

Ing. Jan Žďárský, CSc. předseda Hornické společnosti podkrušnohorské oblasti

Ing. Hanuška - technický ředitel Vítkovice - Prodeco

Poznatky z pracovní cesty do Polska, organizované Hornickou společností

V posledním čísle časopisu "Zpravodaje" jsme Vás informovali o tom, že se ve dnech 12. - 16. června 1996 uskutečnila pracovní cesta do Polska, organizovaná Hornickou společností. Na uskutečnění cesty se významnou měrou podílela také spolupracující polská organizace "STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW A TECHNIKÓW GÓRNICTWA" a především jeho předseda dr. inž. Marek Sikora, zástupce ředitele institutu hornictví Politechniky ve Wroclavi. Hlavním důvodem, který nás vedl k záměru uskutečnit pracovní cestu do Polska je skutečnost, že úloha hnědého uhlí v energetické politice Polska oproti době minulé neklesá. Dříve naopak. Těžba hnědého uhlí stále převyšuje 70 mil. t/rok a připravují se nové otvírky lomů. Podrobněji ve /2/. Zároveň jsme brali v úvahu, že na lomech je nasazena progresivní těžební technika a technologie. To také bylo prezentováno účastníkům II. kongresu Hnědého uhlí, konaného ve Wroclavi ve dnech 10. - 13. 6. 1996. Pracovní cesty se kromě pracovníků důlních společností zúčastnili i zástupci spolupracujících organizací (celkem 38 účastníků, viz obr. 11). Cílem cesty bylo zejména:

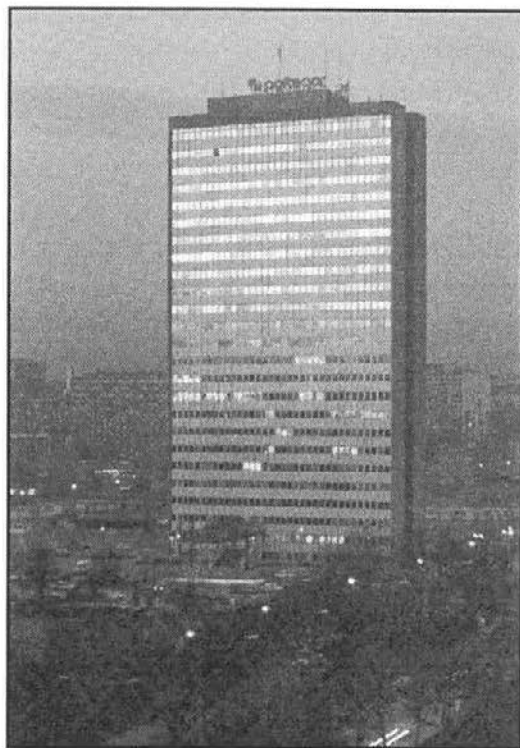
1. Seznámení s činností největší privatizované projekční organizace v Polsku, organizace "Poltegor-Projekt".
2. Informovat účastníky cesty o výsledcích vědecké a pedagogické činnosti hornického institutu Wroclavské politechniky.
3. Seznámit se s provozem lomu Belchatów, jednoho z největších lomů v Evropě.
4. Pracovní program spojit s prohloubením všeobecných znalostí o hornictví návštěvou solného dolu ve Veličce.

Projekční organizace Poltegor - Projekt

Na půdě ústavu nás přivítal ředitel organizace pan Dr. Jacek Libicki. Poltegor - projekt je největší soukromá, nezávislá inženýrská a konzultační akciová společnost v Polsku se 100 % akcií v rukou 314 osob. Organizace byla založena v roce 1950 a privatizována managementem a zaměstnanci v r. 1992 (30 osob vlastní 51 % kapitálu).

Hlavní obory činnosti:

- geologie a geotechnika
- povrchové a hlubinné dobývání
- hydrologie
- hydrotechnika, vodní hospodářství
- kolesová rýpadla do 40 000 m³ /den vč. kompaktních
- zakladače do výkonu 12 500 m³ /h
- zauhlování tepelných elektráren
- dispečerská a řídicí pracoviště tepelných elektráren
- odsiřovací systémy elektráren apod.



Obr. 1 Objekt Poltegoru

Činnost společnosti pokrývá všechny oblasti potřebné ke komplexnímu osvojení nerostných surovin. Jedná se o mapování ložisek nerostných surovin, odhady zásob, geologický, geotechnický a hydrogeologický průzkum, projektování povrchových dolů, odvodňování dolů, konstrukci velkostrojů, rozvody elektrické energie, silniční i železniční dopravu, stavební projekty, projekty automatizace a to včetně ekonomických studií. Největší projekty realizované společností:

- povrchové doly s roční produkcí 100 mil. t uhlí, největší Belchatów s produkcí 38,5 mil t uhlí a 120 mil. m³ skřívky s hloubkou 250 m
- dálkové pásové dopravníky o celkové délce více než 800 km s šířkou pásu od 800 mm do 2750 mm a kapacitou do 20000 m³/hod
- překladiště s kapacitou od několika stovek tisíc do miliónů tun vybavené kompletní technologií
- velkostroje a strojní zařízení vyráběné fy FAMAGO, FUGO a FAMAK.

Společnost dnes pracuje rovněž pro německé firmy TAKRAF a KRUPP, zpracovává projekty do mnoha zemí světa. Mezi zahraniční zákazníky patří např. Čína, Indie, Turecko, Slovenská republika, Česká republika, Řecko, Jugoslávie, Maďarsko, Německo, Rusko, USA, Kanada a další.

Pro agenturu na ochranu životního prostředí zde bylo zpracováno 10 technologií, které jsou spojeny s ochranou životního prostředí v hornictví a energetice a rovněž s ukládáním odpadů.

V divizi projektování je zaměstnáno téměř 400 pracovníků, z nichž více než 160 má vysokoškolské vzdělání. Zastoupeny jsou všechny nezbytné odbornosti, v nichž pracovníci disponují bohatými zkušenostmi.

