



TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK ÉS TERVEZÉSÜK A KÖTÖTTPÁLYÁS KÖZLEKEDÉSHEZ

Vasúti Erősáramú Konferencia – Siófok (2015. november 17-19)

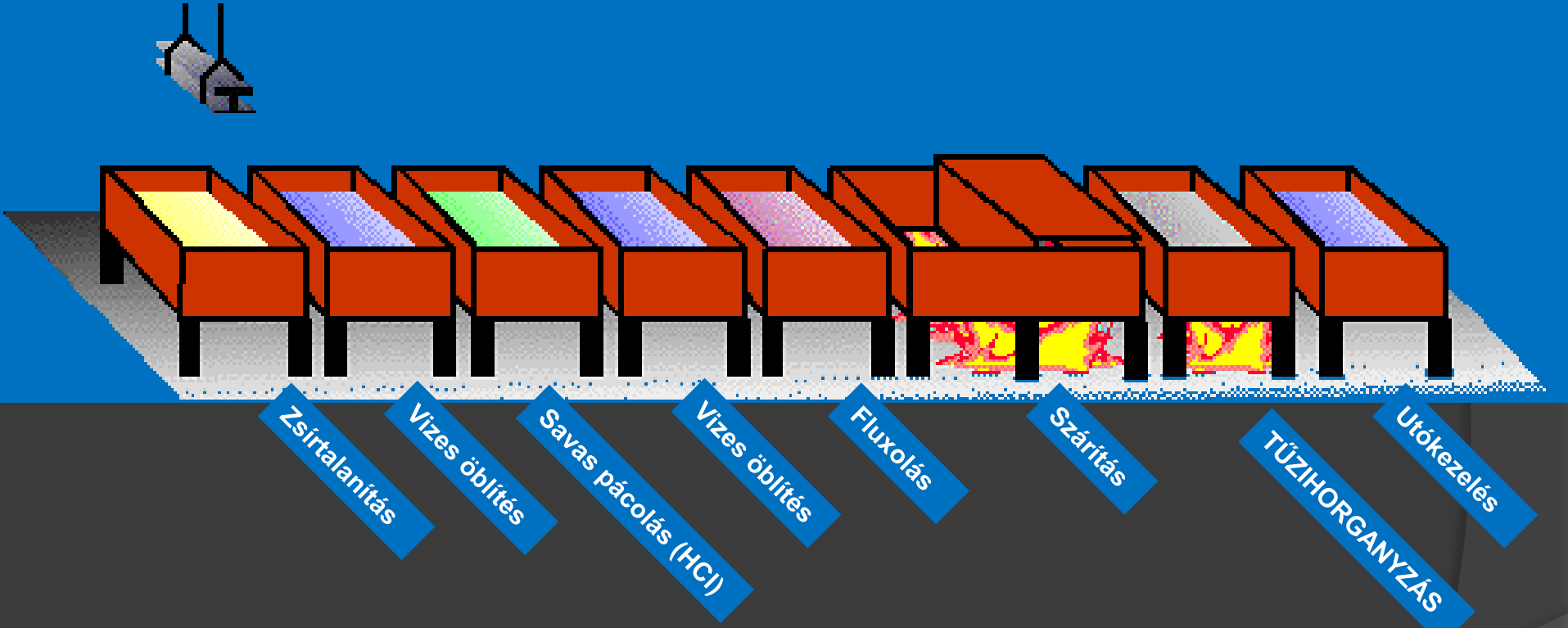
Antal Árpád c. egyetemi docens
korróziós szakmérnök
Magyar Tűzihorganyzók Szervezete



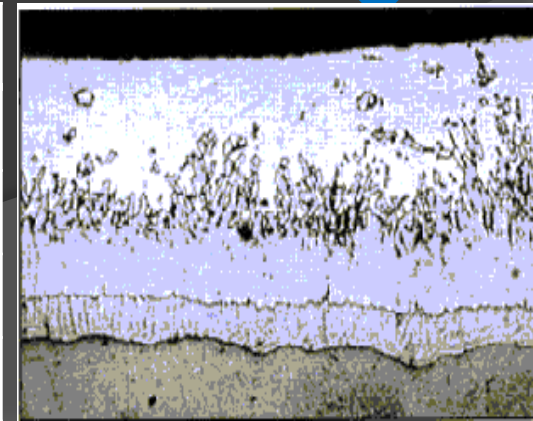
Előzmények és referenciák

- 1930-as évektől: Nyugat-európai alkalmazások a kötöttpályás közlekedésnél (vasút).
- 1970-es évektől: Hazai alkalmazások a „szabadpályás” közlekedésnél (2015-ig kb. 500-700 e. t).
- 1970-es évektől: Tömeges alkalmazás az országos villamos hálózati oszlopoknál (OVIT) (2015-ig kb. 250-300 e. t).
- 1990-es évek eleje: Első MÁV-os igények megjelenése az akkori nagyforgalmúknál.
- 2014-2015: Porpác-Mosonszolnok vasútvonal (GYSEV). Több száz tonnás projekt.

Technológia és a bevonat



Vastagsága*	50-150- (300) μm
Kötődése az acél alaphoz	Metallurgiai kapcsolat
Tapadó szilárdsága (acélhoz)*	15-40 N/mm^2
Keménysége (ötvözeti réteggé)	150-160 $\text{HV}_{0,05}$



* Függ a bevonat szerkezetétől (acéltípustól)



A cink korróziója Európában

A cink várható korróziója (makro hatások)
Nagy-Britannia

Korrosionskategorie	1	2	3	4	5
Mittlere Korrosionsrate in $\mu\text{m}/\text{Jahr}$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
Mittlere Schutzdauer eines 85 μm dicken Zinküberzuges in Jahren	170	85	57	43	34





A cink korróziója Európában

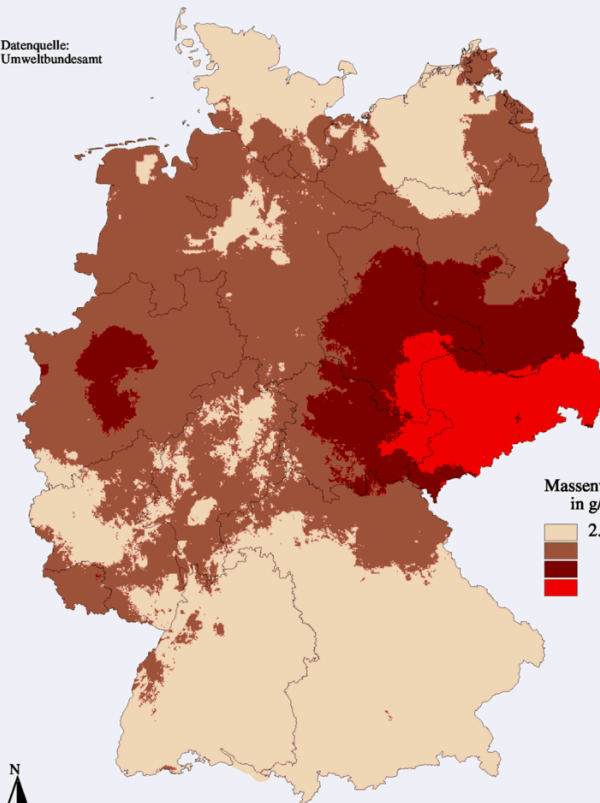
A cink várható korróziója (makro hatások)

