

BÁNYÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XIII. évfolyam (XCI.)

5. szám

1958. május

Az aknatelepítés különleges esete

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

Замбо Янош горный инженер, доктор технических наук, профессор, лауреат премии имени Кошута (Горный Институт г. Шопрон):
СПЕЦИАЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ ЗАЛОЖЕНИЯ ШАХТНОГО СТВОЛА.

Dipl. Berging. Dr. János Zambó, Doktor der technischen Wissenschaften, Univ. Prof., Kossuth-Preisträger:

Schachtanlegen unter besonderen Bedingungen.

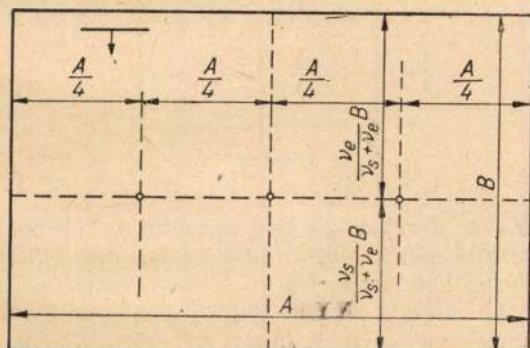
Dr. János Zambó, Mining Engineer, Doctor of Technical Sciences, University Professor, Kossuth Prize Winner:
Establishing of a shaft under special conditions.

Dr. János Zambó, ingénieur des mines, docteur ès sciences techniques, professeur de l'université, lauréat du prix Kossuth:

Établissement d'un puits parmi des conditions spéciales.

A *Bányászati Lapok* hasábjain foglalkoztunk az aknatelepítések általános analitikai vizsgálatával. A gyakorlatban azonban többször találkozhatunk olyan problémákkal, amelyeknek megoldása különleges, ámbár vizsgálatukban legtöbbször az általános elvi összefüggésekből indulunk ki, rájuk támaszkodunk.

A különleges problémáknak egész sora lehetséges. Most nem kívánjuk valamennyit elemezni. Ilyen törekvés teljességre nem is számíthatna, mert az élet minduntalan újabb problémákat vet fel. Az általunk választott különleges eset bemutatása tehát elsősorban azt a célt szolgálja, hogy izelítőt adjon ilyenek megoldásában.



1. ábra

Adott aknamezőben a szállítóaknát optimális pontra telepítjük, azaz eleget teszünk azoknak a feltételi egyenleteknek, amelyeket korábbi tanulmányainkban megismertünk. A kérdés az, mikor célszerű egy, illetve két légaknát telepíteni? A beszállóakna vagy aknák természetesen egyben légaknák is. Az anyagbeadás az optimális pontba telepített szállítóaknán bonyolódik le.

Legyen első esetben a településünk laposdőlésű, az aknamező pedig megközelíthetően úgy helyettesíthető derékszögű négyszöggel, hogy az átlagos csapás egyik oldalal párhuzamos (1. ábra).

Ha csak egy beszállóakna van, és azt az optimális pontba telepítettük, a személyközlekedés összideje az alábbiak szerint alakul¹:

$$t_1 = c_k \left(\frac{A^2}{2} B + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} A B^2 \right) \quad (1)$$

Legyen most két beszállóakna. A szállítóaknán átmenő dőlésvonal az aknamezőt két részre bontja. Mindkét félben a beszállóakna szintén optimális pontban van. Ebben a második esetben a személyközlekedés összideje kevesebb lesz, mint az első esetben. Nevezetesen:

$$t_2 = c_k \left(\frac{A^2}{4} B + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} A B^2 \right) \quad (2)$$

A csapásmenti közlekedési idő a felére csökken, a dőlésmenti változatlan marad. A kettő közötti különbség tehát:

$$t_1 - t_2 = c_k \frac{A^2}{4} B \quad (3)$$

k jelentse az átlagos földalatti órabért (Ft/óra). Ennek megfelelően két beszállóakna esetében az aknamező egész élettartama alatt a személyközlekedésből kifolyólag megtakarítható összeg:

$$\Delta K = c_k \frac{A^2}{4} B k \quad (4)$$

Ezzel szemben a beruházásokban többlet jelentkezik, mert egy helyett két beszállóaknát kell

¹ A beszállóakna helye és a személyközlekedés idővesztése. *Bányászati Lapok* 1957. 3. sz. 147. o. 10. egyenlet

mélyíteni és a hozzá tartozó épületeket, berendezéseket stb. megépíteni. Igaz azonban az is, hogy két beszállóakna esetén általában nem kétszeres beruházás jelentkezik, mert így az aknának és környezetének méretei kisebbek. A műszakonként leszállók száma megközelítően változatlan marad, egy-egy beszállóakna a teljes forgalomnak közel a felét bonyolítja le.

Két beszállóakna esetében az egy aknán leszállók száma ugyanis kevesebb lesz, mint az egy aknán leszállók fele, mert hiszen a személyközlekedés ideje megrövidül.

Állítsuk egyenlőre egyszerűen szembe a megtakarítást a beruházásból eredő többlettel:

$$c_k \frac{A^2}{4} B k \geq \Delta T \tag{5}$$

ahol ΔT a beruházás többletköltségét jelenti.

A ΔT számításánál különös gonddal kell eljárunk. Az aknamélyítésen, az épületek és berendezések megépítésén kívül figyelembe kell vennünk a többlet-útépítés költségeit valamint azt a körülményt, hogy két beszállóakna esetében az aknák védőpillérében esetlegesen bennmaradó ásvány mennyiség nagyobb. Ennek az utóbbinak a számításában úgy járunk el, hogy az esetlegesen bennmaradó többletásvány mennyiséget megszorozzuk a fajlagos beruházási költséggel. Figyelembe kell venni azt a körülményt is, hogy a személyközlekedés révén keletkező költségsökkenéssel szemben bizonyos költségnövekedés is keletkezik. Két beszállóakna esetében ugyanis az aknák kiszolgálási költsége nagyobb, mint egy beszállóakna esetén.

Az 5. egyenlet szerinti egyszerű szembeállítás nem elégséges. A valóságos helyzet ugyanis az, hogy két beszállóakna esetén minden év végén

$$\frac{1}{n} \left(c_k \frac{A^2}{4} B k - F \right) = E \tag{6}$$

járadék jelentkezik. n az az adott aknamező életéveinek számát jelenti adott aknapacitás mellett. F egy összegben fejezi ki a két beszállóakna révén keletkezett kiszolgálási többletköltséget az aknaüzem egész élettartamára vonatkozóan.

Az aknaüzem elején és végén az aknapacitás jelentősen eltér az átlagos kapacitástól. Az egyszerűség kedvéért azonban meg kell maradnunk az átlagértékekkel való számításnál.

Akkor járunk el helyesen, ha az n évig tartó évenként E értékkel jelentkező járadék jelenlegi értékét állítjuk szembe a beruházási többlettel. Így kell eljárunk, mert ebben az esetben a beruházási többlet nem jelent kapacitásnövekedést. A népgazdaság egészére való hatása nem döntő, bár bizonyos vonatkozásokban jelentkezik. Ugyanazon ásvány mennyiség kitermeléséhez kevesebb emberre van szükség, ugyanakkor a többlet-beruházás több építőanyagot vesz igénybe.

A fentiek alapján tehát elmondhatjuk, hogy ebben az esetben a többlet-beruházás és a meg-

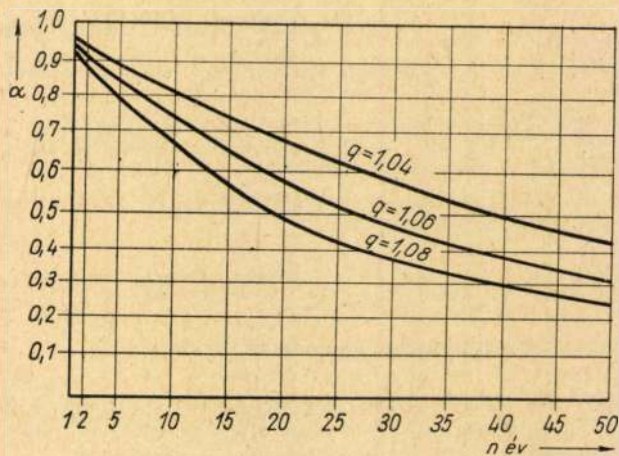
takarítás összehasonlítása a járadék számítás szabályai szerint történik. Ennek megfelelően írhatjuk tehát:

$$\frac{E}{q^n} \frac{q^n - 1}{q - 1} = \alpha \left(c_k \frac{A^2}{4} B k - F \right) \geq \Delta T \tag{7}$$

ahol

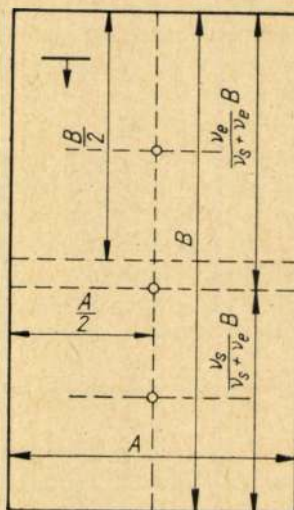
$$\alpha = \frac{1}{n} \frac{q^n - 1}{q - 1} \tag{8}$$

q ez esetben a szokványos jelölés szerint kamattényezőt, reciprokja pedig leszámítolási tényezőt jelent.



2. ábra

A 2. ábrán az α -érték változása látható n függvényében különböző q kamattényezők mellett. Mivel tervezésről van szó, a diagramról levett értékek pontossága kielégítő, sőt még az interpolálás is megengedhető.



3. ábra

Ha a derékszögű négyszögalakú aknamezőnek a dőlésmenti mérete (B) a nagyobb, akkor a két beszállóakna a felező dőlésvonalra kívánkozik (3. ábra). A két beszállóaknához tartozó aknamező megegyezik, azaz az egész aknamező fele az egyikre, fele a másikra esik.

Ez esetben összefüggésünk a következőképpen alakul:

$$\alpha \left(c_k \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} A \frac{B^2}{2} k - F \right) \geq \Delta T \quad (9)$$

Tegyük a 7. és 9. egyenleteink baloldalát egyenlővé. Azonos α - és F értékek mellett az egyszerűsítések elvégzése után kapjuk:

$$\frac{A}{2} = \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} B \quad (10)$$

Jelöljük a $\frac{B}{A}$ viszonyt λ -val. Ennek megfelelően írhatuk:

$$\lambda = \frac{v_s + v_e}{2 v_s v_e} \quad (11)$$

Kisebb telepdőlés esetén $v_s \approx v_e \approx 1$, azért ilyen esetben gyakorlatilag:

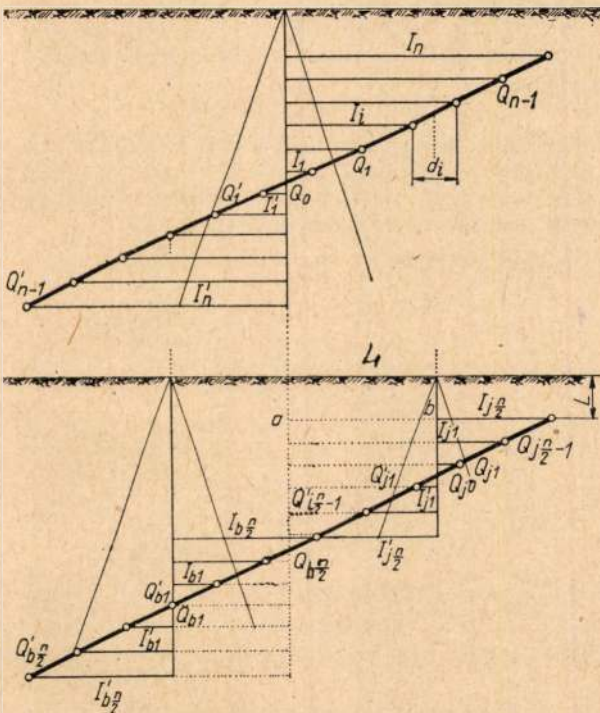
$$\lambda \approx 1 \quad (12)$$

Előre látható volt, hogy erre az eredményre jutunk; a csapásban jobban elnyúló aknamező esetén az optimális ponton átmenő csapásvonalra telepítjük esetlegesen a két beszállóaknát. Az ellenkező eset értelemszerűen adódik.

Meredekdőlés esetén illetve akkor, ha az egyes szinteket főkeresztvágatokkal nyitjuk meg, a két beszállóakna problémája hasonlóképpen egyszerűen oldható meg.

Az optimális csapásvonalra telepített beszállóaknák kérdését meredekdőlésnél is a 7. egyenlet dönti el. A dőlésmenti járás ugyanis ez esetben is független a beszállóaknák számától.

