

IX. HEGESZTÉSI NYÁRI EGYETEM, PTE-PÉCS

HEGESZTETT ACÉLSZERKEZETEK TŰZIHORGANYZÁSA

FERROKOV KFT.

2023.08.24.

ANTAL ÁRPÁD

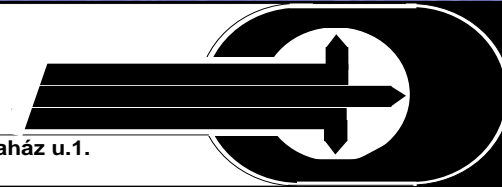
C. EGYETEMI DOCENS

MAGYAR TŰZIHORGANYZÓK SZÖVETSÉGE

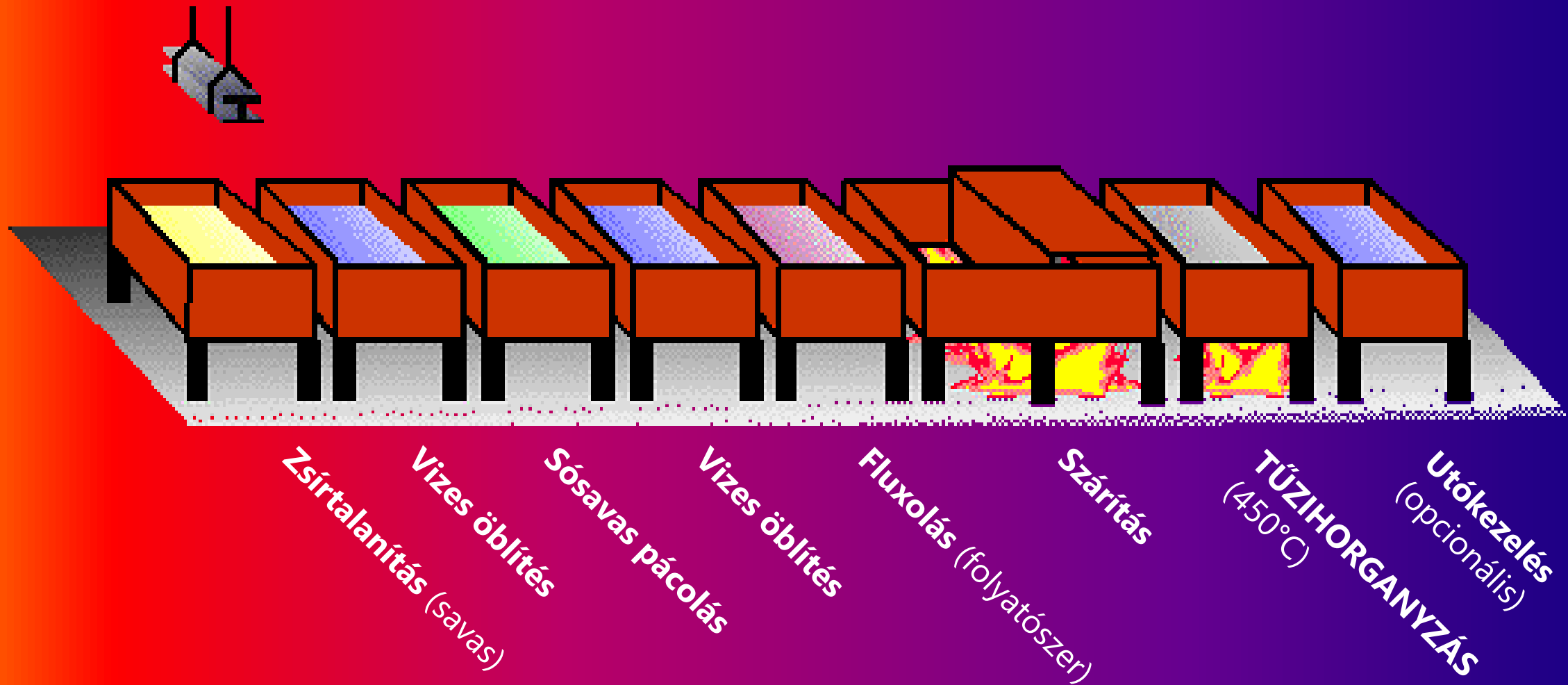


FERROKOV

VAS ÉS FÉMIPARI KFT. 7562 Segesd, Pálmaház u.1.



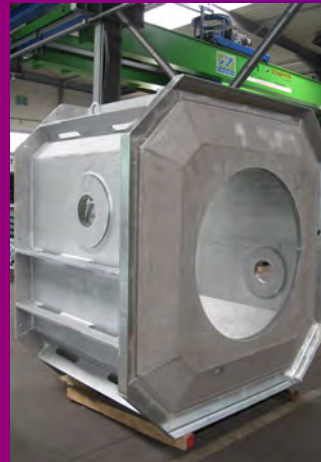
A TŰZIHORGANYZÁS TECHNOLÓGIÁJA



Nagyméretű, akár 8-10 tonna/db tömegű és 15-20 m hosszú acélszerkezeti elemek bevonása is lehetséges.

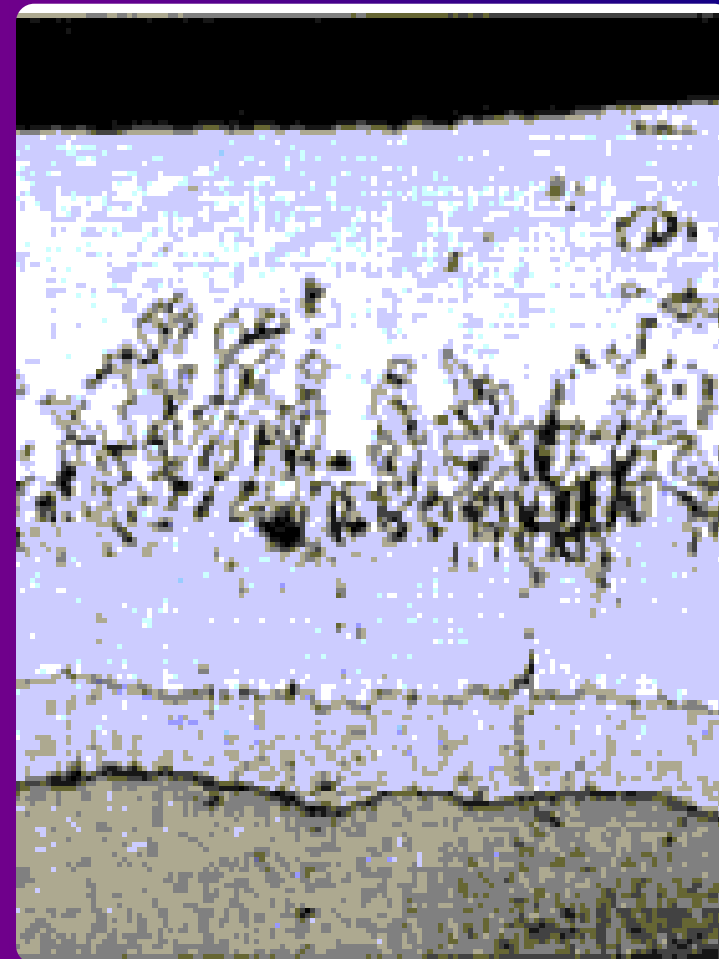
Magyarországon évente kb. 100-120 e. tonna acélszerkezetet vonnak be horgannyal. Ennek kb. 90 %-a hegesztett kivitelű.

PÉLDÁK HEGESZTETT,
TŰZIHORGANYZOTT
ACÉLSZERKEZETEKRE



A TŰZIHORGANYZÁS EGY METALLURGIAI ELJÁRÁS

1. A BEVONATKÉPZÉS MAGAS HŐMÉRSÉKLETEN TÖRTÉNIK.
2. A VAS ÉS A CINK (HORGANY) METALLURGIAI FOLYAMATBAN VESZNEK RÉSZT (KÉTIRÁNYÚ ANYAGTRANSZPORT).
3. ENNEK EREDMÉNYE EGY TÖBBFÁZISÚ, INTERMETALLIKUS FÉMRÉTEG, RAJTA TISZTA HORGANNYAL.
4. A FÉMBEVONAT ÖTVÖZET-RÉTEGGEL KAPCSOLÓDIK AZ ALAPFÉMHEZ.
5. A FÉMRÉTEG SZINTE TELJESEN CINKBŐL (ZN) ÁLL.



FONTOS TECHNOLÓGIAI HATÁSOK

- Az acélszerkezet teljes tömege magas hőfokra, kb. 450 °C-ra átmelegszik.
- A bevonatképzés 5-15 percig tart (hőntartás).
- Lehűlési idő (200°C alá) szokásosan 10-120 perc.



NEMKÍVÁNATOS JELENSÉGEK

1. Deformációk.
2. Horganybevonat különbségek az acél alapanyag és a hegesztési varrat között.
3. A hegesztés szakmai hibáinak feltűnő megjelenése a varratnál és környékén.



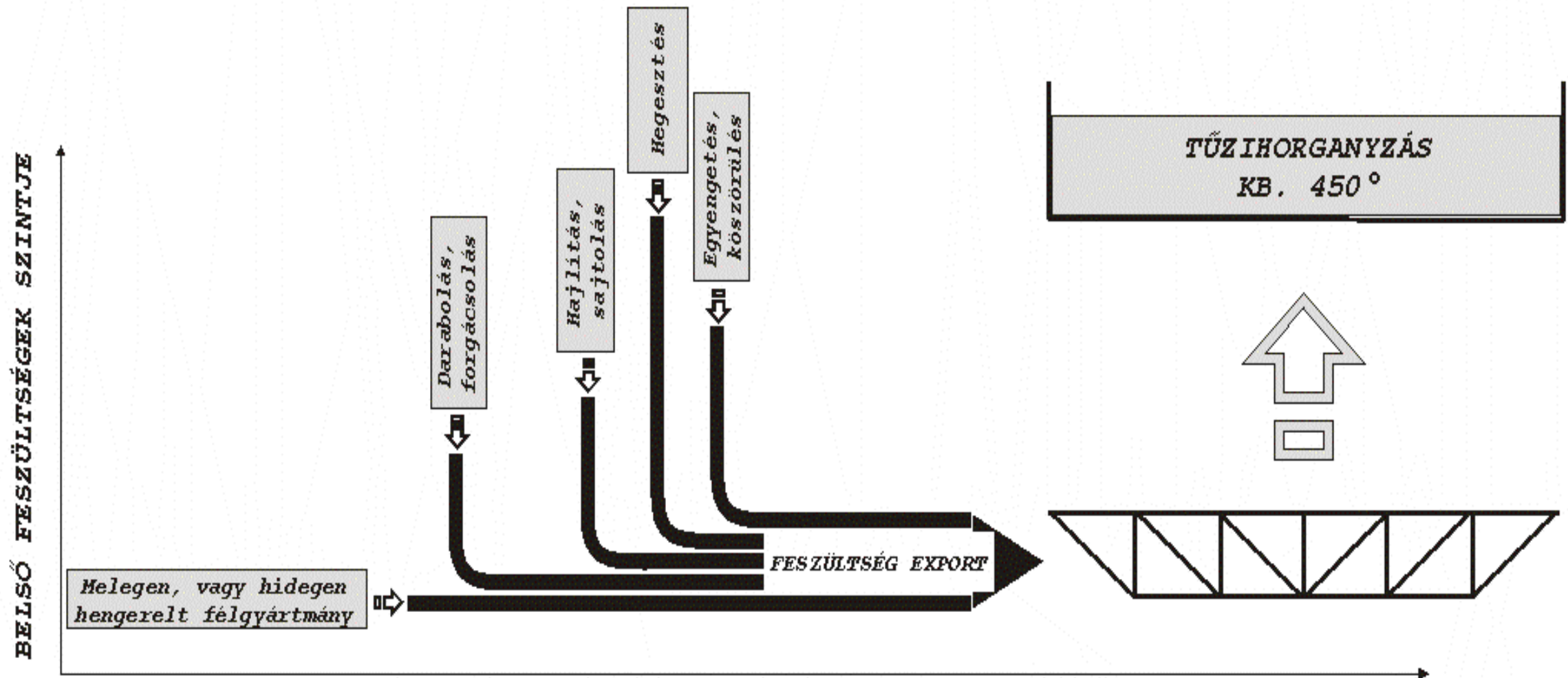
FESZÜLTSEGHALMOZÓDÁS A TŰZIHORGANYZÁSKOR (3 FŐ FESZÜLTSEGFORRÁS)

1. Az acélszerkezet tömeg („önsúly”) hatása a hossz tengelyre merőleges irányultságú felfüggesztés miatt (bemerítés előtt és után).
2. A tárgy gyártási feszültségei.
3. Dilatációs feszültségek (20→ 450 °C) tűzihorganyzáskor a hőtágulás-összehúzódás miatt, 5 mm/m).



Dilatáció

GYÁRTÁSI FESZÜLTSEGEK

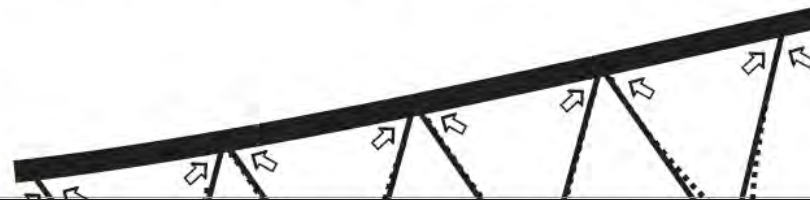


EGY ÁTLAGOS ACÉLSZERKEZETI TERMÉK ÚTJA

Sematikus ábra

DILATÁCIÓS FESZÜLTSEGEK TŰZIHORGANYZÁSKOR

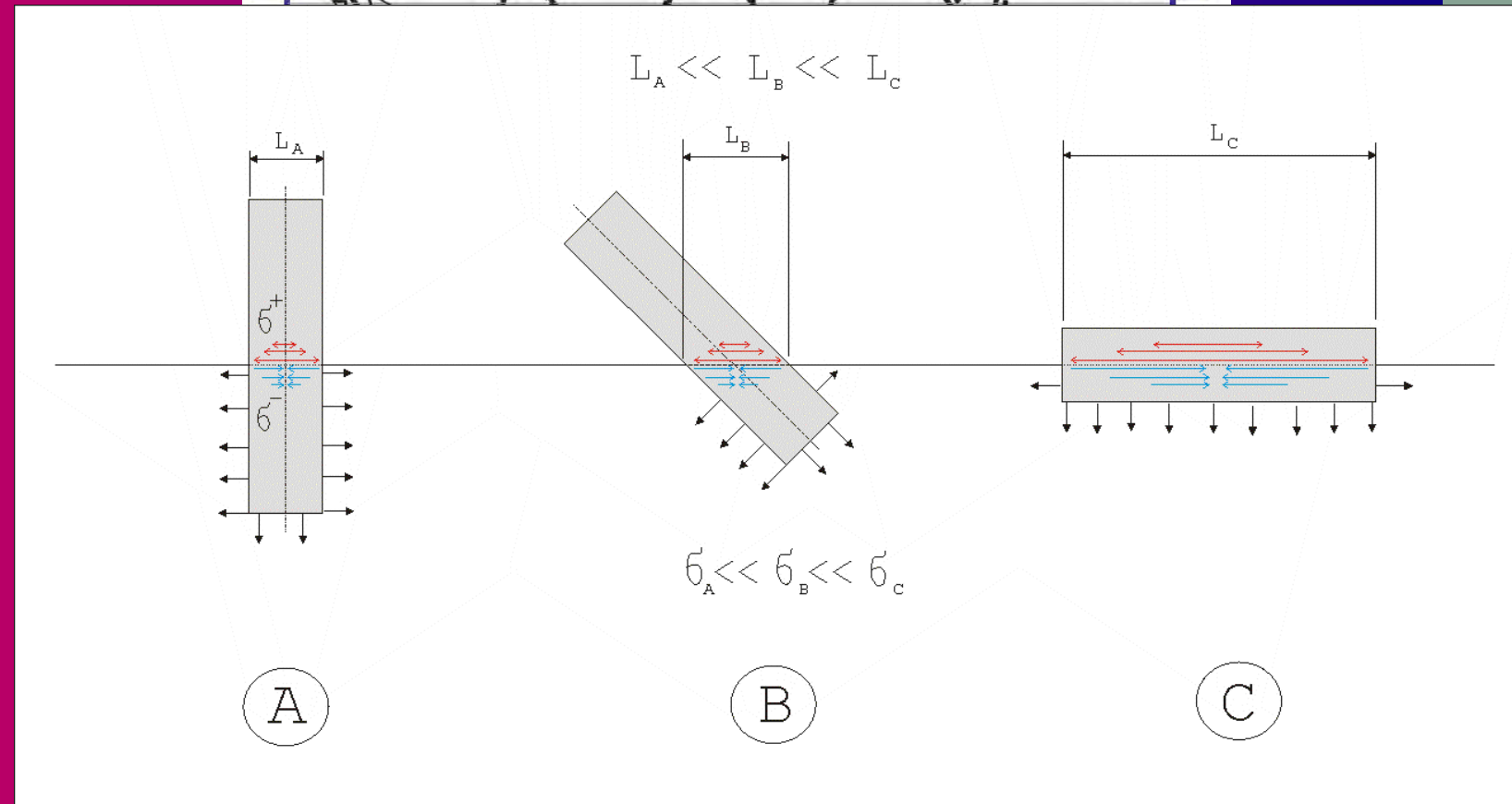
Δl : hosszváltozás, görbülés



- A szerkezeti hőtágulása (20→450°C): kb. 5 mm/m;

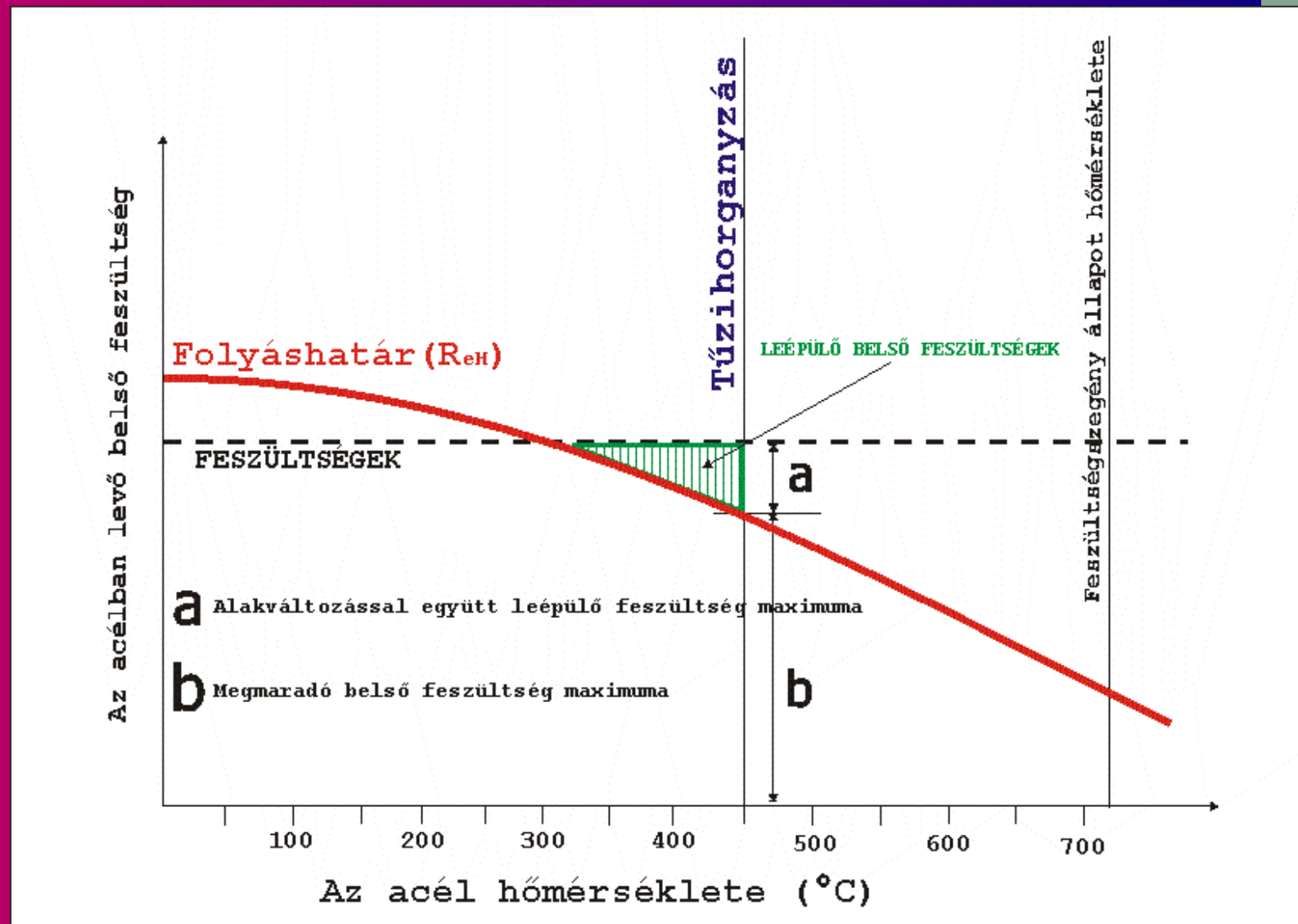
- Lassú horganyfürdőbe mártás okozta feszültségek;

- Kis szögben történő bemártás okozta szerkezeti feszültségek;



FESZÜLTSGCSÖKKENÉS ÉS DEFORMÁCIÓK TŰZIHORGANYZÁSKOR

- Az acélban levő gyártási és a bevonáskor fellépő feszültségek összeadódnak.
- 400°C felett az acélok szilárdsága már jelentősen csökken.
- Az összeadódott (húzó)feszültségek kritikus értékeinél lokális anyagfolyás (deformáció) jön létre.
- A feszültségcsúcsok leépülése a hegesztett szerkezeten maradandó alakváltozások, kritikus esetben repedés formájában jelenhet meg.



PÉLDÁK A MARADANDÓ DEFORMÁCIÓKRA





EURÓPAI UNIÓBAN ÉVENTE 8 - 9
MILLIÓ TONNA ACÉLSZERKEZETET
TŰZIHORGANYOZNAK

KÁROS ALAKVÁLTOZÁSOK ELKERÜLÉSE

1. Acélanyag választással.
2. Ajánlott tervezési elvek betartásával.
3. Acélszerkezet gyártási/hegesztési szabályok helyes alkalmazásával.
4. Rendszerszintű minőségellenőrzéssel (DASt Richtlinie 022:2016). (Tervezéstől a tűzihorganyzásig)
5. (Tűzihorganyzás technológiai szabályok betartásával).



AZ ACÉLSZERKEZET TERVEZÉSÉRE VONATKOZÓ ELVEK

- Acélminőség választás.
- Szelvény keresztmetszetek.
- Lemezvastagságok egyeztetése egy hegesztett darabon belül.
- Darabonkénti befoglaló méretek.
- Darabonkénti tömeg.
- Konstrukció, csomópontok, merevítések, kapcsolatok, stb.
- Technológiai nyílások.
- Hegesztési varratok erőssége, minőségi kivitelezése.



ACÉLSZERKEZET GYÁRTÁSÁRA VONATKOZÓ ELVEK

- Darabolások.
- Felületi tisztaság.
- Hőkezelés.
- Forgácsolás.
- Hidegalakítás.
- Melegen történő alakítás.
- Hegesztési feszültségek.
- Hegesztés minősége.
- Hegesztési eljárás, hozaganyag.
- Megt munkált felületek.



DASt Richtlinie 022:2016

1. Célja: tűzhorganyzott acélszerkezeten kialakuló repedések megelőzése.
2. Eszköze: a folyamatok kézben tartása tervezési, gyártási, horganyzási és minősített ellenőrzési szabályokkal.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!