

Hornyacsek Júlia
hornyacsek.julia@zmne.hu

FÖLDRENGÉS! FEL VAGYUNK KÉSZÜLVE?

A LAKOSSÁG FÖLDRENGÉS SORÁN VALÓ VÉDELMERE VALÓ FELKÉSZÜLÉS HAZÁNKBAN A KÁRTERÜLET ÉS A MENTÉSI RENDSZER TÜKRÉBEN

Absztrakt

Az elmúlt időszakban földrengés-sorozatról adott tudósítást a média. Rengett a föld Haitin, Indonéziában, Kínában, a napokban pedig Japánban 8,9-es erősségű rengés pusztított. A következmények beláthatatlanok, hiszen a természeti katasztrófa nem kíméli a környezetet, az emberi életet és az anyagi javakat sem. Másodlagos hatásként, az ipari üzemek sérülése, az atomreaktorra gyakorolt hatása kapcsán további, akár ökológiai katasztrófához vezethet. Hazánk földrengés szempontjából nem tartozik a veszélyeztetett országok közé, lehetőségét azonban nem szabad kizárni, hiszen az elmúlt időszakban nálunk is voltak jelentős rengések például Berhida, Gyömrő, vagy legutóbb Oroszlány térségében. Ez a tanulmány a 2011. évi Japán partjainál kitört földrengés kapcsán bemutatja a földrengés alapvető jellemzőit, kárterületét, és ennek tükrében vázolja azokat a lakosságvédelmi teendőket, amelyekre egy ilyen - akár nálunk is előforduló - eseménynél készülni kell. Keresi a választ arra, hogy a hazai komplex védelmi rendszer elemei szükség esetén milyen formában kapcsolódnak be ezekbe a feladatokba, milyen a mentés irányítása és rendje földrengés esetén, valamint, hogy mi a feltétele annak, hogy ez a rendszer szükség esetén hatékonyan működhessen.

In the recent news we have witnessed a sequence of earthquakes, after Haiti, Indonesia and China, some days ago an 8.9 earthquake has hit Japan. The impacts and consequences are unforeseen as natural disasters do not omit the environment, human life and property. As further or secondary impact of these phenomena on industrial or nuclear plants, earthquakes can lead to ecological catastrophe. Hungary is not belonging to countries endangered by earthquakes. However, we shall not exclude the possibility of it: we have experienced lately significant quakes for example close to Berhida, Gyomro or Oroszlany. This study takes as example the most recent earthquake in Japan (2011) and presents the basic characteristics, impacted areas of an earthquake and through this it outlines the civil defence tasks. How can the different elements of the complex homeland defence system assist to these tasks, what is the flow and control of the

rescue at earthquakes, what are the conditions for the effective operation – this study seeks answers for these and related question.

Kulcsszavak: földrengés, kárterület, romosodás romok alóli mentés, lakosságvédelmi feladatok, katasztrófavédelem ~ earthquake, area of impact, disaster defence, rescue work at ruins, civil defence tasks

BEVEZETŐ

Az elmúlt időszak legnagyobb károkat okozó természeti eredetű katasztrófáit a földrengések okozták. 2004-ben az Indiai-óceánon, 2008-ban Kínában, 2009-ben olaszországi Laquilában, 2010-ben Haitin, majd Chilében, 2011. februárban Új-Zélandon rengett a föld, és ennek következtében óriási károk keletkeztek a környezetben, az anyagi javakban, és emberek ezrei haltak meg vagy tűntek el. A téma aktualitását az a sajnálatos további tény adja, hogy 2011. március 11-én a délutáni órákban Japán partjainál Tokiótól 370 km távolságra, Sendai városától nem messze, 10 km-re a tengerszint alatt hatalmas erejű földrengés robbant ki. Lásd 1. sz. ábra. A Richter Skálán 8,9 erősségű volt, következtében cunami alakult ki, mely 6-10 méteres hullámokkal öntötte el a partvidéket, és nagy sebességgel haladt a szárazföld belseje felé.



1. ábra. A földrengés epicentruma

Forrás: http://hvg.hu/vilag/20110311_cunami_foldrenges_japanban (2011. 03. 12.)

A termőföldek és a városok víz alá kerültek, az épületek összeomlottak, károsodtak a közművek, megszűnt a közlekedés, a telefon-szolgáltatás. Hajókat, vonatokat, kórházakat sodort el a víz. Emberek ezrei váltak hajléktalanná, tűntek el vagy váltak áldozattá. A hatások érzékelhetőek voltak, Pápua-Új-Guineán, a Fülöp-szigeteken, Oroszországban, a Hawaii-szigeteken, Ausztráliában és Dél-Amerika Csendes-óceáni partvidékén egyaránt. A helyzet súlyosságát fokozta, hogy ipari üzemek károsodtak, kigyulladt a Csiba Olajfinomító, így szennyező és mérgező anyagok kerültek a környezetbe. Lásd. 2. sz. ábra. Tűz ütött ki az Onagava atomerőmű turbinablokkjában, és megsérült a Fuhusimi erőmű, az 1-es és 2-es

reaktorában meghibásodott a hűtőberendezés, mely robbanásokhoz vezetett. Ezerszeresére nőtt a radioaktív sugárzás mértéke a megengedett értékhez képest. Napról napra nő a halottak száma, egyre nehezebb a lakosság alapvető ellátásának biztosítása.



2. ábra. Kigyulladt az olajfinomító

Forrás: Fekete Zsuzsa: Földrengés Japánban, <http://www.parokia.hu/hir/mutat/2103/>
letöltés:2011. 03.12.

Az esemény térben távol zajlik tőlünk, hazánk nem a kritikus földrengészónákban fekszik, mégis előfordultak már földrengések nálunk is, és nem lehet kizárni, hogy még elő is fordulnak. Felmerül a kérdés: Fel vagyunk készülve egy ilyen eseményre, a védelmi rendszerünk rendelkezik-e olyan képességekkel, amelyek segítségével adott esetben hatékonyan tudjuk a lakosság életét és az anyagi javakat menteni? A válasz kereséséhez meg kell vizsgálnunk a földrengés fogalmát, kialakulását, kárterületének jellemzőit, valamint a megelőzés, védekezés feladatait.

1. A FÖLDRENGÉS FOGALMA, KIALAKULÁSA, KITÖRÉSI PONTJA

A földrengés nem csak az adott város vagy térség életében jelent komoly megpróbáltatásokat, hanem a másodlagos hatásai, és gazdasági kihatásai miatt a Föld országainak túlnyomó többségét érinti valamilyen formában. Ismereteink szerint a Föld mindig mozgott (és nem csak Galilei kedvéért), hiszen évezredekre visszamenőleg vannak erre bizonyítékaink és forrásadataink. A szakemberek napjainkban mégis kutatják, hogy a néhány éven belül kitört földrengés-sorozatok normál jelenségnek tekinthetőek-e, vagy van ebben olyan törvényszerűség, amelynek minél hamarabbi megfejtése esetén következtethetünk arra, hogy várhatóak-e esetleges további ilyen intenzitású események, vagy sem, és ha igen, akkor hol valószínűsíthető ez. Elemzésünk szempontjából ez a szakmai „vita” azért érdekes, mert a lakosság és az anyagi javak védelmére hivatott szervezeteknek segítséget nyújthat majd a reagálási algoritmusaik átgondolásában, kialakításában.

A földrengés a Föld felszínének hirtelen rázkódása, amely a Föld szilárd burkát alkotó kőzetekben felhalmozódott feszültség által okozott hirtelen elmozdulás következménye.

Kialakulásának okát a lemeztectonika¹ magyarázza meg. A Földön korábban csak egy összefüggő szárazföld volt, a kontinensek kialakulása után az egymásnak feszülő vagy egymás mellett, illetve egymáson elcsúszó hatalmas kőzetlemezekben feszültség keletkezik, amely egy határon túl, mozgási energia formájában egyenlítődik ki. A Föld különböző területeinek más a földrengés-veszélyeztetettsége. Földrengészónák alakultak ki, ahol gyakoribb az előfordulásuk. Ezek az óceán-középi hátságok, az Alp-Himalájai öv, amely a Földközi-tenger - Törökország - Közép-Ázsia - Kína irányon át, Indonéziánál eléri a Cirkum-Pacifikus övet, és ilyen terület a Cirkum-Pacifikus övezet: a Csendes-óceán térsége.

Ezek a zónák a kőzetlemez-határokkal esnek egybe, de kisebb felszültség-felhalmozódás a kőzetlemezen belül is lehet, ezért a lemezek határaitól távolabb is keletkezhetnek közepes, vagy kisebb rengések. Európa is érintett, így hazánkban sem kizárt az előfordulása. Az elmúlt időszakban Gyömrőn, a Duna-kanyarban és Oroszlány térségében keletkeztek földrengések.

További fontos aspektusa a földrengéseknek, hogy a Föld különböző térségeiben más és más az államok fejlettsége, társadalmi, politikai berendezkedése, és ennek a veszélyhelyzet kezelésére is hatása van. A földrengések csökkenthetik az országok gazdasági, politikai, társadalmi biztonságát, hiszen ilyenkor ezek a folyamatok ellenőrizhetetlenné válnak. A harmadik világ országaiban, amelyek politikai, gazdasági, társadalmi problémái elveszik az erőforrásaikat, a természeti katasztrófák, így a földrengés elleni védekezés is, teljesen marginális kérdéssé válik. „Ezeknek az országoknak csak egyetlen útjuk van a katasztrófák elleni védekezésben: a nemzetközi közösség segítségével a fejlesztéseikbe kell integrálniuk a katasztrófavédelemmel kapcsolatos lépéseket. A nemzetközi közösség feladata, hogy felelősségteljesen segítsük a fejletlenebb, felkészülési hagyományokkal nem rendelkező országokat, hogy megteremthessék a fejlődés alapját, a mindennapok biztonságát.”²

1.1 Rezgés-típusok, kitörési pont, előrejelzés

A földrengések elleni hatékony védekezés kialakítását befolyásolja, hogy milyen rengéstípussal állunk szemben, illetve ezek mennyire jelezhetőek előre. Vizsgáljuk meg ezeket!

- *Szerkezeti rengések* fordulnak elő az esetek 85%-ában, melyek a rugalmas feszültségeknek a kőzetanyag törését követő, részben rugalmas energiák formájában történő feloldódásával keletkeznek.
- *Vulkanizmussal kapcsolatos* rengések fordulnak elő az esetek 7%-ában, amikor a vulkánkitörés energiájának egy része rugalmas hullámokká alakul.
- *Beszakadásos - beomlásos* rengések az esetek 3%-át teszik ki, amelyek például a magkamrák beomlása, az implózió,³ barlangok beszakadása, vagy a rezgések mesterséges rengések létrehozása (nukleáris, bányá- és egyéb robbantások) révén alakulnak ki.
- *Talajnyugtalanágként* értelmezzük a géprezgések, járművek által keltett rezgéseket, a légköri jelenségeket, a bányászati tevékenység vagy a földalatti robbantások által okozott rezgéseket, melyek az esetek 5%-át teszik ki.

¹ A fogalom a tectonika „kőműves” szóból ered, és olyan geológiai elmélet, amely a litoszféra mozgásait vizsgálja és magyarázza.

² Hornyacsek Júlia - Veres Viktória: *Katasztrófák, sebezhetőség, biztonság*, Hadtudomány XVII. évfolyam 2007/3. sz. Budapest: 2007. pp. 101-113. ISSN: 1215-4121 102. oldal

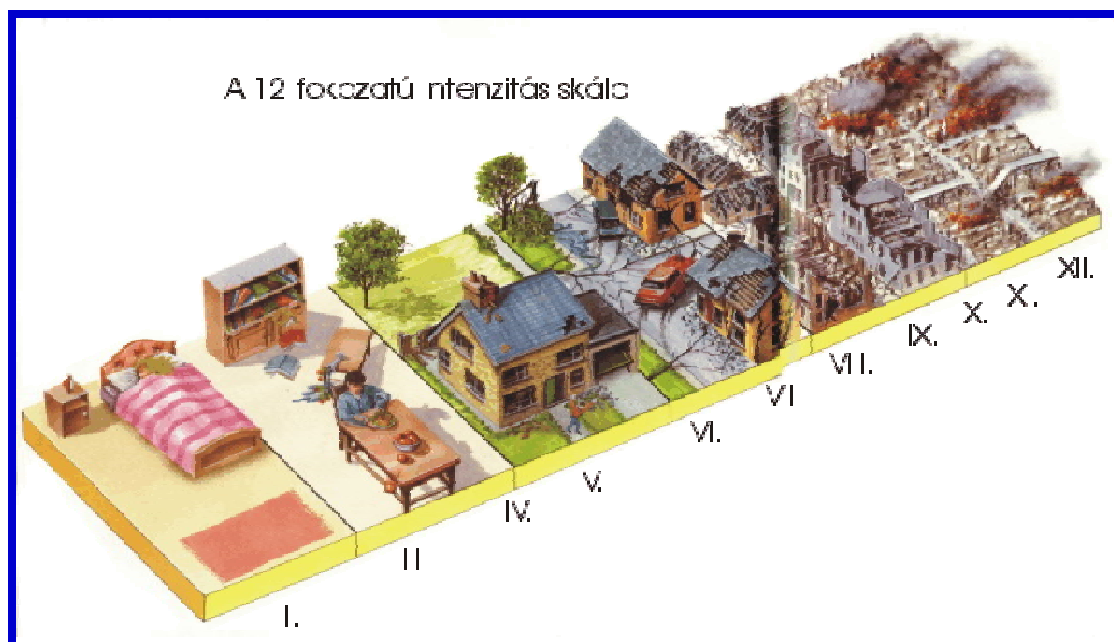
³ Anyagi test robbanás-szerűen gyors térfogatcsökkenése, összeomlása

A földrengések kárterületének jellemzői függenek attól, hogy mennyire vagyunk távol a keletkezési helytől. A legpusztítóbb hatást a kitörési ponton és környékén idézik elő. Ennek Föld alatti pontja, ahol a kőzettestek elmozdulása elindul, a *hipocentrum*, az e fölött, a Föld felszínén lévő pont az *epicentrum*. A védelmi szerveknek ennek ismerete nagyon fontos, és még fontosabb, hogy előrejelzésük legyen, hogy idővesztés nélkül megtehessek a lakosságvédelmi intézkedéseket.

1.2 Előrejelzés, megelőzés, védelem

A földrengést elkerülni nem lehet, de a károk enyhítésének több lehetősége is van. Ezek között a legfontosabb az előrejelzés és annak gyors továbbítása, a felkészítés és a földrengésbiztos építkezés.

Az *előrejelzésre* évezredek óta vannak törekvések, Kínában már Kr. e. II. században voltak előrejelző berendezések, és az idők folyamán nagy fejlődésen mentek keresztül. A múlt században szeizmoszkóp-ot alkalmaztak a rezgés irányának és erősségének jelzésére, de ezzel az időbeliséget nem tudták jelezni. A későbbiekben megjelenő szeizmográf és szeizmométer az időpontot is jelezni tudta. Napjainkra a földrengések erősségének jellemzésére többféle skálát használnak, például a Richter-skálát és a MSK-64 skálát. Az előbbi a földrengés erősségének mérőszámát (magnitúdót, méretet) adja meg. Az MSK-64 skála az alapja a ma használatos 12 fokozatú intenzitás-mutatóknak. A földrengések erősségét az általuk végzett pusztításból vezeti le. Jellemzése kiterjed a természeti jelenségekre, az építmények pusztulásának mértékére, az emberek érzeteire is. Lásd 3. sz. ábra.



3. ábra. Az intenzitás-skála

Forrás: Földrengés, <http://mogyi85.atw.hu/foldrenges.html> (2011. 03. 14.)

A földrengés előrejelzése sokat fejlődött, az előrejelző központok korszerű eszközökkel rendelkeznek, munkájuk nagyon fontos. A hírközlési technika fejlődésével az általuk közvetített jelzés gyorsan eljut az érintett területekre, és eredményeként lehetőség van a földrengés megérkezéséig a gázszolgáltatás, közművek stb. kikapcsolására, valamint a lakosság riasztására.

A földrengés elleni védelem másik fontos módja a *megelőzés*, és ezen belül új, biztonságos *építészeti módok és eljárások és anyagok* elterjedése. Az épületek állósága függ attól, hogy milyen területre épül az épület, milyen magas, milyen alappal, építőanyaggal készítik. Minél jobban hasonlít az adott földrengéséhez az épületek saját rezgésének, kilengésének frekvenciája, annál valószínűbb a károsodás. Fontos, hogy minél szilárdabb talajra építsenek, gondoskodjanak a megfelelő alapozásról, és a biztonságos építőanyagról. Az építészeti eljárásokkal így gyakran kivédhető az épületek romosodása.

„Földrengéses területeken napjainkban sok helyen az épületmozgás csökkentésére a tetőkbe számítógép-vezérelt súlyokat építenek be, amelyek csökkentik a ház mozgásterhelését, ellensúlyozzák a kilengéseket”⁴ A biztonságot növelik azok az építőanyagok, amelyeket az elmúlt időszakban fejlesztettek ki. A Firma Armo és a Firma EMPA vállalatok (Svájc) például acélszállal erősített építőanyagot gyártanak, továbbá az utóbbi időben a meglévő építmények homlokzatainak szénszállal és műanyaglamellákkal kombinált megerősítését is egyre gyakrabban alkalmazzák.

A védelem további eszköze a *lakosság felkészítése* a lehetséges veszélyekre, és a cselekvési szabályokra, valamint a riasztási feltételek biztosítása. Ezen a területen hazánkban még sok teendő van, a felkészítésért felelős polgármestereknek és a munkájukat segítő védelmi szervezeteknek célszerű lesz erre a veszélyeztető tényezőre nagyobb figyelmet szentelni, és a felkészítési tartalmakba súlyozottabban beépíteni.

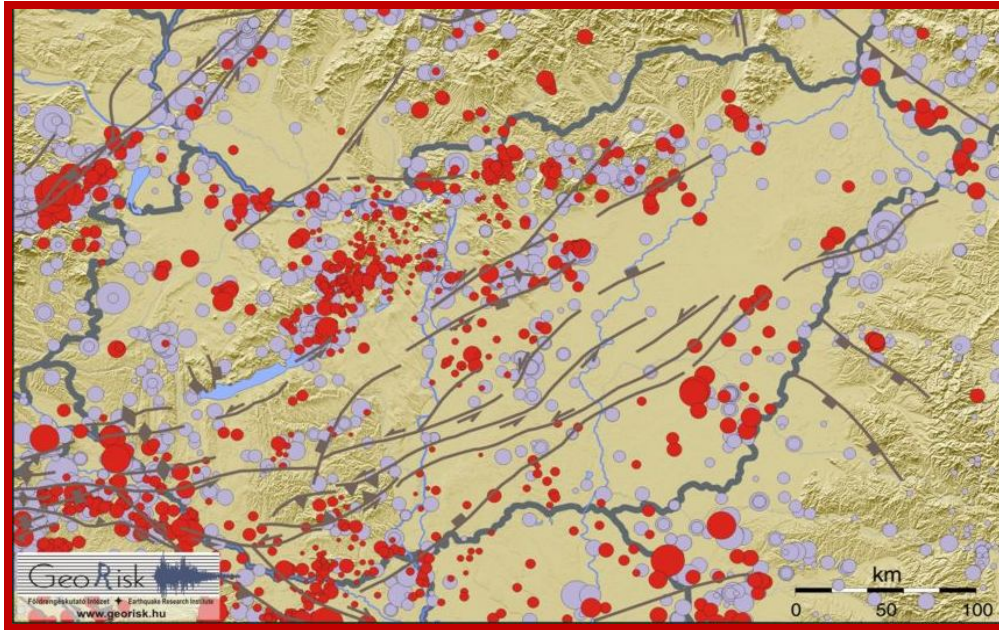
A károk csökkentését, az emberi élet védelmét jelenti, ha a *védelmi szervek* megfelelő felkészültséggel, korszerű, komplex tervekkel, és magas szintű együttműködési készséggel rendelkeznek. Ennek feltétele a folyamatos koordináció, közös mentési gyakorlatok szervezése annak érdekében, hogy „éles” helyzetben hatékonyabban tudják a mentést végrehajtani. A tervezés rendszere hazánkban bonyolult, a tervek használata nehézkes. A közeljövőben célszerű sort keríteni a tervrendszer átalakítására, és ezeknek a terveknek az összehangolására.

A földrengés során alapvető követelmény, hogy a mentéshez és a lakosság ellátásához minden *szükséges logisztika* megfelelő minőségben és mennyiségben a rendelkezésre álljon, a logisztikai készletek gyorsan aktiválhatóak legyenek.

2. A FÖLDRENGÉS KÖVETKEZMÉNYEI, A MENTÉS ALAPVETŐ FELADATAI

Mint láttuk, hazánk területén is előfordulnak földrengések. A 4. sz. ábra az elmúlt időszak földrengéseit (szürke és piros körök), és a neotektonikai aktív szerkezeteket (barna vonalak) jelzi. A lakosság és az anyagi javak védelme érdekében ezért elsőként meg kell határoznunk a földrengés kárterületének jellemzőit. Ismerjük, hogy ezeken a területeken milyen a települések szerkezete, hogyan alakul a lakosság száma, népsűrűsége, de a védekezés rendszerét csak akkor lehet hatékonyá tenni, ha tudjuk, hogy milyen a földrengés kárterülete, vagyis milyen feladatokra kell ott számítanunk. Vizsgáljuk meg a kárterület-jellemzőket!

⁴ Erdbebensichere Häuser, <http://www.staempfli.de/Japan/Erdbeben/erdbeben3.html> 2011. március 13.



4. ábra: Tóth László-Mónus Péter: Magyarország szeizmotektonikája
 Forrás: http://www.georisk.hu/Maps/Seismotectonics_MO_A4.jpg 2011.03.12.

2.1 Elsődleges hatások, a földrengés-kárterület jellemzői

Kárterületnek nevezzük azt a területet, ahol a káresemény bekövetkezett, és hatása leginkább érvényesül, ezért a károsító hatás (ok) csökkentése érdekében a beavatkozás, avagy a korlátozó intézkedések (pl.: területzárás, kimenekítés, kitelepítés stb.) bevezetése szükséges.

Ahány esemény, annyi féle kárterület. Földrengéskor komplex hatásokkal kell számolnunk. A talajban keletkezett elváltozások óriási méreteket öltenek. Elsődleges következményként repedések, omlások, földcsuszamlások keletkeznek. Kiöntenek a tavak, áradások alakulnak ki, folyók kilépnek a medrükéből. Az épületek, a közművek, az energiarendszerek, a közlekedési csomópontok, úthálózatok sérülése és rombolódása közlekedési és ellátási zavarokat okozhatnak, számolni kell továbbá nagyszámú sérülttel és áldozatokkal is. *Mi ilyenkor a teendő?*

Az első teendő a kárterület általános és szakfelderítése, majd szükség szerint az alábbi feladatok elvégzése:

- Tűzoltás: tűzgócok felderítése, tüzek eloltása, továbbterjedésének megakadályozása,
- Lakosság életvédelme: mentés, kimenekítés, kitelepítés, egészségügyi ellátás, az ellátás megszervezése,
- A mentőerők mozgásának biztosítása: átjárók nyitása, romok eltávolítása, utak, hidak ideiglenes helyreállítása, veszélyes szerkezetek elbontása, rögzítése,
- Az ABV felderítési és mentesítési feladatok végrehajtása,
- A közművek és energia rendszerek helyreállítása,
- Anyagi javak védelme: mezőgazdasági javak, termelési eszközök, nyersanyagok, kulturális értékek mentése,
- Az alapvető életfeltételek megteremtése és biztosítása,
- A mentési munkák logisztikai feltételeinek biztosítása.

Az egyik legfontosabb feladat a romok alóli mentés. Az épületek, létesítmények pusztulását és sérüléseit több típusba lehet sorolni, melyek két nagyobb főcsoportot alkotnak. „Az első csoport az épületek sérülései és helyzetük megváltozása az alaphoz képest. Ilyen az: elmozdulás, süllyedés, megdőlés, borulás. A második csoport az egyes épületszerkezetek vagy azok elemeinek sérülése. Ide tartozik: a deformáció, leomlás, sérülés, összeomlás.”⁵

A romok alá került emberek élet-esélyei attól függnnek, hogy mennyire szakszerűen és gyorsan hajtják végre az ezzel kapcsolatos feladatokat. A pusztulás mértéke az épület szerkezetétől, helyétől, a káreseményt kiváltó okoktól, a károkozás centrumától való távolságtól és a romboló hatás erejétől is függ. Ennek tükrében a romosodásnak az alábbi *fajtáit* különböztetjük meg:

- *Teljes romosodás* esetén az épületek és egyéb létesítmények teljesen leomlanak, megsemmisülnek. Ebben az esetben csak az épület legerősebb elemei maradhatnak meg. Lásd 5. sz. ábra.
- *Erős romosodás* esetén az épületek, létesítmények csupán kis része marad meg, ezek rendszerint az alsó szintek falai, vasbetonváz elemei és földalatti helyiségek.
- *Közepes romosodás* esetén az épületek, létesítmények, közműhálózatok stb. főbb részei megmaradnak, részleges sérülések következnek be.
- *Az enyhe és a könnyű romosodásnál* az épületek, közművek másodrendű elemei (tetőhéjazat, ablakok, üvegezés stb.) kisebb mértékben károsodnak.



5. ábra. Kyodo/Reuters: A szökőárnál romosodott épület

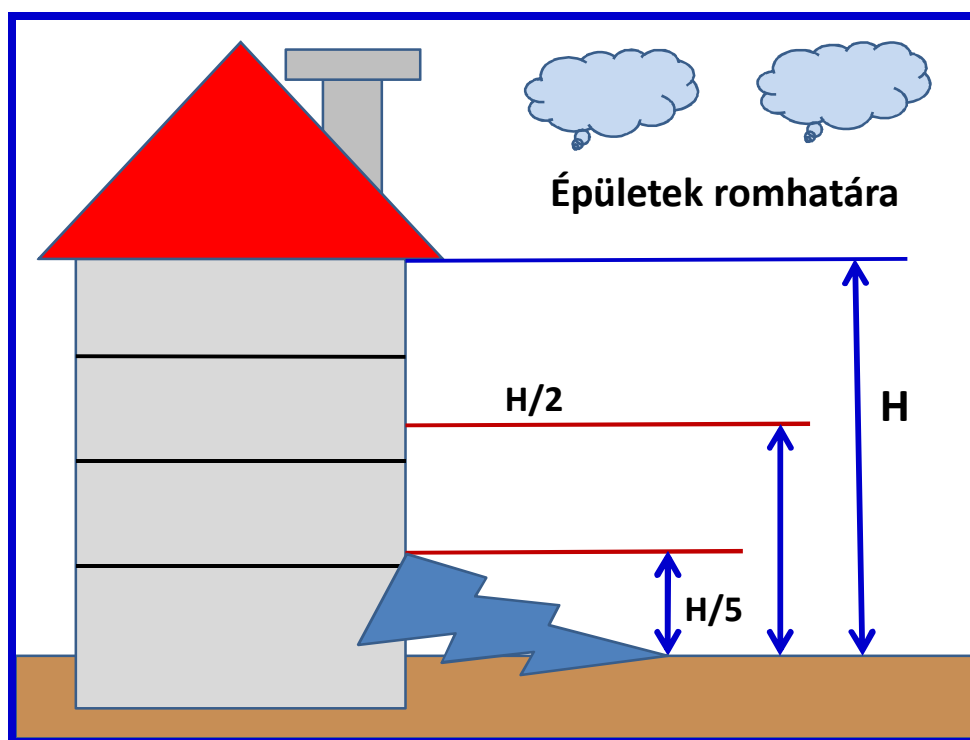
Forrás: Häuser wurden von der Flutwelle übereinandergestapelt und völlig zerstört
<http://orf.at/stories/2047289/2047283/>

Hazánkban a lakosság túlnyomórészt téglá, és beton házakban él, előfordulnak azonban vályog és könnyűszerkezetes épületek, amelyek nem földrengés-állóak. A magas épületek, lakótelepek házsorai még inkább kitettek a sérüléseknek.

⁵ Elemi csapások és ipari katasztrófák következményeinek felszámolása, Építésügyi Tájékoztatási Központ, Budapest, 1984, 81. o.

2.2 A mentés elsődleges feladatai

A mentés során több feladat végzése párhuzamosan fut: a közművek helyreállítása, a tüzek oltása, a mérgező anyagok mentesítése, a lakosság romok alóli mentése stb. A romok alóli életmentés formája és módja a romok típusától függ. A romok alkothatnak telített, tömör romhegyet, ilyenkor a romok helyzete viszonylag stabil, és üregek alakulnak ki bennük. A paneles szerkezetű épületek romosodásakor a blokkokból és panelekből nagyobb romdarabok keletkeznek, a rom látszólag ugyan homogén, azonban ez vasbeton födémlemezekkel és nagyobb romdarabokkal tűzdelt. Egyes romosodásoknál maradnak üregek, másoknál a csúszófelületek és rétegződések egy-egy falrésznek támaszkodnak, és vannak esetek, amikor a tér szilárd masszává áll össze. Ezek függvényében a romok alatt rekedtek életesélyei is mások, és a mentési módjait is másként kell megválasztani. A rom mérete is fontos a mentés szempontjából. Egy hagyományos szerkezetű épületnél a kialakult rom mérete jól prognosztizálható a 6. sz. ábrán látható számítási módszerrel. Ennek segítségével könnyen meghatározható a rom magassága, szélessége, amelyből következtetni lehet az utak járhatóságára, a romok alatt maradt személyek számának nagyságrendjére, valamint a túlélésük és mentésük esélyeire. A rom magassága és vízszintes irányba történő kiterjedése, az épület magasságának a függvénye.



6. ábra. Az épületek romhatára

Készítette: Dr. Hornyacsek Júlia Budapest, ZMNE

A mentést végrehajtó erőknek a túlélők, betemetettek valószínűsíthető helyzetéről kell tájékozódniuk, és a romosodás alapján meg kell határozniuk a mentés irányait. Ez történhet oldalirányból, felülről, valamint romok közül mentőalagút létesítésével. Úgy kell végrehajtani, hogy a romok mozgatása ne okozzon további sérüléseket az alattuk rekedtek számára, valamint gondoskodni kell a mentőerők védelmét szolgáló kitámasztások, aládúcolások elvégzéséről is. További feladat a lakosság ellátásának megszervezése, amely a mentőerők és a humanitárius szervezetek együttműködését igényli. A mentés befejezése után kell végrehajtani a kárfelszámolási feladatokat, amelyek célja a keletkezett károk

felszámolása és az élet újraindítása. Kiemelt figyelmet kell fordítani: a romok eltakarítására, a veszélyes épületszerkezetek megerősítésére vagy bontására, valamint a sérült épületszerkezetek helyreállítására, esetleg lebontására és újjáépítésére.

2.3.A földrengés másodlagos hatásai, és az azokkal kapcsolatos teendők

A földrengésnek további, *másodlagos következményei* is kialakulnak. Ilyenek az árvizek, a veszélyes vegyi üzemek sérülése, robbanások, tüzek és a nukleáris üzemek sérülése. Hosszú távon számolni kell a járványokkal, a gazdasági élet, az ellátás zavaraiival. A földrengés elsődleges hatásainak felszámolása teljesen leköti a mentőerőket, ezért az már az általános felkészülési időszakban tervezni kell a másodlagos hatások elleni védelem feladatait. Ez a mentőerők szervezett együttműködését kívánó tevékenység, melyet csak a kárterület-jellemzők ismeretében lehet eredményesen végezni Vizsgáljuk meg a másodlagos jelenségek kárterületeit, és az ezzel kapcsolatos teendőket!

2.3.1 Szökőár, árvizek

A tengeri, óceáni térségekben lezajlott földrengések esetében szökőár, a kontinensek belsejében lezajlott földrengéseknél árvizek keletkezhetnek. Az árvíznek két alapvető pusztító hatása lehet. Az elsődleges veszélyeztető tényező a nagy mennyiségű víz és az általa szállított tárgyak mozgásából származó *sodróhatás*, mely elpusztítja a házakat. Lásd. 7. sz. ábra.



7. ábra: Kyodo/Reuters: Elárasztott terület, házak Natoriban

Forrás: Erdbeben Japan Riesige Flutwelle spült Trümmer übers Land

<http://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2011-03/japan-erdbeben-tsunami>

Fellép a hidrológiai ütóhatás is. Ezt tetézhetik az utak, hidak lehetséges sérülései, valamint a terep járhatatlanná válása. A további veszélyt a víz *áztató hatása* által kiváltott sérülések jelentenek. Az épületszerkezetek teherbíró képességének csökkenése, az altalaj minőségének káros megváltozása miatt számítani kell az épületek sérülésével, leomlásával, az alapok roskadásával. Előfordulhat még a különböző vegyszerek kimosódása a talajból vagy vegyszerek belemosódása a vízbe raktárakból, laboratóriumokból, üzemekből.

Ezek közegészségügyi és környezeti problémákat okoznak. Az árvízi területeken *járványok, fertőzések* is könnyen kialakulhatnak. A víz elsődleges hatásától a homokzsákokból épített nyúlgát vagy ellennyomó medence kialakítása védhet. A további hatások ellen többek között tartó-szerkezetekkel, támasztásokkal a vegyszerek tárolására vonatkozó szabályok betartásával, illetve árvíz esetén a területről történő szakszerű kivonásukkal védekezhetünk.

2.3.2 Vegyi üzemek sérülése

A földrengés és a nyomában járó árvizek, tüzek, robbanások sérülést okozhatnak a veszélyes anyagot gyártó, tároló üzemekben. A veszélyes vegyi anyagok csoportjába olyan anyagok tartoznak, melyek ellenőrzött körülmények között szilárd, folyékony, gőz, gáz vagy aeroszol halmazállapotban kerülnek ki a technológiai folyamatból vagy a tároló rendszerből. Gyártásuk, tárolásuk, felhasználásuk és szállításuk során egyaránt szigorú előírásokat kell betartani. Ha ezek földrengéskor ellenőrizetlen formában kerülnek ki a környezetbe, akkor súlyos károkat okoznak. Gőz, gáz, köd, folyadék vagy por alakban szabadulhatnak ki, esetleg robbanásszerűen, vagy a keletkezett résen átömölve, illetve szivároghva. A folyékony vagy gáz halmazállapotú veszélyes anyag kiszabadulása gáz (gőz) felhő képződéséhez vezet. Ha a szabadba jutó gáz, gőz gyúlékony, és a gyújtóforrás is jelen van, akkor tűz keletkezik. Ha a kiáramló anyag azonnal meggyullad, és a kiáramlás szűk nyíláson megy végbe, akkor *sugárláng* jön létre. Ilyen esetekben számolni kell a tűz- és a robbanás valamennyi hatásával, sérülésekkel, esetleg halálessel, valamint a talaj, az épületek, eszközök szennyeződésével és pusztulásával.

A területet, le kell zárni (veszélyes övezet). A forgalom elterelését vagy a terület kiürítését meg kell szervezni. Számolni kell a torlódásokkal, közlekedési zavarokkal. Fel kell készülni a nagyszámú sérültekre, azok egészségügyi ellátására, és a terület mentesítési feladatainak kivitelezésére.

2.3.3 A nukleáris létesítmények sérülése

A radioaktív anyag környezetbe kerülésének legvalószínűbb módozata a légkörbe történő kibocsátás, de kerülhet a talajba, vízbe, és ezáltal az élelmiszerekbe is. Egy esetleges nukleáris baleset, robbanás során épületek és közművek rombolódásával, közművek energetikai rendszerek zavarával, a környezet és a lakosság sugárterhelésével kell számolni. Meg kell szervezni a lakosság sugárfertőzöttségének ellenőrzését, a mentesítést és az egészségügyi ellátást.

Hazánkban ezeknek a rendkívüli eseményeknek a kezelésére, az ezzel kapcsolatos ágazati feladatokra, jog- és hatáskörökre vonatkozóan szigorú szabályzások vannak, de egy földrengéses esemény kapcsán ebben is zavarok támadhatnak, ahogyan az a nálunk gyakoribb földrengési eseményekre felkészült országokban - napjainkban Japánban - is előfordult.

2.3.4 Tüzek, robbanások

A tüzek, amelyek földrengéskor keletkeznek, és az égési folyamat nem ellenőrzött, azok az anyagi javak pusztulását, az emberi élet, és az egészség veszélyeztetését idézik elő. Kialakulhatnak robbanások által, és maguk is előidézhettek robbanásokat. Hatásukra az épületszerkezetekben károk keletkeznek, melyek mértéke és jellege függ az építő anyagoktól és az épületszerkezet kialakításától.

A tüzek által érintett területen és annak környezetében *égési zóna*, valamint *hőterhelési zóna* alakul ki. A tűz kísérőjelensége a nyílt láng, a nagy hőterhelés és a káros füstképződés.

A tárgyak meggyulladnak, égnek vagy parázslanak. Az elégett anyagok, amennyiben azoknak tartó, támasztó funkciójuk volt, ezen funkciójukat nem, vagy nem teljes mértékben tudják betölteni, ezért az épületek összeomlanak, falak, gerendák dőlnek le. A tűzterületen füstzóna is kialakul, ahol már az éghető gőzök, gázok felszabadulásakor vagy a tökéletlen égés során olyan gázhalmazállapotú termékek képződnek, amelyek mérgezőek, így nagyobb tömegek kivonása is szükségessé válhat.

A tűz az emberi testen égési sérüléseket okoz, a légutak károsodását idézi elő, a füst pedig mérgezést okoz. A tüzet kísérheti robbanás, ahol a lökéshullámmal és a repeszhatással is számolni kell. A kikerülő tűzoltók döntik el, hogy az éghető anyag eltávolításán, (kimentés), az oxigén elvonásán, vagy az éghető anyag hőmérsékletének csökkentésén alapuló oltási módot vagy esetleg egy teljesen más technikát választanak. Földrengéskor azonban az erők, a kapacitások gyorsan kimerülnek, így az állampolgárokból szervezett polgári védelmi egységek bevonására is szükség van. Ezek a csoportok csak akkor tudják a feladatot elvégezni, ha erre korábban már felkészültek.

2.3.5 Közművek, épületek robbanása

Földrengéskor a tüzek által okozott vagy a közművek sérüléséből származó robbanás lökésszerű oxidációs vagy bomlási reakció. A robbanás által kifejtett nyomásnövekedés anyagi károkat és személyi sérüléseket okoz, további balesetekhez vezet, illetve robbanássorozatok láncreakcióját indíthatja el. Lásd. 8. sz. ábra. Az építményekre, épületszerkezetekre a lökéshullám, a repeszhatás és a légnyomás-változás révén hatnak a robbanások. A bekövetkezett robbanások esetén az építmény körülhatároló szerkezetei (falak, nyílászárók) sérüléseket szenvednek, vagy ledőlnek. A teherhordó szerkezetek elmozdulhatnak, lezuhanhatnak, az épület kártyavár-szerűen összedőlhet, romosodhat. A területen ható nyomáshullám, hanghullám és a fényjelenség további sérüléseket idézhet elő. A területen rendszerint megrongálódhatnak a közművek, az energetikai, távközlési rendszerek, melyek ellátási zavarokhoz vezetnek.

2.3.6 Járványok, éhínség

A földrengések kapcsán megszűnik a vízszolgáltatás, a vezetékek szennyeződnek. Sok az áldozat, akik eltemetésére sem idő, sem lehetőség az első napokban. Az elhullott állatok tetemei bomlani kezdenek. A lakosság nem tud tisztálkodni, esetleg fertőzött vizet iszik. Gyakran elfogy az élelmiszer, az emberek éheznek, fáznak, kevés a gyógyszer, a fertőtlenítő szer. Mindezek fertőzésekhez, járványokhoz vezethetnek. A védelmi szerveknek fel kell készülniük arra, hogy amennyiben hazánkban ilyen jellegű esemény alakul ki, a hivatásos járványügyi szakemberek kapacitása nem biztos, hogy elegendő, ezért felül kell vizsgálni, hogy adott esetben ebbe a munkába hogyan tudják bevonni a polgári védelmi szervezeteket, valamint más mentőerőket.



8. ábra: Robbanás az atomerőműben

Forrás: <http://www.thenational.ae/deployedfiles/Assets/Richmedia/Image/fnet12-japquake-fires2%20copy2.jpg>

3. A MENTÉS IRÁNYÍTÁSA, RENDJE FÖLDRENGÉSKOR

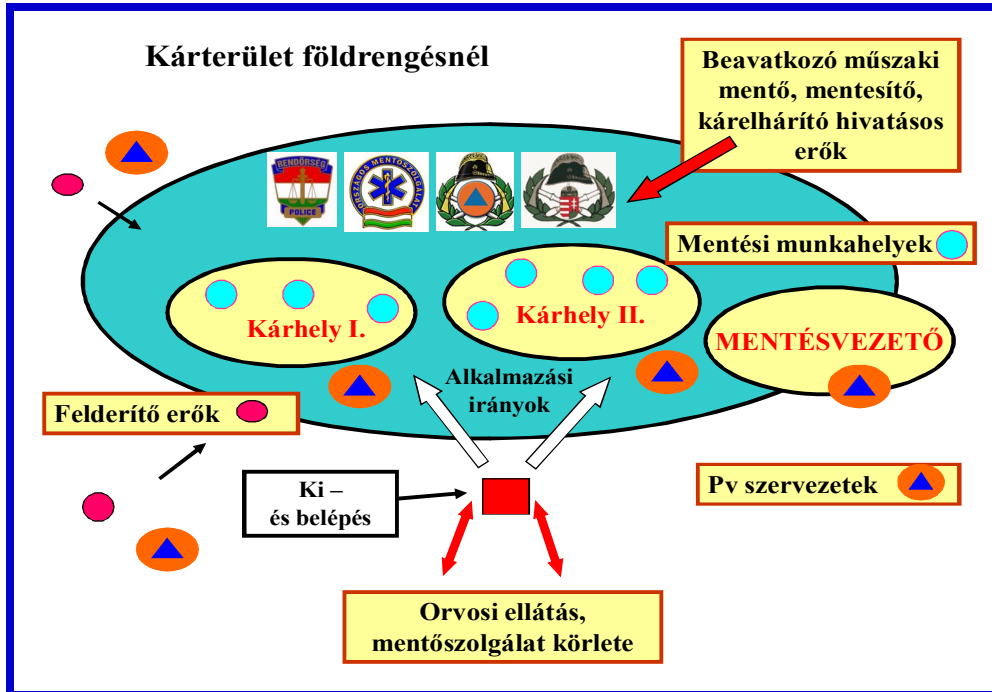
Mint láttuk, földrengéskor a kárterület legfontosabb jellemzőinek beazonosítása elsődleges feladat, melynek során az alábbiakat kell meghatározni:

- Mekkora a kárterület vagy kárterületek kiterjedése?
- Mennyire bonyolult a kárterületen kialakult helyzet? (több veszélyforrás együttes veszélye, mit veszélyeztet még, kialakulhat-e dominóhatás stb.)?
- Mennyi és milyen az élőerők vesztesége, illetve veszélyeztetettsége?
- Milyen mértékű az anyagi javak vesztesége, illetve a fellépő károsodás? (a kárterületen található közművek állapota, és a keletkezett pusztítás mértéke stb.)
- A beavatkozó erőknek milyen feladatokat kell végrehajtaniuk, illetve a végrehajtandó feladatok mennyire összetettek, hogyan kapcsolódnak egymáshoz, és mennyi idő áll a rendelkezésre?

Elsődleges intézkedés továbbá a kárterület munkahelyszíneinek kialakítása. Ennek érdekében az érintett területet és a szükséges útvonalakat le kell zárni, a veszélyességi övezeteket körül kell határolni. A kárterületen ki kell jelölni a *kárhelyeket*, ezeken belül pedig a szükséges *mentési munkahelyeket*. Lásd 9. sz. ábra. A lezárt kárterületre csak a mentőerők és a kijelölt és közreműködő szervek, szervezetek léphetnek be, ezért a kárterületek határán beléptetési pontokat kell felállítani. Ezeken kell a mentőerőket beléptetni vagy kivonni, és szükség esetén a mentesítési feladatokat végezni, valamint az elsősegély-nyújtás feltételeit, területét biztosítani. Kialakítását a 10. sz. ábra mutatja. Az ilyen módon kialakított mentési munkahelyeken kell végrehajtani a szakszerű, gyors mentést.

A mentésen rendszerint a hivatásos mentőszervek által végzett munkát értjük, legyen az esemény bármilyen jellegű és intenzitású. Polgári védelmi, katasztrófavédelmi szempontból a mentés földrengés esetén ennél összetettebb tevékenység, hiszen ez minősített időszak (szükségállapot vagy veszélyhelyzet) kihirdetését nagyobb erők bevonását teszi szükségessé.

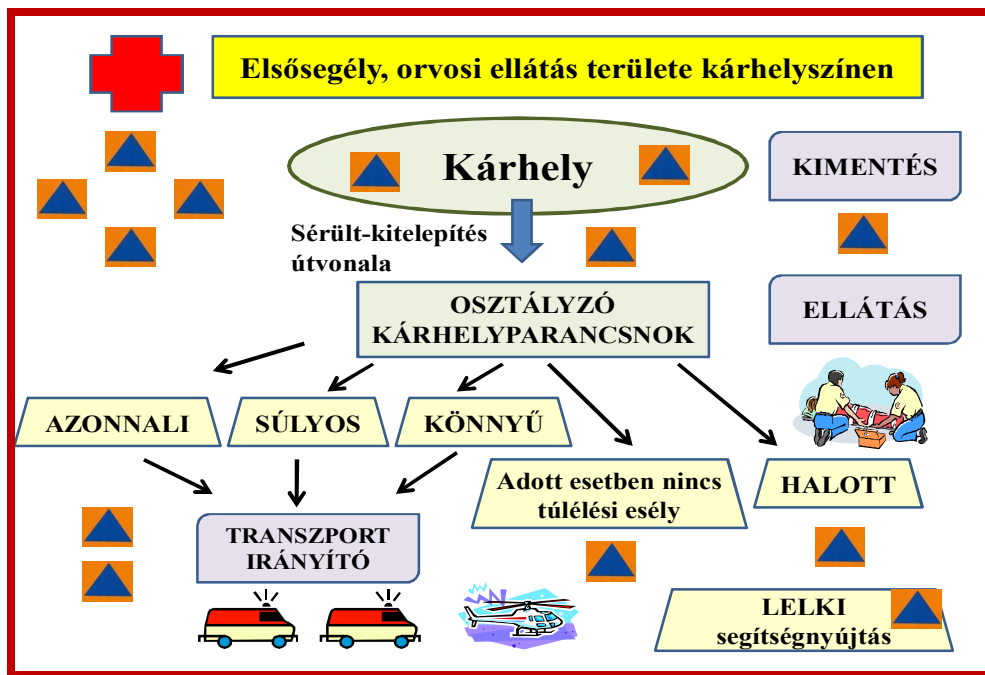
„A mentés: rendkívüli állapot, szükségállapot idején, valamint az Alkotmányban foglalt, továbbá a polgári védelemről szóló 1996. évi XXXVII. törvényben meghatározott veszélyhelyzetben a személyek és a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak, valamint a kulturális és más jelentős értékek védelmére irányuló intézkedés és feladatrendszerben végzett polgári védelmi tevékenység.”⁶



9. ábra: A kárterület felosztása
Készítette: Dr. Tóth Rudolf egyetemi docens⁷

⁶ 196/1996. (XII. 22.) Korm. rendelet a mentésben való részvétel szabályairól, a polgári védelmi szakhatósági jogköréről és a miniszterek polgári védelmi feladatairól 1. §)

⁷ A katasztrófák pusztító hatásai, a romosodás formái, a kárterületek jellemzői, részei, pPt. előadás ZMNE 2008. 10. 16. 69. dia



10. ábra. Az elsősegélynyújtó terület kialakítása a kárhelyszínen⁸

A mentésnek jogszabályokban rögzített általános rendje van, a végrehajtása attól függ, hogy milyen intenzitású az esemény, valamint, hogy mennyi időt vesz igénybe a felszámolása, és milyen erők, eszközök aktiválására van szükség a végrehajtásához. A mentéssel kapcsolatos döntések meghozatala a jogszabályban meghatározott mentés irányításáért felelős személy feladata. *Vizsgáljuk meg ezt a kérdéskört!*

3.1 A mentés irányítása hazánkban⁹

Szükség esetén hazánk segítséget kap a nemzetközi szervezetektől, de ...”Fontos kiemelni, hogy a katasztrófák elleni védekezés megvalósítása és az erre való felkészülés elsődlegesen nemzeti feladat.”¹⁰ Nemzeti szinten ezért kialakítottuk azt a komplex védelmi rendszert, amely ilyen esetben működik, és amelynek minden védelmi szerv és szervezet a része.

A különböző alaprendeltetésű szervezetek az adott eseménynél mentési feladataikat önállóan, saját szakmai szabályaik és szabályzóik alapján hajtják végre, de a feladatok összehangolásáért, koordinációjáért a jogszabályok minden szinten a közigazgatás vezetőit teszik felelőssé. *Országos szinten* a Kormány, *területi szinten* a megyei közgyűlés elnökei, a fővárosban a főpolgármester, *települési szinten* a polgármesterek, a polgári szervek/vállalkozások szintjén a polgári szerv vezetője a felelős. A mentést, ha a rendkívüli esemény jellege, intenzitása ezt megkívánja, országos szinten kell kezelni, így ezt a Kormány irányítja. Összehangolja a minisztériumok és országos hatáskörű szervek mentéssel kapcsolatos tevékenységét, dönt a mentéshez szükséges központi eszközök és a védelmi célú

⁸ Dr. Hornyacsék Júlia: A polgári védelmi szervezetek alkalmazási lehetőségei a tömeg közlekedési katasztrófák felszámolása során., in: New Challenges in the Field of Military Sciences 2010 7th International Scientific Conference. Budapest, Magyarország, 2010.09. 12. o. ISBN: 978-963-87706-6-0

⁹196/1996. (XII. 22.) Korm. rendelet a mentésben való részvétel szabályairól, a polgári védelmi szakhatósági jogkörrel és a miniszterek polgári védelmi feladatairól 3. §

¹⁰ Prof. Dr. Szabó Sándor – dr. Tóth Rudolf: a polgári veszélyhelyzeti tervezés helye és szerepe hazánk komplex védelmi rendszerében in: Polgári védelmi Szemle 2010. Budapest, MPVSZ, 63. oldal ISSN 1788-2168

tartalékok igénybevételéről. A mentési feladatok ellátását *a belügyminiszter* az érintett miniszterekkel együttműködve *irányítja*. „E feladatkörében:

- összehangolja a megyei közgyűlések elnökei mentésirányító tevékenységét, részükre mentési feladatot határozhat meg;
- elrendeli a területi polgári védelmi szervezeteknek a szervezésük alapjául szolgáló közigazgatási egység határain kívüli alkalmazását;
- a polgári védelmi szervezetek mentési lehetőségeit meghaladó esetekben kezdeményezi a honvédelmi miniszternél a honvédség közreműködő szervezeteinek alkalmazását;
- az irányítása alatt álló rendvédelmi szervek részére - alaprendeltetési feladataik ellátását nem veszélyeztetve - az országos parancsnok útján mentési feladatot határozhat meg;
- javaslatot tesz a mentéshez szükséges központi eszközök és a védelmi célú tartalékok igénybevételére.”¹¹

A mentést *területi szinten* a megyei (fővárosi) közgyűlés elnöke a megyei (fővárosi) védelmi bizottság közreműködésével irányítja. Ennek keretében:

- meghatározza a mentés területi feladatait, és ellenőrzi azok végrehajtását;
- végrehajtja a belügyminiszter által meghatározott mentési feladatokat, irányítja, illetőleg koordinálja a mentésben résztvevő szervek tevékenységét;
- felügyeli a település polgármesterének a mentés irányítása során kiadott intézkedéseit;
- kezdeményezheti más megyék, illetőleg a főváros polgári védelmi szervezeteinek alkalmazását, továbbá a fegyveres erők segítségnyújtását;
- felelős a területi polgári védelmi szervezetek alkalmazhatóságáért, továbbá a mentésben való részvételéért.

A mentést helyi szinten és a fővárosi kerületekben a *polgármester* irányítja. Ennek keretében:

- meghatározza a mentés települési (kerületi) feladatait, és ellenőrzi azok végrehajtását;
- szükség esetén intézkedik a munkahelyi polgári védelmi szervezetek igénybevételére;
- a települési polgári védelmi szervezetek mentési lehetőségeit meghaladó esetekben kezdeményezi más települések (kerületek) polgári védelmi szervezeteinek, illetve a területi polgári védelmi szervezeteknek az alkalmazását;
- végrehajtja a megyei közgyűlés elnöke által meghatározott mentési feladatokat.

A polgármester szükség esetén kezdeményezi a polgári védelmi szervezetek alkalmazását, gondoskodik a védekezésben részt vevő erők váltásáról, pihentetéséről és ellátásáról.

A mentésben *a polgári szervek* (vállalkozások stb.) is részt vesznek, munkájukat a polgári szerv vezetője irányítja. Felelős a szerv védekezési feladatainak ellátásáért. Ennek keretében:

- „...gondoskodik a létfenntartáshoz nélkülözhetetlen anyagi javak (különösen élelmiszer, víz-, gyógyszer, takarmánykészletek, állatállomány) műszaki-technikai, valamint radiológiai, biológiai és vegyi megelőző védelméről;

¹¹196/1996. (XII. 22.) Korm. rendelet 4. §

- működési területén kívül közreműködik a károk csökkentésében, valamint a mentéshez szükséges halaszthatatlan munkák végzésében;
- gondoskodik az alkalmazottak védelmét szolgáló védőlétesítmények létrehozásáról, fenntartásáról, az egyéni védelmet szolgáló védőeszközök biztosításáról...¹²

A fent bemutatott irányítási rend napjainkban kerül átgondolásra, mivel az elmúlt időszak tapasztalatai azt bizonyítják, hogy a polgármesterek, megyei közgyűlés elnökök, polgári szervek vezetői adott esetben védelmi tapasztalat hiányában nem minden esetben tudják a mentés vezetését eredményesen ellátni.

3.2 A mentésben résztvevő erők, együttműködésük rendje, tevékenységük sajátosságai

A mentésben közreműködőként részt vesznek a közigazgatási szervek, az egészségügyi szervek, a rendvédelmi szervek, a kárelhárítási szervek, a Magyar Honvédség, továbbá a társadalmi szervezetek és egyesületek, valamint az önkéntes állampolgárok egyaránt. A társadalmi szervezetek, egyesületek és az önkéntes állampolgárok a mentés irányításáért felelős személy hozzájárulásával, az adott mentési feladat teljesítéséért felelős szerv vezetőjének irányításával vehetnek részt a mentési munkálatokban. *A veszélyhelyzetek felszámolásában résztvevők körét* az 1999. évi LXXIV. Törvény 2. §. rögzíti, és az alábbi szerveket, szervezeteket, állampolgárokat kötelezi a katasztrófák felszámolásában való részvételre:

- „a polgári védelmi szervezetek (állampolgárokból polgári védelmi kötelezettség alapján létrehozott szervezetek), hivatásos katasztrófavédelmi szervek,
- hivatásos önkormányzati tűzoltóságok (önkéntes és létesítményi tűzoltóságok), gazdálkodó szervezetek,
- Magyar Honvédség, határőrség, (rendőrséggel integráltak),
- rendvédelmi szervek (Rendőrség, Mentőszolgálat, Vám- és Pénzügyőrség)
- Meteorológiai Szolgálat, ÁNTSZ, vízügyi szervek,
- környezetvédelmi felügyelőségek, önkormányzatok,
- állampolgárok, társadalmi és civil szervezetek,
- nem természeti katasztrófa esetén: annak okozója.”

Más relációban a fenti szervek és szervezetek közül vannak hivatásos és nem hivatásos mentőszervezetek. A hivatásos mentőszervezetek közé soroljuk mindazon szervezeteket, amelyek alaprendeltetése a védelmi és mentési feladatok végrehajtása. Ezeket a szervezeteket a riasztási idejük és beavatkozási képességük alapján elsődleges mentőerőknek is nevezzük. A közreműködők nem hivatásos csoportjait azok a szervezetek alkotják, amelyek a kárterületre az elsődleges beavatkozó mentőszervezetek után érkeznek, és képességeikkel segítik őket, valamint azok igényei szerint, és a kialakult helyzet függvényében kapcsolódnak be a mentési feladatok végrehajtásába. Ezeket nevezzük másodlagos mentőerőknek.

Az elsődleges mentőerők vonulási ideje meghatározott, a helyszínre rövid időn belül megérkeznek. Ezek a következők lehetnek:

- rendőrség-határőrség,
- mentőszolgálat,

¹² 1996. évi XXXVII. Törvény a polgári védelemről 13.§

- tűzoltóság,
- polgári védelem hivatásos szervei,
- katonai szervezetek,
- veszélyes ipari üzemek állandó készenlétű védelmi szervezetei stb.

Másodlagos mentőerők: Amennyiben a helyzet úgy kívánja, és további speciális feladatok ellátására van szükség, riasztani kell a másodlagos mentőerőket.

Ezek a következő szervezetek lehetnek:

- a polgári védelem polgári védelmi kötelezettség alapján szervezett területi, helyi és munkahelyi szervezetei,
- ÁNTSZ,
- vízkár-elhárítás, közműszolgáltatók kárelhárítási egységei,
- növény- állategészségügy,
- környezetvédelmi kárelhárítás,
- a katasztrófa előidézésében érintett szerv kárelhárító szervezete,
- a katasztrófától függő más szakmai szervezetek,
- egyéb speciális mentőszervezetek,
- szükség esetén nemzetközi mentőcsapatok, önkéntes állampolgári segítők stb.

Az egyéb speciális mentő szervek, szervezetek alaprendeltetése nem a katasztrófavédelmi feladatok végrehajtása, de az abban való közreműködésüket jogszabályok írják elő. Ez teszi lehetővé, hogy ezek a védelmi és mentő szervezetek saját rendszerükkel, technikai felszereltségükkel, erőforrásaikkal földrengéskor is szükség esetén bevonhatók a lakosság és az anyagi javak védelmébe.

A helyszínen - akár elsődleges, akár másodlagos beavatkozók - minden szervezetet a saját mentésvezetője irányítja a szakmai feladataik ellátásában. Esetenként, elhúzó mentésnél, a hatáskörét meghaladó feladatoknál, vagy kiemelt súlyosságú eseményeknél, jogszabályban meghatározott rend szerint átadják a mentés irányítását az időközben a helyszínre érkező, magasabb szervezeteik szakmai irányítójának.¹³ Az elsődleges és másodlagos beavatkozók szükség esetén erősítést kérhetnek, és a belső szabályzóikban meghatározott módon növelhetik a jelenlévő egységek számát, a szükséges anyagokat és eszközöket.

Amennyiben több közreműködő érkezik a helyszínre, és elhúzó mentésre kell számítani, munkájukat egy kiemelt kárhely-parancsnok (ő rendszerint a katasztrófa jellegének megfelelő védelmi szervezet jogszabályban kijelölt képviselője) koordinálja. A mentésben közreműködő szervek a számukra meghatározott feladatot saját szervezeti alárendeltségükben, egymással együttműködve látják el.

Összegezve megállapítható, hogy hazánk nem tartozik a kiemelten földrengés-veszélyes területek közé, de a földrengésre nekünk is ugyan úgy fel kell készülnünk, mint más országoknak, mert a veszélye nem zárható ki. A mentésre való felkészülés alapfeltétele, hogy ismerjük a földrengés-kárterület összetevőit, jellemzőit. Az ilyen eseményeknél az elsődleges kárként az épületek összeomlása, az utak, hidak, közművek károsodása, a szolgáltatások leállása jelentkezik. Ezen túlmenően nagy a sérültek, halottak és eltűnt emberek száma.

¹³ *A tűzoltók esetén* „a helyszínre érkező magasabb beosztású ... személy a felderítés és helyzetértékelés alapján dönt a tűzoltás vezetésének átvételéről. Az átadási sorrend a következő: a nem főfoglalkozású létesítményi tűzoltóság, majd a működési terület szerinti önkéntes tűzoltóság vagy az elsődleges működési körzet szerinti hivatásos önkormányzati tűzoltóság, ezt követi a közigazgatási terület szerinti megyei katasztrófavédelmi igazgatóság és végül az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság.”

Emellett másodlagos hatással is kell számolnunk, mint az árvíz, a járványok, a tüzek, robbanások, valamint a veszélyes anyagot gyártó vegyi üzemek sérülése miatt ökológiai károokra is. További veszély a nukleáris reaktorok sérülése. Hazánkban a nagy intenzitású és méretű katasztrófák kezelésére lehetőség van minősíteni az eseményt, és rendkívüli jogrendet életbe léptetni. A mentés irányítása országos, területi és helyi szinteken folyik. Egy esetleges földrengés-kárterületen megjelenő, a tanulmányban ismertetett feladatok rendkívül sokrétűek, bonyolultak, végrehajtásuk szervezettséget, tervszerűséget, és magas szintű együttműködést igényel a mentőszervek, a polgármesterek és a lakosság között. Ez csak akkor alakul ki, ha a mentőszervezetek már most, a veszélymentes időszakban erre felkészülnek, közös mentési gyakorlatokat tartanak, és felkészítik a lakosságot a körülöttük lévő veszélyekre, a veszélyhelyzet-kezelési algoritmusokra. Ennek megvalósulása esetén a veszélyek nem zárhatóak ugyan ki, de hatásukra felkészültebben tudunk reagálni.

Felhasznált irodalom

1. Dr. Halász László, Dr. Földi László: Környezetvédelem II, ZMNE Elektronikus egyetemi jegyzet, 2008.
2. Dr. Halász László, Dr. Pellérdi Rezső, Dr. Földi László: Katasztrófavédelem, ZMNE Elektronikus egyetemi jegyzet, 2009.
3. Dr. Hornyacsek Júlia - Veres Viktória: Katasztrófák, sebezhetőség, biztonság, Hadtudomány XVII. évfolyam 2007/3. sz. Budapest: 2007. pp. 101-113. ISSN: 1215-4121 102. oldal
4. Dr. Hornyacsek Júlia: Polgári védelem 1. ZMNE Budapest: 2009. pp.1-201.ISBN: 978963-70-60 66-3
5. Dr. Hornyacsek Júlia: A polgári védelmi szervezetek alkalmazási lehetőségei a tömeg közlekedési katasztrófák felszámolása során., *in:* New Challenges in the Field of Military Sciences 2010 7th International Scientific Conference. Budapest, Magyarország, 2010.09. 28-30. pp. 1-19. ISBN: 978-963-87706-6-0
6. Dr. Tóth Rudolf: A katasztrófák pusztító hatásai, a romosodás formái, a kárterületek jellemzői, részei, PPT előadás ZMNE 2008. 10. 16. 69. dia
7. Prof. Dr. Szabó Sándor – Dr. Tóth Rudolf: a polgári veszélyhelyzeti tervezés helye és szerepe hazánk komplex védelmi rendszerében *in:* Polgári védelmi Szemle 2010. Budapest, MPVSZ, 63. oldal ISSN 1788-2168
8. 179/1999. (XII. 10.) Korm. rendelet a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 1999. évi LXXIV. törvény végrehajtásáról
9. 196/1996. (XII. 22.) Korm. rendelet a mentésben való részvétel szabályairól, a polgári védelmi szakhatósági jogköréről és a miniszterek polgári védelmi feladatairól
10. 1996. évi XXXVII. Törvény a polgári védelemről 13.§
11. 57/2005. (XI. 30.) BM rendelet a Riasztási és Segítségnyújtási Tervről, a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok működési területéről, valamint a tűzoltóságok vonulásaival kapcsolatos költségek megtérítéséről
12. A földrengés epicentruma,
http://hvg.hu/vilag/20110311_cunami_foldrenges_japanban (2011. 03. 12.)

13. Erdbebensichere Häuser, <http://www.staempfli.de/Japan/Erdbeben/erdbeben3.html>
2011.03.12.
14. Explosion at Japan nuclear plant; radiation rises outside <http://www.thenational.ae>
15. Fekete Zsuzsa: Földrengés Japánban, <http://www.parokia.hu/hir/mutat/2103/letoltés:2011.03.12>.
16. Földrengés: <http://mogyi85.atw.hu/foldrenges.html> (2011. 03. 14.)
17. http://www.georisk.hu/Maps/Seismotectonics_MO_A4.jpg 2011.03.12.
18. Kyodo/Reuters: Erdbeben Japan Riesige Flutwelle spült Trümmer übers Land
<http://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2011-03/japan-erdbeben-tsunami>
2011.03.12.
19. Kyodo/Reuters: Häuser wurden von der Flutwelle übereinandergestapelt und völlig zerstört <http://orf.at/stories/2047289/2047283/> 2011.03.12.
20. Tóth László-Mónus Péter: Magyarország szeizmotektonikája.
21. <http://educeth.ethz.ch/geographie/seismik.html>
<http://hoshi.cic.sfu.ca/~pep/tsunami>
22. http://Info.cern.ch/httpd_3.0/
<http://muenchen.bda.de/bda/nat/cz/archiv/211.html>
<http://www.empa.ch/deutsch/empanews/forsch/focus3.htm>
<http://www.geo.de/wissen/95/03/ModerneBauten.html>
<http://www.niksula.cs.hut.fi/~haa/kobe/images-inlined.html>
<http://www.ruhr-uni-bochum.de:81/pressemitteilungen-1996/msg00118.html>
<http://www.swissbrick.ch/Dok7Mw/Armo/De/Armo-de.htm>
<http://www.tu-bs.de/institute/bi/forschung/Forschung.html>