

# BÁNYÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XII. évfolyam (XC.)

3. szám

1957. március

## A beszálló akna helye és a személyközlekedés idővesztésege

ZAMBÓ JÁNOS okl. bányamérnök, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár (Sopron, Műszaki Egyetem)

д-р Замбо Янош горный инженер, доктор технических наук, профессор (г. Шопрон, Горный Институт):  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ЗАЛОЖЕНИЯ СТВОЛА СЛУЖАЩЕГО ДЛЯ СПУСКА ЛЮДЕЙ И СВЯЗАННАЯ С ЭТИМ ПОТЕРЯ ВРЕМЕНИ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ.

Dipl. Bergingenieur Dr. János Zambó, Doktor der technischen Wissenschaften, Univ. Prof. :  
Stelle des Einfahrtsschachtes und Zeitverlust des Personenfahrens.

Dr. János Zambó, Mining Engineer, Doctor of Technical Sciences, Univ. Prof. :  
Place of the descent pit and loss of time in man riding.

Dr. János Zambó, ingénieur des mines, docteur ès sciences techniques, prof. de l'université :  
Endroit du puit de descente et la perte de temps par la circulation du personnel.

A beszálló akna helyének fontos szerepe van a földalatti közlekedés idővesztésében. A bányászati szakirodalom még nem vizsgálta analitikai módszerrel ezt a kérdést. *Sevjakov*<sup>1</sup> foglalkozik ugyan vele, de hozzáköti a földalatti teherszállítás minimum-problémájához. Megállapítja, hogy a beszálló akna optimális helyének meghatározása a teherszállító akna optimális pontjának kijelöléséhez hasonlóan történik. A hazai bányászati szakirodalomban *Vargha Béla*<sup>2</sup> elemzi a problémát. Gondos, szemléltető numerikus táblázataival és diagramjaival felhívja a figyelmet a kérdés nagy horderejére. Vizsgálati módszere ugyan numerikus, de nem analitikus, éppen ezért nem általános. Ennek ellenére több olyan következtetésre jut, amelyet a gyakorló bányász eddig legfeljebb ösztönösen megérezett, és alkalmazott, de tette ezt anélkül, hogy gazdasági előnyét számította volna.

Tanulmányunknak az a célja, hogy általános érvényű összefüggéseket adjon a beszálló akna optimális helyére, a földalatti személyközlekedés idővesztésének mértékére.

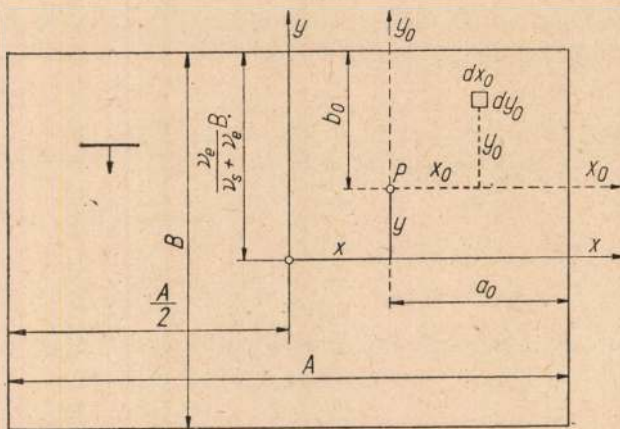
Először derékszögű négyszög alakú aknamezőt tételezünk fel. A valóságban ilyen aknamező igen ritka. Mégis célravezető vele foglalkozni, mert az általános törvényszerűségeket egyszerűbb összefüggésekkel ismerhetjük meg.

Emellett a megismert szabályszerűségek gyakorlatilag hasznosíthatók a közel derékszögű négyszög alakú aknamezők esetében is.

Általában az aknamező alakja szabálytalan. Meg kell tehát keresnünk azokat az összefüggéseket, amelyek gyakorlatilag kielégítő pontossággal használhatók a szabálytalan alakú aknamezők esetében is.

A vizsgálatokban szerepe van a település dőlésszögének. A lapos dőlésű településeket tehát a meredek dőlésűektől elkülönítve tárgyaljuk, bár — mint látni fogjuk — a jelleg mindkettőnél azonos.

Derékszögű négyszög alakú aknamező (1. ábra) tetszőleges  $P$  pontjában van a beszálló akna. A település csapásvonala az  $A$  hosszabb, dőlésvonala a  $B$  rövidebb oldallal párhuzamos. Az ideiglenes koordináta-rendszer  $(x_0, y_0)$  kezdőpontja egybeesik a  $P$  ponttal. Az aknamező tetszőleges helyén hasítunk ki  $dx_0, dy_0$  differenciális területet. A beszálló akna talpától a differenciális területig  $x_0$  csapás-



1. ábra.

<sup>1</sup> L. D. Sevjakov: Mélyművelésű bányáüzemek tervezési alapelvei. 113 §. 272—274 o. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat 1951.

<sup>2</sup> Vargha Béla: Az aknamező nagyságának, alakjának és telepítési módjának összefüggései. Bányászati Lapok 1956. 3. sz.



menti és  $y_0$  dőlésmenti utat kell megjárni, visszafelé ugyanannyit. Írjuk fel a differenciális terület lefejtéséhez szükséges differenciális személyközlekedési időt:

$$dt = 2 \frac{\xi M \gamma}{q v_c} (x_0 + v y_0) dx_0 dy_0 = 2c (x_0 + v y_0) dx_0 dy_0 \quad (1)$$

$\xi$  a kitermelhetőségi együttható, azaz a gazdaságosan kitermelhető és a tényleges ásványvagyon hányadosa.  $M$  az ásványtelepülés vastagsága,  $\gamma$  a térfogatsúlya. A  $q$  módosított, az akna egész élettartamára vonatkoztatott, átlagos földalatti teljesítményt jelent. A szokványosan értelmezett, azaz az egy főre és egy műszakra átlagosan eső ásványmennyiségnél nagyobb, mert a leszállók egy része nem jut el szükségyszerűen a kitermelés helyéig, az oda vezető útnak csak kisebb-nagyobb részét járja meg a műszak előtt, illetve után. Ezek közé tartoznak az akna körül dolgozók, a szállítók egy része stb.  $v_c$  a földalatti személyközlekedés műszak előtti és utáni sebességének átlaga. A  $v$  viszonyszám.

Legyen a dőlésben fekvő siklóban a műszak előtti és utáni járás átlagos sebessége  $v_s$ , ugyanaz az ereszkében  $v_e$ . A siklós illetve az ereszkés mező viszonyzáma:

$$v_s = \frac{v_c}{v_s}, \text{ illetve } v_e = \frac{v_c}{v_e} \quad (2)$$

A  $v_s$  és a  $v_e$  adott viszonyok között  $\alpha$ -nak, a település dőlésszögének függvénye. Általában  $v_e > v_s$ , mert a siklós mezőben a műszak elején kell felfelé járni és a végén lefelé, az ereszkés mezőben pedig megfordítva.

A differenciálegyenlet felírásánál feltételeztük az állandó vagy legalább gyakorlatilag állandó telepvastagságot, és ennek megfelelően a  $c$  koefficiensben szereplő többi adat is gyakorlatilag változatlan. Az is feltétel, hogy csapásban és dőlésben a legrövidebb úton jutunk el a munkahelyre.

Írjuk fel a differenciálegyenlet és az ábra alapján az egész aknamező kitermeléséhez szükséges földalatti személyközlekedési időt:

$$t = 2c \left\{ \int_{x_0=-(A-a_0)}^{x_0=a_0} \int_{y_0=0}^{y_0=b_0} (x_0 + v_s y_0) dx_0 dy_0 + \int_{x_0=-(A-a_0)}^{x_0=a_0} \int_{y_0=-(B-b_0)}^{y_0=0} (x_0 + v_e y_0) dx_0 dy_0 \right\} \quad (3)$$

A művelet elvégzése után kapjuk:

$$t = c \{ [a_0^2 + (A - a_0)^2] B + v_s b_0^2 A + v_e (B - b_0)^2 A \} \quad (4)$$

Egyenletünk első tagja a csapásmenti ( $t_c$ ), második a siklós ( $t_s$ ), a harmadik az ereszkés ( $t_e$ ) személyközlekedés idejét fejezi ki, azaz:

$$t = t_c + t_s + t_e \quad (5)$$

Keressük  $t$ -nek a minimumát az  $a_0$ , illetve a  $b_0$  függvényében. Képezzük tehát  $t$ -nek  $a_0$ , illetve  $b_0$  szerinti parciális differenciálhányadosát, és tegyük nullával egyenlővé:

$$\begin{aligned} \frac{\partial t}{\partial a_0} &= c [2a_0 - 2(A - a_0)] B = 0 \\ \frac{\partial t}{\partial b_0} &= c [2v_s b_0 - 2v_e (B - b_0)] A = 0 \end{aligned} \quad (6)$$

A második parciális differenciálhányados tanúsága szerint mindkét esetben minimumról van szó, tehát

$$a_0 \min = \frac{A}{2} \quad (7)$$

$$b_0 \min = \frac{v_e}{v_s + v_e} B$$

A legutolsó egyenletünkből következik:

$$\frac{v_s}{v_e} = \frac{T_e}{T_s} = \frac{Q_e}{Q_s} \quad (8)$$

ahol  $T_e$  az ereszkés,  $T_s$  a siklós mező területe, illetve  $Q_e$  az ereszkés,  $Q_s$  a siklós mező kitermelhető ásványvagyona.

Az eddigi összefüggések alapján is alapvető következtetések vonhatók le.

1. A személyközlekedési idő összefüggésében külön jelentkezik a csapásmenti, a siklós és az ereszkés mező személyközlekedési ideje.

2. A személyközlekedési idő — mint ez várható volt — a terület, illetve a terület ásványvagyónának sztatikai nyomatókával fejezhető ki. A terület csapásmenti közlekedési ideje mindkét oldalon a terület  $2c' = \frac{2\xi}{qv_c}$  koefficienssel szorzott ásványvagyónának az aknán átmenő dőlésvonalra vonatkoztatott sztatikai nyomatóka. A siklós és ereszkés mező vonatkozásában a sztatikai nyomatóka az aknán áthaladó csapásvonalra vonatkozik, ez tehát a tengelye; a koefficiens pedig  $2v_s c'$ , illetve  $2v_e c'$ .



3. A beszálló akna optimális helyét két feltétel kielégítése határozza meg. Az egyik szerint az optimális pont az aknamező ásványvagyonát felező dőlésvonalon van. A másik feltételnek akkor teszünk eleget, ha az optimális ponton átmenő csapásvonal az aknamező ásványvagyonát úgy ossza ketté, hogy arányuk fordítottja a  $v$ -értékük arányának. Ha  $v_s = v_e$ , az akna optimális helye a középpontban van.

A levont következtetések természetesen állandó  $c$ -érték mellett érvényesek. Ha változik, a  $c$ -értékek szerint súlyozott átlagértékekkel kell számolnunk, mint a későbbiekben még látni fogjuk.

Toljuk el az ideiglenes koordináta-rendszert önmagával párhuzamosan úgy, hogy a kezdőpont azonos legyen a beszálló akna optimális helyével. Helyettesítsük tehát a 4. egyenletbe az alábbiakat :

$$a_0 = \frac{A}{2} - x$$

$$b_0 = \frac{v_e}{v_s + v_e} B - y$$

helyettesítések elvégzése után a végleges koordináta-rendszerben érvényes a következő összefüggés :

$$t = c \left\{ \left( \frac{A^2}{2} + 2x^2 \right) B + \left[ \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} B^2 + (v_s + v_e) y^2 \right] A \right\}$$

$x = 0$  és  $y = 0$  helyen természetesen a földalatti személyközlekedés idejének minimumát kapjuk :

$$\min = c \left( \frac{A^2}{2} B + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} A B^2 \right)$$

Ugyanerre az eredményre jutunk akkor is, ha a 4. egyenletben az  $a_0$ , illetve  $b_0$  helyébe az  $a_{0\min}$ , illetve  $b_{0\min}$  értékét helyettesítjük.

Képezzük az

$$\eta\% = 100 \frac{t}{t_{\min}}$$

százalékos értéket. Helyettesítsük be a megfelelő értékeket, és egyenletünket redukáljuk nullára :

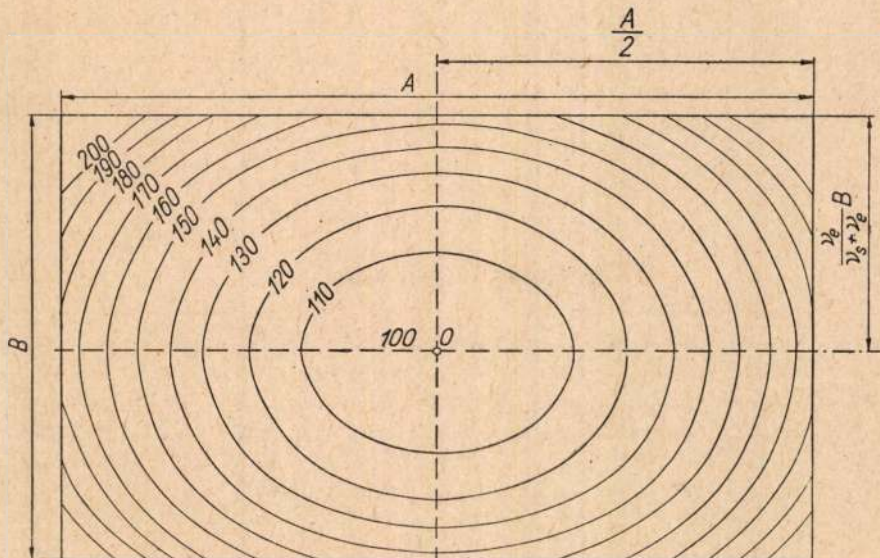
$$2 B x^2 + (v_s + v_e) A y^2 + \frac{100 - \eta}{100} \left( \frac{A^2}{2} B + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} A B^2 \right) = 0$$

Ez az összefüggés  $\eta$  szerinti ellipszis-sereg központi egyenlete. Írjuk fel a szokványos alakban is :

$$\frac{x^2}{\frac{\eta - 100}{200} A \left( \frac{A}{2} + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} B \right)} + \frac{y^2}{\frac{\eta - 100}{100 (v_s + v_e)} B \left( \frac{A}{2} + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} B \right)} = 1$$

Az ellipszis-sereg két főtengelyének fele ( $a$ ,  $b$ ) az  $\eta$  függvényében :

$$a = \pm \sqrt{\frac{\eta - 100}{200} A \left( \frac{A}{2} + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} B \right)}$$



2. ábra



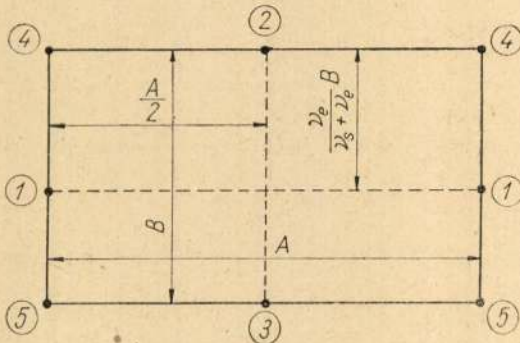
és

$$b = \pm \sqrt{\frac{\eta - 100}{100 (v_s + v_e)} B \left( \frac{A}{2} + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} B \right)} \quad (15)$$

Az ellipszis geometriai helye mindazoknak a pontoknak, azaz beszálló aknáknak, amelyekhez azonos földalatti személyközlekedési idő tartozik. A 2. ábrán látható ellipszis-sereg mutatja az idővesztések százalékos alakulását. Az optimális pontba telepített beszálló akna esete jelenti a 100%-ot. A szélek, főleg a sarkok felé közeledve eleinte lassabban, majd rohamosan növekszik az idővesztés. Megállapítható, hogy gyakorlatilag elégséges a beszálló aknával megközelíteni az optimális pont helyét. Éppen ezért az is világos, hogy a beszálló akna optimális helyének meghatározásához felvett adatok bizonytalansága csak gyakorlatilag még megengedhető eltolódást jelent.

A 3. ábrán a legjellegzetesebb pontokat tüntettük fel. Ugyanakkor az egyszerűség kedvéért  $\lambda$ -val jelöljük az aknamező dőlés- és csapásmenti oldalainak arányát, azaz

$$\lambda = \frac{B}{A} \quad (16)$$



3. ábra.

Foglaljuk össze táblázatba a jellegzetes pontokba telepített beszálló aknák százalékosan összehasonlított idővesztését (I. táblázat). Helyettesítsük evégből a 12. egyenletbe a jellegzetes pontok koordinátáit és fejezzük ki az  $\eta$  %-t.

I. táblázat

A pont jéle	A pont koordinátái		A százalékos idővesztés ( $\eta$ )	
	x	y	$v_e \neq v_s \neq v_e \quad \alpha > 0^\circ$	$\alpha = 0^\circ$
0	0	0	100	100
1	$\frac{A}{2}$	0	$200 \frac{v_s + v_e + v_s v_e \lambda}{v_s + v_e + 2 v_s v_e \lambda}$	$100 \frac{\lambda + 2}{\lambda + 1}$
2	0	$\frac{v_e}{v_s + v_e} B$	$200 \frac{\frac{1}{2} (v_s + v_e) + (v_s v_e + v_e^2) \lambda}{v_s + v_e + 2 v_s v_e \lambda}$	$100 \frac{2 \lambda + 1}{\lambda + 1}$
3	0	$\frac{v_s}{v_s + v_e} B$	$200 \frac{\frac{1}{2} (v_s + v_e) + (v_s v_e + v_s^2) \lambda}{v_s + v_e + 2 v_s v_e \lambda}$	$100 \frac{2 \lambda + 1}{\lambda + 1}$
4	$\frac{A}{2}$	$\frac{v_e}{v_s + v_e} B$	$200 \frac{v_s + v_e + (v_s v_e + v_e^2) \lambda}{v_s + v_e + 2 v_s v_e \lambda}$	200
5	$\frac{A}{2}$	$\frac{v_s}{v_s + v_e} B$	$200 \frac{v_s + v_e + (v_s v_e + v_s^2) \lambda}{v_s + v_e + 2 v_s v_e \lambda}$	200

A táblázat alapján megállapítható, hogy az aknamező területén belül a beszálló akna telepítésének legkedvezőtlenebb helye a síklós mező sarokpontjában (4) van. Valamivel kedvezőbb ennél az az eset, amikor a beszálló aknát az ereszkés mező sarokpontjába (5) telepítjük. Mindkettőnél viszonylag kedvezőbb a személyközlekedési esztesség, ha a beszálló aknát dőlésben felfelé, illetve lefelé az aknamezőt felező egyenesen a határra telepítjük [(2), illetve (3)], vagy ha az aknát az optimális ponton átmenő csapásvonalon a határra tervezzük (1). A dőlésben felfelé (2), illetve lefelé (3) a határra telepített akna földalatti személyközlekedési idővesztése megegyezik a csapásvonalon a határra telepítettével (1), ha

$$\lambda = \frac{v_s + v_e}{2 v_e^2}, \text{ illetve } \lambda = \frac{v_s + v_e}{2 v_s^2} \quad (17)$$



Ha a  $\lambda$  értéke ezeknél nagyobb, a csapásban határra telepített akna esete a viszonylag kedvezőbb és megfordítva.

A táblázatos összeállításban a szintes település ( $\alpha = 0^\circ$ ) adatai is megtalálhatók. Mint érdekességet megemlítjük, hogy a sarokpontba telepített akna az optimális pontba telepítetté kétszer nagyobb idővesztést jelent.

A földalatti személyközlekedési idő számszerű értékeléséhez szükséges adatokban több-kevesebb bizonytalanság van. Ez természetes, mert tervezésről van szó.

A kitermelhetőségi együtthatót ( $\xi$ ), a módosított földalatti teljesítményt ( $q$ ), a csapás- és dőlésmenti személyközlekedési sebességet ( $v_c, v_s, v_e$ ) a már üzemben lévő és hasonló településű viszonyok között működő bányák tényleges adatai alapján tervezzük. A módosított földalatti teljesítmény ( $q$ ) tekintetében még így is bizonyos mértékig becslésre kényszerülünk, csupán az kétségtelen, hogy a produktív és a földalatti teljesítmény közé esik. Jó megközelítéssel a kettő közepese.

A módosított földalatti teljesítménynek az egész bányüzem élettartamára vonatkoztatott átlagát kell számítanunk. Ha az aknamező lefejtése a határ felé halad, a bányüzem életének kezdetén kisebb a közlekedési idővesztés, nagyobb a produktív idő. A későbbiekben változik az arány a produktív idő hátrányára. Hazafelé haladó lefejtésnél fordított a helyzet. A pontosabb eljárás az, hogy minden területre vonatkozóan más módosított földalatti teljesítménnyel számolunk, amikor az nem más, mint a terület ásványvagyonának súlypontjához tartozó módosított földalatti teljesítmény. Gyakorlatilag azonban egyszerűbben is eljárhatunk: az egyes területek súlypontjához tartozó módosított földalatti teljesítményeknek a területek ásványvagyonára szerinti súlyozott átlagát vesszük. Így eleget tudunk tenni annak a követelménynek, hogy az egy műszakon belüli nagyobb produktív időnek nagyobb földalatti teljesítmény feleljen meg, a kisebbnek kisebb. Más szóval a hosszabb járás idején a kisebb teljesítmény, a rövidebb járás idején a nagyobb teljesítmény hatását átlagolással oldjuk meg.

A pontosabb eljárásnál a 4. egyenlet az alábbi szerint alakul:

$$t = [c_{c1} a_0^2 + c_{c2} (A - a_0)^2] B + v_s c_s b_0^2 A + v_e c_e (B - b_0)^2 A \quad (18)$$

ahol  $c_{c1}$  a beszálló aknán átmenő dőlésvonaltól jobbra, a  $c_{c2}$  a balra eső terület súlypontjának megfelelő koefficiens,  $c_s$  és  $c_e$  ugyanez a síklós, illetve ereszkés mező vonatkozásában.

A gyakorlatilag megengedhető eljárásnál a

$$c = \frac{c_{c1} Q_{c1} + c_{c2} Q_{c2} + c_s Q_s + c_e Q_e}{Q} \quad (19)$$

értékkel számolunk, ahol  $Q$  az egész aknamező,  $Q_{c1}$ ,  $Q_{c2}$ ,  $Q_s$ ,  $Q_e$  pedig a megfelelő területek ásványvagyonára.

Ha a pontosabb eljárás szerint járunk el, akkor a szélsőérték keresésénél a  $c$ -koefficiens nem tekinthetjük állandónak. Mivel azonban egyéb tényezők bizonytalansága ennél lényegesen nagyobb, gyakorlatilag elegendő pontosságot érünk el, ha a  $c$ -t konstansnak tekintjük, és nem vesszük figyelembe, hogy az  $a_0$ -nak, illetve  $b_0$ -nak függvénye.

A közlekedési sebességek a település dőlésszögétől, a bányavágatok szelvényétől és állapotától, a bányalevegő klímájától függenek. A csapásmenti közlekedési sebesség általában 2900—4300 m/óra közé esik. A felfelé, illetve lefelé járás sebességéről még nincsenek teljesen megbízható adatok. Mindössze *Sevjakovra*<sup>3</sup> hivatkozhatunk. A *Donyecmedence* adatai alapján állított össze táblázatot. Ebben megadja az 1 fm járásra fordított időt mp-ben a telep dőlésszögétől függően mind a felfelé mind a lefelé járás esetén. *Vargha Béla* említett tanulmányában már a felfelé és lefelé járás átlagát használja fel. Mi a táblázat közlésétől eltekinthetünk, mert a bennük közölt adatok arról tanúskodnak, hogy a felfelé és a lefelé járás együttes átlagos sebessége (m/óra) a következő összefüggéssel fejezhető ki:

$$v_s = \frac{3600}{9,3 \widehat{\alpha}^2 + 0,93} \quad (20)$$

ahol  $\alpha$  ívmértékben a település dőlésszögét jelenti. Az összefüggés nevezője az 1 fm járásra szükséges időt adja mp-ben az  $\alpha$  függvényében. Ha  $\alpha = 0^\circ$ , akkor a csapásmenti közlekedés sebessége:

$$v_e = \frac{3600}{0,93} \quad (21)$$

A (2) egyenlet szerint:

$$v_s = \frac{v_e}{v_s} = 10 \widehat{\alpha}^2 + 1 \quad (22)$$

A  $v_e$  értéke ennél mintegy 10—20%-kal nagyobb. Természetesen a helyi viszonyoknak megfelelően a fenti összefüggések módosulhatnak.

<sup>3</sup> L. D. Sevjakov: Mélyművelésű bányüzemek tervezési alapelvei 44 §. 82. o. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat 1951.



A település átlagos vastagságát ( $M$ ), az ásvány átlagos térfogatsúlyát ( $\gamma$ ) leginkább a fűrtlyukakból ismerjük. E két adatban is több-kevesebb bizonytalanság lehet.

A földalatti közlekedés idejébe, mint az előzőkből is kiderül, nem számítottuk be az aknaközlekedés idejét. Ha a település laposdőlésű, a külszín közel vízszintes sík, az egyébként egyszerűen számítható aknaközlekedési idő lényegében nincs hatással az optimális pontra. Egyéb esetekben természetesen a különböző alternatívák összehasonlítási lehetősége megvan.

Ha a szintes folyosókban gépi vontatású személyközlekedést tervezünk, a  $c$  értékének megállapításánál ezt a körülményt figyelembe kell venni. A  $v_c$  ugyanis ez esetben nagyobb. Az összefüggések feltételezik azt is, hogy a kitermelés helyére a legrövidebb úton jutunk el. Ellenben érvényesek akkor is, ha a csapás- és dőlésmenti távolságok egymást váltják. Nem jelent tehát problémát, ha ezek az utak részletekből tevődnek össze, mert mind a csapás-, mind a dőlésmenti út teljes hossza változatlan marad. Nem feltétlenül szükséges tehát, hogy az adott helyre vezető útnak előbb a teljes csapásmenti majd a teljes dőlésmenti részét járjuk meg, vagy megfordítva. A csapásmenti út egy része után következhet egy dőlésbeni szakasz, majd ismét csapásmenti stb. Természetesen diagonális közlekedési út is előfordul. Ilyenkor a két befogót a diagonális átfogó helyettesíti. E két út elvileg nem, gyakorlatilag közel egyenértékű, a különbségtől tehát eltekinthetünk.

A fentiek alapján láthatjuk, hogy a földalatti közlekedési idő mennyiségi meghatározásában több-kevesebb bizonytalanság lehet. A relatív összehasonlításokban azonban a bizonytalanság már lényegesen kisebb.

*Példaképpen vegyük fel az alábbi adatokat:*  $A = 3000$  m;  $B = 1800$  m;  $\xi = 0,9$ ;  $M = 6$  m;  $\gamma = 1,4$  t/m<sup>3</sup>;  $q = 1,6$  t/mű;  $v_c = 3800$  m/óra;  $\alpha = 12^\circ$ . Számítsuk ki elsőnek a  $v$ -értékeket:

$$v_s = 10 \alpha^2 + 1 = 10 \cdot 0,21^2 + 1 = 1,44$$

$$v_e = 1,2 v_s = 1,2 \cdot 1,44 = 1,73$$

Az optimális pontot rögzítő két hossz méret:

$$a_0 = \frac{A}{2} = \frac{3000}{2} = 1500 \text{ m}$$

$$b_0 = \frac{v_e}{v_s + v_e} B = \frac{1,73}{1,44 + 1,73} 1800 = 982 \text{ m}$$

A földalatti személyközlekedési idő az optimális pontba telepített beszálló akna esetében:

$$t_{\min} = \frac{0,9 \cdot 6 \cdot 1,4}{1,6 \cdot 3800} \left( \frac{3000^2}{2} 1800 + \frac{1,44 \cdot 1,73}{1,44 + 1,73} 3000 \cdot 1800^2 \right) = 19\,569\,760 \approx 19,6 \text{ mill. óra}$$

A jellegzetes pontokba telepített beszálló aknához tartozó földalatti személyközlekedési időket táblázatba foglaltuk. A százalékos arányokat szintén feltüntettük (II. táblázat).

II. táblázat

A pont jele	0	1	2	3	4	5
Idő mill. órákban .....	19,6	29,6	31,0	27,5	41,0	37,5
% ...	100,0	151,0	158,0	140,0	210,0	192,0

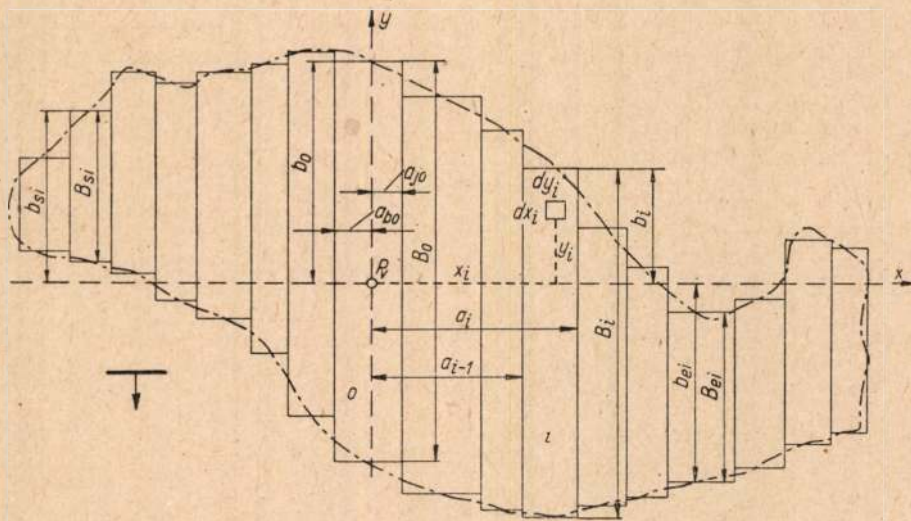
\*

A derékszögű négyszög alakú aknamezővel kapcsolatban megismert összefüggések kétségtelenül hasznosak. Különösen a különböző aknamezők összehasonlításában világítanak rá alapvető tételekre. A gyakorlatnak azonban más igényei is vannak; az aknamező alakja szabálytalan, vagy — ha meg is közelíti a derékszögű négyszög alakját — a csapásvonal nem párhuzamos a derékszögű négyszög oldalával. Foglalkoznunk kell tehát a szabálytalan alakú aknamező beszálló aknájának optimális telepítésével, a földalatti személyközlekedési idő meghatározásával. Ezzel kapcsolatban, ennek összefüggései révén világíthatók meg olyan derékszögű négyszög alakú aknamező törvényszerűségei is, amelyekben a csapásvonal nem párhuzamos az aknamező egyik oldalával. A derékszögű négyszög alakú aknamező tárgyalásánál lerögzítettünk három alaptételt: a személyközlekedési időnek területi elkönyölhetőségét, a sztatikai nyomtér alkalmazásának elvét és az optimális pont két feltételi egyenletét. Előrelátható, hogy ez a három alaptétel a szabálytalan alakú aknamező esetében is érvényes, erről azonban minden kétséget kizáróan meg kell győződnünk. A következő matematikai analízisnek



tehát csupán az a szerepe, hogy alátámassza a három alaptétel általános érvényét. Ennek birtokában ugyanis minden további probléma megoldása igen egyszerű.

A szabálytalan alakú aknamező területét az átlagos dőlésvonallal párhuzamosan sávokra bontjuk (4. ábra). A sávok szélessége általában változó és akkora, hogy a szabálytalan alakú aknamezőt minél jobban megközelítse a derékszögű négyszögekből összetett aknamező. Legyen a beszálló akna tetszőleges  $P$  pontban a 0 jelzésű sávban. Az összes sávok száma  $N$ . A tetszőleges helyen megválasztott beszálló aknán átmenő átlagos csapásvonal  $n$  számú sávot vág át, azaz siklós és ereszkés részre



4. ábra.

oszt fel.  $n_s$  azoknak a sávoknak a száma, amelyek az aknamező siklós mezőjében,  $n_e$  pedig azoké, amelyek az ereszkés mezőben vannak. Ezeket tehát az aknán áthaladó átlagos csapásvonal nem metszi. Mind a metszett, mind a nem metszett sávok a jobb- és baloldalon egyaránt előfordulhatnak, amikor

$$n_j + n_b + 1 = n$$

és

$$n_{sj} + n_{sb} = n_s \tag{23}$$

továbbá

$$n_{ej} + n_{eb} = n_e$$

Érvényes természetesen az alábbi összefüggés is:

$$n + n_s + n_e = N = N_j + N_b \tag{24}$$

Jelöljük ki tetszőleges helyen egy  $dx_i dy_i$  differenciális területet. Ennek lefejtéséhez szükséges differenciális személyközlekedési idő egyszerűen fejezhető ki:

$$dt = 2c (x_i + v_s y_i) dx_i dy_i \tag{25}$$

Differenciálegyenletünkben tételezzük fel a konstans  $c$ -koefficiens. Eszerint tehát a  $\xi$ ,  $M$ ,  $\gamma$  és  $v_e$  értékek állandóak minden pontban, a telep dőlésszöge ( $\alpha$ ) változatlan, a  $q$ -értéket pedig az aknaüzem egész élettartamára vonatkozó átlagértéknek tekintjük.

Írjuk fel az egész aknamező kitermeléséhez szükséges földalatti személyközlekedési időt:

$$t = 2c \left\{ \sum_1^{n_b} \int_{a_{i-1}}^{a_i} \int_0^{b_i} (x_i + v_s y_i) dx_i dy_i + \sum_1^{n_{sb}} \int_{a_{si-1}}^{a_{si}} \int_{b_{si}-B_{si}}^{b_{si}} (x_i + v_s y_i) dx_i dy_i + \sum_1^{n_j} \int_{a_{i-1}}^{a_i} \int_0^{B_i-b_i} (x_i + v_e y_i) dx_i dy_i + \sum_1^{n_{ej}} \int_{a_{ei-1}}^{a_{ei}} \int_{b_{ei}-B_{ei}}^{b_{ei}} (x_i + v_e y_i) dx_i dy_i + \int_{-a_{b0}}^{a_{j0}} \int_0^{b_0} (x_0 + v_s y_0) dx_0 dy_0 + \int_{-a_{b0}}^{a_{j0}} \int_0^{B_0-b_0} (x_0 + v_e y_0) dx_0 dy_0 \right\} \tag{26}$$



Bontsuk fel a szimbólikus jelöléseket. Példaképpen bemutatjuk az első tagot:

$$\sum_1^{n_j} \int_{a_{ji-1}}^{a_{ji}} \int_0^{b_{ji}} (x_{ji} + v_s y_{ji}) dx_{ji} dy_{ji} =$$

$$= \sum_1^{n_j} \int_{x_{ji}=a_{ji-1}}^{x_{ji}=a_{ji}} \int_{y_{ji}=0}^{y_{ji}=b_{ji}} (x_{ji} + v_s y_{ji}) dx_{ji} dy_{ji} + \sum_1^{n_b} \int_{x_{bi}=a_{bi-1}}^{x_{bi}=a_{bi}} \int_{y_{bi}=0}^{y_{bi}=b_{bi}} (x_{bi} + v_s y_{bi}) dx_{bi} dy_{bi} \quad (27)$$

A többi szimbólikus jelölés kifejtése is értelemszerűen hasonlóan történik.

Oldjuk meg a kettős határozott integrálokat. Vegyük tekintetbe az alábbi összefüggéseket is:

$$a_i^2 - a_{i-1}^2 = (a_i + a_{i-1})(a_i - a_{i-1}) = (2a_i - A_i) A_i \quad (28)$$

továbbá

$$b_i^2 - (b_i - B_i)^2 = (2b_i - B_i) B_i$$

Eredményül az alábbi egyenletet kapjuk:

$$t = c \left\{ \sum_1^{n_j} A_{ji} [(2a_{ji} - A_{ji}) B_{ji} + v_s b_{ji}^2 + v_e (B_{ji} - b_{ji})^2] + \right.$$

$$+ \sum_1^{n_{sj}} A_{sji} [(2a_{sji} - A_{sji}) B_{sji} + v_s (2b_{sji} - B_{sji}) B_{sji}] +$$

$$+ \sum_1^{n_{ej}} A_{eji} [(2a_{eji} - A_{eji}) B_{eji} + v_e (2b_{eji} - B_{eji}) B_{eji}] +$$

$$+ \sum_1^{n_b} A_{bi} [(2a_{bi} - A_{bi}) B_{bi} + v_s b_{bi}^2 + v_e (B_{bi} - b_{bi})^2] +$$

$$+ \sum_1^{n_{sb}} A_{sbi} [(2a_{sbi} - A_{sbi}) B_{sbi} + v_s (2b_{sbi} - B_{sbi}) B_{sbi}] +$$

$$+ \sum_1^{n_{eb}} A_{ebi} [(2a_{ebi} - A_{ebi}) B_{ebi} + v_e (2b_{ebi} - B_{ebi}) B_{ebi}] +$$

$$\left. + (a_{j0}^2 + a_{b0}^2) B_0 + v_s b_0^2 A_0 + v_e (B_0 - b_0)^2 A_0 \right\} \quad (29)$$

\*

Térjünk most rá a beszálló akna optimális helyének a meghatározására. Képezzük evégből  $t$ -nek  $a_{j0}$ ;  $a_{j1}, \dots, a_{jn}$ ;  $a_{sj1}, \dots, a_{sjn}$ ;  $a_{ej1}, \dots, a_{ejn}$  szerint vett parciális differenciálhányadosát

$$\frac{\partial t}{\partial a_{j0}} + \sum_1^{n_j} \frac{\partial t}{\partial a_{ji}} + \sum_1^{n_{sj}} \frac{\partial t}{\partial a_{sji}} + \sum_1^{n_{eb}} \frac{\partial t}{\partial a_{ebi}} = B_0 a_{j0} + \sum_1^{n_j} A_{ji} B_{ji} \quad (30)$$

Járjunk el hasonlóan a baloldal tekintetében is:

$$\frac{\partial t}{\partial a_{b0}} + \sum_1^{n_b} \frac{\partial t}{\partial a_{bi}} + \sum_1^{n_{sb}} \frac{\partial t}{\partial a_{sbi}} + \sum_1^{n_{eb}} \frac{\partial t}{\partial a_{ebi}} = - \left\{ B_0 a_{b0} + \sum_1^{n_b} A_{bi} B_{bi} \right\} \quad (31)$$

A két utóbbi egyenlet alapján, valamint figyelemmel a jobb és baloldal ellentétes előjelére írhatjuk:

$$B_0 a_{j0} + \sum_1^{n_j} A_{ji} B_{ji} = B_0 a_{b0} + \sum_1^{n_b} A_{bi} B_{bi} \quad (32)$$

azaz

$$T_{ej} = T_{eb}$$

Ez az összefüggés a beszálló akna optimális helyének egyik feltételei egyenlete. Kielégül, ha állandó telep-  
vastagság esetén a beszálló akna helye az aknamezőt felelő dőlésvonalon fekszik. Induljunk el akár  
jobbról, akár balról az egyes sávok összeadásában, és amelynél átlépjük az összes sávnak, azaz az  
aknamező területének a felét, abban a sávban találjuk meg a felező dőlésvonalat.

E sávon belül számíthatjuk az  $a_{j0 \min}$ , illetve  $a_{b0 \min}$  értékét:

$$a_{j0 \min} = \frac{\sum_1^{n_b} A_{bi} B_{bi} - \sum_1^{n_j} A_{ji} B_{ji} + A_0 B_0}{2 B_0} \quad (33)$$



illetve

$$a_{b_0 \min} = \frac{\sum_1^{N_j} A_{ji} B_{ji} - \sum_1^{N_b} A_{bi} B_{bi} + A_0 B_0}{2 B_0} \quad (34)$$

Határozzuk meg a beszálló akna optimális helyének másik feltételi egyenletét is. Ez esetben az aknamező jobb és baloldali felosztására már nincs is szükség, ezért a 29. egyenletünket összevontan írhatjuk:

$$t = c \left\{ \sum_1^{N-1} A_i (2 a_i - A_i) B_i + (a_{j_0}^2 + a_{b_0}^2) B_0 + v_s \left[ \sum_1^n A_i b_i^2 + \sum_1^{n_s} A_{si} (2 b_{si} - B_{si}) B_{si} \right] + v_e \left[ \sum_1^n A_i (B_i - b_i)^2 + \sum_1^{n_e} A_{ei} (2 b_{ei} - B_{ei}) B_{ei} \right] \right\} \quad (35)$$

azaz

$$t = t_c + t_s + t_e$$

Képezzük most a  $t$ -nek  $b_1, \dots, b_n; b_{s1}, \dots, b_{sn}; b_{e1}, \dots, b_{en}$  szerinti parciális differenciálhányadosát, adjuk össze őket, és tegyük az összeget nullával egyenlővé:

$$\begin{aligned} & \sum_1^n \frac{\partial t}{\partial b_i} + \sum_1^{n_s} \frac{\partial t}{\partial b_{si}} + \sum_1^{n_e} \frac{\partial t}{\partial b_{ei}} = \\ & = v_s \left\{ \sum_1^n A_i b_i + \sum_1^{n_s} A_{si} B_{si} \right\} - v_e \left\{ \sum_1^n A_i (B_i - b_i) + \sum_1^{n_e} A_{ei} B_{ei} \right\} = 0 \end{aligned} \quad (36)$$

A differenciálásnál figyelembe kellett vennünk, hogy a  $b_{ei}$  a  $b_{si}$ -hez viszonyítva ellentétes, azaz negatív értelmű. Az utóbbi egyenletünkkel adva van a beszálló akna optimális helyének másik feltételi egyenlete is:

$$\frac{v_s}{v_e} = \frac{\sum_1^n A_i (B_i - b_i) + \sum_1^{n_e} A_{ei} B_{ei}}{\sum_1^n A_i b_i + \sum_1^{n_s} A_{si} B_{si}} = \frac{T_e}{T_s} \quad (37)$$

A beszálló akna optimális helye azon a csapásvonalon van, amely az aknamezőt úgy osztja ketté, hogy az ereszkés rész és a siklós rész területének aránya azonos a  $v_s$  és a  $v_e$  arányával.

A két feltételi egyenletet egy pont, a beszálló akna optimális helye elégíti ki. Az aknamezőt felező dőlésvonalat, a  $\frac{v_s}{v_e}$  arányban osztó csapásvonalat szabálytalan alakú aknamező esetében planimetrálással jelöljük ki. Gyakorlatilag szemmérték szerint osztjuk az aknamezőt, majd planimetrálással ellenőrizzük az első felosztást. Ha az eltérés nem nagy, elegendő pontossággal számíthatjuk azt a differenciasávot, amelynek szélességével a megközelítőnek felvett osztóvonalat el kell tolnunk.

Ha a telepvastagság gyakorlatilag nem állandó, az aknamező ásványvagyonát a dőlésvonalon átfektetett függőleges síkokkal osztjuk részekre. Így a területek helyébe térfogatok vagy súlymennyiségek lépnek. A súlymennyiségeket a súlyvonalon képzeljük felhalmozva, a közlekedési utak tehát a csapás- és dőlésmenti súlyvonalak, valamint az akna közötti távolságok. A súlyvonalon való képzeletbeli felhalmozás a sztatikai nyomatók egyensúlyi elvén alapszik, ezért helyettesítheti a súlyvonalra összpontosított súlymennyiség a ténylegesen elhelyezkedő súlymennyiséget.

A részterületek limes helyzetben a megfelelő szabálytalan alakú területet jelentik. Ugyanez vonatkozik a részmennyiségekre is. Ugyanakkor a részterületek, illetve részmennyiségek súlyvonalai helyébe a terület, illetve súlymennyiség súlyvonala lép.

A fentiek alapján a két feltételi egyenlet az ásványmennyiségek vonatkozásában is érvényes:

illetve

$$Q_{cj} = Q_{cb} \quad \frac{v_s}{v_e} = \frac{Q_e}{Q_s} \quad (38)$$

A 35. egyenletről világosan kiderül, hogy az összefüggésekben a csapásmenti személyközlekedési idő, a siklós és az ereszkés mező személyközlekedési ideje szabálytalan alakú aknamezőben is



teljesen külön jelentkezik. Az is látható, hogy a dőlésmenti személyközlekedési időt a csapásmentihez hasonlóan számítjuk, az eltérés mindössze a  $v_s$ , illetve a  $v_e$  szorzóban jelentkezik.

A 29. egyenlet szerint — mint előrelátható volt — a sztatikai nyomaték elve szabálytalan alakú aknamezőben is érvényesül. A 32., 37. és 38. egyenletek pedig azt igazolják, hogy az optimális pont két feltételi egyenlete független az aknamező alakjától.

\*

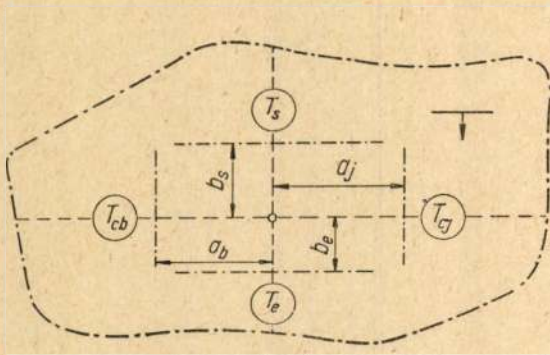
A három alapelv általános igazolása után — mint már említettük — a további vizsgálatok lényegesen leegyszerűsödnek. Mielőtt a különleges esetekkel foglalkoznánk, nézzük meg mégegyszer a szabálytalan alakú aknamező esetét, de most már kimondottan a három alapelv tükrében.

Az 5. ábra esetében írható :

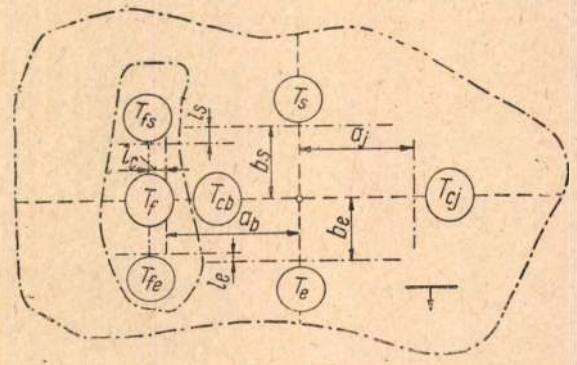
$$t = 2c (T_{cj} a_j + T_{cb} a_b + v_s T_s b_s + v_e T_e b_e) \tag{39}$$

Ha a telepvastagság változó, a területeket a területek ásványvagyonra, a területek súlyvonalának távolságát az ásványvagyonok súlyvonalának távolsága helyettesíti.

Természetesen a  $c$ -koefficiens is megváltozik.



5. ábra.



6. ábra.

Képezzük  $t$ -nek  $a_j$  és  $a_b$  szerinti parciális differenciálhányadosát, és tegyük ezek összegét nullával egyenlővé :

$$\begin{aligned} \frac{\partial t}{\partial a_j} &= 2c T_{cj} \\ \frac{\partial t}{\partial a_b} &= -2c T_{cb} \end{aligned} \tag{40}$$

A két egyenletből következik :

$$T_{cj} = T_{cb}, \text{ illetve } Q_{cj} = Q_{cb} \tag{41}$$

Képezzük most  $t$ -nek  $b_s$  és  $b_e$  szerinti parciális differenciálhányadosát, és tegyük ezek összegét nullával egyenlővé :

$$\begin{aligned} \frac{\partial t}{\partial b_s} &= 2c v_s T_s \\ \frac{\partial t}{\partial b_e} &= -2c v_e T_e \end{aligned} \tag{42}$$

Hasonlóképpen írható tehát :

$$\frac{v_s}{v_e} = \frac{T_e}{T_s}, \text{ illetve } \frac{v_s}{v_e} = \frac{Q_e}{Q_s} \tag{43}$$

Ezek szerint az előzőkkel megegyező eredményre jutottunk.

Nézzük meg most a különleges eseteket.

Előfordulhat olyan eset, amikor az aknamezőben hiány, üres folt van. Ilyet mutat a 6. ábra. A folt nélküli aknamező területe  $T_a$ , a folté  $T_f$ . A tényleges terület :

$$T = T_a - T_f \tag{44}$$

Tetszőleges pontba telepített beszálló aknához tartozó személyközlekedési idő :

$$t = 2c \{ T_{cj} a_j + T_{cb} a_b + v_s T_s b_s + v_e T_e b_e - [T_f (a_b \pm l_e) + v_s T_{fs} (b_s \pm l_s) + v_e T_{fe} (b_e \pm l_e)] \} \tag{45}$$

A

$$\frac{\partial t}{\partial a_j} = 2c T_{cj}$$



és

$$\frac{\partial t}{\partial a_b} = -2c(T_{cb} - T_f)$$

valamint a

$$\frac{\partial t}{\partial b} = 2cv_s(T_s - T_{fs})$$

és

$$\frac{\partial t}{\partial b_e} = -2cv_e(T_e - T_{fe})$$

összefüggésekből adódik az optimális pont két feltételi egyenlet:

és

$$T_{cj} = T_{cb} - T_f$$

$$\frac{v_s}{v_e} = \frac{T_e - T_{fe}}{T_s - T_{fs}}$$

(47)

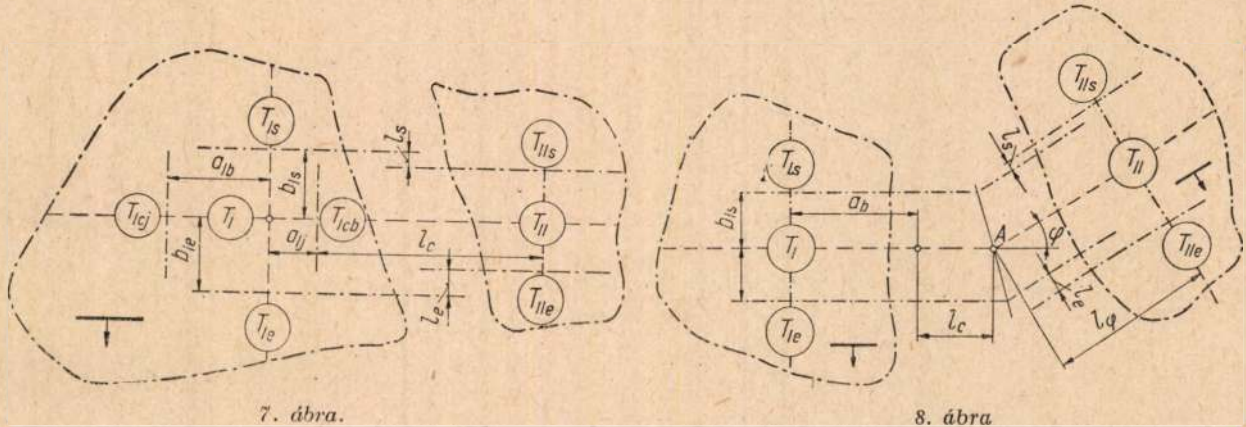
Ez a két utóbbi egyenlet kifejezi, hogy az optimális pontra vonatkozó előbbi törvényszerűségek hézagoss aknamező esetében is érvényesek.

Az aknamező állhat két vagy több részletből is. A 7. ábra szerint az aknamező két részletből tevődik össze ( $T_f$  és  $T_{fj}$ ). Tetszőleges helyre telepített beszálló aknához tartozó személyközlekedési idő:

$$t = 2c \{T_{fj} a_{fj} + T_{fj} (a_{fj} + l_e) + T_{fcb} a_{fb} + v_s [T_{fs} b_{fs} + T_{fjs} (b_{fs} \pm l_s)] + v_e [T_{fe} b_{fe} + T_{fje} (b_{fe} \pm l_e)]\}$$

(48)

Az előbbieket analógiájára ez esetben is egyszerűen mutatható ki, hogy az optimális pont két feltételi egyenlete itt is érvényes. (A 7. ábrán  $T_{cj}$  és  $T_{cb}$  felcserélendő! Szerk.)



Különösen a két vagy többrészes aknamező esetében gyakori az a jelenség, hogy a két vagy több rész átlagos csapása eltér. A 8. ábra esetében a tetszőleges helyen megválasztott beszálló akna személyközlekedési ideje:

$$t = 2c \{T_f a_b + T_{fj} (l_e + l_q) + v_s [T_{fs} b_{fs} + T_{fjs} (b_{fs} \pm l_s)] + v_e [T_{fe} b_{fe} + T_{fje} (b_{fe} \pm l_e)]\}$$

(49)

A szélső érték keresésének fentiekben követett módszerével egyszerűen mutatható ki, hogy az optimális pont két feltételi egyenlete ez esetben is változatlanul megmarad. A második feltételi egyenlet egyben az A pont helyét is lerögzíti.

Már a korábbiakban is utalunk arra, hogy a szabálytalan alakú aknamező problémájának megoldása egyben az olyan derékszögű négyszög alakú aknamező problémájának tisztázását is jelenti, amelyben a csapásvonal nem párhuzamos valamelyik oldallal. A csapásmenti felezés és a dőlésmenti arányos osztás egyértelműen meghatározza az akna optimális helyét. Bármely pontban megválasztott beszálló akna személyközlekedési idejét egyszerűen írhatjuk fel a sztatikai nyomaték elvének alkalmazásával.

Mindezideig egy telepet tételeztünk fel. Ha több, egymással párhuzamos telepünk van, az optimális pont két feltételi egyenlete a következő:

$$\sum_1^m c_i T_{cji} = \sum_1^m c_i T_{cbi}, \text{ illetve } \sum_1^m c'_i Q_{cji} = \sum_1^m c'_i Q_{cbi}$$

és

$$\frac{v_s}{v_e} = \frac{\sum_1^m c_i T_{ei}}{\sum_1^m c_i T_{si}} = \frac{\sum_1^m c'_i Q_{ei}}{\sum_1^m c'_i Q_{si}}$$

(50)

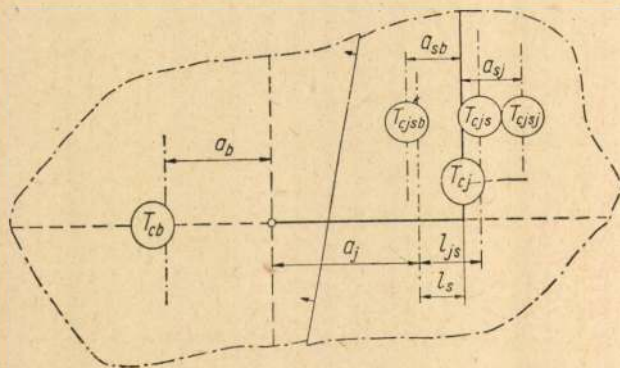


$m$  a telepek számát jelenti. Érvényesek ezek a feltételi egyenletek akkor is, ha az egyes telepek alapterülete különböző. Bármely pontban telepített beszálló akna személyközlekedési ideje szintén a sztatikai nyomaték általános érvényű elvének alkalmazásával fejezhető ki úgy, hogy az egyes telepeket elkülönítve kezeljük.

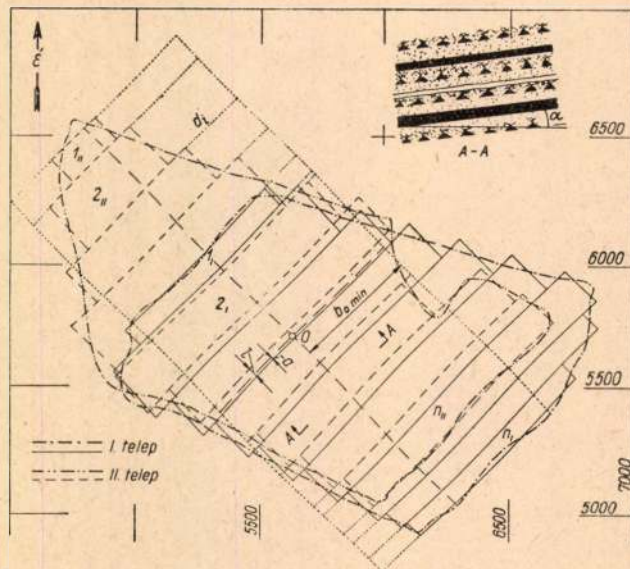
Ha az aknamezőben különböző átlagos vastagságú ásványcsoportok vannak, vagy ilyenek elkülöníthetők, a hozzájuk tartozó  $c$ -értékek is különbözőek lehetnek. Ezt a körülményt a feltételi egyenletek felírásánál és a sztatikai nyomaték alkalmazásánál figyelembe kell vennünk.

Az eddigiekben feltételeztük, hogy csapásban és dőlésben a lehető legrövidebb úton jutunk el munkahelyre. Vizsgáljuk meg, változik-e az optimális pont helye, ha az aknamező egyes területein csapásban és dőlésben ugyan, de nem a legrövidebb úton érjük el a munkahelyet?

Vegyünk fel egy példát a 9. ábra szerint. Az aknamező jobboldali területén ( $T_{c_j}$ ) a vetőn túl a területet ( $T_{c_{js}}$ ) síklóval két részre bontottuk ( $T_{c_{jsj}}$  és  $T_{c_{jsb}}$ ). Elégséges, ha az akna opti-



9. ábra



10. ábra

mális helyét csak a csapásmenti közlekedési idő minimumának tekintetében keressük. Legyen az akna tetszőleges pontban. A csapásmenti személyközlekedési idő:

$$t_c = 2c \{T_{cb} a_b + T_{c_j} a_j - T_{c_{js}} (a_j + l_{js}) + T_{c_{js}} (a_j + l_s) + T_{c_{jsb}} a_{sb} + T_{c_{jsj}} a_{sj}\} \tag{51}$$

ahol  $a_b$ ,  $a_j$ ,  $a_j + l_{js}$  a  $T_{cb}$ ,  $T_{c_j}$ ,  $T_{c_{js}}$  területek dőlésmenti súlyvonalának távolsága az aknától. Az  $a_{sb}$  és az  $a_{sj}$  pedig a  $T_{c_{jsb}}$ , illetve a  $T_{c_{jsj}}$  területek dőlésmenti súlyvonalának a síklótól mért távolsága.

Képezzük  $t_c$ -nek  $a_b$  és  $a_j$  szerinti parciális differenciálhányadosát, és legyen ezek összege nullával egyenlő:

$$\frac{\partial t}{\partial a_b} = 2c T_{cb}$$

$$\frac{\partial t}{\partial a_j} = -2c (T_{c_j} - T_{c_{js}} + T_{c_{js}}) \tag{52}$$

azaz az optimum feltételi egyenlete:

$$T_{c_j} = T_{cb} \tag{53}$$

Érvényes tehát ilyen esetben is a felezésről szóló szabály. Értelmezni azonban úgy kell, hogy az akna a csapásmenti mozgást illetően optimális helyen van, ha az aknától jobbra, illetve balra elindulva a jobb- és baloldali közlekedéssel ugyanannyi ásvány mennyiséget termelünk ki. Ha a  $c$  koefficiens változó, azt is tekintetbe kell vennünk.

Ugyanígy kimutatható a második feltételi egyenlet érvényessége ugyanilyen értelmezéssel arra az esetre, ha nem a csapás-, hanem a dőlésmenti mozgásban térünk el a legrövidebb úttól. Természetesen a személyközlekedési idő mindkét esetben nagyobb, mint a legrövidebb utak esetében.

A 10. ábrán példát mutatunk be. A szabálytalan aknamezőben két telep van (I és II). A két telep jellemző adatait táblázatba foglaltuk (III. táblázat).

III. táblázat

	$\xi$	$M$	$\gamma$	$q$	$v_c$	$\alpha$	$c$	$\nu$	
		m	t/m <sup>3</sup>	t/mű	m/ó	°		$\nu_s$	$\nu_e$
I. telep .....	0,92	1,8	1,34	1,7	3800	11	0,0003435	1,37	1,64
II. telep .....	0,84	3,7	1,41	1,5	3800	11	0,0007688	1,37	1,64



A  $c_I$  és  $c_{II}$ -értéket az I. egyenlet, a  $v$ -értéket a 22. egyenlet szerint számítottuk, illetve a  $v_e$ -értéket 20%-kal nagyobbra vettük a  $v_s$ -értéknél.

Példánkkal kapcsolatban a numerikus és a részben grafikus eljárást is bemutatjuk.

Az aknamezőt mindkét telepben az átlagos dőlésvonallal párhuzamosan sávokra bontjuk. Minél több sávot veszünk fel, az eljárás annál pontosabb, ugyanakkor természetesen annál több a számításra, illetve a szerkesztésre fordított idő. A rajzról levett és az ezekből számított értékeket szintén táblázatba foglaltuk (IV. táblázat).

IV. táblázat

A sáv jele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma$	
$A_i$ m	I. telep.....	86	244	177	185	193	192	174	88	74		1413
	II. telep.....	124	223	179	270	184	172	191	186	190	171	1890
$B_i$ m	I. telep.....	800	1043	1076	1109	1151	1194	1238	1117	884		
	II. telep.....	246	455	680	951	1096	1078	937	833	1036	1024	
$c A_i B_i$	I. telep.....	23,63	87,42	65,42	70,47	76,31	78,75	73,99	33,76	22,47		532,22
	II. telep.....	23,45	78,01	93,58	197,40	155,04	142,55	137,59	119,12	151,33	134,62	1232,69
$d_i$ m	I. telep.....	-180	-83	+35	+134	+237	+339	+442	+368	+160		
	II. telep.....	-460	-390	-292	-169	-40	+58	0	-52	+211	+259	
$c A_i d_i$	I. telep.....	-5,29	-6,96	+2,13	+8,52	+15,71	+22,36	+26,42	+11,12	+4,07		+78,08
	II. telep.....	-43,85	-66,86	-40,18	-35,08	-5,66	+7,67	0	-7,44	+30,82	+34,05	-126,53

Az egyes  $cA_iB_i$  értékeket mindkét telepben az 1-nél kezdve egymás után összeadjuk úgy, hogy az összeadást a két telepben párhuzamosan végezzük. Amikor az I. telepben a 3., a II. telepben a 6. sávig jutunk bezárólagosan, az összeadás eredménye (866,5) a teljes összeg felénél (882,455) már csak 15,955-el kevesebb. Újabb sáv hozzáadásával már átlépjük a teljes összeg felét. A felezővonal az I. telep 3-as sávjának jobb oldalától  $a$  távolságra van. A rajz szerint az alábbi összefüggés írható fel ( $l = 40$  m):

$$c_I B_{I4} a + c_{II} B_{II7} (a + l) = 15,955$$

A megfelelő értékek behelyettesítése után nyerjük:

$$a = -11,68 \text{ m}$$

A (—) jel szerint az  $a$  értékét visszafelé kell felmérnünk. Ezzel eleget tettünk az egyik feltételi egyenletnek.

A másik feltételi egyenletre támaszkodva jelöljük ki az optimális pontot a felező dőlésvonalon azzal, hogy megadjuk  $b_{0\min}$  értékét. A rajz szerint

$$b_i = b_{0\min} + d_i$$

Helyettesítsük ezt az egyenletet a (37) egyenletbe:

$$b_{0\min} = \frac{v_e \left( \sum_1^n A_i B_i + \sum_1^{n_e} A_i B_i \right) - v_s \sum_1^{n_s} A_i B_i}{(v_s + v_e) \sum_1^n A_i} - \frac{\sum_1^n A_i d_i}{\sum_1^n A_i} \tag{55}$$

Az előzetes megközelítő arányos osztás szerint az elválasztó csapásvonal minden sávot átszel. Tekintettel erre, valamint figyelembe véve a két telepet, esetünkben a következő összefüggés érvényes:

$$b_{0\min} = \frac{v_e \left( c_I \sum_1^{n_I} A_i B_i + c_{II} \sum_1^{n_{II}} A_i B_i \right)}{(v_e + v_s) \left( c_I \sum_1^{n_I} A_i + c_{II} \sum_1^{n_{II}} A_i \right)} - \frac{c_I \sum_1^{n_I} A_i d_i + c_{II} \sum_1^{n_{II}} A_i d_i}{c_I \sum_1^{n_I} A_i + c_{II} \sum_1^{n_{II}} A_i} \tag{56}$$

A táblázatból vett adatok behelyettesítésével kapjuk:

$$b_{0\min} = \frac{1,64}{1,37 + 1,64} \frac{532,22 + 1232,69}{0,4854 + 1,4530} - \frac{78,08 - 126,53}{0,4854 + 1,4530} = 521,1 \text{ m}$$

Ellenőrzésképpen ugyanilyen módon számíthatjuk a  $B_0 - b_{0\min}$  értékét is. Meg kell jegyeznünk, hogy az optimális pont ilyen értelmű számítása nem alkalmazható sablonosan. Az (55) egyenlet ugyanis csak



akkor használható, ha előzetes megközelítő arányos osztással már egyértelműen kiderítettük, hogy a tényleges optimális pontot rögzítő csapásvonal melyik sávokat szeli, melyek esnek a síklós és melyek az ereszkés mezőbe. Az eljárás tehát igen sok esetben csak finomításra, illetőleg ellenőrzésre szolgálhat.

\*

Számítsuk ki az optimális pontba telepített beszálló akna személyközlekedési idejét. A számítást táblázatos összeállítás segítségével tesszük áttekinthetőbbé. (V. táblázat)

V. táblázat (10<sup>6</sup> szorzóval)

A sáv jele		j 1	j 2	j 3	j 4	j 5	j 6	b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	0	Σ
$A_i(2a_i - A_i)B_i$	I. telep	42,75	130,26	222,68	288,08	157,21	115,22	146,24	62,24						1164,68
	II. telep	79,23	174,67	218,59				42,39	117,90	266,69	181,08	191,73	68,23		1340,51
$A_i b_i^2$	I. telep	79,39	110,92	142,04	161,40	69,56	34,33	46,83	10,01					54,74	709,22
	II. telep	40,93	101,83	104,06				57,68	42,59	33,47	9,40	3,83	0,46	51,87	446,12
$A_i(B_i - b_i)^2$	I. telep	38,11	29,79	21,41	13,15	4,57	3,05	89,28	18,11					47,84	265,31
	II. telep	24,63	17,55	10,17				42,81	69,57	96,84	36,39	23,40	4,24	33,04	358,64

I. telepben  $B_0(a_{j0}^2 + a_{b0}^2) = 29,55$ , II. telepben  $B_0(a_{j0}^2 + a_{b0}^2) = 25,55$

A táblázat adatai alapján a (35.) egyenlet szerint írjuk fel az optimális ponthoz tartozó személyközlekedési időt:

$$t = 10^6 \{ (1164,68 + 29,55 + 709,22 v_s + 265,31 v_e) c_1 + (1340,51 + 25,55 + 446,12 v_s + 358,64 v_e) c_{II} \}$$

A  $c$ - és  $v$ -értékek behelyettesítése után:

$$t \approx 2\,870\,000 \text{ óra}$$

A részben grafikus eljárás a 11. ábrán látható. A két telep alapterületét  $T_I$  és  $T_{II}$  planimetrálással állapítjuk meg. Ennek alapján

$$c_I T_I + c_{II} T_{II} = 1756$$

értéket kaptuk, amiből következik:

$$T'_j = T'_b = 878, \text{ továbbá } T'_s = 958 \text{ és } T'_e = 798$$

Fokozatos közelítéssel megkerestük azt a dőlés, illetve csapásvonalat, amelyek az arányos osztást biztosítják. Ezzel kijelöltük az akna optimális helyét ( $O$ ).

A  $T_s$  és  $T_b$  területekhez tartozó súlyvonalakat grafikus úton, kötélpoligon segítségével határozzuk meg. Az egyes sávok súlypontjaiban működő erőket a  $cA_i(2a_i - A_i)B_i$  értékekkel arányosnak vettük fel.

A  $T_s$  és a  $T_e$  területekhez tartozó súlyvonalak megjelölésében más módszer szerint jártunk el. A síklós mező súlyvonalatávolsága:

$$s_s = \frac{c_I \sum_1^{n_I} T_{si} s_i + c_{II} \sum_1^{n_{II}} T_{si} s_i}{c_I \sum_1^{n_I} T_{si} + c_{II} \sum_1^{n_{II}} T_{si}} = 305 \text{ m}$$

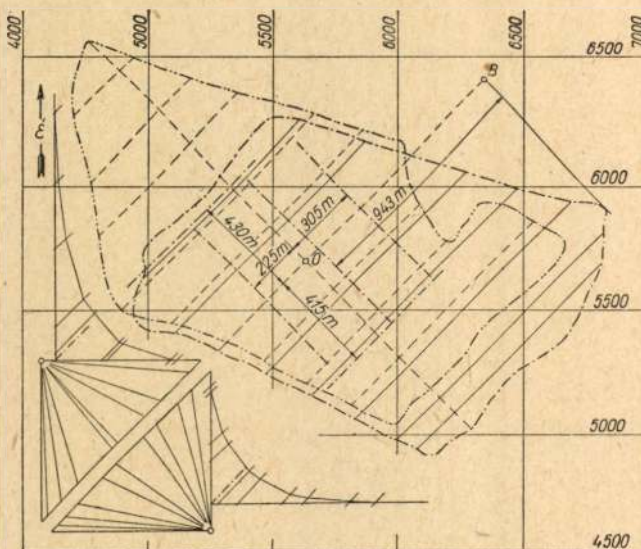
Az ereszkés mezőben:

$$s_e = \frac{c_I \sum_1^{n_I} T_{ei} s_i + c_{II} \sum_1^{n_{II}} T_{ei} s_i}{c_I \sum_1^{n_I} T_{ei} + c_{II} \sum_1^{n_{II}} T_{ei}} = 225 \text{ m,}$$

ahol  $s_i$  mindenkor a sáv súlypontjának az  $O$  ponton átmenő csapástól mért távolságát,  $T_{si}$  és  $T_{ei}$  a sáv területét jelenti a síklós, illetve ereszkés mezőben. Természetesen az  $s_s$  és az  $s_e$  az előzőkhöz hasonlóan grafikusan, kötélpoligon segítségével is meghatározható.

A (39) egyenlet szerint most már kifejezhető az optimális pont személyközlekedési ideje:

$$t = 2 \{ 878 (415 + 430) + 1,37 \cdot 958 \cdot 305 + 1,64 \cdot 798 \cdot 225 \} \approx 2\,870\,000 \text{ óra}$$



11. ábra



Hasonlóképpen számíthatjuk a személyközlekedés idejét akkor is, ha az akna tetszőleges pontban van. Legyen a beszálló akna a  $B$  pontban. A  $c_I$  és  $c_{II}$  koefficienseket figyelembe véve az egész aknamezőre vonatkoztatott csapásmenti súlyvonal 943 m-re van a  $B$  ponttól. Mivel a  $B$  pont rajta van az  $O$  ponton átmenő dőlésvonalon, a csapásmenti személyközlekedési idő változatlan. Ezek előrebocsajtása után írhatjuk:

$$t = 2 \{878 (415 + 430) + 1,64 \cdot 1756 \cdot 943\} \approx 6\,915\,000 \text{ óra}$$

Feltételeztük, hogy az akna a telepig, illetve a telep folytatásáig hatolt le. Haránt irányban tehát végig ereszke-közlekedés van.

A  $B$  pontba telepített beszálló akna még a viszonylag kicsi szénvagyonnal rendelkező aknamező esetében is 4 045 000 óra többlet személyközlekedési időt jelent az optimális ponthoz viszonyítva.

Gyakran előfordulhat olyan eset, hogy műveléstechnikai okok miatt célszerű a légaknát dőlésben felfelé a hátra telepíteni. A beszálló akna ilyen telepítése már nem előnyös. Ezért a beszállás vagy az optimális pontba telepített szállító aknában bonyolódik le, vagy — ha ez nem lehetséges — az optimális pontban beszálló aknát mélyítünk. Az ilyen telepítésnek gazdaságossági értékelése a személyközlekedési idők számításával megtehető. Megvan ugyanis a lehetősége annak, hogy a beszálló akna beruházási költségeinek amortizációját összehasonlítsuk a személyközlekedési idővesztéséből származó költségekkel.

Természetesen a beruházási költségeket illetően legkedvezőbb a helyzet akkor, ha a  $O$  pontba telepített akna egyben szállító és beszálló akna is. Könnyűszerrel kimutatható ugyanis, hogy a földalatti szállítás szempontjából is közel optimális az  $O$  pont. Kisebb üzemeknél ez a körülmény továbbra is létalapot nyújt a kásos aknáknak. Nagy üzemeknél és nagyobb mélység esetén azt kívánja, hogy az optimális pont környékére telepített szállító akna szkipakna, a mellé telepített beszálló akna kásos legyen. Nagyobb üzemeknél kisebb mélységben a szállítást és beszállást egy kásos akna is elbírhhatja.

Ilyen és ehhez hasonló kérdések analitikai elemzése messze vezetne, ezért ebben a témakörben ezekkel részletesen nem foglalkozunk.

\*

A laposdőlésű előfordulásokra jellemző összefüggések megismerése után vizsgáljuk meg a *meredek települések* sajátosságait is. Feladatunk lényegesen leegyszerűsödik, mert itt is feltétlenül érvényesül a csapás- és dőlésmenti személyközlekedési idő szétválaszthatósága, valamint a sztatikai nyomaték elve. Tekintve a meredek települések keresztvágatrendszerét, meg kell vizsgálnunk ennek a két feltételi egyenletre gyakorolt hatását.

Legyen a meredek település helyzete egészen általános a 12. ábra szerint. Az egész aknamezőre vonatkoztatott, tetszőleges helyre telepített aknához tartozó személyközlekedési idő a következőképpen fejezhető ki:

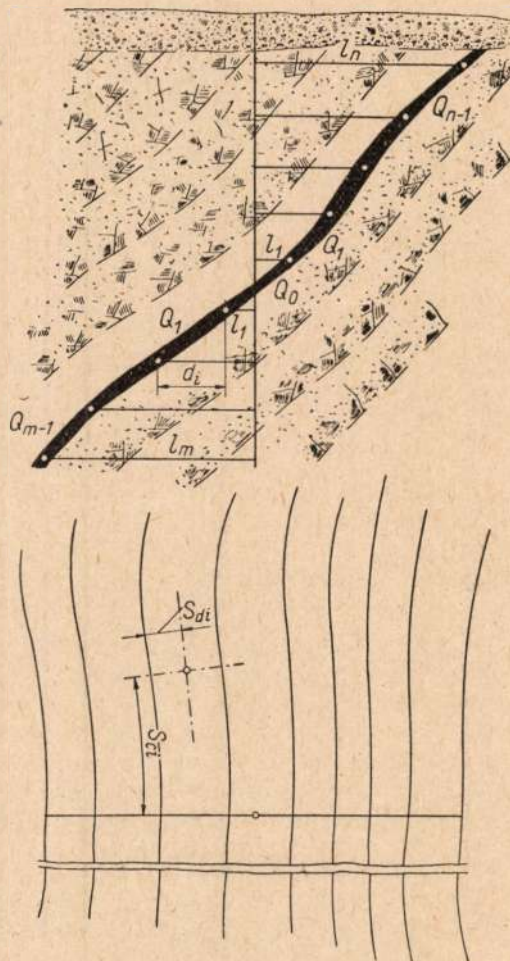
$$t = \sum_{i=1}^{m-1} \{c_i Q_{ji} (2l_i + d_i + v_i s_{di} + s_{ci}) + c_i Q_{bi} (2l_i + d_i + v_i s_{di} + s_{cbi})\} +$$

$$+ \sum_{i=1}^{n-1} \{c_i Q_{ji} (2l_i + d_i + v_i s_{di} + s_{ci}) + c_i Q_{bi} (2l_i + d_i + v_i s_{di} + s_{cbi})\} +$$

$$+ c_0 Q_{j0} (l_{1m} + l_{1n} + v_0 s_{d0} + s_{c0}) + c_0 Q_{b0} (l_{1m} + l_{1n} + v_0 s_{d0} + s_{cb0}) \quad (57)$$

ahol

$$c_i = \frac{\xi_i}{q_i v_c} \quad (58)$$



12. ábra



továbbá  $Q_{ji}$  a szint jobboldalának,  $Q_{bi}$  a baloldalának ipari ásványvagyona,  $l_i$  a szint keresztvágatának hossza,  $d_i$  ez esetben a szinttávolság vetülete,  $s_{di}$  a  $Q_i$  csapásmenti súlyvonalának a szint légvágatától mért távolsága,  $s_{cji}$  a  $Q_{ji}$ ,  $s_{cbi}$  a  $Q_{bi}$  dőlésmenti súlyvonalának a keresztvágat tengelyéig terjedő távolsága,  $m$  a fedő-,  $n$  a fekükeresztvágatok száma.

Az összefüggés arra az esetre vonatkozik, amikor a szint ásványvagyonát a légvágaton közelítjük meg és a szállító vágaton hagyjuk el. A két vágat között tehát csak felülről lefelé haladó közlekedés van, a  $v$  értékét tehát eszerint kell figyelembe venni.

Szélső érték kereséssel meghatározhatjuk az optimális pont két feltételi egyenletét. Írjuk tehát először

$$\sum_1^{m-1} \frac{\partial t}{\partial s_{cji}} + \sum_1^{n-1} \frac{\partial t}{\partial s_{cbi}} + \frac{\partial t}{\partial s_{cjo}} = \sum_1^{m-1} c_i Q_{ji} + \sum_1^{n-1} c_i Q_{bi} + c_0 Q_{jo} \tag{59}$$

továbbá

$$\sum_1^{m-1} \frac{\partial t}{\partial s_{cbi}} + \sum_1^{n-1} \frac{\partial t}{\partial s_{cbi}} + \frac{\partial t}{\partial s_{cb0}} = - \left\{ \sum_1^{m-1} c_i Q_{bi} + \sum_1^{n-1} c_i Q_{bi} + c_0 Q_{b0} \right\}$$

Az optimális pont egyik feltételi egyenlete tehát:

$$\sum_1^{m-1} c_i Q_{ji} + \sum_1^{n-1} c_i Q_{bi} + c_0 Q_{jo} = \sum_1^{m-1} c_i Q_{bi} + \sum_1^{n-1} c_i Q_{bi} + c_0 Q_{b0} \tag{60}$$

Az optimális pont az aknamező  $c$ -koefficiens szerint súlyozott felező dőlésvonalán van.

A másik feltételi egyenlet érdekében írjuk fel másodszer:

$$\sum_1^{m-1} \frac{\partial t}{\partial l_i} + \frac{\partial t}{\partial l_{im}} = 2 \sum_1^{m-1} c_i Q_i + c_0 Q_0 \tag{61}$$

továbbá

$$\sum_1^{n-1} \frac{\partial t}{\partial l_i} + \frac{\partial t}{\partial l_{in}} = - \left\{ 2 \sum_1^{n-1} c_i Q_i + c_0 Q_0 \right\}$$

Az optimális pont másik feltételi egyenlete:

$$\sum_1^{m-1} c_i Q_i = \sum_1^{n-1} c_i Q_i \tag{62}$$

A második feltételi egyenlet megmutatja, hogy a keresztvágatokkal feltárt meredek telepeknél a beszálló akna optimális helye független a település dőlésszögétől, illetve annak változásától.

Ha az egyes szintek ásványvagyona megegyezik vagy gyakorlatilag azonosnak vehető, emellett a  $c$ -koefficiensekben sincs szintenként eltérés, a második feltételi egyenlet ez esetben igen egyszerű:

$$m = n \tag{63}$$

azaz a beszálló akna mindaddig az optimális pontban van, amíg a fedő- és a fekükeresztvágatok száma megegyezik.

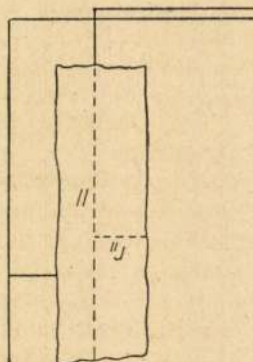
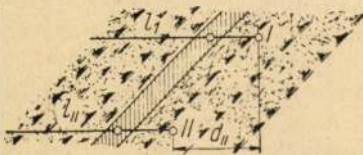
Ha az utóbbi feltételek mellett még a szintek csapásmenti kiterjedése is azonos, az első feltételi egyenlet is egyszerű formát ölt:

$$Q_j = Q_b = \frac{Q}{2} \tag{64}$$

azaz az optimális pont az ásványvagyonot felező dőlésvonalon van. Minden külön matematikai bizonyítás nélkül is belátható, hogy a két feltételi egyenlet értelemszerűen vonatkozik arra az esetre is, ha nem egy, hanem több településről, településcsoportról van szó.

Mindössze arra kell ügyelni, hogy az egyedülálló település fedőlapjának a településcsoport legfelsőbb településének fedőlapja felel meg. Ugyanez vonatkozik a fekülápra is.

A 13. ábrán azt az esetet láthatjuk, amikor a csapásmenti irányvágatokat a település vagy a településcsoport fekéjében hajt-



13. ábra



juk ki. Például a II. szinthez tartozó személyközlekedési idő az alábbiak szerint fejezhető ki:

$$t_{ij} = c_{ij} \{Q_{jij} [2(l_{ij} + r_{ij} + d_{ij}) + v_{ij} s_{a_{ij}} + s_{c_{jij}}] + Q_{bij} [2(l_{ij} + r_{ij} + d_{ij}) + v_{ij} s_{a_{ij}} + s_{cb_{ij}}]\} \quad (65)$$

Elégséges ennyit felírni, mert már ebből is világosan kiderül, hogy az akna optimális helye ez esetben is csupán az  $s_{c_{jij}}$  ( $s_{c_{jij}}$ ), az  $s_{cb_{ij}}$  ( $s_{cb_{ij}}$ ), illetve az  $l_i$  ( $l_{ij}$ ) függvénye. Ez azt jelenti, hogy a két feltételi egyenlet ilyen esetben is érvényben van.

Hasonlóan mutatható ki a két egyenlet érvényessége akkor is, ha a csapásmenti irányvágatokat a fedőben vagy éppen a településcsoport között vagy valamelyik településben hajtjuk ki.

Végezetül lerögzíthető, hogy a meredek településekben is érvényes a három alapelv. Ezek segítségével minden egyéb különleges probléma is egyszerűen oldható meg.

## A magyar bauxitbányászat helyzete

BAGÓ FERENC okl. bányamérnök

Баго Ференц горный инженер:

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ БОКСИТОВ В ВЕНГРИИ.

Ferenc Bagó, Bergbauingenieur:

Die Lage des ungarischen Bauxitbergbaues.

Ferenc Bagó, Mining Engineer:

The situation of the Hungarian bauxite mining.

Ferenc Bagó, ingénieur des mines:

La situation des minières hongroises de bauxite.

### 1. A rendszeres tudományos és gyakorlati bauxit-kutatás kialakulása

Magyarországon a bauxitkutatások az 1920-as évek elején kezdődtek a Dunántúli Középhegység területén s a kutatások eredményeképp 1926-ban először a gánti bauxitbánya kezdte meg működését. Halimba és Szóc vidékén a kutatások szintén már az 1920-as években megkezdődtek, de akkor az ottani ércet minőség szempontjából nem tartották kielégítőnek. Az 1930-as években a kutatások megindultak Sümeg, Nyírad, Fenyőfő, Alsópere, Obarok és Nagyharsány környékén is és a kedvező eredmények nyomán bauxitbánya nyílt Sümegen és Nyíradon. Az 1940. évben vált ismertté az iszkaszentgyörgyi előfordulás, ahol 1941-ben meg is kezdték a bányászatot. A háborús nyersanyagszükséglet további bauxitbányák nyitását hozta magával úgy, hogy megindult a bányászat Obarokon, Alsóperén és Nagyharsányban is. Közvetlenül a háború után a bauxit iránti kereslet erősen hanyatlott, aminek következtében a gyengébb minőségű és kisebb mennyiségű érccel rendelkező bauxitbányákat nem volt érdemes üzemben tartani. Megszűnt tehát az alsóperei, nagyharsányi és obaroki bánya, s ezzel párhuzamosan általában csökkent a kutatási tevékenység is. 1945-ben kisebb bauxitkutató munka volt Halimba és Szóc vidékén, 1948–49-ben Nyírad vidékén, 1948-ban pedig Gánt környékén.

Az utóbbi évek ipari fejlődése nagy távlatokat nyitott a magyar alumíniumipar számára, ami

a bauxit-termelés nagyarányú fokozását hozta magával. A nagymértékben megnövekedett termelés igényeit a rendelkezésre álló és csak kezdetleges kutatási állapotban lévő bauxit-készletek nem tudták kielégíteni, szükségessé vált tehát a bauxit-kutatás korszerű kiépítése, hogy az ismert előfordulások részletes megkutatása és új előfordulások kimutatása révén olyan bauxit-vagyon álljon rendelkezésre, amely a magyar alumíniumipar folyamatos fejlődését lehetővé teszi és biztosítja.

A kormányzat 1949. évben elrendelte olyan földtani szervezet felállítását, amelynek feladata Magyarország területén történeti bauxitkutatásból áll úgy, hogy a kutatások elvégezzék a már ismert bauxitelőfordulások gondos részletes mennyiségi és minőségi kiértékelését, továbbá új, eddig még nem ismert bauxitelőfordulások felderítését. A kormányzat rendelkezése szerint ez a bauxitkutató földtani szervezet *Bauxitkutató Expedíció* néven a *Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. (Maszobal)* szervezetén belül, mint a vállalat egy üzemege nyert felállítást.

A Bauxitkutató Expedíció működésének megkezdése előtt Magyarországon már közel 30 éve folyt bauxitkutatás, amely számos jelentős bauxittelepet tárt fel. A kutatások elsősorban a felszíni és a felszín közeli előfordulásokat vizsgálták meg, s lényegében feltártak csaknem minden olyan bauxitelőfordulást, amely felszíni nyomokban mutatkozott, vagy amely könnyebben elérhető volt. A Bauxitkutató Expedíció műveletei számára tehát főképp azok az előfordulások maradtak, amelyek csak nehezen hozzáférhető helyeken, vagy nagy mélységben fekszenek, vagyis azok, amelyeknek felkutatása nehezebb s ezért lényegesen nagyobb földtani előkészítést és nagyobb technikai felkészültséget igényeltek.

A magyarországi bauxitelőfordulások földtani helyzetéből és települési körülményeiből következik, hogy a Bauxitkutató Expedíció kutató műveletei során elsősorban a felsőkréta bauxitok megismerésére törekedett, minthogy mind mennyiségileg, mind minőségileg ezek az ércek képviselik a nagyobb gazdasági értéket. Nem hanyagolta azonban el az alsókréta bauxitok kutatását