ásvány-nyersanyagok tömegesebb fellépése jellemzi.

II. A Baranyai hegységcsoportot felölelő tájegység:

1. a Mecsek hegység vidékét legjobb minőségű, vegyi úton is hasznosítható szeneink jellemzik. Mint ilyen, hivatva lenne a szén feldolgozásán alapuló modern kémiai iparnak szerény-méretű hazai nyersanyag bázisul szolgálni.

2. a Villányi hegység vidékét inkább csak kőbányászata jellemzi.

III. A Rozália—Soproni hegységet felölelő tájegység

csupán helyi jelentőségű barnaszénnel és építőipari nyersanyagokkal bír.

A fentiekben vázlatosan körülírt, geológiailag és iparilag jellemzett bányaüzemi tájegységek jellegszerű, minél tökéletesebb kihasználása érdekében való műszaki megszervezése és összehangolása, gazdasági talpraállásunknak és ezzel az ország újjáépítésének kétségtelenül elsőrendű, tehát halasztást nem tűrő feladatai közé tartozik.

A beillesztett sokszögvonal kiegyenlítése és legkedvezőbb súlyelosztása

Dr. ZAMBÓ JÁNOS

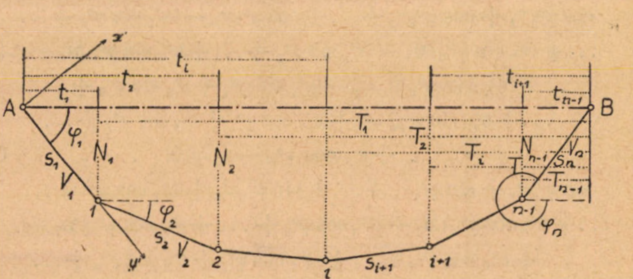
The adjustment of traverse between two points eachinanother shaft and the most preferable distribution of weigths in the traverse and in adjusted traverse between two points eachinanother shaft.

*

A beillesztett sokszögvonal tudvalevőleg a földalatti koordináta-rendszernek két függőleges aknán keresztül történő tájékozását jelenti, s ezért más néven kétoldalt kapcsolt, de egyoldalt sem tájékozott sokszögvonalnak nevezhető. A beillesztett sokszögvonal elnevezés *dr. Tárczy-Hornoch Antaltól* származik, hogy vele a német „Einrechnungszug" szolgai fordítását kiküszöbölje. A beillesztés találóan fejezi ki azt a műveletet, amellyel a bányabeli sokszögvonalat a két aknában levetített két pont közé a bányában be kell illeszteni.

A beillesztett sokszögvonal két függőleges akna esetében a földalatti koordináta-rendszer tájékoztatásának legegyszerűbb és legcélszerűbb módja, és éppen ezért alig érthető, hogy szigorú kiegyenlítésére hosszú ideig nem fordítottak gondot. Eltekintve *Fox* későbbi clausthali tanárnak 1901-ben megjelent tapogatózó kísérletétől [1] 1932-ig a szakirodalom hallgat róla. s csak ebben az évben jelent meg a Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményeiben *dr. Tárczy-Hornoch Antalnak* a beillesztett sokszövegvonalnak kiegyenlítéséről szóló tanulmánya, [2] amelyet 1934-ben a csomópontos beillesztett sokszögvonalak kiegyenlítése, 1935-ben a beillesztett sokszögvonalakkal elérhető tájékozási pontosságról, [3] 1936-ban a szabályos jellegű hibáknak a tájékozási pontosságra gyakorolt hatásáról [4] és 1946-ban a szigorúan kiegyenlített beillesztett sokszögvonalak legkedvezőbb súlyelosztásáról [5] írt tanulmánya követett. Ezekből és ezek nyomán a beillesztett sokszögvonalaknak csakhamar tekintélyes irodalma támadt. A külföldi ezirányú vizsgálatok közül néhai *dr. Wilski* volt aacheni műegyetemi tanárnak, [6] *dr. Niemczyk* volt berlini tanárnak, [7] *dr. ing. Paus* [8] valamint *Baturićnak*, a ljubljanai műegyetem tanárának cikkeit [9] említjük. Magyar nyelven *dr. Hofhauser Jenő* a Térképészeti Közlöny 1934. évi kötetében foglalkozik a beillesztett sokszögvonalnak célszerű külszíni felhasználási lehetőségeivel.

Minthogy a *dr. Tárczy-Hornoch* által megadott eredmények azóta több főiskola előadási anyagába bekerültek, és egyes államok mérési hibahatárainak alapul szolgálnak, helyénvaló, hogy lapunk hasábjain is foglalkozzunk ezzel a kérdéssel. Mi az alábbiakban *dr. Tárczy-Hornoch Antaltól* eltérően a szigorú kiegyenlítést a vector-számítás segítségével adjuk meg, még pedig a feltételes megfigyelések kiegyenlítése meg nem mért ismeretlenekkel módszer szerint, amikor is végelemzésben ugyanarra az eredményre kell jutnunk.



1 rajz.

A sokszögvonal oldali irány és nagyság szerint adott értékek: vectorok. Legyenek a hibamentesnek feltételezett vectoriálisan kifejezett sokszögvonaloldatok $V_1, V_2, \ldots V_n$. A hibamentes oldalalakhoz tartozó hibamentes záróhossz vectoriálisan kifejezve legyen V_2. A hibamentes vectorok zárlata is hibamentes:

$$V_1 + V_2 + \ldots + V_n + V_2 = 0 \quad \ldots\ldots 1.$$

Szorozzuk meg ezen vector-egyenletünket V_z-vel előbb skalárosan, majd vectorosan, amikor $V_1, V_2, \ldots V_n\ V_z$ skalár értékei rendre $s_1, s_2 \ldots s_n$ z mint hibamentes sokszögvonaloldalhosszak és záróhossz, $\varphi_1, \varphi_2 \ldots \varphi_n$ a hibamentes, vectoriálisan kifejezett sokszögvonaloldalak és ezeknek megfelelő záróhossz által bezárt szögek, azaz az A pontból a B pont felé haladva az egyes oldalaknak a záróhosszra vonatkoztatott iránya. A két szorzást elvégezve felírható:

$$s_1 \cos\varphi_1 + s_2 \cos\varphi_2 + \ldots + s_n \cos\varphi_n - z = 0 \quad \ldots 2.$$

$$s_1 \sin\varphi_1 + s_2 \sin\varphi_2 + \ldots + s_n \sin\varphi_n = 0 \quad \ldots 3.$$

A mérési eredményeink nem hibamentesek. Legyenek a megmért oldalak $s^o_1, s^o_2, \ldots s^o_n$, a megmért szögek $\beta^o_1\ \beta^o_2, \ldots \beta^o_{n-1}$. A mérés eredményeinket úgy kell megjavítanunk, hogy a megjavított értékek a teljes zárást biztosítsák amellett, hogy a súlyszámokkal szorzott javításnégyzetek összege minimum legyen. A hosszjavítások legyenek v_1, v_2, ... v_n, a szögjavtások pedig $\mathfrak{v}_1, \mathfrak{v}_5, \ldots \mathfrak{v}_{n-1}$, azaz:

$$s_1 = s^o{}_1 + v_1, \quad s_2 = s^o{}_2 + v_2 \ldots s_n = s^o{}_n + v_n$$

$$\varphi_1 = \varphi^o{}_1 + \Delta\varphi, \quad \varphi_2 = \varphi_1 + \beta_1 + \mathfrak{v}_1 \pm 180° = \varphi^o{}_2 + \Delta\varphi + \mathfrak{v}_1,$$

$$\varphi_3 = \varphi^o{}_3 + \Delta\varphi + \mathfrak{v}_1 + \mathfrak{v}_2, \quad \varphi_n = \varphi^o{}_n + \Delta\varphi + \mathfrak{v}_1 + \ldots + \mathfrak{v}_{n-1}$$

A φ_1 szöget nem mértük meg, annak javítását tehát csak mint meg nem mért ismeretlent vihetjük be egyenletinkbe. A φ_1 szövet az x' y' segédkoordináta-rendszerben kell előbb kiszámítanunk, amikoris $\varphi^o{}_1$ értéket kapunk. Ez a $\varphi^o{}_1$ szögérték a kiegyenlítés révén meg fog változni mégpedig a kiegyenlítéstől függően.

Helyettesítsük ezen utóbbi egyenletcsoportunkat a 2., illetve 3., egyenleteinkbe:

$$(s^o{}_1 + v_1)\cos(\varphi^o{}_1 + \Delta\varphi) + (s^o{}_2 + v_2)\cos(\varphi^o{}_2 + \Delta\varphi + \mathfrak{v}_1) + \ldots$$
$$\ldots + (s^o{}_n + v_n)\cos(\varphi^o{}_n + \Delta\varphi + \mathfrak{v}_1 + \ldots + \mathfrak{v}_{n-1}) - z = 0. \quad 4$$

$$(s^o{}_1 + v_1)\sin(\varphi^o{}_1 + \Delta\varphi) + (s^o{}_2 + v_2)\sin(\varphi^o{}_2 + \Delta\varphi + \mathfrak{v}_1) + \ldots$$
$$\ldots + (s^o{}_n + v_n)\sin(\varphi^o{}_n + \Delta\varphi + \mathfrak{v}_1 + \ldots + \mathfrak{v}_{n-1}) = 0. \quad . \, 5$$

Ha a cosinus és sinus függvényeket felbontjuk, a szorzásokat elvégezzük, és ha meggondoljuk, hogy az igen kicsi szögek cosinusa 1-nek, sinusa az ívmértéknek vehető, továbbá, ha a másodrendű kicsi értékeket elhanyagoljuk, nyerjük a következő összefüggéseket:

$$\cos\varphi^o{}_1 v_1 + \cos\varphi^o{}_2 v_2 + \ldots + \cos\varphi^o{}_n v_n - (s^o{}_2 \sin\varphi^o{}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n)\overline{\mathfrak{v}}_1 - (s^o{}_3 \sin\varphi^o{}_3 + \ldots + s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n)\overline{\mathfrak{v}}_2 - \ldots$$
$$\ldots - s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n \overline{\mathfrak{v}}_{n-1} - (s^o{}_1 \sin\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \sin\varphi^o{}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n)\Delta\varphi + s^o{}_1 \cos\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \cos\varphi^o{}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n - z_o = 0. \quad \ldots\ldots 6.$$

$$\sin\varphi^o{}_1 v_1 + \sin\varphi^o{}_2 v_2 + \ldots + \sin\varphi^o{}_n v_n + (s^o{}_2 \cos\varphi^{o2} + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n)\overline{\mathfrak{v}}_1 + (s^o{}_3 \cos\varphi^o{}_3 + \ldots + s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n)\overline{\mathfrak{v}}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n \overline{\mathfrak{v}}_{n-1} + (s^o{}_1 \cos\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \cos\varphi^o{}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_n (\cos\varphi^o{}_n)\Delta\varphi + s^o{}_1 \sin\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \sin\varphi^o{}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n = 0. \quad \ldots\ldots 7.$$

A 6., egyenletünkben a $\Delta\varphi$ együtthatója a 3., egyenlet szerint 0, azaz

$$s^o{}_1 \sin\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \sin\varphi^o{}_2 + \ldots + s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n = 0 \quad \ldots 8.$$

Ebből viszont következik:

$$s^o{}_3 \sin\varphi^o{}_2 + \ldots + s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n = -s^o{}_1 \sin\varphi^o{}_1 = -N_1.$$
$$^o s_3 \sin\varphi^o{}_3 + \ldots + s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n = -(s^o{}_1 \sin\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \sin\varphi^o{}_2) = -N_2.$$
$$\vdots$$
$$s^o{}_n \sin\varphi^o{}_n = -(s^o{}_1 \sin\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \sin\varphi^o{}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_{n-1}) \sin\varphi^o{}_{n-1} = -N_{n-1}.$$

Továbbá a 2., egyenlet szerint

$$s^o{}_1 \cos\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \cos\varphi^o{}_2 + \ldots + s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n = z_o. \quad \ldots 9.$$

amiből adódnak

$$s^o{}_2 \cos\varphi^o{}_2 + \ldots + s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n = z_\sigma - s^o{}_1 \cos\varphi^o{}_1 = T_1.$$
$$s^o{}_3 \cos\varphi^o{}_3 + \ldots + s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n = z_o - s^o{}_1 \cos\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \cos\varphi^o{}_2) = T_2.$$
$$\vdots$$
$$s^o{}_n \cos\varphi^o{}_n = z_o - (s^o{}_1 \cos\varphi^o{}_1 + s^o{}_2 \cos\varphi^o{}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^o{}_{n-1} \cos\varphi^o{}_{n-1}) = T_n.$$

