

TRANSZFORMÁTOR ÁLLOMÁS SZÁLLÍTÁSA KÖZÚTON

TRANSFORMER STATION TRANSPORTING ON THE ROAD

BEREK Lajos; VASS Attila

(ORCID: 0000-0003-1705-1173); (ORCID: 0000-0002-1642-6124)

berek.lajos@uni-nke.hu; vass.attila@kvk.uni-obuda.hu

Absztrakt

Ahogy az emberi igények úgy az energetikai rendszerek is növekednek, mivel igyekeznek a terhelést kiegyenlíteni. Ennek egyik velejárója transzformátor állomások méretének növekedése. E cikk is egy ilyen transzformátor állomást mutat be a közúti szállíthatóságon keresztül. A közúti szállítást meghatározó rendszer az ADR, előírja a veszélyes anyagok valamint a túlméretes szállítmányok kezelésének helyes és biztonságos módját. Sajnos nincsenek az Európai Unión belül közösen használt szabályozások, csupán csak iránymutatást adnak. Az így keletkezett rendszer országonként eltérő lehet, ami nagyban megnehezíti a nemzetközi szállítást is.

Kulcsszavak: ADR, energetika, túlméretes tárgy, szállítás, közút

Abstract

As the human needs so the energy systems are growing therefore that make balance in the loading. Therefore must increasing the size of the transformation's station. This article also shows such a transformer station through road transporting. The road transport system is ADR, which provides for the correct and safe handling of dangerous substances and oversized shipments. Unfortunately, there are no regulations commonly used within the European Union, but they give only a guidance. So it was created system is different in the European countries which makes it harder the international transportation.

Keywords ADR, energetics, oversized object, transport, road

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2017.05.12.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2017.09.12.

A SZÁLLÍTMÁNYOK BIZTONSÁGA

Mit értünk személy- és vagyónbiztonság keretében szállítmány alatt. A szállítmány valamilyen anyag vagy eszköz, amelyet valamilyen módon, meghatározott útvonalon és rendben valahonnan valahová szállítanak és veszélyeztetettek, vagy azok veszélyeztetnek. Tehát kritérium, hogy a szállítmány valamilyen szándékos jogellenes magatartás által veszélyeztetett legyen, vagy az a környezetre valamilyen káros hatást fejtsen ki. Cikkünkben azokkal a szállítmányokkal kívánunk foglalkozni, amelyek veszélyt jelentenek a környezetre tehát a szállítmány sérülése valamilyen vegyi, fizikai vagy biológiai káros hatást fejt ki, valamint a méreténél fogva veszélyeztet. [1]

ELSŐ FEJEZET - AZ ADR RENDSZERE

Az ADR rendszere 1968-tól van rendszerben, Magyarországon 1979-től vezették be. A folyamatos fejlesztéseknek és újraírásoknak köszönhetően a rendszer a következő áruosztályokat tartalmazza:

1. Robbanóanyagok és tárgyak
2. Gázok
3. Gyúlékony folyadékok
 - 4.1 Gyúlékony szilárd anyagok, önreaktív anyagok és szilárd érzéketlenített robbanóanyagok
 - 4.2 Öngyulladásra hajlamos anyagok
 - 4.3 Vízrel érintkezve gyúlékony gázokat fejlesztő anyagok
- 5.1 Gyújtó hatású (oxidáló) anyagok
- 5.2 Szerves peroxidok
- 6.1 Mérgező anyagok
- 6.2 Fertőző anyagok
7. Radioaktív anyagok
8. Maró anyagok
9. Különböző veszélyes anyagok és tárgyak

Az ADR kizárólag a közúti szállítást szabályozza, illetve írja elő, léteznek azonban ezen felül egyéb alternatív útvonalak. Ilyenek például az RID ami a vasúti szállítást jellemzi, az ADN a belvízi közlekedésben nyújt segítséget, az IMDG a tengeri hajózást taglalja valamint a légiközlekedést sem hagyhatjuk ki ebben a ICAO TI/IATA DGR rendszere ad útmutatást.

Az ADR célja

Egy olyan rendszer létrehozása ahol egyértelműen meg van határozva az engedélyezés valamint maga a folyamat. Megbízhatóan, átfogóan tartalmazza az összes Európai Unió országban alkalmazott biztonsági direktívákat. Ezáltal tehát a következő felsorolás hozható létre:

- a közúton történő közlekedés biztonságának növelése
- a szállítmányozás elősegítése gördülékenyebbé tétele
- az engedélyezéshez szükséges idők és folyamatok optimalizálása
- a szabályozások és rendeletek átláthatóságának javítása
- az engedélyezéshez szükséges iratok számának csökkentése egyszerűbbé tétele
- a helyi szervek illetve a szállítmányozó cégek közötti párbeszéd egyszerűsítése
- könnyebb információszerzés

- átlátható rendszer létrehozása a teljes EU-n belül
- egyszerűbb tájékoztatás a követelményekről és engedélyezésről
- információtechnológia támogatás az egyszerűbb engedélyeztetésre
- részletes útvonaltervezés akár a határokon átnyúlóan is









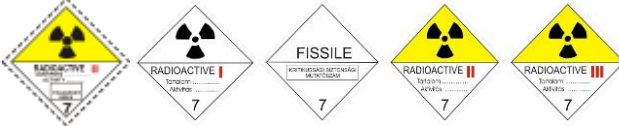
Az ADR egy átfogó képet kíván festeni a speciális szállítmányozással kapcsolatban, sajnos azonban a tagállamok ugyan átvették a veszélyes anyag szállítás direktíváit, azonban az engedélyeztetés szinte mindenhol eltérő képet mutat. Az információk nem egyértelműek nincsenek azonos formanyomtatványok. Tehát a teljes rendszer működése az engedélyeztetéssel kapcsolatban hektikus. A következő negatív jellemzők mondhatóak el róla:

- országonként változó „szokások”
- területileg eltérő biztonsági kritériumok
- nem egységes formanyomtatvány rendszer
- az úthálózat biztonsági tulajdonságainak eltérősége
- jogi kérdések és felelőségek köre
- az adott információ hitelességének megkérdőjelezhetősége
- nincs közös egységes idegen nyelvrendszer, ha van is eltérő nyelvezetű tájékoztatás az fordítási problémákkal küzd

ADR jelkép rendszere

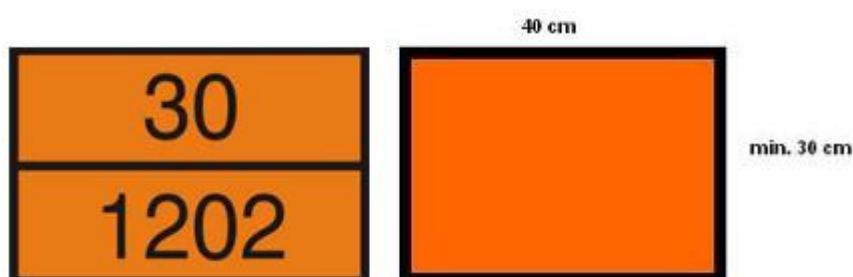
A veszélyes anyag szállítás egyik fontos eleme, hogy ismerjük, mit szállítunk, illetve mit szállítanak és ezt tényként közölni tudjuk a többi forgalomban közlekedővel. Nyilvánvaló, hogy nem minden személyt érint a veszélyes anyaggal telt szállítójármű tartalma azonban egy jó tájékoztatást ad, a biztonsági szerveknek arra, hogy hogyan járjanak el, ha bármilyen fennakadás történik a közúti szállítás során. Ezért a következő jelölési rendszert fejlesztették ki:

1. osztály Robbanóanyagok és robbanóanyagot tartalmazó tárgyak
2.1. osztály Gyúlékony gázok
2.2. osztály Nem gyúlékony, nem mérgező gázok
2.3. osztály Mérgező gázok

3. osztály Gyúlékony folyékony anyagok

4.1. osztály Gyúlékony szilárd anyagok, önreaktív anyagok, szilárd érzéketlenített robbanóanyagok

4.2. osztály Öngyulladó anyagok

4.3. osztály Vízrel gyúlékony gázokat képző anyagok

5.1. osztály Gyújtó hatású (oxidáló) anyagok

5.2. osztály Szerves Peroxidok

6.1. osztály Mérgező anyagok

6.2. osztály Fertőzőveszélyes anyagok

7. osztály Radioaktív anyagok

8. osztály Maró (korrozív) anyagok



A járműveken legalább egy narancsszínű veszélyt jelző táblát kell elhelyezni. Ha a tábla üres, akkor darabos veszélyes árut szállít. Ha számokat tartalmaz a tábla, akkor a felső mezőben lévő szám az osztályt (a példában gyúlékony folyékony anyag), az alsó pedig a szállítmány UN száma.[2][7]



1. ábra Az ADR jelképrendszere [forrás: http://www.fastlanesameday.co.uk/ADR_Hazardous.html]

A fenti táblák különbözőképpen határozzák meg a szállítandó anyag jellemzőit. Azonban ha a szállítmányról nem állapítható meg az osztálya, a legmagasabb veszélyességi szint alá kell besorolni.

MÁSODIK FEJEZET – TÚLMÉRETES SZÁLLÍTMÁNYOZÁS

A magyar gyakorlatban túlsúlyos szállítmánynak nevezzük azokat a közúti szállítmányokat, amelyek vagy az össztömegükben, vagy a tengelynyomásban, túlméretesnek, amelyek magasságban, szélességben, vagy hosszúságban eltérnek a meghatározott normáktól. Ezt az Európai Unióban nem szokványos közúti szállítmányoknak nevezik, melyre iránymutatást fogalmaztak meg.[1]

Ezen járművek az út kezelője által adott útvonalengedély alapján vehetnek részt a közúti forgalomban az abban meghatározott útvonalon és feltételekkel. Ha az útvonalengedély más sebességet nem határoz meg, túlsúlyos, illetőleg túlméretes járművel legfeljebb 30 km/óra, lánctalpas járművel legfeljebb 15 km/óra sebességgel szabad közlekedni.[3]

Magyarországon útvonalengedély szükséges, ha a közúton közlekedő jármű össztömege meghaladja a 40,0 tonnát vagy összmérete - a rakományt is figyelembe véve - meghaladja az alábbi méretek valamelyikét:

- Pótkocsi nélküli tehergépjármű hosszúság 12,00 m;
- Nyerges járműszerelvény hosszúság 16,50 m;
- Pótkocsis járműszerelvényénél hosszúság 18,75 m;
- A jármű szélessége 2,55 m, magassága 4,00 m.

