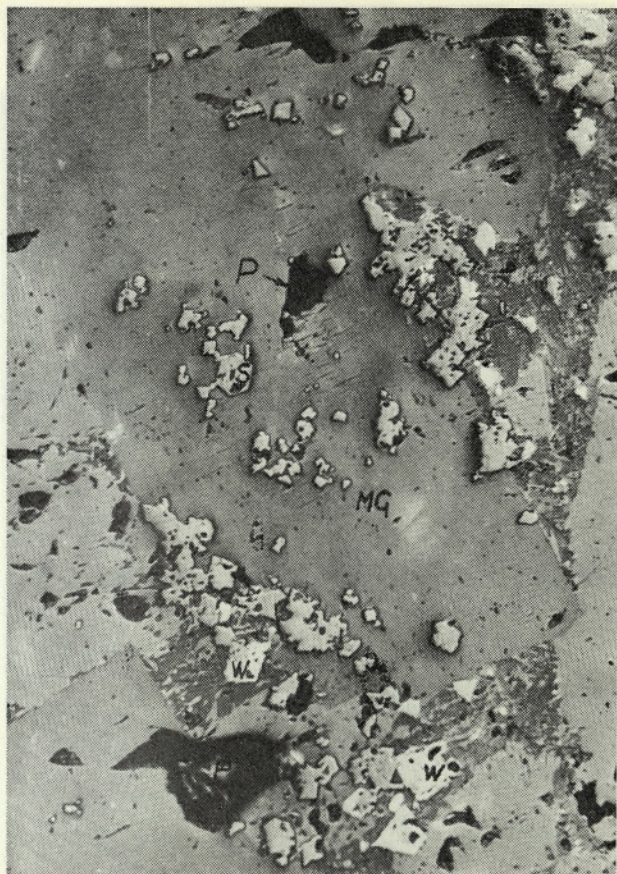
7.2 Sestava asfaltnih zmesi za vzorca »SM« in »EL«

Frakcija drobljenega peska iz žlindre in frakcije drobirjev iz žlindre »SM« so bile pridobljene z drobljenjem večjih komadov na ZRMK s kladivnim drobilcem BL-5.

Zdrobljeni material je bil prvotno ročno presejan skozi sita 4 mm, 16 mm in 31 mm. Za sestavo asfaltnih zmesi smo posamezne frakcije laboratorijsko izsejali.

Za sestavo finoizrnatega asfaltbetona 0/12,5 mm smo ugotovili kameno moko »Zidani most«, naravni pesek »Soča« in laboratorijsko pripravljen vzorec bitumena Bit. 50/75.

Preiskane osnovne karakteristike uporabljenega bitumena ustrezajo zahtevam za deklarirano vrsto bitumena Bit. 50/75.



Slika 3. Vzorec: žlindra EL-1, šarža 10301. Obrus, povečava 190 X, jedkano z NH_4Cl . Vidna so zrna špinela (Š) wüstita (W) pore (p) ter ostala masa, ki je pretežno gehlenit, delno montičelit (MG)

Pri Marshall-ovem testu smo sestavili zmesi A, B, C in D z istovrstno mineralno zmesjo ter različnimi količinami veziva.

Pri izračunu optimalne količine veziva za laboratorijsko sestavo asfaltne zmesi dobimo s pomočjo diagramov:

	%
— vsebnost veziva pri maksimalni stabilnosti	3,8 ut.
— vsebnost veziva pri maksimalni prostorninski teži	4,3 ut.
— vsebnost veziva pri vsebnosti votlin 3,0 vol. % v zbiti asfaltni masi	3,9 ut.
— vsebnost veziva pri tečenju 35 mm/10	4,2 ut.

Optimalna količina veziva je povpreček vseh štirih navedenih in znaša 4,1 ut. % bitumena Bit. 50/75.

Frakcizacija drobljenega peska iz žlindre in frakcije drobirjev iz žlindre »EL« so bile pridobljene z drobljenjem večjih komadov na ZRMK s kladivnim drobilcem BL-5.

Zdrobljeni material je bil prvotno ročno presejan skozi sita 4 mm, 16 mm in 31 mm. Za sestavo asfaltne zmesi smo posamezne frakcije laboratorijsko izsejali.

