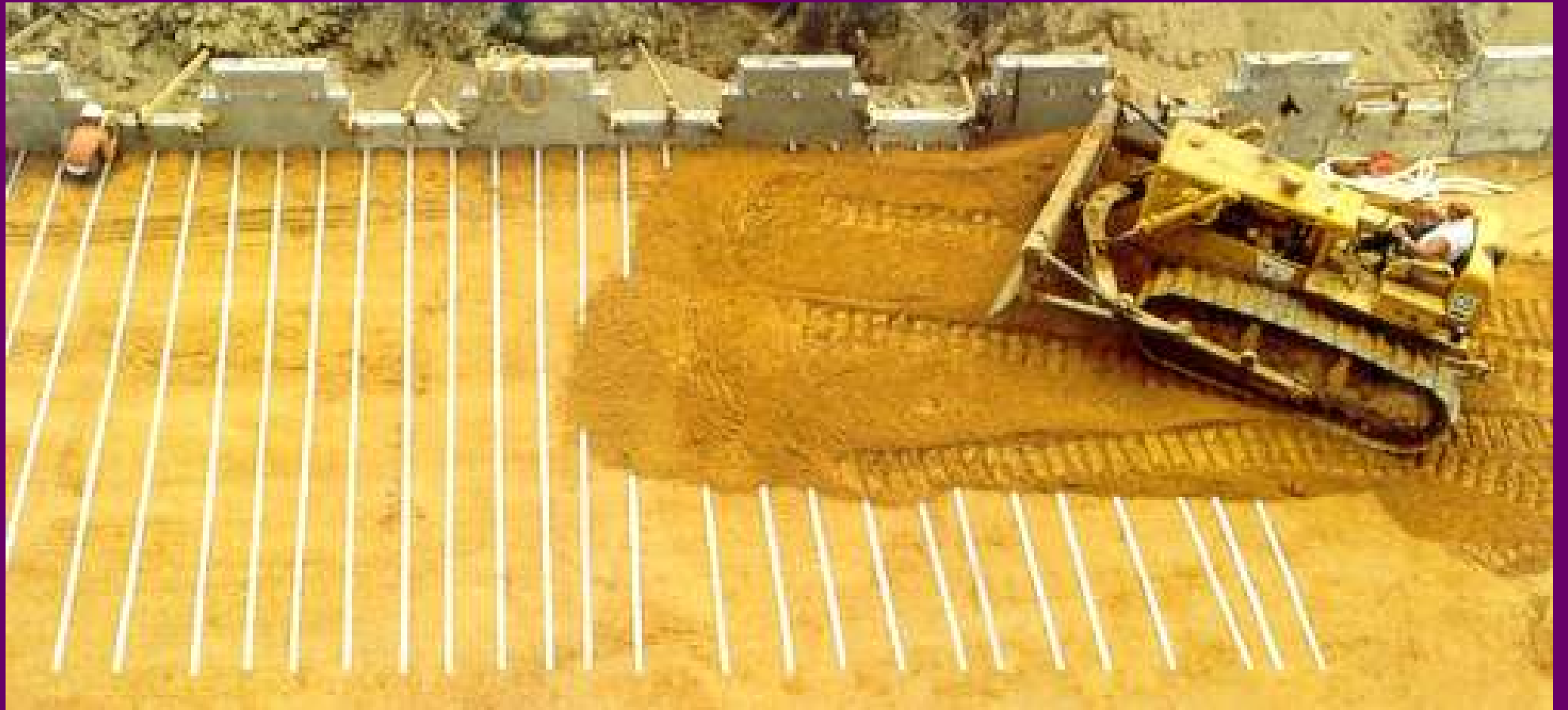


# **Magyarországi H-típusú vasalt talajtámfalak károsodása**

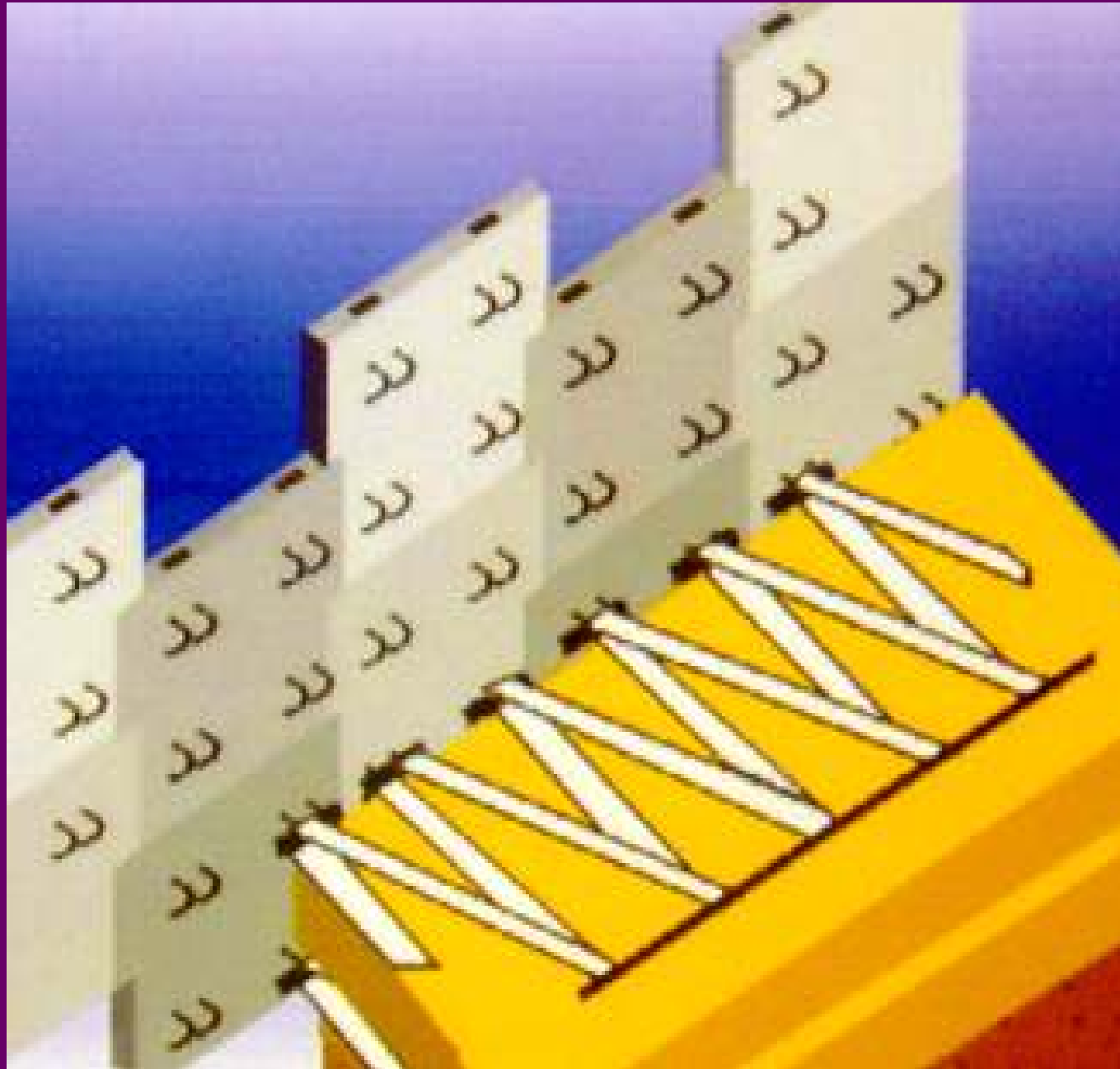
# Vasalt talajtámfalak a nagyvilágban

















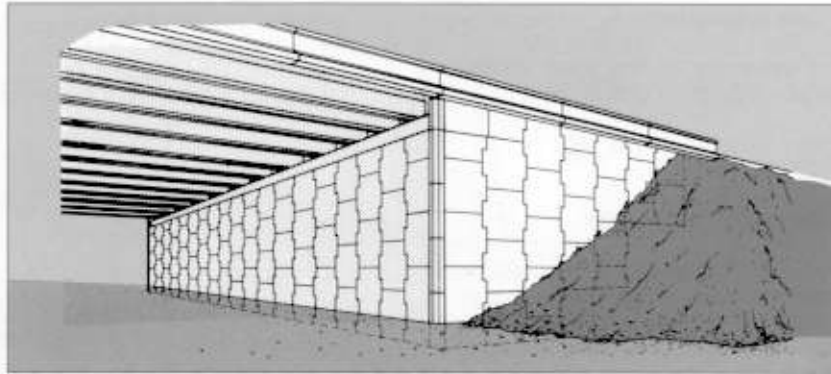


Figure 25: Closed abutment with return walls.

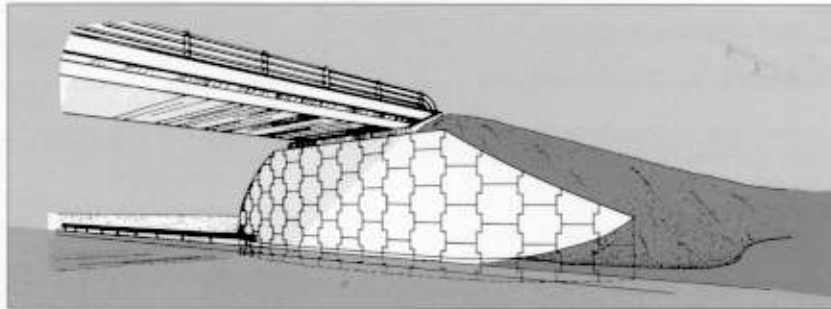


Figure 26: Open abutment with inwardly curved wing walls.