Figyelmeztető jelzést adó berendezés(ek) használata kötelező oly módon, hogy a sárga villogó fény a szembejövő és a követő forgalom számára egyaránt jól látható legyen. A

szállítmány legnagyobb szélességét mindkét oldalon korlátozott látási viszonyok esetén is jól látható, elől fehér, hátul piros színű jelzőfényvel, valamint min. 40 × 40 cm méretű, fényvisszaverő, piros-fehér színű harántsávós figyelmeztető táblákkal kell megjelölni

Éjszakai vagy korlátozott látási viszonyok közötti közlekedés esetén a járműszerelvény oldalainak teljes hosszban való, jól látható kivilágítása kötelező. Változtatható jelzésekű táblán a KRESZ előírásainak megfelelő "Tehergépkocsival előzni tilos" jelzőtábla használata kötelező

- ha a párhuzamos közlekedésre alkalmas úton a szállítmány által elfoglalt útfelület megközelíti a haladó és az előző sávot elválasztó útburkolati jelet,
- ha a szállítmány által elfoglalt útfelület megközelíti a szembejövő forgalmi sávot elválasztó útburkolati jelet vagy annak hiányában az úttest képzeletbeli felezővonalát.

Változtatható jelzésekű táblán a KRESZ előírásainak megfelelő "Egyéb veszély" jelzés használata kötelező minden esetben, amikor a szakkísérő jármű előfutó biztosítást végez, illetve ha követő biztosítás esetén az előzni tilos jelzések egyikét sem alkalmazza

A szembejövő forgalom leállítása kötelező, amennyiben a járművek egymás melletti elhaladásakor a szükséges oldaltávolság nem biztosítható. A kísérő köteles az útvonal-engedélyes jármű megelőzését megakadályozni, amennyiben a járművek egymás melletti elhaladásakor a szükséges oldaltávolság nem biztosítható. Ha a látótávolság 200 m-nél kisebb, a jármű nem közlekedhet.

A jármű/járműszerelvény közlekedése során igény és lehetőség szerint félreállással kell biztosítani a mögöttes forgalom zavartalan továbbhaladását. Minden irányú forgalom leállítása kötelező, amennyiben a csomópont(tok)on való áthaladásakor valamennyi csomóponti ág lezárása szükséges.

A túlméretes, illetve túlsúlyos szállítmány esetén, annak mérete és veszélyeztetése mértékében rendelet, különböző szállítmánykíséretet határoz meg. Szállítmánykíséretre kísérő, szakkísérő, előfutó és rendőrségi előfutó. Ezen járműveknek villogó megkülönböztető jelzést kell alkalmazni, mely sárga, a rendőrségi járműnél kék.

A túl méretes szállítmányozás az Európai Unión belül nincs egységes irányelvekhez kötve. Azonban egy szállítmányt akkor tekinthetünk túl méretesnek, ha annak dimenziói átlépik az Európai Tanács 96/53/EK irányelvében foglaltakat. E szerint az irányelv szerint, ami az 1996-ban kiadott „Közösségen belül közlekedő egyes közúti járművek nemzeti és a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb méreteinek, valamint a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb össz tömegének megállapításáról” szóló dokumentum tartalmaz. Ennek értelmében a következő tehergépkocsikra vonatkozik az előírás:[4 4-5 o.]

- „gépjármű”: minden motorral meghajtott jármű, amely saját erőből közlekedik az utakon
- „pótkocsi”: a félpótkocsik kivételével, gépjárművel való összekapcsolásra tervezett jármű, amelyeket konstrukciójuk és felszerelésük alapján az áruszállításban alkalmaznak
- „félpótkocsi”: minden olyan jármű, amely arra szolgál, hogy egy gépjárműhöz úgy csatlakoztassák, hogy részben erre fekdjön fel, és hogy saját és rakománya tömegének jelentős részét ez hordja, és konstrukciója és felszerelése alapján az áruforgalomban alkalmazzák
- „jármű-kombináció”:
- közúti járműszerelvény, amely egy gépjárműből és egy pótkocsiból áll, vagy
- nyerges szerelvény, amely egy gépjárműből és egy félpótkocsiból áll
- „fokozott hőszigetelésű jármű”: minden olyan jármű, amelynek rögzített vagy levehető felépítménye különösen az ellenőrzött hőmérsékleten történő áruszállításra

kialakított, és amelynek belső falai a hőszigeteléssel együtt legalább 45 mm vastagok

- „autóbusz”: az a több mint kilenc ülésel rendelkező gépjármű, beleértve a gépjárművezető ülését is, amely konstrukciója és felszerelése alapján arra szolgál, hogy személyeket és csomagjaikat szállítsa. Egy vagy két utas szintje lehet, és poggyász szállítására szolgáló pótkocsit vontathat
- „csuklós autóbusz”: olyan autóbusz, amely két merev járműtestből áll, amelyeket egy csuklós rész kapcsol össze egymással. Ennél a járműtípusnál a két utastér között kapcsolat van mindkét merev járműtestben. A csuklós csatlakoztatás következtében az utasok a merev járműtestek között szabadon közlekedhetnek. A két járműtest összekapcsolása és szétválasztása egymástól csak műhelyben lehetséges

Ezen irányelv az eltérő típusú gépjárműveken kívül megadja, hogy milyen paraméterek eltérő jellemzők mellett vehető igénybe az adott útszakasz. Ezt leginkább a megadott tengelyterhelés a rakomány súlya valamint befoglaló méretei adják meg. A rakomány másik fontos jellemzője azt oszthatóság. Tehát oszthatatlannak nevezünk egy rakományt, ha: „a rakomány, amely a közúti szállítás céljára aránytalanul nagy költségek vagy károkockázat nélkül nem osztható két vagy több egyedi rakományra, és amely méretei vagy tömege alapján nem szállítható olyan gépjárművön, pótkocsin, közúti jármű- szerelvényen vagy nyerges járművön, amely minden tekintetben megfelel az irányelv előírásainak” [4 5 o.] A rendelet részletesen kitér az uniós tagállamokba beengedhető rakományok mivoltára. Meghagyja azonban, hogy egy uniós tagállamban már elfogadott szállítmányt egy másik tagállamnak be kell engednie és nem tilthatja meg annak mozgását. Természetesen ez csak akkor engedhető meg, ha a gépjárművek megfelelnek az adott méretbeli dimenzióknak. A következő méretekkel jellemezhetők a szállítmányok:

Jármű típusa	Hosszúság
Autóbusztól eltérő gépjárművek	12m
Pótkocsi	12m
Csuklós jármű	16,5m
Közúti járműszerelvény	18,75m
Csuklós autóbusz	18,75m
Kéttengelyes autóbusz	13,5m
Kettőnél több tengelyes autóbusz	15m
Autóbusz + pótkocsi	18,75m
Jármű típusa	Szélesség
Valamennyi jármű	2,55
Hőszigetelt járművek	2,6m
Megengedhető legnagyobb magasság	4m

1. táblázat Járművek méretének kritériumai [6 10o]

A külső dimenziók meghatározásán túl fontos paraméterként kell megemlíteni a tömegre és a tengelyenkénti terhelésre vonatkozó előírásokat.

Jármű típusa	Tömege
Kéttengelyes pótkocsik	18t
Háromtengelyes pótkocsik	24t
Kéttengelyes gépjármű háromtengelyes pótkocsival	40t
Háromtengelyes gépjármű két- vagy háromtengelyes pótkocsival	40t
Kéttengelyes gépjármű háromtengelyes félpótkocsival	40t
Háromtengelyes gépjármű két- vagy háromtengelyes félpótkocsival	40t
Háromtengelyes gépjármű két- vagy háromtengelyes félpótkocsival, amely a Kombinált forgalomban 40 láb ISO-konténert szállít	44t
Négytengelyes közúti járműszerelvények, amelyek egy kéttengelyes gépjárműből és egy kéttengelyes pótkocsiból állnak	36t
Négytengelyes csuklós járműszerelvények, amelyek egy kéttengelyes gépjárműből és egy kéttengelyes félpótkocsiból állnak, ha a félpótkocsi tengelytávolsága: 1,3-1,8m	36t
Négytengelyes csuklós járműszerelvények, amelyek egy kéttengelyes gépjárműből és egy kéttengelyes félpótkocsiból állnak, ha a félpótkocsi tengelytávolsága: >1,8m	36t
Kéttengelyes gépjárművek	18t
Háromtengelyes gépjárművek	25t
Négytengelyes gépjárművek két kormányzott tengellyel	32t
Háromtengelyes csuklós autóbuszok	28t

2. táblázat Súlykorlátozások [6 11o]

A tengelyenkénti terheléseket a következő táblázat foglalja össze:

Tengely típusa	Tömege
Egy tengely (nem hajtott)	10t
Pótkocsik és félpótkocsik ikertengelye	
1 m-nél kisebb ($d < 1,0$ m)	11t
1,0 m-től 1,3 m-nél kisebbig ($1,0 \leq d < 1,3$)	16t
1,3 m-től 1,8 m-nél kisebbig ($1,3 \leq d < 1,8$)	18t
1,8 m vagy több ($1,8 \leq d$)	20t
Háromtengelyes pótkocsik és félpótkocsik	
1,3 m vagy kisebb ($d < 1,3$ m)	21t
1,3 m felett és 1,4 m-ig ($1,3 < d \leq 1,4$)	24t
Hajtott tengely	11,5t
Gépjárművek ikertengelyei	
1 m-nél kisebb ($d < 1,0$ m)	11,5t
1,0 m vagy nagyobb, de 1,3 m-nél kisebb ($1,0 \leq d < 1,3$)	16t
1,3 m vagy nagyobb, de 1,8 m-nél kisebb ($1,3 \leq d < 1,8$)	18t

3. táblázat Tengelyek és terhelhetőségük [6 12o]

A fenti táblázattoktól eltérően van lehetőség különleges engedély kiállítására extra nagy áru szállítása mellett. Viszont ebben az esetben a kiállítást végző hatóság dönti el a szállítmány közúton történő szállíthatóságát.

Engedélyezés az Európai Unióban

Az engedélyeztetés feladata rendkívül összetett feladat, illetve csak abban az esetben, hogy a tagállamok nem rendelkeznek közös átlátható szabályrendszerrel. A legnagyobb eltérések elsősorban a következő folyamat elemekben szokott előfordulni:

- az engedélyeztetés időtartama
- azon követelmények melyek az engedély kiállításához szükségesek
- a kísérő járművek alkalmazhatóságának feltételei
- jelölésbeli eltérések
- a szállítandó rakomány oszthatatlanságát igazoló okiratok megléte
- a kiállított rakomány tárgyának meghatározása
- eltérő formanyomtatványok

Az engedélyeztetés folyamata a legtöbb államban eltérő folyamatok szerint zajlik. Ehhez nyújt segítséget azon rendszer melyben az engedélyt egyetlen hatóság állítja ki ezt egyablakos ügyintézésnek nevezzük. Amennyiben a tagállamok teljes mértékben elsajátítják a rendszer sajátosságait jóval rövidebb idő alatt képesek az engedélyek kiállítására. Az engedélyek között megkülönböztetünk rövid és hosszú távú engedélyeket. Ezek érvényességére nincs kikötött egységes szabályrendszer azok időtartami az aktuálisan engedélyező állambeli hatóságtól függ. Az ezekért a dokumentumokért fizetett összegek is tagállamonként változnak. Az egyablakos ügyintézés nem csak kizárólag egy adott hatóság jelölhető meg, mint kiállító, hanem több szervezet is elvégezheti. A távlati célok között szerepel egy olyan hálózat kiépítése ahol a tagországok teljes mértékben az egyablakos rendszerre támaszkodnak valamint a külföldi szállítás esetén előre megadott a kiállító hivatalok személyisége. Ezzel nagyban elősegítené a határokon átnyúló szolgáltatás rendszer kialakítását. Jelenleg ez olyan szinten működik, hogy az adott határátkelő helyért felelős szervezet állítja ki az okmányokat. Az engedélyezés feltételei már megadásra kerültek azonban ennek nehézségeit csoportosítani kell attól függően, hogy milyen idő intervallum alatt teljesíthető egy-egy engedély kiadása. Ezeket a paramétereket sajnos a tagállamok hatóságai nem követik, de törekedniük kell rá:

Hatóságok	Engedélyeztetés ideje
nincs további	<= 5 munkanap
1 hatóság	<= 7 munkanap
2 - 5 hatóság	<= 10 munkanap
> 5 hatóság	<= 15 munkanap

4. táblázat Engedélyeztetés ideje[5 13o]

A fenti táblázat részletezi a hatóságok által kiadott dokumentumok előállításához szükséges időt. A megadott adatok abból adódnak, hogy az egyes országok, mint már említettem eltérő folyamatokkal rendelkeznek. A kiállításához szükséges papírok kiállítása jelentő összegbe kerül, főleg ha a szállítás nemzetközi vonalon a határok átlépésével jár. Ebben az esetben az engedélyezés több hetet is igénybe vehet. Magyarázható ez azzal a ténnyel, hogy az eljáró hatóság számos helyi szervvel szükséges hogy felvegye a kapcsolatot. Ugyanis az áthaladás az Ő területükön saját felelősséggel jár annak balesete vagy sérülése részben a helyi szervek felelőssége is. Így az útvonal részletes megtervezése és a helyi hatóságok által történő elbírálása jelentős idő többletet okoz. A jelenleg fennálló országokra jellemző időintervallumokat a következő táblázat rendszerezi. Az idők egy szakértői csoport készítette egy 2005-ös statisztika alapján.

Ország Átlagosan szükséges idő	Ország Átlagosan szükséges idő	Ország Átlagosan szükséges idő
Ausztria	7	Maximum elbírálás 3 hónap
Belgium	21	
Csehország	2,5	
Ciprus	n.a.	
Dánia	1	
Észtország	4	
Finnország	2	100t felett 5 munkanap
Franciaország	20	Maximum elbírálás 40 nap
Németország	7	
Görögország	10	
Magyarország	2,5	
Írország	5	
Olaszország	25	Maximum elbírálás 60 munkanap
Lettország	4	
Litvánia	4	
Luxemburg	3	
Málta	n.a.	
Hollandia	1,5	100t felett 6 munkanap
Lengyelország	2,5	
Portugália	10	Maximum elbírálás 60 munkanap
Szlovákia	2,5	
Szlovénia	3	
Spanyolország	2	3m-nél szélesebb és/vagy 20,55m-nél hosszabb 4,5m-nél magasabb valamint 45t-nál nehezebb szállítmánynál 6 hét
Svédország	2,5	
Nagy-Britannia	2	80t-nál nehezebb rakománynál 5 munkanap 6,1m felett vagy 30 hosszúság illetve 150t felett 8 hét

5. táblázat Országok szerinti engedélyeztetések ideje[5 13o]

HARMADIK FEJEZET – TRANSZFORMÁTOR ÉS SZÁLLÍTÁSA

Jelen fejezet a transzformátor állomások felépítésével és azok közúton történő szállításával foglalkozik. Az ilyen és ehhez hasonló transzformátor állomások elsősorban fölfelszíni telepítésűek, talapzattól, házból és szellőztető elemekből állnak. Élettartamukra jellemző, hogy 40-50 évig szervizelés mentesek. Nagy teljesítményük miatt tekintélyes méretű rendszerek is készülnek, amiket csak speciálisan ilyen berendezések szállítására rendszeresített járművek látnak el. Ezek a berendezések túlméretes szállítmányok, melyek szállításának megtervezése, megszervezése és végrehajtása nagy körültekintést igénylő feladat.

Transzformátor állomás

Az állomás elsősorban kültéri felhasználásra lett tervezve lévén, hogy üzemszerű működése során tetemes mennyiségű hő szabadul fel, melyet el kell vezetni. Ezért a ház anyaga egy olyan beton keverék mely megfelel az MSZ/EN 62271-202 szabványnak. Kialakítására jellemző, hogy az építmény tervezésénél arra törekedtek, hogy minél kevesebb darabból álljon így a teljes alapzat egyetlen tömböt alkot. A talapzat tartósságára és ellenálló képességére a német DIN 1045-ös szabvány mutat rá. Mivel elsősorban külső telepítésű rendszerekről beszélünk, felügyelete valamint ellenőrzése csak távfelügyelettel lehetséges állandó személyzettel nem rendelkezik. Ezért el kell látni önvédő mechanizmusokkal, hogy a véletlen és rendszertelen meghibásodásoktól megvédjük a rendszert. A transzformátor állomásoknak meg kell felelniük az IEC 62271-202-es valamint az IAC-A és IAC-B szerinti szabványoknak. Az ívállóság egy hagyományos 1000kVA-es szekrénynél egy 3 mezős SF₆ gázzal töltött kapcsoló hivatott elvégezni. Mindemellett figyelni kell az élettani illetve balesetvédelmi előírásokra. Az érintkezőknek a legváratlanabb pillanatban oldhatónak kell lennie a legnagyobb terhelés mellett is. Az ilyen módon történő leválasztás ív kisülést okozhat, nagyobb teljesítményű berendezések esetén. Ennek megfelelően biztosítani kell az oltáshoz szükséges közeget, valamint az érintkezők felületét is kezelni kell.

A kontaktusokat keményfémekkel teszik még ellenállóbbá, hogy azok ne éghessenek meg illetve ellenálljanak a korróziónak, savaknak. Az érintkezőket egy nemesgázzal vagy gázok elegyével töltött kamrába kell helyezni, ahol elzárva helyezkedik el a külvilágtól. Az így védett kontaktok védettek az oxidációtól az égéstől valamint az ívek oltása is ebben a formában lehetséges. A kén-hexafluorid gáz remek ívöltő, viszont nagymértékben roncsolja a légkört. Gázok helyett, mint már említettem lehetőség van légüres tér valamint speciális félvezetők használatára. Az ívöltásra számos eshetőség kínálkozik:

- mechanikus oltás
- termikus oltás
- ionizáció

Mechanikai oltás során lehetőségünk van az érintkezők mozgatására így csökkentve annak erejét, valamint az ív elfűjására.

Termikus oltás során hőt vonunk el az ívtől

Ionizáció során magukat a töltéshordozókat vonjuk el az ívből melynek hatására jelentősen meggyengül

Az elektromos védelmeken kívül fontos a készülékház mechanikai valamint környezeti védelme. A külső burkolatok úgy vannak kialakítva, hogy azok mind emberi behatolás mind pedig a környezet viszontagságainak ellenálljon. Az ajtókat reteszelési mechanizmussal látják el melyet csak a megfelelő személy tud kinyitni. A tetőszerkezet kialakítása elsősorban vízelvezetési célokat lát el, azonban nem elhanyagolandó tény az sem, hogy a szervizelés ideje alatt cserélendő elemek kiemelését nagyban megkönnyíti, ha a tetőn keresztül távolítható el. Ezért a teljes szerkezet eltávolítható a felépítményről. Most következzen néhány szó a korrózióvédelemről. Az állomások kialakítása elsősorban fém elemekből áll. Ez a szállításszemponjtjából kisebb tömeg megmozgatását igényli, viszont az időjárás nincs tekintettel e felületekre. A bevonatok készítése során az EN ISO 6988-as szabványt vették alapul, mely így a berendezés teljes élettartamára vonatkozik. A szétszerelést segítő elemek, mint például csavarok és az egyéb kötésekhez szükséges anyagok rozsdamentes acélból készülnek. A további nem fémes tartalmú felületek, beton alapúak szintén védelmet kapnak, amik így gomba, eső és UV állóak maradhatnak. A másik fontos védelmi kialakítás az olajteknő megléte.

A transzformátorok a nagy terhelés miatt melegednek, így ezt hűteni kell, a másik ok pedig a teljes elszigetelés. Erre legalkalmasabb összetevő a transzformátor olaj. Viszont kifolyása a burkolat megrepedése által komoly környezeti károkat okozna, ezért a transzformátort készítő vállalatok, egy olajteknőt építenek be rendszereikbe. A teknő kialakítása olyan, hogy az hézagmentesen zár valamint több száz liter olaj elfér benne attól függően, hogy milyen terhelésre tervezett a rendszer és az milyen mennyiségű olajat igényel a hibamentes működése során. A felépítmények kialakítása megkívánja a vízállóságot, ezért úgy vannak kialakítva, hogy a csatlakozási pontokban tömítések helyezhetőek el. A belső kábelezés olyan módon került kialakításra, hogy a közép- és kiefeszültségű részek elkülönítve jelennek meg. Ezt a kialakítást válaszfalak kialakításával oldják meg. Az így kialakított terekben a behúzás egyértelműen nehezebb feladatot jelent, viszont a gyártó betartva a kábelekre vonatkozó előírásokat, ezeket úgy alakítja ki, hogy a hajlítást, meghajtást minden további roncsolódás nélkül el lehessen végezni.

A transzformátor állomás belső rendszerei

Számos gyártó többféle alternatívát jelöl meg a berendezéseivel kapcsolatban, attól függően, hogy a vásárló milyen paraméterekre és milyen körülmények között kívánja azt használni. Egy kisebb terhelhetőségű állomás tartalmaz közép- és kiefeszültségű rendszereket.

Egy közép- és kiefeszültségű kapcsolódási pontot tartalmazó rendszer lehetőséget nyújt a 11 valamint a 22kV-os hálózat csatlakoztatására. A kapcsolódás védelmét több szakaszoló, olvadó biztosító szakaszoló valamint megszakító mező biztosítja. A biztosítók és szakaszolók egy már korábban leírt SF6-gázzal töltött térben helyezkednek el, míg a megszakító rendszerei egy vákuum oltókamrában foglalnak helyet. E rendszerekkel párhuzamosan szakaszoló kapcsolók, mechanikus reteszek, védelmi relék, túláram védelmek valamint áramváltók üzemelnek. Jelen kapcsoló rendszerek megfelelnek az MSZ EN 62271-200-as szabványnak mely a Nagyfeszültségű kapcsolóberendezések. 200. rész: 1 kV-nál nagyobb és legfeljebb 52 kV névleges feszültségű, váltakozó áramú, fémtokozott kapcsolóberendezések (IEC 62271-200:2011) ért felel.

A fent említett védelmi rendszereken kívül a megrendelő számos eszközt kérhet a gyártótól. Ilyen például a közép- és kiefeszültségű mérőcella, alkalmazása a fogyasztói oldalon felvett teljesítmény mérésére szolgál. A cella áram és feszültség váltó modulokat tartalmaz.

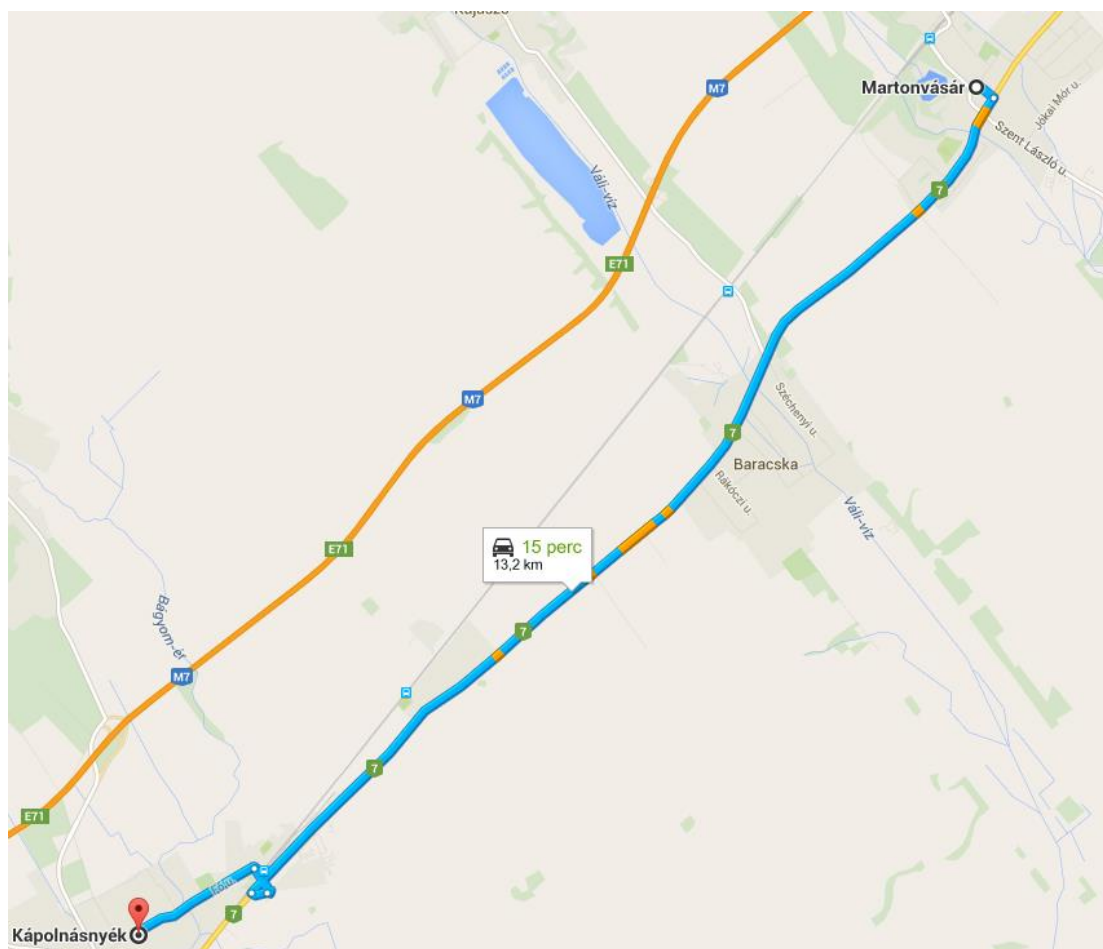
A kiefeszültségű rendszerek az előzőekhez hasonlóan felépülő alrendszereket tartalmaznak. Azonban nyilvánvaló tény, hogy a kapcsolókra és szakaszolókra vonatkozó szabvány eltérő, mint a közép- és kiefeszültségű esetben. Itt az MSZ EN 60439-1 Tipizált és részlegesen tipizált berendezések szabvány a mérvadó. Az eddigiektől eltérően a néhány modul nem említettem, melyek szintén részét képezik a rendszereknek. Ezek lehetnek fázisjavító valamint közvilágítási egységek. Fázisjavító kondenzátor beépítésével jelentősen javítható a feszültség és áram fázisban eltolt értéke. Ami így jóval hatékonyabb energiafelhasználást tesz lehetővé, vagyis csökkennek a teljesítmény átvitel során bekövetkező veszteségek, valamint magán a vezetéken is csökken a feszültség esés, így növelhetővé válik a vezetékre köthető fogyasztók száma a túlterhelés ténye nélkül. A közvilágítási elem beépítésével az állomás képessé válik a távolról valamint automatika által történő világítás kapcsolására. Nyilvánvaló, hogy kezelendő leágazások száma az állomás valamint a modul specifikációja alapján változhat.

Az állomás szállíthatósága

Az nyilvánvalóvá vált, hogy az állomások szállíthatóság szempontjából eltérőek lehetnek. Ezt elsősorban az adott környezetben történő felhasználás adja. Egy hagyományos 1000kVA-es transzformátort tartalmazó állomás szállítása nem könnyű feladat, de méretéből és súlyából adódóan nem jelent különösebb kihívást. A gyártók törekednek arra, hogy minél több

segítséget nyújtsanak partnereiknek a szállítás során, ehhez segítséget valamint leírást is mellékelnek. Ezért a következő elemeket helyezik be termékeikbe. A könnyebb mozgatás megvalósításához emelőszemeket integrálnak az állomások házába. Ezek általában a négy sarokpont közelében találhatók. A beemelés transzformátor egység nélkül történik, ehhez a daru teherbírását megfelelően kell megválasztani. A megfelelően kialakított ágyazatra helyezés után a transzformátor egységet a már említett tető eltávolításával lehet beemelni.

A beemelés hasonló a már említett módszerhez így azt nem részletezem. Az eddigiekben bemutatott egység egy az ABB által tervezett egységre vonatkozik, mely a már fent említett paraméterű transzformátorral rendelkezik. Ezek az egységek viszonylag kompakt kis méretű berendezések, elsősorban, tömbházak kertvárosok ellátására szolgálnak. A nagyobb erőműi szintű rendszerek ennél jóval komplexebbek. Ebből kifolyólag méretük ez által kezelhetőségük is nehezebb, ezért e rendszereket elsősorban erre szakosodott szállítványozási cégek végzik. A közelmúltban egészen pontosan 2015. április 13-án az MVM csoportba tartozó OVIT egy közel 150t súlyú és 500MVA-es transzformátor állomást szállított le. A rendszer a martonvásári alállomás részét képezi jelenleg. A szállítása Lengyelországból hazánkba vasúton valósult meg egy speciális szerelvény segítségével. A szállítvány méreteire jellemző hogy 8,4 m hosszú 3,8 m széles valamint 4,45 m magas. A szállítás a következő kétsávos útvonalon valósult meg rendőri kísérettel: [8]



2. ábra A transzformátor szállítási útvonala [forrás: Google Maps]

A vasúti szerelvény a kápolnásnyéki vasútállomásra szállította le az állomást. Innen speciális közúti szerelvénysegítségével szállították a rendeltetési helyére. A szállítóegység teljes hossza 66m, 3,8m széles és 4,45m magasra adódott. Melyet a szerelvény két végéről hajtottak meg.



3. ábra A konvoj [forrás: http://m.cdn.blog.hu/ge/gepagy/image/2015/03/abb_mavir_trafo_szallitas_3.JPG]

Ilyen méretű jármű még ezen a viszonylag egyenes útszakaszon is nehézkesen tud kanyarodni. Ezért egy modulokból álló járművet használtak a szállítás elvégzésére. Jármű 2 x 10 tengellyel rendelkezik, tengelyenként 8 keréssel. A kerekek tengelyenként vezérelhetők így könnyítve meg a szállítást és a fordulást.



4. ábra Fordulás [forrás: <https://www.mavir.hu/documents/10258/204385283/transzformator3.JPG/4c1c17a6-334b-4cd5-a547-478ffc9cfd2?t=1429012258673?t=1429012258673>]

KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen cikk rámutat az ADR jelentőségére, és annak szabályaira. Valamint feltárja a különféle szállítmányozással foglalkozó külföldi rendszerek hiányosságait, és inkompatibilitását a többi rendszerrel. A rendszerek „egybegyűrése”, közös kezelése saját érdekünk lenne jelentősen lerövidítené a szállítványozással járó időt valamint megkönnyítené a sofőrök valamint az ilyen területen tevékenykedő vállalkozások dolgát.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BEREK Lajos: Biztonságtechnika, NKE, Budapest, 2014.
<http://nbn.urn.hu/N2L?urn:nbn:hu-13270>
- [2] BEREK Lajos, SOLYMOSI János: Veszélyes anyagok szállításának biztonsága. In: Bolyai Szemle, 24. évf. 2. sz.
- [3] BEREK Lajos, BEREC Tamás, BEREC László: Személy és vagyonbiztonság, ÓE, Budapest, 2016. ISBN 978-615-5460-94-4 http://asp01.ex-lh.hu:80/R/-?func=dbin-jump-full&object_id=23873&silo_library=GEN01
- [4] A Tanács 96/53/EK irányelve - a Közösségen belül közlekedő egyes közúti járművek nemzeti és a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb méreteinek, valamint a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb össztömegének megállapításáról, 1996
- [5] Európai Bizottság Energiaügyi és Közlekedési Főigazgatóság – Európai legjobb gyakorlatra vonatkozó iránymutatás nem szokványos közúti szállítványok szabályozására
- [6] A TANÁCS 96/53/EK IRÁNYELVE - A Közösségen belül közlekedő egyes közúti járművek nemzeti és a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb méreteinek, valamint a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb össztömegének megállapításáról
- [7] Veszélyes árukat szállító közúti szállítóegységek bárcái - Küldeménydarabos árut szállító járműre elhelyezendő táblák kialakítása - http://hu.wiki.weblogtrade.eu/Vesz%C3%A9lyes_%C3%A1rukat_sz%C3%A1ll%C3%ADt%C3%B3_k%C3%B6z%C3%BAti_sz%C3%A1ll%C3%ADt%C3%B3egys%C3%A9gek_b%C3%A1rc%C3%A1i
- [8] MVM OVIT – Az MVM óriás transzformátort szállított a MAVIR-nak, 2015, Budapest <http://mvm.hu/uncategorized/az-mvm-ovit-orias-transzformatort-szallitott-mavir-nak/>