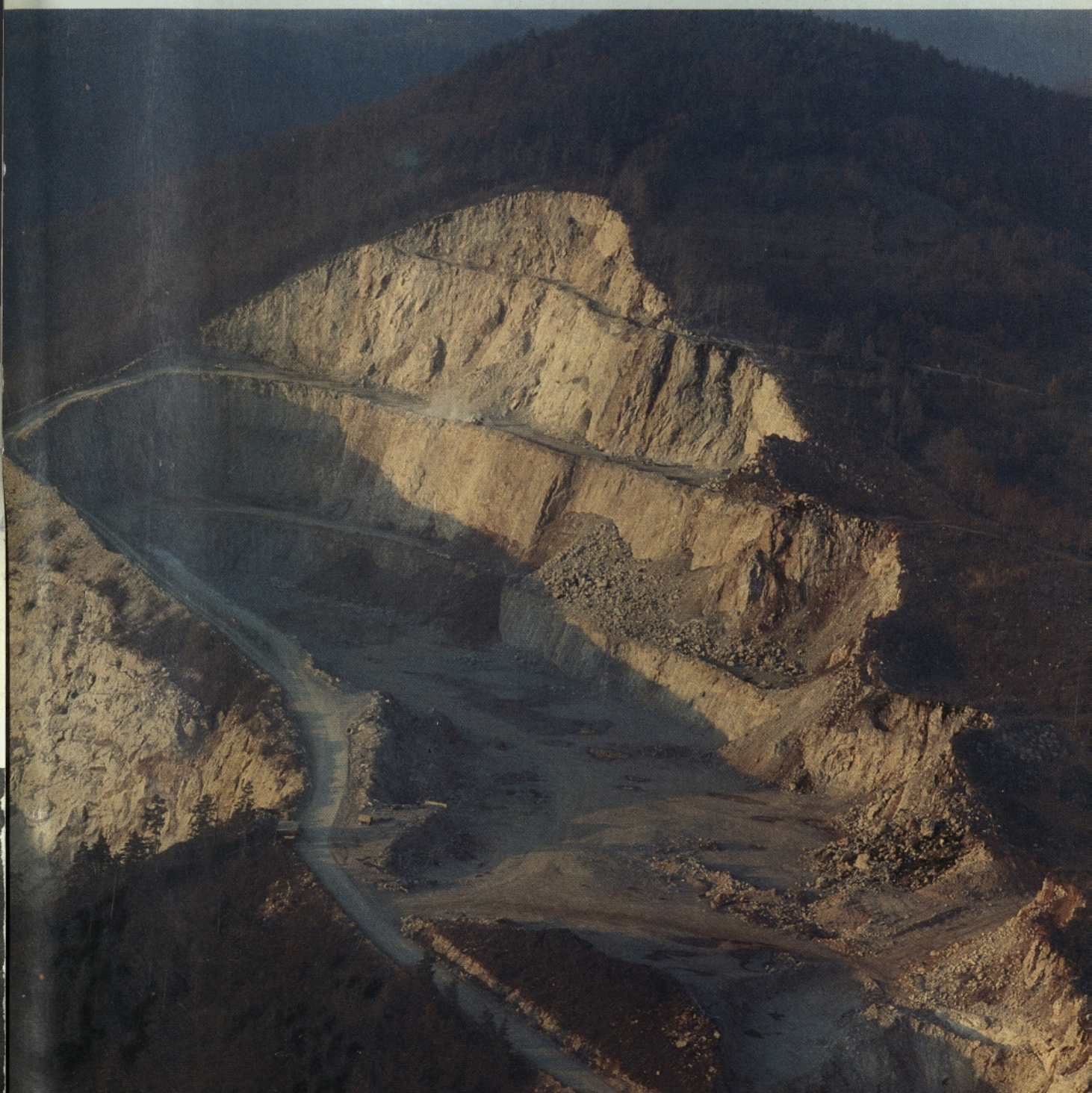


GRADBENI VESTNIK

10-11

ZDRUŽENA CESTNA PODJETJA SLOVENIJE
CESTNO PODJETJE CELJE, ASFALT-KAMNOLOM, VELIKA PIREŠICA



SKUPNOST DELOVNIH ORGANIZACIJ SLOVENSKE KAMNARSKE INDUSTRIJE



Poslovna skupnost upravlja s sodobno strojno in ročno opremo za arhitektonsko obdelavo naravnega in umetnega kamna.
Obdelujemo skoraj vse vrste jugoslovanskega kamna – marmorja in granita.

Izdelujemo: kamnite tlake, fasadne obloge, stopnice, okenske police, spomenike in mnoge druge kamnoseške izdelke.
Poleg tega pa še betonske izdelke: prane plošče, betonske plošče, teraco plošče, industrijske okenske okvire, okenske police, cvetlična korita in drugo.

Reference naše dejavnosti so vidne po ožjem in širšem delu Slovenije: Bela vila na Brionih, Skupščina SRS, spomenik Staneta Rozmana, letališče Brnik in Maribor, Arkade, Ekonomska fakulteta v Ljubljani, Dolenjske Toplice, hotel Park Bled, Brdo pri Kranju, kavarna Evropa v Ljubljani, Cankarjev dom, Plava laguna, podhod Maximarketa itd. itd.

Naše proizvodne kapacitete in strokovno znanje s področja obdelave kamna so na trgu dokazane komponente gospodarjenja, zato zahtevajte naše ponudbe!

POSLOVNA SKUPNOST
SLOVENSKE KAMNARSKE
INDUSTRIJE



GRADBENI VESTNIK

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE
ŠT. 10/11 • LETNIK 34 • 1985 • YU ISSN 0017-2774

VSEBINA-CONTENTS

Clanki, študije, razprave Articles, Studies, Proceedings	Miran Iskra STOPNJA RAZISKANOSTI SUROVIN ZA KAMENE AGREGATE NA OBMOČJU SR SLOVENIJE 199
	Marta Karlovšek-Debelak NAČRTOVANJE PRIDOBIVALNIH OBMOČIJ NEKOVINSKIH MI- NERALNIH SUROVIN Z VIDIKA UREJANJA PROSTORA IN VARSTVA OKOLJA 202
	Jurij Ivanetič TEMELJNE ZNAČILNOSTI STANJA PROIZVODNJE MINERAL- NIH AGREGATOV ZA POTREBE GRADBENIŠTVA V SR SLO- VENIJI 206
	Branka Zatler-Zupančič KAKOVOST KAMENIH AGREGATOV S PODROČJA SR SLOVE- NIJE 218
	Janez Gjura, Majda Bitenc PORABA MINERALNIH AGREGATOV V SR SLOVENIJI IN PRED- VIDENE POTREBE 224
	Aleksander Kerstein NEKATERI VIDIKI SMOTRNOSTI IZKORIŠČANJA IN RAZŠI- RITVE KAMNOLOMOV V CELJSKI REGIJI 230
	Branka Zatler-Zupančič SKLEPNA INFORMACIJA 233
In memoriam	DUŠAN LAJOVIC 235
Iz naših kolektivov From our Enterprises	PROBLEMATIKA ČRPANJA GRAMOZNIH MATERIALOV IZ STRUGE SOČE NA ODSEKU MED MODREJEM IN ČEZSOČO . . 236
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana Proceedings of the Institute for Material and Structures research Ljubljana	SISTEM ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI KAMENEGA AGRE- GATA ZA BETONE 237

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Tehnični urednik: VIKTOR BLAŽIČ

Lektor: ALENKA RAIC

Uredniški odbor: NEGOVAN BOŽIČ, VLADIMIR ČADEŽ, JOŽE ERZEN, IVAN JECELJ, ANDREJ KOMEL, STANE PAVLIN, FRANC ČAČOVIČ, BRANKA ZATLER-ZUPANČIČ

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 221 587. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 500 din, za študente 250 din, za podjetja, zavode in ustanove 5000 din, za inozemstvo 50.00 US dolarjev. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije, Splošnega združenja gradbeništva in IGM Slovenije in Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana.

Stopnja raziskanosti surovin za kamene agregate na območju SR Slovenije

UDK 553(497.12):691.2

MIRAN ISKRA*

STOPNJA RAZISKANOSTI SUROVIN ZA KAMENE AGREGATE NA OBMOČJU SR SLOVENIJE

Povzetek

Po podatkih, s katerimi razpolagamo, obratuje redno ali občasno na območju SR Slovenije 64 gramoznic in 91 kamnolomov z letno proizvodnjo med 9,400.000 m³ in 11,000.000 m³ kamenih agregatov za potrebe gradbeništva. 30 % do 60 % teh obratov še nima izdelane predpisane tehnične dokumentacije in potrjenih zalog ali ustreznih atestov o kakovosti surovine.

Okrog 60 % celotne porabe kamenih agregatov je na območju ljubljanske, mariborske in celjske regije. Porazdeljenost kamnolomov in gramoznic ni v prid dejanskim potrebam. Z opuščanjem gramoznic v kvarternih zasipih na območju porečij Save, Soče, Drave in Mure se bo to razmerje še bolj porušilo, zato bo potrebno na najbolj deficitarnih območjih posameznih regij posodobiti ali odpreti nove kamnolome kakovostnega kamna, ki bodo nadomestili izpadlo proizvodnjo.

Proizvodnja kamenih agregatov za potrebe gradbeništva zavzema po količini prvo mesto v svetu, medtem ko je njihova vrednost na tretjem mestu. To pomeni, da so kamni agregati osnova za obstoj in napredek gospodarstva civilizirane družbe.

Na splošno smo prepričani, da na območju Slovenije nimamo posebnih težav za pridobivanje ustreznih kamenih agregatov za lastne gradbene potrebe. Da je tako, pričajo številni odkopi različnega kamna domala v vsakem kraju naše dežele. Skoraj vsak zaselek je imel ali ima lasten peskokop ali gramoznico ali manjši kamnolom, ki so ga po potrebi uporabljali ali ga bolj ali manj legalno še uporabljajo. Mnogi takšni opuščeni odkopi samevajo neurejeni kot nekakšne škrbine ali razjede v urbaniziranih okoljih, zasuti z različnimi odpadki ali pa so spremenjeni v mlake.

Po podatkih ankete iz leta 1981 in 1982 (všteti so objekti z registriranim rednim ali občasnim odkopom) je v Sloveniji 64 gramoznic (35 gramoznic s prevladujočim karbonatnim prodrom in 29 gramoznic s prevladujočim silikatnim prodrom) in 91

DEGREE OF INVESTIGATION OF RAW MATERIALS FOR MINERAL AGGREGATE IN SR SLOVENIA

Abstract

The available data show that there are 64 gravel pits and 91 quarries in normal or temporary operation on the territory of the SR Slovenia, producing between 9,4 and 11 millions cubic metres of mineral aggregates annually and supplying the civil engineering industry mainly.

Nearly half (estimated between 30 and 60 per cent) of these enterprises operate without the required technical plans and projects, the raw material reserves unexplored and unestimated, its quality not properly examined and attested.

About 60 per cent of the total output of mineral aggregates is now consumed in the regions of Ljubljana, Celje and Maribor. The existing pits and quarries are not best sited regarding the centres of consumption. However the fact that a number of gravel pits, located within the quaternary alluvials of the Sava, Soča, Drava and Mura rivers is being gradually abandoned, will adversely affect the supply position. New quarries of the quality aggregates ought to be opened, or the existing ones modernized, in the most critical areas of some regions, in order to compensate for the falling production.

kamnolomov (v dolomitu 58, v apnencu 25, v magmatskih kamninah 2 kamnoloma in 6 kamnolomov okrasnega kamna). V letu 1980 je bila celotna proizvodnja kamenih agregatov okrog 11,000.000 m³ (z anketo evidentirana proizvodnja okrog 9,400.000 m³ in ocenjena proizvodnja okrog 1,600.000 m³) s skupnim deležem 40,5 % prodra, peska in grušča, 31,6 % dolomita, 27 % apnenca in 0,9 % magmatskih kamnin. Od evidentiranih proizvedenih količin kamenih agregatov so v letu 1980 porabili za betone okrog 29 %, malte 2 %, asfalte 10 %, tampone 34 % in nasipe 25 % kamenih agregatov in jih vgradili okrog 2,700.000 m³ v visoke gradnje, porabili 6,300.000 m³ za nizke gradnje in okrog 400.000 m³ za betonske polizdelke ter ocenjenih 1,700.000 m³ vseh vrst in različnih kakovosti kamenih agregatov v dejavnosti krajevnih skupnosti, zadrug in drugih občasnih porabnikov, predvsem za individualne gradnje in vzdrževanje lokalnih komunikacij (koložvozi in dostopne poti).

Proizvodnja kamenih agregatov je pogojena z geološko zgradbo posamezne regije, poraba pa stopnji njene industrializacije in urbaniziranosti. V SR Sloveniji po proizvodnji prednjačijo ljubljanska, mariborska in savinjska regija z okrog 60 % celotne porabe kamenih agregatov. Po hitrosti rasti proizvodnje in porabe kamenih agregatov v letih 1976

Avtor:

Miran Iskra, dipl. inž. geol., Geološki zavod Ljubljana, Parmova 37

do 1980 od okrog 6.000.000 m³ na 9.400.000 m³ se načrtuje pri 2 % letnem porastu potreb v letu 1990 proizvodnja okrog 11.700.000 m³ kamenih agregatov za potrebe Slovenije. V letih 1980 in 1981 ugotavljamo 5 % letno zmanjšanje porabe kamenih agregatov, ki pa se je v naslednjih petih letih še bolj zmanjševala, kar je odraz ekonomske stagnacije v Jugoslaviji. Medtem pa v svetu po letu 1983 spet narašča poraba kamenih agregatov in je že dosegla maksimum iz konca 1979. leta.

Zmanjševanje investicij v zadnjih letih zelo kritično vpliva na rentabilnost proizvodnje predvsem zaradi neizkoriščenosti proizvodnih kapacitet nekaterih obratov. Mnoge proizvodne enote za predelavo surovine v kamene agregate poslujejo zaradi zastarele tehnologije ali neustrezne osnovne surovine z veliko jalovine in oddaljenosti od velikih porabnikov na meji rentabilnosti. Morda bo prav to kritično obdobje opravilo določeno selekcijo med proizvajalci kamenih agregatov. Najmanj so še obremenjeni proizvajalci kamenih agregatov iz gramoznic, ker z najmanjšimi stroški skoraj praviloma proizvajajo najboljše agregate. Zavedati pa se moramo, da je zaradi varovanja kmetijskih površin in ohranitve zalog podtalne pitne vode na območju kvartarnih zasipov porečij Save, Soče, Drave in Mure obratovanje večine gramoznic vprašljivo. Določene perspektive odkopa proda v teh zasipih so na območjih bodočih vodnih akumulacij pretočnih elektrarn na Savi in Muri. Kljub temu moramo pričakovati v prihodnjih letih zmanjševanje deleža proda pri proizvodnji kamenih agregatov za potrebe gradbeništva.

V povojni intenzivni izgradnji je bilo občutno pomanjkanje kakovostnih kamenih agregatov. Takrat so odpirali številne gramoznice in kamnolome brez sistematičnih geoloških raziskav surovinske baze in ustreznih preiskav pridobljene surovine. V predpisih o odkopavanju mineralnih surovin in vodenju evidence o zalogah, uzakonjenih v letu 1966, so bila zajeta tudi ležišča za proizvodnjo kamenih agregatov za potrebe gradbeništva. Od takrat so se pričele izvajati raziskave ležišč za proizvodnjo kamenih agregatov po veljavnih predpisih. Rezultati raziskav na območju Slovenije so arhivirani v raziskovalnih organizacijah (Geološki zavod Ljubljana, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, Ljubljana) in pri delovnih organizacijah, ki so pridobivale kamene agregate.

V letih 1980—1982 mnogi od proizvajalcev (30 % proizvajalcev z letno proizvodnjo nad 50.000 m³ in 63 % proizvajalcev z letno proizvodnjo pod 50.000 kubičnih metrov kamenih agregatov) še niso imeli predpisane tehnične dokumentacije in potrjenih rudnih zalog. Pri približno 40 % obratujočih proizvajalcih kamenih agregatov ni bila preverjena kakovost surovine in proizvodov med obratovanjem, kljub veljavnim predpisom in njihovem izvajanju. Po podatkih, s katerimi razpolagamo, se to stanje

do danes ni spremenilo. Mnogi kamnolomi in gramoznice zglede vzdržujejo vso potrebno dokumentacijo o surovinski bazi in kakovosti izdelkov v skladu z veljavnimi predpisi, medtem ko jo ostali rešujejo šele po intervenciji inšpektorjev.

Pri reševanju bolj zapletene geološke problematike v posameznih ležiščih ali pri iskanju novih ležišč ustrezne kakovostne surovine za potrebe gradbeništva že vrsto let sodelujejo porabniki z Raziskovalno skupnostjo Slovenije, ki sofinancira raziskovalne naloge v okviru dela usmerjenega raziskovalnega programa: Raziskave mineralnih surovin za gradbeno industrijo — Enota za raziskave surovin splošnega družbenega pomena.

Z izdelavo osnovne geološke karte merila 1 : 100.000, s katero je zajeto že skoraj celotno ozemlje Slovenije, smo dobili vpogled tudi v litološko zgradbo, kar je omogočilo sistematične geološke raziskave potencialnih območij v posameznih regijah za potrebe gradbeništva. V letih 1982 in 1983 smo opravili analizo zalog na območjih vseh obratujočih in potencialnih raziskanih kamnolomov in gramoznic. Zajeli smo 64 ležišč s kamnolomi in 36 gramoznic. Rezultati analize so pokazali, da so mnoge gramoznice in nekateri kamnolomi v fazi zapiranja zaradi izčrpanosti oziroma premajhne raziskanosti ali pa zaradi predpisov o varstvu okolja in ogroženosti urbaniziranih območij. Zaradi tega so se pokazale potrebe po sistematičnih regionalnih in geoloških raziskavah potencialnih območij za pridobivanje kamenih agregatov za potrebe gradbeništva. Do leta 1983 so bile obdelane zaloge proda na območju podravske regije. V letu 1983 smo raziskali ležišča proizvodov na Gorenjskem od Jesenic do Sorškega in Kranjskega polja. V naslednjem letu smo opravili geološko prospekcijsko karbovatnih kamenin za kamene agregate na ozemlju Slovenskega Primorja med Kopro in Sežano in raziskali prodnate terase na širšem območju ljubljanske regije. Raziskali smo tudi pogoje odpiranja gramoznic v Zgornjedravske doline. Na območju dolenske regije smo preučili možnosti preskrbe s kamenimi agregati.

Za proizvajalce kamenih agregatov, ki sploh nimajo dokumentacije o lastni surovinski bazi in ustreznih atestov o kakovosti, podajamo nekatere določnejše člene iz zakona o rudarstvu, ki obravnavajo ureditev dokumentacije.

1. čl. Rudnine so naravno bogastvo, ki se ne obnavljajo, dobrine splošnega pomena v družbeni lastni in pod posebnim družbenim varstvom.
2. čl. Rudnine so snovi naravnega izvora, bodisi da so v trdnem, tekočem ali plinastem stanju ali v naravnih raztopinah in ne glede na to, ali so v svojem prvotnem ležišču ali pa so v naplavinah, izkopanih, jaloviščih ali talilniških odpadkih.

3. čl. Za rudnine se po tem zakonu štejejo:
1.
 9. kamen, mivka, pesek in gramoz
 10. lončarske in opekarske gline
 11.
12. čl. 1. Raziskovanje rudnin se opravlja na raziskovalnem prostoru
2. Velikost raziskovalnega prostora določi pristojni upravni organ v dovoljenju za raziskovanje.
15. čl. 1. Dovoljenje za raziskovanje rudnin daje republiški upravni organ, pristojen za rudarstvo
2. Kadar gre za raziskovanje rudnin iz 9. in 10. točke 3. čl. tega zakona na površini zemlje, daje dovoljenje občinski upravni organ, pristojen za rudarstvo.
16. čl. Zahtevi za izdajo dovoljenja je treba priložiti:
1. rudarski projekt za raziskovanje
 2. situacijski načrt z vrisanimi mejami raziskovalnega prostora v takem merilu, da je mogoče na njegovi podlagi v naravi določiti meje raziskovalnega prostora, z opisom lege raziskovalnega prostora in z navedbo občine, na katerem območju je ta prostor
 3. geološko dokumentacijo
 4. lokacijsko dovoljenje
 5. soglasja, ki se zahtevajo po posebnih predpisih.
23. čl. 1. Z izkoriščanjem rudnin so mišljena vsa dela pri pridobivanju rudnin iz ležišča ter njihovi obogatitvi.
2. S pridobivanjem rudnin so mišljena vsa dela pri odpiranju, pripravi in pridobivanju rudnin.
24. čl. 1. Pridobivanje rudnin se opravlja v pridobivalnem prostoru.
2. Velikost pridobivalnega prostora določi pristojni upravni organ v dovoljenju za izkoriščanje rudnin.
26. čl. Dovoljenje za izkoriščanje rudnin daje upravni organ, ki je izdal dovoljenje za raziskovanje.
27. čl. Zahtevi za izdajo za izkoriščanje je treba priložiti:
1. rudarski projekt izkoriščanja
 2. situacijski načrt z vrisanimi mejami pridobivalnega prostora v takem merilu, da je mogoče na njegovi podlagi v naravi določiti meje pridobivalnega prostora in z navedbo občine, na katere območju je ta prostor
 3. geološko dokumentacijo s podatki o vrsti (kategoriji), količini in kakovosti rudnin
 4. lokacijsko dovoljenje
 5. dokaz o sklenjenem dogovoru s pristojno samoupravno skupnostjo o času in načinu plačila prispevka zaradi spremembe namembnosti kmetijskega zemljišča. Obveznost plačila tega prispevka se ugotavlja ob smiselni uporabi določb 13. in 55. čl. zakona o kmetijskih zemljiščih (Uradni list SRS, št. 26/73)
6. soglasja, ki se zahtevajo po posebnih predpisih.
32. čl. Organizacija mora prijaviti začetek del pri raziskovanju rudnin najmanj 15 dni pred pričetkom del:
1. upravnemu organu, ki je izdal dovoljenje za raziskovanje ali koriščenje
 2. pristojnemu upravnemu organu občine, na območju katere bo raziskovanje ali izkoriščanje
 3. rudarski inšpekciji.
39. čl. Tehnična dokumentacija, na podlagi katere lahko organizacija izvaja dela pri raziskovanju ali izkoriščanju rudnin, obsega:
1. rudarske projekte
 2. rudarske načrte izvedenih del
 3. dolgoročni program razvoja in letni program izkoriščanja rudnin
 4. evidenco o zalogah rudnin
 5. materialno geološko dokumentacijo.
53. čl. 1. Občani, stanovanjske zadruga, civilne pravne osebe, družbene organizacije, krajevne skupnosti in društva smejo pridobivati na površini zemlje rudnine iz 9. in 10. točke 3. čl. tega zakona, vendar samo za svoje gradbene namene ali za druge lastne potrebe.
- Geološka dokumentacija po 27. čl. točke 3 in 39. čl. točke 5 mora biti narejena v skladu s pravilnikom o uvrščanju zalog trdnih mineralnih surovin v razrede in vrste (kategorije) in o njihovi evidenci (tehnični gradbeni kamen, arhitektonski gradbeni kamen) Uradni list SFRJ, št. 53/79).
- Geološka dokumentacija vsebuje rezultate geoloških raziskav in opravljenih laboratorijskih preiskav in je zajeta v elaboratu o klasifikaciji, kategorizaciji in izračunu zalog tehničnega gradbenega kamna in o njihovi evidenci. Kot polnopravni dokument pa velja potem, ko jo potrdi komisija za ugotavljanje rezerv rudnin in talnih voda pri Republiškem komiteju za energetiko (61000 Ljubljana, Gregorčičeva 25).
- ### Sklep
- V prihodnje bo treba reševati proizvodnjo kamenih agregatov za potrebe gradbeništva bolj smotrno, pri čemer ne bi smeli prevladovati lokalni interesi. Ugotavljamo, da so nekatere regije na območju Slovenije že sedaj deficitarne s preskrbo kvalitativnih kamenih agregatov. Po prenehanju oziroma drastičnem zmanjšanju odkopavanja proda bodo ostale brez zadostnih količin ustreznih kamenih agregatov. Urejanje teh potreb z dolgimi transporti do uporabnikov kamenih agregatov ali odpiranjem improviziranih kamnolomov je draga in začasna

rešitev, ki bo še bolj zapletla razmere v gradbeništvu. Težiti moramo k sistematičnemu urejanju proizvodnje kakovostnih kamenih agregatov na najprimernejših lokacijah, opuščene kamnolome in gramoznice pa v razumnih mejah sanirati in reaktivirati, saj predstavlja proizvodnja kamenih agregatov za potrebe gradbeništva nad 60 % celotne proizvodnje mineralnih surovin na območju Slovenije.

VIRI:

Ur. list SFRJ, 17/1975, Zakon o rudarstvu.

Ur. list SFRJ, 53/1979, Pravilnik o uvrščanju zalog trdnih mineralnih surovin v razrede in vrste in o njihovi evidenci.

Gjura, J., 1983, Analiza porabe in potrebe po mineralnih agregatih, Zbornik referatov strokovnega posvetovanja v Ljubljani. Mineralni agregati v SR Sloveniji. Ivanetič, J., 1983, Analiza proizvodnje in predelave mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva v SR Sloveniji. Zbornik referatov strokovnega posvetovanja v Ljubljani. Mineralni agregati v SR Sloveniji.

Krošl-Kuščer, N. in sodelavci, 1983, Raziskave surovinske baze za mineralne agregate, Zbornik referatov strokovnega posvetovanja. Mineralni agregati v SR Sloveniji.

Luttig, G. W., 1984, Study of Aggregates Requirements an Resources, Symposium international sur les granulats, Nice.

Zatler, B., 1984, Kakovost agregatov s področja Slovenije, Zbornik referatov strokovnega posvetovanja Nekovine v SR Sloveniji v Ljubljani.

Načrtovanje pridobivalnih območij nekovinskih mineralnih surovin z vidika urejanja prostora in varstva okolja

UDK 553.6:504

MARTA KARLOVŠEK-DEBELAK

NAČRTOVANJE PRIDOBIVALNIH OBMOČIJ NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN Z VIDIKA UREJANJA PROSTORA IN VARSTVA OKOLJA

Vrednotenje prostorskih determinant, ki obsega ugotavljanje ranljivosti prostora glede na negativne vplive kopov na naravne prvine in iskanje primerne bodoče rabe izkoriščenih zemljišč sta bistvenega pomena pri načrtovanju novih pridobivalnih območij.

Ta spoznanja naj bi dala odgovor, ali je surovino na določeni lokaciji možno izkoriščati ob upoštevanju tudi interesov drugih dejavnosti in če, pod kakšnimi pogoji.

Pridobivanje mineralnih surovin bistveno zadeva prostor oziroma tla.