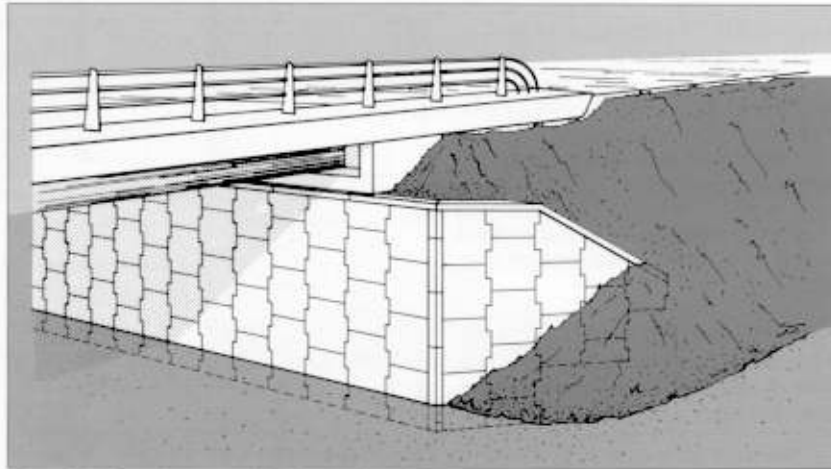
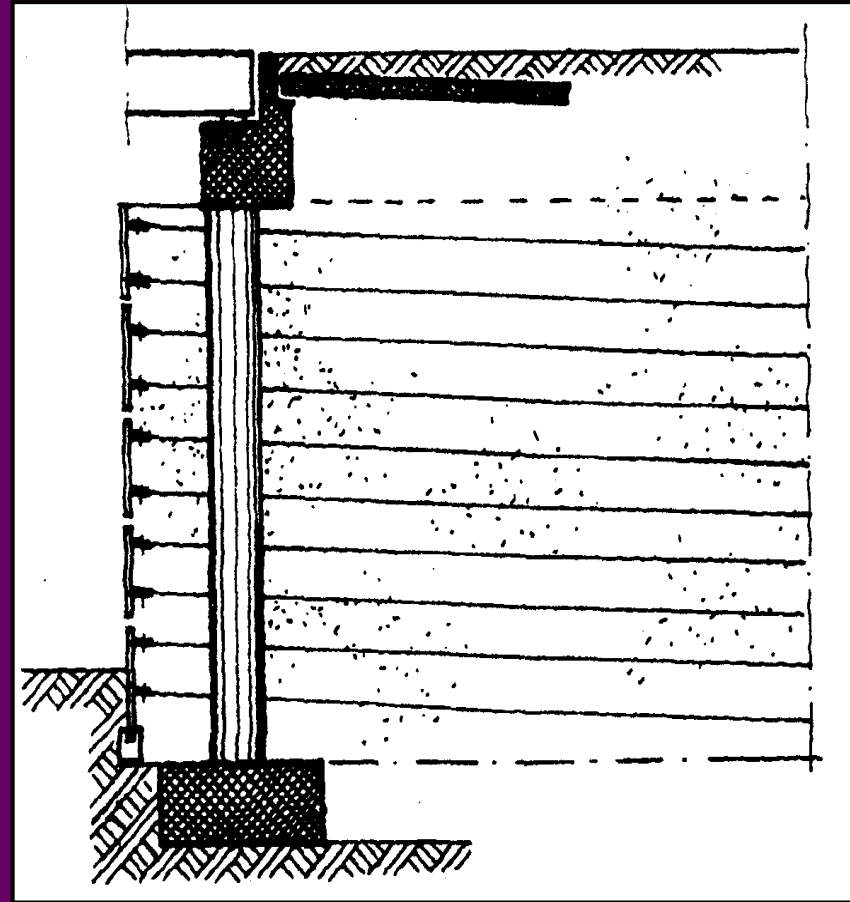
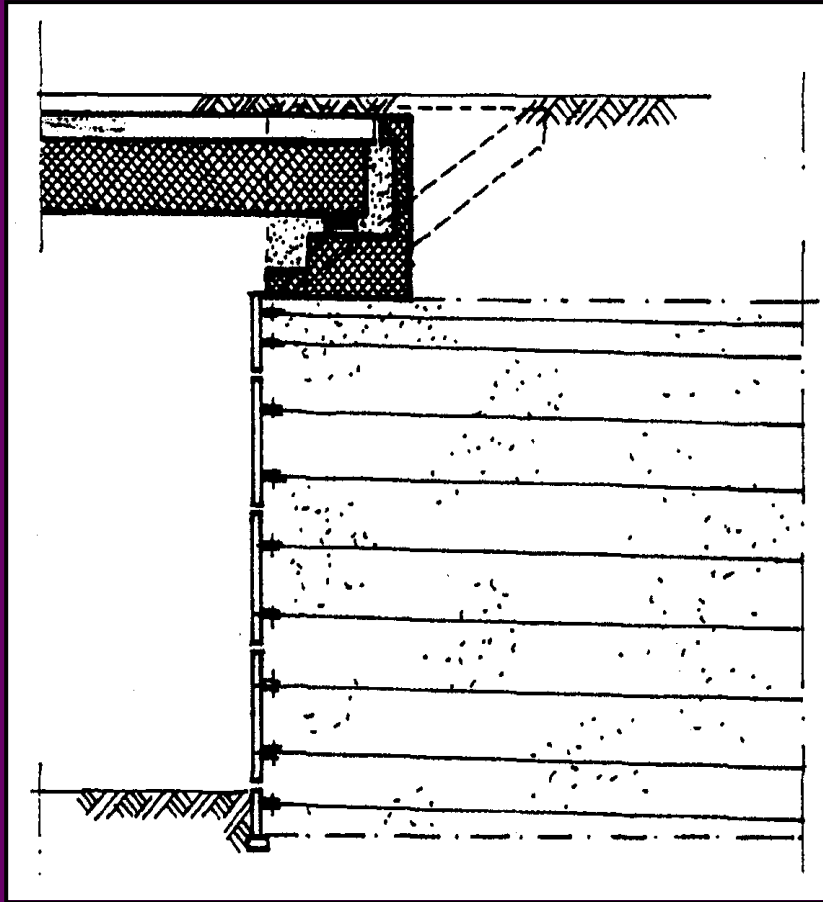


Figure 27: Open abutment with oblique wing walls.

# A szokásos hídfőmegoldások



# A H-típusú magyar támfal szerkezete és alkalmazása

# Magyar vasalt talajtámfalas hídfők építése

- 1981 Veresegyháza kísérleti támfalépítés
- 1989 Budapest, Helsinki úti felüljáró párhuzamos falként
- **1993 M1 Győrt elkerülő szakasz 9 hídnál hídfőkben**
- 1994 Orosháza, Szőlős körút párhuzamos falként
- 1995 Budapest, Lágymányosi híd párhuzamos falként
- **1996 M2 út, Budapest-Vác szakasz 7 hídnál hídfőben**
- 1996 44. sz. főút, Kecskemét mellett 2 hídnál hídfőben
- 1996 Tata, Szomódi vasúti felüljáró 2 hídnál hídfőben

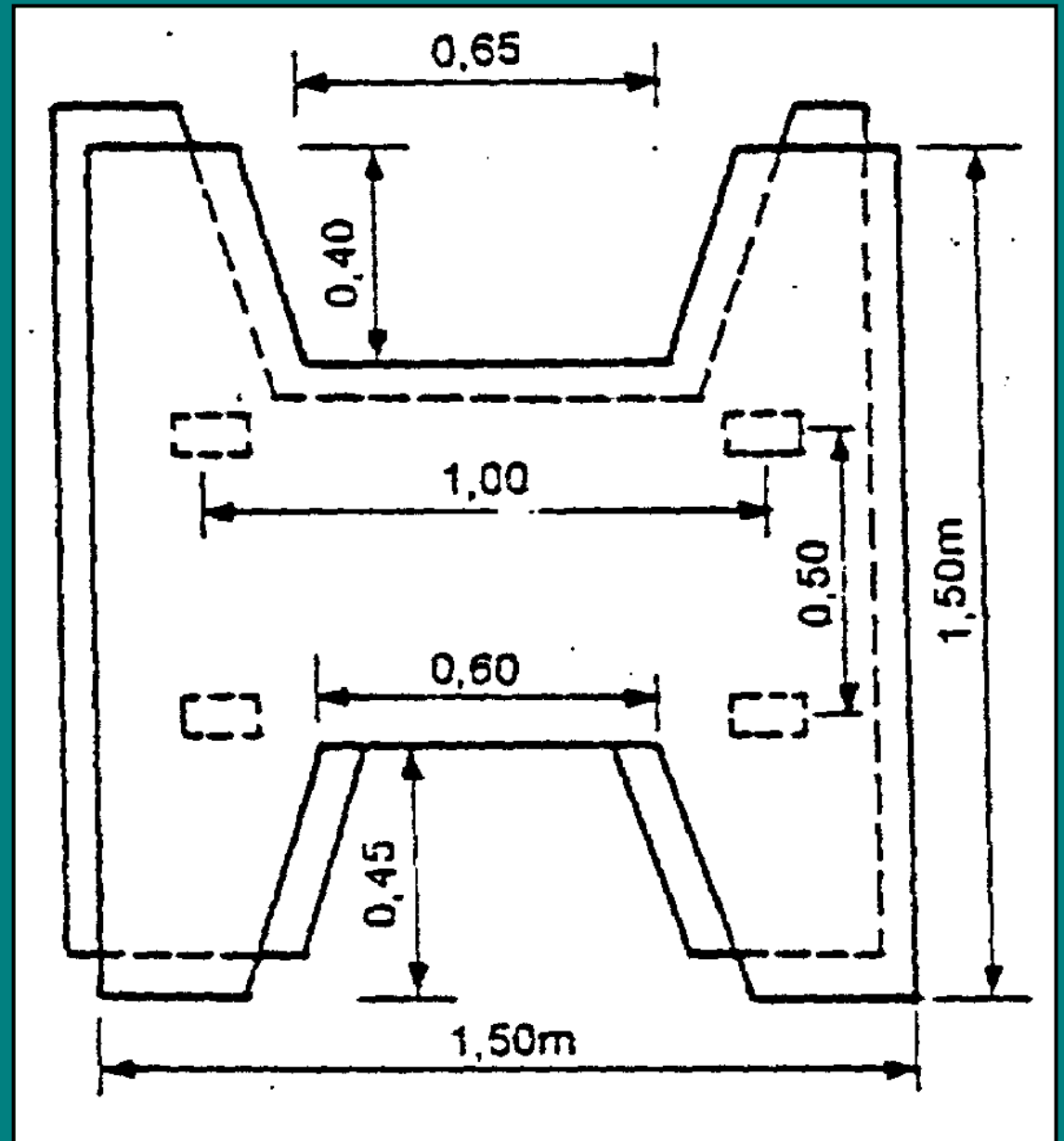






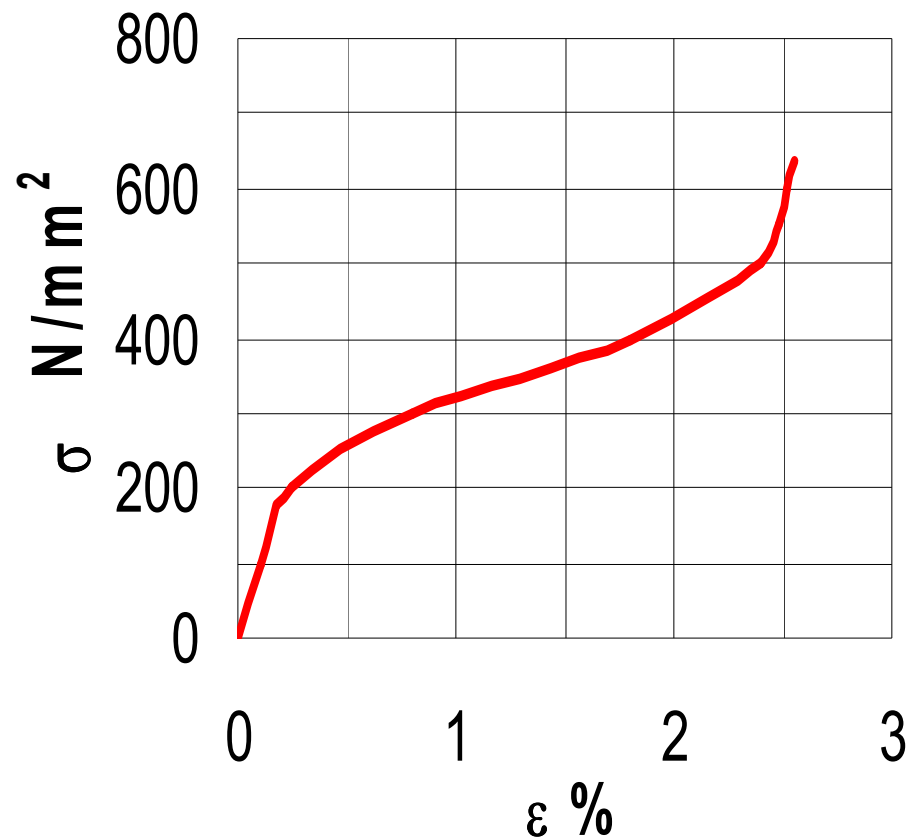
## A H-típusú fal

- Érdekes forma
- Hosszú konzol
- Nagy szalagtávolság
- Egyenetlen szalagteher
- Nagyobb deformációk
- Nagyobb elemmozgások
- Nincs tüskézés
- Gyenge vasalás