Za sestavo fino zrnatega asfaltbetona 0/12,5 mm smo uporabili kameno moko »Zidani most«, naravni pesek »Soča« in laboratorijsko pripravljen vzorec bitumena Bit. 50/75.

Preiskane osnovne karakteristike uporabljenega bitumena ustrezajo zahtevam za deklarirano vrsto bitumena Bit. 50/75.

Pri Marshall-ovem testu smo sestavili zmesi A, B, C in D z istovrstno mineralno zmesjo in različnimi količinami veziva.



Slika 4. Vzorec: žlindra EL-3, šarža 7232. Obrus, povečava 190 X, jedkano z NH_4Cl . Vidna so zelo drobna, redko malo večja zrna belita (B), zrna wüstita (W), zrna špinela (Š) pore (p) montičelit in gehlenit (MG)

Pri izračunu optimalne količine veziva za laboratorijsko sestavo asfaltne zmesi dobimo s pomočjo diagramov:

	%
— vsebnost veziva pri maksimalni stabilnosti	4,3 ut.
— vsebnost veziva pri maksimalni prostorninski teži	4,6 ut.
— vsebnost veziva pri vsebnosti votlin v zbiti asfaltni zmesi	3,0 vol. 3,9 ut.
— vsebnost veziva pri tečenju 35 mm/10	4,2 ut.

Optimalna količina veziva je povpreček vseh štirih navedenih in znaša 4,2 ut. % bitumena Bit. 50/75.

7.3 Dodatne preiskave za tampone

Preiskali smo drobljenec 0/31,5 mm žlinder »SM« in »EL«. Rezultate preiskav smo vrednotili po splošnih tehničnih pogojih za gradnjo cest.

Zrnastost

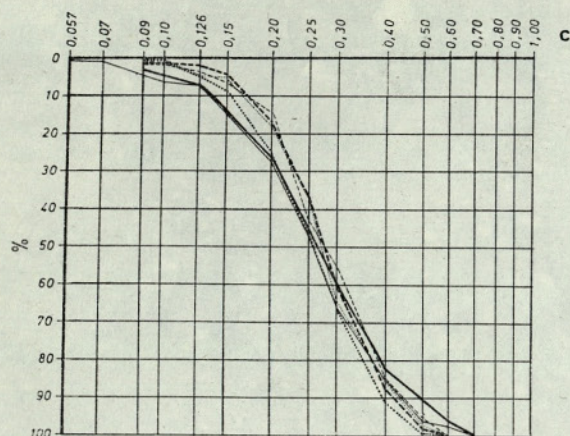
Sejalni krivulji drobljencev ležita v predpisanem zrnastostnem območju za drobljeni material mehansko stabiliziranih tamponskih plasti nazivnih zrnastosti 0/25 mm (elektropeč) oziroma 0/30 mm (Siemens — Martinova peč).

Stopnji neenakomernosti zrnastosti U ustrezata zahtevam.

Vsebnost odplakljivih snovi

Ugotovljena vsebnost odplakljivih snovi ustreza zahtevam (< 5,0 ut. %).