Vprašanja, ki se ob tem odpirajo, so številna in kompleksna. Prepletena so z ekološko, ekonomsko, socialno, estetsko, kulturno in drugo problematiko. Oglejmo si nekaj najbolj izpostavljenih vprašanj, ki so povezana z vidiki urejanja prostora in varstvom okolja.

Rastoče potrebe gradbeništva in industrije po surovinah in gradivu so vzrok vedno večjemu razmahu površinskih kopov. Gramoz, pesek, mivka so tisti

PLANNED EXPLOITATION OF THE NONMETAL MINERAL RESOURCES FROM THE SPATIAL AND ECOLOGIC PLANNING POINT OF VIEW

Evaluation of the spatial determinants for identification of the landscape vulnerability regarding the negative effects of the open pits is of basic importance for the planning of the new exploitation sites.

Research results should first of all give the answer if the mineral deposits' sites could be exploited, taking into account also the interests of other land use activities and under which conditions.

del surovin, katerih kopi so v Sloveniji številčno in površinsko najbolj razširjeni. Pridobivanje surovin na ta način pa povzročata zaskrbljenost zaradi vse večjih ekoloških problemov, vse bolj opazne krajinske degradacije okolja in ekstenzivne rabe prostora. S površinskim pridobivanjem so pogosto prizadeta kmetijska zemljišča večjih razsežnosti in območja drugih kultur kot tudi površine, ki pripadajo funkcijam urbanih območij. Večji del tako prizadetih površin po opustitvi ni uporabljenih za druge namene. Tako stanje, ki smo mu priča na vsej slovenski zemlji, je posledica dosedanjega površnega, lahko bi rekli neplanskega reševanja teh problemov, ki se šele v zadnjem času premika na boljše. Izhaja iz preohlapnih obveznosti uporabnikov kopov kot tudi njihove pomanjkljive osveščenosti v odnosu do varstva okolja in sanacije poškodovanih zemljišč (1).

Avtor:

Marta Karlovšek-Debelak, dipl. inž. arh., Urbanistični inštitut SRS, Jamova 18, Ljubljana

Potrebnost vsestransko preiščenega izkoriščanja surovin je torej nesporna. Uresničitev tega pa zahteva obvezno strokovno delo, vključevanje vseh nosilcev planiranja v planski proces in zavzetost najširših družbenih skupnosti za pravno, organizacijsko in drugo uravnavanje ter reševanje te problematike.

Pri površinskem pridobivanju surovin se srečujemo z dvema nasprotjema: na eni strani z vzpenjajočo se krivuljo potreb po surovinah in na drugi strani s prebujenim interesom za ohranitev kvalitete okolja ter z zaostrenim odnosom do ekonomike na vseh področjih gospodarskega delovanja.

Dileme se v novejšem času bistrijo: družbena zahteva je, da se pridobivanju mineralnih surovin že vnaprej odpoveduje: 1. v posebnih varovalnih območjih, npr. v zakonsko varovanih območjih naravne in kulturne dediščine, vodnih rezervatih ipd., tudi na varovani kmetijski zemlji in 2. tam, kjer bi povzročilo škode, ki niso v sorazmerju s koristmi, ki bi jih pridobili.

Menimo, da je potrebno v tem zapisu še posebej opozoriti na zakon o varstvu kmetijskih zemljišč pred spreminjanjem namembnosti, po katerem zemljišča I. in II. kategorije, ki so trajno namenjena kmetijski proizvodnji, ni dovoljeno uporabljati za nekmetijske namene. Tako npr. 5. člen tega zakona določa, da se lahko ta območja le izjemoma namenijo za nekmetijsko rabo, če gre za gradnjo objektov in naprav za raziskovanje in izkoriščanje rudnin, razen za kamen, mivko, pesek, gramoz, lončarsko in opekarsko glino. To pa pomeni znatno omejevanje pridobivanja predvsem gramoznega materiala.

Pri načrtovanju pridobivalnih območij nekovinskih mineralnih surovin ločujemo v okviru prostorske obravnave dve ravni:

— plansko raven, na kateri ugotavljamo možnosti izkoriščanja surovin na nahajališčih, ki so predhodno geološko spoznana kot primerna — glede na razne omejitvene dejavnike in interese drugih dejavnosti v prostoru.

Gre torej za naslednja osnovna vprašanja, na katera moramo zadovoljivo odgovoriti pred načrtovanjem posegom:

- kakšne so naravne in druge razmere v prostoru, v katerem načrtujemo poseg in kakšne spremembe predvidevamo;
- kako doseči usklajenost interesov pri rabi zemljišč in pri opredelitvi pridobivalnih območij za srednje in dolgoročno zadovoljevanje potreb po surovinah;
- ali in v kolikšni meri pričakujemo škodljive vplive tehnološkega procesa izkoriščanja na sosednja urbana in neurbana območja in kako te vplive zmanjšati ali preprečiti ter

- kakšne so potrebe in možnosti za usposobitev zemljišč po končanem pridobivanju;

— izvedbeno raven, kjer z ureditvenimi načrti določamo pogoje za izkop in krajinsko oblikovalska določila za sanacijo ter rekultiviranje, da bi se poškodovana območja čim uspešneje funkcionalno ter oblikovno vključila v krajinsko podobo.

Potrebnost prostorske obravnave lahko utemeljimo tudi z naslednjo trditvijo: Brez dvoma je spoznavanje (raziskovanje) nahajališč (vrsta, kakovost, količina . . . surovin) najpomembnejša raziskovalna naloga. Vprašanje, ali je to surovino sploh možno na določeni lokaciji izkoriščati in če, pod kakšnimi pogoji, pa je predmet celovite prostorske obravnave.

Značilnosti pridobivanja mineralnih surovin, ki imajo izrazit prostorski pomen, lahko v kratkih obrisih predstavimo v naslednjem:

1. Pridobivanje poteka v površinskih kopih. Tem posegom so pogosto podvržene zelo velike površine, ki večinoma dolgo obdobje niso razpoložljive za druge rabe (5—50 let) (2). Rezultati raziskav (3) kažejo, da je bilo v letu 1980 skupno 212 aktivnih kopov, v kar pa niso bile vštete preostale površine opušenih kopov, ki niso bile rekultivirane niti ponovno usposobljene za druge namene.

Odkopne površine so pridobivalni rabi surovin namenjene določen čas in predstavljajo s tem le začasno rabo oziroma dejavnost. S sodobno mehanizacijo pridobivanja in predelave se trajanje »izkoriščanja« v zadnjem času podaljšuje, ker zahtevajo večje proizvodne enote večja pridobivalna območja.

Z vidika racionalizacije imajo torej velika nahajališča pred manjšimi prednost. To pa je v zvezi s trajanjem njihove aktivnosti; večje površine so s tem šele po relativno daljšem časovnem obdobju sposobne za drugo rabo. Načeloma bi morala biti raba izkoriščenih zemljišč, na katero so prilagojeni tudi pogoji posega v prostor (globina izkopa, površinski obseg, naklon brežin . . .), določena že vnaprej, hkrati s pridobivalnim območjem. Po drugi strani pa pomeni načrtovanje končne rabe, ki se lahko uresniči šele po daljšem časovnem obdobju (in ki večinoma presega dolgoročno plansko obdobje), nedoločen poseg ali dejavnost v prihodnosti.

Ta strokovna dilema v metodologijah še ni dorečena, čeprav se v novejšem času zaradi težnje po večjih pridobivalnih območjih — predvsem v tujih državah — že nagibajo k temu, da se bodoča raba (tudi v alternativah) sicer opredeli že ob pričetku posega, dokončno pa se določita raba in oblikovanost zemljišča po končanem pridobivanju.

Načeloma pa velja, da se za čim prejšnji začetek sanacijskih del ponovna raba in oblikovanost dolo-

čita že pred začetkom odpiranja površinskega kopa. Z rudarskim projektom izkoriščanja namreč lahko prilagodimo tehnologijo pridobivanja v glavnem tako, da je možno izvajati sprotne dela na tehnični sanaciji in tudi krajinski rekultivaciji.

2. Pridobivanje nekovinskih mineralnih surovin povzroča številne vplive in obremenitve na ekosistem, ki ga tvorijo naravni dejavniki (tla, voda, klima ...) in raba prostora.

Površinski kopi sodijo med najbolj trajne posege v naravno strukturo. Povzročajo vidne in prikritne posledice v prostoru, ki se izraziteje kažejo v morfoloških spremembah tal in v razvrednoteni krajinski podobi ter v ekstenzivni rabi (ali celo brez vsakršne rabe) poškodovanih zemljišč. Številni posegi — nevidni vplivi na ekološke dejavnike (na vodne, mikroklimatske razmere ...) pa so bili še do nedavnega povsem zanemarjeni in neupoštevani ter so šele v zadnjem času deležni večje strokovne in družbene osveščenosti.

Da bi se izognili znanim škodljivim posledicam in čim uspešneje vključili nove kope v krajino, je potrebno predhodno raziskati vse pomembnejše ekološke prvine, tako tiste, ki se neposredno nanašajo na ožji pridobivalni prostor kot tudi tiste, ki so posredno motene v širšem vplivnem območju.

Šele na temelju podrobno spoznanih ekoloških razmer in pričakovanih posledic, ki bi jih izkoriščanje utegnilo povzročiti v prostoru, je možno načrtovati pridobivalno območje (dimenzioniranje prostorskega obsega kopa in druge pogoje), tehnologijo izkoriščanja ter bodočo rabo z rekultiviranjem zemljišč.

3. Pridobivalna območja mineralnih surovin zavzemajo zelo velike površine, ki so pogostokrat na obrobju urbanih območij, torej v nepozidanem prostoru. (V Sloveniji je bilo leta 1981 preko 8 milijonov m² zemljišč, ki so bila poškodovana s površinskimi kopi (3).

Nameravani tovrstni posegi zato vodijo do neskladij z drugimi interesi po prostoru in varstvu zemljišč, npr. s kmetijstvom, gozdarstvom, vodnim gospodarstvom, rekreacijo, varstvom narave, poselitvijo in drugim. Škodljivim vplivom so namreč najbolj pogosto podvržena kmetijska zemljišča, predvsem pri pridobivanju gramoz, kjer gre bodisi za trajne izgube kakovostnih kmetijskih zemljišč ali za zmanjšano proizvodno sposobnost.

Zaradi posebnih zakonitosti tal, kjer se pojavljajo na območjih gramoznih nahajališč poleg kakovostnih kmetijskih zemljišč tudi pitna voda, pa nastopajo prav v teh območjih tudi druga neskladja glede prevladujoče rabe ali varstva okolja pred morebitnimi škodljivimi posledicami.

Ob tem pa je potrebno opozoriti, da je v okviru prostorskega načrtovanja možno doseči tudi povsem

uskajane ali celo med seboj pogojevane rabe zemljišč s pridobivalnimi območji, npr. urejena rekreacijska jezera na mokrih gramoznicah, stanovanjsko gradnjo na opuščenih kopih in drugo. Številne tovrstne rešitve si lahko ogledamo na tujem, medtem ko se v Sloveniji lahko zaenkrat pohvalimo le s prvimi planskimi pristopi k takemu reševanju, ki pa žal zaradi drugih vzrokov niso bili realizirani (npr. stanovanjska gradnja v Stanežičah pri Ljubljani).

4. Razvrednotenje in onesnaženosti okolja namerjamo še vedno premalo družbene pozornosti. Mo-teče prašne emisije so sicer na stopnji dosedanje razvitosti načeloma tehnično in tehnološko obvladljive, vendar pa jih v praksi rešujemo najpogosteje samo s potrebnimi odmiki od virov onesnaženja.

5. Pomemben, vendar večinoma prav tako nezadovoljivo obravnavan prostorski problem je promet. Ustrezna razdalja med lokacijo pridobivanja surovin ter lokacijo predelave ali uporabe ter ustrezna prometna povezava s tehnično usposobljenostjo cestišča, upošteva pri emisijah prometa tudi naselja in okolje nasploh, sodijo med najpomembnejše dejavnike pri iskanju primernih zemljišč za pridobivanje surovin, saj bistveno prispevajo k racionalizaciji graditve.

Kompleksno rekultiviranje poškodovanih zemljišč v naši praksi še ni zaživelo, niti pri načrtovanju niti pri izvajanju. Tako lahko med značilnosti dosedanje eksploatacijske politike uvrstimo tudi nezadovoljiv odnos do rekultiviranja. Ta je bil do nedavnega v najboljšem primeru le lepota kozmetika in zakrivanje ran na zemljiščih, ne pa obnovitev funkcij in krajinskih kvalitete.

Le rekultiviranje in ustrezna bodoča raba opuščenih območij moreta izboljšati dosedaj tako zaostrene probleme degradacije zemljišč in nesmotrne rabe prostora. Pri tem pojmuemo z obnovo oziroma rekultiviranjem poškodovanega zemljišča, za razliko od dosedanjega pojma sanacija, vse ukrepe, ki so potrebni, da območje, katerega naravna sposobnost je začasno zmanjšana, poslabšana ali motena zaradi človekovih posegov ali naravnih razmer, ponovno ekološko in estetsko vključimo v širši in ožji krajinski okvir in gospodarsko usposobimo za določeno rabo.

Vprašanje rekultiviranja bi moralo biti zato vključeno v celotni sistem planiranja in za ta namen tudi že vnaprej zagotovljena sredstva.

Ker je namen prispevka obrazložiti »prostorski vidik« presoje predvidenih posegov v najširšem pomenu, menimo, da je potrebno opozoriti tudi na postopek načrtovanja pridobivalnih območij z instrumenti prostorskega planiranja in urbanističnega načrtovanja.

V Sloveniji doslej še ni bilo razvite enotne metodologije za plansko-sektorsko obravnavo tega pod-

ročja in za vključevanje v okvir družbenega prostorskega planiranja.

Trdimo lahko, da je bila naša dosedanja politika pridobivanja tovrstnih surovin do nedavnega povsem nenačrtovana. To pomeni, da so se možnosti iskale neorganizirano, lokacijsko ozko usmerjeno, vezano zgolj na interese posameznih uporabnikov, vendar pa brez vpogleda na celovite potrebe in možnosti, ki se kažejo v občinah, regijah. Osveščenost o varstvu in izboljšanju in o racionalizaciji na vseh področjih, kar pa zahteva tudi pravočasno usklajevanje vseh interesov na določenih zemljiščih, se je pojavila v širšem obsegu šele v zadnjem desetletju. Vendar pa intenzivnost osveščenosti narašča in postavlja zahtevnejše pogoje ne samo za pridobivanje, temveč tudi za vsesplošno varstvo surovin in s tem zavarovanje naravnih virov za bodoče generacije, varstvo prostora in varstvo okolja nasploh.

Pridobivanje surovin v površinskih kopih je kompleksen proces, ki ga je potrebno izvajati celovito, tako v fazi načrtovanja kot v fazi pridobivanja. Že samo plansko delo zahteva več delovnih faz, ki se izvajajo samostojno — sektorsko in kasneje integrirano v okviru prostorskih sestavin družbenega planiranja:

- raziskavo potreb po surovinah (vrste, količine in lokacije porabe) ter
- raziskavo nahajališč surovin in oceno značilnosti le-teh (količine, kakovost);
- raziskavo omejitvev, pogojev in drugih interesov v prostoru, ki pridobivanje omogočajo, omejujejo ali celo izključujejo (t. i. prostorski vidik) ter
- raziskavo tehničnih in ekonomskih vidikov pogojev za pridobivanje z infrastrukturno opremo.

Navedena dela potrjujejo trditev o strokovni širini in o zahtevnem postopku reševanja te problematike.

Za ta namen poteka pri RSS naloga Metodologija raziskovanja in priprave nahajališč nekovinskih mineralnih surovin (kamnolomov, gramoznic, glinokopov) za izkoriščanje s posebnim ozirom na smotrno rabo prostora in varstvo okolja (4). S to nalogo odpiramo in iščemo v naši praksi in v našem sistemu planiranja še nedorečeno in neuveljavljeno pot interdisciplinarnega, sistematičnega in predvsem strokovnega obravnavanja »varstva in pri-

dobivanja mineralnih surovin«, upošteva je tako razvojne potrebe in interese uporabnikov, težnje po smotrni rabi surovin, optimalni rabi prostora ter varstvu okolja. Osnovni cilj navedene naloge je torej nakazati metodologijo — kot strokovni pripomoček za obravnavo tega področja v okviru prostorskega planiranja in tudi podrobno — do stopnje pričetka izvajanja del. V dolgoročnem in konkretnije v srednjeročnem planu občine ali več občin naj bi se opredelila pridobivalna območja (ter tudi varovalna območja surovin, ki naj bi se izkoriščala v poplanskem obdobju), skladno z dolgoročnimi ter srednjeročnimi, podrobno spoznanimi potrebami in interesi ter razpoložljivimi viri.

Na koncu podajamo še naslednje osnovne izhodiščne teze dosedanjih spoznanj iz raziskovalnega in planerskega dela:

1. planiranje pridobivanja mineralnih surovin je treba obravnavati kot sektorsko planiranje, integrirano v sistem prostorskega družbenega planiranja,
2. planiranje pridobivanja mineralnih surovin je treba vključevati v prostorsko planiranje na vseh ravneh skladno z družbenimi dokumenti,
3. pri planiranju je treba upoštevati vse spoznane in pričakovane vire surovin in jih v kar največjem obsegu zavarovati za morebitne bodoče potrebe,
4. glede na splošni primanjkljaj naravnega materiala zaradi ekološkega in ekonomskega omejevanja kopov je treba iskati tudi možnosti uporabe nadomestnih materialov in
5. v okvir presoj je treba vgrajevati ustrezne tehnološke, ekonomske, prostorske vidike s poudarkom na vidikih varstva naravnih dobrin in varstva okolja.

VIRI IN LITERATURA

1. Karlovšek-Debelak M.: Pridobivanje kamnitih materialov v dnevnih kopih in posledice na okolje, 1977.
2. Daten zur Raumplanung, 1984.
3. Ivanetič J.: Analiza proizvodnje in predelave mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva, Zbornik referatov strokovnega posvetovanja Mineralni agregati v Sloveniji, Ljubljana, 1983, str. 21—36.
4. Wahl L.: Metodologija raziskovanja in priprave nahajališč nekovinskih mineralnih surovin za izkoriščanje, s posebnim ozirom na smotrno rabo prostora in varstvo okolja, I. faza, 1984.

Temeljne značilnosti stanja proizvodnje mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva v SR Sloveniji

UDK 553.7:691.2(497.12)

JURIJ IVANETIČ

TEMELJNE ZNAČILNOSTI STANJA PROIZVODNJE MINERALNIH AGREGATOV ZA POTREBE GRADBENIŠTVA V SR SLOVENIJI IN POSLEDICE RAZVOJA

Povzetek

Na podlagi ankete je bila izdelana podrobna analiza stanja proizvodnje mineralnih agregatov v SR Sloveniji za leto 1980—1981. V obdobju večje gradbene aktivnosti se je proizvodnja mineralnih agregatov širila hitro in spontano na velikem številu obratov, ki so bili pogosto locirani na neprimernih mestih (glede na varovanje okolja in krajinskega izgleda). Razdrobljena proizvodnja je bila draga in manj kakovostna, često nekontrolirana. Na terenu so ostajali opuščeni in »ilegalno« obratujoči obrati, ki predstavljajo sedaj nevarnost za prebivalstvo in motijo krajinski videz.

Pri sedanjem močno zmanjšanem povpraševanju so postali stroški proizvodnje in transporta ter kakovost agregata temeljni kriteriji možnosti gospodarnega poslovanja. Perspektivno je pričakovati razvoj regionalnih proizvodnih obratov z optimalnimi proizvodnimi kapacitetami glede na tržne možnosti na lokacijah, ki ne bodo ogrožale okolja in krajinskega videza.

1. UVOD

Pri anketnem popisu kamnolomov, gramoznic in drugih proizvajalcev mineralnih agregatov v SR Sloveniji, ki ga je opravil Rudarski inštitut Ljub-

Fundamental Characteristics of the State of Mineral Aggregates Production for the Needs of Building in the SR Slovenia and the Development Consequences

Summary

On the basis of an inquiry the detailed analysis of the state of mineral aggregates production in the SR Slovenia was performed for the year 1980—1981. In the period of greater building activity the production of mineral aggregates expanded quickly and spontaneously in a great number of plants very often located in inconvenient places (in regard of the environment protection and the countryside appearance). The disseminated production was expensive and of minor quality and very often uncontrolled. The abandoned and »illegally« operated plants have remained in the field representing a danger for the population and a disturbance for the countryside appearance, now.

With the present demand being reduced in a high degree the production and transportation costs and the aggregate quality have become the fundamental criteria of economical operation possibility. The development of regional production plants of optimum production capacities in regard of the market possibilities is to be expected prospectively in localities which will not menace the environment and the countryside appearance.

ljana leta 1981—1982 ob sodelovanju številnih popisovalcev in anketiranih, smo ugotovili, da je znašala leta 1980 proizvodnja mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva SR Slovenije 11.100.000 m³ (tabela 1).

Tabela 1. Proizvodnja mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva v SR Sloveniji 1980

	Apnenci	Dolomiti	Eruptivne kamenine	Gramoz, prod, mivka	Skupno
Skupno v SR Sloveniji	3,000.000	3,500.000	100.000	4,500.000	11,100.000
Kamnolomi	27,03 %	31,53 %	0,90 %	0	59,46 %
Gramoznice, melišča, ročne struge	0	0	0	40,54 %	40,54 %

Evidentirali smo 632 obratov, kar je razvidno iz tabele 2.

Tabela 2. Evidentirani obrati proizvodnje mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva 1980—1981 v SR Sloveniji

Obrati	Stalno obratujoči s proizvodnjo na leto		Občasni	Opuščeni	Skupno
	nad 50.000 m ³	pod 50.000 m ³			
Kamnolomi	36	47	51	19	153
Gramoznice	27	24	6	303	360
Iz rečnih strug, melišč, moren	—	11	8	98	117
Drugi (separacije)	2	—	—	—	2
Skupno	65	82	65	420	632

Avtor:

Jurij Ivanetič, dipl. inž. rud., Rudarski inštitut Ljubljana — Pražakova 8/I

Pri tem delu je bilo leta 1980 stalno zaposlenih 1331 delavcev (927 na kamnolomih, 404 na gramoznicah in drugje). K navedenemu številu moramo dodati še številne »kooperante«, ki so opravljali: vrtnanje minskih vrtn, miniranja, nakladanja, prevoze, »odkrivanje« ...

Če je v obdobju od 1976 do 1980 naraščala proizvodnja v 5 letih z indeksom 168,55, in s prodajo ni bilo težav, tedaj moramo v naslednjih 5 letih (1980—1985) ugotoviti najprej stagnacijo prodaje in nato večji padec proizvodnje, ki je predvsem posledica krize, ki jo preživlja gradbeništvo v SR Sloveniji in drugje v svetu.

Tako nastali položaj sili proizvajalce mineralnih agregatov k smotrnemu gospodarjenju; projektante in načrtovalce te dejavnosti k maksimalni predvidnosti pri ocenjevanju možnosti razvoja, upoštevajoč predvsem dane prednosti posameznih obratov, kot so kakovosti proizvoda, uporabljena tehnologija dobivanja, tehnologija bogatenja, možnosti transporta, organizacijo dela ...

Postavljajo se predvsem naslednja vprašanja:

1. kakšne so možnosti zniževanja stroškov proizvodnje in s tem cene proizvodov;
2. kakšne so možnosti izboljšanja kakovosti in s tem možnosti povečanja cene;
3. kakšne so možnosti širjenja uporabe, uporabnosti proizvodov in odpadnih produktov;
4. kakšne so možnosti zmanjšanja stroškov prevoza do uporabnikov;
5. kakšne so možnosti znižanja obveznosti, ki so določene s predpisi in drugimi normativnimi akti.

Očitno je, da so perspektivni le tisti proizvajalci mineralnih agregatov, ki lahko s čim manjšimi stroški proizvajajo čim kakovostnejše agregate na lokacijah, ki so čim manj obremenjene z ekološkimi obveznostmi, ki so čim ugodnejše glede transportnih stroškov do porabnikov, ki imajo dolgoročne potrebe po teh proizvodih. Ločiti moramo stalno-dolgoročno porabo od občasne.

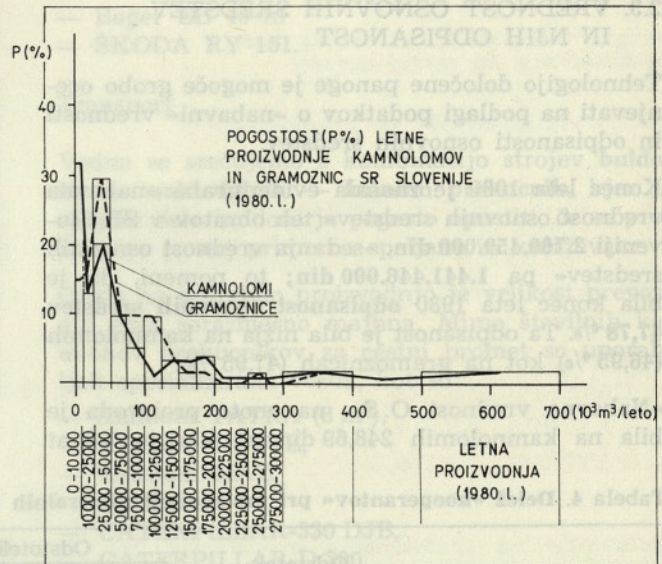
Želimo predvsem opozoriti na nekatere možnosti smotrnejšega dela pri proizvodnji mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva, upoštevajoč rezultate analize stanja te proizvodnje v SR Sloveniji.

2. TEMELJNE ZNAČILNOSTI SEDANJEGA STANJA PROIZVODNJE MINERALNIH AGREGATOV V SR SLOVENIJI

Dinamični razvoj gradbene dejavnosti v zadnjih desetletjih, do leta 1980, je spremljalo spontano razvijanje proizvodnje mineralnih agregatov, ki se je prilagajala trenutnim potrebam, na številnih bolj ali manj primernih mestih. Značilnosti tako nastajajoče in razvijajoče se dejavnosti so predvsem, kot slede,

2.1. VELIKA RAZDROBLJENOST PROIZVODNJE

Že iz podatkov v tabeli 2 je razvidno, da je proizvodnja potekala v 65 večjih (nad 50.000 m³ letno) in 82 manjših stalnih obratih (manj kot 50.000 m³ letno) ter na 65 občasno obratujočih obratih za proizvodnjo mineralnih agregatov. Pri tem smo našli kar 420 opušenih kamnolomov in gramoznic, ki se čisto občasno nekontrolirano še vedno izkoriščajo.



Slika 1

Na sliki 1 je grafični prikaz pogostosti nastopanja letne proizvodnje na kamnolomih in gramoznicah — rečnih strugah — meliščih (leta 1980). Le malo je obratov, ki bi letno proizvajali nad 200.000 m³ mineralnih agregatov. Pri kamnolomih so prevladali obrati z letno proizvodnjo do 25.000 m³, pri gramoznicah pa obrati z letno proizvodnjo 25.000 do 50.000 m³.