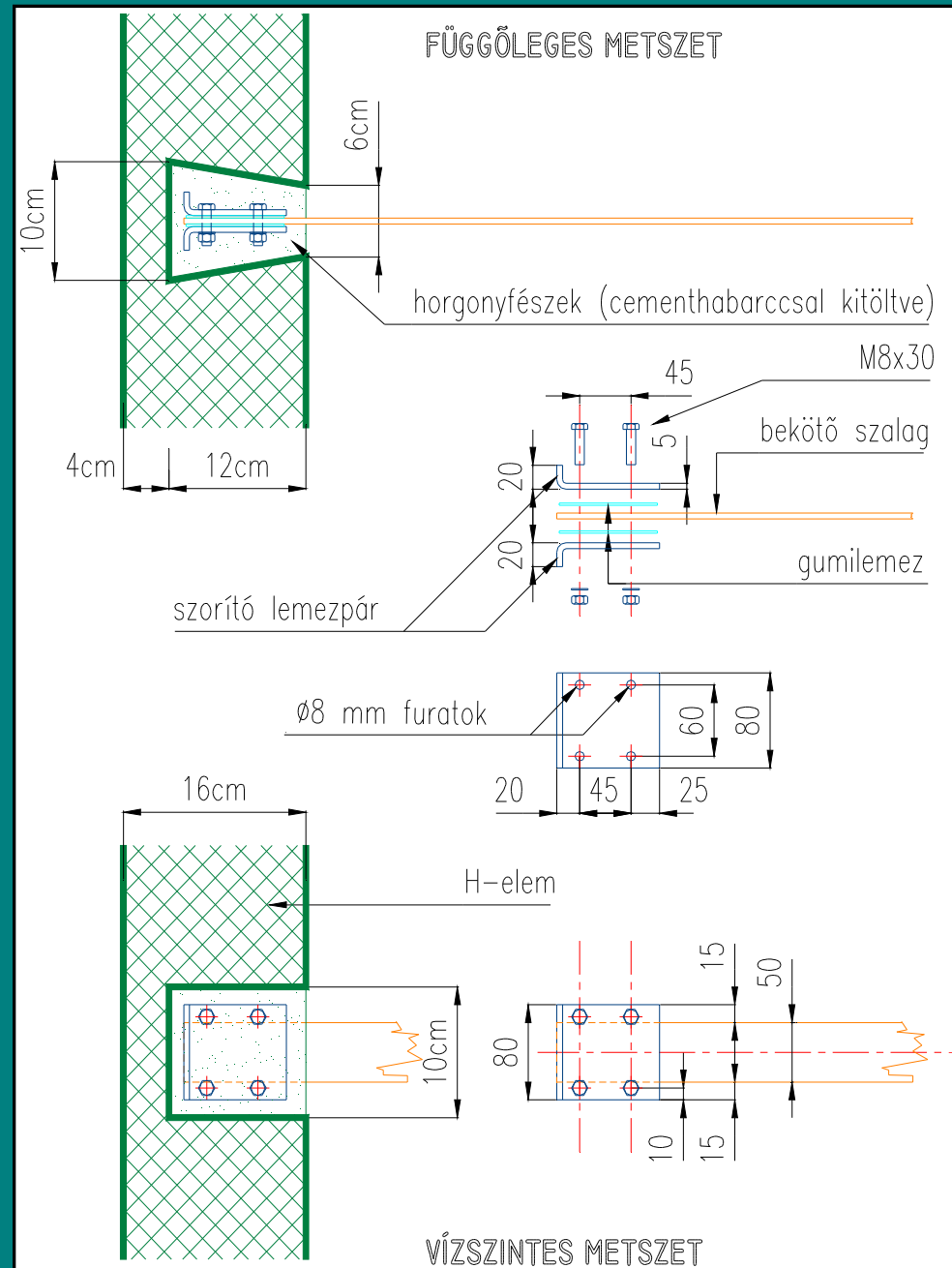


H-típusú fal  
„vasalása”  
üvegszálerősítésű  
poliészterszalag



- Nagy és változó alakváltozási képesség
- Rideg viselkedés
- Kis hajlítási teherbírás
- Kúszás és öregedés
- Korrózió

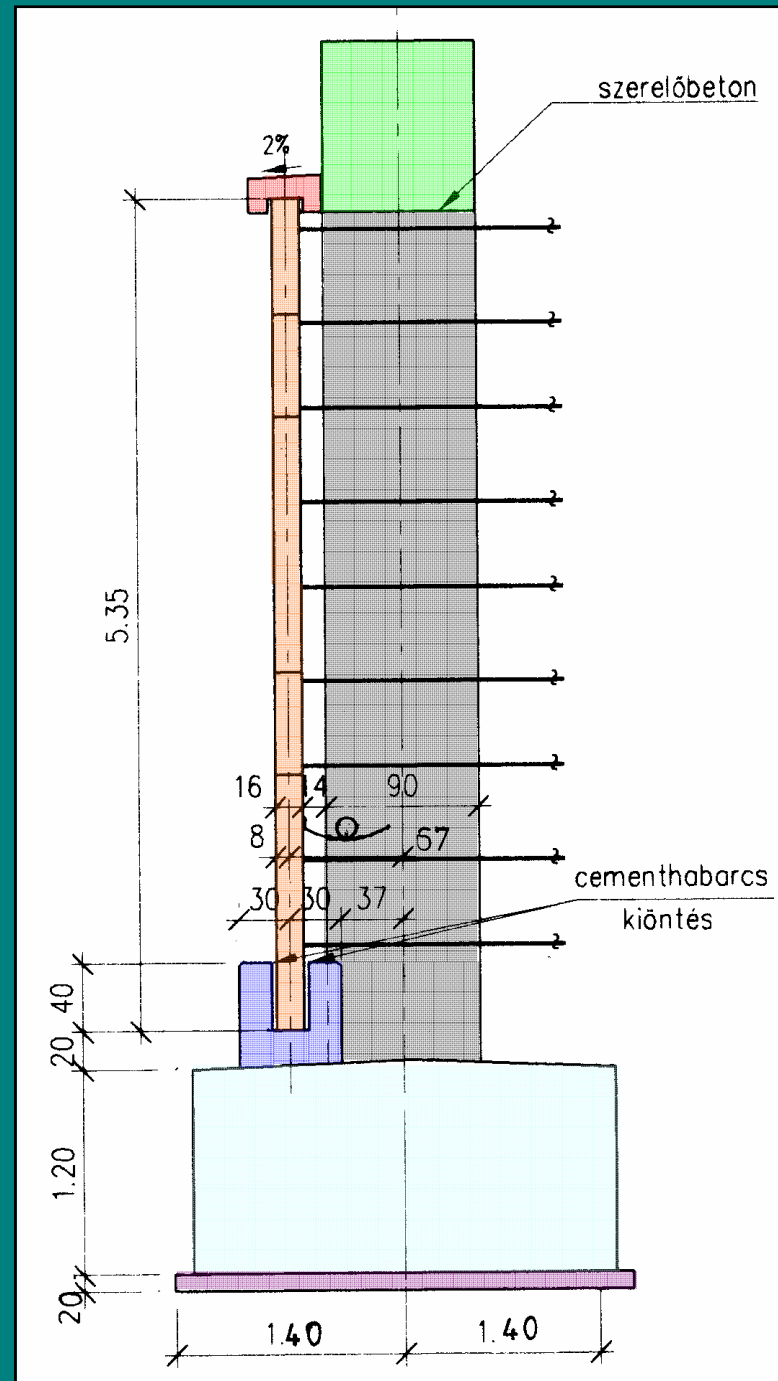
# A homlokelemek és a szalag kapcsolata



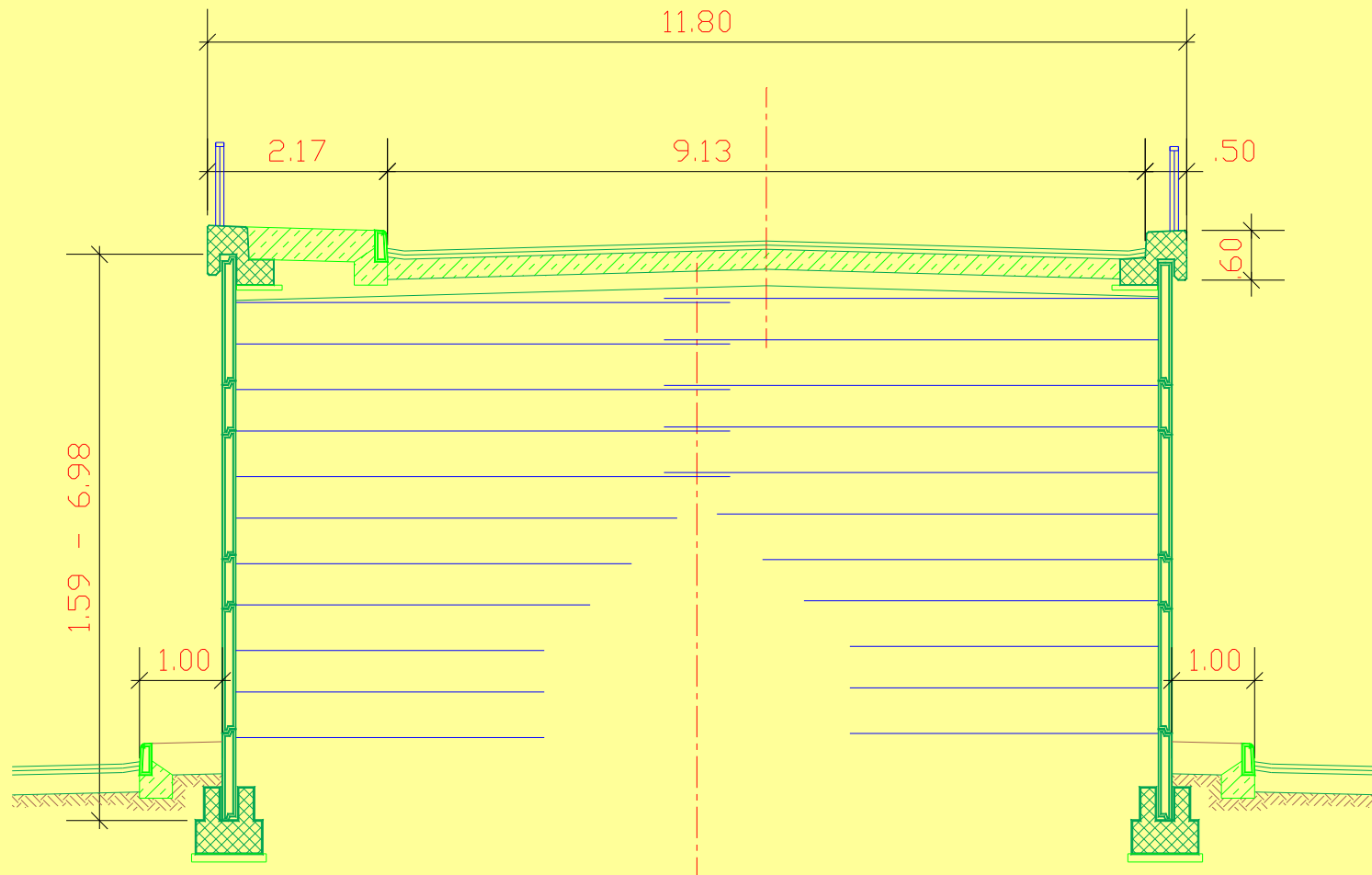
- Csukló helyett befogás
- Az acélelem roncsolja a szalagok szélét
- A befogóelem éles peremén a szalag sérül
- A bekötés kicsúszhat.

A leggyakrabban  
alkalmazott hídfőtípus

A jó talajra állított alaptesten  
ülő homlokfal  
kevesebbet süllyed, mint  
a töltés s vele a szalagok,  
így a befogott szalagok  
külponos húzást kapnak.



