

**Építményvillamossági tervezés
robbanásveszélyes környezetben**

Mérnöki tervezési segédlet



**Magyar Mérnöki Kamara
Kiadványsorozata 80.**

**Építményvillamossági tervezés
robbanásveszélyes környezetben**

Mérnöki tervezési segédlet

**MMK FAP azonosító:
2021/111-ELT**

Budapest, 2021. november 11.

A sorozat szerkesztője:
WAGNER ERNŐ
a Magyar Mérnöki Kamara elnöke

Készült a Magyar Mérnöki Kamara Elektrotechnikai Tagozatának gondozásában, a 2021. évi Feladat Alapú Pályázatok pénzügyi keretéből.

A kiadvány a Magyar Mérnöki Kamara tulajdona. Másolása, teljes terjedelmében való közzététele csak a Kamara engedélyével lehetséges. Minden jog fenntartva.

Szerzők:
Varga Tamás, 10-0398
Farkas Péter János, 01-11971
Dr. Tokody Dániel, 01-15921
Zsarnovszki Attila, 01-12011
Mészáros Tamás, 01-15187
Veress Árpád, 01-12830

Lektorálta:
Rajkai Ferenc, 01-1119

Kiadó:
Magyar Mérnöki Kamara
1117 Budapest, Szerémi út 4.
info@mmk.hu, www.mmk.hu

TARTALOMJEGYZÉK

1. Vezetői összefoglaló, bevezetés.....	7
2. Aktuális jogszabályi, szabványi környezet áttekintése	8
2.1. Jogforrási hierarchia	8
2.2. Tűzvédelmi jellegű jogszabályok, előírások.....	9
2.2.1. Tűzvédelmi törvény.....	9
2.2.2. Országos Tűzvédelmi Szabályzat	9
2.3. Munkavédelmi jellegű jogszabályok, előírások	11
2.3.1. Munkavédelmi törvény	11
2.3.2. 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet.....	12
2.4. Villamosenergia ellátással, biztonsággal kapcsolatos jogszabályok, előírások.....	13
2.4.1. Villamos Energia Törvény (VET).....	13
2.4.2. Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat.....	14
2.4.3. Villamos Biztonsági Szakági Műszaki Előírások.....	15
2.5. Szabványok.....	15
3. Építményvillamossági tervezői jogosultságok, kompetenciák.....	16
3.1. Jogszabályi háttér, egyéb vonatkozó előírások.....	16
3.1.1. 266./2013 (VII.13.) Kormányrendelet.....	16
3.1.2. Villámvédelmi tervezés.....	18
3.1.3. Korábbi, hatályon kívül helyezett 21./2010. (V.14) NFGM rendelet	18
3.1.4. MMK ELT [G-Rb] Kódjelű Kompetencia Tanúsítvány	19
3.2. MSZ EN 60079-14:2014 szabvány - Tervezői kompetencia.....	20
3.3. Robbanásveszélyes területen történő villamos tervezéshez szükséges jogosultságok	21
4. A tervezés folyamata	22
4.1. Lineáris tervezés helyett iteratív tervezés	22
4.2. Nulladik lépés	24
4.3. Robbanásvédelmi tervfejezet	25
4.3.1. Zónabesorolási dokumentáció	26
4.3.2. Engedélyezési / előzetes robbanásvédelmi tervfejezet	26
4.3.3. Robbanásvédelmi tervfejezet (kiviteli tervezési fázis)	27
4.4. Építményvillamossági szakági tervdokumentáció.....	30
4.4.1. Építményvillamossági engedélyezési terv.....	31

4.4.2. Építményvillamossági kiviteli terv.....	34
5. A villamos tervező az RB-s kivitelezés során	40
6. Mintapélda, esettanulmány.....	41
6.1. Kazánházzal (földgázégős helyiséggel) rendelkező épület tervezése.....	41
1. melléklet: Legfontosabb vonatkozó szabványok	44

1. Vezetői összefoglaló, bevezetés

A robbanásveszélyes villamos rendszerek, berendezések tervezése a tervezési paletta egyik speciális – és veszélyesség szempontjából kiemelten kezelendő – szakterülete.

Ezen a területen tevékenykedő tervező kollégáknak a robbanásvédelmi alapismereteken túl megfelelő szakmai gyakorlattal, készülék- és rendszerismerettel is rendelkezniük kell ahhoz, hogy az általuk tervezett robbanásbiztos villamos berendezések megbízhatóan és biztonságosan üzemelhessenek.

A robbanásveszélyes térségekre, térrészekre, robbanásbiztos berendezésekre vonatkozó létesítési szabályok már hosszú idő óta léteznek, ismertek és a tervezések során figyelembe veendő, azonban ezek az előírások folyamatosan változnak, frissülnek és számos új előírás jelenik meg, így az előírásrendszer változásainak követése jelentős feladatot ró a területen érintett kollégákra. A helyzetet nehezíti a követelmények egységesen elfogadott értelmezésének és sok esetben az egységes gyakorlat hiánya.

A közelmúltban több olyan jelentős változás is bekövetkezett a szakterületet is érintő jogszabályi, szabványi környezetben, mely alapvetően érinti a robbanásveszélyes villamos tervezési tevékenységet.

Ezen új szabályozásokban foglalt műszaki és egyéb jellegű előírások indokoltá teszik a robbanásveszélyes területen történő villamos tervezési tevékenység segítségéhez tervezői segédlet kiadását.

A robbanásveszélyes területek tervezési szempontja, lépései a gyakorlatban összefüggenek minden további szakági tervezési területtel, mint a technológiai, építészeti, épületgépészeti, épületvillamossági és egyéb kapcsolódó tervezési feladatokkal.

Jelen tervezési segédlet kifejezetten az épületvillamossági szakterülettel foglalkozik, de a megfogalmazott tervezési folyamat struktúrája, lépései más tervezési szakterületre is alkalmazható.

Jelen tervezési segédlet lezárásakor még folyamatban van annak a követelmény-rendszernek a kidolgozása, mely a robbanásvédelmi tervezésben részt vevő szakemberek szükséges kompetenciáját rögzíti, azaz, hogy ki, milyen kompetenciákkal készíthet robbanásvédelmi tervfejezetet, ezen belül zónabesorolási dokumentációt és ezen dokumentációk instrukciói alapján a robbanásveszélyes területen építményvillamossági tervdokumentációt.

2. Aktuális jogszabályi, szabványi környezet áttekintése

Az építményvillamossági tervezési tevékenységet több forrásból származó előírás szabályozza.

A tervezési tevékenység végzése során alkalmazandó minden olyan jogszabály, szabvány és egyéb előírás, mely az adott tervezési területre vonatkozó előírásokat tartalmaz.

A jogszabályok alkalmazása minden esetben kötelező. A szabványoktól és egyéb előírásoktól bizonyos feltételek teljesülése esetén el lehet térni (pl. az OTSZ esetén OKF eltérési engedéllyel).

A robbanásveszélyes környezetben történő villamos tervezés során az általános érvényű villamos tervezéshez tartozó követelmények mellett a robbanásvédelemmel kapcsolatos előírások alkalmazása is szükséges.

Az anyagban említett jogszabályok, szabványok felsorolása nem tekinthető teljeskörűnek, a tervezési feladat során minden további releváns előírás alkalmazandó.

2.1. Jogforrási hierarchia

Jogszabályi hierarchia a jogszabályok között fennálló alá-fölé rendeltségi kapcsolat.

A jogszabályok a modern jogrendszerekben hierarchikus rendbe tagozódnak. A jogalkotásról szóló 2010. évi CXXX. törvény kimondja, hogy jogszabály nem lehet ellentétes az Alaptörvénnyel, vagy magasabb szinten elhelyezkedő jogszabállyal.



1. ábra. Jogszabályi hierarchia

2.2. Tűzvédelmi jellegű jogszabályok, előírások

2.2.1. Tűzvédelmi törvény

„1996. évi XXXI. törvény - a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról

... 3/A. § (1) Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat meghatározza az épületek, építmények létesítési és használati, valamint a tűzoltóságok beavatkozásával kapcsolatos tűzvédelmi követelményeket, az elérendő biztonsági szintet.

(2) A tűzvédelmi műszaki irányelvek kidolgozásáért felelős bizottság kidolgozza az Országos Tűzvédelmi Szabályzatban meghatározott biztonsági szintnek megfelelő egyes műszaki megoldásokat, számítási módszereket tartalmazó tűzvédelmi műszaki irányelveket.

(3) Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatban meghatározott biztonsági szint elérhető

a) tűzvédelmet érintő nemzeti szabvány betartásával.

b) a tűzvédelmi műszaki irányelvekben kidolgozott műszaki megoldások, számítási módszerek alkalmazásával, vagy

c) a tűzvédelmi műszaki irányelvektől vagy a nemzeti szabványtól részben vagy teljesen eltérő megoldással, ha az azonos biztonsági szintet a tervező igazolja.”

2.2.2. Országos Tűzvédelmi Szabályzat

A robbanásveszélyes területen történő tervezéshez a villamos tervezési előírások (XIII. FEJEZET - VILLAMOS ÉS VILLÁMVÉDELMI BERENDEZÉSEK) mellett a robbanás elleni védelem fejezetben leírtak alkalmazása is szükséges.

„54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

ÁLTALÁNOS RENDELKEZÉSEK

1. § (1) E rendeletben előírt tűzvédelmi követelményeket be kell tartani

*a) a létesítmény, építmény, építményrész tervezése, építése, átalakítása, bővítése, korszerűsítése, helyreállítása, felújítása, használata, a rendeltetés módosítása ... **során**.*

XI. FEJEZET

ROBBANÁS ELLENI VÉDELEM

99. § (1) A fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes osztályba tartozó anyag előállítása, feldolgozása, használata, tárolása és forgalmazása során az érintett térrészben, helyiségben, építményben, ipari technológiai egységben, továbbá az e tevékenységekkel összefüggő tervezés és kivitelezés során a robbanás elleni védelmet tervezéssel és védelmi intézkedésekkel biztosítani, a védelmi intézkedéseket dokumentálni kell.

(2) A robbanás elleni védelem kialakításához a robbanásveszélyes terek robbanásvédelmi zónába sorolását el kell végezni.

(3) Ott, ahol fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes osztályba tartozó anyag előállítása, feldolgozása, használata, tárolása és forgalmazása történik, a robbanásveszélyes zónák nagyságát, alakját, minőségét és a telepített berendezések megengedett legmagasabb felületi hőmérsékletét meg kell határozni.

(4) A robbanás elleni védelem biztosítása céljából

a) a fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag jelenlétét térben és időben korlátozni kell,

b) a lehetséges gyújtóforrások kizárásáról, korlátozásáról gondoskodni kell,

c) a robbanásveszélyes térben az esetlegesen bekövetkező robbanás káros hatásait korlátozni kell.

(5) Robbanásveszélyes technológia alkalmazása esetén az esetlegesen bekövetkező robbanás káros hatásait olyan módon kell korlátozni, hogy

a) nem idéz elő a technológián kívüli robbanást,

b) közlekedési útvonalat, tűzoltási felvonulási területet és utat, személyeket nem veszélyeztet,

c) az építményszerkezeteket a lehető legkisebb károsodás érje.

(6) Robbanásveszélyes térben csak olyan villamos és nem villamos berendezések alkalmazhatóak, amelyek a robbanásveszélyes zónának megfelelő robbanásbiztos védelmi móddal rendelkeznek.”

2.3. Munkavédelmi jellegű jogszabályok, előírások

2.3.1. Munkavédelmi törvény

1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről

... III. Fejezet

AZ EGÉSZSÉGET NEM VESZÉLYEZTETŐ ÉS BIZTONSÁGOS MUNKAVÉGZÉS KÖVETELMÉNYEI

Általános követelmények

*18. § (1) **Munkahely, létesítmény, technológia tervezése**, kivitelezése, használatba vétele és üzemeltetése, továbbá munkaeszköz, anyag, energia, egyéni védőeszköz előállítása, gyártása, tárolása, mozgatása, szállítása, felhasználása, forgalmazása, importálása, üzemeltetése **a munkavédelemre vonatkozó szabályokban meghatározott, ezek hiányában a tudományos, technikai színvonal mellett elvárható követelmények megtartásával történhet.***

... VIII. Fejezet

ÉRTELMEZŐ RENDELKEZÉSEK

13. Veszélyforrás: a munkavégzés során vagy azzal összefüggésben jelentkező minden olyan tényező, amely a munkát végző vagy a munkavégzés hatókörében tartózkodó személyre veszélyt vagy ártalmat jelenthet.

