

X. Évfolyam 2. szám - 2015. június

ZELE Balázs
zelebalazs@gmail.com

A MÁTRAI ERŐMŰ LOGISZTIKAI TÁMOGATÁSÁNAK VÉDELME A BIZTONSÁGOS TÜZELŐANYAG-ELLÁTÁS ÉRDEKÉBEN

Absztrakt

Villamosenergia-termelő egységeket vizsgálva a cikk szerzője egy erőmű tüzelőanyag-ellátó logisztikai támogató rendszerét és a körülvevő védelmi rendszereket valamint védelmi struktúrájukat csoportosítja, foglalja össze. A szerző megvizsgálja a rendszerek jellemzőit, ezek egymásra gyakorolt hatását és összegezi a lehetséges jövőbeni kihatásokat.

Examining electric energy generating power plants, the author summarizes and categorizes the logistic system which supports the supply of fossil fuel, the security system in the surroundings and of course its security structure. The author also analyzes the characteristics of the systems, what kind impact they have on each other, and also summarizes the ideas dedicated to the future.

Kulcsszavak: *erőmű, tüzelőanyag-ellátó logisztikai támogató rendszer, logisztikai iparbiztonság ~ power plant, logistic system which supports the supply of fossil fuel, logistics industrial security*

BEVEZETÉS

Alapvető célkitűzés, hogy egy erőmű életciklusában az összetett és egymásra komoly hatással lévő rendszerek, illetve rendszerelemek közül a biztonságos tüzelőanyag-ellátás útvonal meglétén keresztül vizsgálat alá vegye a cikk írója a különféle védelmi funkciókat az alapanyag beszerzéstől (bányászat) a hasznosításig terjedően (villamosenergia-termelés). Jelenleg a magyar energiatermelés struktúrája támaszkodik a széntüzelésű erőművekre, amely a jövőben is így marad, éppen ezért érdemes és szükségszerű is foglalkozni vele. A tervezés, beruházás és építés valamint üzemeltetés, végül a leszerelés fázisait egymástól elkülönítve tanulmányozza a szerző a rendszer stabilitási lehetőségeit, ezen felül megfogalmazza a folyamat egyes részeinek egymásra utaltságát.

Utassy Sándor megadta a komplex vagyonvédelem általános felépítését a biztonságtechnika rendszerének, melynek köre szorosan kapcsolódik a cikkben megfogalmazott téma aktualitásához és a kiindulási pontot is ez adta. Ezen felül objektumok integrált biztonságtechnikai rendszereivel, mint komplex villamos rendszerekkel is véleményt formált, továbbá alapos kutatási munkája során megfogalmazta, hogy az egyes objektumok, épületek és az azokat körülvevő berendezések, szervezetek működését több kockázati tényező is befolyásolja. Ezen kockázati tényezők között a technológiai paraméterek, az emberi tényezők, úgy mint szándékos károkozás és a környezeti paraméterek (pl.: hőmérséklet, nedvesség stb.) csoportjait lehet elkülöníteni egymástól. Ezek megelőzésére, kockázatcsökkentő eljárás módjára többféle megvalósítási mód létezik, melyek egy komplex vagyonvédelmi rendszert létesítve, egymásra épülő piramisszerű rendszert alkotnak. (1. ábra)



1. ábra. A komplex vagyonvédelem összetevő [1]

