



Nemes József

Kivonat a robbantási technológiai előírás
elemeiből a robbantómester részére
(Repeszbiztonsági távolságok)

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Robbantás környezeti hatásai I.

A követelménymodul száma: 0022-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-010-50

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLOGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (REPEZS BIZTONSÁGI TÁVOLSÁGOK)

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET



1. ábra Repeszek kőbányai robbantás során

A robbantások egyik kísérőjelensége a keletkező repesz. Mértéke befolyásolható, káros hatása elkerülhető, jelenlétével számolni kell.

A ROBBANTÁSOK KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSAI:

- **Repezshatás**
- Szeizmikus hatás
- Léglökés
- Hőhatás
- Porhatás
- Hanghatás
- Mérgező gázok

A káros környezeti hatások elleni védekezésre vonatkozó előírásokat, rendszabályokat, betartandó biztonsági intézkedéseket, meghatározó paramétereket a Robbantási Technológiai Előírásból (RTE) lehet megismerni.

Ebben a füzetben a repeszhatás jelenségével foglalkozunk.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM



2. ábra Repeszszerült tetőhéjzat

Az ipari robbantás technika alkalmazása során ellenőrzött körülmények és feltételek mellett, tudatosan és célirányosan történik a robbanóanyag energiájának felszabadítása. Jól tervezett és kivitelezett robbantás során a felszabaduló energia túlnyomó többsége a robbantan-dó közeg megbontására, repesztésére, aprítására, szükséges mérvű kivetésére fordul, de kisebb-nagyobb mértékben elkerülhetetlen, hogy környezetet terhelő káros hatások – repeszhatás – a robbantás közvetlen körzetén túl is hassanak. E káros hatások mérséklése, érdekében értékelni kell a környezetet, és érzékenységtől függően ki kell választani a mér-tékadó védendő létesítményt. A várható káros környezeti hatás és a védendő létesítmény sajátosságaitól függően kell megválasztani az alkalmazott védekezési módszert, technológi-át, eljárást. A védekezés akkor lehet hatásos és eredményes, ha a keletkező káros hatás mértéke nem haladja meg szabványokban megengedett határértéket, illetve a szabályzatok-ban, előírásokban rögzített mutatókat, nem veszélyeztet személyi és anyagi eszközöket.

A robbantómester számára ezek az adatok, mutatók a robbantási tervben, robbantási tech-nológiai előírásban (RTE), a robbantási feladat dokumentációjában meghatározott, követen-dő adatok, amelyek betartásáért, megvalósításáért, ellenőrzéséért felelős.

A robbantómesternek ismernie kell az alkalmazott robbanóanyag adataiból következtethető hatás hatósugara meghatározásának módját.

A repesz és a kivetési hossz fogalma

Repesz: a robbantással megbontott közeg darabjainak kivetési hosszon túl történő eltá-volodása. A kivetési hossz: a robbantás centrumától mért, tervezett, számított, becsült távolság, ahol elkerülhetetlen a kivetett anyag eltávolodása. (Pl. robbantott készlet elhe-lyezkedése, roncsolt elemek kiterülése stb.)

A vonatkozó szabályzat robbantandó közegenként (anyagnem) és a robbanóanyag tömege függvényében általános biztonsági távolságokat állapít meg, amelyek számításal pontosíthatóak. Ezek az értékek nyílt téren, szabad levegőn értendőek. A keletkező repeszek súlyos sérüléseket okozhatnak embereknek, élőlényeknek és rongálhatják, rombolhatják, károsítják az épített és természetes környezetet.



3. ábra

A robbantások terveit körültekintő tervezés és számvetések után engedélyeztetni kell. Az ipari robbantások engedélyét az illetékes hatóság (Bányakapitányság) a környezet védelmének szigorú figyelembe vételével adja ki. Minden káros környezeti hatásra, így a repeszhatásra is határértékeket állapít meg az Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat (ÁRBSz). A tervezés, engedélyezés és kivitelezés során ezeket kell figyelembe venni és betartani. A szabályzat III. függeléke az alábbi adatokat (lásd: **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**) közli a robbanó töltet nagysága és elhelyezkedése függvényében. A robbantómester feladata, hogy az alkalmazott paramétereknek megfelelően értékelje a robbantás környezetét repesz-érzékeny létesítmények (Gépek, berendezések, építmények, stb.) vonatkozásában. Ezeket az objektumokat védendő létesítménynek nevezzük.

A fentiekből adódik, hogy a robbantás centrumától nagy ebességgel eltávolodó elemi részekre (a robbantással megbontott közeg kisebb-nagyobb darabjai) – a robbanóanyag hatóereje, a felszabaduló energia hatása miatt – minden esetben kell számolni. A későbbi feladat: a repeszveszélyes zónán belül meg kell védeni a védendő létesítményeket a repeszek okozta kártételek ellen.

**KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE
(REPEZS BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG)**

Biztonsági távolság (m) minimális érték)	Ábra	A töltet tömege, elhelyezése,
500		500 kg–ot meghaladó — kőzetjövésztés vagy talajbontás célját szolgáló — töltet;
300		Robbantással bővített lyukban, hézagokban, repedésekben elhelyezett töltet; 100 kg–ot meghaladó — nagy átmérőjű robbantólyukban elhelyezett kőzetjövésztés vagy talajbontás célját szolgáló — töltet;
200		Kőzettömb darabolására (batározás) szolgáló töltet; 5 kg–ot meghaladó — kőzetjövésztés, létesítmény- vagy talajbontás célját szolgáló töltet; Fatuskó kitermelésére, darabolására, továbbá áthalmazott anyag terítésére szolgáló töltet;
100		Legfeljebb 5 kg– tömegű — kőzetjövésztés, létesítmény- vagy talajbontás célját szolgáló töltet;
50		Robbantólyuk bővítését szolgáló töltet; Robbantólyukban 15 m–nél nem mélyebben elhelyezett, szeizmikus mérés célját szolgáló töltet, földre vagy földbe fektetett robbanózsínór; Zárt robbantókamrában elhelyezett töltet;
30		Robbantólyukban 15 m–nél mélyebben elhelyezett robbantószerkezet, szeizmikus mérés céljára szolgáló töltet.

4. ábra Repeszhatás elleni biztonsági távolságok fedezésén kívül ¹

A repeszek kirepülési távolsága függ:

- Töltetátmérőtől – (azonos hosszú furatok közül a nagyobb átmérővel fúrtakba nagyobb mennyiségű robbanóanyag fér)
- Előtétől – (a töltési űrbe helyezett robbanóanyag hatóereje, nagyobb távolságra elhelyezve a legközelebbi szabad felülettől kevésbé képe mozgásba hozni a megbontandó közeget)
- Repeszek alakjától – (szögletes felületű repeszek közegellenállása nagyobb)
- Repeszek tömegétől – (kisebb tömegű repeszek azonos erejű robbanóhatás következtében nagyobb mozgási energiával rendelkeznek)
- Környezet ellenállásától – (sűrűbb közegben jobban lefékeződnek a kivetett darabok)