Taka razdrobljenost proizvodnje ne omogoča cene in kakovostne proizvodnje in ogroža okolje; omogoča pa minimalne prevozne stroške do porabnikov agregatov, kar ustreza željam gradbenih, komunalnih podjetij in različnih skupnosti, da si vsak zase zagotavlja »lastne« surovine v svojem interesnem območju.

2.2. MAJHNA IZKORIŠČENOST PROIZVODNIH KAPACITET

Leta 1980 je obratovalo okoli 51 % obratov le v eni izmeni, 42 % v dveh izmenah in 7 % v treh izmenah. S tem so fiksni stroški v večjem obsegu vplivali na cene mineralnih agregatov.

Izkoriščenost proizvodnih kapacitet stalno obratujočih obratov za proizvodnjo mineralnih agregatov v SR Sloveniji, je bila leta 1980 različna v kamnolomih in gramoznicah (tabela 3).

Tabela 3. Izkoriščenost proizvodnih kapacitet v stalno obratujočih obratih za proizvodnjo mineralnih agregatov v SR Sloveniji leta 1980—1981

Obrat	Časovna izkoriščenost v %	Tehnična izkoriščenost v %
Kamnolomi	56,56	61,13
Gramoznice, iz rečnih strug in vrelišč	46,15	54,17

Instalirane proizvodne kapacitete so znašale (1980. leta) **2969 m³/h** (v SR Sloveniji).

2.3. VREDNOST OSNOVNIH SREDSTEV IN NJIH ODPISANOST

Tehnologijo določene panoge je mogoče grobo ocenjevati na podlagi podatkov o »nabavni« vrednosti in odpisanosti osnovnih sredstev.

Konec leta 1980 je znašala evidentirana »nabavna vrednost osnovnih sredstev« teh obratov v SR Sloveniji **2.760.459.000 din**, »sedanja vrednost osnovnih sredstev« pa **1.441.446.000 din**; to pomeni, da je bila konec leta 1980 **odpisanost osnovnih sredstev 47,78 %**. Ta odpisanost je bila nižja na kamnolomih (46,95 %) kot na gramoznicah (47,95 %).

»Nabavna vrednost O. S.« na enoto proizvoda je bila na kamnolomih 248,69 din/m³, kar je 2-krat

več kot na gramoznicah (147,63 din/m³). Desetletje 1970—1980 je spodbujalo investitorje, da so vlagali v to dejavnost, predvsem na večjih obratih v modernizacijo »separacij«. Zadnjih 5 let se je stanje bistveno spremenilo, poslabšalo.

Tako zbrani podatki ne dajo celovite slike o opremljenosti kamnolomov in gramoznic, ker niso v njih proizvodna sredstva »kooperantov«, ki so opravljali dela s svojimi sorazmerno dragimi stroji, kot so: vrtalne garniture, nakladalniki, bagri, buldožerji, kamioni... Vrednost teh angažiranih proizvodnih sredstev ni mogoče zadosti natančno oceniti. Sodeč po deležu »kooperantov« pri proizvodnji mineralnih agregatov v SR Sloveniji leta 1980—1981 (tabela 4) so bila ta sredstva pomembna. Kar 60 % podjetij je imelo angažirane »kooperante«.

Tabela 4. Delež »kooperantov« pri proizvodnji mineralnih agregatov v SR Sloveniji leta 1980—1981

Obrati	Odstotek obratov brez sodelovanja »kooperantov«	Odstotek obratovanja s sodelovanjem »kooperantov« pri			
		vrtanju in miniranju	nakladanju	delu z buldožerji, nakladalniki, transporterji	Vseh delih pridobivanja
Kamnolomi	39,3	60,7	26,2	21,4	3,6
Gramoznice	41,9	(11,3) vrtanje	32,3	45,2	—

2.4. RAZNOLIKOST STROJNE OPREME

Različni pogoji nastajanja, razvoja in delovanja obratov za proizvodnjo mineralnih agregatov za potrebe gradbeništva v SR Sloveniji ter različne možnosti nakupa strojev in opreme so povzročili, da najdemo na teh obratih veliko število različnih »domačih« in »tujih« strojev in opreme, kar je v nasprotju s smotrnim delom (tipizacijo, unifikacijo). To povzroča večje težave pri rednem in investicijskem vzdrževanju te opreme. Pri uvoženih strojih so se pri tem težave DO še povečale. To je omogočilo zasebnim »kooperantom«, da so se kljub zmanjševanju obsega dela obdržali, saj so lahko zanesljiveje nudili svoje usluge po konkurenčnih cenah.

Pri pregledu strojne opreme smo prisiljeni ločeno prikazati stanje na:

- kamnolomih,
- gramoznicah in
- »separacijah«.

2.4.1. Pregled strojne opreme na kamnolomih

Pri vrtanju minskih vrtin prevladujejo pnevmatske udarno-sučne vrtalne garniture s pnevmatskim kladivom zunaj vrtine. Globinsko vrtalno kladivo se je zadržalo le še na manjših kamnolomih ali pri izjemno težkih pogojih dela.

Leta 1981—1982 so bile v uporabi pri nas naslednje vrtalne garniture:

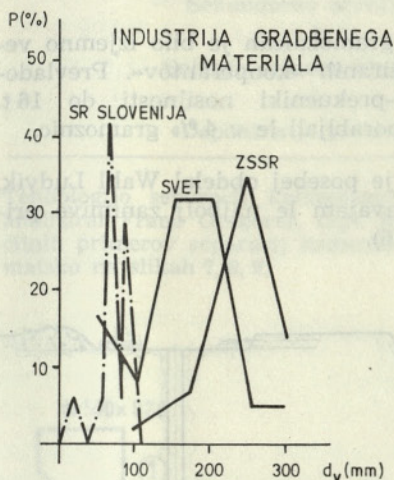
- BÖHLER ETKD 11/35 in BÖHLER TKD-10;
- ATLAS COPCO ROC 701, 601, 302;
- JOY-RAM TRACK RPS 850;
- DEMAG — 450 HD;
- INGERSOL RAND GRM 350;
- STENUICK RECORD B. B. I. S.;
- WIRTH (rotacijska vrtalna garnitura);
- SALZGITTER (rotacijska vrtalna garnitura);

Od domačih vrtalnih garnitur so imeli na naših kamnolomih iz:

Železarne Ravne — RVG-730, RGVN-1, SVG-730, VVG-730, SVG-720 (RK-18, RK-21).

V zadnjem času so znani napori domačih proizvajalcev strojev, da bi razvili lastne konstrukcije rotacijskih samohodnih vrtnalnih garnitur in hidravlična vrtna kladiiva, da bi tako sledili tehnološkemu razvoju v svetu. Raziskovalno delo v tej smeri je pokazalo smiselnost takega dela, tako zaradi doseženih visokih vrtnalnih učinkov (do 40 m/h) kakor tudi zaradi prihrankov pri energiji.

Premeri minskih vrtin so v SR Sloveniji sorazmerno majhni (slika 2) v primerjavi s premeri minskih vrtin drugje po svetu, kar je ekonomsko, thenično pogojeno.



Slika 2. Pogostnost (%) uporabe premera minskih vrtin d_v (mm) v industriji gradbenega materiala v svetu, v ZSSR, v SR Sloveniji

Buldožerji, riperji

Komaj tretjina vseh pridobljenih mineralnih agregatov je bilo narinjenih in/ali »ripanih« s pomočjo buldožerjev:

- CATERPILLAR D-9,
- CATERPILLAR D-8,
- (CATERPILLAR D-7),
- ALLIS CHALMERS 118-16,
- TG-170.

»Ripanje« je ostalo nenadomestljivo v primerih, ko je bilo potrebno rušiti kamnine v bližini objektov, ki so ogroženi zaradi nezaželenih pojavov miniranja (potres, razlet — razmet, zračni udar, prah).

Nakladanje

Iz naših kamnolomov so praktično izginili težki, manj okretni bagri. Nadomestili so jih nakladalniki na gumijastih kolesih, redkeje na gosenicah. Velikost žlice je $V = 1,0$ do $3,0 \text{ m}^3$. Zasedili smo 23 različnih tipov nakladalnikov in 2 tipa bagrov:

- RD-180 (2 m^3),
- N 800, SCT,
- UTL 150 — TORPEDO, UTL 200 — TORPEDO, TORPEDO 100,
- CATERPILLAR 966, CATERPILLAR-980, CATERPILLAR-977 K, CATERPILLAR-988, CA-

- TERPILLAR-955 (H), CATERPILLAR-950, CATERPILLAR-980 B,
- BARFORD TS 550,
- FAI-2000 hidravlični,
- ADTS 500,
- TU-1900,
- TG-903,
- FRISCH-1300,
- ALPINE,
- N-802,
- ROSSI 1800 (2 m^3),
- AVELING BI, in bagerji:
- Bager EB 45 in
- ŠKODA RY 151.

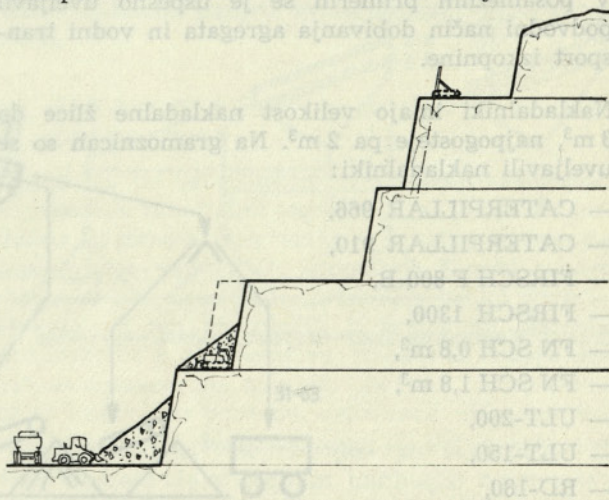
Transport

Vedno se srečujemo s kombinacijo strojev **buldožer — nakladalnik — kamion prekucnik**, kjer je mogoče delo buldožerja pogosto opustiti, če so prometnice (ceste) primerno speljane in vzdrževane.

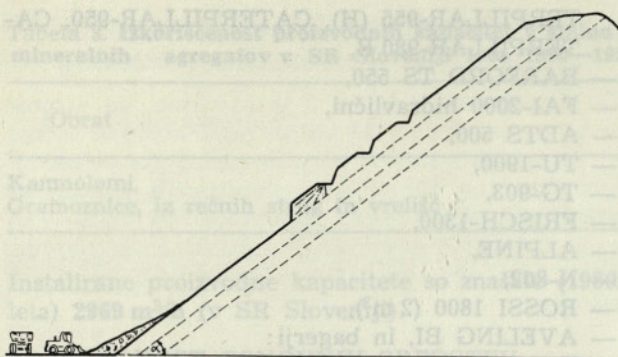
Glede na potrebno proizvodnjo je velikost prevoznih enot sorazmerno majhna. Mimo številnih kamionov prekucnikov za cestni promet so uporabljali specializirana vozila, kot so:

- Kamioni TATRA (8 m^3),
- Kamioni DEUTZ,
- Kamioni MAZ,
- »Dumperji«:
- CATERPILLAR-330 DJB,
- CATERPILLAR-D 300,
- CATERPILLAR 769 B,
- CATERPILLAR 769 C,
- TATRA S1,
- PERLINI (8 m^3),
- MAGIRUS 310,
- BELAZ,
- KAMAZ.

Primerov reševanja transporta s kontinuiranim transportom v kamnolomih SR Slovenije nimamo.



Slika 3. Odkopavanje v etažah s kombiniranimi širokimi in ozkimi etažami s spuščanjem nakopnine na naslednjo široko etažno ravnino



Slika 4. Odkopavanje s poševno etažo z vrtnanjem za odstreljevanje od zgoraj navzdol

2.4.2. Pregled strojev na gramoznicah

Buldožerji

Le v 36 % primerov gramoznic SR Slovenije je bilo potrebno predhodno rahljanje izkopanine s pomočjo buldožerjev (pred samim nakladanjem). Vpeljani so bili naslednji tipi buldožerjev:

- TG-90,
- TG-170,
- CATERPILLAR-D 8,
- CATERPILLAR-D 7,
- CATERPILLAR-D 9,
- CD-25 C (Poljska).

Buldožerje na gramoznicah uporabljajo tudi za odkrivanje in odrivanje, ob koncu odkopavanja pa za rekultivacijo poškodovanih površin zemljišča.

Nakladanje

Četudi so se tudi v gramoznicah uveljavili lažji nakladalniki, smo našli še vedno v 5 gramoznicah obratovati različne bagre (»14 oktober« UB-050, plavajoči bager, bager MICHIGAN — 3 m³).

V posameznih primerih se je uspešno uveljavil podvodni način dobivanja agregata in vodni transport izkopanine.

Nakladalniki imajo velikost nakladalne žlice do 3 m³, najpogosteje pa 2 m³. Na gramoznicah so se uveljavili nakladalniki:

- CATERPILLAR 966,
- CATERPILLAR 910,
- FIRSCH F 800-B,
- FIRSCH 1300,
- FN SCH 0,8 m³,
- FN SCH 1,8 m³,
- ULT-200,
- ULT-150,
- RD-180,
- TU-1400 (2 m³),
- N-802 (STT),

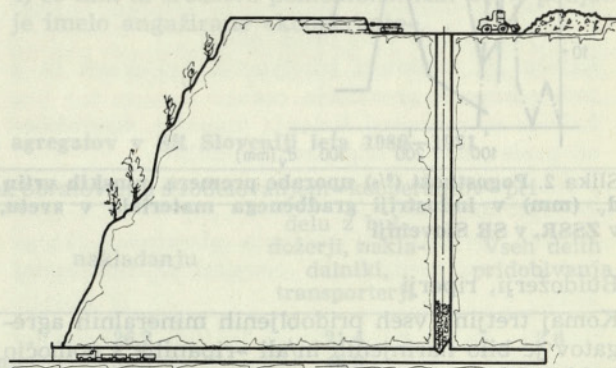
- 800 STT,
- TATRA-700.

Transport

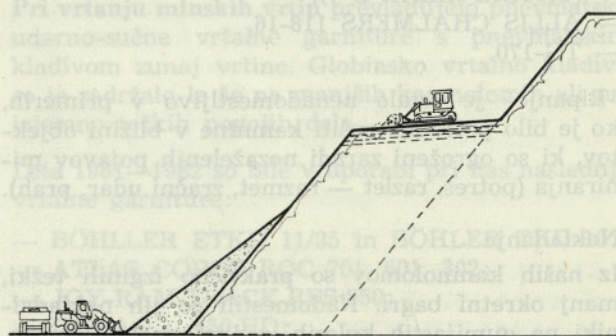
V naših gramoznicah pri internem transportu izkopanine (do separacije) prevladuje kamionski prevoz (76 %); v 12 % primerov imamo opravka s kontinuirnim transportom (vodni transport, gumijasti trakovi); v 8 % primerov gramoznic narivajo izkopnino v separacijo kar buldožerji in v 4 % primerov naletimo na različne rešitve kontinuiranega transporta.

Pri transportu v gramoznicah je bilo izjemno veliko število angažiranih »kooperantov«. Prevladovali so kamioni-prekucniki nosilnosti do 16 t. »Dumperje« so uporabljali le v 4 % gramoznic.

Odkopne metode je posebej obdelal Wahl Ludvik, dipl. ing. rud. Navajam le najbolj zanimive primere (slika 3, 4, 5, 6).



Slika 5. Odkopavanje s spuščanjem nakopnine po jašku



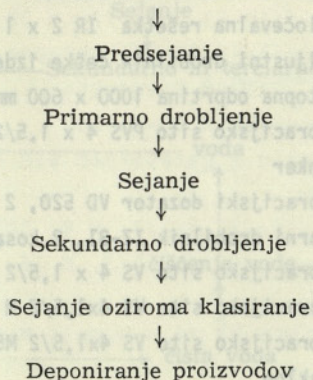
Slika 6. Odkopavanje s poševno etažo z buldožerskim dorivanjem in odrivanjem nakopnine na spodnjo etažo

2.4.3. Strojna opremljenost separacij

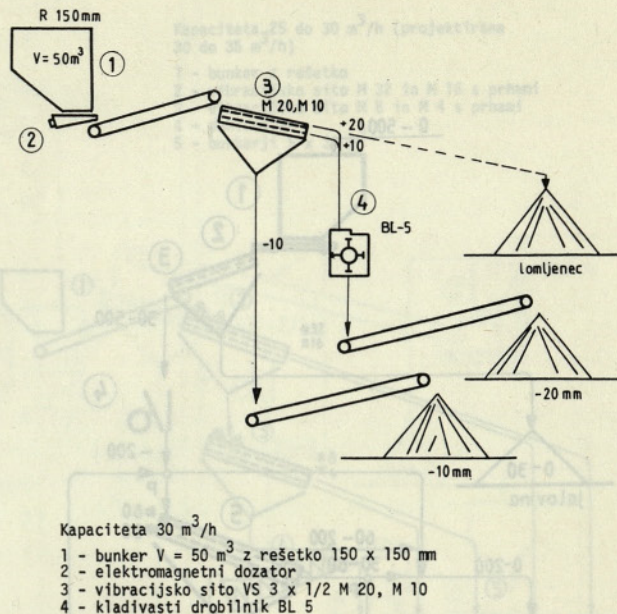
Večina kamnolomov, ki so imeli nad 50.000 m³ na leto proizvodnje mineralnih agregatov, so imeli

tudi lastne »separacije«, ki predstavljajo drobilnice in klasirnice.

Osnovni koncept bogatenja na kamnolomih predstavlja naslednja shema:



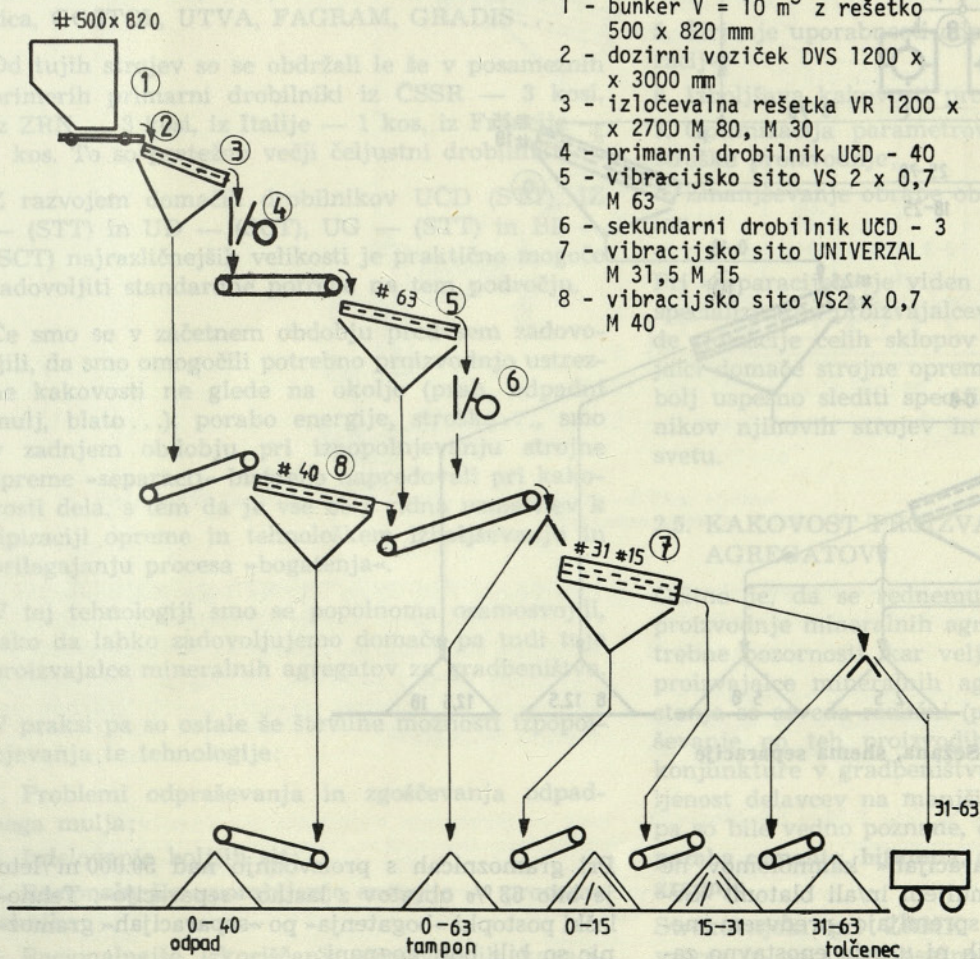
Tehnologijo separacij kamnolomov in gramoznic je analiziral Franc Gregorač, dipl. inž. rud. Nekaj značilnih primerov separacij kamnolomov so podani shematsko na slikah 7, 8, 9.



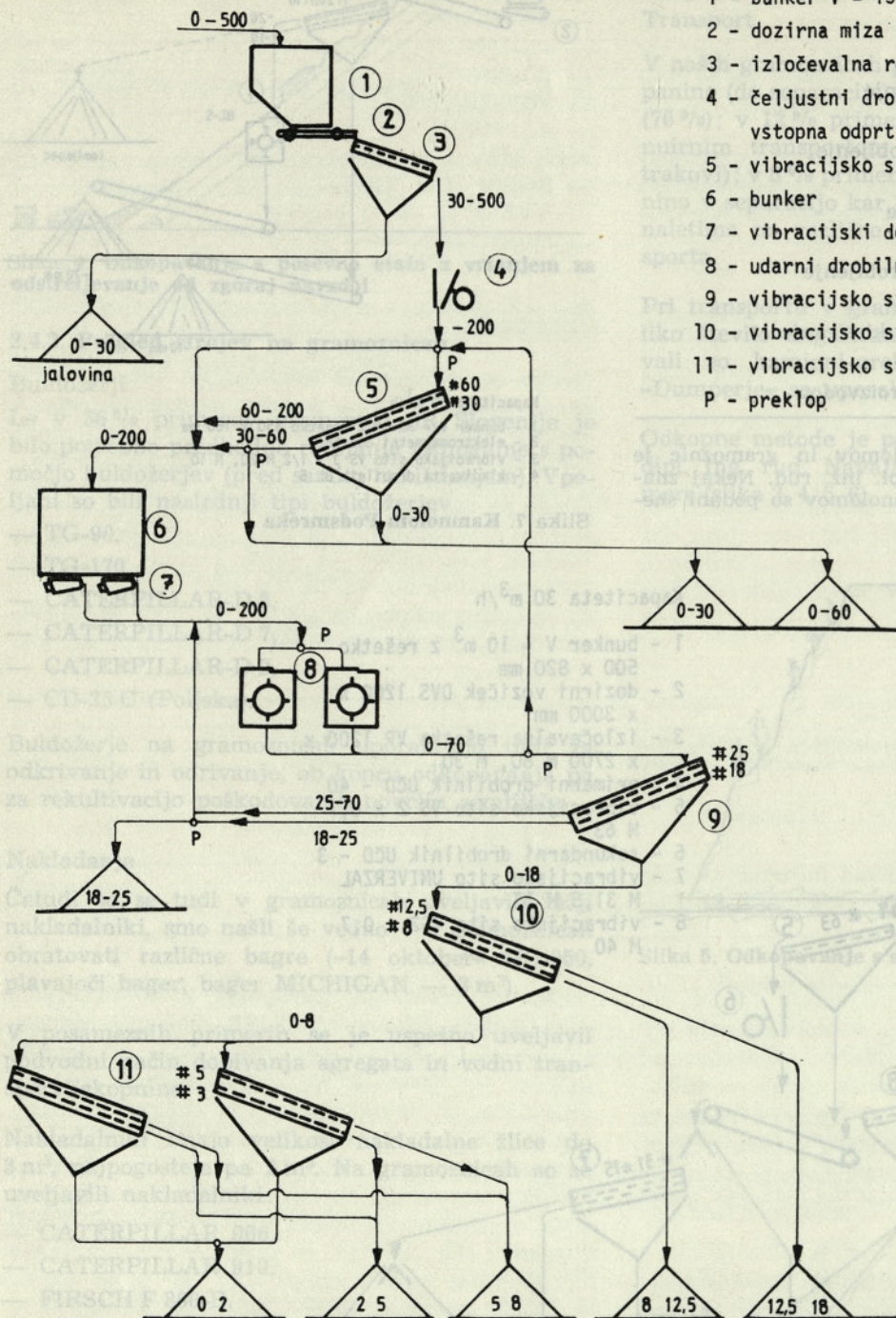
Slika 7. Kamnolom Podsmreka

Kapaciteta 30 m³/h

- 1 - bunker V = 10 m³ z rešetko 500 x 820 mm
- 2 - dozirni voziček DVS 1200 x 3000 mm
- 3 - izločevalna rešetka VR 1200 x 2700 M 80, M 30
- 4 - primarni drobilnik UČD - 40
- 5 - vibracijsko sito VS 2 x 0,7 M 63
- 6 - sekundarni drobilnik UČD - 3
- 7 - vibracijsko sito UNIVERZAL M 31,5 M 15
- 8 - vibracijsko sito VS2 x 0,7 M 40



Slika 8. Kamnolom Vrhpeč — Trebnje

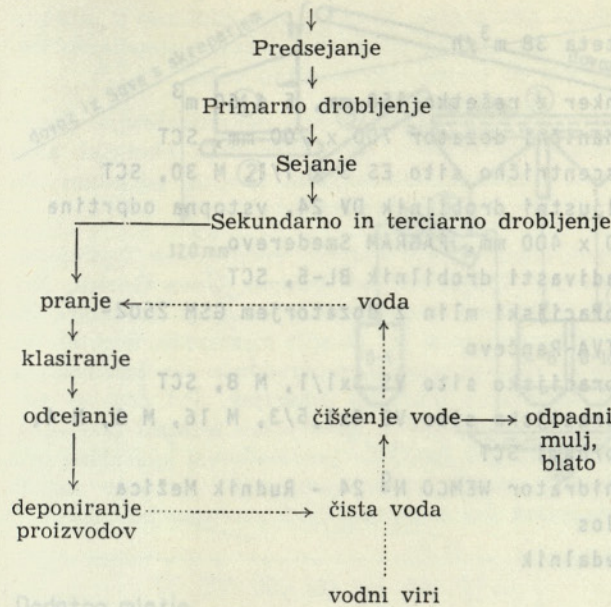
Kapaciteta 60 m³/h

- 1 - bunker $V = 15 \text{ m}^3$ brez rešetke
 - 2 - dozirna miza 1200 x 300 mm
 - 3 - izločevalna rešetka IR 2 x 1 R 30
 - 4 - čeljustni drobilnik češke izdelave V 8
vstopna odprtina 1000 x 600 mm
 - 5 - vibracijsko sito PVS 4 x 1,5/2, M 60, M 30
 - 6 - bunker
 - 7 - vibracijski dozator VD 520, 2 kosa
 - 8 - udarni drobilnik IZ-31, 2 kosa
 - 9 - vibracijsko sito VS 4 x 1,5/2 M25, M 18
 - 10 - vibracijsko sito VS 4x1,5/2 M 12,5, M8
 - 11 - vibracijsko sito VS 4x1,5/2 M5, M3, 2 kosa
- P - preklop

Slika 9. Kamnolom Laže—Sežana, shema separacije

Na splošno se na »separacijah« kamnolomov ne srečujemo z odpadnim muljem in/ali blatom. »Separacije« kamnolomov spremljajo predvsem ne-večnosti s prahom, ki jih ni uspelo enostavno zadovoljivo rešiti.

Pri gramoznicah s proizvodnjo nad 50.000 m³/leto je bilo 63% obratov z lastno »separacijo«. Tehnološki postopki »bogatenja« po »separacijah« gramoznic so bili bolj dognani:



Na slikah 10, 11, 12 najdemo sheme nekaterih značilnih separacij gramoznic.

Če podrobneje analiziramo strojno opremo, pride mo do ugodnega sklepa, da je večina strojne opreme domače: STT, SCT, LITOSTROJ, Rudnik Mežica, GOSTOL, UTVA, FAGRAM, GRADIS...

Od tujih strojev so se obdržali le še v posameznih primerih primarni drobilniki iz ČSSR — 3 kosi, iz ZRN — 3 kosi, iz Italije — 1 kos, iz Francije — 1 kos. To so pretežno večji čeljustni drobilniki.

Z razvojem domačih drobilnikov UČD (STT), IZ — (STT) in UD — (SCT), UG — (STT) in BL — (SCT) najrazličnejših velikosti je praktično mogoče zadovoljiti standardne potrebe na tem področju.

Če smo se v začetnem obdobju predvsem zadovoljili, da smo omogočili potrebno proizvodnjo ustrezne kakovosti ne glede na okolje (prah, odpadni mulj, blato...), porabo energije, stroške..., smo v zadnjem obdobju pri izpopolnjevanju strojne opreme »separacij« bistveno napredovali pri kakovosti dela, s tem da je vse bolj vidna usmeritev k tipizaciji opreme in tehnološkem izboljševanju in prilagajanju procesa »bogatenja«.

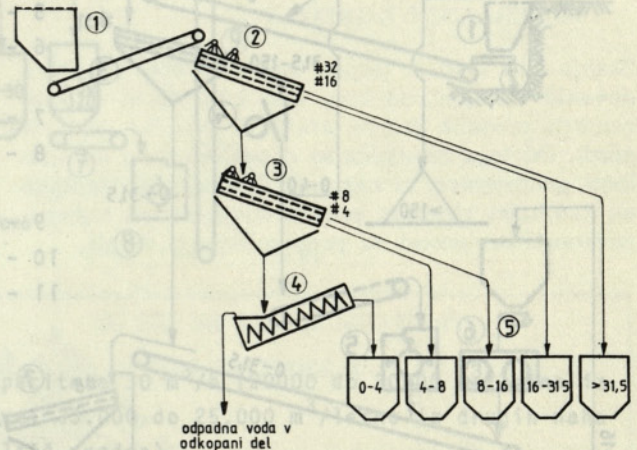
V tej tehnologiji smo se popolnoma osamosvojili, tako da lahko zadovoljujemo domače pa tudi tuje proizvajalce mineralnih agregatov za gradbeništvo.

V praksi pa so ostale še številne možnosti izpopolnjevanja te tehnologije:

1. Problemi odpraševanja in zgoščevanja odpadnega mulja;
2. Izdelovanje boljših sit;
3. Racionalnejše uporabljanje energije — procesna tehnika;
4. Racionalnejše izkoriščanje proizvodnih kapacitet;

Kapaciteta 25 do 30 m³/h (projektirana 30 do 35 m³/h)

- 1 - bunker z rešetko
- 2 - vibracijsko sito M 32 in M 16 s prhami
- 3 - vibracijsko sito M 8 in M 4 s prhami
- 4 - dehidrator
- 5 - bunkerji 5 x 30 m³



Slika 10. Gramoznica Hajdina — Ptuj

5. Širjenje uporabnosti odpadnih produktov »separacij«;
6. Izboljšava kakovosti proizvodov;
7. Optimizacija parametrov proizvodnje glede na stroške proizvodnje;
8. Zmanjševanje obrabe obremenjenih strojnih delov.

Pri »separacijah« je viden velik napredek v smeri specializiranja proizvajalcev strojne opreme in glede tipizacije celih sklopov in/ali naprav. Proizvajalci domače strojne opreme skušajo tudi kar najbolj uspešno slediti specifičnim potrebam uporabnikov njihovih strojev in tendencam razvoja po svetu.

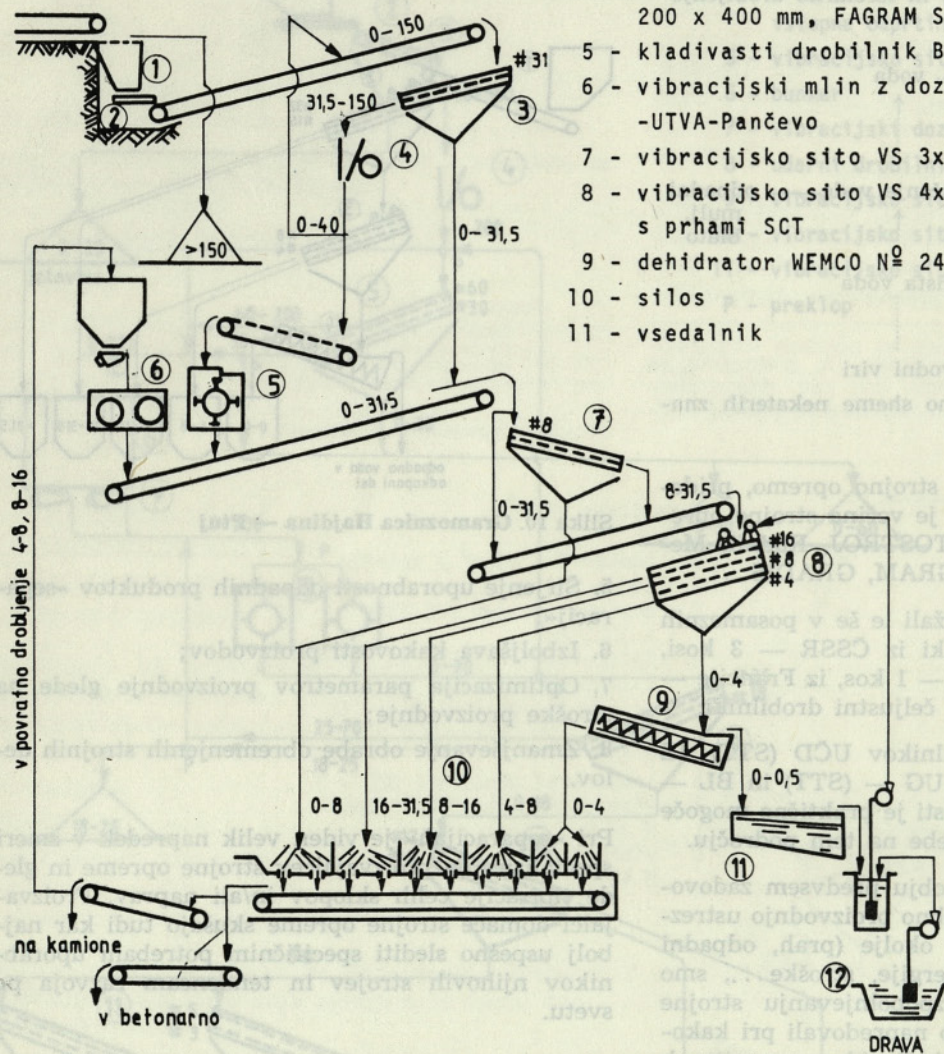
2.5. KAKOVOST PROIZVAJANIH AGREGATOV

Očitno je, da se rednemu spremljanju kakovosti proizvodnje mineralnih agregatov ni posvečalo potrebne pozornosti, kar velja še posebej za manjše proizvajalce mineralnih agregatov. Vzroki takega stanja so seveda različni (predvsem veliko povpraševanje po teh proizvodih v preteklem obdobju konjunktore v gradbeništvo, strokovna neusposobljenost delavcev na manjših obratih...), posledice pa so bile vedno poznane, definirane: **neracionalna poraba cementa, bitumna, apna ali slabša kakovost gradnje.**

Strokovnjaki pri ZRMK so sistematično zbirali vzorce in opravili obsežno analizo kakovosti uporabljenih mineralnih agregatov v SR Sloveniji. Z

Kapaciteta 38 m³/h

- 1 - bunker z rešetko 150 mm, 5 á 60 m³
- 2 - mehanični dozator 700 x 700 mm, SCT
- 3 - ekscentrično sito ES 3 x 1/1, M 30, SCT
- 4 - čeljustni drobilnik DV 24, vstopna odprtina 200 x 400 mm, FAGRAM Smederevo
- 5 - kladivasti drobilnik BL-5, SCT
- 6 - vibracijski mlin z dozatorjem GSM 2502-UTVA-Pančevo
- 7 - vibracijsko sito VS 3x1/1, M 8, SCT
- 8 - vibracijsko sito VS 4x1,5/3, M 16, M 8, M 4, s prhami SCT
- 9 - dehidrator WEMCO N^o 24 - Rudnik Mežica
- 10 - silos
- 11 - vsedalnik



Slika 11. Gramoznica Sv. Vid pri Vuzenici, shema separacije

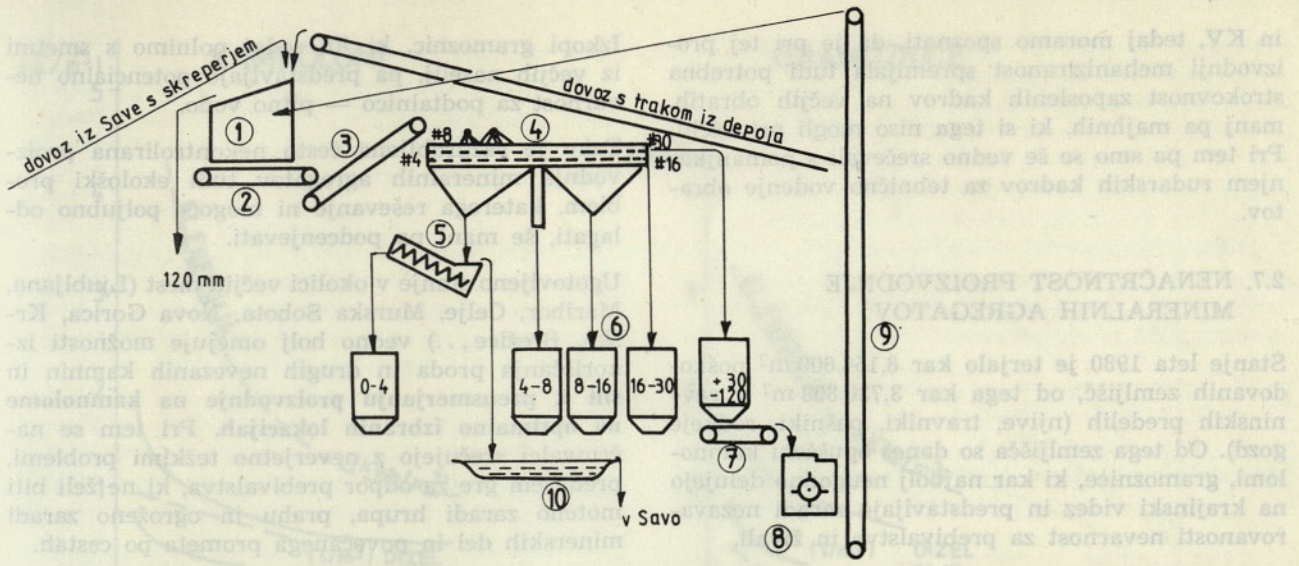
lastnim raziskovalnim delom so se prav tako dokopali do spoznanja, da razdrobljenost te proizvodnje onemogoča potrebno strokovno obravnavanje kakovosti.

Posebno vprašanje so predstavljali z glino ali ilovico onesnaženi produkti, katerih uporabnost je

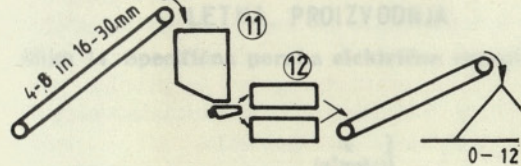
bila vedno vprašljiva. Pranje tega materiala pa je predstavljalo pri manjših proizvajalcih nedosegljivo drago tehnologijo. Tako je ta produkt predstavljal manj vredni proizvod ali odpad, s katerim so se morali še dodatno ubadati zaradi iskanja primernih odlagališč.

Tabela 5. Rezultati ankete za leto 1980 v SR Sloveniji

	Poznavanje rudnih zalog		Redno spremljanje kakovosti proizvodov	
	proizvodnja do 50.000 m ³ /leto	proizvodnja nad 50.000 m ³ /leto	proizvodnja do 50.000 m ³ /leto	proizvodnja nad 50.000 m ³ /leto
SR Slovenija	37,0 %	70,5 %	26,0 %	88,5 %



Dodatno mletje



Kapaciteta 30 m³/h (20000 do 30000 m³/letno iz Save, 35.000 do 25.000 m³/letno iz drugih nahajališč prodca)

- 1 - bunker z rešetko 120 mm
- 2 - koritasti transporter
- 3 - dvigni transporter
- 4 - resonančno rešeto BINDER M 30, M 16, M 8, M 4 s prhami
- 5 - dehidrator
- 6 - silos
- 7 - členkasti dozator
- 8 - udarni drobilnik I.Z.-31
- 9 - elevator
- 10 - vsedalnik
- 11 - bunker z dozatorjem
- 12 - vibracijski mlin, dvocevni, paličasti UTVA - Pančevo

Slika 12. Separacija Sava — rečno korito — Ljubljana—Šiška, shema

2.6. STROKOVNA STRUKTURA ZAPOSLENIH PRI PROIZVODNJI MINERALNIH AGREGATOV V SR SLOVENIJI LETA 1980

Omenjena anketa nam je pokazala, da je strokovna sestava stalno zaposlenih po kamnolomih in gramznicah zelo različna.

Od navedenega števila 1331 evidentirano zaposlenih leta 1980 jih je imelo 1,52 % višjo in visoko strokovno izobrazbo.

Če upoštevamo sodelovanje kooperantov, ki predstavljajo pri opravljenih storitvah kvalificirana dela, in da je bilo kar 57,71 % vseh zaposlenih VK

Tabela 6. Strokovna sestava stalno zaposlenih — 1980

Število evidentiranih delavcev	VSI	VISI	SSI	NSI	VK	KV	PK	NK	Skupaj
Gramznica in kamnolomi	18	97	0	160	525	292	95	1169 + 18 koop.	
Delež (%)	1,52	8,17	0	13,48	44,23	24,60	8,00	100	

in KV, tedaj moramo spoznati, da je pri tej proizvodnji mehaniziranost spremljala tudi potrebna strokovnost zaposlenih kadrov na večjih obratih, manj pa majhnih, ki si tega niso mogli privoščiti. Pri tem pa smo se še vedno srečevali s pomanjkanjem rudarskih kadrov za tehnično vodenje obratov.

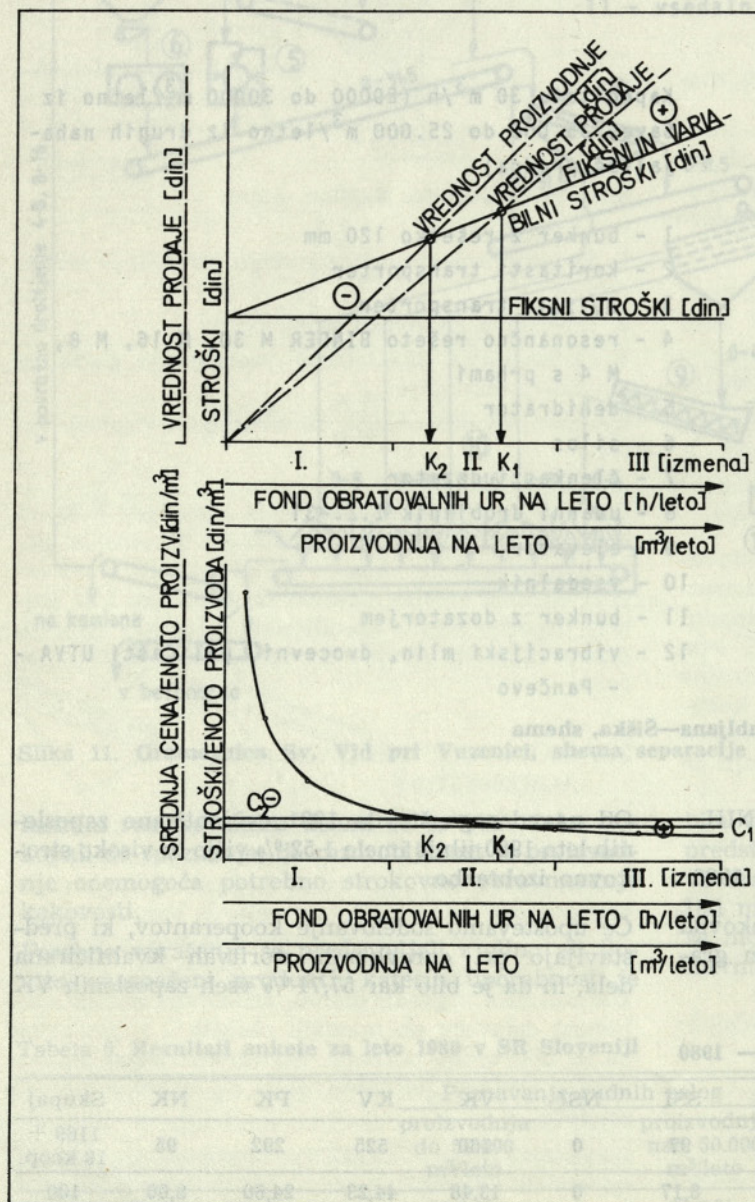
2.7. NENAČRTNOST PROIZVODNJE MINERALNIH AGREGATOV

Stanje leta 1980 je terjalo kar 8,154.600 m² poškodovanih zemljišč, od tega kar 3,730.808 m² v ravninskih predelih (njive, travniki, pašniki, redkeje gozd). Od tega zemljišča so danes opuščeni kamnolomi, gramoznice, ki kar najbolj neugodno delujejo na krajinski videz in predstavljajo zaradi nezavaranosti nevarnost za prebivalstvo in živali.

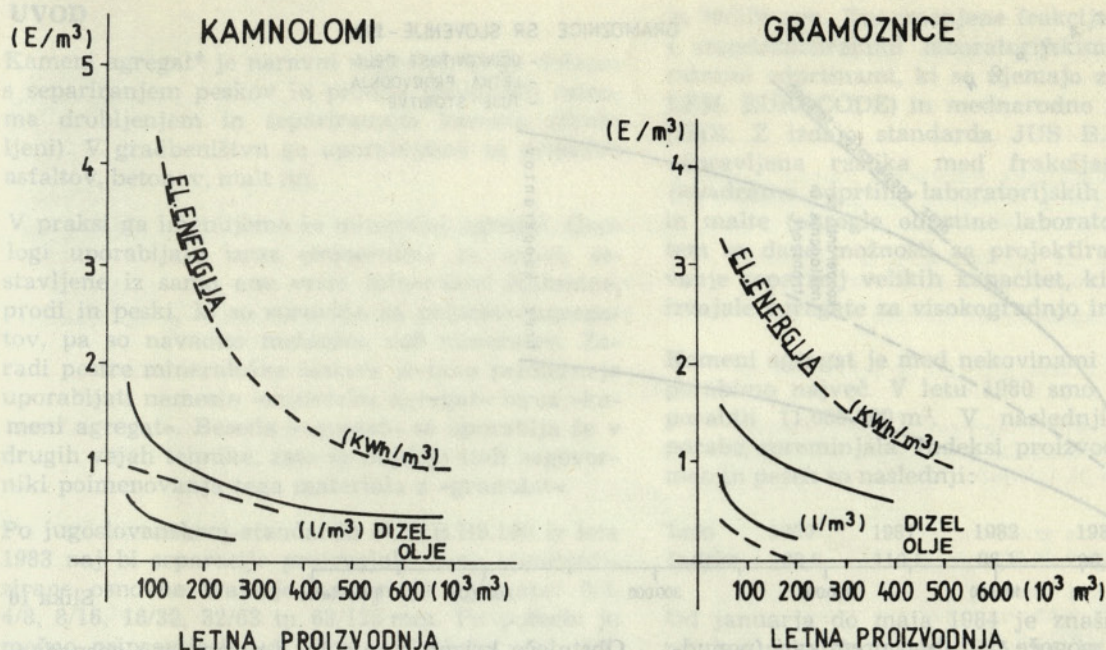
Izkopi gramoznic, ki jih sedaj polnimo s smetmi iz večjih naselij, pa predstavljajo potencialno nevarnost za podtalnico — pitno vodo.

Tako je razdrobljena često nekontrolirana proizvodnja mineralnih agregatov tudi ekološki problem, katerega reševanje ni mogoče poljubno odlagati, še manj pa podcenjevati.

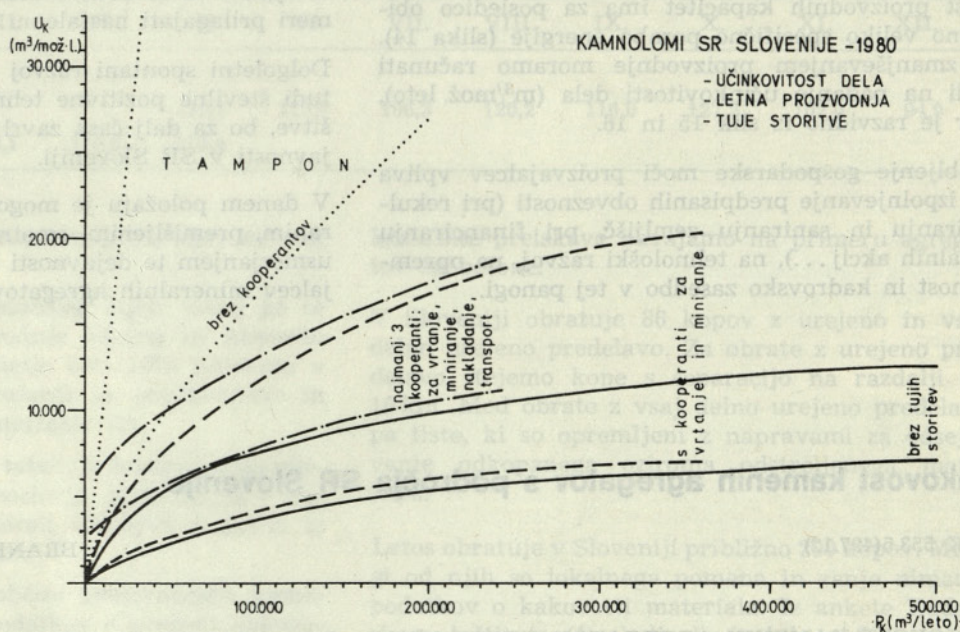
Ugotovljeno stanje v okolici večjih mest (Ljubljana, Maribor, Celje, Murska Sobota, Nova Gorica, Krško, Brežice...) vedno bolj omejuje možnosti izkoriščanja proda in drugih nevezanih kamnin in **sili k preusmerjanju proizvodnje na kamnolome na optimalno izbranih lokacijah.** Pri tem se načrtovalci srečujejo z neverjetno težkimi problemi, predvsem gre za odpor prebivalstva, ki ne želi biti moteno zaradi hrupa, prahu in ogroženo zaradi minerskih del in povečanega prometa po cestah.



Slika 13. Gospodarski račun proizvodnje



Slika 14. Specifična poraba električne energije in plinskega olja



Slika 15

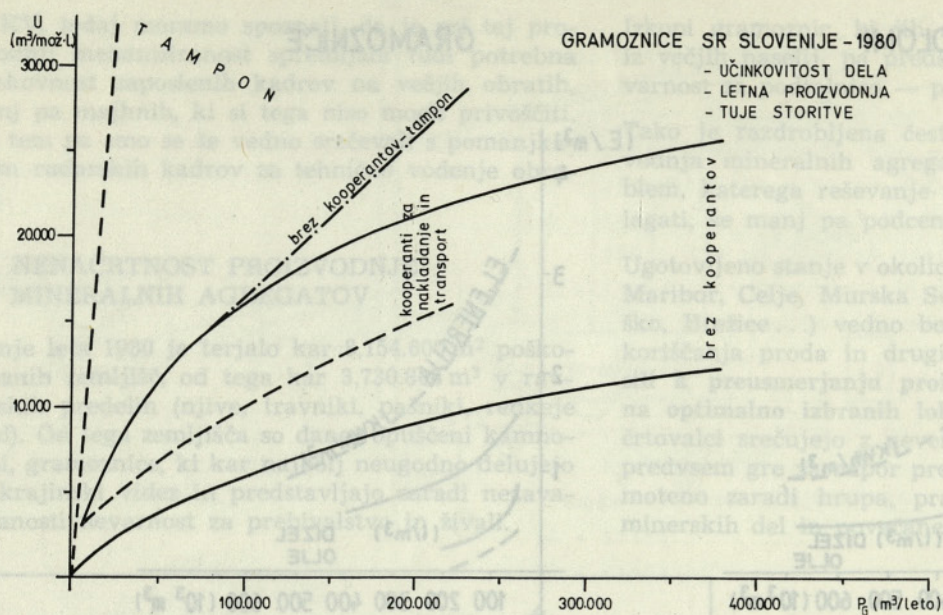
Prvi uspešni poizkusi rekultiviranih zemljišč po eksploataciji mineralnih agregatov v gramoznicah niso še v zadostni meri dosegli in prepričali nezaupljivih državljanov.

3. POSLEDICE OBSTOJEČEGA STANJA

Ker se je po letu 1981 začel zmanjševati obseg gradbenih del in s tem povpraševanje po mineralnih agregatih, je ustrezno padala tudi proizvodnja. To je imelo večji vpliv na gospodarski položaj te dejavnosti. V težavah so se znašli številni proizva-

jalci, med njimi tudi večji, ki so v zadnjem obdobju vlagali v svoj razvoj.

Na sliki 13 je grafično prikazan vpliv spreminjanja obsega prodaje (proizvodnje) na stroške proizvodnje in rezultate gospodarjenja. Očitno je, da z zmanjševanjem obsega proizvodnje hitro rastejo stroški proizvodnje; s tem pa rezultati gospodarjenja prehajajo v območje poslovanja z izgubo, posebno če se ustrezno ne dvigajo cene. Reševanje iz tega stanja je najenostavneje mogoče z večanjem cen, kar je tudi običajna praksa. Pri tem pa so



Slika 16

meje, ki jih ni mogoče poljubno premikati (ponudba drugih proizvajalcev, kupna moč na tržišču).

