

■ robbanásvédelem

■ író: Parádi Ervin

okl. bányagépész és bányavillamosági mérnök, okl. munka- és tűzvédelmi mérnök, munka-, tűzvédelmi és igazságügyi szakértő
Robbanásbiztonság-technika V.

Biogázüzem

tűzvédelmének műszaki követelményei

Bár az előző cikkemben megígértem, hogy a mechanikus berendezésekkel fogom folytatni, engedjék meg, hogy eltérjek ettől. Ennek oka maga az élet, mivel az elmúlt időszakban intenzívebben kellett foglalkoznom biogázos technológiai rendszerekkel.

Sokszorosan idézőjelbe téve, ez a terület jogszabálysinten a „kedvencem”. Ma már talán tudok róla tárgyilagosan írni, de bizony volt időszak, amikor nagyon ki tudott hozni a sodromból. Meg kívánom még jegyezni, hogy érdekesnek tartom, hogy e rendelet megérte a 10. születésnapját. De vágjunk is bele a 3/2009. (II. 4.) ÖM rendelet a megújuló energiaforrásokat – bio-

gázt, bioetanolt, biodízelt – hasznosító létesítmények tűzvédelmének műszaki követelményeiről című jogszabály robbanásvédelmet érintő részeinek részletes elemzésébe.

■ Az égés három feltétele?

„6. § (1) 0-s robbanásveszélyességi zónába tartoznak a biogázüzem azon zárt terei, ahol a biogáz folyamatosan vagy hosszú

ideig van jelen, így különösen

- a) az erjesztő tartályok,
- b) a gázelőkészítő berendezések,
- c) a gáztárolók,
- d) a zárt trágyatárolók, valamint
- e) a gázkutak, technológiai csővezetékek és tartályok belsei terei.”

Mindjárt az elején megszületik az első arculcsapás. Első ránézésre minden rendben, de nézzük csak sorjában. Mi a pontos definíciója a legveszélyesebb robbanásveszélyes térének az ATEX és a szabvány szerint:

„Zóna 0 (ATEX szerint)

Az a munkatér, ahol az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aeroszolok) levegővel alkotott keverékből álló robbanóképes légtér állandóan, hosszú időtartamban vagy gyakran van jelen.”

„Zóna 0 (szabvány szerint)

Az a hely, ahol az éghető gázok vagy gőzök levegővel alkotott keverékből álló robbanóképes közeg folyamatosan, hosszú időtartamban vagy gyakran van jelen.”

Abban tehát megegyezhetünk, hogy mindkét esetben akkor beszélünk Zóna 0 minőségű robbanásveszélyes térégről, ha a robbanásveszélyes gáz/gőz/köd és a levegő keverékből álló közeg van jelen. Ezzel szemben a rendelet azt mondja, hogy ahol biogáz van jelen, az robbanásveszélyes, és ha az folyamatosan vagy hosszú ideig van jelen, akkor annak minősége Zóna 0.

Kérdezem én, hogy hol itt a levegő? A biogáz összetételén vitatkozhatnak az ehhez nálam jobban értő vegyészmérnökök, de durva becsléssel azt elmondhatjuk, hogy a biogáz 60 t%-ban metángázt és kb. 40 t%-ban szén-dioxid-gázt tartalmaz. Oxigént nem, hiszen a biogázt előállító baktériumok nem szeretik az oxigéngáz jelenlétét (anaerob).

