

Inž. Vratislav V í t , VÚHU:

MOŽNOSTI EXPLOATACE HNĚDOUHELNÉ SLOJE POD KRUŠNÝMI HORAMI V KOMOŘANSKÉ OBLASTI

Rozvoj povrchových dolů Čs. armády a Obránců míru, národního podniku Doly V. I. Lenina v Komořanech si vyžaduje rozšíření důlního pole obou dolů až po severní výchoz sloje, který se těsně dotýká jižních svahů Krušných hor. S ohledem na úložní poměry sloje v této oblasti a na poměrně komplikovanou stavbu ložiska byla zpracována studie řešící reálnost vyrubání uhelné substance až po výchoz sloje. Pro rozšířené pole Dolu Obránců míru, zabírající plochu omezenou na západě silnicí Komořany-Albrechtice, na severu výchozem sloje a na východě obcemi Dolní a Horní Jiřetín, bylo řešení vydobyti veškeré substance zpracováno v roce 1964. S ohledem na poměrně příznivé úložní poměry se došlo k závěru, že je reálné exploatovat veškerou uhelnou substancí v tomto prostoru bez jakýchkoliv ztrát. V letošním roce byla vypracována studie zabývající se problematikou vydobyti sloje v rekonstruovaném poli dolu Čs. armády.

Nové důlní pole tohoto dolu zasahuje do podhůří Krušných hor a je na severu a severozápadě ohraničeno strmými svahy Krušných hor. Na západě sahá až k obcím Vysoká Pec a Drmaly, na východě je ukončeno demarkací s důlním polem Dolu Obránců míru, která je dána silnicí Komořany - Albrechtice. V novém důlním poli leží obce Podhůří, Kundratice, Dřínov a osada Jezeří; z části se dotýká obcí Vysoká Pec a Drmaly. Při realizaci záměru vyrubání uhelné substance povrchovým způsobem bude nutné likvidovat mimo uvedené obce i část železniční tratě Oldřichov - Chomutov a státní silnice Jirkov - Litvínov. V poli leží i objekty hlubinného dolu Maršál Koněv, který při dobývání povrchovým způsobem ztratí na významu a bude zastaven. Těsně u severní hranice nového důlního pole je situován státní zámek I. kategorie Jezeří, který však důlní činností nebude ohrožen. Celé důlní pole patří do inundační oblasti řeky Bíliny a mimo ni je protékáno několika potoky (Vesnický potok, Lesní potok, Jezeřský potok). Ve východní části pole leží dřínovská retenční nádrž o rozloze 1,9 km², která bude také likvidována.

Hornická činnost v této oblasti sahá hluboko do středověku. V okolí obce Podhůří byla těžena železná ruda, která byla na místě zpracovávána (Vysoká Pec). Ve výchozových partiích hnědouhelne sloje byl u obcí Jezeří a Nové Sedlo dobýván kamenec již

na začátku XV. století. Surovinou, byly jíly z podloží sloje. Z počátku XVIII. století bylo u Kunratic spolu s kamencem těženo i kvalitní hnědé uhlí. Tato hornická činnost měla charakter hlubinného dobývání. Nejstarší zmínky o povrchové těžbě hnědé uhlí sahají do poloviny minulého století, kdy u obce Podhůří byla povrchově těžena sloj mocná cca 8 - 10 m. Z tohoto lomu bylo vytěženo cca 150 000 tun. Koncem minulého století byla zbudována hlubinná šachta, dnešní důl Koněv. Mimo tuto legální hornickou činnost jsou zde patrné důsledky tzv. selského nebo divokého dobývání uhlí z výchozových partií hlavně v okolí obcí Vysoká Pec a Podhůří.

Reálnost exploatace uhelných zásob v novém důlním poli je bezprostředně závislá na řešení stability generálního svahu lomu při jeho severní hranici, proti úbočí Krušných hor. Veškerý zájem byl proto soustředěn na okolí severního výchozu sloje, tedy na území, jehož délka ve směru západ - východ je téměř 5 km a hloubka do pánve cca 800 m.

Orograficky patří toto území zčásti ke Krušným horám a zčásti k severočeské hnědouhelné pánvi. Strmý úklon Krušných hor se asi na kótě 260 - 290 m n.m. prudce lomí a přechází v mírněji upadající terén podkrušnohorského podhůří a dále do pánve po další změně v úklonu terénu do mírně zvlněné vlastní pánve. Místně ještě mimo to tvoří krystalinikum jeden morfologický stupeň ve vzdálenosti cca 200 - 300 m od svahů.

Geologická stavba ložiska je značně komplikovaná, neboť mimo nepravidelné uložení sloje je v této oblasti silně vyvinuta tektonika. Geologií této partie se již dříve zabývala řada autorů (Stodola, Sattran, Marek, Elznic, Váně atd.) a jejich závěry sloužily jako výchozí podklady pro naši práci. I když v předmětné oblasti byl již dříve prováděn vrtný průzkum, nebyly jeho výsledky dostačující jak z hlediska upřesnění uložení sloje, situování výchozu, průběhu tektonických poruch, tak i z hlediska dostatečných informací o fyzikálně-mechanických vlastnostech nadložních i podložních zemin. Z toho důvodu byl v letech 1965 - 1966 prováděn další vrtný průzkum, který sestával z 24 vrtů situovaných do devíti příčných profilů. Z prováděných vrtů byly odebírány vzorky zemin v tří až pětimetrových intervalech jak z nadloží tak podloží. Výsledkem průzkumu bylo upřesnění výchozu i tektoniky a celkové stavby ložiska.

Území je tvořeno čtyřmi základními útvary, a to: krušnohorským krystalinikem, v menším rozsahu křídou, terciérem s uhelnou slojí a kvarterními uloženinami. Krušnohorské krystalinikum tvoří v plném rozsahu vlastní podloží pánve. Směrem k S a SZ vychází na povrch a tvoří příkrý svah Krušných hor. Tato příkroť vznikla pohy-

bem podle linie oddělující Krušné hory od vlastní pánve. Pohyb probíhal během křídý a terciéru podle starších variských tektonických linií. Krystalinikum je reprezentováno šedobílými nebo bílošedými dvojslídými ortorulami, lokálně žulorulami. Místně jsou tyto horniny proraženy žíly aplitických až pegmatitických hornin. Rovněž se zde nacházejí křemenné žíly. Makroskopicky jsou tyto ruly většinou středně zrnité, výrazně usměrněné. Ruly vycházející na povrch nebo i ruly, nad nimiž není vyvinut terciér, jsou jen nepatrně kaolinizovány. Povrch krystalinika pod sedimenty pánve bývá vždy silně kaolinizován. Ve všech vrtech bylo zjištěno, že povrch krystalinika je překryt sutěmi, které dosahují značné mocnosti a jsou silně kaolinizovány. Rula navrtaná pod kaolinizovanou zónou bývá ještě do hloubky několika metrů narušena. Svrchní křída byla zjištěna ve dvou lokalitách, a to v okolí Kundratic a Podhůří. V prvním případě se jedná o relikty křídových sedimentů zaklesnutých podél dvou předmiocenních zlomů sorbujících proti sobě. V druhém případě byla křída zjištěna na větší ploše a jedná se pravděpodobně o denudační zbytek. Křída je reprezentována středně až hrubozrnnými pískovci při bázi, které přecházejí do pestrých, písčitých jílovců. Mocnost sedimentů řazených ke křídě se pohybuje okolo 15 - 30 m.

Nejzávažnějším útvarem jsou terciérní sedimenty, které je vhodné rozdělit na podložní, hnědouhelnou sloj a nadložní souvrství. Podložní vrstvy dosahují mocnosti 5 - 40 m a sestávají z hnědošedých jílovců, písčitých jílovců, šedých většinou středně zrnitých písků až pískovců, většinou s kaolinitickým tmelem.

