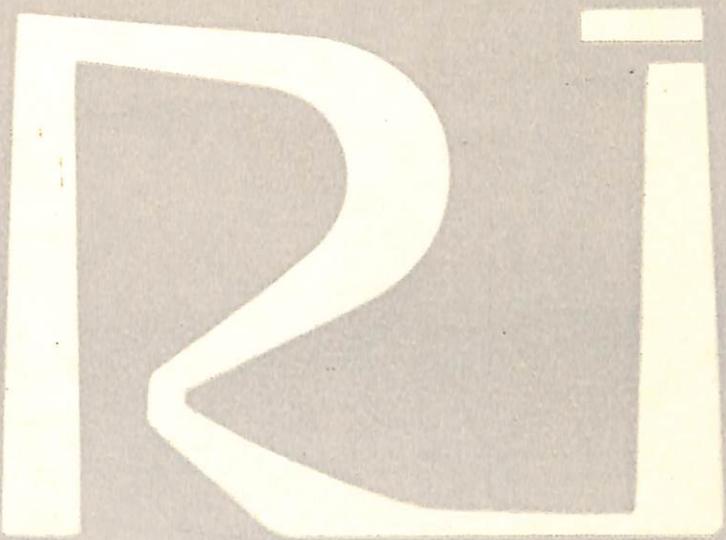


INFORMACIJE B

Broj 11



Prof. ing. Branko Jokanović

Ing. Miodrag Lilić

Ing. Vladimir Lepojević

O RADU GLAVNOG RUDARSKOG INSTITUTA U KATOVICAMA I
RUDARSKO-METALURŠKE AKADEMIJE U KRAKOVU

RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD 1962.

Izdavač

RUDARSKI INSTITUT — BEOGRAD

R e d a k c i o n i o d b o r

Ing. M. Perišić, prof. dr ing. D. Malić, prof. ing. M. Petrović, prof. dr ing. D. Lešić, ing. A. Blažek, v. savetnik, prof. ing. B. Gluščević, ing. B. Spasojević, ing. S. Dular, savetnik, ing. J. Vinokić, savetnik, ing. M. Sumbulović, ing. M. Čepeirković, ing. K. Đorđević, ing. R. Misita, v. savetnik, ing. B. Popović, naučni savetnik, ing. Lj. Novaković, v. struč. saradnik, ing. J. Mihajlović, dipl. hem. N. Jovanović, v. stručni saradnik

Štampa „PROSVETĀ“ Požarevac

Prof. ing. Branko Jokanović
Ing. Miodrag Lilić
Ing. Vladimir Lepojević

**O radu Glavnog rudarskog instituta u Katovicama i
Rudarsko metalurške akademije u Krakovu**

S a d r ž a j

<i>Uvod</i>	3
<i>Odeljenje za mehaniku stena Glavnog rudarskog instituta u Katovicama</i>	3
<i>Odeljenje za ventilaciju Glavnog rudarskog instituta u Katovicama</i>	5
<i>Neki podaci o tehničko - zdravstvenoj zaštiti</i>	6
<i>Hidromehanička podzemna eksploracija</i>	7
<i>Hidromehaničko dobijanje</i>	7
<i>Hidraulični transport</i>	8
<i>Hidraulična postrojenja industrijskih razmera na rudnicima „Dembinsko“ i „Andaluzija“</i>	8

U V O D

Grupa jugoslovenskih stručnjaka boravila je januara 1962. godine u Poljskoj i tom prilikom se upoznala sa laboratorijskim opitim iz oblasti mehanike podzemnih naslaga i hidromehaničkog transporta, kao i sa organizacijom i radom ustanova zaduženih za tehničku zaštitu radnika pri radu u rudnicima. U te svrhe grupa je posetila i Glavni rudarski institut u Katovicama (Główny instytut górnictwa — Katowice, GIG), Rudarsko-metalluršku akademiju u Krakovu (Akademia górnictwa hutnicza — Kraków), opitni rov „Barbara“, kao i rudnike kamenog uglja „Pariška komuna“ i „Wesola“.

ODELJENJE ZA MEHANIČKU STENU GLAVNOG RUDARSKOG INSTITUTA U KATOVICAMA

U Glavnem rudarskom institutu postoji šest odeljenja:

- odeljenje za eksploataciju rudnika
- odeljenje za mehaniku stena (podzem. nasl.)
- odeljenje za energetiku (elektro-mašinsko)
- odeljenje za ventilaciju i jamske požare
- odeljenje za sigurnost rada
- odeljenje za mehaničko obogaćivanje i hemiju uglja.

U sklopu proučavanja mehanike podzemnih naslaga obuhvaćena je laboratorija mehanike stena i laboratorija za ispitivanje na modelima izradjenim ekvivalentnim materijalima.

Po problemu proučavanja mehanike stena, odnosno jamskog pritiska, rade dva inženjera i šest tehničara — laboranata. Pored rada u navedenim laboratorijama, ova ista radna grupa izvodi prema potrebi i rad na terenu, koji se uglavnom sastoji

iz prikupljanja podataka metodama merenja neposredno u rudniku.