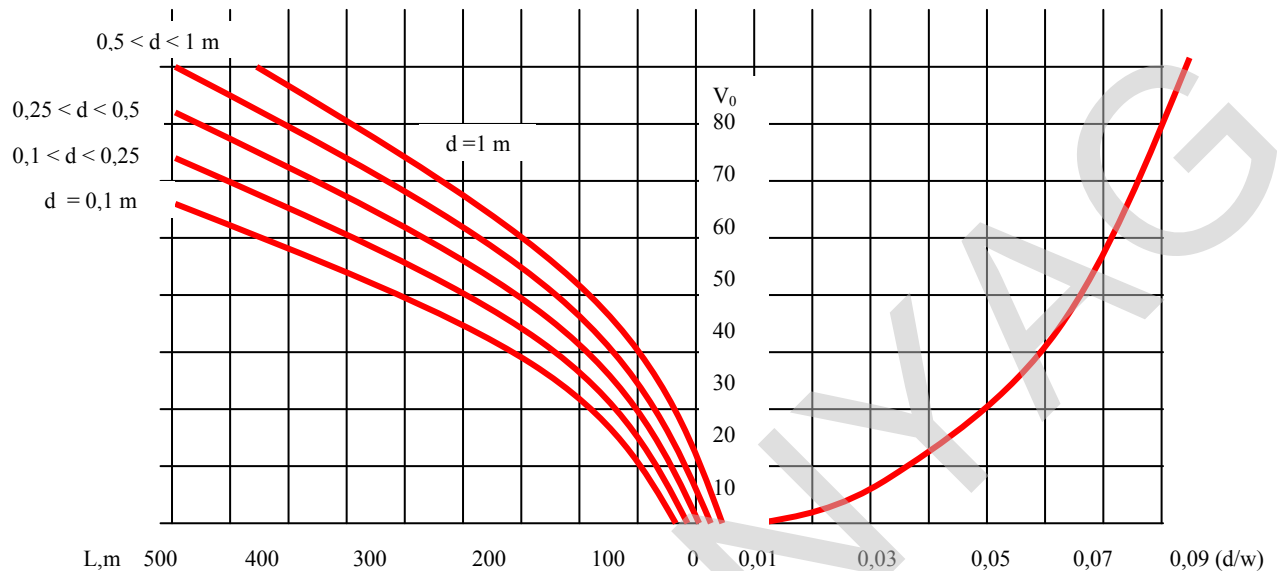
A várható repesztávolság meghatározható:

A nagyszámú robbantások során mért és számított adatokból nyert tapasztalatok alapján, a nomogram² segítségével a töltetátmérő (d) és az előtét (w) arányából megállapítható a várható repesztávolság (1. grafikon). A jobboldali grafikonrészben d/w aránya (1–nél kisebb érték) megfelelő értékének kiválasztása után, a pont felvetítésével a metszéspont magasságában a baloldali görbesereg részben – a lyukátmérő alapján – kiválasztott, a töltetátmérő nagyságának megfelelő görbe metszéspontjában levetített távolság érték olvasható le. Föld alatti térségekben, bányavágatokban a leolvasott érték 40 %-kal csökkenthető a szűk térben

¹ ÁRBSz III. függelék. 3. táblázat

² Dr. Bohus Géza - Horváth László - Papp József : Ipari Robbantástechnika, Műszaki Könyvkiadó / Bp / 1983 (11.3.3. pont)

ütköző repeszdarabok lefékeződése miatt. Ugyanakkor fokozottan számolni kell azzal, hogy a beépített létesítmények, pl.: táмок, ácsolat, berendezések, gépek sérülhetnek.



1. grafikon Repesztávolság meghatározására a lyukátmérő és az előtét függvényében

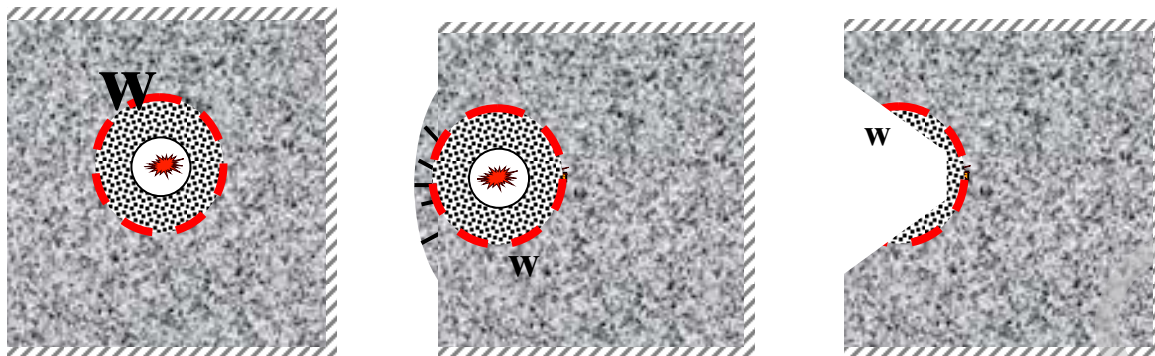
Általában igaz: ha az előtét („w”, a töltetközéppont és a legközelebbi szabad felület közötti távolság) és a lyukátmérő („d”) egymáshoz viszonyított aránya meghaladja a 20-at, akkor nagy valószínűséggel nem kell repeszekkel számolni a becsült, számított határon túl. (Ökölszabály)



$$\frac{w}{d} > 20$$

5. ábra Ökölszabály: ha $w/d > 20$ repesz jelenség nem várható

Természetesen az előtét minden határon túl nem növelhető a biztonság érdekében, mert az már a gazdaságosság rovására megy, azaz a robbanóanyag nem képes kifejteni elvárt hatását, úgynevezett kamuflet hatás jön létre (6. ábra). Ilyen esetekben a robbantás közvetlen környezetében a zúzási zónában a kitáguló gázok hatására üreg keletkezik. Ezt az erősen repedezett rombolási öv vesz körül, amitől nagyságrendekkel nagyobb sugarú körben észlelhető a robbantás keltette rezgés. Ez a rezgési öv. A túl nagy előtét esetén keletkező repedések során kezelhetetlenné, balesetveszélyessé válik a megbontásra tervezett anyag.



$$W > W > W$$

6. ábra Robbantás hatása a felszínen különböző előtét alkalmazása esetén

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Keresse ki az Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat alábbi idézeteit:

„Azt a **biztonsági távolságot**, amelyen kívül a robbantás repeszhatása személyre, továbbá védendő létesítményre veszélyesnek nem tekinthető, a felrobbantásra kerülő legnagyobb töltet tömegétől (G) és elhelyezésétől, illetve a robbantás céljától függően a **táblázat alapján kell meghatározni.**”

„A táblázatban fel nem sorolt esetekben (pl. rátett töltet, fémtárgy, meleg anyag vagy jég robbantása, talajlazítás) a biztonsági távolságot – ha azt a robbantási engedélyben külön feltételként a bányahatóság nem írja elő – a használt robbanóanyag fajtájától, a töltet tömegétől, a robbantott, jövesztett anyagtól, a helyi körülményektől, illetve az alkalmazott védőeszközöktől függően a **robbantásvezető köteles meghatározni.**”

„**BIZTONSÁGI TÁVOLSÁGOK MEGHATÁROZÁSA** (ÁRBSZ 8. §) A) Általános előírások 1. személyek védelmére a robbantás repeszhatása (C) szempontjából kell a biztonsági távolságot meghatározni.”

Fogalmazza meg a repesz, mint általános fogalom (katonai kifejezés) és a robbantástechnikában használatos kifejezés tartalmi jelentése közötti különbséget!

Ismeretbővítés céljából olvassa el az alábbi internetes címen elérhető tanulmányt az ipari robbantások során keletkező repeszek elleni védelem szempontjából.
http://www.epitogepek.hu/site/tartalom/szakcikkek/2004_2/foldesicikk.PDF

Tekintse meg a következő web címen látható videó felvételt. Jól látható a túlméretezésből eredő repeszhatás.

<http://videa.hu/video/kreativ/robbantas-ko-kovon-marad-YzrdfVXABawTLY4G>

Olvassa el és ismerkedjen meg az ÁRBSZ repesszel foglalkozó paragrafusaival:

„Védelem a robbantás káros hatásai ellen 8. §

(1) Gondoskodni kell arról, hogy a robbantás szeizmikus és repeszhatása, valamint légnyomása személyeket, **védendő létesítményeket ne veszélyeztessen.**

(2) A robbantás szeizmikus és repeszhatása, valamint légnyomása szempontjából biztonságosnak tekinthető távolságot (a továbbiakban: biztonsági távolság) a III. függelékben foglaltak szerint kell meghatározni.

(3) Ha a robbantás repeszhatása vagy a légnyomás káros hatása az RTE-ben megállapított biztonsági távolságon túl is észlelhető, haladéktalanul **meg kell növelni a biztonsági távolságot**, vagy az RTE-t kell módosítani (töltet tömeg csökkentés, közetelőtét nagyságának növelése stb.).”

„III. FEJEZET ROBBANTÁS KÜLSZÍNEN Általános rendelkezések 109. §

(1) A robbantás tartamára a repeszhatás elleni **biztonsági távolság határát** keresztező utakon — a biztonsági távolságon túl — őrséget kell felállítani. Járműközlekedésre szolgáló út esetén az őrt jelzőtárcsával vagy piros fényű lámpával kell ellátni.

