

VRTNÝ VÝSKUM UHOĽNÝCH LOŽÍSK

(Ruské a francúzske resumé)

I. ÚVOD

V súvislosti s vývinom priemyslu na Slovensku sa dostáva do popredia otázka výskumu uhoľných ložísk, keďže pre účelné a hospodárne plánovanie priemyslu treba vedieť polohu a veľkosť uhoľných základní.

Preto je potrebné, aby sa výskum uhoľných ložísk podľa možností vykonával sústavne a rýchlo na celom Slovensku. V posledných 15 rokoch výsledkom mojej výskumnej práce bolo objavenie dvoch nových uhoľných ložísk. Jedno som objavil pri Novákoch, druhé v okolí Modrého Kameňa. No ešte sú predpoklady zvýšiť zásoby uhlia na ložiskách známych, prípadne nie je vylúčený nález nových ložísk.

V svojej práci chcem na základe viacročnej skúsenosti urobiť poznámky k plánovaniu, vykonávaniu a zhodnoteniu výskumných prác so stránky geologickej a banickej. Sú to praktické otázky, ktoré sa stručne prednášajú na vysokých školách a s ktorými sa stretne v praxi každý, kto bude pracovať na výskume.

Účelom výskumu je čo najrýchlejšie a čo najlacnejšie zistiť množstvo a akosť uhlia na ložisku, aby sa mohlo rozhodnúť o jeho hospodárskom význame, prípadne, aby sa mohla účelne otvoriť nová baňa. Výskum sa skladá z geologického prebádania a výskumu vrtním, prípadne kutacími prácami, t. j. ryhami, šachtičkami alebo chodbami.

II. GEOLOGICKÝ VÝSKUM

Keďže vrtnie a kutacie práce sú nákladné a často riskantné, vždy je najprv potrebný čo najdokonalejší a čo najstarostlivejší geologický výskum. Výsledky detailného geologického mapovania a znalosť geologického vývinu nielen obľahčia, skrátiť, ale niekedy vôbec vylúčia nevyhnutnosť vrtných a kutacích prác.

V krajinách s teplým, vlhkým podnebím a veľkým množstvom srážok sa mi vyskytli prípady, že po krátkom geologickom štúdiu skoro vôbec neboli potrebné vrtné a kutacie práce, pretože v dô-

sledku silnej erózie v mäkkých horninách produktívnych vrstiev rozloha ložiska, zásoba a kvalita uhlia sa dala zistiť v prirodzených odkryvoch.

Ako príklad uvediem dve uhoľné ložiská v Albánsku. Prvé ložisko leží východne od mesta Korča, pri obci Mborje. Oligocenné produktívne vrstvy sú uložené vysoko na serpentínovom masíve, ktorý vyčnieva na vysokom svahu Širokej doliny; preto uhoľný sloj vychádza na povrch vo veľkom počte odkryvov pri hrebeni skoro v dĺžke 5 km.

Podobne i ložisko miocenného uhlia medzi Tiranou a Elbasanom bolo tak hlboko rozčlenené erozívnymi údoliami dravých horských potokov, že sa dalo študovať uloženie, hrúbka a kvalita bez vrtných prác na väčšej ploche. Preto ďalšie výskumné práce boli obmedzené na minimum.

Často sa dá len na základe krátkej prehliadky usúdiť, že ide o prakticky bezvýznamný výskyt uhlia a bolo by škoda mrhať čas i kapitál na ďalšie výskumné práce. Desiatky takých výskytov som študoval na Slovensku vo flyši Liptovskej kotliny, západného a východného Slovenska. Sú to alochtonné šošovky a slabé vrstvičky kvalitného uhlia (až 6000 kal.) v plytkovodných morských vrstvách, ktoré obyčajne nemajú ani súvislosť, ani veľkú rozlohu. Nehľadiac na to, súkromníci často podnikali na východoch uhlia banícke práce, ktoré sa, prirodzene, skončili nezdarom.

Už na prvý pohľad možno posúdiť niektoré prakticky bezcenné lokálne výskyt uhlia v tufoch vrchného tortonu, ktoré sa objavujú prípadne medzi erupčivými príkrovmi v Kremnicko-štiavnickom pohorí.

V terénoch, ktoré sú pokryté hrubou sutinovou skryvkou alebo vulkanickými príkrovmi, geologický výskum je len prípravou k ďalším výskumným prácam a celá ťarcha výskumu padá na vrtnie. Potom je výskum pomalý a nákladný, najmä vo veľmi porušených terénoch s nepravidelne vyvinutými slojmi.

Vo vulkanických pohoriach, kde sú produktívne vrstvy zakryté hrubými príkrovmi explozívnej brekie a lávovými prúdmi, vrtnie je zvlášť drahé a riskantné. Geologické mapovanie podáva totiž neúplné dáta, a preto možno miestami len opatrne „ohmatávať“ uhoľný sloj blízko od seba položenými vrtmi. Ťažkosť robí aj veľká tvrdosť erupčivých hornín a najmä lávových prúdov a žíl. Žily bývajú vyvinuté nepravidelne a lávové príkrovy sa môžu vyskytnúť vo vrte pri stratovulkanickej stavbe celkom neočakávane. Často sa vôbec nedá predpokladať ich prítomnosť ani na základe geologického prieskumu. Pokusy s torpedovaním vrtov, t. j. strieľanie dynamitom, ktoré som

robil pri vŕtaní rýchloražovou súpravou „Trauzl“ v okolí Handlovej na hrubých lávových prikrovoch, sa neosvedčily, lebo výkon vŕtačiek bol i tak príliš malý a opotrebovanie náradia veľké. Slabšie príkrovy by sa azda dali torpedovaním prekonať.

