

VSEVOLOD ČECHOVIČ

VÝPOČET A KLASIFIKÁCIA ZÁSOb UHOL'NÝCH LOŽÍSK

Pri plánovaní nových uhol'ných závodov na Slovensku, i pri rozširovaní už existujúcich, narážame na ťažkosti a nejasnosti pri zisťovaní a určovaní zásob uhlia na ložiskách. Príčinu vidím v nepochopení dôležitosti prieskumu a v roztrieštenosti názorov na klasifikáciu zásob.

V jednej z posledných prác (Č e c h o v i č, 1950) som sa dotkol otázky určenia zásob uhol'ných ložísk, teraz ju chcem s ohľadom na rýchly vývoj výskumníctva a potreby nášho hospodárstva rozšíriť a doplniť ďalšími štúdiami na základe cudzej literatúry a znalosti našich ložísk.

V SSSR je výskum nerastných surovín postavený na čelo technického rozvoja a je plne a prednostne podporovaný všetkými štátnymi a verejnými složkami. Zásoby ložísk nerastných surovín sa už viac rokov oceňujú podľa jednotných smerníc. Tieto smernice sa zakladajú na bohatom praktickom materiáli z celého územia SSSR a môžu slúžiť aj pre nás ako jedinečná pomôcka pri zostavovaní podobných smerníc.

Nedávno bola vydaná práca V. J. S m i r n o v a (Podščjot zapasov mineralnogo syrja, Moskva 1950), ktorá shrnuje a kriticky posudzuje všetky doteraz vydané smernice na určenie zásob ložísk. Stotožňujem sa s ním v tom, že smernice ešte nie sú dokonalé a v rámci vývoja výskumníctva sa musia postupne pozmeňovať a doplňovať.

Po preštudovaní sovietskych smerníc som spolu so svojimi spolupracovníkmi skúšal aplikovať tieto na naše pomery. Vo svojej práci plne využijam prácu V. J. S m i r n o v a a uvádzam skúsenosti, ktoré môžu poslúžiť na vypracovanie podobných smerníc aj u nás. Obmedzujem to na slovenské hnedouhol'né ložiská, t. j. na odbor, v ktorom som najviac pracoval a kde vzhľadom na novonájdene uhol'né paňvy sú veľmi potrebné spoľahlivé určenia zásob pre plánovanie nových závodov.

1. DÁTA POTREBNÉ NA VÝPOČET ZÁSOb

Na výpočet zásoby sú potrebné tieto dáta:

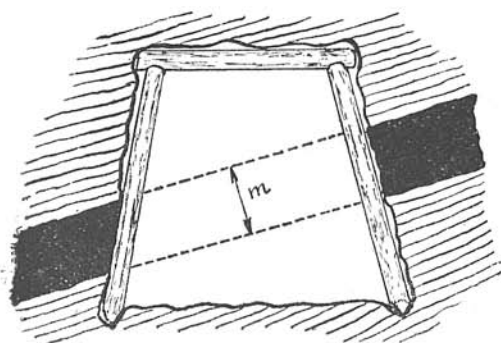
1. priemerná hrúbka sloja v úseku, kde sa zisťuje zásoba,
2. objemová váha uhlia v ložisku,
3. plocha ložiska.

1. Priemerná hrúbka sloja

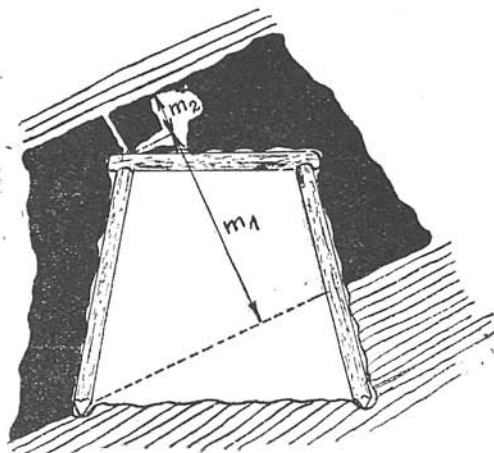
Hrúbkou sloja nazývame vzdialenosť od podložia k nadložíu, ktorá je odmeraná kolmo na plochu sloja. Aritmetický priemer niekoľkých meraní hrúbky na celom ložisku alebo na jeho úseku dáva priemernú hrúbku.

Hrúbka sloja sa určuje priamym alebo nepriamym meraním. Priamé meranie robíme v banských prácach alebo vo vrtoch. Keď má uhoľný sloj menšiu hrúbku ako je šírka alebo výška chodby, odmeriame ho priamo v chodbe (pozri obr. 1). Ak je sloj hrubý a celá chodba je v uhlí, robíme krátke vrty do nadložia a podložia sloja a vypočítame hrúbku sloja (m)

Priame meranie hrúbky sloja.



Obr. 1. Celá hrúbka je prerazená kutacou chodbou.



Obr. 2. Hrúbka sloja je väčšia ako profil kutacej chodby. Celková hrúbka je súčtom hrúbky otvorenej (m_1) a hrúbky prevrtanej pomocným vrtom (m_2).

ako súčet otvorenej (m_1) a prevrtanej (m_2) časti sloja (pozri obr. 2). Hrúbka sloja sa udáva v m. Vzdialenosti bodov, na ktorých sa má merať hrúbka sloja, menia sa od 1 do 150 m s ohľadom na to, či je hrúbka stála alebo premenlivá.

Vo vrtoch pri rotačnom vŕtaní sa meria hrúbka sloja priamo podľa vytiahnutého jadra, pri vŕtaní rýchlorázovom podľa vzoriek vynášaného výplachu.

Pri vŕtaní v hneedom uhlí dostávame obvyčajne dobré a spoľahlivé jadrá rotačnými súpravami a dobré vzorky aj rýchlorázovými súpravami, najmä keď sloj vŕtame nepriamym výplachom. Určité nejasnosti vznikajú, keď sú v uhlí slabšie medzivrstvičky čierneho ílu, ktorý sa výplachom celkom rozmyje. Potom je potrebná zvýšená starostlivosť pri vŕtaní a zachytávaní vrtných vzoriek v žlabe s priehradkami. Pri jadrovom vŕtaní sa dosť dobre osvedčilo občasné krátke prerušenie vyplachovania (na krát-

kych úsekoch sa vrtajú sloje na sucho), čím sa zabráni rozmyývaniu ílovitých medzivrstvičiek a dostane sa kompletne jadro.

Pri vŕtaní v slojoch čierneho uhlia alebo v krehkých druhoch hnedého uhlia zriedkakedy dostávame pri rotačnom vŕtaní vyhovujúce vynesenie jadra a najmä pri väčších hĺbkach je priame určenie hĺbky celkom nespoľahlivé, ba často aj nemožné. Užíva sa potom *n e p r i a m e m e r a n i e* hrúbky sloja, ktoré sa robí niekoľkými spôsobmi:

a) Je to pozorovanie rýchlosti vŕtania a farby alebo složenía výplachu. Tento spôsob sa nemôže použiť ako jediný a pri malom vynášaní jadra slúži len ako pomôcka.

b) Oveľa spoľahlivejšie je geofyzikálne meranie vrtov elektrickou karotážou. Z diagramov, ktoré dostávame na základe rôznych odporov uhoľného sloja a okolitej horniny, alebo na základe elektrických potenciálov môžeme určiť hrúbku prevŕtaného sloja. Potom sa výsledky merania kombinujú s vynášaním jadra a pozorovacími dátami pri vŕtaní.

Ak má uhoľný sloj väčší úklon, výsledok vŕtania má byť redukovaný a pravá hrúbka sa vypočíta z prevŕtanej hrúbky úklonu sloja, prípadne azimuthu vrtu.

Potom

$$m = l \cos (\beta - \alpha),$$

kde m — pravá hrúbka sloja, l — hrúbka sloja nameraná vo vrte, β — uhol úklonu sloja, α — uhol odchýlky vrtu od zvislej polohy. Uhol β sa zavádza do výpočtu vtedy, keď je väčší ako 30° . Ak je úklon sloja malý, redukcia nie je potrebná, keďže rozdiel medzi pravou a prevŕtanou hrúbkou je nepatrný.

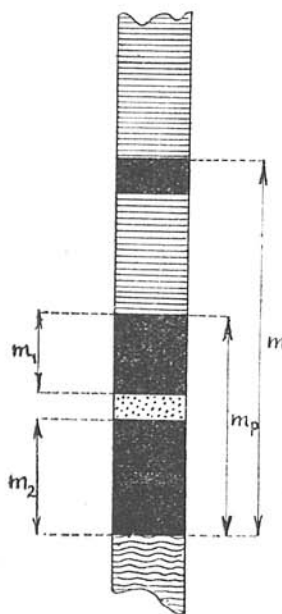
Pri složitej stavbe uhoľných slojov, keď lavice čistého uhlia sa striedajú s medzivrstvičkami jaloviny, rozoznávajú: celkovú, pracovnú a užitočnú hrúbku sloja. Tieto hrúbky sú graficky znázornené na obrázku 3.

Z obrázku je jasné, že do celkovej hrúbky sloja sú zahrnuté všetky uhoľné lavice a jalové medzivrstvičky od nadložía hornej až do podložía spodnej lavice.

Pracovnou hrúbkou sloja rozumieme časť celkovej hrúbky, ktorú môžeme súčasne dolovať jedným porubom.

Konečne užitočná hrúbka je súčet hrúbok lavíc čistého uhlia v pracovnej hrúbke. Je prirodzené, že pri výpočte zásob sa má používať užitočná hrúbka.

Okrem toho pri výpočte zásob treba bezpodmienečne vedieť dolovateľnú hrúbku, čiže minimálnu hrúbku, ktorú môžeme hospo-



Obr. 3. Celková (m_c), pracovná (m_p) a užitočná ($m_1 + m_2$) hrúbka sloja zistená vrtom.

dárne dolovať, nakoľko pri postupnom vykliňovaní sloja hranica dolovateľnej časti ložiska (bilančných zásob) prebieha po čiare minimálnej, t. j. dolovateľnej hrúbky. Dolovateľná hrúbka je závislá od bansko-technických vlastností nadložia a podložia sloja, preto nemusí byť rovnaká na každom ložisku a v každej paňve.

V SSSR za dolovateľnú hrúbku pre hnedé uhlie sa ráta 1,00 m. V Maďarsku tým, že Šalgotarjánska paňva je už dosť vyčerpaná, klesla dolovateľná hrúbka hnedého uhlia lepšej akosti na 0,8 m. Na slovenských hnedouhoľných ložiskách sa rátala dolovateľná hrúbka 1,8–2,2 m. Je to hodnota príliš vysoká a preto sa má snížiť dokonalejšími porubovými metódami. Je jasné, že hodnota dolovateľnej hrúbky nie je konštantná a môže byť snížená v súvislosti s vývojom banskej techniky.

2. Objemová váha uhlia

Ďalšou složkou určenia zásoby je objemová váha uhlia. Pri výpočte zásob sa veľmi často používala špecifická váha, čo je nie správne, lebo špecifická váha reprezentuje váhu jednotky objemu bez ohľadu na pórovitosť a s tým súvisiacu vlhkosť.

Objemová váha sa zisťuje laboratórne alebo empiricky v prevádzkovom meradle. Laboratórne sa stanoví objemová váha obvyklým spôsobom, t. j. pyknometrom, vážením vo vode a na vzduchu alebo vážením vzoriek a určením ich objemu v kalibrovannej nádobe. V posledných dvoch prípadoch sa má vzorka pred meraním ponoriť do roztopeného parafínu, lebo v opačnom prípade zistíme špecifickú, a nie objemovú váhu.

Empiricky sa vypočíta objemová váha pri baníckych prácach, a to tak, že sa vyrúbe určitý priestor a zváži sa vyťažené uhlie. Tento spôsob odporúča Smirnov ako najpresnejší, lebo sa pri ňom počíta nielen pórovitosť uhlia, ako pri laboratórnom spôsobe, ale aj väčšie trhliny. Pre dostatočne presné stanovenie objemovej váhy týmto spôsobom treba vyrúbať cca 10 m³ uhlia, čo odpovedá razeniu 2–3 m výskumnej chodby v uhlí. Pri rotačnom vŕtaní sa môže vypočítat objemová váha zvážením čerstvých jadier a výpočtom ich objemov.

Pre výpočet priemernej objemovej váhy treba, prirodzene, zmerať väčší počet vzoriek. Počet vzoriek pre presnosť nemá byť však prehnaný, lebo prax ukázala, že priemer 20–30 vzoriek je už dosť presný a ďalšie merania nemajú podstatný vplyv na priemernú hodnotu.

3. Určenie plochy ložiska

Plocha ložiska sa určuje podľa prirodzených východov sloja na povrch, ďalej podľa vrtov a kutacích alebo prípravných banských prác. Pri určovaní presnej polohy (práve tak ako i pri zisťovaní hrúbky a akosti sloja) prirodzený východ sloja má byť riadne otvorený ryhami, kutacími úpadníkami, chodbami alebo šachticami.

V ý p o č e t p l o c h y sa robí na mapách pokiaľ možno najväčšieho meradla (1 : 10.000, 1 : 5000, 1 : 2000 alebo 1 : 1000), na ktoré sa zakreslia prirodzené východy sloja, kutacie práce, vrty atď. Na takejto mape sa najprv skonstruuje vnútorný a vonkajší obrys ložiska.

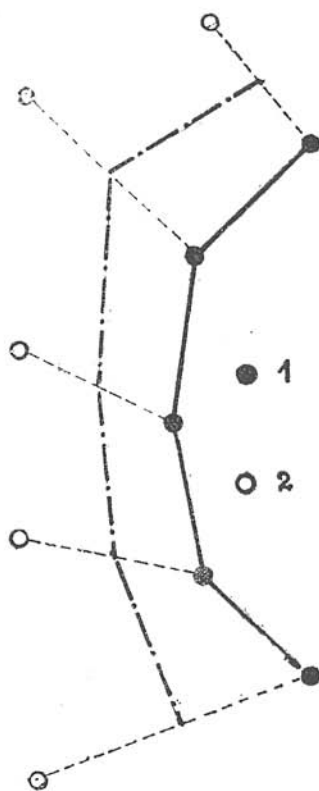
V n ú t o r n ý o b r y s prebieha po zistených východoch uhlia, t. j. priamočiaro spojuje okrajové kutacie práce a vrty, ktoré mali pozitívne výsledky (pozri obr. 4). Pritom predpokladáme, že hrúbka sloja a kvalita uhlia sa mení priamočiaro a postupne od jedného bodu k druhému. Je to vlastne interpolácia medzi známymi bodmi.

V o n k a j š í o b r y s prebieha za hranicou pozitívnych vrto v alebo kutacích prác. Pritom sa môžu vyskytnúť dva základné prípady. V prvom prípade vonkajší obrys prebieha medzi výskumnými prácami s kladným a negatívnym výsledkom. V druhom prípade sa má konstruovať čiara vonkajšieho obrysu, keď za čiarou vnútorného obrysu nie sú nijaké výskumné práce. V prvom prípade používame spôsob obmedzenej, v druhom neobmedzenej extrapolácie. V prvom prípade spojuje čiara vonkajšieho obrysu body, ktoré ležia na polovičnej vzdialenosti medzi najbližšími pozitívnymi a negatívnymi vrtmi (pozri obr. 4). Existuje ešte iný spôsob konštruovania vonkajšej čiary podľa priemerného uhla vykľinenia sloja. Zakladá sa na tom, že sloj o väčšej hrúbke sa vykľiňuje vo väčšej vzdialenosti. Výsledky tohto spôsobu, ktorý sa zdá presnejší, prakticky sa málo líšia od výsledkov prvého spôsobu a pretože vonkajšia čiara obmedzuje zásobu nižších kategórií, nemá smyslu ho používať.

Keď za čiarou vnútorného obrysu nie sú nijaké negatívne vrty, používame zásadu neobmedzenej extrapolácie a vonkajšia čiara sa konštruuje na geologickom, morfologickom alebo formálnom základe.

a) G e o l o g i c k y sa určuje vonkajšia čiara podľa jasných, dobre podložených geologických dát, ktoré sú obyčajne najspoločnejšie a najpresvedčivejšie.

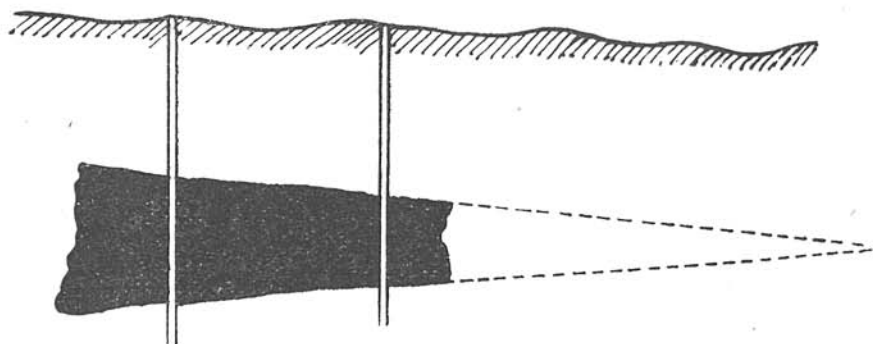
Hranicu možno určiť jednak na stratigrafickom základe, jednak podľa faciálnych zmien. Okrem toho sa môže hranica produktívnych vrstiev viesť aj po dislokačných čiarach. Je to markantné najmä pri poklesoch, keď sú produktívne vrstvy v nepoklesnutej časti oddenudované. Napr. v južnej časti juhoslovenskej uhoľnej paňvy produktívne sladkovodné



Obr. 4. Konštruovanie vnútorného a vonkajšieho obrysu ložiska pri obmedzenej extrapolácii. 1 — pozitívne vrty, 2 — negatívne vrty.

vrstvy sú lemované podložnými morskými usadeninami vrchného šatu. Preto, i keď nie sú na povrchu východy uhlia, dala sa dosť presne označiť hranica uhoľnej sloje podľa geologického mapovania.

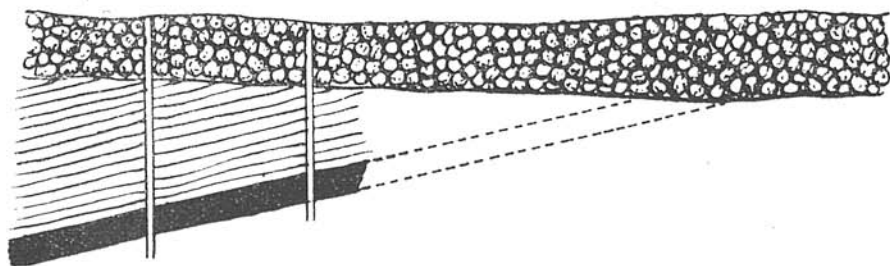
b) **M o r f o l o g i c k ý** spôsob určenia vonkajšej čiary sa používa, keď má sloj snahu pravidelne sa vyklíňovať. Potom sa v podrobných profiloch predlžujú hranice sloja (strop a spodok sloja) a v priesečníku má byť hranica úplného vyklíňovania, t. j. vonkajšia čiara (pozri obr. 5).



Obr. 5. Zistenie vonkajšieho obrysu ložiska pri neobmedzenej extrapolácii morfológickým spôsobom.

Morfológickým spôsobom sa môže práve tak určiť hranica sloja, keď je sloj na východoch oddenudovaný a pokrytý mladšími usadeninami. Ako príklad uvediem prípad v nováckej paňve, kde bol sloj oddenudovaný a pokrytý 20—40 m hrubou vrstvou aluviálnych štrkov (pozri obr. 6). Úklon a hrúbka sloja sa zistili vrtom 1 a 2 predĺžením spodnej hranice aluviálnych štrkov a spodnej a vrchnej hranice sloja. Tam, kde sloj pretína hranicu aluviálnych štrkov, zistí sa hranica produktívnej plochy, čiže čiara vonkajšieho obrysu ložiska.

c) **F o r m á l n y** spôsob sa používa vtedy, keď sa nedajú použiť iné spôsoby. Pri formálnom spôsobe sa používajú tri rozličné alternatívy, ktoré



Obr. 6. Zistenie vonkajšieho obrysu ložiska pri neobmedzenej extrapolácii morfológickým spôsobom (Novácka paňva).

sa zakladajú na hustote siete výskumných vrtov, na porubovej metóde a na veľkosti telesa užitočného nerastu.

V prvom prípade, keď nemáme nijaké dáta o pravdepodobnej čiare vykľinenia, konštruuje sa vonkajšia čiara vo vzdialenosti, odpovedajúcej polovičnej vzdialenosti medzi pozitívnymi vrtmi alebo inými kutacími prácami. Niekde užívajú aj celú vzdialenosť. Aká vzdialenosť sa má použiť, rozhodne geolog s ohľadom na úložné pomery ložiska.

Pri strmom uložení sloja, ak je ložisko už otvorené a porubované, vonkajšia čiara leží vo vzdialenosti šírky jednej až dvoch porubových etáží.

Tretí spôsob sa používa najmä pri rudných telesách a zakladá sa na ich veľkosti. Používa sa „pravidlo Huvera“, čiže vonkajšia čiara tvorí trojuholník, ktorého základňa sa rovná celej dĺžke a výška polovičnej dĺžke otvoreného telesa.

Ak sa predpokladá úplné vykľinenie sloja, vonkajšia čiara má byť opravená s ohľadom na dobyvateľnú hrúbku, t. j. posunutá smerom ku vnútornej čiare. Toto sa robí interpoláciou v profiloch ložiskom a vyznačením na mapu.

II. VÝPOČET ZÁSObY

Väčšina ložísk má složitú stavbu a nepravidelné obmedzenie. Keďže objem složitých telies sa matematicky ťažko vypočíta a často sa vypočítať ani nedá, pri výpočte zásob sa transformuje teleso na jednoduchší tvar alebo sa rozčleňuje na niekoľko jednoduchých telies, ktoré dovoľujú ľahký výpočet.

Doteraz je známych 8 spôsobov výpočtu:

1. aritmetickým priemerom,
2. geologickými blokmi,
3. exploatačnými blokmi,
4. mnohouholníkmi,
5. trojuholníkmi,
6. izočiarami,
7. rezmi,
8. izohypsami.

Niektoré z týchto spôsobov sú dosť komplikované a vyžadujú složité grafické práce.

Výber spôsobu záleží na charaktere ložiska, spôsobe dolovania a spôsobe rozsahu výskumných prác. Zaujímavé výsledky udávajú štatistické dáta z praxe určovania zásob v SSSR.

Podľa nich možno konštatovať, že v posledných rokoch postupne upúšťajú od komplikovaných spôsobov výpočtu a väčšinu výpočtov robia jednoduchšími spôsobmi. Je to preto, že Vsesväzová komisia študovala otázku výpočtu zásob a dospela k záveru, že konečný výsledok rozličných spôsobov dáva len nepatrný rozdiel, vyjadrený v niekoľkých percentách, ba dokonca i v desatinách percenta. Podľa S m i r n o v a komisia konštatovala, že r. 1946—1947 na uhoľných ložiskách SSSR sa použilo zo

všetkých případů způsobu geologických a exploatačních bloků v 58,3 %, mnohouhelníků v 23,2 %, izohyps v 15,4 %, rezů v 1,3 % a jiných způsobů v 1,8 %.

Prepočítaval som zásoby na jednotlivých úsekoch slovenských uhľo-
ných paňví a presvedčil som sa, že jednoduchý spôsob aritmetického
priemeru alebo jeho variant geologických blokov najlepšie vyhovuje
naším pomerom.

Preto opíšem len spôsob aritmetického priemeru a jeho variant geologických a exploatačných blokov, o spôsobe mnohoúhelníkov a trojuholníkov sa zmienim len zbežne. Iné spôsoby na meranie sa aj v SSSR používajú pomerne málo, pretože sú komplikované a vyžadujú buď určité usporiadanie, buď väčší počet vrtoŧ.

1. Spôsob aritmetického priemeru

Zásada tohto spôsobu je, že teleso so složitým povrchom sa transformuje na jednoduchý hranol. Grafické práce sú veľmi jednoduché, stanoví sa len vnútorná a vonkajšia čiara. Plocha sa meria planimetrom alebo geometricky. Priemerná hrúbka metrov sa vypočíta ako aritmetický priemer zo všetkých vrstiev, ktoré spadajú do počítanej plochy. Najlepšie sa to robí v tabuľke, ktorá sa prikladá k výpočtu zásob podľa vzoru (pozri tab. č. 17. Výpočet zásob sa robí podľa vzorca:

$$A = S \cdot m \cdot d,$$

kde A — zásoba uhlia v tonách, S — plocha ložiska v m², M — priemerná hrúbka ložiska v m, d — objemová váha; to sa zanesie do tabuľky výpočtu zásob (pozri tab. č. II).

Tabul'ka č. 1

[illegible]

Plocha v m ²	Priemerná hrúbka v m	Objemová váha	Zásoba v t	Priemerná poplnosť	Výhrevnosť

2. Spôsob geologických blokov

Je to ten istý spôsob ako aritmetický priemer s tým rozdielom, že plocha ložiska sa rozdelí na jednotlivé menšie úseky, tzv. geologické bloky, a vypočíta sa zásoba každého bloku osobitne. Rozdelenie na bloky sa robí podľa týchto zásad:

a) Rozdeľujú sa plochy rozličných druhov uhlia.

b) Rozdeľujú sa plochy viacej alebo menej preskúmané, čo je potom podkladom pre zaradenie rozličných blokov do jednotlivých kategórií.

c) Rozdeľujú sa plochy pre rozličné úseky alebo pre iný spôsob dolovania.

Rozdeľovať plochu ložiska podľa iných zásad, aby sa dosiahla väčšia presnosť, sa neodporúča. Naopak, čím viac dát možno získať pre jednotlivý blok, tým presnejšie budú výsledky výpočtu a preto sa treba snažiť dosiahnuť čo najväčšiu plošnú rozlohu blokov. Prirodzene má sa brať ohľad na hustotu vrtnej siete a nesmú sa rátať bloky na jednotlivé osamotené vrty.

3. Spôsob exploatačných blokov

Tento spôsob sa používa, keď je uhoľné ložisko už otvorené a rozdelené na bloky, obkolesené prípravnými banskými prácami (pozri obr. 7).

Ak blok nie je celkom otvorený s troch strán, používajú sa dáta z otvorených častí. Zásoba sa vypočíta spôsobom aritmetického priemeru v každom bloku osobitne a súčet zásob jednotlivých blokov dáva zásobu celého úseku rozdeleného na bloky.

4. Spôsob mnohouholníkov

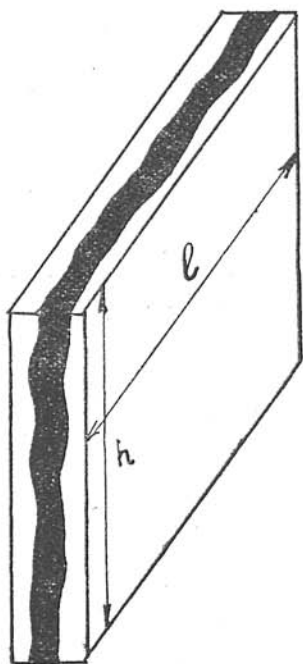
Ináč sa volá spôsobom „najbližšieho úseku“ alebo spôsobom profesora Leningradskej banskej akadémie A. K. Boldyreva, ktorý ho navrhol r. 1914.

Zásada tohto spôsobu sa zakladá na vymedzení úseku okolo každého vrtu, ktorého všetky body ležia k tomuto vrtu bližšie ako k iným vrtom. Pre tento spôsob sú potrebné určité grafické práce; na mape každý vrt spojujú so susednými vrtmi pomocnými čiarami. Zo stredu čiar sa vztýčia

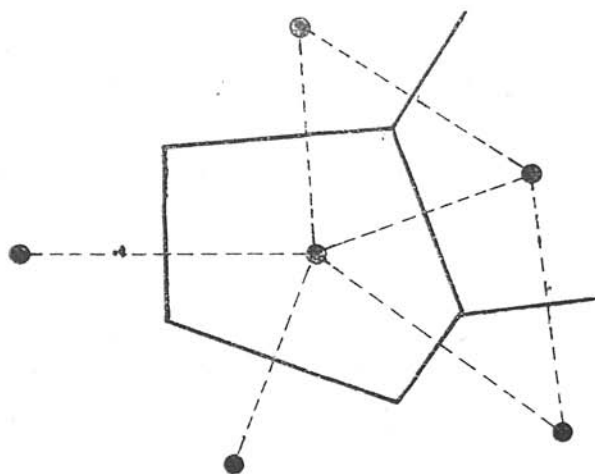
kolmice, ktoré pretínajú jedna druhú a vytvárajú mnohouholník (pozri obr. 8).

Konštruovanie vonkajšej a vnútornej čiary v tomto prípade je neúčelné, lebo mnohouholníky, ktoré sa zakladajú na okrajových vrtoch, zasahujú cez vnútornú čiaru a zachycujú pás medzi vnútornou a vonkajšou čiarou.

Pritom má sa vonkajšia čiaru skladať z priamok. Niektorí autori však složitým grafickým spôsobom konštruujú ďalšie okrajové mnohouholníky. Taktó je celé ložisko rozdelené na určitý počet hranolov. Hrúbka ložiska v príslušnom vrte je výškou každého hranola, ktoré-



Obr. 7. Exploatačný blokobkolesený baníckymi prácami.



Obr. 8. Konštruovanie mnohouholníka na základe niekoľkých pozitívnych vrto.

ho obsah sa vypočíta osobitne. Potom obsah hranola násobíme objemovou váhou a zásoby jednotlivých hranolov sčítame, ako vidno na tabuľke č. III.

Tento spôsob má mnoho nedostatkov:

- Je veľmi složitý a vyžaduje veľa grafických prác.
- Po vyrúbaní určitej časti ložiska nemožno doplniť mapu a trebarobiť novú mapu.
- Hranoly, podľa ktorých sa robí výpočet, nie sú prirodzenými prevádzkovými úsekmi a preto pre plánovanie prevádzky treba prepočítavať zásoby iným spôsobom.

5. Spôsob trojuholníkov

Pri spôsobe trojuholníkov spojuje sa každý vrt na mape so susednými vrtní priamou čiarou. Potom je celá plocha rozdelená na trojuholníky (pozri obr. 9).

Číslo mnohouhol- níka	Plocha v m ²	Hrúbka v m	Obsah v m ³	Objemová váha	Zásoba v t	Poplnosť	Výhrevnosť

Vypočíta sa obsah hranolu, ktorého základňou je plocha trojuholníka a výška sa rovná $\frac{1}{3}$ súčtu hrúbok sloja z vrto, ktoré sú vo vrcholoch trojuholníka.

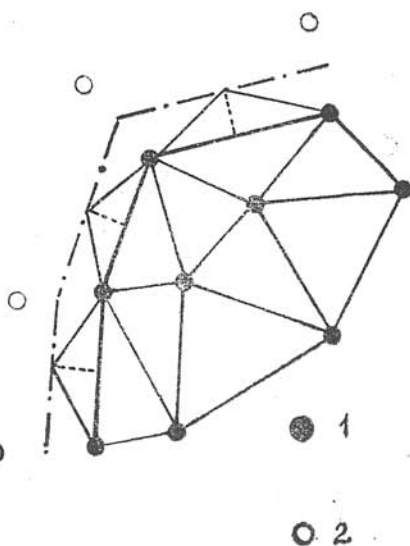
I keď spôsob trojuholníkov je jeden z najstarších a najpoužívanějších v SSSR, niet dôvodov, aby bol uprednostnený pred inými spôsobmi. Je veľmi složitý a vyžaduje veľa grafických prác, čo je jeho hlavným nedostatkom. Okrem toho pri rozdelení plochy na trojuholníky sú možné rôzne kombinácie trojuholníkov, čo zapríčiňuje väčšie rozdiely v zásobách pri použití rozličných alternatív.

6. Výpočet zásoby z výnosu 1 m² plochy

Výpočet sa zakladá na empirických dátach. Z bane, ktorá je už v prevádzke, vypočíta sa výnos 1 m² plochy v tonách tým spôsobom, že sa celá ťažba z určitého úseku rozdelí počtom m². V tomto prípade sú vo výpočte zásob zahrnuté aj straty pri dolovaní. Na nových ložiskách sa otvorí ložisko a robí sa pokusná ťažba, aby sa zistil výnos plochy 1 m².

Tento spôsob sa v SSSR volá štatistickým a oficiálne sa v presných výpočtoch nepoužíva. Používajú ho len pre zásoby nižších kategórií alebo ako orientačný výpočet pri posúdení veľkých plôch na mapách malého meradla pre perspektívne plánovanie. Je to celkom pochopiteľné, lebo v SSSR vo výpočtoch zásob udávajú geologické zásoby, t. j. zásoby bez strát pri dolovaní.

U nás som v niektorých prípadoch použil tento spôsob a kontroloval som ho iným, matematickým spôsobom. Pri porovnaní výsledkov som



Obr. 9. Konštruovanie trojuholníkov na základe pozitívnych a negatívnych vrto. 1 — pozitívne vrty, 2 — negatívne vrty.

zistil, že pri správnom použití koeficientu výrubnosti a koeficientu na poruchy rozdiely obyčajne nie sú veľké a pohybujú sa asi v medziach 1–2%.

III. VŠEOBECNÁ KLASIFIKÁCIA ZÁSOB V SSSR A V INÝCH ŠTÁTOCH

Doteraz sme používali spôsob rozdelenia zásob, ktorý bol stanovený podľa medzinárodnej dohody a rozoznávali sme tri druhy zásob:

- zistené (visible),
- pravdepodobné (probable),
- možné (possible).

Za zistené sa rátaly zásoby s troch alebo štyroch strán otvorené kutacími prácami alebo vrtmi. Za pravdepodobné sa rátaly zásoby otvorené s dvoch strán a ostatné sa odhadovaly. Konečne za možné sa rátaly zásoby otvorené s jednej strany alebo odôvodnené len podľa geologického štúdia. Presná definícia každej kategórie nebola stanovená a preto i náplň každej kategórie zásob sa chápala individuálne.

Ďalším nedostatkom starej klasifikácie je, že rozdelenie na kategórie sa robilo len podľa toho, ako ďaleko bolo ložisko preskúmané, a nebral sa ohľad na technologické vlastnosti suroviny a podmienky dolovania. Preto sa pri plánovaní nových závodov objavily nesrovnalosti a ťažkosti v určení zásob, ktoré veľmi ostro vynikli pri plánovanom hospodárstve.

Práve preto sa v SSSR urobily prvé kroky na vypracovanie celoštátnej jednotnej klasifikácie zásob a v marci 1940 usnesením Sovnarkomu bola ustálená komisia pre výpočet zásob minerálnych surovín. V SSSR, práve tak ako v medzinárodných smerniciach stanovily sa tri kategórie zásob: A, B a C, pričom zásoby kategórie A a C boli rozdelené na dve podkategórie: A_1 , A_2 a C_1 , C_2 .

O niečo neskoršie sa začali aj v USA zaoberať zdokonalením smerníc pre určovanie zásob a r. 1944 Bureau of Mines vydalo nové smernice, ktoré neboly síce tak dokonalo vypracované ako v SSSR, braly však tiež do úvahy kvalitu suroviny. Zásoby boli rozdelené opäť na tri kategórie, a to:

1. Merateľné (measured), ktorých rozmery a kvalita je známa na základe kutacích a vrtných prác, pričom odchýlka vo výpočte nesmie presahovať 20%.

2. Poznatelné (indicated), ktorých rozmery a kvalita sú čiastočne zistené kutacími a vrtnými prácami, čiastočne dokonalým geologickým prieskumom.

3. Domnelé (inferred), ktoré sú stanovené podľa celkového geologického charakteru ložiska.

Roku 1951 v časopise „Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen“ sa objavil článok W. Petraschka, v ktorom sa zaoberá otázkou „možných zásob“ a navrhuje ich novú klasifikáciu. Petras-

s c h e k ponecháva prvé dve kategórie zo starej medzinárodnej klasifikácie, t. j. zistenú (visible) a pravdepodobnú (probable), a možnú zásobu (possible) navrhuje rozdeliť na tri nové kategórie:

a) Poznatelnú (erkennbar), stanovenú podľa jednotlivých odkrytov alebo podľa geofyzikálnych meraní v rámci podrobného geologického prieskumu.

b) Domnelú (vermutet), podľa znalosti geologickej polohy ložiska.

c) Pravdepodobne existujúcu (vielleicht vorhanden), ktorá je predpokladaná podľa všeobecných geologických dát a analógie s podobnými ložiskami.

Z dát, ktoré som v krátkosti uviedol, je jasné, že stará medzinárodná klasifikácia zásob je zastaralá, preto je všade snaha klasifikáciu doplniť a zdokonaľiť.

Klasifikácia zásob v SSSR bola za posledných desať rokov prepracovaná a mnoho ráz doplnená podľa bohatého praktického materiálu a stojí na vyššom stupni vývoja ako v iných štátoch. Preto v ďalšom uvádzam sovietsku klasifikáciu zásob čo najpodrobnejšie, lebo môže byť základom aj pre našu novú klasifikáciu.

Všeobecná klasifikácia zásob v SSSR je shrnutá v uvedenej tabuľke.

K tabuľke prikladám vysvetlivky pre klasifikáciu zásob, zahrnuté do 20 bodov. Uvádzam ich stručný obsah:

Z á k l a d y k l a s i f i k á c i e.

1. Klasifikácia charakterizuje istotu stanoveného množstva suroviny, dokonalosť prieskumu a stanoví hospodársky význam ložiska. V pojme istoty je zahrnuté množstvo suroviny na ložisku, jeho tvar, stavba, úložné pomery, kvalita, rozdelenie jednotlivých druhov suroviny, technologicke vlastnosti a podmienky dolovania.

2. Každá kategória je určená charakteristickými požiadavkami, pričom nesplnenie jednej z požiadaviek nedovoľuje zaradiť ložisko do určitej kategórie, i keď ostatné požiadavky sú splnené.

3. Zásoby podľa stupňa preskúmania sú rozdelené na tri kategórie: A, B a C. Kategória A a C je rozdelená na podkategórie: A_1 , A_2 a C_1 , C_2 .

4. Použitie všeobecnej klasifikácie pre rôzne druhy priemyslových surovín je upravené ďalšími smernicami v súvislosti s druhom suroviny a spôsobom výskumu.

Z á s a d y v ý p o č t u z á s o b.

5. Zásoba sa počíta bez strát pri dolovaní a spracovaní.

6. Zásoba sa určuje podľa výskumných prác, geofyzikálneho merania a geologických pomerov.

7. Pri výpočte berie sa do úvahy prirodzená vlhkosť a pórovitosť, nie však ohľad na znečistenie jalovinou pri dolovaní.

8. Zásoby, ktoré pre malú hrúbku alebo horšiu kvalitu pri súčasnom stave technického vývoja nemôžu byť hospodárne dolované, rátajú sa ako zásoby mimobilančné.

Stupeň geologicko.-banického prieskumu jednotlivých kategórií zásob.

Kategória	Stupeň výskumu zásob	Priemyslové určenie zásob
Kategória A:	A ₁ Zásoby úplne zistené a ovzorkované pri obfárani ložiska bankými prácami. Výskum kvality a technologických vlastností je urobený v prevádzkovom meradle.	Ako podklad pre plánovanie bankých prác na závode.
	A ₂ Podrobne preskúmané a ovzorkované zásoby, zistené bankými prácami, vrtní alebo ich kombináciou. Výskum kvality a technologických vlastností urobený na typických vzorkách.	Ako podklad pre technické plány, investície a stavby, prípadne pre generálne plánovanie bankých prác.
Kategória B:	Zásoby dosť presne zistené výskumnými prácami, čo sa týka množstva. Tvar telesa, alebo kvalita jednotlivých úsekov ako i technologické vlastností sú nedostatočne presne zistené.	Pre vypracovanie plánov pri určitom množstve zásoby A ₂ , ako podklad pre technické plány a investície na stavby a na konanie podrobného prieskumu. Zásoby složitého tvaru a kvality pre zásadné technické plány a investície na stavby.
Kategória C:	C ₁ Predpokladané zásoby, ktoré susedia s preskúmanými úsekmi za hranicou zásob vyššej kategórie a tiež zásoby predpokladané podľa geologického štúdia, zriedkavých prirodzených odkryvov a geofyzikálneho prieskumu. Málo preskúmané zásoby pri složitej stavbe ložiska s premenlivou kvalitou. Ložisko je ovzorkované len v niekoľkých bodoch.	Pre vypracovanie perspektívnych plánov priemyslu a uvoľnenie nákladov na banko-geologický prieskum. Pre ušľachtilé kovy, zlato a cin, pre vypracovanie projekčných úkolov.
	C ₂ Zásoby samostatných ložísk alebo skupiny ložísk, prípadne mineralizovaných pásem, predpokladané podľa geologických prác.	Pre perspektívne národohospodárske plánovanie a plánovanie prieskumných prác.

9. Zásoba kategórie A určuje sa prípravnými bankými prácami alebo exploatačnými výskumnými prácami.

10. Zásoba kategórie A₂ na ložiskách so složitou stavbou ako i zásoby B sa určujú exploatačnými výskumnými prácami alebo detailným výskumom.

11. Zásoba kategórie B a pri složitej stavbe ložiska aj zásoba kategórie C sa určuje predbežnými výskumnými prácami.

12. K zásobe kategórie C₁ sa obyčajne ráta zásoba, ktorá hraničí so zásobou vyššej kategórie a kde sú geologické predpoklady na pokračovanie ložiska.

13. Zásoba kategórie C_2 sa určuje podľa analógie so známymi produktívnymi terénmi a podľa geologických dát o charaktere, stavbe, ploche, hĺbke a rozlohe ložiska.

Stupeň technologického preskúšania a využitia užitočného nerastu v priemysle.

14. Ku kategórii A patria zásoby, ktoré sú preskúmané technologicky a je zistené ich použitie v priemysle. Pre zásoby A_1 treba urobiť skúšky v priemyselnom, pre A_2 v polopriemyselnom meradle.

15. Ku kategórii B patria zásoby, kde je stanovený priemyselný význam jednotlivých druhov surovín a sú urobené skúšky v laboratórnom meradle na typických vzorkách.

16. Ku kategórii C patria zásoby, kde kvalita suroviny a technologické vlastnosti sú stanovené podľa jednotlivých vzoriek. Pre kategóriu C_1 treba preskúšať menší počet vzoriek. Pre kategóriu C_2 sú potrebné len geologické predpoklady, pre nové ložiská aj analýza menšieho počtu jednotlivých vzoriek.

Tvar ložiska a rozdelenie jednotlivých druhov suroviny na ložisku.

17. Ku kategórii A patria úseky ložiska, ktorých tvar a rozdelenie užitočnej suroviny sú známe natoľko, že možno vypočítať zásoby pre jednotlivé druhy suroviny.

18. Ku kategórii B patria úseky ložiska, ktorých tvar a druhy suroviny boli dostatočne známe pre celkový výpočet zásoby.

19. Ku kategórii C patria úseky ložiska, kde sa dá približne naznačiť tvar, rozloha a súvislosť ložiska podľa geologických dát.

Podmienky dolovania.

20. Znalosť podmienok dolovania pre rôzne kategórie zásob je určená v smerniciach pre jednotlivé druhy ložísk.

Po schválení klasifikácie zásob užitočných nerastov Vsesväzovou komisiou zásob boli vypracované a vydané smernice na ich klasifikácie.

Prvé vydanie týchto smerníc malo základnú chybu v tom, že v nich boli presne predpísané vzdialenosti medzi výskumnými prácami pre zaradenie zásoby do určitej kategórie. Preto bola viazaná samostatnosť geológov, ktorí nemohli uplatniť v praxi svoje skúsenosti, vyplývajúce z rozličných geologických pomerov na ložiskách a často bol celý výskum robený negeologicky a ne hospodárne, bez ohľadu na geologiu.

Neskoršie túto chybu napravili nové smernice, ktoré boli vydané r. 1947. Tieto nové smernice, založené už na základe bohatého a praktického materiálu nepredpisujú, len odporúčajú určitú vzdialenosť medzi výskumnými prácami a táto sa nemusí bezpodmienečne dodržiavať.

Rozdelenie zásob podľa kategórii je pri určovaní zásob najpoprednejšou a najdôležitejšou úlohou. Veľký počet podmienok, ktoré sú potrebné na zaradenie úseku ložiska do určitej kategórie zásob, rozličné geologické podmienky uloženia, spôsob prieskumu a stupeň technologického

výskumu vyžadujú od geológov osobitnú pozornosť a rozvážnosť v tejto otázke.

S ohľadom na rozličné druhy surovín boli vydané smernice pre každý druh suroviny. Suroviny boli rozdelené do štyroch základných skupín: 1. ruda, 2. uhlie a horľavé bridlice, 3. nekovy a 4. nafta.

IV. VŠEOBECNÉ SMERNICE PRE KLASIFIKÁCIU ZÁSOB UHLIA A HORĽAVÝCH BRIDLÍC V SSSR

1. Všeobecné smernice. Pre uhlie a horľavé bridlice boli podľa všeobecnej klasifikácie zásob r. 1941 vypracované smernice. Roku 1947 boli podľa skúseností smernice znovu prepracované a doplnené. Tieto smernice pre prehľadnosť shrnujem do tabuľky IV.

2. Požiadavky, ktoré sa kladú na analýzy uhlia s ohľadom na ich použitie v priemysle.

Okrem toho sú v smerniciach uvedené požiadavky, ktoré sa kladú na analýzy rozličných kategórií zásob uhlia, s ohľadom na ich použitie v priemysle.

Všeobecne, bez ohľadu na spôsob použitia uhlia v priemysle, analýza má obsahovať:

Vlhkosť vyťaženého uhlia	WP,
Vlhkosť vzduchosuchého uhlia	Wl,
Popol po vyťažení uhlí	AP,
Popol vo vzduchosuchom uhlí	AC,
Prchavé látky v horľavine	Ve,
Celková síra vo vysušenom uhlí	Sc,
Výnos koksu z vyťaženého uhlia	KP,
Výnos koksu zo vzduchosuchého uhlia	Kl,
Výhrevnosť vyťaženého uhlia	AP,
Výhrevnosť vzduchosuchého uhlia	Al,
Výhrevnosť čistej horľaviny	Ag.

Okrem toho treba podrobný elementárny rozbor uhlia, aspoň z niekoľkých bodov. S ohľadom na použitie uhlia v priemysle sú zvláštne podmienky. Uhlie podľa účelu, na ktorý sa používa, je rozdelené na 5 skupín:

- Uhlie na kúrenie.
- Uhlie na koksovanie.
- Uhlie a horľavé bridlice na výrobu polokoksu.
- Uhlie na výrobu benzínu spôsobom deštruktívnej hydrogenizácie.
- Uhlie a horľavé bridlice na výrobu plynu.

Každá skupina vyžaduje zvláštne analýzy a skúšky, ktorých rozsah a presnosť sú určené kategóriou zásob.

3. Konečne v smerniciach sa uvádzajú orientačné dáta pre

SMERNICE NA KLASIFIKÁCIU ZÁSOB UHLIA A HORLAVÝCH
BRIDLÍC V SSSR

A₁	a) Zásoba je obkolesená prípravnými banskými prácami. b) Je dokonale zistené množstvo uhlia, hrúbka, stavba a vrstevnicový plán sloji. Podľa banských prác je dokonale známe slozenie a bansko-technické vlastnosti podložia a nadložia, kvalita uhlia a rozvrstvenie jednotlivých druhov uhlia v sloji podľa vlastností.
A₂	a) Zásoba je obkolesená v ýskumnými prácami. Prípadne je možná obmedzená extrapolácia pozdĺž dlhého úseku, kde sa už robia banské práce, pri konštantnej hrúbke slojov. b) Uhoľné sloje vyhovujú podľa hrúbky, stavby a kvality. c) Druh uhlia, kvalita, špec. váha a iné vlastnosti sú zistené podľa priemerných analýz a technických skúšok v väčšom rozsahu a tiež podľa skúšok jednotlivých druhov uhlia. d) Identifikácia jednotlivých slojov je urobená celkom presne podľa geologických profilov. e) Je zistená zákonitosť zmeny hrúbky, kvality a stavby slojov. f) Je zistené petrografické slozenie a technické vlastnosti nadložia a podložia a ich základné zmeny. g) Sú zistené tektonické pomery a ich vplyv na dolovanie. h) Sú zistené vodonosné vrstvy a očakávaný priemerný a maximálny prítok vody a všetky hydrogeologické dáta potrebné na zabezpečenie prevádzky. i) Je zostavený vrstevnicový plán uhoľných slojov na celej ploche. j) Pri tektonicky porušených ložiskách zásoba A₂ sa počíta podľa jednotlivých úsekov a jednotlivých obzorov.
B	a) Zásoba je v obvode výskumných prác alebo v pásme, ktoré hraničí so zásobami typu A₁. b) Uhoľné sloje vyhovujú čo do kvality, hrúbky a stavby. c) Kvalita uhlia a jeho použitie v priemysle je zistené. Rozdelenie jednotlivých druhov uhlia je urobené v laboratóriu na chemickom, technologickom a petrografickom základe. d) Sú zistené možné výkyvy v hrúbke slojov a zmeny slozenia. e) Je zistená základná tektonika, schematicky zistený charakter uloženia (sklony, smery) a drobné dislokácie. f) Identifikácia slojov v niektorých úsekoch je urobená ako predpoklad, celková identifikácia je však kompletná. g) Vodonosné vrstvy určené podľa vrtov, ale ich spojenie nie je presne zistené. Prítok vody je počítaný orientačne podľa jednotlivých vrtov. h) Pri hrubých slojoch a etážovom dolovaní sa výpočet zásoby robí podľa etáží a vrstevnicového plánu pre každú lavicu osobitne.
C₁	a) Zásoba je určená podľa geologického mapovania a podložená riedkymi vrtmi alebo kutacími prácami s výhodnými slojov. b) Kvalita uhlia je nedostatočne preštudovaná a je určená len podľa jednotlivých vzoriek z vrtov alebo nedostatočných kutacích prác. c) Tektonika, identifikácia slojov a iné geologické podklady sú zistené len podľa celkových geologických štúdií a sú podopreté riedko položenými vrtmi, kutacími prácami alebo výhodnými slojov. d) Úseky zásoby, ktoré hraničia s úsekmi zásob vyšších kategórií, kde je pokračovanie slojov geologicky opodstatnené. e) Ak chýba aspoň jeden bod z požiadaviek pre zásoby v kategórii B.
C₂	Zaradenie do kategórie C₂ sa robí podľa geologického mapovania za prítomnosti určitých bodov, kde je dokázaná uhlígnosť. Zásoba sa počíta interpoláciou alebo extrapoláciou medzi úsekmi, ktoré sú viac alebo menej preskúmané. Zásoby na plochách, ktoré hraničia so zásobami vyšších kategórií, ale kde sa vôbec nerobily výskumné práce.

Moskovský typ	Donbaský typ	Kuzbaský typ	Čeljabinská paňa	Ložiská Dalekého Výhodu
A Vrstvy alebo šošovky uložené vodorovne alebo s malým úklonom. a) Vodorovné alebo slabovoľnivoité uloženie; b) dostatočná hrúbka, tvar vrstvy alebo šošovky; c) sloje majú menlivú hrúbku, ale zmeny sú postupné a zákonité; d) okolitá hornina je mäkká, prípadne drobivá (piesok, íl atď.); e) hĺbka je nepatrná, 30—80 m; f) sloje nepravidelne ohraničené; g) spôsob výskumných prác rovnaký, obvyčajne vrty; najväčšia chyba pri výpočte zásob pripadá na okrajové pásma; i) dolovanie šachtami malej a strednej výkonnosti; j) uhlie sa používa na kúrenie.	B Uhoľné sloje ložísk sú silne uklonené, prípadne dislokované. a) Uhoľné sloje majú pomerne stálu hrúbku, kvalitu a stavbu; b) uhoľnosné vrstvy majú charakteristicky vyvinutú stratigrafickú obzor, ktorú paleontologicky dokázateľné; c) uhoľné sloje sú zvrásnené a porušené dislokáciami; d) hrúbka vrstiev sa mení od 0,4 až do 1,5 m; e) zastúpených viac druhov uhlia, jeho kvalita sa mení v smere a úpade; f) sú prítomné plyny; g) uhoľnosné vrstvy neprekážajú dolovaniu; h) výskum najmä vrtní, iné banské práce len na brahnie spohľadivejších vzoriek; i) podrobný výskum na geologických mapách 1 : 5000 a 1 : 10.000.	C Silne dislokované ložiská, ale hrúbka je veľká a stála. a) Veľká hrúbka uhoľnosných vrstiev; b) veľký počet sloj v produktívnych vrstvách, až 14%; c) prítomnosť hrubých slojov, až 14 až 16 m; d) hrúbka slojov pomerne stála; e) rôznorodosť uhlia v sloji, pokiaľ ide o kvalitu; f) niektoré sloje pokiaľ ide o druh uhlia sú trvanlivé, iné premenlivé; g) jednotvarne petrografické slozenie produktívnej serie bez jasných parleonologických obzorov; h) niektoré partie sú silne dislokované, niektoré sú pokojnejšie.	D Ložiská s komplikovanou tektonikou a stavbou slojov, ktoré menia hrúbku, stavbu a kvalitu. a) Uhoľnosné sloje veľkej hrúbky, ktoré rýchlo, ale zákonite menia hrúbku, rozvetvujú a vyklíňujú sa; b) sú zvrásnené, jemne zvrásnené a porušené; c) v uhoľnosných vrstvách sa striedajú hrubozrné a jemnozrné usadeniny, vedúce petrografické fakty chýbajú; d) vyklíňovanie a rozvetvovanie jednotlivých slojov prebieha nerovnomerne; e) pri priestume vrtní ostáva nezistené: chovanie medzivrstvičiek a jednotlivých vrstiev. Toto má byť doplnené pri dolovaní; f) množstvo a kvalita uhlia môžu byť dostatočne presne stanovené vrtní ale v pásme, kde sa sloj vyklíňuje, presnosť nie je vyhovujúca; g) sú dva druhy uhlia: s vyhovujúcou popolnatosťou a zvýšenou popolnatosťou.	E Mimoriadne porušené ložiská, ktoré často anahle menia hrúbku a kvalitu. a) Ložisko je silne zvrásnené a porušené dislokáciami; b) uhoľné sloje držia určitý horizont, náhle sa však mení hrúbka a kvalita uhlia; c) sú prerazené magmatickými intrúziami; d) kvalita a druh uhlia sa mení v smere a úklone; e) vodooporné sú len aluviálne štrky; f) spôsob výskumu — kombinácia kutacích prác s vrtní; g) v existujúcich baniach pred dolovaním sa robia kutacie práce v uhlí.

určenie kategórie zásob na rozličných typoch uhoľných ložísk SSSR vzhľadom na ich geologickú stavbu. Tieto dáta sa zakladajú na praktických výsledkoch geologicko-výskumných prác z rozličných uhoľných paňví. Všetky uhoľné ložiská sú rozdelené podľa geologického uloženia a spôsobu dolovania na päť základných skupín:

- A. Ložiská Moskovskej paňvy.
- B. Ložiská Doneckej a Karagandskej paňvy.
- C. Ložiská Kuzneckej paňvy.
- D. Ložiská Čeljabinskej hnedouhoľnej paňvy.
- E. Ložiská Ďalekého Východu.

Celkovú charakteristiku jednotlivých skupín ložísk shrnujem v tabuľke V.

Prieskum všetkých skupín ložísk sa robí vrtmi, vzácnejšie v plytko položených partiách ložiska šachticami. Vrtý sa robia v sieťi alebo vo výskumných čiarach. Je zaujímavé sledovať vzdialenosť vrtov, ktorá sa odporúča pre jednotlivé skupiny ložísk a kategórie zásob.

A. V Moskovskej paňve sa výskum koná sieťou vrtov, ktoré sa zhustujú pri šošovkovitej stavbe sloja. Pri kategórii zásob A_2 pri stálej hrúbke sloja vzdialenosť vrtov je 250—300 m, pri šošovkovite vyvinutom sloji 150—250 m. Pre kategóriu zásob B je vzdialenosť 350—750 m pri stálej hrúbke sloja a 250—500 m pri sloji vyvinutom šošovkovito. Pre kategóriu zásob C_1 je vzdialenosť vrtov 750—1000 m bez ohľadu na stavbu sloja.

B. Druhá skupina ložísk sa delí na dve podskupiny:

- a) ložiská Doneckej paňvy a
- b) ložiská Karagandskej paňvy.

Na ložiskách Doneckej paňvy sa výskum robí vrtmi, umiestenými vo výskumných čiarach, ktoré sú od seba vzdialené 250—3000 m. V paňve sa rozoznávajú sloje s hrúbkou stálou, pomerne stálou, nestálou a náhodilou.

Vzdialenosť vrtov v m:

Hrúbka sloja	Kategória zásob		
	A_2	B	C_1
Stála	1500	3000	
Pomerne stála	1000	2000	riedke vrtý
Nestála	500	1000	
Náhodilá	250	500	

Na ložiskách Karagandskej paňvy sa výskum robí vrtmi, usporiadanými vo výskumných čiarach. Vzdialenosť výskumných čiar je odporúčaná smernicami. Vzdialenosť vrtov v čiarach sa určuje podľa geologického uloženia sloja. Keďže miestami je ložisko silne porušené, rozoznávame tri druhy plôch: s nerušenými, porušenými a silne porušenými uhoľnými slojami. S ohľadom na kategórie sa odporúča medzi výskumnými čiarami táto vzdialenosť v m:

Charakter sloja	Kategória zásob		
	A ₂	B	C ₁
Neporušený	1000	2000	3000
Porušený	500	1000	2000
Silne porušený	250	500	1000

C. Na ložiskách Kuzneckej paňvy sa tiež rozoznávajú tri druhy úsekov s ohľadom na hrúbku sloja a odporúčaná vzdialenosť výskumných čiar v m je:

Hrúbka sloja	Kategória zásob		
	A ₂	B	C ₁
Stála	1000	2000	riedke vrty
Pomerne stála	500	1000	alebo pri-
Nestála	250	500	rodzené od-
			kryvy.

D. Na ložiskách Čeljabinskej paňvy je odporúčaná aj vzdialenosť výskumných čiar a vzdialenosť vrtovej pre jednotlivé kategórie:

	Kategória zásob		
	A ₂	B	C ₁
Vzdialenosť výskumných čiar	500	500—1000	riedke vrty
Vzdialenosť vrtovej	75—200	150—250	

E. Na ložiskách Dalekého Východu je tiež odporúčaná tak vzdialenosť výskumných čiar ako aj vzdialenosť vrtovej:

	Kategória zásob		
	A ₂	B	C ₁
Vzdialenosť výskumných čiar	250	250—500	—
Vzdialenosť vrtovej	250	200	1000
pri nestálej hrúbke 100—150 m.			

V. ZPRÁVA O VÝPOČTE ZÁSOb

Zpráva o výpočte zásob má obsahovať všetky podklady, ktoré sú nutné pre kontrolu zásob a geologické dáta potrebné pre plánovanie ďalšieho prieskumu.

Každá zpráva má byť vypracovaná tak, aby sa dáta daly kontrolovať aj za neprítomnosti autora, ktorý zpravu podáva. Zpráva má obsahovať štyri základné body:

1. Geologicko-prieskumnú časť.
2. Tabuľky výpočtu zásob.
3. Grafické prílohy.
4. Podklady pre dokumentáciu geologicko-výskumných prác a iné dáta pre výpočet zásob.

1. Geologicko-prieskumná časť

Geologicko-prieskumná časť zprávy sa zostavuje podľa schémy:

A. Celkové dáta o ložisku.

- a) Úvod. Úlohy vykonaných výskumných prác.
- b) Zemepisná poloha ložiska, vzdialenosť od železničnej trate, prístavu, najbližších obcí, a opis ciest, ktoré spájajú ložisko s najbližšími obcami.
- c) Hospodárske dáta: doprava, najbližšia silocentrála, podmienky zásobovania vodou, prirodzené stavebné hmoty v okolí ložiska.
- d) História objavu ložiska, pričom majú byť ostro oddelené staršie a nové výskumné práce. Majú byť uvedené tabuľky výloh na výskum a prírastok zásob podľa rokov. Ak sa dolovalo, uvedie sa ťažba podľa rokov.

V druhom odseku o nových výskumných prácach sa má uviesť, aké práce sa urobili a aký je prírastok zásob. Má sa uviesť aj kritika prác starších geológov, ktorí ložiská odporúčali a spracovali.

e) Dáta o morfológii a podnebí, absolútne a relatívne výšky, rieky a stav vody, hĺbka zamrzajúcej pôdy.

B. Krátka geologická charakteristika oblasti.

Stručné dáta o stratigrafii, tektonike, vulkanickej činnosti v užitočnom neraste a geologickom vývoji terénu.

C. Geologická stavba ložiska.

a) Geologická stavba terénu. Petrografické složenie hornín, ich vzájomný vzťah a podmienky uloženia. Tektonické poruchy pred a po utvorení ložiska.

b) Stavba ložiska, množstvo telies a ich poloha v stratigrafickom profile. Tvar telies. Charakter prípadného rozvetvenia a vykľinenia. Medzi-
vrstvičky. Základné zmeny v úklone a smere.

c) Složenie užitočného nerastu. Rozdelenie nerastu na skupiny a charakteristické, mineralogické, petrografické a chemické složenie každej skupiny.

Pásmo oxydačné, cementačné a primárne. Zmeny v složení, v smere a úpade.

d) Genéza ložiska.

D. Geologické výskumné práce.

a) Charakteristika vykonaných topografických prác a geologického mapovania.

b) Geofyzikálne práce a ich výsledky.

c) Spôsob prieskumu ložiska. Znalosť ložiska na povrchu a do hĺbky. Rozsah výskumných prác. Vzdialenosť medzi kutacími prácami a vrtmi.

Konštrukcia vrto, spôsob merania, odklon vrto. Jadrá z uhľových hornín a užitočného nerastu. Popis karotážnych prác. Spôsob dokumentácie výskumných prác. Popis kontrolných spôsobov výskumu a ich výsledky. Popis nevyhovujúcich vrto, ktoré sa nevzaly do úvahy pri výpočte zásob.

d) Analýza užitočného nerastu. Spôsob odberu vzoriek z kutacích prác a vrto. Veľkosť vzoriek a vzdialenosť medzi nimi. Spôsob a základ spracovania vzoriek a kde, akým spôsobom boli vzorky analyzované.

E. Charakteristika kvality a technologických vlastností užitočného nerastu.

Technologické a fyzické vlastnosti nerastu. Výsledky laboratórnych poloprevádzkových skúšok. Schéma úpravy. Rozličné technologické druhy užitočného nerastu na ložisku.

F. Hydrogeologická charakteristika ložiska.

Rozsah, spôsob a obsah hydrogeologických štúdií a pozorovaní vykonaných za prieskumu. Popis vodonosných vrstiev. Statické a piesometrické hladiny spodnej vody. Koeficient filtrácie. Plochy nožnej infiltrácie povrchových vôd. Vzájomný vzťah vodných obzorov v podloží a nadloží ložiska, prípadne v ložisku samotnom. Popis kuravky. Složenie a kvalita spodnej vody z rozličných obzorov. Určenie veľkosti možných prítokov vody pri otváraní ložiska a veľkosť prítoku vody pri dolovaní po vyčerpaní podzemných vodných nádrží, keď sú prítomné.

G. Podmienky dolovania.

Vlastnosti nadložia a podložia. Výsledky určenia pevnosti, vlhkosti a zrnienia užitočného nerastu a okolitých hornín. Zvláštne geologické podmienky, ktoré sťažujú dolovanie.

H. Výpočet zásob.

a) Odôvodnenie spôsobu výpočtu, ktorý bol použitý.

b) Minimálna hrúbka, použitá vo výpočte a minimálny obsah kovu, maximálny obsah nevítaných složiek. Výpočet priemerných hrúbok.

c) Ako bola stanovená objemová váha, pórovitosť a iné dáta potrebné pre výpočet zásob.

d) Pri výpočte použité koeficienty opravy pre hrúbku, obsah kovu, objemovú váhu atď.

e) Podklad pre určenie hraníc produktívnej plochy.

f) Zásady rozdelenia produktívnej plochy na bloky a kategórie.

g) Vysvetlivky na určenie jednotlivých blokov pre každé teleso užitočného nerastu.

h) Spôsob merania plôch jednotlivých blokov.

i) Celkový výsledok výpočtu a jeho porovnanie s výsledkami z minulých rokov.

I. Z á v e r.

Zásadné názory a stupne geologického a banského prieskumu. Výhľady pre budúcnosť. Úkoly a smer ďalších výskumných prác.

2. Tabuľky výpočtu zásob

a) Tabuľky výpočtu priemerných hrúbok, obsahov a iných dát, ktoré sú potrebné pre výpočet zásob.

b) Tabuľky výpočtu plôch, obsahu, zásob užitočného nerastu podľa blokov, úsekov, obzorov a osamotených telies.

c) Celková tabuľka zásob podľa druhov užitočného nerastu a kategórií zásob A_1 , A_2 , B a C_1 a celkových zásob A_1 , A_2 , B, C_1 , a C_2 . Pre mimobilančné zásoby sú osobitné tabuľky.

3. Grafické podklady

a) Schematická mapa celej oblasti, kde sa ložisko nachádza, s označením železničných tratí a ciest, väčších riek, obcí a väčších ložísk užitočného nerastu v meradle 1 : 1.000.000 alebo 1 : 500.000.

b) Kópia geologickej mapy v meradle 1 : 50.000 s profilmi a stratigrafickou tabuľkou.

c) Geologická mapa ložiska v meradle 1 : 10.000, na ktorej sú zaznamenané všetky výskumné práce a vrty.

d) Geologické plány jednotlivých banských obzorov v meradle 1 : 100 až 1 : 1000.

e) Geologické profile po výskumných čiarach v meradle 1 : 100 až 1 : 5000 (meradlo výšok a dĺžok má byť jednotné).

f) Iné mapy a profile, ktoré sú dôležité pre charakteristiku tvaru a podmienky uloženia ložiska.

g) Mapy, profile a projekcie ložiska na výpočet zásob, na ktorých sú zanesené všetky banské a kutacie práce, vrty, hranice jednotlivých blokov podľa druhu nerastu a kategórie zásob. Na každom bloku má byť označené číslo, kategória zásob, plocha, priemerná hrúbka, obsah, zásoba rudy a zásoba kovu. Meradlo sa určuje tak, aby vzdialenosť medzi vrtmi a kutacími prácami bola najmenej 50 mm.

4. Podklady pre dokumentáciu geologicko-výskumných prác a iné dáta pre výpočet zásob

a) Vrtné profile všetkých vrtovej s označením vyneseneho jadra v úsekoch a výsledky analýz (prípadne sa prikladá vrtný denník).

b) Výkresy všetkých kutacích prác (ryhy, šachtice, šachty, chodby a úpadnice).

c) Mapa vzoriek s označením čísla vzorky a výsledok analýzy.

d) Odpis analýz s uvedením, kde boli urobené.

e) Záznamy od Ministerstva priemyslu o okrajovom a priemernom obsahu rudných složiek a dolovateľnej hrúbke.

f) Zápisnice o technologických skúškach, ktoré dokazujú možnosť využitia suroviny v priemysle.

- g) Tabuľky o určení objemovej váhy, vlhkosti a popolnatosti podľa druhu suroviny.
- h) Tabuľky pórovitosti a koeficient nasýtenosti (pre naftu).
- i) Tabuľky merania odklonu vrstev.
- k) Súradnice kutacích prác a vrstev.
- l) Zápisnice o určení hrúbky vrstvy vo vrstvách, ak sa zápisnice robia.

VI. ZÁVER

Je zrejmé, že musíme vypracovať jednotné smernice na určenie a klasifikáciu zásob, aby sme mohli dobre hospodáriť s minerálnymi surovinami a plánovať vývoj nášho baníctva.

Ako vzor bolo by najlepšie použiť smernice SSSR, ktoré sú najvyvinutejšie a najprepracovanejšie podľa bohatého praktického materiálu. Je však otázka, či môžeme aplikovať sovietske smernice v ich plnom rozsahu.

Prekážkou toho je predovšetkým nedostatok geológov praktického smeru, nedostatok topografických podkladov a nedostatočné vybavenie nových výskumných jednotiek, ktoré boli utvorené v rámci reorganizácie ministerstiev.

Čo sa týka samotných smerníc, odporúčal by som v súhlase s názormi niektorých sovietskych geológov celkom z nich vylúčiť kategóriu A_1 a ponechať len kategóriu A , v ktorej sa spájajú kategórie zásob A_1 a A_2 .

Pri výpočtoch zásob na našich hnedouhoľných ložiskách som dospel k názoru, že zásoby A_1 a A_2 sú prakticky nedeliteľné a majú rovnakú hospodársku hodnotu.

Urobiť špeciálne smernice pre slovenské hnedouhoľné ložiská bude možné len po skončení nového výpočtu zásob, kde náš kolektív zásadne aplikuje sovietske smernice na slovenské ložiská.

K tomu poznamenávam, že už pri práci sa u nás vyskytujú ťažkosti pre nepriaznivú geologickú polohu väčšiny uhoľných ložísk v podloží mohutných andezitových príkrovov. Preto je veľmi ťažko koordinovať dokonalosť výskumu s jeho hospodárnosťou.

29. I. 1952.

*Geologický prieskum palív,
závod v Turčianskych Tepliciach.*

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

- Petraschek W., 1951: Berechnung und Schätzung von Lagerstättenvorräten. Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen IV.
- Smirnov V. J., 1950: Podščot zapasov mineralnogo syrja. Moskva.
- Ušakov N. J., 1951: Gornaja geometrija. Moskva.