(2) Ismétlődő robbantások esetén a repeszhatás elleni biztonsági távolság határát a keresztező utakon a robbantási veszélyre figyelmeztető táblákkal tartósan meg kell jelölni.”

„III. FÜGGELÉK BIZTONSÁGI TÁVOLSÁGOK MEGHATÁROZÁSA (ÁRBSZ 8. §)

A) Általános előírások

1. Személyek védelmére a robbantás repeszhatása (C) szempontjából kell a **biztonsági távolságot meghatározni.**

2. Létesítmények (építmény, berendezés) védelmére a robbantás szeizmikus és repeszhatása (B és C), valamint a rátett töltet légnyomása (D) szempontjából kell a biztonsági távolságot meghatározni.

3. **Egyidejűleg robbanó töltetnek (Q)** kell tekinteni

— villamos gyutacs használata esetén az egyidejűleg indított töltetek közül a 100 ms névleges időzítési időn belül robbanó tölteteket;

— gyújtózsín használata esetén a legnagyobb töltet kétszeresét;

— fektetett robbanóanyag-töltet (kábeltöltet)”

„C) **A robbantás repeszhatása elleni biztonsági távolság**

1. Azt a biztonsági távolságot, amelyen kívül a robbantás repeszhatása személyre, továbbá védendő létesítményre veszélyesnek nem tekinthető, a felrobbantásra kerülő legnagyobb töltet tömegétől (G) és elhelyezésétől, illetve a robbantás céljától függően a 3. táblázat alapján kell meghatározni.

2. A 3. táblázatban fel nem sorolt esetekben (pl. rátett töltet, fémtárgy, meleg anyag vagy jég robbantása, talajlazítás) a biztonsági távolságot — ha azt a robbantási engedélyben külön feltételként a bányahatóság nem írta elő — a használt robbanóanyag fajtájától, a töltet tömegétől, a robbantott, jövesztett anyagtól, a helyi körülményektől, illetve az alkalmazott védőeszközöktől függően a robbantásvezető köteles meghatározni.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

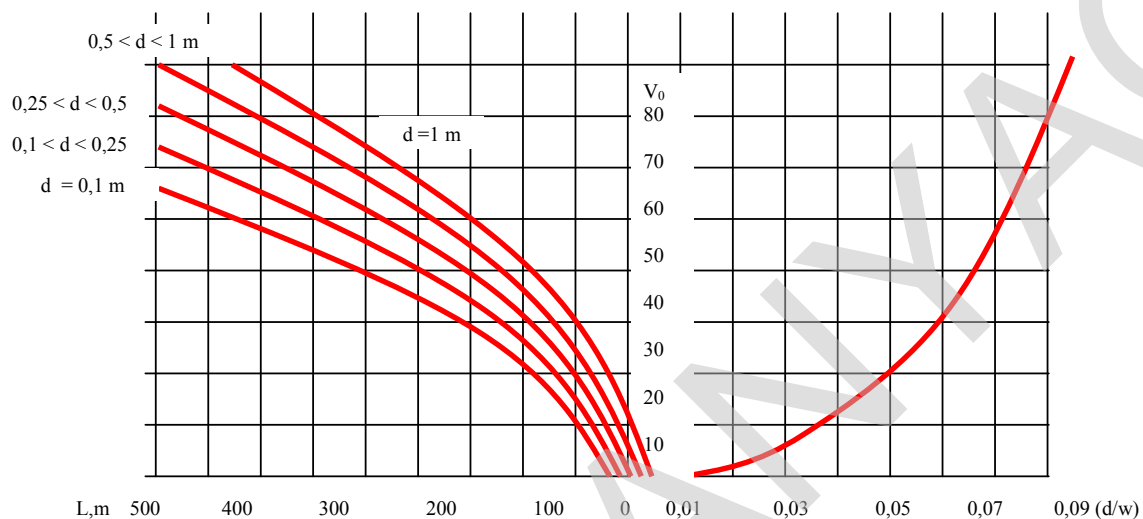
Hol talál táblázatos adatokat a repeszbiztonsági távolság meghatározására? Mekkora értéket választ tuskórobbantás esetében?

2. feladat

Mekkora biztonsági távolságot kell tartani robbantásos batározás során? Keressen magyarázatot arra, hogy viszonylag kis tömegű robbanóanyag felhasználása mellett miért ekkora ez az érték!

3. feladat

Alkalmazza a repesztávolság meghatározására a monogramot, ha lyukátmérő (d) 96 mm, előtét (w) távolsága 1,5 vagy 2 m. Mekkora a várható repesz biztonsági távolság?



4. feladat

Ellenőrzi a kőzetrobbantás paramétereit és azt tapasztalja, hogy a töltési űr átmérője 15 cm és az előtét 5 m. Milyen következményekkel számol a robbantás során?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat. 200 m.

2. feladat

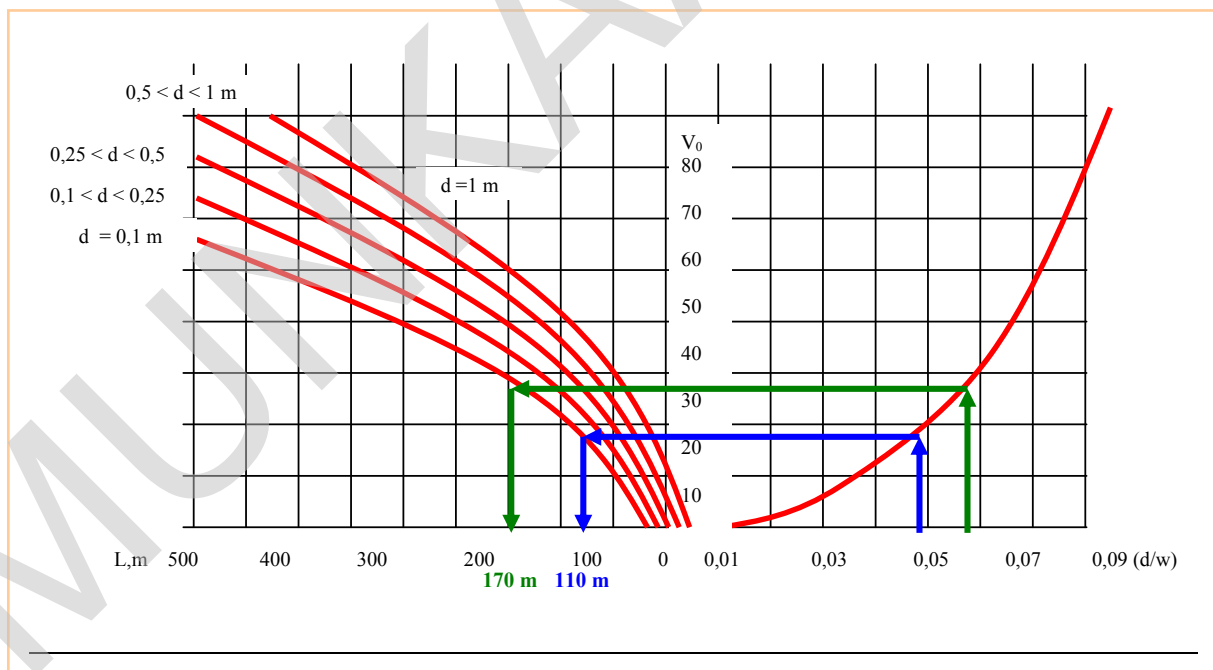
200 m. A batárok esetében nagy a szabad felületek száma, ahonnan minden irányba szétre-
pülhetnek a repeszek. A batárok a korábbi robbantások következtében elveszítik viszonyla-
gos homogenitásukat, kiszámíthatatlanok a keletkező erőhatások

3. feladat

$d/w = 0,096 \text{ m} / 2 \text{ m} = 0,048$ 110 m.

$d/w = 0,096 \text{ m} / 1,5 \text{ m} = 0,064$ 170 m.

Az adatokból kitűnik, hogy kisebb előtét esetén nő a repesztávolság.