Razdrobljenost proizvodnje in majhna izkoriščenost proizvodnih kapacitet ima za posledico običajno veliko specifično porabo energije (slika 14). Z zmanjševanjem proizvodnje moramo računati tudi na padanje učinkovitosti dela ($m^3/mož. leto$), kar je razvidno iz slik 15 in 16.

Slabljenje gospodarske moči proizvajalcev vpliva na izpolnjevanje predpisanih obveznosti (pri rekultiviranju in saniranju zemljišč, pri financiranju lokalnih akcij...), na tehnološki razvoj, na opremljenost in kadrovske zasedbe v tej panogi.

Obstoječe krizno stanje bo z neizprosno gospodarsko zakonitostjo vplivalo na selekcijo obratov za proizvodnjo mineralnih agregatov in prisililo proizvajalce, da se bodo morali v maksimalno mogoči meri prilagajati nastalemu položaju.

Dolgoletni spontani razvoj te dejavnosti, ki je dal tudi številne pozitivne tehnične in ekonomske rešitve, bo za dalj časa zavrl možni napredek te dejavnosti v SR Sloveniji.

V danem položaju je mogoče le z dobro organiziranim, premišljenim, smotrnim programiranjem in usmerjanjem te dejavnosti ublažiti težave proizvajalcev mineralnih agregatov.

Kakovost kamenih agregatov s področja SR Slovenije

UDK 553.5(497.12)

BRANKA ZATLER-ZUPANČIČ

KAKOVOST KAMENIH AGREGATOV S PODROČJA SR SLOVENIJE

THE QUALITY OF MINERAL AGGREGATES FROM SLOVENIA

Izvleček

Vrednotena je kakovost surovin in izdelkov separacij za proizvodnjo agregata za betone. Prodani in drobljeni apnenčevi agregati so primerni za pripravo vseh vrst betonov. Dolomitni drobljenci pogosto odstopajo od meril kakovosti. Kot material »mejne kakovosti« so uporabni za pripravo betonov, ki ne bodo izpostavljeni obrabi in vremenskim vplivom.

Summary

The quality of raw materials and products of separation plants for mineral aggregates for concrete is valued. Natural aggregates and crushed sandstone aggregates are appropriate material for the preparation of all types of concrete. Crushed dolostone aggregates are not always in agreement with the quality criteria. As »marginal materials« they are used for the preparation of concretes without abrasion and frost resistance.

Avtor:

Mag. Branka Zatler-Zupančič, dipl. inž. kem., ZRMK, TOZD Inštitut za materiale, Ljubljana, Dimičeva 12

UVOD

Kameni agregat* je naravni material, ki ga dobimo s separiranjem peskov in prodiv (prodnati) oziroma drobljenjem in separiranjem kamnin (drobljeni). V gradbeništvu ga uporabljamo za pripravo asfaltov, betonov, malt itd.

V praksi ga imenujemo še mineralni agregat. Geologi uporabljajo izraz »mineralni« za snovi, sestavljene iz samo ene vrste mineralov. Kamnine, prodi in peski, ki so surovine za pripravo agregatov, pa so navadno mešanica več mineralov. Zaradi pestre mineraloške sestave je tako primernejše uporabljati namesto »mineralni agregat« izraz »kameni agregat«. Beseda »agregat« se uporablja še v drugih vejah tehnike, zato se najdejo tudi zagovorniki poimenovanja tega materiala z »granulat«.

Po jugoslovanskem standardu JUS B.B3.100 iz leta 1983 naj bi separacije proizvajale samo standardizirane osnovne frakcije kamenega agregata: 0/4, 4/8, 8/16, 16/32, 32/63 in 63/125 mm. Po potrebi je možno pripravljati tudi vmesne frakcije: 0/1, 1/4, 0/2, 2/4, 8/11, 11/16, 16/22, 22/32, 32/45, 45/63, 63/90

in 90/125 mm. Vse omenjene frakcije so vrednotene s standardiziranimi laboratorijskimi siti s kvadratnimi odprtinami, ki se ujemajo z evropsko (RI-LEM, EUROCODE) in mednarodno standardizacijo (ISO). Z izdajo standarda JUS B.B3.100 je bila odpravljena razlika med frakcijami za asfalte (kvadratne odprtine laboratorijskih sit) ter betone in malte (okrogle odprtine laboratorijskih sit). S tem so dane možnosti za projektiranje in obratovanje separacij velikih kapacitet, ki bi lahko proizvajale agregate za visokogradnjo in nizkokogradnjo.

Kameni agregat je med nekovinami material, ki ga porabimo največ. V letu 1980 smo ga v Sloveniji porabili 11,000.000 m³. V naslednjih letih se je poraba spreminjala. Indeksi proizvodnje (1) za kamen in pesek so naslednji:

Leto	1980	1981	1982	1983	1984
Indeks	108,8	110,1	96,1	96,4	100

Od januarja do maja 1984 je znašal indeks 83,8, od januarja do maja 1985 pa le 80,8. Mesečni indeksi za obdobje od maja 1984 do maja 1985 pa so:

Mesec	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Leto												
1984					123,5	115,0	106,3	120,2	116,0	127,2	102,0	94,9
1985	41,8	54,3	85,1	110,6	112,4							

Indeks proizvodnje: januar-maj 1985/ januar-maj 1984 znaša 96,5.

Proizvodnja je dokaj sezonska. Njen obseg pa se zmanjšuje. Vrste proizvodnje kamna in kamenih agregatov za prvo četrtletje leta 1985 najdemo v obvestilih splošnega združenja za gradbeništvo in industrijo gradbenih materialov (2).

Te podatke navajamo v tabeli 1, hkrati pa opozarjamo na neenotnost izrazoslovja. Izrazoslovje v statističnih podatkih bi morali uskladiti s tistim iz jugoslovanskih standardov.

Objavljeni podatki o količini proizvedenih kamenih agregatov so brez podatkov o njegovi kakovosti. Ker teh podatkov nismo imeli in ker smo bili pred letom 1980 tudi brez seznama kopov (gramoznic, peskokopov in kamnolomov), smo v raziskovalni nalogi (3) v okviru projekta Kameni agregati za potrebe gradbeništva SR Slovenije zbrali, uredili in ovrednotili podatke o lastnosti proizvodov separacij v Sloveniji za obdobje od 1975. do 1983. leta.

Rezultate preiskave navajamo na primeru agregatov za betone.

V Sloveniji obratuje 86 kopov z urejeno in vsaj delno urejeno predelavo. Za obrate z urejeno predelavo štejemo kope s separacijo na razdalji do 10 km. Med obrate z vsaj delno urejeno predelavo pa tiste, ki so opremljeni z napravami za odsejavanje odkopanega oziroma odstreljenega materiala.

Letos obratuje v Sloveniji približno 200 kopov. Mnogi od njih so lokalnega pomena in zanje nimamo podatkov o kakovosti materiala. Iz ankete Rudarskega inštituta (4) sledi, da je bilo v Sloveniji v letu 1982 147 stalnih, 65 občasnih in 420 opuščeni kopov. Od tistih, iz katerih so pridobivali kameni agregat za betone, imamo podatke za samo 109 kopov. V analizo smo zajeli kope, za katere je bila opravljena vsaj po ena preiskava kakovosti.

Na lastnosti proizvoda separacije vplivajo tako sestava in lastnosti surovine kot način predelave. Vpliv obeh ponazarjamo v tabeli 2.

Razporeditev kopov v Sloveniji po vrsti materiala je razvidna s slike 1. Kakšen material odkopavamo in kakšni so proizvodi naših separacij?

* nemško : Zuschlag
 angleško : mineral aggregate
 francosko : granulaire
 rusko : zapolnitelj

Tabela 1

Naziv proizvoda	Količina (m ³)	Opombe in predlogi za poimenovanje po jugoslovanskih standardih
Proizvodnja in predelava tehničnega kamna		
drobljeni in nedrobljeni kamen za industrijske namene iz nekarbonatnih kamnin	28.037	Veljalo bi navesti, za katere industrijske namene
drobljeni kamen za gradbeništvo iz silikatnih kamnin od 0 do 30 mm ali 0 do 60 mm	4.560	tampon iz silikatnih kamnin, frakciji 0/30 in 0/60 mm
tolčeni kamen iz karbonatnih kamnin	756	drobljenec za nasipe železniških prog, frakcija 30/60 mm
navaden kamni drobir (agregat za beton od 0 do 4, 4 do 8, 8 do 16 in 16 do 31 mm)	1,971.162	kameni agregat za betone, nazivnih frakcij: 0/4, 4/8, 8/16 in 16/32 mm
navaden kamni drobir (agregat za beton) iz karbonatnih kamnin granulacije od 0 do 4, 4 do 8, 8 do 16 in 16 do 31 (vključen drobljeni pesek za omete in zidove)	84.473	karbonatni kamni agregat za malte in betone nazivnih frakcij 0/4, 4/8, 8/16 in 16/32 mm
drobljeni kamen za gradbeništvo iz karbonatnih kamnin 0 do 30 ali 0 do 60 mm.	444	tampon iz karbonatnih kamnin, frakciji 0/30 in 0/60 mm
drobljeni plemeniti kamni pesek in plemeniti kamni drobir iz silikatnih kamnin granulacije od 0 do 2, 2 do 5, 5 do 8, 8 do 11, 11 do 16, 16 do 22 mm	28.674	silikatni kamni agregat za asfalte, nazivnih frakcij: 0/2, 2/4, 4/8, 8/11, 11/16, 16/22 mm
drobljeni plemeniti kamni pesek in plemeniti kamni drobir iz karbonatnih kamnin granulacije od 0 do 2, 2 do 5, 5 do 8, 8 do 11, 11 do 16 in 16 do 22 mm	3.975	karbonatni kamni agregat za asfalte, nazivnih frakcij: 0/2, 2/4, 4/8, 8/11, 11/16, 16/22 mm
Proizvodnja gramozna in peska		
gramoz — stena	52.682	neseparirani prod
— separirani agregati	122.928	separirani prodnati agregati
naravni pesek	9.776	pesek

* Obvestila, SZG in IGM Slovenije, Ljubljana št. 3/1985, stran 111

Tabela 2. Vplivi surovine in načina predelave na lastnosti frakcioniranega kamenega agregata

Lastnosti kamenega agregata	Sestava surovine	Način predelave
Zrnavost		
fini delci		×
podmerna zrna		×
nadmerna zrna		×
Oblika zrn	×	×
Zilavost	×	×
tlačna trdnost	×	×
Drobljivost	×	×
slaba zrna	×	×
Obstojnost	×	×
vodovpojnost	×	×
obraba pri brušenju	×	×
Prostorninska masa		
brez por in votlin	×	×
zrn	×	×
v nasutem stanju		×
Nezaželeni sestavine		
grudice gline	×	×
lahki delci	×	×
organske primesi	×	×
kloridi	×	×
sulfidi	×	×
sulfati	×	×
amorfni silikati	×	×
neobstojni minerali	×	×

× — oznaka vpliva

LASTNOSTI PRODOV IN PRODNATIH AGREGATOV

V kamni agregat predelujemo prode in kamnino. Prodišča izkoriščamo v porečjih Mure, Drave, Savinje, Save, Soče, Kamniške Bistrice itd. V gramoznicah ob Muri in Dravi pridobivamo pretežno silikatni prodnati agregat (50—70 % silikatov). Gramoznice ob Savi dajejo pretežno karbonatni (5 do 10 % silikatov), ob Soči pa karbonatni prodnati kamni agregat. Gramoze iz peske — proizvod narave — na separaciji samo še mokro klasiramo. S separiranjem sestave surovine ne spreminjamo. Imamo kakovostne prode. Vsebujejo le malo nezaželenih sestavin. Poglejmo si nekatere od njih.

Količina amorfnih silikatov (%)

Frakcija	0/4 mm	Grobe frakcije
Porečje:		
Mura	0,0—0,4	0,0—1,8
Drava	0,0—0,9	0,0—1,1
Savinja	0,0—0,4	0,0—2,8
Sava	0,0—1,6	0,0—1,1
Soča	0,0	0,0

Razmeroma skromne količine nakazujejo, da se nam ni bati poškodb betonov zaradi alkalno-silikatne reaktivnosti (5).



Razporeditev kopov kamenega agregata v Sloveniji

Vrsta kopa	Vrsta materiala	Število kopov
gramoznica	prod	● 37
kamnolom	kamnina — apnenec	■ 18
kamnolom	kamnina — dolomit	▲ 31

Oblika zrn in zmrzljinska obstojnost

Zrna naših prodov so zmrzljinsko obstojna in ustrezne oblike.

Delež lahkih delcev

V gramoznicah nižje od zasavskih premogovnikov zasledimo onečiščenja s premogom. Proizvodi separacij, ki predelujejo sveže rečne nanose pa vsebujejo primesi lesa in rastlinskih ostankov.

Žilavost

Karbonati in pretežno karbonatni prodi so žilavi in odporni proti drobljenju. Pretežno silikatnim prodrom z znatnimi vsebnostmi kremenca in kvarcita pa se žilavost pogosto približuje kritičnim vrednostim (Los Angeles največ 35).

Delež slabih zrn

Količine skrjavcev in preperelih laporjev v prodih navadno ne presegajo dopustnih vrednosti.

Delež finih delcev in zrnovost

Količina finih delcev (manjših od 0,09 mm) je v proizvodni separacij odvisna od učinkovitosti pranja na separaciji.

Nahajališča s plastmi gline so redka, zato tudi težav zaradi grudic gline v frakcioniranem materialu običajno nimamo.

Drugače je z zahtevano zrnovostjo. Proizvedene frakcije naj bi ne vsebovale več kot 15 % podmernih in ne več kot 10 % nadmernih zrn. Ta pogoj naši obrati težko dosejajo. V več kot polovici pri-

Tlačna trdnost v MPa

	V suhem stanju		V vodozasičenem stanju		Po 25 ciklusih zmrzovanja	
	74 MPa	327 MPa	49 MPa	316 MPa	48 MPa	309 MPa
Apnenec	74 MPa	327 MPa	49 MPa	316 MPa	48 MPa	309 MPa
Dolomit	66 MPa	259 MPa	75 MPa	315 MPa	53 MPa	298 MPa

Problem predstavlja določitev tlačnih trdnosti genetsko razdrobljenih dolomitov. Ni malo kamnolomov, kjer tlačna trdnost, ki je pogoj za vrednotenje uporabnosti kamnine — za betone naj bi znašala najmanj 80 MPa — ne more biti določena. Kamnina je tako razpokana, da ni mogoče pripraviti preizkušancev — kock s stranico 5 cm — in zato tudi ne določiti tlačne trdnosti. V takih primerih sta za presojo uporabnosti odločilni drobljivost in žilavost drobljenega kamenega agregata. Nekatero lastnosti kamenih agregatov navajamo v tabeli 4. Rezultati pokažejo:

— Separacije, ki delajo po suhem postopku, težko dosejajo kriterije kakovosti za fine delce (največ 5 % finih delcev v frakciji 0/4 mm ter največ 1 % v grobih frakcijah). Če imajo odpraševalne naprave,

merov je podmernih oziroma nadmernih ali obeh vrst zrn preveč. Imamo pa še vedno nekaj obratov za pripravo le odsejanega, nesepariranega agregata, ki ga je po predpisih dopustno uporabljati le za pripravo nearmiranih betonov do največ MB 15.

LASTNOSTI KAMNIN IN DROBLJENIH AGREGATOV

Od kamnin predelujemo apnenice in dolomite. To so po sestavi razmeroma čiste kamnine z 1 do 2 % nekarbonatnih primesi, tako da ni pričakovati poškodb betonov zaradi alkalno-karbonatne reaktivnosti (6). Razpone vrednosti za posamezne bistvene lastnosti kamnin navajamo v tabeli 3.

Tabela 3. Lastnosti karbonatnih kamnin s področja Slovenije — razponi posameznih vrednosti

Lastnost	Vrednost	
	najmanjša	največja
Vodovpojnost		
apnenec	0,1 %	0,5 %
dolomit	0,3 %	1,6 %
Izguba mase po 5 ciklusih v Na ₂ SO ₄		
apnenec	0,0 %	0,4 %
dolomit	2,3 %	100,0 %
Obraba pri brušenju		
apnenec	12,5 cm ³ /50 cm ²	25,8 cm ³ /50 cm ²
dolomit	13,2 cm ³ /50 cm ²	27,8 cm ³ /50 cm ²
Delež celokupnega žvepla kot SO ₃		
apnenec	0,01 %	0,20 %
dolomit	0,01 %	0,08 %

potem v vlažnem vremenu v frakciji 0/4 mm praviloma presegajo izjemoma dopustno količino 10 %. Obrati brez odpraševalnih naprav zahteve kakovosti, ki je zelo pomembna za obstojnost betonov, ne dosejajo in tudi ne morejo doseči.

— Oblika zrn včasih pri drobljencih ne ustreza, odvisna je od vrste drobilne naprave.

— Mnoge frakcije dolomitov izkazujejo slabšo zmrzljinsko obstojnost.

— Predvsem grobe frakcije dolomitnih drobljencev niso dovolj žilave in so preveč drobljive. Ker z velikostjo zrn žilavost in drobljivost naraščata, to pomeni, da genetsko razpokana kamnina med predelavo ni bila zdrobljena do stabilnih, čvrstih zrn. V grobih frakcijah dolomitnih drobljencev je tudi

Tabela 4. Nekatere lastnosti drobljenih kamenih agregatov v odvisnosti od vrste kamnine — razponi vrednosti po frakcijah

Frakcija (mm)	0/4	4/8	8/16	16/32
Lastnost				
Delež finih delcev (%)				
apnenec	1,0—34,0	0,1—4,7	0,1—2,4	0,1—1,7
dolomit	6,8—24,8	0,2—8,3	0,1—3,8	0,1—1,2
Koeficient oblike zrn				
apnenec		0,16—0,32	0,20—0,27	0,23—0,32
dolomit		0,20—0,34	0,16—0,27	0,24—0,27
Vodovpojnost (%)				
apnenec	0,2—3,7	0,3—2,5	0,2—2,0	0,2—1,3
dolomit	0,4—3,2	0,4—1,6	0,4—1,5	0,5—1,2
Izguba mase po 5 ciklih v Na ₂ SO ₄				
apnenec	0,0—3,1	0,1—4,0	0,1—8,0	0,1—5,0
dolomit	0,1—5,8	0,1—10,7	0,1—7,8	0,1—10,7
Žilavost — koeficient Los Angeles				
apnenec		15,6—23,0	16,4—24,8	16,4—25,0
dolomit		15,6—31,2	17,0—49,8	17,2—44,0
Drobljivost — izguba mase (%)				
apnenec		11,2—17,9	15,8—21,4	20,0—29,3
dolomit		8,4—21,4	11,4—29,1	17,5—43,6
Delež slabih zrn (%)				
apnenec	0,1—0,2	0,3—1,3	0,1—0,5	0,1—0,3
dolomit	0,1—3,5	0,1—11,0	0,1—12,3	0,5—12,7

desetino zrn možno že s prsti rok zdrobiti v manjše koščke in zato ni čudno, da se pri takem agregatu količina podmernih zrn pri vsaki manipulaciji samo še poveča.

Sklepi

Rezultati raziskave pokažejo, da pri prodnatih in drobljenih apnenčevih agregatih meril kakovosti po veljavnih jugoslovanskih standardih ni težko dosežati. Pogosta odstopanja, ki jih zasledimo, so pri zrnivosti (preveč podmernih in nadmernih zrn, preveč finih delcev) in so posledica neprimerne urejenosti ali pa vzdrževanja separacijskega obrata. Iz teh materialov s področja Slovenije lahko pripravljamo vse vrste betonov.

Lastnosti dolomitnih kamnin in drobljenih dolomitnih drobljencev pogosto odstopajo od meril kakovosti. Največkrat pri žilavosti, deležu slabih zrn in zmrzlini obstojnosti. Spadajo med material mejne kakovosti, iz katerega je možno pripravljati betone za uporabo v suhem okolju. Betoni iz takih agregatov niso odporni proti obrabi in zmrzovanju, čeprav morda z visokimi količinami kakovostnih cementov izkazujejo celo visoke tlačne trdnosti. Ker je v Sloveniji precej kamnolomov dolomita, bi

kazalo za agregate mejne kakovosti pripraviti posebne standarde z merili kakovosti.

LITERATURA

1. Mesečni statistični pregled SRS, Družbeni razvoj SRS, št. 7/1985, stran 13.
2. Obvestila, SZG in IGM Slovenije, št. 3/1985, stran 111.
3. Branka Zatler-Zupančič s sodelavci: Uporaba mineralnih agregatov glede na namembnost in tehnološko tehnično vrednotenje za betone, malte, asfalte in tamponse. RSS-ZRMK elaborati raziskovalne naloge: I. del: Dolomitni drobljenci, 1981. II. del: Ocena možnosti alkalno karbonatne reaktivnosti dolomitnih kamnin s področja SR Slovenije, 1982. III. del: Kvaliteta materiala, 1983. IV. del: Merila kakovosti, 1984.
4. Juri Ivanetič: Mineralni agregati — analiza pridobivanja in predelave RSS — Rudarski inštitut, Ljubljana, 1982.
5. Branka Zatler-Zupančič, Valentin Ocepek, Nada Vižintin: Ispitivanja alkalno silikatne reaktivnosti. Zbornik radova »Savetovanje alkalna reaktivnost agregata u betonu«, Beograd 1984, 61—73.
6. Branka Zatler-Zupančič, Valentin Ocepek: Procjena alkalno karbonatne reaktivnosti karbonatnih stena Slovenije. Zbornik radova »Savetovanje alkalna reaktivnost agregata u betonu«, Beograd 1984, stran 183—192.

Poraba mineralnih agregatov v SR Sloveniji in predvidene potrebe

553.7(497.12)

JANEZ GJURA
MAJDA BITENC

PORABA MINERALNIH AGREGATOV V SLOVENIJI IN PREDVIDENE POTREBE

Izvilleček

Sestavek obravnava porabo mineralnih agregatov v SR Sloveniji. Prikazano je gibanje rasti porabe v preteklem desetletnem obdobju. Na podlagi anketnega popisa pri porabnikih so za leto 1980 prikazana razmerja med porabo agregatov za različne namene v posameznih območjih, pretok materiala med območji in povprečna poraba na prebivalca.

Uvod

Kamniti agregati so v gradbeništvu med tistimi materiali, ki jih uporablja družbena in zasebna gradbena dejavnost, porabljene količine so le delno evidentirane, material pa priteka na gradbišča iz različnih virov.

Posamezni poskusi obdelave problematike mineralnih agregatov segajo že nekaj desetletij nazaj. Pri vedno večji porabi mineralnih agregatov in zahtevnosti po kontrolirani kakovosti so proizvajalci odpirali nove kope in postavljali tehnološko izpopolnjene separacijske obrate. Načrtovanje novih obratov zahteva poznavanje obstoječega stanja preskrbe z mineralnimi agregati.

Tako je bil izdelan Srednjeročni program razvoja gradbeništva in IGM v Sloveniji za obdobje 1976 do 1980. Na pobudo Gospodarske zbornice je ZRMK leta 1975 izvedel anketo in izdelal dve prognozi, eno za naloge gradbeništva, drugo za razvoj IGM. Popis je bil izveden pri proizvajalcih. V letu 1975 smo imeli 71 obratov, od tega 32 gramoznic s separacijami, 29 kamnolomskih separacij in 10 obratov brez separacij. Popisana je bila skupna proizvodnja separacijskih obratov 5 milijonov m³ agregatov letno in ocenjena skupna potrošnja 6,1 milijonov m³ agregatov. Predvidena je bila rast porabe s povprečno letno stopnjo 6,2% in potrošnja v letu 1980 7,3 milijona m³ mineralnih agregatov.

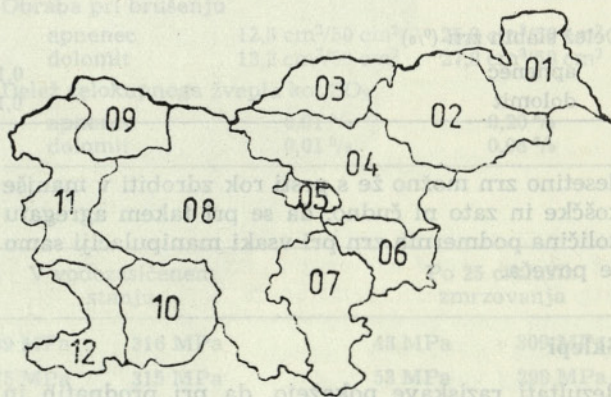
Sledilo je pet let intenzivne gradnje. V letu 1980 smo ponovno pripravili anketo, to pot pri porabnikih. Seznam obsega 243 delovnih organizacij iz vseh področij gospodarskih dejavnosti, ki uporabljajo mineralne agregate. Odločili smo se, da bomo zbrali vse dostopne podatke o porabi od leta 1976

CONSUMPTION OF MINERAL AGGREGATES IN SOCIALIST REPUBLIC OF SLOVENIA AND THEIR POTENTIAL USE

Summary

The present report deals with the consumption of mineral aggregates in Socialist Republic of Slovenia. The current growth of consumption during the past 10 years is demonstrated. The following data based on the consumers' market inquiry have been collected: ratios of consumption of mineral aggregates for different purposes in single regions, flow of mineral aggregates between these regions and average consumption per inhabitant.

do 1981, posebno natančno pa bomo obdelali porabo agregatov v letih 1980 in 1981. Za ta leta smo zapisovali tudi podatke, od kod podjetja dobivajo agregate, kakšne so razdalje od proizvajalca do mesta porabe in kakšno porabo predvidevajo podjetja v naslednjem obdobju. Podatke o porabi mineralnih agregatov smo uredili po temeljnem regionalnem planu iz leta 1975.



01 Pomursko	07 Dolenjsko
02 Mariborsko	08 Širše Ljubljansko
03 Koroško	09 Zgornje Gorenjsko
04 Celjsko	10 Notranjsko
05 Zasavsko	11 Goriško
06 Posavsko	12 Obalno Kraško

1. Gibanje rasti porabe

Podatki o porabi za obdobje 1976—1979 so skopi. Številna podjetja so bila v tem času ukinjena ali reorganizirana. Kljub temu nam zbrani podatki omogočajo izračun skupne porabe v tem obdobju. Podatke podajamo v tabeli.

Iz razpredelnice vidimo, da poraba separiranih agregatov v tem obdobju sicer narašča, vendar je stopnja rasti največja v letu 1977, v naslednjih letih pa pada.

Prav tako kot podatke o porabi smo tudi napovedi predvidenih potreb zbrali pri uporabnikih. Neka-

Avtor:

Janez Gjura st., dipl. inž., Majda Bitenc dipl. inž., ZRMK, TOZD Inštitut za materiale, Ljubljana, Di-mičeva 12

Leto	Količine so tisoč m ³				
	1976	1977	1978	1979	1980
Skupaj	5821	7211,0	8430	9224	9566
Separirani agregati	2744	3394,7	3821	4046	3868
Indeks rasti separiranih agregatov	100 %	124 %	139 %	147 %	140 %
Stopnja rasti		24 %	12 %	6 %	-5 %

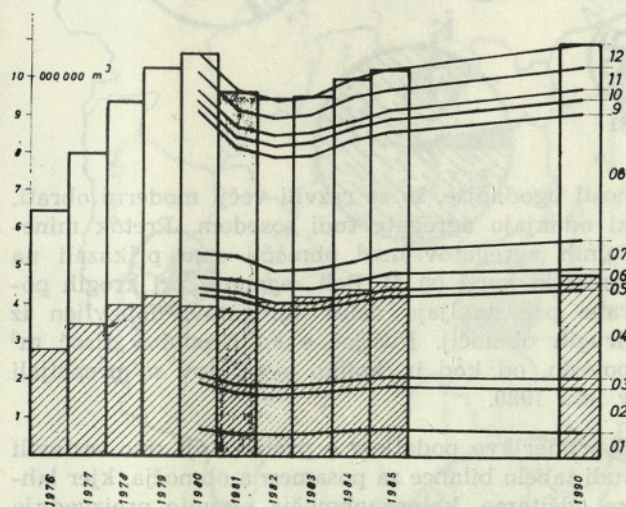
tera podjetja so imela izdelan načrt do leta 1985, druga do 1990; več podjetij ni dalo nobene prognoze. Iz zbranih podatkov smo izračunali predvidene potrebe. Enote so v tisoč m³. Osnova je leto 1980.

Naslednji grafikon prikazuje gibanje rasti porabe mineralnih agregatov od leta 1976—1990, in sicer gre do leta 1981 za popisano porabo, od leta 1982

do 1990 pa za predvidene potrebe. Delež separiranih agregatov za betone, malte in asfalte je šrafiran. Označeni so tudi deleži posameznih medobčinskih območij (sl. 1).

Upadanje porasta porabe je bilo čutiti že pred letom 1980. Isti trend so pričakovali in upoštevali tudi anketirani porabniki, večinoma pa so računali

Leto	Enote so v tisoč m ³				Osnova je leto 1980	
	1981	1982	1983	1984	1985	1990
Skupaj	9.600	9.426	9.510	9.900	10.163	10.858
Separirani agregati	3.758	4.051	4.221	4.339	4.581	4.797
Indeks rasti vseh agregatov	91	89	80	94	96	103
Indeks rasti separiranih agregatov	96	102	106	109	115	121



Slika 1. Grafikon gibanja rasti porabe 1976—1990

na to, da se bo poraba po letu 1983 spet zmerno dvigala. V letu 1985 so razlike med predvideno in dejansko porabo znatne. Padla je zlasti poraba agregatov za nizke gradnje. Podatki o zadnjem petlet-

nem obdobju pa še niso zbrani, obdelava je v načrtu za prihodnje leto.

2. Poraba mineralnih agregatov v letih 1980 in 1981

Za leta 1980 in 1981 smo porabo mineralnih agregatov popisovali ločeno:

1. po namenu porabe (betoni, malte, asfalti, tamponi, nasipi)
2. po vrsti gradnje (visoke gradnje, nizke gradnje, betonski izdelki)
3. po izvoru materiala (kamnolomi, gramoznice)

V Sloveniji smo za leto 1980 popisali porabo 9.566.000 m³ mineralnih agregatov.

2.1. Deleži

Razmerje med posameznimi deleži je razvidno iz grafikona (sl. 2). Podana je tudi primerjava med leti 1980 in 1981.

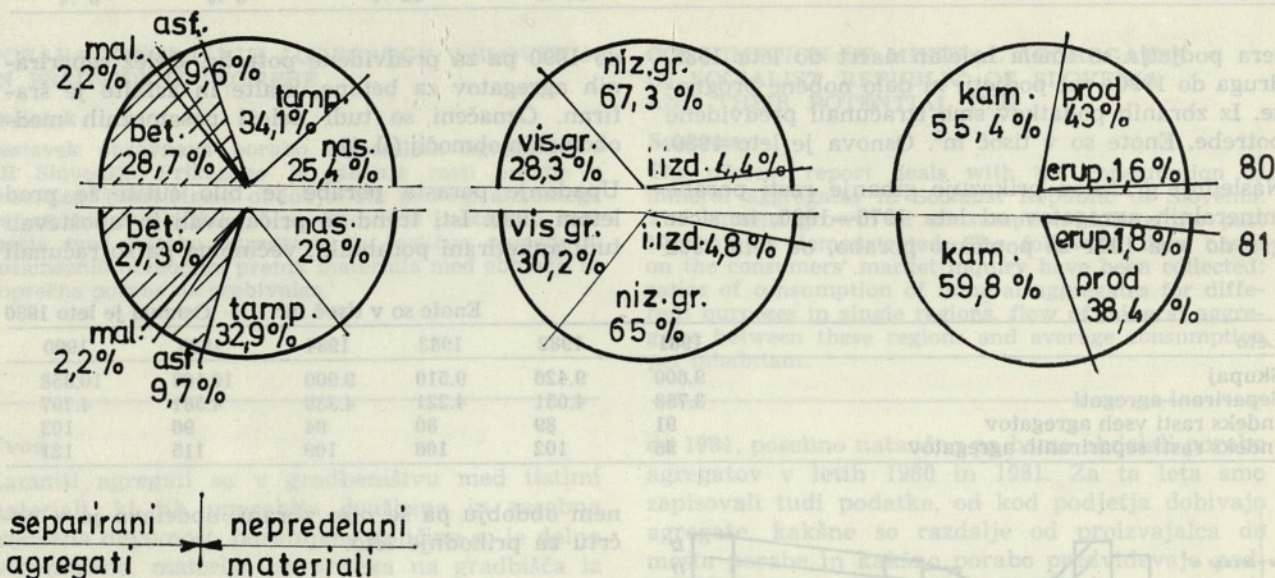
Dodajmo tabelo s količinami materiala, porabljenega v letu 1980. Podatki so zbrani po medobčinskih območjih.

Območje	Enote so 1000 m ³								
	Betoni	Malte	Asfalti	Tamponi	Nasipi	Skupaj	Visoke	Nizke	Industrijski izdelki
01	204	6	46	331	81	668	184	409	75
02	374	26	150	370	294	1214	435	744	35
03	86	15		50	48	199	107	84	8
04	248	17	136	538	390	1329	250	875	104
05	111	5	5	30	13	164	151	13	
06	109	15	80	120	1	325	92	201	32
07	112	2	45	227	266	652	48	576	28
08	973	75	295	1095	1097	3535	800	2623	112
09	123	10		93	54	280	165	111	4
10	53	12		147	27	239	91	148	
11	220	8	94	79	52	453	225	217	11
12	132	14	74	187	111	518	165	343	10
SRS	2747	207	914	3265	2433	9566	2712	6436	418
%	29	2	10	34	25	100	28	67	5

po namenu :

po vrsti gradnje :

po izvoru :



Slika 2. Deleži porabljenih mineralnih agregatov 1980—1981

V tabeli ni podano razmerje med materialom iz kamnolomov in gramoznic. V letu 1980 smo popisali porabo 4,116.000 m³ (43 %) proda in 5,450.000 kubičnih metrov (57 %) kamnolomskega materiala od tega 150.000 m³ magmatskih kamnin. Razmerja med posameznimi deleži se iz leta v leto ne spreminjajo bistveno, večje pa so razlike med posameznimi območji. Različne geološke možnosti narakujejo izbiro surovinskega materiala za agregate. Na tematski karti so vrisani deleži med prodrom in kamnolomskim materialom v porabi posameznih območij. Karta je izdelana po podatkih za leto 1980 (sl. 3).

2.2. Pretok materiala med območji

Posamezna območja nimajo enako dobrih pogojev za pridobivanje mineralnih agregatov. Kjer so mož-

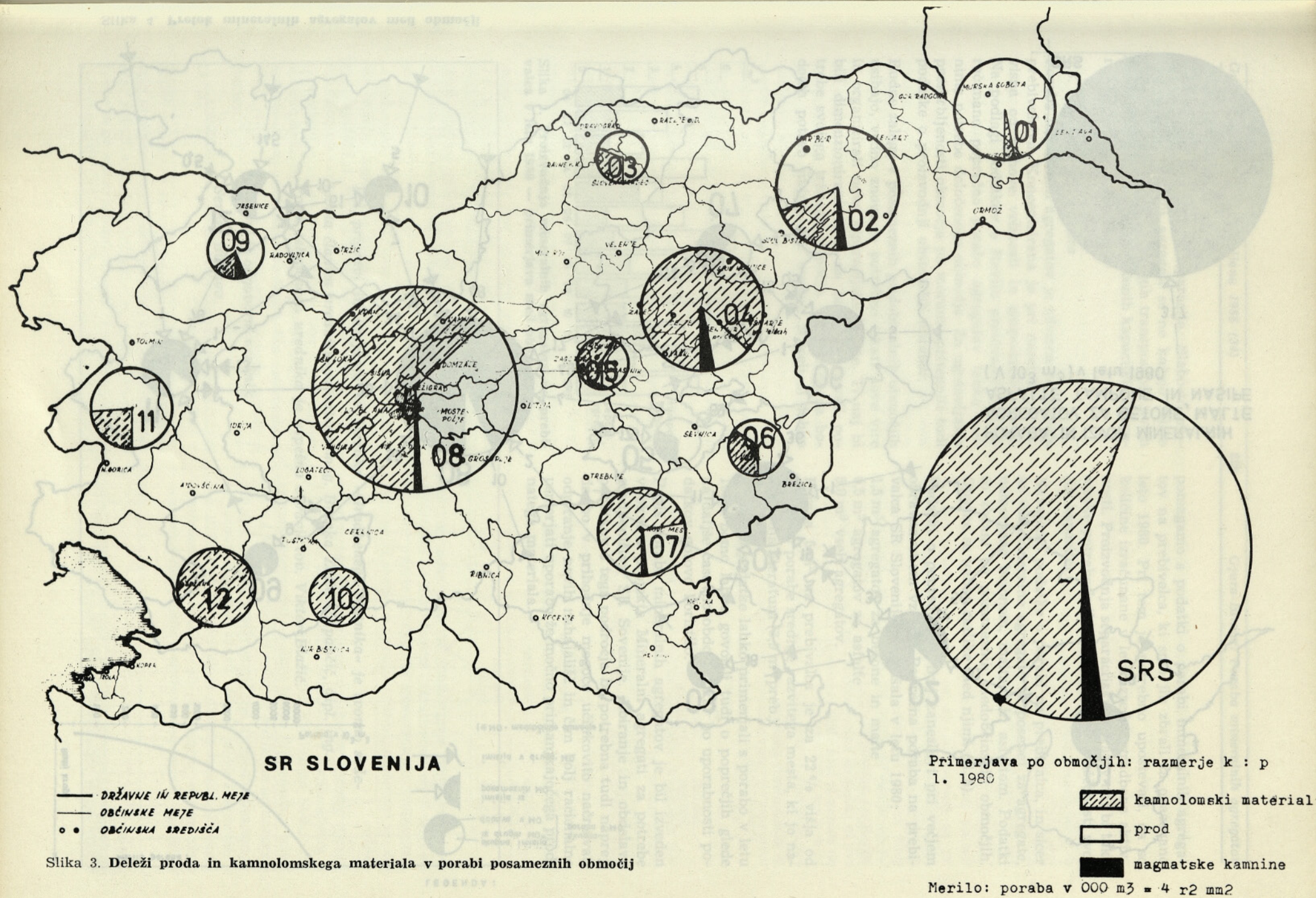
nosti ugodnejše, so se razvili večji moderni obrati, ki oddajajo agregate tudi sosedom. Pretok mineralnih agregatov med območji smo prikazali na tematski karti (sl. 4). Beli segmenti pri krogih porabe predstavljajo delež agregatov, dobavljen iz drugih območij. Puščice s količinami v tisoč m³ povedo, od kod in koliko agregatov so prepeljali v letu 1980.

S primerjavo podatkov o proizvodnji smo sestavili tudi tabelo bilance za posamezna območja, kjer lahko odčitamo, katera območja s svojo proizvodnjo krijejo potrebe (+) in v katera je mineralne agregate potrebno voziti od drugod (—).

Tako karta pretokov materiala kot bilanca proizvodnje in porabe imajo le orientacijski pomen. Meje medobčinskih območij prerežejo marsikatero

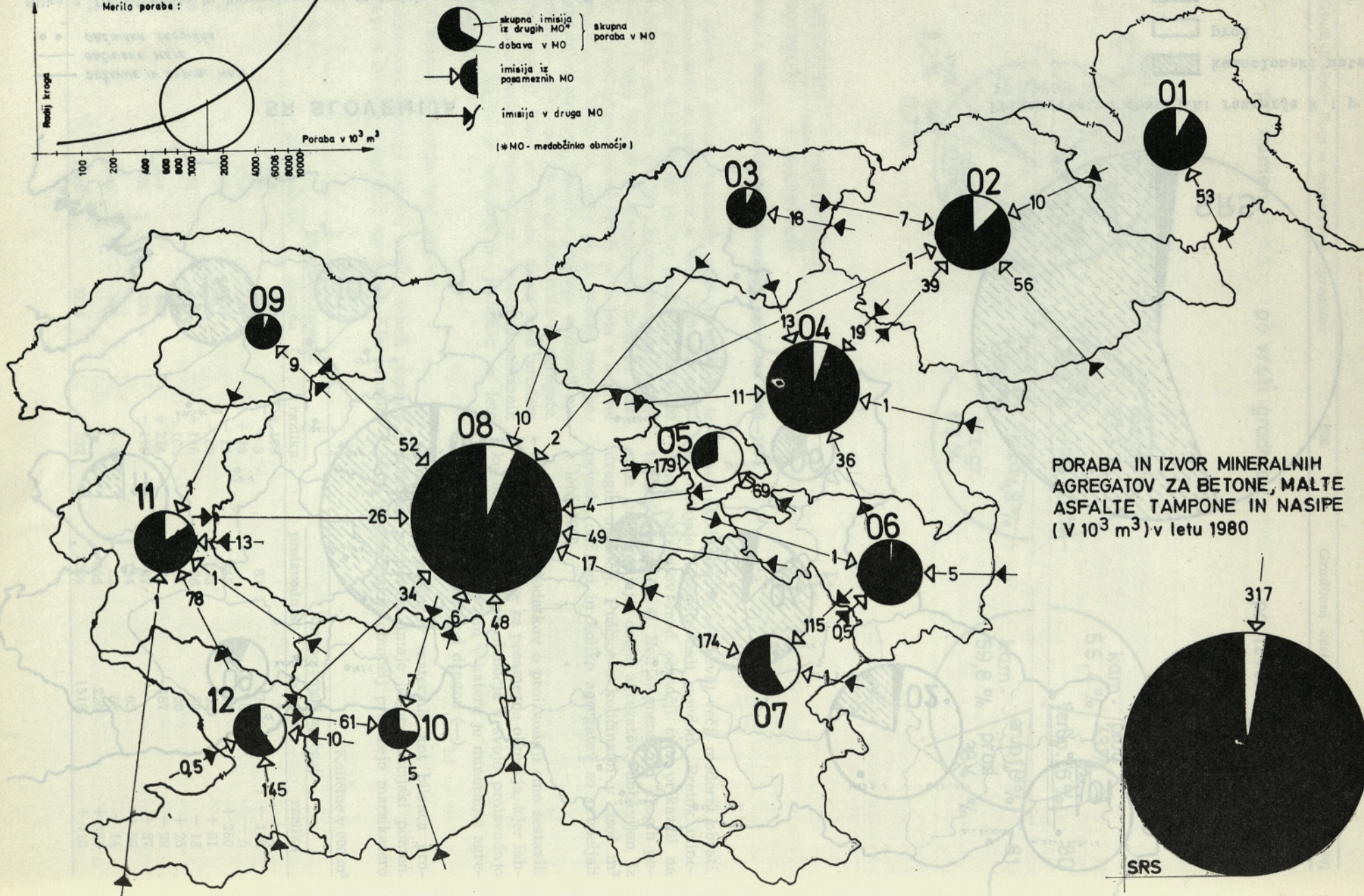
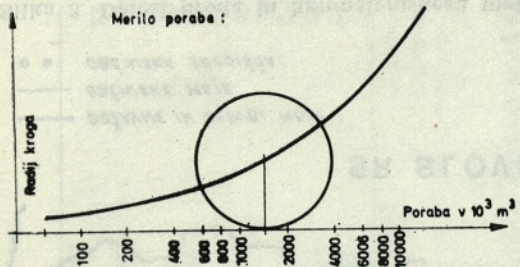
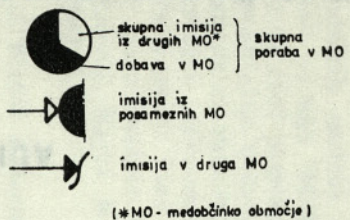
Količine v 000 m³

Medobč. območje	Prodnati agregati			Kamnolomski agregati		
	proizvodnja	poraba	razlika	proizvodnja	poraba	razlika
01	430	255	+ 175		2	- 2
02	352	355	- 3	63	179	- 116
03	125	97	+ 28		5	- 5
04	19	36	- 17	645	365	+ 280
05		69	- 69	133	52	+ 81
06	311	165	+ 146	26	39	- 13
07		103	- 103	81	56	+ 25
08	860	646	+ 214	438	467	- 29
09	24	134	- 110	37		+ 37
10				124	65	+ 59
11	245	245	- 9	82	68	+ 14
12				605	220	+ 385
	2366	2114	+ 252	2234	1518	+ 716



Slika 3. Deleži proda in kamnolomskega materiala v porabi posameznih območij

LEGENDA :



Slika 4. Pretok mineralnih agregatov med območji

naravno tržno območje separacije. Slabosti preskrbe z mineralnimi agregati se ne kažejo toliko v negativni bilanci kot v dolgih transportnih poteh na eni strani in slabo izkoriščenih kapacitetah separacij na drugi strani.

2.3. Poraba na prebivalca

Poraba mineralnih agregatov je odvisna od gostote prebivalstva. Koncentrirana je pri naseljih in odvisna od njihove velikosti in gospodarske moči. Na podlagi podatkov o številu prebivalcev in izračunano poprečno porabo agregatov lahko ocenimo potrebe določenega območja. Za ugotavljanje preskrbljenosti območja pa moramo pritegniti tudi podatke o proizvodnji obstoječih obratov.

Rudne zaloge v posameznih pridobivalnih območjih usihajo, vedno znova je potrebno iskati nove vire in organizirati nove separacijske obrate. Ti naj bi bili dimenzionirani tako, da bi zadovoljevali potrebe svojega tržnega območja. Zato je ocena bodočih potreb nujna. Pri ocenah potreb si lahko

pomagamo s podatki o porabi mineralnih agregatov na prebivalca, ki smo jih zbrali za opazovano leto 1980. Pri tem je potrebno upoštevati, da so količine izračunane v letu izredne gradbene aktivnosti. Proizvodnja separacijskih obratov naj bi tako visoke potrebe krila le pri polni izkoriščenosti svojih kapacitet.

Navajamo podatke o porabi na prebivalca, in sicer za vse mineralne agregate in posebej za agregate, namenjene betonom, maltam in asfaltom. Podatki so zbrani po posameznih medobčinskih območjih. Opazne so velike razlike med njimi (sl. 5).

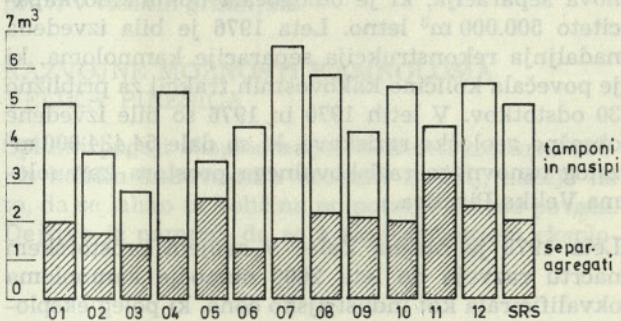
Podatki o poprečnih so bolj zanesljivi pri večjem obravnavanem vzorcu. Poprečna poraba na prebivalca SR Slovenije je znašala v letu 1980:

- 1,5 m³ agregatov za betone in malte
- 0,5 m³ agregatov za asfalte
- 5,0 m³ vseh agregatov.

Poraba 5 m³ na prebivalca je za 22 % višja od poprečne porabe srednje razvitega mesta, ki jo navaja tuja literatura (3,9 m³/preb.).

Ko bomo podatke lahko primerjali s porabo v letu 1985, bomo lahko govorili tudi o poprečnih glede na daljše časovno obdobje, kar bo uporabnosti podatkov gotovo koristilo.

Popis porabe mineralnih agregatov je bil izveden v okviru projekta Mineralni agregati za potrebe gradbeništva SR Slovenije. Zbiranje in obdelava podatkov s tega področja bo potrebna tudi naprej, da bo v prihodnje mogoče učinkovito načrtovati odpiranje novih nahajališč in čim bolj racionalno usmerjati uporabo že močno primanjkačajočega prodanega materiala.



Slika 5. Proizvodnja mineralnih agregatov na prebivalca v letu 1980 — primerjava med območji

Pri pripravi in urejanju te številke »Gradbenega vestnika« je tvorno sodelovala članica uredniškega odbora mag. Branka Zatler-Zupančič, dipl. ing.

Posle tehničnega urednika je uspešno opravil tov. Viktor Blažič.

Glavni in odgovorni urednik

Sergej Bubnov

Nekateri vidiki smotrnosti izkoriščanja in razširitve kamnolomov v celjski regiji

ALEKSANDER KERSTEIN

Potrebe po tehničnem kamnu v celjski regiji so bile v osemdesetih letih ocenjene na 1,5 milijona kubičnih metrov na leto. Kamen je kljub vsem novim materialom, ki so danes v rabi v gradbeništvu, ostal osnovni gradbeni material tako na visokih kot nizkih gradnjah.

Velike potrebe gradbeništvu konec sedemdesetih let so povzročile, da so bili na področju celjske regije modernizirani nekateri stari, pa tudi na novo odprti kamnolomi.

Če se omejimo samo na kamnolome, katerih proizvodi so namenjeni za proizvodnjo betonov, asfaltov in izdelavo kakovostnih nasipov, kažejo podatki po stanju iz leta 1980 razmerja, pokazana v tabeli 1.

Tabela 1.

A. Kamnolomi apnenca

Proizvodnja v letu 1980 (m ³)	Lokacija kamnoloma	Kapacitete separacije (m ³ /h)
500.000	Velika Pirešica	200
200.000	Podgora	60
150.000	Liboje	60

B. Kamnolomi dolomita

Proizvodnja v letu 1980 (m ³)	Lokacija kamnoloma	Kapacitete separacije (m ³ /h)
250.000	Stranice	45
180.000	Paka	30
160.000	Rečica	15
80.000	Selo	45

Navedeni večji kamnolomi se med sabo ne razlikujejo le po kapacitetah, ampak tudi po kakovosti proizvodov, ugotovljenih zalogah in vidiku formalnih ter tehničnih zahtev urejanja prostora in varstva okolja.

Zaradi splošne recesije v gospodarstvu, ki se kaže v gradbeništvu v občutnem zmanjšanju potreb po gradbenih materialih, lahko sedanje potrebe in potrebe v naslednjih nekaj letih po tehničnem kamnu ocenimo na približno tretjino potreb, ki so se kazale konec sedemdesetih let. Ugotovljeno stanje in predvidevanja kažejo na to, da bi sedanje stanje, ki izhaja iz razpoložljivih kapacitet in dejanskih potreb, nujno pripeljalo do občutnega zmanjšanja fizičnega obsega proizvodnje v obstoječih kamnolomih,

to pa bi negativno vplivalo na ekonomičnost in rentabilnost poslovanja ter končno vplivalo tudi na višje cene tehničnega kamna.

Prav s tega vidika so še bolj vprašljive namere nekaterih investorjev, da modernizirajo oziroma popolnoma obnovijo obstoječe kamnolome. Za to bodo potrebna znatna finančna sredstva, pa še preostali kamnolomi bodo delali z manjšimi kapacitetami od nominalnih.

STANJE IN MOŽNOSTI KAMNOLOMA VELIKA PIREŠICA

Kamnolom na sedanji lokaciji v Veliki Pirešici je obstajal že v stari Jugoslaviji in je proizvodnja v podobnem obsegu tekla do leta 1966, ko je bil prvič moderniziran. V letih 1970—1971 je bila zgrajena nova separacija, ki je omogočala nominalno kapaciteto 500.000 m³ letno. Leta 1976 je bila izvedena nadaljnja rekonstrukcija separacije kamnoloma, ki je povečala količino kakovostnih frakcij za približno 30 odstotkov. V letih 1970 in 1976 so bile izvedene obsežne geološke raziskave, ki so dale 54,434.000 m³ zalog osnovnega raziskovalnega prostora kamnoloma Velika Pirešica.

Leta 1978 je občina Žalec v svojem prostorskem načrtu razvoja do leta 2000 območje kamnoloma okvalificirala kot industrijsko cono, ki poleg eksploatacijskega prostora zajema tudi ves raziskovalni prostor z varovalnim pasom.

Kamnolom Velika Pirešica leži vzhodno od ceste II. reda Petrovče—Titovo Velenje. Od Celja je oddaljen okoli 11 km. Oddaljenost od avtoceste Arja vas—Hoče znaša 2 km, od železniške postaje Žalec pa 9 km, kar omogoča železniški prevoz bolj oddaljenim kupcem.

Pridobivalni in raziskovalni prostor kamnoloma, prav tako pa tudi območje celotnega ležišča mineralnih surovin, ni naseljen. Prek pridobivalnega in raziskovalnega prostora kamnoloma ne potekajo pomembnejše poti, z izjemo kolovozov in prehodnih poti, ki so praktično brez pomena. Navedeni prostor predstavlja tudi z vidika kmetijstva manj vredno področje, poraslo z redkim gozdom.

POLOŽAJ KAMNOLOMA VELIKA PIREŠICA V CELJSKI REGIJI

Od leta 1976 se je kamnolom Velika Pirešica v veliki meri uveljavil na celotnem področju visokih in nizkih gradenj, kar je razvidno iz tabele 2. Pri tem ugotavljamo, da je bilo ekstene prodaje, to se pravi zunaj delovne organizacije, povprečno 60 odstotkov,

Avtor:

Aleksander Kerstein dipl. inž., Cestno podjetje Celje, TOZD Asfalt Kamnolom, Velika Pirešica

s tem da je udeležba tujih kupcev v zadnjih treh letih močno narasla.

V zadnjih petih letih so bili z materiali iz kamnoloma Velika Pirešica zgrajeni vsi pomembnejši prometni objekti v celjski regiji (avtocesta do Slovenskih Konjic, »Titova cesta« na Kozjanskem, zahodna celjska obvoznica, žalska obvoznica itd.), vključno z železnico. Relativno velika uporaba materialov iz kamnoloma Velika Pirešica v OZD Ingrad in Gradis, ki je imela v celoti gledano intervencijski značaj, pa tudi kaže uporabnost tehničnega kamna iz tega kamnoloma o visokih gradnjah.

V zadnjih letih se je močno spremenila struktura proizvedenih frakcij v kamnolomu, in sicer v tem smislu, da pada delež tistih frakcij, ki so uporabljive v nizkih gradnjah za kakovostne nasipe (tampon 0–60 mm), in da se močno povečuje delež drobnejših frakcij, ki so uporabljive predvsem za izdelavo betonov in asfaltnih zmesi. Ob dejstvu, da proizvodnja asfaltov v tozdih kot tudi na splošno močno pada, je pomembno, da so se ti materiali dobro uveljavili na področju proizvodnje betonov, to se pravi v visokih gradnjah.

RAZVOJNE MOŽNOSTI KAMNOLOMA VELIKA PIREŠICA

Splošni pogoji eksploatacije, možnosti izdelave večjih količin kakovostnih drobnih frakcij, kažejo na to, da se lahko ta količina po potrebi znatno poveča. Dejstvo je namreč, da se z napredovanjem eksplo-

atacije izboljšuje tudi struktura osnovnega raščnega materiala, s čimer so ustvarjeni pogoji za omenjeni nadaljnji 30 % dvig količine kakovostnih drobnih frakcij, brez večjih dodatnih vlaganj v kamnolom oziroma separacijo v naslednjih nekaj letih.

Ocenjujemo, da se bo v naslednjih nekaj letih v kamnolomu Velika Pirešica zagotovila letna proizvodnja od 500.000 do 650.000 m³ kakovostnega tehničnega kamna z 80-odstotno udeležbo frakcij za asfalte in betone ob nominalni izkoriščenosti kapacitet in z nadaljnimi vlaganji okoli 30 milijonov din.

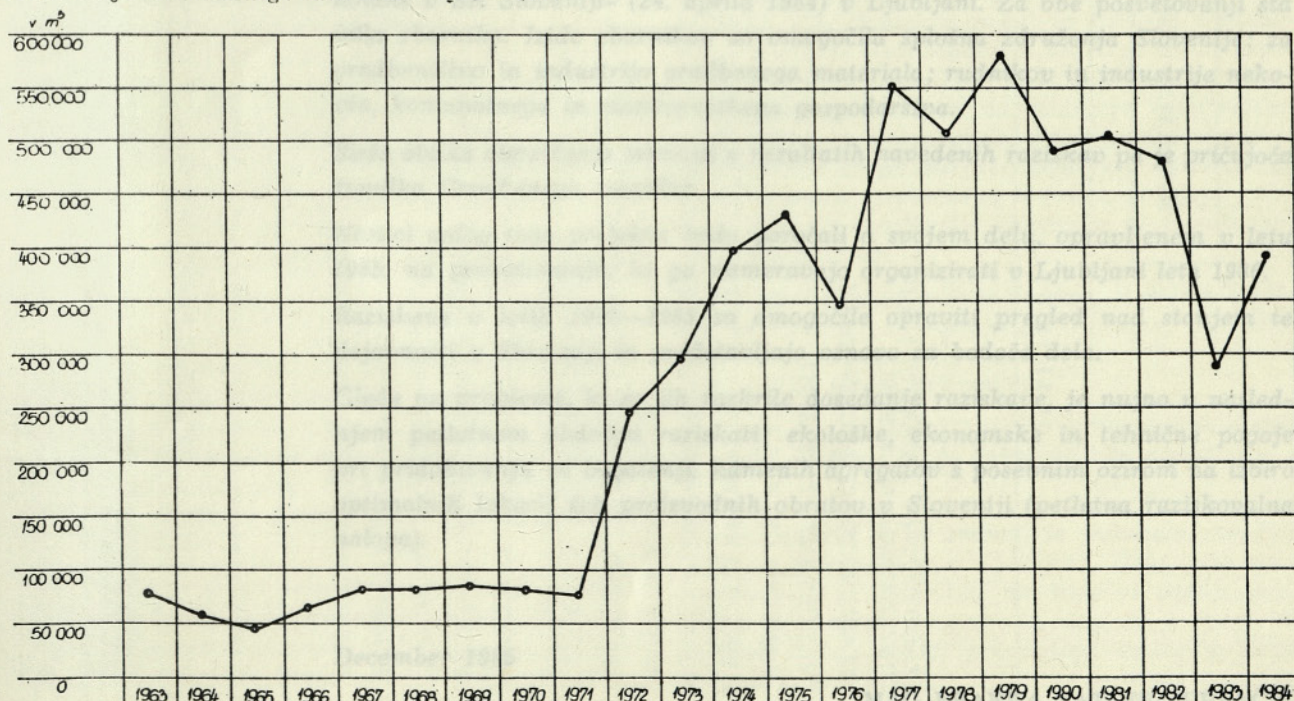
Pomemben vidik je tudi ta, da bi se z zagotovitvijo odzema v vseh desetih mesecih letno zagotovila nominalna izkoriščenost kapacitet in s tem tudi povečala rentabilnost in ekonomičnost proizvodnje, kar bi pozitivno vplivalo na ceno proizvedenega materiala.

Dosedanji odvzem je bil organiziran tako, da je bila nominalna izkoriščenost kapacitet približno pet mesecev na leto, s tem da so intervencijske potrebe kupcev brez predhodnih aranžmajev v jesenskih mesecih presegle nominalne kapacitete.

SKLEP

Sodimo, da bi bilo z vidika splošnih družbenih pogojev gospodarjenja s prostorom in mineralnimi surovinami potrebno oceniti smotrnost eksploatacije in razvoja kamnolomov v celjski regiji tako,

Proizvodnja kamnolomskega materiala v 1963 - 1984



Nekateri večji odjemalci 1979—1982

Odjemalci	1979	1980	1981	1982
TOZD VC	24.104	16.203	20.644	15.422
TOZD GR	73.726	70.580	41.979	41.552
TOZD AK — BAZA	172.078	162.251	153.249	98.149
NIVO CELJE	34.062	32.102	22.677	18.003
CE-KA	11.251	16.333	26.508	9.917
KOC VELENJE	18.047	10.732	—	—
INGRAD CELJE	38.104	29.850	33.827	22.780
GRADIS	36.208	11.251	—	26.685
ŽGP LJUBLJANA	—	—	43.671	—
CP NOVO MESTO	—	—	16.458	7.527
CP MARIBOR	16.623	—	—	25.596
SCT LJUBLJANA	77.450	—	—	—
DRUGI	77.594	72.146	141.434	115.998

da bi s pomočjo ocene opredelili tiste, ki bi bili večjega skupnega in družbenega pomena.

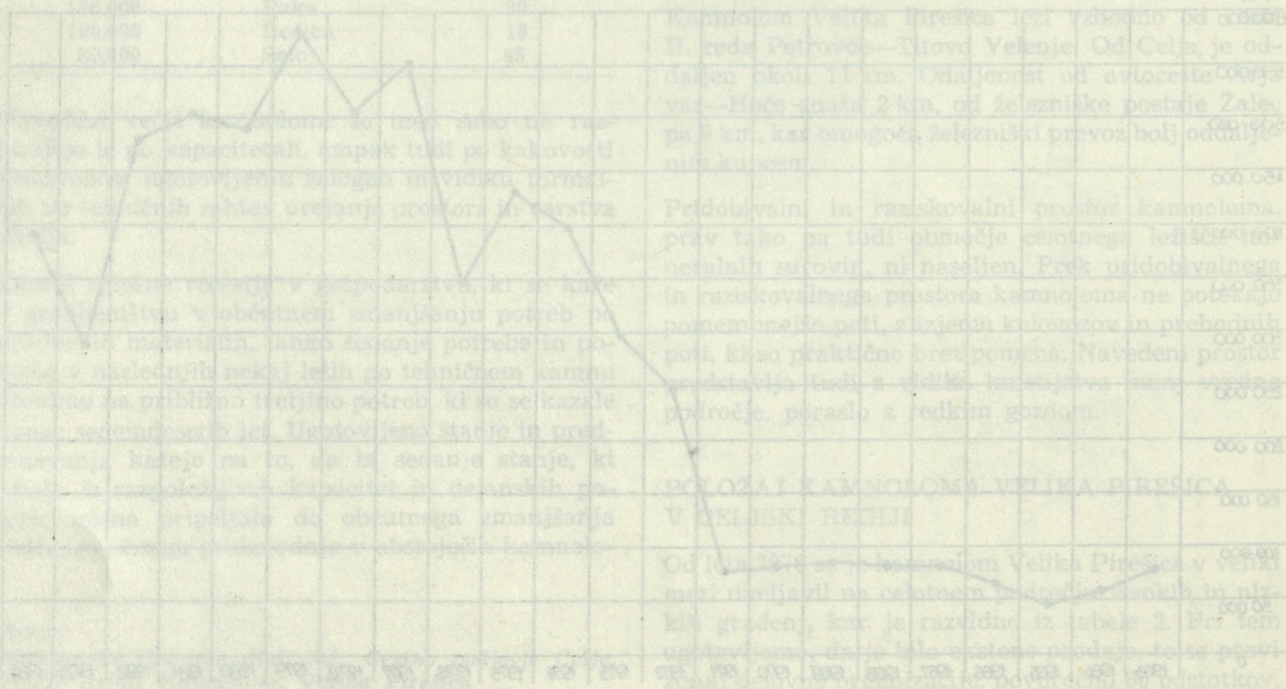
Menimo, da bi pri kriterijih za ocenjevanje morali upoštevati naslednje:

- obseg in kakovost že ugotovljenih zalog
- prostorsko urejenost z vidika rudarskih in drugih družbenih regulativov
- kapaciteto, asortiment in uporabnost proizvedenih materialov za določene namene (visoko kakovostni betoni, asfalti)
- realne možnosti razvoja glede na potrebe v naslednjih petih letih

— potrebna sredstva, ki bi morala biti vložena v razvoj

— opredelitev dejanske lastne cene

Primerjave po teh in ostalih kriterijih bi morale pripeljati do spoznanj o smotrnosti proizvodnje posameznih kamnolomov v celjski regiji v naslednjih petih letih. Takšen način reševanja problematike v zvezi s proizvodnjo tehničnega kamna v celjski regiji bi imel seveda odmev tudi v neposrednih ekonomskih učinkih na področju gradbeništva v celjski regiji. Pri tem je treba tudi upoštevati, da so možnosti združevanja dela in sredstev ter ustvarjanja in delitve skupnega prihodka na tem področju še praktično neizkoriščeni.



SKLEPNA INFORMACIJA

Konec leta 1979 je na osnovi več prijavljenih nalog dala Področna raziskovalna skupnost za graditeljstvo pri Raziskovalni skupnosti Slovenije pobudo za ustanovitev interdisciplinarnega raziskovalnega projekta MINERALNI AGREGATI ZA POTREBE GRADBENIŠTVA SR SLOVENIJE. Namen, cilji in utemeljitve večletnega projekta so prikazane v shemi.

V času od 1980. do 1985. leta so navedeni izvajalci opravili raziskave iz naslednjih področij.

Geologija	Geološki zavod Ljubljana
Raba prostora	Urbanistični inštitut SR Slovenije
Izkoriščanje, predelava, rekultivacija, gospodarjenje	Rudarski inštitut Ljubljana
Ekonomika, transport	GIP Gradis, Raziskovalna enota
Kakovost, poraba, uporabnost	Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana ter Visoka tehniška šola Maribor

Raziskave sta financirala oziroma sofinancirala PORS 06 Graditeljstvo in Enota za odkrivanje in raziskovanje surovin splošnega pomena.

Rezultati raziskav so interesantom na voljo v obliki elaboratov pri izvajalcih posameznih nalog. Izvajalci pa so o rezultatih svojega dela poročali tudi na posvetovanjih: »Mineralni agregati v SR Sloveniji« (18. aprila 1983) in »Nekovine v SR Sloveniji« (24. aprila 1984) v Ljubljani. Za obe posvetovanji sta izšla zbornika. Izide zbornikov so omogočila splošna združenja Slovenije: za gradbeništvo in industrijo gradbenega materiala; rudnikov in industrije nekovin, komunalnega in stanovanjskega gospodarstva.

Širša oblika obveščanja javnosti o rezultatih navedenih raziskav pa je pričujoča številka Gradbenega vestnika.

Nosilci nalog tega projekta bodo poročali o svojem delu, opravljenem v letu 1985, na posvetovanju, ki ga nameravajo organizirati v Ljubljani leta 1986.

Raziskave v letih 1980—1985 so omogočile opraviti pregled nad stanjem te dejavnosti v Sloveniji in predstavljajo osnovo za bodoče delo.

Glede na probleme, ki so jih razkrile dosedanje raziskave, je nujno v naslednjem petletnem obdobju raziskati: ekološke, ekonomske in tehnične pogoje pri pridobivanju in bogatenju kamenih agregatov s posebnim ozirom na izbiro optimalnih lokacij teh proizvodnih obratov v Sloveniji (petletna raziskovalna naloga).

**PROJEKT
MINERALNI AGREGATI ZA POTREBE GRADBENIŠTVA SR SLOVENIJE**

CILJI

ZAGOTOVITEV ZADOSTNIH KOLIČIN
USTREZNEGA MATERIALA
EKONOMIČNOST PROIZVODNJE
VARČEVANJE Z ENERGIJO
VARSTVO OKOLJA
USKLADITEV INTERESOV PRI PORABI PROSTORA
UČINKOVITO PROSTORSKO PLANIRANJE
ZAŠČITA NAHAJALIŠČ
SMISELNO ODPIRANJE NOVIH KOPOV
OPTIMALNI IZBOR TEHNOLOGIJE
EKSPLOATACIJE IN PREDELAVE
MODERNIZACIJA OBSTOJEČIH SEPARACIJ
NADOMEŠČANJE UVOŽENE OPREME Z DOMAČO
TIPIZACIJA OPREME
MOŽNOSTI ZAPOSLOVANJA
POENOTENJE POJMA »NEKOVINE«

NAMEN

KAJ IMAMO?
KJE IMAMO?
KOLIKO IMAMO?
KAKŠNE KVALITETE?
KOLIKO PROIZVAJAMO?
KOLIKO POTREBUJEMO?
KJE POTREBUJEMO?
KOLIKO PORABIMO?
KAKO PREDELUJEMO?
SANACIJA STANJA
REKULTIVACIJA
REGIONALNA UREDITEV
RAZMER
VIR PODATKOV
ZA DOLGOROČNE
RAZVOJNE USMERITVE
GRADBENIŠTVA IN INDUSTRIJE
GRADBENEGA MATERIALA
SESTAVNI DEL DRUŽBENEGA
PLANA SR SLOVENIJE

UTEMELJITVE

ODSTRANITI:
NEUSKLAJENOST PONUDBE
IN POVPRASEVANJA
NENAČRTNOST TRANSPORTA
RAZDROBLJENO GOSPODARJENJE
POMANJKLJIVE TEHNOLOŠKE POSTOPKE
NERAZISKANOST LOKALNIH VIROV
ZANEMARJENOST SISTEMATIČNIH
GEOLOŠKIH RAZISKAV NAHAJALIŠČ
NEPOZNAVANJE KVALITETE

DOSEČI:
ZDRUŽEVANJE RAZDROBLJENIH
PROIZVODNIH ENOT
UKINJANJE NESMOTRNE IN NEDOPUSTNE
PROIZVODNJE

PRIPRAVITI SISTEMSKE REŠITVE:
RAZISKAVE
PRIDOBIVANJA
PREDELAVE
TRANSPORTA
ISKANJE MOŽNOSTI NOVE UPORABE

MINERALNI AGREGATI

SR SLOVENIJA

NARAVNE
SEKUNDARNE SUROVINE

VISOKOGRADNJA
NIZKOGRADNJA

OBČINE
MEDOBČINSKA OBMOČJA

IN MEMORIAM

In memoriam



DUŠAN LAJOVIC

17. decembra 1985 smo nenadoma izgubili našega tehničnega urednika Dušana Lajovica.

Dolžnost tehničnega urednika je Dušan Lajovic pričel opravljati 1979. leta. Letošnji 34. letnik Gradbenega vestnika je bil sedmi letnik, ki ga je tehnično urejal. V tem času je Dušan Lajovic pokazal odlične organizacijske in oblikovne sposobnosti. Nova zunanja oblika Gradbenega vestnika, ki se je prvič pojavila s prvo številko 32. letnika, je bila predvsem njegova ideja. Tudi na notranje strani je vnesel nove oblike označevanja rubrik, nove črke, nov način oblikovanja člankov. Organiziral in oblikoval je proslavo 30-letnice Gradbenega vestnika.

Svoje delo je opravljal s prizadevnostjo in ljubeznijo, ne da bi se dosti menil za materialno nagrado. Bil je vesten delavec, karkšnih ni veliko v današnjem času, odkritega in veselega značaja. Vedno se je pogumno lotil novih nalog — bodisi v službi, v športu ali pri urejanju Gradbenega vestnika. Bil je ustvarjalen, dinamičen človek, človek konkretne akcije in realizacije, s katerim je bilo lepo sodelovati.

Dušan Lajovic se je rodil 24. marca 1933 v Beogradu. Osnovno šolo je opravil v Grosupljem, srednjo Gradbeno srednjo šolo je končal v Ljubljani 1953. leta. Začetega študija na Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo pa ni mogel na-

daljevati, ker se je zaradi materialnih težav moral zaposliti. Prvo delovno mesto je imel sedem let v Upravi hidrometeorološke službe, kasneje je delal pri Podjetju za obnovo prog — enajst let. Pet let je bil zaposlen pri GIPOSS-u, kjer je sodeloval pri vodenju in nadzorovanju izgradnje stanovanjskih sosesk. Na povabilo skupščine občine Ljubljana Šiška je leta 1982 prevzel mesto vodje TOZD VEGRAD, ki ga je uspešno vodil do pred kratkim, ko je prevzel mesto referenta za investicije pri Avtotehni v Ljubljani.

Na svojih delovnih mestih je pokazal veliko prizadevnosti, doslednosti ter organizacijske in strokovne sposobnosti.

Zelo obsežno je bilo udejstvovanje Dušana Lajovica na športnem področju. Največ svojih moči je posvetil svojemu priljubljenemu športu — dviganju uteži. Temu športu se je posvetil najprej kot tekmovalec, kasneje kot predsednik sekcije v klubu, član izvršnega odbora kluba, podpredsednik Zveze za dviganje uteži in atletske gimnastiko Slovenije in predsednik predsedstva Zveze za dviganje uteži Jugoslavije. S posebno vnemo si je prizadeval, da bi težki atleti Olimpije dobili športni dom v Ljubljani, boljše delovne razmere naj bi pripegljale težke atlete na višjo raven. Vsem športnim delavcem, zlasti mladim je bil za zgled, prizadevno in nesebično je delal v klubu in v odborih, ki so pripravljali in organizirali velike prireditve, med njimi svetovno prvenstvo v dviganju uteži (SPEDU 82), Donavski pokal in večkrat tradicionalna srečanja treh sosednjih dežel za pokal Alpe-Jadran. Njegov delež pri vseh teh prireditvah je bil posebno pomemben na področju informatike, publicistike in propagande. Privrženci težkoatletskih športov so ga dobro poznali kot domiselnega napovedovalca, pravičnega sodnika, strogega delegata, prizadevnega vodjo slovenske in jugoslovanske reprezentance.

Bil je glavni in odgovorni urednik številnih športnih publikacij: Olimpijskega triatlona, Voditelja rokometa, Almanah Nagaoka, v katerih je objavil tudi veliko svojih prispevkov.

Pri vsem tem je Dušan Lajovic vedno vzorno skrbel za svojo družino; bil je dober mož in skrbni oče.

Kako je bil Dušan Lajovic resnično priljubljen med svojimi sodelavci in znanci, je pokazala množica ljudi na pokopališču v Ljubljani. Dolg, zelo dolg sprevod ga je spremljal na njegovi zadnji poti. Mrzel in meglen decembrski dan je še poglobil občutek žalosti zaradi prezgodnje izgube dobrega in poštenega človeka.

SERGEJ BUBNOV

IZ NAŠIH KOLEKTIVOV

Problematika črpanja gramoznih materialov iz struge Soče na odseku med Modrejem in Čezsočo

UDK 691.22:622.356

Vodnogospodarstvo Soča je kot specializirana organizacija posebnega družbenega pomena zadolžena in odgovorna za urejanje vodnega režima na območju OVS Soča Nova Gorica. To svojo funkcijo opravlja prek TOZD za urejanje voda, v sklopu katerega deluje rečno-nadzorna služba.

Nenačrtno izkoriščanje gramoznih materialov iz struge Soče povzroča večkratno škodo vodnemu gospodarstvu, to je vodnemu režimu in ohranjanju naravne dediščine.

Z intenziviranjem gradenj predvsem po potresu v letu 1976 je škodljiv vpliv nenačrtnega odvzemanja rečnih materialov v strugah vodotokov postal očitnejši. V širši družbi se je postopoma začelo utrjevati spoznanje, da je potrebno začeti to problematiko strokovno reševati v smislu novega zakona o vodah.

Vodnogospodarstvo Soča je do leta 1980 izdajalo zasebnim obrtnikom smernice in mnenja za izkoriščanje prodnih materialov iz reke Soče po takrat veljavnem Pravilniku o odvzemu mivke, peska, proda in kamenja. V smernicah in mnenju so bili opredeljeni pogoji, ki jih mora obrtnik upoštevati pri črpanju rečnih materialov iz struge Soče. Na podlagi vodnogospodarskega mnenja in predložene dokumentacije, ki jo je zahteval občinski upravni organ od obrtnika, je občina Tolmin izdala dovoljenje za črpanje rečnih materialov.

S tem je bilo formalno pravno izdano dovoljenje za črpanje rečnih materialov. Obrtnik pa se je v strugi obnašal tako, kot da je prodišče njegovo. Črpal je največkrat tam, kjer je najceneje prišel do najboljšega materiala, to pomeni, da ni upošteval pogojev vodnogospodarskega mnenja. Izkoriščal je predvsem fine frakcije proda, ki se ustavljajo v vrbovih nasadih, ki imajo svojo strogo določeno funkcijo in namen. Z uničenjem teh nasadov je povzročil sproščanje naplavin tam, kjer se je po naravni poti skušalo doseči ravnotežje in odlaganje plavin, sproščenih v hudourniških površjih. Presejane ostanke kamnitih krogel je puščal v strunjenih deponijah na inudacijskih površinah. Narasla voda je zadevala v te deponije in povzročala novo erozijo zaraščenih površin in obrežij in navsezadnje se te deponije niso obrasle, ker nimajo finejših frakcij za življenje vodnih rastlin; tako nastaja še ekološka škoda v smislu zaščite prvobitne narave.

Vodnogospodarstvo Soča je v letu 1979 izdelalo predlog: Opredelitev ureditvenih področij na Soči od italijanske meje do Čezsoče, projekt št. 14/79. Nadalje je bil obdelan Program črpanja gramoznih materialov nad Volčanskim mostom. Na te programe je Zveza vodnih skupnosti Slovenije izdala vodnogospodarske smernice pod št. 1305-266/79.

Problem odlaganja gramoznih materialov na sotočju z Idrijco pa obravnava posebna raziskava, ki jo je v letih 1981 in 1982 izvajal Vodogradbeni laboratorij iz Ljubljane.

Izdelan je bil »Idejni program ureditve struge Soče od Tolmina do Kobarida« pod št. 2/83 VGP Soča. Ta program je bil predložen ZVSS v revizijo, na katerega pa še nismo prejeli pripomb revizije.

Z namenom, da bi hitreje prišli do spoznanja kako gospodarno izkoristiti rečne materiale iz struge Soče je bil izdelan vodnogospodarski preizkus izkoriščanja in vzdrževanja prodišča v Čezsoči od km 109.200 do km 109.900.

Iz preizkusa je razvidno, da je negospodarno izkoriščati gramozne materiale iz struge Soče, ker prodajna cena teh materialov ne prenese stroškov za izgradnjo varovalnih objektov.

Še pomembneje pa je to, da material neposredno iz struge Soče ni zanimiv za obrtnika, ker je v tem materialu premalo finih frakcij. Te frakcije pa se zaustavljajo v zaščitenih depresijskih obvodnih predelih, ki jih preplavljajo le visoke vode.

Ta preizkus smo aplicirali na ostala prodišča na Soči med Modrejem in Kobaridom. Iz teh primerjav smo dobili enake rezultate kot v zgornjem primeru.

V letu 1984 smo organizirali sestanek na SO Tolmin z namenom, da občinski upravni organ seznanimo z rezultati raziskav. Tu je bil sprejet dogovor, da bo občina Tolmin do februarja 1985 umaknila vse obrtnike, ki črpajo prodne materiale iz struge Soče. Nekaj teh obrtnikov bi se lahko zaposlilo kot kooperante — prevoznike pri VG Soča, drugi pa bi odšli v pokoj.

Iz gornjega je razvidno, da je umestno izkoriščati gramozne materiale iz struge Soče le na enem mestu, in sicer tako, kot je obdelano z Načrtom izkoriščanja gramoznih materialov iz struge Soče nad Volčanskim mostom. Tu smo v letu 1983 zgradili sodobno separacijo gramoznih materialov, z namenom, da prestrežemo in izkoristimo celoten letni dotok plavin, ki zapolnjuje Doblarski bazen. V ta namen smo v strugi Soče predvideli izdelavo dveh ali več zaporednih lovilnih bazenov, kar je odvisno od količine dotoka plavin v posameznem letnem obdobju. Celotna količina plavin v tem profilu Soče je ocenjena na 110.000 do 120.000 m³. Od te količine odpade ca. 25% na fine frakcije, ki jih ni moč prestreči.

S tem načinom izkoriščanja gramoznih materialov je preprečeno:

1. Dosedanje rahljanje prodišč in vrbovih matičnjakov ter dodatno sproščanje teh materialov v sami strugi in
2. Odvzem vsega proda, ki se naravnim potom sprošča v površjih hudournikov.
3. Na ta način se bistveno zmanjša zaprojevanje bližnjega bazena HE Dobljar.
4. Na ta način smo zavarovali vrbova rastišča naravne struge in druge vodnogospodarske objekte, ter obvarovali naravno dediščino.

Kolikor niso vsi interesi v prostoru SO Tolmin usklajeni s temi tehničnimi rešitvami, bi morali biti usklajeni najkasneje do konca tega leta. Le tako bo na Soči zavladal red v gospodarjenju z vodami, to je red, ki ga od nas zahteva, zakon o vodah in zakon o zaščiti Soče.