Összetevői a saját kockázat (SK), biztosítás, élőerős védelem, elektronikai védelem, mechanikai védelem és megelőző intézkedések. Erőműves tüzelőanyag ellátó rendszereknél kiemelt fontosságú részt képez a megelőző intézkedések köre, hiszen elsődleges szempont, hogy a gazdasági, technikai és emberi tényezők, a hibák lehetősége a lehető elérhető legkisebb szinten legyen tartva. Utassy Sándor értelmezésében a mechanikai védelem elsődleges célja, „[...] a behatolás késleltetése, az elektronikai védelem jelzőrendszerei által értesített élőerős védelem helyszínre érkezéséig, beavatkozásáig.[...]” Elektronikai védelem alatt többek között a tűzjelző rendszerek meglétét is ide lehet sorolni. Úgy, mint a mechanikai védelem esetében, az elektronikai védelemnek is megvannak a maga funkciók területei, továbbá a szinergia hatás biztosításával és kihasználtságával az egyes területek produktivitása nagymértékben növelhető. Biztosítani kell tehát, hogy a védelmi rendszerek megfelelő működésén túl az esetlegesen bekövetkező kockázati események száma is a lehető legkisebb mértékben kapjon teret. [1]

TÜZMEGELŐZÉSI VÉDELMI RENDSZER

Több, korábban feldolgozott esetben, ahol egy tipikus probléma az energiatermelő objektumok esetében a tűz kezelése, problémát jelent a tűz kárainak felszámolása, a tűzbiztonságot növelő intézkedések megvalósítása és a hasonló esetek megelőzése. Néhány bekövetkezett eset elemzése rámutatott, hogy a különböző tüzesetek megelőzése célravezető bizonyul. Ezek többek között a soron kívüli tűzvédelmi oktatás, a beépített tűzoltó berendezések és rendszerek kezelésének, működtetésének elsajátíttatása. A rendszer egy új dolog is lehet egy cég életében, hiszen a dolgozó munkavállalóknak sok esetben efféle gyakorlati tűzvédelmi oktatást nem mindig tartanak. A megfelelő gyakorisággal végrehajtott oktatás és számonkérés ugyanis csökkenti, és hatékonyan is előzi meg a jövőbeni tüzeseteket. Valószínűsíthetően a jövőben kisebb lesz a valószínűsége a tűzoltó berendezések hibás használata következtében lévő bekövetkező károk számának is. Éppen ezért az erőmű a szén szállítására kiépített rendszerénél több éves tapasztalatok alapján a tűzveszélyes tevékenység végzésének biztosításához tűzoltó szakszemélyzet készenléti kötelezettségét írja elő. A veszélyeztetettség mértékét jól jellemzi, hogy automata tűzjelző rendszer és ún. nyitott szórófejes oltórendszer van kiépítve ezeken a területeken, amely rendszereket a védelem biztonság menedzsmentje szintén felügyel. Egy esetleges tüzesetnél azonban a több lépcsős tűzvédelmi rendszer – tűzoltóság, riasztó berendezések, vízrendszer, személyzet felkészültsége – kiépítettsége ellenére is bekövetkezhet a katasztrófa. Példa erre egy 2009-es nagyobb volumenű tüzeset is, ahol a szén szállítására alkalmazott szállítószalag-rendszerek egy része megsérült illetve egy része el is égett. [2]

Mint ahogy a fentiek is igazolják, az egyes üzemi, illetve az erőmű környezetét lefedő területi adottságoktól függően kell megválasztani a helyes megelőző, mechanikai, elektronikai védelmi struktúrát a szenes erőművek tüzelőanyag-ellátó rendszereinek függvényében. Ezek közül is a legfontosabbak a korábban már taglalt biztonság, a komplex vagyonsvédelmi intézkedések alapján a megelőző intézkedések, az elektronikai és mechanikai védelmek lehetnek.

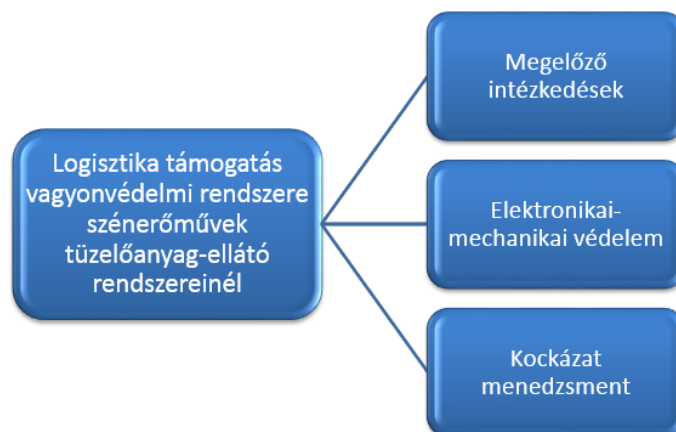
Megelőző intézkedések:

- Rendszeres és naprakész tűzmegeelőzési és védelmi ismeretkör a tűzvédelmi jogszabályok alapján, illetve ezek alkalmazásával;
- beépített tűzvédelmi berendezések működésének ismerete, meghibásodásokkal kapcsolatos ismeretkör, időszakos felülvizsgálat akár az előírásokban rögzített időn belül is;
- elméleti és gyakorlati ismeretek mindenkori összekapcsolása, együttes vizsgarendszer és időszakos tudásbázis frissítése.

Elektronikai és mechanikai védelem:

- Több szinten biztosított, összetett és egymással kölcsönös információs struktúrával rendelkező tűzvédelmi rendszer (mechanikai, elektronikai tűzvédelmi eszközök összekapcsolása);
- Monitoring: távfelügyelet, Pl.: kamerarendszerek biztosítása szénszállítási és tárolási útvonal meghatározott szakaszainál elhelyezve, kockázati besorolás mértékétől függően, akár hővédelmi megfigyelőkkel és füstérzékelőkkel együttesen.

A fenti struktúrát jól illusztrálja a következő szemléltető ábra, ahol a leírtak fényében szükséges lehet megkülönböztetni egy, a logisztika támogatás vagyonsvédelmi rendszerét. (2. ábra)



2. ábra. Szénerőművi logisztikai támogatás vagyonvédelmi rendszer felépítése a tüzelőanyag-ellátás rendszerénél (szerzői szerkesztés)

A szerző által értelmezett logisztikai támogatói rendszereknél, amibe a vagyonvédelmi menedzsment rendszere is beletartozik – melyet szénerőművi energiaellátó rendszerek, ezen belül is a tüzelőanyag transzport rendszereknél értelmezett – leszögezhető, hogy a rendszerek működési területe behálózza a világ széntüzelésű erőműveinél a logisztikai és biztonságtechnikai területet és az egyes megújuló, egyéb tüzelőanyaggal kiegészített egységek technológiai kapcsolatait. Ezen felül a különféle és kiemelt fogalmi körök átértékelik a korábbi, vagy még meg sem fogalmazott védelmi szervezést, ezzel kiszámíthatóvá téve az egységes vagyonvédelmi logisztikát szénerőműves környezetben. A logisztikai támogatás vagyonvédelmi rendszere a szénerőművek tüzelőanyag-ellátó rendszereinél olyan elemekből tevődik össze, mint a körültekintő megelőző intézkedések, az alapos elektronikai-mechanikai védelem, valamint a megfelelő vezetés és irányítás, amelyben az egyik legfontosabb funkciót a kockázat menedzsment és az ehhez tartozó kapacitás-tervek határozzák meg.

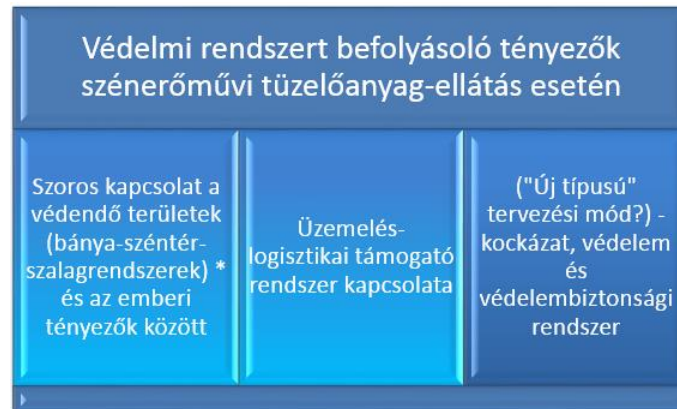
A logisztikai folyamatokat vizsgálva, a lignit-tüzelőanyag transzport folyamat a kitermelési tevékenységtől az erőműig több pontból tevődik össze, amíg a villamosenergia-termelés és elosztás megtörténik a fogyasztók irányába. Ilyen termelési egységet vizsgálva mind más és más üzemi körülmények és környezeti hatások kerülhetnek az *üzemelés* témaköre alá: így a beruházás, normál üzem vagy az üzemidő meghosszabbítás, amely a változó környezeti hatások miatt következhet be felújításkor, vagy a leszerelési továbbá a bezárási fázisban is. Egy erőmű tervszerű működése esetében, ahogy arra már korábban is esett utalás, fontos a tüzelőanyag mindenkori biztosítása, mind a tűzvédelmi szempontokat figyelembe véve, mind pedig üzembiztonsági megfontolásokat előtérbe helyezve.

Védelmi rendszert befolyásoló tényezők

Nem szabad figyelmen kívül hagyni az embert, mint olyan faktort, amely a rendszer stabilitását veszélyeztetheti, megbonthatja. Ezen kívül, ahogy Berek Tamás és Horváth Tamás megfogalmazásában is olvasható, építőipari beruházások során, felújítások alkalmával változó környezeti hatásokról beszélhetünk – melyekre erőművi környezetben is fel kell készülni – így az egyes emberi tényezők befolyásoló hatása itt is érvényesülhet, hiszen „külsős” munkavállalók lépnek erőművi környezetbe. Ilyen hatás lehet például, amikor egy erőmű felújítása alkalmával nem erőműves dolgozók lépnek egy olyan munkakörnyezetbe, aminek környezetét nem ismerik olyan alapos biztonsággal, mint ahogy egy ottani alkalmazott. Ide érhető akár a gondatlanságból eldobott cigaretta csikk, amely potenciális tűz forrása lehet, vagy az erőművi üzemfenntartási szabályok és folyamatok figyelmen kívül hagyása, akár véletlen, akár az elkötelezettség hiánya miatt. [3]

Összekapcsolva ezeket az elemeket, egy elképzelt védelmi rendszert lehet kialakítani és a figyelmet felhívni a tüzelőanyag biztosításának maximális elérhetőségének lehetőségére továbbá biztosítására, erőműves szinten.

A védelmi rendszer folyamatábrája és struktúrája erőműves szinten ábrázolva a 3. ábrán látható.



3. ábra. Erőművi védelmi rendszer felépítése a tüzelőanyag-ellátás során változó környezeti hatások függvényében (szerzői szerkesztés)

* megjegyzés: információ és hálózatközpontú logisztikai rendszer, működését védelmi és felügyeleti rendszerrel kell felügyelni

Akár tüzelőanyag ellátó rendszerekben bekövetkezett eseményeket, károkat vesszünk vizsgálat alá, akár egy (szén)tárolási megoldást vagy a biztonságos energiaellátást nézünk is, a rendszerek és területek egymásra utaltságától minden esetben szót kell ejteni, ezeket együttesen kell kezelni. Utassy Sándor komplexitás-csökkentési elvéhez kapcsolódva az „új típusú” tervezési mód megfogalmazása alatt értendő, hogy a jövőben a fentiekben leírtakkal különös és körültekintő módon számolni kell, már ami a tüzelőanyag-ellátással kapcsolatos transzport folyamatokat és az emberi ráhatás következményeit illeti, akár a beruházás, felújítás, leszerelés fázisait vagy a földrajzi területeket is vesszük alapul. Beruházás esetében az épülő erőműhöz kapcsolódó bányaterület kiművelésére és feltárására, a bezárás fázisánál pedig a rekultiváció módjaira kell nagy hangsúlyt és figyelmet szentelni, továbbá biztosítani a zavartalan munkavégzési és tüzelőanyag-áramlási folyamatokat.

Az emberi tényező szerepe

Az elemzés további fázisában, a már korábban is vizsgáltak alapját képező rendszerem, és pedig az emberi tényező befolyásoló szerepe került a figyelem központi vonatkozásába erőműves „normál üzem” során. „[...]Az erőmű tűzvizsgálati jelentéseit elemezve az alábbi 1. táblázatban foglalható össze a különböző esetekben előforduló meghatározó, emberi befolyásoltság szerepét a termelési kapacitás és a kiesési gyakoriság megoszlásával együttesen. Egy kiválasztott, több mint 5 éves időintervallumot vizsgálva, a különböző üzemi események (meghibásodási) sorozata mellett az egyén hibájából adódó események bekövetkezését lehet tapasztalni. A nagyobb veszélyt jelentő tüzesetek létrejöttét azonban a tűzvédelmi jelzőrendszerek és a gyors és szakszerű humán erőforrás beavatkozás megfelelően kezelte, tehát időben megakadályozta az üzemzavart, és a termelési kiesést. (1. táblázat)

Főbb tüzesetek (Mátrai Erőmű Zrt.)	Vizsgált Év	Tüzesetek száma	Erőműves üzemzavar / termelés kiesés (db)	Vizsgálatban megállapított indok(ok)
1. Szénpor szabályozatlan eloszlás okozta (széntér és környezetében keletkezett)	2000	0	-	Felgyülemlett szénpor, öngyulladás létrejött
	2001	3	-	
	2002	0	-	
	2003	0	-	
	2004	2	-	
	2005	4	-	
2. Szénpor kiszóródás okozta (blokkokon belüli, szállító szalagok és környezetében keletkezett)	2000	2	-	Felgyülemlett szénpor, öngyulladás létrejött
	2001	8	-	
	2002	7	-	
	2003	9	1	
	2004	5	-	
	2005	10	-	
3. Gépészeti; villamos meghibásodás miatti (pl.: olaj elfolyás; villamos zárlat okozta tüzek)	2000	14	-	Rendszeres felügyelet (ellenőrzések), karbantartás
	2001	10	-	
	2002	9	4/1	
	2003	2	-	
	2004	5	-	
	2005	4	-	
4. Egyéb emberi tényezők hatása (pl.: karbantartási hegesztés következtében munka és tűzvédelmi szabályzat elmulasztása – szerelő állványzat meggyulladás)	2000	8	1	Emberi magatartási, mulasztási, figyelmetlenségi okok (következmény: egyénre szabott oktatási program fejlesztés, nyílt láng használat szigorított tilalma)
	2001	2	-	
	2002	3	-	
	2003	4	-	
	2004	5	-	
	2005	6	-	

1. táblázat. 2000-2005-ig a tüzesetek egyes típusai és ezek megoszlása [5] [6] (szerzői szerkesztés)

Megállapítható, hogy nincs összefüggés a termelési kiesés és az emberi befolyásoltság aránya között, következésképp az erőmű biztonságtechnikailag megfelel a teljesítőképesség általános és gépészeti előírásainak, a tűzbiztonság és a védekezési mechanizmus megfelelő. Azonban az emberi tényező szerepe visszavezethetősége akár jelentősen is befolyásolhatja a kialakult állapotok végbemenetelét pozitív és negatív értelemben egyaránt, így ez is jelentős befolyásoló hatásnak vehető.

További felvetés lehet, hogy mennyire függ össze az emberi tényező a biztonsági tűzjelző berendezések együttes működési rendszerének összehangoltságával, működésével. Az ember, mint a működő rendszer egészét alkotó elem, ahogy az adott technológia irányítását és szabályozását kézben tartja, úgy kiváltó okozója/faktora is lehet egy rendszer egyensúlyát megbontó veszély vagy súlyosabb esetben, egy baleset létrejöttének. Ezen megállapítás tudományos hivatkozásban az alábbi megfogalmazásban szerepel: az emberi teljesítmény alapvető hatást gyakorolhat a komplex műszaki rendszerek megbízhatósági és biztonsági szintjére. A megbízhatósági illetve kockázatelemzésekben az emberi kölcsönhatások megfelelő kezelése a legfőbb tényező a balesetsorozatok, és a teljes kockázatbeli relatív fontosságuk megértéséhez. Az emberi megbízhatósági vizsgálatok (HRA) céljai, hogy a kulcsfontosságú emberi kölcsönhatásokat módszeresen beazonosítva elemezzék és így nyomon követhetően

építsék be a biztonsági elemzésekbe/vizsgálatokba. Ezek mellett a sikerek és kudarcok valószínűségének számszerűsítése mellett olyan kitekintést szükséges nyújtani, amely fejlesztheti az emberi teljesítményt.

Fontos kiemelni itt is a teljesítmény fejlesztésekor kiemelkedő elemeket. Ilyen lehet az ember-gép egymáshoz illesztése, a folyamatok és oktatási struktúra fejlesztése, a munkakövetelmények és az emberi képességek jobb összehangolása, a sikeres helyreállításra vonatkozó tanulmányok széleskörű kiaknázása, illetve az egymással korreláló emberi hibák hatásainak csökkentését és javítási vonatkozásait.” A szándékos emberi károkozás lehetősége ebben a folyamatban nem került elemzés alá, azonban későbbi felvetésként akár egy ilyen szemléletközpontú vizsgálati elemzés is elvégezhető. [4]

Manapság egyre gyakoribb megoldási mód az egyes cégek és üzemek munkafolyamatainak működése során, hogy alvállalkozók bevonásával egészítsék ki a megfelelő mértékű és minőségű kivitelezés biztosítását. „Új típusú” szemléletű világunkban az emberi tényező nagyfokú ráhatása, és befolyásoló szerepe itt is megjelenhet, mivel akár az esetleges kultúrabeli különbségekből, vagy az egyes cégek más és más szemléletű adottságaiból fakadóan a munkavégzési folyamatokat összehangoltan érdemes kezelni, mely a közös érdekek megvalósításán alapul.

Erre alapozva, a stakeholder-analízis témakörének behatóbb vizsgálata után, valamint előzetes ismerettel és tudásanyaggal előre tervezhető és csökkenthető a befolyásoló szerep. Dr. Fenyvesi Éva leírása alapján a stakeholder-analízis célja egy olyan kapcsolati rendszer, melyben a különböző érintettek és a részükről leginkább befolyásolt kérdések közötti kapcsolatrendszer megjelenik. Az érintettek és résztvevők csoportja többféle és egyben különböző lehet, azonban alapjait tekintve belső és külső érintettek csoportjait különíthetjük el egymástól. Használható ez egy szervezet működésénél a tervezés, végrehajtási és későbbi elemző-módosító szakaszokban is. [7]

A stakeholder-elméletre alapozva érdemes lehet ábrázolni egy olyan rendszert, amely összefoglalja az erőmű tüzelőanyag- és logisztikai ellátó rendszere körüli események, folyamatok egymásra hatását. Az elképzelt rendszer felépítési struktúrája a következő, 4. ábrán látható. Az ábrán tehát a stakeholder-elmélet csak a kiinduló pontot adta, azt továbbdolgozva egy új, az erőmű tüzelőanyag áramlási rendszerére befolyással lévő szempontokat foglalja össze.



4. ábra. Erőművi védelmi rendszer felépítése a tüzelőanyag-ellátás során változó környezeti hatások függvényében (szerzői szerkesztés)

ÖSSZEGZÉS

A tanulmány során villamosenergia-termelő egységeket vizsgálva egy erőmű tüzelőalapanyag-ellátó logisztikai rendszerét és a körülvevő védelmi rendszereket valamint védelmi struktúrájukat csoportosítottam, foglaltam össze. Megvizsgáltam a rendszerek jellemzőit, ezek egymásra gyakorolt hatását és összegeztem a lehetséges jövőbeni meglátásaimat.

Elsősorban kitértem egy bekövetkezett tüzeset példáján arra, hogy milyen megelőző intézkedéseket kell tennie az erőműnek, illetve milyen mechanikai és elektronikai felszereltséggel kell rendelkeznie a nagyobb biztonság érdekében. Így szóltam a humán erőforrás oktatásáról mind a naprakész jogszabályokat, mind pedig az aktuális tűz- és biztonságvédelmi rendszerek ismeretét illetően, valamint a szükséges információs struktúra és monitoring rendszer kiépítéséről is.

Ezután az általam értelmezett logisztikai vagyónvédelmi rendszereknél leszögezhető, hogy a rendszerek működési területe behálózza a világ szenes erőműveinél a logisztikai és biztonságtechnikai területet és az egyes megújuló, egyéb tüzelőanyaggal kiegészített egységek technológiai kapcsolatait. Ezen felül a különféle és kiemelt fogalmi körök átértékelik a korábbi, vagy még meg sem fogalmazott védelmi szervezést, ezzel kiszámíthatóvá téve az egységes vagyónvédelmi logisztikát szénerőműves környezetben.

Megalkottam egy általam elképzelt védelmi rendszert, amellyel úgy gondolom, hogy ki lehetne alakítani és fel lehetne hívni a figyelmet a tüzelőanyag maximális elérhetőségére és biztosítására, erőműves szinten. Az „új típusú” tervezési mód megfogalmazása alatt azt értem, hogy a jövőben különös és körültekintő módon kell foglalkozni, ami a tüzelőanyag-ellátással kapcsolatos transzport folyamatokat, és az emberi ráhatás következményeit illeti.

Végül, de nem utolsó sorban úgy gondoltam, hogy a közgazdaságtanból ismert stakeholder-elméletre alapozva érdemes lenne ábrázolni egy olyan rendszert, amely összefoglalja az erőmű tüzelőanyag- és logisztikai ellátó rendszere körüli események, folyamatok egymásra hatását. A rendszer ábrázolásához tehát a stakeholder-elmélet csak a kiinduló pontot adta, azt továbbdolgozva egy új, az erőmű tüzelőanyag transzportrendszerére befolyással lévő szempontokat foglaltam össze.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Utassy Sándor: Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései; értekezés: (online), http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2009/utassy_sandor.pdf
- [2] Zele Balázs: A tűz kezelése erőművi berkekben, Szolnoki tudományos Közlemények XVII. Szolnok, 2013.
- [3] Berek Tamás – Horváth Tamás: Fizikai védelmi rendszerek dinamikusan változó környezetben IX. évfolyam, 2. szám – 2014. június, Hadmérnök folyóirat; (online), http://www.hadmernok.hu/142_02_berekt.pdf
- [4] Zele Balázs: Tüzesetek megoszlása és az emberi tényező befolyásoló szerepe szenes erőművekben a tüzelőanyag-ellátó és elosztó rendszerek területén
- [5] Mátrai Erőmű Zrt. Biztonsági Osztály adatai alapján szerzői szerkesztés – 1. táblázat (2014. január-február)
- [6] Szabados Gábor Tamás okl. bányamérnök jogi szakokleveles mérnök: A természeti adottságok és az emberi tényezők szerepe a bányászati veszélyekben és az azok elleni védekezésben, Miskolc, 2011. PhD – A kutatási metódus alapján saját új kutatás és elemzés erőművi adatokra alapozva

- [7] Dr. Fenyvesi Éva: Stakeholder analízis: (online),
http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.avf.hu%2Ftanarok%2Ffenyvesi-eva%2F%3Fdownload%3Dstakeholder_analzis.pdf&ei=qj-AVPXNHYbaav2OgaAM&usg=AFQjCNFV211_OxW8vbwO55G5YE3u54absg&sig2=ItAh_m4bZqPT86QiTyN8nQ letöltés ideje: (2014. 12. 05.)