



ID 05

MONTAŽA NOVE IZVAŽALNE NAPRAVE V JAŠKU BORBA

Mitja PAVLIČ

Rudnik Trbovlje-Hrastnik d.o.o., Trg revolucije 12, TRBOVLJEmitja.pavlic@rth.si

POVZETEK

V članku podajam nekaj splošnih podatkov o stari in novi izvažalni napravi. Posebna pozornost je posvečena rudarskim delom v jašku (tehnologiji del) in težavam s katerimi se je in se še srečuje izvajalec rudarskih del.

Ključne besede: izvažalna naprava, jašek Borba, izvažalna kletka, nosilci NPI 160, vodilnica, prečni presek, grezenje, grezilo, obzorje.

UVOD

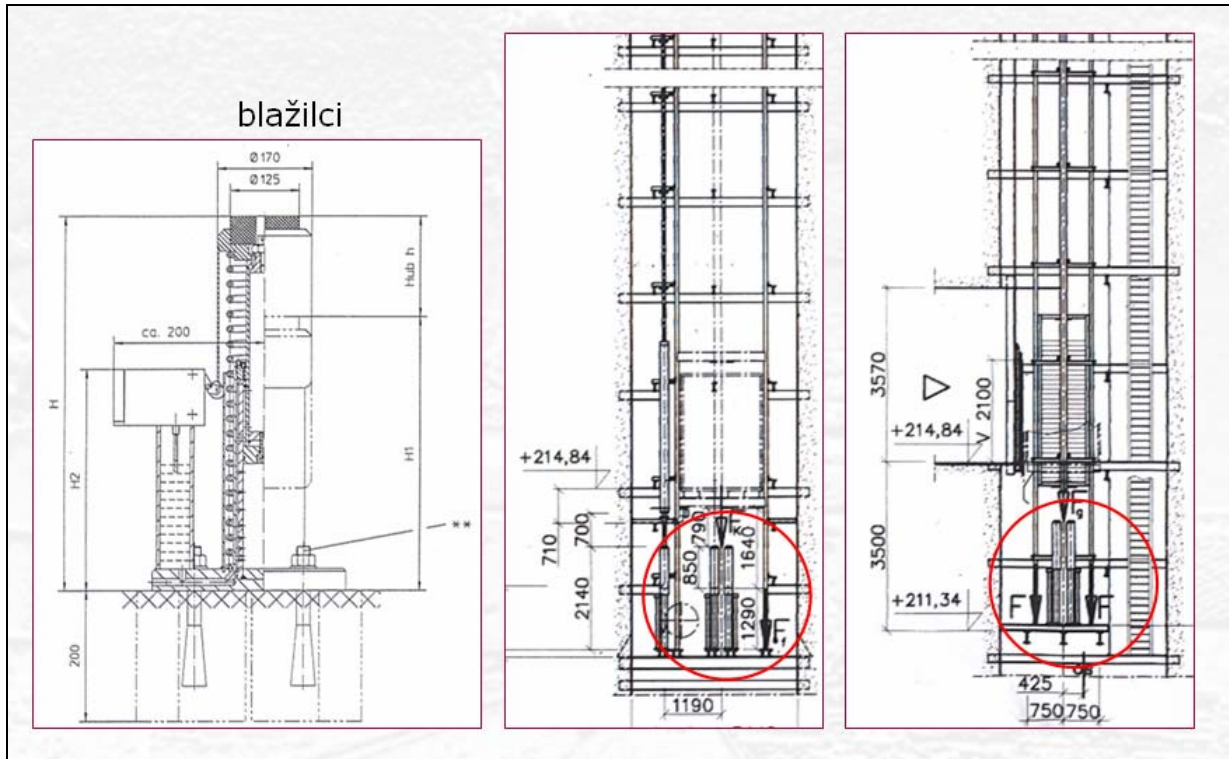
V okviru popolnega in trajnega prenehanja pridobivanja živosrebrne rude v Rudniku živega srebra Idrija je določeno, da se celotna jamska zgradbo pod nivojem IV. obzorja (k.187,25 m) potopi. Jamski prostori nad IV. obzorjem, ki so izdelani v slabonosilnih hribinah (permokarbonski skrilavci) se utrdijo. Tako utrjeni jamski prostori in stari zasipi nad IV. obzorjem ostanejo nepotopljeni. V jašku Borba se je zato izdelala novo črpališče s potopnimi črpalkami za vzdrževanje nivoja vode pod IV. obzorjem. Z novo izvažalno napravo je potrebno zagotoviti stalen dostop do Vodnega rova (k.320,48 m) in III. obzorja (k. 211,34 m).