Veszélyforrás lehet különösen:

- a fizikai veszélyforrás, ezen belül a

= munkaeszközök, járművek, szállító-, anyagmozgató eszközök, ezek részei, illetve mozgásuk, termékek és anyagok mozgása,

= szerkezetek egyensúlyának megbomlása,

= csúszós felületek,

= éles, sorjás, egyenetlen felületek, szélek és sarkok,

= tárgyak hőmérséklete,

= a munkahelynek a föld (padló) szintjéhez viszonyított elhelyezése,

= szintkülönbség,

= súlytalanság,

= a levegő nyomása, hőmérséklete, nedvességtartalma, ionizációja és áramlása,
= zaj, rezgés, infra- és ultrahang,
= **világítás**,
= **elektromágneses sugárzás vagy tér**,
= részecskesugárzás,
= **elektromos áramköri vagy sztatikus feszültség**,
= aeroszolk és porok a levegőben;"

2.3.2. 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet

A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről

„A rendelet hatálya

1. § (1) E rendeletet kell alkalmazni a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyekre, illetve azok kialakítására és használatára.

A munkáltató általános feladatai

2. § (1) A munkáltató alapvető kötelezettsége, hogy az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés céljából műszaki, illetve szervezési intézkedésekkel a robbanóképes légtér kialakulását megelőzze, ha erre nincs lehetőség, akkor a robbanást elhárítsa, illetve az esetleges robbanás hatásait csökkentse.

.... (4) A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyet úgy kell kialakítani, hogy az ne veszélyeztesse a munkavállalók és más személyek egészségét, valamint a biztonságos munkavégzést.

... A robbanásveszélyes területek

8. § (1) A munkáltatónak az irányítása alatt álló olyan munkaterületeket, ahol robbanóképes légtér kialakulhat, az 1. számú mellékletben meghatározott zónákba kell besorolni.

(2) A munkáltatónak biztosítani kell, hogy az (1) bekezdés szerint besorolt területeken a 3-4. §-ok szerinti minimális követelményeket megtartsák.

...

A robbanásvédelmi dokumentáció

9. § (1) A munkáltató az 6. §-ban, a 7. § (2) bekezdés, valamint a 8. §-ban meghatározott munkáltatói kötelezettségek keretében köteles robbanásvédelmi dokumentációt készíteni, amelyet folyamatosan köteles felülvizsgálni és szükség szerint módosítani. A robbanásvédelmi dokumentáció elkészítése és felülvizsgálata munkabiztonsági szaktevékenység azzal, hogy a vizsgálatban legalább középfokú tűzvédelmi szakképesítésű személy részvétele szükséges.

(2) A robbanásvédelmi dokumentációnak különösen a következőket kell tartalmaznia:

- a) a kockázatok felmérését és értékelését;*
- b) azoknak a megtett intézkedéseknek a felsorolását, amelyek az e rendeletben foglalt kötelezettségek teljesítését szolgálják;*
- c) a munkaterületek 1. számú melléklet szerinti zónákba történő besorolását és azon területek felsorolását, amelyekre a 3-4. §-ok szerinti követelmények vonatkoznak;"*

2.4. Villamosenergia ellátással, biztonsággal kapcsolatos jogszabályok, előírások

2.4.1. Villamos Energia Törvény (VET)

2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról

„1. § E törvény célja

- a) a gazdaság versenyképességének segítése a hatékonyan működő villamosenergia-versenypiac kialakításán keresztül,*
- b) a fenntartható fejlődés érdekében az energiahatékonyság, az energiatakarékosság elveinek érvényesítése,*
- c) a villamosenergia-hálózatokhoz – az objektív, átlátható és az egyenlő bánásmód követelményeinek megfelelő – hozzáférés biztosítása,*
- d) a felhasználók biztonságos, zavartalan, megfelelő minőségű és átlátható költségszerkezetű villamosenergia-ellátása”*

2.4.2. Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat

40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet - az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről

„1. A rendelet hatálya

1. § (1) E rendelet hatálya alá tartoznak az ipari, mezőgazdasági, szolgáltatási, kommunális, lakó- és egyéb épületek villamosenergia-ellátását biztosító vagy közvilágítási célú, a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (a továbbiakban: Vet.) hatálya alá tartozó összekötő és felhasználói berendezések, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezések és védelmi rendszerek.

... 3. Műszaki biztonsági követelmények

3. § (1) A villamos berendezést úgy kell megtervezni, létesíteni, üzembe helyezni, üzemeltetni, átalakítani, javítani, rendszeresen karbantartani, üzemem kívül helyezni és megszüntetni, hogy az megfeleljen az 1. mellékletben (a továbbiakban: Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat) meghatározott műszaki biztonsági követelményeknek, valamint a környezetvédelmi, tűzvédelmi, katasztrófavédelmi és munkavédelmi jogszabályokban előírtaknak.

(2) A Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat előírásainak alkalmazásától eltérni csak a (3) bekezdés szerint lehet. Amennyiben az e rendeletben meghatározott valamely berendezés vagy tevékenység megfelel a Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzatban hivatkozott szabványokban megtalálható követelményeknek, akkor úgy kell tekinteni, hogy egyidejűleg teljesíti az e rendeletben foglaltakat is.

(3) A Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzatban foglalt egyes műszaki előírásoktól a tervező eltérhet, ha a Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzatban foglaltak alapján igazolja, hogy a Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat előírásai szerint elérhető, vagy magasabb műszaki biztonsági szintet más módon is biztosítja.

... 4. A szakági műszaki szaktanácsadó működése és feladatai

4§ (2) A Szaktanácsadó az e rendelet hatálya alá tartozó villamos berendezések és védelmi rendszerek tervezésével, létesítésével és üzemeltetésével kapcsolatban szakági műszaki előírások formájában a Műszaki Biztonsági Szabályzat követelményeit, az egészségvédelem magas szintjét kielégítő, valamint a műszaki tudományos színvonallal és a gazdasági megfontolások alapján megvalósítható

*gyakorlattel összhangban álló **műszaki megoldásokat dolgoz ki**, azokat rendszeresen felülvizsgálja, és az adott időszak technikai színvonalának megfelelően frissíti.”*

2.4.3. Villamos Biztonsági Szakági Műszaki Előírások

A 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet mellékleteként 2021. június 09-én kiadásra került a Villamos Biztonsági Szakági Műszaki Előírások - Erősáramú/energetikai villamos berendezések műszaki biztonsági szabályzatának követelményei (Azonosító: SZME-VB).

2.5. Szabványok

A robbanásveszélyes környezetben történő villamos tervezés során a villamossági szabványok mellett a robbanás elleni védelemmel foglalkozó szabványok betartása is szükséges.

Az 1. mellékletben – a teljesség igénye nélkül – felsoroltuk azokat a legfontosabb alkalmazandó előírásokat melyek a villamos tervezési munkát érintik.

3. Építményvillamossági tervezői jogosultságok, kompetenciák

3.1. Jogszabályi háttér, egyéb vonatkozó előírások

3.1.1. 266./2013 (VII.13.) Kormányrendelet

Az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről

„1. § E rendelet hatálya kiterjed

*a) a településrendezési tervezési, az **építészeti-műszaki tervezési**, a településrendezési szakértői, az építésügyi műszaki szakértői, az építési műszaki ellenőri, a felelős műszaki vezetői és az energetikai tanúsítói tevékenységre (a továbbiakban együtt: szakmagyakorlási tevékenység), a szakmagyakorlási tevékenységet folytatók körére, a tevékenységük folytatásának részletes feltételeire, az eljáró hatóság kijelölésére, a jogosultság megállapítására és a névjegyzék vezetésére vonatkozó előírásokra,*

... d) az építmények építészeti-műszaki tervezése során végezhető feladatok körére, valamint az építészeti-műszaki tervezési tevékenység ellátásáért felszámítható tervezési díj tartalmára.

... III. FEJEZET

TERVEZÉS

8. Építészeti-műszaki tervezés

(4) Az építészeti-műszaki szakági tervező feladata az építmény tervezéséhez szükséges szakági terv elkészítése a jogszabályok, szabványok és szakmai szabályok alapján. Tevékenysége kiterjedhet az általános és a sajátos építmények tervezéséhez szükséges szakági tervi munkarészek teljes körű elkészítésére.”

Villamos tervezési szakterületek:

<i>Szakmagyakorlási terület megnevezése</i>	<i>Szakterület/ részsakterület jelölése</i>	<i>Feladatok, amelyeket az adott szakterületi jogosultsággal lehet végezni</i>
<i>Építményvillamossági tervezési szakterület</i>	<i>V</i>	<i>Építmények és szabad terek közép- és kisfeszültségű rendszereinek (kül- és beltéri világítás, villámvédelem, folyamatirányítás, építményautomatika, távközlési és informatikai hálózat, villamos energiaellátó rendszerek a fogyasztói oldaltól a közcélú csatlakozási pontig) tervezése.</i>
<i>Energiaellátási építmények tervezési szakterület hőenergetikai építmények tervezési részsakterület</i>	<i>EN-HŐ</i>	<i>Hőenergetikai előállító-átalakító és -tároló rendszerek építményeinek és berendezéseinek tervezése, energiaátviteli, elosztó és szolgáltató rendszerek építményeinek tervezése.</i>
<i>Energiaellátási építmények tervezési szakterület villamosenergetikai építmények tervezési részsakterület</i>	<i>EN-VI</i>	<i>Villamosenergetikai előállító-átalakító és - tároló rendszerek építményeinek és berendezéseinek, energiaátviteli, elosztó és szolgáltató rendszerek építményeinek tervezése.</i>
<i>Energiaellátási építmények tervezési szakterület megújuló energia építmények tervezési részsakterület</i>	<i>EN-ME</i>	<i>Megújuló energia építmények tervezése: geotermikus, napkollektoros, fotovillamos, biomassza és biogáz, szélörművek, vízerőművek energetikai előállító-átalakító és -tároló rendszerek építményeinek és berendezéseinek tervezése, energiaátviteli, elosztó és szolgáltató rendszerek építményeinek tervezése.</i>
<i>Energiaellátási építmények tervezési szakterület atomenergia építmények tervezési részsakterület</i>	<i>EN-A</i>	<i>Atomenergia alkalmazására szolgáló építmények tervezése.</i>

1. táblázat. Villamos tervezési szakterületek

3.1.2. Villámvédelmi tervezés

A villámvédelmi tervezést jogosultságot a 266/2013-as Kormányrendeleten kívül egy másik jogszabály is szabályozza.

„9/2015. (III. 25.) BM rendelet

a hivatásos katasztrófavédelmi szerveknél, az önkormányzati és létesítményi tűzoltóságoknál, az önkéntes tűzoltó egyesületeknél, valamint az ez irányú szakágazatokban foglalkoztatottak szakmai képesítési követelményeiről és szakmai képzéseiről

... 10. § (1) Villámvédelmi berendezés tervezésére csak a Magyar Mérnöki Kamara (a továbbiakban: MMK) tervezői névjegyzékében szereplő építményvillamossági tervezési szakterületen jogosultsággal rendelkező építészeti-műszaki tervező (a továbbiakban: villamos tervező) jogosult, aki az MMK által jóváhagyott oktatási tematika szerinti villámvédelmi tervezői vizsgával rendelkezik, vagy szakmai gyakorlata és képzettsége alapján az MMK-tól megkapta az építményvillamossági tervezési szakterületre vonatkozó különösen gyakorlott címet.

A jogosultság az MMK rendszerében a Vn - Norma szerinti villámvédelmi berendezés létesítése - Különösen gyakorlott szakterületi jelöléssel kerül feltüntetésre.