Meredek, különösen félmeredek dőlésű települések esetében célszerű lehet megvizsgálni a két beszállóakna telepítésének azt a lehetőségét is, amelynél a két akna a felező dőlésvonalon van. Nézzünk meg közelebbről egy ilyen esetet (4. ábra).



4. ábra

A rajz szerinti metszet az aknamező felező dőlésvonalán keresztül fektetett metszet. Az első esetben egy, a másodikban két beszállóakna látható. Hasonlítsuk össze a két eset személyközlekedési idejét. Mivel különbségről lesz szó, a személyközlekedésnek csak azt a részét tekintjük, amelyben a két eset eltér. Eltérés viszont csak a főkeresztvágati közlekedésben van.

A közlekedésnek az a rendje, hogy a szintmezők fejtéseit mindig a felső, rendszerint légfolyosón közelítjük meg és az alsón, rendszerint a szállítófolyosón hagyjuk el.

A rajz és az elmondottak alapján egy beszállóakna esetében az alábbi írható:

$$t_1 = \sum_1^{n-1} c Q_i (2 l_i + d_i) + \sum_1^{n-1} c Q'_i (2 l'_i + d'_i) + c_0 Q_0 d_0 \quad (13)$$

Két beszállóakna esetében pedig:

$$t_2 = \sum_1^{\frac{n}{2}-1} c Q_{ji} (2 l_{ji} + d_{ji}) + \sum_1^{\frac{n}{2}-1} c Q'_{ji} (2 l'_{ji} + d'_{ji}) + c Q_{j0} d_{j0} + \sum_1^{\frac{n}{2}} c Q_{bi} (2 l_{bi-1} + d_{bi}) + \sum_1^{\frac{n}{2}} c Q'_{bi} (2 l'_{bi-1} + d'_{bi}) \quad (14)$$

Természetesen itt is az alábbi összehasonlítást kell szemügyre vennünk:

$$\alpha \left\{ (t_1 - t_2) k - F \right\} \geq \Delta T \quad (15)$$

A ΔT számításnál ugyanolyan körültekintéssel járunk el, mint a laposdőlésű előfordulásoknál. Ezen túlmenően figyelembe kell vennünk még, hogy két beszállóakna esetében az aknák hossza nem lesz közel kétszer akkora, valamint azt is, hogy a főkeresztvágatok összhossza megnövekszik.

Viszonylag szabályos előfordulások esetében a 13. és 14. összefüggéseink lényegesen egyszerűbbek. Ha a telep vagy telepek dőlése, a szintmagasság nem változik és ha a település vastagsága gyakorlatilag állandó egy megközelítően derékszögű négyszög alakú aknamezőben, akkor a Q -, l - és d -értékek gyakorlatilag ugyanazok

maradnak. Ilyen esetben a 4. ábrát alapulvéve írhatjuk:

$$t_1 = c d Q \{2n(n-1) + 1\} \quad (16)$$

illetve:

$$t_2 = c d Q \{n(n-1) + 1\} \quad (17)$$

Ennek megfelelően:

$$t_1 - t_2 = c d Q n(n-1) \quad (18)$$

A 4. ábra szerinti elrendezésben az is megadható, hogy mennyivel növekszik meg a légaknák és a főkeresztvágatok összhossza. Ez a növekedés a légaknák esetében

$$\Delta L_a = (n-1) d \operatorname{tg} \alpha + L \quad (19)$$

a főkeresztvágatokat illetően pedig

$$\Delta L_{jko} = (n+1) \left(\frac{n}{4} - \frac{1}{2} \right) d \quad (20)$$

Természetesen két légaknás megoldásnál a légakna szelvénye kisebb lesz. A főkeresztvágatokra felírt összefüggés azzal a feltétellel érvényes csak, hogy

$$2l_{n1} = 2l'_{n1} = d$$

A főkeresztvágatok többlethosszát a

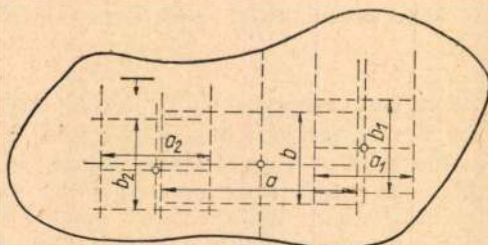
$$l'_{n1}, \dots, l'_{jn} \text{ valamint a } l_{b1}, \dots, l_{b\frac{n}{2}}$$

főkeresztvágatok adják. A centrális telepítés esetén ezekre ugyanis nincs szükség, mert a szintfolyosókat az aknákkal egy főkeresztvágat köti csak össze. A főkeresztvágat behúzó, amíg rajta a termelvény szállítása folyik, majd az alsóbb szintmezők művelésekor kihúzó lesz.