No či už pri priaznivých alebo nepriaznivých podmienkach uloženia ložiska, geologický výskum vždy prispeje k obľahčeniu a racionálnemu vedeniu ďalších výskumných prác.

Obyčajne som robil geologické mapovanie osobne a mal som výhodu v tom, že ak boli potrebné vrtné práce, poznal som nielen všetky zmeny v složení vrstiev, ale bol som dobre orientovaný v morfológii terénu, v stave ciest a v hydrologických pomeroch. Tým som si uľahčil spracovanie vrtných vzoriek a účelné plánovanie celého vrtného výskumu.

Preto, i keď je k dispozícii novšia geologická mapa, je bezpodmienečne potrebné pred začiatkom vŕtania ešte starostlivo preskúmať terén hustými orientačnými pochôdzkami.

Geologická mapa pre vŕtanie má byť v meradle aspoň 1 : 25.000. Na geologickú mapu sa majú zaznačiť horniny, ich stratigrafické postavenie, viditeľné dislokácie, smer a úklon vrstiev (pričom úklon má byť označený číselne), pramene, sosuny, prípadne staršie banícke práce (štôlne, staré odvaly), t. j. všetko, čo patrí na normálne vypracovanú geologickú mapu.

Žiaľ, toto sa často nedodržuje a niektoré dáta sa vynechávajú. Potom je potrebné ísť do terénu a doplniť chýbajúce údaje.

III. STARŠIE BANÍCKE PRÁCE

Veľmi dôležité je zistiť a preštudovať dáta o starších baníckych prácach a vrtoch, ktoré prípadne už boli vykonané v teréne. Často možno nájsť cenné doklady na Obvodnom banskom úrade, na okresných a miestnych úradoch, aj u súkromných osôb.

U miestnych obyvateľov možno získať informácie o nálezoch uhlia v studniach, o východoch uhlia a prípadne i o starších vrtných a baníckych prácach. Tieto posledné sa majú brať s veľkou opatrnosťou a rezervou, lebo veľmi často som dostával informácie nepravdepodobné, ba aj celkom fantastické, ktoré úmyselne rozširovali súkromní podnikatelia z reklamných dôvodov.

IV. VRTNÉ PRÁCE

1. *Celkový plán vrtných prác.* Na plánovanie vrtných prác sa urobí vrtná mapa, najmenej v meradle 1 : 25.000. Na vrtnej mape sú vyznačené vrstevnice a výškové kóty, potoky, obce, cesty. Potom sa

na mape výrazne ohraničí farebnou ceruzkou rozloha produktívneho súvrstvia, ktorá sa zistila geologickým mapovaním, východy uhlia a prípadne staršie vrty alebo banícke práce. Je dobre zakresliť ceruzkou i dislokácie, ktoré sa tiež zistily pri geologickom štúdiu.

Na túto mapu sa potom postupne nanáša presne zameraná poloha každého nového vrtu, jeho označenie, číslo a povrchová výšková kóta. Pod povrchovou kótou vrtu sa pripíše farebnou ceruzkou výšková kóta spodku navrtaného uhoľného sloja a v zátvorkách hrúbka sloja v metroch. Keď je slojov viac, používajú sa na ich označenie tuše rôznych farieb.

Na vrtnú mapu sa nanesú plánované vrty. Najlepšie sa to môže urobiť obyčajnou ceruzkou, keďže poloha plánovaného vrtu pri určovaní záražkového bodu v teréne sa vždy trochu zmení vplyvom miestnych pomerov a presné súradnice vrtu môžu sa zistiť len po zameraní vrtu, t. j. najskôr po ukončení montáže vrtnej súpravy.

Okrem toho výsledky jedného, prípadne niekoľkých vrtov často donúti zmeniť v pláne polohu niektorých ďalších vrtov. V praxi sa veľmi zriedka stáva, že presná poloha plánovaných vrtov sa skutočne dodržiava, pretože ak dostaneme výsledky už urobených vrtov, vždy sa vyskytnú nové predpoklady k účelnejšiemu a hospodárnejšiemu umiestneniu ďalších vrtov.

Sostavenie finančného plánu a prelimináru výkonu je oveľa ľahšie a presnejšie, keďže z praxe už poznáme výlohy na prevádzku súpravy za určitý čas a približne priemerné výkony rôznych typov súprav v určitých horninách.

Na sostavenie plánu vrtných prác neexistujú nijaké predpisy alebo návody, keďže plán je závislý od mnohých okolností a v prvom rade rozhoduje geologická stavba terénu a naliehavosť výskumu.

Za východisko som bral obyčajne alebo východy uhlia, alebo staršie banícke, prípadne vrtné práce, kde sa zistil sloj v dobytateľnej hrúbke. (Dobyvateľnú hrúbku nemožno presne určiť, pretože záleží nielen na kvalite a hrúbke uhlia, ale aj na spôsobe uloženia a na stupni tektonického porušenia ložiska. Pri pokojnom uložení a konštantnej hrúbke u hnedého uhlia môže sa rátať s najmenšou dobytateľnou hrúbkou 1,2—2,0 m, u čierneho uhlia 0,40—0,50 m.)

Od tohto bodu som postupne zakladal vrty na geologicky zistenej ploche produktívnych vrstiev s ohľadom na tektoniku terénu a geologický vývin uhoľnej paňvy, pričom vzdialenosť medzi vrtmi som stanovil podľa charakteru ložiska, hrúbky a úklonu sloja. V prípade, že sloj má malú a nestálu hrúbku a nie je všade vyvinutý, je lepšie postupovať opatrne. Keď sa dá predpokladať pravidelné uloženie, stála a silnejšia hrúbka sloja, môže sa voliť väčšia vzdialenosť.