Aleksander Pegan
Vodno gospodarstvo Soča
Nova Gorica

Sistem zagotavljanja kakovosti kamenega agregata za betone

V betonu — najpogosteje uporabljanem gradbenem materialu 20. stoletja — zavzema kar 70 % prostornine kameni agregat. Tako ni nič čudnega, če je med nekovinami na prvem mestu po količini ravno proizvodnja agregatov za gradbeništvo.

V letu 1980 smo v Sloveniji porabili približno 4 milijone m³ separiranega agregata za betone — to je po 2 m³ na prebivalca (1). Imamo pa približno 200 kopov.

Po zakonu o standardizaciji (2) je potrebno preverjati kakovost proizvodov — še posebno tistih, ki vplivajo na varnost ljudi in zaščito premoženja. V Jugoslaviji imamo predpise in standarde, ki določajo obseg in vrsto preiskav za surovino (kamnina, neseparirani prod ali pesek) in za proizvode separacij (frakcionirani kameni agregat).

O podatkih, ki jih je potrebno vedeti, in o geoloških raziskavah, ki morajo biti opravljene še pred odpiranjem gramoznice, peskokopa ali kamnoloma, govori Pravilnik (3) iz leta 1979.

Minimalni pogoji kakovosti agregatov za betone so bili predpisani s Pravilnikom o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton (4) iz leta 1971. V pravilniku so bile v posameznih členih navajane tako zahteve kakovosti kot vrste preiskav. Za mnoge preiskave ni bila predpisana metoda dela, za zahteve kakovosti pa ni bilo vseh meril, zato si je vsak preiskovalec agregata tolmačil Pravilnik po svoje in se poročila jugoslovanskih inštitutov za raziskavo materialov razlikujejo tako po obsegu kot po vrsti preiskav.

Pomanjkljivosti Pravilnika iz leta 1971 so dopolnjene z osnutkom Pravilnika, dodelanega v letu 1984 (zdaj je v tisku).

Obnovljeni Pravilnik se v poglavju o agregatih razlikuje od starega po tem, da je v bistvu postal vodič med veljavnimi jugoslovanskimi standardi z merili kakovosti in standardi za metode preiskav. Novi Pravilnik ne dopušča več dvoma, kaj in kako preiskovati. Z na novo pripravljenimi standardi: JUS B.B3.100 (5), JUS B.B2.009 (6) in JUS B.B3.010 (7) bo možno enotno ocenjevati kakovost proizvodov separacij in preverjati ustreznost surovine za predelavo. S pripravo JUS B.B3.100 je bilo doseženo poenotenje frakcij za asfalte in betone. Tako so dane osnove za možnost obratovanja separacij

velikih kapacitet, ki bi lahko hkrati s kvalitetnim agregatom oskrbovale tako nizkogradnjo kot visokogradnjo.

V obnovljenem Pravilniku se s prehodom na projektiranje betonov na osnovi mejnih stanj zahteva uporaba kvalitetnejših osnovnih materialov. Po zgledu odredb o obveznem atestiranju cementov (8) in dodatkov za betone (9) pa Zvezni zavod za standardizacijo pripravlja tudi odredbo o obveznem atestiranju separiranih agregatov za betone (10). Po Pravilniku je za pripravo betonov dopustna samo uporaba separiranih agregatov. Neseparirane agregate je dovoljeno uporabljati samo za pripravo nearmiranih betonov do največ MB 15.

Obnovljeni in na novo pripravljene standardi za metode preiskav kamnin in kamenih agregatov so v bistvu dopolnilo naštetih pravilnikov (3, 4) in standardov kakovosti (5, 6, 7). Seznam enaintridesetih standardov za metode preiskav navajamo med viri (11) (stanje: julija 1985).

Jugoslovanski zavod za standardizacijo je član mednarodne organizacije za standardizacijo ISO. To ga obvezuje, da v največji možni meri privzema kot nacionalne že pripravljene mednarodne standarde. Za agregate za beton je že izdelanih kar precej mednarodnih standardov, večina pa jih je že tudi vgrajenih v jugoslovanske standarde.

Dosedanji način preverjanja kakovosti agregata po Pravilniku (4) daje podatke samo o lastnostih naključno odvzetih vzorcev. Izdelano poročilo o preiskavi vzorcev — z izdanim potrdilom o kakovosti (če so lastnosti materiala ustrezale predpisom) — velja pol leta.

Osnotek odredbe o obveznem atestiranju agregata (9) za beton pa predvideva **atest proizvodnje za obdobje pol leta**. Po zakonu o standardizaciji je dopustna izdaja atesta in uporaba znaka kakovosti samo za tiste materiale, za katere je v Uradnem listu izšla odredba o obveznem atestiranju. Pogoj za izdajo odredbe pa je izdelanost vseh potrebnih standardov.

Atest proizvodnje naj bi bil izdan po opravljenih:
— tekočih preiskavah proizvajalca;
— kontrolnih preiskavah pooblaščne inštitucije in
— atestne preiskave pooblaščne inštitucije (v nadaljnjem tekstu inštitut).

Tekoče preiskave na separaciji — predpisane so z JUS B.B3.100 — je dolžan delati proizvajalec dnevno. Z njimi preverja kakovost svoje proizvodnje. Zrnavost, vsebnost finih delcev, vsebnost grudic glin in oblika zrn so namreč lastnost agregata, ki so bistveno odvisne od pogojev obratovanja separacije.

S kontrolnimi preiskavami v eno ali dvomesečnih presledkih naj bi inštitut preverjal delo proizvajalčevega laboratorija. Pogostost kontrolnih preiskav naj bi bila odvisna od količine proizvedenih separiranih agregatov. Preiskave so predpisane z JUS B.B3.100 — preverjal bi iste štiri osnovne lastnosti kot proizvajalec.

Atestne preiskave proizvodov separacije naj bi inštitut opravljal vsakih šest mesecev. Predpisane so z JUS B.B2.010. To so dosedanje preiskave za izdajo potrdila o kakovosti.

Statistično obdelani rezultati tekočih preiskav proizvajalca ter kontrolnih in atestne preiskave in-

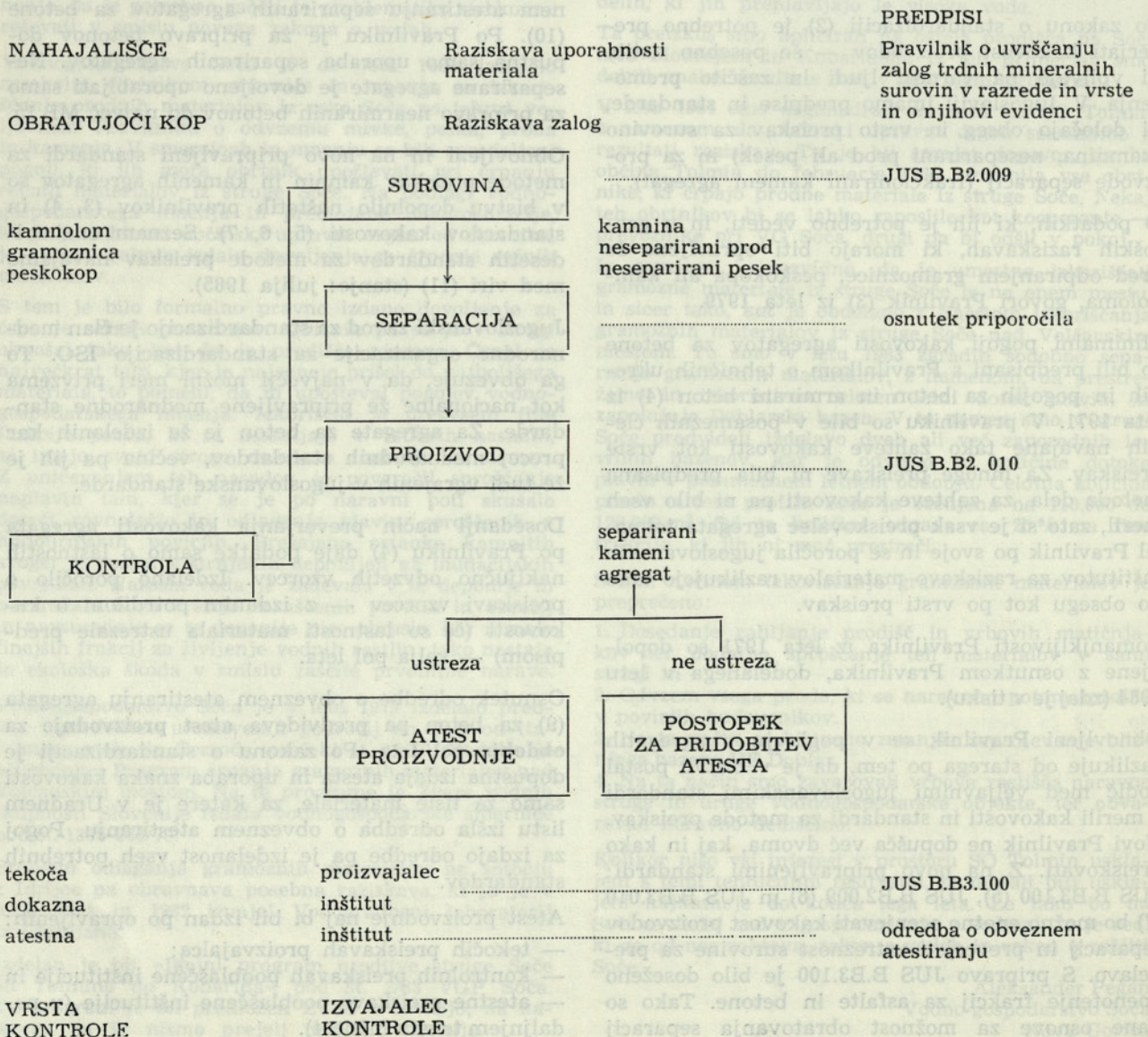
štituta so osnova za izdajo atesta o polletni proizvodnji separacije.

Če je v obratujočem odprtem kopu (gramoznici ali kamnolomu) preverjana kakovost surovine (kamnine ali nesepariranega proda ali peska) vsako leto — po zahtevah JUS B.B2.009 — je možno po odredbi o obveznem atestiranju obseg preiskav proizvodov separacije zmanjšati.

Sestava kamnine, proda ali peska (določena s petrografsko analizo); vsebnost škodljivih sestavin (določena s kemijsko analizo) in zmrzljinska obstojnost so odvisne od sestave surovine in se med predelavo — separiranjem, oziroma drobljenjem in separiranjem — praktično ne spreminjajo. Če so te lastnosti, ugotovljene na surovini ugodne, jih ni potrebno ponovno preverjati na proizvodu.

Iz kvalitetnih kamenih agregatov je priprava betonov lažja in enostavnejša. Razumljivo pa je, da so lastnosti separiranih agregatov odvisne od lastnosti

Sistem preverjanja kakovosti kamenega agregata za betone



surovin in usposobljenosti separacije. Pravočasno raziskane zaloge surovin in separacija, prilagojena lastnostim surovine omogočajo nemoteno proizvodnjo.

Od separacije je odvisno, kakšna bo kakovost kamenega agregata. V pripravi je osnutek priporočila, v katerem bodo navedeni osnovni nujni sklopi nprave kakor tudi sistem preverjanja delovanja separacijskega obrata kot celote in posameznih sestavnih delov.

Viri:

1. J. Gjura s sodelavci: Analiza porabe in potreb po mineralnih agregatih v SR Sloveniji.

Zbornik referatov strokovnega posvetovanja »Mineralni agregati v SR Sloveniji«, Ljubljana, april 1983, 41.

2. Zakon o standardizaciji: Uradni list SFRJ, št. 38, 29. 7. 1977.

3. Pravilnik o uvrščanju zalog trdnih mineralnih surovin v razrede in vrste in o njihovi evidenci. Uradni list SFRJ, št. 53, 19. 10. 1979.

Tehnični gradbeni kamen, 1685—1687, Prod in pesek, 1689—1691.

4. Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton. Uradni list SFRJ, št. 51/1971.

5. JUS B.B3.100 — 1983. Kameni agregat. Separirani kameni agregat za beton in asfalt. Osnovni pogoji kakovosti.

6. JUS B.B2.009 — 1984 (v tisku). Naravni agregat in kamen za proizvodnjo agregata za beton. Tehnični pogoji.

7. JUS B.B2.010 — 1984 (v tisku). Separirani agregat za beton. Tehnični pogoji.

8. Odredba o obveznem atestiranju cementov. Uradni list SFRJ, št. 34, 13. 6. 1980, 1073—1077. Uradni list SFRJ, št. 34, 12. 7. 1985, 1072—1076.

9. Odredba o obveznem atestiranju dodatkov betonu. Uradni list SFRJ, št. 34, 12. 7. 1985, stran 1069—1072.

10. Naredba o obveznom atestiranju frakcionisanog kamenog agregata za beton. Osnutek, maj 1985. Zvezni zavod za standardizacijo, Beograd.

11. JUS B.B0.001 — 1984

Naravni kamen. Odvzemanje vzorcev kamnin in kamenih agregatov.

JUS B.B8.001 — 1982

Preiskava naravnega kamna. Zmrzljinska odpornost.

JUS B.B8.002 — 1978

Preiskava naravnega kamna. Določanje obstojnosti z natrijevim sulfatom.

JUS B.B8.003 — 1984

(v tisku)
Naravni kamen. Določanje mineraloško petrografske sestave.

JUS B.B8.004 — 1984

(v tisku)
Kameni agregat. Določanje mineraloško petrografske sestave.

JUS B.B8.010 — 1980

Preiskava naravnega kamna. Določanje vodovpojnosti.

JUS B.B8.012 — 1957

Naravni kamen. Določanje tlačne trdnosti.

JUS B.B8.013 — 1960

Preiskava naravnega kamna. Določanje obstojnosti pod vplivom atmosferilij.

JUS B.B8.015 — 1984

Določanje odpornosti proti obrabi z bušenjem.

JUS B.B8.017 — 1957

Naravni kamen. Določanje upogibne trdnosti.

JUS B.B8.029 — 1982

Kameni agregat. Določanje zrnivosti z metodo suhega sejanja.

JUS B.B8.030 — 1962

Kameni agregat. Določanje prostorninske mase v nasutem stanju in zbitem stanju.

JUS B.B8.031 — 1982

Kameni agregat. Določanje prostorninske mase zrn in vodovpojnosti.

JUS B.B8.032 — 1980

Preiskava naravnega kamna. Določanje prostorninske mase, gostote, koeficienta gostote in poroznosti.

JUS B.B8.034 — 1962

Kameni agregat. Določanje količine lahkih delcev.

JUS B.B8.035 — 1984

Kameni agregat. Določanje vlažnosti.

JUS B.B8.036 — 1982

Kameni agregat. Določanje količine drobnih delcev z metodo mokrega sejanja.

JUS B.B8.037 — 1962

Kameni agregat. Določanje vsebnosti slabih zrn.

JUS B.B8.038 — 1982

Naravni in drobljeni kameni agregat. Določanje vsebnosti grudic glin.

JUS B.B8.039 — 1982

Kameni agregat. Približno določanje onečiščenja z organskimi snovmi. Kalorimetrična metoda.

JUS B.B8.040 — 1982

Kameni agregat za beton in malto. Preiskava agregata onečiščenega z organskimi snovmi.

JUS B.B8.042 — 1984

Kameni agregat. Kemijska analiza agregata za beton in malto.

JUS B.B8.044 — 1982

Naravni in drobljeni kameni agregat. Določanje zmrzljinske obstojnosti z natrijevim sulfatom.

JUS B.B8.045 — 1978

Preiskava naravnega in drobljenega agregata s strojem Los Angeles.

JUS B.B8.047 — 1960

Kameni agregat. Definicija oblike in izgleda površine zrn agregata.

JUS B.B8.048 — 1984

Kameni agregat. Določanje oblike zrn s kljunastim merilom.

JUS B.B8.049 — 1984

Kameni agregat. Določanje oblike zrn z metodo volumskega koeficienta.

JUS B.B8.056 — 1984

(v tisku)
Kamen in kameni agregat. Določanje alkalno-silikatne reaktivnosti. Kemijska metoda.

JUS B.B8.057 — 1984

(v tisku)
Kameni agregat. Preiskava alkalno silikatne reaktivnosti na maltnih prizmicah.

JUS U.M8.030 — 1959

Kameni agregat. Določanje odpornosti proti drobljenju.

JUS U.M1.057 — 1984

Beton. Granulometrijska sestava mešanice agregata za beton.

Mag. Branka Zatler-Zupančič, dipl. inž. kemije



Rudarski Inštitut Ljubljana

LJUBLJANA, AŠKERČEVA 20 • telefon (061) 224-117, 222-991, 224-105

Rudarski inštitut Ljubljana je samostojna delovna organizacija, ki je bila ustanovljena pred 31 leti, da za potrebe rudarstva v SR Sloveniji opravlja vsa potrebna dela v okviru svoje dejavnosti.

Inštitut ima danes tri oddelke ter opravlja številne naloge, in sicer temeljne, aplikativne in razvojne.

— **Oddelke za tehnično rudarstvo**, ki opravlja znanstveno-raziskovalno delo s področja tehničnega rudarstva, rešuje probleme v zvezi s sledenjem in eksploatacijo premoga, rud in nekovin.

Pospesuje razvoj novih odpiralnih in dobivalnih del v jami, površinskih kopih in kamnolomih, ventilacije in podgradnje ter rešuje rudarsko problematiko tudi z ozirom na ekonomiko. Proučuje organizacijo dela, tehnično varnost pri delu, izvaja jamomerska in geofizikalna dela ter opravlja revizije rudarskih projektov.

— **Oddelke za mehansko procesno tehniko in bogatnje mineralnih surovin** izvajajo znanstveno-raziskovalno delo na področju mehanske procesne tehnike in bogatjenja mineralnih surovin. Proučuje možnost priaktične uporabe izsledkov svojega znanstveno-raziskovalnega in strokovnega dela ter uvaja znane in nove tehnologije v prakso. Izdeluje študije in projekte ter prototipe strojev in naprav v zvezi s svojo dejavnostjo ter opravlja recenzije projektov.

Opravlja kemične in tehnološke laboratorijske analize in poskuse (določanje zrnatosti sestava specifične površine, mlevnosti surovin) in druge fizikalno-kemične raziskave.

— **Oddelke za rudarsko strojništvo** izdeluje študije in projekte o transportu v jami in na površini. Daje strokovna mnenja in pismene izjave za vse vrste transportnih naprav, samohodnega hidravličnega podporja in drugih naprav ter priprav s področja rudarstva, za kar je pooblaščen od Republiškega komiteja za delo in Zveznega zavoda za standardizacijo Jugoslavije. Opravlja stalne preiskave jeklenih žičnih vrvi za prevoz po jaških, upadnikih in žičnicah in preiskave obešalnih delov in naprav ter revizije projektov s področja njegove dejavnosti.

Rudarski inštitut Ljubljana sodeluje v zvezi s svojo dejavnostjo z vrsto rudnikov in drugih organizacij doma in v svetu pri uvajanju tehnologije, pri konstrukcijah in rekonstrukcijskih strojev in naprav ter celotnih objektov.

Inštitut se je pričel pred leti, v novejšem času pa še intenzivneje ukvarjati z novo perspektivno dejavnostjo na področju pridobivanja in predelave premoga, to je s podzemnim pridobivanjem premogov. Na podlagi dolgoletnega programa del si je skupaj s premogovniki Slovenije zastavil cilj, da izpelje to novo tehnologijo pri nas. Inštitut skupaj z uporabniki in proizvajalci hidravličnega podporja postavlja preizkuševališče zanj. Prav tako se pripravlja za izgradnjo preizkuševališča za proti eksplozijsko zaščitene električne stroje in opremo za rudarstvo.

Naloge, ki jih inštitut opravlja v okviru znanstveno-raziskovalnega programa, sofinancira tudi Raziskovalna skupnost Slovenije.

Ves čas svojega obstoja in delovanja so z inštitutom tesno sodelovali pri njegovem kreiranju in pri neposrednem delu delavci fakultete in strokovnjaki iz prakse. To tesno sodelovanje je inštitutu omogočilo, da se je razvil do priznane znanstveno-raziskovalne organizacije, ki je znana v ožji domovini ter tudi v svetu.

V vsem obdobju svojega delovanja inštitut tesno sodeluje z rudniki v raznih komisijah za prevzem rudarskih objektov in naprav, pri izdaji raznih poročil in ekspertiz itd.

Inštitut je aktiven tudi v drugih dejavnostih. Sodelujejo v raznih komitejih, skupnostih in komisijah, ki obravnavajo znanstveno-raziskovalno delo ter za sestavljanje pravilnikov, predpisov in standardov. Sorešuje probleme, ki se pojavljajo v našem gospodarstvu in sokreira razvoj naše stroke. Skupaj v VTO Montanistika izdaja Rudarsko-metalurški zbornik in že vrsto let sodeluje pri organiziranju strokovnih posvetovanj naše stroke.

V okviru programa nadaljnjega razvoja namerava inštitut še povečati svojo dejavnost predvsem s še tesnejšo povezavo z znanstvenimi in ostalimi delovnimi organizacijami. Skupaj z njimi bo inštitut kreiral svojo dejavnost ter še naprej spodbujal in izvajal znanstveno-raziskovalno ter strokovno delo, s čimer bo še bolj povezoval delo inštituta s prakso.

Od ustanovitve do danes je inštitut izdelal številne analize, študije in projekte za rudarske in druge objekte v Sloveniji in Jugoslaviji.

Nekaj najpomembnejših:

— EKSPLOATACIJA V OBMOČJIH NENADNIH VDOROV PLINA

— Rudarski projekt za izvedbo rudarskih raziskav v nahajališču lignita Globoko;

— Osnutek odpiranja in eksploatacije jame Soštanj;

— Mehанизirano jamsko pridobivanje premoga v SR Sloveniji

— Inovativno odkopavanje debelih slojev premoga;

— Določitev geomehanskih pogojev pri mehaniziranem odkopavanju v ploščah na Rudniku lignita Velenje z vidika izbire ustrezne tehnologije in optimalne razdalje med odkopi;

— Sprememba kriterijev določanja varnostnega stebra proti vodonosni kredni podlagi v Rudniku Kanizarica;

— Studija o eksploataciji območij, kjer prete nenadni vdori vode in tekočih mas v jamah REK E. Kardelja — Trbovlje;

— Poskus nove odkopne metode in razvoj osebnih zaščitnih sredstev za eksploatacijo karbonskih skrilavcev s samorodnim živim srebrom;

— Rudarski projekt za izvajanje del pri poskusnem odkopavanju karbonskega skrilavca v Rudniku živega srebra Idrija;

— Lastna konstrukcija električnega vžigalnega stroja za vžiganje min (VŽIGO-50);

— Osebna in zdravstvena zaščita rudarjev pri delu na povišanih koncentracijah živega srebra (interdisciplinarna raziskava).

Predprojektna študija posameznih tehnoloških faz za Rudnik urana Zirovski vrh:

Izvedbeni projekti raziskav, odpiranja, pripravljanih del in odkopavanja za Rudnik urana Zirovski vrh

Spremljava in analiza poskusnega odkopavanja v Rudniku urana Zirovski vrh

Spremljava izvajanja investicijskih del v Rudniku urana Zirovski vrh

— Glavni rudarski projekt izkoriščanja apnenca v Kamnolomu Sölkän;

— Rudarski projekt za izvajanje del pri pridobivanju laporja, filisa in apnenca na površinskih kopih Rodež in Lastivnica cementarne

»Salonit« Anhovo;

— Rudarski projekt pridobivanja kremenovega prodeca v nahajališču Kuštanovci I. in Kuštanovci II.;

— Uvajanje AN-FO razstreliva, Anhovo;

— Podzemeljsko uplinjavanje premoga (laboratorijske raziskave, priprava za prvi preizkus podzemeljskega uplinjevanja premoga);

— Poslovno tehnično sodelovanje na področju mehanske procesne tehnike (cementarne, rudniki);

— Raziskave slovenskih premogov na sposobnost za briketiranje;

— Izvedbeni projekt drobilnica — klasirnice — transportni most za Rudnik urana Zirovski vrh v ustanavljanju;

— Idejni projekt drobilnice — klasirnice za Rudnik lignita Velenje;

— Suho klasiranje rovnega premoga za Rudnik Zagorje;

— Projekt: Prevažalni stroj NOVE PRELOGE s pripadajočimi objekti;

— Projekt: Rekonstrukcija izvažalne naprave na jašku Ripenda v Labinu;

— Stalna kontrola izvažalnih vrvi za vse jaške rudnikov in premogovnikov Slovenije;

— Defektoskopija vrvi in obešal.

MINERAL

1936 50 1986

INDUSTRIJA NARAVNEGA IN UMETNEGA KAMNA
61001 LJUBLJANA, LETALIŠKA C. 5

Nudimo vam marmorne in granitne izdelke ter izdelke iz umetnega kamna in betona:

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> okenske police | <input type="checkbox"/> spomenike | <input type="checkbox"/> granitne kocke |
| <input type="checkbox"/> stopnice | <input type="checkbox"/> robnike | <input type="checkbox"/> cestne robnike |
| <input type="checkbox"/> tlake | <input type="checkbox"/> rustiko in bunjico | <input type="checkbox"/> teraco in betonske plošče |
| <input type="checkbox"/> fasadne plošče | <input type="checkbox"/> vaze in stebre | <input type="checkbox"/> cvetlična korita |
| <input type="checkbox"/> balkonske obrobe | <input type="checkbox"/> kamine | <input type="checkbox"/> pesek |
| <input type="checkbox"/> kamnite mize | | |

Opravljamo tudi montažo naših izdelkov, upoštevamo pa tudi vsako individualno željo.

Naši obrati: NARAVNI KAMEN, Letališka cesta 5 tel. 443-210
UMETNI KAMEN, Letališka cesta 5 tel. 443-210
GRANIT PODPEČ, tel. 766-045
CEZLAK, Oplotnica tel. 062/819-103
KAMNOSEŠTVO, Tomačevska 1 tel. 315-881
KAMNOLOMI: Škofljica
Lesno brdo
Drenov grič



GEOLOŠKI ZAVOD LJUBLJANA

TOZD VRTALNO-MINERSKA DELA, Dimičeva 16

V zadnjih petih letih smo na leto izvrtali povprečno 1,020.000 m vrtin, oziroma odminirali približno 17 milijonov ton materiala. Na leto smo imeli povprečno 145 delovišč.

Izvajamo dela:

v kamnolomih in površinskih kopih

● na trasah prometnic in kanalov

● na izkopih gradbenih jam

● pri rušenju objektov z razstrelivom

● pri podvodnih vrtanjih in miniranjih.

Projektiramo in izvajamo geodetske meritve in meritve potresnih učinkov pri miniranju.

Za vsa navedena dela nudimo tudi konzultantske storitve.

MASIVNO MINIRANJE NA PRVI ETAŽI KAMNOLOMA VELIKA PIREŠICA