Investitor RŽS-Idrija je na javnem razpisu za najbolj ugodnega ponudnika za dobavo in montažo nove izvažalne naprave v jašku Borba izbral konzorcij Rudnik Trbovlje-Hrastnik, DVG Trzin in Rudis Trbovlje. Predmet javnega razpisa je bila zamenjava obstoječe dvobobnaste izvažalne naprave z novo izvažalno napravo tipa DVG-RIN;LSG – 35.3 s Koepejevim izvoznim strojem. Nova izvažalna naprava bo vozila med odvoziščem na ustju jaška k.336,78 m in dovoziščem na III. obzorju k. 211,34 m, v skupni dolžini 121,94 m + prosta globina. Sedanja izvozna naprava, ki je obratovala neprekinjeno 90 let se bo ohranila kot muzejski eksponat. Tudi po montaži nove prevažalne naprave bosta v jašku ostala dva oddelka (pohodno oddelek in oddelek za prevoz).

Predmet projekta so naslednja dela:

- Demontaža sedanje opreme v jašku (prečniki, sedalke, vodilnice, kletki,...),
- Montaža mejnika (prosta globina jaška) 3,55 m pod nivojem III. obzorja (v prosti globini se bo izvedlo zaviranje izvažalne kletke in protiuteži s hidravličnimi blažilniki z dušenim hodom skladno z določili SIST EN 81-1 – slika 1),
- Demontaža in montaža novih levih in desnih bočnih nosilcev, zamenjava prečnih nosilcev (na novo bo potrebno vgraditi približno 160 kos pocinkanih nosilcev NPI 160, na katera se bodo montirale jeklene vodilnice za izvažalno kletko in protiutež),

- Ureditev dovozišč in odvozišč (na nivoju Vodnega rova (k.320,48 m) in III. obzorja (k. 211,34 m) se izdelata vhodna portala),
- Izvedba opreme jaška (montaža konzol, montaža vodilnic, montaža, itd.),
- Oprema strojnice (montaža pogona, mehanska oprema strojnice s hidravličnimi napravami, montaža elektro opreme v strojnici in nadzornem centru, itd.).



Slika 1.: Hidravlični blažilniki in lokacija mejnika v jašku

OPIS TRENUTNEGA STANJA

Sedanja globina jaška Borba znaša 271,57 m in ima okrogli prerez, premera 3,44 m. Izvozni stroj je dvobobnast, vrvi sta naviti na valjasta bobna tako, da se ena vrv navija na zgornjem delu bobna, druga vrv pa spodaj. S tem se doseže, da se ena kletka dviga, medtem ko se druga istočasno pogreza v jašek. Od bobnov gresta vrvi preko vrvenic in od tod k kletkama. Izvozni jašek Borba je na ustju jaška podaljšan z izvoznim stolpom višine 23 m. Prosta višina znaša 12,24 m. Desni boben je preklopljiv. Ostenje jaška je deloma zidano s kamnom, deloma pa izvedeno z litim betonom. V jašku je pod nivojem Vodnega rova več dotokov vode. Jašek ima dva oddelka, in sicer oddelka za prevažanje in pohodni oddelek.