4. feladat

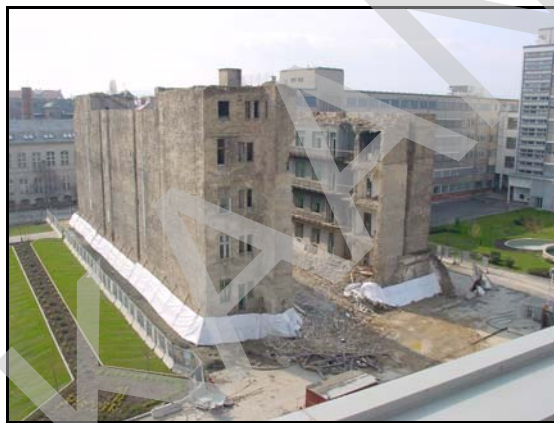
$500 \text{ cm} / 15 \text{ cm} = 33 > 20$. Több mint másfélszer nagyobb az érték az ökölszabályban megfogalmazott biztonságos aránytól. Várhatóan kamuflet robbantással kell számolni., kiszámíthatatlanok a keletkező erőhatások

A robbantómesteri gyakorlatban többféle lehetőség adódik a repeszhatás csökkentésére.

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Az RTE-ben, vagy más, a robbantás végrehajtására vonatkozó tervben, engedélyben meghatározott biztonsági előírásokat a gyakorlatban meg is kell valósítani. Erre számos bevált módszer, technikai megoldás, alkalmazott technológia létezik, amelyeket önállóan, vagy kombináltan célszerű alkalmazni, a helyzettől, körülményektől függően.

A robbantásra pincszinten előkészített épületnél jól látható a „szoknyyszerűen” kiképzett geo textília és drótfonat takarás, amely a kirepülő repeszeket hivatott „megfogni” (7.ábra). Az erősen vasalt gépalap robbantása során még a képen látható nagy tömegű repeszeket is jól egyben tartotta dupla drótfonattól és lepelszerűen elhelyezett geo textíliából kialakított védelem (8.ábra). Bányaüzemekben megfelelő termelésszervezéssel védhetőek meg a mobil törő és osztályozó berendezések (9.ábra).



7. ábra Repeszvédelem kialakítása épületrobbantásnál



8. ábra Külszíni bányaüzemben működő, védendő osztályozó berendezés

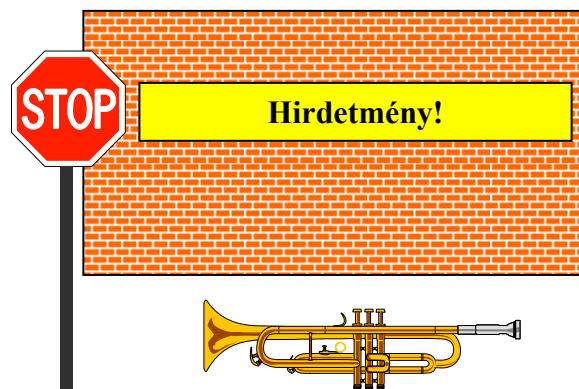


9.ábra Drótfonatból és geo textiliából kialakított repeszfogó gépalap robbantásnál

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

REPESZHATÁS ELLENI VÉDEKEZÉS MÓDSZEREI, ESZKÖZEI, ANYAGAI:

- Kiértesítés;
 - Területzárás;
 - Eltávolodás;
 - Töltetcsökkentés, időzítés;
 - Védendő létesítmény fedése, takarása;
 - Keletkező repeszek eltávolodásának megakadályozása,
 - Jó fojtás alkalmazása;
 - Előtét és töltetátmérő ideális (w/d) arányának betartása;
 - Túltöltés kerülése;
-
- Elsődleges feladat a robbantás előtt történő **kiértesítés**. Ez kétféleképpen valósul meg:
 - Hirdetményben, közvetlen módon informálni kell a hatáskörében érintetteket a robbantás tervezett időpontjáról és a követendő magatartásról. (Rendszeres robbantások esetében, pl.: külszíni fejtés általában állandó időpontban történő robbantás és a lakosság hirdetményben történő értesítése). Egyedi robbantások során közvetlen tájékoztatással, az értesítés tényének elismertetésével, pl.: lakókörnyezeti építménybontás.)
 - A robbantást közvetlenül megelőző, egyértelmű figyelemfelkeltéssel, jelzéssel. Az első jelzés a hamarosan következő robbantásra, a terület végleges zárására, a második jelzés a robbantás kiváltása előtt hívja fel a figyelmet.



10. ábra Kiértesítés, figyelemfelkeltés, jelzés

- A repeszveszélyes **zóna határait meg kell jelölni**, szükség szerint kordonnal, jelzőtáblával, kerítéssel, stb.. Mindenképpen olyan figyelemfelkeltő vagy záró anyagot kell alkalmazni, amely a kiküldött biztonsági őrökkel és a hangos jelzésrendszer együttesen alkalmazásával együttesen alkalmas arra, hogy az illetéktelenek, a környezetben munkát végzőket távol tartsa a robbantás időszakban.



11. ábra Figyelemfelkeltő tiltó tábla

-
- A védekezés alapvető és legegyszerűbb módja az **eltávolodás**, illetve a veszélyeztetett zóna határainak megállapítása és ezen belül az óvrendszabályok alkalmazása.. Amennyiben az eltávolodás nem lehetséges, úgy a veszélyzóna határain belül értékelni szükséges a repesz-érzékeny környezeti elemeket, objektumokat (pl.: gépek, bányaberendezések, építmények stb.). Az értékelés eredményeképpen eldöntendő a legmegfelelőbb módszer a gazdaságosság figyelembe vételével.
- Gazdaságossági szempontok figyelembe vételével vagy a **repezsek szűk körzetben tartása**, vagy a **védendő létesítmények fedése, takarása** a célravezető. Erre a célra kiválóan alkalmas geo textília és drótfonat kombinált használata. Az ilyen megoldásokat többnyire egyedi robbantások esetén alkalmazzák. A takarást eltartással célszerű kialakítani, így az nem sérül a robbantás közvetlen hatásától, hanem sajátos tulajdonságai folytán elnyeli, csökkenti a kirepülő repeszek mozgási energiáját. Bányaszatban, rendszeresen ismétlődő robbantások körzetében, ott, ahol ez a technológia mindennapos, ott elsősorban az eltávolodás, a védendő létesítmények eleve célszerű elhelyezése a mindennapos gyakorlat.
 - **Repezsvédelemre alkalmazott anyagok és a védőmechanizmus jellege. A kirepülő repeszek mozgási energiája az alábbiak szerint csökkenthető:**

- Szilárd anyagok átütése; (pl.: forspan, pozdorja lemez, selejt nyílászárók, stb.)



12. ábra Faforgácslapok

- Laza anyagok tömörítése; (szalmabála, homokkal töltött kaloda)



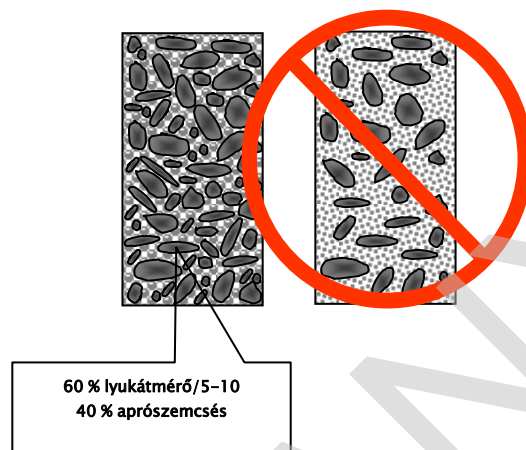
13. ábra Szalmabála

- Rugalmas anyagok megnyújtása. (geo textília, gumiszalag, pl.: selejt szál-
lító heveder) stb.)



14. ábra Geo textília tekercsben

- **Jó fojtás** (megfelelő tömörség és hossz) alkalmazásával el lehet érni, hogy az a robbantandó közeg megnyílásaig zártan maradjon, tehát a hatását feleméssze a közeg. A fojtás akkor megfelelő, ha később semmisül meg, mint a robbantandó közeg megnyílik, azaz keletkező repedéseken keresztül megkezdődik a robbanási gázok kiáramlása. A lyukátmérő méretének 5–10 %-a méretű nagyobb, lehetőleg sarkos, szögletes felületű fojtóanyag darabok (pl.: zúzalék) és apró szemcsés frakció (pl.: fúróliszt) 60/40 % arányú egyenletes keveréke megfelelő zártságot biztosít.



15. ábra megfelelő és helytelen fojtóanyag

- **Túltöltés elkerülése** odafigyeléssel, körültekintő töltéssel, lyukszondázással, folyamatos méréssel elérhető. Gyakori hibaforrás, hogy a pl.: az ömlesztett robbanóanyag „felszalad a lyukszájig, nem marad hely a fojtóanyag számára. Abban az esetben, ha a fúrólyuk kavernát, üreget harántól és az feltöltésre kerül robbanóanyaggal, akkor az adott robbantási térben a tervezettnél nagyobb mennyiségű robbanóanyag robban fel, megnövelt energia fordítódik a megtört közeg szétvetésére.



16. ábra Ellenőrzött töltés

- Minden esetben törekedni kell arra, hogy a lehető legkisebb nagyságú, egy időpillanatban felrobbanó töltet kerüljön alkalmazásra. Ez különböző késleltetési fo-

kozatú gyutacsok alkalmazásával oldható meg. A késleltetési fokozatokat úgy kell megválasztani, hogy 100 ms időtartományon belül a megengedettnél nagyobb mennyiségű robbanóanyag (Q_{max}) ne robban hasson fel, ezáltal biztosítva a **töltet-nagyság csökkentését**. A robbantástechnikában 100 ms időegységet tekintünk egy időpillanatnak. Ez 0,1 másodperc. Amennyiben a környezeti terhelések megengedett határértéke megköveteli, az elrobbantani tervezett tölteteket meg kell osztani. Az időben megosztás különböző elven működő iniciáló eszközökkel (gyutacsokkal lehetséges).



17. ábra NONEL iniciáló rendszer külső késleltető elemekkel

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Olvassa el és ismerkedjen meg az ÁRBSZ kiértékeléssel és figyelemfelhívással foglalkozó paragrafusaival:

„110.§

- (1) Robbantási munkával kapcsolatosan a biztonsági távolságon belül jól hallhatóan és egymástól megkülönböztethetően legalább kétszer a jelzésrendszer szerint jelzést kell adni.
- (2) Az első jelzést a robbantás kezdete előtt annyi idővel kell leadni, hogy a robbantás kezdetére az örök kijelölt őrhelyeiket elfoglalhassák, az érintett /személyek pedig védett helyre vagy biztonsági távolságon túlra távozhassanak.
- (3) Az első jelzés elhangzásakor
— mindenki köteles — a robbantást végzők kivételével — haladéktalanul s biztonsági távolságon túlra, illetve védett helyre távozni és a robbantás befejezéséig ott tartózkodni,

— ha a biztonsági távolságon belül épület van, az őrség köteles a benntartózkodókat távozásra felszólítani, vagy — ha az védett helyként szolgál — az abban kijelölt védett hely elhagyásának tilalmára figyelmeztetni.

111.§

(1) Ha a biztonsági távolságon belül a kihelyezett őrség ellenére személyek észrevétlenül tartózkodhatnak, vagy oda jóhiszeműen bejuthatnak (pl. fedett terep), a robbantás megkezdése előtt legalább három nappal, ismétlődő robbantás esetén éveként a helyben szokásos módon, közhírré tétellel fel kell hívni a lakosság figyelmét a biztonsági távolság határának jelzésére, a robbantási jelzési rendre, valamint a követendő magatartásra mindazokban a községekben (város, városi kerület), amelynek területét a biztonsági távolság érinti.

Ismerkedjen meg kidolgozott RTE-al és keresse meg benne a repeszvédelemre vonatkozó fejezetet! Tanulmányozza, hogy az adott technológia mellett milyen megoldásokat alkalmaznak a repeszhatásból eredő sérülések elkerülésére!

Keresse ki az ajánlott irodalom repeszvédelmi technológiáira vonatkozó fejezetét! (Dr. Bohus Géza - Horváth László - Papp József: Ipari Robbantás technika, Műszaki Könyvkiadó / Bp / 1983 (11.3.5. pont))

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

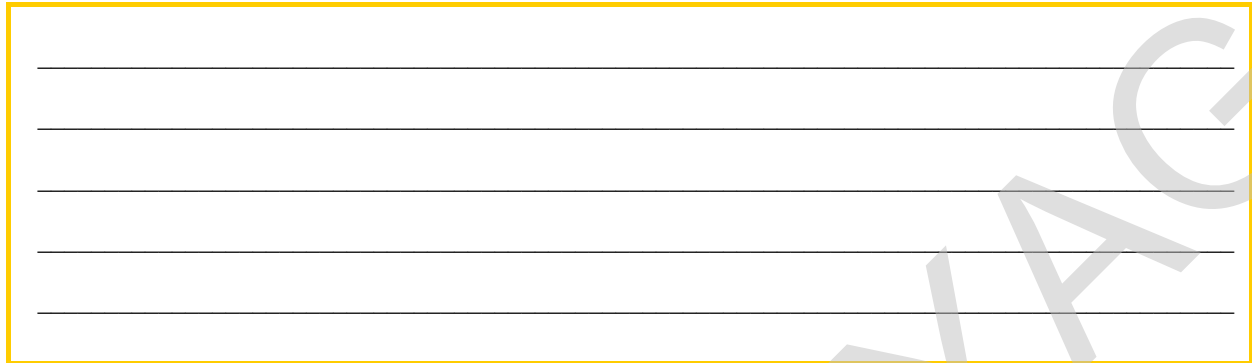
Mit tekintünk az ipari robbantás technikában egy időpillanatnak? Hogy jelöljük?

2. feladat

Mi befolyásolja azt, hogy az aktív repeszvédelem során, mely megoldás a célravezetőbb: a védendő létesítmények takarása, fedése, burkolása, vagy a repeszek megfogása, adott kör-
zetben tartása? Mutasson be gyakorlatban megvalósítható példát mindkét esetre!

3. feladat

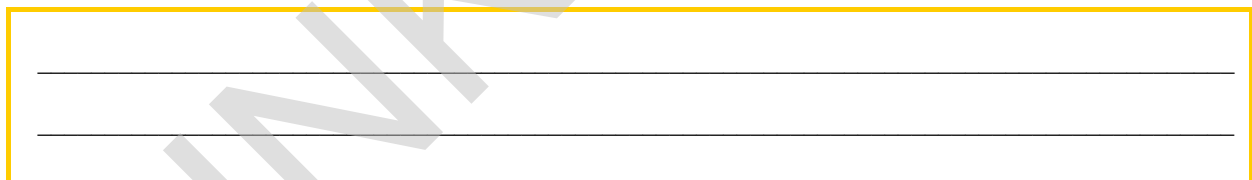
Készítsen vázlatot az ajánlott irodalomból ismert példa alapján a kivetési kúp és a védőtakarás kialakítása összefüggésének bemutatására!



4. feladat

Hol található ez az idézet?

„Ha a meghatározott biztonsági távolságon belül védendő létesítmény van, és a felrobbantásra kerülő legnagyobb töltet tömege nem csökkenthető, a robbantás hatása elleni védelemről megfelelő védőeszköz alkalmazásával (pl. homokzsák, töltés, védőpalánk) kell gondoskodni. Biztosítani kell, hogy a védőeszközök több töltet robbantása esetén is hatásosak maradjanak.”



MEGOLDÁSOK

1. feladat

A robbantás technikában 100 ms időegységet tekintünk egy időpillanatnak. Ez 0,1 másodperc. Az ekkora időegység alatt elrobbantott legnagyobb töltet jele: $Q_{\max}$.

2. feladat

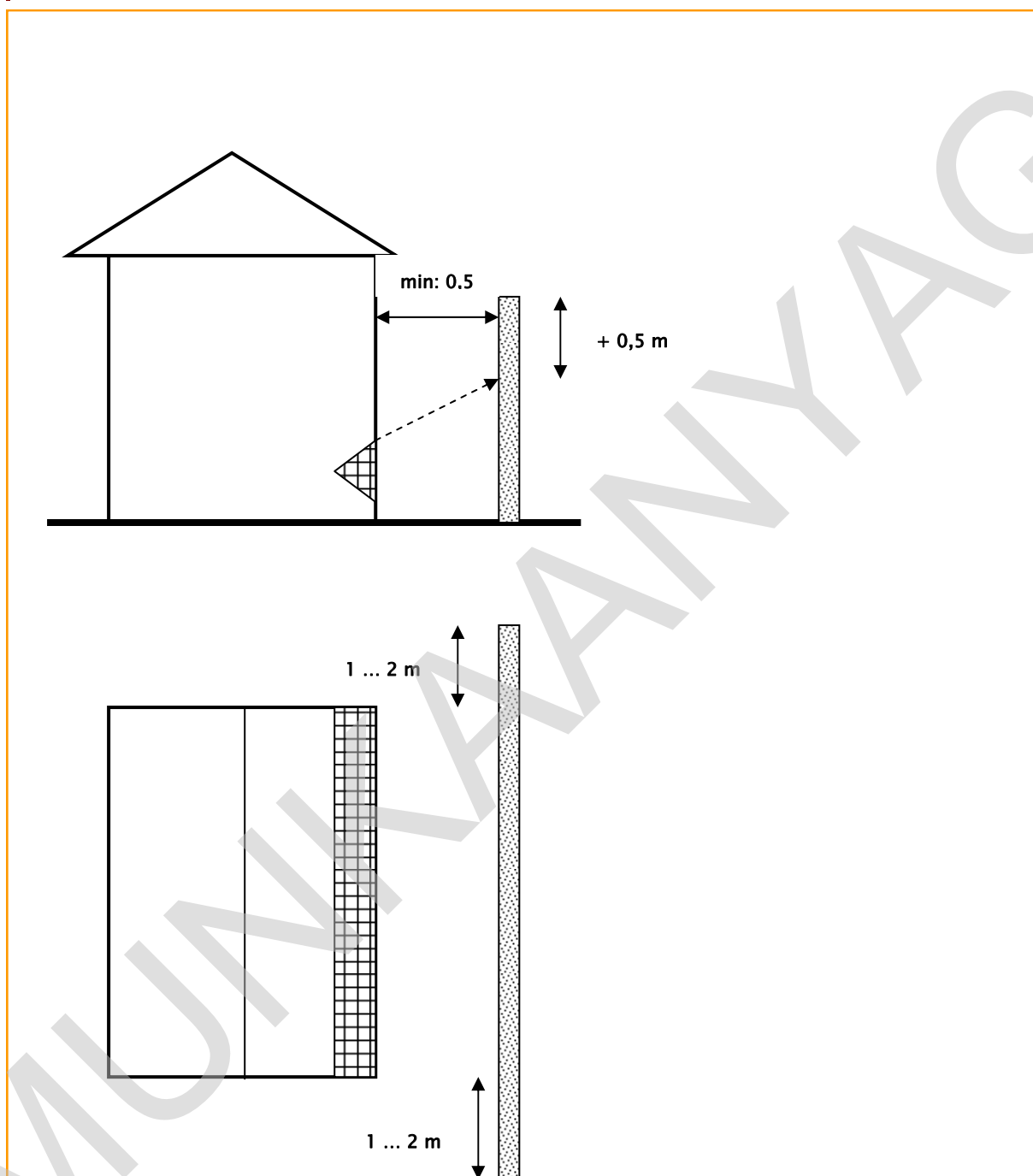
Gazdaságossági szempontok figyelembe vételével vagy a **repeszek szűk körzetben tartása**, vagy a **védendő létesítmények fedése, takarása** a célravezető. A kevésbé költséges, de azonos védelmet biztosító megoldást alkalmazzuk.

Pl.: fémtárgyak robbantása estén, ahol nem lehetséges a fojtás, de széles körzetben kell számolni a szétrepülő repeszekkel, a robbantásra előkészített, felszerelt tölteteket homokkal töltött fa kalodával veszik körül.

Repesz érzékeny épületek robbantás irányába eső homlokzatát, a szabad ablak felületeket letartott geo textília függönnyel, farostlemez táblákkal lehet megvédeni.

A két módszer kombináltan is alkalmazható.

3. feladat



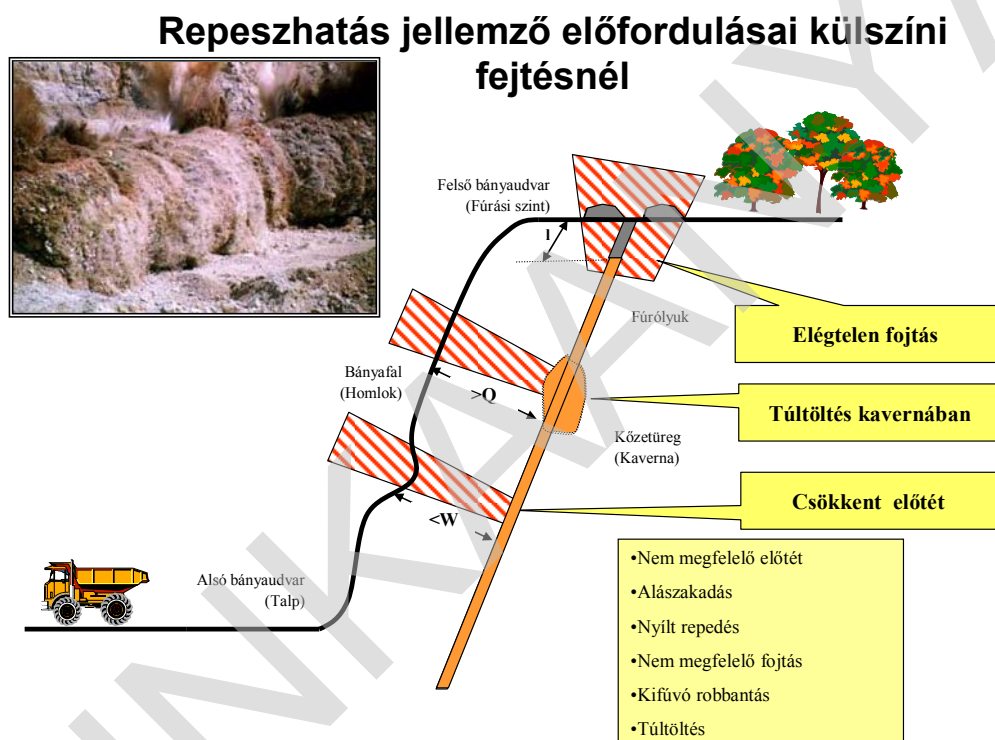
4. feladat

III. FÜGGELÉK BIZTONSÁGI TÁVOLSÁGOK MEGHATÁROZÁSA (ÁRBSZ 8. §) C/3. pont

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

REPESZHATÁS ELŐFORDULÁSAI KÜLSZZEN

Külszíni fejtéseknél számos okból előfordulhat nem várt repeszhatás. Ez a jelenség kellő odafigyeléssel, következetes ellenőrzésekkel, körütekintéssel megelőzhető. Ha nem megfelelő az előtét, ha a bányafalon alászakadások keletkeztek, nyílt repedések alakultak ki, a fojtást nem megfelelően alakították ki, túltöltést idéztek elő, akkor számítani lehet a repesz jelenségre.



18. ábra Repeszhatás jellemző előfordulásai külszínen

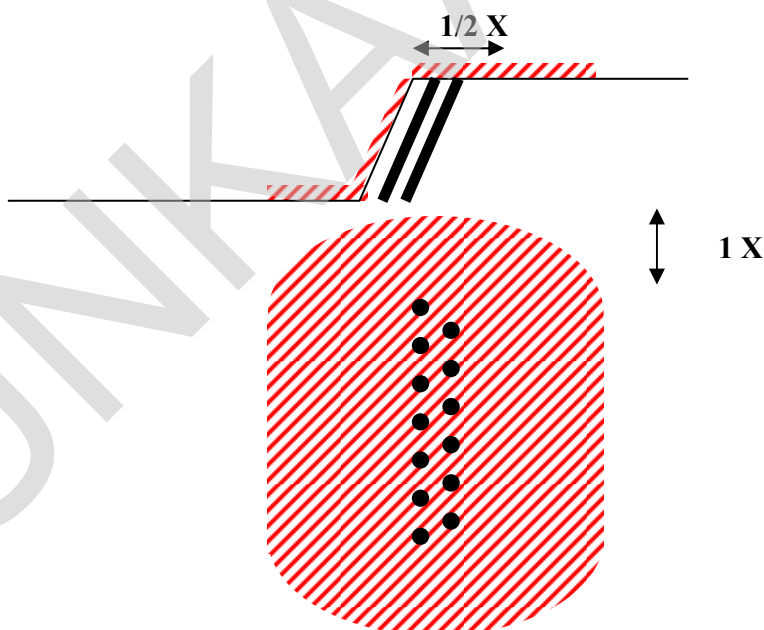
SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A NEM VÁRT REPESZHATÁS ELKERÜLÉSE ÉRDEKÉBEN:

- Fel kell deríteni a gyenge pontokat (fűrési napló, lyukszondázás);
- Fel kell deríteni a repedezettséget, ehhez igazítani a homlokot, a rézsűt;
- Műszeres méréssel meg kell akadályozni az alászakadást;
- Ellenőrizni kell a fal és a fűrt lyukak dőlésszögét;

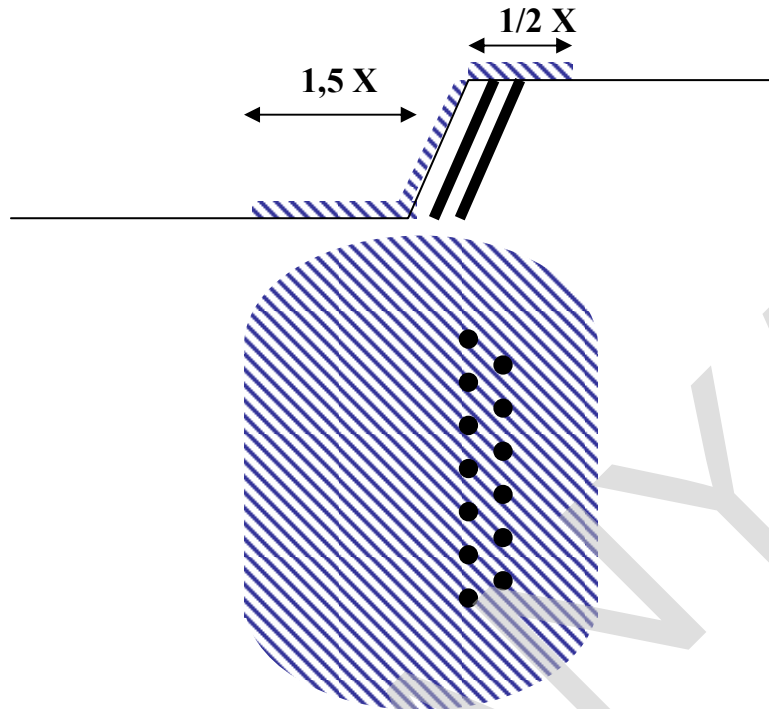
- Jó minőségű, kellően hosszú fojtást kell alkalmazni;
- A töltetmennyiséget egyenletesen kell megosztani ami, biztosítja a robbanóanyag teljes átalakulását;
- Lehetőleg függőleges vagy ferdén lefelé futó furatokat kell kialakítani;
- Milliszekundumos késleltetéssel elkerülni az töltetamputálást;
- Alulról-felfelé, belülről-kifelé indítással biztosítani a fojtás épségét;
- Értesítéssel, kiürítéssel, területzárással távol tartani az embereket;
- A furatok pontos kialakításával (mélység, távolság) biztosítani a tervezett töltetszerkezetet;
- A töltetek méretének igazításával a robbantandó elem anyagához és méretéhez optimalizálni a robbantás paramétereit
- Az elektromos hálózat megbízható ellenőrzésével.
- Geo textíliából és dórfonatból összeállított védőtakarással, vagy más alkalmas megoldással megvédeni a repesz érzékeny objektumokat

Külszíni fejtéseknél gyakorta úgy alakítják ki a robbantási technológiát, hogy a termelvény gravitációs úton jusson az alacsonyabban fekvő bányaudvarba. Egy tereplépcső esetében a tölcsérmutató alapján meghatározott érték a frontra merőlegesen a felső bányaudvaron felére csökkenthető, míg az alsó bányaudvaron másfélszeres értéket kell figyelembe venni. Két tereplépcső esetén, ez utóbbi érték duplájára módosul. Az ábrán piros szín jelöli a tölcsérmutató alapján kiszerveztett veszélyzónát.

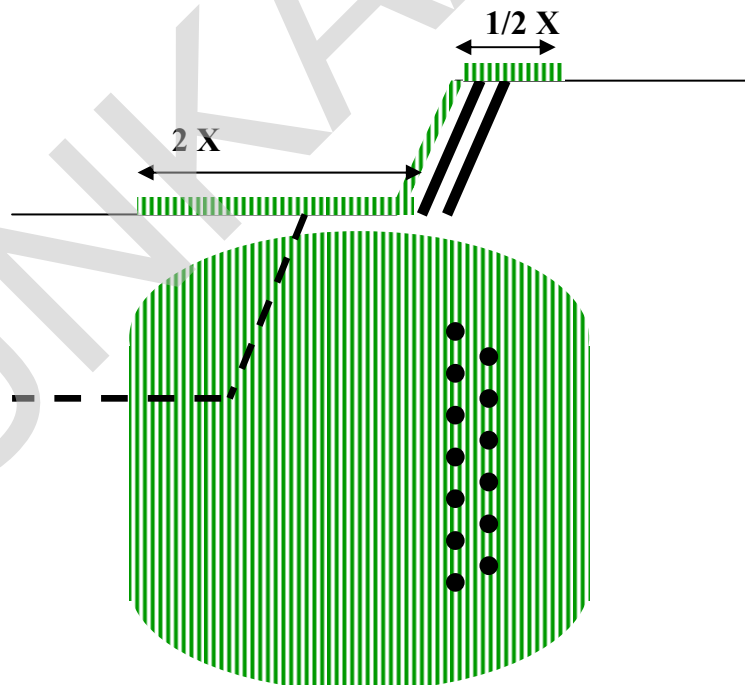


19. ábra Repeszek által veszélyeztetett zóna külszínen a tölcsérmutató alapján

Mivel az alsó bányaudvar felé szabad tér áll rendelkezésre, megnövekszik az ebbe az irányba kirepülő repeszek távolsága.



20. ábra Repeszek által veszélyeztetett zóna külszínén, egy tereplépcső esetén
Amennyiben több szintet érint ez a kivetési hossz, a ballisztikai pályán mozgó repeszek még nagyobb távolságra juthatnak.

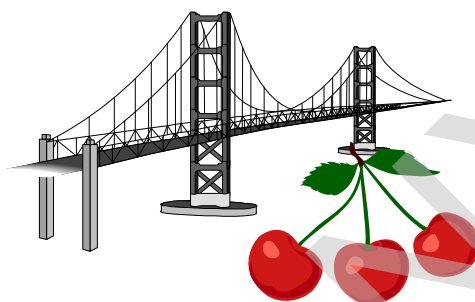


21. ábra Repeszek által veszélyeztetett zóna külszínén, egy tereplépcső esetén

Pontatlan fúrás következtében 15–20 m-es falmagasság esetén, 1–2 fok eltérés m-es nagyságrendű változásokat idézhet elő. Ebből a különbségből a talp közelében akár felére is

csökkenhet az előtét, vagy éppen megduplázódhat. Az előző nem várt repeszhatást, az utóbbi láb kialakulását eredményezheti.

Fém tárgyak robbantásánál a legtöbb esetben számolni kell a másodlagos repeszhatással, az úgy nevezett „meggy mag effektussal”. Ez különösen szegecselt fémszerkezetek esetében jellemző. A robbantás során elbontott építmények kiborításuk következtében fokozott feszültségi állapotba kerülnek, amikor is a szegecskötések felszakadnak és az így kivetett szegecs a számított repesztávolság többszörösére is elrepülhetnek. Ezért a fémszerkezetek robbantásakor fokozott elővigyázatossággal kell eljárni és nagy figyelmet fordítani a területzárásra.