Azt is tudjuk, hogy a biogázt vízben oldott szerves anyagok fermentációjával állítják elő, ami annyit jelent a gyakorlatban, hogy nagy mennyiségű szervesanyag-tartalmú vizet egy medencébe helyeznek, azt befedik és állandó hőmérséklet mellett az anaerob baktériumok segítségével a folyadékból metángáz és szén-dioxid gáz szabadul fel. Amennyiben ez így van, akkor ebben a térfogatban a működése során a légköri nyomáshoz képest folyamatosan túlnyomás van, ami megakadályozza, hogy abba bármilyen módon levegő kerülhessen. Ez az időintervallum akár több év is lehet. Vajon sikerülne meggyújtani ebben a térfogatban egy gyufát? Megvan az égéshez szükséges minden feltétel, az oxigén is? Számatalan kérdés felvetődhet még, de folytatni már nincs semmi értelme. Azt, hogy a fermentációs medencék fölötti légtérbe csak igen ritkán kerülhet levegő, nem nevezhetjük folyamatos vagy hosszú ideig tartó előfordulásnak, így e térfogatok sem az ATEX előírásai, sem pedig a szabvány előírásai szerint nem minősülnek Zóna 0-nak.

Kijelenthetjük tehát, hogy a robbanásvédelem európai szabályozását, valamint az e rendeleten kívüli összes magyar jogszabályt is figyelembe véve a 3/2009. (II. 4.) ÖM rendelet 6. §-a (1) bekezdésének a)–e) pontjaiban felsorolt zárt technológiai terek nem minősülnek Zóna 0 térének. Megjegyezném, hogy a robbanásbiztonság-technika általános szabályai szerint még a Zóna 1 kritériumát sem elégtik ki az azokban uralkodó körülmények. Erre még később visszatérünk.

■ Robbanásveszélyes a folyadék?

Továbbolvasva a rendeletet a helyzet még inkább fokozódik: „6. § (2) 1-es robbanásveszélyességi zónába tartoznak a biogázüzem azon terei, ahol a biogáz normál üzemben várhatóan alkalmanként fordul elő, így különösen

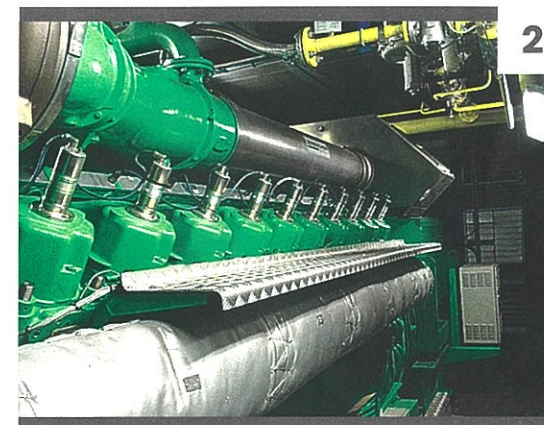
- a) a lefúvató, mintavevő, lefejtő és víztelenítő helyek körüli 3 méter sugarú gömb alakú tér,
- b) a terepszinten vagy terepszint felett, szabadtérben elhelyezett szivattyú körüli 1 méter sugarú gömb alakú tér,
- c) az aknában elhelyezett szivattyú, vagy szerelvény és karimás kötés esetén az akna belseje,



1

3/2009. (II. 4.) ÖM rendelet a megújuló energiaforrásokat – biogázt, bioetanolt, biodízelt – hasznosító létesítmények tűzvédelmének műszaki követelményei.

Nem értek egyet a szabályozással, nem logikus, nem szakmai, nem szolgálja a biztonságot, sőt bizonyos esetekben az ellen mutat, és nem szolgálja a gazdaságosságot sem.



2



3

Azt, hogy a fermentációs medencék fölötti légtérbe csak igen ritkán kerülhet levegő, nem nevezhetjük folyamatos vagy hosszú ideig tartó előfordulásnak.

d) a helyiségben elhelyezett szivattyú esetén a szivattyú körüli 3 méter sugarú gömb alakú tér.” E jogszabályi pont értelmezésénél ismét hívjuk segítségül az ATEX és szabvány szerinti értelmezést:

„Zóna 1 (ATEX szerint)

Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aeroszolok) levegővel alkotott keverékből álló robbanóképes légtér fordulhat elő.”

„Zóna 1 (szabvány szerint)

Az a hely, ahol normál üzemi körülmények között éghető gázok vagy gőzök levegővel alkotott keverékből álló robbanóképes közeg ritkán előfordul.”