3.1.3. Korábbi, hatályon kívül helyezett 21./2010. (V.14) NFGM rendelet

A rendelet a hatályvesztés előtt robbanásveszélyes környezetben történő villamos tervezéssel kapcsolatosan a következő előírásokat tartalmazta:

*1. § (1) A rendelet mellékletében meghatározott tevékenységek - a (2)-(6) bekezdésben meghatározott eltéréssel - csak az ott megjelölt képesítéssel, illetve a *** jelöléssel ellátott tevékenységek esetén a rendeletben meghatározott, akkreditált felnőttképzést folytató intézmény által szervezett, akkreditált képzési program sikeres elvégzéséről szóló igazolás (a továbbiakban: szaktanfolyami képzettség) birtokában végezhetők.*

...

Melléklet a 21/2010. (V. 14.) NFGM rendelethez

5. MŰSZAKI BIZTONSÁG

	A) Tevékenység	B) Választható szakképesítések (a 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet szerinti Országos Képzési Jegyzék alapján)	C) Korábbi jogszabályban előírt szakképesítés
4.	Robbanásbiztos berendezések tervezése, karbantartóinak és javítóinak műszaki vezetője***	Robbanásbiztos műszaki vezetői szaktanfolyami végzettség	Robbanásbiztos műszaki vezetői szaktanfolyami képzettség

A rendelet 2021.08.31-én hatályát veszítette, a helyettesítő rendelet nem tartalmaz a tervezőkre vonatkozó végzettségi követelményt.

A jelenlegi szabályozás szerint a robbanásveszélyes környezetben való tervezésre a 266./2013 (VII.13.) Kormányrendelet szerint „V” tervezési jogosultság vonatkozik. Jelen tervezési segédlet az ezen területen tevékenykedőknek kíván segítséget adni!

3.1.4. MMK ELT [G-Rb] Kódjelű Kompetencia Tanúsítvány

Nem jogosultság szintű, de a tervezési kompetenciát igazoló tanúsítás az MMK ELT által kiadott G-RB tanúsítvány, mely a robbanásvédelem területén a villamos tervezői tevékenység gyakorlottságának elismeréseként megszerezhető.

A jogszabályi változások miatt ennek a tanúsításnak a változása is folyamatban van:

G-RB: „Robbanásbiztos villamos berendezések és védelmi rendszerek”

Idézet a tanúsítási szabályzatból:

„Jelen tanúsítvány megléte nem feltétele a robbanásveszélyes területen történő tervezésnek, szakértésnek, egyéb MMK alá tartozó szakmagyakorlási tevékenység végzésének. A tanúsítvány megszerzésével a kérelmező Rendelet szerint meglévő szakképesítése az MMK rendszerében nyilvántartásba vételre kerül, a kamarai névjegyzékben a kérelmező kompetenciája kereshetővé válik.”

3.2. MSZ EN 60079-14:2014 szabvány - Tervezői kompetencia

Az MSZ EN 60079-14:2014 szabvány a villamos tervezők kompetenciájára vonatkozóan szintén támaszt elvárásokat.

A szabvány kifejezetten előírja a tervezői kompetencia meglétét és igazolását, ha valaki robbanásveszélyes területen végez villamos tervezési tevékenységet. Ugyanakkor a magyarországi jogszabályi környezet ehhez jelenleg nem igazodik, részterületi szabályozás nincs.

„MSZ EN 60079-14:2014 szabvány

Robbanóképes közegek. 14. rész: Villamos berendezések tervezése, kiválasztása és szerelése

... A melléklet

A2. Tudás és gyakorlat

A2.1. Felelős személyek

A robbanásbiztos gyártmányok tervezésével, kiválasztásával és szerelésével kapcsolatos eljárásokért felelős személyek legalább a következőkkel rendelkezzenek:

- a) a vonatkozó elektrotechnika általános ismerete;*
- b) az elektrotechnikai rajzok megértésének, értelmezésének és értékelésének a képessége;*
- c) a robbanásbiztonsági elvek és technikák gyakorlati megértése;*
- d) a vonatkozó robbanásbiztonsági szabványok gyakorlati ismerete és megértése;*
- e) a minőségbiztosítás alapvető ismerete, beleértve az auditálás, a dokumentálás, a mérések követhetőségének és a műszerek kalibrálásának elveit.*

Ezen személyeknek a tevékenységüket a kiválasztási és szerelési feladatokat ellátó szerelők irányítására kell korlátozniuk, és nem bocsátkozhatnak közvetlenül munkába anélkül, hogy gyakorlati jártasságuk legalább az alábbi A2.2. szakasz szerinti követelményeknek megfelelné.”

3.3. Robbanásveszélyes területen történő villamos tervezéshez szükséges jogosultságok

A fenti előírások alapján az építményvillamossági tervezési jogosultságot – melynek része a robbanásveszélyes területen történő villamossági tervezés is – jelenleg kizárólag a 266/2013 Kormányrendelet (és a villámvédelemnél megadott jogszabály) szabályozza.

Így jelenleg egy „V” tervezői jogosultsággal rendelkező tervező robbanásveszélyes területen is végezhet villamossági tervezést.

Megjegyzés:

Az MMK-ELT tervezi, hogy igazodva az MSZ EN 60079-14:2014 szabványban előírt kompetencia feltételekhez:

- a villamos tervezők részére a robbanásveszélyes területen történő villamossági tervezéshez szükséges jogszabályi háttér módosítását kezdeményezze,*
- az új OKJ képzési rendszert kiváltó képzési struktúra részletes ismeretét követően a tanúsítási szabályzatot felülvizsgálja, és a szükséges módosításokat lekövesse.*

4. A tervezés folyamata

4.1. Lineáris tervezés helyett iteratív tervezés

A villamos (és a további szakági) tervezési feladatok általában lineáris jellegűek, melynek során a bemenő adatok és információk alapján, a többi szakág terveivel összhangban a tervező elkészíti a szakági tervdokumentációt, melyet a kivitelezés során megvalósítanak. Az esetek nagyrésztében nem lép fel olyan helyzet, amikor pl. a villamos tervező által tervezett villamos berendezések miatt a technológiai rendszert, az épületet, vagy a gépészeti rendszert módosítani szükséges.

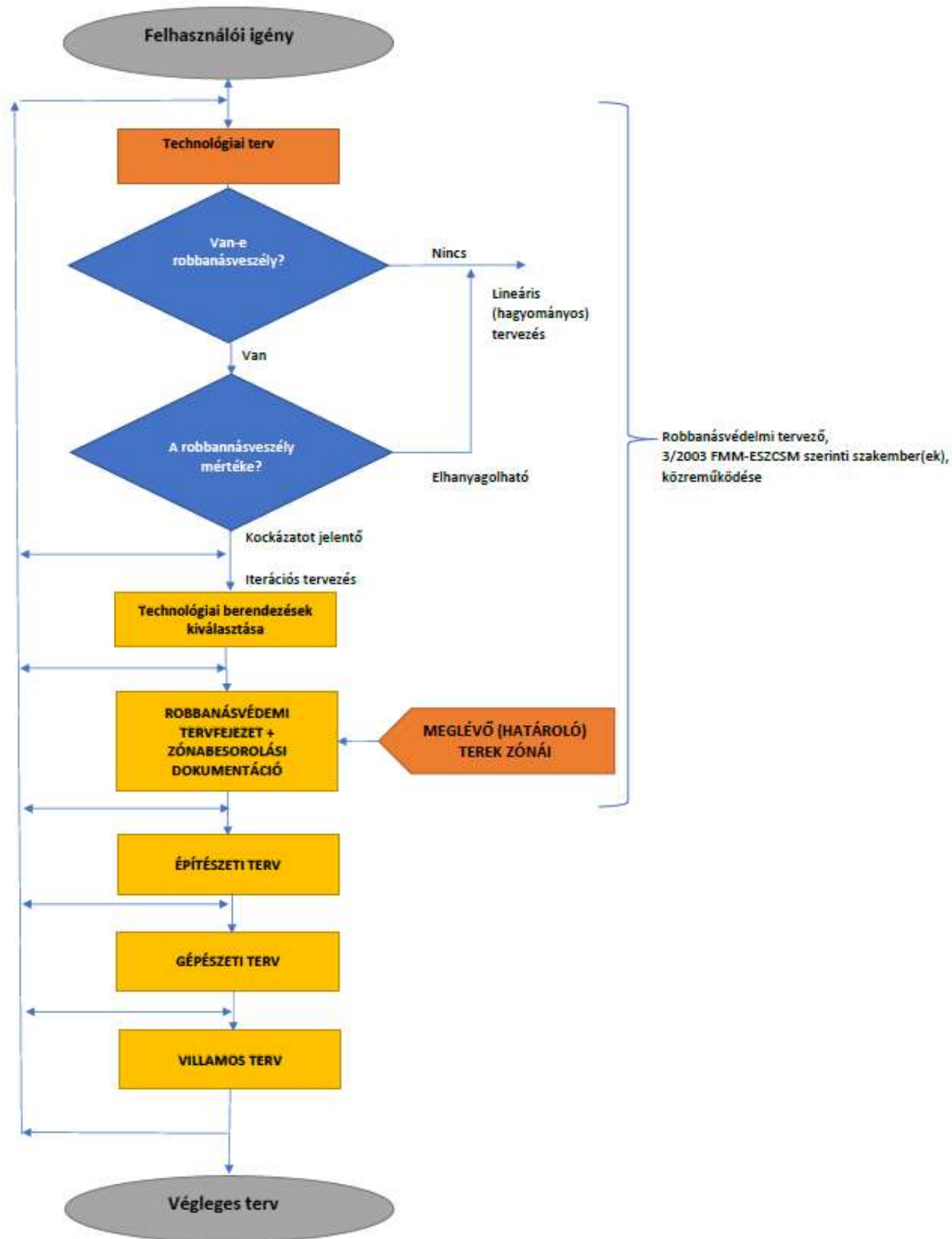
Robbanásveszélyes területen történő tervezés esetén a folyamat eltér ettől a lineáris struktúrától.

A következő folyamatábrán láthatóak a tervezési folyamat lépései, amennyiben a tervezés tárgya robbanásveszéllyel érintett.

Megfigyelhető, hogy a tervezési folyamat bármelyik lépése befolyásolhatja az előtte lévő egy, vagy több tervezési lépést. Amennyiben ilyen módosítási igény felmerül, úgy a megelőző lépések módosítása is szükséges lehet, és a módosított bemenő adatok alapján kell a tervezési folyamatot folytatni.

Ilyen jellegű iterációs tervezési folyamattal írható le az összes tervfajta (konceptió, építési engedélyezési, kiviteli) elkészítése is.

Az iterációt mindaddig szükséges folytatni, amíg a tervdokumentációk mindegyike az összes vonatkozó előírást ki nem elégíti.



2. ábra. A robbanásveszélyes területen történő tervezés elvi folyamatábrája

4.2. Nulladik lépés

Sok esetben a beruházók és a tervezők nincsenek azzal tisztában, hogy az általuk tervezett létesítményben, technológiai berendezésben, vagy annak környezetében robbanásveszély állhat fenn.

Emiatt – a teljesség igénye nélkül – felsoroltunk olyan technológiai területeket, olyan anyagokat, melyek alkalmazása, tárolása, használata, feldolgozása esetén robbanásveszély felléphet.

Robbanásveszélyes technológiák és anyagok felsorolása:

- Szénhidrogén-ipar
 - Gáz, olaj
 - Üzemanyag
- Vegyipar
 - Vegyipari gázok, folyadékok, porok
 - Alkohokok, hajtógázok
- Élelmiszeripar
 - Liszt
 - Cukor
 - Fűszerpor
 - Élelmiszeripari gázok, folyadékok, porok
 - Ammónia (hűtés)
- Fémmegmunkálás
 - Fémporok (pl. alumínium)
 - Festés
- Fűrészipar
 - Fűrészpor
- Mezőgazdaság
 - Biogáz
 - Takarmány por (búza, kukorica stb.)

Fontosnak tartjuk megemlíteni, hogy az adott létesítmény tervezésében részt vevő kollégák hívják fel a figyelmét a beruházóknak és/vagy a társtervezőknek, hogy az adott technológiai rendszer esetén megvizsgálandó, hogy létrejöhet-e robbanásveszély és minden ilyen esetben kerüljön a tervezésbe bevonásra egy robbanásvédelmi szakember / tervező.