POLTEGOR-inženýring je inženýrská a konzultační firma Světové banky a UNIDO a je členem skupiny znalců v oblasti povrchového dobývání v rámci evropské hospodářské komise při OSN a mezinárodní společnosti pro důlní vody. Na základě pevných smluv může POLTEGOR-inženýring s výrobcí strojů a zařízení vykonávat činnosti v oblasti dodávek a kompletní výstavby objektů.

V posledních letech rozšířil POLTEGOR svou činnost o takové oblasti jako např. skladištní haly, závody na zpracování odpadů, benzínová čerpadla, autosalony, supermarketů atd.

Poltegor se v současnosti stává univerzální inženýrskou a konzultační firmou. Téměř všechny výkony se opírají o používání výpočetní techniky, přičemž se využívá přes 50 AUTOCADových stanic se systémy MOOS, Datamine a Intergraph. Nyní je zaváděn kvalitativní systém 9001.

V části strojního vybavení dolů se používá AUTOCAD v 12 a 13 (5 plotterů).

Cena projektů, zpracovávaných Poltegozem, je o 40 % levnější než cena německých projektů.

Návštěva institutu hornictví

Na půdě hornické fakulty Wroclavské polytechniky nás přivítal děkan fakulty prof. Dr. Ing. hab. Lech Gladysiewicz se svými spolupracovníky a asistenty. Především jsme byli seznámeni s obsahem výzkumné a výukové činnosti, která spočívá především v řešení:

- techniky odvodňování dolů
- hospodaření s ložiskem
- nových technologií dobývání užitečných nerostů
- dobývání a opracování pevných hornin (skal)
- úpravy a obohacování rud a minerálů
- strojního zařízení pro hornictví
- projektování a výstavby lomů a hlubinných dolů
- větrání, klimatizace, likvidace požárů,
- technicko-ekonomických rozvah při dobývání nerostů.

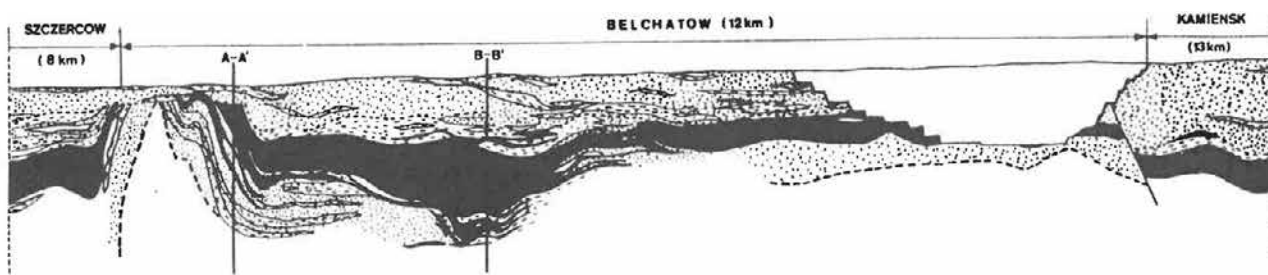
K řešení zadaných úkolů jsou zpracovávány matematické modely. Jejich řešení se provádí pomocí počítačů. V praxi nám byl předveden konkrétní geologický model ložiska síry se všemi potřebnými parametry. Potěšilo nás, že zájem o studium hornické fakulty na wroclavském institutu neklesá, naopak byli jsme požádáni o zprostředkování

stáží a praxe jejich studentů u nás. Vyzýváme proto top managery, kteří o tom mohou rozhodnout, aby při řešení pomohli.

Velkolom Belchatów

Na velkolomu Belchatów nás přivítal a vstupní přednášku provedl technický ředitel mgr. inž. Czesław Wojciechowski.

Velkolom Belchatów pomáhá úspěšně řešit energetickou politiku Polska. Zásobuje elektrárnu Belchatów (12 x 360 MW). Při roční spotřebě 34 - 35 Mt jeho zásoby stačí zásobovat elektrárnu ještě více než 20 let. Pak těžbu lomu nahradí v současné době připravovaný velkolom Sczerzów. Schématický geologický profil ložiska je zřejmý z obr. 2.



Obr. 2 Schématický geologický profil ložiska

Ložisko je rozděleno solným pněm na dvě části. Toto rozdělení vymezuje oddělení dolového pole lomu Belchatów a perspektivního lomu Sczerzów.

Geologické zásoby ložiska jsou 2,2 mld. t. Těžitelné uhelné zásoby v dolovém poli Belchatów představují ještě objem 800 mil. t, v dolovém poli Sczerzów pak 750 mil. t.

Studijní práce, směřující k exploataci dolového pole Belchatów, byly započaty v roce 1960. Výzkumné a projektové práce prováděl, řídil a koordinoval vědecko-výzkumný ústav Poltegor ve Wroclavi. První technologické komplexy byly dodány v roce 1977. Na konci roku 1980 byly vytěženy první tuny uhlí a v roce 1989 bylo dosaženo cílové roční produkce ve výši 38,5 mil. t. Ukládání odklizu zemin na vnější výsypku bylo zahájeno v roce 1980 a ukončeno v roce 1993. Na vnější výsypku bylo uloženo cca 1,5 mld. m³ zemin. Od té doby jsou veškeré hmoty z nadloží ukládány na výsypku vnitřní.

Odkliz zemin je prováděn kolesovými rýpadly s teoretickým hodinovým výkonem $Q_{th} = 9\,350 - 11\,000 \text{ m}^3/\text{hod}$ a transportován pásovými dopravníky šíře 2 250 mm k zakladačům o výkonnosti 15 000 - 15 400 m³/hod.

Těžba uhlí je prováděna kolesovými rýpadly o $Q_{th} = 6\,000 \text{ m}^3/\text{hod}$ a korečkovými rýpadly o $Q_{th} = 1\,680 \text{ m}^3/\text{hod}$. Transport uhlí je realizován pomocí pásových dopravníků šíře 1 800 mm buď přímo do elektrárny Belchatów, nebo na homogenizační skládku.