A rendelet 6. §-ának (2) bekezdésében a rendelet alkotója szintén csak biogázt definiál a biogáz + levegő keverékével szemben, de ezt már kezdjük megszokni. Spongyát rá, legalább következetes, mi tudjuk, hogy nem így van.

Zóna 1 robbanásveszélyes térének kell sorolni a lefúvató, a mintavevő, lefejtő és víztelenítő helyeket. Amennyiben a jogszabály alkotója mind a négy esetben arra gondol, hogy ezeken a helyeken közvetlenül, így

vagy úgy gáz-halmazállapotú biogáz lép ki a zárt, túlnyomás alatt lévő technológiai rendszerből, akkor rendben van. Folyadék fázisú mintavevelezésnél, lefejtésnél azonban ez teljesen elfogadhatatlan. Tegyük fel a kérdést, hogy miért?

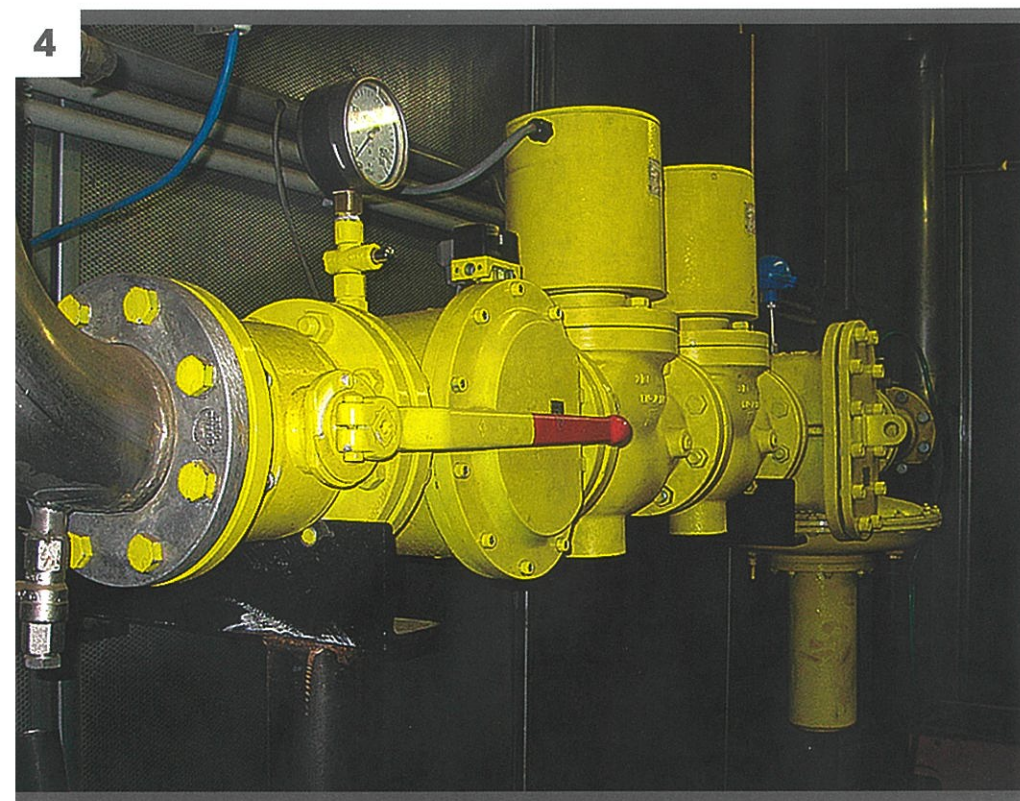
Az 54/2014. (XII.5.) BM rendelet 9. §-a szerint robbanásveszélyes osztályba tartozik:

- a) az az anyag, amely a kémiai biztonságról szóló törvény szerint robbanó, fokozottan tűzveszélyes, tűzveszélyes, kismértékben tűzveszélyes anyag és keverék,
- b) az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbánáspontja 21 °C alatt van vagy nyílt téri lobbánáspontja legfeljebb 55 °C, vagy üzemi hőmérséklete nagyobb, mint a nyílt téri lobbánáspont 20 °C-kal csökkentett értéke,
- c) az éghető gáz, gőz, köd,
- d) az a por, amely a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez és
- e) az e rendelet hatálybalépése előtt „A” vagy „B” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyag.”

A kb. 80 t%-ban vizet és a kb. 20 t%-ban szerves anyagot tartalmazó folyadék nem csupán a józan ész, hanem az OTSZ előírásai szerint sem robbanásveszélyes, sőt, még tűzveszélyes osztályba sem sorolható. Ez a folyadék robbanásveszélyességi szempontból „nem veszélyesnek” minősül.



■ Biogázüzem tűzvédelmének műszaki követelményei



A biogázt alkotó szén-dioxid nem robbanásveszélyes gáz, kijutva lefelé, míg a metángáz robbanásveszélyes és kijutva határozottan felfelé törekszik.

(Érdekes kísérlet lehet mintát venni a fermentációs folyadékából – elég 1-2 liter –, azt üzem kívüli területen megpróbálni meggyújtani. Videófelvétel készítése megengedett. Ha volna ott egy kis fából vagy papírból rakott tűz, akkor megpróbálni a folyadék ráolcsolásával azt eloltani. Higgyék el, sikerülni fog.)

■ Számításon alapul a szabályozás?

A biogázüzemekre vonatkozó rendelet I-es robbanásveszélyességi zónába sorolja a technológiai helyek körüli 3 méter sugarú gömb alakú teret. Ez nálam visz mindent! Hogy miért? Elemezzük ki logikusan. A biogáz metángázból és szén-dioxid-gázból álló keverék, vagyis ha szabad téren a zóna alakját kell modellezni, akkor ismernünk kell a robbanásveszélyes anyag relatív sűrűségét. A szén-dioxid-gáz inert gáz, így nem robbanásvesz-

lyes, de a rend kedvéért számoljuk ki a relatív sűrűségeket: $d_{rMetán} = M_{Metán}/M_{Levegő}$, $d_{rMetán} = 16/29 = 0,55$, vagyis a metángáz könnyebb a levegőnél, fele olyan sűrű, így a szabadba kerülve úgy áramlik fölfelé, mint a vízgőz a fazékból főzés közben.

$d_{rSzén-dioxid} = M_{Szén-dioxid}/M_{Levegő}$, $d_{rSzén-dioxid} = 44/29 = 1,52$, vagyis a szén-dioxid nehezebb a levegőnél, így zárt rendszerből kikerülve azonnal a föld felé áramlik (borospincék esete). A biogázt alkotó szén-dioxid nem robbanásveszélyes gáz, kijutva lefelé, míg a metángáz robbanásveszélyes és kijutva határozottan felfelé törekszik, így a szabad tereken a szélesebséget is figyelembe véve csúcsára állított kúppal modellezhetjük a robbanásveszélyes térfogatot. (A metángáz nem fog lefelé menni, csak akkor, ha valamilyen módszerrel lefelé kényszerítjük.)

Nézzük a 3 méteres távolságot. A robbanásveszélyes térfogatot számítással kell meghatározni. E térfogat alapvetően függ az adott technológia paramétereitől, így például a nyomástól. Tegyük fel, hogy a rendelet alkotója valóban kiszámította egy adott technológiára a robbanásveszélyes térfogat nagyságát, és kerekítve ekkora távolság jött ki. Elég

sok technológiát láttam már életemben, de két egyformával még nem sikerült találkoznom. Nézzük a lefűtató szelepeket. E szelepek robbanásveszélyes zónáinak térbeni kiterjedése mindig egyforma? Akkor is 3 méter, ha a szelepek nyitónyomása 1 barg, 10 barg vagy éppen 100 barg? Nyilván nem. A rendelet alkotója valószínűleg nem látott még olyan biztonsági lefűtató szelepet, amely 20 bar túlnyomáson megszólal. Ilyen nyomásoknál a nyitás után a kiáramló gáz akár 10 méteres távolságban is eltávolodik (felfelé) a szeleptől, és mivel ebben a térfogatban csak expanzió van, a robbanásveszélyes gáz levegőhöz viszonyított térfogata 100 tf%.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy sem a robbanásveszélyes térfogat alakja sem pedig kiterjedése nem megfelelő, szakmaisága megkérdőjelezhető.

■ Az egyedi számítás célravezetőbb?

Elérkeztünk a szabályozás legszebb részéhez, amely szerint zóna I robbanásveszélyes térfogatba kell sorolni: „b) a terepszinten vagy terepszint felett, szabad téren elhelyezett szivattyú körüli 1 méter sugarú gömb alakú tér...”.

Mit szállít a szivattyú? Folyadékot, még hozzá olyan folyadékot, amely nem robbanásveszélyes, de még tűzveszélyes sem. Akkor miért kell a szivattyúkat és környezetüket robbanásveszélyes térfogatba sorolni? Ez már teljesen érthetetlen, nélkülöz minden logikát. Azonban ilyen gyorsan nem szoktam feladni, így utánajártam, hogy a biogázrendszerek tervezése során egységnyi folyadékból egységnyi idő alatt mennyi biogáz keletkezik ideális körülmények között. A következő számításban meghatározásra kerül egy feltételezett szivattyú karbantartásakor felszabaduló metángáz tömegárama.

Kiindulási adatok:
 Fermentortérfogat: 17 000 m³
 Fermentortérfogatról keletkezett biogáz térfogata: 20 000 m³/nap
 Szivattyúban karbantartásakor lévő folyadék mennyisége: 100 dm³
 Karbantartásakor a környezet hőmérséklete: t=40 °C
 Robbanásveszélyes anyag: metángáz
 Metángáz relatív sűrűsége: dr=0,55

Metángáz moláris tömege: M=16 kg/kmol
 Kibocsátás halmazállapota: gáz
 Metángáz robbanási határértéke tömegszázalékban:
 ARH_m Metángáz = 0,029 kg/m³
 Kiáramlás helye: szabad tér
 Szellőzést akadályozó tényező (a szivattyú sarokban van elhelyezve):
 f = 2
 Mértékadó szél sebessége a talaj közelében: V_{szél} = 0,15 m/s
 A légcserék száma: C = 0,01 1/s
 Szellőzés üzembiztonsága: jó
 Elsőrendű fokozatú kibocsátás biztonsági tényezője: k = 0,25

Egy köbméter folyadékból egy nap alatt (V = 20 000/17 000) V = 1,18 m³/nap biogáz keletkezik.
 Egy köbméter folyadékból egy másodperc alatt V = 1,18/(24 x 3600)

V = 1,37 x 10⁻⁵ m³/s biogáz keletkezik.
 E mennyiségű biogáz 60 tf%-a metán, ezért
 V_{Metán} = 1,37 x 10⁻⁵ x 0,6
 V_{Metán} = 8,2 x 10⁻⁶ m³/s metángáz keletkezik egy köbméter folyadékból.

Meg kell határozni, hogy ez a mennyiség mekkora moláris térfogatot jelent. A robbanásvédelemben a mértékadó hőmérséklet t = 20 °C = 293 K, ezért Avogadro törvénye szerint a metángáz moláris térfogata 24, így az egy köbméter folyadékból keletkezett metán mennyisége/mólszáma:
 V = 8,2 x 10⁻⁶/24
 V = 3,42 x 10⁻⁷ kmol/s, vagyis ennyi metángáz keletkezik egy köbméter folyadékból. Az időegység alatt felszabaduló anyagáramot át kell számítani tömegárammá, vagyis
 dG/dt = 3,42 x 10⁻⁷/16
 dG/dt = 2,14 x 10⁻⁸ kg/s
 tömegáramú metángáz szabadul fel 1 m³ térfogatú folyadékból.

Tételezzük fel, hogy karbantartásakor a szivattyúban lévő folyadék azonnal kiáramlik, és az abban felszabaduló metángáz egy ponton szabadul fel. Ekkor a kiáramlott metángáz tömegárama

dG/dt = 2,14 x 10⁻⁸/10
 dG/dt = 2,14 x 10⁻⁹ kg/s tömegáramú metángáz szabadul fel 100 liter térfogatú folyadékból. E felszabaduló tömegáramnak kell a térfogatáramát meghatározni, így
 dV/dt = dG/dt x T/(k x ARH_m x 293)
 dV/dt = 2,14 x 10⁻⁹ x 313/(0,25 x 0,029 x 293)
 dV/dt = 3,15 x 10⁻⁷ m³/s
 a felszabaduló robbanásveszélyes metángáz+ levegő keverék térfogata annak karbantartása során. Ennek megfelelően a robbanásveszélyes térfogat nagysága
 V_z = f x V_k
 V_z = f x dV/dt/C
 V_z = 2 x 3,15 x 10⁻⁷/0,01
 V_z = 6,3 x 10⁻⁵ m³ a robbanásveszélyes térfogat nagysága.

Az MSZ EN 60079-10-1 szabvány alapján, ha V_z = 6,3 x 10⁻⁵ m³ < 0,1 m³, akkor a szellőzés fokozata erős. A szabvány táblázatát figyelembe véve (MSZ EN 60079-10-1 D1. táblázat): a szivattyú karbantartásának környezetében nem kell robbanásveszéllyel számolni!

■ Modellezni kell!

A másik érdekes kérdés ismét a robbanásveszélyes térfogat alakja és kiterjedése. Az alak-

Vízmentes gél töltésű dobozok

- ✓ Földbe temetve - IP68
- ✓ Újra felhasználható és könnyen szerelhető
- ✓ UV álló



www.schrack.hu



■ Biogázüzem tűzvédelmének műszaki követelményei

Kettős szabályozás?

Van azonban még egy mondat, amivel feltétlenül foglalkozni kell: „6. § (4) Ha a létesítés során az (1)–(3) bekezdésben meghatározottól eltérő típusú és kiterjedésű zónabesorolást kívánnak kialakítani, azt csak a vonatkozó szabványokban foglaltak szerint vagy azzal egyenértékű műszaki megoldásnak megfelelően lehet végrehajtani. Ennek igazolására a tervező által elkészített, a robbanásveszélyességi zónák besorolását tartalmazó dokumentáció szolgál.”

1. Mivel a szabályozás nem szolgálja a biztonságot, ezért mindenképpen csak ez az egy lehetséges út kínálkozik.
2. Attól, hogy a 3/2009. (II. 4.) ÖM rendelet szabályozza a zónákat, attól még a 3/2003. (III. 11.) FMM–ESzCsM rendelet előírásait is be kell tartani, vagyis mindenképpen el kell készíteni a robbanásvédelmi dokumentációt és azon belül a robbanásbiztonság-technikai zónaszámítást és zónatérképet.
3. A szabályozás azt sugallja, mintha a biogázrendeletben előírt alkalmazása esetén nem kellene elkészíteni a zónaszámítást és zónatérképet. Márpedig azt mindenképpen el kell készíteni, hiszen a 3/2009. (II. 4.) ÖM rendelet is ugyanúgy, mint a 3/2003. (III. 11.) FMM–ESzCsM rendelet is azonos súlyú jogszabály, mellérendelt viszonyban vannak egymással, így az egyik rendelet előírásai nem írják és nem is írhatják felül a másik rendelet rendelkezéseit.

Összefoglalva tehát nem értek egyet a szabályozással, nem logikus, nem szakmai, nem szolgálja a biztonságot, sőt bizonyos esetekben az ellen mutat, és nem szolgálja a gazdaságosságot sem. Az indokolatlanul alkalmazott robbanásveszélyes térfogatok esetén az oda beépített berendezések felára a nem robbanásbiztos kivételű berendezésekhez viszonyítva akár 5-8-szoros is lehet a beruházási szakaszban, és bizony a több évtizedes üzemeltetés költség-szintje is hasonlóan erőforrásigényes.

Egyszerűbb lett volna a szabályozásban egy mondatot lerendezni, hogy a robbanásveszélyes zónákat az érvényben lévő jogszabályok és szabványok alapján az adott technológiának megfelelően kell egyedileg meghatározni. Ezt az is alátámasztja, hogy beruházási szakaszban a robbanásvédelmet a munkavédelmi törvény és ezen keresztül annak végrehajtási rendelete szabályozza, így a kettős szabályozás teljesen felesleges.

Bátorítok mindenkit, hogy a szabályozás előírásai helyett a robbanásbiztonság-technika alapvető szabályozását alkalmazva a technológiának megfelelően, megfelelő jogosultsággal és tapasztalattal rendelkező szakemberek bevonásával készítse vagy készítesse el a zónaszámítást és zónatérképet, mert csak ez a megoldás szolgálja a biztonságot és a költséghatékonyságot. Bizom benne, hogy a rendelet ebben a formában nem éri meg a 15. születésnapját!

jával már nem kívánok foglalkozni, viszont a kiterjedésével igen. Azt írja elő a szabályozás, hogy a szivattyú körüli 1 méter sugarú gömb alakú tér.

Azt tudjuk, hogy a robbanásveszélyes térfogat egyenlő a számított V_z térfogattal. Vegyünk egy olyan szivattyút, amely 1,5 méter magasan helyezkedik el. Ebben az esetben

$$V_z = 4 \times r^3 \times \pi/3$$

$$V_z = 4 \times 1 \times \pi/3$$

$$V_z = 4,2 \text{ m}^3$$

Ugyanez a szivattyú a földön kerül kialakításra, itt a robbanásveszélyes térfogat, ha a szabvány előírásait követjük és azt, hogy a robbanásveszélyes térfogat a földbe nem terjed, akkor egy félgömbbel modellezzük, így

$$V_z = 4 \times r^3 \times \pi/(3 \times 2)$$

$$V_z = 4 \times 1 \times \pi/6$$

$$V_z = 2,1 \text{ m}^3$$

Márpedig a két robbanásveszélyes térfogatnak meg kell egyeznie (ha az egyéb paraméterek mindenben egyformák). Ez akkor lehetséges, ha a földön álló szivattyú körüli félgömb térfogatának nagysága $V_z = 4,2 \text{ m}^3$. Ebből kiszámíthatjuk a félgömb sugarát, ami

$$r = (3 \times V_z / (2 \times \pi))^{1/3}$$

$$r = (3 \times 4,2 / (2 \times \pi))^{1/3}$$

$$r = 1,26 \text{ m}$$

A földön lévő szivattyú körüli félgömb sugara nagyobb, mint a magasan szabadon álló szivattyúé. Egy fal mellett, földön elhelyezett szivattyú esetében a terjedési modellt egy negyed gömbbel, míg egy, a sarokban elhelyezett szivattyú körüli robbanásveszélyes térfogatot egy nyolcad gömbbel modellezzük. Ugyanolyan körülményeket figyelembe véve a szivattyú körüli robbanásveszélyes térfogatot modellező forgástest sugara annál nagyobb lesz, minél több a robbanásveszélyes gáz terjedését akadályozó tényezővel találkozunk.

A korábban megállapítottak és a számítás alapján kijelenthető, hogy a szabályozás robbanásveszélyes térfogatokra előírt rendelkezései nem szakmai alapúak, nem logikus és nem szolgálja a biztonságot sem. Ez utóbbi azért jelenthető ki, mert vannak olyan esetek, ahol valóban kialakulnak robbanásveszélyes zónák, de azok alakja eltérő a szabályozásban előírtaktól, és kiterjedése akár sokszorosan is meghaladhatja a rendeletben előírt értékeket. Márpedig a biztonság rovására nem hozhatunk rendelkezéseket, e szabályzat pedig pont ezt teszi. Ez megengedhetetlen!

A szabályozás zónákra vonatkozó további előírásait mélységében már nem boncolgatom, az eddig leírtak alapján azt rábírom az olvasóra.



Biztonságos és hatékony energiaeosztás

SENTRON 3VA

kompakt megszakító a Siemenstől

Napjainkban az energetikai szektor folyamatosan változik, hiszen a globális trendek kihívásai mellett az üzembiztonság, illetve a költség- és energiahatékonyság elvárásainak is meg kell felelnie.

Legyen szó akár ipari környezetről, akár épületekről, egy feszültségkimaradás megannyi következménnyel járhat. A lehetséges károk és balesetek elkerülése érdekében olyan megoldásokra van szükség, amelyek képesek az üzembiztos működés ellátására. A Siemens átfogó portfóliójával, támogató eszközeivel megfelelő választ nyújt az infrastruktúra és az ipari vállalatok számára ezekre a kihívásokra.

A kínálat egyik fontos eleme a moduláris, variálható SENTRON 3VA kompakt megszakítórendszer, amely a kifizetésű energiaeosztás meghatározó termékeként meg-

bízható, biztonságos működést és védelmet nyújt. Mindezek mellett a felhasználók a termék teljes életciklusa során támogatásban részesülnek, hiszen a Siemens komplex szoftvermegoldásai nagyban megkönnyítik a mérnöki munkát egészen a kezdeti előkészítési fázistól a tervezésen és megvalósításon át a mindennapi működés biztosításáig.

A megszakító megbízható és transzparens működését a rendszerhez választható szabványos kommunikációs interfészek, sokrétű állapotjelzések és a védelemben integrált mérési funkció biztosítja. Az állapotjelzések

információt adnak a leágazás üzemállapotáról és a védelmi kioldás okáról is, így a felhasználó pontos tájékoztatást kap a felmerült hibáról. A megszakító alkalmas az üzemállapot monitorozására is, így lehetséges a várható meghibásodást előre jelezni, ezáltal a megelőző karbantartás is tervezhető, ami az üzem leállási idejét csökkenti.

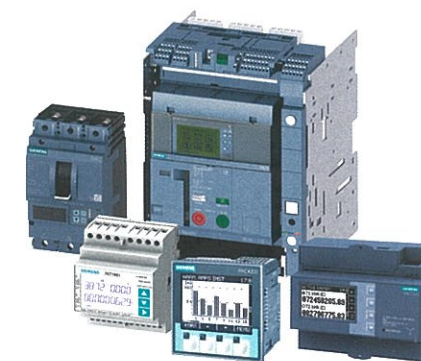
A megszakítón található QR-kód segítségével minden műszaki információ azonnal elérhető a készülékkel kapcsolatban.

Tervezett karbantartások idején vagy védelmi kioldásokat követően a megszakító kézi teszttere segítségével ellenőrizhető, hogy a készülék üzemszerűen képes-e ellátni a funkcióját.

A fenntartható és energiatakarékos működtetés napjainkban az egyik legnagyobb kihívás, amellyel a létesítményüzemeltetők szembesülnek. Az energiaeosztásban világszerte vezető pozíciót betöltő szállítóként a Siemens hozzájárul a felelős és fenntartható elektromos energiaeosztás megvalósításához. Széles körű portfóliójával elérhetővé teszi az intelligens energiaeosztó hálózatok kialakítását, és megteremt az energiahatékonyság alapját. Legyen szó ipari alkalmazásokról, infrastruktúráról vagy épületekről, a SENTRON család biztosítja a megfelelő készülékeket. (x) ■



A SENTRON 3VA kompakt megszakítórendszer, megbízható, biztonságos működést és védelmet nyújt.



SIEMENS

www.siemens.hu/kif