Legyen $z_o - z = h_z$. Ha ezen utóbbi értékeket a 6., illetve 7., egyenletbe helyettesítjük, és szögmértékről szükségszerűen ívmértékre térünk át, nyerjük:

$$\cos\varphi^o{}_1 v_1 + \cos\varphi^o{}_2 v_2 + \ldots + \cos\varphi^o{}_n v_n +$$
$$+ \frac{N_1}{\varrho}\mathfrak{v}_1 + \frac{N_2}{\varrho}\mathfrak{v}_2 + \ldots + \frac{N_{n-1}}{\varrho}\mathfrak{v}_{n-1} + h_z = 0 \quad . \, . \, 10.$$

$$\sin\varphi^o{}_1 v_1 + \sin\varphi^o{}_2 v_2 + \ldots + \sin\varphi^o{}_n v_n +$$
$$+ \frac{T_1}{\varrho}\mathfrak{v}_1 + \frac{T_2}{\varrho}\mathfrak{v}_2 + \ldots + \frac{T_{n-1}}{\varrho}\mathfrak{v}_{n-1} + \frac{z_o}{\varrho}\Delta\varphi = 0 \quad . \, 11.$$

Ha ezen javítási egyenleteinkben az együtthatókat szokásos módon a, b, ... betűkkel jelöljük, akkor a javítási egyenleteink általános alakja a következő lesz:

$$a_1 v_1 + a_2 v_2 + \ldots + a_n v_n + a_{n+1}\mathfrak{v}_1 + a_{n+2}\mathfrak{v}_2 + \ldots$$
$$\ldots + a_{2n-1}\mathfrak{v}_{n-1} + h_z = 0 \qquad 10a.$$

$$b_1 v_1 + b_2 v_2 + \ldots + b_n v_n + b_{n+1}\mathfrak{v}_1 + b_{n+2}\mathfrak{v}_2 + \ldots$$
$$\ldots + b_{2n-1}\mathfrak{v}_{n-1} + A\Delta\varphi = 0 \quad \ldots\ldots 11a.$$

A normálegyenletek az ismert módon írhatók fel:

$$\left[\frac{aa}{p}\right]k_1 + \left[\frac{ab}{p}\right]k_2 + h_z = 0 \quad \ldots\ldots 12.$$

$$\left[\frac{ab}{p}\right]k_1 + \left[\frac{bb}{p}\right]k_2 + A\Delta\varphi = 0 \quad \ldots\ldots 13.$$

$$A\,k_2 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 14.$$

p az egyes megfigyelések súlyát jelenti. A k_2 korreláta minden esetben nulla, úgyhogy általános érvényességgel írható fel:

$$k_1 = k = -\frac{h_x}{\left[\frac{aa}{p}\right]} \text{ és } \Delta\varphi = -\varrho\frac{\left[\frac{ab}{p}\right]k}{z_o} \quad \ldots\ldots 15.$$

Az egyes javítások pedig tudvalevően a következők:

$$v_1 = \frac{a_1}{p_1}k, \; v_2 = \frac{a_2}{p_2}k, \; \ldots \; v_n = \frac{a_n}{p_n}k \quad \ldots 16.$$

$$\mathfrak{v}_1 = \frac{a_{n+1}}{p_{n+1}}k, \; \mathfrak{v}_2 = \frac{a_{n+2}}{p_{n+2}}k, \; \ldots \; \mathfrak{v}_{n-1}\frac{a_{2n-1}}{p_{2n-1}}k \quad . \, 17.$$

A lehozott egyenletek tökéletes összhangban vannak a *Tárczy-Hornoch*-féle egyeneletekkel. Ő ugyanis abból a tételből indul ki, hogy csak egy feltételi egyenlet állhat fenn, mivelhogy csak egy fölös megfigyelésünk van. Ez a feltétel az, hogy a mért adatokból számított záróhossznak akkorának kell lennie, mint azon két pont távolsága, amelyek közé a sokszögvonalat beillesztjük. Ez esetben természetesen, mint az a 6. egyenletünkből is kitűnik, a $\Delta\varphi$ nem játszhat szerepet a feltételi egyenletben, mert φ_1 szöget nem mértük meg. Ha azonban a φ_1 szöget mint meg nem mért ismeretlent tekintjük, az egy feltételi egyenlet két egyenletté esik szét, aminek az az egyenes folyománya, hogy $\Delta\varphi$ így közvetlenül a normálegyenletekből határozható meg. Az egy feltételi egyenlettel való megoldásnál a $\Delta\varphi$-t *Tárczy-Hornoch* a javítások függvényeképen adja meg a következőképen: [2, 134. o.]

$$\Delta\varphi = -\frac{v_1 \sin\varphi^o{}_1 + v_2 \sin\varphi^o{}_2 + \ldots + v_n \sin\varphi^o{}_n}{Z_o} +$$
$$+ \frac{\frac{T_1}{\varrho}\mathfrak{v}_1 + \frac{T_2}{\varrho}\mathfrak{v}_2 + \ldots + \frac{T_{n-1}}{\varphi}\mathfrak{v}_{n+1}}{Z_o}\varrho \quad \ldots 18.$$

Hogy a 15. és 18. egyenletek azonosságát kimutathassuk, bontsuk fel a 15. egyenletet:

$$\Delta\varphi = -\frac{\frac{a_1}{p_1}k\,b_1 + \frac{a_2}{p_2}k\,b_2 + \ldots + \frac{a_n}{p_n}k\,b_n +}{Z_o}$$
$$+ \frac{\frac{a_{n+1}}{p_{n+1}}k\,b_{n+1} + \frac{a_{n+2}}{p_{n+2}}k\,b_{n+2} + \ldots + \frac{a_{2n-1}}{p_{2n-1}}k\,b_{2n-1}}{Z_o} \quad 19.$$

nél, és $|t_B|$ pedig ugyanakkor mindig nagyobb, mint $\frac{z}{2}$. A középpont átlépése után is ugyanez áll, csak értelmezésünkben A és B helyet cserél.

Az elmélet helyességét a gyakorlat is alátámasztotta. *Dr. Alliquander Ödön* és *Seyfried Gyula* okl. bányamérnökök végeztek ezirányú méréseket 1939-ben Tatabányán még egyetemi hallgató korukban szigorlati tervező feladatukkal kapcsolatban. A záróhossztól oldalt meglehetősen elnyúló beillesztett sokszögvonalat mérték végig 10-szer egymástól függetlenül. A mérési eredmények alapján a további ezirányú számításokat *Binder Béla* okl. bányamérnök végezte szintén még egyetemi hallgató korában. Mindenegyes oldalra vonatkoztatva a 10 mérési eredményből nyert tájékozási irányok számtani közepesét képezte. Majd egy diagrammban egymás mellé állította az egyes odalakhoz tartozó számtani közepesek középhibáját. Az egyes oldalakat a záróhosszra vagy annak meghosszabbítására vetítette merőlegesen. A vetületek középpontjában emelt merőlegesekre a megfelelő középérték középhibákat rakta fel. Eredményül egy a hyperbolához közelálló tört vonalat kapott. A minimum arra az oldalra esett, amelynek vetülete a záróhossz középpontját magában foglalta. Ha egyszerűbben akarjuk magunkat kifejezni, azt mondhatjuk, hogy a szórás az említett oldalnál volt a legkisebb mértékű, amit elméletileg úgy fejeztünk ki, hogy ennek az oldalnak az iránybizonytalansága, irányközéphibája a legkisebb.

A legkedvezőbb súlyelosztás.

Az eddigiekből világosan kitűnik, hogy a megmért adatok bizonytalansága, középhibája — legyenek azok hosszak vagy szögek — nem egy forma szerepet játszanak az i+1-ik oldalban előálló iránybizonytalanságban, irányközéphibában még akkor sem, ha a megmért adatok középhibája történetesen egyforma nagy is. Ebből viszont az következik, hogy azon adatokat, amelyeknek középhibája nagyobb mértékben érvényesül, pontosabban kell megmérnünk és megfordítva. Mivel a pontosság fokozása egyenesen arányos a mérések ismétlési számával, a súllyal, keresnünk kell tehát a súlyoknak olyan elosztását, amellyel a legkedvezőbben érhetjük el a megkívánt pontosságot. Még célszerűbben járunk el, ha az egyes megmérendők által megkívánt mérési idő bevonásával a mérési munka minimumát keressük.*

Első esetben. (Kiegyenlítés nélkül.)

Írjuk fel mégegyszer a 27. egyenletünket:

$$m^2_{\varphi, i+1} = c_2 \left[\frac{L_i}{p} \right] \quad \ldots\ldots \quad 27.$$

ahol az egyes L_i ik

$$E_{\varphi, i+1} = \frac{\sin\varphi^\circ_1}{Z} E_{s,1} + \frac{\sin\varphi^\circ_2}{Z} E_{s,2} + \ldots + \frac{\sin\varphi^\circ_n}{Z} E_{s,n} + \frac{t_1}{Z} \cdot \frac{E_1}{\varrho} + \ldots + \frac{t_i}{Z} \cdot \frac{E_i}{\varrho} - \frac{t_{i+1}}{Z} \cdot \frac{E_{i+1}}{\varrho} - \ldots - \frac{t_{n-1}}{Z} \frac{E_{n-1}}{\varrho} \quad \ldots\ldots \quad 24a.$$

* A legkedvezőbb súlyelosztás ezen bevezetését Dr. Tárczy—Hornoch: The most preferable distribution Weigths in the adjusted traverse between two points eachinother shaft c. taulmányából vettük át azzal, hogy azt a későbbiekben szereplő első és második módszerre bontottuk szét. (Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közl. 1946.)

egyenletben a valódi hibák koefficiensei. Ha a koefficiens általában f_i úgy $= f_i L_i$.

Nevezzük a továbbiakban a megmérendő adatok ismétlésének számát q-val, az egyes megmérendők mérési időtartamát t**-vel, a [tq]-t Σ-val Feltételes minimumszámításról lévén szó, felírható a Lagrangefüggvény:

$$G = m^2_{\varphi, i+1} = c^2 \left[\frac{L^2}{pq} \right] + C^2 \left\{ [tq] - \Sigma \right\} \quad \ldots \quad 28.$$

Az ismétlések számát megkapjuk, ha a függvényt az egyes q-k szerint differenciáljuk, a differenciálhányadost egyenlővé tesszük nullával:

$$q_i = \frac{1}{C} \frac{|L_i||c|}{\sqrt{p_i t_i}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 29.$$

ahol a négyzetgyökértékek pozitívaknak veendők.

Szorozzuk meg az egyes ismétlési számokat a hozzájuk tartozó mérési idővel és adjuk ezeket össze:

$$[tq] = \Sigma = \frac{1}{C} |c| \left[\left| \frac{Lt}{\sqrt{pt}} \right| \right] = \frac{1}{C} |c| \left[\left| L \sqrt{\frac{t}{p}} \right| \right] = \frac{1}{C} A \quad 30.$$

Az egyes ismétlési számok most már:

$$q_i = \frac{\Sigma}{A} |c| \frac{|L|}{\sqrt{pt}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 31.$$

Ha ezen értékeket a 28. egyenletbe helyettesítjük, nyerjük:

$$\Sigma = \frac{A^2}{m^2_{\varphi, i+1}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 32.$$

Így tehát:

$$m^2_{\varphi, i+1} = \frac{A^2}{\Sigma} = CA = C \left[\left| L \sqrt{\frac{t}{p}} \right| \right] |c| \quad \ldots \quad 33.$$

Második esetben. (Kiegyenlítéssel.)

Az első eljárásunknál minden adatot megmértünk. n—1 pontot kell meghatároznunk, amihez 2(n—1)=2n—2 adatot kell megmérnünk. Megmértünk viszont n oldalt és n—1 szöget, azaz 2n—1 adatok. A fölös megfigyelés 2n—1—(2n—2)=1. Ennek megfelelően 1 feltételi egyenletünk van, mégpedig a 10. egyenlet szerint:

$$\cos\varphi^\circ_1 v_1 + \cos\varphi^\circ_2 v_2 + \ldots + \cos\varphi^\circ_n v_n + N_1 \frac{\mathfrak{v}_1}{\varrho} + N_2 \frac{\mathfrak{v}_2}{\varrho} + \ldots + N_{n-1} \frac{\mathfrak{v}_{n-1}}{\varrho} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 10.$$

24a., egyenletben a koefficienst általában f_i-vel jelöltük, 10., egyenletünkben pedig a régebbi jelölésünknek megfelelően a koefficiens általában a_i.

Ha a beillesztett sokszögvonalat 10., egyenlet alapján kiegyenlítjük, a kiegyenlítés után az i+1 oldal irányközéphibája is általában a 27., egyenlettel fejezhető ki, de ez esetben tudvalevőleg

$$L_i = f_i + a_i r \quad \ldots\ldots\ldots \quad 34.$$

ahol r az ú. n. átvívő koefficiens.

Feladatunk most is az, hogy megkeressük a mérési munka minimumát, amely mellett az i+1-ik oldal irányközéphibája egy megkívánt érték.

Az első esetben, amikor a kiegyenlítést nem vettük tekintetbe, a 32., egyenlet szerint egy megkívánt $m_{\varphi, i+1}$ értékhez egy meghatározott Σ tartozik, mert A értéke is meghatározott. A második esetben, amikor a kiegyenlítés javító hatását is figyelembe kívánjuk venni, egy megkívánt $m_{\varphi, i+1}$

** Ezen t. nem tévesztendő össze az előbbikkel.

hez több Σ tartozhat, mert a 34., egyenletben r változó érték. $m_{\varphi, i+1}$ megkívánta minimális munkát tehát akkor kapjuk meg, ha A minimum. Kérdés most tehát csak az, hogy A-nak milyen r átvívő koefficiens mellett van minimuma, azaz milyen r mellett van az egyes $\left|(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t}{p}}\right|$ abszolut értékek összegének minimuma?

Az abszolut értékek ezen minimumproblémáját *Laplace* oldotta meg 1799-ben [10, 126.o.], majd *Friedrich* egyszerűsítette némileg 1937-ben. [11, 313—316.o.] A *Laplace*-féle megoldás értelmében tegyük nullával egyenlővé az egyes $(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeket, amelyekből az egyes r értékek számíthatók:

$$r = -\frac{f_i}{a_i}$$

Az egyes r értékeket algebrai értelemben vett nagyság szerint rendezzük, majd akár a legnagyobbtól akár a legkisebbtől kezdve az egyes r értékekhez tartozó $\left|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|$ értékeket összeadjuk azon tagig folytatva az összeadást, míg éppen átlépjük az $\left[\left|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|\right]$ értékek felét. Amelyik tagnál az átlépés történik, ahhoz tartozó $(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ kifejezést nullával tesszük egyenlővé. Ebből az egyenletből már számíthatjuk azt az r-t, amely mellett minimum van.

A *Friedrich*-féle megoldás szerint azon $(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ tagokat, amelyekben fi—, —1-el megszorozzuk. Az egyes $a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeknek algebrai összegét képezzük. A $\frac{b_i}{a_i}$ értékek közül azokat, amelyeknek előjele megegyezik a $[a_i]$ előjelével, a legkisebbtől kezdve összeadjuk, míg az összeg átlépi a $[a_i]$ felét. Amelyik $\frac{f_i}{a_i}$ értéknél ez bekövetkezik, az ahhoz tartozó $(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}} = 0$ egyenletből a minimumot szolgáltató r számítható.

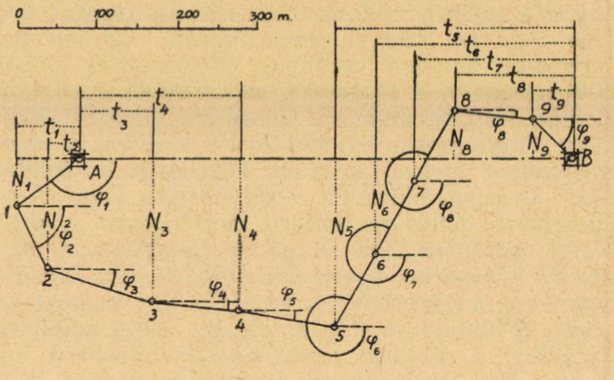
Mindkét esetben átfogó ellenőrzést a következő egyenlet ad:

$$m^2_{\varphi, i+1} = \left[\frac{L^2}{pq}\right] c^2.$$

*

A beillesztett sokszögvonal mérésére gyakorlatilag akkor kerül sor, amikor a két függőleges akna földalatti összeköttetése megtörtént. Ennek mérése előtt mindig van valamilyen mérésünk, mert hiszen a beillesztett sokszögvonal nem is állhat a két függőleges akna földalatti összeköttetésének szolgálatában. Amilyen célt szolgál az országmérésnél a felsőbbrendű háromszögelés, ugyanolyan célt szolgál a földalatti méréseknél a beillesztett sokszögvonal. Míg a cél közös, a kivitelezésben lényeges különbség van; az előbbinél a nagyból haladunk kicsi felé, az utóbbinál a kicsiből a nagy felé. Éppen ezen oknál fogva van fokozottabb mértékben szükség arra, hogy a beillesztett sokszögvonal mérését kellő gonddal és körültekintéssel végezzük el.

Ha a két akna összekötteté̈se előtt aknafüggélyezéssel le is vettük az irányt, nagyobb aknamező esetén az összeköttetés megteremtése után a beillesztett sokszögvonal mérését meg kell ejtenünk. A nálunk használatos aknafüggélyezési eszközökkel ugyanis 2'-nél pontosabb irányátvitelt elérni rendszerint nem lehet. Ez pedig azt jelenti, hogy egyedül az aknafüggélyezés adta bizonytalanság 1 km. után ± 0.6 m elcsavarodást okoz.



3. rajz.

Lássunk most egy példát, hogyan kell egy beillesztett sokszögvonal mérését helyesen megterveznünk? (V. ö [5] A 3. sz. rajz a tervbevett beillesztett sokszögvonal jól megközelítő vázlatát adja. Nagy követelményt nem kell fűznünk a vázlat pontosságához, mert hiszen csak tervről van szó. Tegyük fel, hogy méréseinkkel az 5-ik oldalhoz akarunk kapcsolódni. Megkívánjuk továbbá, hogy az 5-ik oldal iránybizonytalansága pl. $\pm 7''$ legyen. Az A és B akna távolsága 620 m. Az A és B aknákban lefüggélyezett két pont koordináta bizonytalansága, középhibája legyen ± 10 mm. Ennek megfelelően az (AB) irány középhibája

$$m_{(AB)} = \frac{10\sqrt{2}\varphi}{620000} \doteq \pm 5''$$

Az 5-ik oldal irányának középhibája tehát csupán a beillesztett sokszögvonal következtében $m_{\varphi,5} = \pm\sqrt{7^2 - 5^2} = \pm 4{\cdot}9 \doteq \pm 5''$ legyen. A szögmérés középhibája legyen: $m_{sz} = \pm 10''$. Az oda- és visszamérést feltételezve, legyen a hosszegység középhibája: $m_{s,e} = \pm 0{\cdot}5$ mm. Tegyük fel továbbá, hogy a hossz megmérése 50 m-ig 0.5-ször, 100 m-ig 1-szer, 200 m-ig 2-szer annyi időt vesz igénybe, mint egy szögmérés. Ennek megfelelően $t_{sz} = 1$, $t_s = 0.5$, 1, és 2. Természetesen ezen viszonyszámok megválasztása a mérési módtól függ. A p viszonyító számokat a 25. egyenlet szerint kell számítanunk. A szükséges adatokat a 3. sz. vázlatból vesszük és azokat az alábbi táblázatba foglaltuk: (A számításokat logarléccel végeztük.)

Első esetben.

A 30. egyenlet szerint számítjuk a A értékét:

$$A = |c|\left[\frac{|t|}{z}\sqrt{\frac{1}{1}} + \frac{|\sin\varphi|}{z}\sqrt{\frac{t_s}{p_s}}\right] = \frac{10}{620}(1360 + 700) = 33\ 3$$

ahol az egyes L értékek a t, illetve sin. értékek.

A 32. egyenlet szerint:

$$\Sigma = \frac{A^2}{m^2_{\varphi,5}} = \frac{33\ 3^2}{24} = 46$$

Nagyság \ Pont	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2
t	−80	−40	+90	+200	+300	+250	+200	+150	+50	620
N	+60	+140	+180	+190	+210	+120	+30	−60	−50	
r	−0·0022	−0·00046	+0·00081	+0·0017	−0·0023	−0·0034	−0 0108	+0·0040	+0·00161	

Nagyság \ Oldal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
s (m)	−100	90	136	110	120	103	103	103	100	70
φ	143° 10′	63° 30′	17° 10′	5° 10′	9° 30′	299° 00′	299° 00′	299° 00′	5° 40′	45° 00′
$\sin\varphi$	0·60	0.89	0·30	0·09	0.17	−0 87	−0·87	−0·87	0·10	0·71
$\cos\varphi$	−0.80	0·45	0 96	0·99	0·99	0·48	0 48	0·48	0·99	0·71
ms	0·0050	0 0047	0·0058	0·0052	0·0055	0 0051	0·0051	0·0051	0·0050	0·0042
p_s	$\frac{1}{10640}$	$\frac{1}{9400}$	$\frac{1}{14 \cdot 310}$	$\frac{1}{11500}$	$\frac{1}{12870}$	$\frac{1}{11070}$	$\frac{1}{11070}$	$\frac{1}{11070}$	$\frac{1}{10640}$	$\frac{1}{7500}$
t_s	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
r	+0·0012	−0·0032	−0·00050	−0 00015	−0·00027	+0·0029	+0·0029	+0 0029	−0·00016	−0·0016
$\cos\varphi\sqrt{\frac{ts}{p_s}}$	−83·6	43	162	151	158	72	72	72	103	61

Az egyes súlyszámokat a 31. egyenlet szerint számíthatjuk:

$$q_{s,1} = \frac{46 \,.\, 10 \,.\, 0{\cdot}6}{33{\cdot}3 \,.\, 620 \sqrt{\frac{1}{10640}}} = 1{\cdot}39$$

$$q_{sz,1} = \frac{46}{33 \cdot 3} \,.\, \frac{10 \cdot 80}{620} = 1{\cdot}79$$

Az elméleti és kikerekített súlyszámokat táblázatba foglaltuk:

Második esetben.

Nézzük meg most a legkezdőbb súlyelosztást a kiegyenlítés figyelembevételével. Itt is az A értékét keressük meg elsőnek:

$$A = |c| \left[\,|\, (f_i + a_i r) \sqrt{\frac{t_i}{p_i}} \,|\, \right] =$$

$$= \left[\left| \left(\frac{\sin\varphi}{z} + r \cos\varphi \right) \sqrt{\frac{t_s}{p_s}} + \left(\frac{t}{z} + rN \right) \sqrt{\frac{t_{sz}}{p_{sz}}} \right| \right] |c|$$

ahol először a minimumot biztosító r értékét kell megkeresnünk akár *Lagrange*, akár *Friedrich* szerint.

Lagrange eljárását szem előtt tartva az egyes $r = -\frac{f_i}{a_i}$ értékeket a fenti táblázatban megtalálhatjuk. Rendezzük most algebrailag ezen r értékeket és írjuk alájuk a hozzájuk tartozó $a_i \sqrt{\frac{t_i}{p_i}} = \cos\varphi \sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeket.

	sz, 8	s, 6	s, 7	s, 8	sz, 4	zs, 9	s, 1
r	+ 0·0040	+ 0·0029	+ 0·0029	+ 0·0029	+ 0·0017	+ 0·0016	+ 0·0012
$a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$	+ 60	+ 72	+ 72	+ 72	− 190	+ 50	− 83

	sz, 3	s, 4	s, 9	s, 5	sz, 2	s, 3
r	+ 0·0008	− 0·00015	− 0·00016	− 0·00027	− 0·00046	− 0·0005
$a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$	− 180	+ 157	+ 103	+ 158	− 140	+ 162

	s, 10	sz, 1	sz, 5	s, 2	sz, 6	sz, 7
r	— 0·0016	— 0·0022	— 0·0023	— 0·0032	— 0·0034	— 0·0108
$a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$	+ 61	— 60	— 210	+ 43	— 120	— 30

$$\left[\left|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|\right] = 2023 \qquad \frac{\left[\left|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|\right]}{2} = 1011$$

Összegezzük most akár jobbról, akár balról kiindulva az egyes $a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeket mindaddig, míg az összegezésben az egész sor félösszegét, azaz 1011-t a 103-as értéknél át nem lépjük. A minimumot biztosító r-t tehát a következő egyenlet adja:

$$0·016 + 103\, r = 0 \qquad r = -0·00016$$

Az A számításához szükséges L-k a 34. egyenletből adódnak, ahol az egyes f—k a 24a. egyenlet, az egyes a—k a 10. egyenlet koefficiensei, r pedig a minimumot szolgáltató r. Figyelemmel kell azonban arra lennünk, hogy míg a kiegyenlítés figyelembe vétele nélküli legkedvezőbb súlyelosztásnál az egyes L értékek előjelére nem kellett tekintettel lennünk, mert egytagú összeadandók abszolut értékének összegezéséről volt szó, addig itt az előjelekre nagy gondot kell fordítanunk, mert az egyes összeadandó abszolut tagok két tag algebrai összeadásából adódnak.

A számítás további menete már ismeretes, így:

$$A = 32·6, \qquad \Sigma = \frac{32·6^2}{24} = 44.$$

A kiszámított súlyokat szintén táblázatba foglaltuk:

Átfogó ellenőrző számítás a 35., egyenlet szerint mindkét esetben:

$$m_{\varphi,5} = \pm c\sqrt{\left[\frac{L^2}{pq}\right]} = \pm\sqrt{24} = \pm 4·9''.$$

Súlytáblázat.

Megnevezés	Kiegyenlítes nélkül (Első eset)		Szigorú kiegyenlitéssel (Második eset)	
	Elméleti	Kikerekitett	Elméteti	Kikerekitett
s_1	1·39	1	1·54	1
s_2	1·94	2	1·81	2
s^3	0·56	1	0·37	1
s_4	0·15	1	0·01	1
s_5	0·23	1	0·12	1
s_6	1 46	1	1·51	1
s_7	1·46	2	1·51	2
s_8	1·46	1	1·51	1
s_9	0·23	1	0	1
s_{10}	1·37	1	1·21	1
sz_1	1·79	2	1·63	2
sz_2	0·90	1	0 57	1
sz_3	2·02	2	2·37	2
sz_4	4·48	5	4·80	5
sz_5	6·72	7	6·13	7
sz_6	5 60	6	5·22	6
sz_7	4·48	5	4·32	4
sz_8	3·36	3	3·42	3
sz_9	1·12	1	1·21	1
$\Sigma = [tq]$	46	51	44	50

A kiegyenlítést figyelembevevő legkedvezőbb súlyelosztás egy adat megmérését mellőzi, tehát a kiegyenlítés határesetében érjük el célunkat a legkevesebb munkával. A kiegyenlítés figyelembevétele odasegített bennünket, hogy a súlyokat még jobban oda tömörítettük, ahol azok a cél érdekében hatásosabbak. Könnyen megérthetjük e tényt, ha per analogiam meggondoljuk a következőket: Egy háromszög egy szögére pontosabb értéket kapunk, ha azt háromszor egymásután megmérjük, mint ha ugyanannyi méréssel mind a három szöget egyszer mérjük meg, és a háromszöget ki is egyenlítjük. Ebből viszont az következik, hogy egy szög megkívánt pontosságát kevesebb munkával érjük el,, ha csak ezt az egy szöget mérjük, mint ha annyi helyen mérünk, hogy a kiegyenlítés lehetséges legyen. Legyen az egyszeri szögmérés középhibája $\pm m_o$. A háromszor megmért szög középhibája tudvalevőleg $\pm\frac{m_o}{\sqrt{3}}$ Ha mind a három szöget külön mérjük meg egyszer, akkor a kiegyenlítés utáni középhiba tudvalevőleg $m_o\sqrt{\frac{2}{3}}$ Ez pedig azt jelenti, hogy az $m_o\sqrt{\frac{2}{3}}$ középhiba eléréséhez szükséges mérések száma 2-szer akkora a második esetben, mint az első esetben. (V. ö [sz. 216. o.])

A kiegyenlítés javító hatását figyelembe vevő súlyelosztás esetén ott is mérni fogunk legalább egyszer, ahol a súlyelosztás szerint arra szükség nincsen. Az ellenőrzés miatt teszük ezt meg. Ennek a megmérésével a kiegyenlítés elvileg lehetséges lesz, mert fölös megfigyelésünk van. Kiegyenlíteni nem fogunk, mert a kiegyenlítésnek ilyenértelmű súlyelosztás esetén gyakorlatilag javító hatása nincs. Mint ismeretes, a kiegyenlítés javító hatását számítani tudjuk: (V. ö. [12.207 o.])

$$m^2_{\varphi,i+1} = \left\{\left[\frac{LL}{pq}\right] - \frac{\left[\frac{aL}{pq}\right]^2}{\left[\frac{aa}{pq}\right]}\right\}c^2$$

Ebben a kifejezésben a második tag az, amelyik a kiegyenlítés következtében csökkenti azt a középhibát, amely a kiegyenlítés nélkül a hibatovaterjedés ismert szabálya szerint adódik, azaz az első tagot. Képletünk tehát a kiegyenlítés utáni középhibát adja meg. Esetünkben a táblázat szerinti kikerekített súlyokkal számítva:

$$m^2_{\varphi,4+1} = \pm\frac{10^2(34302 + 60124)}{620^2} - \frac{\{10^2(-3005 + 2300)\}^2}{10^2\, 620^2 (65544 + 57445)} = 24·644 - 0·001 = 24·643$$

Általános szabályként mondhatjuk tehát: *Ha a beillesztett sokszögvonalat a kiegyenlítés javító hatását figyelembe vevő legkedvezőbb súlyelosztás szerint mérjük meg, amellett, hogy a megkívánt pontosságot a legkevesebb munkával érjük el, a szigorú kiegyenlítésnek gyakorlatilag javító hatása nincs.*

A 4. rajz diagrammszerű összeállítást ad. A Σ vonal megadja, hogy miként változik a mérési összmunka, ha más és más oldalnál követelünk meg ugyanazon irányközéphibát abban az esetben, ha a súlyelosztást a kiegyenlítés javító hatásának figyelembe véele nélkül, azaz az első eset szerint végezzük el. Σ' az össz mérési munka változását az európai és amerikai korszerű szinten álló szénbányászat tanulmányozása alkalmával nyerték. Ez a jelentés feltárja az európai és amerikai korszerű bányászattól elmaradt angol szénbányászat műszaki és gazdasági helyzetét és megadja a módozatokat és javaslatot tesz az angol szénbányászat technikájának korszerű színvonalra való emelésére. A bizottság tagjai legnagyobbrészt angol bányamérnökök, akik 1944-ben, tehát még a háború alatt az angol Tüzelőanyag és Energiaügyi Miniszter megbízásából fogtak hozzá munkájukhoz, hogy az angol szénbányászatban tapasztalt alacsony teljesítmények okait kivizsgálják és a háborús erőfeszítés alapját képező széntermelést ezzel fokozzák. A háború befejezése után a államosított angol szénbányászat érdekében ezt a munkát tovább folytatták és munkájuk összefoglalását 150 oldal terjedelmű Jelentésükben tették hozzáférhetővé a bányászati szakkörök számára.

A tanulmány két részből, 25 fejezetből és egy függelékből áll. A tanulmány első része az angol szénbányászat leírásával foglalkozik és összehasonlításul összefoglaló képet ad a Ruhrvidék, Hollandia, Szilézia és az Egyesült Államok bányászatáról. Utána összehasonlítva ezen haladottabb bányákat az angol bányákkal, rámutat azokra a hibákra és elmaradt munkamódszerekre, melyek következtében az angol szénbányászat olyannyira lemaradt a technikai fejlődés versenyében.