Veškeré uhlí je produkováno prakticky pro zmíněnou elektrárnu Belchatów o instalovaném výkonu 4 320 MW.

Tabulka 1 Základní technické údaje velkolomu

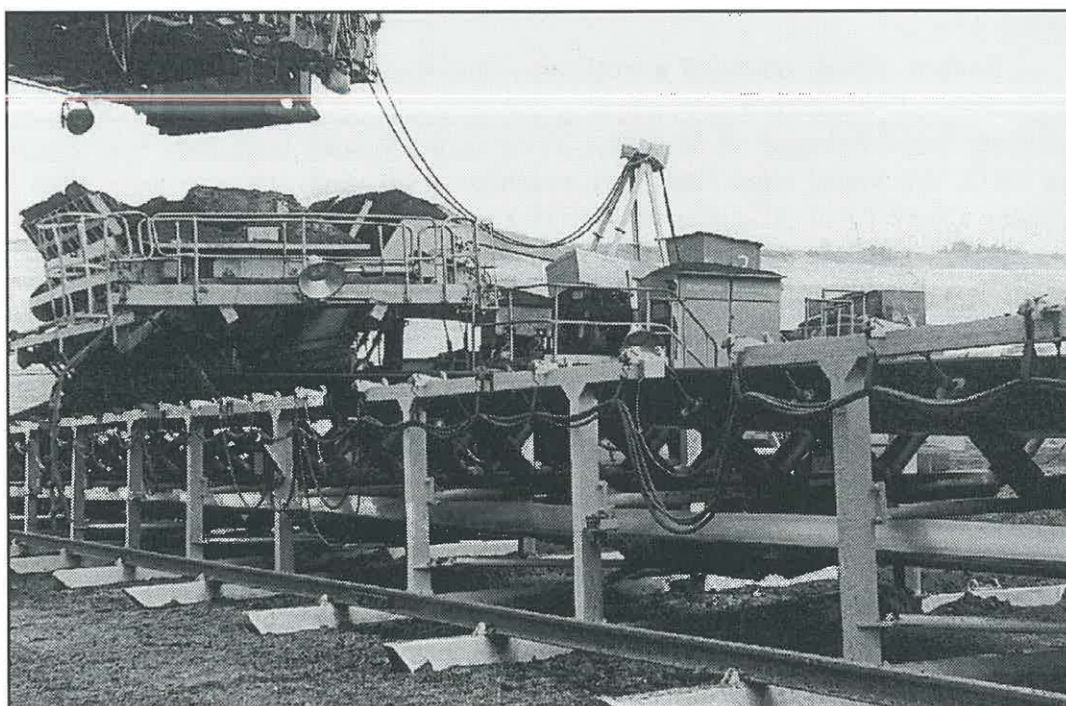
Průměrná mocnost nadloží	130 m
Průměrná mocnost uhlí	60 m
Skrývkový poměr	3,4 : 1
Výhřevnost uhlí	796 kJ/kg
Průměrný obsah popelu	9,6 %
Průměrný obsah celkové síry	0,595 %
Zbývajících těžitelných zásoby	800 mil. t
Současná roční těžba	35 mil. t
Roční těžba skrývky	100 - 120 mil. m ³
Roční objem čerpaných vod	cca 190 mil. m ³
Celková hloubka lomu	až 280 m
Délka dopravníků	72 km
Počet pracovníků	11 100

Projektovaný postup velkolomu je zřejmý z obr. 3.

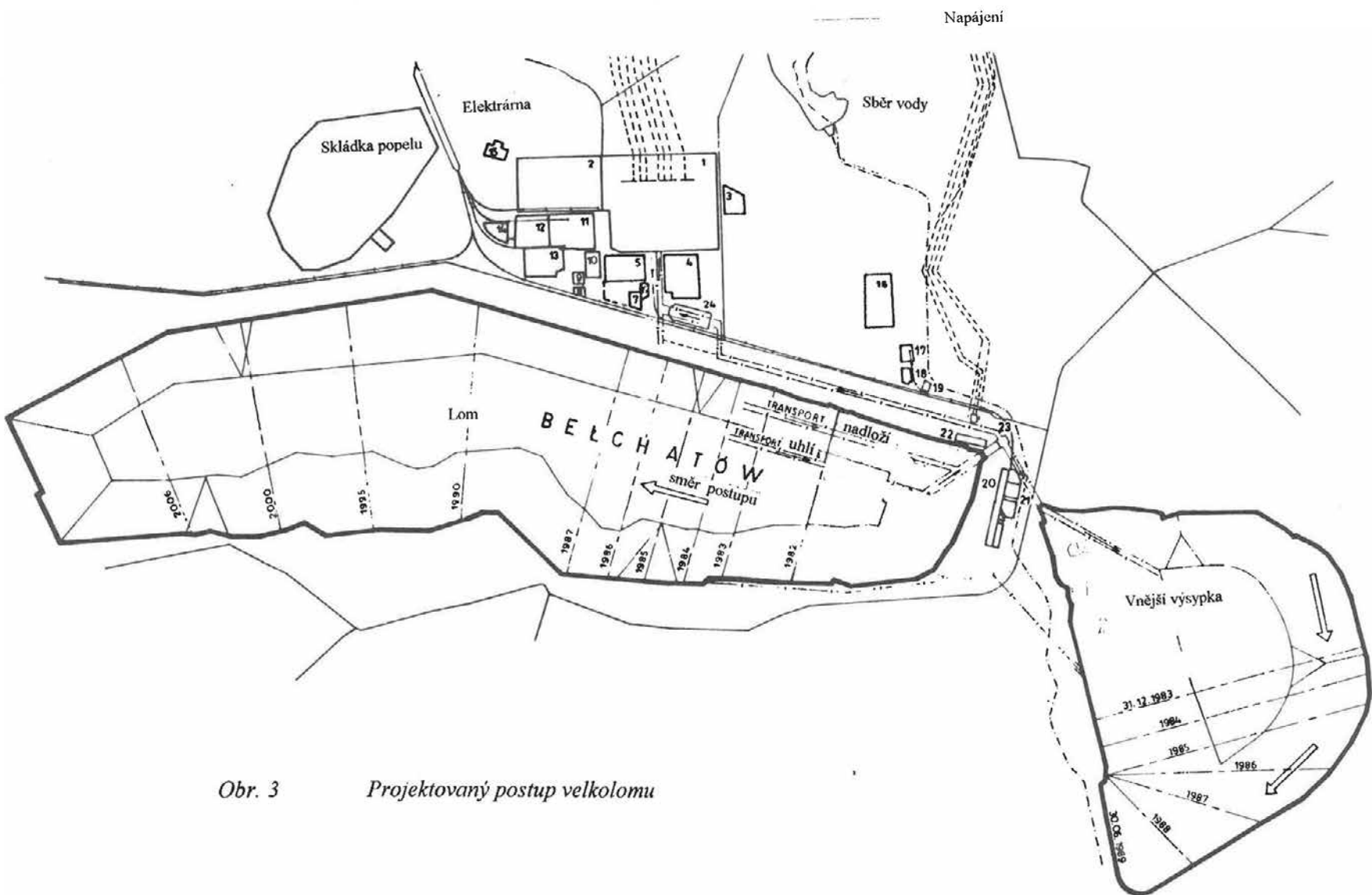
Na dodávkách, dobývací, dopravní a zakládací techniky se podílela řada německých firem a to především fy KRUPP, OaK, TAKRAF MAN a Wesserhutte, z polských pak fy FAMAGO, FUGO A FAMAK.