Investitor je okoli obstoječega stolpa že izvedel montažo novega stopla do višine stropa nove strojnice. Projekt se je začel izvajati v mesecu oktobru l. 2006 in se naj bi končal v decembru l.2007.

TEHNIČNO SOGLASJE

Nova izvažalna naprava odstopa od Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in o tehničnih ukrepih pri prevažanju v podzemnih prostorih in na površini pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin. Odstopanja so predvsem posledica uporabe vrvi z večjim številom žic manjšega premera in sodobnih elektronskih krmilnih, signalizacijskih in varnostnih naprav.

Odstopanja od rudarskih predpisov, ob upoštevanju varnostnih predpisov za konstruiranje in vgradnja dvigal 1 – del Električna dvigala SIST-EN 81-1 ne zmanjšujejo varnosti izvažalne naprave, obratno izvažalna naprava je načrtovana z vsemi sodobnimi varnostnimi elementi. Za vsa odstopanja od navedenega pravilnika je investitorju v skladu s 57. členom Zakona o rudarstvu izdano tehnično soglasje.

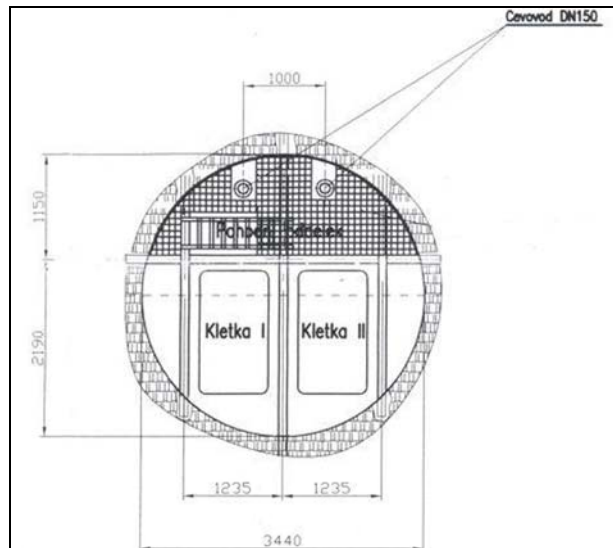
KARAKTERISTIKE NOVE IZVAŽALNE NAPRAVA

Na podlagi zahtev iz rudarskega projekta in odmika I od projekta so bo v jašek Borba vgradila nova izvažalna naprava s sledečimi karakteristikami:

- Nosilnost: 2000 kg,
- Prevoz ljudi: 12 oseb,
- Globina: 121,94 m + 3,5 m (prosta globina) = 125,44 m,
- Tip izvažalne naprave: DVG-RIN;LSG – 35.3 s Koepejevim izvoznim strojem,
- Protiutež: litoželezna,
- Kletka: enoetažna, avtomatska vrta za vhod ljudi in transport material z jamskim vozičkom, v kletki se bo nahajal ukazni tablo s trenutnim položajem kletke,
- Hitrost vožnje: 4 m/s,
- Vodilnice: kovinske,
- Število nosilnih vrvi: 5 vrvi (v osnovnem projektu je bilo predvideno 6 vrvi, zaradi spremembe obešanja izvažalne kletke na nosilno vrv iz direktnega na indirektno obešanje, sprememba je obdelana v odmiku I od projekta).

TEHNOLOGIJA IZVEDBE RUDARSKIH DEL V JAŠKU BORBA

Z namenom določitve tehnologije rudarskih del v jašku smo izdelali rudarski projekt za izvajanje del. V jašku sta dva bočna jeklena nosilca NPI 160, sredinski nosilec NPI 160, prečni nosilec NPI 180, leva in desna vodilnica in dvojna sredinska vodilnica (presek obstoječega stanja jaška je prikazan na sliki 2.).



