

# **013-2/3.3 A vízköddel oltó berendezések méretezése és kialakítása**

**III. Lakiteleki Tűzvédelmi Szakmai Napok**

**MMK éves kötelező szakmai továbbképzés**

**2014. 09. 11.**



## Előszó

Az előadás az MMK TT által előterjesztett és az MMK által elfogadott tematika alapján készült. A tematika meghatározó része a vonatkozó szabványok vizsgálata.

Ezt a lehetőséget szeretném kihasználni, és ebben az előadásban a korábbiaktól részletesebben beszélni a szabványok szerepéről a vízködös technológiában.

Külön jelentőséget ad a szabványok megismerésének a nem szabványos oltóberendezésekre vonatkozó TVMI készítés folyamata is.

A jelenlegi magyarországi gyakorlat szerint az OKF a harmonizált európai 'szabványt' (MSZ CEN/TS 14972) tekinti az egyetlen forrásnak a forgalomba hozatal, illetve létesítés engedélyezéséhez. Ismereteim szerint a szakma ez ellen a gyakorlat ellen nem szólalt fel, tehát ki lehet mondani, hogy a CEN/TS Magyarországon konszenzusos szabványként funkcionál.



# Szabványok

**Ha egy technológiát forgalmazni akarnak, szabványok szükségesek**

A szabványok 3 csoportba oszthatóak

## *Tűzvizsgálati szabványok*

- hogy az alkalmazás korlátait megtalálják (magasság, légáramlás, gátak...)
- hogy megtalálják a rendszer jellemzőket (K faktor, nyomás, szórófej távolság...)

## *Részegység vizsgálati szabványok*

- hogy a kialakítás és a felépítés megfeleljen a 30 éves élettartam követelménynek
- hogy igazolja a gyártási minőséget és egyenletességet

## *Általános tervezési, beépítési és karbantartási szabványok*

- hogy meghatározzák a valamennyi vízködös rendszerre vonatkozó közös és általános követelményeket
- hogy leírják a kockázati besorolásokat, rendszerek működési területét, rendszerek működési időtartamát (gyakran a sprinkler, vagy gázzal oltó rendszerekével azonos, vagy magasabb követelmények).



## Miért szükségesek szabványok

A legtöbb sprinkler azonos k faktoral, nyomással, szórófej távolsággal, és más tervezési paraméterrel lett elfogadva meghatározott kockázati osztályokra, azaz valamennyi sprinkler többé-kevésbé azonos módon alkalmazható.

Ezért a sprinkler tervezési szabvány csaknem mindent tartalmaz bármely típusú és márkájú sprinkler tervezéséhez, beépítéséhez és karbantartásához. Ez a tudás sok szabványban benne van, ilyenek pl. az NFPA13, az MSZ EN 12845 és a CEA4001.

Az alkalmazók hozzászoktak, hogy a vizes oltóberendezéseknél egy tervezési szabvány elég valamennyi rendszerhez.

Továbbá a sprinklereket már régóta alkalmazzák és bizonyított, hogy a földi alkalmazások legtöbbjéhez a sprinkleres eredményesen alkalmazhatóak.

Az alkalmazók tehát azt is megszokták, hogy minden védhető beépített vízzel oltó rendszerekkel.



## A vízköd esetében nem ez a helyzet

1. Minden rendszer saját tervezési paraméterekkel rendelkezik, amelyek megértése és betartása a rendszerekkel való munka feltétele. Ezeket a paramétereket az un. DIOM kézikönyvek és az adatlapok tartalmazzák.

2. Az alkalmazások tűztesztjei szükségesek a rendszerek alkalmasságának bizonyításához. Ezeket érvényes és hiteles módon kell végrehajtani.

A szabványok ismerete szükséges a rendszerek alkalmazásához.



## A kezdet

A vízköd a 80-as évek skandináv kreatív gondolkodásának szülötte.

Elsőként a nagynyomású rendszerek érkeztek a piacra.

A vízköd szabványok létezésének okai:

A Montreali Protokoll 1989. január 1.-én lépett életbe az ózón károsító anyagok korlátozására és az IMO-nak (Nemzetközi Tengerhajózási Szervezet) megoldást kellett találni a Halon kiváltására.

A lehetőségek az alábbiak voltak:

- CO<sub>2</sub> (megöli az embert)
- Inert gázok (nagy területet foglalnak)
- F gázok (Fluor tartalmuk miatt nem „tiszták”, sok ország tiltja)
- vízköd (nem létezett a SOLAS-ban, nem voltak vizsgálati eljárások)

IMO döntés:

- Kiegészítéseket fogadtak el, amelyek lehetővé tették a vízköd alkalmazását.
- Innovatív „demo” tesztekkel dolgoztak ki az eljárások és tervezési szabványok kidolgozásához.



## A kezdet

Tehát az első egységesített vizsgálati eljárások az IMO-nál születtek:

- IMO 1165 (korábban IMO668/728) gépterek térkitöltéses védelme
- IMO 1387 (korábban IMO 913) helyi védelem gépterekben
- IMO 1272 (korábban IMO 914) gépkocsi, tehergépkocsi szintek védelme
- IMO MSC 265 (korábban IMO A800) nyilvános terek és szállások védelme
- SOLAS (A tengerhajózás biztonsági előírásai) kiegészítés (tervezési szabályok rendszerekhez sprinkler megfeleléssel)



## A kezdet

A vízköd ipar fejlődése a szabványok hatására:

- a gyorsan növekvő hajózási piacon több gyártó jelenik meg
- Az 1990-es és 2003-as évek között egyre több nagynyomású vízköd gyártó fejleszt rendszert és tesztel a létező IMO szabványok szerint
- 2002-től az alacsonynyomású technológia is megjelenik a piacon
- a vízköd fő piaca a tengeri hajózás, mert minden szabványosított – az elfogadás nem okoz gondot és a piac gyorsan nő – a vízköd a tengerhajózás piaci szabványává vált.





## A kezdet

Azonban:

- A tengerhajózásban túl sok gyártó jelent meg, egyes gyártóknak más piac után kellett nézni – a földi kockázatok felé.
- Néhány szereplő nagyon nagyra nőtt és így kellett növelni a forgalmat – szintén a földi alkalmazások felé nyomták a vízködöt a forgalom növelése érdekében – ezzel kitaposták az ösvényt a követőknek.
- A 2008-as pénzügyi válság radikálisan csökkentette a tengerhajózási piacot – a gyártóknak új piacokat kellett találni – a vízköd betört a szárazföldi alkalmazások területére.

