



Nemes József

Munkavédelem, munkabiztonság

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Robbantás környezeti hatásai I.

A követelménymodul száma: 0022-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-001-30

MUNKAVÉDELMI SZABÁLYOK ÉS ROBBANTÁSI MUNKÁK OKOZTA BIZTONSÁGI KÉRDÉSEK

MUNKAHELYZET-ESETFELVETÉS

Robbantási munka folyik egy ipari környezetben. Valamilyen okból beszámol róla a média, Ipari robbantási tevékenységet folytató szakemberekkel találkoznak más szakmák képviselői. Érezhető egy kis félelemmel vegyes tisztelet és távoltage, mondván, hogy *ez egy veszélyes foglalkozás*. Ugyanakkor valószínűleg senki sem gondol bele, hogy a sokak által felmerülő képet, a robbanás pillanatát és az azzal járó kísérő jelenségeket, egy, ahhoz képest mindenképpen hosszantartó, tervszerű folyamat előzi meg. Ebben a folyamatban számtalan részlem valósul meg, sok-sok egymásra épülő ellenőrzési cikluson keresztül. Az ilyen vélemények kinyilvánítása alkalmával, valószínűleg az sem merül fel, hogy vajon mennyivel veszélytelenebb hatását tekintve egy vegyipari szakmunkás vagy technikus munkája. Vagy éppen milyen visszavonhatatlan következménnyel járhat egy fegyelmezetlen élelmiszeripari dolgozó higiéniai vétsége, nem beszélve például egy, a szakma szabályait megsértő mozdonyvezetőről.

Munkavédelmi szabályok és robbantási munkák okozta biztonsági kérdések 13/5



A collection of various safety signs and symbols, including hazard warnings, prohibition signs, and safety instructions, arranged in a grid-like pattern. The signs include:

- A blue circle with a white face wearing safety glasses.
- A green square with a white cross.
- A red square with a white border and text: "Veszélyes anyagok használata tilos" (Use of dangerous substances is prohibited).
- A blue circle with a white face wearing a respirator.
- A white diamond with a black border and a skull and crossbones symbol.
- A yellow triangle with a black border and a flame symbol, with text: "ROSSZANÉL- VESZÉLY!" (Explosion hazard!).
- A red square with a white border and a large white letter 'B'.
- A yellow triangle with a black border and a silhouette of a person falling.
- A green rectangle with white text: "Veszélyjelző" (Warning sign).
- A blue circle with a white hand holding a lit match.
- A red circle with a white border and a lit match, with a diagonal line through it.
- A red square with a white border and a large white letter 'A'.
- A white rectangle with black text: "NYÍLT LÁZ- HŐSUGÁRZÁS ÉS A DÖBŐHEVÉSEK TILTOTT!" (Prohibition of open flame, heat radiation and lightning!).
- A blue circle with a white face wearing a respirator.
- A red diamond with a white border and a flame symbol.
- A yellow square with a black border and a lightning bolt symbol.
- A blue circle with a white face wearing a respirator.
- A green square with a white border and a white arrow pointing down.
- A red square with a white border and a fire extinguisher symbol.
- A blue circle with a white face wearing a respirator.
- A yellow diamond with a black border and a flame symbol.
- A yellow triangle with a black border and a lightning bolt symbol.

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

A robbantómester számára az egyedi vagy ismétlődő robbantási feladatokkal összefüggő tevékenységet és irányítandó feladatokat a Robbantási Technológiai Előírás fogalmazza meg, kitérve az egyes munkafázisok során betartandó biztonsági rendszabályokra, követelményekre. A robbantómester felkészültsége folytán ezek közül számosat ismer, rutinszerűen alkalmaz, gyakorol. Ugyanakkor, éppen a biztonság fokozása, a veszélyhelyzet csökkentése érdekében szigorúan szabályozott, hogy mely, a robbantással, annak előkészítésével összefüggő feladatot végezheti csak képzett, az adott szakterületre érvényes vizsgával rendelkező robbantómester. Mely feladatokkal lehet megbízni arra felkészített segéd munkaerőt. Milyen kötelező ellenőrzési aktusokat kell beiktatni a munka menetében és milyen körülmények között.

Ezek az ismeretek akkor sajátíthatóak el leghatékonyabban, ha ismert a meghatározott szabálypont oka, eredete és ésszerűen belátható, hogy nem önmagáért van.

1. Általános, de a Robbantási Technológiai Előírásban is megjelenő alapszabályok

A robbantóanyag kezelés általános követelményei (2)

"6. § (1) A robbanóanyag (3) gyártás, forgalmazás, szállítás és a **robbantási tevékenység során** biztosítani kell, hogy a robbanóanyag ne vesszen el, és ne kerüljön illetéktelen személyhez."

A robbantómester az a felhatalmazott, aki átveheti a robbantóanyagot például a raktárból. Ő a felelőse a biztonságos tárolási feltételeinek biztosításának. Neki kell gondoskodnia arról, hogy a felhasználásra kerülő anyagok dokumentálása maradéktalanul megtörténjen, nyomon követhető legyen annak az útja a végfelhasználásig.

"6. § (2) A robbanóanyagot óvatosan és kíméletesen kell kezelni és szállítani. A robbanóanyagot ideiglenesen sem szabad elhelyezni ott, ahol tárgy vagy anyag rádőlhet, vagy ahonnan leeshet."

2 Idézetek magyarázattal a 13/2010. (III. 4.) KHEM rendeletről

3 A robbanóanyag fogalmkörét ki kell terjeszteni az általánosabb robbantóanyag fogalmkörre, hiszen az iniciáló eszközök (pl.: gyutacs) is alkalmasak veszélykozásra hozzá nem értők, vagy nem egyenes szándékúak kezében.

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

Az ipari robbantástechnikában alkalmazott robbantóanyagok kezelésbiztosak, azaz a szállítás, tárolás és felhasználás során – a durva hatásokat elkerülve – biztonságosan kezelhető robbantóanyag. A robbantóanyagok számos mutatóval jellemezhetőek. A fentiek szempontjából fontos lehet például az ütészérzékenysége, dörzsérzékenysége. E tulajdonságok figyelmen kívül hagyása és a kíméletlen kezelés akaratlan robbanáshoz vezethet.

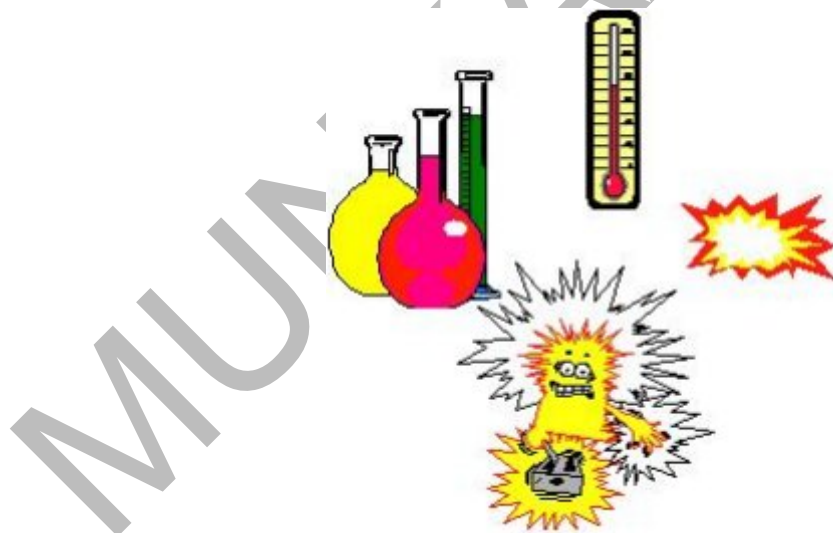
"6. § (3) A robbanóanyagot a gyártó által meghatározottak szerint kell tárolni és felhasználni, nem szabad olyan környezeti hatásoknak kitenni, amelyek következtében:

a) akaratlanul felrobbanhat, vagy minőségi jellemzői megváltozhatnak,

(Akaratlanul felrobbanhat a robbantóanyag például a dinamit alapú robbanóanyag ha hőmérséklete kritikus érték alá csökken és nem előírás szerűen kezelik, mivel ebben az esetben megnő az érzékenysége. A különböző vegyi hatásoknak kitett robbanóanyag szerkezete megváltozhat. Ellenőrizetlen kristályosodási folyamatok indulhatnak be. A kristálytörés jelensége olyan energia felszabadulással járhat, amely elindíthatja a robbanási folyamatot.)

b) villamos áram, villamos töltés, láng vagy szikra hatása alá kerülhet,

(Nem elkülönített munkafázisok esetében, például lángvágási munkák végzése a töltés körzetében, olyan hőhatások érhetik a betöltött, élesített, vagy csak előkészített robbantóanyagot, amely kiváltja a robbanást, hiszen a robbanóanyagok.



3. kép A robbanóanyagok különböző hatásokra, különböző mértékben érzékenyek

Ha a robbantómester nem győződik meg arról, hogy az elektromos robbantóhálózat kiépítésének körzetében feszültség alatt levő elektromos vezetékek, szigeteletlen kábelek, ellenőrizetlen fali vezetékek találhatóak, a sérült gyutacsvezetéseken keresztül bekövetkező rövidzárlat akaratlan robbanáshoz vezethet.)

c) eltulajdoníthatják, vagy gondatlanságból kárt tehetnek benne,

(Még zárt munkaterületen, üzemi környezetben is fennáll a lehetősége annak, hogy tisztességtelen szándékú emberek, kihasználva a figyelmetlenséget akár csak "játékból" magához vegyen nem kellően felügyelt robbantóanyagot. A hanyagul kezelt, tárolt, raktározott robbantóanyagot járó gépek eltaposhatják, a munkaterületen közlekedő munkatársak eltiporhatják.)

d) idegen tárgy rádőlhet vagy ráeshet,

(A munkahelyi tárolás során, annak környezetében számos egyéb munkatevékenység folyhat, különböző szerszámokkal, eszközökkel, biztosító szerkezetekkel, állványzat alatt stb.. Azok kezelésének is megvannak a szabályai. A rádőlés, ráesés következtében az ütésre érzékeny robbantóanyag felrobbanhat. Ez élesített robbanóanyagok, robbantószerkezetek esetében különösen kritikus lehet.)

e) az időjárási viszonyok kárt tehetnek benne,

(Az időjárási körülmények kedvezőtlen alakulása és a meg nem védett robbantóanyag elázhat, túlhevülhet, illetve kritikus határérték alá hűlhet, adott esetben szennyeződhet, de nyári zivatar esetén keletkező villámlás során zárt, elektromos robbantóhálózatban áram indukálódhat.)

f) idegen tárggyal ütközhet vagy súrlódhat,

(Szállítás alkalmával, nem kellően kialakított szállítótéren, vagy nem rendszeresített és minősített szállítóeszközben történő hordozás során törhet, zúzódhat, préselődhet a robbantóanyag. Megállt töltetek hatástalanítása közben ponttalan melléfúrás, vagy lözsákba történő fúrás olyan mechanikai hatásoknak teheti ki a robbantóanyagot, amelyet robbanás nélkül nem visel el.)

g) a környezetet szennyezheti."

(Egy példa: a fel nem használt robbanóanyag, pl.: ANDO-féleség kényelemből történő "szét-szórása" során az esővel, hólével a felszíni vizekbe jutó olajszármazék károkat okozhat. De valamennyi robbanóanyag alapvetően természet idegen vegyület, ami önmagában környezetszennyező.)

6. § (4) Tilos a) olyan anyagban robbantani vagy olyan anyagot robbantani, amely a robbantás hatására

a) akaratlanul meggyulladhat vagy felrobbanhat,

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

(Robbantási feladat a legkülönbélebb tulajdonságú közegben végezhető. Lehet robbantani víz alatt, jégben, acélgyári kemencében, sújtólégveszélyes környezetben, stb.. Valamennyi körülményre léteznek előírások, szabályok, amelyek betartása, követése mellett elkerülhető az akaratlan robbanás. Léteznek azonban olyan anyagok, közegek, amelyek nem viselik el a robbantás keltette környezeti hatást, pl.: a hőt, a lökeshullámot, stb.. Ilyenek lehetnek gyúlékony, robbanóképes anyagok, felkavart por (szénpor, liszt, stb. például. Ezért nem csak a robbantóanyagok tulajdonságait, hanem a környezet robbanásra való érzékenységet is értékelni kell a robbantási tevékenység folytatása során.)

b) a robbanóanyag összetételét megváltoztatni, gyárilag szerelt robbanóanyaggal töltött tárgyat megbontani, szétszerelni, gyújtózsínórral indítható gyutacsba bármilyen eszközzel benyúlni,



4. kép A robbanóanyag összetételét tilos megváltoztatni

(A robbanóanyagok adott követelményeknek megfelelően összeállított keverékek, vegyületek. A gyártó a receptúrának megfelelő összetevők állandó arányát biztosítja, ezekhez állapítja meg a műszaki adatlapon található érzékenységi mutatókat, kezelési előírásokat. Az ettől történő eltérés vagy rendellenes működéshez, vagy fokozott érzékenységhez vezethet, ami beláthatatlan következményekkel járhat. Példaképpen, az egyik legelterjedtebb robbanóanyag fajta, az ANDO olajtartalmának növekedése esetén nő a szénmonoxid kialakulásának lehetősége, csökkenése során nitrozus gázok kerülnek a környezetbe.

Az EMULGIT LWC típusú, robbanóanyag töltények burkolatának felvágása, a töltények tömörítése esetén a robbanóanyag szerkezetét alkotó légbuborékok sérülése következtében töltetelállás fordulhat elő.

A gyutacsokba préselt magas hatóerejű, kis mennyiségű robbanóanyag, néhány gramm nem szándékolt robbanása is csonkolásos balesetekhez vezethet.)

c) a robbanóanyag 15 m-es körzetén belül dohányozni, nyílt lángot használni vagy nyílt lánggal járó tevékenységet végezni,



5. kép 15 m-es körzeten belül

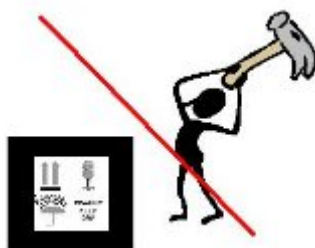
(Annak ellenére, hogy a cigaretta parazsának, vagy a gyufa lángjának hatósugara szinte elenyésző, mégis alkalmas gyúlékony anyagok lángra lobbantására, éghető gőzök, gázok meggyújtására. Ebben a pillanatban már jóval megnövekszik a hőhatás körzete. Érintheti akár az eddig távolinak tűnő robbantóanyagot is. Annak meggyulladásra robbanásba, detonációba mehet át. Szabadon levő lőpor, vagy egy tűznyílással felfelé álló robbantó gyutacs akár egy szikra hatására is felrobbanhat, működésbe jöhet.)

d) a robbanóanyag környezetében előre nem látható gyújtást eredményező villamos feszültségforrás elhelyezése és fenntartása,



(A robbantás előkészítése munkafázisaiban bekövetkezik egy olyan pillanat, amikor az elektromos gyutacsvezetékek szigetelését eltávolítják, megszüntetik, azokat szétbontják. A legnagyobb odafigyelés mellett is érintkezhet a környezet elemeivel. Amennyiben ezek közül bármely is feszültség alatt van, vagy a gyutacs(ok) vagy már élesített töltetek akaratlan robbantása bekövetkezhethet. Ezért ki kell zárni minden véletlen lehetőséget ennek előfordulására.)

e) a robbanóanyagot tartalmazó csomagolási egységeket dobálni, rázni, ütni, ejteni.



(Kezelésbiztos robbanóanyagok is különböző érzékenységek. Gyári csomagolásuk, szállítási egységeik kialakítása olyan, hogy szabályszerű mozgatásuk, szállításuk során ne következhesen be akaratlan robbanás. Az az alapelv, hogy a robbanóanyagokhoz kellő tisztelettel kell viszonyulni, már az átvételt követő mozgatástól érvényes. Ennek a követelménynek az magabiztos anyagismeret birtokában lehet maradéktalanul érvényt szerezni.)

6. § (5) Aki robbantási munkával kapcsolatban robbanóanyag elvesztéséről, eltulajdonításáról, engedély nélküli felhasználásáról, őrizet nélkül hagyott robbanóanyagról tudomást szerez, robbanóanyagot talál, köteles erről a robbantómesternek vagy a felügyeleti személynek haladéktalanul jelentést tenni. A jelentést intézkedés céljából továbbítani kell a robbantásvezetőnek.



(Ennek a szabályzati pontnak a megismertetése a robbantási tevékenység körzetében dolgozók, tevékenykedők, tartózkodók részére a robbantómester feladata. A robbanóanyaggal való visszaélés bűncselekmény, eltulajdonítása jogkövetkezménnyel jár. Hanyagságból, figyelmetlenségből, feledékenységből is előfordulhat, hogy robbanóanyag felügyelet nélkül marad. A tovább veszély fokozódás elkerülése érdekében mindenki kötelessége a figyelem felkeltése, a talált anyag megjelölése, a jelentés megtétele. Az ismeretlen tulajdonságú, állapotú robbanóanyag beláthatatlan veszélyek forrása lehet például ha felrakásra kerül, bejut az osztályozóba, vagy a termelvény következő feldolgozási fázisába stb..)

6. § (6) A robbanóanyag elvesztéséről, eltulajdonításáról – függetlenül az elkövető személyének megállapításától – a rendőrségnek, valamint a bányafelügyeletnek azonnal jelentést kell tenni.



(Abban az esetben, ellenőrzés, önellenőrzés során fény derül arra, hogy hiány mutatkozik a felügyeletre, kezelésre bízott robbanóanyagban, nem lehet biztos a kezelője annak sorsa felől. Bizonyítatlan feltételezésre nem szabad támaszkodni, hiszen nem ismert, hogy nem szándékosság áll a hiány hátterében. Ismerve a szabályzat dokumentálásra vonatkozó előírásait, nem véletlen, hogy a feljegyzések szigorú tartalmi és formai követelményeit tartalmazza.)

2. Szakismerethez és vizsgához kötött robbantással összefüggő tevékenységek

4. § (2) Robbanóanyaggal kapcsolatos munka végrehajtásával robbantómesteri képzettséggel rendelkező személy bízható meg. Robbantásvezetői képzettséggel rendelkező személy a robbantásvezetői engedélye szerinti érvényességi körben robbantómesteri munkát is elláthat.

4. § (3) Robbanóanyaggal kapcsolatos munkák egyes kisegítő feladatainak elvégzésével arra alkalmas, kioktatott személyt (a továbbiakban: robbantási segéderőt) is meg lehet bízni. Robbantási segéderő az lehet, akit az adott feladat elvégzésére kioktattak és annak megfelelő elsajátításáról visszakerdezéssel meggyőződtek.

71§ (12) A következő munkákat csak robbantómester végezheti:

a) robbanóanyag átvétele,



(A robbantómester egyszemélyi felelősséggel tartozik a kezelésére bízott robbanóanyagért az átvétel pillanatától. Addig nem is távozhatsz a raktárból, amíg aláírásával nem igazolja az átvételt. A raktárból nem is szabad kiadni robbanóanyagot csak olyan robbantómesternek, aki a korábbi vételezéssel tételesen elszámolt.)

b) robbanóanyag kézi szállításának irányítása, felügyelete,



(A robbantómester az átvett robbanóanyag kézi szállításával megbízhat arra kioktatott személyt. Szakmailag ellenőrzi, hogy utasításainak megfelelő menetvonalon és módon történik a szállítás, szükség szerint beavatkozik, hiszen ő ismeri azokat a robbanóanyag tulajdonságaival összefüggő körülményeket, amelyek kedvezőtlenül befolyásolják a szállítását.)

c) robbanóanyag tárolási helyének kijelölése a munkahelyen,



KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

(A robbanóanyagok sajátosságaiból adódóan együtt tárolhatóság szempontjából mennyiségi, minőségi korlátok fordulhatnak elő. A munkahelyi, vagy ideiglenes tárolóhely megválasztásánál figyelemmel kell lenni a robbantóanyag által elviselhető környezeti körülményekre – pl.: hőmérséklet, nedvesség, fényhatás, stb.. Ezek ismerete felkészültséget és szakértelmet követel. A megfelelően kiválasztott, kijelölt tárolóhelyen lehet biztosítani a robbantóanyag megőrzését, védelmét. Mivel ez a robbantómester felelőssége, az ezzel kapcsolatos jog is az ő kezében van.)

d) indítótöltény elkészítése,



(Az indítótöltény, azaz az élesített töltény kialakítása során a rendelkezésre álló robbantóanyag egy magasabb veszélyességi fokozatba kerül, hiszen az addig önállóan található gyutacs, iniciáló eszköz egyesítésre kerül a robbanóanyaggal. Felrobbanása során jelentősen növekszik a hatáskörzet. A robbanóanyag kezelésének módja, az alkalmazható szikrát nem adó eszközöknek a köre korlátozott és robbanóanyag függő. Magabiztos szakismeret hiányában biztonságosan nem folytatható tevékenység.)

e) robbanózsínór előkészítése és összekötése,



(A robbanózsínórral történő manipulálásnak részletre menő szabályai vannak. A vágás egy határozott mozdulattal, alátét és leszorító falapokkal rögzített robbanózsínóron, merőlegesen történik úgy, hogy a robbanózsínór tekercset tartalmazó dob legalább 10 m távolságra van a vágás helyétől. Gyakorlatot és szakismertet követelő, másra át nem ruházható művelet, amelyet megfelelő biztonsági távolságon kívül kell végezni.)

f) gyújtózsínór vagy robbanózsínór gyutacccsal való felszerelése,



(Hasonlóan az élesítéshez, az indítótöltet kialakításához, a robbantás közvetlen helyszínén végzendő feladat. Függetlenül a gyújtózsínór égési tulajdonságaitól, csak meghatározott minimális hossz darabolható, illetve használható fel. A gyutacccsal történő szerelés speciális szerszám, a gyutacsszorító fogó szakszerű alkalmazását igényli. A nem túl bonyolult műveletnek mégis vannak a biztonságot célzó, egymásra épülő fogásai. Ilyenek a gyutacsba kerülő zsinórvég merőleges vágása. Az indító oldal un: "szalámszerű" vágása. A gyutacs illesztése a gyújtózsínóra a rászorítás előtt. A rászorítás helyének kiválasztása a robbanóanyaggal nem töltött gyutacshüvely részen.)

g) robbantószerkezet összeszerelése, szétszerelése,



KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

(A robbantószerkezet, pl.: perforátor, összeszerelése alkalmával, magasabb készenléti helyzetbe kerül. A szerelése alkalmas időpont, az azt lehetővé tevő körülmények, feltételek meglétének értékelése robbantómesteri felkészültséget igényel. Szükséges hozzá a szerkezet működési elvének, a szerelés fogásainak ismerete.)

h) túlnyomásos légtérben végzett robbantás, valamint meleg anyagok robbantása során a robbantótöltet elkészítése, elhelyezése és fojtása,



(Az itt felsorol speciális körülmények között végzett robbantások különösen szigorú feltételek mellett történő előkészítési munkát igényelnek. A töltet elkészítés, elhelyezés, és fojtás sok esetben időkorlátok közé szorított. Hiba, tévesztés, ismétlés lehetősége kizárt. A biztos kezű végrehajtás adottságairól korábbi vizsga keretében kell elméletben és gyakorlatban számot adni, a külön erre a feladatra érvényes képesítéssel rendelkező robbantómesternek.

i) külszíni robbantásnál az indítótöltény elhelyezése,



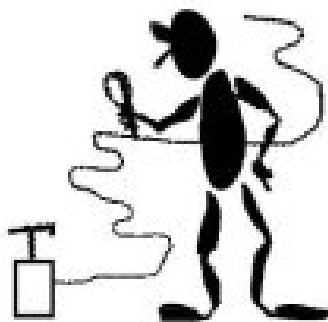
(A külszíni robbantásoknál akár egyenes (lyukszáj felőli), akár talpról (a kifúrt lyukvég irányából) történő indítás esetén elhelyezett indítótöltényt, nagy biztonsággal el is kell indítani. Töltés közben megsérülő, elszakadó, vagy szigeteletlenné váló indítóvezeték, fennakadó, vagy beforduló indítótöltény megghiúsíthatja a robbantás sikerét, vagy szélső esetben töltés közben következhet be akaratlan robbanás. A szabályzatban meghatározottan leereszthető, vagy betolható és rögzíthető indítótöltet elhelyezés feltételeinek együttes megléte és a vonatkozó óvintézkedésekre vonatkozó jelzések kiadása olyan komplex és körültekintést igénylő tevékenység, amely nem bízható másra, csak a robbantómesterre.)

j) robbantóhálózat kialakítása, ellenőrzése, robbantógépre kapcsolása,



(A robbanóhálózat kialakítása összefüggésben van a robbantás kezdetével. A munkafolyamat az első jelzés leadása, a veszélyzóna kiürítése, a robbantómester által önállóan történik. A kialakított robbantóhálózat azt jelenti, hogy a töltetek össze vannak kötve az iniciálást kiváltó hálózati rendszer elemeivel. Egy ellenőrizetlen iniciáló impulzus végigfutása a rendszeren valamennyi töltet elrobbanásához vezethet. A szakszerűtlenül történő robbantógép kapcsolás beláthatatlan következményekkel járhat. A robbantómester feladata és kötelessége közé tartozik, hogy a teljes munkafolyamat során kizárólagos lehetőséggel rendelkezzen a robbantógép működtetésére. A hálózat kialakítás lépéseit, a részellenőrzéseket, a csatlakoztatásokat a robbantási terület felől a robbantóállomás felé végezze.)

k) robbantógép működőképességének ellenőrzése,



(A robbantógép kulcseszköze a robbantásnak. A döntő pillanatban kifogástalanul kell működni. Hiba esetén egyik legrosszabb lehetőség, ha olyan határértéken mozog a teljesítménye, amely csak részlegesen képes elműködtetni a robbantóhálózatot. Ettől még az is kedvezőbb általában, ha egyáltalán nem működik. Az ellenőrzés a vizuális szemrevételezésen túl azt is jelenti, hogy a munkahelyre kikerülés előtt meg kell állapítani, hogy valamennyi funkciója kifogástalanul működik és energia leadó képessége legalább 20 %-kal meghaladja az elrobbantásra tervezett hálózat energiaigényét.)

l) a robbantógép működtetése,



(A robbantógép működtetése a robbantómester privilégiuma. A "gombnyomást" protokoll-szerűen előírt ellenőrzéssorozat előzi meg. Valamennyi megelőző munkafázis arra irányult, hogy csak biztonságos feltételek mellett lehessen magasabb szintre lépni. Ha előírászerűen biztosította a robbantómester, hogy a robbantógépet akarata ellenére senki se működtethesse, akkor megnyugtató eredménnyel zárult ellenőrzési folyamat legvégén szabadítja fel a robbantás kiváltásának lehetőségét, azaz kerül elő a reteszelő kulcs. Ekkor adja ki a második figyelemfelhívó jelzést és minden veszélytelenségről befutó információ után váltja ki a robbanást. A sikeres, vagy sikertelen robbantás után ismét működésképtelen állapotba hozza a robbantógépet, (kiveszi a kulcsot, reteszeli, elzárja az áramforrást stb.) leköti a fővezetékét, szigeteli a kábelvégeket.)

m) megállt töltet hatástalanítása,



(A robbantás kiváltása után, amennyiben a robbantás eredményének ellenőrzése során megállt töltet talál, vagy megállt töltetre utaló jeleket tapasztal, felkészül a megállt töltet hatástalanítására. Amennyiben a hatástalanítást képes biztonságosan elvégezni, akkor hatáskörében megoldja azt. A végső ellenőrzést követően, amint meggyőződik a robbantás körzetében biztonságosan folytatható további tevékenység feltételeiről, kiadhatja a harmadik jelzést.

n) robbanóanyag megsemmisítése.



KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

A lejárt szavatosságú, tönkrement, elöregedett, sérült robbanóanyagot égetéssel, vagy robbantással lehet megsemmisíteni. Tekintettel a megsemmisítésre vonatkozó, ugyancsak tűpustól, mennyiségtől, külső körülményektől függő komplex előírásokra, valamint az ilyenkor fellépő fokozott környezeti terhelésre (pl.: hőhatás, léglökés, hanghatás, stb.) könnyen be látható, hogy ez is különös szakértelmet követelő, másra nem bízható, speciális robbantási feladat.

3. Nem robbantási szakismerethez és vizsgához kötött robbantással összefüggő tevékenységek

71 § (13) A robbantási munkával kapcsolatos, a 2. bekezdésben meg nem határozott tevékenységet – robbantómester jelenlétében – a feladatra kioktatott robbantási segéderő is végezheti. Arról, hogy a robbantási segéderő feladatát megértette-e visszakérdezéssel meg kell győződni.

Az alábbi feladatok megszervezésében, irányításában, ellenőrzésében kapnak jelentős szerepet a robbantómester munkahelyi vezető kvalitásai. A robbantómesternek pontosan ismernie kell, hogy mely feladatokat nem adhatja ki a kezéből, és mely feladatokra kell felkészítenie az irányítása alá tartozó munkavégzőket.

(14) A robbantási segéderő csak a következő robbantási műveletek végzésével bízható meg:

a) a robbanóanyag kézi szállítása,



(A robbantómester által átvett, arra rendszeresített és minősített, lezárt hordozóeszközben adhatja át szállításra a robbanóanyagot.)

b) a robbantási jel leadása,



KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

(Számos jelzőeszköz alkalmas a robbantások során a figyelmeztető jelzés leadására. Ezek lehetnek különböző hangkeltő berendezések (sziréna, duda, kürt, hangosbeszélő, síp, stb.) vagy különböző vizuálisan érzékelhető jelzőeszközök, (pl.: zászló, reflektor, villogó, rakéta, stb.) vagy ezek kombinációja. A lényeg, hogy a veszélyzóna határáig egyértelműen észlelni lehessen, valamint a jelet leadó azt a robbantómester utasítására tegye, ismerje a működtetésének módját, tartson megbízható kapcsolatot a jelzést elrendelővel.)

c) a robbanóanyag és a robbanótöltet elhelyezése, töltése, a robbanó töltet elkészítése és elhelyezése, a fekete lőportöltet elkészítése kivételével,



A robbantási űrbe, a robbantómester által elhelyezett indítótöltet helyére juttatása után (vagy előtt), az általa meghatározott módon és követelmények szerint végezhető a töltés, a töltetek elhelyezése. A robbanó töltet kezelésbiztos. Gyutacsot, iniciáló eszköz nem tartalmaz, kézzel, vagy töltőeszközzel bejuttatható. A lőportöltet igen érzékeny a nedvességre, aminek figyelmen kívül hagyása töltetelálláshoz vezethet. Ugyanakkor fokozottan érzékeny az elektrosztatikus feltöltődésre és a szikrára nyílt lángra, ezért ez a kizárás.)

d) a fojtás elkészítése,



A fojtás lényeges eleme a robbantásnak. A jó fojtásnak mindaddig be kell töltenie a szerepét, amíg a robbanás keltette repedések ki nem futnak a szabad felületre. A fojtás anyagát és méretét a robbantómester határozza meg. A fojtást csak nem gyúlékony anyagból lehet kialakítani. A fojtás inert anyag, amelyet kellő tömörítés mellett, a robbanóanyag közvetlen közelébe kell kialakítani. A fojtás anyagát úgy kell bejuttatnia töltési űrbe, hogy se a töltet maga, se robbantóhálózat elemei ne sérüljenek.

e) a kötöző vezeték és gyújtó vezeték lefektetése, a robbantó vezetékek összekötése, a gyújtócsövek (4) csatlakoztatása,



A kialakított robbantóhálózatot gyakran kötöző vezetékkel hosszabbítják, hogy a robbantás keltette repeszek ne tegyék tönkre a gyújtóvezeték (fő vezeték). A hosszabbító érpár hossza nem haladhatja meg a 20 m-t. A fektetés sorrendjét, a kötözés feltételeit és módját a robbantómester határozza meg. A kötéseket úgy kell kialakítani, hogy ne az elektromos kötések, vagy toldások vegyék fel a húzó terhelést. (Csomók, hurkok) Olyan zárt szigetelést kell kialakítani, hogy ne fordulhasson elő elektromos rövidzárlat. A kifektetés iránya a robbantóállomás felé. NONEL vezetékek esetén úgynevezett toldócsővel oldható meg a csatlakozás. Itt is fontos, hogy a vezeték végek merőlegesen vágott profillal érintkezzenek és a húzást csomó vegye fel, hiszen különben szétcsúszhat a vezeték és nem biztosított a robbanás átadás.

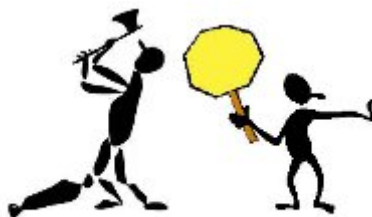
f) segítség a megállt töltet hatástalanításánál,



A robbantómester a robbantást követően köteles ellenőrizni annak eredményét. Az ellenőrzés, a megfelelőség megállapítása az ő felelőssége, ugyanakkor előfordulhat, hogy a robbanás helyszíne nem biztonságos. Lehetnek instabil állapotú bontott anyagmaradványok, sérült biztosító elemek, visszaáramló gázok, fokozódó vízbetörés, és számos más olyan körülmény, ahol a segítő társ, a biztosító személy jelenléte elengedhetetlen. A biztosító személy, segítő a robbantómester utasítása szerint ténykedve kisegítő tevékenységet folytat, például világít, szerszámot hordoz, de szükség szerint segíthet bajba jutott társán is.

4 Gyújtócsövek – a szabályzat szakszerűtlen fogalomalkalmazása = NONEL indítóvezeték

g) segítség a robbanóanyag és a gyutacs megsemmisítésénél.



A lejárt szavatosságú, sérült, felhasználásra alkalmatlanná vált robbanóanyag megsemmisítése külön rendszabályokat igénylő, speciális szakfeladat. Számos, pontosan meghatározott körülmény, feltétel együttes megléte esetén végezhető. E körülmények, feltételek megítélése és megteremtése a robbantómester feladata, de segítőként bevonhat arra kioktatott segítő. Ilyen feladatok lehetnek például: az égéstápláló anyag előkészítése, a megsemmisítendő anyag hordozása, szállítása, területzárás, tűzoltó eszközök előkészítése, robbantóhálózat kifektetése, égésmaradványok feltakarítása, robbantóhely előkészítése stb.. Azonban minden esetben meg kell határozni a segítő részére a rábízott feladatot és visszakerdezéssel meg kell győződni annak megértéséről.

TANULÁSI RÁNYÍTÓ

A szabályzatba foglalt, technológiai jellegű megkötések, előírások egyben számos, a biztonságos munkavégzés, a robbantás környezetre gyakorolt hatásának minimalizálását célzó elemet tartalmaznak. A biztonsági rendszabályok közé szinte valamennyit idézhetnénk ebben a fejezetben. A Robbantási Technológiai Előírásban, a Műszaki Leírásokban az adott robbantási tevékenységre, feladatra vonatkozó elemek jelennek meg.

Olvassa át, és ismerkedjen meg egy valós robbantási feladat Műszaki Leírásából kivett részlettel és keresse ki a szabályzatból az ott fellelhető biztonsági kérdések forrásait!

" Biztonsági távolságok

A szeizmikus biztonsági távolságot az ÁRBSZ. függelék alapján számoljuk az:

$$L = k\sqrt{Q}, (m)$$

összefüggéssel, ahol:

- k — a robbantás körülményeitől és a technológiától függő állandó, melynek értéke esetünkben $25/2=12,5$ (L : ÁRBSZ. függelék, vagyis a legelső tölteteket legalább 0,5 m-rel magasabban helyezzük el a terepszintnél, a robbantások száma: 1.)
- Q — az egyidejűleg robbanó töltet tömege: 7,50 kg.

$$L = 12,5 \times \sqrt{7,5} = 35 \text{ m}$$

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLOGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

Ellenőrizni kell az egyidejűleg robbanó töltet tömegét a lerobbantott építmény leesésével előidézett szeizmikus hatásra is. Építmény vagy szerkezet leesése olyan hatást idézhet elő, mintha egy egyenértékű tömegű töltetet (Q_e) robbantanánk fel. Az egyenértékű töltet tömegét a

$$Q_e = M \cdot H / 400$$

Összefüggéssel számítjuk, ahol:

- M — a leeső tömeg, t;
- H — az esés magassága, m.

A téglakémény tömege kb.: 1200 t.

Az esés átlagos magassága az építmény súlypontjának terepszint feletti magassága: 20 m.

$$Q_e = 1200 \cdot 20 / 400 = 60 \text{ kg}$$

Mivel az építmény földet érési helyén 0,5 m-nél vastagabb (2 m-es) rezgéscsökkentő párnát helyezünk el, ezért:

$$Q^*e = Q_e / 3 = 60 / 3 = 20,0 > Q$$

Tehát szeizmikus szempontból a mértékadó töltet tömege a lezuhanó építmény tömegével egyenértékű „ekvivalens töltet”, vagyis:

$$Q^*e = 20,0 \text{ kg.}$$

A szeizmikus biztonsági távolságot az ÁRBSZ. III. függelék B. pontja alapján számoljuk az:

$$L^* = k \sqrt{Q^*e}, (\text{m})$$

összefüggéssel, ahol:

$$L^* = 12,5 \sqrt{20} = 56 \text{ m.}$$

A környezet beépítettsége miatt a döntés iránya mintegy 25...30°-os szögben lehetséges. A döntés $K-i$ irányban akadálymentesen végezhető az üres üzemi udvar területére. A döntés során közművezetéseket nem kell megbontani, csupán a közelben húzódó gázvezetékét kell ideiglenesen elzárni, nyomásmentesíteni. Az ugyancsak ott található gázvezeték-aknafedél megfelelő vastagságú föld terítésével lehet biztosítani annak sértetlenségét. Feszültségmentesítéssel, fenntartói ügyelet kirendelésével, azok megbízhatóan tovább üzemeltethetők. A kritikus sávon belül jelenleg 1 db felszíni tűzcsap található, amit a bontás idejére eltávolítanak. A döntés irányában a térszínen 0,5 m-nél vastagabb (0,5...2,0 m) törmelékből, homokos kavicsból rezgéscsökkentő párnát alakítunk ki.

A szeizmikus biztonsági távolságon belül védendő létesítmények a következők (az ÁRBSz. 1. táblázatából kiválasztott V_{meg} és a 2. táblázat szorzóival korrigált V^*_{meg} értékek feltüntetésével):

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

A táblázatban *-gal jelöltük meg a legkritikusabb műtárgyakat, ezért az ellenőrző számítást csak ezekre a műtárgyakra végeztük el az ÁRBSz-ben előírt képlettel:

$$V = k \cdot \sqrt{Q/I}, \text{ mm/s}$$

ahol I — az egyidejűleg robbanó töltet tömegközéppontjától a megvédendő létesítménynek a legközelebbi talajfelszín felett mért pontjáig — a magasságkülönbséget is figyelembe vevő — távolság, m.

S.sz.	Létesítmény	I (m)	V_{meg} (mm/s)	V^*_{meg} (mm/s)
1.	Kollégium	33	10	17
2.	D 63 PE középnyomású gázelosztó vezeték*	13	20	40
3.	20 kV-os elektromos távvezeték	40	50	85
4.	Trafóház	18	20	34
5.	Lakóépület	60	10	13

*A gázvezetékét a robbantás előtt nyomásmentesítjük

A talajba fektetett gázvezetéken:

$$V = 12,5 \times \sqrt{20/13} = 4,3 \text{ mm/s} > 4,0 \text{ mm/s},$$

de $< 40 \text{ mm/s}$.

(A nyomás nélküli csővezetékre az ÁRBSz. 20 mm/s, ilyen közel lévőre 40 mm/s maximális rezgési sebességet engedélyez.)

A $Q = Q^*_{\text{e}} = 20,0 \text{ kg}$ egyenértékű (egyidejűleg robbanó) töltet alkalmazása tehát kellő biztonsággal megengedhető, mert a robbantás és a műtárgy leesése keltette szeizmikus hatás nem veszélyezteti a környezetet.

Biztonsági okokból munkánk hatásának dokumentálására a robbantandó építmény körül 5 ponton, a leginkább veszélyeztetett műtárgyaknál szeizmikus mérést végzünk.

A léglökés hatása:

Lyukakba helyezett, agyaggal jól lefojtott töltetekkel dolgozunk, ezért a léglökés hatásával külön nem kell foglalkoznunk.

Repeszhatás:

A robbantások repeszhatása elleni biztonsági távolság az ÁRBSz. táblázat szerint:

„legfeljebb 5 kg tömegű — kőzetjővesztés, létesítmény vagy talajbontás célját szolgáló – töltet alkalmazásakor 100 m.”

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE (BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

Mivel ezen a távolságon belül több védendő létesítmény van, ezért a repeszhatás ellen drótfonat és erős szövésű geotextília együttes alkalmazásával és felhasználásával zárt takarást készítünk, amely a tapasztalatok szerint teljes védelmet nyújt. A lecsapódó kémény tengelyében, a dőlési hossz végén, a megemelt rezgéscsökkentő párna peremén rúdfából, drótfonatból és geotextíliából, kihorgonyozott repeszfogó hálót alakítunk ki, amivel a vetődési hosszon túl terülő törmeléket fogjuk meg.

Egyéb biztonsági intézkedések:

- Az ÁRBSz. előírásai alapján robbantás csak a robbantásvezető jelenlétében történik;
- A biztonsági intézkedéseket a megbízó Kft.-vel, mint tulajdonossal és az érintett szomszédokkal is egyeztetjük;
- A bontási területen a robbantás idején minden más munka szünetel, a veszélyeztetett területen belül senki sem fog tartózkodni;
- A robbanóanyagokat lezárt és szem előtt lévő, robbanóanyagok szállítására alkalmas gépkocsiban tároljuk;
- A robbantószemélyzetet megkülönböztető jellel (védősisak, karszalag) látjuk el;
- A repeszhatás várható értékével kijelölt biztonsági zónát őrákkal vesszük körül, akikkel rádiótelefonon tartunk kapcsolatot;
- A robbantást csak akkor hajtjuk végre, ha meggyőződünk arról, hogy mindenki védett helyen tartózkodik."

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Keresse ki a szabályzatból a biztonsági távolság fogalmát a robbantás helyén, nevezze meg a pontos forrást!

KIVONAT A ROBBANTÁSI TECHNOLOGIAI ELŐÍRÁS ELEMEIBŐL A ROBBANTÓMESTER RÉSZÉRE
(BIZTONSÁGI RENDSZABÁLYOK)

Megoldás:

2. feladat

Keresse ki a szabályzatból a mértékadó töltet fogalmát nevezze meg a pontos forrást! Nevezzen meg a környezet biztonsága szempontjából területeket, ahol fontos jelentőséget kap a mértékadó töltet!

Megoldás:

3. feladat

Megoldás:

4. feladat

Mi a várakozási idő? Hol található a megfogalmazása a szabályzatban?

Megoldás:

MEGOLDÁS

1. feladat

Keresse ki a szabályzatból a biztonsági távolság fogalmát a robbantás helyén, nevezze meg a pontos forrást!

Megoldás:

Értelmező rendelkezések

2. biztonsági távolság:

b) a robbantás helyétől mért távolság, amelyen túl a robbantásnak a környezetre, személyekre gyakorolt hatása veszélytelen;

2. feladat

Keresse ki a szabályzatból a mértékadó töltet fogalmát nevezze meg a pontos forrást! Nevezzen meg a környezet biztonsága szempontjából területeket, ahol fontos jelentőséget kap a mértékadó töltet!

Megoldás:

Értelmező rendelkezések

18. mértékadó töltet (Q_f): gyutacs használata esetén a 100 ms-on belül együtt indított töltetek közül az azonos késleltetési fokozatban együttrobbanó töltetek mennyisége közül a legnagyobb; gyújtózsínór használata esetén a legnagyobb töltet kétszerese; kábel-töltet esetén a 20 méter hosszú töltet tömege.

A mértékadó töltet a környezet szeizmikus terhelése szempontjából alapvető sajátossága a robbantási feladatnak.

3. feladat

Megoldás:

Értelmező rendelkezések

18. mértékadó töltet (Qf): gyutacs használata esetén a 100 ms-on belül együtt indított töltetek közül az azonos késleltetési fokozatban együttlöbbanó töltetek mennyisége közül a legnagyobb; gyújtózsínór használata esetén a legnagyobb töltet kétszerese; kábel-töltet esetén a 20 méter hosszú töltet tömege;

4. feladat

Mi a várakozási idő? Hol található a megfogalmazása a szabályzatban?

Megoldás:

Értelmező rendelkezések

56. várakozási idő: az az időtartam, amely alatt

- a) a töltet felrobbanása esetén a robbanás után tilos a robbantás helyére visszamenni,
- b) megállt töltet esetén védett helyen kell tartózkodni;

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 Könyvki-
adó – Budapest, 1983;

A közlekedési, hírközlési és energiaügyi miniszter 13/2010. (III. 4.) KHEM rendelete az Áltá-
lános Robbantási Biztonsági Szabályzatról

A(z) 0022–06 modul 001–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

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
18 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