

# A ROBBANTÁSOS ÉPÜLETBONTÁS BIZTONSÁGI, GAZDASÁGI ÉS KÖRNYEZETI ELŐNYEI MÁS BONTÁSI ELJÁRÁSOKKAL SZEMBEN

*Dr. BOHUS Géza kandidátus, egyetemi tanár.*

MISKOLCI EGYETEM

A II. Világháborút követően számos országban szüntették meg a romos, felújításra alkalmatlan épületek jelenléte miatti veszélyhelyzetet robbantással. Ezeket a robbantásokat a legtöbbször az épület falai mellé helyezett koncentrált (un. "rátett") töltelékkel végezték.

A lakott épületek közötti romeltakarítást már kíméletesebben, fűrt lyukakba helyezett töltetekkel ("lyuktöltetekkel") kellett csinálni, hogy a káros környezeti hatások mérséklődjenek.

Ebben a technikában főleg a németek értek el nagy sikereket - pontos feljegyzéseket készítve a változtatásokkal elért eredményekről. (A magyar szakemberek elsősorban az egykori NDK-beli Autobahnbauskombinat eredményeit hasznosíthatták.)

Az 1970-es években előbb az önjáró alapgépre szerelt **nagy hidraulikus bontókalapácsok**, majd az évtized végére a különböző nyíró, repesztő, roppantó és egyéb módon **daraboló hidraulikus gépek** terjedtek el az épületbontásoknál. Az ütő- ill. nyíróerő növelését csak az alapgép tömege és a költségkeretek korlátozták.

Természetesen mind a robbantások, mind a speciális célgépek mellett továbbra is alkalmazták a "**kézi**" (kézi szerszámokkal való) **bontást** és más rendeltetésű gépeket is igénybevétték épületbontásnál (pl. homlokrakodó, emelő daru, csörlő, köteles daruval mozgatott golyó, stb.) Kidolgoztak egyéb eljárásokat is, amelyek viszont nem tudtak elterjedni (pl. az oxigénlándzsa, az égetés, a duzzadó cementek alkalmazása).

A három módszert (kézi, gépi és robbantásos bontás) elsősorban

- az építmény méreteitől és
- anyagától,
- a rendelkezésre álló helytől és
- a környezet terhelhetőségétől

függően alkalmazzák. Tehát **műszaki, gazdasági és környezetvédelmi érvek** ill. érdekek alapján döntenek valamelyik módszer vagy e módszerek ésszerű kombinációja mellett.

Magyarországon a '70-es években volt a robbantásos épületbontás "hősokra". A technikai újdonságon kívül a látvány élménye is megragadta a laikusokat. Még ma is élénk érdeklődést vált ki a TV-híradóban egy kémény, torony vagy más építmény robbantásos bontása. Ezt követően egyre több gép kezdett rivalizálni a robbantással. Csak nehezen védhető érvek alapján bontottak le kézzel olyan épületeket is, amelyeket nem lett volna szabad így munkába fogni. (L. pl. a budapesti Béke szálló Szondi utcai szárnyának bontását).

Hazánkban kevés olyan gép ill. berendezés van, amely megállná a helyét egy magas épület "sportszerű bontási versenyében" a robbantásos módszerrel szemben. Mégis ma alig bontanak robbantással. **Mi lehet az oka ennek?**

Természetesen, minden munka egyedi, minden konkrét bontási feladat alapos tanulmányokat, mérlegelést kíván. ( Ide kívánczik megemlíteni azt a gyakori esetet, amikor valamely épület bontásáért versenyző vállalkozók a pályázat leadása alatt telefonon felhívják a mondjuk 200 km-re lakó robbantási szakembert : egy ilyen és ilyen épület robbantásos bontása mennyibe kerül? Az én válaszom csak az szokott lenni: azt az összeget, amit Ön gondol, szorozza meg hárommal és ossza is el hárommal. E két határ között lesz a helyes vállalási ár. Hogy miért kell majd egy nagyságrendű különbségnek lennie ugyanazon épület bontásánál? - Elsősorban a környezet nagyon eltérő védelmi igényei miatt.)

Minden technikai megoldás, technológia alkalmazása számos előnnyel és ugyanakkor több hátránnyal is jár. Mind az előnyök, mind a hátrányok viszonylag egyszerűen számolható módon csökkenthetik vagy növelhetik a költségeket. A választás roppant egyszerű dolog : **az olcsóbb megoldás mellett kell dönteni.**

Az élet ennél sajnos sokkal bonyolultabb. Bár viszonylag egyszerűen belátható, pénzben mégis nehezen fejezhető ki mondjuk az időszükséglet változásának értéke. (A robbantás - az engedélyeztetési eljárást és az alaposabb előkészítés időigényét is figyelembe véve - **a leggyorsabb eljárás.**)

**Nehezen értékelhető és hasonlítható össze a kivitelezés biztonsága ill. a kockázat mértéke.** Mindazok, akik a munkák biztonságának ill. különböző megoldások kockázatának elméleti kérdéseivel foglalkoznak, tudják, hogy ezek a kérdések jól átláthatók, behatárolhatók és a valószínűség-számítás eszközeivel számszerűsíthetők.

Nagyon tanulságosak az ún. **veszélyességi, v. biztonsági** skálák és az azokra történt emberi reakciók, Pl. a bányászatot veszélyes iparágnak tekintik, annak ellenére, hogy az ún. FAFR-skála szerint az építőipar kb. 5-ször veszélyesebb

ennél. ( A skála alapja : a halásos balesetek száma 100 millió munkaórára vonatkoztatva: a szénbányászatban ez a szám 12. az építőipar-épületszerelés területé 67.) **A különösen veszélyes foglalkozásoknak sem nagyobb a kockázata, mintha az ember egyszerűen otthon maradna.** Másrészt gyakran önként vállalunk olyan veszélyes dolgokat, mint az autózés - melynek FAFR-száma 57-, a repülés vagy a dohányzás.

Önként igen magas kockázatot is elfogadunk, más veszélyekbe is beletörődünk, ha a rizikó elég alacsony. Annak a veszélye, hogy valakit villám, sújt agyon, vagy hogy egy lezuhanó repülőgép üti agyon, olyan kicsi, hogy az ilyen halálhíreket zokszó nélkül vesszük tudomásul. A közúti közlekedés igen magas kockázatát feltehetően azért fogadjuk el, mert az előnyei nyilvánvalóak. **Természeti csapások esetében tízszer nagyobb kockázatot tartunk elfogadhatónak, mint emberkez okozta események vonatkozásában.**

**Nálunk sajnós, ennél még bonyolultabb a helyzet.** Az élet számos területén, így az épületbontások technológiájának megválasztásánál is ettől merőben eltérő, egyéb szempontok játszanak szerepet. Jelentős tényező lehet a döntések meghozatalában az anyagi érdekeltség is, de erre a legtöbbször nem derül fény. Véleményem szerint a robbantásos épületbontás háttérbeszorulásának okait nemcsak a társadalmi viszonyok milyenségében, **az emberek egymás közötti viszonyaiban**, hanem sokkal inkább az emberek elégtelen tudásában, rosszul informáltságában és megbízhatatlanságában keresem.

Már említettem, hogy a robbantásos épületbontást nézőt még mindig a romantikus élmény (nosztalgia a katonaságnál eltöltött idők után?) valamely akciófilm hőséne a példája, vagy egy elérhetetlen veszélyhelyzet átélése motiválja. Sajnos sokszor a témában érdekeltek (hatóságok, önkormányzati szervek, intézmények) is hasonlóképp viselkednek. ( E helyen csak a Népszabadság 1996. márc. 19-i "Budapest"- mellékletében megjelent cikkekre hivatkozom. Dr. KISS Lajos okl. építész "Budapesti épületomlások" c. cikke szakmánk lejárására irányult - és mi ezt is szó nélkül túrtük.)

De hát honnan is ismerné a laikus közönség - és sokszor a robbantással alkalmilag kapcsolatba kerülő hatósági ember is - a valóságot? Ebben sajnós, nekünk, robbantással foglalkozóknak van nagy adósságunk.

Akár bevalljuk, akár nem, szívesen profitálunk abból, hogy **szakmánkat mítoszok veszik körül.** Talán ez nem is baj akkor, amikor már döntés született a robbantásos bontás mellett. De addig csak a félelmet, az ellenérzést növeli a robbantástechnikával szemben.

Töredelmesen be kell vallanunk: **szakmánkban nagyon kevés a romantika.** Az igazi élményt a sikeres robbantás látványa és az utána átvett gratulációk jelentik. Ez utóbbi mozzanat során tagadjuk a véletlen, "a szerencse" szerepét,

hiszen mi csak tettük dolgunkat, azt csináltuk, amit éppen kellett. De valóban mindent tudtunk a munkánk során?

Természetesen nem tudunk, mert nem is tudhattunk. Nem teljesen állandó a robbanóanyag-keverék, kissé pontatlan a villamos gyutacs időzítése, igen változó a megbontandó fal minősége és nem állandók a repeszvédő anyagok fizikai-mechanikai tulajdonságai sem. Vagyis teljes bizonytalanságban kell dolgoznunk, teljesítenünk a tőlünk elvárt eredményeket? - Ha ez így lenne, akkor igazán hősök lennénk.

**A fölösleges kockázat** - jól tudjuk - indokolatlan **hazárdjáték**. A kockázatot pedig lehetőleg mindenütt az ésszerű és gazdaságosan elérhető legalacsonyabb szinten kell tartani. Hogyan? - Ésszerű **túlméretezéssel**. Kissé több robbantóanyagot telepítünk, kissé nagyobb töltetet alkalmazunk és növeljük a repeszvédő anyagok szilárdságát és rugalmasságát. És ez még mind semmi! Mindazokat akik az általunk (és a Szabályzat által) megítélt veszélyes zónán belül tartózkodnak, a robbantás idejére kivonjuk ebből a környezetből.

Csak mindent nem mindentudó automaták, hanem emberek teszik. A robbantási tevékenységre is igaz kell legyen a más területeken felismert arány a károk okairól

anyaghiba: eszközhiba: emberi hiba = 1 : 3 : 6.

A műszaki életben megszokott selejt-százalékokhoz képest **a robbantóanyagok és eszközök nagyon jók**. E jó eszközöket jó elméleti és gyakorlati felkészültségű, egészséges, határozott, higgadt, **jól együtt dolgozó robbantószemélyzetnek** kell működtetnie. A szabályzatok oldalról a robbantások személyi feltételei rendezettek. Az emberi hiba-százalék igen alacsony- amint azt a tények is bizonyítanak.

És mindez mindmáig ismeretlen maradt a nagyközönség előtt. Ha egy robbantásos épületbontás sikeres és kellő publicitást is kap, az a kivitelező csoport "hőstette", nem pedig a szakma eredménye.

Az emberi tényezők (a tervezés és a kivitelezés során elkövetett hibák) miatt esetleg bekövetkező károk újabb nagyságrenddel csökkennek

### **a kötelezően kijelölendő biztonsági zónák**

következetes alkalmazása miatt.

Mit jelent ez konkrétan?

Azt, hogy sem az elbontandó épületben, sem annak veszélyeztetett környékén a robbantás pillanatában senki sem tartózkodik.

Ekkora biztonságot a távműködtetett automatákkal lehet csak elérni - ma még majdnem megfizethetetlen áron.

**A kézi szerszámok használatakor** a szerszám és az azt működtető személy csaknem azonos helyen van. Az egyes falelemek lefeszítése, megfelelő irányba való döntése és eközben a másik munkásra való figyelés - a legtöbb munkánál nagyobb koncentrációt, nagyobb körültekintést és állandó irányítást, felügyeletet igényel. Mivel ilyen munkára főleg segédmunkásokat szerződtetnek, a munkákat pedig "elég lazán" irányítják, így nem csoda, ha sok a baleset. (Itt újra a Béke-szálló bontásra gondolok, de emlékezetes példa a székesfehérvári felelőtlen kézi bontás miatt 1996. nov. 16-án bekövetkezett tragédia is.)

**Gépi bontásnál** a gépkezelő és a bontószerszám kellő távolságra, néha több 10 m-re van egymástól. **A növekvő távolság fokozza a gépkezelő biztonságát, de csökkenti a művelet pontosságát.** A berendezést működtető és a bontást végző mechanizmus növekvő távolsága pedig az egyre nagyobb veszteségek miatt **mind kisebb hatékonyságú.**

Az 1. táblázatban vázlatosan összefoglaltak a különböző bontások előnyeit és hátrányait. A robbantásról mindenki feltételezi, hogy az jelentős repeszhatással jár. A gépi bontásnál erre nem mindig gondolnak. Pedig az igazság, hogy a robbantás okozta repeszhatás jobban kivédhető, mint a magas épületek felső szintjein dolgozó gép által szétszóródó darabok felütése.

A robbantásos bontás alkalmazását a mai napig hátráltatja az a körülmény, hogy

### **a robbantás és a robbanás**

fogalmak közé egyenlőségjelet tesznek.

Aligha van olyan ember, aki nem tudna arra a kérdésre válaszolni, hogy **mi a robbanás?** Általában éles fényjelenség, félelmetesen gomolygó füst, a levegőben minden irányba röpködő repeszek emléke idéződik fel bennünk.

A robbanás fogalmával (és sokszor a robbantás fogalmával is) a legtöbb ember tudatában valami szörnyű tragédia vagy háborús esemény társul. Vegyi üzemek, gázpalackok, vezetékek véletlen felrobbantása iszonyú károk és pusztítások forrása lehet. A robbanás szó hallatán irtózatot robbantásra, megrázkódtatásra gondolunk. Maga a magyar kifejezés is egy ilyen jelenséget érzékeltető hangutánzó szó.

A robbanás lényegét sokan megfogalmazták már, de talán a legtömörebben ez a nagy orosz kémikusnak, Lomonoszovnak sikerült, amikor a robbanást úgy értelmezte, mint "**nagy mennyiségű energia és nagy térfogatú gáz nagyon gyors megjelenését**".

Szelmánk igazi nagy átká, hogy a robbanást gyakran összetévesztik a robbanással. Pedig az első spontán, szándékunktól független (véletlen) esemény, a második pedig tervezett, akaratunktól függő, egy célfeladat előre meghatározott időpontban való elvégzésére szolgáló tevékenység.

Ez megint nekünk, robbantási szakembereknek a hibája, hogy nem tudunk a két jelenség között úgy egyértelmű, határozott különbséget tenni, hogy ezt a szakmától távol állók is jól értsék. (Pl. az emlékezetes békásmegyeri Jós utcai robbanás után fokozódott a robbantásos épületbontással szembeni tartózkodás és megerősödtek hitben és tekintélyben a panelházakat tervező statikusok. Hasonló volt a következménye a New York-i World Center elleni 1993. febr. 13-án délben végrehajtott robbantásos merényletnek.)

**A robbantásos épületbontás technikai és biztonsági feltételeit kellő pontossággal kidolgozták.** A kivitelezés hazai szabályozása a legtöbb téren szigorúbb a hasonló külföldi előírásoknál. Az ipari (polgári) célú robbantásra szolgáló robbantóanyagok szállítása, tárolása, őrzése, felhasználása és megsemmisítése során a nemzetgazdaság minden területén az Általános Robbantási Biztonsági Szabályzatban foglalt előírások szerint kell eljárni.

**E munkák személyi feltételeit** az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség elnöke 1/1984. sz. szabályzatában írta elő. A robbantási tevékenység irányításával és ellenőrzésével mérnök, vagy technikus képesítésű **robbantásvezetőt**, a robbantási tevékenység gyakorlati végrehajtásával **robbantómestert** kell megbízni. A robbantó személyzet rendszeres továbbképzéséről és vizsgáztatásáról ugyanez a szabályzat intézkedik.

A robbantást végző (ha nem is "csak egyszer tévedhet", mint a tűzszerész), előírászerűen nagyon körültekintően kell eljárjon a tervezésnél és a kivitelezésnél egyaránt. Így például **egyeztetni** kell mindazon cégekkel ill. tulajdonosokkal, akiknek berendezései, műtárgyai a robbantás által veszélyeztetett övezetben vannak.

Ez a "**veszélyeztetés**" fogalom is némi magyarázatra szorul. Szó sincs arról, hogy a kijelölt zónában levő berendezések, létesítmények károsodnának a robbantástól. Csupán annyit jelent, hogy ebben az övezetben alaposan tájékozódni kell, nincs-e rezgésre, kis mértékű légnyomás emelkedésre érzékeny tárgy a közelben.

Az élet számos területén hat, de a robbantási munkáknál fokozottabban a megszokás veszélye. Nem szabad rutinból, megszokásból dolgozni. Minden egyes építményt a robbantás előtt és robbantás után is elemezni kell.

Nagyon fontos, hogy az épületek, berendezések előzetes vizsgálata a robbantás szomszédságában levő műtárgyakra is kiterjedjen.

**A robbantások becsült környezeti hatásainak kontrollálása** a közelben élők megnyugtatója és a felesleges pereskedések elkerülése érdekében minden nagyobb robbanásnál

- rezgés-
- zaj-

- esetleg por- és gáz-)

mérést kell végezni.

A különféle terhelési normákat **hatósági előírásokban** találjuk. Amennyiben azok közül valami pótlólagos intézkedések megtétele esetén sem tartható (repszvédelem, zajvédő fal állítása, a leomló törmelék locsolása), úgy az illetékes környezetvédelmi hatóságtól kell engedélyt kérni.

**A robbantás** (már ismertetett) előnyei mellett **annak kedvezőtlen környezeti hatásait** szokták hangsúlyozni a gépi bontás elkötelezettjei. Ezek:

- a repeszhatás,
- a léglökés és
- a szeizmikus hatás.

A robbantástechnika mai korszerű eszközei hozzáértő kezekben ezeket a hatásokat jóval a megengedhető értékek alatt tudják tartani, mert

- a repeszhatás könnyen, néhány méteren belül korlátozható rugalmas kerítés drót-hálóból és geotextiliából készített zárt védőtakarással,

- a robbantólyukakba helyezett és jól lefojtott töltetek megfelelő késleltetés mellett jelentéktelen (még a szomszédos épületek ablaküvegeit sem károsító) léglökést idéznek csak elő,

- a szeizmikus hatás pedig csak a szükséges méretű töltetek alkalmazásával, a robbanóanyag jó térbeli elosztásával és megfelelő időzítésével a ma beszerezhető nagy fokozatszámú, milliszekundumos gyutacsorozatok, vagy az ún. NONEL-módszer használatakor még a hazai, igen szigorú előírásoknak megfelelő érték alatt is tartható.

(Sokat árt a robbantásos bontásnak az a hiedelem, hogy a robbantással kisebb földrengést idéznek elő. A föld a robbantás közelében valóban megrezeg, de:

- sokkal kisebb körzetben,
- nagyságrendekkel rövidebb ideig,
- az épületekre veszélytelen rezgésszámmal és
- jóval kisebb mértékben.

Nagyon fontos különbség az is, hogy a robbantástól csak gyenge felületi hullámok alakulnak ki, a földrengéseknél pedig elsősorban ezek - a Raeligh és a Love - hullámok károsítanak.)

Ezzel szemben **a leggyakrabban használt hidraulikus bontókalapácsok** 1...3 t-s tömege jelentős vibrációt kelt a környezetben. Igaz, hogy ennek hatása egy sűrűn beépített településen csak néhány dkg tömegű robbanóanyag keltette vibrációnak felel meg, de a hatóidőben mutatkozó jelentős különbség "kifá-

raszthatja" a környező épületek szerkezeti elemeit. (Pl. amíg az épület lerobbantásakor fellépő szeizmikus hatás a lezuhanó épületrészek keltette vibrációval együtt 5 sec alatt mindig lecsillapodik, addig egy ilyen épület géppel való felaportítása több napig eltarthat.)

Még nem említettük meg a bontás során felszabaduló por mennyiségét. Mivel robbantásos bontásnál a széteső épületelemek új felületeiről hirtelen nagy mennyiségű por távozik, ezért még szakmai körökben is úgy terjedt el, hogy a robbantásos bontás nagyobb porkibocsátással jár.

Számos szaklapban közzétett felmérés szerint ez nem így van. Valóban, robbantáskor igen rövid idő alatt felszabadul a bontás, rakodás, szállítás együttes porimmissziójának a 20..30 %-a. A koncentráltabb rakodás és szállítás lehetősége viszont e műveletek idejét kb. a harmadára, a teljes bontás időszükségletét a negyedére csökkenti, így a porzás ideje erősen lecsökken. Mindennek eredményeként a robbantásos bontás össz- porterhelése csak 70..80 %-a gépi bontásénak és 40..60 %-a a kézi bontásnak.

A robbantásos épületbontás előnyei tehát

- **fokozott biztonságban,**
- **a rövid kivitelezési időben**
- **és a relatív \* olcsóságban**

mutatkoznak

(\*Miként már említettük, az árarányok ill. a tényleges költségek a legtöbbször homályban maradnak. Azon viszont senki sem vitatkozik, hogy a bontási idő lerövidítésével előbb megkezdhető az építkezés, a kész épület előbb el- vagy kiadható. Ezért érte meg pl. az egykori 2. sz. Állami Építőipari Vállalatnak külön robbantástechnikai építésvezetőséget fenntartani, mert a robbantásos bontás előnyeit saját maguk használhatták ki.)

**A gépi bontás eszközei** **alacsony téglapépületeknél** egyszerű erőgépek is lehetnek (kanalas rakodógép, buldózer, stb.) de magas téglapépületek bontásához már magasra nyúló, hidraulikus teleszkópos karra szerelt speciális szerszámok szükségesek. (Ilyenek ma nincsenek hazánkban. Ezért, ha a több szintes téglapépületeket nem robbantják, akkor kézi szerszámokkal történik az elbontásuk, számos balesetet előidézve.)

### **Beton és főleg vasbeton szerkezetű építmények bontásához**

- önjáró alapgépre szerelt nagy tömegű és nagy teljesítményű hidraulikus bontókalapácsok
- vagy ugyancsak önjáró alapgépre szerelt, esetleg toronydaruval mozgatott "harapófogók", speciális betonroppantó szerszámok terjedtek el.



Az önjáró alapgépre szerelt bontószerszámok teljesítménye nagymértékben lecsökken, ha felfelé kell működtetni azokat (nem is beszélve az ilyenkor fellépő omlásveszélyről), a darura szerelt gépek mozgatása pedig nehézkes, így teljesítményük gyorsan csökken.

**A robbantásos bontás előnyei - mint láttuk - elsősorban a magasabb építményeknél mutatkoznak meg.**

Gazdasági számításokkal bizonyították, hogy

- a 4 szintes téглаépületek és
- a 3 szintes vasbeton épületek

egyetlen bontandó létesítményként, még erősen beépített területen is olcsóbban és **általában előnyösebben bonthatók robbantással, mint gépi eszközökkel** (vagy kézi szerszámokkal).

Egy teljes ipartelep felszámolásánál viszont - ahol a robbantással járó speciális biztonsági intézkedések fajlagos idő- és költséghányada erősen lecsökken - ez a "szintszám" 1-gyel lecsökken. **Ezért iparterületen egyértelműen előnyösebb**

- a 3 szintes téглаépületek és
- a 2 szintes vasbeton épületek

**robbantásos bontása is.**

Az a körülmény, hogy a bontási feladat döntő többségét robbantással ajánlatos elvégezni, olyan lehetőséggel is szolgál, hogy a többi épület bontásánál is ésszerű mértékig használják ki a robbantásban rejlő előnyöket. (Pl. az épületen belüli beton- és vasbeton tömbök felaprítása, a beton alapok meggyengítése, stb. céljából.)

Tehát a mai gépesítettségi feltételek mellett a robbantás előnyei elsősorban a magasabb épületek veszélytelen elbontásában és a környezet kisebb igénybevételeiben mutatkoznak meg. **A vasbeton-szerkezetek föld közelében való továbbaprítása viszont géppel előnyösebb, mint robbantással.**

Robbantással "le tudjuk hozni" a magasan levő épületeket a föld közelébe. A 4..6 m magasan elhelyezkedő építési törmelék már géppel is jól kezelhető.

A környezetben lakók érdeke nemcsak a munkák gyors befejezését, hanem olyan kivitelezést is feltételez, ami a legkevésbé zavarja életterületet.

Ezért a **bontási sorrend** meghatározásánál elsődlegesnek kell tekinteni a **környezetben lakók érdekeit**, vagyis azt, hogy

- minél kevesebb zaj, rezgés és por terjedjen át hozzájuk,
- a bontási terület nem éppen felemelő látványa minél rövidebb időre távoljon szemük elé,

- a bontási munkák időütemezésénél vegyék figyelembe az általános és speciális (helyi) korlátokat ( és igényeket) is.

Ezek a feltételek úgy elégíthetők ki a legjobban, ha **a bontási munkákat az iparterület középső részén kezdve** haladnak a kerítések felé. Így a szélső épületek ideiglenes védőpalánkot képeznek a zaj és a por terjedésének útjában (L. ábra).

Természetes igény, hogy a robbantások és a gépi bontás technológiai tervezésénél az általános előírások betartásán túl **mérjék fel a környező épületek rezgéstűrését** is. Az első robbantásoknál és minden nagyobb robbantásnál, vagy hosszan tartó közeli gépi verőfejes bontás esetén műszeres mérésekkel ellenőrizzék a keltett vibrációt és zajt a szomszédos épületeknél.

A bontás megkezdése előtt a közeli épületeken **állagfelmérést** kell végezni, amit a bontás befejezése után meg kell ismételni. Ez az intézkedés mind a kivitelező, mind a környezetben lakók érdekeit szolgálja.

A fentiekből következően **az egész felhagyott iparterületre robbantási engedélyt kell kérni.**

Az egyes bontási szakaszokon található közművezetékeket (a bontási technológiától függetlenül) előzetesen ki kell iktatni. Ez az intézkedés nemcsak a bontást végzők személyi biztonságát fokozza, hanem a közművezetékek időben való kiváltása, áthelyezése a környezetben élők érdekeivel is egybeesik

**A robbantásos és a gépi bontást a vázolt elveknek megfelelően, a környezet minél teljesebb megvédésére, valamint a költség- és időigény minimumára törekedve kell ésszerűen kombinálni.**

**A különböző módon végzett épületbontások előnyei és hátrányai**

	Paraméter	Kézzel	Géppel	Robbantással
Az épület	anyaga	tégla, rakott kő	minden, de a vb. csak nehezen	minden
	magassága	max. 3 szintig	legfeljebb 20 m-ig	nincs magassági korlát
	alapterülete	kicsi	nagy alapterülethez sok gép	ma már nincs technikai korlát
	zajterhelés	közepes	nagy	kicsi
Környezeti hatások	rezgés	kicsi	nagy	közepes
	repeszhatás (R)	kicsi	közepes (R<H)	jól szabályozható
	porterhelés	nagy (100%)	közepes (-85%)	mérsékelt (-70%)
	A környezeti hatások mérése	nem szokásos	szükséges	ajánlott
A bontást végzők biztonsága	kicsi	közepes	nagy	
A bontott anyag hasznosíthatósága	jó	rossz	közepes	
Bontási idő	nagy	közepes	kicsi	
A bontás költsége	közepes (30..60%)	nagy ( 100 %)	kicsi (20..40%)	