Németország

Klíma	$\mu\text{m}/\text{év}$
	0,4 - 0,8
	0,8 - 1,0
	1,0 - 1,1
	1,1 - 1,3

Aktuelle Korrosionsrate Zink (ICP)

Datenquelle:
Umweltbundesamt



Massenverlust
in g/m^2

- 2.8 - < 6
- 6 - < 7
- 7 - < 8
- 8 - 9.1



0 50 100 150 200 Kilometers

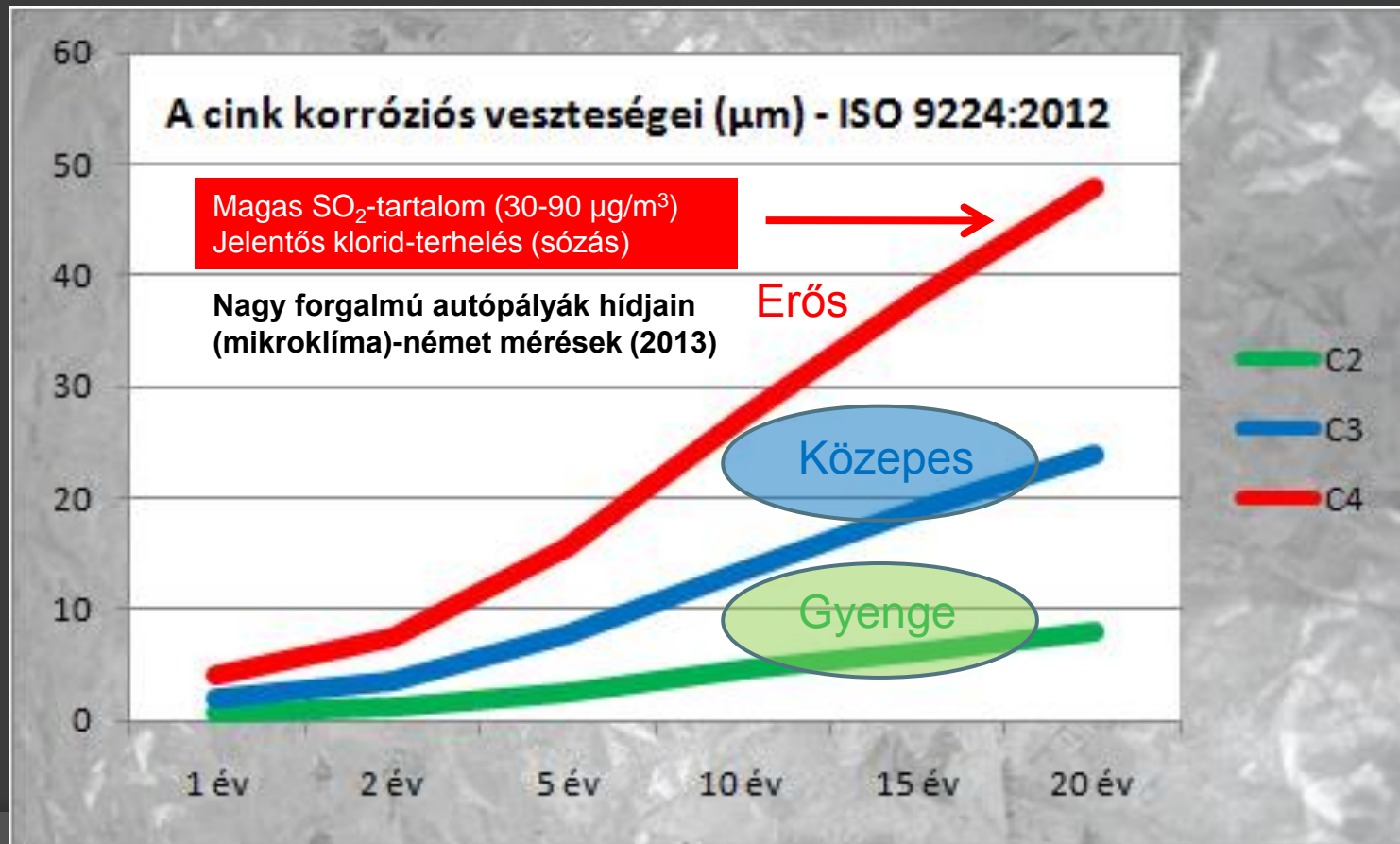


Bearbeitung:
Institut für Navigation, Universität Stuttgart
Frank Anshelm, Thomas Gauger, Renate Köble
National Focal Center: Umweltbundesamt



A cink légköri korróziós rátái

- ISO 9224:2012 (hosszú távú értékek)

