

Teknős László
tekнос.laszlo@gmail.com

A SANDY HURRIKÁN EGYESÜLT ÁLLAMOKAT SÚJTÓ HATÁSAINAK ELEMZÉSE¹

Absztrakt

Az amerikai nép több megrendítő természeti eseményt kénytelen átélni. Ha csak a 2005-ös Katrína hurrikánra gondol az ember, be kell látnia, hogy a természet szépsége mellett erejének pusztító hatásával is számolni kell. A kérdés az, hogy a szörnyű katasztrófák ellen, hogyan védekezhet az ember, illetve a lakosságnak mennyi esélye van a megfelelő védelemre? A tanulmány próbál választ adni, hogy a Sandy hurrikán érkezése előtt az amerikai polgárok milyen lépéseket tettek, azok megfelelőek voltak-e, illetve milyen új lehetőséget alkalmaztak a saját védelmük érdekében. Továbbá a Sandy hurrikán a kritikus (létfontosságú) infrastruktúrákat pusztító, megsemmisítő romboló munkája milyen módon akadályozta és veszélyeztette a lakosság biztonságát.

The American people are forced to face shocking natural events. If you think about the 2005 Hurricane Katrina, you have to admit that in addition to its beauty the nature has destructive power effect. The question is how people can protect themselves from the terrible disasters, and additionally if the population has the chance to set up an adequate protection? The study attempts to answer if before the arrival of Hurricane Sandy the action taken by the Americans were adequate, and what could be learned as a new way to protect population. In addition it attempts to study how Sandy Hurricane had a devastating effect on critical infrastructure, in which manner the destructive effect were obstructing or endanger public safety.

Kulcsszavak: Sandy hurrikán, kritikus infrastruktúra, árvíz, extrém csapadék, erős szél, NOAA ~ hurricane Sandy, critical infrastructure, flood, extreme moisture, strong wind, NOAA

¹ A cikk a Kritikus Infrastruktúra Védelmi Kutatások TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR/001 „Civil-katonai partnerség” alprogram „Közlekedési kritikus infrastruktúra védelem” kiemelt kutatási terület támogatásával készült el.

BEVEZETÉS

Az amerikai lakosság valamennyi tagjának a hurrikán szezon maga a pokol. A júniustól novemberig tartó viharos, hurrikános időszak gazdasági, biztonsági kihívások egész sorát zúdítja a társadalomra. Az utóbbi évtizedekben számos olyan katasztrófa söpört végig – többek közt – Amerika keleti partjain, amit az amerikai lakos még eddig nem tapasztalt. Az amerikai védelmi erők sorra olyan esemény sorozatokkal találkoznak, amik a felkészültségüket, együttműködésüket, addigi szakmai tapasztalataikat nagymértékben új szintre emeli. A katasztrófák elleni védekezés kulcsszereplője a FEMA (Federal Emergency Management Agency). A 2005-ös Katrína hurrikán (mint, az eddigi legpusztítóbb hurrikán) bizonyította be, hogy a jól felkészült védelmi erők több ponton gyengeséget mutattak. Az akkori tapasztalatokat beépítették a megelőzési, kárelhárítási, helyreállítási feladatcsoportokba, amiket jól alkalmaztak minden évben. 2012-ben a Sandy hurrikán is hatalmas pusztításokat végzett, komplex megnyilvánulásai időben és térben egymás mellett, többször egymást erősítve jelentek meg. A vihar okozta károk, és a pusztítást lereagálni képes védelmi lehetőségek, a nélkülözhetetlen katonai-rendvédelmi-civil kooperációk a magyar hivatásos katasztrófavédelemnek hasznos információkat tud biztosítani.

A hurrikán egyik „új” szerzeménye, hogy a leterhelt segélykérő vonalak miatt a közösségi médián belül a twitteren keresztül történtek meg a segély kérések, több családot, emberi életet mentve ezáltal.

CIKLONOKRÓL ÁLTALÁBAN

A ciklon egy légörvény, ami nagy sebességgel áramol. Mivel középpontjában a légnyomás a legalacsonyabb, ezért a levegő befelé áramlik. Az északi féltekén enyhén befelé mutató mozgással forog az óramutató járásával ellentétes irányban. A ciklonok kísérője a csapadékos időjárás, ami a belsejében létrejövő felhő - és csapadékgerjesztő feláramlások miatt következik be. [1] A másik kísérő elem, ami a pusztítást végzi a szél, aminek ereje az áramlási sebességtől függ, ami a légnyomási gradienshez² köthető. Tehát a nagyobb légnyomási gradiens nagyobb áramlási sebességet von maga után, ezáltal a szél ereje is nagyobb lesz. A ciklonok fajtái alapján a következőkre lehet felosztani: trópusi (tájfún – Ázsia; hurrikán - Amerika) és mersekelt övi ciklon. A hurrikán³ nagy kiterjedésű (több száz kilométer) felhőörvény. Mozgása az északi féltekén az óramutató járásával ellentétes a délin azzal megegyezik. Keletkezéséhez min. 26 °C-os vízi hőmérséklet és nedves trópusi levegő kell.

Kialakulásukban és fejlődésükben fontos szerepet játszik a meleg tenger, a látens hőfelszabadulás, a konvekció, a tengersizinti légnyomásesés, a szélesebb növekedés, és az erős konvergencia. [2]

Általában május elejétől (hivatalosan június 1-től) november végéig tartó időszakban (ún. hurrikán szezon) fordulhatnak elő az 10. és a 20. szélességi kör között. [3] A meleg óceán felett a levegő felemelkedik - északi féltekén az óramutató járásával ellentétesen – spirális forgásba kezd, majd kialakul a trópusi vihar (19-34 m/s-os sebesség). 18m/s alatti sebességnél trópusi depresszióról beszélhetünk. 35 m/s sebesség fölött hurrikánról van szó. [2] A hurrikánnak van szeme, ami a középpontban található, ahol a legkisebb a légnyomás. A szem körül van a viharzóna (felhőfal), melyből intenzív csapadék hullik ki. [1]

² Az a vektor, amely nagysága a nyomáskülönbséggel arányos, iránya a legerősebb nyomásváltozás irányába mutat. Ez az irány a nyomási felülethez húzott normális irány.

Forrás: <http://www.pumaszaszallas.hu/elmeleti-anyagok/meteorologia.html>

³ A hurrikán elnevezés a huracan szóból ered. Jelentése esőcsepp és a Közép-Amerikai maják használták. A maja civilizációban a vihar istene volt. Az aztékoknál hasonló isten neve: Tlaloc

AMI AZ ELŐREJELEZHETŐSÉGET ILLETI...

A 2012-es atlanti hurrikán szezon június 1-től (hivatalosan) november 30-ig tartott. A legtöbb hurrikán és trópusi vihar megjelenés augusztus közepe és október vége között zajlott le (csúcsideszak).

A National Oceanic and Atmospheric Administration's Climate Prediction Center (NOAA CPC) 2012. augusztus 9-i előrejelzése szerint 70 % az esélye, hogy 2012-ben 12-17 nevezett vihar lesz, 39 mph vagy attól erősebb széllel, 5-8 hurrikán várható, amiből 2-3 darab (111 mph vagy attól erősebb széllel) 3-5 kategóriás nagy hurrikán lesz. [4]

A hurrikánok keletkezésének (lassú folyamata miatt) előrejelezhetősége nagyobb valószínűséggel bír, mint a pályájának (útvonalának) meghatározása.

Középtávú Előrejelzések Európai Központja [ECMWF⁴ - Reading város (Anglia székhelyű)] több mint 8 nappal jelezte előre a ciklon amerikai kontinens elérését, illetve a rendkívüli pályamódosítások ellenére az irányvonalat is. Az ECMWF IFS (Integrált előrejelző rendszer) nagyban segítette előrejelzéseivel (pálya, intenzitás, várható hatások) az amerikai meteorológiai számításokat. A nagy felbontású előrejelzések (HRES) elég pontosnak bizonyultak. Október 23-án 12 UTC-s⁵ (7 nappal a partot érés előtt) 52 futtatás közül 47 azt adta, hogy a Sandy eléri az északkeleti partvidéket. A szellökések előrejelzése is pontos volt, a New Jersey partvidékére mivel 75-85 mph (120- 136 km/h) volt előrejelezve. Főként 70-80 mph-t (112-129 km/h) mértek 55-96 mph-s (89- 155 km/h) határokon belül.

A GFS (globális időjárás-előrejelző modell) azonban később (a hurrikán érkezése előtt 5 nappal) tudta előrejelezni mindazt, amit az ECMWF modellek. Az európai modell a fejlettebb számítógépes infrastruktúrája, a finomabb rácsfelbontások alkalmazása miatt sokkal pontosabbak voltak, mint az amerikai modellek. Bár a Karib-tengeri gyors kimélyülést egyik modell sem tudta pontosan előre jelezni, így Kubára, Jamaikára nem lehetett jó előrejelzést készíteni. A hurrikánna alakulás után lehetett az előrejelzéseket pontosabban (meghatározni) megadni a nyomásváltozásokra, szélsőségekre, csapadékokra vonatkozóan.

A 2012-es szezonban a NOAA előrejelzési modelljeihez felhasználta a Suomi-NPP műhold adatait is, ugyanis az pontosabb méréseket végez a légkörben, s ezáltal jobban megjósolható a vihar nagysága és mozgási útvonala. [5]

2012. május 3-án a Floridai Állami Egyetem óceáni-atmoszférikus előrejelző központja (FSU COAPS) szerint 13 nevezett viharral, 7 hurrikánnal kialakulása várható. Az Egyesült Királyság Országos Meteorológiai Szolgálat (Met Office) is kiadott egy előrejelzést 2012. május 24-én. E szerint 10 nevezett viharral kell számolni. A hurrikánok és a nagyobb hurrikánok számát azonban nem határozta meg.

A Tropical Storm Risk (TSR) előrejelzéseket készít és térképeken ábrázolja a trópusi vihar előfordulásokat, tevékenységeket szerte a világon. 2011. december 7-én kiadott jelentése szerint átlag feletti hurrikán szezon várható. A trópusi ciklonok az 1950-2010 átlaghoz viszonyítva kb. 49%-kal lehet magasabb aktivitásuk. 14,1 (\pm 4,2) trópusi viharral, 6,7 (\pm 3,0) hurrikánnal, és 3,3 (\pm 1,6) nagyobb hurrikánnal lehet számolni az atlanti hurrikán szezont.

2012. május 25-i előrejelzés szerint 12.7 (+/-3.9) nevezett vihar és 5.7 (+/-2.7) hurrikán várható. 2012. június 6-án egy újabb előrejelzést adott ki, ami szerint 14 nevezett vihar, hat hurrikán, és három nagyobb hurrikán alakul ki a 2012-es atlanti hurrikán szezonban. [6]

Philip J. Klotzbach, William M. Gray csapata (Colorado State University) szerint 1981-től 2010-ig tartó szezon alapján átlagosan egy szezonban 12,1 trópusi viharral, 6,4 hurrikánnal,

⁴ Az Országos Meteorológiai Szolgálat középtávú előrejelzései (2-10 nap) döntően az ECMWF prognózisokra épülnek. Magyarország teljes jogú tagfelvételi kérelmének benyújtását a 1492/2011. (XII. 27.) Korm. Határozat tette lehetővé. Forrás:

http://www.met.hu/ismeret-tar/meteorologiai_hirek/index.php?id=430&hir=Sandy_hurrikan_eforejelezhetosege

⁵ Koordinált világidő. A Föld időzónáit ehhez viszonyítják

2,7 nagyobb hurrikánnal kellett számolni. [7] 2012. június 1-én kiadtak egy szezon előrejelzést, miszerint a 2012-es szezonban 13 nevű vihar, öt hurrikán, és (amelyből) kettő nagy hurrikán várható.

2012-es év atlanti hurrikán szezonjában⁶ 19 elnevezett trópusi viharral (Alberto, Beryl, Debby, Florence, Helene, Joyce, Oscar, Patty, Tony, Chris, Ernesto, Gordon, Isaac, Kirk, Leslie, Michael, Nadine, Rafael, *Sandy*) zárult az atlanti hurrikán szezon (amik közül a felsorolásban az utóbbi 10 hurrikán volt). [8]Ez rendkívüli mennyiség.

SANDY HURRIKÁN METEOROLÓGIAI TÖRTÉNETE

Az Atlanti-óceánon az atmoszférában egy apró légörvény alakul ki, Afrika észak-nyugati partjainál 2012. október 19-én. A 18-as számú trópusi depresszió⁷ nevet kapta meg. A következő napokban nyugat felé haladt, ahol az alacsony légnyomású terület (kedvező feltétel) miatt tovább erősödött. Közben az amerikai Nemzeti Hurrikán Központ (NHC) kiértékelte a trópusi képződményt és nagy valószínűséggel állította, hogy a kedvező feltételek miatt trópusi ciklonná fog fejlődni. [9] Mivel az uralkodó szélesség meghaladta a 64 km/h-t (40 mph-t), ezért október 22-én trópusi viharrá nyilvánították. [10] Sandy a 2012-es atlanti hurrikán szezonban a 18. viharként (később a tizedik hurrikánként) regisztrálták. Október 23-án északra fordult a pályája a Nagy-Antillák⁸ (Karib-térség) felé és az ereje tovább nőtt. Október 24-én várható módon elérte Jamaicát. Az amerikai Nemzeti Hurrikánközpont a Sandy-t átminősítette egyes fokozatú hurrikánná.⁹ Kingston (Jamaica) déli részén már 105 km/h-s szeleket is mértek, ami 130 km/h-ra erősödött a nap folyamán. Október huszonötödike hajnalán mozgása felgyorsult és elérte a kubai partokat. Ekkor a Saffir-Simpson szél skála szerinti 175 km/h-s (110 mph) szelei miatt kettes fokozatú hurrikánná erősödött. [11] A szem már 37 km-es átmérőjű. Kuba keleti részén áthaladva 26-án továbbhaladt a Bahamákhöz, de intenzitás gyengülés miatt visszafokozták egyes fokozatú hurrikánra. Észak-nyugatra fordult, de szerencsére elkerülte Floridát.¹⁰ A Golf-áramlat¹¹ (a 27 °C-os vízhőmérséklet kedvező) mentén észak-Amerika keleti partja mellett halad tovább. Október 28-án a vihar magja New Yorktól 930 km-re délre volt. Másnap hajnalban, ahogy azt a modell-előrejelzések is mutatták északnyugat felé fordult, és elindult a partok felé. Délután 14:00 órakor a vihar középpontja kb. 285 kilométer távolságra közelítette meg New Yorkot és este 20:00-kor Atlantic Citytől (New Jersey állam, Atlantic megye) 10 kilométerre lépett be a szárazföldre (ért partot). [11] Sandy mielőtt elérte New Jerseyt (Egyesült Államok legsűrűbben lakott állama) post-trópusi viharrá (mivel nem az óceán feletti meleg levegőből táplálkozik, úgynevezett téli ciklonná vált) minősítette át az amerikai Nemzeti Hurrikánközpont. Október 29-én este mérsékelt övi viharciklonná alakult át, de a magával hozott trópusi levegő hatására rengeteg csapadékkal vonult tovább. Virginia Beach-en (legnépesebb Virginia állambeli tengerparti város) a csapadék mennyisége a 235 mm-t is elérte. A keleti parton 120-140 km/h-s szélökéseket mértek. Kanada felől hideg levegő keveredett Sandyval, így Appalache-hegység 600 m-nél

⁶ A 2012-es hurrikán szezonja hivatalosan június 1-én kezdődött. De két trópusi vihar, név szerint Alberto (május 19.) és Beryl (május 26.) már az előző hónapban jelentkeztek. A szezon november 30-ig tartott.

⁷ A trópusi képződmények a bennük uralkodó szélesség alapján lehet trópusi depresszió, trópusi vihar, trópusi ciklon

⁸ Kuba, Dominikai Köztársaság, Haiti, Jamaika, Puerto Rico (USA), a Kajmán-szigetek (Egyesült Királyság), Navassa-sziget (USA), valamint Turks és Caicos (Egyesült Királyság) szigetekből áll.

⁹ Hurrikán vadászok 99 mph-s (159 km/h) szélerősséget mutattak ki.

¹⁰ Földrajzi helyzete miatt (alacsonyan fekvő viszonylag egyenletes síkság) komoly károkat szenvedhetett volna, mint Dennis, Katrina, vagy a Rita hurrikánok alatt)

¹¹ Szél által hajtott tengeráramlat, ami a Mexikói-öböltől indul, onnan meleg vizet szállít a Floridai-szorosnál mellett az Amerikai Egyesült Államok keleti partjai mentén Észak-Atlanti-óceánon keresztül Észak-Európába és fűti a kontinenst

magasabb nyugati részein az esőt havazás (60-92 cm-es) váltotta fel. [9] Főbb érintett területei West Virginia, Tennessee, és Maryland.

SANDY HURRIKÁN PUSZTÍTÓ HATÁSÁNAK BEMUTATÁSA¹²

A Sandy az amerikai történelem második legkegyetlenebb hurrikánja, de kiterjedésében a legnagyobb (átmérője csaknem 1600 km). A pusztítást vizsgálva csak a 2005-ös Katrína hurrikán előzi meg. A Sandy hurrikán hatásait tekintve hasonló volt az 1938-as New England-i hurrikán. Rengeteg eső, hatalmas erejű szelek, gyorsan terjedő tüzek, árvizek okoztak tetemes mértékű károkat mind a lakosság, mind az anyagi javak körében.

A Sandy pusztító hatását – annak összetettsége miatt – minimum két csoportra lehet osztani.

Elsődleges hatások, amiből számos egyéb hatás következtethető le, vagyis a Sandy hurrikán közvetlen hatásai:

1. Rendkívüli szélsőségek, erős szellőkésések pusztító hatásai (89- 155 km/h)
2. Extrém mértékű felhőszakadás, csapadékhullás (átlagosan 120-150 mm csapadék, Virginia Beachen 235 mm!); havazás (pl: West-Virginiában három méteres hó volt)
3. Vihardagály hatalmas hullámokkal (teliholdkor érkezett a hurrikán, mikor legmagasabb a dagály)

Másodlagos hatások, amik az elsődleges hatásokból alakulhatnak ki:

1. Közüzemek sérülései – zavarok a szolgáltatásban, lakossági ellátásban (Pl. A New York áramellátását biztosító Consolidated Edison egyik manhattani alállomásán robbanás történt)
2. Az áramszolgáltatás kiesése miatt kórházakban nehézségek lépnek, így a kitelepítés újabb kihívásokat állít a védekező erők számára. A kiesett kórház a kimentett sérültek ellátására nem alkalmas, ezáltal másik kórházi intézményre hárul az ellátás
3. Lakóingatlanok romosodásai – szükségsszállások kialakítása – logisztikai kihívások a lakosság ellátása miatt
4. Tüzesetek – rendkívüli szélerősség miatt a leszakadó villanyvezetékek okozta tüzek oltása komplikált és nehéz
5. Az elárasztás miatt a védekezési munkálatok néhány helyen (Queens-i tüzesetek) a tűzoltási, védekezési munkálatok hatékonysága akadályozva van
6. Az elárasztások miatt közlekedési gondok. Több napig az 5 milliós ingázó utazási feltételeit nem tudják biztosítani, a munkahelyek állása miatt gazdasági károk lépnek fel (csak kevés munkáltató tudja a távmunkát biztosítani)
7. Az elárasztás miatt fontosabb, az ellátást biztosító rendszerek mennek tönkre pl.: ivóvízbázis stb.
8. Az elöntés miatt a pincékből kimossa a vegyi és egyéb környezetre ártalmas anyagokat – környezeti károk helyi szinten
9. A lakóingatlanokból közterületre kihordott veszélyes hulladékok (az épület megtisztítása címszó alatt) további rizikót képeznek
10. A rendkívüli csapadék (mint a hurrikán jöttének előzménye) feláztatja a talajt, amit az erős szellőkésések könnyen kidöntenek, rá a villamos vezetékekre, ami áramkimaradást okoz, vagy közvetlen életveszélyt az emberre nézve. Továbbá a későbbi kárfelmérésnél okozhat kihívást az egy időben jelentkező lakossági kártérítési igények kielégítése

¹² Sandy hurrikán hatásainál nem cél (helykorlátok) elemezni minden érintett városnak, (kár)területnek a Sandy hurrikán által elszenvedett kárait, de a hatások mértéke és milyenségének komplexitása miatt a kialakult kárterületek összefoglaló módon az olvasó számára érthetően bemutatásra kerülnek

A hatalmas szellőkések számos amerikai városban vastag törzsű fákat csavartak ki. Maga a szél ereje „csak” közepes méretű fákat tépett ki a földből, de a hirtelen lezúduló csapadék (vihár egyik velejárója) miatt - amit a csatornarendszer már nem tudott befogadni - ez könnyen megvalósulhatott. A kertek és közparkok területén a túlzott szivacsos, laza talajba a gyökerek már nem bírtak kapaszkodni így egyszerűen eldőlték. A kidőlő fák egyrészt károkat okoztak a villamos vezetékekben, áramkimaradásokat okozva, illetve a gépjárművek súlyosan megrongálódtak. Az útesteten, járdán pedig akadályt képezve okozott nehézséget a mentési munkálatoknak. Az amerikai lakosság nagy pechje, hogy a tomboló szélvihar „csak” egyetlen hatás volt, ami kihívásokat eredményezett. A vihar leforgása alatt azonban több természeti tényező együttesen lépett fel (kombinált hatás – időben és térben együttesen jelentkezik), ami több kárterületet hozott létre, illetve az egyes kárterületeken (az a terület, ahol a pusztító, romboló hatás(ok) legjobban bekövetkeznek) nagyobb pusztítást eredményezett és a megfelelő védekezési munkálatokhoz nagyobb beavatkozó / mentő egységek szükségesek kombinált koordinációval.



1. ábra. Vezetékek leszakadása Hopewell Township egyik útján (New Jersey) [12]

A szélvihar további hatása volt, hogy épületek és egyéb műtárgyak részeit szakította le.

Voltak olyan lakások ahol több ablakot is betört a szél és sérüléseket okozott. A vihar előtt – többek között - New York utcáin több üzletnek bedeszakálták kívülről a nyílászáróit, ami egy egyszerű megoldása az épület gyenge pontjainak ideiglenes és elégséges szintű megerősítéséhez. Amennyiben a megelőző intézkedések közül ez a módszer nem valósul meg, fennáll a veszélye, hogy tetemesebb anyagi kár éri a tulajdonosát / használóját, illetve a bennrekedteknek személyi sérülései nagyobbak lehetnek a könnyebb tárgyak elmozdulása miatt.

| Épületek helyzeti sérülésének fajtái, megváltozása az alaphoz viszonyítva | Az egyes épületszerkezetek vagy azok elemeinek sérülése |
|---|--|
| | |
| a) Elmozdulás b) Süllyedés c) Megdőlés d) Borulás | a) Deformáció b) Leomlás c) Sérülés d) Összeomlás |

1. táblázat. Az épületek sérüléseinek formái [13]

A Sandy hurrikán pusztító hatását jellemzi, hogy az érintett kárterületeken levő épületeket, lakóingatlanokat a táblázat által bemutatott sérülések közül mindegyik sérülés típus érintette.



2. ábra. A szél pusztító erejének különböző megnyilvánulásai épületek esetében [14]

Az érintett városok, települések számos lakóépületeiben, több esetben az oldalsó támfalak, homlokzati falak is leomlottak. A fenti ábrán látható, hogy az egyes lakóingatlanok milyen súlyos károkat szenvedtek. Ezeket az embereket (családokat) jobb esetben rokonok fogadják be, vagy szükséglakhelyeken (befogadó pontokon) szállásolták el.

A közlekedés, mint kritikus infrastruktúra is sérült az erős szélvihar miatt. Elsősorban a közlekedési lámpák, amik teljesen tönkrementek. Természetesen a meteorológiai előrejelzések alapján az érintett városrészeket kiürítették, a tömegközlekedést a vihar előtti napokban (este 19:00 órakor) leállították, a metró állomásokat, utakat, alagutakat, hidakat lezárták a nyilvánosság előtt. Az utóbbit a beavatkozó-mentő erők használhatták vészhelyzetben. A lezárás lakosságot óvó megelőző intézkedés, mert a hurrikánnal járó vihar nagyobb területet fog le, ezért nagyobb kárterülettel kell számolni, nagyobb lakosság számot érintve, és a feltorlódások, bennrekedések miatt (lásd pánikszerű menekülés) jobb az emberektől lezárva hagyni.



3. ábra. Balról: Fakidülés autóra Hobokenben (New Jersey) távvezetékre Cranfordban (New Jersey), házra Garden Cityben (New York) [15]

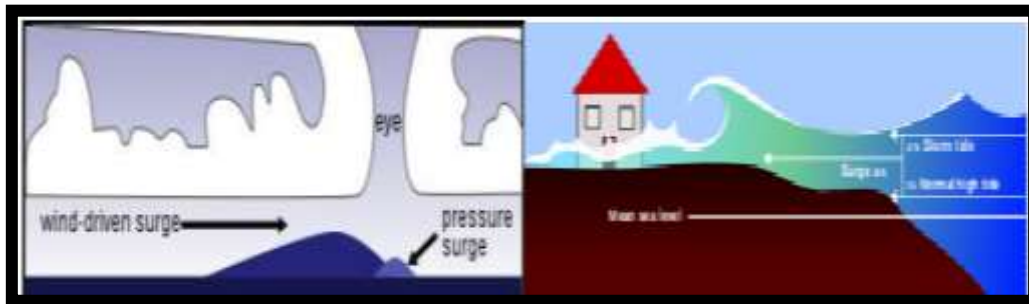
A vihar ereje és a velejáró csapadékhullás rendkívüli volt (de, egyéb trópusi ciklonokhoz képest elhanyagolható). Ilyen intenzitás megnyilvánulásakor általában épületek, közművek, kritikus infrastruktúrák (közlekedési, maga az épület, áramszolgáltatási, vízbázis stb.) környezeti károk (olajkimosdások, pincékből háztartási hulladékok, csatornarendszerekből fekália kerülhet ki) keletkeznek, ami átmeneti zavart okoz. A kárterület méretétől, a sérült elemek fajtájától, kialakult helyzet bonyolultságától, helyreállítási munkálatok végrehajtóin illetve a rendelkezésre bocsátható gazdasági erőforrásokon múlik, hogy az eredeti (vagy ahhoz közeli) állapot mikor állítható vissza.

Kanada (az Amerikai Egyesült Államokkal határos, az észak-amerikai kontinens részen fekvő terület) felől hideg levegő keveredett Sandyval, így az Appalache-hegység (hegységrendszer Észak-Amerikában) 600 m-nél magasabb nyugati részein az esőt havazás váltotta fel. Főbb érintett területei West Virginia, Tennessee, és Maryland volt.



4. ábra. Belingtonban (nyugat- Virginia) a 33-as országúton elakadt egy mentőautó a hirtelen leesett, nagy mennyiségű hóban [16]

A vihar jelentősen megnyomta az Atlanti-óceánt, és méterekkel felduzzasztotta a part menti vizeket, valamint a városokat átszelő folyókat is. Az áradás miatt a New Yorkot átszelő Hudson folyó több mint 5 métert emelkedett, és elöntötte New York alacsonyabban fekvő részeit. New York-i Harbornál rekord magasságot ért el a vízszint, amikor a bólya szerint 32,5 láb (9,9 m) hullámok tomboltak október 30-án, ami 7,5 lábbal (2,3 m-rel) magasabb, mint a 2011-es Irene hurrikán idején [25 láb (7,6 m)]. [17]



5. ábra. Vihardagály keletkezése [18]

A ciklon belsejében van az alacsony légnyomás, ami miatt a tenger szintje megemelkedik. Minél kisebb a légnyomás annál nagyobb hullámokat gerjeszt (1 hPa nyomáscsökkenés kb. 1 cm-rel emeli a vízszintet). A spirálisan befelé áramló levegő a tengervízet maga előtt tolja, így egy vízkupola alakul ki, ami akár 2-6 méterrel is megnövelheti a tenger vízszintjét. A veszélyben levő alacsonyabb tengerpartoknál még 8-10-méteres hullámokkal is lehet számolni. [18] Ezért mosta el a partmenti homok védősáncokat a betörő óceán, mert a védvonalak alacsonyabbak voltak a hullámoknál, illetve a magasabb hullámok hatalmas ütőerővel nyomultak a védvonalaknak, így azokat könnyedén el tudta mosni, zavartalanul haladva a házak, lakóingatlanok felé. Az amerikai építkezési szokások korántsem fenntarthatóak, mivel nem célszerű olyan területre építkezni, amit a természet ereje sokszor nagy erővel érinteni tud.

A másodlagos hatások, amik az elsődleges hatásokból levezethetőek. Az egyik hatás a másikat felerősítheti, ezért a kárterületen keletkező romboló hatások térben és időben párhuzamosan vagy egymásra épülve alakulnak ki, mennek végbe. Másodlagos hatás például a rendkívüli erős szellőkések hatására az infrastruktúrák zavarai, úgymint az áram szállításában részt vevő felső vezetékek sérüléséből származó átmeneti működés kiesések. Ezek részleges vagy teljes megrongálódása miatt leállások lép(het)nek fel, ami a védekezést nagymértékben hátráltatja (áramkimaradaskor sötétben történő tűzoltás, műszaki mentés). New Yorkban korom sötét uralkodódott a beavatkozást igénylő kárhelyeken. A háztartások áram nélkül maradása a pánikot, és az idő múlásával a bizonytalanságot növeli, ami újabb sebezhetőséget vonhat maga után, mivel az elhamarkodott menekülés a beavatkozó erők által

végzett mentési munkálatokat nehezíti meg. Az áram számos létfontosságú berendezést működtet, mint például az intenzív osztályokon levő készülékek, amik az emberi élet szempontjából nélkülözhetetlenek. Egy New Yorki kórházban az áramellátás megszűnése után a tartalék generátorok sem tudták a megfelelő energiaigényt biztosítani, így a betegeket evakuálni kellett.

A helyzet a korai felismerést követően kritikus lehet, ha pánikol avagy túlzogulja (túlpörgeti) magát a mentendő személy (de ide lehet sorolni magát a beavatkozót is). Ha egy időben több probléma is fennáll, mint például nincs áram, az utcán víz zúdul és közben a szellőkések a menekülésre igénybe vett szilárd burkolatú utat kidöntött fákkal, leszaggatott faágakkal elzárja, akadályt képez, akkor a hirtelen jött új kihívásokra - a túlélés érdekében - hatékony reagálás szükséges, amihez a hatóságok által koordinált állampolgári együttműködés és segítségnyújtás rendkívül hasznos védelmi potenciál lehet.

A rendkívüli esőzés vagy a betörő óceán, illetve megáradt folyók is komoly kihívást jelentenek. A meteorológiai előrejelzések már egyre pontosabbak, és előre meg tudják mondani a sebezhető területeket. A pusztító hatások elleni felkészülés így időben elkezdhető. A víz áradása okozta problémákat komolyan kell venni minden esetben. Az árvíznek több súlyos hatása is van. A romboló hatás kialakulhat a víz hidromechanikai „ütőhatásaiból” ami például a parti falsáncokat (például Westportnál- Connecticutban) könnyen szétrombolta. Ez történt a keleti parton fekvő településekkel, mikor az Atlanti-óceán hatalmas hullámokkal a partokra tört.

Mikor betör a víz az épületek közé, akkor a víz áramlásából adódó „mechanikai hatás” (sodró hatás) könnyen visz mindent, ami az útjába kerül. Mikor nagy sodrással halad a víz, akkor SOHA sem szabad kimenni a házból. Fontos továbbá, ha betör a víz a házba és telíti azt, akkor sem szabad kimenni a házból, mert kint az utcán sokkal rosszabb a helyzet és az emberi élet könnyen veszélybe kerülhet. Az utcákon árvízként szereplő víztömegnek van áztató hatása is, a vegyi anyagokat és egyéb szennyező anyagokat a pincékből, raktárakból kimossa, továbbá a csatornarendszerek elárasztásával fekáliával szennyeződhet a közterület és az ivóvízbázis - mint kritikus infrastruktúra – könnyen sérül és ez közegészségügyi és környezeti problémákat okoz. Ezek mind beigazolódtak New York (mint az egyik legjobban érintett nagyváros) különböző utcáin. A hatóságok az előző hurrikánok tapasztalatai alapján a lakosságot erről előre tájékoztatták. A két legfelkapottabb árucikk a palackozott víz (ivóvízbázis szennyezés miatt) és az elemlámpa (áramszünet esetén) volt.

Az elöntött területen az ott rekedt emberek élete is veszélybe került. Az épületek, utak, műtárgyak és más létesítmények részben vagy teljes mértékben víz alá kerültek, átáztak, rongálódtak, megsemmisültek. Az áramszolgáltatást és egyéb közműveket szüneteltetni kellett, nehogy a víz zárlatot okozzon az elektromos- és távközlési rendszerekben. Sajnos volt olyan kárterület, ahol gyorsan terjedő tűzzel kellett szembenéznie a tűzoltóknak, de közben a leszakadt villanyvezetékekben még volt áram. Itt egyértelmű az emberi mulasztás, mert a mentő erőknak ez életveszélyes helyzetet is teremthetett volna. A beavatkozóknak számolni kell a közlekedési úthálózatok és műtárgyak sérüléseivel is, ami a kárterülethez való megközelítést nehezítheti. Az árvíz miatt kialakulhat járvány, illetve fertőzés is. A csatornarendszerekből kimosott szerves anyagok, a szennyvízhálózat feltöltése komoly közegészségügyi problémákat okoz. Haitin (Karib-térség) a Sandy miatti esőzések következtében kolera járvány alakult ki a szegényebb negyedekben.

A Sandy hurrikán által okozott tüzesetek a leszakadt felsővezetékek miatt keletkeztek. A nagy erejű szél a tüzet gyorsan szétterítette, ami a tűzoltási munkálatokat szinte lehetetlenné tette. A leszakadt vezetékek következtében nem volt közvilágítás. A sötétben a mentő munkálatokat a hatalmas víztömeg még jobban nehezítette. A leszakadt kábelekből viszont áram volt, amit csak később kapcsolt le az áramszolgáltató.

Queens kerületben leszakadt vezetékek miatt a 112 km/h-s szellőkések hatására kb. 111 otthon égett le. Amit nem árasztott el víz, tűzben égett el. A hatalmas szél erő miatt a tűz irányítása lehetetlen volt, a tűzcsapokból a vízkivétel pedig az elöntés miatt nem volt kivitelezhető.



6. ábra. Több, mint 100 ház égett le Breezy Point-ban, Queens kerületben (New York) [19]

A kárterületen a mentési munkák végrehajtását alapvetően befolyásolja az utak, a közművek műszaki állapota, használhatósága, valamint az épületek romosodása is. A Sandy hurrikán több fontos utat súlyosan megrongált, ami befolyásolta a mentési munkák végrehajtását: egyrészt a kárterületre való eljutást, másrészt a megrongált út, mint kritikus infrastruktúra lesz a későbbiekben megoldandó helyreállítási feladat. Azonnali helyreállítást igényel az út, ha egy város, vagy település be-kivezető útjaként funkcionál, mert logisztikai szempontok sérülnek, illetve (lakosság)ellátási nehézségek lépnek fel.

Stephen Flynn Northeastern Egyetem professzora szerint, a legfontosabb, a nemzeti létfontosságú infrastruktúrák (közlekedési rendszerek, az elektromos hálózat, a friss víz-és szennyvíztisztító rendszerek) biztonsága, amiket ellenállóbbá kell alakítani, fejleszteni a természeti katasztrófák hatásaival szemben. [20] Ez a lakosság kitettségét és érzékenységét csökkenti.



7. ábra. Az alsó-manhattani South Ferry állomás (1. számú metró vonala) elöntése [21]

A vihar következtében az áramellátó rendszer is sérült. Több helyen a felsővezetékek súlyos mértékben rongálódtak meg. A vihar következtében hirtelen lezúduló csapadékmennyiség feláztatta a talajt, amit az erős szellőkések könnyen kicsavartak, kidöntöttek, amik egy része a vezetékekre ráborultak így érve el vezetékszakadást. Az egyik

erőmű is megsérült, mert víz áztatta el és nem tudta ellátni a ráháruló energiaigény kiszolgálását. Felrobbant, tovább növelve a lakosság áram nélkül maradását. Ez több ponton is veszélyes. Egyrészt több védekezési, tájékoztatási rendszert nem lehet működtetni. A lakásban maradtak szempontjából: kint tombol a vihar, közben pedig hatalmas sodrású víztömeg zúdul végig az utcákon, amik az otthonokat elöntik vízzel. Egy sötét lakásban ilyen méretű katasztrófa komoly pszichés terhet ró az egyénre.

A mai urbanizált társadalomban az energia (áram) nélkülözhetetlen alapvető létszükséglet. Ha a gépek, a kényelemért, biztonságért felelő gépek, szerkezetek, technikák nem működnek, akkor a pánik erősödésének (bizonytalanság növekedése idő múlásával párhuzamosan) veszélye egyre nagyobb mértékben és méreteken fennáll. Erre jó példa, hogy az áramszolgáltató szakembereit a lassabb helyreállítási munkálataik miatt több helyen megdobált a csalódott és dühös lakosság, ezért rendőri biztosítás mellett tudtak csak dolgozni.

53 halálessel New York államban történt a legtöbb emberi tragédia, ebből New York Cityben 43 fő vesztette életét. New Jerseyben 37-en haltak meg, Pennsylvaniában 13-an, Marylandben 11-en, Nyugat-Virginiában 6-an, Connecticutban 5-en, Virginiában 3-an, Észak-Karolinában 3 ember halt meg a Sandy hurrikán tombolása miatt az Egyesült Államokban. [22] A Sandy hurrikán kb. 70 milliárd dollárnyi kárt okozott. A lerombolt vagy súlyosan megrongált otthonok számát mintegy hatszázezerre becsülik.

ÖSSZEFOGLALÁS

Amerikában minden évben van hurrikán. Hivatalosan a június 1-től november 30-ig tartó atlanti hurrikán időszak az amerikai lakosság rémálma. Ebben a természeti jelenséggel teli ciklusban minden egyes amerikai a saját önmentési és a szervezett, katasztrófa-elhárítási védelemre, ismeretekre szorul. Az egyik kihívás, hogy a szezonban egy területet több természeti anomália is érinthet rövid időn belül. Többször volt olyan alkalom, hogy a második természeti csapás nem volt olyan intenzív, mint az elődje, de mégis rendkívüli hatásokkal bírt, mert a környezet és a benne élők nemrég éltek át egy pusztító eseménysorozatot, így az érzékenység nagyobb a második esetében. Ennek megfelelően a lakosságfelkészítés nagyon nagy figyelmet kell, hogy kapjon. Az esemény bekövetkezte előtt, közben és utána a védekezési vagy kárcsökkentő lehetőségek ismerete és begyakorlása életet ment.

A hurrikánok, trópusi viharok számos olyan hatás együttesel rendelkeznek, amit a társadalom szenved el, illetve egyre nagyobb mértékben az alapvető ellátást biztosító infrastruktúrák. Az amerikai lakosság a 21. században folyamatosan átalakul. Több olyan változás van, ami nem a biztonságot szavatolja egy közösségnek, hanem a kitértiséget. A folyamatosan növekvő energiaigények, a természeti környezetet benépesítő társadalom bizonyos időközönként szembesül a természet pusztító nagyságával. A hatások vizsgálatánál célszerű, ha az emberi szokásokat is elemezzük. Az egyik legsürgetőbb probléma maga az építkezési szokások. Egyrészt a tengerparti települések fenntarthatatlan területfoglalásai (betelepülései), továbbá az épületek anyagai. A faszervezetű házak sokkal gyengébbek, mint a téglából, vasbetonból készültek. Az utóbbiak a szélnek jobban ellenállóbbak és a tűzterjedésük is lassabb. A másik probléma, hogy egyre nagyobb értéket halmoznak fel egyre kisebb területen, így a biztosítások kártalanítása egyre nehezebb feladat.

A Sandy hurrikán az amerikai történelem második legpusztítóbb természeti jelensége. Mérete alapján az egyik legnagyobb. Olyan nagy területet foglalt le, hogy az egész keleti partot érintette. Afrikától indulva, haladt a Karib térség felé, ahol több országban fejtette ki pusztító hatását. Sajnos a Karib térségi kimélyülését nem lehetett előre eredményesen kimutatni, de az amerikaiak „nagy szerencséjére” a további történéseket egész pontosan tudták előre jelezni. Az amerikai előrejelzések mellett európai becslések és számítások is előtérbe kerültek, olyannyira, hogy az európai előrejelzések pontosabban és előbb születtek

meg. Az európai modellek előnye a jobb rácsfelbontás és a korszerűbb technológiai háttérnek köszönhető. Mindenesetre mindkét futtatási eredményt fel lehetett használni, így a lakosság - az előrejelzések alapján - az érintett területekről történő kitelepítés megfelelő időben elkezdődött. Az evakuálási parancsot a szükségállapot kihirdetése után már katonai támogatással bonyolították le. A megjelölt kiürítési zónákat térképeken ábrázolták, amit nyilvánossá tettek a lakosság számára. A FEMA, mint a hivatalos katasztrófavédelmi szerv közleményben hívta fel a figyelmet a közlő veszélyre, és adott ki lakosságot érintő helyes információkat. A politikusok is részt vettek az előkészületekben és kérték az amerikai embereket a hatóságokkal történő együttműködésére. A hurrikán Atlantic City mellett érte el a szárazföldet és fejtette ki pusztító hatásait. A rendkívüli romboló hatást a szél, a csapadék és a vihardagály okozta. A mélyen fekvő területeket az alacsony légköri nyomás következtében fellépő hullámok könnyen elöntötték, sőt néhány várost ölelő folyót megduzzasztva okozott nagymértékű áradásokat. Az elöntések több létfontosságú infrastruktúrát is elöntött, több helyi probléma sorozatot generálva ezzel. A baj ott tetőzött mikor egyes káresemények egy újabb káros hatást gerjesztett, ami komplexebb és méreteiben nagyobb pusztító hatást fejtett ki. Az egyik legfontosabb üzenete a Sandy hurrikánnak, a térben és időben egyszerre fellépő negatív hatások jelenléte ott ahol maga az ember él, vagy ott ahol nem biztos, hogy építési szándékkal élnie kellene. Ez egyértelmű figyelemfelhívó jelzés, amire a társadalomnak cselekednie kell...

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A hurrikános időszakokat vizsgálva megállapítható, hogy egyre pusztítóbb hurrikánokkal, trópusi viharokkal kell szembenézni. Az óceán folyamatosan melegednek, ami annyit jelent, hogy a hurrikánok száma nem, de az intenzitásuk növekedni fog. Erre példa az utóbbi két szezón időjárási anomáliái. Ez azért fontos, mert a jövőben is számolni ezeken a területeken hasonló erejű, jellegű természeti csapással. Ez viszont megkérdőjelezi a tengerparti települések fenntarthatóságát. A szeminolai (Florida) és póheteni (New Jersey és Pennsylvania területén) indiánok nem építkeztek a tengerpartokra. Az európai telepések azonban nagyvárosokat hoztak létre (Miami, Boston, New York, stb.).

Ahhoz képest, hogy ez a hurrikán átmérőjében nagyon hatalmasnak mondható, nem okozott annyi emberi tragédiát (bár 253 áldozattal több volt, mint kellett volna lennie). Viszont anyagi kárt igen. Bebizonyosodott, hogy az időben és térben összetett, pusztító hatásokra a létfontosságú infrastruktúrák nagyon érzékenyek, és a természeti jelenségekre könnyen rongálódnak, zavarokat okozva a lakosság életritmusában.