4.3. Robbanásvédelmi tervfejezet

Az 54./2014. (XII. 5.) BM rendelet (OTSZ) XI. fejezete szerint (is) a fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes osztályba tartozó anyag előállítása, feldolgozása, használata, tárolása és forgalmazása során az érintett térrészben, helyiségben, építményben, ipari technológiai egységben, továbbá az e tevékenységekkel összefüggő tervezés és kivitelezés során a robbanás elleni védelmet tervezéssel és védelmi intézkedésekkel biztosítani, a védelmi intézkedéseket dokumentálni kell. A megfelelő robbanás elleni védelem kialakításához a robbanásveszélyes terek robbanásvédelmi zónába sorolását el kell végezni, ahol a robbanásveszélyes zónák nagyságát, alakját, minőségét és a telepített berendezések megengedett legmagasabb felületi hőmérsékletét meg kell határozni.

A robbanás elleni védelem biztosítása céljából a fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag jelenlétét térben és időben meg kell határozni a szükséges és elégséges mértékben korlátozni kell, a lehetséges gyújtóforrások kizárásáról, korlátozásáról gondoskodni kell, továbbá a robbanásveszélyes térben az esetlegesen bekövetkező robbanás káros hatásait korlátozni kell.

A fenti intézkedések összefoglalását a Robbanás elleni védelem TvMI-ben (13. számú) szereplő Robbanásvédelmi tervfejezet hivatott szolgálni, melynek része a zónabesorolási dokumentáció.

Megjegyzés: Fontos, hogy a Robbanásvédelmi tervfejezet nem azonos a Robbanásvédelmi dokumentációval!

A robbanásvédelmi tervfejezet célja, hogy a robbanás elleni védelem koncepcióját összefogja a különböző szakágak között (meghatározza az egyes szakágak szükséges tevékenységének peremfeltételeit, elvárásait) és az engedélyező hatóságokat, illetve az építettőt olyan minőségű információval lássa el, hogy megállapítható legyen az, hogy a tervezett robbanásveszélyes technológia megfelel a vonatkozó jogszabályi előírásoknak, így az a megvalósulás után biztonságosan üzemeltethető lesz.

A robbanásvédelmi tervfejezet általában több lépcsőben, a fent említett iterációs tervezési eljárás alapján készül.

Megjegyzés: Jelen tervezési segédlet készítése idején még kidolgozás alatt áll, hogy a robbanásvédelmi tervfejezetet milyen jogosultságú, képzettségű tervezők készíthetik el.

A villamos tervező a tervezési folyamat során a robbanásvédelmi tervfejezetet és ennek részeként a zónabesorolási dokumentációt, mint adatszolgáltatást kapja meg, mely alapján a szakági villamos tervek elkészíthetők.

4.3.1. Zónabesorolási dokumentáció

A megfelelő robbanás elleni védelem kialakításához a robbanásveszélyes terek robbanásvédelmi zónába sorolását el kell végezni, ahol a robbanásveszélyes zónák nagyságát, alakját, minőségét és a telepített berendezések megengedett legmagasabb felületi hőmérsékletét meg kell határozni.

Jelen tervezési segédlet készítése idején még kidolgozás alatt áll, hogy a zónabesorolási dokumentációt milyen jogosultságú, képzettségű szakemberek / tervezők készíthetik.

4.3.2. Engedélyezési / előzetes robbanásvédelmi tervfejezet

A hatályos TvMI nem tárgyalja külön ezt a tervfejezetet, de említést tesz arról, hogy a tervfejezetben lehetőség szerinti részletezettséggel (amennyire az az adott tervfázis lehetővé teszi) ki kell dolgozni a követelményeket.

Ezen a tervszinten általában leírhatók az alábbiak:

- a) tervezési határok pontosítása,
- b) tervezett technológia rövid leírása (technológiai egységek, elemek felsorolása)
- c) robbanásveszély ismertetése, mi, milyen anyag okozza a robbanásveszélyt (MSDS lapok, porvizsgálati jegyzőkönyvek)
- d) robbanásvédelmi szempontból releváns anyagjellemzők ismertetése, (gázcsoport, hőmérsékleti osztály, AÉH, FÉH, relatív sűrűség stb. ... [2])

- e) tervezett technológia robbanás elleni védelemmel kapcsolatos határok, honnan robbanásveszélyes a technológia, meddig tart és milyen nem robbanásveszélyes technológiára lehet/van hatással
- f) tervezett technológia szöveges zónabesorolási dokumentációja (várhatóan hol lesz robbanásveszélyes zóna pl.: technológián belül, épület/helyiség belső tereinek zónája, tetőn megjelenő zónák stb. ...)
- g) robbanásvédelmi szempontból fontos különféle biztonsági megoldások
- h) a meghatározott robbanásveszélyes környezetbe telepítendő villamos és nem villamos berendezések védelmi szintjének leírása.

Ez a dokumentáció a legtöbb esetben rajzokat nem tartalmaz, kizárólag szöveges leírást.

4.3.3. Robbanásvédelmi tervfejezet (kiviteli tervezési fázis)

A robbanásvédelmi tervfejezet minimális műszaki tartalmát a 13. sz. TvMI 5.1.3 pontja ismerteti.

Az előző pontban bemutatott előzetes robbanásvédelmi vagy engedélyezési robbanásvédelmi tervfejezet tartalmi követelményeinek is meg kell jelenniük a végleges robbanásvédelmi tervfejezetben is.

Villamos tervezési szempontból a robbanásvédelmi tervfejezet egyes részei többek között a következőkben felsorolt tervezési lépésekhez biztosít kiindulási adatszolgáltatást, információkat.

Robbanásvédelmi tervfejezet része	Kapcsolódó villamos tervezési feladat (példák)
a) tervezett technológia rövid leírása (technológiai egységek, elemek felsorolása), tervezési határok pontosítása,	villamos tervezési határok, villamosenergiával ellátandó berendezések
b) robbanásveszély ismertetése, anyagok (MSDS lapok, porvizsgálati jegyzőkönyvek	milyen jellegű robbanásveszély lesz jelen (gáz/por)
c) robbanásvédelmi szempontból releváns anyagi jellemzők ismertetése (gázcsoport, hőmérsékleti osztály, AÉH, FÉH, relatív sűrűség stb. ... [3])	gázérzékelő rendszerek paraméterei
d) tervezett technológia zónabesorolási dokumentációja,	RB-s zónák helye, kiterjedése, villámvédelem, ESD védelem
e) a telepítendő villamos és nem villamos berendezések védelmi szintjének leírása,	alkalmazandó villamos berendezések védelmi szintjei, RB-s paraméterei
f) a megfelelő biztonsági szint (üzemeltetési szempontból) igazolására a technológia kockázat elemzése	milyen villamos eredetű gyújtóforrásokat kell kizárni, védelmi- és reteszfeltételek
g) tervezett technológia robbanásvédelmi szempontból releváns védelmi rendszerei, melyek kitérnek legalább az alábbiakra:	
g.a) konstrukciós védelem: robbanásálló építési mód, csökkentett nyomásnak ellenálló építési mód, hasadó vagy hasadó-nyíló felület (hasadó panelek, hasadó tárcsák, robbanó ajtók), Q-csövek, lángzárak, detonációszárak, folyadékzárak, törő vagy kihajló elemű védelmi eszközök, egyéb építészeti megoldások stb.,	a védelmi megoldásokhoz tartozó villamos jelző/reteszelő rendszerek, szellőző rendszerek villamosenergia ellátása, különböző reteszfeltételek (gépész, épületgépész, technológiai) összehangolása
g.b) műszeres védelem a kapcsolódó reteszekkel,	műszerezés, a védelmi megoldásokhoz tartozó villamos jelző/reteszelő rendszerek
g.c) beépített robbanásvédelmi rendszerek: robbanáselfojtás, tűzoltó	a védelmi megoldásokhoz tartozó villamos jelző/reteszelő rendszerek,

gátek, szikragátak, gyors elzárású szerelvények és csappantyúk, szorítószelepek, áramláskorlátozók, forgócellás adagolók, dupla elzárószerelvények, fojtások, lefúvató csatornák, inertizálások, oltók stb.	különböző reteszfeltételek (gépész, épületgépész, technológiai) összehangolása
g.d) a megfelelő biztonsági szint igazolása, a vonatkozó műszaki előírás alapján,	milyen villamos eredetű gyújtóforrásokat kell kizárni és hogyan
g.e) menekülési utak, vészkijáratok kialakítása	világítási rendszerek (normál, biztonsági)
g.f) a védelmi rendszerekhez kapcsolódó biztonsági tápellátás szükségességének vizsgálata, a működőképesség fenntartásának szükséges idejének megállapítása,	a védelmi rendszerekhez kapcsolódó biztonsági tápellátás (UPS, diesel, kettős betáplálás) tervezése, áthidalási idők, akkumulátoros ellátás
g.g) elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem,	ESD védelmi intézkedések
g.h) villám- és túlfeszültség védelem,	villám és túlfeszültségvédelmi intézkedések
g.i) karbantarthatóság,	készülékek kiválasztása, felszerelési helyek meghatározása, ajtók, fedelek nyithatósága, szerelhetősége, karbantarthatóság
g.j) jelölések (zónahatárok, földelési pontok, gyújtóforrás bevitelének tiltása)	villamos területhez tartozó jelölési intézkedések (földelés, kábel és készülék azonosítás)

3. táblázat. A villamos tervező részére a robbanásvédelmi tervfejezet által biztosított információk (példák)

Fontos megjegyezni, hogy a robbanásvédelmi tervfejezet elkészítése szintén egy iterációs tervezési folyamat. A technológustól, egyes esetekben az építész tervezőtől, technológiai gépész és épületgépész tervezőtől kapott alapadatszolgáltatásra épül. A robbanásvédelmi tervfejezet egyben visszahat ezen szakágakra, ezért szoros és folyamatos együttműködésre kell törekedni a tervezők között a teljes tervezési ciklus alatt.

4.4. Építményvillamossági szakági tervdokumentáció

Jelen anyag kizárólag a robbanásveszélyes környezethez, területhez kapcsolódó építményvillamossági tervezési feladatokkal foglalkozik.

Az építményvillamossági tervfejezet – különösen egy komplex terv esetén, pl. komplett üzem, épület – további megfontolásokat igényel a megszokott „hagyományos” azaz nem robbanásveszélyes terekben történő tervezéssel szemben. Az erőátvitel kialakításánál az előforduló normál, aggregátoros, UPS betáplálások és azok tűzvédelmi és/vagy technológiai lekapcsolása mellett a technológiai szakági tervfejezet, valamint az előzetes zónatérkép által meghatározott kritériumokat is figyelembe kell venni. A zónába bevitt kábelek képviselte energia önmagában is bármilyen hiba esetén elegendő energiát biztosít, hogy gyújtóforrás alakuljon ki. Ráadásul a veszélyes térbe történő bevezetések, kábelek nyomvonala, kábelekre vonatkozó előírások a kiválasztás során is szigorúbbak, mint más általános esetben. Sok esetben további reteszfeltételek kielégítésére is figyelemmel kell lenni, ilyen például a gázérzékelő rendszerek működése, speciális technológiai igényeknél a SIL megfelelés kialakítása.

A robbanásveszélyes kialakítás miatt számos esetben nem lehet gyártótól független tervet készíteni sokszor már engedélyezési terv szinten sem (pl. adott gyártó technológiai rendszere), így a legtöbb esetben gyártóspecifikus megoldásokat szükséges választani. A termékpaletta szűkebb, specifikáltabb, mint nem RB-s villamos rendszerek esetén, sokkal több műszaki paramétert kell ellenőrizni, figyelembe venni.

A terv kialakításának alap feltétele a technológiai folyamat ismerete, és kapcsolódó robbanásvédelmi előírások ismerete és pontos behatárolása (tér rész, védelem módjai stb.), valamint a zónabesorolás és a robbanásvédelmi tervfejezet adatszolgáltatásként történő rendelkezésre állása.