Za ispitivanje fizičko-mehaničkih osobina stena, Institut ima i pisan elaborat pod naslovom: „Metodyka badań fizyko-mechanicznych własności skał w GIG.“

Metodika obuhvata laboratorijska ispitivanja i određivanja naprezanja i deformacije uzoraka podvrgnutih pritisku, istezanju, savijanju. Isto tako, obuhvaćena su i neposredna ispitivanja i merenja u jami odgovarajućim metodama.

Laboratorijski uzorci, kao i naslage koje se ispituju u jami, su uglavnom peščari, glineni škriljci i ugalji.

Pri laboratorijskom ispitivanju uzorka naslaga registruju se sledeći podaci:

- modul elastičnosti
- koeficijent Poasona
- modul kidanja
- granica čvrstoće na stiskanje
- granica čvrstoće na kidanje
- zapreminska težina
- modul lomljjenja (rušenja)
- poroznost (u % zapremine)

U skorije vreme neoblikovani uzorci u ovom Institutu ispituju se zračenjem kobalta (Co—60), čiji intenzitet zračenja iznosi 16 C (mikro-kirija). Odbijeni zraci kobalta se registruju odgovarajućim uređajima i na osnovu njihovog intenziteta konstatuju se fizičko-mehanička stanja uzorka.

Laberotorija za ispitivanje jamskog pritiska na modelima sa ekvivalentnim materijalom radi već tri godine. Metode rada kao i receptura za pripremu ekvivalentnog materijala je prema laboratorijama VNIMI i VUGI.

Obzirom na vrstu modeliranih naslaga, kao i razmere modela u ovoj laboratoriji, primenjuju se za izradu ekvivalentnih modela podzemnim naslagama sledeći materijali:

- sa vezivom gipsa:
pesak, gips, gašeni i negašeni kreč, boraks i voda;
- parafin kao vezivno sredstvo:
pesak, parafin, liskun.

Primena boraksa je radi produženja vremena vezivanja, ali on smanjuje otpornost materijala.

Za usitnjavanje materijala primenjena je drobilica sa valjcima i žrvanj.

Prosejavanje se vrši vibro-sitima (sita-Taylor).

Obrada mešavine parafinskim vezivnim sredstvom vrši se u komori sa rotirajućim lopaticama, a grejanje komore je pomoću butan gasa, za razliku od mešača primjenjenog u laboratoriji VNIMI, gde je grejanje komore električno. Ovaj mešač je konstruisan u samom Institutu i prema njihovom mišljenju, pogodniji je od mešača sa elektro-grejanjem. Za uslojavavanje — zbijanje mešavine, primenjen je običan elektrovibrator.

Ispitivanje uzoraka dobijenih posle vezivanja pripremljene mešavine ekvivalentnog materijala vrši se priborom za ispitivanje manje otpadnih materijala. Ovaj pribor je polužnog tipa, konstrukcije ovog Instituta, i na njemu se ispituju uzoreci na gnjećenje, istezanje i savijanje.

Za ispitivanje pomenutih uzoraka na smicanje, primjenjen je pribor isto kao i u laboratoriji VNIMI.

Ispitivanje modela se vrši ugradjivanjem modela ekvivalentnog materijala u železnu okvirnu konstrukciju („stebd”), dužine 2,5 m, visine 1,20 m i širine 0,20 m.

Navedena železna okvirna konstrukcija služi za ispitivanje manifestacije jamskog pritiska kod širokočelnog otkopavanja blago nagnutih ugljenih slojeva, u konkretnom slučaju sloja kamenog uglja, gde su povlačne naslage zastupljene peščarima.

Na ovoj ramskoj konstrukciji je omogućeno opterećivanje modela sa gornje strane jednostavnim stavljanjem betonskih kocki određene težine.

Fizičkim metodama mere se naprezanja i deformacije unutar modela na više mesta, a kao posledica otkopavanja, odnosno brzina kretanja otkopnog čela, pomeranja podgrade i zarušavanja krovine.

Dimenzije ekvivalentnog modela kao i njegove fizičko-mehaničke osobine radjene su u razmeri 1:50, dok se u slučaju osmatranja manifestacije otkopnog rada na neposrednu površinu, razmera uzima 1:100 ili 1:200.

Podgrada u otkopu se izrađuje od legiranog aluminijuma a u odgovarajućoj razmeri sa primenjenom podgradom u jami. Cesto je u upotrebi za podgradjivanje i tzv. „balza” — drvo čija je čvrstoća manja u poređenju sa jamskom gradnjom, a sa odnosom oko 1:10.

Od mernih pribora koji se u otkopu modela postavljaju kao podgrada, primjenjen je pribor polužnog tipa, koji je sličan priboru istog tipa MK-I koji je u upotrebi u laboratoriji VNIMI za manje razmere modela 1:50 — 1:100.