Technologické schéma lomu, i osazení horizontů dobývacími i zakládacími stroji při ukládání nadloží na vnější výsypku, je zřejmé z obr. 4 a,b.

Celkový pohled na lom je na obr. 5. Schématický příčný profil lomu je znázorněn na obr. 6. Fárání účastníků pracovní cesty u rýpadla SchRs 4600.50 ve III. řezu je zachyceno na obr. 7. Zaujala nás jednostranně pojízdná násypka na DPD (obr. 8). Geometrické parametry rýpadla SchRs 4600.50 jsou uvedeny na sestavném výkresu (obr. 9). Geometrické parametry zakladače A2RsB 15400 jsou uvedeny na sestavném výkresu zakladače (obr. 10). Tab. 2 obsahuje hlavní parametry dobývacích strojů. Tab. 3 obsahuje hlavní parametry zakladačů.



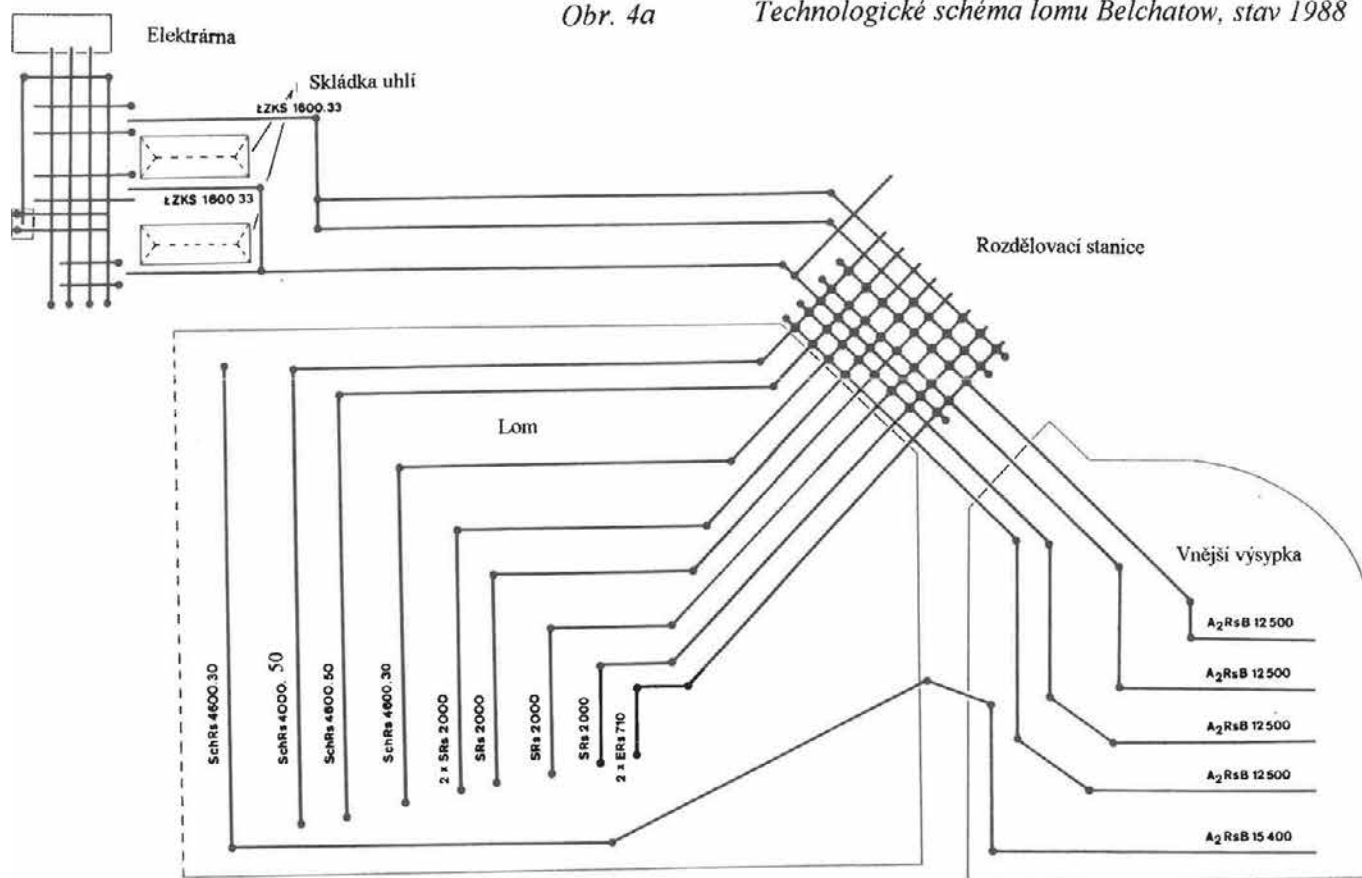
Obr. 8 Jednostranně pojízdná násypka na DPD