A 20. egyenletnél figyelembe kellett venni azt is, hogy az $l_{\frac{n}{2}}$ -ik főkeresztvágatban a többlet-

kihajtás a főkeresztvágat hosszánál $\frac{d}{2}$ -el kisebb, valamint azt is, hogy az első szinten az $a-b$ szakasz kihajtása is elmaradhat.

Az első esetben, nevezetesen a laposdőlésű előfordulásoknál szabályos alakú aknamezőt tételünk fel. A megoldás elve természetesen változatlan marad akkor is, ha az aknamező oly mértékben szabálytalan, hogy még gyakorlatilag sem helyettesíthető derékszögű négyszöggel, ha az ásványvagyon eloszlás nem egyenletes.



5. ábra

Laposdőlés esetén az 5. ábra alapján az alábbi összefüggéseket írhatjuk fel:

$$t_1 = 2cQ \left(\frac{a}{2} + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} b \right) \quad (21)$$

illetve

$$t_2 = 2cQ \left\{ \frac{a_1 + a_2}{4} + \frac{1}{2} \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} (b_1 + b_2) \right\} \quad (22)$$

A járási idő különbsége pedig:

$$t_1 - t_2 = 2cQ \left\{ \frac{a}{2} - \frac{a_1 + a_2}{4} + \frac{1}{2} \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} [2b - (b_1 + b_2)] \right\} \quad (23)$$

Írjuk az utóbbi egyenletünket áttekinthetőbb formában:

$$t_1 - t_2 = cQ \left(\frac{\Delta a}{2} + \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} \Delta b \right) \quad (24)$$

ahol

$$\Delta a = 2a - (a_1 + a_2)$$

és

$$\Delta b = 2b - (b_1 + b_2)$$

Matematikailag és mechanikailag beigazolható, hogy $\Delta b = 0$.

Ennek megfelelően tehát írhatjuk végső eredményként:

$$t_1 - t_2 = cQ \frac{\Delta a}{2} \quad (25)$$

A különbség tehát általános esetben is csak a csapásmenti közlekedési időben jelentkezik. Következik az abból is, hogy a két egyenlő ásványvagyonú aknamezőfélben a siklós és ereszkés részek aránya megmarad. A két részre való bontás által a siklós és ereszkés részek statikai nyomatóka is változatlan marad. Ez csak úgy lehetséges, ha $\Delta b = 0$.

Az eljárás a továbbiakban már teljesen hasonló ahhoz, amit a szabályos aknamező esetében követtünk.

Korábbi tanulmányunkban² megállapítottuk az aknamező optimális méreteit adott termelési kapacitás mellett. Derékszögű aknamező esetében a következő eredményekre jutottunk:

Csapásirányban

$$A_{opt} = 2 \sqrt[3]{\frac{D_t}{\delta} \frac{\omega_s^2 \Sigma c k_s + \omega_e^2 \Sigma c k_e}{(\Sigma c k_c)^2}} \quad (26)$$

Dőlésirányban

$$B_{opt} = \sqrt[3]{\frac{D_t}{\delta} \frac{\Sigma c k_c}{(\omega_s^2 \Sigma c k_s + \omega_e^2 \Sigma c k_e)^2}} \quad (27)$$

Az egyes jelölések értelmezését illetően utalunk az említett tanulmányra. A félreértések elkerülése végett rá kell mutatnunk arra, hogy a

² Az akna telepítési helye, az aknamező alakja és kiterjedése. *Bányászati Lapok* 1957. 9. sz. 437—450. o.

jelen tanulmány 1—9 egyenletében szereplő c_k érték a δ -val jelzett $M\xi\gamma$ tényezőt is magában foglalja, míg a két utóbbi egyenlet c értékéből ezt a tényezőt, δ -t kiemeltük.

Felvetődik a kérdés: lehet-e létjogosultsága két beszállóaknának abban az esetben, ha a mező méreteit optimálisnak tervezzük meg? A kérdés fennáll fordított esetben is. Ha adott aknamezőhöz kerestük meg az optimális termelési kapacitást, előnyös lehet-e ilyen esetben két beszállóakna telepítése?

Ha az első kérdésre választ tudunk adni, kiégíti ez a másodikat is. A két eset ugyanis szorosan összefügg. Ebből a szempontból teljesen mindegy, hogy adott termelési kapacitáshoz kerestünk optimális méreteket vagy adott méretekhez állapítottunk meg optimális kapacitást.

Nézzük először azt az esetet, amikor laposdőlésű településnél a két beszállóaknát az optimális csapásvonalon akarjuk elhelyezni. Helyettesítsük ennek megfelelően a 26. és 27. egyenleteinket a 7. egyenletbe azzal a megjegyzéssel, hogy

$$c_k = c \delta \tag{28}$$

Eredményül kapjuk

$$\alpha \left(c \delta \frac{A^2}{4} B k - F \right) = \alpha \left(\frac{c k}{\Sigma c k_c} D_t - F \right) \geq \Delta T \tag{29}$$

azaz

$$\alpha \frac{c k}{\Sigma c k_c} \geq \frac{\Delta T + \alpha F}{D_t} \tag{30}$$

Az optimális csapásvonalon célszerű két beszállóaknát telepíteni, ha az $\alpha \frac{c k}{\Sigma c k_c}$ viszony nagyobb a $\frac{\Delta T + \alpha F}{D_t}$ viszonynál. A $c k$ -érték csak a személyközlekedésre vonatkozik, a $\Sigma c k_c$ magában foglalja a bányaszállítást, a személyközlekedést, a vízemelést, a szellőztetést és a fenntartást. D_t a centrális telepítés beruházási költsége, ΔT a két beszállóakna telepítése révén keletkező többlet beruházást, αF a két beszállóakna révén keletkezett kiszolgálási többletköltség jelenlegi értékét jelenti. A $\frac{c k}{\Sigma c k_c}$ viszonyszám általában 1 : 3 és 1 : 5 között változik.

Helyettesítsük most a 26. és 27. egyenleteket a 9. egyenletbe. Így az optimális dőlésvonal mentén telepített két beszállóakna esetére érvényes viszonyszámhoz jutunk:

$$\alpha \frac{v_s v_e}{v_s + v_e} \frac{c k}{\omega_s^2 \Sigma c k_s + \omega_e^2 \Sigma c k_e} \geq \frac{\Delta T + \alpha F}{D_t} \tag{31}$$

A két utóbbi összefüggésünket a derékszögű négyzög alakú aknamező összefüggéseiből vezetjük le. Mivel az aknamező méretei (A és B) nem szerepelnek, következésképpen ezek szabálytalan aknamező esetében is érvényesek.

Ha meredekdőlésről van szó, azaz főkeresztvágatokkal nyitjuk meg az egyes szintmezőket, a

kérdés megoldása részben hasonló, részben egyszerű viszonyzámmal nem dönthető el.

Ha csapásmenti két beszállóakna esete forog fenn, a 30. egyenlet meredek dőlés esetén is érvényes, mert csak a csapásmenti mozgás, illetve mozgathatóság mérvadó.

Ha az aknamező méretei, illetve ásványvagyonja optimális vagy adott ásványvagyonhoz optimális termelési kapacitások tartozik és dőlésben helyezük el a két beszállóaknát, a 18. egyenletet ilyen esetben is felhasználhatjuk, csak a Q helyébe Q_{opt} -t kell helyettesítenünk. Ilyen esetben természetesen a $\frac{\Delta T + \alpha F}{D_t}$ arány nem fejezhető ki egyszerűen a termelési részletköltségek arányával, mert a szintmezők számának, alapvetületi szélességüknek is szerepe van.

Felmerülhet az a gondolat is, hogy adott termelési kapacitás és a hozzátartozó méretek mellett milyen összefüggések adódnak, ha egy aknaüzem helyett kettőt telepítünk. Természetesen a két aknaüzem együttes kapacitása nem változik. D_1 jeltesse az egy aknaüzem beruházási költségét q_0 kapacitás mellett, $D_2 = D_1 + \Delta T$ a kettőt egyenként $\frac{q_0}{2}$ kapacitás esetén. A 30. egyenlet mintájára ebben az esetben található összefüggés, amely eldönti, hogy milyen körülmények között lehet esetleg a két üzem telepítése célravezetőbb. A levezetésben hasonló lépéseket követve jutunk az alábbi összefüggéshez:

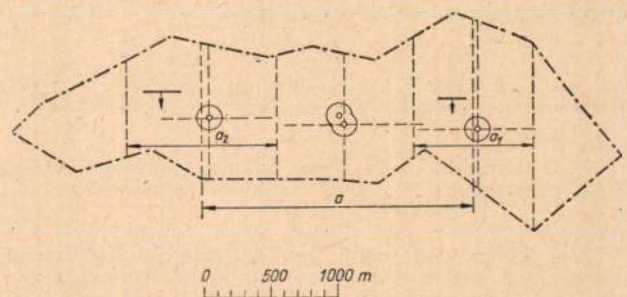
$$\alpha \frac{\Sigma_1 c k_c}{2 \Sigma_2 c k_c} \geq \frac{\Delta T + \alpha F}{D_1} \tag{32}$$

A $\Sigma c k_c$ 1 és 2 indexét értelem szerűen kell figyelembe venni. A $\Sigma_1 c k_c$ és $\Sigma_2 c k_c$ értékek megközelítően megegyeznek. A bányaszállításnál a 2-es, fenntartásnál az 1-es jelenti a nagyobb költséget. A személyközlekedési és vízemelési költség a két esetben gyakorlatilag megegyezik. Ha ugyanazt a kapacitást két aknaüzemmel akarjuk elérni, a beruházás legtöbb esetben nagyobb, mintha egy aknaüzemet telepítünk. Tetézi ezt még az is, hogy két akna kiszolgálása többletköltséget jelent.

Ha a 32. egyenletben $\Sigma_1 c k_c = \Sigma_2 c k_c$ és például $\alpha = 0,4$, akkor

$$\frac{\Delta T + \alpha F}{D_1} \leq 0,2 \leq \frac{1}{5}$$

Ez azt jelenti, hogy a két akna telepítése csak akkor lehet gazdaságosabb, ha a két akna folytán keletkező beruházási többlet (ΔT) és a kiszolgálási költség-többlet jelenlegi értéke (αF)



6. ábra

együttesen kisebb, mint az egy aknaüzemes megoldás teljes beruházási költségének (D_1) ötöd-része.

A 6. ábrán gyakorlati esetet mutatunk be. Az aknamező kitermelhető szénvagyona 18 millió t. A település átlagos dőlésszöge 4° . A telepek vastagsága gyakorlatilag az aknamező egész területén azonos. A csapásirányban lényeges változás nincs. A telepek átlagosan 150 m mélységben fekszenek, a külszin egyenletes. A tervezett termelési kapacitás 2000 t/nap, azaz az aknaüzem élet-tartama 30 év. A széntelepek nem metánosak.

Megkeresendő a legcélszerűbb telepítés

Első alternatíva legyen a centrális telepítés, amikor a szállító- és légakna optimális pontba kerül. A beszállás a légaknán van. A második alternatíva szerint a szállítóakna ugyanott van, ahol az első alternatíva esetében, ellenben két lég- illetve beszállóaknát telepítünk. Mindegyik beszállóakna a fél-aknamező optimális pontjában van.

Az aknák optimális helyét mindkét alternatívánál korábbi tanulmányaink alapján határoztuk meg. Az első alternatíva esetén az ikerakna optimális helyét „Az akna telepítési helye, az aknamező alakja és kiterjedése” c. tanulmány (*Bányászati Lapok* 1957. 9. sz.) 6, illetve 8, 9. egyenletei szabják meg. A második alternatívában a szállítóakna optimális helyét ugyanezek az egyenletek jelölik ki. A 8. és 9. egyenletben azonban a személyközlekedés nem szerepel. A két beszállóakna helyének kijelölésében „A beszállóakna helye és a személyközlekedés idővesztése” c. tanulmány (*Bányászati Lapok* 1957. 3. sz.) 38. egyenletpárja a mérvadó. Természetesen itt már csak a fél aknamezők szerepelnek.

Vegyük fel az alábbi adatokat:

$$v_c = 3800 \text{ m/óra}, q = 1,5 \text{ t/mű}, f_0 k = 12 \text{ Ft/óra}$$

$$\Delta a = 2 \cdot 2010 - (880 + 1110) = 2030 \text{ m.}$$

A személyközlekedési idő a második alternatíva esetében

$$cQ \frac{\Delta a}{2} = \frac{18 \cdot 10^6 \cdot 2030}{3800 \cdot 1,5 \cdot 2} = 3,205 \cdot 10^6$$

órával kevesebb, mint az elsőnél. Költségben kifejezve a különbség:

$$3,205 \cdot 10^6 \cdot 12 = 38,46 \cdot 10^6 \text{ Ft.}$$

A második alternatíva beruházási költség-többlete kerekén $10 \cdot 10^6$ Ft. Ugyancsak tekintetbe kell vennünk azt is, hogy a két beszállóakna — amellett, hogy a járási időt nagymértékben meg- rövidíti — a termelési költség alakulásában kedvezőtlenül is hat a szükséges kiszolgáló személyzet megnövekedése révén. Ez a növekedés évente 282 000 Ft-ra kalkulálható. Így

$$\Delta K = 38,46 \cdot 10^6 \text{ Ft}$$

lecsökken kerekén $\Delta K' = 38,46 \cdot 10^6 - 30 \cdot 0,282 \cdot 10^6 = 30 \cdot 10^6$ Ft-ra. A fentiek alapján mondhatjuk, hogy a $10 \cdot 10^6$ Ft beruházás évente 10^6 Ft megtakarítást eredményez. Így eljutottunk két olyan alapértékhez, mely elégséges már a probléma eldöntéséhez.

A 2. diagram szerint 10^6 Ft évi járadék jelenlegi értéke 30 éves időtartamot és 1,06 kamattényezőt figyelembe véve $13,7 \cdot 10^6$ Ft. Mivel ez az utóbbi érték nagyobb, mint a beruházási többletköltség, a két beszállóakna létesítése pénzügyi szempontból célszerű.

Nem szabad elfelejtenünk, hogy a pénzügyi célszerűség még elfelegében nem jelent népgazdasági célszerűséget is. A népgazdasági célszerűség megkívánhatja ugyanis azt, hogy a beruházások elsősorban kapacitásnövekedést hozzanak és ilyenkor a beruházások költségcsökkentő hatása háttérbe szorulhat.

HÍREK INNEN-ONNAN

— Nagy kiterjedésű gyémántmezőkre — nagyobakra mint akár Belga Kongóban, akár Ghanában — bukkantak a szovjetunióbeli *Jakutiában*. Ezzel kapcsolatosan megerősödött az a felfogás, hogy az egész szibériai fennsík gyémánthordozó terület.

— Uránium- és tóriumelőfordulásokat jelentenek *Észak-Görögországból*. A felfedezések francia geológuscsoport munkájának eredménye, amely rádióaktív elemek után kutatott görögországi megbízásból. Öt-hónapos munka után öt helyet jelöltek meg Kelet-Macedóniában és Nyugat-Tráciában.

— Egy tonnás urán szállítmány érkezett a japán Atomenergia Kutató Intézet címére Franciaországból.

— Földalatti műveléssel kiváló minőségű uránércet bányásznak Makkovik mellett *Labradorbán*.

— Kiváló minőségű kaolinkészletek felfedezése a *Dél-Afrikai* Fok-tartományban, Kuils River-ben új, jelentős iparág számára nyitott utat. Az idáig felderített területen kb. 3 millió tonnára becsülik a készletet.

— *Nigéria* államban január hónapban tíz tonna ólomércet termeltek.

— Körülbelül 10 millió tonnára becsült vasércelőfordulást jeleztek a *Finnország* és *Svédország* határán fekvő *Kolari-vidékről*.

— *Népi Kína* állami Tervhivatalának geológiai osztálya ez év januárjában közölte, hogy Kína rendelkezik a világ leggazdagabb wolfram-, molibdén-, ón- és antimónérckészleteivel. Az elmúlt öt év során művelhető földgáz-, és higanyelőfordulásokra is akadtak. Kiterjedt készletek vannak mangán-, réz-, ólom-, cink-, alumíniumérccekből, sok kén és foszfortartalmú érc is van.

— Az első *szovjet* kísérleti szén-csővezetékét leMBERGI tudósok tervezték. Ez 200 at nyomással fog porszenet szállítani a Lvov (Lemberg)-Volin-i szénmezőkről az onnan kb. 70 km távolságra levő Dobrotvorszka-erőműnek. A csővezeték 300 mm átmérőű acélcsővekből áll. Ez a szállítási mód a tengelyen való szállítás költségeinek állítólag csupán egyharmadába kerül. A csővezeték 25 000 db nagyteherbírású vasúti kocsit helyettesít évente.

(Free)