Slika 2.: Prečni preseki obstoječega stanja jaška

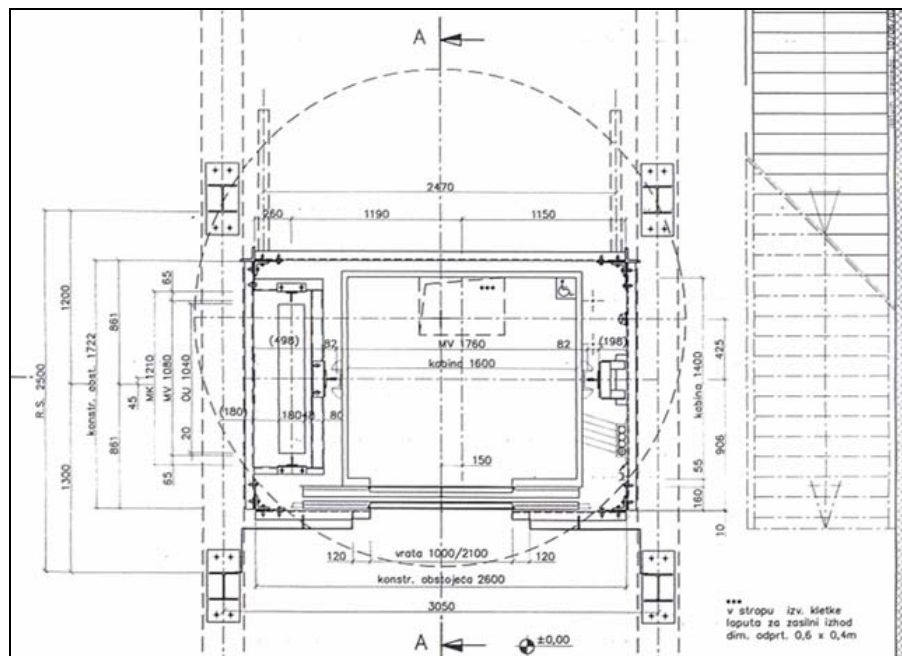
Po projektu se naj bi vsa dela izvajala iz strehe kletke (le ta predstavlja delovni oder). Prvo se naj bi dela izvajala z levo kletko, potem pa še z desne kletke. Projektant je z navedenim projektom določil naslednjo tehnologijo del:

1. Izdelava podesta 4 m pod nivojem mejnika, s katerim se zavaruje črpališče,
2. Zamenjava vseh korozijsko poškodovanih prečnih nosilcev z novimi pocinkanimi nosilci NPI 180,
3. Montaža mejnika 3,55 m pod III. obzorjem,
4. Priredba kletke; z demontažo in montažo novih bočnih nosilcev se izvede tudi demontaža vodilnic. Zaradi postopnega odstranjevanja vodilnic, kletka do dviga na višji nivo ne bi bila več vodena, zato je projektant predvidel nadvišanje kletke za približno 2 m,
5. Demontaža obstoječih levih bočnih nosilcev NPI 160 in vodilnic (Slika 3.), montaža novih levih pocinkanih NPI 160 bočnih nosilcev na vsake 2 m z vgrajenimi konstrukcijskimi elementi. Demontaža in montaža poteka od III. obzorja proti ustju jaška na površini. Navedene nosilce je potrebno vgrajevati z ustrezno natančnostjo, tako po njegovi dolžini, horizontali in vertikali. V ta namen smo v bok jaška vgradili dva grezila dolžine približno 120 m iz jeklene pleten vrvi, obtežene z grezilno utežjo in jo na lokaciji mejnika potopili v posodo z oljem. Z navedenimi greziloma (oddaljenost od vrvice grezila do karakterističnih točk nosilca) izvajamo pozicioniranje po dolžini, dočim pozicioniranje po vertikali in horizontali izvajamo s pomočjo vodne tehtnice.



Slika 3.: V ležišče vgrajen levi bočni nosilec in vgrajevanje levega bočnega nosilca INP160

6. Dvig leve kletke na nivo dovozišča na površini, podložitev kletke, spustitev kletke na sedišče, demontaža obešala, odstranitev leve kletke. Po odstranitvi leve kletke se zveza med levim in desnim bobnom prekine in se desna kletka dvigne na nivo dovozišča na površini. Za nemoteno izvajanje del se desna kletka nadviša.
7. Sledi zadnja faza izvajanja del v jašku, ki se nanaša na demontažo desnih bočnih nosilcev NPI 160, vodilnic (bočnih in sredinskih), sredinskega nosilca NPI 160 do prečnega nosilca in montaža novih desnih pocinkanih NPI 160 bočnih nosilcev na vsake 2 m z vgrajenimi konstrukcijskimi elementi (končno stanje prereza jaška po izvedbi navedenih del je prikazano na sliki 4.).

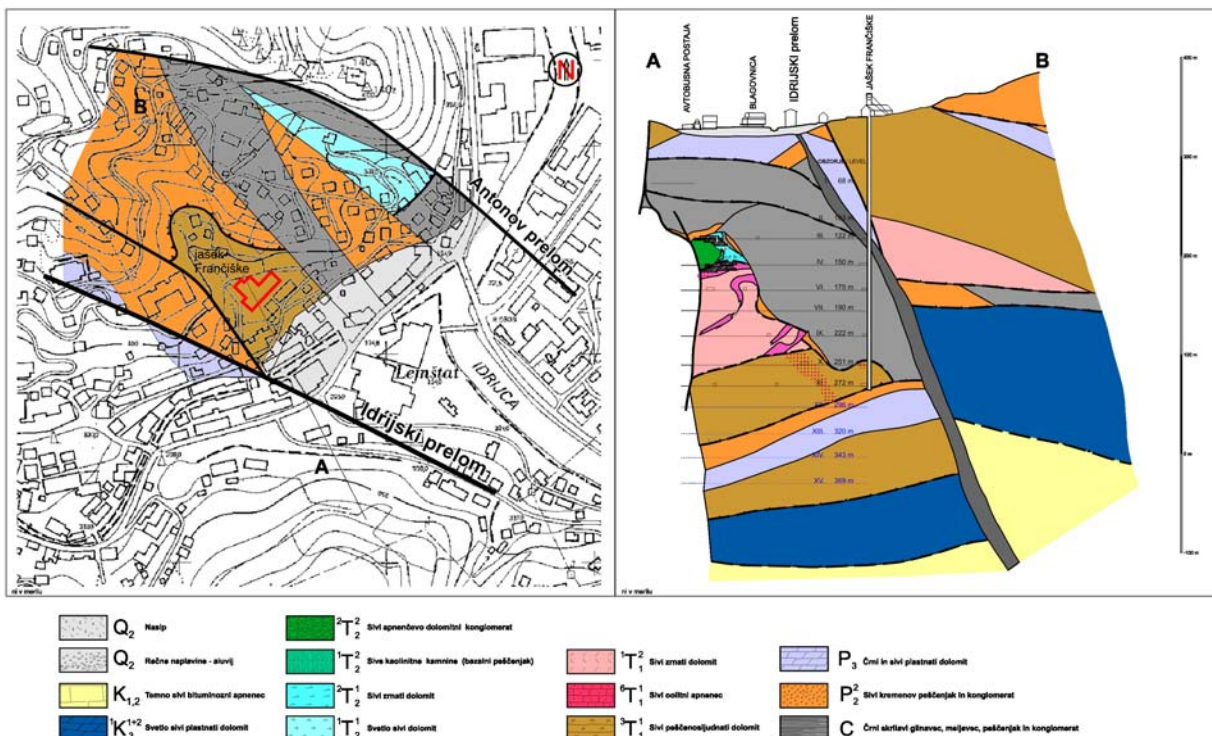


Slika 4.: Projektirani prečni prerez jaška Borba po rekonstrukciji na k.336,78 (ustje jaška)

TEŽAVE PRI IZVAJANJU DEL

Pri izvajanju del se srečujemo z dvema velikima težavama:

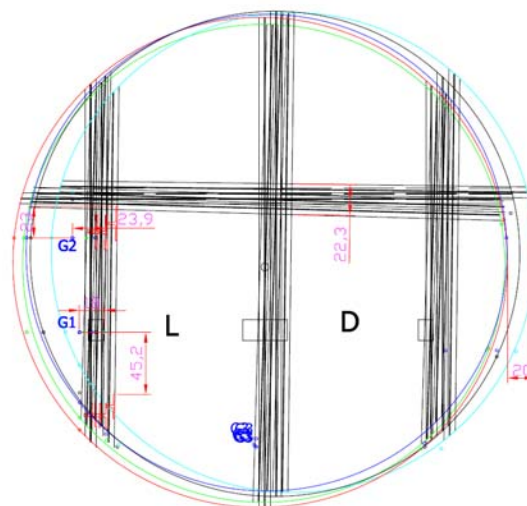
- Voda;** jašek Borba je lociran v severozahodnem delu idrijskega rudišča. Večji del jaška, ki je predmet rekonstrukcije poteka skozi spodnje skitski dolomit, ki je močno prekristaljen, zrnat in vsebuje precej sljude (glej sliko 5). Zaradi bližine tektonike je v območju jaška dolomit deloma tudi razpokan. Nekaj metrov nad tretjim obzorjem jašek seka idrijski prelom, ki jo predstavljajo pretirne kamnine permokarbonskega skrilavca. Voda se drenira v jašek iz dolomita, kar je bilo poznano in predvideno že ob izdelavi betonske obloge (drenažne reže za kontroliran odtok vode). Obstaja tudi možnost napajanja razpoklinskega dolomita s površinsko vodo. Povečani dotoki vode se v jašku prične pojavljati 8 m pod nivojem Vodne proge (16 med površjem), kjer voda doteka iz prihibine skozi poškodovano betonsko oblogo in skozi ležišča v katerih so vgrajeni nosilci NPI 160. Od navedenega nivoja se nato pojavlja še večja količina izvorov vode vse do idrijskega preloma, ki predstavlja neprepustno bariero. Količino vode je težko izmeriti, ker se je del steka bo oblogi jaška, del se je preceja po nosilcih NPI 160 in gravitacijsko odteka po jašku («dež v jašku») in del se je s pomočjo zbiralnikov in plastičnih cevi kontrolirano odvaja (glej sliko 5.). Navedeni dotoki vode nam predstavljajo težavo pri grezenju (montirati je bilo potrebno dva laserja in fiksirati grezili na nivoju mejnika) in samih delih v jašku (premočenost delavcev). Zaradi navedenega se bo verjetno tudi skrajšala življenska doba nove izvažalne naprave, če se ne bodo izvedli ukrepi za kontrolirano dreniranje vode.





Slika 5.: Geološki prerez jaška Borba in »deževje v jašku«

2. **Nevertikalnost jaška;** za pravilno uravnavo vgradnje novih nosilcev (levi in desni bočni nosilec) smo v bok vgradili dve grezili in jih označili z oznaki G1 in G2. Ko smo vgradili grezilo G1 je utež približno 20 m nad III. obzorjem udarili ob betonsko oblogo, zato smo morali zmanjšati razdaljo med greziloma. Nato smo na vsake 4 m od vrha do III. obzorja na vsaki etaži opravili 16 meritev in na osnovi teh meritev narisali vzdolžni prerez jaška in nekaj karakterističnih prečnih prerezov jaška. Tako navedene meritve so nam pokazale, da prečni profil na površini in prečni profil na nivoju III. obzorja med seboj odstopata za približno 20 cm v smeri vzhod -zahod. Poleg tega so prečni prerezi pokazali, da so prečni NPI nosilci odstopajo medsebojno v smeri sever-jug za 25 cm (Slika 6). Problem, ki se je pri tem izvajalcu porajal je bil, kako v takšen profil jaška umestiti projektirano izvažalno napravo s projektirano kletko in protiutežjo.



Slika 6.: Prečni prerezi jaška

Navedeni problem smo rešili na sledeči način:

- Kot osnovo za postavitev kletke in protiuteži v jašek smo izbrali profil jaška na nivoju III obzorja. S to odločitvijo nam ni bilo potrebno spreminjati dimenzij protiuteži in načina vpenjanja konzol na bočne nosilce INP 160.
- Ob sredinskem NPI 160 nosilcu smo namestili novo grezilo G3, ki nam je predstavljalo prag kletke. Na vsake 2 m smo opravili jamomerske meritve oddaljenosti prečnega nosilca od grezila. Zahteva proizvajalca nove izvažalne naprave je, da znaša minimalna razdalja od grezila do roba prečnega nosilca 170 cm. Na osnovi navedenega bo potrebno zamenjati oz. prestaviti 26 prečnih nosilcev od k.280 do k.336,78.
- Proizvajalec nove izvažalne naprave je spremenil način odpiranja vhodnih vrat nove izvažalne kletke.

Menjava bočnih nosilcev NPI 160 se je izvajala od nivoja III. obzorja (k. 211,34 m) iz strehe kletke, ki nam je služil kot delovni oder. Vendar se je pri menjavi 15 bočnega nosilca NPI 160 (k. 241) spodnji del kletke že tako približal novo vgrajenim bočnim nosilcem NPI 160 (novo vgrajeno bočni nosilci NPI 160 se zamikajo bolj proti osi jaška), da je bilo potrebno izvesti predelavo kletke s katero se je omogočilo normalno izvajanje del. Za predelavo kletke smo izdelali odmik I od rudarskega projekta. V okviru te predelave se je izvedlo sledeče: odstranila se spodnja etaža kletke, zaščitna stena na boku kletke se je odstranila, dno kletke se je zamaknilo za 20 cm, na bok se je namestilo novo vodilo (vodilni čevelj) in dno kletke obtežilo z ploščatim železom (s tem smo preprečili razbremenitev lovila prevažalnih posod). Z navedenimi spremembami se je omogočilo tudi, da so se skoraj vsa dela na demontaži in montaži novih bočnih nosilcev NPI 160 izvajajo iz kletke in ne več iz strehe kletke.

ZAKLJUČEK

Projekt je v celoti realiziran približno 30%, rudarska dela so realizirana 50%. Dela se trenutno izvajajo na demontaži in montaži novih nosilcev NPI 160 na levi strani jaška, ter zamenjavi prečnih nosilcev. Po menjavi nosilcev NPI 160 na levi strani jaška se bo izvršila menjava nosilcev na desni strani jaška od III. obzorja proti površini, demontaža vodilnic in sredinskega nosilca do prečnega nosilca. Z navedenimi deli se bodo končala rudarska dela v jašku in se bodo pričela dela na montaži nove izvažalne naprave. Izvažalna naprava je načrtovana z vsemi sodobnimi varnostnimi elementi in odstopa od Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in o tehničnih ukrepih pri prevažanju v podzemnih prostorih in na površini pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin. Za vsa odstopanja od navedenega pravilnika je bilo investitorju izdano tehnično soglasje. Po dokončanju del, predvidoma v decembru l.2007 bo tako zgrajena nova izvažalna naprava v jašku Borba prva takšna naprava v Sloveniji.

LITERATURA

1. Rudarski projekt Izvažalna naprava jašek Borba, Geming, Ljubljana.
2. Odmik I od rudarskega projekta Izvažalna naprava jašek Borba, september 2006, Consultium d.o.o., Ljubljana.
3. Rudarski projekt Izvažalna naprava jašek Borba, oktober 2006, RTH d.o.o., Trbovlje.
4. Odmik I od rudarskega projekta Izvažalna naprava jašek Borba, januar 2007povzetek, RTH d.o.o., Trbovlje.