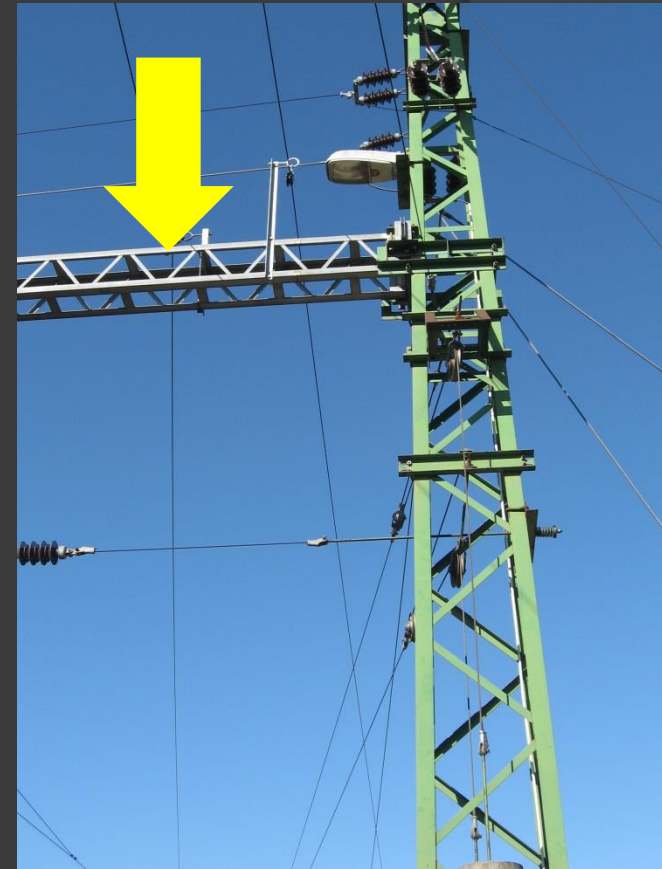
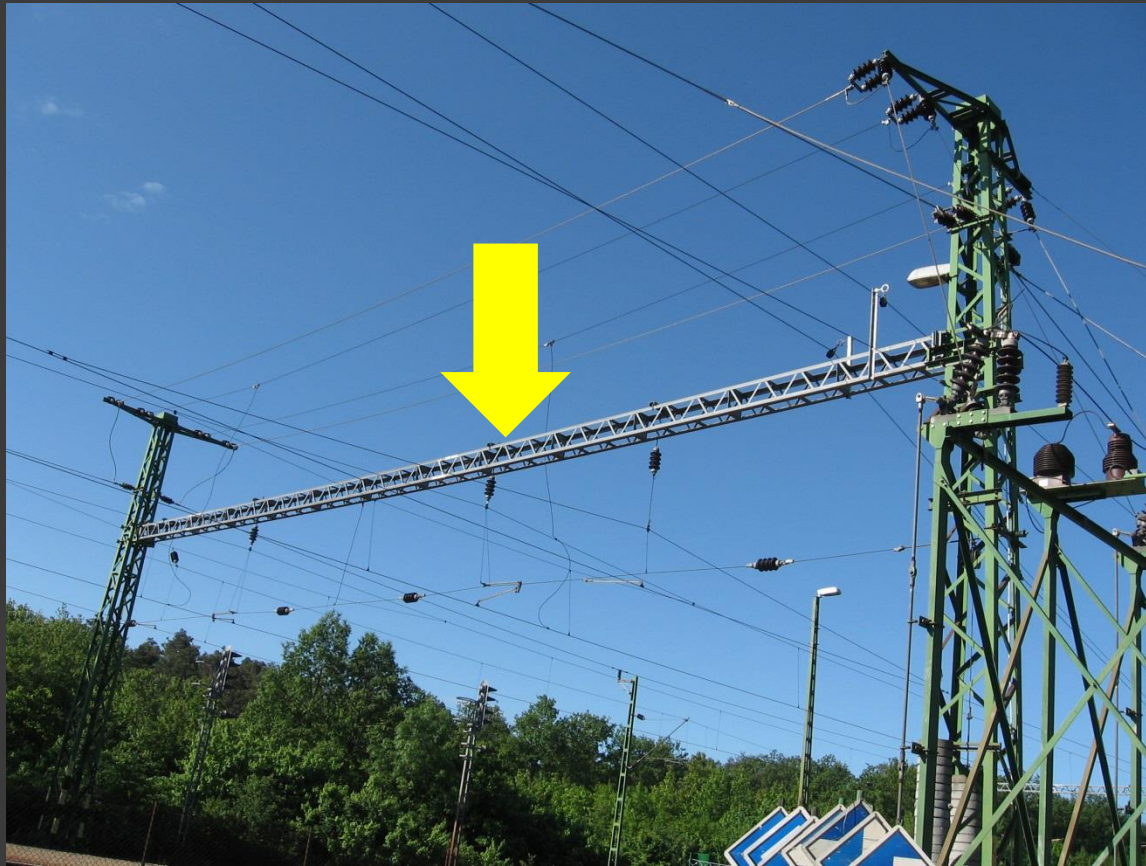


Karbantartásmentes védelem



.....hosszú évtizedekre

Karbantartásmentes védelem



.....hosszú évtizedekre



Főbb tervezési szempontok

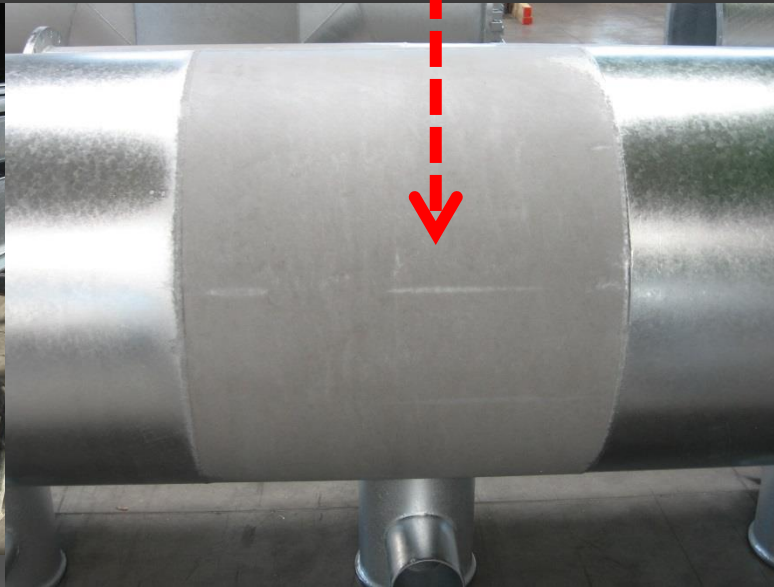
● Acélminőség megválasztása (EN 10025-2,-3,-4)

7.4.3 pont alapján (Si és P korlátokkal)

Várható bevonatvastagság:
60-180 μm

Si és P-tartalom korlátozása nélkül

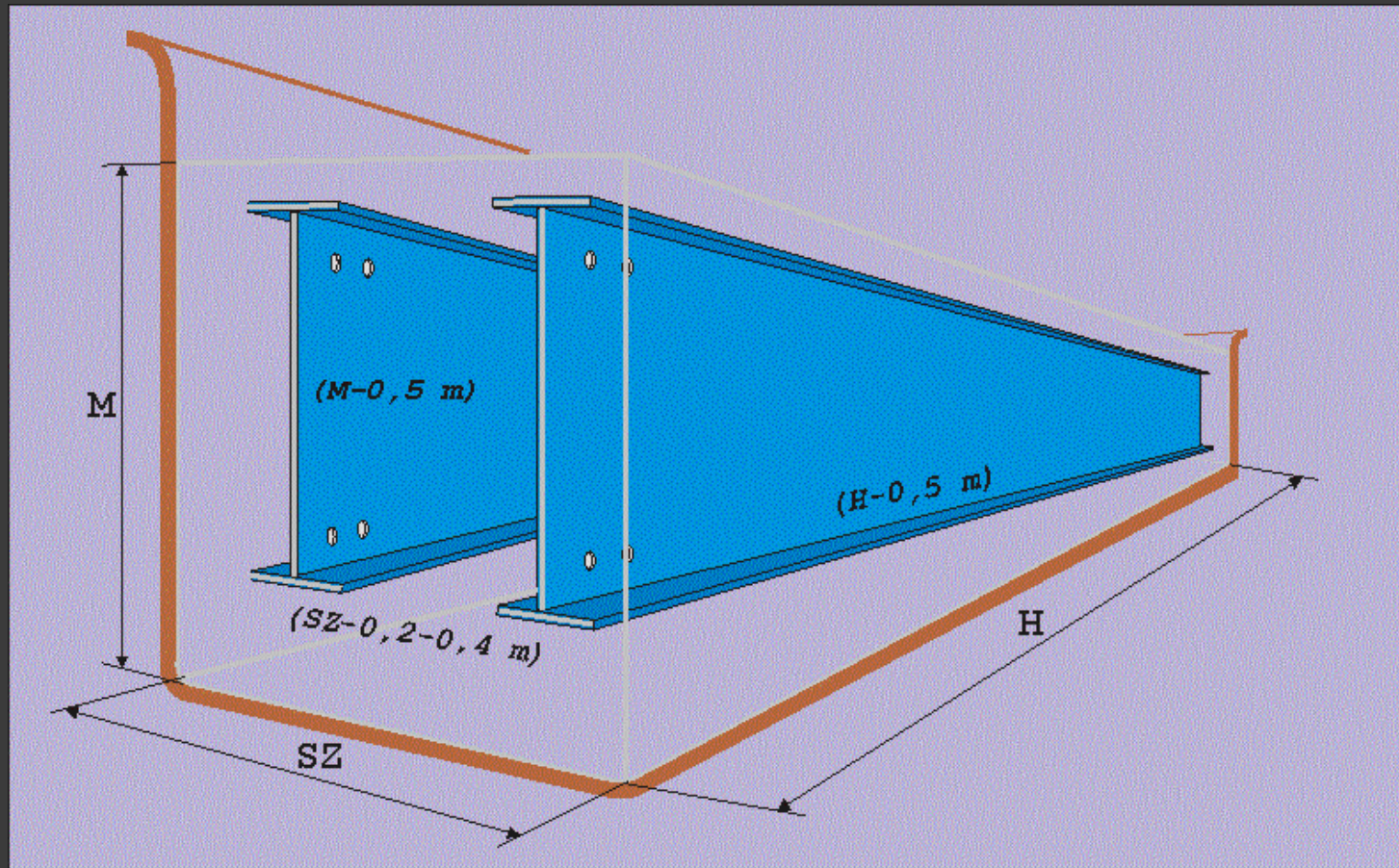
Várható bevonatvastagság:
200-600 μm





Főbb tervezési szempontok

- Befoglaló méretek (**egyszeri horganyzás!**)



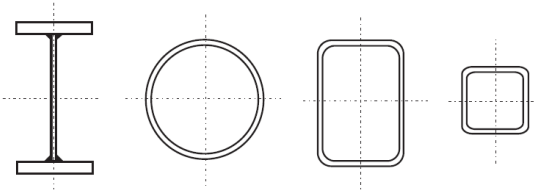


Főbb tervezési szempontok

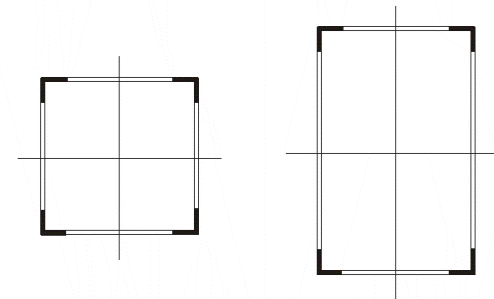
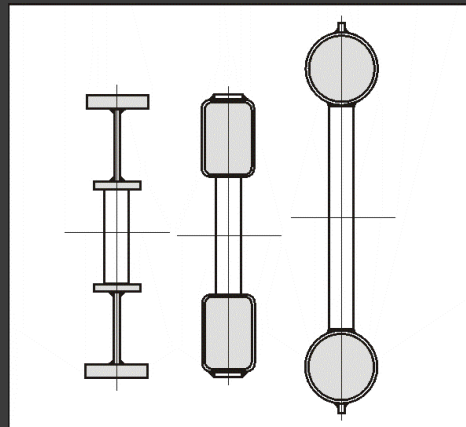
- Szelvény, vagy tartókeresztmetszetek

LEGALÁBB KÉT TENGYELRE SZIMMTERIKUS LEGYEN

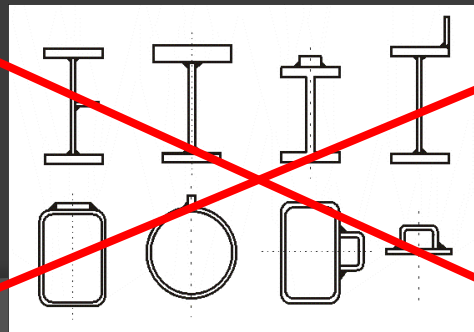
OPTIMÁLIS RÚDKERESZTMETSZETEK



PÉLDÁK



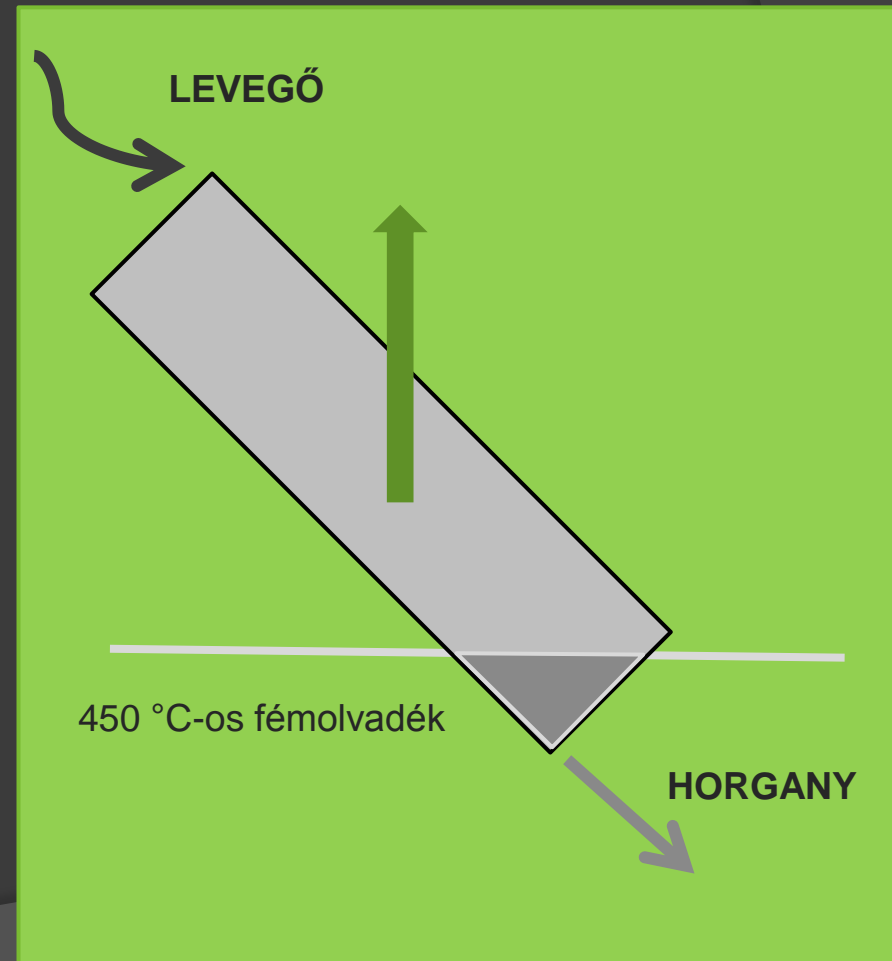
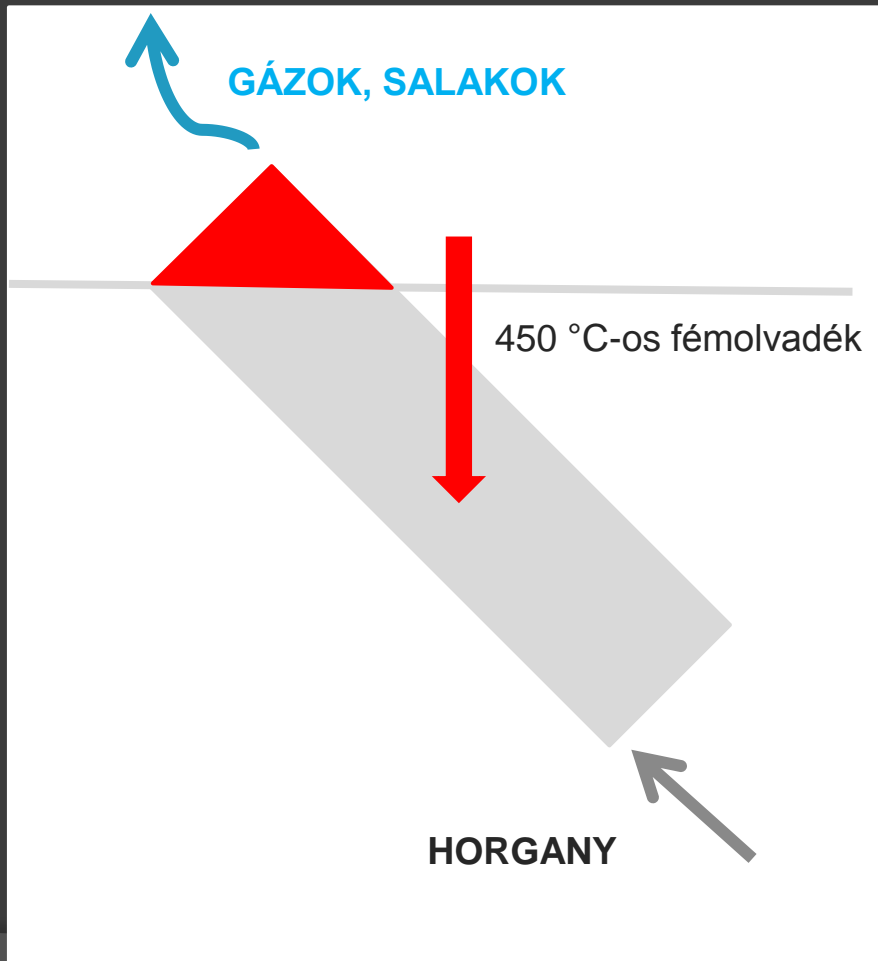
Optimális megoldások





Főbb tervezési szempontok

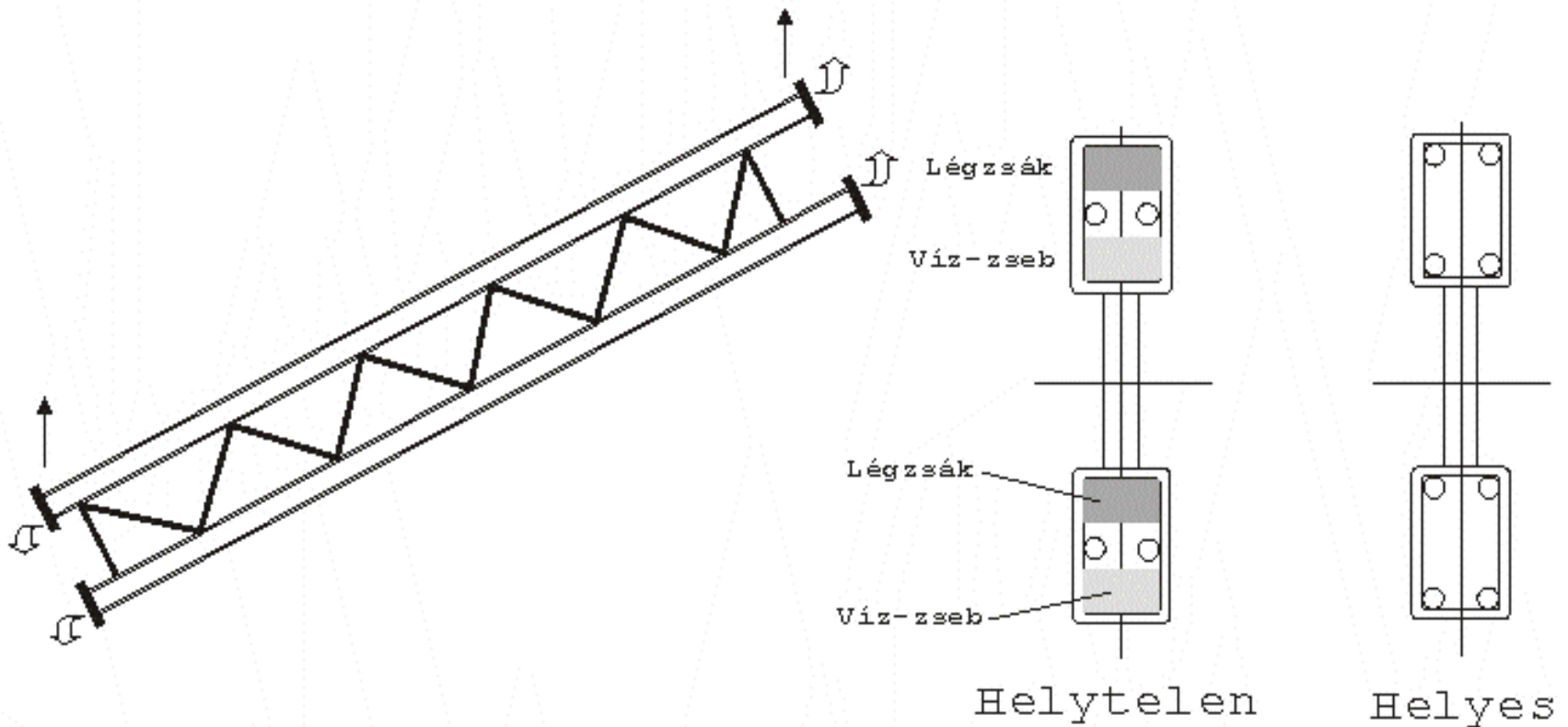
Technológiai nyílások szükségessége





Főbb tervezési szempontok

● Technológiai nyílások (MSZ EN ISO 14713-2:2010)

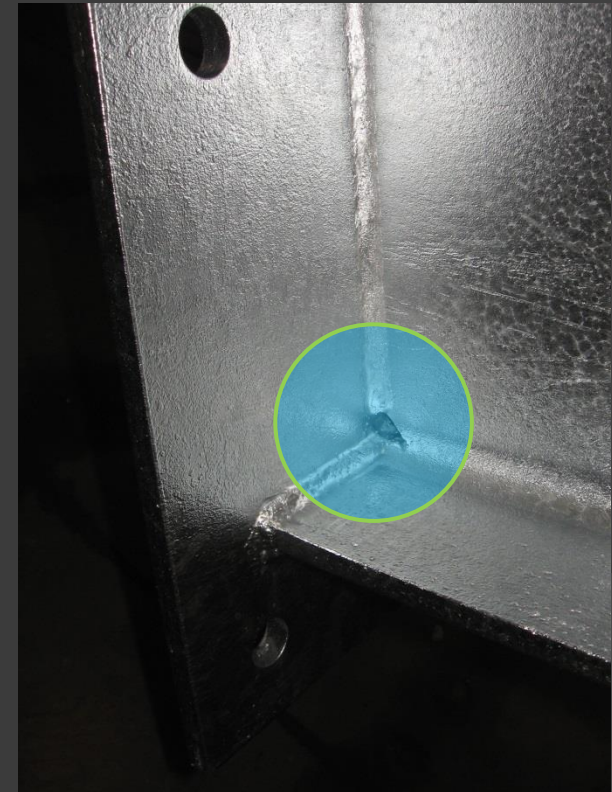
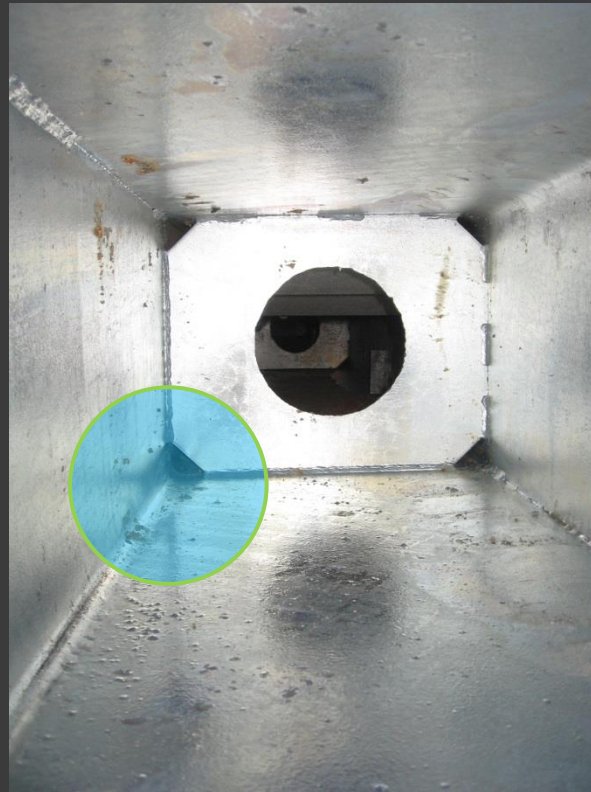


Rácsos tartó technológiai nyílásai



Főbb tervezési szempontok

- Technológiai nyílások (MSZ EN ISO 14713-2:2010)

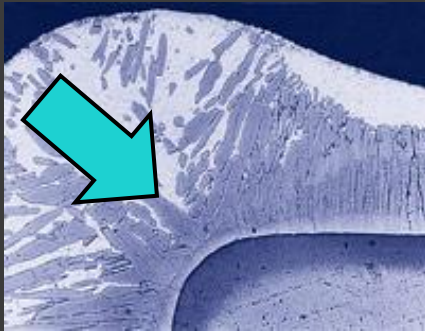


PÉLDÁK



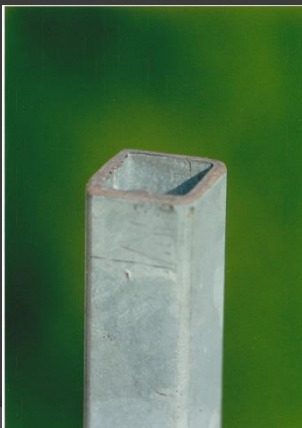
Ha mégis sérülne a bevonat

Erős, ütés, helyszíni hegesztés, darabolás



Tűzihorganyzott termék sarka

A cink katódos védőhatása



1 év után



5 év után



15 év után

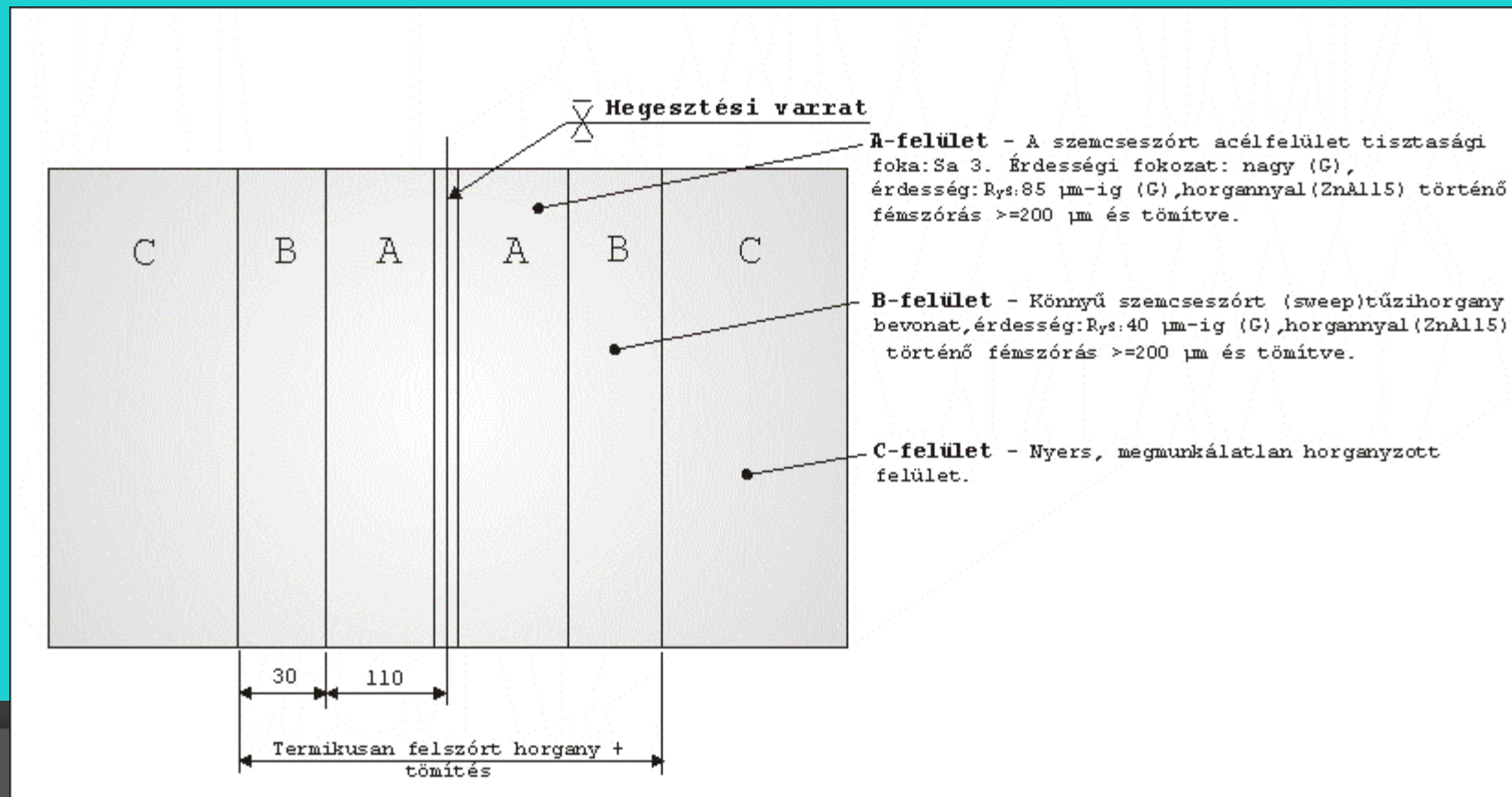


Ha mégis sérülne a bevonat

(helyszíni hegesztés, javítás, drasztikus sérülés)

- **MSZ EN ISO 1461:2009** előírásai szerint (megfelelő felület-előkészítés után)
 - Cinkpor-dús festés (min. 90%, 100 μm - MTSZ jav.)
 - Termikus cinkszórás (EN ISO 2063)

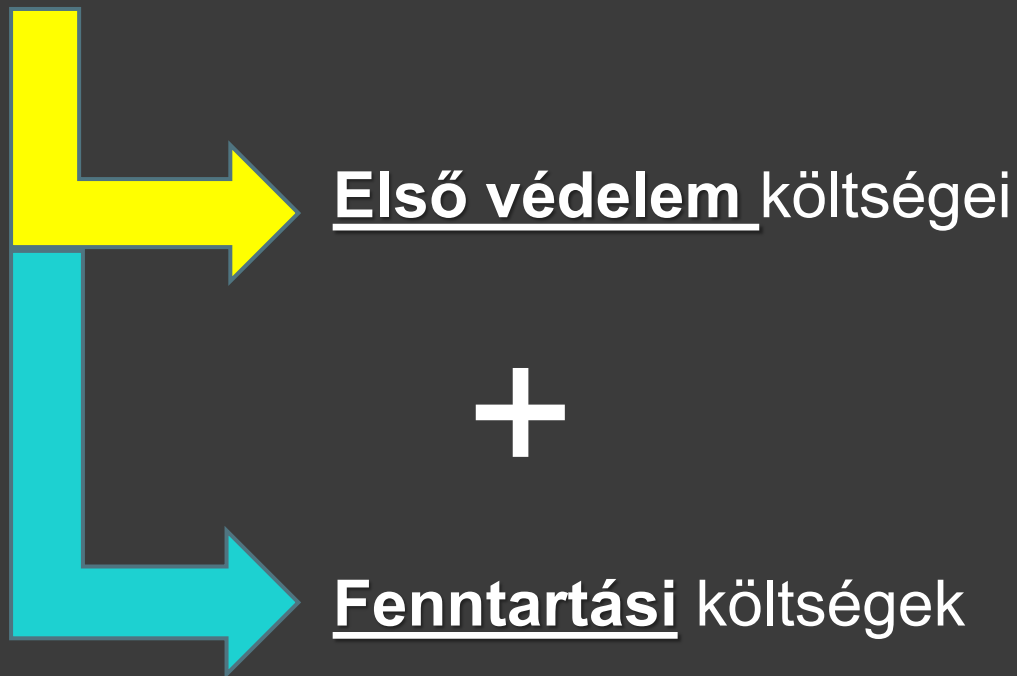
EGY FRISS NÉMET PÉLDA (Pkt. 5.5 ZTV-ING: Baustellenschweißstöße) SZERINT (2014):





Mennyibe kerül?

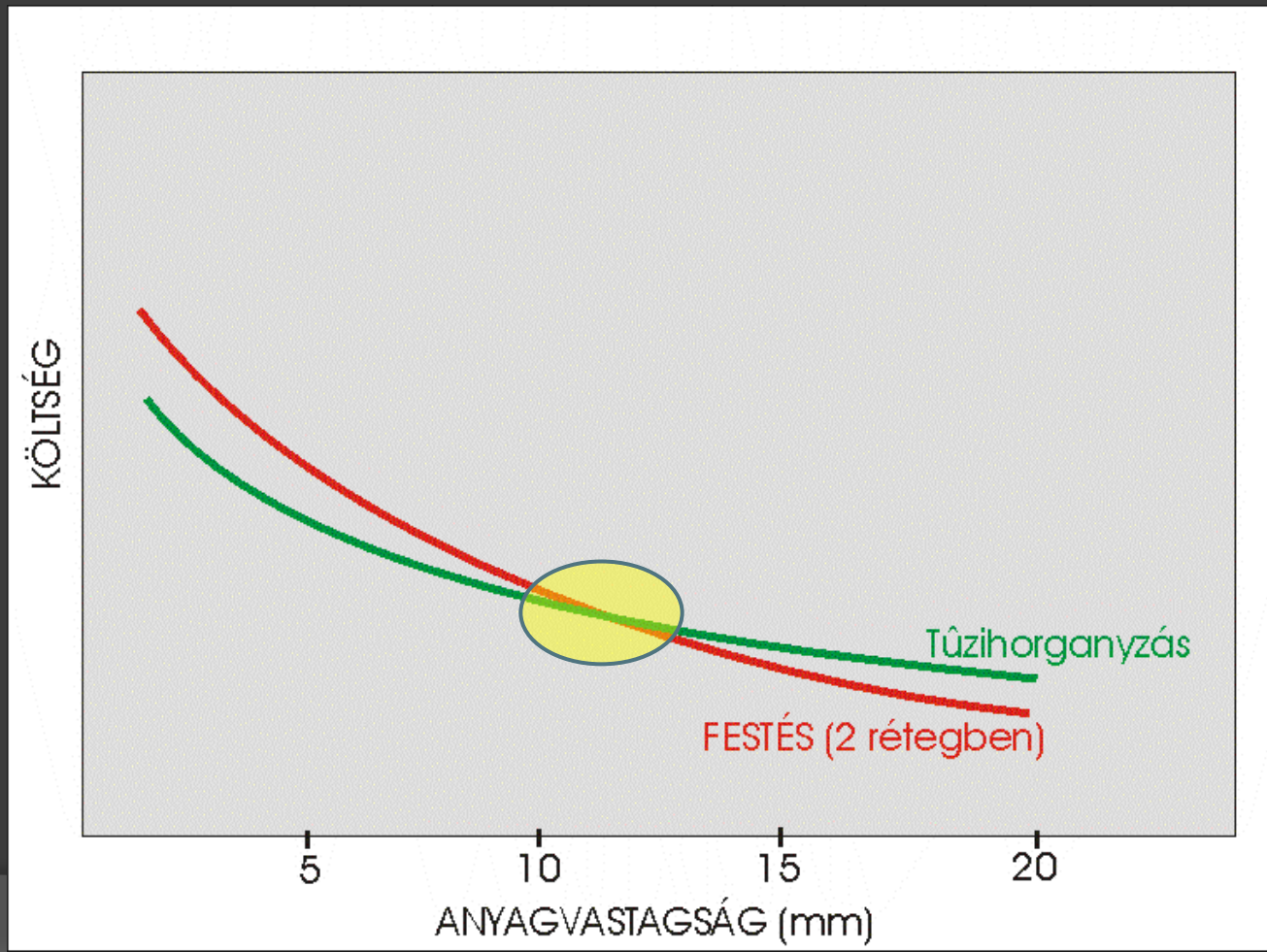
- Költségek (ÉLETTARTAMRA KELL VIZSGÁLNI!!!)





Mennyibe kerül?

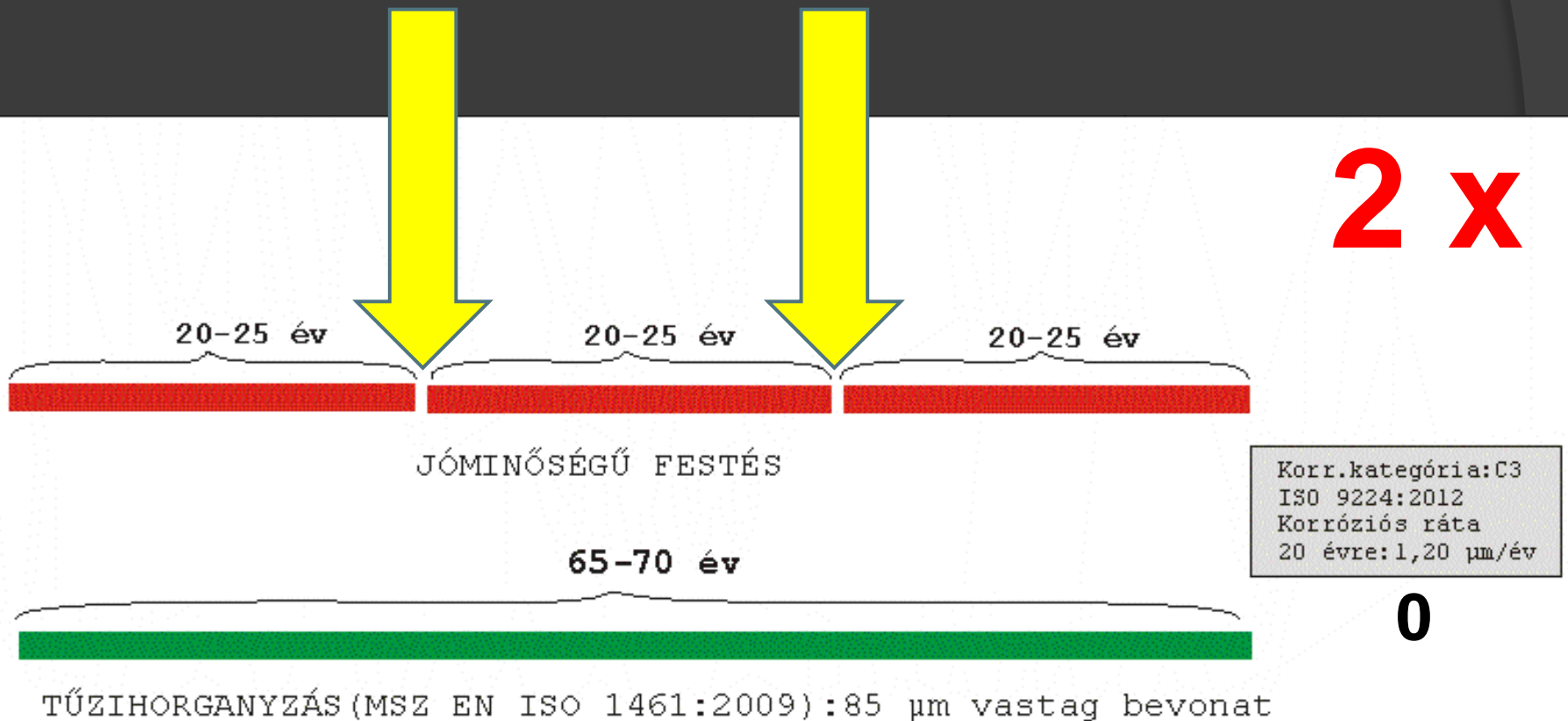
- Az első védelem költségei





Mennyibe kerül?

- A fenntartás költségei





Mennyibe kerül (Ft/tonna)?

- Bérhorganyzás ára függ:



Köszönjük figyelmüket!

**Magyar
Tűzihorganyzók
Szervezete**