Obr. 3 Projektovaný postup velkolomu

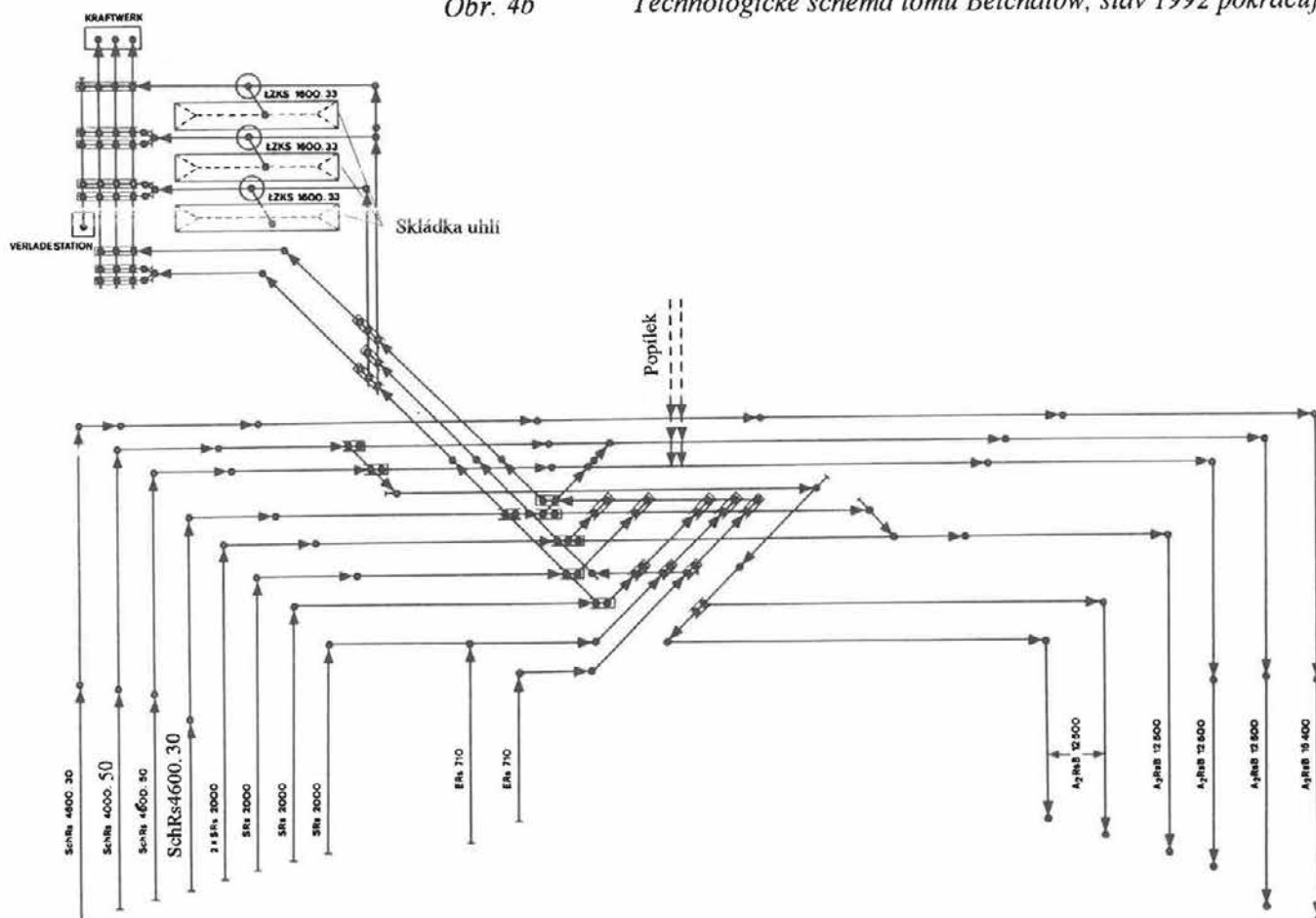
Obr. 4a

Technologické schéma lomu Belchatow, stav 1988



Obr. 4b

Technologické schéma lomu Belchatow, stav 1992 pokračuje



Tabulka 2 Hlavní parametry dobývacích strojů

Parametr	Na skrývce			Na uhlí	
	SchRs 4600.50	SchRs 4600.30	SchRs 4000.50	SRs 2000	Ers 710
Rozvinutý symbol	SchRs 4600.50 12-18	SchRs 4600.30 2,5	SchRs 4000.50 18	Srs 2000.30/6 +VR (2x500kW)	Ers 710.17.5 13/16
Teoretický výkon m ³ /hod	9350	9350	11000	4600/6000 ²⁾	1400
Garantovaný výkon m ³ /hod	6600	6600	6600	2000/3750	723
Objem korečků (m ³)	4,6	4,6	4,0	1,1	0,71
Průměr kola (m)	17,5	17,5	17,3	11	-
Počet korečků (ks)	11	11	16	18	38
Počet výsypů (min ⁻¹)	34	34	46	70/91	33
Rypná síla (N/cm)	.	.	1320		
Obvodová síla na kolese (kN)	570/870	570/870	720	410/315	-
Rychlost kola (m/s)	2,85	2,83	2,6	2,24/2,92	1,1
Výkon na kolese (kW)	3 x 530	3 x 530	3 x 735	2 x 500	400/450
Dosah kola od osy rýpadla (m)	70,5	36,0	74,5	44,0	-
Výška řezu					
- horního (m)	50	30	50	30	17,5
- spodního (m)	18/12	2,5	18	6	13/16
Délka nakládacího mostu (m)	82 ± 12	85 ± 9	98 ± 12	64 ± 5	40
Postavení podvozku proti DPD (m)	+16/-14	-20/+15	+14/-16	+8/-8	-
Počet pásů - hlavních stěrácích	4/4	3/4	4/5	6/3	1
Šířka pásů (mm)	2600	2600	2600	2000	1400
Rychlost pásů (m/s)	1-4,32	1-4,3	0,4-4,5	0,45-4,33	4,2 i 6,3
Počet housenic rýpadla - pás. vozu	12-3	6+3	6+3	6+2	6
Šířka housenic					
- rýpadla (mm)	3100	3700	4500	3000	2200
-pás.vozu (mm)	3100	3100	4000	3200	-
Rychlost jízdy (m/min)	2-10	2-10	1,8-9	1,2-9	3,6-8
Sklon -pracovní	1:18	1:18	1:18	1:33	1:33
-transportní	1:18	1:18	1:18	1:20	1:18
Tlak na podložku					
-rýpadlem (N/cm ²)	13,6	14	13,45	11,6	11
-pás. vozu (N/cm ²)	12,6	12,6	12,2	11,9	-
Výška (m)	72,4	42,4	77,1	40	23
Šířka (m)	40	26	44	32	18,5
Délka (m)	195	146	201	145	82,5
Napájecí napětí (kV)	30	30	30	30	6
Instalovaný výkon (kW)	8410	6336	9250	5090	1200
Délka kabelu (m)	1500	1500	1500	170 ³	1120
Hmotnost (t)	7419	4845	7226	2944	1000
Výrobce	RFN Krupp	RFN Krupp	RFN Orenstein u. Koppel	NRD Lauchham- merwerk	NRD Magdeburg

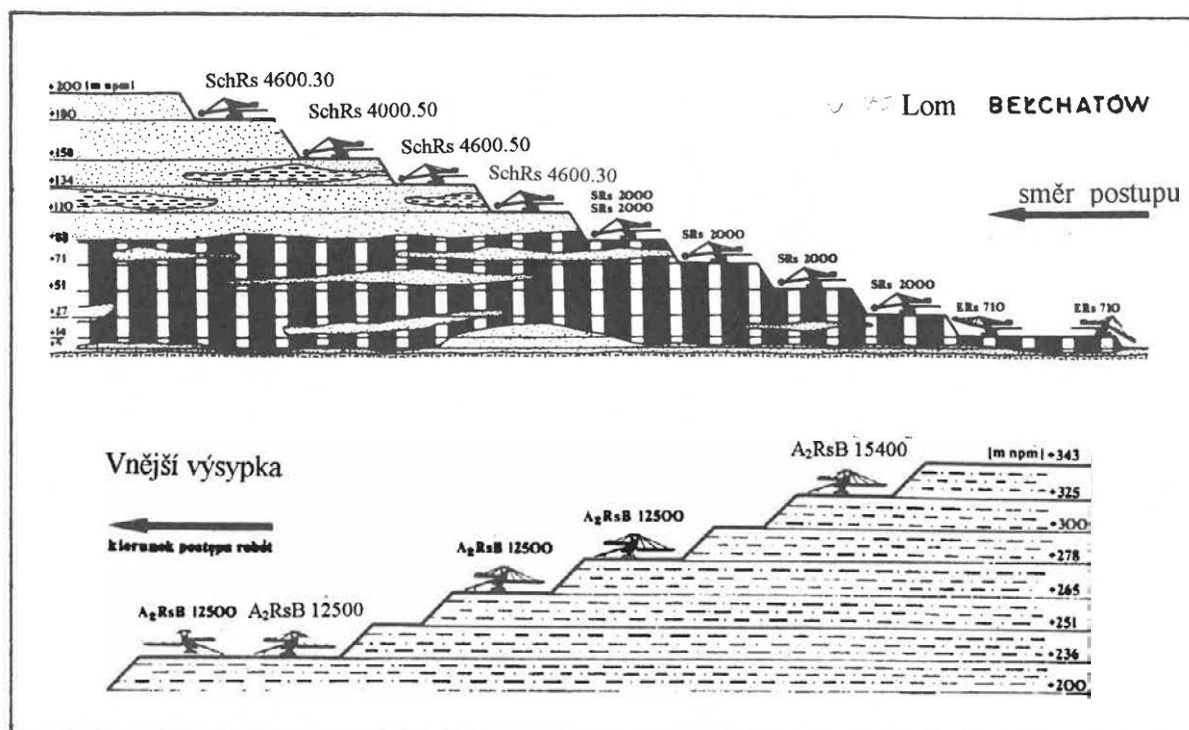
Tabulka 3 Hlavní parametry zakladačů

Parametr	Typ	
	A ₂ RsB 12500	A ₂ RsB 15400
Rozvinutý symbol	A ₂ RsB ⁶⁾ 12500, 95+Brs	A ₂ RsB 15400, 120+Brs
Výrobce	Fa Köthen NRD	Fa Köthen NRD
Teoretický výkon (m ³ /hod)	12 700	15 400
Garantovaný výkon (m ³ /hod)	6600	8000
Výška sypaní (m)	27	30
Šířka bloku (m)	157	178
Vzdálenost výsypky od osy stroje (m)	95/100 ⁶⁾	120
Počet pásů		
- hlavních	4	3
- stěracích	2	2
Šířka pásů		
- hlavních (mm)	3x2500, 1x2000	2500
- stěracích (mm)	2750, 2250	2500
Rychlost pásů		
- hlavních (m/s)	4,7, 7,34	5,34, 5,26, 6,67
- stěracích (m/s)	0,36	
Transportní rychlost (m/min)	6	6
Počet housenic	6 + 2	6 + 2
Šířka housenic (mm)	2800	3600
Tlak na podložku		
- zakladače (N/m ²)	8,0	9,9
- nakládacího mostu (N/m ²)	7,8	9,4
Pracovní sklon	1 : 33	1 : 33
Transportní sklon - vpřed - vzad	1 : 33/1 : 20	1 : 33/1 : 20
Výška (m)	50	50
Délka (m)	190	217
Šířka (m)	31	35
Instalovaný výkon (kW)	5390	6926
Napětí (kV)	30	30
Délka kabelu (mm)	150 ⁵⁾	3000
Hmotnost (t)	2450	3930

Postup lomu vyžaduje soustavné odvodňování vodonosného nadloží. Jak již bylo uvedeno v tab. 1, je nutno ročně odčerpávat a z dolového pole odvést cca 190 mil. m³ vod. Na každou vytěženou tunu tak připadá více než 5,4 m³ vody. To je pro nás neznámé množství. Odvodňování je prováděno pomocí stálých odvodňovacích vrtných barier na východní, severní a jižní straně. V západní části se nacházejí pohyblivé odvodňovací bariéry. Podrobnější popis techniky a technologie odvodňování se vymyká publikovanému rozsahu. Pro základní představu však uvádíme, že je nutno udržovat vodní depresi o poloměru cca 12 km. V okolním terénu je pak vybudováno několik set km odvodňovacích příkopů.

V oblasti životního prostředí je největší pozornost věnována čištění důlních vod a rekultivacím.

Velká pozornost je věnována příměstské rekreační oblasti, kterou účastníci cesty rovněž navštívili.



Obr. 6 Schématický profil lomu

Návštěva skanzenu solného dolu ve Veličce

Podzemní skanzen dobývání soli ve Veličce, rozkládající se v hloubce cca do 250 m, je velkolepé podzemní dílo, dokumentující vykonanou práci horníků a jejich umělecké schopnosti, používanou techniku a v neposlední řadě moudré vedení báňského počínání i jeho dokumentace. O velikosti díla se může přesvědčit každý návštěvník už jenom tím, že prohlídka trvá cca 2,5 hodiny.

Za tu dobu je však možné spatřit pouze část podzemních děl, přístupných veřejnosti. V podzemí je vybudováno a udržováno množství komor, z nichž jsou některé zdobeny krápníky, některé dokumentují způsob dobývání, některé jsou umělecky ztvárněny v kaple s výjevy z bible, ze života svatých, k počtám velkých osobností i k počtám hornické práce.

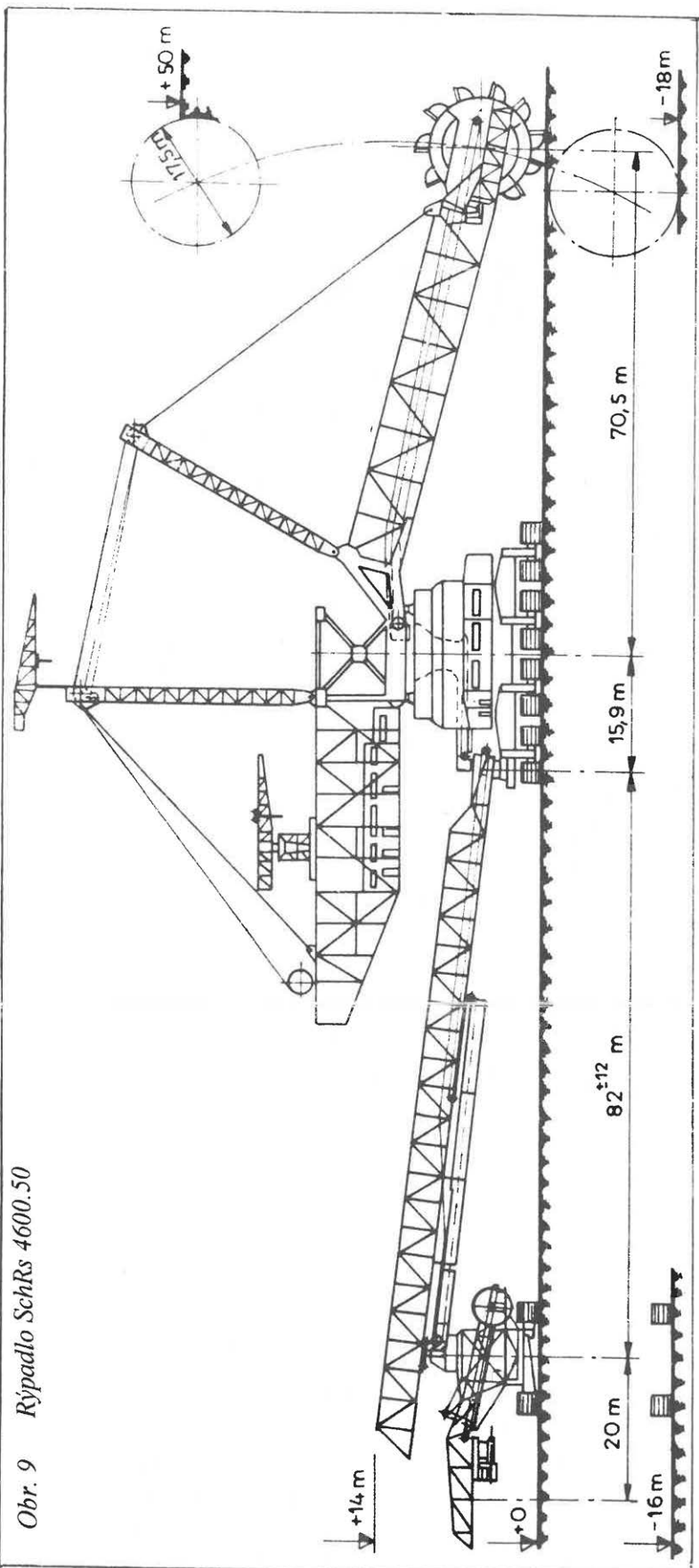
Z používané techniky jsou tu vidět vraty poháněné koňmi a vrátky poháněné lidskou silou nejen pro vyjímání soli z hlubin, ale také pro spouštění a výjezd části mužstva na laně (doslova), různé druhy primitivních dopravních prostředků, prostředky a způsob vypalování plynů horníky, výdřevu, odvodňování atd.