# Párhuzamos falú hídfőszerkezet



KERESZTMETSZET

# A H-támfal károsodásai és vizsgálatai

M1  
Győrt elkerülő  
szakasz  
1996 nyarán  
leomlott hídfő



Budapest, Helsinki úti felüljáró 1997-ban leomlott talajtámfala

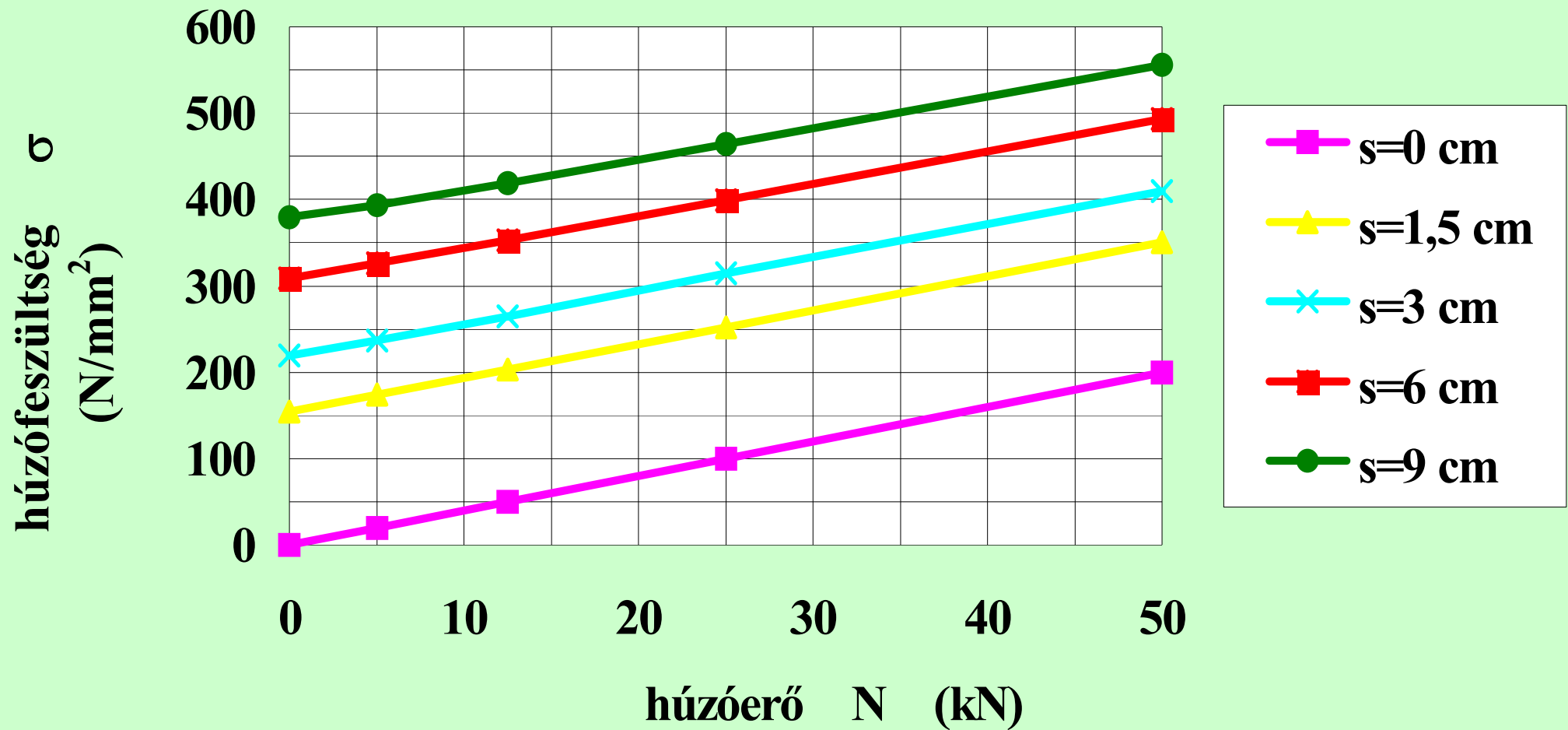


# A szalag szilárdsági jellemzői

- a szakító szilárdság minősítő értéke **905 N/mm<sup>2</sup>**
- a hajlító húzószilárdság minősítő értéke **530 N/mm<sup>2</sup>**
- a hajlító-húzófeszültség megengedett értéke (ha nincs kúszás)
  - kedvező esetre **450 N/mm<sup>2</sup>**
  - kedvezőtlen esetre **350 N/mm<sup>2</sup>**
- a tartós terhelésre elfogadható hajlítószilárdság **265 N/mm<sup>2</sup>**
- tartós terhelésre a hajlító-húzófeszültség megengedett értéke
  - kedvező esetre **225 N/mm<sup>2</sup>**
  - kedvezőtlen esetre **175 N/mm<sup>2</sup>**



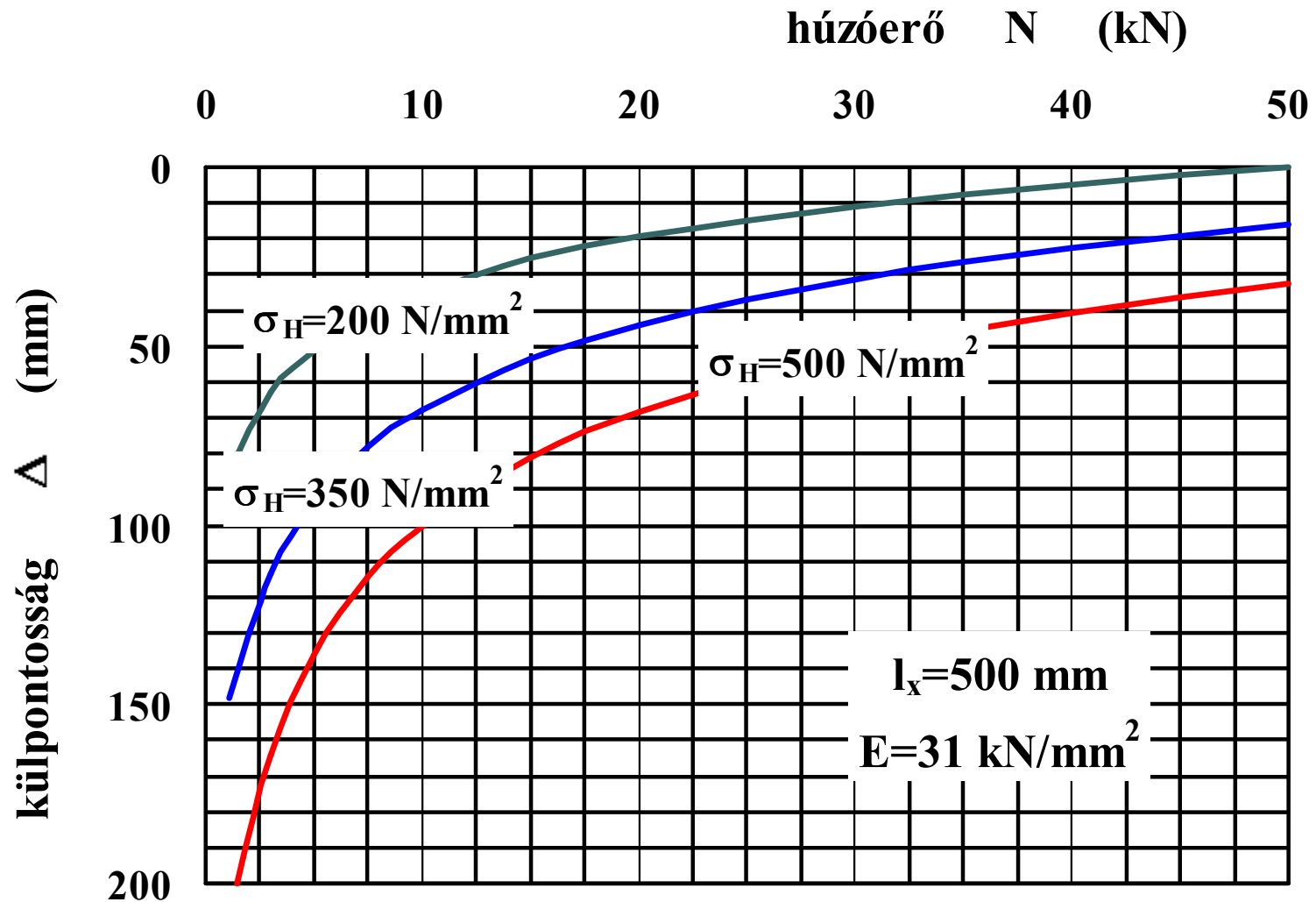
## A szalagokban keletkező legnagyobb húzófeszültség



# Járulékos hatások a befogás miatt

- A falelem függőlege tengely körüli elfordulása
- A fal vízszintes tengely körüli elfordulása
- A falelem vízszintes eltolódás
- A szalag irányának eltérése a földnyomás irányától

# Az 50x5 mm-es szalag teherbírési vonalai a BME modellje szerint



## Alulméretezett, csökkent teherbírású és túlterhelt szerkezetek esetében követendő eljárások

(Mérnöki Kézikönyv II. kötet 3.1.6 fejezet)

*„Tűrhető” kategóriába kell sorolni azokat, amelyek hosszabb időn keresztül a rendeltetésszerű használatnak károsodás nélkül megfeleltek, vagy próbaterhelés esetén megfelelőnek bizonyultak.”*

*„Meg nem engedhető” kategóriába tartoznak azok a szerkezetek, amelyeken a rendeltetésszerű használat következtében károsodás keletkezett, vagy a szerkezet anyagában további romlás várható, vagy a próbaterhelés a teherbírás megállapítására nem adott kielégítő eredményt.*

*“Veszélyesnek” minősülnek azok a szerkezetek, melyek állapota olyan, hogy a kérdéses szerkezetek leszakadása, ill. összeomlása előre meg nem állapítható időpontban bármikor bekövetkezhet.”*

*“Életveszélyes” az az állapot, amikor az előbbieken leírt veszélyes szerkezet alatt, ill. hatósugarában rendeltetésszerűen emberek tartózkodnak vagy tartózkodhatnak.*

# A H-típusú fallal készült hídfők állapotértékelése

## A falszerkezet jellemzőinek osztályozása

### Kritériumok kiválasztása

- altalaj összenyomhatósága
- szerkezeti jellemzők
- a fal külső megjelenése
- a fal kora (korróziós ideje)
- a leomlás következménye

### Határértékek megállapítása

- a hibás elemek értékelésével
- adatelemzés alapján

### Adatgyűjtés és kategorizálás

- tervek alapján
- helyszíni szemle alapján

## Mértékadó szalagfeszültség értékelése

### Felvett paraméterek

- húzóerő a földnyomásból
- süllyedéskülönbség
- falmozgások
- földnyomás irányszöge