Miután a vízköd szárazföldi alkalmazások technológiájává vált, létrejött a szárazföldi alkalmazások szabványainak igénye.

Az FM, VDFS, LPCB, UÉL, NFPA, CEN és mások elkezdtek létrehozni ilyeneket, vagy a meglévő szabványaikat továbbfejlesztették, hogy a vízköd szárazföldi alkalmazásait lefedjék.



## Mai állapot

A mai állapot jó alapot ad a vízköd többféle alkalmazásban történő használatára az egész világon, mert:

Léteznek általános tervezési szabványok, mint NFPA 750, CEN/TS 14972, stb.

+

A valósméretű tűztesztekből megszületett az általánosan elfogadott teszt szabványokhoz (VDS, FM5560, UL2167, CEN/TS 14972, IMO, stb.) és a gyártók DIOM kézikönyveiben leírt információ.

=

Ma egy adott alkalmazáshoz használt vízködös rendszer rendelkezik a jobban ismert és szélesebb körben alkalmazott rendszereknek megfelelő tudásbázissal és elfogadottsággal. A bizalom a rendszerek valósméretű sikeres tűztesztjeiből, részegység tesztjeiből és a DIOM kézikönyvekben leírt alkalmazhatósági korlátokból adódik.



## Azonosság, különbség a szabványok között

	<b>CEN/TS 14972</b>	<b>VDS</b>	<b>FM 5560</b>	<b>UL 2167</b>
<b>Kezdet</b>	2008 (1998-tól)	2000	1995	2002
<b>Típus</b>	Tervezés, tűz és részegység vizsgálati szabvány	Tervezés, tűz-, részegység-, gyártás, beépítés elfogadás vizsgálati szabvány	Tervezés, tűz-, részegység-, gyártás, beépítés elfogadás vizsgálati szabvány	Egyszerű tervezés, tűz- és részegység vizsgálati szabvány
<b>Terület</b>	Európai kereskedelmi és ipari alkalmazások	Német és lengyel (+Európa) kereskedelmi és ipari alkalmazások	USA (+ világ) kereskedelmi és ipari alkalmazások	USA (és világ) tengeri és szárazföldi alkalmazások LH, OH1, OH2 (NFPA13)
<b>SWOT</b> S: Erősség W: Gyengeség O: Lehetőség T: Fenyegetés	S: Európát fedi, minden alkalmazásra használható W: csak TS nincs „listing” O: ha EU harmonizált lesz T: leszavazták	S: listáz és minőségi garancia, minden szempontot lefed W: Sprinklerekhez hasonló O: Európai elfogadás T: nincs európai elfogadás	S: listáz és minőségi garancia, minden szempontot lefed W: A többiekénél magasabb biztonsági faktor O: Európai elfogadás T: nincs európai elfogadás	S: listáz és minőségi garancia, minden szempontot lefed W: Csak 4 alkalmazást fogadott el (1 földi, 3 tengeri) O: Európai elfogadás és több alkalmazás elfogadása T: a többi gyártó nem követi, nincs európai elfogadás

## Azonosság, különbség a szabványok között

	CEN/TS 14972	NFPA 750	Helyi szabványok
<b>Típus</b>	Tervezés, beépítés, karbantartás	Tervezés, beépítés, karbantartás	Gyakran: tervezés, beépítés, karbantartás
<b>Terület</b>	Európa	USA	Helyi, ország specifikus
<b>SWOT</b>	<p>S: Lefedi Európát. Minden alkalmazásra használható. Több évig készítették. A dolgozóknak nagy tapasztalata van.</p> <p>W: Csak TS, nem tudni mikor (ha valaha) lesz EN. Túl sok kereskedelmi és műszaki érdek a csoportban.</p> <p>O: EN harmonizált szabvánnyá válhat. Ha igen, segíti az iparág növekedését.</p> <p>T: Leszavazták</p>	<p>S: Régen létező. Minden 2 évben felülvizsgálják. Ismert márka.</p> <p>W: Nem tervezték a világ más területeire. Ma nincs kapcsolat az alkalmazások és a vizsgálatok között.</p> <p>O: ?</p> <p>T: ?</p>	<p>S: Minimum követelményeket ad. Támogatja a vízködöt.</p> <p>W: Gyakran az ismert régi szabványok másolata. Nem megfelelően leírt. Az alkalmazások és vizsgálatok közötti kapcsolat leírása hiányos. Zavart okoz a piacon.</p> <p>O: Ha a CEN/TS nem lesz EN továbbra is alkalmazzák</p> <p>T: Felfüggesztik, ha a CEN/TS EN lesz.</p>



# Az MSZ CEN/TS 14972 szabvány tartalma felépítése, alkalmazhatósága

2010.

---

**MAGYAR SZABVÁNY**

**MSZ CEN/TS 14972**

---

## **Beépített tűzoltó berendezések. Vízköddel oltó berendezések. Tervezés és szerelés**

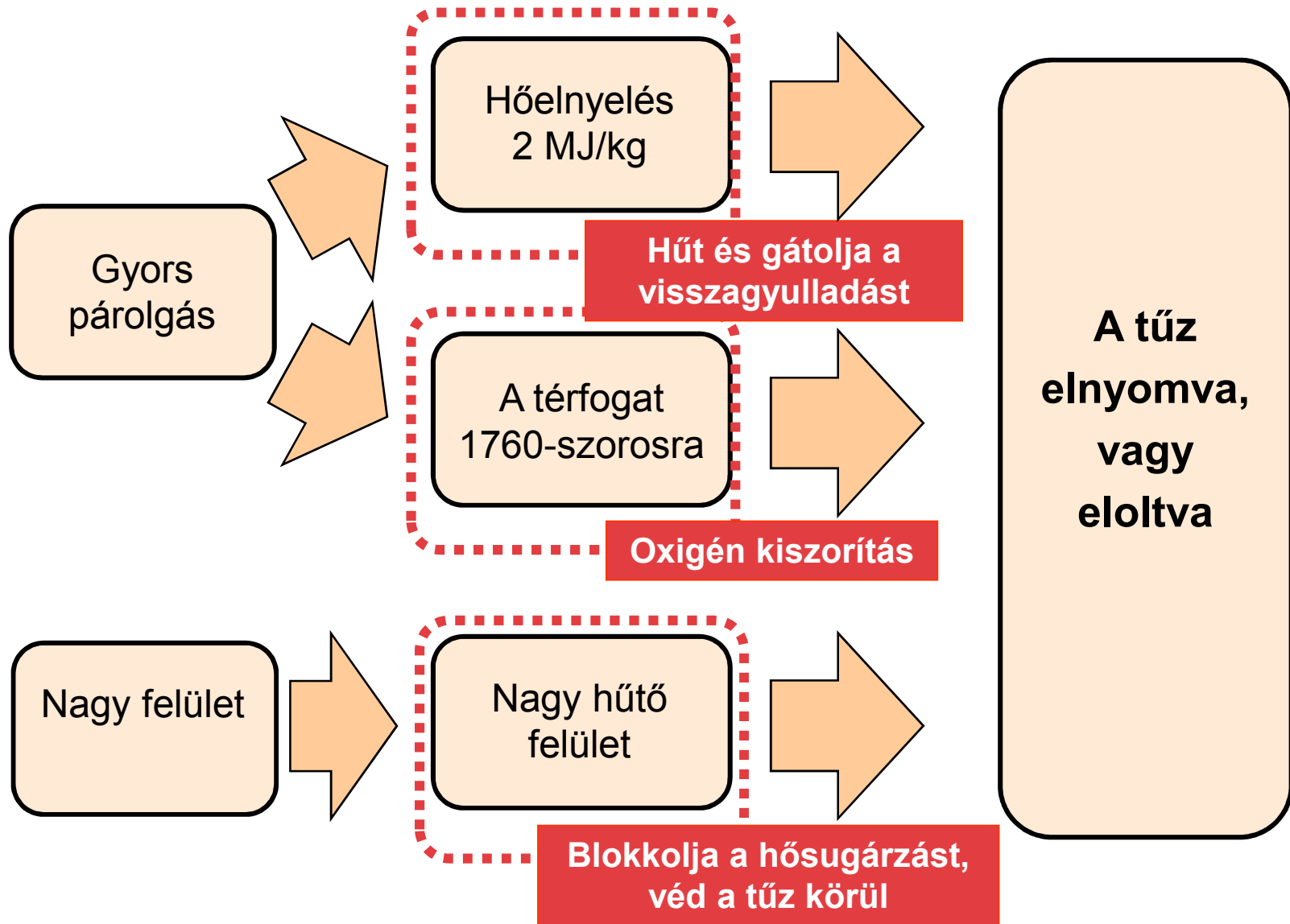
-----  
Fixed firefighting systems. Watermist systems. Design and installation  
-----

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása e törvény 6. §-ának (1) bekezdése alapján önkéntes. A törvény 6. §-ának (2) bekezdése értelmében műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy azzal az adott jogszabály vonatkozó körülményei is teljesülnek. A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, vagy műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá.

---



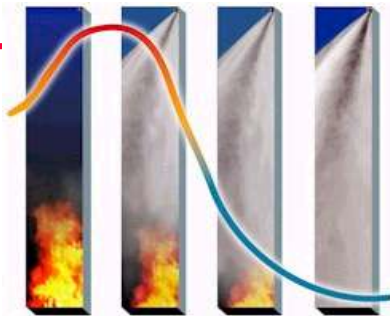
## Hogyan működik?



# Tűzvédelmi alapelvek

A beépített oltóberendezésnek nem minden esetben kell a tüzet **eloltani**, de szükséges legalább **elnyomni**, vagy **kontrollálni** azt.

<i>Tűzoltás</i>	A lánggal, vagy izzással járó égés teljes megszüntetése (nem történhet visszalobbanás ha felügyelet nélkül hagyják).
<i>Tűzelnyomás</i>	A hő kibocsátás ütemének meredek csökkentése és a tűz ismételt kifejlődésének megakadályozása.
<i>Tűzkontrol</i>	A tűzfejlődés korlátozása és a szerkezeti károsodások megelőzése.



## Tűzoltási elvek

<i>Teljes térvédelem</i>	Egy teljes zárt tér és tartalmának védelme (korábban: gázok pl. gépterekben)
<i>Helyi védelem</i>	<b>Tárgyvédelem</b> (korábban: vízpermet a védett tárgy fölött)

A vízköd kiválthatja a hagyományos teljes térvédelmi és helyi védelmi rendszereket.





Csaknem minden védhető vízködös oltórendszerrel, feltéve, hogy a megfelelő hatékonyság az alkalmazásnak megfelelő tűztesztben bizonyított!

➔ Szabvány és eljárási kérdések ...

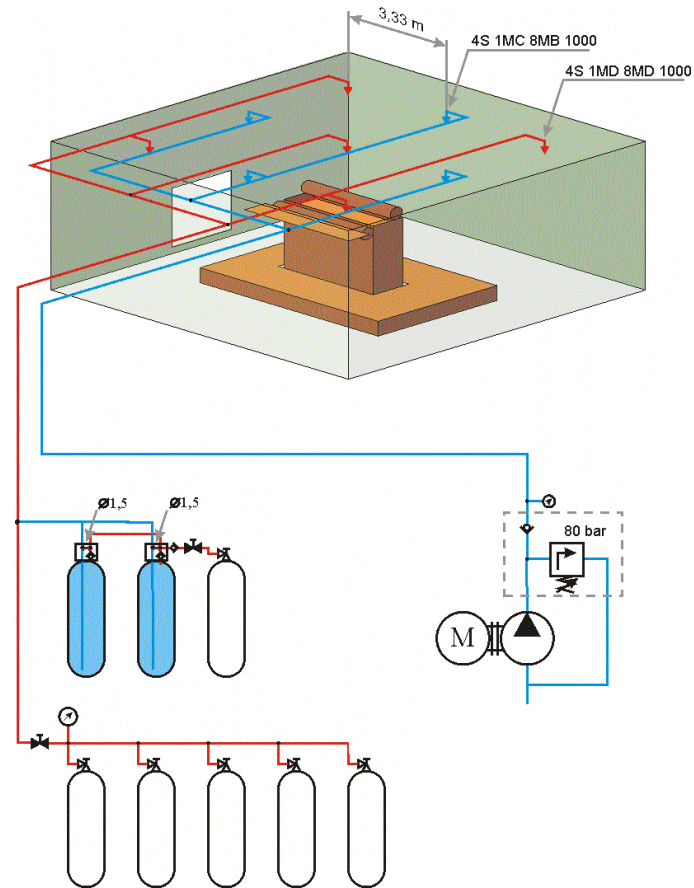


# A rendszerek alkalmazhatósága

## Teljesítmény-alapú megközelítés:

VALAMENNYI a vízködös rendszerek kritikus tervezési és beépítési paramétere teljes mértékű tűztesztben lett meghatározva

- Fúvóka típus
- Szórófej távolság
- Beépítési magasság
- Térfogat
- Működési nyomás
- Átfolyás



## A vízköd tűzelnymási hatékonyságát befolyásoló tényezők

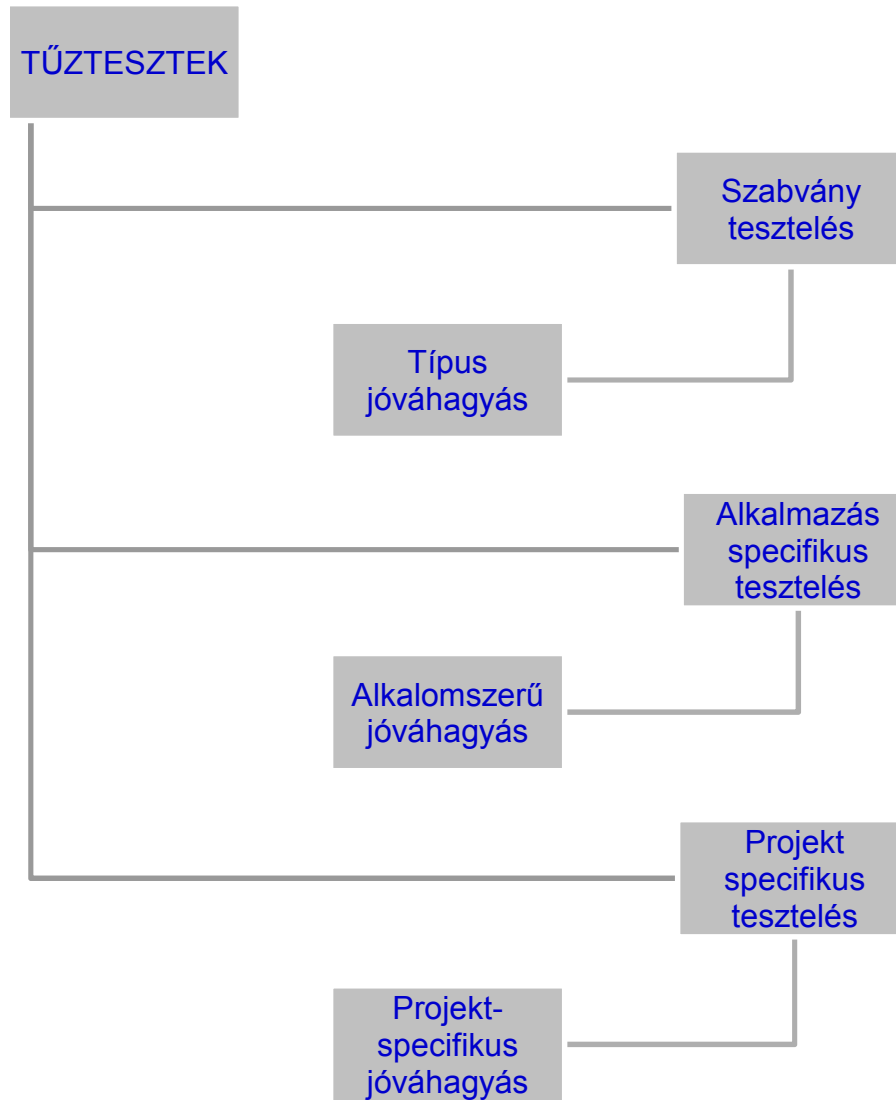
- cseppméret
- tömegáram
- behatolási képesség



**A VÍZKÖD NEM UNIFORMIZÁLHATÓ OLTÓANYAG !**

**A nagynyomású vízköd A gyártótól nem azonos B gyártó nagynyomású vízködjével!**

# Tűzteszt lehetőségek



# A tűztesztek eljárási rendje







- Nyitott és rejtett szórt tüzek
- Nyitott és rejtett medence tüzek
- Folyadék tüzek
- Kombinációk

- Dízel olaj
- Heptán
- Kenőolaj



## Szabványos tesztelés

Az International Maritime Organization (IMO) volt az éllovas a vízködös rendszerek teljesítmény feltételeinek meghatározásában

**DE**

Az IMO tűzteszt eljárásaiban nincs semmi ami csak „tengeri”-vé tenné azokat, sőt azok alkotják több „földi” szabvány alapját is.

**ÉS**

ma sok specifikus szabvány teszteljárás létezik különböző földi alkalmazáshoz.



# Földi tűzteszt szabványok

A nemzetközi hatóságok nem készítettek általános követelményeket: minden országban saját szabályzás.

Factory Mutual (FM, USA) és VdS (Németo.) két széles körben elismert hatóság, amely vízköd szabványosítással foglalkozik.

- Gépterek turbinaházak (teljes elárasztás, helyi védelem)
- LH, OH1 (irodák, szállodák, kórházak, múzeumok)
- OH2 (parkolók)
- OH3 (bevásárló központok)
- Szerverterek álpadló alatti védelme
- Álpadló, álmennyezet
- Kábelalagutak
- Savfürdők







## VdS OH1 JÓVÁHAGYÁS: OLTÁSI TELJESÍTMÉNY

- Iroda teszt
  - lakások, irodák
    - számítógép terek, raktárak (max. 50 m<sup>2</sup>, E30), stb.
  - tárgyalók, éttermek, iskolák, börtönök
- Zárt terek tesztje
  - Ha az épületben 300 mm és 800 mm közötti magasságú zárt terek vannak
- Nyitott terek tesztje (alkalmazás kiterjesztés)
  - szállodák, kórházak, gondozó intézetek



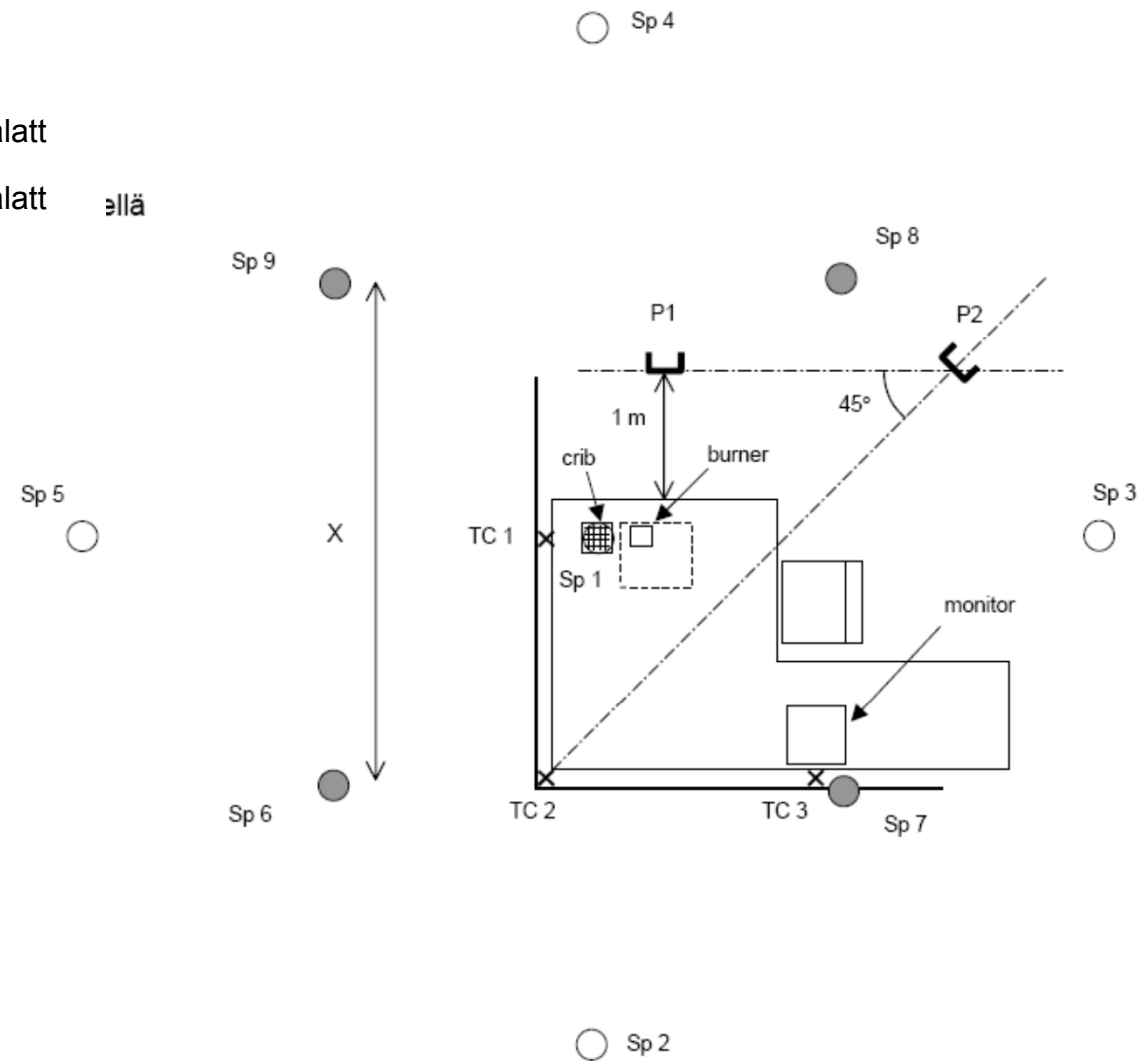
# PÉLDA: IRODA (OH1)

Gyújtóforrás 1 szórófej alatt

Gyújtóforrás 4 szórófej alatt áll

Hőmérséklet érzékelő

Lapos hőelem





## TŰZTESZT PROGRAM

- Referencia rendszer (hagyományos sprinkler):
  - Tűzforrás egy szórófej alatt
  - Tűzforrás négy szórófej alatt
- Vízködös rendszer
  - Tűzforrás egy szórófej alatt
  - Tűzforrás négy szórófej alatt

*Mind a négy tesztet azonos, a vízködös rendszer által meghatározott földémmagassággal végzik (tipikusan 3-5 m).*



## REFERENCIA RENDSZER

- Vízáram sűrűség: 5 l/perc/m<sup>2</sup>
- Szórófej köz: 3,5 m x 3,5 m
- Szórófej típus: lefelé szerelt szóró sprinkler (spray sprinkler)
- Indulási hőmérséklet: 68 °C
- Hőérzékenység: RTI 50-80 m<sup>1/2</sup>S<sup>1/2</sup> (speciális)
- K-érték: 80 l/perc/bar<sup>1/2</sup>

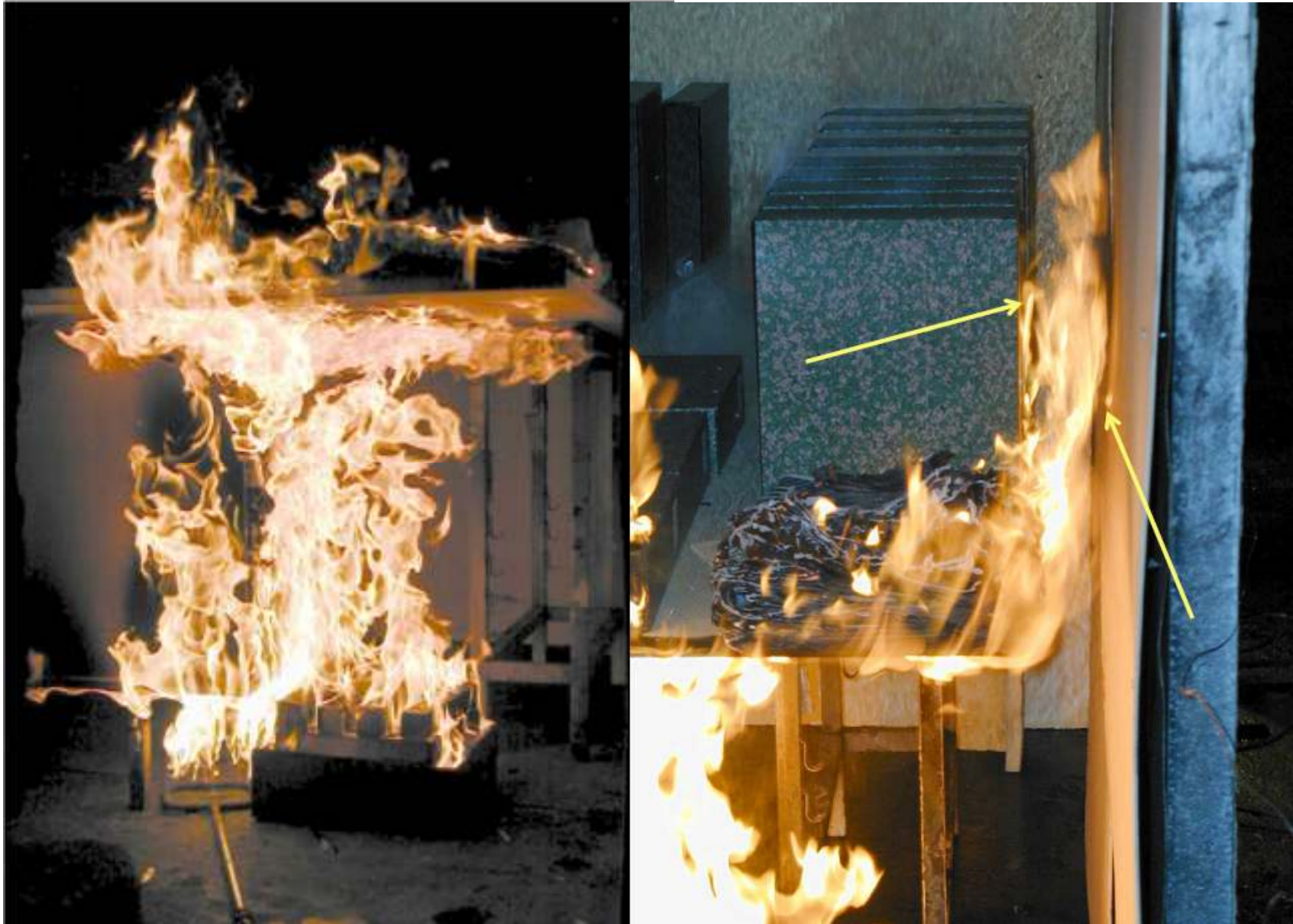
*A referenciarendszer alkalmazásával megkísérlik:*

- *a sprinkler megfeleléség biztosítását*
- *minimalizálni a különböző vizsgálati helyszíneken a tűzterhelések megvalósításának különbözőségéből adódó hatásokat*















## ELFOGADÁSI FELTÉTELEK

- Hőmérsékletek, 30 mp-es középérték
  - Gáz hőmérséklet a gyújtás helyén, sarokban és a monitor fölött 75 mm-el a földémszint alatt
  - A középérték görbék csúcsértékeinek középértéke a vízköd tesztnél azonos, vagy kisebb a referencia teszt értékeinél
- Sugárzási szintek
  - A sugárzási szintek csúcsértékeinek középértéke a vízköd tesztnél azonos, vagy kisebb a referencia teszt értékeinél
- Anyagi kár
  - Az anyagi károk középértéke a vízköd tesztnél azonos, vagy kisebb a referencia teszt értékeinél



# Szabadégés



# Hagyományos sprinkler





## Vízköd sprinkler

A sprinkler ekvivalencia követelmény miatt a teljesítményét a sprinkleréhez igazítják



# Kábelcsatorna teszt



# Típusjónéhagyások



**Underwriters  
Laboratories**





## Alkalmazás-specifikus tesztelés külső szakértői felügyelettel

- Légcsatornák (elszívók)
- Légierő hangárok
- Közúti és vasúti alagutak
- Kézi oltófecskeendő
- Kültéri transzformátorok
- Levéltárak
- „Süket” szobák
- Füstelszívó búrák



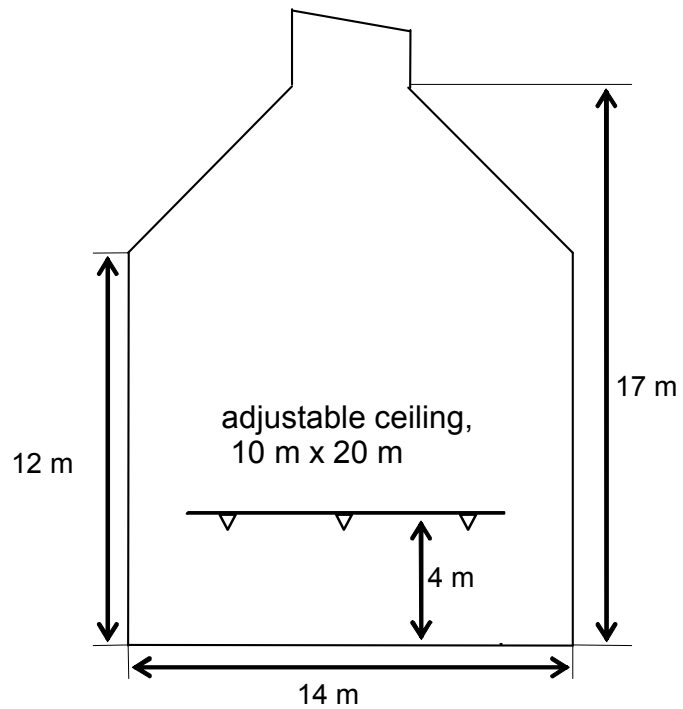


# Alkalmazás-specifikus tesztelés külső szakértői felügyelettel

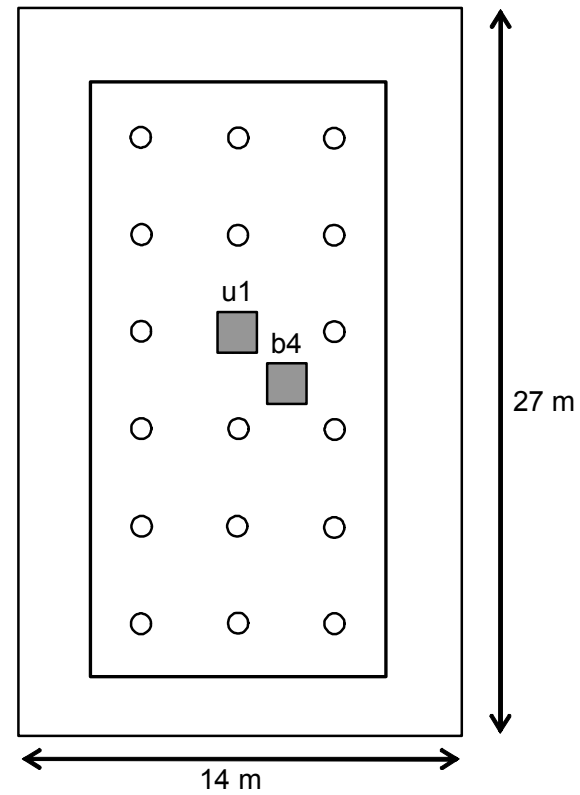




# Sprinkler-vízköd összehasonlító teszt



Side view



Top view





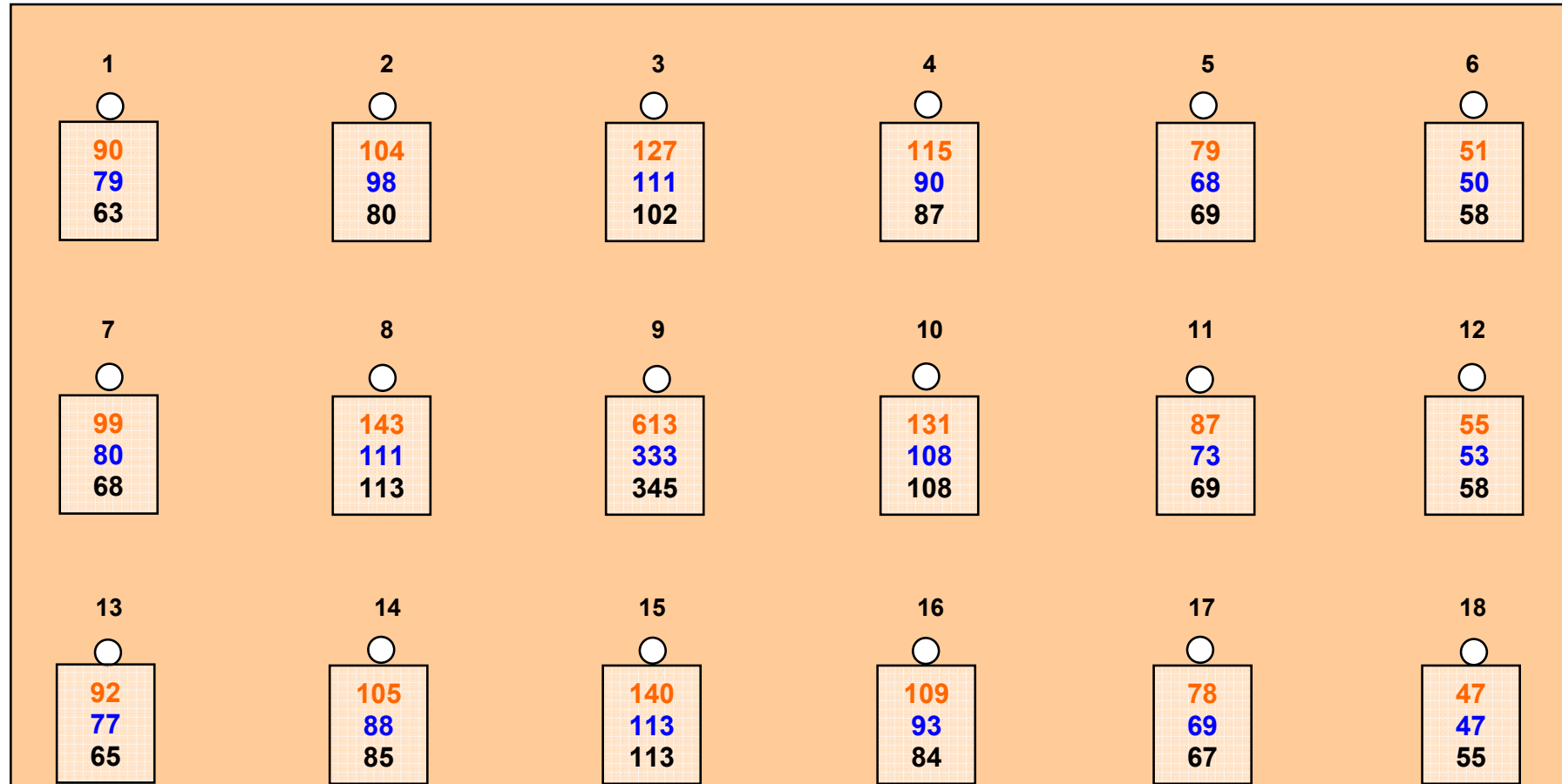
## Sprinkler-vízköd összehasonlító teszt



System	Nozzle ID	K-factor (l/min/bar <sup>1/2</sup> )	Thermal response	Spacing (m)	Pressure (bar)	Flux (l/min/m <sup>2</sup> )
Standard sprinkler	SSP	80	Special	3.5	0.56	5
High pressure water mist at 2.5 m height	WM-A	4.3	Quick	5.0	80	1.5
High pressure water mist at 4.0 m height	WM-B	4.3	Quick	4.25	80	2.1



## Sprinkler-vízköd összehasonlító teszt



Szabad égés (raklap, tálca, szimuláció)



## Sprinkler-vízköd összehasonlító teszt

Test no	Fire load	Height (m)	Sprinkler	Spacing (m)	Pressure (bar)	Ignition	1st activation (min:s)	Number of activations
1	pan - freeburn	4	N/A	N/A	N/A	u1	N/A	N/A
2	pallets - freeburn	4	N/A	N/A	N/A	u1	N/A	N/A
3	pallets	4	SSP	3.5	0.56	u1	4:17	12
4	pallets	4	SSP	3.5	0.56	b4	4:45	4
5	pallets	4	SSP	3.5	0.56	b4	5:20	4
6	pan	4	SSP	3.5	0.56	u1	0:20	6
7	pan	4	SSP	3.5	0.56	b4	0:44	4
8	pallets	2.5	SSP	3.5	0.56	u1	3:57	14
9	pallets	2.5	SSP	3.5	0.56	b4	4:26	15
10	pan	2.5	SSP	3.5	0.56	u1	0:12	12
11	pan	2.5	SSP	3.5	0.56	b4	0:27	10
12	pallets	4	WM-B	4.25	80	u1	5:11	1
13	pallets	4	WM-B	4.25	80	b4	5:20	4
14	pan	4	WM-B	4.25	80	u1	0:12	1
15	pallets	2.5	WM-A	5	80	u1	3:34	1
16	pallets	2.5	WM-A	5	80	b4	4:47	4
17	pan	2.5	WM-A	5	80	u1	0:06	1
18	Pan	2.5	WM-A	5	80	b4	0:30	4





	Ceiling height (m)	Sprinkler	Fire location	Spacing (m)	Number of activations	Area (m <sup>2</sup> )	Flow (l/min)	Flux (l/min/m <sup>2</sup> )
1	2.5	SSP	u1	3.5	9	110	540	4.9
2	2.5	SSP	u1	2.8	9	71	540	7.7
3	2.5	SSP	u1	2.1	15	66	900	13.6
4	2.5	SSP	b2	3.5	10	123	600	4.9
5	2.5	SSP	b2	2.8	11	86	660	7.7
6	2.5	SSP	b2	2.1	12	53	720	13.6
7	2.5	SSP	b4	3.5	12	147	720	4.9
8	2.5	SSP	b4	2.8	12	94	720	7.7
9	2.5	SSP	b4	2.1	12	53	720	13.6
10	2.5	WM-A	u1	5	1	25	38	1.5
11	2.5	WM-A	u1	4	1	16	38	2.4
12	2.5	WM-A	u1	3	2	18	77	4.3
13	2.5	WM-A	b2	5	5	125	192	1.5
14	2.5	WM-A	b2	4	5	80	192	2.4
15	2.5	WM-A	b2	3	5	45	192	4.3
16	2.5	WM-A	b4	5	4	100	154	1.5
17	2.5	WM-A	b4	4	5	80	192	2.4
18	2.5	WM-A	b4	3	4	36	154	4.3
19	4	SSP	u1	3.5	9	110	540	4.9
20	4	SSP	u1	2.1	9	40	540	13.6
21	4	SSP	b2	3.5	7	86	420	4.9
22	4	SSP	b2	2.1	7	31	420	13.6
23	4	SSP	b4	3.5	12	147	720	4.9
24	4	SSP	b4	2.1	12	53	720	13.6
25	4	WM-B	u1	4.25	1	18	38	2.1
26	4	WM-B	u1	2.55	1	7	38	5.9
27	4	WM-B	b2	4.25	2	36	77	2.1
28	4	WM-B	b2	2.55	2	13	77	5.9
29	4	WM-B	b4	4.25	4	72	154	2.1
30	4	WM-B	b4	2.55	4	26	154	5.9



# Villamos szivattyú méretezése



## 1. Példa OH1:

OH1 védőfelület	= 72 m <sup>2</sup>
C10 –57C k-faktor	= 4,1
C10 –57C szórásfelület	= 25 m <sup>2</sup>
Sprinklerok száma	= 3 db (megj: 4 sprinkler a minimum tervezési terület)
Sprinklerok száma	= 4 db
Nyomás a szórófejnél	= 80 bar
*Max. szállított folyadék	= 147 l/min
** Szivattyú egység	= 2 modul (max kimeneti telj. 195 l/min)

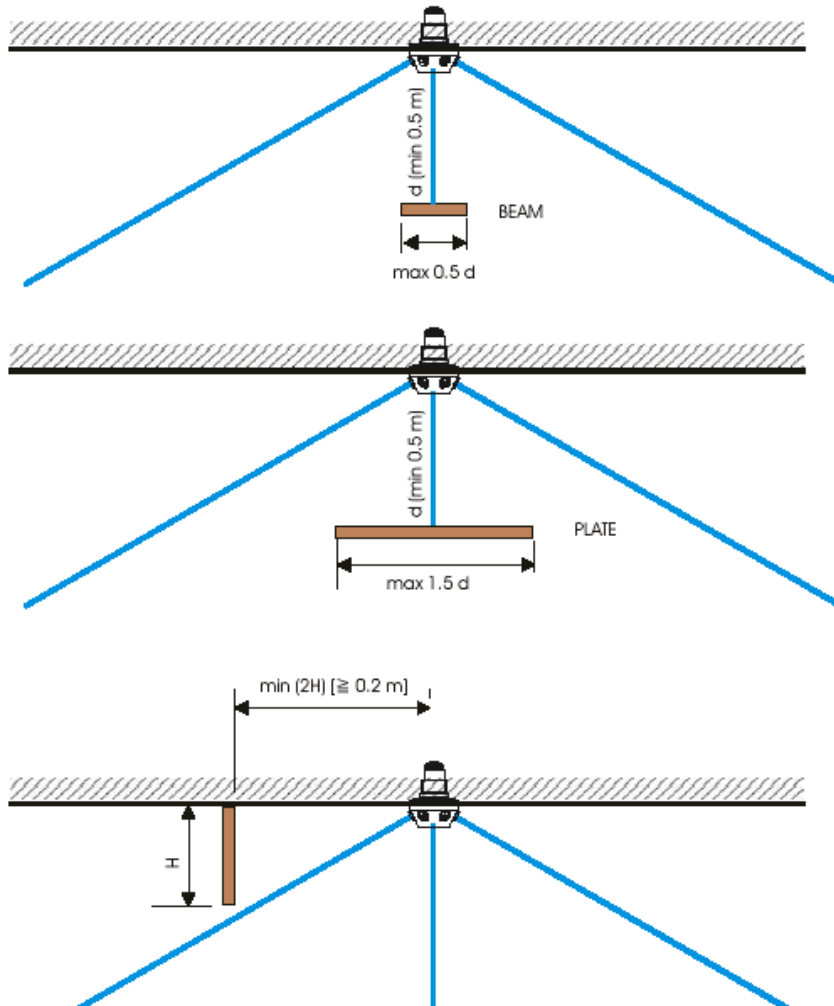
\* sprinkler vízkibocsájtás =  $\text{SQRT}(80) \times 4,1 = 36,7 \text{ l/min}$   
K- factor 4,1 =  $4 \times 36,7 \text{ l/min} = 147 \text{ l/min}$   
nyomás 80 bar

\*\*  $147 \text{ l/min} / 48,7 \text{ l/min} = 3 \text{ szivattyú} > 2 \text{ modul}$ , amelyikben 4 db 48,7 l/min –es szivattyú van.



# Sprinkler szórófejek beépítési szabályok pl. akadályok

## akadályok



- Közvetlenül a szórófejek alatti akadályok szélessége a szórófejtől mért függőleges távolságának legfeljebb 1.5 szerese lehet. Legalább 0.5 m távolság legyen a szórófej és az akadály teteje között.
- Nagy vízszintes akadály esetén a sprinklert az akadály alá kell szerelni.
- A sprinkler és a födémre szerelt akadály (pl. világító testek, légtechnikai elemek) közötti minimum távolság 0.2 m, vagy ha az nagyobb, akkor az akadály födémről mért mélységének kétszerese legyen.

## Összefoglalásul

A vízködös technológia az egyik legfiatalabb a ma elterjedt aktív oltórendszerek között.

Alkalmazásának gyors terjedése az előnyös tulajdonságainak köszönhető

- hatékony tűzelnyomás, kisebb károk,
- jól alkalmazható az építmények teljesítmény alapú tervezéséhez.

Elsősorban a technológia fejlődési szakasza miatt nincs EN harmonizált szabványa

- folyamatosan fejlődik, változik
- fontos kérdésekben nincs konszenzus

A tervezés alapja a gyártói dokumentációk

- megfelelő tűzteszt dokumentáció
- DIOM, adatlapok, tervezői eszközök



## Köszönöm a figyelmet!

Irodalom:

Alex Palle – VID, Dánia: Watermist – Applications and Approvals, IWMA Seminar, Dubai, 2014

Jukka Vaari - VTT, Finnország: Hydraulic dimensioning of water-based automatic fire suppression systems, IWMA Conference, 2008

Jukka Vaari – VTT, Finnország: Vízködös rendszerek jóváhagyása, TUKES konferencia, 2007

Marioff Corporation Oy: DIOM kézikönyvek és adatlapok

Nádor András  
nador@ventor.hu