V podzemí se také nachází alergologické a plicní sanatorium a prostory pro některé druhy sportu a kultury.

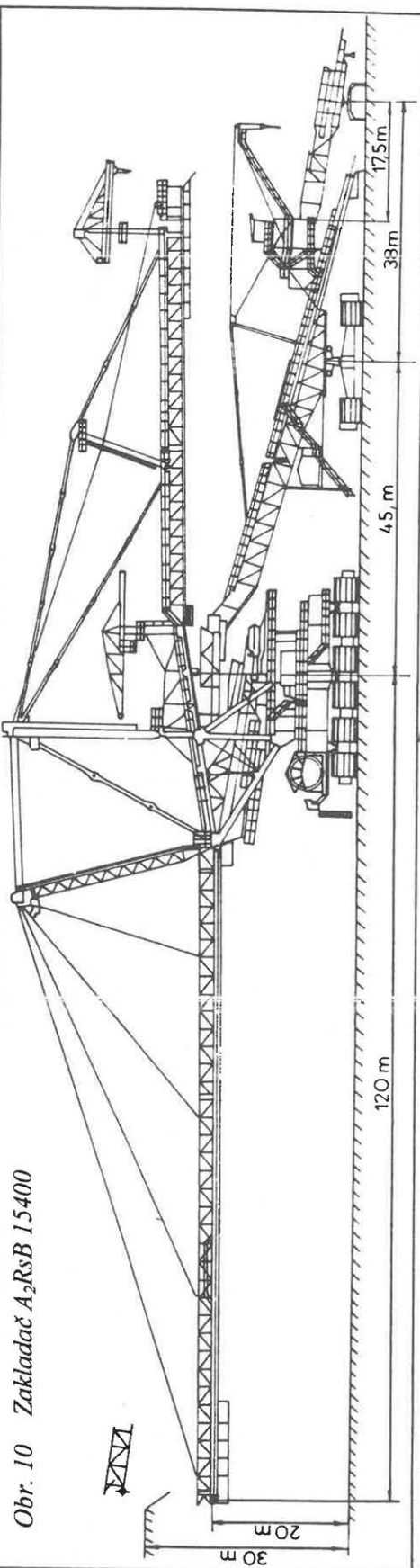
Skanzen je o to zajímavější, že hlavní díla začala vznikat ve středověku (samozřejmě bez umělecké výzdoby a účelového zaměření).

Podle informací bylo již v roce 1368 Kazimírem Velkým vydáno právo k dobývání soli ve Veličce a založen špitál. Na jeho počest, za zásluhy o Krakovskou župu a Veličku, byla v podzemí vytesána jeho socha v nadživotní velikosti. Velkou část sochařských děl vytvořil talentovaný horník Vjaczeslaw Klozek. Na počest hornické

Obr. 9 Rýpadlo SchRs 4600.50



Obr. 10 Zakladač A₂RsB 15400





Obr. 5 Celkový pohled na lom Belchatów



Obr. 7 Rýpadlo SchRs 4600.50 na III. řezu



Obr. 11 Účastníci pracovní cesty



Obr. 12 Kaple "Blahoslavené královny"

práce ve Veličce vytvořil mnohá díla také největší z polských malířů Jan Matejka. Jeho díla jsou vidět v královském zámku Wawell v Krakově.

K vrcholu prohlídky podzemí ve Veličce bezesporu patří návštěva kaple "Blahoslavené královny" o délce několika desítek metrů a šířce překračující cca 30 m (obr. 12). Jak je vidět i z obrázku, kaple si v ničem nezadá se středně velkou chrámovou lodí. V levé straně kaple dominuje výjev ztvárněný v soli Josefem Markovským a jeho bratrem Tomášem "Herodes a vraždění neviňátek", na pravé straně pak "Soud v káni galilejské" od Antonína Výrobka.

Bylo by ještě mnoho zajímavostí, které jsou v podzemí Veličky vidět. To by však představovalo samostatnou, umělecky ztvárněnou reportáž od profesionála a to jistě není účelem tohoto článku. Chtěli jsme pouze upozornit na neobvyklý zážitek z hornické historie a její dokumentace předky, kteří si této činnosti tak vážili. Zároveň se omlouváme za možné drobné nepřesnosti, neboť nebyl k dispozici jiný pramen než poznámky a fotografie.

Faktem zůstává, že tento skanzen je mimořádným dílem, které neslouží jenom poučení široké veřejnosti. Konají se v něm také slavnostní setkání horníků, bohoslužby, koncerty a různé slavnosti za doprovodu hudby včetně svateb.

Z Polska jsme odjížděli s vědomím, že jsme si nejen rozšířili odborné znalosti, ale také s pocitem, že je tu zajištěna perspektiva povrchového dobývání a pečováno o hornickou historii a tradici.

Literatura a podklady:

1. Braunkohle č. 7/94: Krátké zprávy Der Braunkohlebergbau in Polen
2. Braunkohle č. 12/94: Kozłowski Zbigniew Wagenknecht Jerzy Perspektiven der Braunkohle in Polen insbesondere für die Energiewirtschaft
3. Majer, E.: Fotografie 7,8,11.
4. Pilecki Jerzy a kol.: Belchatów wykorzystana szansa
5. Propagační dokumentace