22. ábra Meggy mag effektus

A töltési űr ellenőrzése, például tükrözéssel, lyukszondázással, vagy éppen a következetesen vezetett fúrási napló, a fúróliszt minőségének értékelésével, a fúrómester kikérdezésével, számos információt szolgáltat a robbantások egyik legismertebb és legveszélyesebb környezeti hatásának elkerülése érdekében. A robbantómester figyelme, szakmai felkészültsége, tapasztalata és rutinja segíthet e probléma megoldásában.

Az ipari robbantások kivitelezése a vonatkozó szabályok következetes betartásával nem veszélyesebb tevékenység, mint pl. ugyanazon feladatok gépi eszközökkel történő megoldása, mivel a kritikus időpontban, éppen a robbantás kiváltása idején minden a veszélynek kitett személyek és eszközök kivonásra kerülnek a veszély zónából, a nem mozgatható objektumok és létesítmények védelméről pedig előre gondoskodnak.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

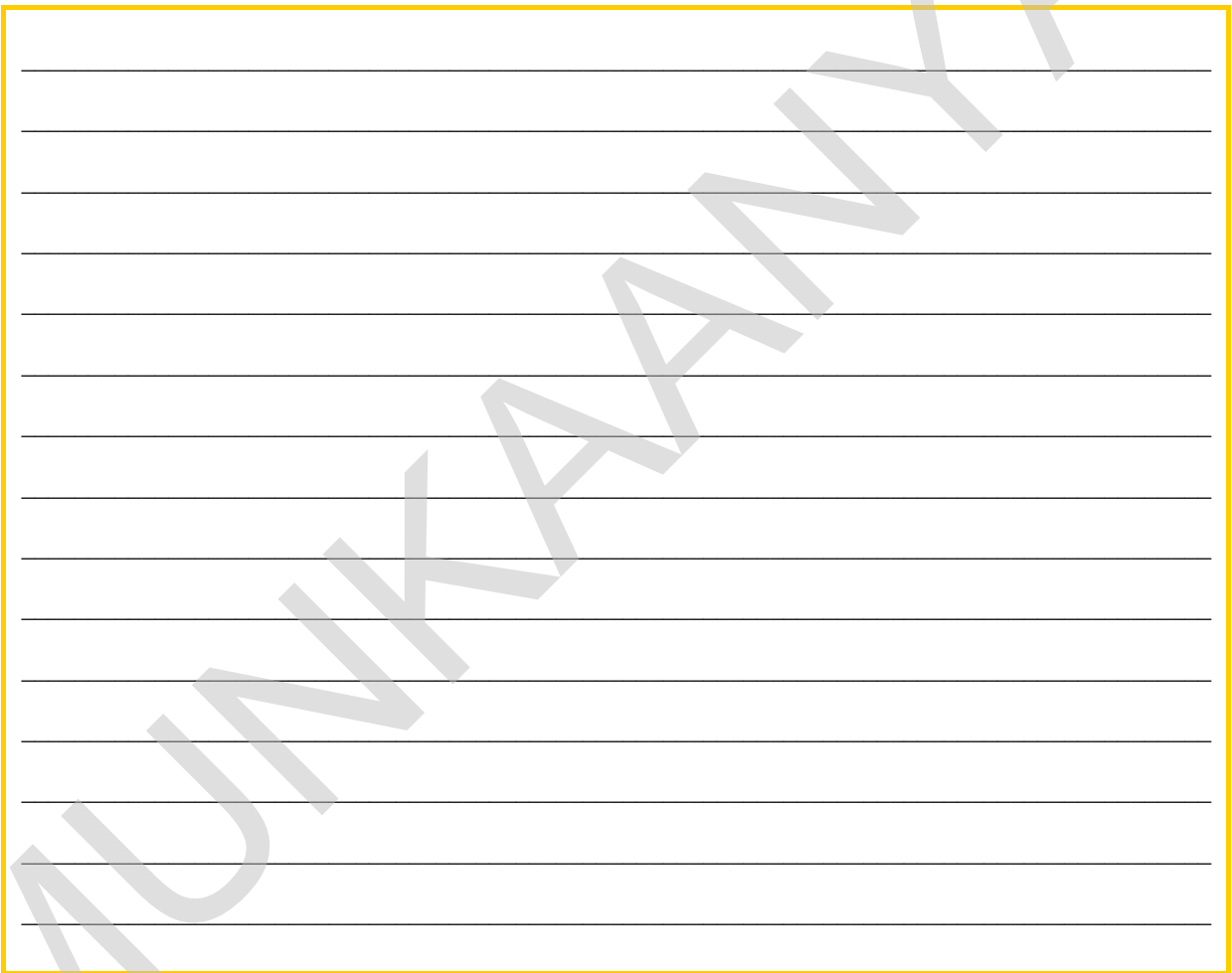
Tanulmányozza az Ipari Robbantástechnika 8.1.3. pontban foglaltakat a fúrás pontatlansága és a kialakuló repeszhatás szempontjából.

Olvassa el a Robbantómesterek Kézikönyve II. fejezet 12.3. pontjában leírt tanulságos esettanulmányokat! Ha tudja, egészítse ki saját ismereteivel!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Röviden írja le, hogy alakulhat ki helyi túltöltés külszíni robbantás során! Mi módon lehet megelőzni, illetve elhárítani a hibát?



2. feladat

Mi a teendő, ha a robbantási tervben előírt paraméterek szerint végzett robbantás során mégis nem várt repeszhatást tapasztalnak? Mire lehet ilyenkor következtetni, mi okozhatja az eltérést?

[illegible]

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Helyi túltöltés, vagyis az előtéthez mérten nagy töltettömeg jöhet létre figyelembe nem vett alászakadás esetén. Ugyancsak lokális túltöltés fordulhat elő, ha töltés során a fúrólyuk által harántolt kavernát töltenek fel, vagy a lyukat metsző repedésbe kerül a tervezettnél nagyobb mennyiségű robbanóanyag.

Az egyik megoldás ilyenkor a töltet megosztása lehet. Az üreget fel kell tölteni fojtóanyaggal és a fennmaradó töltési űrbe, azonos időzítési fokozatú gyutaccsal indított töltetett kell kialakítani.

A robbantástechnikában 100 ms időegységet tekintünk egy időpillanatnak. Ez 0,1 másodperc. Az ekkora időegység alatt elrobbantott legnagyobb töltet jele: $Q_{\max}$.

2. feladat

A nem várt repeszhatás esetén törekedni kell annak okának megállapítására. Ilyenek lehetnek: megváltozott a közeg szerkezete (vető jelenléte, repedezettség változása, a korábbiaktól eltérő művelési front irány stb.) a további balesetek, károkozás elkerülése érdekében „Ha a robbantás repeszhatása vagy a légnyomás káros hatása az RTE-ben megállapított biztonsági távolságon túl is észlelhető, haladéktalanul meg kell növelni a biztonsági távolságot, vagy az RTE-t kell módosítani (töltettömeg-csökkentés, közetelőtét nagyságának növelése stb.).”

IRODALOMJEGYZÉK

AJÁNLOTT IRODALOM

- Szerzői Közösség: Robbantómesterek kézikönyve I-II., OMBKE 1989;
- Bassa Róbert – dr. Kun László: Robbantástechnikai kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó–Budapest, 1965;
- Benedek–Bohus–Ernei–Horváth–Kirschner–Tárkányi: A robbanómester, Műszaki Könyvkiadó–Budapest, 1976;
- Dr. Bohus Géza - Horváth László - Papp József: Ipari Robbantástechnika / Műszaki Könyvkiadó – Budapest, 1983;
- Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat, OBF – Budapest, 1985

1... 2 m



A(z) 0022-06 modul 010-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 544 01 0010 54 02	Külszíni bányaiipari technikus
54 544 01 0010 54 03	Mélyművelési bányaiipari technikus
31 544 03 0010 31 01	Kőbányász, ásványelőkészítő
31 544 03 0010 31 02	Külfejtéses bányaművelő
52 544 01 0010 52 01	Bányászati robbantómester
52 544 01 0010 52 02	Épületrobbantó-mester

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
6 óra

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató