



SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Csépes Gusztáv, Diagnostics Kft

XV. Szigetelésdiagnosztikai Konferencia

Sikonda, 2015. október 28-30.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Tartalomjegyzék

- 1. Előadás célja**
- 2. Trafó robbanás- és tűzvédelem SERGI TP-vel**
- 3. Új OTSZ**
- 4. Röviden a trafó tűzvédelmi szabványról**
- 5. Konklúziók**

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások Előadás aktualitása

- Kihirdették és hatályba lépett az új OTSZ-t, az Országos Tűzvédelmi Szabályzatot, (a régi **2012. november 13-i** 28/2011. (IX. 6.) BM rendeletet).
- Az új OTSZ-t bejelentés és **elbírálás céljából meg kellett küldeni az Európai Bizottsághoz**, amely megvizsgálta, az összhangban áll-e az európai uniós jogszabályokkal.
- A katasztrófavédelem által kidolgozott szabályzat **módosító javaslatok nélkül érkezett vissza Brüsszelből**.
- **Nagy változás: az OTSZ csak a konkrét tűzvédelmi követelményeket, ill. elvárt biztonsági szintet tartalmazza.**
- Az **elvárt biztonsági szint** teljesítéséhez választható **különböző műszaki megoldásokat** és számítási módszereket a **Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek (TvMI)** tartalmazzák.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások Előadás aktualitása (folyt.)

- **A Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek (TvMI)** olyan szakmai **tervezési segédlet**, megoldásgyűjtemény, amelynek az alkalmazása **javasolt, de nem kötelező**.
- Ezek a „**mankónak**” **használható irányelvek** mindenki számára ingyenesen hozzáférhetőek az **interneten**.
- Az új rendszer előnye, hogy a **műszaki irányelveket és módosításait** nem kell ezentúl minden alkalommal időigényes notifikációs eljárásnak alávetni, tekintettel arra, hogy azok **csak ajánlottak és nem kötelező érvényűek**.
- Más a helyzet, **ha az OTSZ-t kell módosítani**, ebben az esetben az Európai Unió ismét lebonyolítja a véleményezési eljárást.
- Az **újítással időt lehet megtakarítani**, az irányelvek **új megoldásokkal történő kiegészítése gyorsabban** és zökkenőmentesen valósítható meg.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások Előadás aktualitása (folyt.)

- **Változás még - többek között-, hogy azokat a rendelkezéseket, amelyek miatt jelenleg még eltérési engedélyezést kell tartani, az új szabályozásban már nem szerepelnek, ráadásul további könnyítésként a műszaki irányelvek alternatív megvalósítási módszereket kínálnak.**
- A Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek kidolgozásába a katasztrófavédelem **bevonta a tűzvédelmi szakma képviselőit**, mert a **cél** az, hogy az irányelvekben részletezett megoldások valóban **alkalmazhatóak legyenek**, ehhez pedig szakmai megegyezésre, az **ismeretek és a gyakorlati tapasztalatok figyelembe vételére van szükség.**
- **E célból** a katasztrófavédelem **munkacsoportokat** alakított, ezek meghatározott ütemterv szerint dolgoznak az **irányelvek kidolgozásán.**
- Az irányelvek által **felölelt témakörök követik az új OTSZ fejezeteit.**

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

- **Első ütemben a Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek** megalkotási folyamatában az **alábbi témakörök** kidolgozása kezdődött meg a : tűzterjedés elleni védelem, kiürítés, hő és füst elleni védelem, beépített tűzjelző berendezésekre vonatkozó szabályok, tűzoltó egységek beavatkozását biztosító követelmények, beépített tűzoltó berendezésekre vonatkozó szabályok, tűzvédelmi műszaki megfelelőségi kézikönyv, tűz szimuláció, **villamos és villámvédelmi berendezések**.
- Az OTSZ-ben szerepel már most is, hogy a **villamos berendezéseket** a vonatkozó műszaki követelménynek megfelelően, vagy azzal **legalább azonos biztonságot nyújtó műszaki megoldás** szerint kell létesíteni, használni és felülvizsgálni.
- Ez azt jelenti, hogy az érvényes szabvány szerint kell – **kötelezően** – az elektromos rendszerrel bántani.
- A szabványok alkalmazása **önkéntes**, akkor hol **marad a szabvány önkéntes alkalmazásának alapelve?**

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

- Egy szabványosított terület **elfogadható biztonságát** az arra vonatkozó szabványnak történő megfeleléssel lehet biztosítani.
- Ez azt jelenti, hogy akkor tudom azt **kijelenteni egy rendszerről, hogy jó**, biztonságosan használható, ha az **érvényes szabványban** foglalt **előírásokat maradéktalanul betartottam**, vagy az **általam kigondolt műszaki megoldás legalább ugyanazt a szintet megüti**.
- „Az általam kigondolt műszaki megoldás” adja a szabványtól való **szabad eltérés** lehetőségét.
- Az, hogy a szabvány előírásaitól **történő eltérés hogyan történik, az EU tagállamain belül más és más**.
- **Elfogadott módszer, hogy a nem szabványos kialakítást bejegyzett (hatósági) szakértő véleményezi, és állapítja meg annak megfelelőségét.**

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Országos Tűzvédelmi Szabályzat trafókra vonatkozó régi előírása:

- OTSZ III. rész 28/2011. (IX.6.) BM rendelet: Országos Tűzvédelmi Szabályzat III. fejezet: A VILLAMOSENERGIA-FEJLESZTŐ, - ÁTALAKÍTÓ ÉS -ELOSZTÓ BERENDEZÉSEK TŰZVÉDELME
- 216. § (1) A 150 kVA-nál nagyobb névleges teljesítményű villamosenergia-fejlesztő, valamint az ilyen teljesítményű 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű **villamosenergia-átalakító** és -elosztó berendezések, tűz elleni védelme feleljen meg a vonatkozó műszaki követelménynek, vagy azzal **legalább egyenértékű biztonságot** nyújtson.
- 217. § A 10 MVA-nál nagyobb beépített névleges összteljesítmény feletti **transzformátorállomásokon** – a legnagyobb transzformátor külső főméreteiből számított burkoló felületére (az alapfelületet kivéve) számított – 16 l/perc × m² fajlagos térfogatáram mellett, a **10 perc oltási időnek megfelelő oltóvíz mennyiség háromszorosát** kell biztosítani.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

- Az OTSZ nem, de pl. az amerikai szabványok már használják a robbanás és tűzvédelmi előírásokat
- Pl. a **TRANSFORMER PROTECTOR –t (TP)** az amerikai **NFPA** (National Fire Protection Association) 2010-es kiadása **elfogadásra javasolta** az összes erőmű és alállomás számára:
- **NFPA 850** (Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations),
- **NFPA 851** (Recommended Practice for Fire Protection for Hydroelectric Generating Plants).
- Az NFPA 850 & NFPA 851 amerikai tűzvédelmi szabványajánlás 2010-es kiadás bevezetőjében az alábbiak olvashatók:

“Gyors nyomáscsökkentő rendszer elismert és javasolt azok használata”

“Gyors nyomáscsökkentő rendszer: egy passzív mechanikai rendszer, amelyet a transzformátorban fellépő villamos zárlat okozta nagy nyomás néhány ms múlva történő csökkentésére terveztek.”

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

- Az OTSZ a trafókat tekintve **mind robbanás, mind tűzvédelmi** definíciókat használ, de a **robbanás védelmi megoldásokat lényegében a trafóknál nem használják**, ill. amit használnak, az korlátozottan hatásos.
- **Hasadó tárcsa:** egyszeri kifújásra vagy beszívásra használatos biztonsági szerelvény, amely **roncsolódása révén teszi szabaddá** a kör alakú áramlási keresztmetszetet.
- **Kombinált hasadó tárcsa:** hasadó tárcsákból összeállított biztonsági szerelvény, amely a **túlnyomást** és a **túlvákuumot** két különböző nyitási értékű **tárcsa felhasadásával** szünteti meg.
- **Hasadópanel:** egyszeri **vészlefúvásra** használatos biztonsági szerelvény, amely roncsolódása révén **teszi szabaddá** a körtől eltérő alakú **áramlási keresztmetszetet**.
- **Inertizálás:** inertizált az a tartály vagy berendezés, amelyet **elegendő mennyiségű inert gázzal (pl. nitrogénnel) töltenek** fel ahhoz, hogy robbanásveszélyes légtér ne keletkezhesen. Inertizálni lehet a **tartályt technológiai** okból is, ha a tárolt terméknek a levegő nedvességével vagy oxigénjével nem szabad érintkeznie.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

- **Robbanás elfojtó berendezés:** olyan beépített automatikus oltóberendezés, mely képes egy esetlegesen bekövetkező robbanás észlelésére, elfojtására, továbbterjedésének megakadályozására, és a **robbanás hatásának jelentős csökkentésére.**
- **Robbanásveszélyes állapot:** az „A” vagy „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó anyag olyan mennyiségben való jelenléte, valamint előfordulási módja, állapota, mely esetén az égés, robbanás feltételei közül legalább még az oxigénkoncentráció vagy a gyújtási energia adott.....
- c) a használat módja szerint képes **passzív védelemre** tűzveszélyes helyeken, vagy alkalmazható kézi indítással kezdeti tüzek oltására vagy tűzterjedés késleltetésére, és
- d) működésbe hozatalához szükséges a **környezeti körülmények hatására történő változás vagy emberi közreműködés.**
- **Nemzetközileg** változó a helyzet, mert a trafó robbanás védelemre van amerikai, de pl. nincs IEC szabvány, vannak **országos szabványok**, ill. un. GUIDE, útmutatók.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

- A **robbanás védelem azonban fontos lenne**, mert pl. az egyik nemzetközi statisztika szerint a trafók hibák 26% átvezető hiba, a trafó tüzek 48%-a átvezető hibából keletkezik.
- A szakemberek között sem volt **egyértelműen tisztázva minden lényeges kérdés**, ezért is kezdett el foglalkozni a témával a CIGRE WG A2.33 még 2006-ban.
- A CIGRE WG A2.33 2013-ban **kiadott Technical Brochure-t (TB 537)**.
- A **TB áttekinti** a lehetséges trafó tüzeket, számszerűsítette a tűz és a tank felhasadás kockázatát, megvitatta a belső ív fizikáját, trafó tűz kockázatát, csökkentési lehetőségeit.
- **Fontos megállapítás:** a legkritikusabb a **tűz hatásának csökkentése** céljából, hogy el **kell kerülni tank felhasadást**, az olaj kifolyását, a katasztrofális tűz miatt.
- Ezért ez a tanulmány megpróbálja definiálni a **tank felhasadás kulcs paramétereit**.
- CIGRE által kiadott TB 537, mint GUIDE, alapul szolgálhat **szabványok átdolgozására**.
- Mint korábbi előadásokból látható volt, ezt a **SERGI TP** teljesíti a trafó robbanást megakadályozó követelményeket
- A TB, mint **GUIDE is foglalkozik a TP jellegű megoldásokkal**, bár név nélkül, mert nem említhet senkit név szerint említeni, a megoldás a fontos.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Trafók legsúlyosabb, katasztrofális meghibásodása: robbanás és tűz



SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások



**Nemcsak a trafó ég le, a
teljes környezetre
kiterjedhet a trafótűz**

Emlékeztetőül röviden a SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszerről

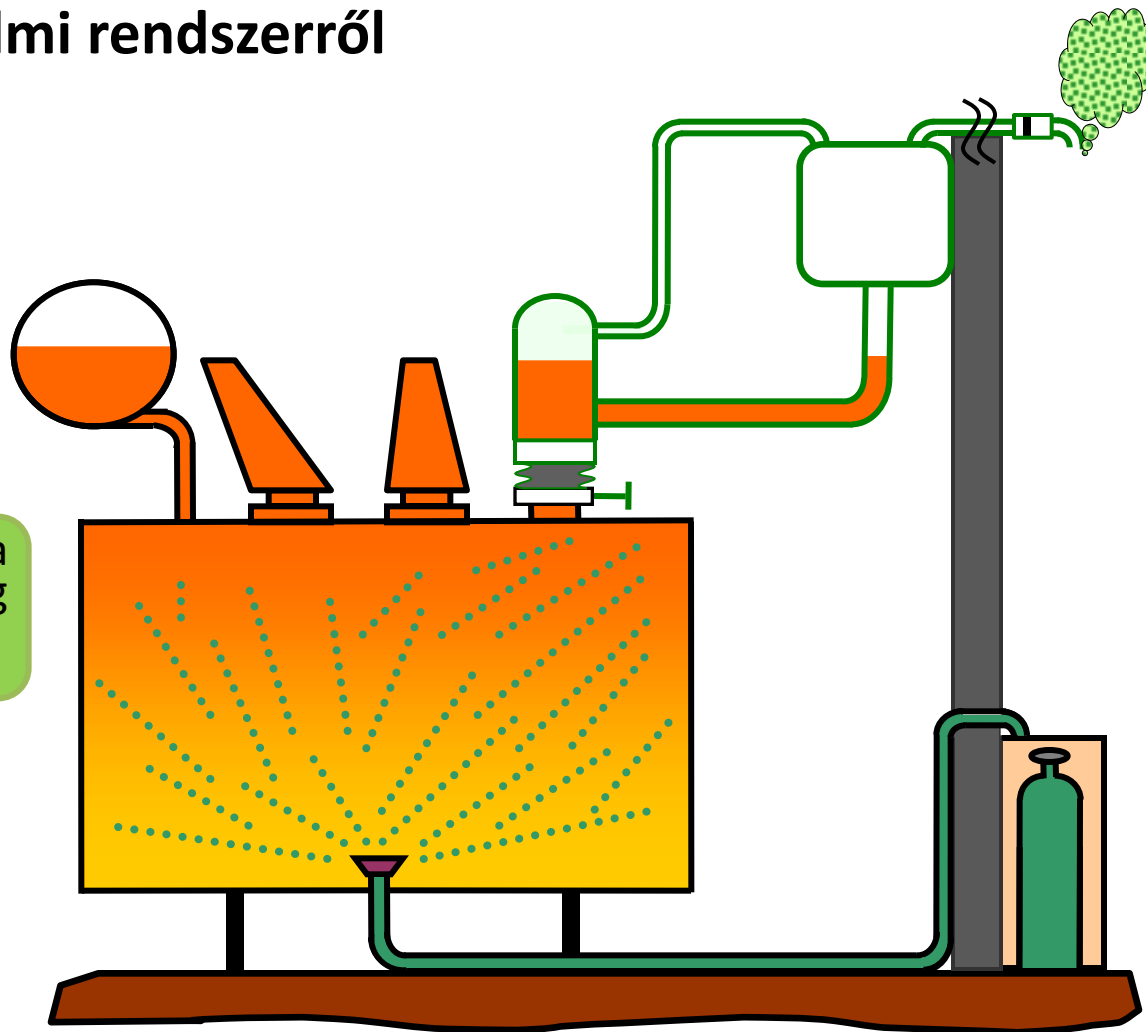
Belső zárlat, a TPMűködik

Hasadó membrán, gyors
olajkiürítés a tankban, gyors
nyomáscsökkenést okoz a
tartályban, (ms-kon belül)

Robbanó gázok visszamaradnak, a
tekercsek olvadó részei még
gázokat fejlesztenek

Inert gáz befecskendezés

Robbanógázok kiürülnek, a
megolvadt részek lehűlnek (~
45 perc)



A transzformátor biztonságos és kész a javításra

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

EMLÉKEZTETŐ: hogyan védi a trafót a SERGI TP - Példa

- A trafó 153 MW teljesítménnyel üzemelt, amikor a trafó belsejében a **230kV-os oldalon a „B” fázisú átvezetőnél földzárlat** lépett fel.
- A védelem megfelelően működött, **5 perióduson belül** (60Hz, 1 periódus 16,666 ms, 5 periódus 83,33 ms) lekapcsolta a hálózati oldalt.
- Nem volt generátor oldali megszakító, a maradék mágnesség miatt a generátor rátáplált a zárlatra, a zárlati áram a zárlat kezdete után **1.2 s múlva még 3.700 A volt.**
- A szigetelőolajban lévő ív okozta belső túlnyomás miatt **az átvezető kilőtt** a tartályból.
- A robbanás- és tűzvédelmi rendszer (TP) **sikeresen működött**, ezáltal nem keletkezett tűz és nem okozott további sérüléseket az átvezető hiba.

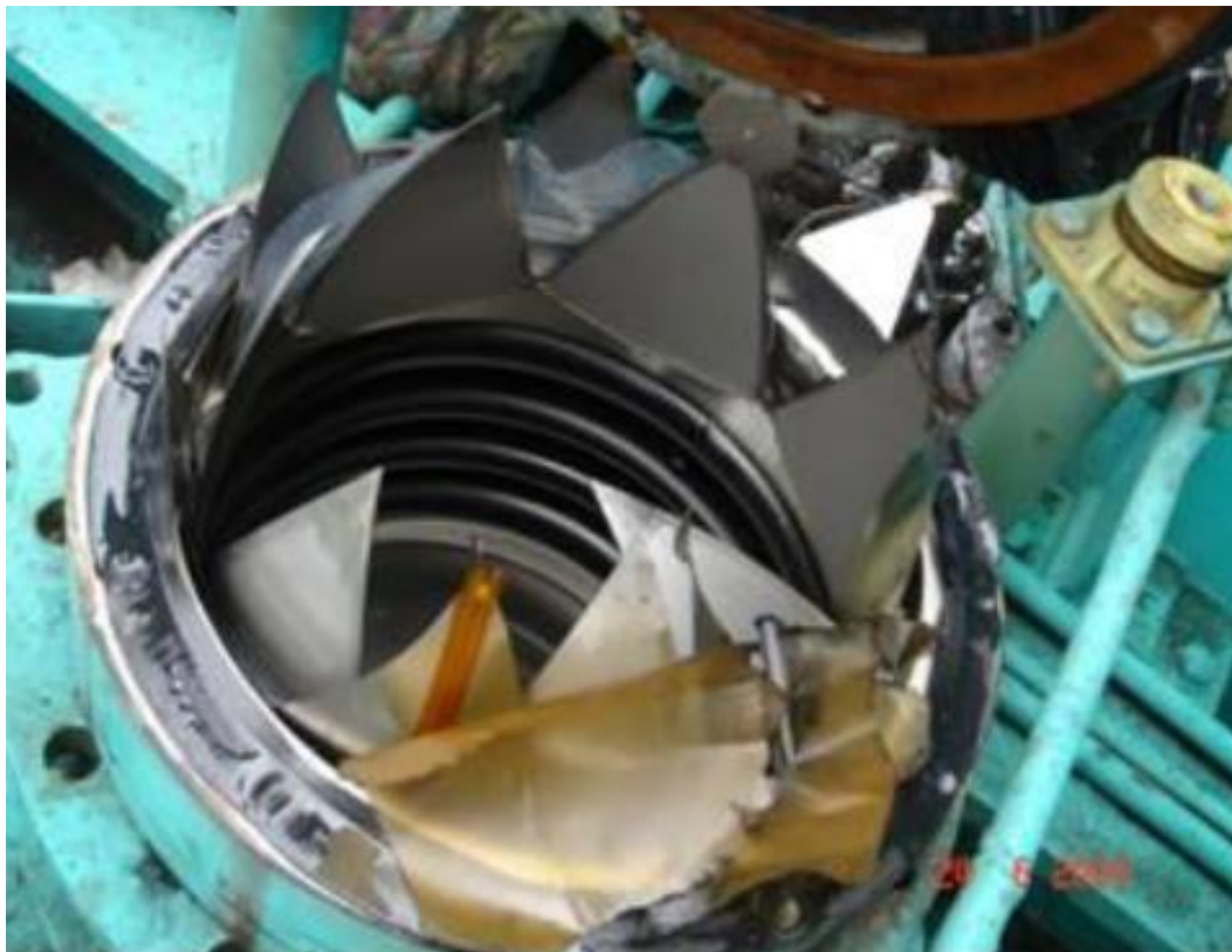
SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Trafó a zárlat és SERGI TP működés után



SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

SERGI TP: a zárlat miatt felszakadt membrán az elégett szigetelőpapír



SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások



**Pressure relief valve (PRV)
túlnyomás szelep
megfelelően és olajfolyás
nélkül működött, de nem elég
gyors a robbanás kivédésére.**

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

- - A **TP 2007-ben** lett telepítve a trafóra és **2009-ben sikeresen működött.**
- Mint a számítások mutatják **az ív energiája 13,35MJ volt**, ez nagyon nagy nyomást tud létrehozni a trafóban, valószínű nagyobb volt mint **7 bár.** (11MJ ívenergia 7 bár nyomást okoz).
- A trafó **1,2 bár sztatikus túlnyomást** visel el, RD felszakadt, **TP működött, a nitrogént gáz beinjektálta a trafóba.**
- Az átvezető meghibásodásokról származik **a trafótűzek nagy része**, az itt bemutatott esetben az átvezető eltört, teljesen tönkrement, de a trafó nem fogott tüzet a nitrogén befecskendezéssel működő TP időbeli pontos működésének köszönhetően.
- Ha nincs TP a **trafó felrobban és valószínűleg tűz üt ki.**
- A **TP betöltötte a feladatát, a trafó nem robbant**, ezzel elkerülhető volt a környező berendezések sérülése, ill. emberélet veszélyeztetése.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Konklúziók

- A trafóval kapcsolatosan a **tűz eloltása** mellett igen fontos a **tűz megelőzése**.
- A jelenlegi trafó **tűzvédelmi szabvány** főleg a **tűzoltásra** adnak részletes előírásokat, a **robbanásra**, ill. a **speciális trafó tűz megelőzésre kevésbé**.
- Ez a **szabvány a robbanás** megelőzésére korlátozottan alkalmas, mert az ajánlott módszerek **nem akadályozzák meg a robbanást**, majd az azt **követő tüzet**.
- Ezek az eszközök a trafó belső zárlata miatti robbanást, **trafó felhasadást** az esetek döntő többségében **még elvileg sem képesek megakadályozni**.
- A trafótüzek megakadályozása céljából döntő fontosságú a **belső zárlat miatti robbanás és azt követő tűz megakadályozása**.
- A régi **OTSZ „szétszórva”** az OTSZ-ben is rögzítette az alapfogalmakat, de nem úgy, mint az amerikai NFPA 850 és 851-ben.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Konklúziók (folyt.)

- Az új OTSZ rugalmasabb megoldású: változás, hogy az új OTSZ csak a konkrét tűzvédelmi követelményeket, illetve **az elvárt biztonsági szintet** tartalmazzák.
- Az **elvárt biztonsági szint teljesítéséhez** választható **különböző műszaki megoldásokat** és számítási módszereket a **Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek (TvMI)** tartalmazzák.
- Ha tényleg **eleget akarunk tenni** az OTSZ „**az elvárt biztonsági szint teljesítésére**” vonatkozó előírásnak, akkor már alkalmazható pl. a SERGI TP rendszere is.

SERGI TP robbanás és tűzvédelmi rendszer és az új tűzvédelmi előírások

Köszönöm a figyelmet