### Számítás

- alapdiagrammal
- táblázatokkal

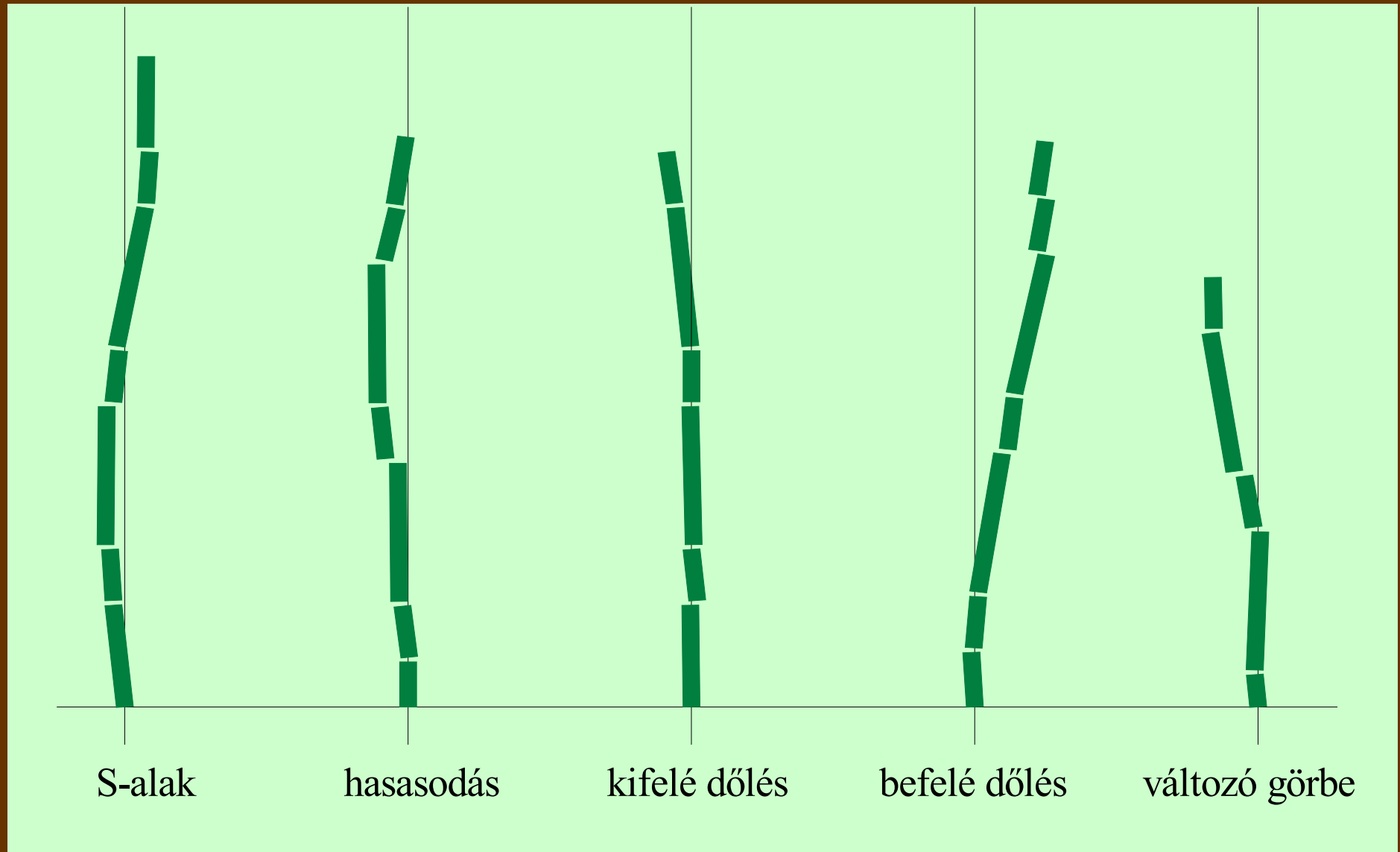
### Értékelés

- viszonyítás a megengedett feszültségekhez

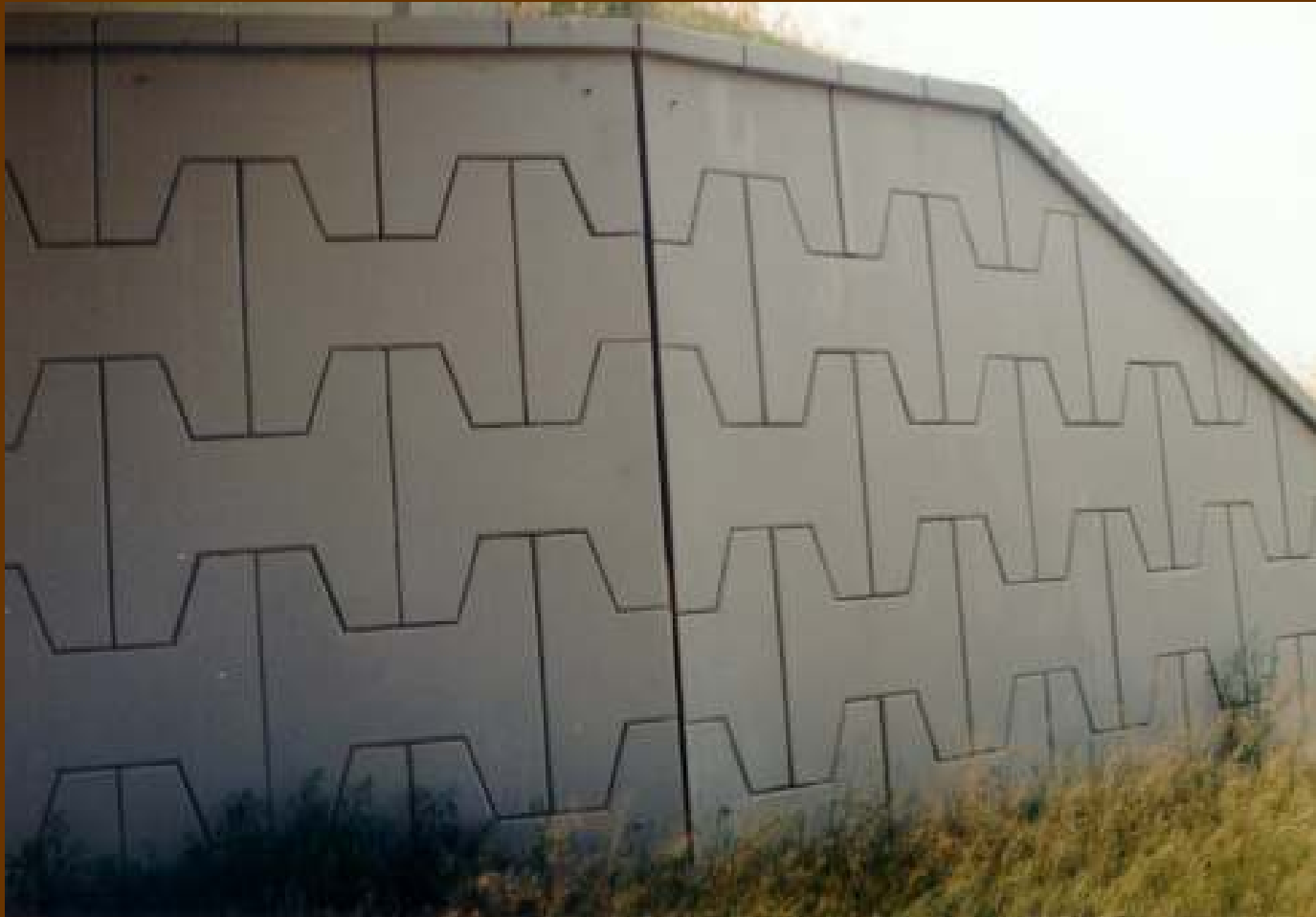
## A támfalakat veszélyeztető hatások összegzése

jel	kritérium		kategória, ill. osztályzat		
	általános megnevezése	konkrét jellemzője	kedvező	közepes, átlagos	kedvezőtlen
			1	2	3
I	fálmagasság (terhelés)	H (m)	$H < 5 \text{ m}$	$5 < H < 7 \text{ m}$	$H > 7 \text{ m}$
II	az altalaj minősége (süllyedéskülönbség)	összenyomódási modulus $E_s$ (MN/m <sup>2</sup> )	$E_s > 20$	$20 > E_s > 5$	$E_s < 5$
III	a homlokfal alapozása	a fal és a hídfő alapjának viszonya	független alapok	egyesített síkalap	egyesített cölöpalap
IV	szalagok kihagyása	a hídfő előtt csatlakozó elemeknél	0-0 szalag hiányzik	1-1 v. 0-2 szalag hiányzik	2-2 szalag hiányzik
V	szalag-fal kapcsolat	a befogó acélpofa	lekerekített perem 8 mm lemez	lekerekített perem 5 mm lemez	éles perem 5 mm lemez
VI	szárny- és homlokfal csatlakozása	$\beta$ törésszög és a dilatáció minősége	$\beta < 5^\circ$ és egyenes dilatáció	$5 < \beta < 30^\circ$ kissé változó dilatáció.	$\beta > 30^\circ$ erősen változó dilatáció.
VII	a fal képe	síkbeli elemmozgás elemszélék kifordulása	"nyugodt" felület	összefeszülések "hullámzó síkok"	repedések v. kiugró fülek
VIII	a fal alakja	$u_f$ max. kimozdulás $\theta$ max. elemelfordulás	$u_f < 20 \text{ mm}$ v. $\theta < 0,01$ radián	$20 < u_f < 0,01 \cdot H'$ v. $0,01 < \theta < 0,03$	$u_f > 0,01 \cdot H'$ v. $\theta > 0,03$ radián
IX	szalagkúszás, -korrózió mértéke	az építmény kora t (év)	$t < 3$ év	$3 < t < 9$ év	$t > 9$ év
X	a leomlás következménye	veszélyeztetett terület létesítményei	a fal előtt nincs közlekedés	földút a fal előtt v. távolabbi útpálya	az elemek az útra v. vasútra eshetnek

# A falak jellegzetes alakjai

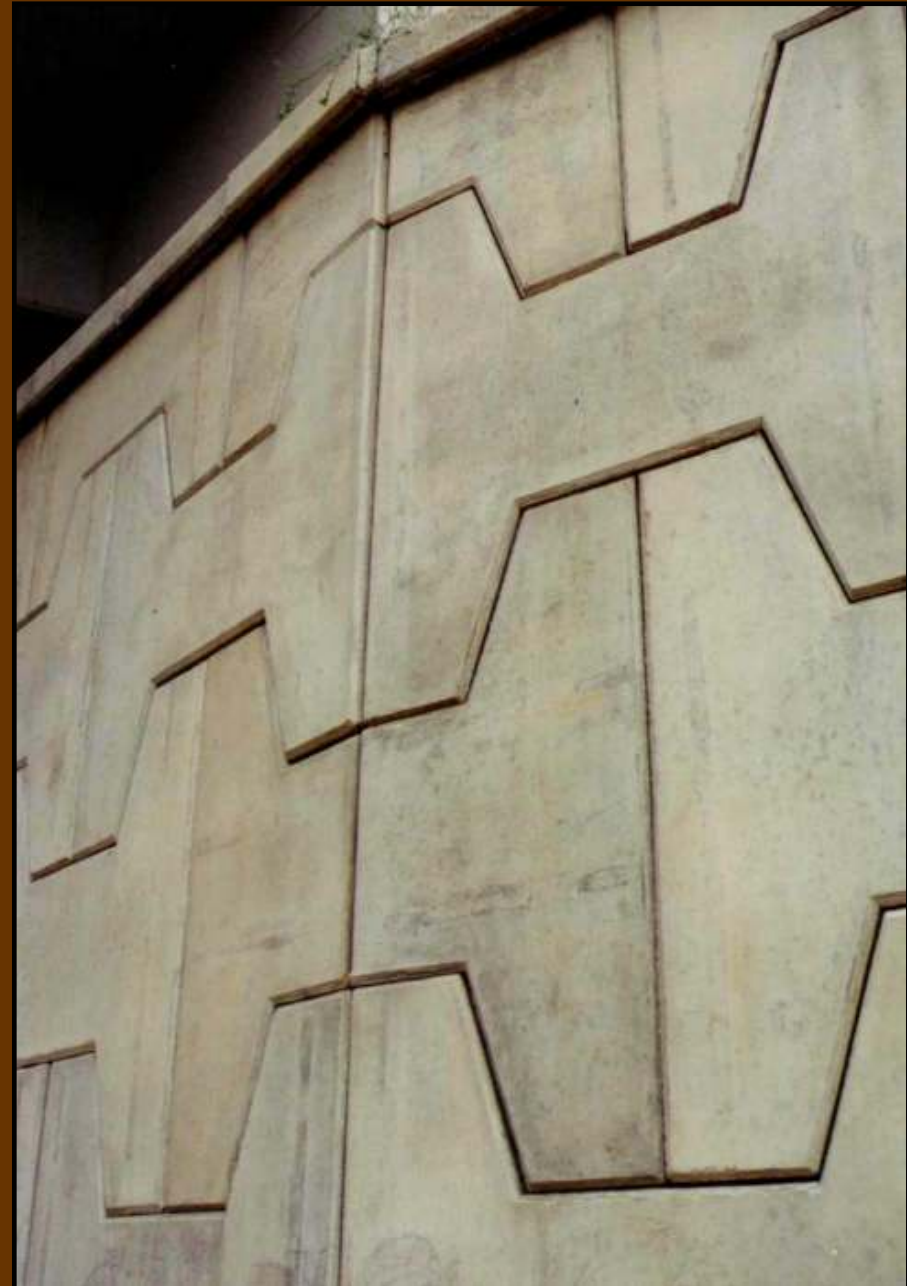


# Süllyedéskülönbség a homlok- és a szárnyfal között

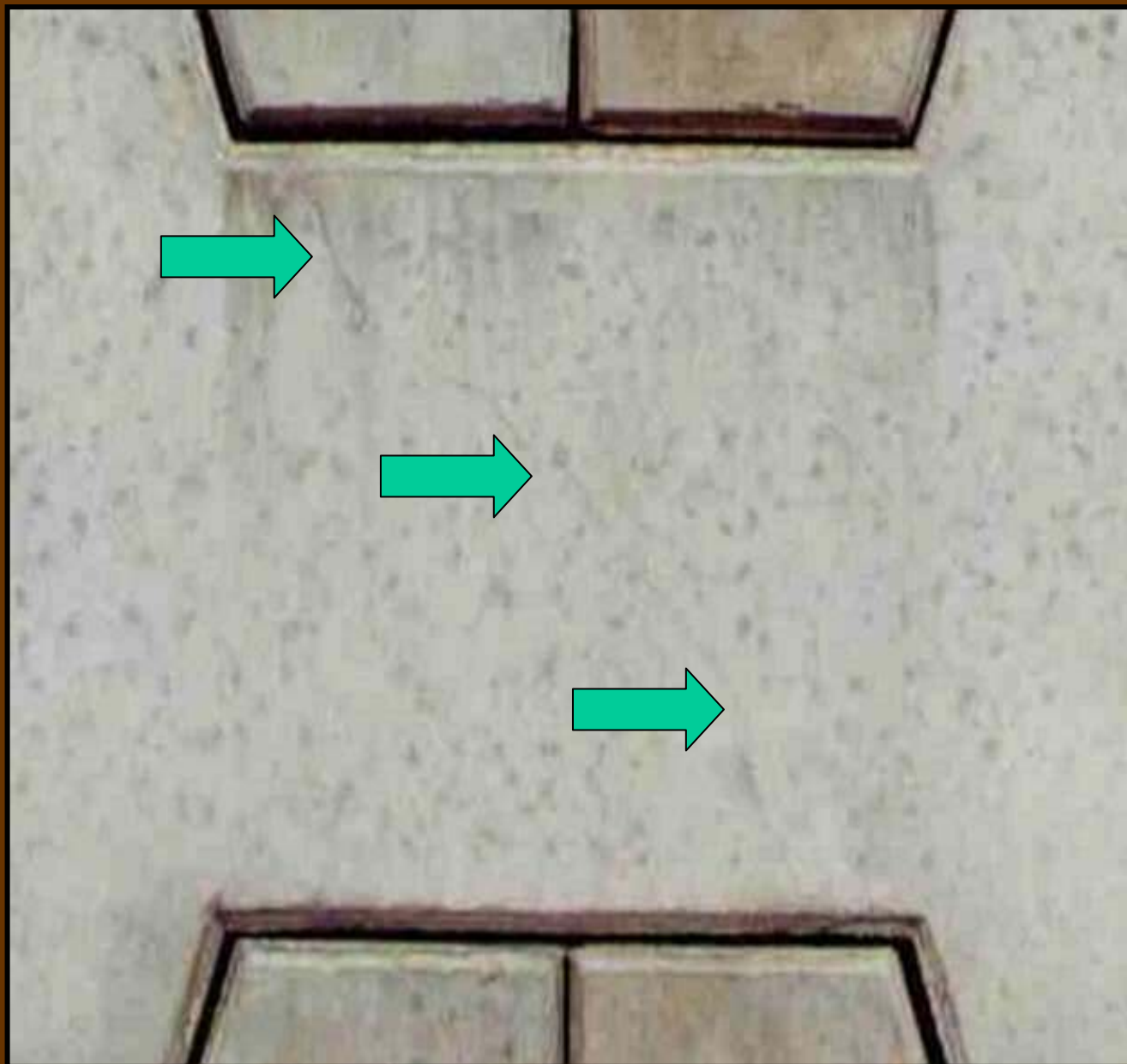




Síkból kimozdult elemek  
a homlokfal és a szárny-  
fal csatlakozásánál levő  
dilatációs hézagnál



Átrepedt  
falelem



**4404. sz. út 38+100 km szelvényében levő Orosháza Szőlőskörúti felüljáró**

**csatlakozó utak 4 db támfalai**

jel	kritérium		kategória, illetve osztályzat		
	általános megnevezése	konkrét jellemzője	kedvező	közepes, átlagos	kedvezőtlen
			1	2	3
I	falmagasság (terhelés)	H m		$5 < H < 7$ m	
II	az altalaj minősége (süllyedéskülönbség)	összenyom. modulus ES MN/m <sup>2</sup>		$20 > ES > 5$	
III	a homlokfal alapozása	a fal és a hídfő alapjának viszonya	független alapok		
IV	szalagok kihagyása	a hídfő előtt csatlakozó elemeknél	0-0 szalag hiányzik		
V	szalag-fal kapcsolat	a befogó acélpofa			éles perem 5 mm lemez
VI	szárny- és homlokfal csatlakozása	$\beta$ törésszög és a dilatáció minősége	$\beta < 5^\circ$ és egyenes dilatáció		
VII	a fal képe	síkbeli elemmozgás elemszélek kifordulása			repedések v. kiugró fülek
VIII	a fal alakja	uf max. kimozdulás és $\theta$ max. elemelfordulás	uf < 20 mm $\theta < 0,01$ radián		
IX	szalagkúszás, -korrózió mértéke	az építmény kora t év		$3 < t < 9$ év	
X	a leomlás következménye	veszélyeztetett terület létesítményei			az elemek az útra v. vasútra eshetnek

## A vizsgált hídfők minősítése

hídazonosító			jobboldali (első) hídfő				baloldali (második) hídfő			
sor-szám	út-szám	szelvény-szám	minősítő pontszám	jellemző feszültség N/mm <sup>2</sup>	összefoglaló értékelés	javaslat azonnali teendőkre	minősítő pontszám	jellemző feszültség N/mm <sup>2</sup>	összefoglaló értékelés	javaslat azonnali teendőkre
1	2	18+561	21	400	életveszélyes	elhárítás	19	290	kétséges	mérés
2	2	20+854	20	270	megfelelő	mérés	23	310	veszélyes	feltárás
3	2	22+803	21	290	kétséges	mérés	19	250	megfelelő	mérés
4	2	26+692	17	255	megfelelő	mérés	17	220	megfelelő	mérés
5	2	28+440	22	330	veszélyes	feltárás	21	350	veszélyes	feltárás
6	2	29+964	23	390	veszélyes	feltárás	21	325	veszélyes	feltárás
7	2	32+000	22	395	veszélyes	korlátozás	21	405	veszélyes	korlátozás
8	100	67+665	19	260	megfelelő	mérés	20	270	megfelelő	mérés
9	44	1+123	25	420	életveszélyes	elhárítás	23	410	veszélyes	feltárás
10	44	3+669	23	380	veszélyes	elhárítás	24	360	életveszélyes	elhárítás
11	4404	38+100	19	330	megfelelő	mérés	19	330	megfelelő	mérés

# M1 Győr utáni szakaszon 1998 nyarán leomlott fal



## 2. sz. úton Budapest utáni szakaszon 1998 nyarán leomlott fal



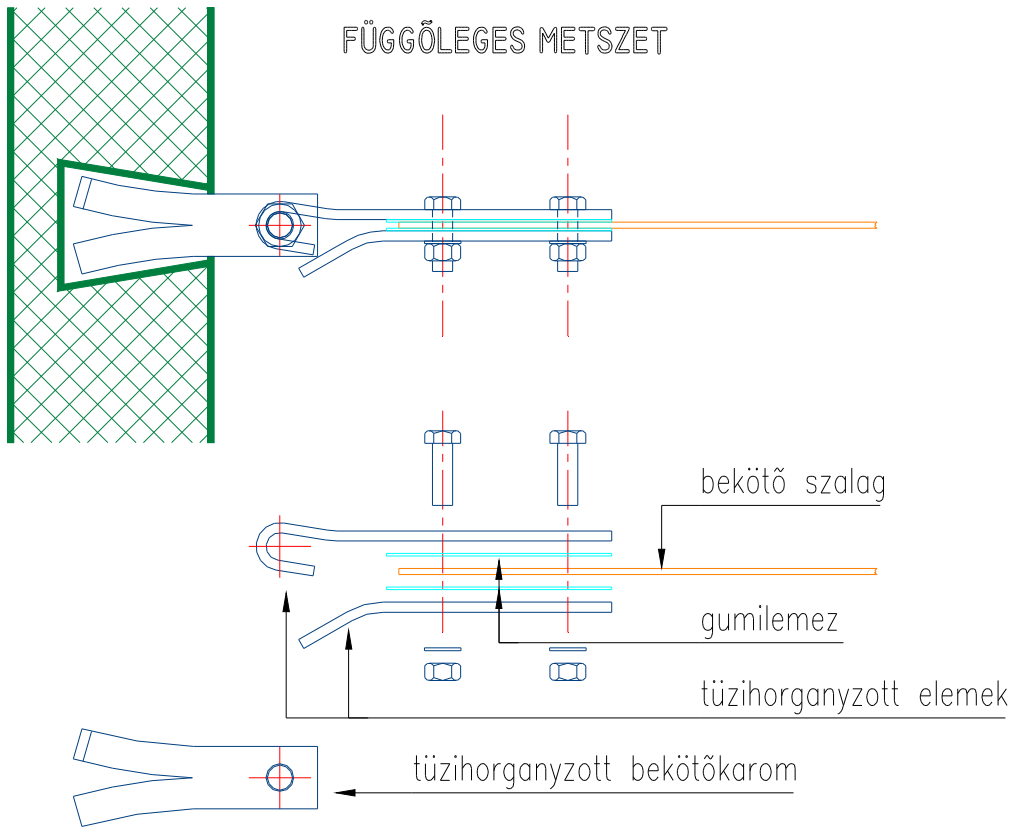
# Kibontott fészkek



# A H-támfal megerősítése



FÜGGŐLEGES METSZET



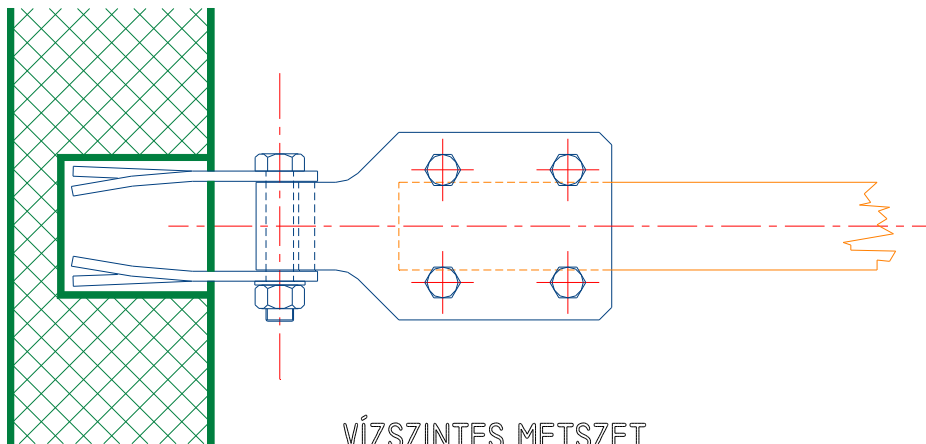
bekötő szalag

gumilemez

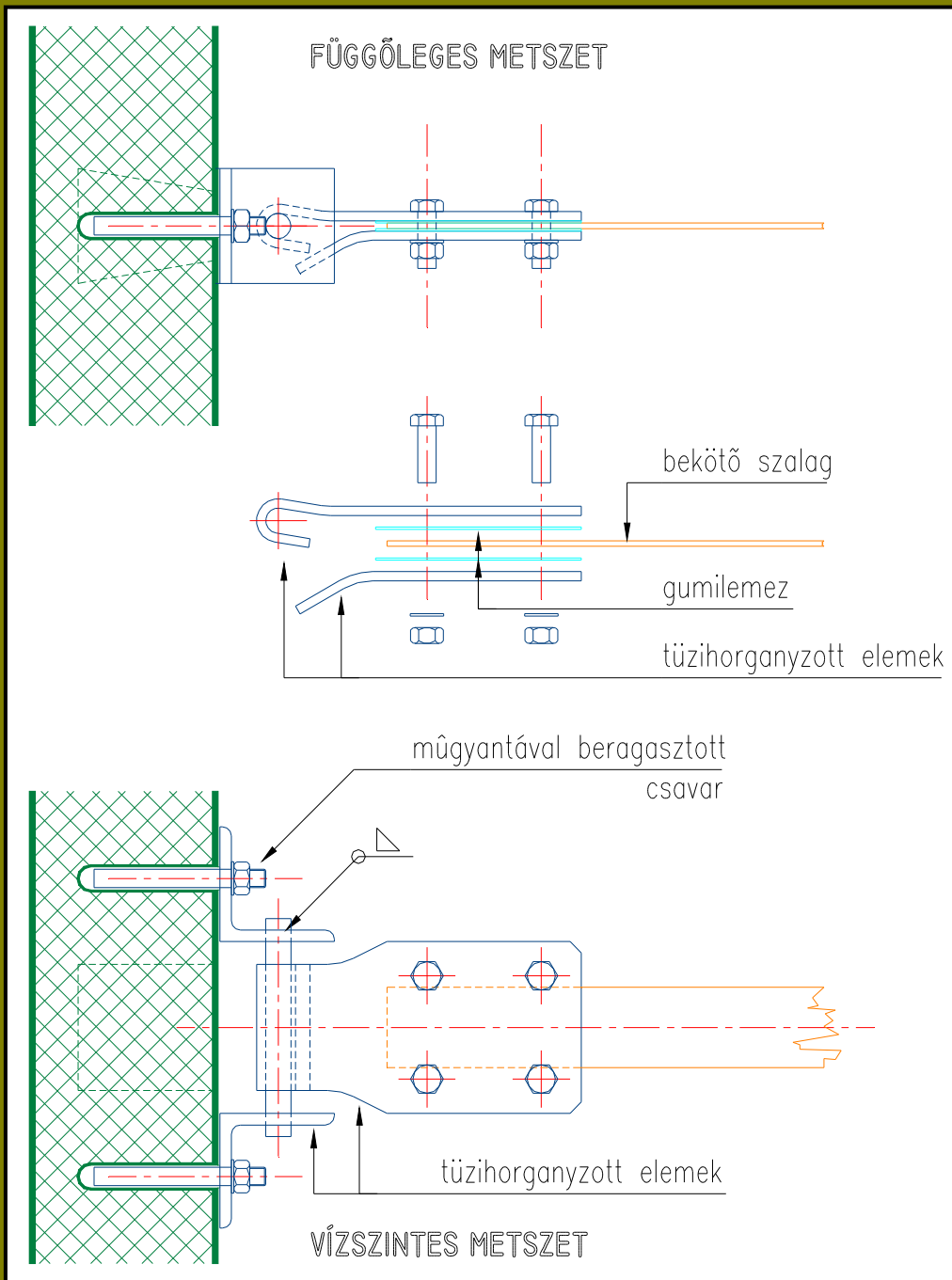
tűzhorganyzott elemek

tűzhorganyzott bekötőkarom

VÍZSZINTES METSZET

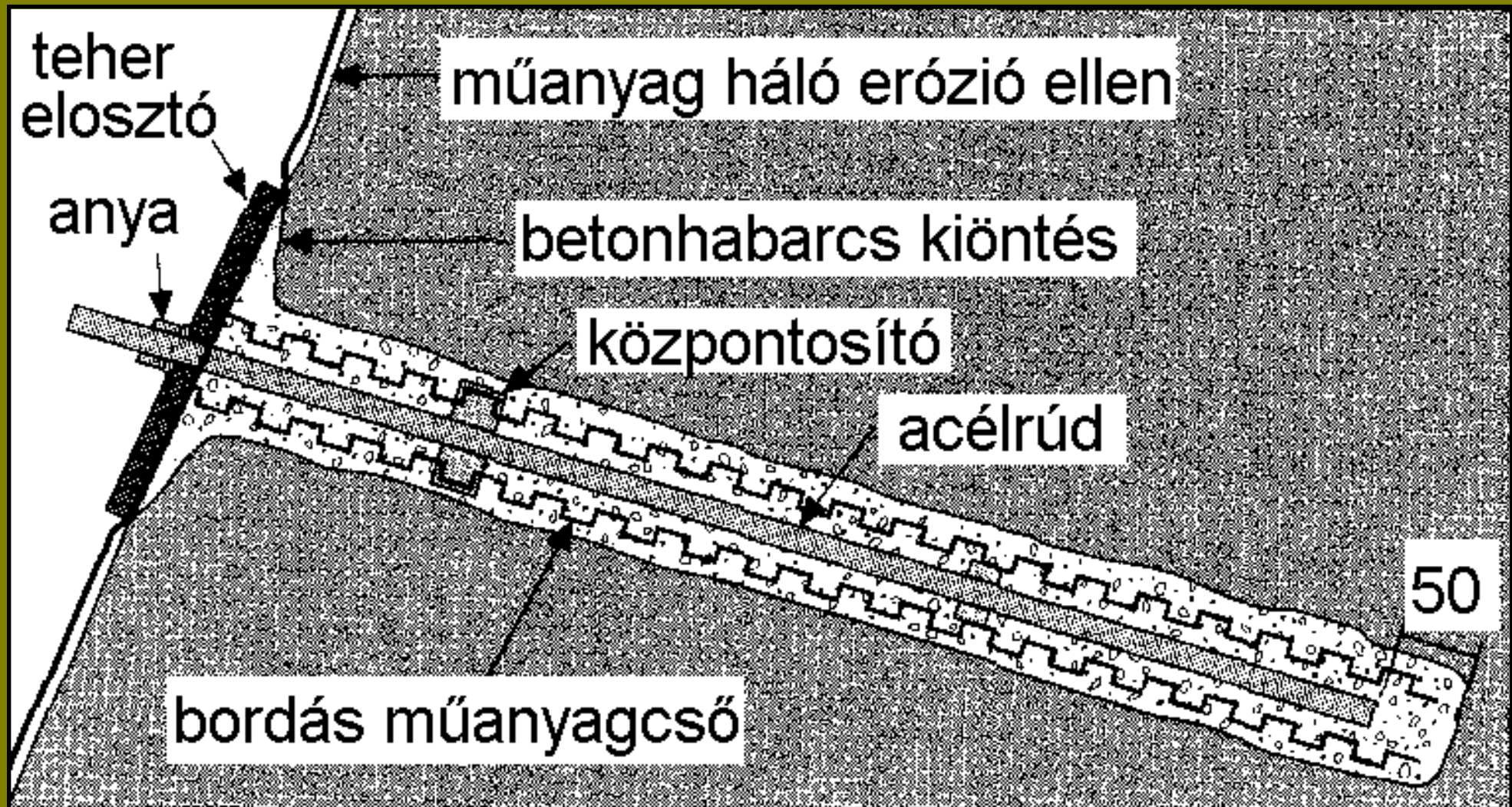


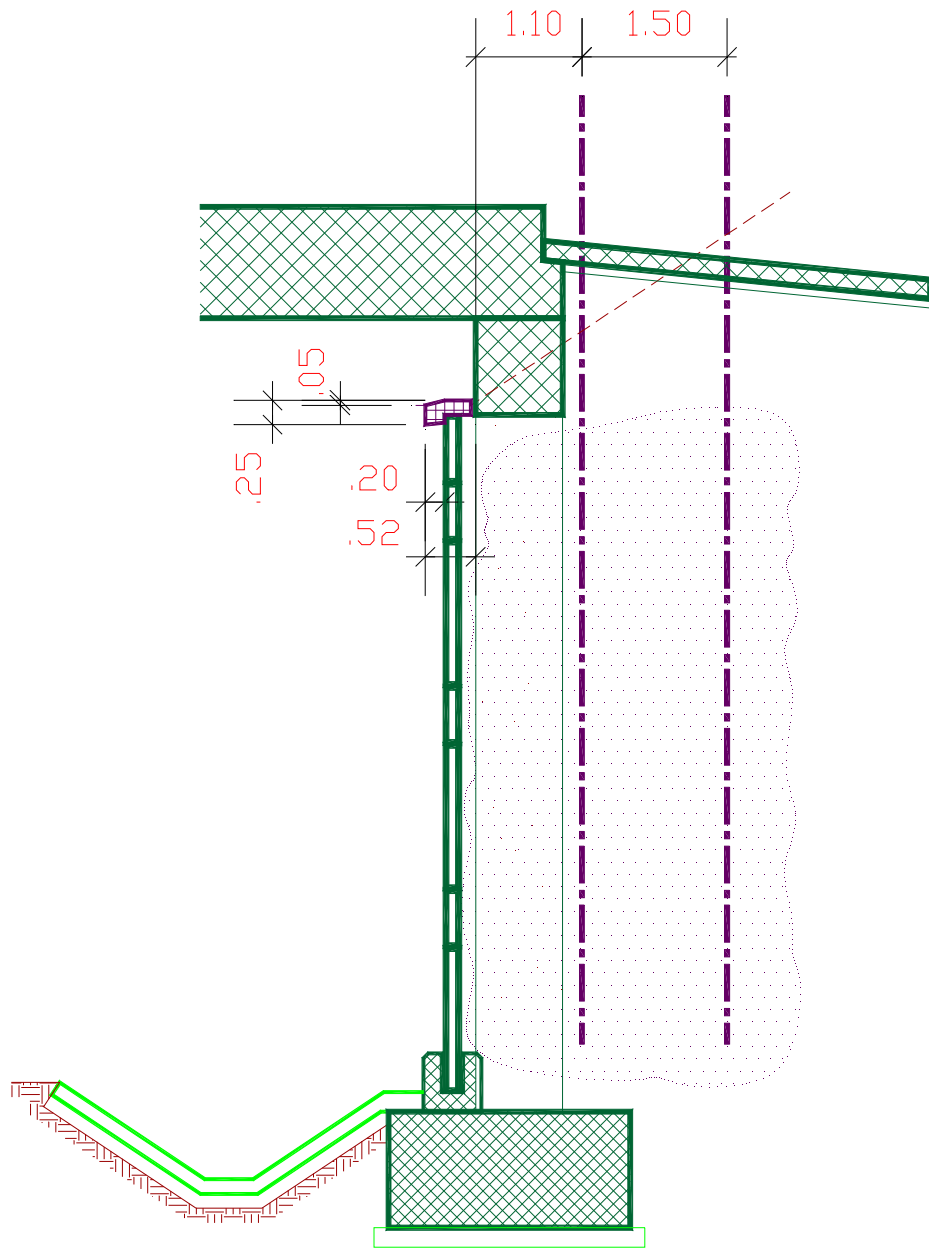
Új  
szalag-fal  
kapcsolat  
alkalmas  
fészek  
esetén



Új  
szalag-fal  
kapcsolat  
alkalmatlan  
fészek esetén

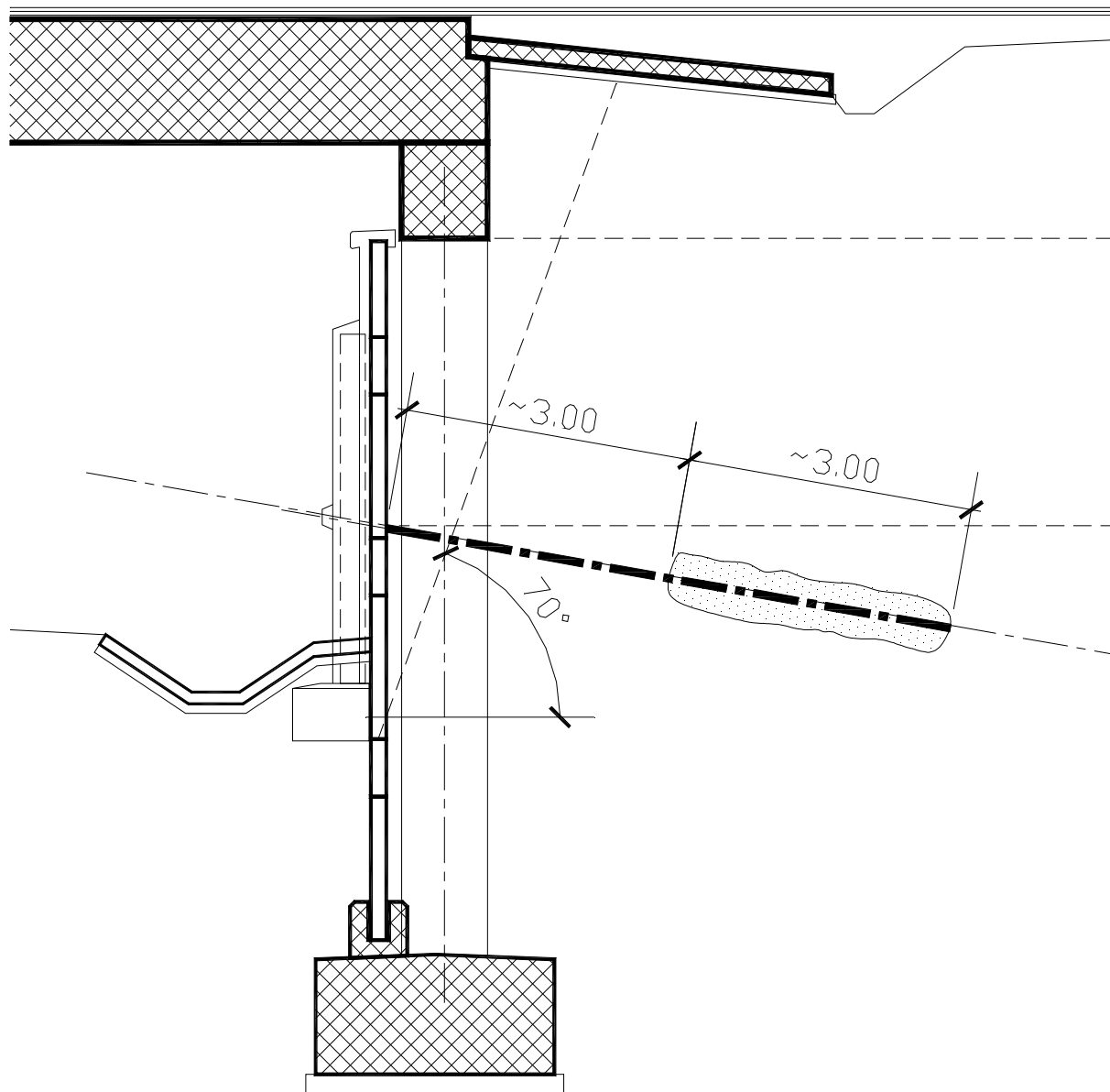
# Talajszegezés

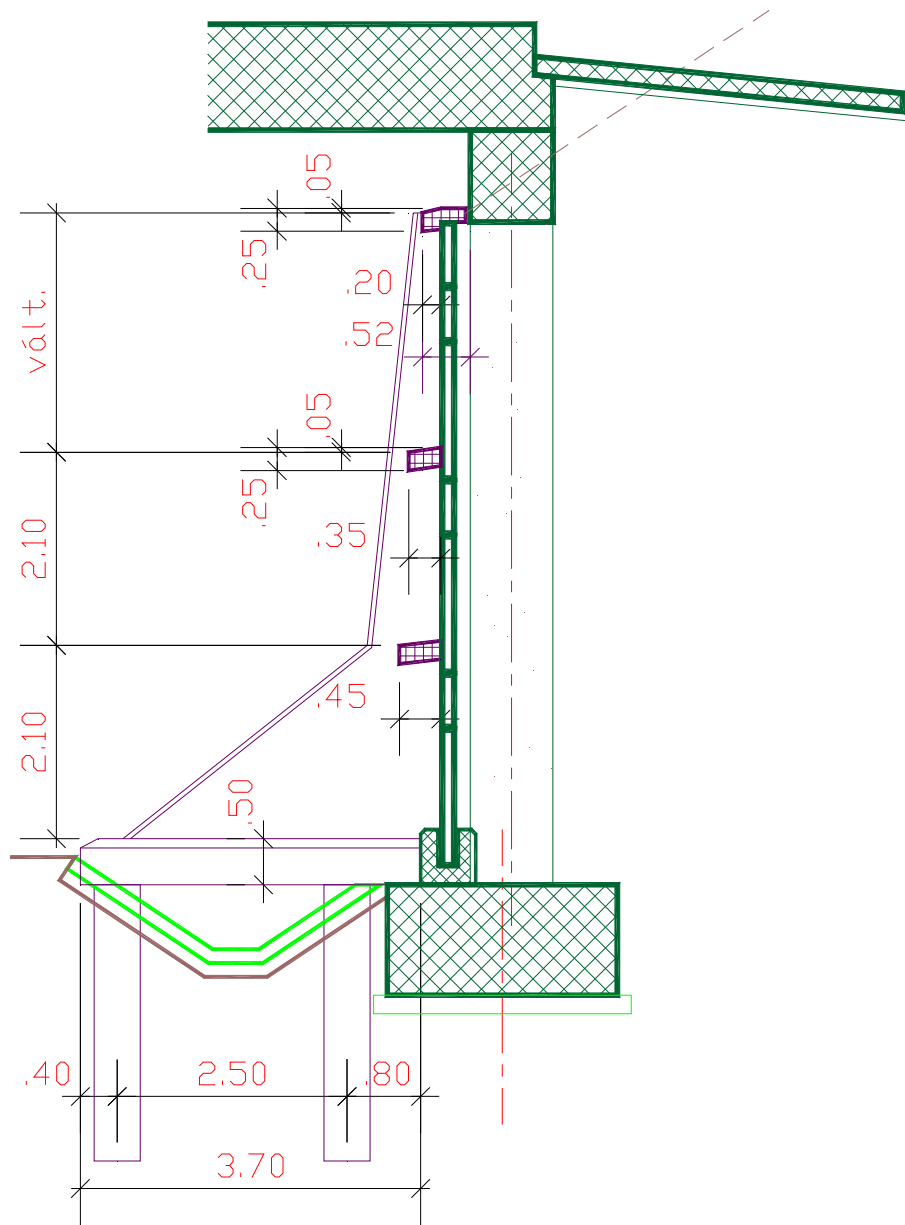




Szilárdított  
háttöltés

Hátra-  
horgonyyzott  
bordás  
megtámasztás





Bordás pillérfal  
cölöpalapokon



Ideiglenes  
megtámasztás

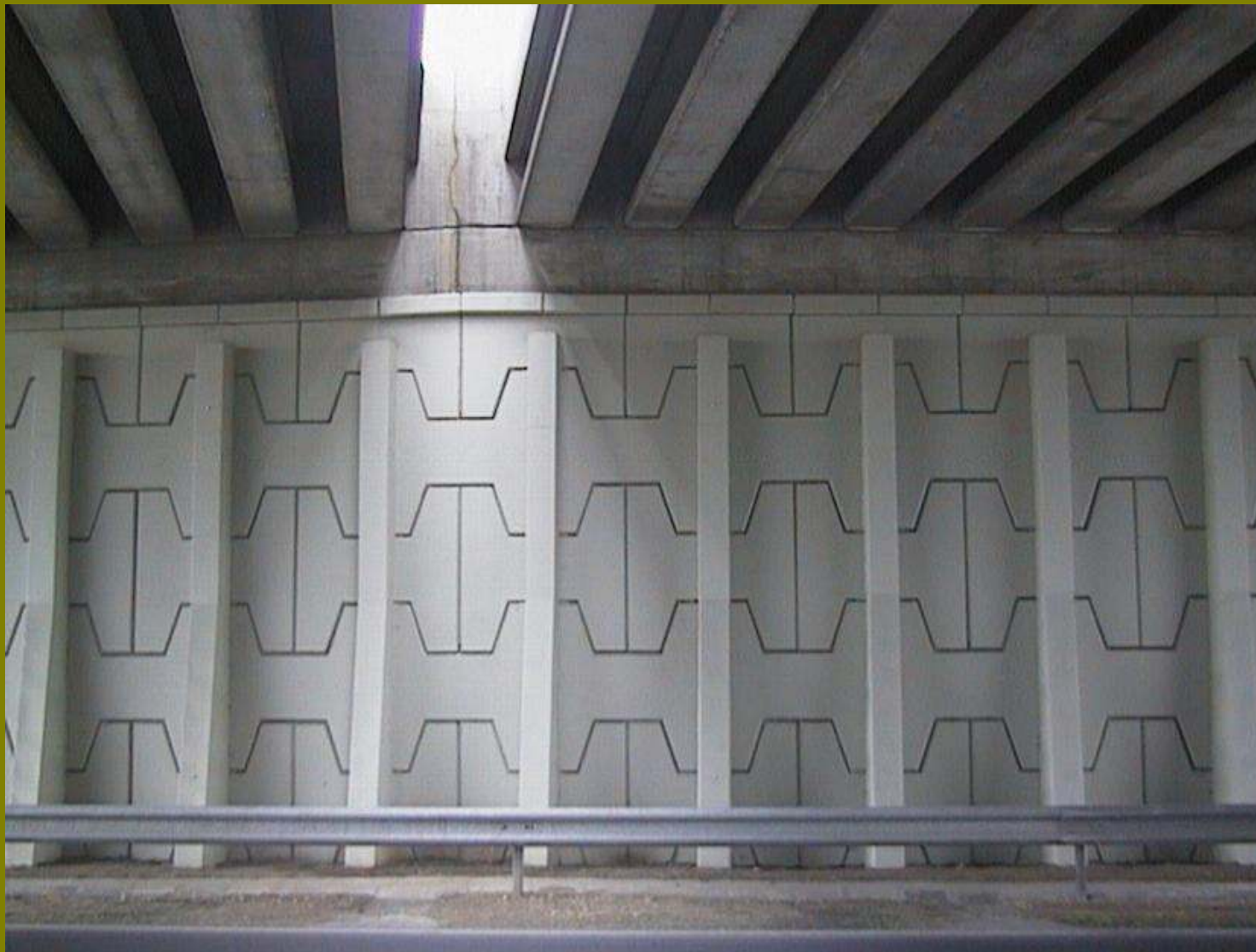


## 2.sz. főút horgonyzásos megerősítés

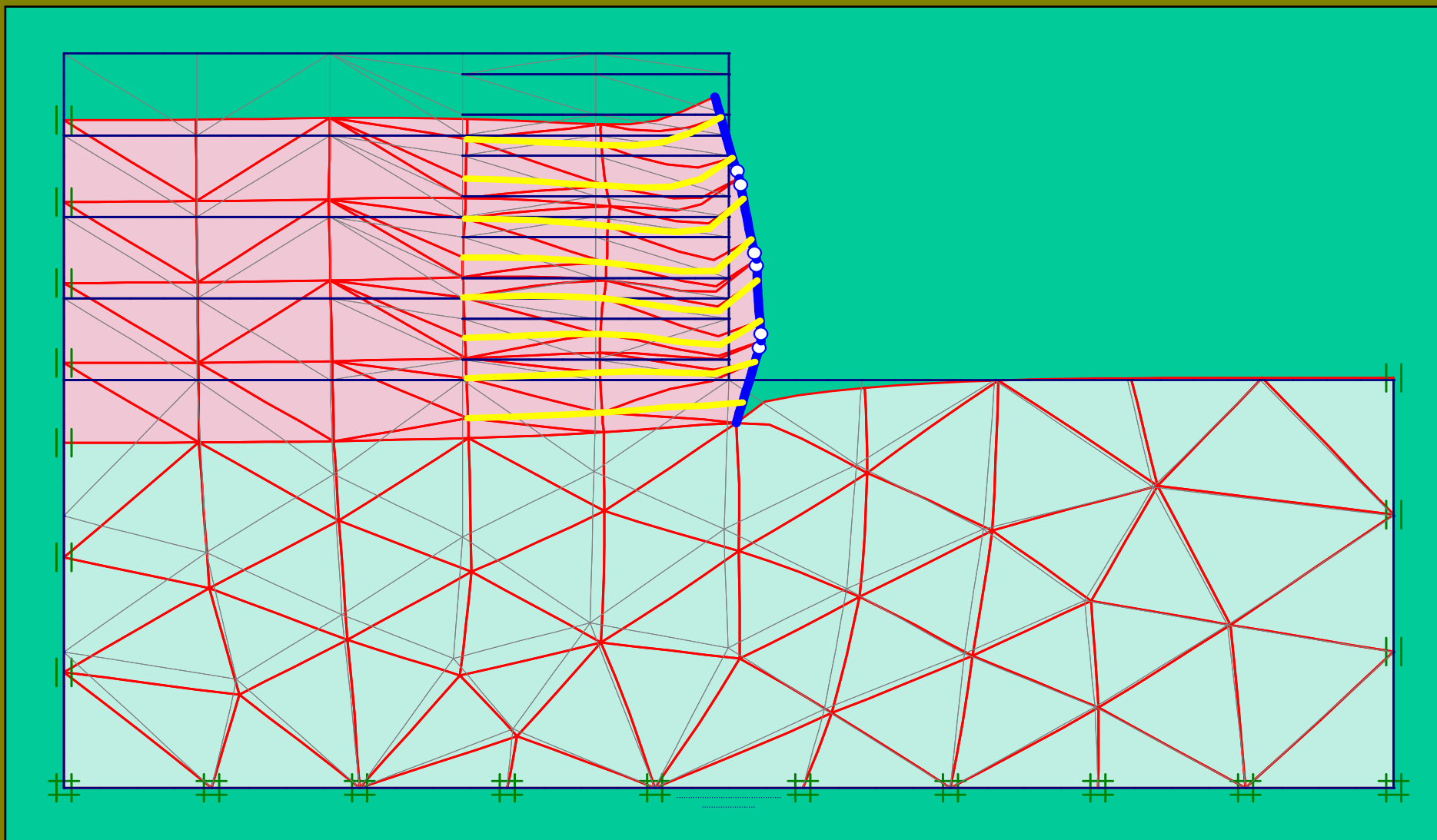




M1 Győrt elkerülő szakasz  
Elkészült támpilléres megtámasztás



# A vasalt talajtámfal modellezése PLAXIS FEM-programmal



# Tanulságok

- megszakadt innováció, félbemaradt K+F
- idő előtti bevezetés az üzleti siker reményében
- az alkalmazási felelősség bizonytalansága
- alkalmatlan kivitelezők, formális minőség-ellenőrzés
- szakmai igazságok veresége az érdekekkel szemben
- a döntéshozatal erős politikai befolyásoltsága