Za veće razmere modela, tj. 1:10, primenjuje se takodje pribor polužnog tipa koji je u upotrebi laboratorije VUGI.

Naprezanja u masivu povlatnih naslaga modela, mere se mikrodinamometrima izrađenim u ovom Institutu sličnim mikrodinamometrima primjenjenim u laboratoriji VNIMI. Tačnost merenja je sa odstupanjem 2—3%. Zbog prisustva vlage u masivu modela, ovi se mikrodinamometri obavezno povlače košuljicom folija. Princip merenja naprezanja ovim priborom je zasnovan na merenju elektro-otpornosti kontakta dveju ugljenih pločica, izloženih sili stiskanja, a koja dolazi od dirigovanog ili od opterećenja u masivu modela usled prisustva viših naslaga.

Svi podaci dobijeni merenjem u odgovarajućim vremenskim intervalima se unose u tabelarni pregled radi njihove dalje obrade.

Praćenje deformacije masiva modela pri izvođenju otkopnog rada u sloju, vrši se osmatranjem pokrećanja fiksiranih tačaka-znački, izrađenih od kružića obojene hartije i pričvršćenih na bočnu površinu masiva modela. I ovde se u odredjenim vremenskim intervalima vrši snimanje, odnosno fotografisanje stanja rasporedjenih znački i prati njihovo kretanje, tj. deformacija naslaga.

U toku ispitivanja modela obavezno se vodi zapisnik u koji se unose zapažanja, registruju podaci merenja odgovarajućih pribora, rade hronogrami neposrednih radova, šeme rasporeda pribora i znački, kao i sredjivanje albuma fotografija. Ovako pripremljen materijal služi za dalje proučavanje i donošenje zaključaka o primeni prikladnijih metoda rada, kako sa ekonomski tačke gledišta, tako i sa gledišta sigurnosti rada.

U laboratoriji postoji i jedan manji model, odnosno ramska konstrukcija za ispitivanje manifestacije pritiska na model hodnika od ekvivalentnog materijala, radjen u razmeri 1:20 (dimenzije ramske konstrukcije 0,7x0,7x0,15 m). Model se opterećuje sa gornje strane određenim teretom, i kao kod prethodnog, vrše posmatranja kretanja i deformacija

cije, odnosno merenja naprezanja. Sada je u izgradnji jedna velika železna kvadratna konstrukcija za ispitivanje modela ekvivalentnih materijala. Dužina ove konstrukcije je 5 m, visina oko 2,5 m i širina 1,3 m.

U prostoriji laboratorije smeštene su i tri hidraulične prese raznih veličina, kao:

— Hidraulična presa za 200 t, Typ Erichsen — SKI Norway.

— Hidraulična presa, starija, za 1/3 t francuske firme — G. Peter et Fils

— Hidraulična presa manja, firme Amsler.

Ova ispitivanja nisu ograničena samo u laboratoriji, već se radi uporedjenja i kontrole isto moraju vršiti i ispitivanja neposredno na terenu, odnosno u jami.

Neposredna ispitivanja na terenu, odnosno u jami, sastoje se iz direktnih merenja naprezanja u masivu naslaga otkopa ili jamskih prostorija odgovarajućim priborima, kao na primer: merenje dinamometrima, zatim efikasnom metodom rasleđenja. U ovoj se metodi primenjuje prethodno bušenje rupa na čelu otkopa, u kojima se ugradjuju specijalni tenziometri za određivanje napregnutog stanja u trenutku merenja ili u toku dužeg vremena.

Isto tako se u jami vrše direktna određivanja fizičko-mehaničkih osobina podzemnih naslaga, kao na primer: određivanje čvrstoće ugljenog sloja sa ručnim priborom u vidu zasekačice.

U toku zadnjih godina, ispitivanjem Instituta je ustaljena tesna zavisnost pojave jamskog pritiska od pravca, padnog ugla i delimičnih pojava klivažnih pukotina. Radi razjašnjenja pojave pukotina u naslagama i radi pronalaženja mogućnosti izmerenja njihovog pojavljivanja u zavisnosti od lokalnih prirodnih uslova, u jami Bitomska je izmereno oko 1.600 pukotina u uglu i pratećim naslagama. Merenja su vršena u manjim serijama na različitim dubinama i u različitim naslagama, a rezultati merenja citirani grafičkim putem, analizirani su i savršenjivani sa dijagramima pukotina na različitim mestima i uslovima, tj. različitim dubinom, različitim naslagama, strukturon i tektonskom karakteristikom itd. Utvrđeno je, da je pravac klivažnih pukotina za ugajlje, u osnovi postojana veličina (na primer: azimut je 15,90 i 185°), za prateće naslage se dobijaju druge vrednosti, kao 35, 90 i 145°.

Na osnovu izvršenih opažanja, izmedju ostalog, utvrđeno je, da u slučajevima kada se pravac napredovanja otkopa poklapa sa pravcem klivažnih pukotina uglja i krovnih naslaga, kod eksploracije se zapažaju nepovoljna pojavljivanja jamskog pri-

tiska i delom iznenadna rušenja čela otkopa. Jednovremeno poklapanje pravca klivažnih pukotina uglja i rasлага krovine se zapaža pri azimutu oko 90°, a takodje i u blizini većih raseda (kao rezultat pojave klivaža oko raseda).

U montažnoj hali elektro-mašinskog odeljenja Instituta, demonstrirana je hidraulična podgrada, prototip fabrike rudarskih mašina „Pjetrovice“.

Prilikom posete Rudarskoj akademiji u Krakovu, pregledana je laboratorijska za ispitivanje fizičko-mehaničkih osobina stena i ispitivanje uzeta. Ova je laboratorijska u sklopu katedre za mehaniku stena (Mechanika górotworu).

Oprema laboratorije:

— Uredjaj za ispitivanje uzeta (1 žice) na istezanje — kidanje sa maksimalnom silom P=500 kg Typ: Louis Schopper — Leipzig.

— Uredjaj za ispitivanje uzeta na istezanje pod temperaturom od 1000°C. Typ: Louis Schopper — Leipzig.

— Univerzalni ručni i električni uredjaj za ispitivanje uzoraka na istezanje, pritisak i savijanje, sa tri skale, tj. sa silom od 0—500 kg, od 0—1000 kg i 0—2.500 kg. Typ: Louis Schopper — Leipzig.

— Hidraulična presa za ispitivanje uzoraka na pritisak sa tri skale: 0—15 t, 0—30 t i 0—60 t. Typ: WPM, VEB — Leipzig.

— Hidraulična presa od 0—40 t i 0—100 t WPM; VEB — Leipzig.

U vreme posete vršena su ispitivanja uzoraka kamene soli. Uzorci su imali oblik valjka i ispitivani su na pritisak.

Podaci o naučnom radu ove katedre publikuju se u „Kwartalniku“ Poljske akademije nauka. Originalni naslov časopisa: „Archiwum Gornictwa — Kwartalnik; Polska Akademia Nauk“.

ODELJENJE ZA VENTILACIJU GLAVNOG RUDARSKOG INSTITUTA U KATOVICAMA

U Glavnom institutu za rudarstvo u Katovicama postoji odeljenje za provetrvanje rudnika koje se uglavnom bavi teoretskim rešavanjem problema iz oblasti provetrvanja rudnika, dok se na probnom rudniku „Barbara“, koji je u sklopu ČIG-a u Katovicama, vrše praktična ispitivanja i analize

rudničkih gasova i prašina. Prilikom posete probnom rudniku „Barbara”, naša grupa je imala priliku da se upozna sa ovim savremenim opremljenim probnim rudnikom, na kojem postoji sledeća odeljenja:

— Odeljenje za ispitivanje pojave otrovnih, za-
gušljivih i eksplozivnih gasova u rudnicima NR
Poljske;

— Odeljenje za ispitivanje ugljene prašine i
metana i klasifikacije slojeva u zavisnosti od CH_4
gasa i ugljene prašine u rudnicima NR Poljske;

— Odeljenje za ispitivanje eksploziva i tehnike
miniranja;

— Odeljenje za ispitivanje ostale škodljive
prašine.

U laboratorijama i radionicama probnog rova
„Barbara” zaposleno je oko 200 ljudi.

Težište rada ovih odeljenja je iznalaženje tehničkih sigurnosnih mera u borbi protiv eksplozivnosti ugljene prašine, proučavanje pojave CO_2 gasa u rudnicima kamenog uglja u Walbrzychu (Donja Slezija) i iznalaženje tehničkih sigurnosnih mera protiv prodora većih koncentracija CO_2 gasa u rudničke prostorije, kao i pronalaženje preventivnih mera i ispitivanje sigurnosnih uredjaja za metanske jame.

U Walbrzych-škom basenu proizvodi se oko 10.000 tona koksognog uglja na dan, a količine CO_2 gasa, koji se izdvaja iz ugljenih slojeva, iznose u proseku oko 30 m^3 CO_2 na jednu tonu otkopanog uglja. U rudniku „Nova ruda” došlo je 1941. godine do prodora oko 200.000 m^3 CO_2 gasa, kojom prilikom je poginuo 181 radnik. Stoga, sprovodenje preventivnih mera u rudnicima ovog basena ima način načaj, a jedna od najvažnijih je provetrvanje i merenje pritiska CO_2 gasa koji se tolerira do 0,3 at. Miniranje se vrši sa površine, a pre miniranja radnici se povlače iz jame. Provetrvanje jame mora funkcionišati besprekorno.

U rudnicima kamenog uglja u Gornjoj Sleziji metan se pojavljuje u Ribničkom basenu. Količine metana u jamama toga basena iznose prosečno oko $90 \text{ m}^3/\text{l}$ tonu proizvodnje.

U jalovim proslojcima kamenog uglja u Donjoj Sleziji, prema dobijenim podacima — informacija-
ma, ima oko 25% kvarnenih sastojaka a u Gornjoj Sleziji oko 3% SiO_2 . Stoga, u rudnicima Walbrzych-
škog revira boluje od silikoze oko 16% radnika, a u rudnicima Donje Slezije oko 3%. Preventivne mere
protiv SiO_2 prašine jesu kvašenje uglja na radnom
čelu kroz bušotine 1,5 do 2 m u dubinu sloja sa
vodom pod pritiskom od 15 at, zatim nabijanje rupa
za lagume za H_2O patronama. Vodi se dodaju he-

mijska sredstva za vezivanje SiO_2 prašine tzv. „sulfapol”.

Važniji instrumenti sa kojima raspolaže laboratorijski pokusnog rova „Barbara” jesu:

— Perking-Elmer triple stage vapor fractometer (Gas-hromatograf) Model 188 — Perking Elmer Comp. — Norwolk, Connecticut USA (Zastupnik za Evropu u Zürich-u). Ovaj instrument vrši automatski analizu smeša svih gasova i tečnosti sa tačkom vrenja ispod 200°C , a radi na principu diferencijalne migracije. Prema tome, on zamenjuje jednu kompletну klasičnu laboratorijsku analizu gasova. Cena ovog instrumenta je oko 6.000.— dolara.

— Infra Red Gas Analyzer Tipe SG/M—Welwin Garden City England-The Infra Red Development (Infraroteanalizator) za određivanje sadržine CH_4 i CO gasova u jamskom vazduhu.

— Termal — Precipitator M. K. III-Coselt & Co LTD — London W 1 Regent House Fitzrou-square.

— Elektro-Precipitator MSH Elektrostatis Sampler-Pitsburg P. A.

Poslednja dva instrumenta kompletirana su elektromikroskopom i služe za određivanje količine prašine, a naročito SiO_2 prašine u jamskom vazduhu.

NEKI PODACI O TEHNIČKO-ZDRAVSTVENOJ ZAŠTITI

Grupa naših stručnjaka na ovom studijskom putovanju imala je prilike da se upozna sa nekim organizacionim merama i podacima iz oblasti tehničko-zdravstvene zaštite radnika zaposlenih u rudnicima NR Poljske. Tako, na primer, u NR Poljskoj telesne povredice se po težini u pet kategorija (kod nas tri) i to:

I	II	III	IV	V
Smrtnе	Jako teške	Teške	Lake	Sasvim lake
Ako je smrt nastupila u roku od 7 dana nakon zadobijene povrede	Ako bolovanje usled zadobijene povrede na poslu traje:			
	Više od 3 meseca	4 nedelje do 3 meseca	3 dana do 4 nedelje	manje od 3 dana

Krećanje telesnih povreda u rudnicima NR Poljske za poslednjih nekoliko godina u stalnom je opadanju. Tako, na primer: u 81. rudniku kamenog uglja u Sleziji (koji su u 1961. godini proizveli oko 105.000.000 tona kamenog uglja) broj povreda opao je od 1956. godine do 1960. godine za 37%. Ukupni broj telesnih povreda I—IV kategorije (preko 2 dana bolovanja) iznosio je u 1959. godini 46.500, od čega 267 smrtnih, dok je u 1960. godini opao na 30.260 povreda od čega 223 smrtnih, odnosno smanjenje ukupnog broja povreda iznosi oko 35%, a smrtnih 16%. Telesne povrede podeljene prema procentima eksplotacije, bile su u 1960. godini:

— pri otkopavanju uglja	33,1%
— pri podgradjivanju	27,6%
— pri odronjavanju i zarušavanju	21,8%
— pri vadjenju podgrade	7,5%
— o s t a l e	10,0%

U rudniku kamenog uglja Wesoła koji je naša grupa posetila i delimično pregledala krećanje telesnih povreda, bilo je:

P o k a z a t e l j i	G o d i n a	
	1956.	1960.
Povreda	600	235
Proizvodnja u 000 tona	1300	2960
Ozleta na 10 ⁵ radnika/dana	37	15
Ozleta na 10 ⁶ t proizvodnje	461	107

Ovaj tabelarni pregled pokazuje lep uspeh jednog rudnika u borbi za smanjenje telesnih povreda pri radu.

Pri Generalnoj direkciji Zajednice ručnika kamenog uglja Slezije, postoji Direkcija za higijensko-tehničku zaštitu radnika zaposlenih u rudnicima. Njen zadatak je da se stara za što veću sigurnost radnika, da unapređuje sredstva tehničke zaštite i zavodi savremenija, zatim da ispituje izvore i uzroke telesnih povreda, organizuje evidentiranje i vodi statistiku o telesnim povredama, da vrši tehničke analize izvora i uzroka, da ispituje okolnosti pod kojima se povrede dogadjaju. Iscrpne analize tih povreda publikuju se za internu potrebu za svaku kalendarsku godinu i dostavljaju preduzećima, kako bi se iz njih izvuklo što više pouke.

Generalna direkcija, pored novčanih nagrada, daje rukovodiocima ovih rudnika na kojima je broj

telesnih povreda opao, još i pismenu pohvalu za njihov uspešan rad u borbi za smanjenje telesnih povreda.

Svaki novoprimaljeni radnik pre zaposlenja u jami prolazi kroz 21-dnevni kurs na kojem se upoznaje sa najvažnijim higijensko-tehničkim zaštitnim merama i zakonskim odredbama. Kurs ima, po red teoretskog, još i praktični deo nastave.

HIDROMEHANIČKA PODZEMNA EKSPLOATACIJA

H i d r o m e h a n i č k o d o b i j a n i e

Mogućnost hidromehaničkog dobijanja hidromonitorima zbog velike tvrdine i otpornosti ugljenog sloja u Sleskom basenu, ne postoji i ovaj metod rada je napušten i potpuno odbačen. Odbačene su čak i šeme hidromehaničkog dobijanja sa prethodnim rastresanjem ugljenog sloja različitim savremenim metodama zbog nerentabilnosti i komplikovanosti postupka.

Pokušaji dobijanja hidromonitorima postojali su u jamama „Jan“ rudnika „Pariska komuna“ na rudniku „Serša“, zatim na rudnicima „Smejanoviće“, „Mehovice“ i „Čeljadž“. To su, međutim bila samo opitna polja na kojima hidromehaničko dobijanje nije bilo ni približno pozitivno i koje se najčešće svodilo na hidromehanički utovar, tj. na spiranje vodom miniranog i oborenog uglja do žlebova za gravitacijski hidraulični transport ili do najbližeg sabirnika za ugljeni pulpu.

Međutim, ideja hidromehaničkog dobijanja nije u celosti napuštena, već samo dobijanje hidromonitorima sa srednjim pritiscima. U vreme kada je učinjena ova poseta Rudarskom institutu u Kattovicama grupa saradnika rudarske, mašinske i hidrotehničke struke radila je na završnoj obradi nove hidromehaničke konstrukcije — hidrostrug u koji konstruktori polažu velike nade. Ovaj strug je nova konstrukcija i podaci o njemu nisu još objavljeni, ali se mogu navesti nekoliko opšlih karakteristika. Hidrostrug radi sa pritiskom vode od 300 at i kreće se po transportu. Kao i kod klasičnih strugova radni element sa naročitim zubima, izmedju kojih strče 2—3 naročite dizne vrlo malog unutrašnjeg prečnika (6, 10 i 12 mm), kreće se duž radnog čela zateznim lancima. Ovo krećanje prate na naročitoj gusenici tri dovodna creva za vodu pod pritiskom od 300 at. Dizne se kreću u vertikalnoj ravni i sekut ugalj pod uglom od 10—80°.

Opiti na površini dali su odlične rezultate. Radno čelo bilo je dugačko 20 m; veličina napredovanja u jednom hodu iznosila je 25—30 cm za moćnost sloja 1,20—1,60 m. Proizvodnost struga iznosila je oko 80 t/čas.

Ukoliko dodje do stvarne primene ovog hidrostruga, smatra se da bi dužina radnog čela mogla da iznosi 60 m. Međutim, pošto je neophodno primeniti daljinsko upravljanje, ljudi se ne mogu nalaziti na radijušu za vreme rada struga, proizvodnost njegova biće manja zbog nužnih zastoja u fazi podgradnjivanja i pomeranja transportera.

Institut u Katovicama radi i na konstrukciji hidromonitora za radni pritisak od 300 at. Zbog ova ko visokih radnih pritisaka i teških uslova rada ovi hidromonitori moraju takodje da imaju daljinsko upravljanje.

Za ostvarenje ovakvog pritiska Institut je konstruisao i specijalnu plunžer pumpu za $p=300$ at, sa 9 cilindara; pumpa ima 300—350 obrtaja u minuti i kapacitet 1000 litara u minuti.

Kao zaključak o hidromehaničkom dobijanju u Poljskoj može se reći da ono još ne postoji zbog nepovoljnih fizičko-mehaničkih osobina ugljenih slojeva, ali da se razmatra mogućnost rada sa specijalnim hidrostrugom i hidromonitorima na vrlo visokim pritiscima (300 at). Kako je rad sa agregatima na ovakvim pritiscima izuzetno težak i opasan, potrebno je rešiti i uvesti potpuni sistem daljinskog upravljanja. Razume se da je ovakav tehnički proces rada veoma složen i da zato hidromehaničko dobijanje u Poljskoj još nije rešeno.

Hidraulični transport

Laboratorija za hidraulični transport Institut u Katovicama nalazi se na pogonu „Jan“ rudnika „Pariska komuna“, 30 km od grada. Jama „Jan“ nalazi se pred potpunom likvidacijom i u budućnosti služiće isključivo za eksperimente sa kompleksnom hidromehanizacijom. Sadašnja laboratorija, koja se nalazi na površini, vrši opite, merenja i studije samo iz oblasti hidrauličnog transporta. Postrojenje je vrlo jednostavno i sastoji se iz:

- pumpe za ugljeni pulpu: 4 m^3/min , $n=300$ —350; pumpa je centrifugalnog tipa;
- elektromotora od 200 kW;
- cevovoda dužine 200 m različitog prečnika; u upotrebi je cevovod prečnika 200 mm, a za klase — 80 mm;
- raznih ventila i zasuna;
- pijezometara;
- venturi cevi;
- bunkera za pulpu i dozera za merenje količine protoka.

Ova laboratorija vrši opite sa hidrauličnim transportom u cilju prikupljanja podataka o veličini otpora, brzini strujanja, padu pritiska, proizvodnosti pumpe za različite odnose C:T, koji je normalno ili najčešće oko 1:3, itd.

U vreme kada je posećena ova laboratorija postrojenje nije bilo u radu zbog zime i niskih temperatura.

Hidraulična postrojenja industrijskih razmera na rudnicima „Dembinsko“ i „Andaluzija“

Rudnici „Dembinsko“ i „Andaluzija“ nisu jedini na kojima se uvodi ili već postoji organizovan hidraulični transport. Na rudnicima Serša, Čeljadž, Mehovice i dr. vršeni su opiti i delimično se radilo u planskoj proizvodnji sa hidrauličnim transportom organizovanim pumpama za ugalj (uglenososi), ali to je bio transport za manje distante i male visine, za manje kapacitete i nije bio isključivo hidraulični, već kombinovan sa izvozom vagonetima ili skipovima. Ovakve instalacije i ovakva organizacija hidrauličnog transporta smatra se opitnim i pomoćnim i ne predstavlja istinsku primenu hidromehanizacije u proizvodnji.

Pravi hidraulični transport, transport vodenim fluidom, rešen teorijski i u proizvodnji ostvaren je na rudnicima „Dembinsko“ i „Andaluzija“. Na ova ova pogona projektovan je hidraulični transport sa specijalnim utovarnim aparatima (pitatelima) za rad pod visokim pritiskom.

Na rudniku „Dembinsko“ projektovan je hidraulični transport na horizontalnoj distanci oko 5 km i za izvoz vertikalnim oknom na visini oko 320 m. Transport je organizovan sa dva šneko-komorna aparata (pitatela) koji rade sinhrono ali sa obrnutim ciklusom: jedan je u fazi punjenja dok se drugi prazni i obrnuto.

Projektovani kapacitet izvoza iznosi 100 t/h uglja klasa — 100 + 0 mm. Prečnik cevovoda je 250 mm.

Projekt je izradjen za sadržaj pepela u uglju do 24% (proračun hidrostatičkog stuba sa predviđenom specifičnom težinom), ali se kasnije ispostavilo, zbog slabe krovine, da je procenat kamena vrlo visok (preko 40%) i da proračunati radni pritisak nije dovoljan za normalan izvoz na visinu 320 m. Zbog toga je moralno da se naknadno, u bližini utovarnih aparata, projektuje postrojenje za pripremu. Pored rešeta, lučnih sića i dr. instalisani su reo-aparati za odvajanje kamena od uglja, tako da u hranilice i cevovod odlazi ugalj u velikoj

meri obogaćen i sa sadržajem pepela u granicama predviđenim projektom. To je čitava masa separacija u jami.

Rudnik „Andaluzija“ je veliki objekat sa dnevnom proizvodnjom od 6000 tona, od čega 1200 tona treba da bude izvezeno hidrauličnim transportom.

Rudnik ima dva izvozna okna od kojih je jedno sa dve izvozne mašine, a treće okno za izvoz skipovima je u izgradnji. Okno sa dve izvozne mašine ima prečnik 7,00 m. Jedna mašina radi sa tro-spratnim, a druga sa četvorospratnim koševima sa po dva vagoneta na spratu. Ovo okno predviđeno je za organizaciju hidrauličnog izvoza sa horizontu 305 m. Do ideje uvođenja hidrauličnog izvoza na ovom oknu došlo je zbog težnje za povećanjem dnevne proizvodnje od 6000 tona na 8000 tona i zbog tehničkih nemogućnosti proširenja okna tj. povećanja kapaciteta izvoza postojećih instalacija.

Za potrebe odvodnjavanja, obogaćivanja i klasiranja uglja koji se ovim načinom izvozi, projektovano je i sagrađeno posebno postrojenje na površini separacije sa utovarnim bunkerima koji su u direktnoj vezi sa železničkim vagonima.

Ukupna visina izvoza iznosi 340 m. Kapacitet iznosi 110 t/h, ali je predviđeno da se on poveća na 140 i 200 t/h. Odnos Č:T je 1:3 koji je prilično konstantan. Prečnik cevovoda je 200 m, a granulacija uglja koji se transportuje je — 50+0 mm.

Separacija u sastavu ovog postrojenja daje klase:

- 50 + 30 mm
- 30 + 10 mm
- 10 + 0,75 mm
- 0,75 + 0 mm

I kod ovog postrojenja u radu su dva aparat (pitatelj) šneko-komornog tipa, koji rade sinhrono. Projektovani su za pritiske do 70 at, a normalno rade sa p=40 at. Oba aparat smeštena su u specijalno izradjenom oknu na horizontu 305 m. Ovo okno ima prečnik 6 m, a visinu oko 20 m, i nalazi se u neposrednoj blizini izvoznog okna; tako da ovde praktično horizontalni hidraulični transport ne postoji.

Vreme punjenja aparata iznosi oko 70, a pražnjenja oko 80 sekundi, tako da ukupno vreme jednog radnog ciklusa iznosi oko 150 sekundi. Količina jednog punjenja aparata iznosi 2,5 tona.

Prečnik cevovoda je 200 mm. Za normalan tok rada instalirane su tri pumpe, od kojih je jedna u radu, jedna u rezervi, a treća u remontu.

Karakteristike ovih pumpi su sledeće:

— centrifugalni tip sa 7 stepena sabijanja	
— kapacitet	6,0 m ³ min
— broj obrtaja	1.480 u minutu
— maksimalni pritisak	52 at
— radni pritisak	40 at
— snaga motora	oko 400 kW.

U vreme kada smo obišli ovo postrojenje, svih radovi u jami i na površini u separaciji nalazili su se u završnoj fazi. Ni jedno postrojenje za hidraulični transport i izvoz u vreme posete nije bilo u radu, kako zbog vremenskih prilika, tako i zbog raznih reparatura, montaže ili modifikacija.

Naglašeno nam je da je ukupna proizvodnja u Poljskoj, vezana za hidromehanizaciju u 1961. godini, iznosila 1.500.000 tona godišnje, a da se u 1965. godini planira povećanje ove proizvodnje na 5.000.000 tona uglja godišnje.

Ovo govori da je težnja poljskih stručnjaka da i dalje usavršavaju i uvode metode sa hidromehanizacijom, prvenstveno sa hidrauličnim transportom i izvozom.

Moglo bi se, međutim, naglasiti da su podaci u stručnoj literaturi o hidromehanizaciji u Poljskoj zastareli i netačni i da su se rezultati nekih opitnih postrojenja tretirali kao proizvodni.

Posle onoga što smo saznali i videli u Poljskoj u vezi sa hidromehanizacijom, stekli smo mišljenje da je rad poljskih stručnjaka na ovom polju vrlo intenzivan, da za ovu tehnologiju rada postoji veliko interesovanje, možda čak i oduševljenje, ali, imamo utisak, da je poljsko rudarstvo tek sada na pragu istinskog osvajanja hidrauličnog transporta i izvoza u industrijskim razmerama i to, u ovo vreme, samo na rudnicima „Andaluzija“ i „Dembinsko“.

„GEOMAŠINA“

FABRIKA BUŠAČIH MAŠINA I PRIBORA — ZEMUN
BATAJNIČKI DRUM 10 km.

TELEFON: 607-924
607-922



PROIZVODI:

Bušilice za jamska i površinska bušenja

do dubine od 150 m — 700 m, za sva rudarsko-geološka istraživanja; svi komandni uređaji su hidraulični i omogućavaju lake i brze manevre; mogućnost bušenja pod uglom od 0-360°; vrlo lako se demontiraju i pogodne su za transport; po želji naručioca mogu se aggregatirati na prikolici ili saoniku.

ZA SVE BUŠILICE OBEZBEDUJEMO ODGOVARAJUĆI PRIBOR ŠVEDSKOG STANDARDA.

Hidraulične podgrade

Upotrebljavaju se za podgrađivanje hodnika u rudnicima; lako se postavljaju u radni položaj; imaju veliku moć nosivosti i omogućuju veliku bezbednost pri radu.

Potkopne krune za ugalj Ø 42 mm

Upotrebljavaju se za bušenja u uglju za otpucavanje; naročito dobre rezultate su pokazale kod bušenja lignita, ali se isto tako sa uspehom primenjuju i kod mrkih ugljeva i treseta.

Udarne krune za kamen

Upotrebljavaju se za bušenje tvrdih stena i ruda; napravljene su od specijalnog čelika sa ugrađenim tvrdim metalom, što im omogućava dug vek trajanja i veliki radni učinak.

Filter cevi izrađene po DIN-4922

Upotrebljavaju se za eksploraciju vode iz bušotina; zaštićene su specijalnim antikorozivnim sredstvima, što im omogućava dugo trajanje; isporučuju se sa mostičavim i svestrim prorezima.

ZA SVE MAŠINE DAJEMO GARANCIJU OD 6 MESECI.