Meteorológiai szempontból a Sandy hurrikán nem volt szupervihar. Ami viszont megemlítenő, hogy szélességében és hosszában kiterjedt volt, ami a rendkívüliségét alapozza meg. A kérdés, hogy ennyire hatalmas természeti jelenségre fel lehet-e készülni. A térben és időben egyszerre támadó hatások „elviselésére” csak a gazdagabb országoknak van esélye. Mennyire növeli meg a szegényebb közép- és dél amerikai emberek migrációs hajlamát a nagyobb védekezést felmutató észak-Amerika.

Felhasznált irodalom

[1] [OMSZ]: Légköri képződmények

http://owww.met.hu/omsz.php?almenu_id=misc&pid=metsuli&pri=1&sm0=&dti=5
(2013. január 16.)

[2] TIBA CINTIA: A Katrina hurrikán, Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz- és Földtudományi Intézet Meteorológiai Tanszék, Budapest: 2011. pp. 46.

http://nimbus.elte.hu/hallgatok/graduated/docs/BSc/2011/TibaCintia_2011.pdf (2013. január 16.)

- [3] [Külügyminisztérium] Hurrikánok, tájfunok, trópusi ciklonok
<http://www.kormany.hu/download/d/c4/10000/Hurrik%C3%A1nok,%20t%C3%A1jfunok,%20tr%C3%B3pusi%20ciklonok.pdf> (2013. január 16.)
- [4] [USACE] 2012 Hurricane Season
<http://www.usace.army.mil/Missions/EmergencyOperations/HurricaneSeason.aspx>
 (2013. január 17.)
- [5] [OMSZ]: A 2012-es atlanti hurrikán szezon 4.5 percben, 2012. december 3.
http://www.met.hu/ismeret-tar/meteorologiai_hirek/index.php?id=461&hir=A_2012-es_atlanti_hurrikán_szezon_4.5_percben (2013. január 16.)
- [6] [COAPS]: 2012 FSU COAPS Atlantic Hurricane Season Forecast
<http://coaps.fsu.edu/hurricanes/> (2013. január 16.)
- [7] [WIKIPÉDIA] 2012 Atlantic hurricane season,
http://en.wikipedia.org/wiki/2012_Atlantic_hurricane_season (2013. január 16.)
- [8] [NHC]: 2012 Atlantic Hurricane Season, <http://www.nhc.noaa.gov/2012atlan.shtml>
 (2013. január 16.)
- [9] [OMSZ]: Röviden a Sandy hurrikánról, 2012. október 30.
http://www.met.hu/omsz/OMSZ_hirek/index.php?id=420&hir=Roviden_a_Sandy_hurrikánról (2013. január 16.)
- [10] [FEMA]: Hurricane Sandy: Timeline, <http://www.fema.gov/hurricane-sandy-timeline>
 (2013. január 17.)
- [11] [HOTDOG]: Sandy hurrikán, <http://www.hotdog.hu/worldgeo/katasztrofak/sandy-hurrikán> (2013. január 16.)
- [12] [ABCNEWS]: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction
<http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 16.)
- [13] DR. HORNYACSEK JÚLIA: A települési védelmi képességek a katasztrófa-kihívások tükrében, a települések katasztrófa-elhárítási feladatai, a végrehajtáshoz szükséges helyi védelmi képesség alapvető területei, azok kialakításának folyamata. "Biztonságunk érdekében" Oktatási- és Tanácsadó Tudományos Egyesület Budapest, 2011. pp. 57. ISBN: 978-963-08-2606-8
- [14] [DAILYMAIL]: [MARK DUELL](#) - [JILL REILLY](#): FIFTY DEAD...and it's NOT over: Obama's grim warning as he prepares to visit scenes of hurricane 'major disaster' tomorrow, In. Mail Online, 2012. október 30., 1.-2. kép:
<http://www.dailymail.co.uk/news/article-2225108/Hurricane-Sandy-2012-pictures-FIFTY-DEAD--NOT-over.html#axzz2Kj3ncXYg> (2013. január 16.)
 3. kép, jobb oldalt: [ABCNEWS]: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 49. fotó
<http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 16.)

- [15] Bal oldali kép: [WordPress]: Hurricane Sandy Slams into Northeast USA » 00 Hurricane Sandy. Hoboken NJ. 30.10.12., <http://02varvara.wordpress.com/2012/10/30/hurricane-sandy-slams-into-northeast-usa/00-hurricane-sandy-hoboken-nj-30-10-12/> (2013. január 16.)
2. kép: CAROOM Eliot: N.J. out of power: 2.38 million still lack electricity, 2012, október 31., http://www.nj.com/news/index.ssf/2012/10/nj_out_of_power_238_million_st.html (2013. január 16.)
3. kép: GIARDINO, Carisa: Village Lost 516 Trees to Sandy, 2012. november 19., <http://gardencity.patch.com/groups/hurricane/p/village-lost-516-trees-due-to-sandy> (2013. január 16.)
- [16] [ABCNEWS]: RAY, Robert (photo): Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 99. fotó <http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 16.)
- [17] [WIKIPÉDIA]: Meteorological history of Hurricane Sandy http://en.wikipedia.org/wiki/Meteorological_history_of_Hurricane_Sandy (2013. január 16.)
- [18] FÖVÉNYI, Attila: Sandy: Egy hurrikán New Yorkban, Budapest, 2012. november 28., pp. 22. <http://www.mettars.hu/wp-content/uploads/2012/12/Sandy.pdf> (2013. január 16.)
- [19] [CBSNEWS]: Before-and-after views of Sandy destruction 1. fotó, http://www.cbsnews.com/2300-201_162-10014400.html (2013. január 16.)
- [20] KORNWITZ Jason: Taking lessons from Hurricane Sandy, 2012. november 2., <http://phys.org/news/2012-11-lessons-hurricane-sandy.html> (2013. január 16.)
- [21] [ABCNEWS]: Photo: METROPOLITAN TRANSPORTATION AUTHORITY: Superstorm Sandy's Wide Swath of Destruction, 57. fotó, <http://abcnews.go.com/International/slideshow/hurricane-sandy-east-braces-superstorm-17561482> (2013. január 16.)
- [22] [MTI]: Sandy hurrikán - 132-re nőtt a halálos áldozatok száma az Egyesült Államokban és Kanadában, 2012. november 16., <http://archiv1988tol.mti.hu/Pages/HirSearch.aspx> (2013. január 16.)