Vrtný výskum sa koná riedkou a hustou sieťou vrto.

V riedkej sieti sú vrty od seba viac vzdialené, a preto výskum postupuje rýchlejšie. Potom skôr poznáme plošnú rozlohu a charakter ložiska, ale len v základných črtách.

Vrty hustej siete doplňujú riedku sieť v miestach, kde je to potrebné. Tak dostaneme presnejší obraz o uložení a hrúbke sloja.

Akým spôsobom sa urobí hustá a riedka sieť vrto, záleží na čase, ktorý má výskum k dispozícii. Alebo sa robí riedka a hustá sieť vrto dvoma súpravami, z ktorých jedna o niečo predbieha druhú, alebo s určitým počtom súprav sa urobí riedka sieť a potom sa doplní hustou sieťou.

Ináč sa môže robiť hneď hustá sieť vrto a vtedy sú úspory na doprave vrtných súprav, ale je pomalší postup výskumu. Niekedy je dobré urobiť niekoľko orientačných vrto a potom plánovať ďalšie vrtné práce.

Napokon, často sú potrebné vrtné práce v okolí baní, i keď baňa je už v prevádzke. Sú to vrty na riešenie špeciálnych problémov, ktoré sa vyskytnú pri dobývaní, napr. presné zistenie neočakávaných väčších dislokácií, nebezpečenstvo výskytu termálnych prameňov, plynov, tečúcich pieskov, kuravky alebo presnejšie zistenie uloženia sloja pre nové dobývacie spôsoby. K tomu účelu sú potrebné i detailnejšie vrtné mapy v meradle 1 : 10.000, 1 : 5000 alebo 1 : 1000.

Pri plánovaní vrto treba brať ohľad na ubytovanie a zásobovanie osadenstva. Vrtanie sa koná často ďaleko od obcí a vôbec od obývaných miest. V teplých letných obdobiach osadenstvo vrtnej súpravy môže bývať priamo pri vrte v ľahkých prenosných barakoch. V zime ubytovanie v barakoch je nepohodlné a nezdravé. Vrtmajstri i robotníci musia byť ubytovaní v najbližších obciach. Preto vrty, ktoré sa majú konať v zimných mesiacoch, treba umiestiť bližšie k obciam a v lete v miestach menej prístupných. Má to vplyv i na dopravu materiálu a prípadné opravy strojov.

2. *Výber vrtnej súpravy.* Na úspešný priebeh vrtných prác má veľký vplyv správny výber vrtnej súpravy, pokiaľ sa týka hĺbky a typu.

Súprava sa vyberie opäť na základe výsledkov geologického mapovania, ktoré má udať približne hĺbku plánovaných vrto, petrografické slozenie a vlastnosti očakávaných hornín.

Čo sa týka hĺbky, vždy je lepšie voliť súpravu o niečo silnejšiu, t. j. konštruovanú pre väčšiu hĺbku ako hĺbka predpokladaných vrto, aby bola určitá rezerva, ktorú rátam na 30—50%. Veľmi často je potrebné vŕtať do väčšej hĺbky, ako sa predpokladalo. Dôvodom k tomu môže byť prítomnosť neočakávaných dislokácií, nasadzovanie

hrúbky produktívnych vrstiev, alebo ich väčší úklon. V prípade nej jasnej geologickej situácie často je potrebné pokračovať vo vŕtaní i do podložia.

Ako markantný prípad uvediem jeden z vrtov, ktorý som robil v nováckej paňve. Jeho predpokladaná hĺbka mala byť 500–600 m. Vŕtalo sa rýchlorazovou súpravou „Fauk IV“, ktorá je konštruovaná na hĺbku 500 m. Predtým však sme ňou už vŕtali vrty do 550–600 m. V priebehu vŕtania sa zistilo, že pre neočakávanú výšku poklesu, ktorý na základe geologického prieskumu sa zdal byť menší, uhoľný sloj klesol až do hĺbky cca 700 m. Keďže sme v podniku nemali silnejšiu súpravu, bol som prinútený s veľkým rizikom vo vŕtaní pokračovať, aby som pre budúce vrty zistil presnú výšku poklesu. S veľkou námahou, len usilovnou a obetavou prácou hlavného vrtmajstra a smenných vrtmajstrov sa mi podarilo prevŕtať uhoľný sloj a dosiahnuť hĺbku 716,30 m. Pritom celá súprava z bezpečnostných dôvodov bola podchytená a vystužená banským drevom. Čapy sme stále chladili studenou vodou a použili sme mimoriadne zahustený výplach. Prirodzene, po ukončení vrtu bolo potrebné vykonať opravu niektorých súčiastok, ktoré boli príliš namáhané a čiastočne poškodené, pretože sme vŕtali do abnormálnej hĺbky.

Keď sa teda v priebehu vŕtania zisti, že ložisko má stále klesajúcu tendenciu, alebo možno očakávať väčšie poruchy, je vždy lepšie zaobstarať silnejšiu súpravu. Inak je nebezpečenstvo, že vrty nedosiahnu potrebnú hĺbku, prejaví sa strata na výkone a nie je vylúčená možnosť poškodenia súpravy a vrtného náradia. Prirodzene, nie je dobre robiť chybu opačného smyslu, t. j. vŕtať silnými súpravami plytké vrty, lebo prevádzka vrtov by bola príliš zaťažovaná väčšími výdavkami na dopravu, montáž a spotrebu materiálu.

Typ súpravy má tiež veľký vplyv na priebeh a výsledok vŕtania. Ako vieme, sú r o t a č n é a n á r a z o v é súpravy.

Rotačná súprava má nesporne výhodu v tom, že dostávame jadrá, t. j. spoľahlivejšie vzorky, často s dobre zachovalými skamenelinami a možno lepšie určiť stratigrafický obzor. Práve tak pri prevŕtaní ložiska máme presnejší obraz štruktúry ložiska a kvality sloja.

Keď sa však pri rotačnom vŕtaní narazí na hrubšie vrstvy slepenca alebo voľného štrku, hneď mimoriadne rýchlo klesá výkon, trpí náradie a ľahkými typmi vrtacích súprav je vŕtanie naprosto nemožné. Výkon klesá ostro, i keď sa vyskytnú slabšie vrstvy štrkov.

Aj na rýchlorazových súpravách klesá výkon pri vŕtaní v štrkoch a slepencoch, no štrky sa predsa dajú prevŕtať oveľa ľahšie. Rozdiel výkonu pri vŕtaní v Novákoch v štrkoch a nadložných iloch robil 150–200%.

Neobyčajne ťažko sa vŕta, keď sa hrubá vrstva štrkov vyskytne hneď pod povrchom (aluviálne štrky) a do 20—30 m nemožno dostať ani vzorku, ani docieľť normálny obeh výplachovej vody. Preto v terénoch, kde sú hrubé súvrstvia slepencov a štrkov, je lepšie používať rýchlorazové súpravy.

Vítkovické železiarne vyrábajú kombinované súpravy na rýchlorazové a rotačné vŕtanie. Zatiaľ nemám skúsenosti vo vŕtaní kombinovanými súpravami tohto typu, ale pripomínam, že váha rýchlorazovej súpravy (napr. súprava Fauck IV má s príslušenstvom cca 1100 q) sa ešte zväčší rotačným stolom a tyčami. Aj doprava v našich horských terénoch je ťažká a drahá.

Pri vŕtaní v okolí Modrého Kameňa, na prevŕtanie slabších štrkových vrstiev hlavný vŕtmajster G. Fischer doplnil malú rotačnú súpravu „Trauzl SB₂“ zariadením na rýchlorazové vŕtanie. Toto zariadenie sa celkove neosvedčilo. Umožnilo prerázať slabšie štrkové vrstvy a vložky mimoriadne tvrdého prekremenelého pieskovca a ilu, ale tyče boli pritom namáhané na krútenie a tlak a rýchlo sa ukázalo ich opotrebovanie, čo malo za následok časté havárie počas vŕtania.

Pre výskumné vrty na uhlie by boli dobré vysoko výkonné vŕtné súpravy typu „Countre Flush“, no s ich výrobou sa u nás len nedávno začalo.

3. *Umiestenie vrtu v teréne.* Na základe celkového plánu sa určuje poloha každého vrtu v teréne. Záračkový bod vrtu sa má presne ukázať na mieste alebo hlavnému vŕtmajstrovi, alebo niektorému zo starších smenných vŕtmajstrov. Prípadne, keď geologické pomery dovoľujú, ohraničí sa určitá menšia plocha, na ktorej podľa uváženia vŕtmajstra môže byť súprava namontovaná.

Pri výbere polohy vrtu v teréne rozhodujú najmä geologické pomery, avšak okrem toho sa má brať ohľad i na iné okolnosti, ktoré majú vplyv na rýchlosť a hospodárnosť prevádzky. Sú to: dobré zásobovanie súpravy vodou, ľahká doprava, rýchla montáž a minimálne škody na užitočnej pôde.

Preto je najvýhodnejšie vŕtať neďaleko potokov, prameňov alebo studní. V nevyhnutných prípadoch môže sa voda dopraviť malým čerpacím agregátom i na viacstometrovú vzdialenosť. Keď dovoľujú miestne pomery, treba tomuto vyhnúť, najmä v zimných mesiacoch, pretože mráz môže zapríčiniť poškodenie čerpadla i vedenia a tým sťažovať vŕtanie. Keď je nevyhnutne potrebný dlhý vodovod, v zime má byť vrt položený vždy o niečo vyššie ako prameň, aby po naplnení výplachových nádrží (jám) bolo možné ľahko vypustiť vodu z potrubia a čerpadla. Pri horizontálnom a najmä pri vlnovito uloženom vedení je nebezpečenstvo, že sa roztrhnú rúry. V lete zasa je lepšie

vybrať polohu tak, aby prameň vody bol položený vyššie ako záražkový bod vrtu, lebo potom voda samočinne bez pomoci čerpadla priteká k vrtu.

Keď v bližšom okolí nie je ani prameň ani potok, možno využiť vlhké močaristé miesta, kde sa vykope jedna alebo viacej sberných nádrží (jám), do ktorých natečie voda. Táto sa potom prečerpáva do výplachových jám.

Len v nevyhnutných prípadoch môže sa prechodne povoliť doprava vody povozom, čo, pravda, vyžaduje veľké náklady.

Okrem toho má byť vrt podľa možnosti položený v blízkosti cesty na rovnej ploche, aby nebola doprava namáhavá a drahá a aby sa nemusela urovnávať plocha, kde sa má postaviť vrtná súprava. Napokon sa má vybrať neúrodný pozemok, najlepšie pasienok, aby sa nerobila škoda hospodárstvu a aby podniku nevznikly zbytočné výdavky na hradenie škôd.

Pri vŕtaní v údoliach potokov, kde sú aluviálne štrky, je dobre zakladať vrty pri päte úbočia, a nie v prostriedku údolia, aby sa vyhlo vŕtaniu v štrkoch.

4. *Organizácia vrtného výskumu.* Teraz krátko naznačím organizáciu výskumu, ktorá sa na základe viacročnej skúsenosti zaviedla v praxi uhľových bani.

Na čele výskumu je vedúci výskumného oddelenia, ktorý samostatne koná geologické práce a vedie práce vrtné. Má zástupcu, ktorý pracuje súčasne s ním alebo ho zastupuje. Všetky vrtné práce po stránke technickej má v evidencii hlavný vrtmajster, ktorý vypomáha vedúcemu výskumného oddelenia. Výskumné oddelenie má niekoľko vrtných súprav, ktoré sú podľa potreby nasadené v teréne, kde sa koná výskum. Každú vrtnú súpravu obsluhuje potrebný počet robotníkov a vrtmajstrov. Pri ľahkých a stredných súpravách je potrebné na 1 smenu od 2 do 4 robotníkov a jedného smenného vrtmajstra. Jeden zo smenných vrtmajstrov je zároveň vedúcim vrtnej súpravy.

V prípade, že v jednom teréne pracuje viac súprav, určuje sa ešte jeden vrtmajster za vedúceho celej skupiny. Keď pracuje len jedna súprava osamotene, podľa dôležitosti výskumu sa rozhodne, či treba určiť zvláštného vrtmajstra na vedenie vŕtania, alebo postačí vedúci vrtmajster vrtnej súpravy. Za vrtmajstrov boli určení najlepší zo starších robotníkov, ktorí pracovali pri vŕtaní 3—4 roky a osvedčili sa ako spoľahliví pracovníci, prípadne odborne vyučení v nejakom remesle (kováč, zámočník ap.). Po náležitej príprave robili skúšku za prítomnosti zástupcu Obvodného banského úradu, ktorý vydal o tom úradné vysvedčenie. Teraz je výchova vrtmajstrov

oveľa dokonalejšia, lebo nedávno otvorili špeciálnu jednoročnú školu, do ktorej posielajú najlepších robotníkov.

Na každej súprave sa vedie vrtný denník, v ktorom smenní vrtmajstri vyplňujú svoju smenu: smena a pracovný čas robotníkov, práce na vrte podľa druhu a času, ktoré sa robily v jeho smene (vrtanie, rúrovanie, chytacie práce atď.). Potom uvádza počet odvrtaných metrov, rúrovanie a horninu, v ktorej sa vrtalo. Okrem toho zaznamenáva zvláštne udalosti: plyn, voda (množstvo a teplota). Kópia vrtného denníka má byť poslaná každý deň (t. j. za tri smeny) vedúcemu výskumného oddelenia.

Teraz sa ešte dotknem otázky pracovného času na vrtoch. Veľa ráz sa hovorilo o tom, že vrtanie sa má konať v jednej alebo v dvoch smenách, keďže v noci sú vrtné práce sťažené nedostatočným osvetlením, a preto klesá výkon.

Konať práce len v jednej alebo v dvoch smenách je nevýhodné, pretože jedna smena sa musí zaplatiť strážnemu robotníkovi. Pri malom počte robotníkov na malých súpravách robí to cca 25% výdavkov normálnej pracovnej smeny všetkých robotníkov a smenného vrtmajstra. Potom sa zvyšujú výdavky a spomaľuje sa postup vrtania. Prerušenie prevádzky má ešte tú nevýhodu, že ranná smena stráca čas uvedením súpravy do normálneho chodu (natáčanie vychladnutých motorov), najmä v zimných mesiacoch.

Názor, že prevádzka vrtby by sa mala v zimných mesiacoch zastaviť, keďže vtedy klesá výkon pri vrtaní, tiež nemôžem uznať za správny. Pri zastavení vrtných prác na niekoľko mesiacov v roku sa vezme vrtmajstrom i robotníkom možnosť stáleho zamestnania, a tak si hľadajú inú prácu. Na jar, pri začiatku vrtných prác určitá časť z nich sa nevráti a tým sa strácajú zapracované sily. Strata na výkone vznikne tým, že nastúpia noví robotníci, ktorí potrebujú určitý čas na zapracovanie. Preto je lepšie pokračovať v práci i v chladných obdobiach, i keď sa prejavuje spomalený výkon. Len za mimoriadne tuhých mrazov, ktoré u nás obyčajne dlho netrvajú, možno vrtanie zastaviť na určitý čas. Voľný čas sa má využiť na prehliadku a opravu súpravy. Prehliadka sa má i tak každoročne vykonať, keďže súprava je celý rok v nepretržitej prevádzke.

Preto pri plánovaní vrtných prác sa má rátať s pracovným časom v troch smenách počas celého roku a prípadne rezervovať dva až tri týždne na opravu súpravy v najchladnejších časoch. Okrem toho pri plánovaní berie sa ohľad na snížený výkon v zimných mesiacoch.

5. *Niekoľko poznámok k prevádzke vrtných prác.* Nebudem uvádzať technický opis súprav a prevádzku vrtania, ani bezpečnostné

predpisy, pretože o tom sa prednáša na školách a sú pomôcky v literatúre.

Dotknem sa iba niektorých praktických otázok, a to rúrovania a brania vrtných vzoriek.

S novými súpravami obyčajne oferujú a dodávajú vrtné rúry v takom množstve, že každá dimenzia vrtných rúr (okrem úvodnej rúry) má byť zabudovaná do horniny v dĺžke 100 m. Napríklad k rýchlorazovej súprave „Fauck IV“ patrí: úvodná rúra 10"—20 m, 9"—100 m, 7,5"—200 m 6,75"—300, 5"—400 m, 4"—500 m.

Takýto spôsob rúrovania by odpovedal v ideálnom teréne, kde horniny s hľadiska vrtania majú približne rovnaké a dobré vlastnosti. V praxi sa však podobné pomery nevyskytnú. Je veľký rozdiel v tom, či zasadím vrtné rúry v dĺžke 100 m do tvrdého ilu, alebo do voľného piesku. Pri demontáži súpravy v prvom prípade sa dajú rúry ľahko uvoľniť a vytiahnuť, ale z voľného piesku sa obyčajne nedajú vytiahnuť. Určitá časť sa musí odrezať, čím vznikajú veľké straty času i materiálu. Preto sa pri rúrovaní vrtu majú rúry rozdeliť nielen tak, aby sa dosiahla potrebná hĺbka, ale aby sa uľahčila aj demontáž vrtu bez straty vrtných rúr.

Do tvrdých hornín (pieskovce, tufy, piesočné ily a slieňe atď.) môže byť zabudované viac ako 100 m rúr. Naopak, keď sa vyskytujú hrubšie vrstvy voľného piesku, veľmi elastických alebo drobivých slieňov a ilov, ktorými sú rúry zachytené, nebezpečný obzor sa má rozdeliť a zachytiť v niekoľkých kolonách rúr v úsekoch 30—50 m.

Vedúci výskumu, ktorý pred začiatkom vrtania aspoň približne pozná uloženie vrstiev, má pri hlbších vrtoch urobiť plán rúrovania (najlepšie grafický) a vrtmajstri sú povinní v základných črtách plán dodržať. Väčšie zmeny v pláne, spôsobené neočakávanými okolnosťami pri vrtaní, majú sa vykonávať len so schválením vedúceho výskumu alebo hlavného vrtmajstra.

Ak ide o hrubšiu vrstvu pevných hornín, vhodných pre vrtanie, sústavné rúrovanie rúrami v normálnej dĺžke (5—6 m) sa nemusí vykonať. Prevrtá sa celý obzor až na sypké alebo drobivé horniny a zárúruje sa naraz jednou kolonou. Tým sa ušetrí čas, ktorý by bol potrebný na striedavé rúrovanie a vrtanie. Naopak, pri vrtaní v sypkých a drobivých horninách sa má rúrovať normálnymi alebo i krátkymi rúrami o dĺžke 1—3 m.

Druhá dôležitá otázka je správne vybrať vrtné vzorky. Normálne vrtné vzorky z hornín u rýchlorazových súprav majú vrtmajstri zachytiť na vzorkovom site z každého prevrtaného metra rovnakej horniny. U rotačných súprav sa odkladajú kusy z vyvrtaného jadra.

Pri zmene horniny v rozpätí jedného metra sa vezme vzorka na zlomok metra. Slabšie medzivrstvičky sa tiež majú vziať osobitne s presným označením vrchného a spodného okraja. Ďalej sa majú pozorovať výskyty skamenelín v jadrách alebo úlomkoch horniny, ktoré sa majú zvlášť odložiť.

Vzorky na vrte sa odkladajú do špeciálnych drevených debničiek s priehradkami. Tieto debničky sa posielajú spracovať do laboratórií výskumného oddelenia.

Veľmi dôležité je presne určiť hrúbku sloja a vybrať vzorky uhlia pri vŕtaní v samotnom ložisku, keďže na základe hrúbky a kvality najdeného uhoľného sloja sa rozhoduje o hospodárskom význame ložiska a prípadne sa investujú miliónové obnosy.

Uhoľný sloj v nových terénoch sa má prevŕtať len za prítomnosti vedúceho výskumného oddelenia alebo jeho zástupcu. Prípadne sa pozve zástupcu Obvodného banského úradu, ktorý napíše zápisnicu a vydá úradné potvrdenie o náleze uhlia.

Preto vrtmajstri pri narazení sloja a po prevŕtaní 20—30 cm uhlia sú povinní oznámiť to vedúcemu výskumného oddelenia, potom vrtnú dieru zarúrovať až po uhlie, dokonale vypláchnuť a čakať na príchod komisie alebo vedúceho výskumného oddelenia.

Pri rýchloražovom vŕtaní sa vrta sloj v odsekoch po 5—10 cm s prestávkami pre úplné vypláchnutie vrtu. Podľa vynesení vzoriek zaznačí profil sloja vrtmajster aj prítomný vedúci hneď do zápisníka.

Rýchloražové súpravy neposkytnú také presné vzorky ako súpravy rotačné, pretože pri vŕtaní v sloji často uniknú pozornosti slabšie, iba niekoľko mm hrubé medzivrstvičky čiernej bridlice, a kvalita uhlia, vyneseneho výplachovou vodou z vrtnej diery, nemôže sa často presne stanoviť a zistiť, keďže vo vystupujúcom vodnom prúde čiastočne nastáva rozdrúžovanie uhlia a ťažšej jaloviny.

Pri rotačnom vŕtaní je postup jednoduchší a výsledky sú presnejšie, lebo z uhoľného sloja dostaneme jadro, na ktorom je dobre viditeľná štruktúra sloja a pre analýzu sa môže vybrať spoľahlivá vzorka. Ak sa v sloji vyskytnú medzivrstvičky jemného mäkkého ilu, nech sa už vrta akýmkoľvek spôsobom, obyčajne sú vodou dokonale rozmyté a cez vzorkové sito unikajú s výplachom. Na to sa má brať ohľad a vzorka sa má podľa možnosti zachytiť priehradkami v odtokovom žľabe.

Po prevŕtaní sloja sa odmeria hĺbka vrtu a vyráta sa spodná a horná hranica sloja od povrchu. Keď je známa výšková kóta vrtu, vyráta sa výšková kóta spodnej hranice sloja a zanesie sa na vrtnú mapu.

Keď je sieť vrtoť dosť hustá, na základe výškových kót sloja, získaných vŕtaním, jednoduchou interpoláciou urobí sa vrstevnicová mapa uhoľného sloja, ktorá je prehľadným podkladom k plánovaniu banských prác. Pri zostavení mapy má sa, pravda, brať ohľad na dislokácie, lebo ináč môžeme dostať úplne skreslený obraz uloženia sloja.

Vŕtné mapy sa analyzujú a na základe analýz môže sa zostaviť mapa kvality uhlia v rôznych častiach ložiska.

V prípade, že sloj je hrubý a skladá sa z niekoľkých lavíc rôznej kvality, je lepšie okrem analýzy z celkovej vzorky urobiť ešte analýzu vzoriek z jednotlivých lavíc.

V. ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV VÝSKUMU

Po skončení geologického a vŕtného výskumu, alebo — keď výskum trvá dlhší čas — po uplynutí každého roku sa má zostaviť zpráva o výsledkoch výskumu. Na základe zprávy sa rozhoduje o založení novej bane, prípadne o pokračovaní výskumu.

Zpráva má obsahovať tieto body:

1. Úvod (zemepisná poloha a rozloha geologicky preskúmaného terénu, doba, v ktorej sa práca konala, počet vrtoť, prípadne nejaké všeobecné poznámky).
2. Morfológia terénu.
3. Geológia terénu.
 - a) Stratigrafia (stratigrafický sled vrstiev, petrografické slozenie a fauna jednotlivých stupňov).
 - b) Tektonika.
 - c) Geologický vývoj terénu.
4. Uhoľné sloje.
 - a) Východy uhlia.
 - b) Staršie banícke práce a vrty.
 - c) Nové vrty (urobené v uplynulom roku alebo v určitom čase).
 - d) Počet, kvalita a hrúbka slojov.
 - e) Rozloha produktívneho terénu.
5. Zásoba uhlia (zistená, pravdepodobná, možná).
6. Podmienky dobývania (vlastnosti nadložia a podložia, spodná voda, artézska a minerálna voda, plyny, prípadne tečúci piesok).
7. Dopravné pomery (vzdialenosť od najbližšej železničnej stanice, od hradskej, poľnej cesty).
8. Záver.

V závere majú byť krátko shrnuté základné dáta z celej zprávy, uvedený celkový názor na hospodársku hodnotu ložiska, prípadne

stručný návrh na ďalšie výskumné práce. Zpráva má byť doložená grafickými prílohami, a to:

- ad 1. situačný plán polohy terénu v meradle 1 : 200,000 alebo 1 : 75,000;
- ad 3. a) geologická mapa a profily terénom v meradle 1 : 25,000;
b) prípadne osobitná tektonická mapa;
c) prípadne grafické znázornenie geologického vývoja terénu;
- ad 4. vrtná mapa v meradle 1 : 25,000 (na mape okrem obvyklých dát môže byť zanesená plocha zistenej zásoby), profily vrto v meradle 1 : 500, detailné profily slojov 1 : 50;
- ad 5. schematická mapa zásob v meradle 1 : 75,000 alebo 1 : 25,000, na ktorej okrem hranice produktívnych vrstiev je vyznačená plocha zásoby zistenej, možnej a predpokladanej.

Ako som už spomenul na začiatku práce, hlavnou úlohou výskumu je zistiť zásobu a kvalitu uhlia na ložisku.

V dobrozdaniach o ložiskách často nájdeme nejasné alebo nesprávne pochopené poňatie „zásoby“, t. j. uhoľného majetku, nepresný jej výpočet a neodôvodnený odhad. Preto chcem ešte uviesť názor na túto otázku, ktorý uznávam za správny a ktorý obyčajne užívam v praxi.

Na ložiskách, kde výskumy nie sú skončené, rozoznávame tri druhy zásob, ktorých hodnota nie je rovnocenná. Sú to: zásoba zistená, zásoba pravdepodobná, zásoba možná.

Zásobu zistenú obsahuje plocha produktívneho terénu, ktorá so všetkých strán je obmedzená východmi uhlia na povrch, prípadne kutacími a banskými prácami (šachticami, chodbami), alebo je prevrtaná sieťou vrto v.

Ak je plocha dostatočne veľká, uhoľné sloje sú v nej pravidelne uložené, majú dobývateľnú hrúbku a vyhovujúcu kvalitu, zistená zásoba môže byť spoločlivým podkladom pre budovanie nového závodu alebo rozšírenie už existujúceho závodu.

Zásoba pravdepodobná odpovedá ploche len čiastočne označenej východmi uhlia alebo nálezom uhlia banskými prácami, prípadne vrtnami. Ostatná časť hranice pravdepodobnej zásoby sa odhaduje. Zásoba pravdepodobná poskytuje len pravdepodobný predpoklad pre rozšírenie alebo založenie závodu. Táto sa má ešte preskúmať vrtnami alebo inými banskými prácami.

Zásobu možnú obsahuje plocha, na ktorej sa pri geologickom mapovaní našli produktívne vrstvy alebo ich stratigrafické

nadlošie, a preto v nej nie je vylúčená možnosť výskytu uhoľných slojov.

Na základe možnej zásoby nesmie sa plánovať nový závod ani predpokladať rozšírenie starého závodu. Zásoba možná dáva len dôvod vykonať výskumné práce.

Je teraz prirodzené, že konečným výsledkom geologického výskumu a vrtných, prípadne iných kutacích prác bude len zásoba zistená a neproduktívna plocha (jalová), pretože tak plocha zásoby pravdepodobnej, ako aj zásoby možnej po skončení výskumu priradí sa buď k ploche zásoby zistenej, buď k ploche neproduktívnej, prípadne sa medzi nimi rozdelí. K tomu poznamenávam, že zásoba zistená sa vypočíta, pravdepodobná alebo možná sa odhaduje.

Zásoba sa môže vypočítať dvoma spôsobmi. Buď na základe obsahu a špecifickej váhy uhlia s ohľadom na straty, buď na základe prakticky docieleného výnosu 1 m² produktívnej plochy.

K druhému spôsobu musíme mať určité dáta z toho istého ložiska alebo skúsenosti z iných ložísk, ktoré majú podobné pomery. Často som robil tak, že pre kontrolu som vyráтал zásobu oboma spôsobmi. Pritom obyčajne vznikne niekoľkopercentný rozdiel.

Výpočet zásoby podľa obsahu a špecifickej váhy.

Obsah ložiska dostaneme, keď vynásobíme plošnú rozlohu priemernou hrúbkou sloja a špecifickou váhou uhlia. Priemerná hrúbka sloja je aritmetickým priemerom z niekoľkých vrto v alebo odkryvov. Toto je však hrubá zásoba ložiska. Pri dobývaní určitá časť ložiska odpadne pre dislokáciu, preto podľa stupňa porušenia terénu hrubá zásoba sa násobí koeficientom na poruchy, ktorý je 0,7—0,9.

Okrem toho vzniknú straty pri dobývaní, ktoré sú závislé od porubového spôsobu. Pri nevýhodnom uložení a nedokonalom spôsobe porubovania straty sú dosť veľké. Koeficient výrubnosti sa ráta 0,5—0,9. Preto vo výpočte majú byť uvedené:

Q = zásoba uhlia v t.,
 P = plošná rozloha sloja v m²,
 h = priemerná hrúbka sloja v m,
 V_s = špecifická váha uhlia,
 K_d = koeficient na dislokácie,
 K_v = koeficient výrubnosti.

Zužitkovateľná zásoba by teda bola:

$$Q = P \times h \times V_s \times K_d \times K_v.$$

Príklad:

$$P = 10,000.000 \text{ m}^2$$

$$h = 3 \text{ m}$$

$$V_s = 1,2$$

$$K_d = 0,9$$

$$K_v = 0,7$$

$$Q = 10,000.100 \times 3 \times 1,2 \times 0,9 \times 0,7 = 22,820.000 \text{ t.}$$

V ý p o č e t z á s o b y p o d ľ a v ý n o s u 1 m^2 p l o c h y.

V tomto prípade vykonáme výpočet na základe empirických dát, t. j. na výnose 1 m^2 plochy. V tom už sú zahrnuté všetky straty, preto je výpočet jednoduchší.

Q = zásoba uhlia,

P = plocha produktívnych vrstiev,

q = výnos 1 m^2 plochy v t.

$$Q = P \times q$$

Príklad:

$$P = 10,000.000 \text{ m}^2,$$

$$q = 2.1 \text{ t. (pri hrúbke sloja 3 m),}$$

$$Q = 10,000.000 \times 2,1 = 21,000.000 \text{ t.}$$

5. V. 1950

*Ústav pre prieskum nerastných ložísk,
Slovenská skupina, Handlová*

ВСЕВОЛОД ЧЕХОВИЧ

РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ БУРОВЫМИ СКВАЖИНАМИ

Резюме

Прежде чем предпринимать буровые работы для разведки угля, необходимо составить подробную геологическую карту и точно обозначить на ней выходы слоев угля. Следует также внимательно исследовать все старые шурфы и другие горные работы. Перед началом бурения надо выработать общий план работ, не вдаваясь в подробности, т. к. результаты первых буровых скважин покажут, может быть, что он требует изменения. Скважины нужно располагать так, чтобы они образовывали сначала редкую, потом густую сеть. Надо предвидеть, что бурение придется, может быть, вести на 30—50 % глубже, чем это проектируется, и в соответствии с этим выбрать буровую машину. Успех бурения зависит также от типа буровой машины. Очень хорошие результаты получались с моделью „Countre Flush“.

Необходимо тщательно обработать результаты разведочного бурения и составить отчет о каждой скважине. На основании буровых работ определяют запасы угля установленные, предполагаемые и возможные.

5. V. 1950

*Институт разведки недр — Словацкая секция,
Гандлова*

VSEVOLOD ČECHOVIČ

EXPLORATION DES GISEMENTS DE LIGNITE PAR LES SONDAGES

Résumé

Avant d'entreprendre les travaux de sondage pour la recherche du lignite il faut dresser une carte géologique détaillée en y indiquant exactement les affleurements de couches de lignite. Il convient aussi d'explorer minutieusement les anciennes fouilles et les autres travaux miniers. On doit élaborer un plan général des travaux, sans, cependant, entrer dans les détails, car les résultats des premiers sondages montreront peut-être qu'il est à modifier. Les sondages doivent être d'abord espacés, puis placés en réseau serré. Il est à prévoir que la profondeur jusqu'à laquelle il faudra forer sera peut-être de 30—50 % plus grande que celle qu'on se propose d'atteindre. Le succès des travaux de sondage dépend dans une certaine mesure du type de la machine qu'on emploie pour forer. De très bons résultats ont été obtenus avec le modèle „Countre Flush“.

Les données fournies par les sondages d'exploration doivent être soigneusement étudiées. Ils permettront d'évaluer les réserves établies, probables et possibles.

5. V. 1950

*Institut de recherches minières—
Section slovaque, Handlová*