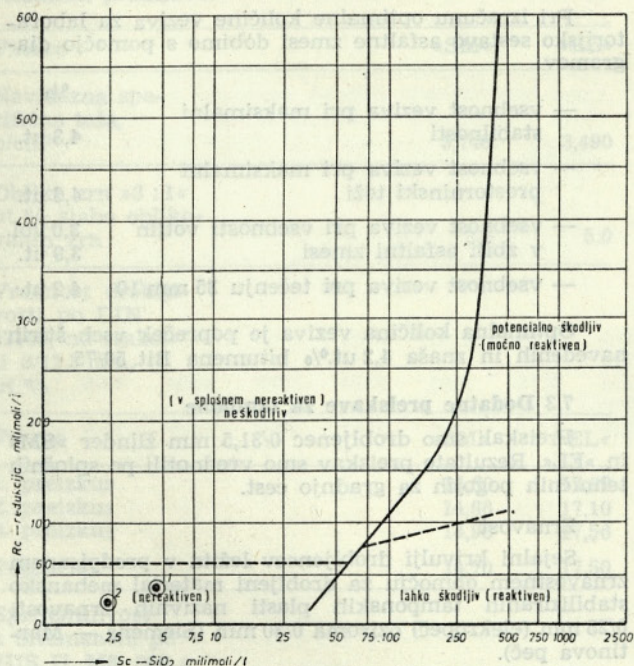
OBLIKA ZRN PO FAURYJU



frakcija v mm	povprečni fauryjev koeficient	material	nahajališče
4 - 8	0.27	drobljenec	Jesenice „SM“
8 - 16	0.29	— —	— —
16 - 31.5	0.29	— —	— —
4 - 8	0.29	— —	Jesenice „EL“
8 - 16	0.28	— —	— —
16 - 31.5	0.26	— —	— —

DIAGRAM ALKALNE REAKCIJE

(ASTM C 289-66)



1	Žlindra Jesenice „EL“ povprečni vzorec
2	Žlindra Jesenice „SM“ povprečni vzorec



Slika 5. Vzorec: žlindra EL-4, šarža EA 296. Obrus, povečava 190 ×, jedkano z NH_4Cl .

Vidna so zrna belita (B) pogostno z dvojčičnimi lamelami, zrna dikalcijevega ferita in wüstita (W) monticelita (M) in volastonita (V)

Vsebnost frakcij do 0,02 mm

Ugotovljena vsebnost frakcij do 0,02 mm ustreza zahtevam (< 3,0 ut. %).

Vsebnost humoznih primesi

Oba povzročena drobljenca žlinder ne vsebujeta humoznih primesi.

Drobljivost

Ugotovljeni vrednosti drobljivosti po metodi DIN 52109:

- »SM« drobljenec: 14,7
- »EL« drobljenec: 17,5

Vrednosti drobljivosti ustrezata zahtevam.

Ocena:

Povzročena drobljenca žlindre iz elektropeči in Siemens- Martinove peči ustrezata zahtevam za material mehansko stabiliziranih tamponskih plasti na cestah.

Anton Grimšičar, dipl. inž. geol.

Nadaljevanje prihodnjič

IZUZETNE MOGUĆNOSTI - U POSLOVIMA
GRADJEVINARSTVA, UTOVARA I MANIPULISANJA

KS-3571 HIDRAULIČNI TERETNI KRAN



SMANJUJE TROŠKOVE, POSEBNO KADA SE RADOVI
IZVODE NA ODVOJENIM LOKACIJAMA
VELIKA SPOSOBNOST ZA TERENSKU VOŽNJU

Maksimalni utovarni kapacitet, sa minimalnim
domašajem poluge, u tonama:
sa podupornjem 10.0 t
bez podupornja 2.5 t

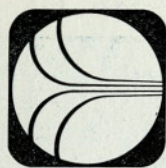
Dužina poluge, u metrima:
dvosekcijska teleskopska 8 do 14 m
teleskopska sa prečkom 20 m

Maksimalna brzina kretanja, u kilometrima na čas:
prilikom rada sa teretom obešenim na kuku 5 km/h
između gradjevinskih lokacija 85 km/h



MACHINOEXPORT

☎ 14715-42 ☎ SSSR MOSKVA 117330 ⚡ MOSKVA V-330 MACHINOEXPORT ⚡ 7207



železniško
gospodarstvo
Ljubljana

Gradbeno podjetje Ljubljana

LJUBLJANA, OB ZELENJI JAMI 2

izvaja v sklopu svojih temeljnih organizacij združenega dela naslednje pomembnejše dejavnosti:

- gradnja novih prog
- investicijsko vzdrževanje prog
- gradnja industrijskih tirov
- gradnja in adaptacija ter sanacija objektov spodnjega in zgornjega ustroja prog
- opravlja vsa dela s področja nizkih gradenj
- opravljanje transportnih storitev
- prodaja gradbenega materiala
- prodaja betona in betonskih izdelkov
- proizvodnja in prodaja betonskih in asfaltnih frakcij
- izdelava investicijsko-tehnične dokumentacije



Podvoz na Tacenski cesti — prispevek k uspešemu in varnemu cestnemu in železniškemu prometu