A könyv második része a bányaművelés egyes részleteivel foglalkozik, kiemelve az angliai állapotokat és tökéletesítésének lehetőségeit. Részletesen foglalkozik a fejtési munkálatokkal, a fejtési rendszerekkel, a jövesztés módszereivel, a gépi széntermelőmunka egyes fázisaival, a fúrással, réseléssel, a szén lazításával, feldarabolásával, felrakásával és a fejtés homlokán való szállításával, valamint a tiszta szén termelésével. Részletesen foglalkozik bányaterek biztosításával, a bányaszállítással, a munkahelyeken lévő és közbenső szállítóberendezésekkel, a főszállítóberendezésekkel. Hosszasan foglalkozik az energiaellátás kérdésével, a sűrített levegő és villamos energia alkalmazásának lehetőségével és határaival. Külön fejezet foglalkozik a munkáskérdéssel.

Minden fejezet után részletes javaslatot tesz, hogy melyek azok a módszerek, melyeket az adott viszonyok között az angol szénbányászatba be kell vezetni. Javaslatai mélyen behatolnak az angol szénbányászat eddigi rendszerének alapjaiba és csaknem forradalmi változtatásokat javasol, melyek lehetővé teszik, hogy más országok szénbányászatának eredményeit teljes mértékben kihasználva, az angol szénbányászatot ismét vezető helyzetbe lehessen emelni.

Ismeretes, hogy a szénbányászati technika megalapozói az angolok voltak és az angol bányászok tanították meg a világ népeit a szénbányászat módszereire. Közismert, hogy angol bányászok mélyítették az első aknákat a Ruhrvidéken. Mély benyomást kell, hogy keltsen mindenkiben az, hogy az angol bányászat, amely az európai országok tanítómestere volt és amely még az első világháborúban és az azt követő pár évben is vezető helyet foglalt el Európában és józanul és reálisan átlátta azt, hogy a technikai fejlődés versenyében lemaradt. Igen jellemző az angol bányászok önkritikájára, hogy szívesen elmentek tanulni a legyőzött Németországba, amint annak lehetősége már a háború utolsó hónapjaiban megnyílt. Pontosan és lelkiismeretesen tanulmányozták a német szénbányászat módszereit, megállapították annak haladottabb fejlődési fokát és nem szégyelték ezt a tényt nemcsak a szakkörök, hanem az egész angol közvélemény, sőt az egész világ tudomására hozni. Ez a józan, reális érzék teszi lehetővé azt, hogy az államosítás adta lehetőségekkel kapcsolatban Anglia szénbányászata rövid idő alatt ismét az élre fog kerülni.

Máris mutatkoznak jelek arra, hogy az angol bányászat nemcsak hogy átvette és megemésztette a bányászati technika terén haladottabb államok bányászati módszereit, hanem további lépéseket tett a bányászati technikai tökéletesítése felé. Korszakalkotó jelentőségűnek kell tartanunk az angol bányamérnökök tervei alapján készült fejtőgépekkel (pl. Meco-Moore fejtőgépet), melyek gyártása, sőt alkalmazása már folyamatban van és további produkciójuk az egyéni teljesítmények ugrásszerű emelkedésére fog vezetni.

A tanulmány őszinte és jellemző képet rajzol az angol bányamérnök egyéniségéről és bár elismerve, hogy a szükkörű gazdasági lehetőségek következtében akadályozva voltak abban, hogy nagyméretű és széleslátókörű elgondolásokat valósítsanak meg, mégis felelőssé teszi őket, hogy látókörük nem terjedt túl az angol szigetországon. Hozzáteszi azt is, hogy az angol bányamérnök helyzete nem volt már olyan az utóbbi időben, mint a multban és annak következtében hiányzott a kiváló mérnöki képességgel rendelkező fiatal embereknek azon igyekezete, hogy a bányászatban helyezkedjenek el és inkább kedvezőbb és nagyobb lehetőséget adó más mérnöki ágak felé orientálódtak. Őszintén megmondja, hogy csak nagyon kevés bányamérnök látta a bányászat problémáit helyes megvilágításban és csak nagyon kevesen tudták az elavult tradicionális bányászati gyakorlatot korszerű technikával pótolni.

Ez a könyv éles és kristálytiszta képet ad a világ leghaladottabb országainak bányászati technikájáról (kivéve Oroszországot és ez a tanulmány egyetlen hibája). A szerzők éleslátása és nagyszerű rendszerező képessége a Jelentést igen értékes és tanulságos olvasmánnyá teszi, melyet minden bányászati szakember nagy haszonnal forgathat.

Boldizsár Tibor

Nyelvművelő rovat.

Rovatvezető: **dr. Verő József.**

A műszaki és tudományos írásművek stílusa.

(Folytatás.)

„Írásunk legyen világos, egyszerű, szabatos, természetes, választékos." Pintér Jenőnek ezt a mondatát idéztem legutóbb s a világosság szemléltetésével kezdtem. Szigorúan alig lehet a felsorolt kellékeket egymástól elválasztani, még kevésbbé szokták szerzőink csak nem-világosan, vagy csak nem-szabatosan írni. Majdnem minden említett, vagy még ezután említendő példát többféle célra is fel tudnám használni; ugyanazt a mondatot nevezhetném homályosnak, bonyolultnak, nem szabatosnak.

Nehéz is azt megmagyarázni, mi a stílus egyszerűsége. Pintér Jenő sem vállalkozott rá, hanem Petőfit idézte: „Föl nem érem ésszel, hogy vannak a nem mindennapi emberek között is olyanok, akik nem tudják: az egyszerűség az első és mindenekfölötti szabály. Akiben egyszerűség nincs, abban semmi sincs." Sokkal könnyebb azt körülírni, kinek a stílusa nem egyszerű. Ilyen pl. az a kérvényíró, aki a tollát rágva és verejtékezve tekervényes körmondatokba öltözteti a mondanivalóját, mert azt hiszi, hogy annak eredménye csak így lehet. Pedig ha tudná, mennyire szidja az a szerencsétlen, aki kénytelen kihámozni a cikornyájából, hogy voltaképen mit is akar. Sok szerző is, tudatosan, vagy tudatlanul, abban a meggyőződésben ír, hogy munkája tudományosabb, ha nehezen szüli meg a szöveget. Pedig az ilyen szöveg nemcsak nehezen születik, hanem nehezen is érthető. Minthogy pedig szakirodalmat többnyire tanulás, okulás céljából szoktunk olvasni, mindig szívesen vesszük, ha az olvasmányunk egyszerűen írott, a lényegét szinte kínáló. De még az írásmű tárgyában teljesen tájékozott konkurrens szaktársnak is lesújtó szokott lenni a véleménye a cikornyásan megírt mondatokról, fejezetekről és dolgozatokról.