Uhelná sloj dosahuje mocnosti 25 - 30 m; výjimečně u výchozu naduřuje na mocnost přes 50 m. Je tvořena xyliticko detritickým uhlím, které bývá u výchozu změněno na oxyhumolít; místně jsou vyvinuty uhelné žíly. Ojediněle (u Albrechtic) jsou uhelné žíly při stropu sloje proloženy vrstvičkou jemnozrnného písku s klasickou slídou. V západní části důlního pole je hlavní sloj rozštěpena; svrchní sloj o mocnosti 5 - 7 m je od spodní sloje, mocné kolem 15 m, oddělena polohou šedých jílovců. Svrchní sloj vychází na povrch cca o 150 až 180 m za výchozem spodní sloje směrem do pánve. Výchoz sloje je situován poměrně vysoko na úbočí Krušných hor s relativním převýšením 30 - 50 m nad nivó terénu v pánvi. Od severního výchozu sloj prudce zapadá pod sklonem 40 až 50° a v místech sdružení se úklon zvětšuje až na 65°. Dále směrem do pánve se úpad sloje zmenšuje na 15 až 25° a ve vzdálenosti cca 800 - 1 000 m od výchozu je sloj uložena již téměř horizontálně. Výchozně od obce Kundratice a severně od dolu Koněv je zřejmá anomálie výchozové partie sloje; linie výchozu se zde prudce obrací k severu a vysunuje výchoz cca

o 600 – 800 m severněji na úbočí Krušných hor. V této vzdálenosti se opět výchoz prudce stáčí k východu a uzavírá tak lalokovitý výběžek, ve kterém je nejvíce vyvinuta tektonika. V této partii je výchozová část sloje svržena na šířku cca 150 m tektonickou poruchou asi o 20 až 30 m. Za poruchou má sloj malou mocnost (kolem 5 – 7 m) a je tvořena nekvalitním uhlím. I když dosud nebyl proveden výpočet zásob a jejich klasifikace, je zřejmé, že tato část sloje bude s ohledem na kvalitu a úložní poměry nerubatelna. Nadloží je tvořeno hnědošedými až šedohnědými jíly až jílovci, jemně písčitými jíly a písky. Ojedinele se vyskytují vločky pelosideritu o mocnosti do 30 cm. Jílovce bývají pevné, zřídka s náznaky vrstevnatosti. Směrem k výchozu mocnost nadloží rychle klesá v závislosti na stoupání sloje. V západní části území byla v nadloží zjištěna slojka detritického uhlí mocná 1 m až 2 m, místy s jílovitou příměsí. Není vyloučeno, že tato slojka je odštěpena od hlavní sloje. Celkově lze terciérní nadloží hodnotit jako monofonní souvrství jílu a jílovců bez zvláštních anomálií.

Významnou součástí nadloží jsou kvartérní útvary zastoupené především kamennými sutěmi těsně přiléhajícími ke svahu Krušných hor, šterkopísky navazující na sutě a v menší míře i svahovými hlinami. Tyto sedimenty tvoří souvislý pokryv po celé délce svahu Krušných hor a přilehlé části pánve. Překrývají ve většině případů jak výchoz sloje tak výchoz terciéru. Sutě jsou tvořeny fragmenty rul (převážně orto-, vzácně i para-), méně žulorul a ojedinele žilných hornin (křemen). Velikost fragmentů značně kolísá; celkově však lze říci, že směrem do pánve kusovitost sutí klesá. Velikost fragmentů vzrůstá od šterkopísků přes balvany až k blokům, jejichž rozměry nelze objektivně určit; lze jen konstatovat, že často přesahovaly průměr vrtů (např. 530 mm), přičemž nebylo možné zjistit, zda vrtem byl zasažen největší rozměr. Při prohlídce povrchu suťových svahů byly často nacházeny balvany s rozměry 1 – 2 m a místně i bloky o obsahu přes 20 až 30 m³. Vzhledem k tomu, že v suťových partiích byly provrtány až několikametrové mocnosti celistvých navětralých rul, lze se domnívat, že na svazích a pod svahy Krušných hor se nachází sesuté celé skalní bloky (k podobným názorům došel i M. Váně). Sutě mají často hlinitou příměs, a to v partiích blízko povrchu. Mocnost sutí je proměnlivá a nejčastěji se pohybuje od 8 – 25 m (dle situování vrtů od masivu Krušných hor). V okolí bývalé obce Jezeří dosahuje mocnost přes 30 m a východně od obce Kunderatice a severně od dolu Koněv až přes 60 m.

Z hlediska rozšíření lomové činnosti až do těchto míst mají sutě mimořádný význam jak pro řešení stability jejich svahů, tak z hlediska technologie dobývání.

Určité potíže nastanou i s velkými bloky souvisle sesunutého krystalinika.

V zájmovém území byla zjištěna zlomová tektonika dvojího, případně trojího stáří. Jsou to zlomy prokazatelně předmiocenního a pomiocenního stáří a případně neprokazatelné tektonické poruchy v krystaliniku předkřídového stáří. Tektonika se nejvýrazněji projevuje ve střední části oblasti, zatím co východní a západní část je téměř neporušena. To však platí pouze pro úzký pruh v okolí výchozu sloje. Zlomy předmiocenního (pokřídového stáří) byly zjištěny dva, podle nichž zaklesla kra křídových sedimentů do krystalinika a tak se zachovala před denudací. Směr obou zlomů je VSV - ZJZ a tímto směrem vyznívají v krystaliniku. Pomiocenní tektonika má většinou směr SZ - JV, méně často SV - JZ a místy posunuje výchoz uhelné sloje směrem k severu (východně od Kandratic). Zlomy svrhují vesměs k SV až o 25 - 30 m.

Mimořádností je sesuvné území v okolí obce Jezeří, které se intenzivně projevilo v roce 1955, kdy se objevil systém trhlin a stupňů většinou paralelních s výchozem sloje. Trhliny jsou rozevřené, v bezprostřední blízkosti výchozu sloje poklesového charakteru. Odkryty jsou balvanité sutě s podílem hlinité příměsi. K sesuvu došlo pravděpodobně na kontaktu kvartéru s terciérem. Příčiny sesuvu je možné si vysvětlit dvojím způsobem, a to jednak vlivem komunikování vody Jezeřského potoka sutěmi až na kontakt s miocenními jíly, které byly touto vodou zvodněny až do hloubky několika metrů, čímž se staly neúnosnými. Prosakující voda mimo to pravděpodobně uspořádala částčky hlinité příměsi v sutích tak, že byly vytvořeny podmínky pro zredukování prostoru mezi ostatními komponentami sutí. Druhou možnou příčinou jsou vlivy hlubinné těžby dolu Koněv, které se mohly projevit otřesy, jež mohly dát impuls k sesuvu anebo mohlo dojít k porušení celého jílového nadloží (pokles), které rezultovalo ke ztrátě stability území a které se projevilo sesuvnými pohyby za uvedených podmínek zvodnění kontaktu kvartér-terciér.

Hydrogeologické poměry jsou co do počtu zvodněných obzorů i co do charakteru zvodnění dosti složité. Nejspodnější zvodnění bylo zjištěno v rulách krušnohorského krystalinika, které však netvoří souvislý obzor, ale je vázáno na poruchová pásma a svrchní zvětralé kaolinizované partie. Voda v rulách převážně je puklinová.

Druhým nesouvislým zvodněným horizontem jsou písky a pískovce v podloží sloje a jedná se o vodu puklinovou i průlinovou. Souvislým zvodněným horizontem je uhelná sloj. V pevném nezvětralém uhlí se jedná o vodu puklinovou, ve zvětralých partiích při výchozu o vodu průlinovou. Výtlak artéské vody se silně mění od něko-

líka desetin až do 8 atm. Zvodněný horizont v nadloží sloje byl zastižen pouze jedním vrtem u Jezeří a byl jím střednězrnitý písek. Nelze vyloučit, že voda se sem dostala netěsností pažnic z kvartéru. Kvartérní sutě a štěrkopísky představují nejvyšší zvodněný obzor. S ohledem na silnou proměnlivost jejich kvality nelze vždy vymezit zvodněný úsek v různě propustném profilu. Sutě odvádějí z velké části srážkovou vodu, která u paty vyúsťuje skrytými výrony do vodotečí.

Při vrtném průzkumu byly odebírány vzorky zemín pro zjištění jejich fyzikálně-mechanických vlastností. Vzorky byly odebírány, aby daly dostatek znalostí pro řešení stability svahu. Neporušené vzorky zemín byly odebírány při každé zjištěné změně vrstev a u stejnorodých mocnějších vrstev v intervalu 3 m. Mezi dvěma neporušenými vzorky byl odebíráán jeden vzorek poloporušený. Vlastnosti nadložních miocenních jííl se pohybují kolem hodnot běžných v komořanské oblasti; smyková soudržnost s hloubkou roste, i když se jeví určitý rozptyl hodnot. Podložní horniny (pískovce, slepence, brakcie, ruly atd.) vykazují řádově vyšší pevnostní vlastnosti než plastické miocenní jíly. U kvartérních útvarů (hlavně sutí) nebylo možné pro jejich specifickou skladbu zjišťovat fyzikálně-mechanické vlastnosti.

Na základě uvedených informací bylo možné provést výpočet a návrh generálního svahu lomu proti úbočí Krušných hor. Pro stanovení svahu v sutích, pro nějž není možné použít žádné analytické metody, bylo použito analogicky odvozeného sklonu 21° . Při stanovení tohoto sklonu bylo přihlédnuto jak k vlivům zlepšujícím stabilitu svahu jako je zaklínování sutí, tak ke zhoršujícím vlivům jako porušení působení nepravé soudržnosti sutí vyplavením hlinité a ostatní jemnozrné příměsi při větších dešťových srážkách a intenzivnějším odtoku podpovrchové vody. Pro výpočet stabilního svahu o plastických miocenních jílech bylo použito metody Sobotkovy, která vychází ze superponování mezní rovnováhy dokonale sypkého a dokonale plastického materiálu. Celá mocnost jílového nadloží byla rozdělena do pětimetrových zón, z nichž byl vybrán vzorek s nejnepříznivějšími pevnostními vlastnostmi a pro tento vzorek byl vypočítán bezpečný svahový úhel. Koeficient bezpečnosti byl volen v hodnotách 1,5 až 2,- podle místních podmínek a promítnut do výšky zóny. Při řešení generálního svahu byla dominující snaha na navržení takového svahu, aby bylo možné vytěžit veškerou uhelnou substanci. V každém z řešených profilů bylo však přihlédnuto k místním podmínkám, a to hlavně k mocnosti sutí, které by měly být skryty a k mocnosti a kvalitě uhelné sloje, takže vyplynulo řešení svahu v několika variantách. Jednotlivé profily byly vyřešeny takto:

1. profil byl zkonstruován ze tří starších a tří nových vrtů. Sutě zde dosahují

mocnosti až 35 m a mají výchoz na kótě 362 m n.m. Podloží krystalinikum upadá pod úhlem cca 30° . Uhelná sloj k výchozu téměř vyklínuje a stoupá pod sklonem až 60° . Generální svah byl s ohledem na tyto podmínky vyřešen ve třech variantách. Dvě z řešených variant uvažují s úplným skrytím sutí až na kótu 362 m n.m., a to proto, že podloží krystalinikum má sklon cca 30° , takže ponechané sutě na takto skloněné podložce by byly nestabilní. Tyto dvě varianty se od sebe liší v možnostech na vydobyví výchozu sloje. Při úplném získání výchozové partie probíhá svah po pevném krystaliniku až na kótu 170 m n.m., takže celková výška svahu tvořená obnaženým krystalinikem by byla téměř 200 m. Z paty svahu v krystaliniku přechází linie svahu podložími písky až na kótu 106 m n.m. pod sklonem 21° . Kladem tohoto řešení je úplné vyuhlení sloje. Zápor, mimo uvedené úplné skrytí sutí, je přechod skryvkových řezů přes sloj (smíšené řezy) až do podloží uhelné sloje do vzdáleností cca 70 - 80 m. Tato nevýhoda je odstraněna v další variantě, která od paty krystaliniku na kótě 268 m n.m. odlehčuje podloží pouze na kótu 249 m n.m. pod sklonem $17^{\circ}40'$. Po nepatrném odebrání výchozu sloje přechází svah do terciérního nadloží, kde odtěžuje málo únosné zeminy až na kótu 238 m n.m. pod sklonem $4^{\circ}40'$. V těchto místech přechází svah již do pevnějších zemin a pod úhlem 29° klesá na kótu 173 m n.m. Odtud pod sklonem $19^{\circ}30'$ upadá až na hlavu sloje na kótě 91 m n.m.. Výhodou této varianty je úspora kubatury z podloží, nevýhodou ponechání pilíře panenské sloje v šířce cca 450 m. Poslední variantou je řešení, které uvažuje ponechat převážnou část sutí na místě a posunuje hlavu celého svahu dále do pánve na kótu 272 m n.m. Sutí skrývá jen asi 20 m a po dosažení kontaktu kvartér - terciér postupuje stejným způsobem jako varianta předchozí. Hlavu sloje však zastihuje až na kótě cca 55 m n.m. a o dalších 220 m hlouběji v pánvi. Za cenu podstatného zmenšení objemu skryvky v sutích a odstranění smíšených řezů ztrácí se substance v hloubce cca 670 m.

2. profil

K jeho konstrukci bylo použito čtyř starších vrtů a tří nových. Mocnost sutí je menší a nedosahuje 30 m. Sloj vykazuje u výchozu naduření a velmi prudce k výchozu stoupá v poslední fázi pravděpodobně v přímém kontaktu s krystalinikem. Profil byl řešen ve dvou variantách, z nichž jedna řeší svah při úplném vyuhlení, druhá ponechává ochranný pilíř. Obě varianty mají společné řešení svahu v sutích opět pod sklonem 21° . Svah, řešený podle varianty, jíž má být získána veškerá substance, probíhá pak cca 50 m po strmém krystaliniku. Pak pokračuje v podložíních pískovcích pod sklonem $55^{\circ}30'$ až na kótu 115 m n.m. a zde prakticky končí pozvolným přechodem

k flexuře sloje. Přínosem tohoto řešení je získání veškeré substance včetně naduřené partie sloje, kde mocnost dosahuje přes 50 m. Nevýhodou je odtěžování pevných podložních pískovců bytí na malou délku porubní fronty (asi 10 m) a dále vznik cca 170 m vysokého svahu o sklonu 55° - 65° , bytí tvořeného pevnými pískovci a krystalinikem. Pro odstranění tohoto stavu bylo provedeno variantní řešení, podle kterého svah probíhal v sutích a nadložních pískech mezi kótami 326 m až 276 m n.m. pod sklonem 21° a pak v terciérních jílech o sklonech $10^{\circ}30'$ na kótu 266 m n.m., pod sklonem $12^{\circ}30'$ na kótu 170 m n.m., pod sklonem $10^{\circ}20'$ na kótu 135 m n.m. a konečně pod sklonem 31° na kótu 78 m n.m., kde zastihuje hlavu sloje. Nevýhodou tohoto řešení je ztráta substance v délce více než 750 m.

3. profil byl zkonstruován ze dvou starších a tří nových vrtů. Uhlí sloj je zde ukončena v hloubce cca 100 m pod terénem téměř kolmou poruchou. Je zde vytvořen výrazný, strmý stupeň krystalinika. Ve vzdálenosti cca 150 m směrem do pánve je sloj rozštěpena, ztrácí na mocnosti i na kvalitě. Mocnost sutí zde dosahuje 25 m. S ohledem na morfologii terénu (strmá úžlabina) lze však očekávat zvětšení mocnosti sutí v nejbližším okolí profilu. Řešení svahu při získání veškeré substance je značně obtížné, neboť by vyžadovalo odlehčení téměř kolmé stěny v krystaliniku alespoň na sklon $50 - 60^{\circ}$, což by vyžadovalo odtěžit krystalinikum na cca 50 - 60 m délce porubních front. Mimo to se nepodařilo zjistit, zda zmíněný stupeň je tvořen pevným krystalinikem či seskupením velkých bloků. S ohledem na obtížnost tohoto řešení a s ohledem na podřadnost uhlí pod tímto stupněm považujeme realizaci za neefektivní. Příznivější je řešení ponechání výchozové partie v ochranném pilíři a řešení svahu tak, že sutě budou úplně skryty pod sklonem 21° od kóty 370 m na kótu 284 m a odtud přejde linie svahu do terciérních jílu. Svah bude probíhat pod sklonem $13^{\circ}30'$ na kótu 269 m, pod sklonem 19° na kótu 189 m a pod sklonem $31^{\circ}50'$ na hlavu sloje na kótě 96 m. Substance by byla ztracena na délce cca 440 m, z níž cca 150 m je uhlí podřadné kvality. Dalším možným řešením je posunutí svahu směrem jižním do míst menších mocností sutí cca o 220 m. Průběh svahu by byl analogický s uvedeným s tím, že hlava sloje by byla zastižena o tuto vzdálenost dále k jihu a tím by vzrostla i ztráta substance.

4. profil byl zkonstruován ze tří starších a tří nových vrtů. Sutě zde dosahují mocnosti maximálně 15 m. Sloj je uložena příznivěji, neboť u výchozu má sklon 30° , dále do pánve 10° . Sloj je mocná 25 až 30 m. Řešení svahu je zde jednodušší a variantní možnosti budou ovlivněny výrubností stařin. Svah v sutích má opět sklon 21° a výšku jen asi 12 - 13 m. V bezprostředním podloží výchozové partie sloje se

nachází klín jílovitých zemín, který vyklíňuje na další podložní vrstvu pevných pískovců. Tyto podložní jíly bude nutné zcela odtěžit a v horní partii odlehčit svrchní část pískovců na sklon $31^{\circ}25'$ až na kótu 222 m n.m. V tomto místě se svah lomí pod sklonem $28^{\circ}40'$ až k patě sloje. Při tomto řešení je možné získat veškerou substanci.

5. profil byl sestrojen ze dvou starších a tří nových vrtů. Sutě zde dosahují až 70 m mocnosti. Výchoz sloje je porušen tektonickou poruchou, která výchoz svrhuje cca o 17 m. V této severní kře je sloj mocná jen 3 - 5 m a je podřadné kvality. S ohledem na to, že je překryta až 70 m vrstvou sutí, považujeme ji za nedobyvatelnou. Od zmíněné poruchy mocnost sloje narůstá až na 45 m. I zde byl svah řešen ve dvou variantách, které berou na zřetel objem skryvky v sutích. V první variantě, která omezuje ztrátu substance na minimum, probíhá převážná část svahu v sutích pod sklonem 21° při výšce svahu téměř 70 m. Po projití do terciéru má svah sklon $21^{\circ}20'$ při výšce cca 15 m; dále až na hlavu sloje pokračuje pod sklonem $26^{\circ}25'$ při výšce necelých 20 m. Ztráta substance je dána vzdáleností mezi zmíněnou tektonickou poruchou a patou svahu, která je cca 100 m. Variantní řešení zmenšuje objem skryvky v sutích tím, že posunuje horní hranu svahu cca o 250 m směrem do pánve. Tím se zmenšuje výška svahu v sutích na cca 45 m při stejném sklonu; svah v jílovitém nadloží má stejné sklony jako u předchozího řešení s tím, že výšky rostou na 20 m a 37 m. Tímto řešením se však zkracuje délka uhelné porubní fronty o cca 260 m.

6. profil zkonstruovaný ze sedmi starších a tří nových vrtů má nejintenzivnější vyvinutou tektoniku. Sloj je tektonikou nejméně čtyřikrát výrazně porušena v kaskádě ker zapadajících k výchozu. Mimo tyto výrazné poruchy bude nejsevernější kra porušena několika drobnějšími poruchami. Podobně jako v předešlém profilu je výchozová partie mocná jen 2 - 4 m a je svržena proti sousední kře cca o 30 m. Také kvalita uhlí je podřadná. Z těchto důvodů považujeme výchoz za netěžitelný. Sutě dosahují mocnosti až 40 m. I v tomto profilu byl svah řešen ve dvou variantách, které se od sebe liší jen málo, zatím co u třetí varianty byl vzat na zřetel i situační průběh horní hrany svahu. První varianta řeší možnost maximálního vyzisku substance a podle ní prochází svah sutěmi při sklonu 21° a výšce cca 33 m. Po kontaktu s jílovitým nadložím má sklon 18° při výšce 12 m a dále se svažuje pod sklonem $49^{\circ}30'$ až na hlavu sloje a výšce svahu cca 17 m. Ochranný pilíř proti poruše je dlouhý jen asi 25 m. Druhá varianta posunuje horní hranu svahu cca o 40 m do pánve, čímž šetří kubaturu skryvky v sutích a dává větší jistotu ochranného pilíře

proti tektonické poruše. Svah v sutích má sklon opět 21° při výšce cca 27 m. Svah v jílovém nadloží má v horní části sklon $20^{\circ}30'$ při výšce cca 17 m a dále 59° při výšce 15 m. Ochranný pilíř proti poruše se zvětší na 30 m. S ohledem na situační průběh výchozu, který v místě profilu tvoří výběžek směrem k severu a na délce cca 1 km je rovnoběžný s řešeným profilem, byla řešena varianta třetí, jejíž použití by připadlo v úvahu při prokázání ekonomické neúnosnosti těžby uhlí horší kvality a při potížích s náhlým prodlužováním porubních front k severu. Varianta posunuje svah cca 550 m do pánve a navazuje na poruchami nesvrženou sloj. Mocnost nadloží je zde jen 10 - 15 m. S ohledem na pravděpodobné porušení nadloží tektonickou poruchou byl stanoven sklon 21° .

7. profil byl sestrojen ze čtyř starších a dvou nových vrtů. Úložní poměry jsou velmi příznivé, neboť pravidelně vyvinutá a tektonikou neporušená sloj stoupá k výchozu pod úhlem $17^{\circ}30'$. Mocnost sloje mírně narůstá z 15 m u výchozu na 27 - 30 m v pánvi. Sutě vyvinuty nejsou a kvartér je zastoupen štěrkopísky. Podloží sloje je tvořeno jílovci a pod nimi pevnými pískovci křídovými, které bezpečně udrží svah o sklonu odpovídajícímu uložení sloje. Sloj bude tedy možné bez ztrát vytěžit aniž bude přebíráno podloží. Variantně lze řešit bezprostřední výchoz sloje, který byl zčásti těžen selským lomem. Podle jednoho řešení bude možné vytěžit veškerou substanci s tím, že nejsvrchnější část podloží bude odlehčena pod úhlem $18^{\circ}40'$ na hloubku cca 25 m. Nevýhodou tohoto řešení je, že horní hrana zasáhne zastavěnou plochu obce Kundratice. Druhou možností je vyvést svah z nejhlubšího místa prohlubně po starém lomu pod úhlem 37° spodkem uhelné sloje až po dosažení podloží. Tím by se horní hrana svahu posunula cca o 75 m jižněji a byla by zachována řada rodinných domků, které by mohly být jinak využity a v každém případě by odpadlo dobývání jejich fundamentů. Ztráta substance by byla nepatrná.

8. profil byl zkonstruován z pěti starších a dvou nových vrtů. Profil zastihuje rozštěpení sloje. U výchozu má sloj sklon cca 15° . Ve vzdálenosti cca 100 m od výchozu probíhá tektonická porucha, která výchoz shazuje cca o 10 m. Sutě jsou mocné jen asi 8 m. Řešení svahu bylo provedeno ve dvou variantách, které se liší jen v otázce dobývání výchozové pokleslé kry. Ve variantě úplného vyuhlení prochází linie svahu sutěmi pod sklonem 21° a výšce cca 8 m. S ohledem na to, že pod výchozem sloje je pod podložími jíly mocnými 3 - 10 m vrstva písku o mocnosti 2 - 4 m, bude vhodné odtěžit jak jíly tak písky až na pevné krystalinikum, neboť zatížené a vodou ze sutí napájené písky by byly nestabilní. V hloubce cca 25 m pod terénem

svah opouští krystalinikum a probíhá po podloží sloje ve sklonu 15° až do místa zmenšení úpadu podloží. Při přechodu přes poruchu budou přebrány podložní zeminy o maximální výšce 15 m. Druhou možností je posunout horní hranu svahu do terénní prohlubně opět po bývalém selském lomu (těžena proslojka) a svah vést pod sklonem $28^{\circ}10'$ jak nadložím tak slojí až k poruše; za poruchou bude svah tvořen kontaktem sloje s podložím. Tímto řešením se horní hrana svahu posunuje o cca 90 m směrem do pánve a bude tak možné zachovat část zastavěného území obce Podhůří, případně odpadne dobývání fundamentů těchto staveb. Ztráta substance bude jen malá a jedná se o uhlí horší kvality.

9. profil byl sestrojen z šesti starších a dvou nových vrtů. Mocnost sutí nepřekračuje 10 m. Sloj zde byla zastižena již rozštěpena na tři části, které jsou ve výchozových partiích vloženy téměř paralelně. Tektonika vyvinuta není. Výchozová partie hlavní (spodní) sloje klesá v šířce cca 200 m pod sklonem asi 30° , pak se sklon sloje zmírňuje na asi 9° . Pod slojí jsou uloženy jíly s poměrně nízkými pevnostními parametry, mocné cca 15 m. Dále pod nimi je podloží tvořeno dostatečně pevnými pískovci. Při řešení sledujícím úplné vyuhlení substance bude nutné přibrat podloží, a to tak, že podložní jíly budou ve svrchní části výchozové partie zcela odtěženy až na kótu 272 m n.m., takže svah pod touto kótou bude tvořen pískovci. Pod uvedenou kótou bude svah upadat pod sklonem $22^{\circ}30'$, až dosáhne party uhelné sloje. Nejsvrchnější část svahu v sutích bude mít sklon 21° . S ohledem na to, že výchozová partie sloje je špatné kvality (na rozhraní bilančnosti) a je otázkou ekonomického rozboru, zda je těžitelná, byl variantně řešen svah, který skrývá jen kvalitnější partie sloje a méněhodnotný výchoz ponechává nevytěžen. Horní hrana tohoto svahu je posunuta do pánve cca o 270 m. Svah probíhá sutěmi pod sklonem 21° při jejich mocnosti cca 7 m, pak málo únosnými jíly mezi kótami 302 až 297 m n.m. pod sklonem $24^{\circ}10'$, na kótu 237 pod sklonem 34° , při němž prochází dvěma odštěpenými slojemi a odtud až na hlavu hlavní sloje pod úhlem $44^{\circ}10'$.

Mimo uvedené výhody a nevýhody jednotlivých variantních řešení ve všech profilech bude zajisté rozhodnutí o použití některé z variant závislé na možnostech častého prodlužování a zkracování porubních front, jejichž křídlem bude svah proti Krušným horám vytvářen.

Uvedené návrhy svahů proti Krušným horám předpokládají dokonalé odvodnění jak předpolí, tak samotného svahu lomu a také odvodnění podpovrchových vod.

Jak již bylo uvedeno dříve, bylo zjištěno několik zvodnělých horizontů, o jejichž možném odvodnění se krátce zmíníme. Ruly krušnohorského krystalinika jsou zvodněné pouze ve zvětralých a rozpukaných partiích, většinou až za výchozem sloje. Vzhledem k malé propustnosti se jedná i o malé vydatnosti, takže není nutné tento obzor odvodňovat. Zvodněné pískovce v podloží sloje mají často vysoký výtlač (až 9 atm). Protože jsou uloženy dosti mělce pod slojí, bude nutné je v předstihu odvodnit, aby nedošlo k provalení do otevřeného lomu, a tím k porušení stability svahu. Zásoby vody v pískovcích jsou většinou statické, přímé doplňování z povrchu zde není. Vzhledem k poměrně dobré propustnosti bude stačit menší počet odvodňovacích vrtů pro uvolnění napjaté hladiny. Hlavním obzorem podzemní vody je uhelná sloj. Zásoby vody jsou opět většinou statické, avšak částečně jsou doplňovány infiltrací ze sutí, hlavně v oblasti výchozu sloje. Hladina má značný přetlak (až 8 atm); propustnost je velmi dobrá a dále je místy ještě zlepšena vlivem stařin. Podle krátkodobých čerpacích zkoušek je vydatnost značná (až 20 l/sek). Sloj se však dá snadno odvodnit odvodňovacími vrty, neboť jak ukazují výsledky z čerpacích vrtů, vydatnost během několika dnů prudce klesá. Je pravděpodobné, že odtěžením sutí a odizolováním výchozu dojde k zmenšení vydatnosti a předstihovým odtěžením výchozových partií skryvkovými řezy (smíšené řezy) dojde k určitému samočinnému odvodnění sloje. Přesto však bude vhodné odvodnit sloj v celém jejím průběhu odvodňovacími vrty, aby tak bylo zabráněno možným průvalům zejména ze zatopených stařin. Nejsvrchnějším zvodněným horizontem jsou kvartérní sutě, jejichž propustnost je silně proměnlivá v důsledku proměnlivého podílu hlinitých příměsí. Vydatnosti jsou poměrně malé, přesto však bude nevyhnutelné sutě jako celek odvodnit a to proto, že celkem mělce pod povrchem vedou největší část srážkových vod, které do nich na velké ploše vsakují včetně přítoku vod z výše ležících svahů krystalinika. Výtlač vod v sutích je malý, takže nehrozí nebezpečí průvalů. Odvodnění sutí jako celku před skryvkovými pracemi by bylo velmi náročné a nákladné, a proto bude nejvhodnější odvodnit sutě ve dvou fázích otevřenými příkopy. První systém odvodňovacích příkopů bude situován pod patou suťového příkrovu směrem do pánve a bude mít za účel odvést vodu kumulovanou v sutích ještě před zahájením skryvkových prací. Důležitým požadavkem pro účinnost těchto příkopů bude jejich zahloubení až do terciérních jíílů. Po skrytí sutí bude nutné odvodnit patu suťového svahu ponechaného již v definitivní formě opět otevřenými příkopy, které budou ležet mezi patou sutí a výchozem sloje; i tyto příkopy musí být zahloubeny do nepropustných podložních zemín. Tam, kde sutě budou skryty beze zbytku, bude

nutné zříditi odvodňovací příkopy mezi patou svahu v krystaliniku a výchozem sloje, případně částí sloje obnaženou smíšenými řezy.

Za těchto předpokladů bude možné vytěžit převážnou část substance v novém do-
lovém poli. V žádném případě nebude substance vytěžena beze zbytku; ztráty vyplý-
vajících z uvedených variant řešení svahu lomu budou cca 11 mil. tun při variantě
skrývajících velké objemy sutí a při variantách zmenšujících skrývku v sutích zů-
stane v pilířích vázáno cca 34 mil. tun, což vzhledem k celkovým zásobám v poli
je ztráta minimální.

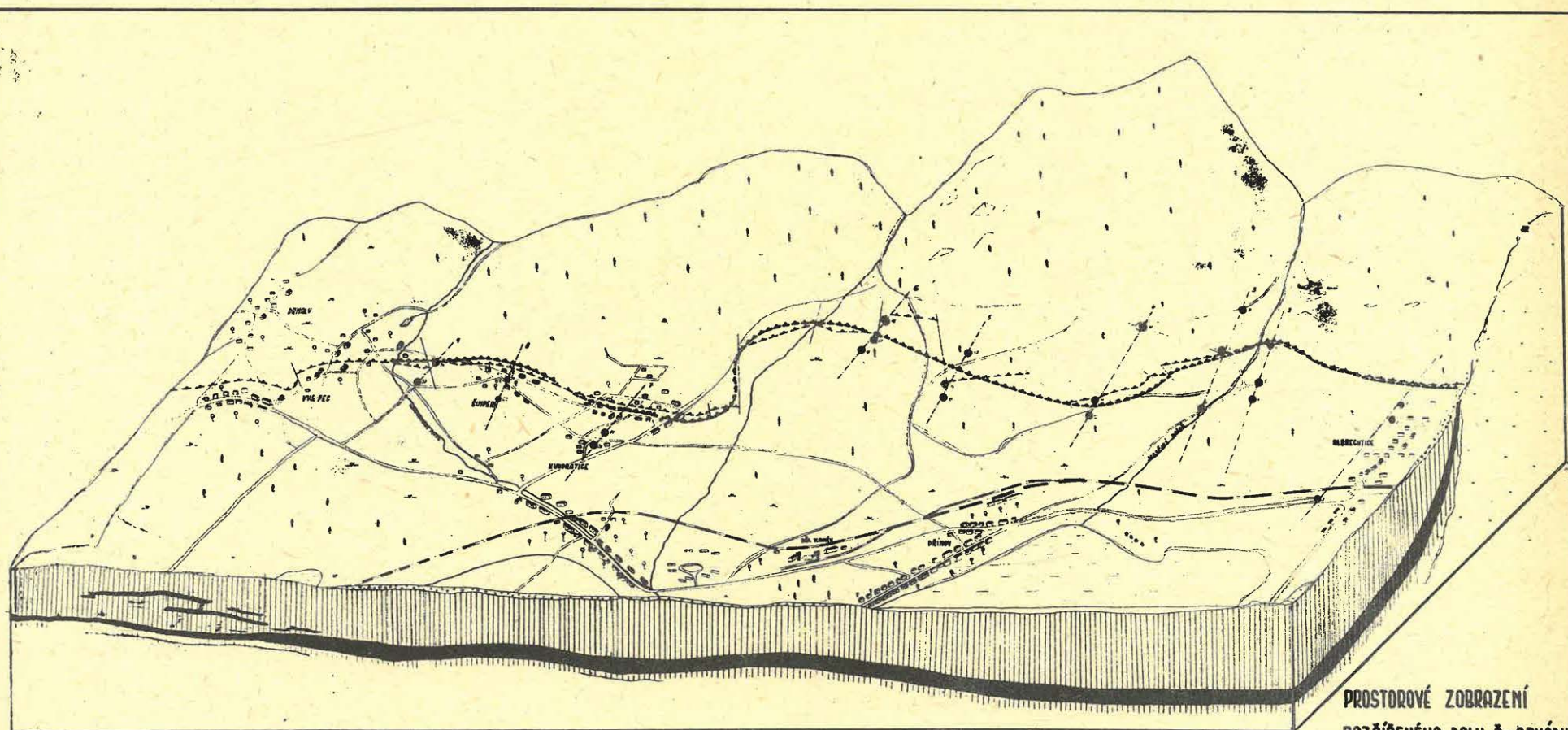
S h r n u t í

Pro záměr exploatace výchozové partie v úseku Podhůří - Albrechtice byla zpracová-
na studie, řešící bezpečný svah dolu proti úbočí Krušných hor. Byla upřesněna si-
tuace výchozu sloje, ověřeny geologické poměry a tektonika oblasti. Z nově odvrtá-
ných vrtů byly odebírány vzorky nadloží pro zjištění geomechanických vlastností
uhelné sloje i z podloží. Na základě těchto podkladů byl navržen generální sklon
bezpečného svahu dolu proti úbočí Krušných hor. S ohledem na obtížnost úložních
podmínek a na výskyt až 70 m mocných kamenitých sutí bylo řešení svahu provedeno
ve dvou až třech variantách s přihlédnutím k rentabilitě těžby. Výsledek prokazu-
je, že veškerá substance je dobývateľná s výjimkou 11 až 23 milionů tun.

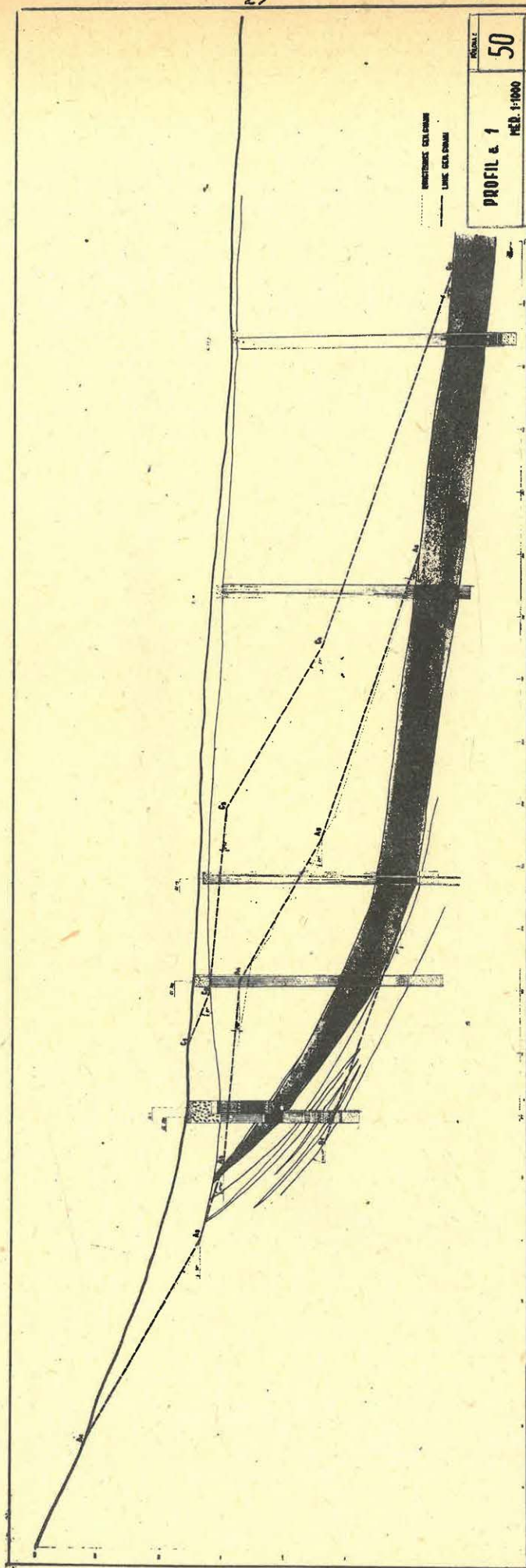
Р е з ю м е

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БУРОУГОЛЬНОГО ПЛАСТА ПОД КРУШНЫМИ ГОРАМИ В КОМОРЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Для целей эксплуатации выходной партии в области Подгуржи -
Албрехтице было отработано изучение, решающее безопасный откос
карьера против косогора Крушных гор. Была upолнена ситуация
выхода пласта, проверены геологические условия и тектоника
области. Из новых пробуренных скважин отбирались образцы ви-
сячего и лежащего боков для определения геомеханических свойств
угольного пласта. На основании этих данных предложен генераль-
ный уклон безопасного откоса карьера против косогора Крушных
гор. Принимая во внимание трудность условий залегания и нахож-
дение до 70 м мощных каменистых осыпей проведено решение отко-
са в двух и трех вариантах с учетом рентабельности добычи. Ре-
зультат доказывает, что вся субстанция является добываемой с
исключением 11 по 23 миллиона тонн.



PROSTOROVÉ ZOBRAZENÍ
ROZŠÍŘENÉHO DOLU Čs. ARMÁDY



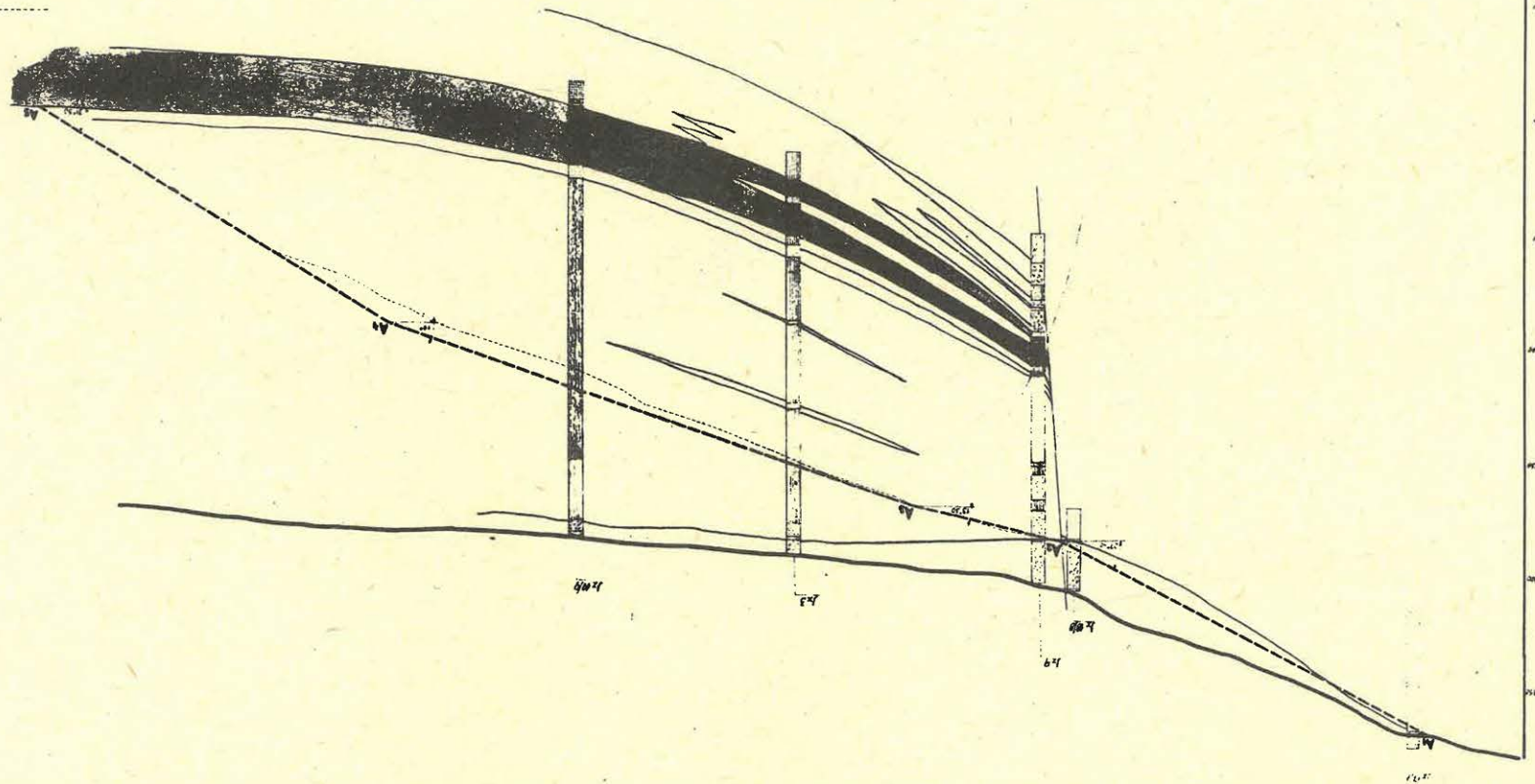
52

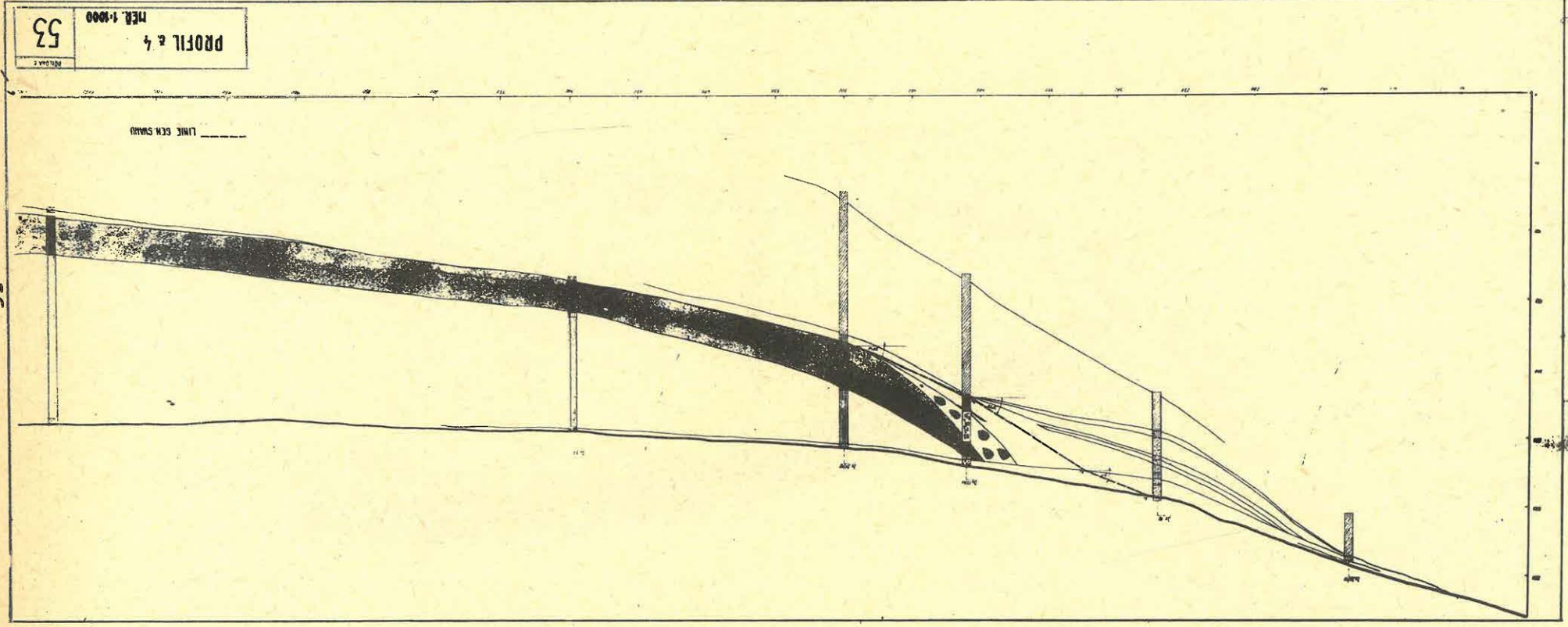
MEB. 1:1000

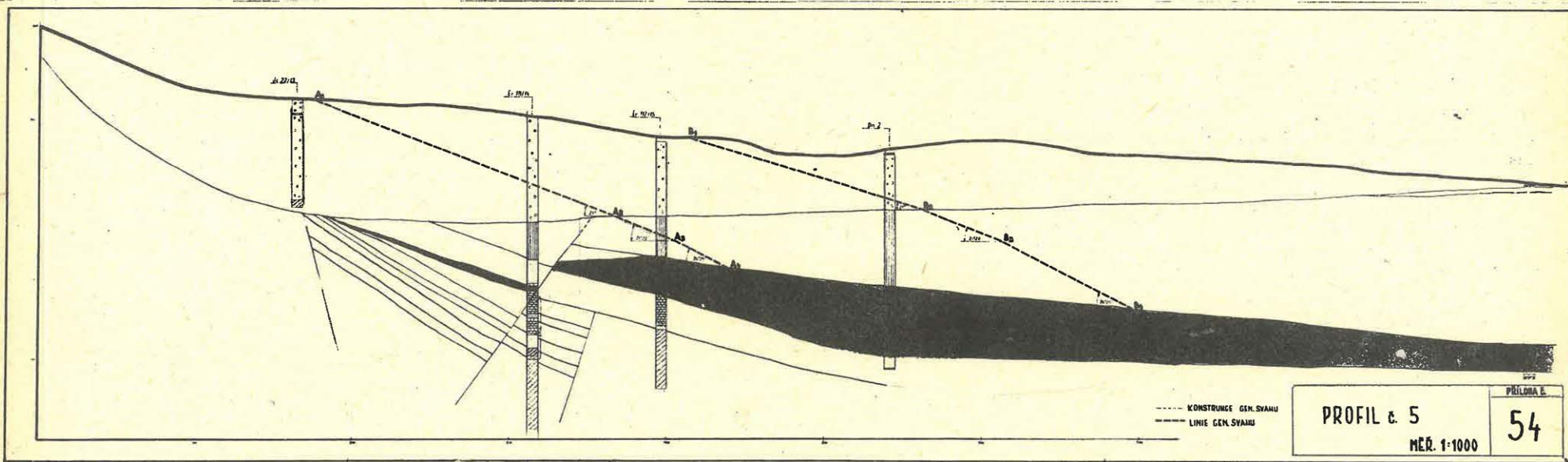
PROFIL 3

PROFIL 3

----- LIMITE GEN. SVARU
 KONSTRUKCE GEN. SVARU





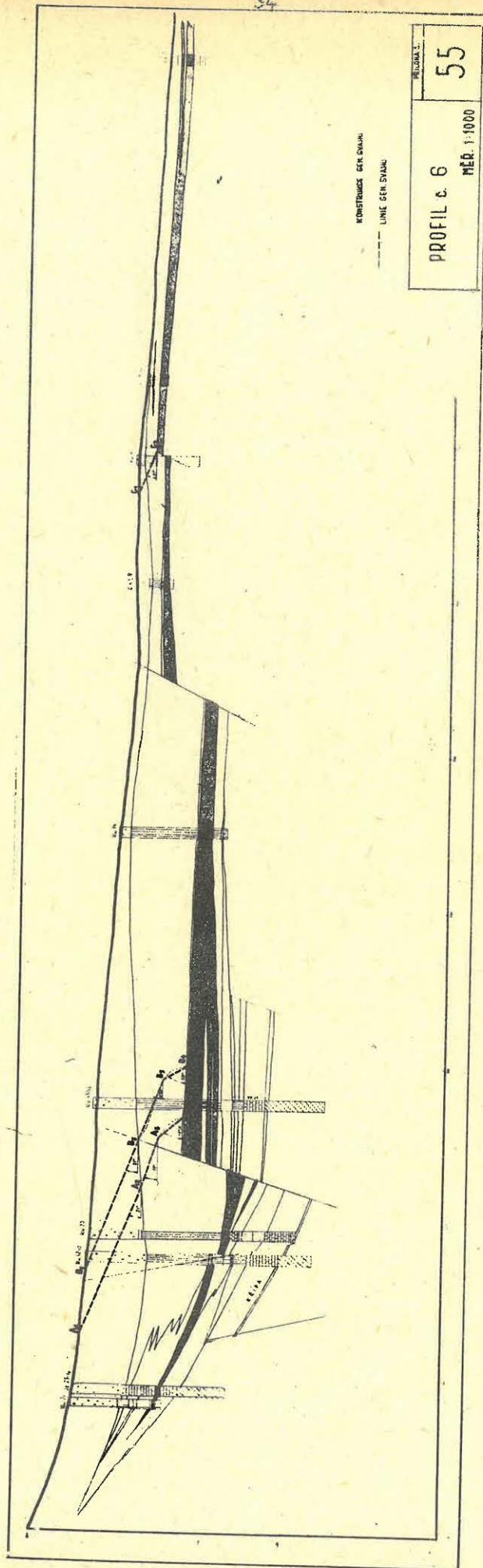


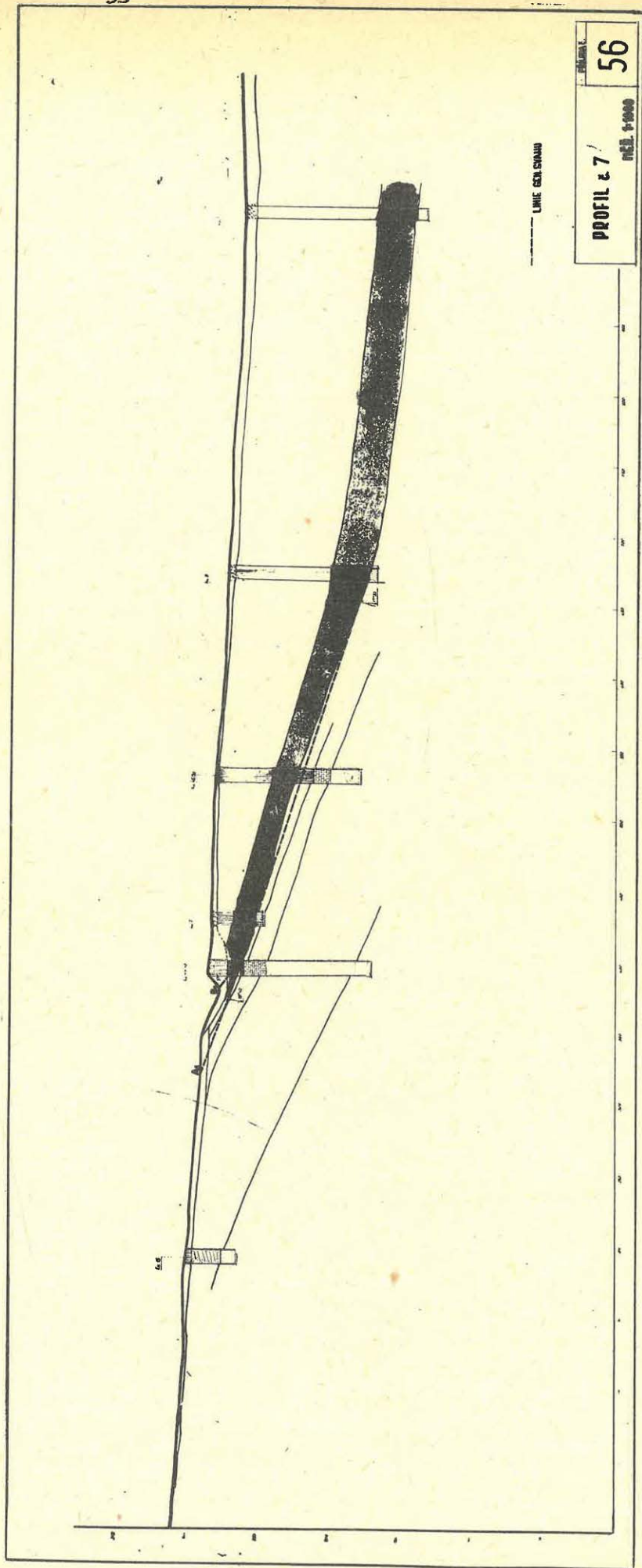
PROFIL č. 5

MÉR. 1:1000

PŘÍLOHA E

54





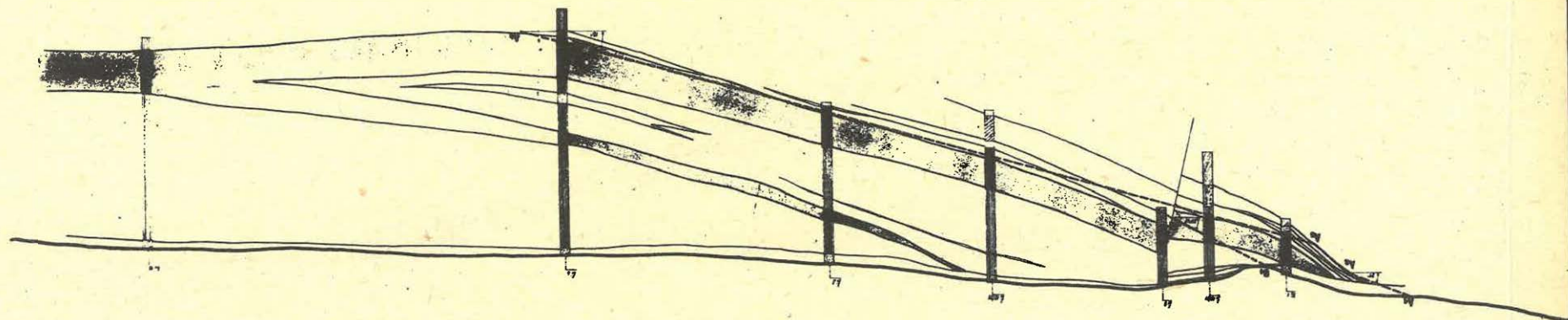
LINE GEN. STADT

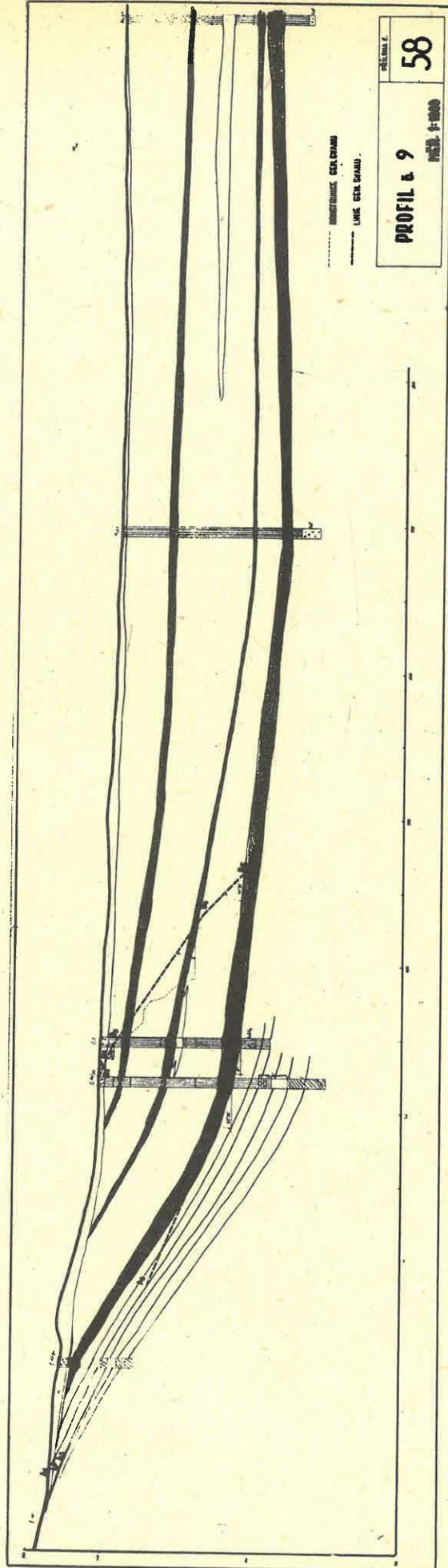
57

SCALE 1:1000

PROFIL 8

LINE GCM 3000





PROFIL 9
58