4.4.1. **Építményvillamossági engedélyezési terv**

Szükséges bemenő adatok, adatszolgáltatások:

- Tervezési határok definiálása helyszínrajz, csatlakozási pontok meghatározásával
- Előzetes technológiai leírás az esetleg felmerülő különleges igények feltüntetésével (technológiai leírás vázlat, PI&D, nyomvonalat befolyásoló tényezők, kezelhetőség...).
- Főbb, robbanásveszélyes zónában található technológiai villamos fogyasztók névleges energia igénye (teljesítmény, fázisszám), van-e különleges indítási feltétel, technológiai leírás az egyidejűség meghatározásához
- Engedélyezési/előzetes robbanásvédelmi tervfejezet, ennek részeként zónabesorolási dokumentáció (szöveges leírás)
- Tűzvédelmi engedélyezési tervfejezet
- Építész engedélyezési terv – méretek, felépítés, létszám, rétegrendek, rendeltetés, padló és oldalfali rétegrendek, burkolatok
- Épületgépészeti engedélyezési terv, berendezések adatai
- Főbb, robbanásveszélyes zónában található épületgépészeti villamos fogyasztók névleges energiaigénye (teljesítmény, fázisszám), van-e különleges indítási feltétel, technológiai leírás az egyidejűség meghatározásához
- Amennyiben az általános (nem robbanásveszélyes) területek épületvillamossági tervezését más készíti, úgy adatszolgáltatás és egyeztetés a villamos tervezők között

Releváns társtervezői kapcsolatok:

- robbanásvédelmi tervező / szakember
- technológiai tervező
- építész tervező
- épületgépész tervező

- tűzvédelemi tervező
- további kapcsolódó tervezők

Kiegészítő tertartalmi követelmények (amennyiben a megfelelő részletességű adatszolgáltatás rendelkezésre áll):

Villamos rendszerek:

- Feladatlírás, határokkal, releváns robbanásveszélyes térrészek körülhatárolása
- Energia megtáplálás biztonságának feltételei (pl. kettős betáplálás, aggregátor, UPS)
- Robbanásveszéllyel érintett villamos rendszerek energiaigényei
- RB-s biztonsági reteszfeltételek, retesz megoldások, vészindítási- és vészleállítási berendezések, funkciók
- Gázérzékelő rendszerek, fedővédelmek
- Robbanásveszély, vagy korlátozott robbanásveszély figyelembevétele a villámvédelmi és túlfeszültségvédelmi, és védő egyenpotenciálú (EPH) és rendszernél
- Speciális kábel kiválasztási, fektetési, nyomvonalvezetési intézkedések, kábeltartó szerkezetek, védőcsövek, kábel árnyékolások, páncélozások kezelése
- Gyengeáramú rendszerek speciális kialakítása a robbanásveszélyes zónákban (infokommunikációs, audiovizuális, műsorvételi és zártlancú TV, beépített tűzjelző, beléptető, kamera-megfigyelő, elektronikus vagyonvédelmi, tájékoztató, épületgépészeti automatika, épületfelügyeleti rendszerek

Gyengeáramú rendszerek esetén a robbanásveszélyes zónákban telepített eszközök, készülékek, berendezések, valamint a kapcsolódó rendszerek esetén szintén a fenti előírásokat, követelményeket kell figyelembe venni és alkalmazni.

Villámvédelem:

- OTSZ 12. melléklet 1. táblázat alapján az építmény: robbanásveszélyes, korlátozottan robbanásveszélyes – ez alapján a minimálisan szükséges LPS, SPM fokozat
- A tűzvédelmi tervezővel egyeztetés szükséges, hogy a tűzvédelmi műszaki leírásba a villámvédelmi építési engedélyezési tervvel azonos követelmény kerüljön bele.
- Kiviteli terv elkészítésének szükségessége, jogosult tervező által.

Elektrosztatikus feltöltődés és kisülés elleni védelem (ESD):

- Az ESD védelem szükségessége az RB-s területeken és a közelítési zónákban – általános leírás (ESD földelések, burkolatok, potenciálkiegyenlítések, berendezés stb.)
- Elektrosztatikai kockázat felmérésének szükségessége, vagy az OTSZ 12. melléklet 2. táblázat alkalmazása
- A tűzvédelmi tervezővel egyeztetés szükséges, hogy a tűzvédelmi műszaki leírásba az ESD építési engedélyezési tervvel azonos követelmény kerüljön bele
- Kiviteli terv elkészítésének szükségessége

4.4.2. Építményvillamossági kiviteli terv

A kiviteli tervezés kezdetén a tervezőnek le kell ellenőriznie a tervezéshez szükséges összes peremfeltétel meglétét, valamint azt is, hogy vannak-e változások és ha igen, azok milyen jellegűek az engedélyezési tervhez képest.

Robbanásveszélyes térben történő villamos kiviteli tervezés esetén minden esetben az adott villamos berendezések pontos gyártmányát, típusát, beállítási paramétereit is meg kell adni.

A tervezői felelősség behatárolása érdekében javasolt feltüntetni a tervekben a következő figyelemfelhívó mondatot:

„A tervben szereplő robbanásbiztos berendezések, vagy a robbanásvédelemi móddal összefüggésben lévő további berendezések, készülékek, rendszerek kiváltása csak írásbeli tervezői jóváhagyás esetén megengedett!”

A tervezéshez szükséges adatszolgáltatási igények – az építési engedélyezési tervnél felsoroltakon túl – a következők:

- Tervezési határok definiálása helyszínrajz, csatlakozási pontok meghatározásával
- Részletes technológiai kiviteli tervek a felmerülő különleges igények feltüntetésével (technológiai leírás, alaprajzok, metszetek, elrendezési rajzok, teljesítmény igények, egyes elemek villamos adatai, PI&D, nyomvonalat befolyásoló tényezők, vezérlés, kezelhetőség ...).
- A robbanásveszélyes zónában található összes technológiai villamos fogyasztó pozíciója, névleges energia igénye (teljesítmény, fázisszám), van-e különleges indítási feltétel, technológiai leírás az egyidejűség meghatározásához
- Robbanásvédelmi tervfejezet és ennek részeként zónabesorolási dokumentáció (kiviteli terv szintű): leírás, számítások, rajzos zónatérépek (alaprajzok, metszetek, részletrajzok)
- Tűzvédelmi kiviteli tervfejezet
- Részletes építészeti, tartószerkezeti kiviteli tervek
- Várható forgalom, járművek, burkolatok (gyalogos, kerékpáros, gépkocsi, tartályautó), ESD tervezés alapadatai

- Részletes épületgépészeti kiviteli tervek
- A robbanásveszélyes zónában található összes épületgépészeti villamos fogyasztó pozíciója, névleges energiaigénye (teljesítmény, fázisszám), van-e különleges indítási feltétel, technológiai leírás az egyidejűség meghatározásához
- Speciális adatok a lehetséges eszközök kiválasztásához (kivitelezhetőség, elhelyezhetőség, környezeti hatások, alternatív műszaki megoldások megválasztása)
- Munkavédelmi, kezelhetőségi, karbantarthatósági szempontok
- Amennyiben az általános (nem robbanásveszélyes) területek épületvillamossági tervezését más készíti, úgy adatszolgáltatás és egyeztetés a villamos tervezők között

Releváns társtervezői kapcsolatok:

- robbanásvédelmi tervező / szakember
- technológiai tervező
- építész tervező
- gépészeti tervező
- tűzvédelemi tervező
- további kapcsolódó tervezők

Kiegészítő tertartalmi követelmények a robbanásveszéllyel érintett területekre:

- Pontos energiamérleg készítése (beépített, és egyidejű terhelések mértéke, indító áramok okozhatnak-e nemkívánt melegedést, védelmek méretezése)
- Egyidejűség, fő energaelosztási pontok
- Betáplálás adatai, paraméterei (elhelyezkedés, leágaztatás, lekaphcsolhatóság, jelleg: normál, aggregátoros, UPS, akkumulátoros)

- Méretezések eredményei (kábelek terhelhetősége, feszültségesés, zárlat, szelektivitás, túlterhelés védelem stb.)
- Robbanásbiztos villamos berendezések minden releváns adata, paramétere, robbanásbiztos villamos berendezések zónatérkép szerinti megválasztása, elhelyezése
- Karbantarthatósági, szerelhetőségi szempontok figyelembevétele
- Védelmi készülékek kiválasztása, beállítási paramétere (zárlatvédelem, túlterhelésvédelem, kiegészítő védelmek (pl. ÁVK), túlfeszültség-védelem, stb.)
- Reteszfeltételek, reteszrendszerek részletes kialakítása, logikája, beállítási paramétere
- Hagyományos- és tűzálló kábeltartó szerkezetek kialakítása (anyagválasztás, rögzítési mód, földelés, tűzállósági paraméterek).
- Nyomvonalak kialakítása (hurkok elkerülése, egyes rendszerek kábelezésének elkülönítés: pl. Ex „i” védelmi mód).
- Készülékezés, kábelezés környezeti igénybevételeinek figyelembevétele: IP védettség, időjárás, csapadék, olaj/vegyi anyagok, színjelölés, UV, átütési szilárdság, mechanikai védelem
- Határfelületi átvezetések kialakítása: gáztömörség, tűzállóság, elhelyezés, típus, bővíthetőségi szempontok
- Világítás kialakítása: szabvány / jogszabály előírás, technológia és zónatérkép figyelembevételével, szükség- és biztonsági világítás
- Hajtástechnikai elemek működtetési feltételei (terepi végpontok áramtalanítása, fáziskimaradás, stb.).
- Tervek, kapcsolási rajzok:
 - Területi határok és zóna minőségek egyértelmű jelölése (melyik leágazás táplál robbanásveszélyes zónában lévő berendezést, melyik berendezés van robbanásveszélyes zónában stb.)
 - Robbanásbiztos berendezések műszaki adatainak megadása (pontos gyártó, típus, védelmi mód, egyéb szükséges paraméterek)

- A robbanásvédelemi móddal összefüggésben lévő további berendezések, készülékek műszaki adatainak megadása (pontos gyártó, típus, védelmi mód, egyéb szükséges paraméterek)
- A technológiai jelölések összehangolása a villamos tervjelekkel
- Elosztó nézeti rajzok (pl. Ex „i” áramkörök, készülékek, kábelek, sorkapcsok elkülönítésének jelölése, színjelölések)
- Védelmi berendezések elhelyezése, névleges és beállítási paraméterei (pl. túlterhelésvédelem)

Frekvenciaváltós hajtások

A technológiai rendszereknél a frekvenciaváltók alkalmazása külön figyelmet igényel robbanásveszélyes zónában lévő berendezés táplálása esetén (pl. szivattyúmotor, légtechnikai berendezés motor).

Ezek tervezése során a következő szempontokra is ügyelni kell:

- „e” védelmű RB-s berendezés esetén a frekvenciaváltó és a berendezés együttes robbanásvédelmi tanúsítvánnyal kell rendelkezzen
- Lekapcsolás után biztosítani kell a berendezés teljes leválasztását, energiamentesítését (frekvenciaváltókban lévő energiatároló egységek kisülési idejéig)
- A vezérlés és műszerezés leválasztása is külön megfontolásokat igényel
- Motorok túlmelegedés elleni védelmére szolgáló hőmérséklet érzékelők vezérlési bekötése csak megfelelő biztonságú hardveres (nem programozható, robbanásbiztos) elemre történhet

Műszer- és automatika rendszerek

A tervezés körébe tartozó rendszerek esetén az erősárammal azonos kritériumokat, elvárásokat kell figyelembe venni.

Műszer, vagy automatika rendszer esetén Zóna 0 környezetbe csak Ex „ia”, Ex „ma” védelmi módú berendezés helyezhető el.

A tervezés során a különböző védelmi módokhoz kapcsolódó ellenőrzési számításokat, méretezéseket is el kell végezni (pl. Ex i körök méretezése) és a tervben ezeket dokumentálni kell.

Egyéb gyengeáramú rendszerek (Tűzjelző, oltó, beléptető, behatolásjelző, CCTV, egyéb)

Az RB-s terek esetén a gyengeáramú rendszerek adhatnak erőátviteli lekapcsolásokhoz vezérlő jeleket pl: gázérzékelés, műszerezés stb. A feladatuk ellátásához, mivel ezen rendszerek elemeinek egy része a robbanásveszélyes zónában található ugyanúgy meg kell felelniük (a tápláló elemekkel együtt) az előzetes (véglegesen kialakított) zónabesoroláshoz tartozó előírásoknak.

Sok esetben a tűzjelző, beléptető és CCTV és egyéb gyengeáramú rendszerek esetén is szükséges robbanásvédelemben járatos kolléga bevonása, mivel ez a terület marginális a gyengeáramú rendszereket gyártó, tervező kivitelezők körében. Rosszul megválasztott berendezések gyújtóforrásoként jelentkeznek az adott robbanásveszélyes zónákban.

A tűzjelző és tűzoltó rendszerek robbanásveszélyes környezetben történő tervezése a vonatkozó jogszabályok szerint nem a villamos tervezési területhez, hanem a tűzvédelmi területhez tartoznak (TUJ, TUO jogosultság).

Mivel ezeket a tervezési feladatokat akár egy tűzvédelmi mérnök is végezheti, akik több esetben nem villamos szakemberek, így fokozottan fel kell hívni a figyelmüket a robbanásveszélyes környezetben történő tervezés speciális mivoltáról és a szükséges kompetenciák meglétéről.

Villámvédelem

A tervezés körébe tartozó rendszerek esetén az erősárammal azonos kritériumokat, elvárásokat kell figyelembe venni.

Kiegészítő tervtartalmi követelmények:

- Tetőn, oldalfalon lévő robbanásveszélyes zónák feltüntetése a villámvédelmi alaprajzokon, metszeteken.
- A villámvédelmi felfogórendszer elemeinek pontos pozíciójának, méreteinek, túlnyúlásának megadása (szükség szerint kótázva).
- A védett tér határainak megadása (gördülő gömbös szerkesztésnél a védett tér határa a robbanásveszélyes zónába belemetszhet).
- A robbanásveszélyes zónában elhelyezkedő, azon áthaladó villámvédelmi rendszerelemek, azok kötéseinek pontos specifikálása (káros mértékű felmelegedés, szikrázás elkerülése).

- Villámvédelmi potenciálkiegyenlítési és másodlagos villámvédelmi intézkedések részletes leírása (pl. szerkezeti elemek áthidalása, koordinált túlfeszültségvédelem, nyomvonalvezetés, földelés, elektromágneses árnyékolás).

Elektrosztatikus feltöltődés és kisülés elleni védelem (ESD)

A tervezés körébe tartozó rendszerek esetén az erősárammal azonos kritériumokat, elvárásokat kell figyelembe venni.

Kiegészítő tervtartalmi követelmények:

- Járófelületeket, oldalfalakat érintő robbanásveszélyes zónák megadása
- Az egyes területeken lévő tényleges forgalom, járművek (gyalogos, kerékpáros, gépkocsi, tartályautó)
- Az elektrosztatikai kockázat meghatározása, vagy a 12. mellékletben foglalt 2. táblázatban rögzített határértékek megadása az egyes robbanásveszélyes zónákra
- Antisztatikus burkolatok, elektrosztatikai célú potenciálkiegyenlítések részletes specifikálása – adatszolgáltatás az építész tervezőnek
- Elektrosztatikai földelések, földelési pontok részletes specifikálása
- További ESD védelmi intézkedések leírása

5. A villamos tervező az RB-s kivitelezés során

Robbanásveszély esetén a villamos kiviteli tervdokumentációnak jóval részletesebbnek, és készülék specifikusabbnak kell lenni, mint általános esetben. Fontos szempont, hogy a tervben szereplő rendszerek megfelelő működése érdekében a készülékek esetleges kiváltása, helyettesítése kiemelt körültekintést igényel. Egy robbanásbiztos készülék kiváltása általában nem csak annak a saját védelmét érinti, hanem sok esetben annak egyéb paramétereit, környezeti jellemzőit is (pl. rögzítés, kábelezés, megvilágítás stb.), így egy készülék kiváltás általában kiegészítő tervezés is igényel.

Bármilyen termódódosításhoz, tervtől való eltérés kezeléséhez célszerű annak részletes írásbeli dokumentálása (pl. a kiváltás tervezői jóváhagyásának dokumentumai)

A kivitelezés lezárása és a műszaki átadás során a kiépített rendszerek terveknek és a vonatkozó előírásoknak való megfelelésségét a kivitelező, a felelős műszaki vezető és a felülvizsgálók nyilatkozatai igazolják.

A tervezőnek a kivitelezés lezárásakor tervezői nyilatkozatot nem kell tennie, szükség esetén a kiviteli tervdokumentáció megfelelésségéről tud (ismételten) nyilatkozni.

Megjegyzés: A tervező általában nem ismeri a ténylegesen megvalósult (kivitelezett) villamos rendszert.

Ez aló kivételt képezhetnek a 79/2005. (X. 11.) GKM rendelet a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről szóló jogszabály hatálya alá tartozó építmények.

A megvalósulási tervdokumentációt készítheti tervező (a 266/2013-as Kormányrendelet szerint csak tervező készítheti), de annak műszaki tartalmát csak a kivitelezésben részt vevők (kivitelező, FMV, műszaki ellenőr, felülvizsgáló) hitelesíthetik, tervezői felelősség átvállalás a legtöbb esetben nem történik. Ha a tervező részt vesz ennek a dokumentációnak az elkészítésében (megrajzolásában) és a megvalósult műszaki tartalomért nem kíván / nem tud felelősséget vállalni, úgy célszerű a terven csak rajzolóként szerepelnie. Amennyiben a kivitelezőtől olyan információkat, adatokat kap, hogy a megvalósult rendszer jelentősen eltér az általa tervezett rendszertől, úgy ezt jeleznie kell az éritettek felé (beruházó, műszaki ellenőr stb.)

6. Mintapélda, esettanulmány

6.1. Kazánházzal (földgázégős helyiséggel) rendelkező épület tervezése

Általános épületek esetén a leggyakrabban előforduló technológiai berendezés, melynél a robbanásveszély kérdése felmerül a fűtési célú, földgázzal üzemű kazánberendezés (gázfogyasztó készülék), mely általában az épület egy különálló helyiségében (kazánházban / földgázégős helyiségben) kerül elhelyezésre.

Mivel a földgáz robbanóképes elegyet alkot a levegővel, így felmerül a kérdés, hogy ilyen jellegű berendezés megléte esetén villamos tervezési szempontból hogyan kell kezelni a robbanásveszélyt.

A gázfogyasztó berendezésekkel kapcsolatosan a 3/2020. (I.13.) ITM rendelet 1. melléklete tartalmaz villamos berendezésekkel kapcsolatos előírásokat is.

A következőkben felsoroltuk a lehetséges eseteket, melyek a gyakorlatban előfordulhatnak:

1. Robbanásvédelmi tervfejezet rendelkezésre áll

Amennyiben a tervezési folyamatban robbanásvédelmi tervfejezet is készül, úgy ennek a része kell, hogy legyen a kazánházban lévő robbanásveszély értékelése és ezzel összefüggésben a szükséges villamos tervezési intézkedések meghatározása.

2. Robbanásvédelmi tervfejezet nem áll rendelkezésre - Kis teljesítményű kazán(ok) esetén

Amennyiben robbanásvédelmi tervfejezet nem készül és a gázfogyasztó készülékek teljesítménye nem éri el a Robbanásvédelmi TvMI 7.6.1 pontjában meghatározott határértékeket úgy a robbanásveszély elhanyagolhatóságával kapcsolatban be kell szerezni a Robbanásvédelmi TvMI - B.3.1 pontja szerinti nyilatkozatot a rendszer tervezőjétől.

A robbanásvédelmi TvMI alapján:

„Elhanyagolható a robbanásveszély az alábbi rendeltetések, technológiák esetén

B.3.1. Olyan PB vagy földgáz üzemű gázfogyasztó készülék és gázfelhasználó technológiai esetén, amit arra jogosultsággal rendelkező tervező a vonatkozó szabályokban, szabványokban, műszaki-biztonsági-szabályzatban foglaltaknak

megfelelően tervezett, és amit ennek alapján létesítenek, valamint a tervező a robbanásveszély elhanyagolható mértékéről írásban nyilatkozik.

B.3.2. Azon esetekben, ahol külön jogszabály vagy szabvány meghatározása alapján nincs robbanásveszély.”

Amennyiben a nyilatkozat alapján a robbanásveszély elhanyagolható, úgy a villamos tervezés során robbanásvédelemmel kapcsolatos további intézkedéseket nem kell tenni.

3. Robbanásvédelmi tervfejezet nem áll rendelkezésre - Nagy teljesítményű kazán(ok) esetén

Amennyiben robbanásvédelmi tervfejezet nem készül, és a gázfogyasztó készülék(ek) teljesítménye eléri a Robbanásvédelmi TvMI 7.6.1. pont szerinti értékeket, úgy a kazánházak esetén a jogszabályoknak és a TvMI 7.6.2. – 7.6.6. pontoknak megfelelően kialakított helyiségek „robbanásvédelmi szempontból megfelelőek”.

Ilyen jellegű kazánházak komplexitása miatt javasolt robbanásvédelmi tervező / szakember bevonása is.

A rendszer tervezőjétől adatszolgáltatás szükséges a következőkkel kapcsolatban:

- a felhasznált gáz robbanásvédelemmel kapcsolatos paraméterei
- elektromosan működtetett gáz főelzáró szelep helye, paraméterei
- gázérzékelő rendszer szükségessége, paraméterei, érzékelők helye
- nem robbanásbiztos kivitelű villamos rendszerek lekapcsolása
- szükséges robbanásbiztos villamos rendszerek (vésszellőzés, vészvilágítás, automatika stb.)
- kémény, biztonsági lefúvató, kézi leeresztő, szellőzési kidobási pontok helyzete (villámvédelem miatt)
- a telepítési körülményekkel kapcsolatos egyéb tervezői megfontolások (kazánház helyiség épületen belül, önállóan stb.)

A rendszer tervezőjével történő egyeztetés során a kazánházi villamos berendezések tervezése során a következőket is javasoljuk figyelembe venni:

- A 3/2020. (I.13.) ITM rendelet alapján a kazánházon belül (a teljes térfogatban) Zóna 2 térrész kialakulásával kell számolni
- A feszültség alatt maradó robbanásbiztos készülékek kiválasztása során a felhasznált gáz tulajdonságait kell figyelembe venni (pl. metán estén – IIA T1)
- Folyamatos egyeztetés szükséges a rendszer tervezője és a villamos tervező között, például az elektromosan működtetett gáz főelzáró szelep helyének meghatározása, és kiválasztása során (részben gépészeti, részben villamos készülék)
- Lehetőség szerint a lefúvató, kidobási pontok és nyitható nyílászárók környezetében (helyiségen kívül) ne kerüljön telepítésre nem robbanásbiztos kivitelű villamos készülék
- A gyengeáramú / vezérlő rendszerek központi egységei a helyiségen kívül legyenek elhelyezve
- Lehetőség szerint minél kevesebb erős- / gyengeáramú készülék legyen a helyiségben elhelyezve
- Amennyiben a helyiségben lévő gyengeáramú rendszerelemek a gázérzékelő jelzése esetén is feszültség alatt maradnak / kell, hogy maradjanak, úgy ezeknek is robbanásbiztos kivitelűeknek kell lenniük (pl. tűzjelző érzékelő / kézi jelzésadó, CCTV kamera, beléptető olvasó, stb.)
- A beépítés körülményeitől függően a fali átvezetések, nyílások lezárásával kapcsolatosan szükség lehet egyéb védőintézkedésekre (pl. gáztömör átvezetés, tűzgátlás stb.)

1. melléklet: Legfontosabb vonatkozó szabványok

A szabványok érvényességét az alkalmazás előtt ellenőrizni szükséges! Az ezzel kapcsolatos felelősség az alkalmazót terheli!

MSZ HD 60364-4-41:2018 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem

MSZ HD 60364-4-42:2015 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-42. rész: Biztonság. Hőhatások elleni védelem

MSZ HD 60364-4-43:2010 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-43. rész: Biztonság. Túláramvédelem

MSZ HD 60364-4-442:2012 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-442. rész: Biztonság. A kisfeszültségű berendezések védelme a nagyfeszültségű rendszer földzárlata és a kisfeszültségű rendszer hibája miatt keletkező átmeneti túlfeszültségek ellen

MSZ HD 60364-4-443:2016 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-44. rész: Biztonság. Feszültségzavarok és elektromágneses zavarok elleni védelem. 443. fejezet: Légköri vagy kapcsolási tranziens túlfeszültségek elleni védelem

MSZ HD 60364-4-444:2011 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-444. rész: Biztonság. Feszültségzavarok és elektromágneses zavarok elleni védelem

MSZ HD 60364-4-46:2017 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-46. rész: Biztonság. Leválasztás és kapcsolás

MSZ HD 60364-5-51:2010 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Általános előírások

MSZ HD 60364-5-52:2011 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-52. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Kábel- és vezetékrendszerek

MSZ HD 60364-5-53:2018 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-53. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Kapcsoló- és vezérlőkészülékek

MSZ HD 60364-5-54:2012 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-54. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelő berendezések és védővezetők

MSZ HD 60364-5-54:2011/A11:2018 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-54. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelőberendezések és védővezetők

MSZ HD 60364-6:2017 Kisfeszültségű villamos berendezések. 6. rész: Ellenőrzés

MSZ EN 50495:2011 A gyártmányok biztonságos üzemeléséhez szükséges védelmi eszközök, tekintettel a robbanási kockázatokra

MSZ EN 50171:2001 Központi áramellátó rendszerek

MSZ EN 61439-3:2013 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlő berendezések. 3. rész: Szakképzettség nélküli személyek által kezelhető elosztótáblák (DBO)

MSZ EN 60529:2015 Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védeettségi fokozatok (IP-kód)

MSZ EN 12464-1:2012 Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 1. rész: Belsőtéri munkahelyek

MSZ EN 12464-2:2014 Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 2. rész: Szabadtéri munkahelyek

MSZ EN 1838:2014 Alkalmazott világítás technika. Tartalék világítás

MSZ 1585:2016 Villamos berendezések üzemeltetése

MSZ 15688:2009 A villamos energia fejlesztő, átalakító és elosztó berendezések tűzvédelme

MSZ 1600-11:1982 Villamos kezelőterek. Villamos kezelőterek és laboratóriumok

MSZ 1600-16:1992 Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Helyhez kötött akkumulátorok telepítése, akkumulátorhelyiségek és töltőállomások létesítése

MSZ 15633 Éghető folyadékok és olvadékok- tároló és kiszolgálólétesítményeinek, -berendezéseinek tűzvédelmi előírásai

MSZ EN 61508 Villamos/elektronikus/programozható elektronikus biztonsági rendszerek működési biztonsága

MSZ EN 61511-1 Működési biztonság. Az ipari folyamatirányítási szektor biztonságtechnikai rendszerei.

MSZ EN 62485-3:2015 Akkumulátorok és akkumulátortelemek biztonsági előírásai. 3. rész: Vontatási akkumulátorok

MSZ EN 62305-1: 2011 Villámvédelem. 1. rész: Általános alapelvek

MSZ EN 62305-2: 2012 Villámvédelem. 2. rész: Kockázatkezelés

MSZ EN 62305-3: 2011 Villámvédelem. 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély

MSZ EN 62305-4: 2011 Villámvédelem. 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek építményekben

MSZ 18014:2019 Alapozásföldelők. Tervezés, kivitelezés és dokumentáció

MSZ EN 62561 Villámvédelmi berendezés elemei, szabványsorozat

MSZ 4851-1:1988 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek Általános szabályok és a védővezető állapotának vizsgálata

MSZ 4851-2:1990 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek A földelési ellenállás és a fajlagos talajellenállás mérése

MSZ EN 61340-4-1:2004 Elektrosztatika. 4-1. rész: Szabványos vizsgálati módszerek különleges alkalmazásokhoz. Padlóburkolatok és beépített padlók villamos ellenállása

MSZ EN 61340-4-1:2004/A1:2015 Elektrosztatika. 4-1. rész: Szabványos vizsgálati módszerek különleges alkalmazásokhoz. Padlóburkolatok és beépített padlók villamos ellenállása

MSZ CLC/TR 60079-32-1:2019 Robbanóképes közegek. 32-1. rész: Elektrosztatikai veszélyek, útmutató

MSZ EN 60079-32-2:2015 Robbanóképes közegek. 32-2. rész: Elektrosztatikai veszélyek. Vizsgálatok

MSZ EN 1127-1:2019 Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem. 1. rész: Alapelvek és módszertan

MSZ EN 1127-2:2014 Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem. 2. rész: Bányászati alapelvek és módszertan

MSZ EN 13237:2013 Potenciális robbanásveszélyes közegek. A potenciális robbanásveszélyes közegekben való használatra tervezett berendezések és védelmi rendszerek szakkifejezései és meghatározásuk

MSZ EN IEC 60079-0:2018 Robbanóképes közegek. 0. rész: Gyártmányok. Általános követelmények

MSZ EN 60079-1:2015 Robbanóképes közegek. 1. rész: Gyártmányok védelme nyomásálló tokozással „d”

MSZ EN 60079-2:2015 Robbanóképes közegek. 2. rész: Gyártmányok védelme túlnyomásos tokozással „p”

MSZ EN 60079-5:2015 Robbanóképes közegek. 5. rész: Készülékek védelme kvarchomoktöltéssel „q”

MSZ EN 60079-6:2016 Robbanóképes közegek. 6. rész: Gyártmányok folyadék alatti védelemmel, "o"

MSZ EN 60079-7:2016 Robbanóképes közegek. 7. rész: Gyártmányok védelme fokozott biztonsággal, "e"

MSZ EN 60079-11:2012 Robbanóképes közegek. 11. rész: Gyártmányok gyújtószikramentes védelemmel "i"

MSZ EN 60079-14:2014 Robbanóképes közegek. 14. rész: Villamos berendezések tervezése, kiválasztása és szerelése

MSZ EN IEC 60079-15:2019 Robbanóképes közegek. 15. rész: Gyártmányok védelme „n” típusú védelemmel

MSZ EN 60079-17:2014 Robbanóképes közegek. 17. rész: Villamos berendezések felülvizsgálata és karbantartása

MSZ EN 60079-18:2015 Robbanóképes közegek. 18. rész: Készülékek védelme kiöntéssel „m”

MSZ EN IEC 60079-19:2020 Robbanóképes közegek. 19. rész: Készülékek javítása, felújítása és helyreállítása

MSZ EN 60079-25:2011 Robbanóképes közegek. 25. rész: Gyújtószikramentes villamos rendszerek

MSZ EN 60079-26:2015 Robbanóképes közegek. 26. rész: Ga készülékvédelmi szintű (EPL-) készülékek

MSZ EN 60079-28:2016 Robbanóképes közegek. 28. rész: Optikai sugarat használó készülékek és átviteli rendszerek védelme

MSZ EN 60079-29-1:2017 Robbanóképes közegek. 29-1. rész: Gázérzékelők. Éghető gázok érzékelőinek működési követelményei

MSZ EN 60079-29-2:2015 Robbanóképes közegek. 29-2. rész: Gázérzékelők. Éghető gázok és oxigén érzékelőinek kiválasztása, létesítése, használata és karbantartása

MSZ EN 60079-30-1:2017 Robbanóképes közegek. 30-1. rész: Villamos ellenállásos kísérőfűtés. Általános és vizsgálati követelmények

MSZ EN 60079-30-2:2017 Robbanóképes közegek. 30-2. rész: Villamos ellenállásos kísérőfűtés. A tervezés, a létesítés és a karbantartás alkalmazási útmutatója

A sorozat keretében eddig megjelent kiadványok

2017.

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | NÉMETH András, MILÁVECZ Richárd | Iparban használatos vízminőségek |
| 2. | DR. SZILÁGYI Zsombor, DR. SZUNYOG István | Mérések a gáziparban |
| 3. | DR. BARNÁ Lajos, EÖRDÖGHNE DR. MIKLÓS Mária, DR. SZÁNTÓ Zoltán, DR. BALLA József | A biztonságos ivóvízellátás megteremtésének tervezési eszközei |
| 4. | BORBÁS Lajos Dr. | Felépítés elvű (additív) gyártástechnológiák a gépészetben |
| 5. | BERENCSI Miklós, BERECZKY Ákos, HORVÁTH László, KOVÁCS Gergely, MIHÁLFFY Krisztina | Kerékpárosbarát közlekedéstervezés |
| 6. | TÜDŐS Tibor, DR. VARJÚ György, DR. PETRI Kornél, GÁBOR András | A csillagpontkezelés legújabb külföldi és hazai eredményei (Útmutató és tervezési segédlet) |
| 7. | DR. GARBAI László, DR. JASPER Andor, VÁRADI András | Fűtési és használati melegvíz-igények kockázati elvű méretezése példákkal |
| 8. | KÁDI Ottó, DOHÁNY Máté, JÓZSA Bálint, LÁSZLÓ Csaba Tibor, JAKKEL Ottó | A közúti vasutak (villamos) tervezésével kapcsolatos kézikönyv |

2018.

- | | | |
|-----|---|---|
| 9. | BLAZSOVSZKY László | A gázfogyasztó készülékek égéstermék elvezetésével kapcsolatos szabályozások hiányosságai és ellentmondásai |
| 10. | CSORDÁS Szilveszter, FORGÁCS Lajos Dr., PÓLYA Endre ifj., RÉV Zoltán, UDVARDY Péter | Orvostechológiai továbbképzés ismeretanyaga |
| 11. | NÁDASDY Tamás, EGYHÁZY Zita, KOVÁCS Ákos Sándor, SZECSŐ Dániel Géza | A közúti biztonsági audit (KBA) jelentések elkészítésének alkalmazási segédlete – A közúti infrastruktúra közlekedésbiztonsági kezeléséről szóló jogszabályhoz és utügyi műszaki előíráshoz kapcsolódó értelmezési, kidolgozási és elfogadtatási javaslatrendszer |
| 12. | DR. SZILÁGYI Zsombor, HORÁNSZKY Beáta | Földgáz kereskedelem (mérnöki segédlet) |
| 13. | DR. SZILÁGYI Zsombor | Az energiahordozók jövője – kőolaj, földgáz, megújulók |
| 14. | S. VÍGH Judit, DOHÁNY Máté | Magános közlekedők baleseti súlyosságának csökkentése mobil applikáció segítségével |
| 15. | DR. BALIKÓ Sándor, DR. CSÚRÓK Tibor, NOVÁK Dániel, ORBÁN Tibor, DR. ZSEBIK Albin | Ötletlapok I. – Energiahatékonyság növelő ötletek egyszerű energetikai és gazdasági számításai |
| 16. | DARABOS Zoltán, KOLTAI Henrik, SZABÓ Tamás, SZÁSZ Béla, VAJDA Sándor | Felvonók felújítása és átalakítása – Műszaki segédlet |
| 17. | TÜDŐS Tibor, KRUPPA Attila | Alapozásföldelők új tervezési elvei és kivitelezési módszerei – Tervezési segédlet és kivitelezési útmutató |
| 18. | FENYVESI Zsolt | Tűzvédelmi tervek tartalmi szabályainak átdolgozása |

19.	GÁBORI László Dr., BEINSCHRÓTH József Dr., NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY Tamás	Nagyméretű informatikai beruházásoknál (fejlesztéseknél) ajánlott szoftveroldali tervdokumentációk tartalmi elemeinek meghatározása (I. – II. kötet)
20.	DR. DIVÓS Ferenc	Az élő fák stabilitása – mérnöki megközelítés – Élő fák, mint teherhordó faszerkezetek
21.	DR. KARÁCSONYI Zsolt	Faanyagok tartós szilárdsága
22.	BARNA Lajos Dr., ERDEI István, JASPER Andor Dr., TAKÁCS Gyula	Segédlet épületek csatorna-berendezéseinek tervezéséhez
23.	ANTÓK Péter István, FÜZÉR Ferenc, SÁRKÖZI András	Fényvezető kábelszakaszok műszaki-minőségi ajánlás gyűjteménye
24.	JANCSÓ Béla, DR. KULCSÁR Alexandra, NÉMETH Gábor, DR. VÍMI Zoltán, DÉRI Lajos, SZIMANDEL Dezső	Vízjogi engedélyezési eljárással kapcsolatos dokumentációk és engedélyeztetéssel kapcsolatos követelmények a 2018.01.01-én hatályba lépett 41/2017. (XII.29.) BM rendelet alapján
25.	DR. TAKÁCS Bence, DR. SIKI Zoltán, DR. ÉGETŐ Csaba, BÉNYI László	Mérnökegeodéziában alkalmazott alapponthálózatok – A jó gyakorlat bemutatása mintapéldákkal
26.	DR. MÓCZÁR Balázs, LAUFER Imre, TÓTH Gergő, WOLF Ákos	Korszerű támszerkezetek tervezése
27.	HALÁSZ Györgyné Dr., CSERVENYÁK Gábor, TUCZAI Attila, VIRÁG Zoltán	Különböző funkciójú épületek klímatechnikája II.
28.	KÁDI Ottó, JÓZSA Bálint	Kerékpáros balesetek létesítmények szerinti vizsgálata
29.	GARBAI László Dr., JASPER Andor Dr., PELLER József Bendegúz	Hőteljesítményátviteli tényező alkalmazása távhőrendszerek optimális szabályozásának modelljében
30.	GARBAI László Dr., SÁNTA Róber Dr., JASPER Andor Dr.	A kompresszoros hőszivattyúk optimalizálása – Tervezés és üzemeltetés
31.	LADÁNYI Gábor Dr.	Diagnosztika a karbantartásban
32.	MÉSZÁROS János, MOLNÁR Tibor, RITZL András	KIÜRÍTÉSI ÉS MENEKÜLÉSI ÚTVONALBA ÉPÍTETT AJTÓK tervezési segédlet (2018)
2019.		
33.	BLAZSOVSZKY László	Földgáz elosztóvezetékek üzemeltetése
34.	DR. SZILÁGYI Zsombor	A megújuló energiahordozók jövője Magyarországon
35.	FORGÁCS Lajos Dr., HAIDEGGER Tamás Dr., PÓLYA Endre ifj.	Új fejlesztések, innovatív megoldások az orvostechnológia terén
36.	VARRÓ Beáta, DR. KIS András	Magyarországon előforduló, épületekbe beépített faanyagokat károsító gombák vizsgálata és azonosítása DNS diagnosztikával
37.	MANNINGER Marcell, SZEPESHÁZI Attila, SCHEURING Ferenc, MOLNÁR György	Munkatér határoló szerkezetek
38.	KORSÓS András, RÁDULY Zsolt	A közterületi és belterületi térfigyelő kamerarendszerek tervezési irányelvei
39.	GERGELY Edit, DR. BEZEGH András	Módszertani útmutató az üvegházhatású gázok közvetlen és közvetett kibocsátásának számítására

- | | | |
|-----|---|---|
| 40. | DR. BEZEGH András, BITE Pálné Dr.,
GERGELY Edit | Városi környezetvédelem (Fenntartható és okos városok) |
| 41. | GÓDOR Balázs, DR. KÁSA László,
SZÉKELY Bence | Híddaruk méretezési segédlete (2019.) |
| 42. | FÜRJES Andor Tamás, KOTSCHY
András, NAGY Attila Balázs, CSOTT
Róbert | Teremakusztikai méretezés gyakran előforduló
szituációkban |
| 43. | DR. KARÁCSONYI Zsolt | Faanyagok tartós szilárdsága
Faanyagok szilárdságának változása az idő függvényében |
| 44. | DR. BALIKÓ Sándor, ORBÁN Tibor,
VARGA Péter, DR. ZSEBIK Albin | Ötletlapok II. – Energiahatékonyság növelő ötletek
egyszerű energetikai és gazdasági számításai |
| 45. | PRIMUSZ Péter, PhD. | Hajlékony útpályaszerkezetek méretezése
talajstabilizációk figyelembevételével |
| 46. | NÉMETH Balázs, HÁMORI Sándor,
KOSTYÁK Attila, VÍGH Gellért | Különböző funkciójú épületek klimatechnikája III.
Segédlet ipari épületek lég- és klimatechnikai
rendszereinek tervezése |
| 47. | JANCSÓ Béla, KAVECZKI Gergely,
KÓCZÁN Gábor, LABORCZI Tamás,
KNOLMÁR Marcell, RAUM László | Csapadékvízgazdálkodás tervezési követelményei
Hogyan tervezzünk városi csapadékelvezető
rendszereket |
| 48. | DOHÁNY Máté, SCHVANNER Norbert | Kerékpárosok sebességének felülvizsgálata jelzőlámpás
csomópontokban |
| 49. | JÓZSA Bálint, S. VÍGH Judit | Sebességcsökkentés hatásainak vizsgálata gyorsforgalmi
utakon |
| 50. | DR. ZSEBIK Albin, NOVÁK Dániel | Projektlapok I. – Energiahatékonyság növelő javaslatok
projektlapjai |
| 51. | DR. MÓGA István | Beruházási projektek szabályozási és szabvány
környezete, Tervezési követelmények meghatározása |
| 52. | DR. GÁBORI László, DR.
BEINSCHRÓTH József, NÓGRÁDI
Gábor, RÁTKAY Tamás | Informatikai Tervező szakmai minősítő rendszere
(Informatikai szakmai terület illesztése a Mérnök
Kamarai működési rendbe és rendszerekbe)
I. kötet: Konceptió és modell
II. kötet: Modell illesztése
III. kötet: Tudástár |
| 53. | VIRÁG Zoltán, GYURKOVICS Zoltán,
SZAKÁL Szilárd, VIRÁG Zsolt, ORCSI
Attila | Országos Tűzvédelmi Szabályzat épületgépész
értelmezése a szakmai gyakorlatban
Segédlet a gyakorló épületgépész mérnökök számára I. |

2020.

- | | | |
|-----|-------------------------------|--|
| 54. | DR. KISS Jenő, CSERMELY Gábor | JAVASLAT az egyszerű bejelentésű lakóépület
megvalósításának – tervezés építés – módszerére |
|-----|-------------------------------|--|

55.	DR. SZILÁGYI Zsombor	A hidrogén a környezetbarát energiahordozó, Hidrogén az energetikában
56.	VARGA Tamás, DR. SZEDENIK Norbert, DR. KOVÁCS Károly, KRUPPA Attila, KULCSÁR Lajos, KAPITOR György, TURI Ádám	A nem norma szerinti villámvédelem egységes műszaki követelményrendszerének kialakítása és javaslat a teljes villámvédelmi szabályrendszer jövőbeli egységesítésére
57.	KÁDI Ottó	A gyalogosközlekedés közúti keresztezései
58.	MOLNÁR Szabolcs	„Hulladékból konnektorba” A települési szilárd hulladék energetikai hasznosításának lehetőségei
59.	VÁRDAI Attila	Segédlet szabadidős létesítmények tartószerkezeti tervezéséhez
60.	DR. BEJÓ László	Szénlábnyom-elemzés készítése a faiparban
61.	JANCSÓ Béla, NÉMETH Gábor, SZIMANDEL Dezső	Szakmai útmutató vízálléstartó tervezők számára a 2020 január 1-én hatályba lépett „VIZEK keretrendszer” használatához
62.	FELLEGI Zsóka, KARAFI Balázs, KOCH Edina, KOVÁCS Gábor, MURINKÓ Gergő, TÓTH Gergely József	Munkagödrök és földművek víztelenítése
63.	HOLÉCZY Ernő, OLÁH Róbert, DR. SIKI Zoltán, DR. TAKÁCS Bence, DR. TÓTH Zoltán, VARGA Tibor	Módszertani útmutató az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek korszerű technológiákkal végzett felújításához
64.	DR. GÁBORI László, DR. MOLNÁR Bálint, NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY Tamás	Az Informatikai Tervező tervezési segédlete
65.	NÁDASDY Tamás, TOMASCHEK Tamás, PALÁSTY István, SZECSŐ Dániel Géza	Dinamikus forgalomirányítás tervezői segédlete gyorsforgalmi úthálózat esetén
66.	LENGYEL István	Szakmai útmutató szolgalmi jogok alapításához (mérnöki segédlet)
67.	NÉMETH Balázs, SZLOVÁK Krisztián, VÍGH Gellért	Épületgépészeti tervezéshez praktikus, gyakorlati adatbázis
68.	FÜRJES Andor Tamás, BORSINÉ Arató Éva, NAGY Attila Balázs, ILLYÉS László, BORSI Gergely	Teremakusztikai méretezés gyakran előforduló szituációkban (példatár)
69.	DR. BORBÁS Lajos, GONDA Zoltán	Optikai feszültségvizsgálat – Kísérleti eljárás a konstrukció fejlesztésére, szerkezetek anyagfelhasználásának és teherviselésének optimalizálására
2021.		
70.	BLAZSOVSZKY László	A gázipar és a kéményseprő-ipar határterületeinek szabályozási anomáliái a szakmagyakorlók és a felhasználók szemszögéből
71.	FORGÁCS Lajos Dr., NAGY Gábor, RÉV Zoltán	Kórháztervezés új szempontjai a 21. században - Korszerű kórházak infrastrukturális egységei
72.	HOLÉCZY Ernő, KISS Albert Miklós, KOVÁCS István, Dr. TAKÁCS Bence Géza, Dr. TÓTH Zoltán	M.2.-2021. Mérnökgeodéziai tervezési segédlet
73.	Dr. BEJÓ László	Az ipar 4.0 alkalmazási lehetőségei a faipar területén

- | | | |
|-----|---|--|
| 74. | BORBÉLY Dániel, HUDACSEK Péter, KARNER Balázs, KOVÁCS László, SÁNDOR Csaba | Monitoring, a geotechnikai kockázatkezelés eszköze |
| 75. | FELFÖLDI Krisztina, JÁMBOR András, TÓTH Sándor, BÜKI Gábor, GÓDOR Balázs | Emelőgépek időszakos vizsgálatának eljárásrendje |
| 76. | GYURKOVICS Zoltán, RÉBAY Lajos, NAGY Bernát | Szakmai útmutató az épületgépész felelős műszaki vezetők és műszaki ellenőrök számára |
| 77. | Dr. ZSEBIK Albin, NOVÁK Dániel, PAPP Ábrahám | Hulladékhő hasznosítás - hűtés és fűtés összekapcsolása
Segédlet az elemzéshez és gyakorlati példák bemutatása |
| 78. | CZINE Ferenc, HIRKÓ György | Elektromos meghajtású mikromobilitási eszközök -
Jellemző paraméterek |
| 79. | KALMÁR Tamás, dr. LÁNYI Péter, HÓZ Erzsébet | Kerékpárút hálózatok vizsgálata a fejlesztések és úthasználók tapasztalatai alapján |
| 80. | VARGA Tamás, FARKAS Péter János, Dr. TOKODY Dániel, ZSARNOVSZKI Attila, MÉSZÁROS Tamás, VERESS Árpád | Építményvillamossági tervezés robbanásveszélyes környezetben |
| 81. | Dr. VONA Márton, Dr. BALATONYI László, TÉCSŐY István | Dombvidéki víz visszatartás, kisvízfolyások szabályozása természet közeli megoldásokkal
Kisléptékű vízvisszatartás, kistelepülés-léptékű vízmegtartó megoldások |
| 82. | ZANATHY Valéria, BUZÁS Györgyi, TÓTH László | Acélszerkezetek korrózió elleni védelme –
Acélszerkezetek korrózió elleni védelmére vonatkozó szabványok, előírások, szakami tapasztalatok összefoglalása |
| 83. | JÓZSA Bálint, DOHÁNY Máté | DDI avagy a fordított gyémánt csomópontok vizsgálata és magyarországi alkalmazhatósága |
| 84. | SZÉPSZÓ Gabriella, ALLAGA-ZSEBEHÁZI Gabriella, LAKATOS Mónika, SZENTES Olivér, TAKSZ Lilla, SELMECZI János Pál, Dr. CZIRA Tamás, CSÓKA Gergely, BAKA György | Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt megalapozó adatbázisok alkalmazása |
| 85. | ZSIGMONDI András, MARIÁN Gábor, WÉBER László | A műszaki egyenértékűség és helyettesítő termék egyenértékűségének megállapítási módjai |
| 86. | NAGY János, HORVÁTH Rita, KAPITOR György, MERTLI Ferenc, PAPP Ábrahám, SITKU György, Dr. ZSEBIK Albin | Világítástechnika - segédlet az EKR dokumentáció készítéséhez – Alapismeretek és mintapéldák |
| 87. | CSENDES János, VELLER Tamás | Épületautomatika – Összefüggésben az
Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszerrel |