

ÉPÜLETSZERKEZETTAN 5.

VII. Előadás

- IPAROSÍTOTT ÉPÍTÉSMÓDOK ALAPOZÁSI KÉRDÉSEI
- SZIGETELÉSI FELADATOK

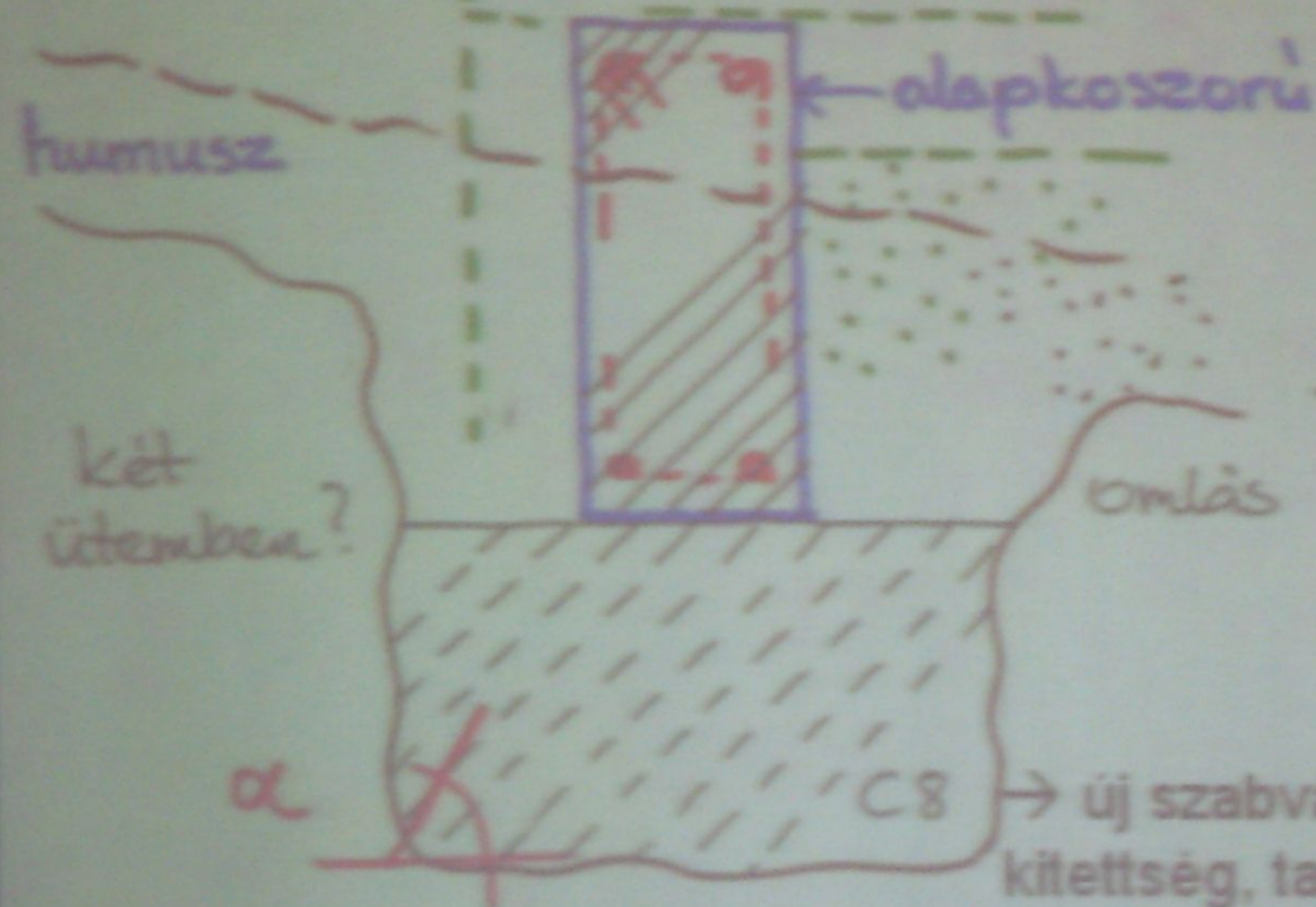


Falazott építménymód alapozásai

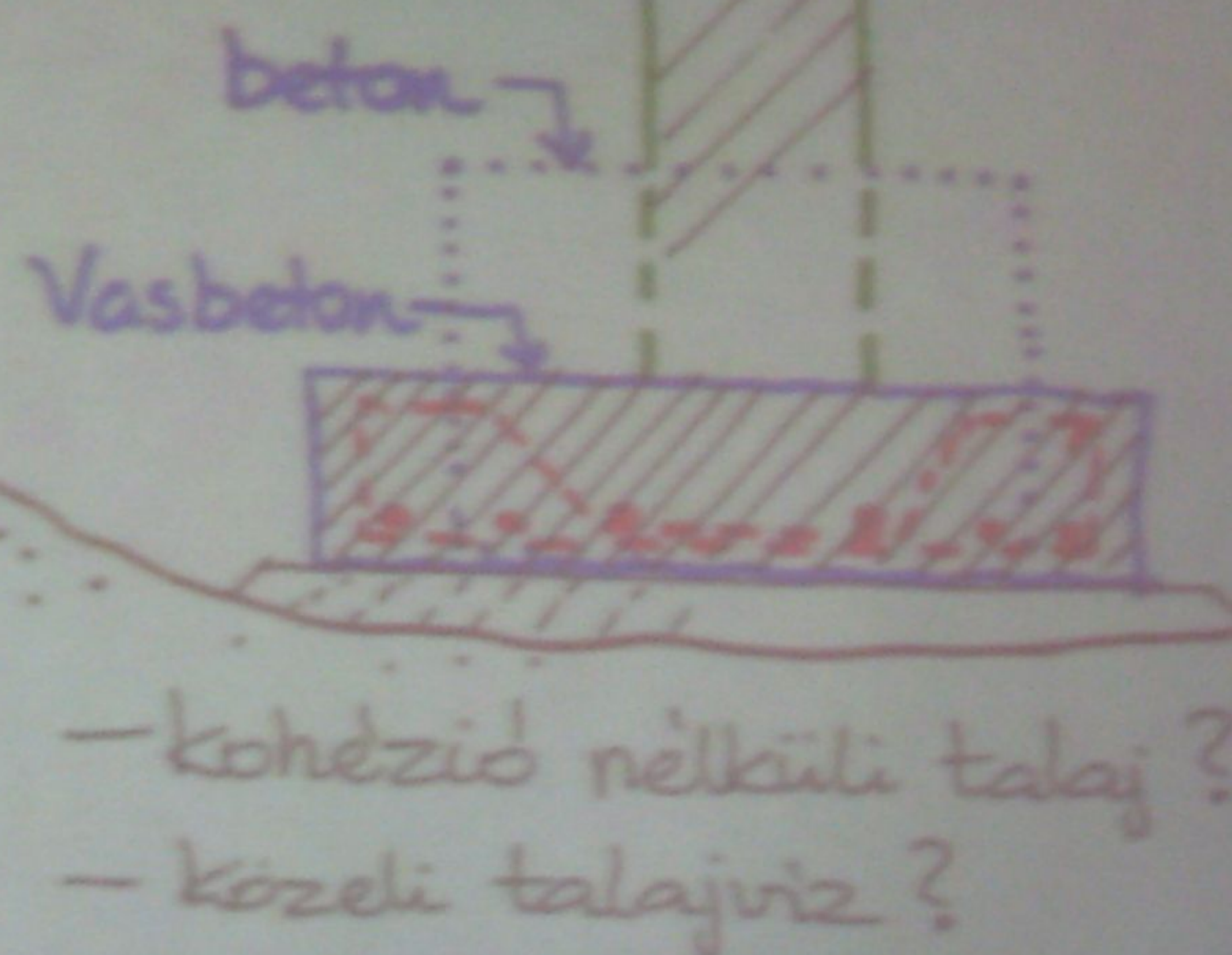
- vonalmenti teher
- alacsony szintszedre, csekély súly
- nincs jelentős hajlítási állandóság
- repedés-érzékeny
- fagy
- egyenlőtlen talaj
- térfogatváltozó talaj

Földpartok között

lehet?
→ lépcsős
anyagtakarékos



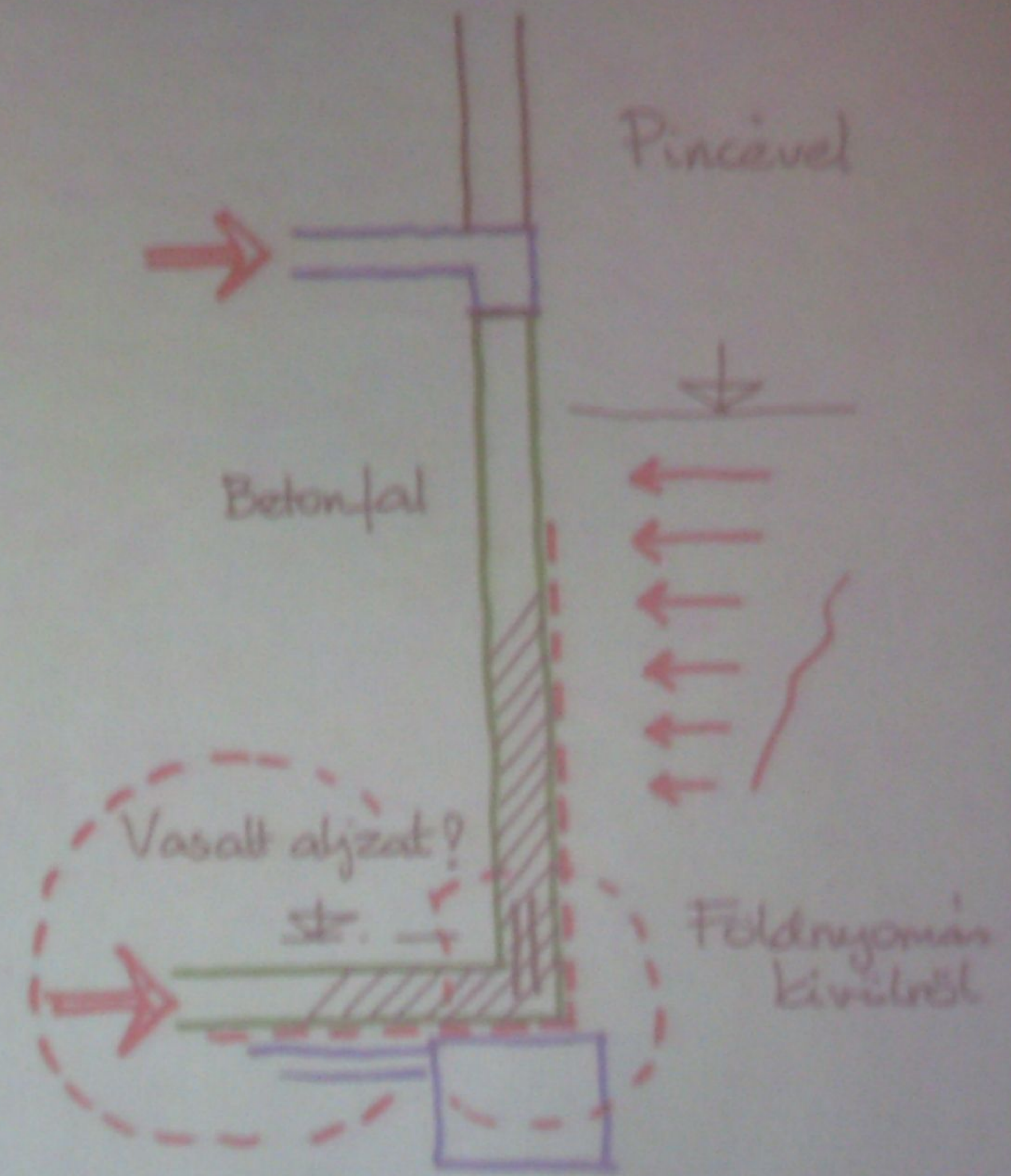
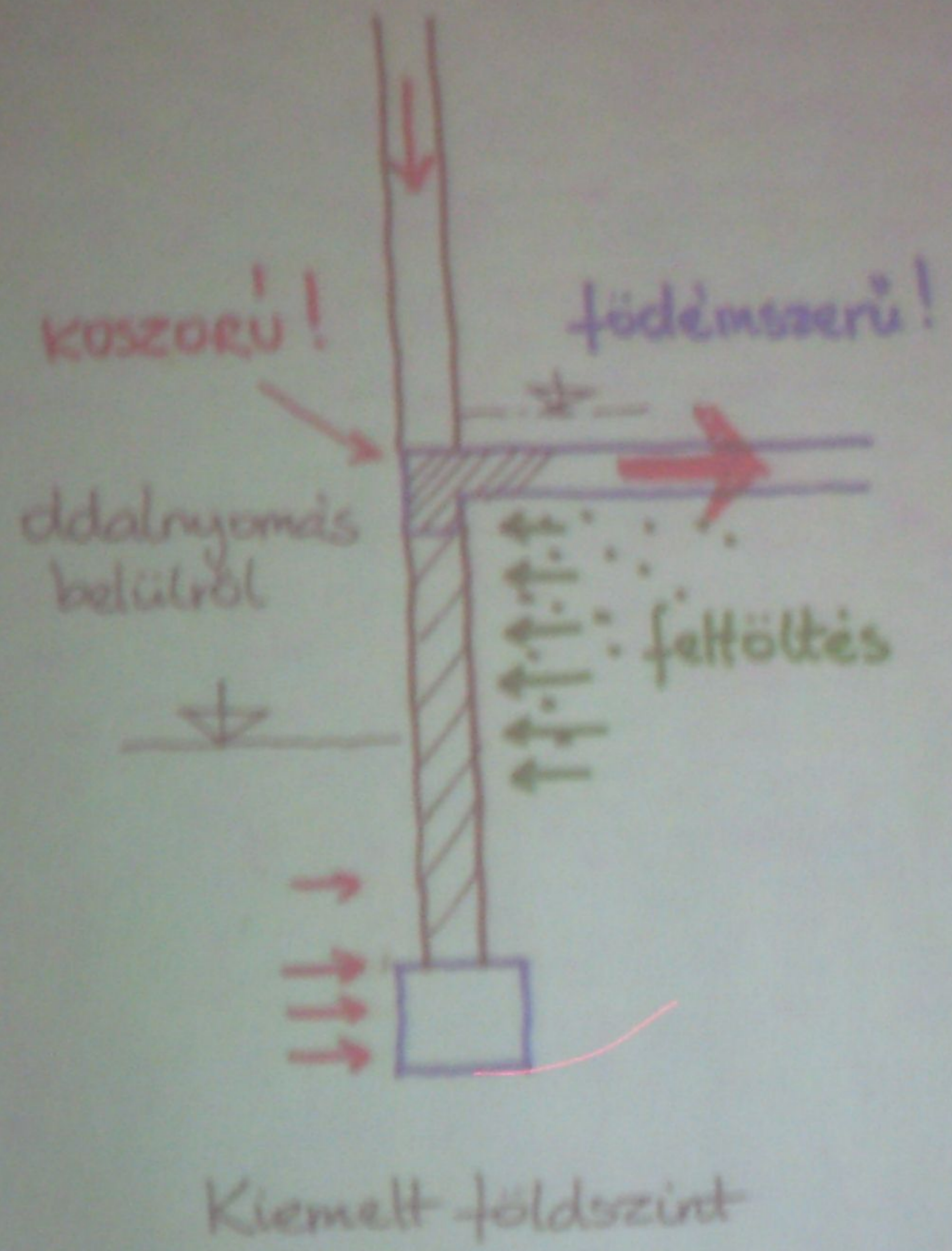
Zsaluzott



- kohézió nélküli talaj?
- közeli talajvíz?

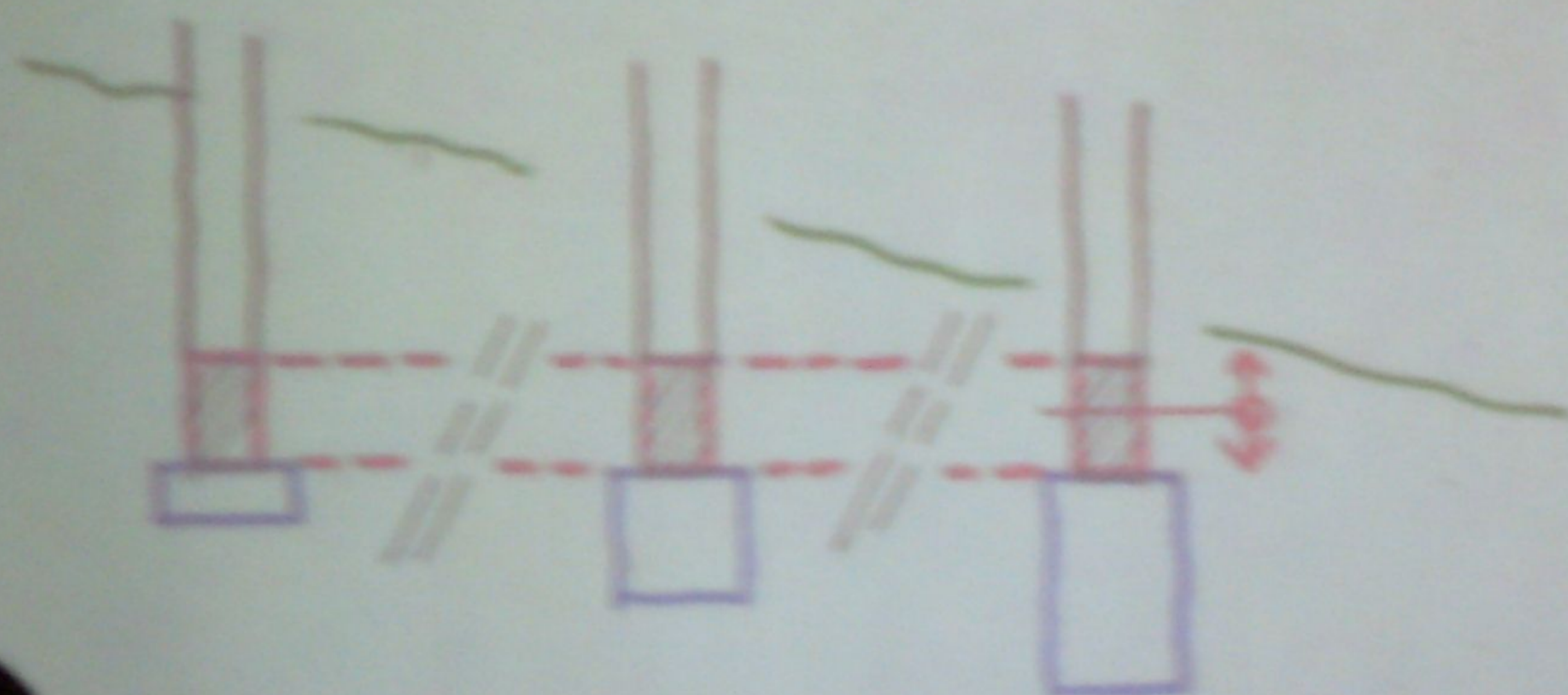
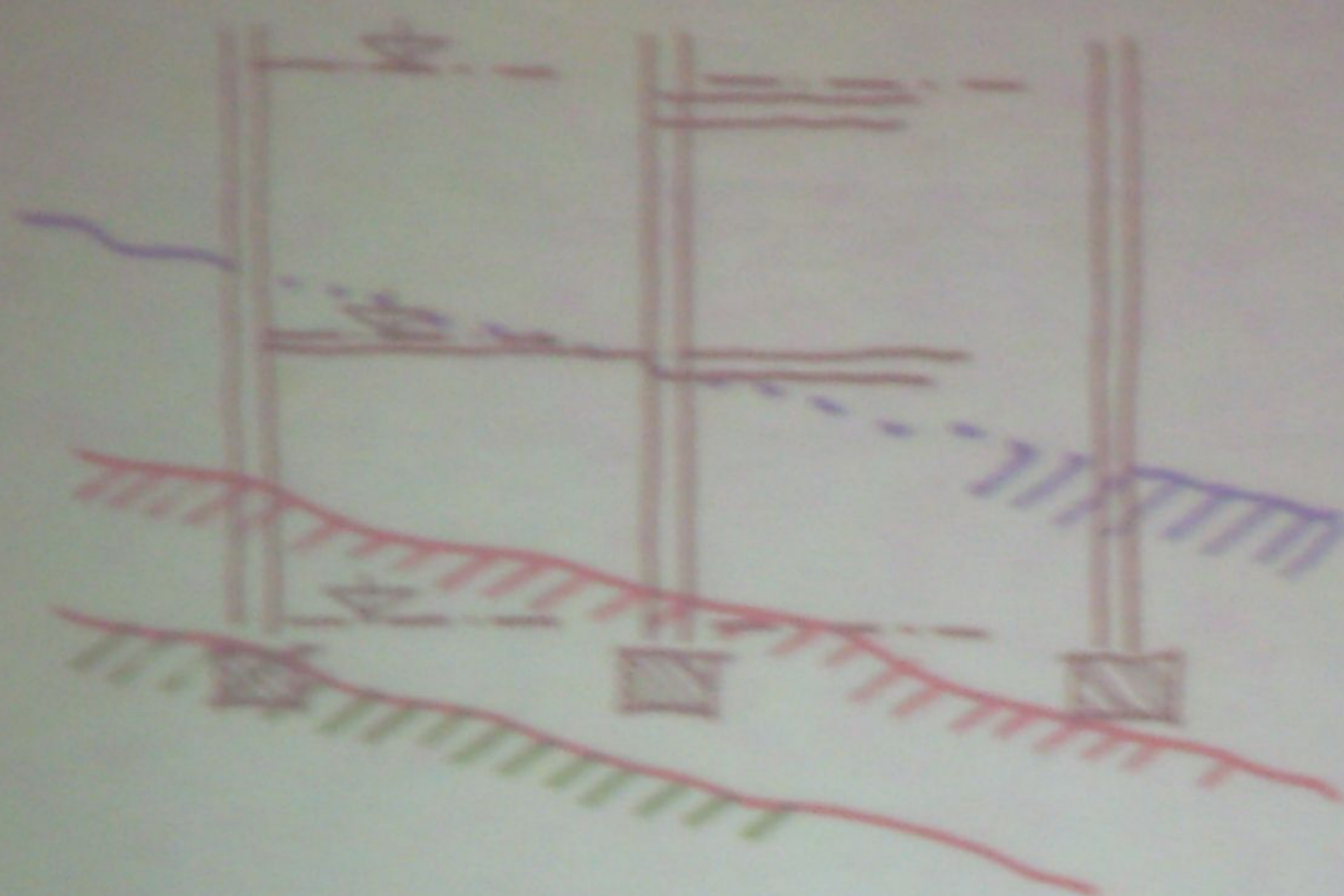
Földnyomás

- méretezett alapfal / pincefal
- koszorú, alapkoszorú, vasalt aljzat

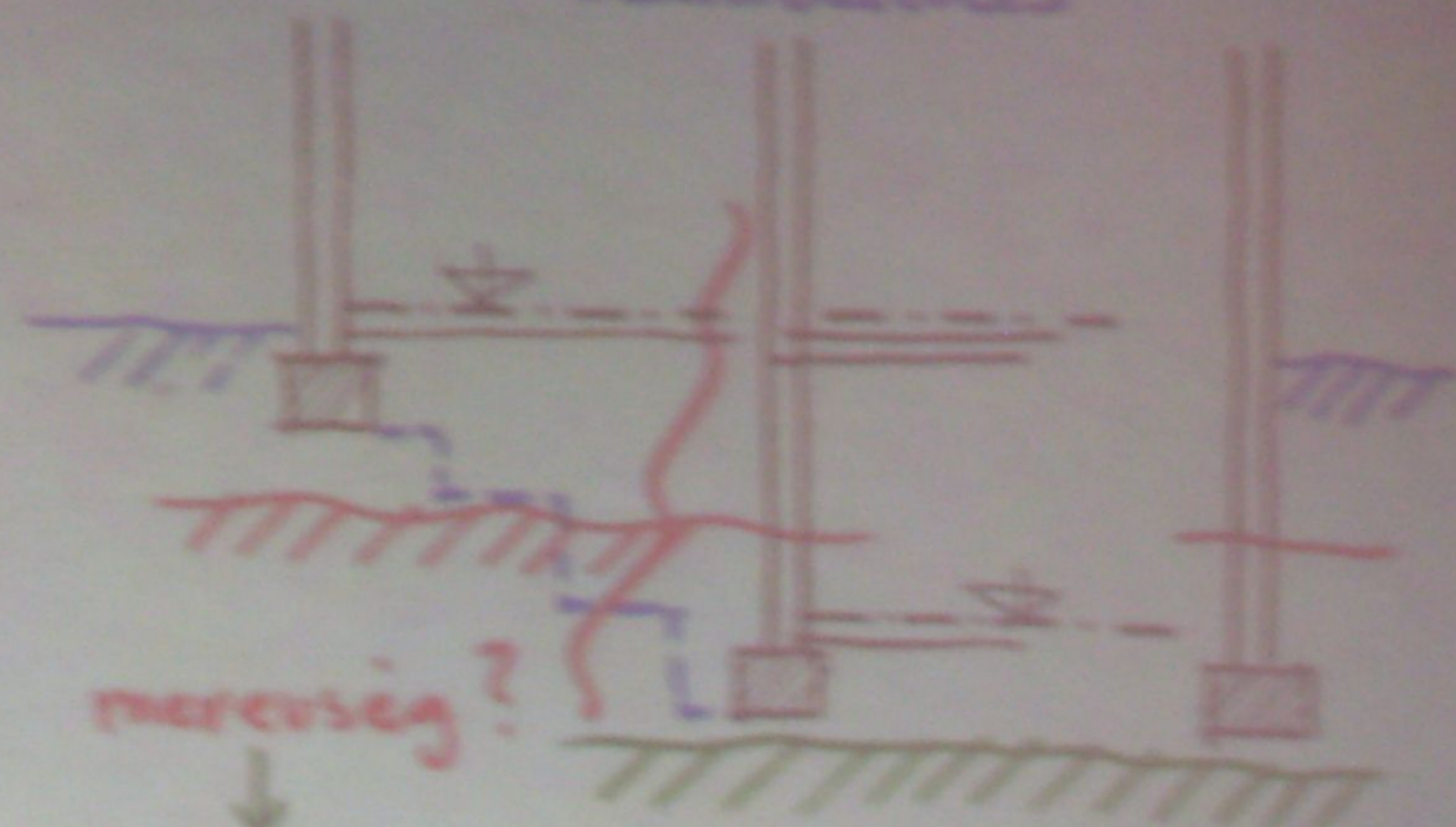


Különböző talajrétegek

Lejtős terep?

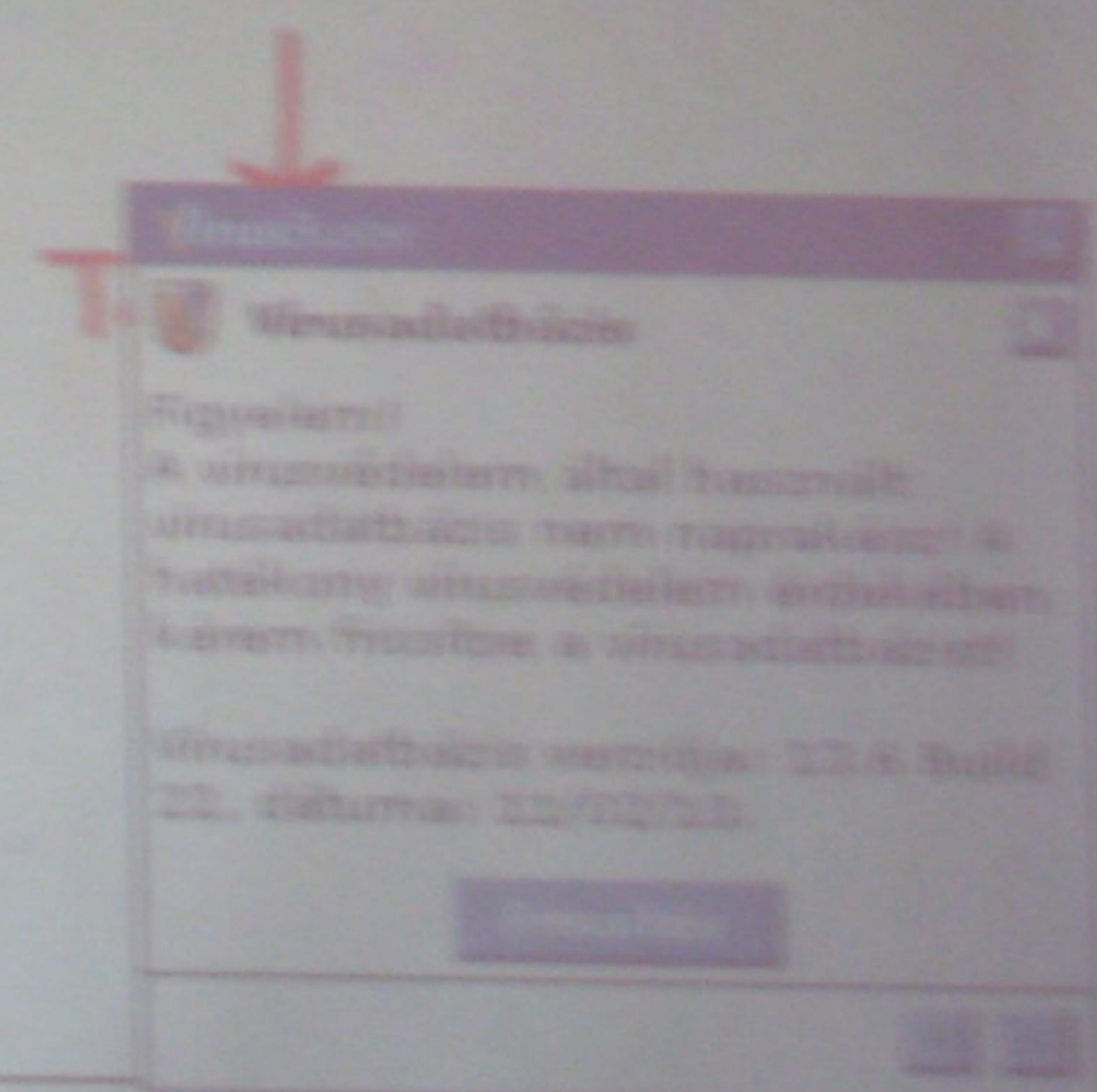


Részleges alapiacézás
Szintváltás



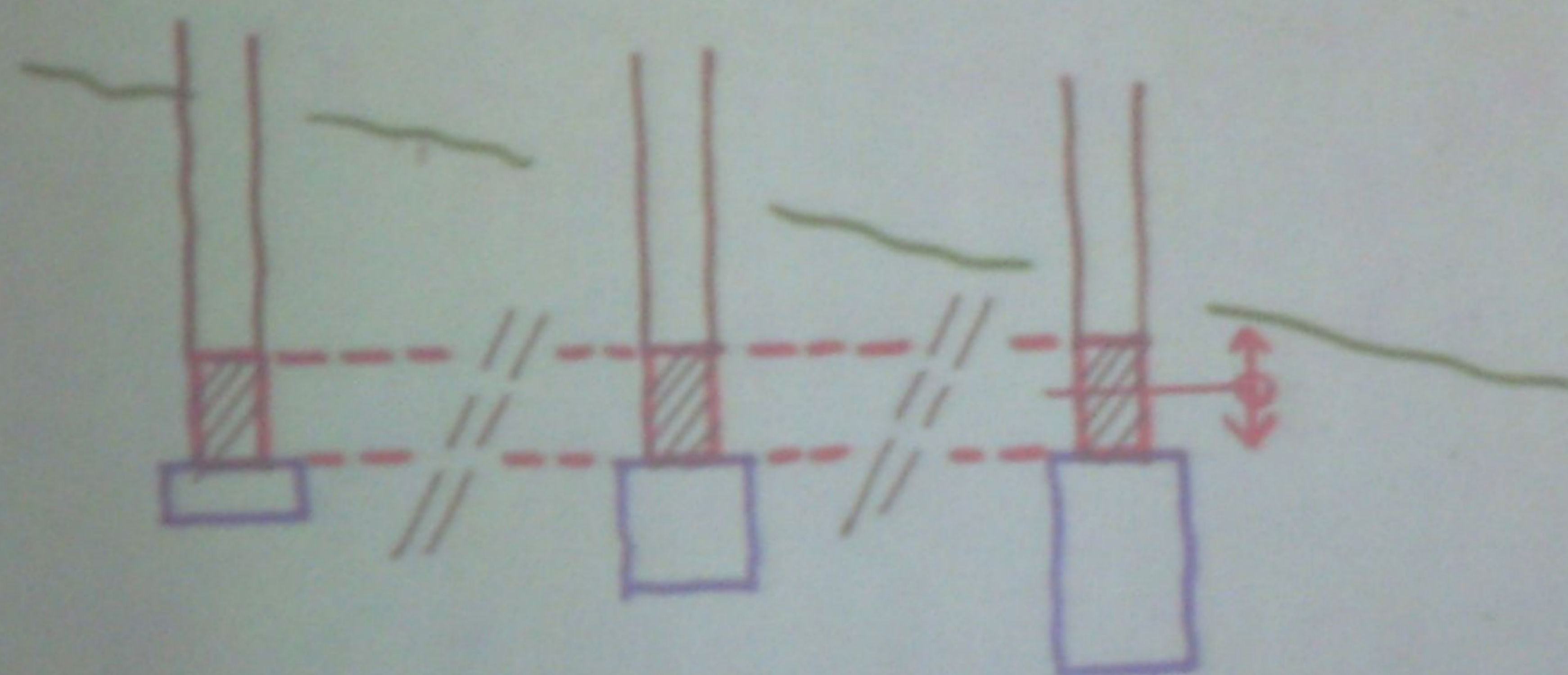
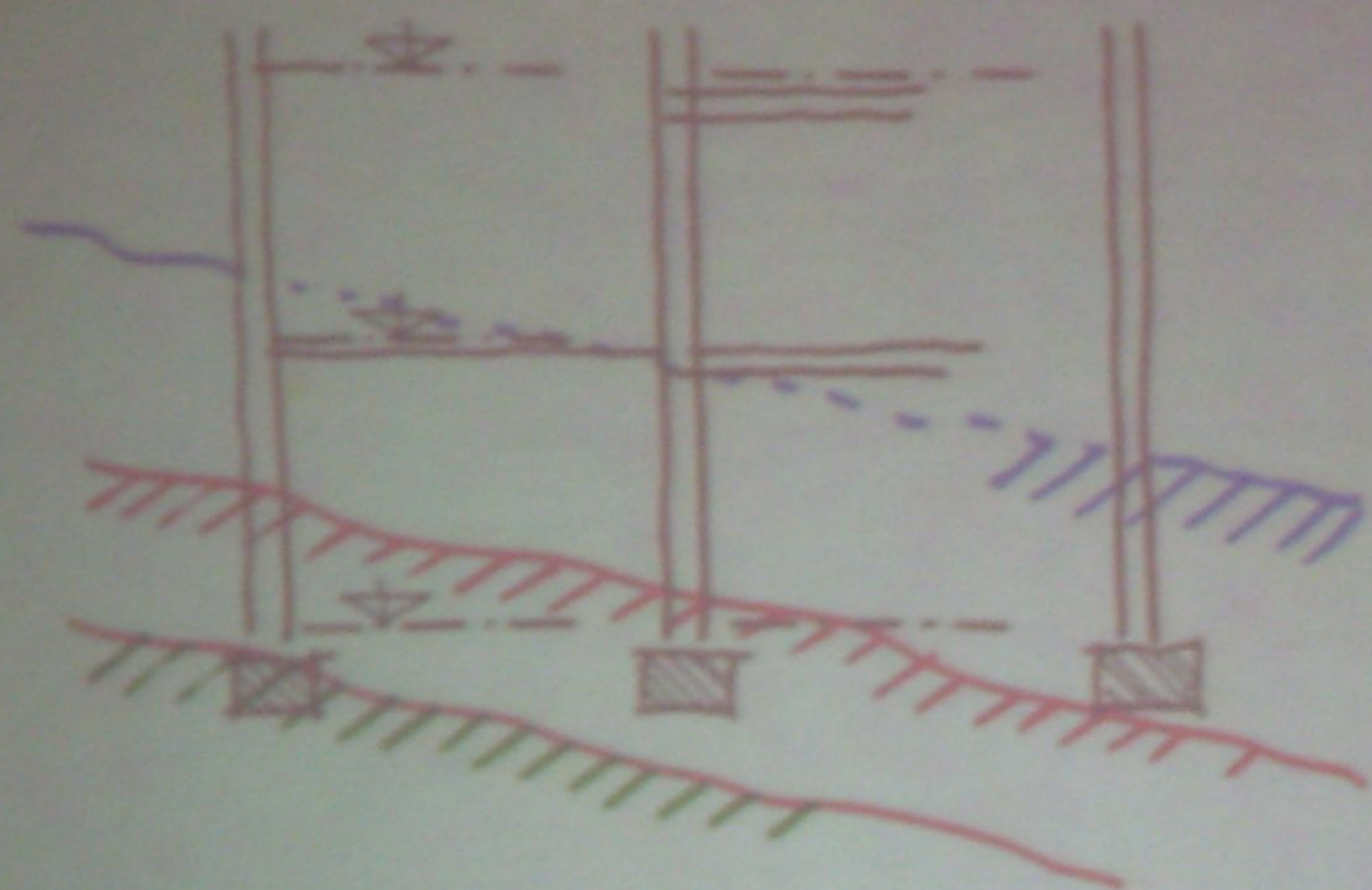
mereség?

merer
lecsúszik

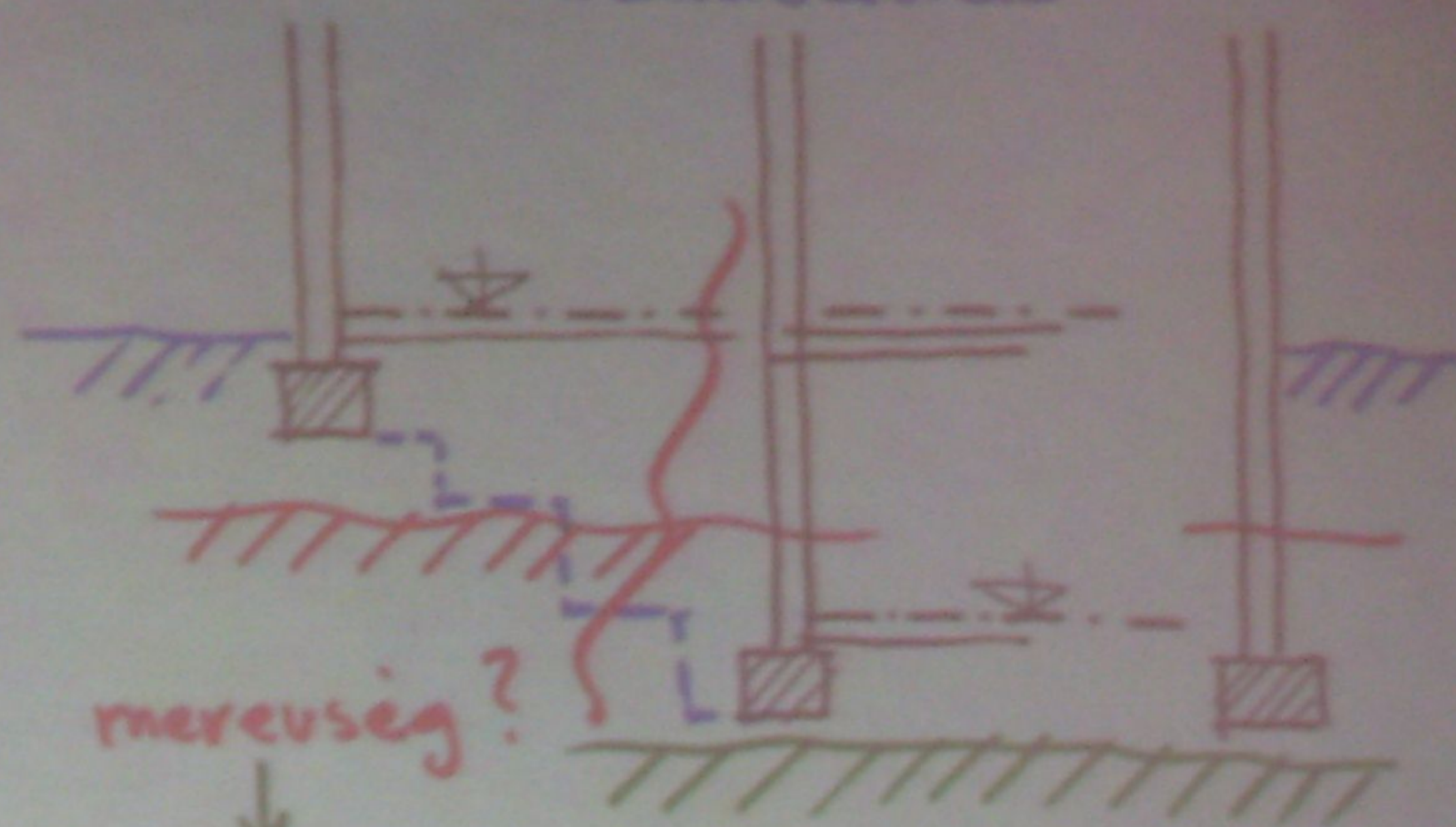


Különböző talajrétegek

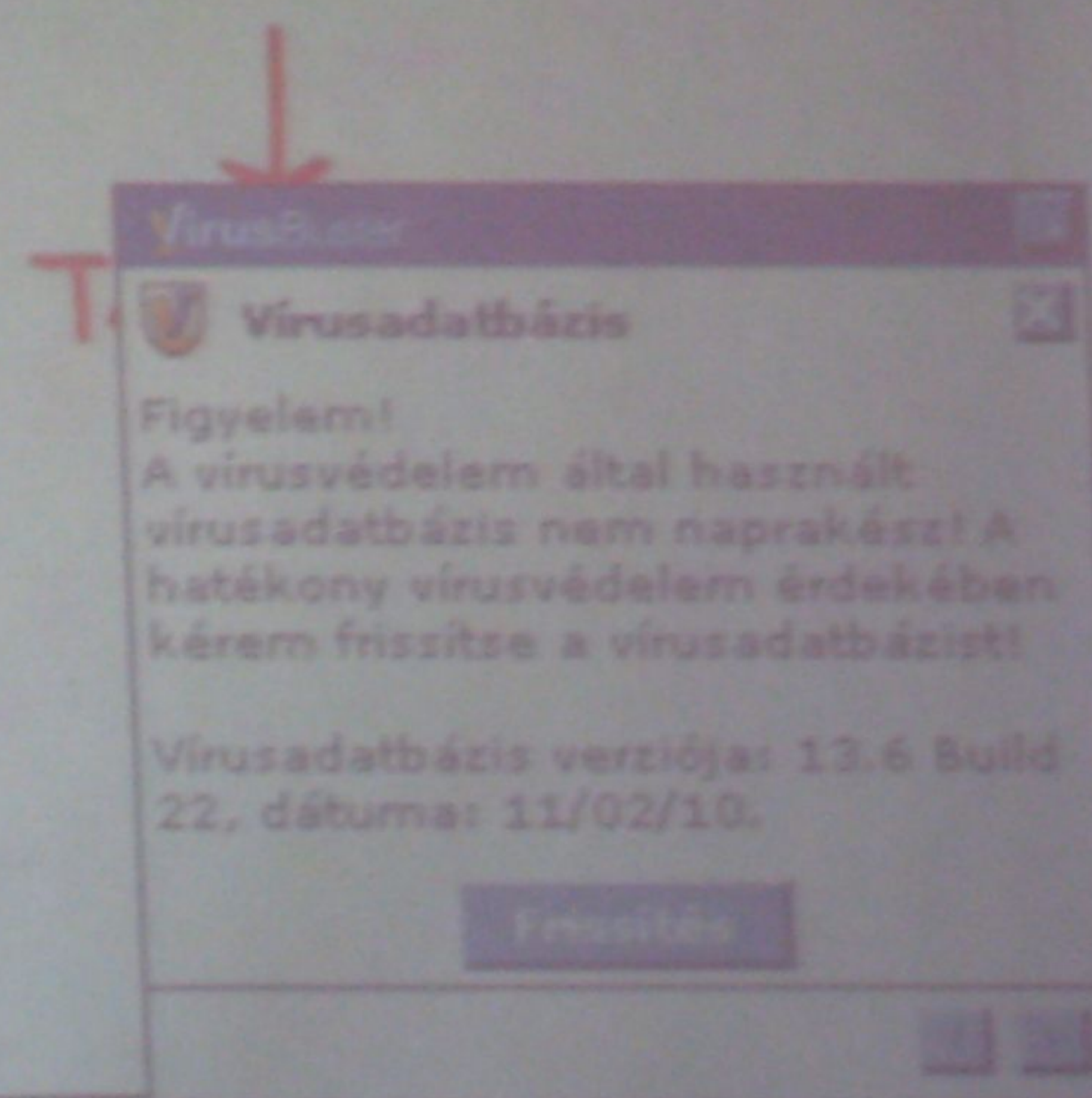
Lejtős terep?



Részleges alapincézés
Szintváltás

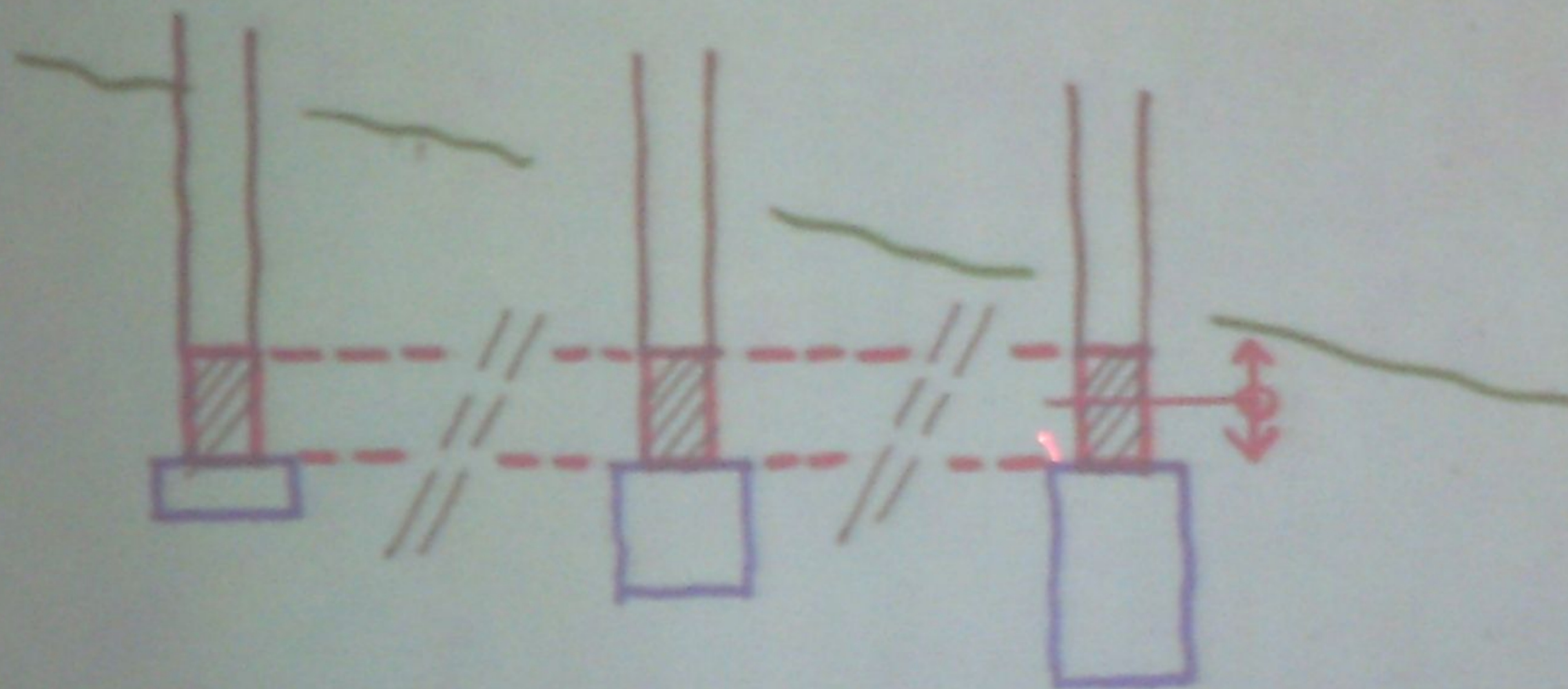
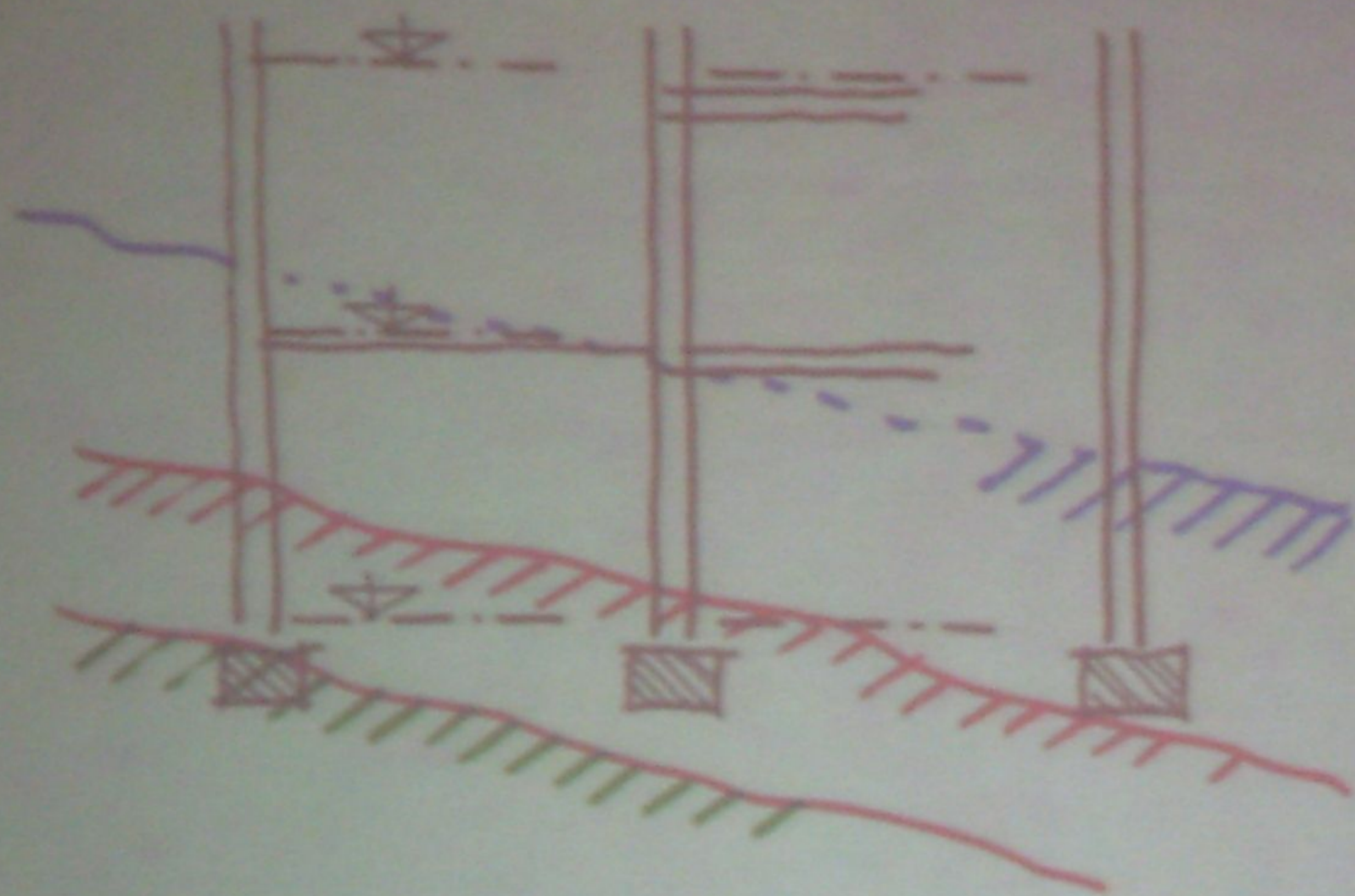


merer
koszorúk

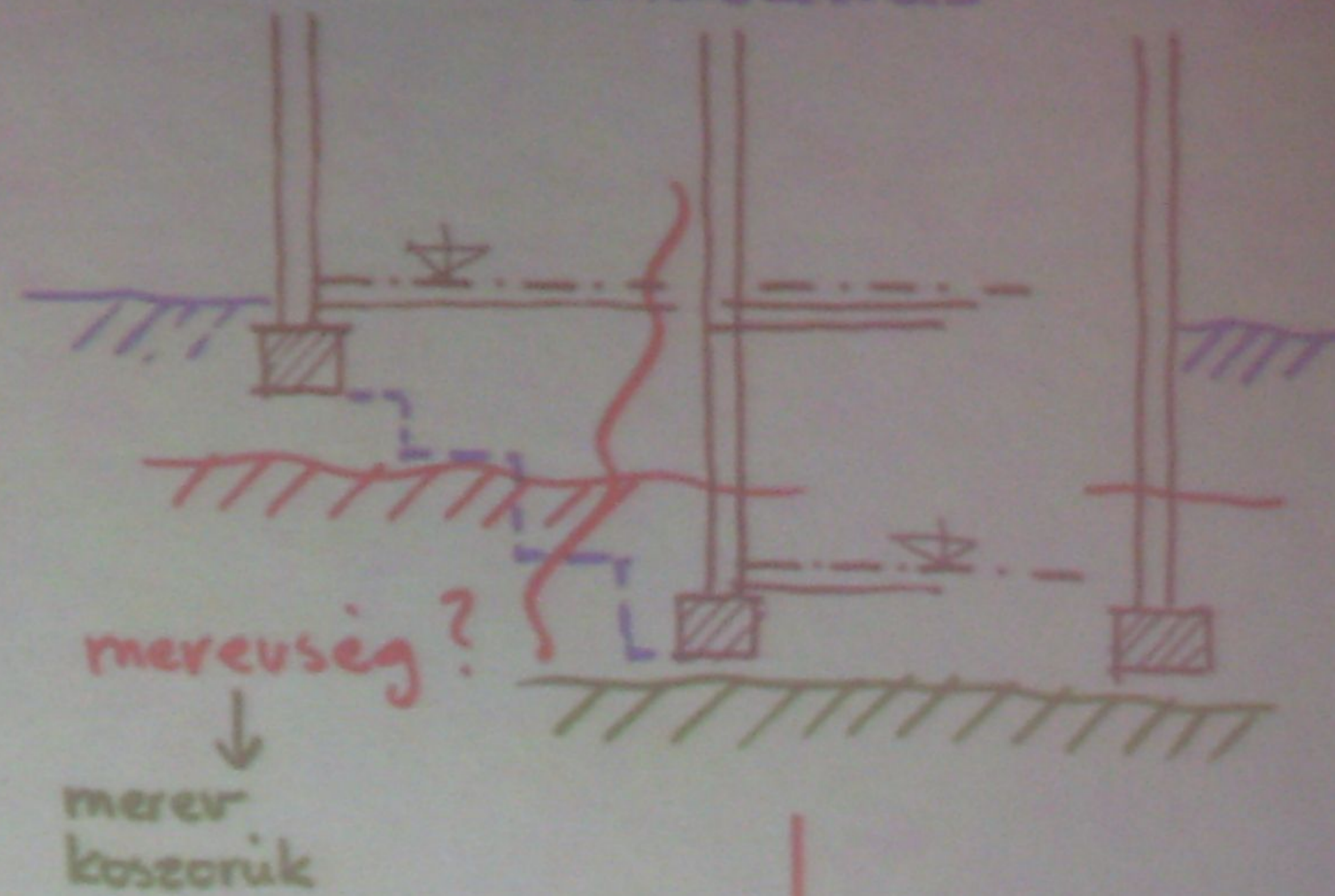


Különböző talajrétegek

Lejtős terep ?



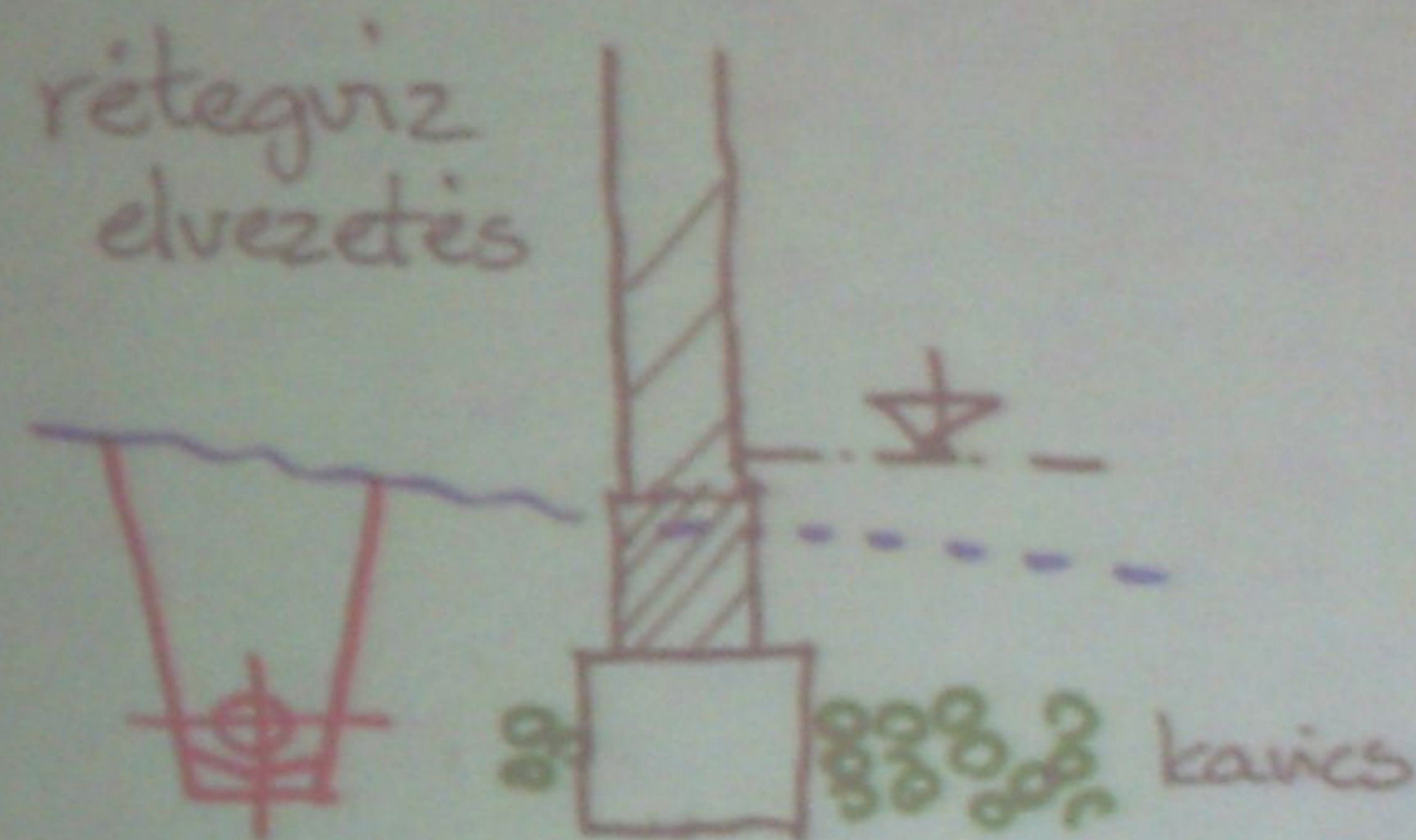
Részleges alapincézés
Szintváltás



Teljes alapincézés

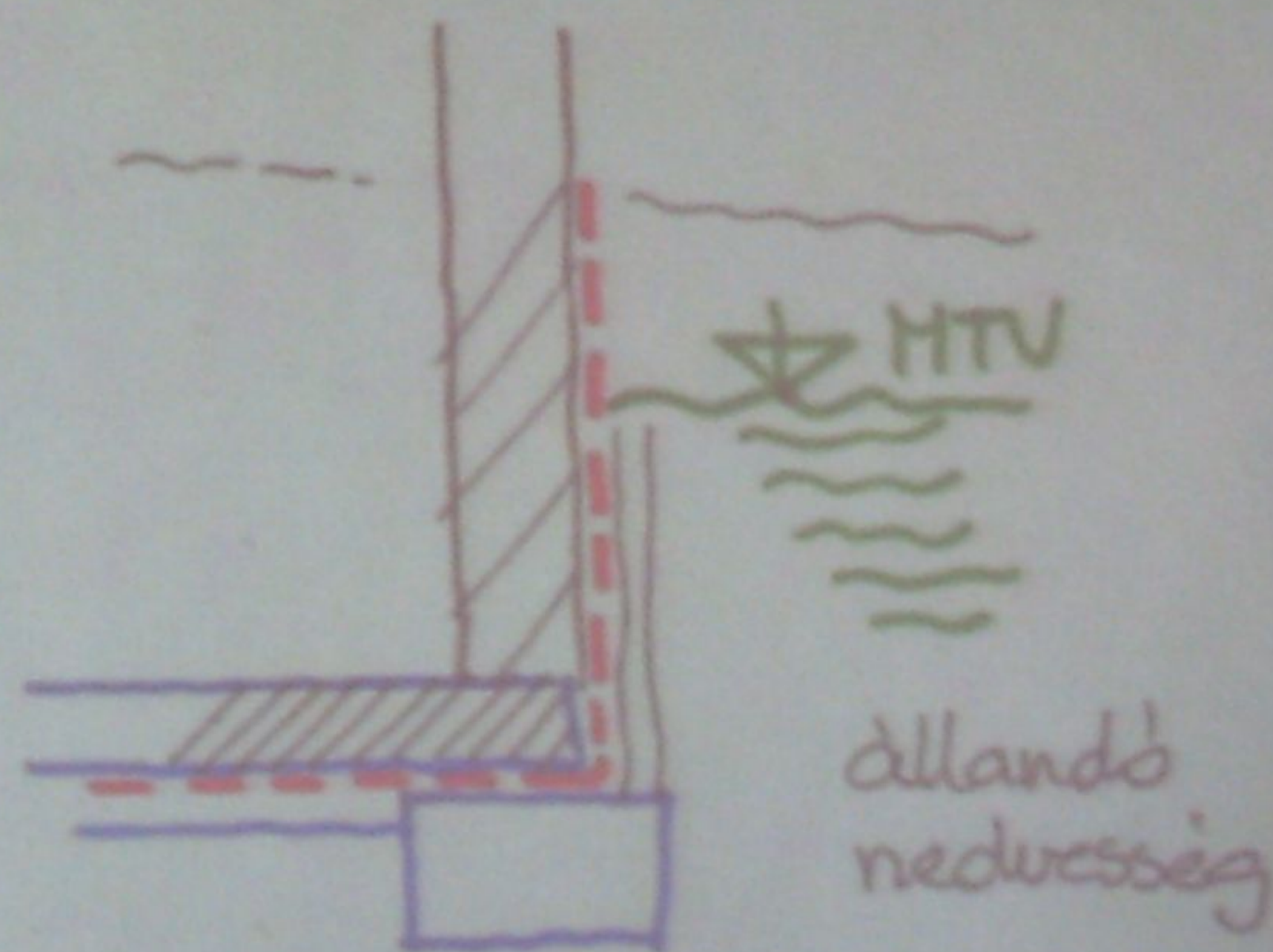
TANULSÁGOK

- Pince előnyös, mert a tereptözei rétegek egyenlőtlenek
- Szintváltásokat a főfalakhoz!
- Mélyalapozás (ritka) → cölöpözés → fejgerenda (vonalszerű)
- **Térfogatváltozó talaj**



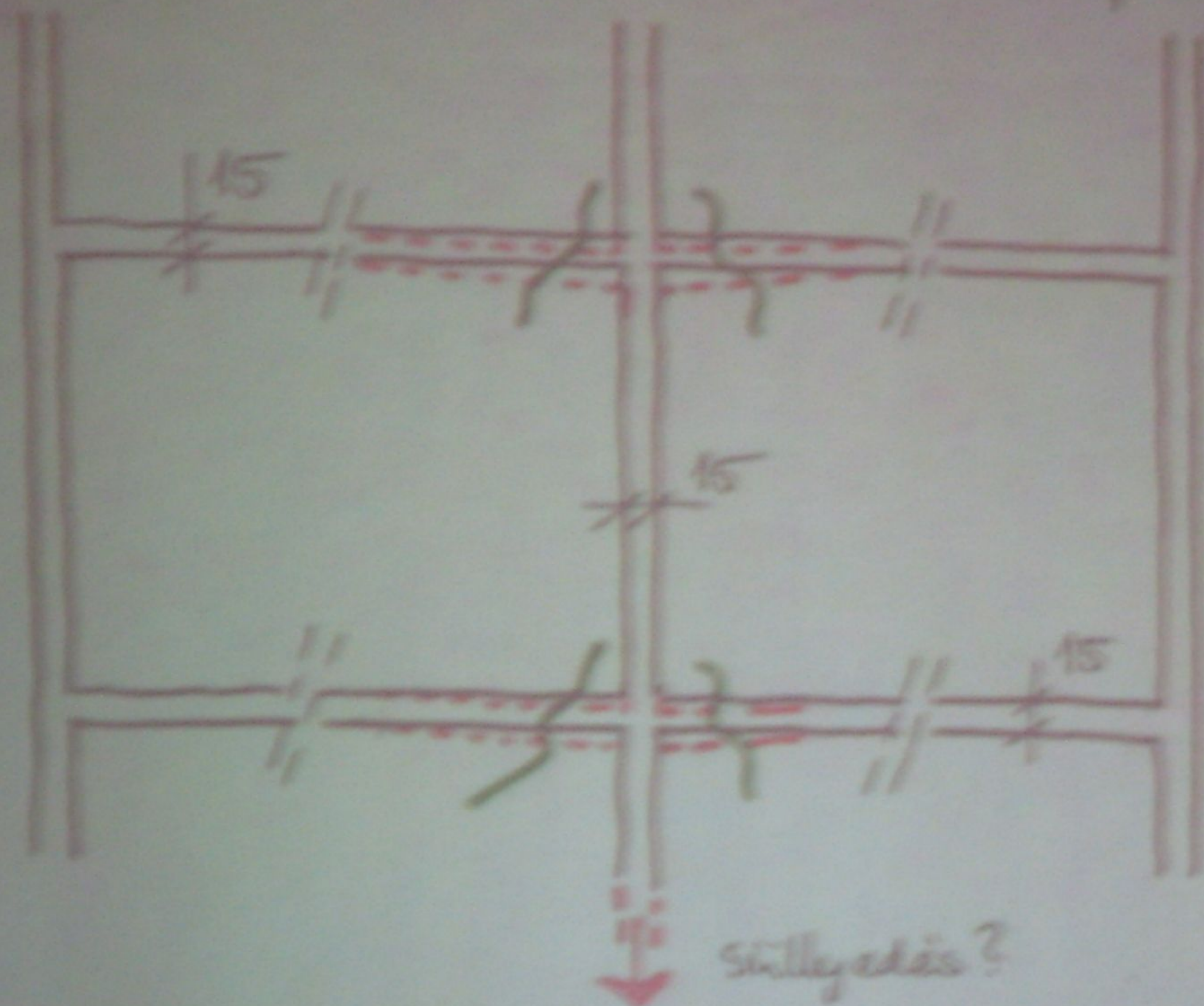
Nincs pince

- el a vízzel!
 - azonos feszültség
 - merev pincefalak
 - (- talajcsere)
 - vezetéknek védelme!
- pincét NE!
- pincét MTV alá!



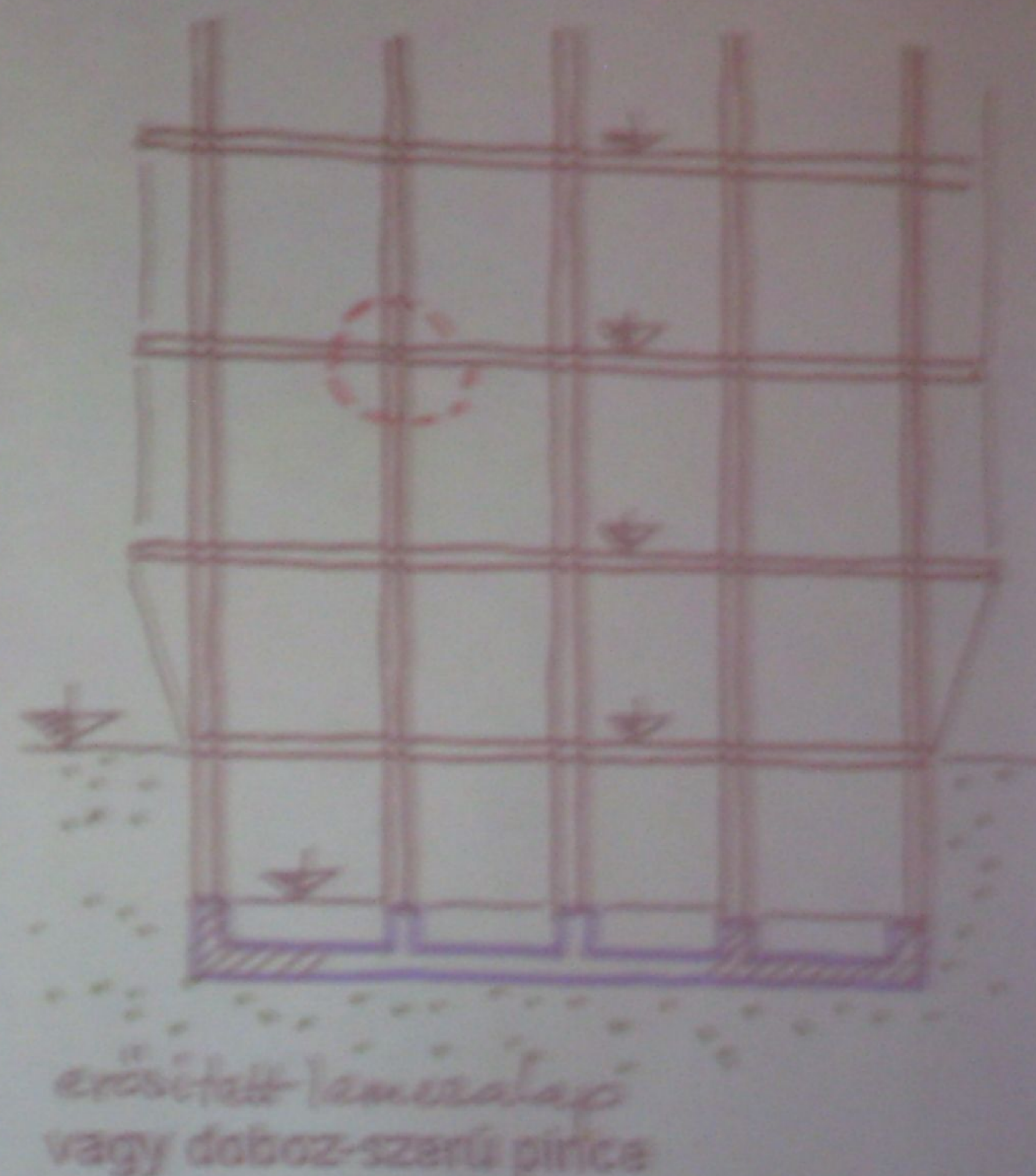
Öntöttfalas épületek alapjai

- vonalmenti falak → sávalap
- gyenge talaj → lemezalap
- vékony falak → merev alapozás!



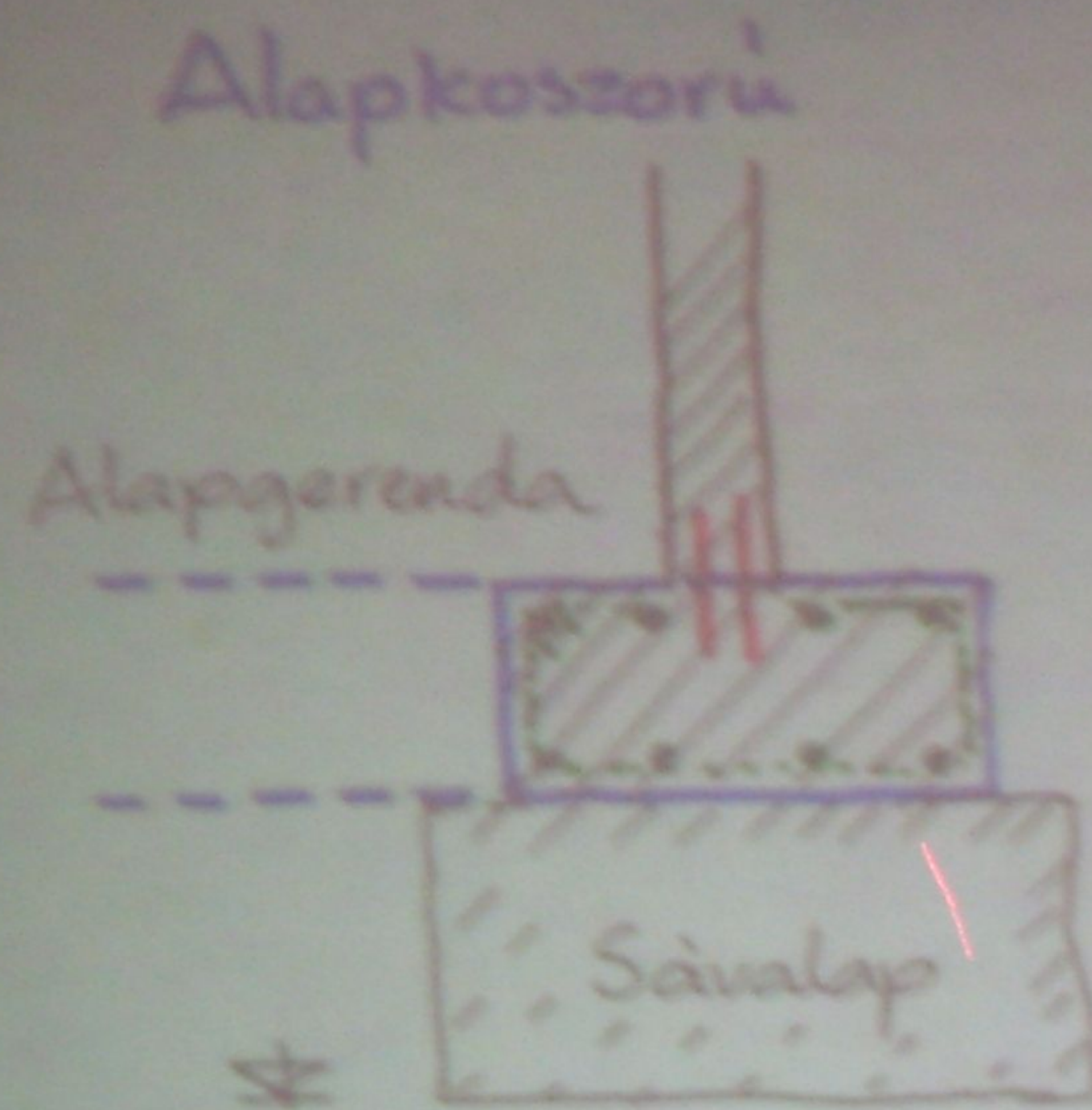
merevség biztosítása

8-10 szelvény

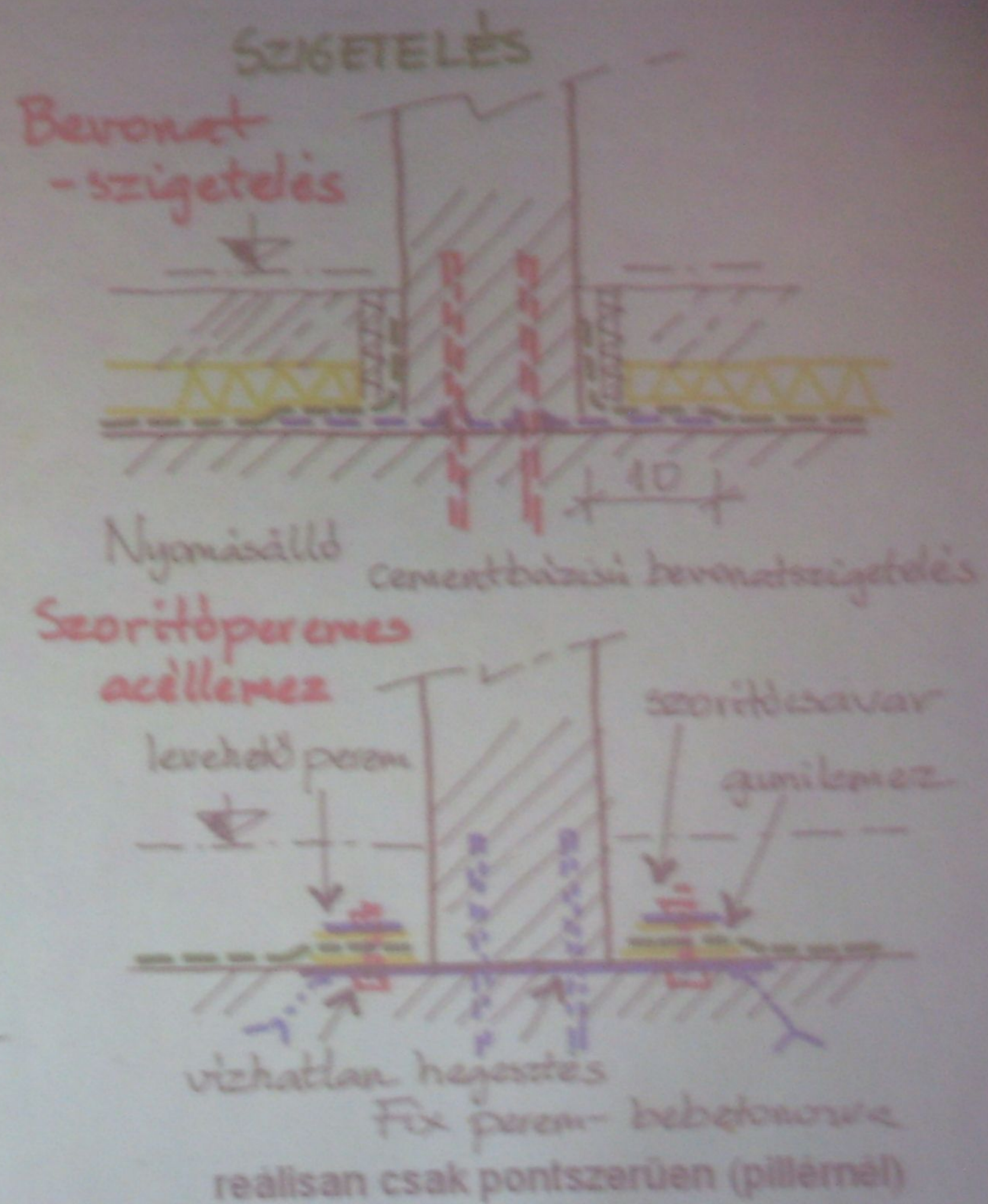


erősített lemezalap
vagy doboz-szerű pince

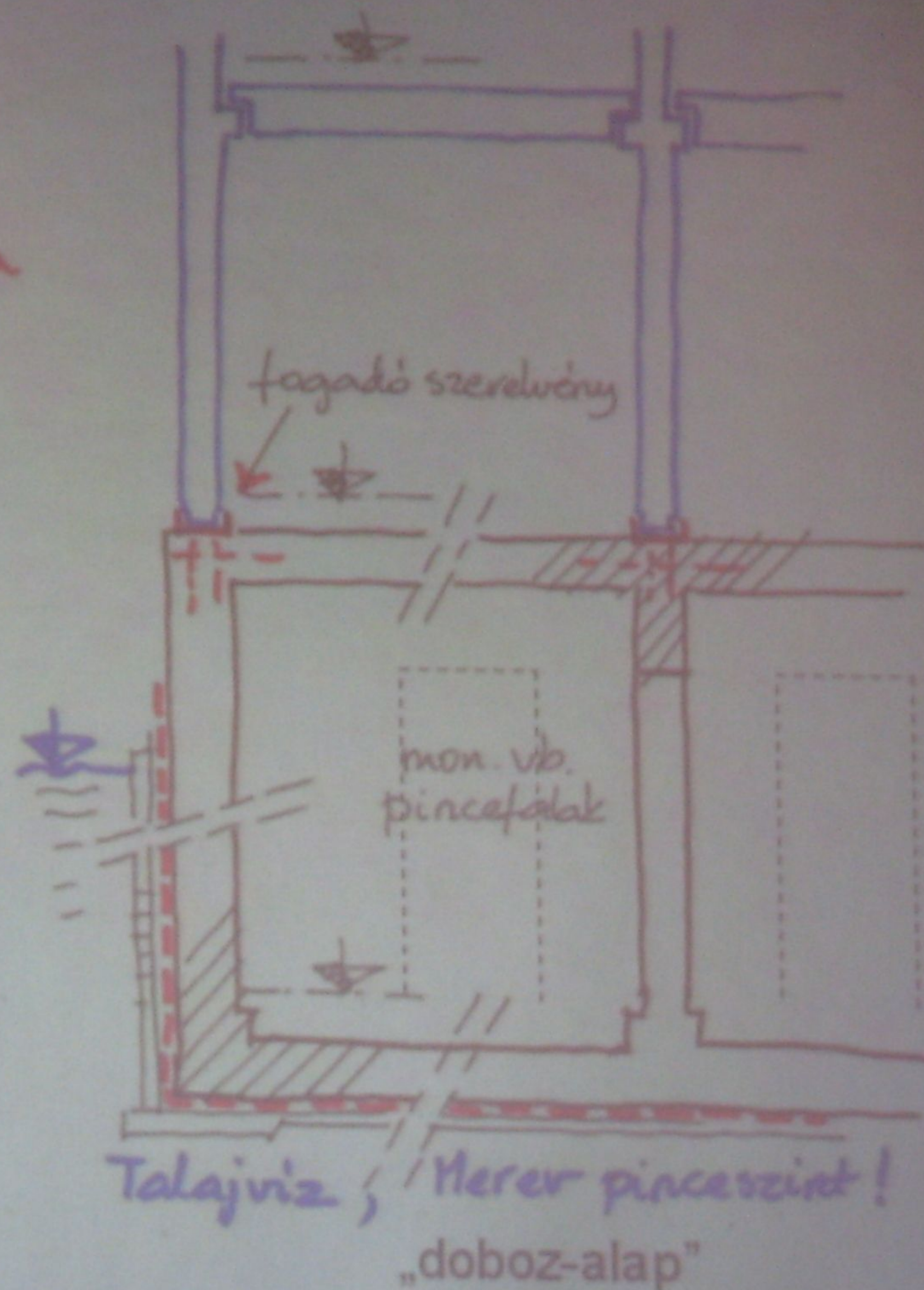
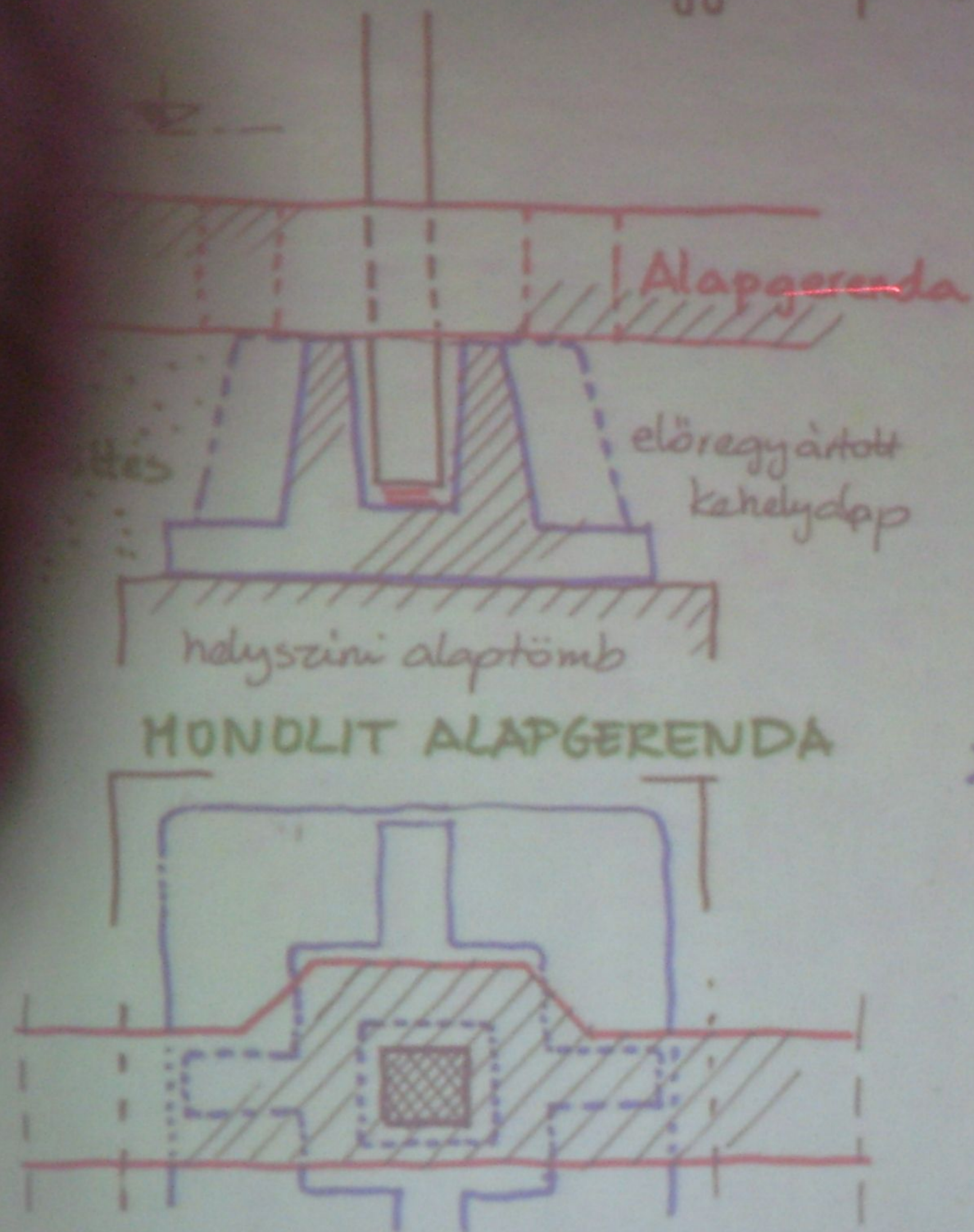




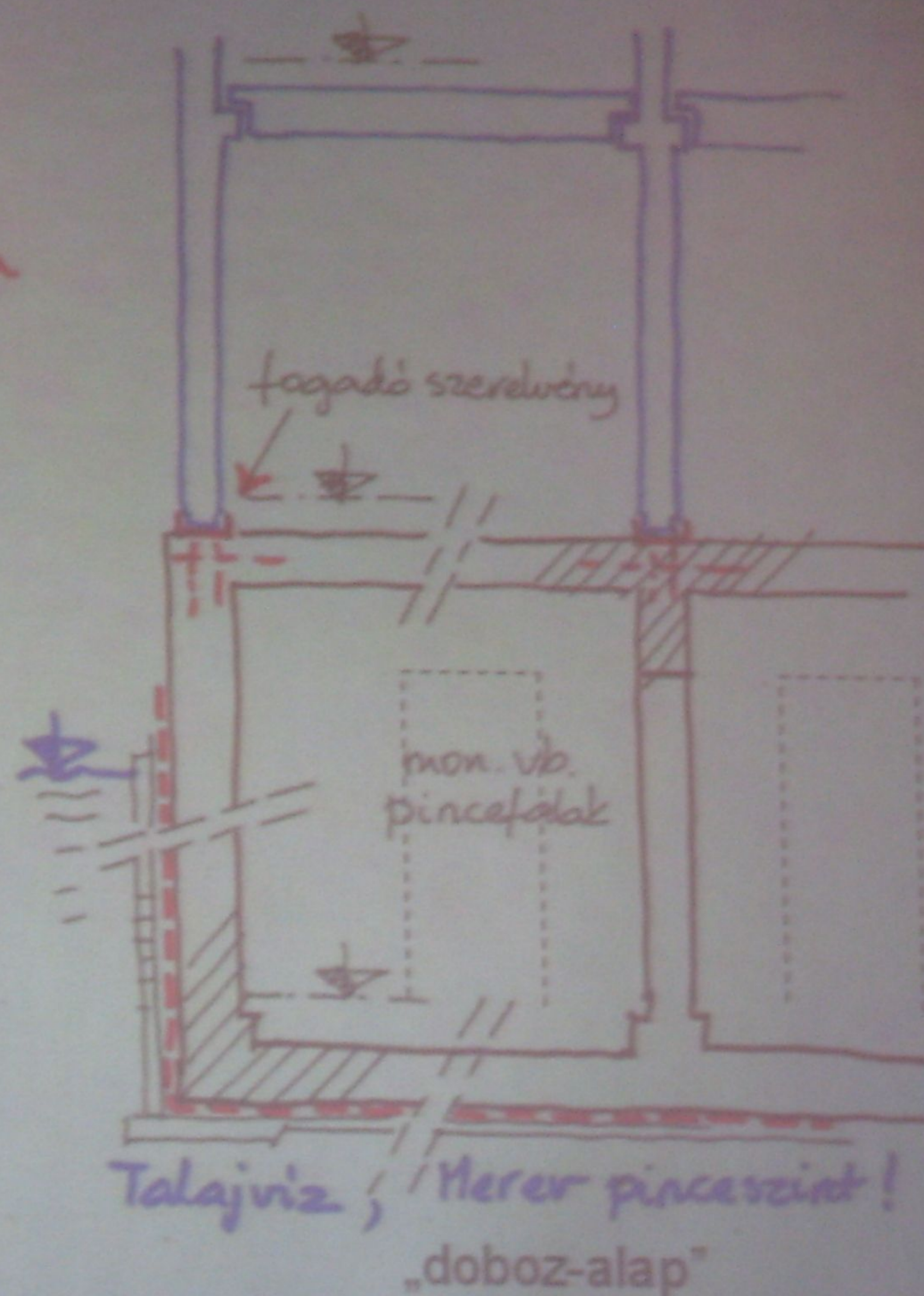
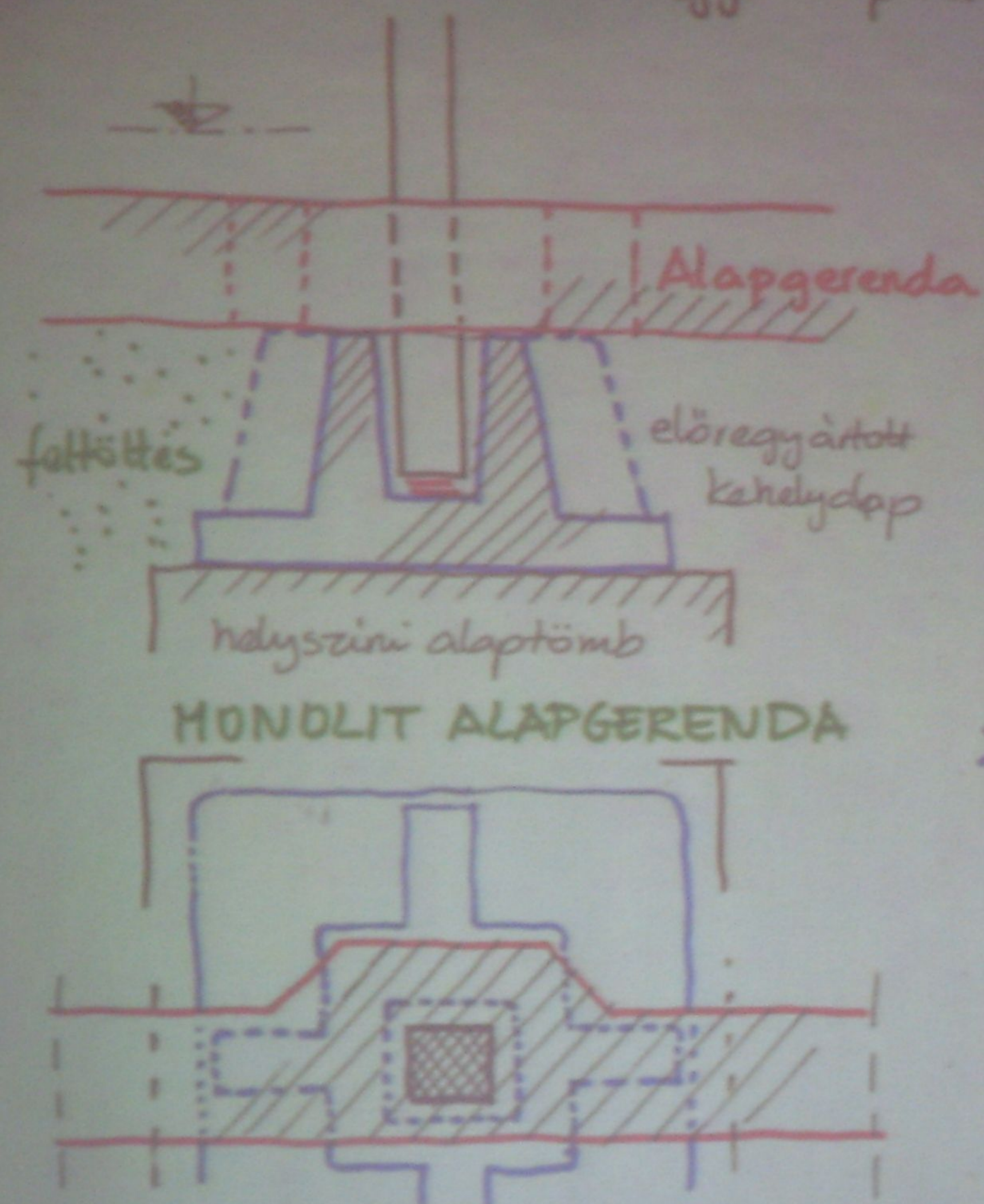
- Összetűstkezés (nyírás)
- teherelosztás
- alapgerenda fogadása
- alsó szegély merenítése



Előregy. vb. pillérváz → csuklós kapus.!



Előregy. vb. pillérváz → csuklós kapcs.!



Mon. VB. váz alapozása

Pontszerű terhek → PONTALAP, gerendaalap, rács, lemez.

MINDENT kiváttani a pontalapra!

Vegyes alapozás kerülendő → σ_{th} kihasználása, egyenletes!

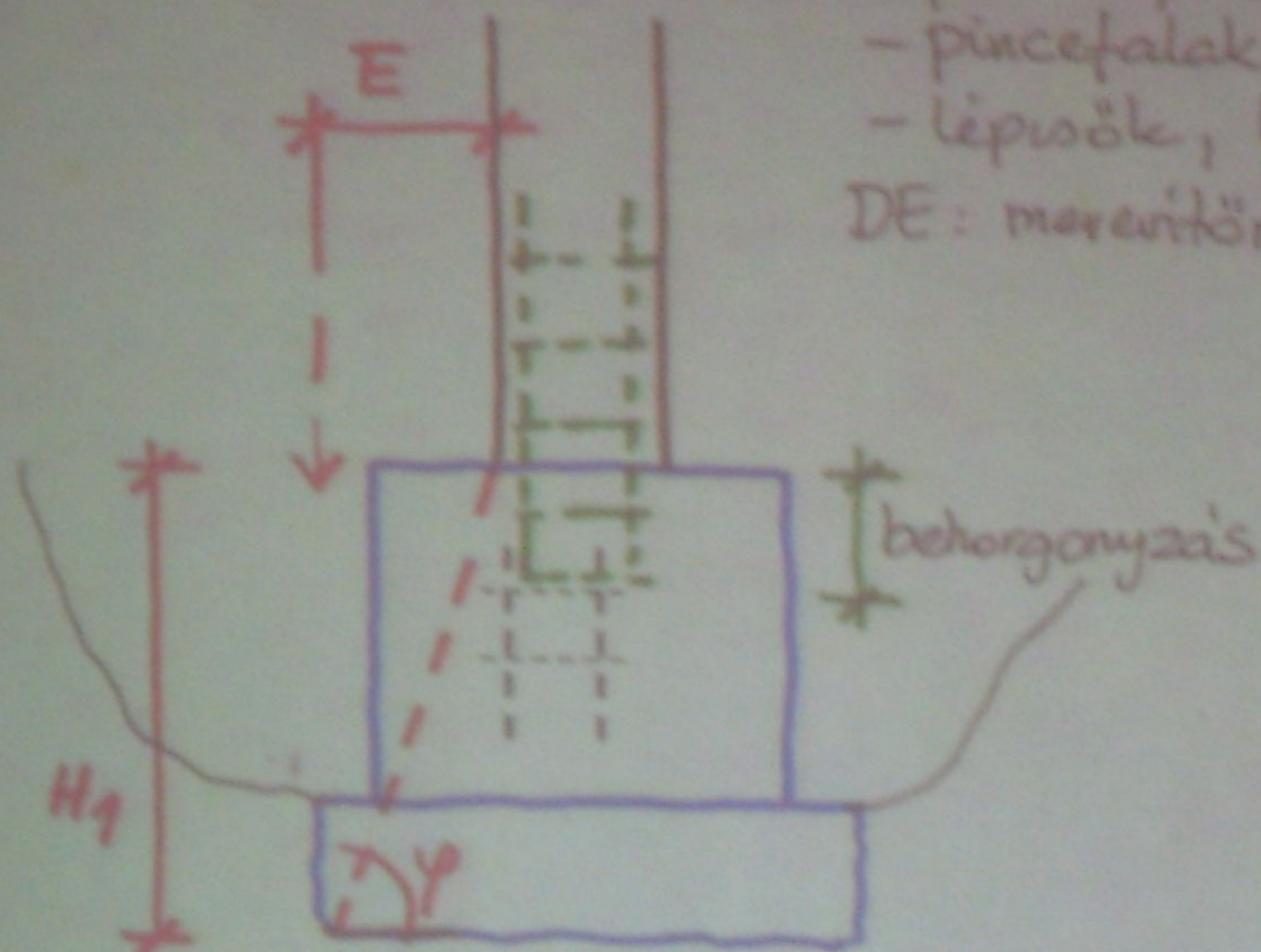
- pillérek, merevítőfalak

- pincefalak, vázlötöttök

- lépcsők, lift (akusztika?)

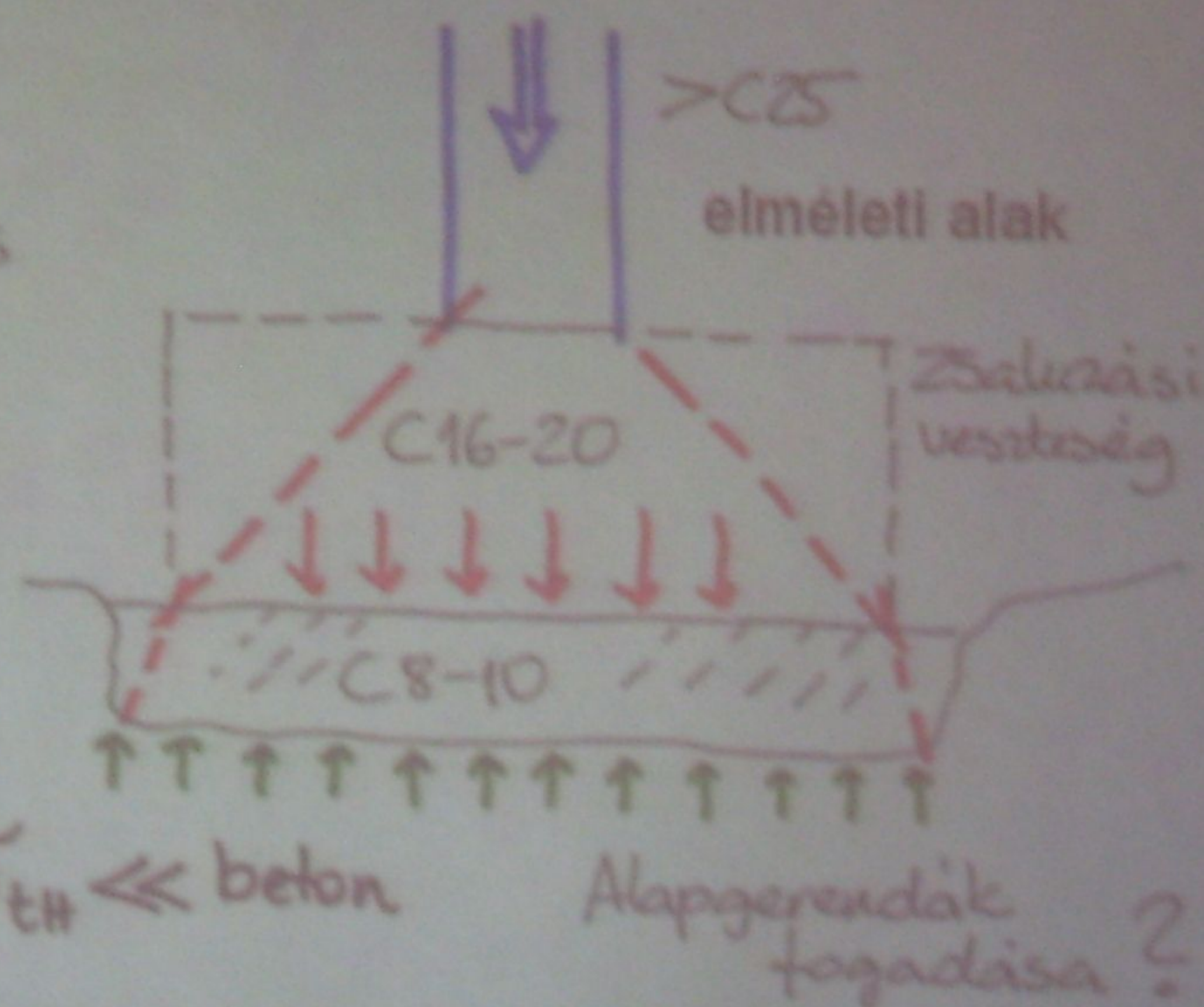
} **alapgerenda!**

DE: merevítőmag → önállóan (vízsintes erők!)

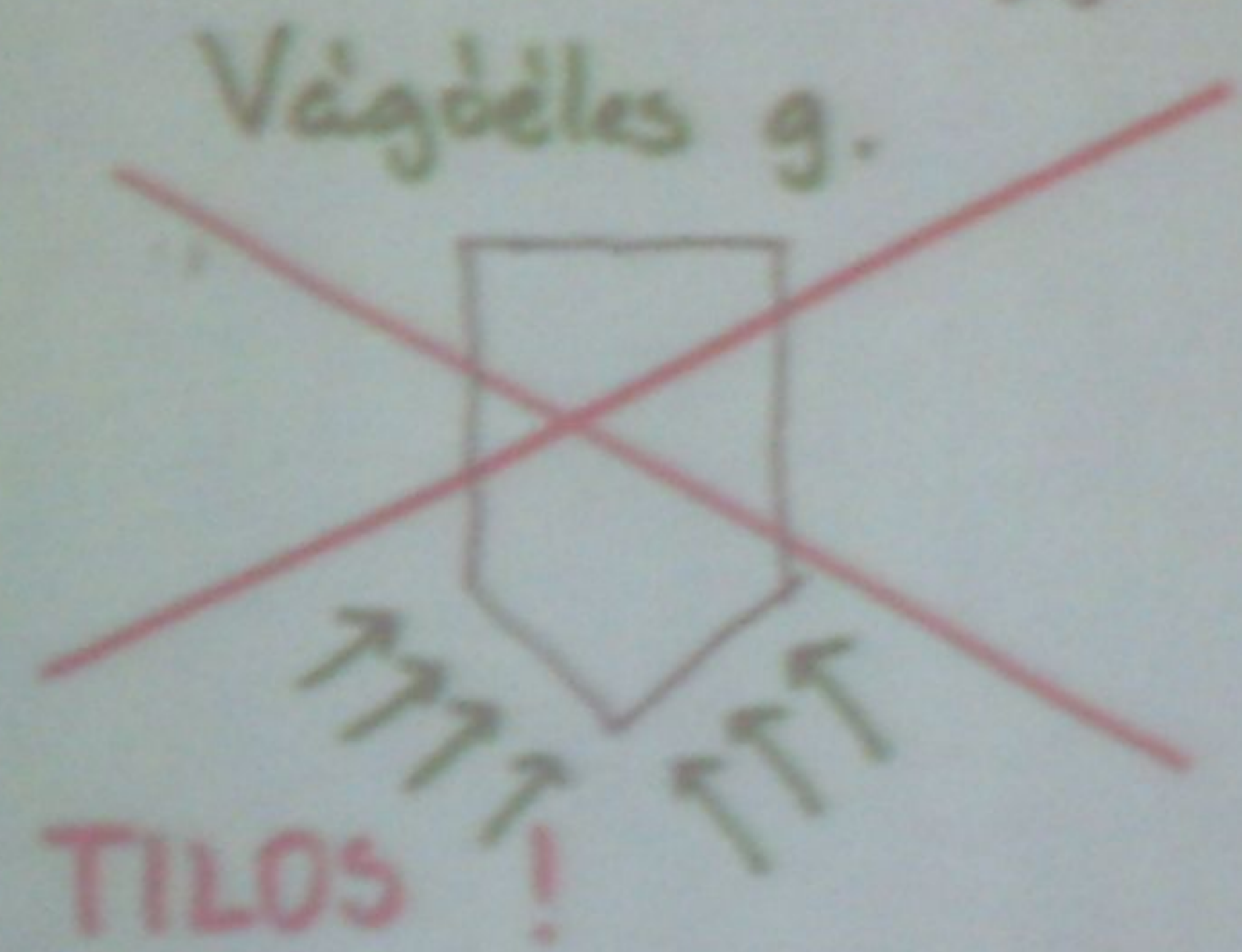
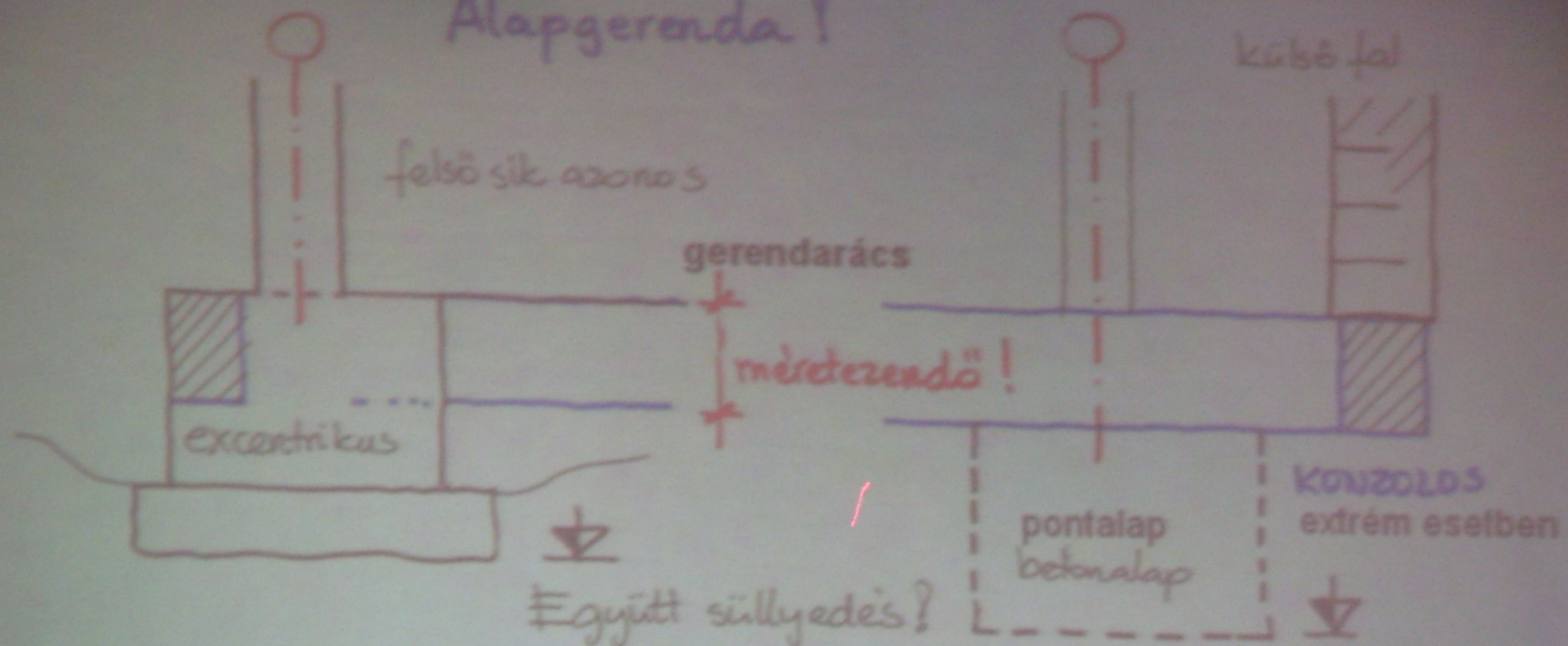


$$\tan \varphi = \frac{E}{H_f} \approx 2 \text{ (beton)}$$

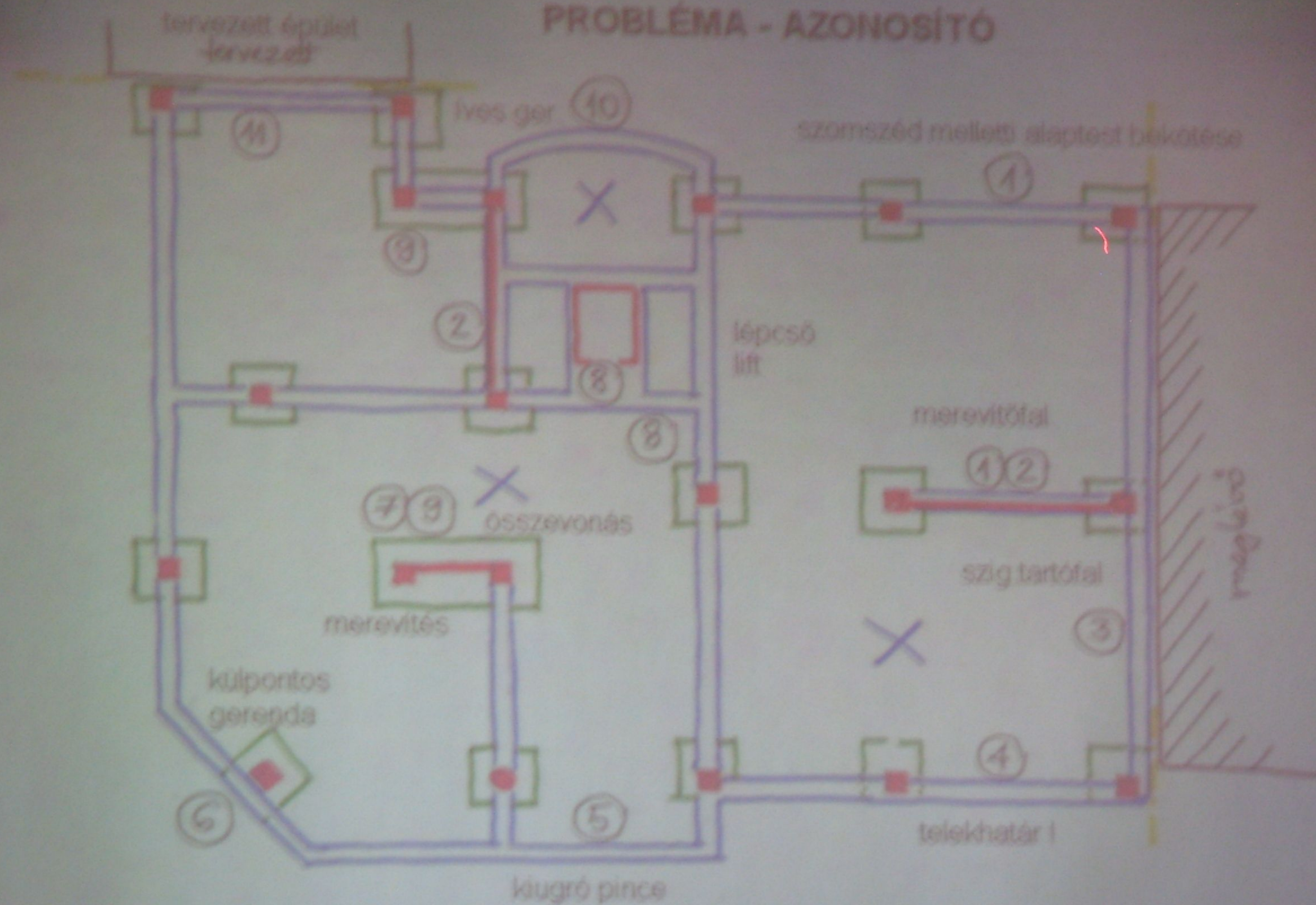
VB pontalap → hajlítót sz.



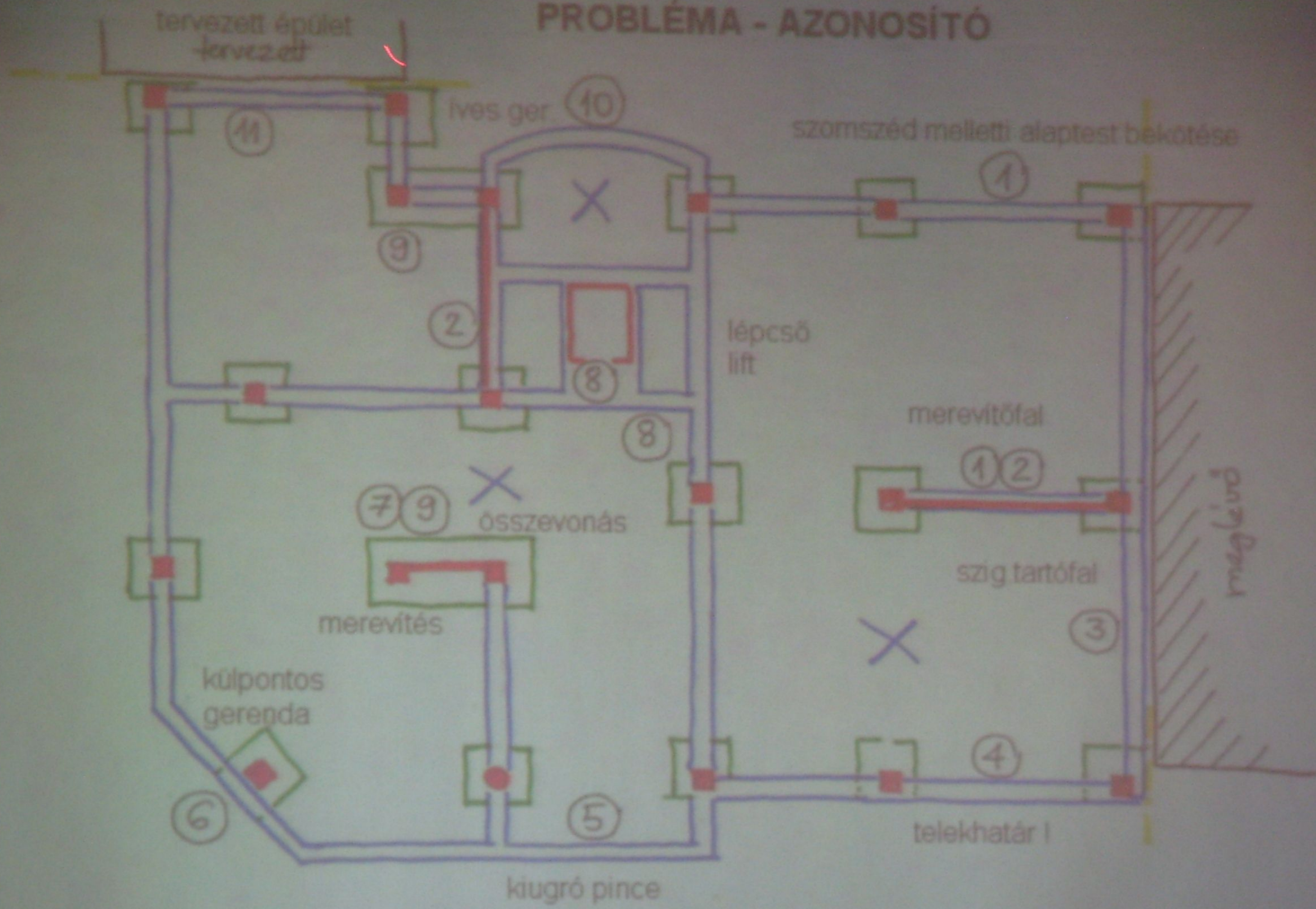
Alapgerenda!



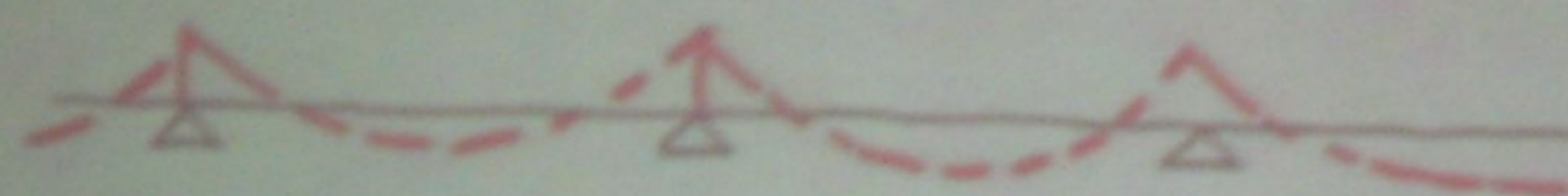
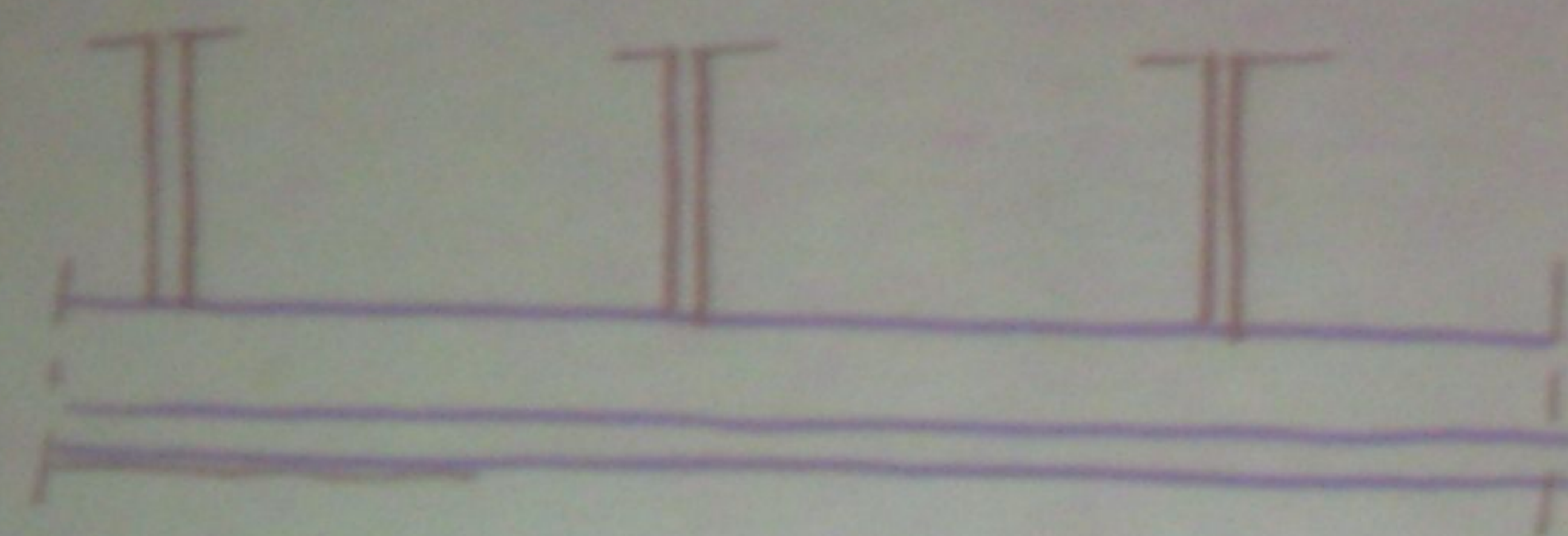
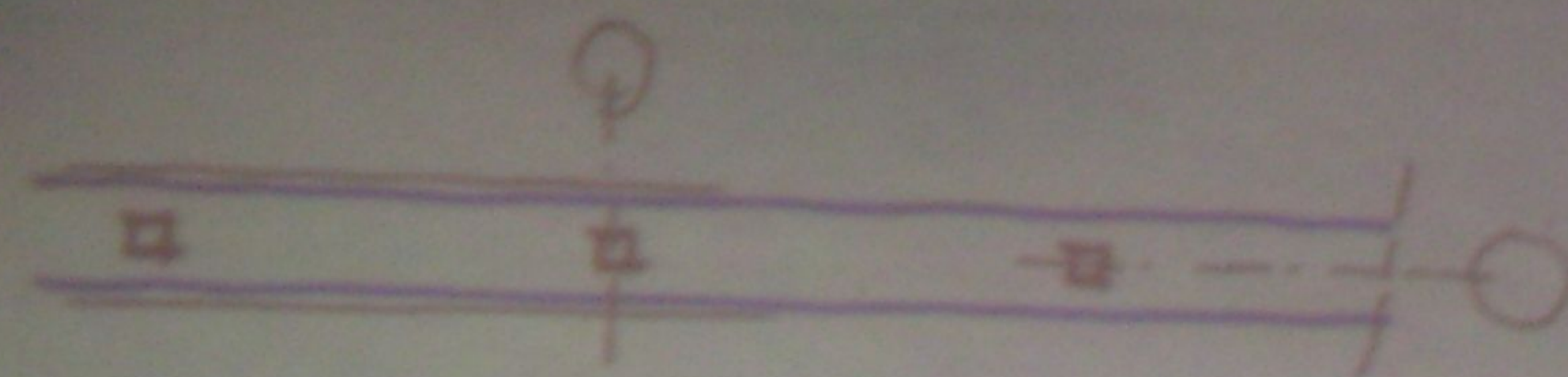
PROBLÉMA - AZONOSÍTÓ



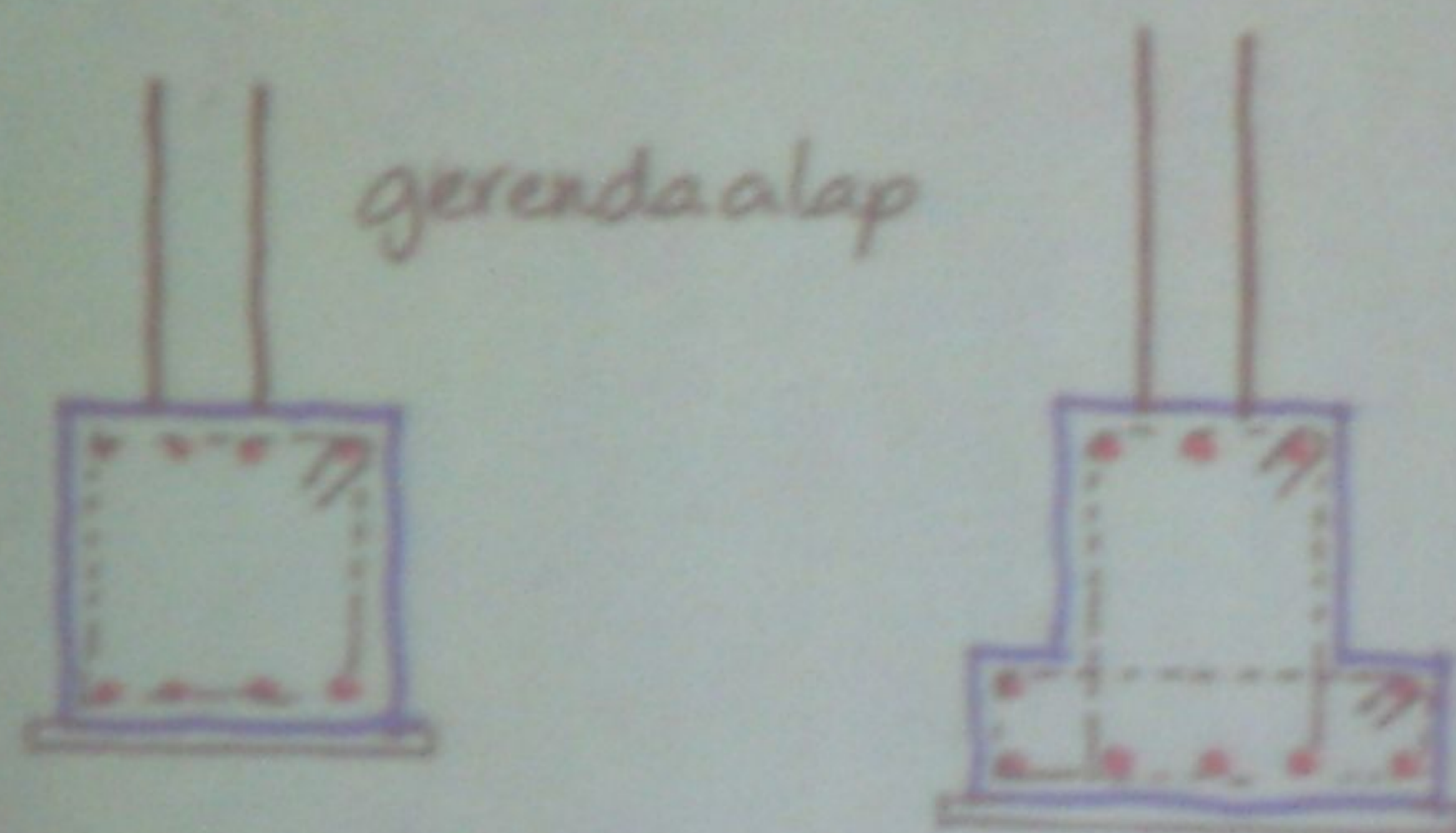
PROBLÉMA - AZONOSÍTÓ



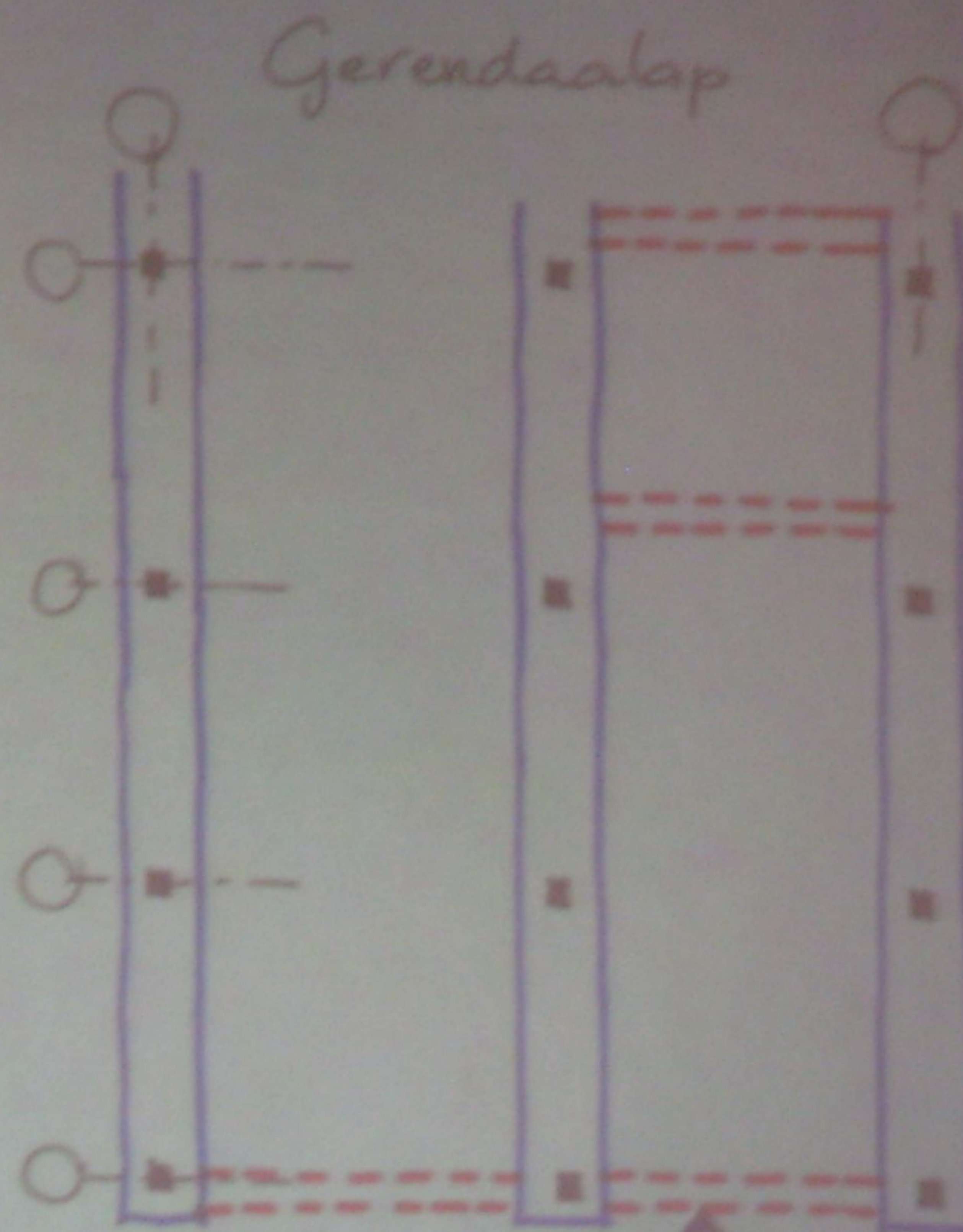
GERENDAALAP, GERENDARÁCS



— egyenlőtlen, puha talaj



gerendaalap



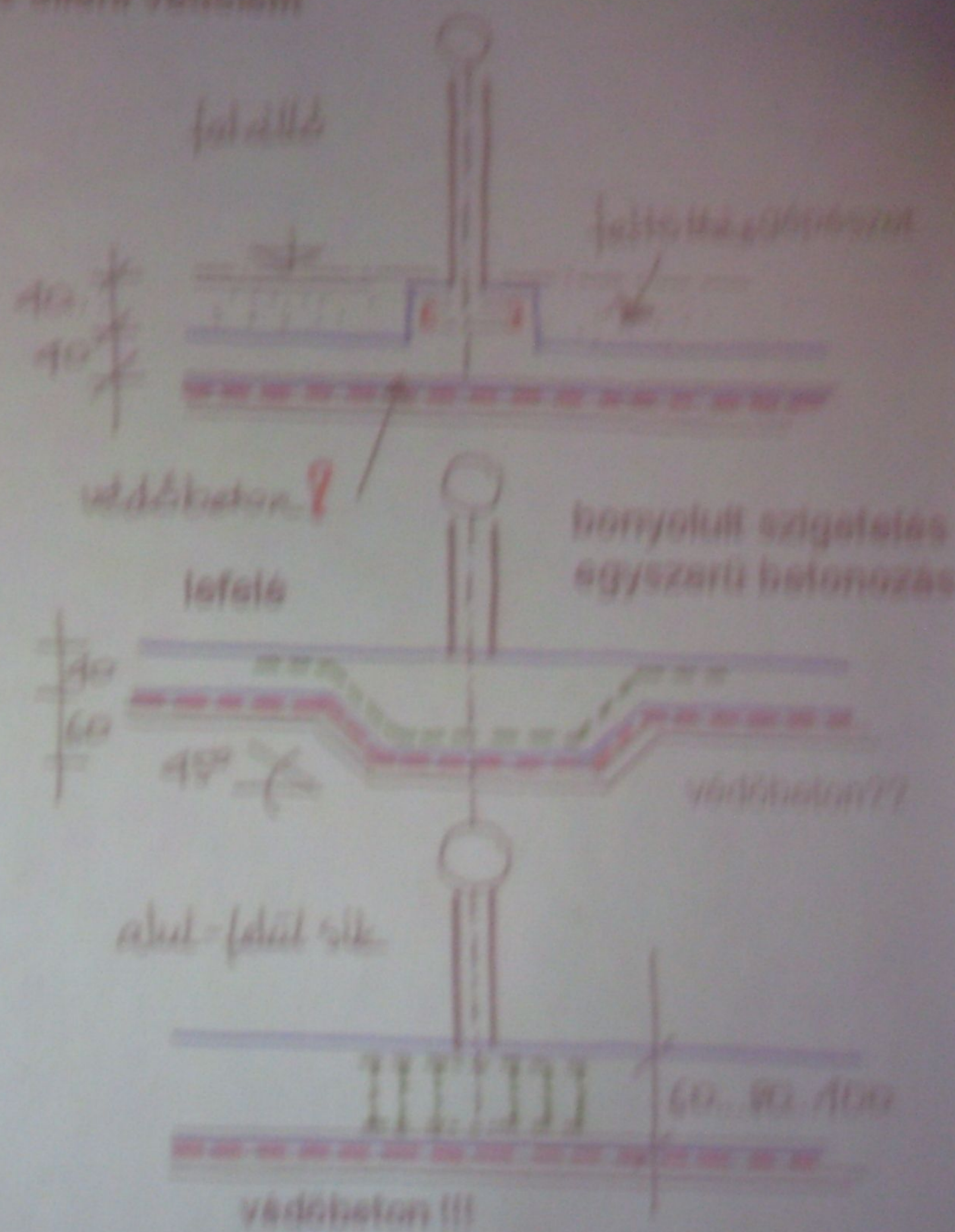
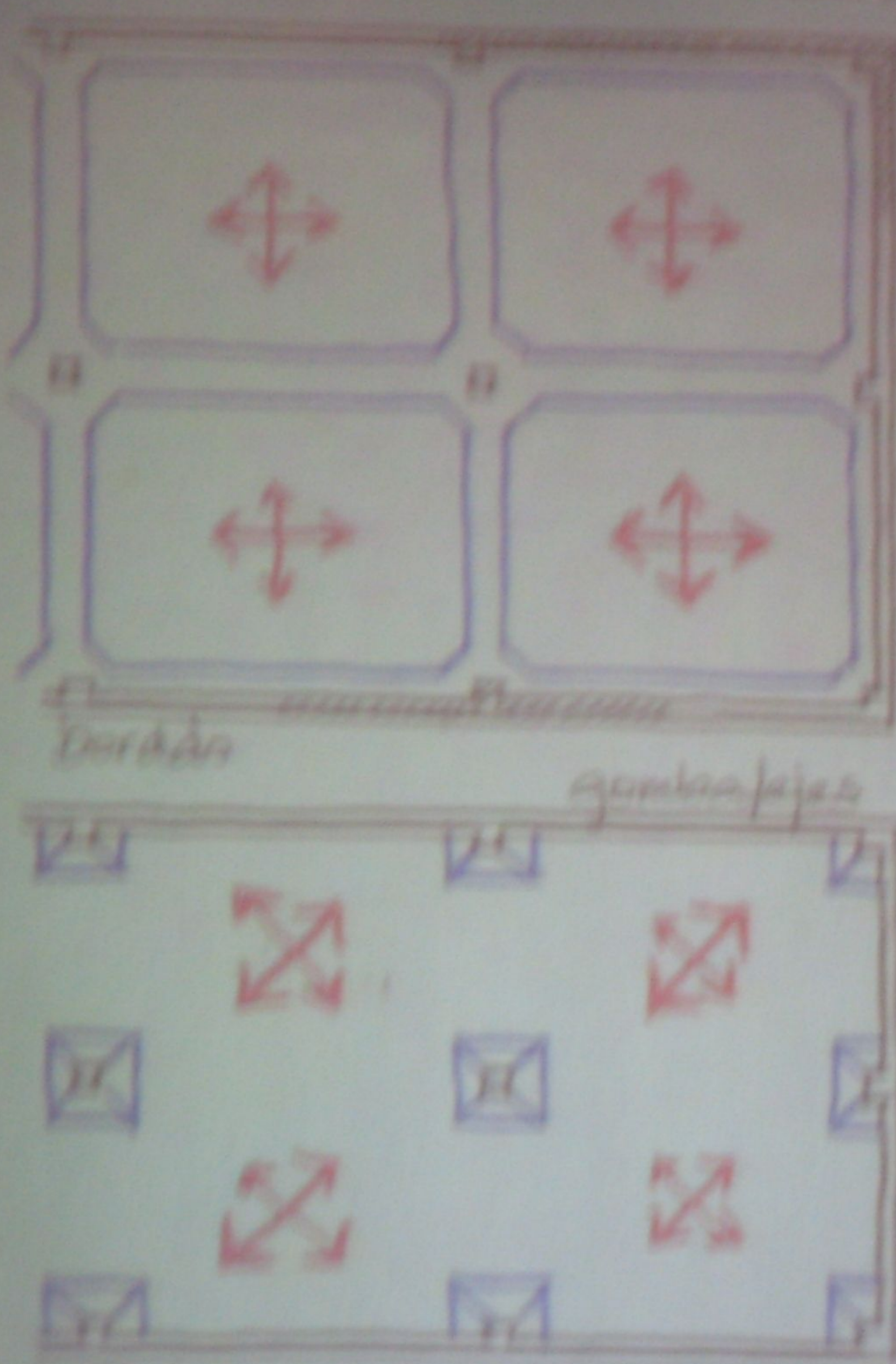
alapgerenda

ha a ponttalapok túl közel kerülnének



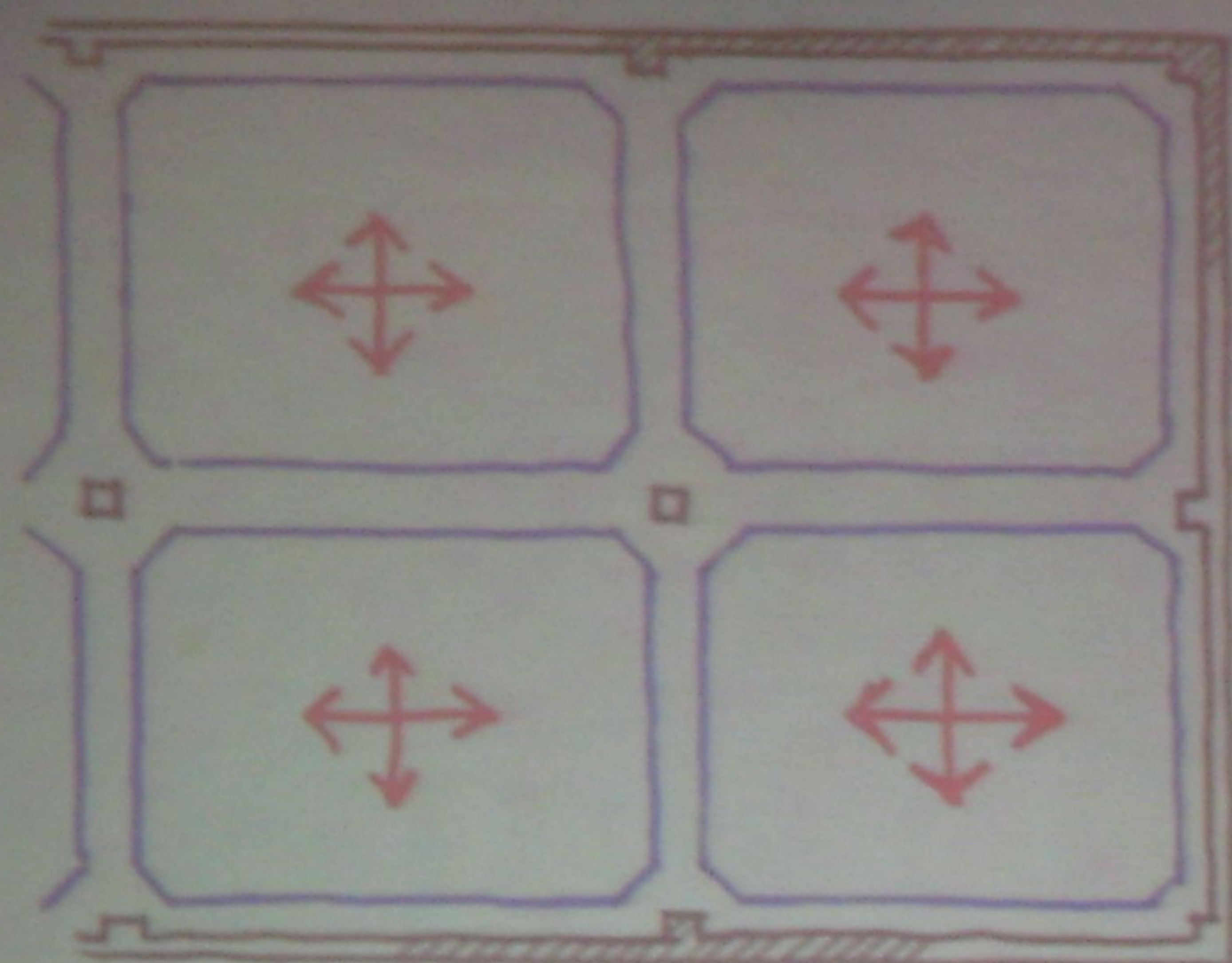
LEMEZALAP

- vastagság, vagy
- mélyedés elleni védelem



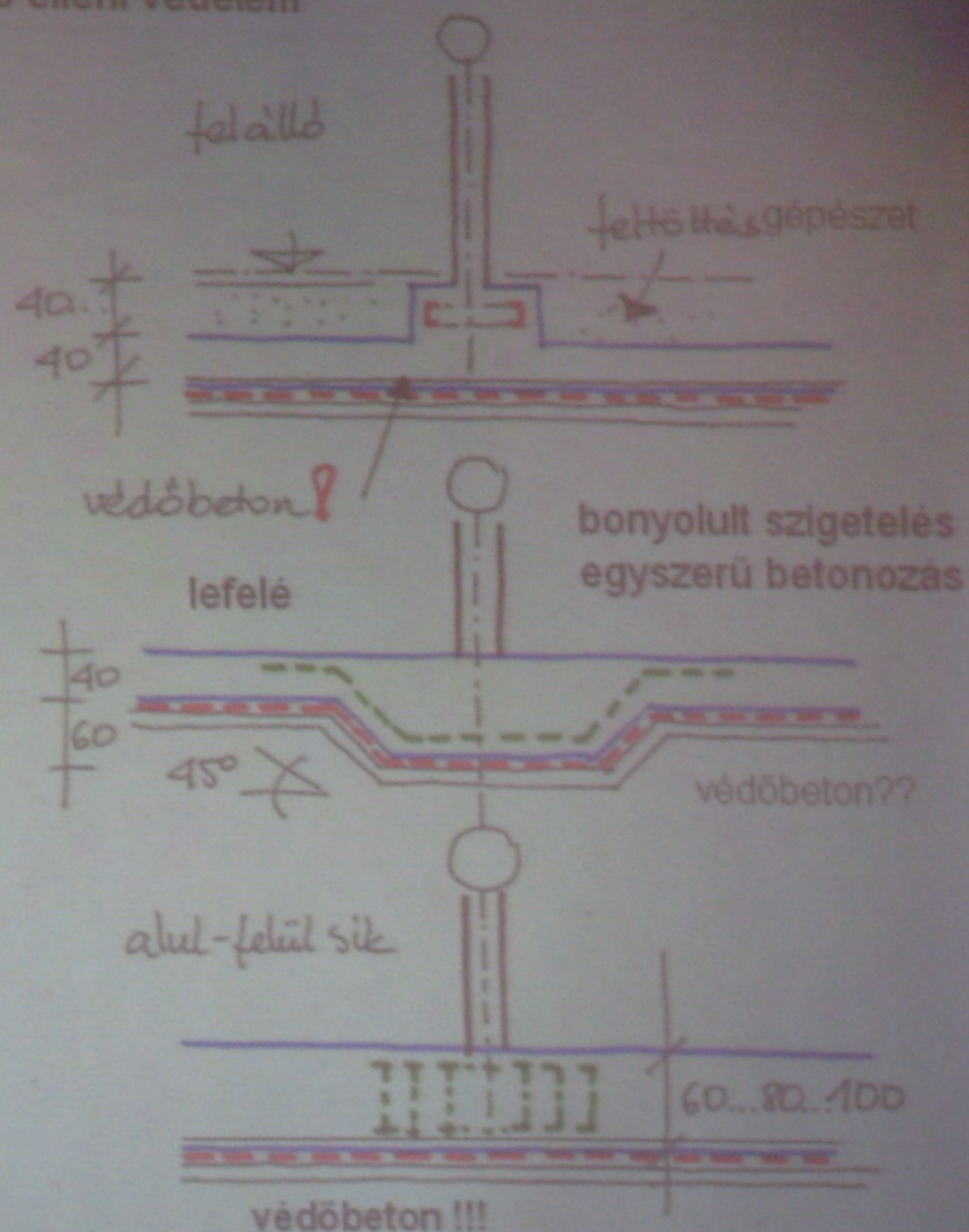
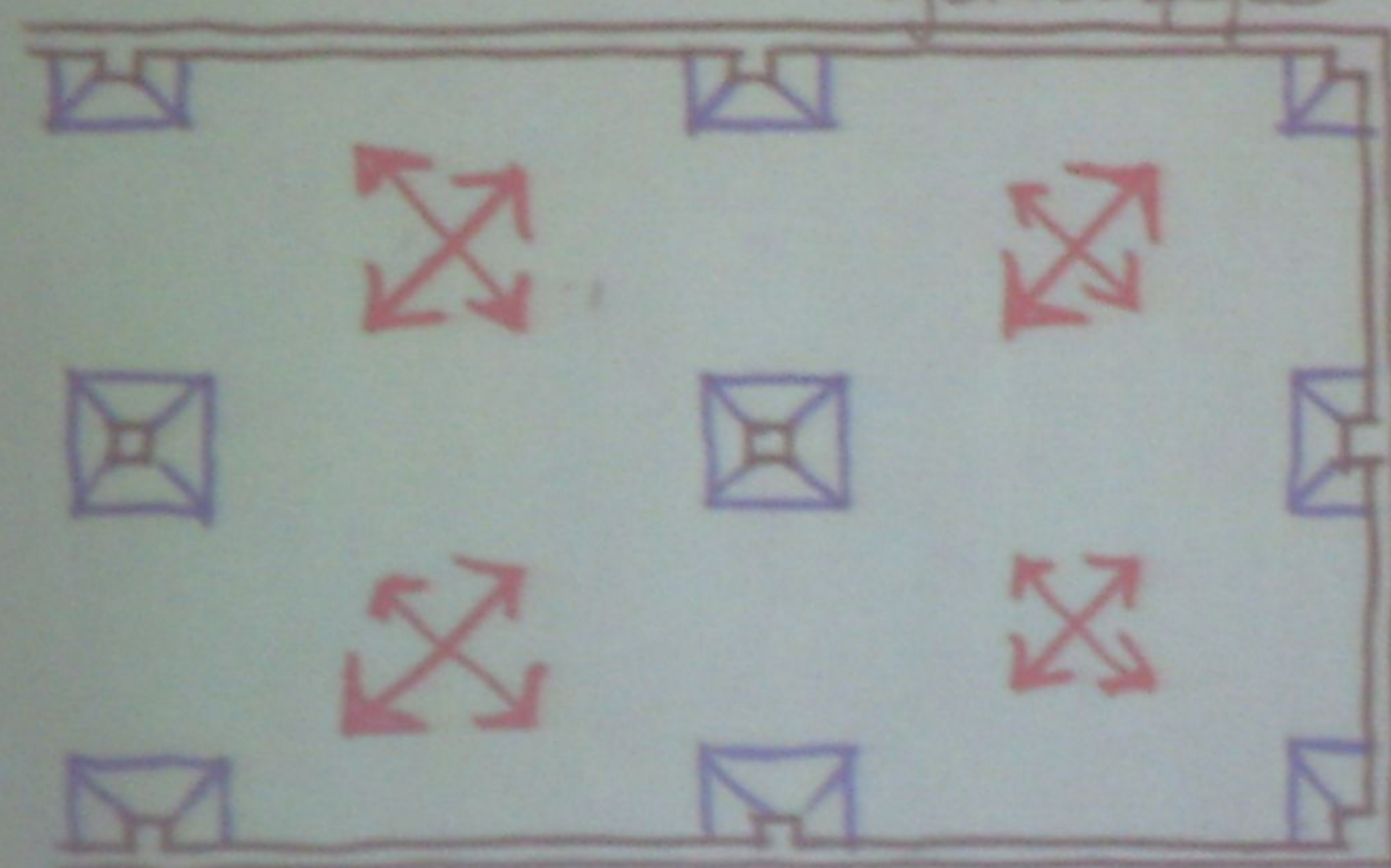
LEMEZALAP

- vastagság, vagy:
- átszűrődés elleni védelem



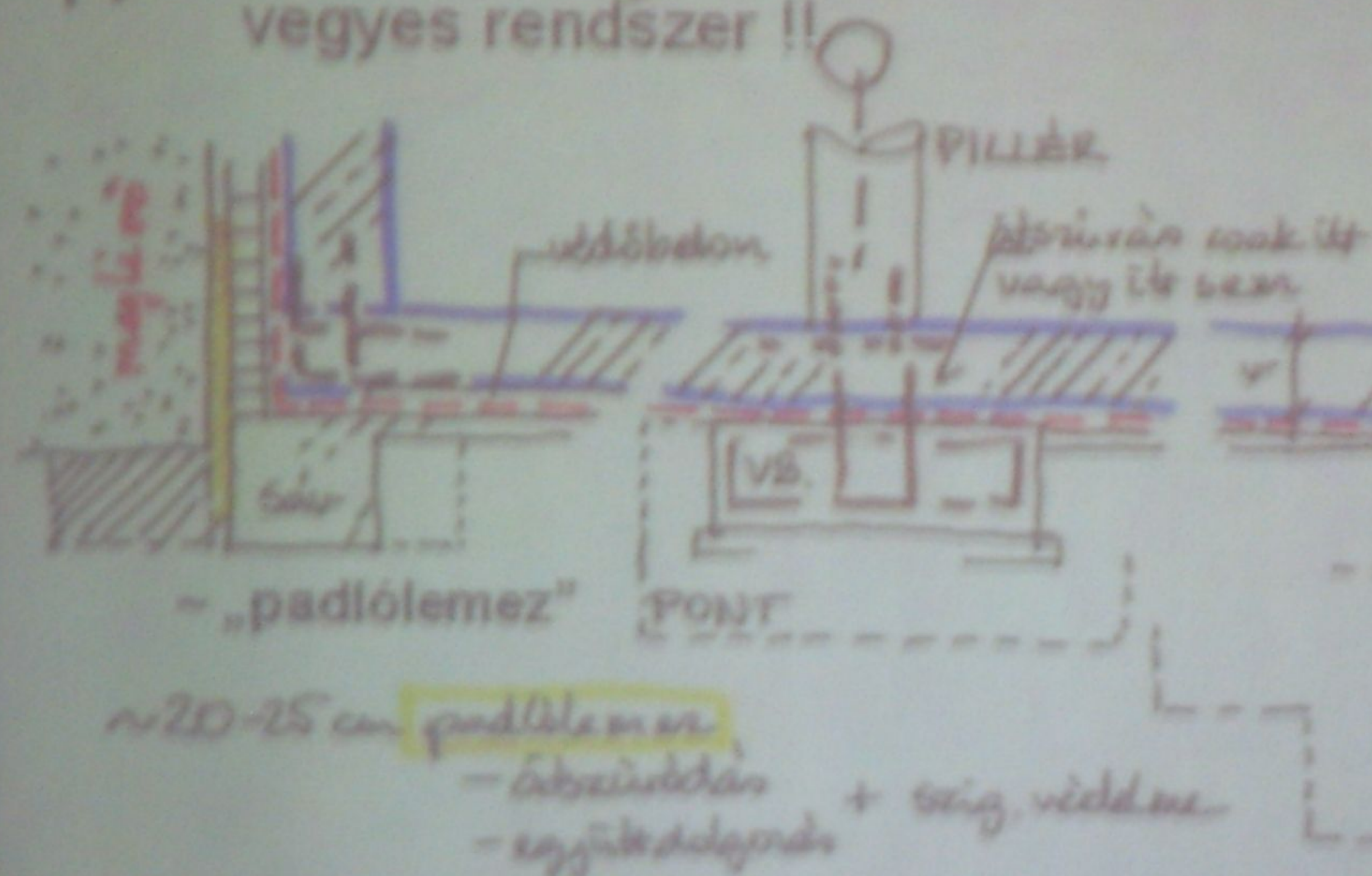
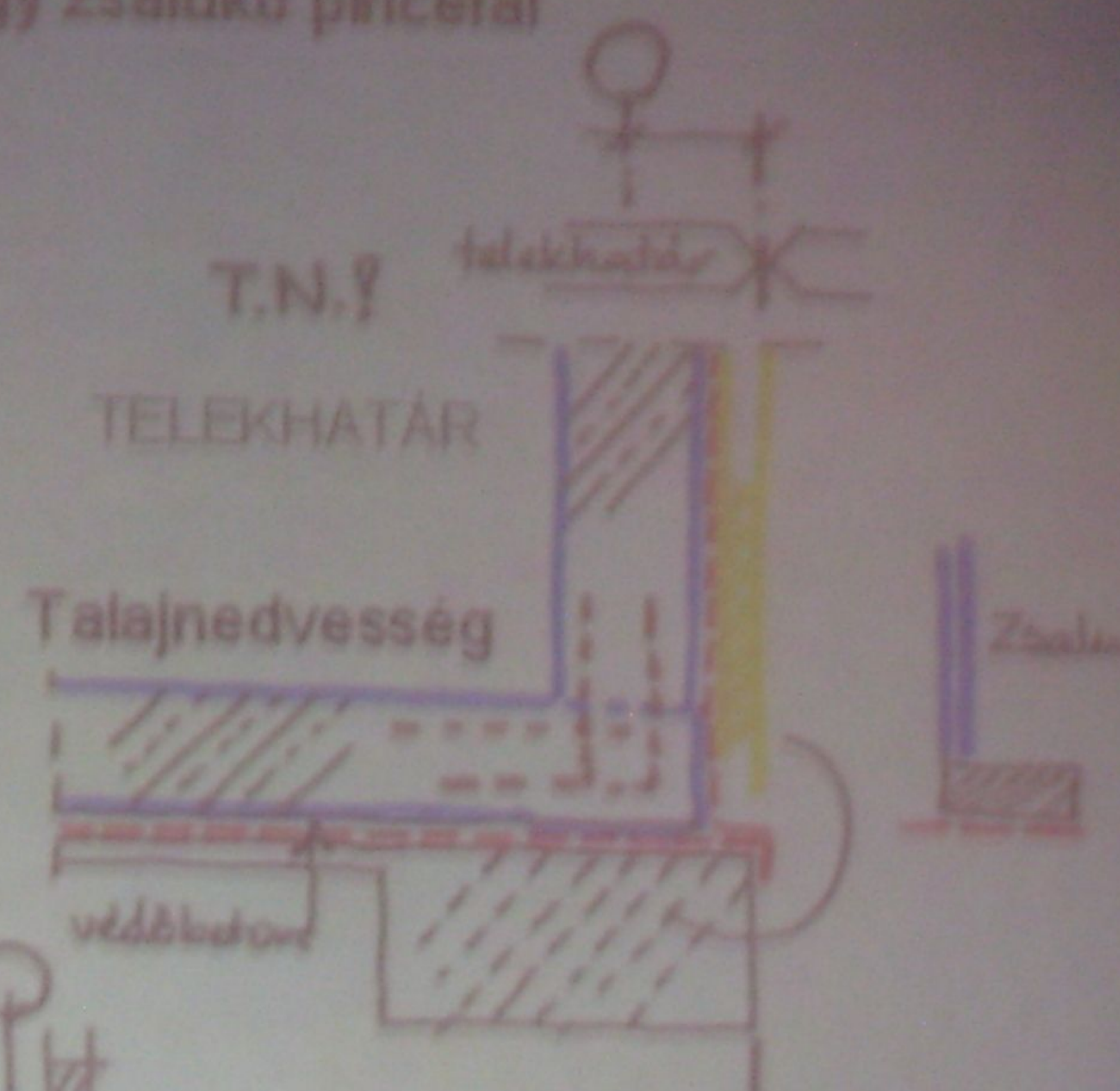
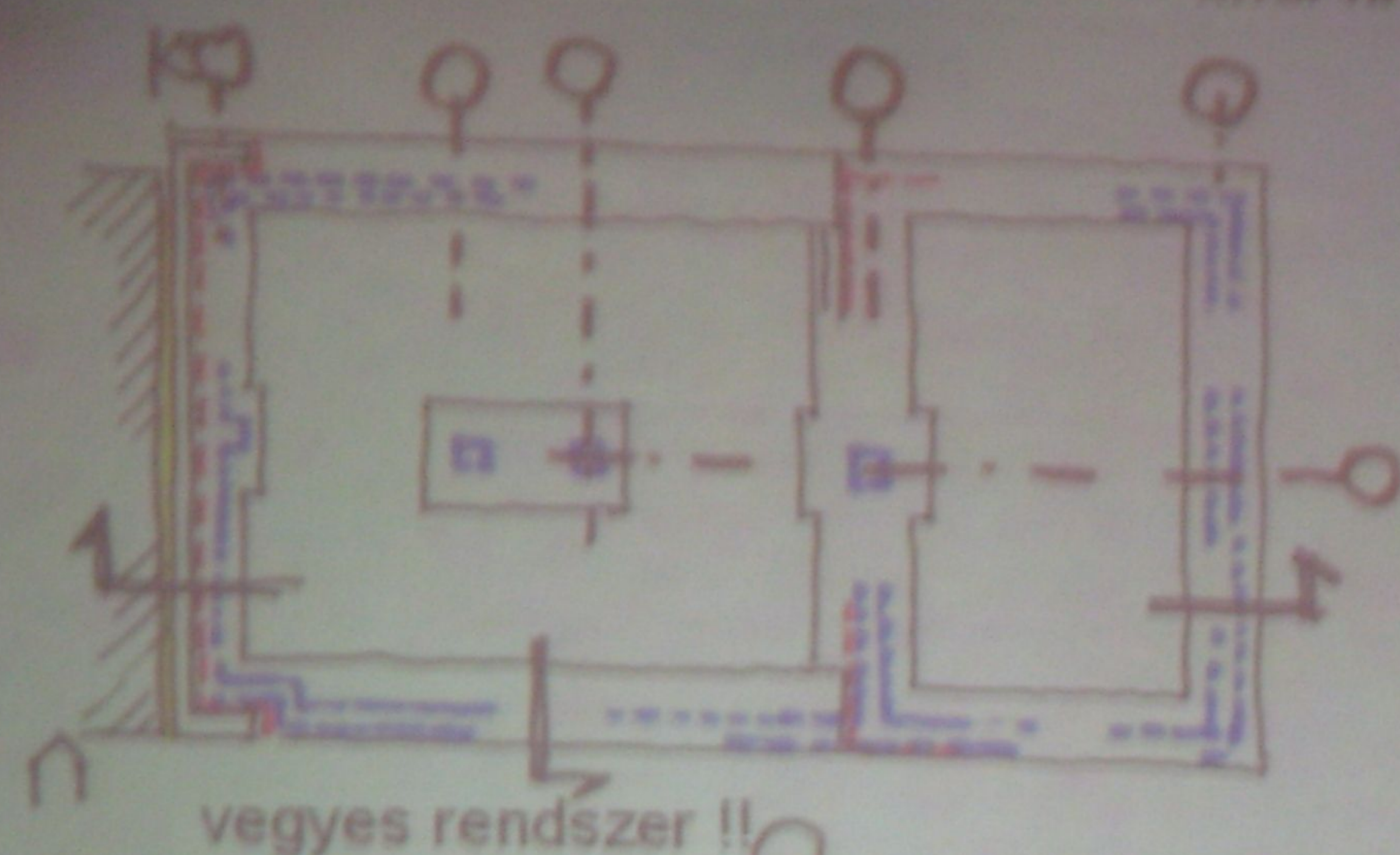
bordás

gombafejes

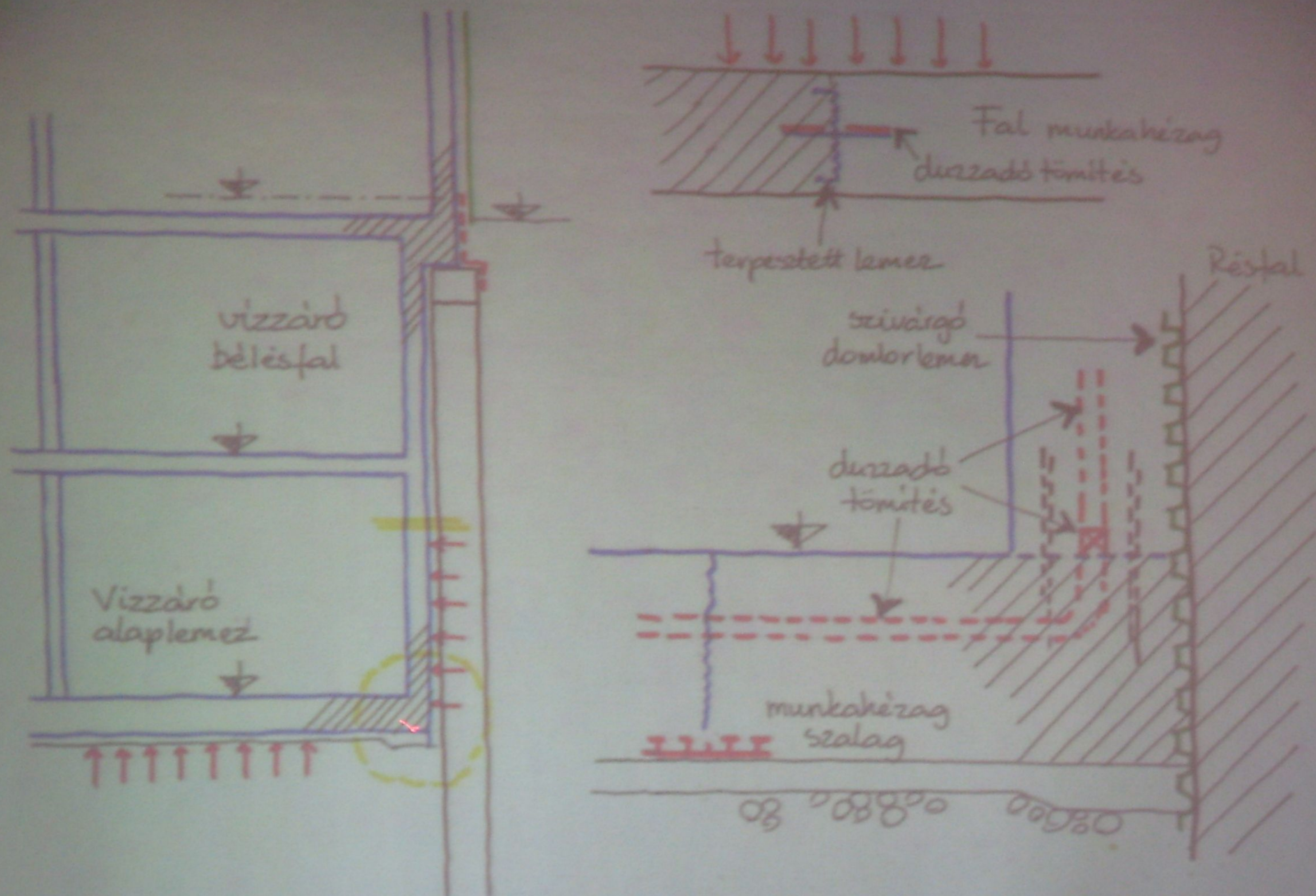


ALÁPINCÉZETT ÉPÜLET

- belül pillérváz, lemegek,
- kívül vb vagy zsalukő pincefal

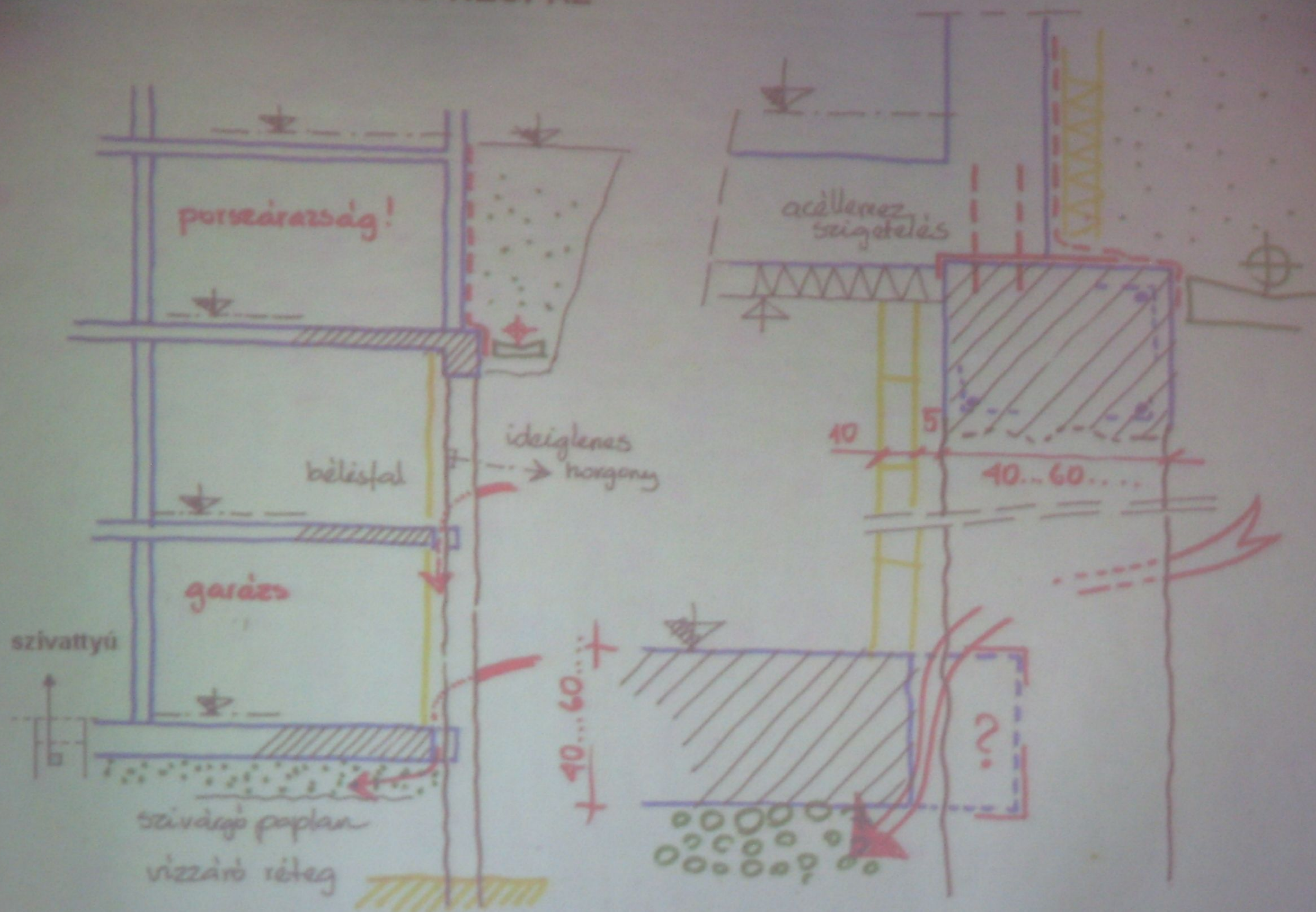


VÍZZÁRÓ BÉLÉSFAL




VÍZZÁRÓ RÉSFAL

18

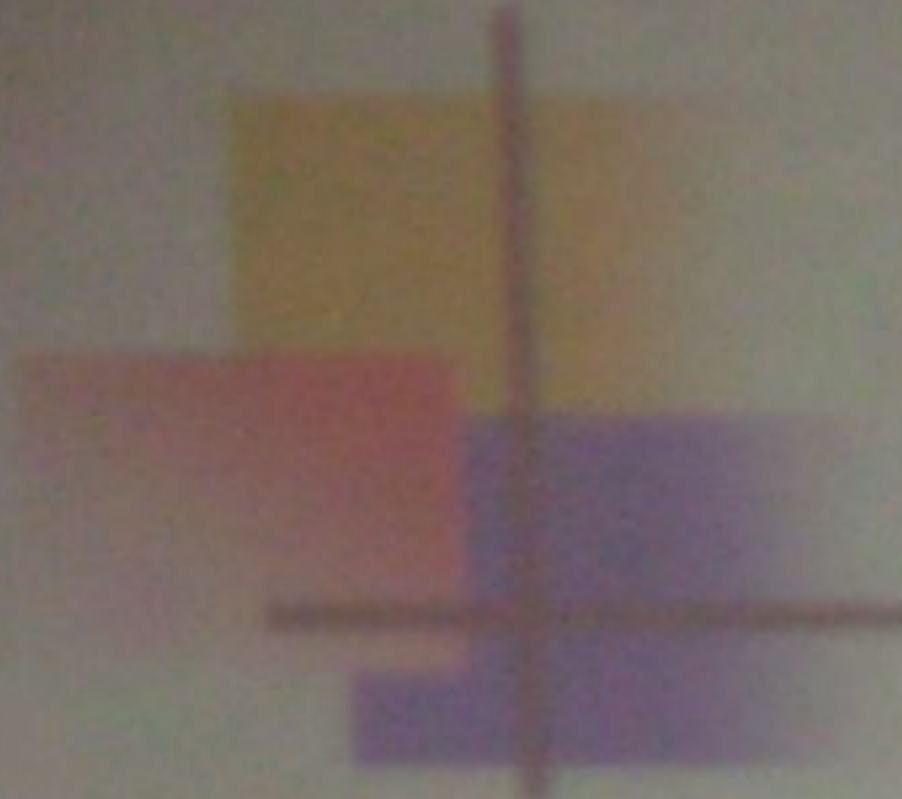


ÉPSZERK 5.
2010/2011. 2. félév



ÉPÜLETEK ZAJ ELLENI VÉDELME

Előadó: JUHARYNÉ DR. KORONKAY ANDREA
egyetemi docens



TARTALOM

- **AZ ÉPÜLET KÖRNYEZETE**
- **HATÁS – KÖVETELMÉNY – MŰSZAKI FELADAT**
- **Épület és környezet akusztikai modellje**
- **Hangszigetelési követelmények**
- **ABLAK BEÉPÍTÉS HANGSZIGETELÉSE**
- **ÖSSZETETT HOMLOKZAT HANGSZIGETELÉSE**

AZ ÉPÍTMÉNYEKRE VONATKOZÓ ALAPVETŐ KÖVETELMÉNYEK:

1. Mechanikai ellenállás és stabilitás
2. Tűzbiztonság
3. Higiénia, egészség, és környezetvédelem
4. Használati biztonság
5. Zajelleni védelem
6. Energiatakarékosság és hővédelem



Alapfogalmak: hangnyomásszint, dB, zaj, zajhatárérték,

dB(A), R , R' , R_w , L_{nw}

lakóépület hangszigetelési követelményei

lakóépületben megengedett zajszintek



A csönd a legjobb
ötletek forrása, nem a
zaj.

TERVEZÉSI CÉL

- a zaj elleni védelem megoldása
- egészséges emberi környezet létrehozása
- a jelenlegi akusztikai komfortigényeknek megfelelő épület létrehozása,

A ZAJ ELLENI VÉDELEM FELADATAI

- környezeti zajforrások meghatározása
- zajforrás – épület megfelelő telepítése
- akusztikai terhelési módok meghatározása
- akusztikai igények, követelmények összeállítása
- megfelelő műszaki megoldások kidolgozása

A HAZAI ZAJSZABÁLYOZÁS JOGI ESZKÖZEI

A zajhatárértékek előírják:

- az épület környezetében és
- az épület helyiségeiben megengedett zajszinteket

A hangszigetelési követelmények előírják:

- a homlokzatok és
- az épület belső térhatároló szerkezeteinek szükséges hangszigetelését

Hatályos előírások:

- 27/2008. (III. 22.) KvVM -EüM rendelet a környezeti pontokra és a homlokzat mögötti helyiségekre vonatkozó zajhatár-értékekről és a környezeti rezgések terhelési határértékeiről
- MSZ 15601-1, 2: 2007 a hangszigetelési követelményekről
- 253/1997. (XII. 20.) Kormányrendelet—OTÉK+ Magyar Közlöny 2008/103 számában megjelent 182/2008. (VII. 14.) Korm. rendelet
- Vizsgálati és értékelési módszereket tartalmazó MSZ EN szabványok

Szakirodalom:

- Zöld-Reis-Várfalvi: Az épületfizika alapjai építészmérnök hallgatóknak c. jegyzet
- Juharyné Koronkay Andrea-Reis-Hunyadi: Építészeti akusztika c. jegyzet

A HAZAI ZAJSZABÁLYOZÁS JOGI ESZKÖZEI

A zajhatárértékek előírják:

- az épület környezetében és
- az épület helyiségeiben megengedett zajszinteket

A hangszigetelési követelmények előírják:

- a homlokzatok és
- az épület belső térhatároló szerkezeteinek szükséges hangszigetelését

Hatályos előírások:

- 27/2008. (III. 22.) KvVM -EüM rendelet a környezeti pontokra és a homlokzat mögötti helyiségekre vonatkozó zajhatár-értékekről és a környezeti rezgések terhelési határértékeiről
- MSZ 15601-1, 2: 2007 a hangszigetelési követelményekről
- 253/1997. (XII. 20.) Kormányrendelet—OTÉK+ Magyar Közlöny 2008/103 számában megjelent 182/2008. (VII. 14.) Korm. rendelet
- Vizsgálati és értékelési módszereket tartalmazó MSZ EN szabványok

Szakirodalom:

- Zöld-Reis-Várfalvi: Az épületfizika alapjai építészmérnök hallgatóknak c. jegyzet
- Juharyné Koronkay Andrea-Reis-Hunyadi: Építészeti akusztika c. jegyzet

Az épület és környezet akusztikai modellje

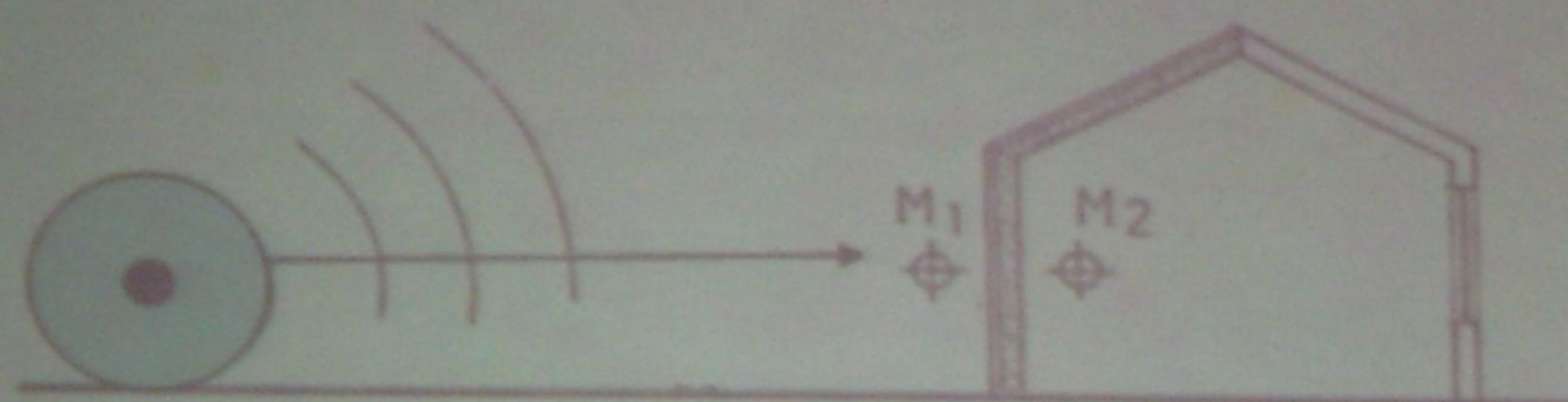
PÉLDA - 1

HATÁS:

Környezeti zajterhelés

KÖRNYEZETI
ZAJFORRÁSOK

VÉDENDŐ
ÉPÜLETEK



közlekedési
létesítmény

Ipari jellegű
létesítmény

lakóépület
középületek



Az épület és környezet akusztikai modellje

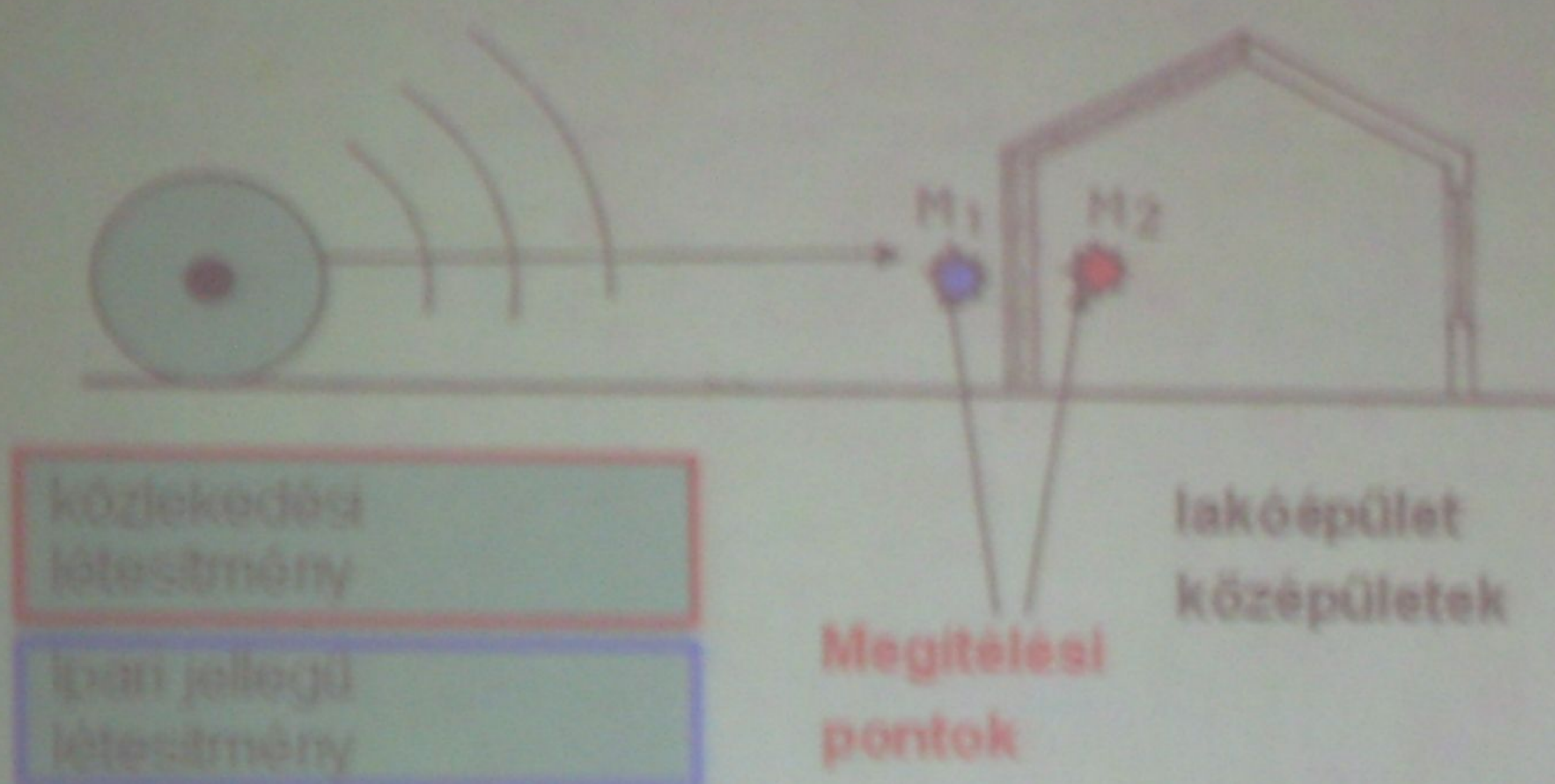
PÉLDA - 1

HATÁS:

Környezeti zajterhelés, zajszint emelkedés

KÖRNYEZETI
ZAJFORRÁSOK

VÉDENDŐ
ÉPÜLETEK



Követelmény: zajhatárérték betartása

Az épület és környezet akusztikai modellje

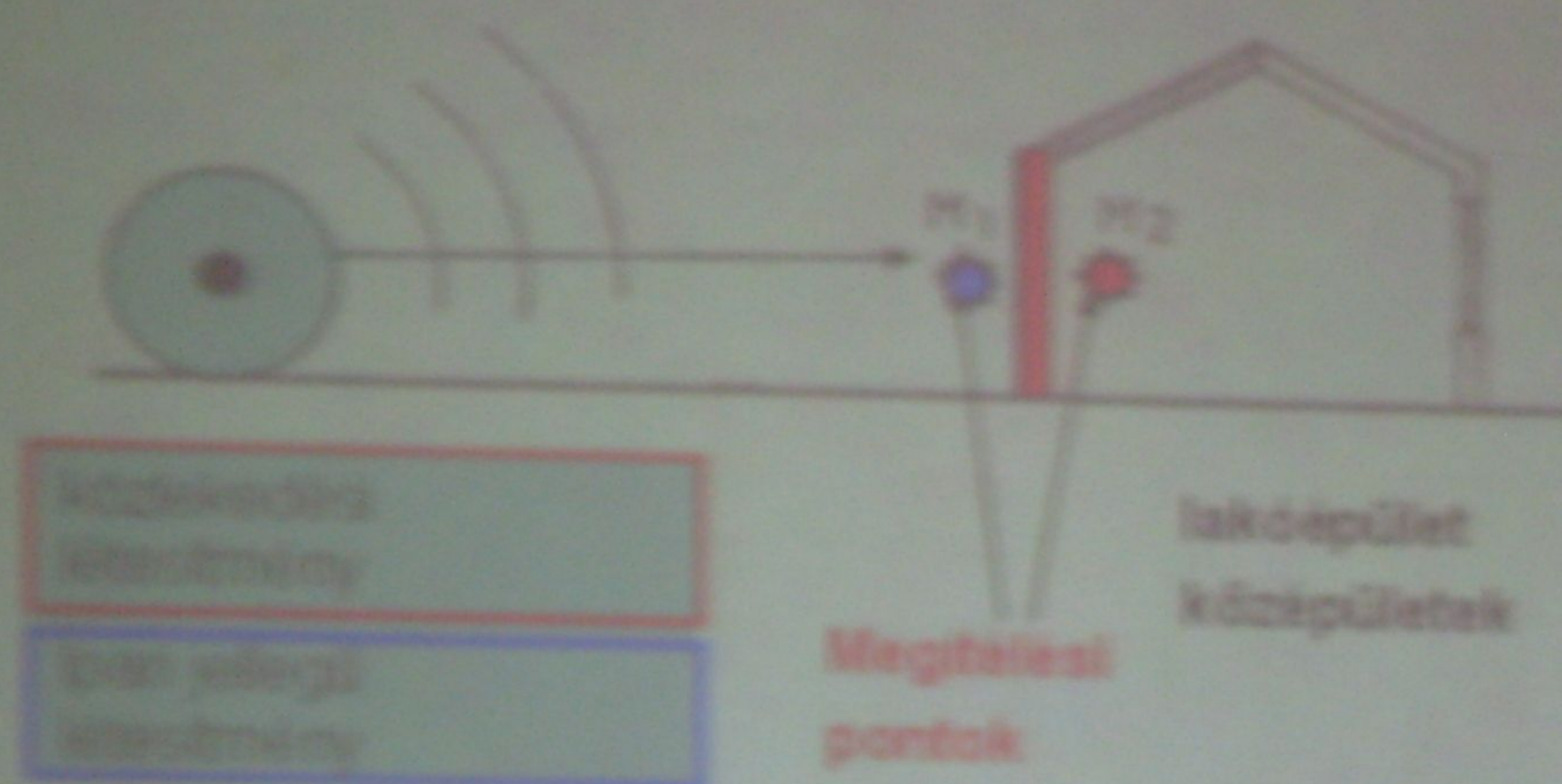
PÉLDA - 1

HATÁS:

Környezeti zajterhelés

KÖRNYEZETI
ZAJFORRÁSOK

VÉDENDŐ
ÉPÜLETEK



Megoldás: hangszigetelő homlokzati
szerkezeteket kell alkalmazni

Az épület és környezet akusztikai modellje

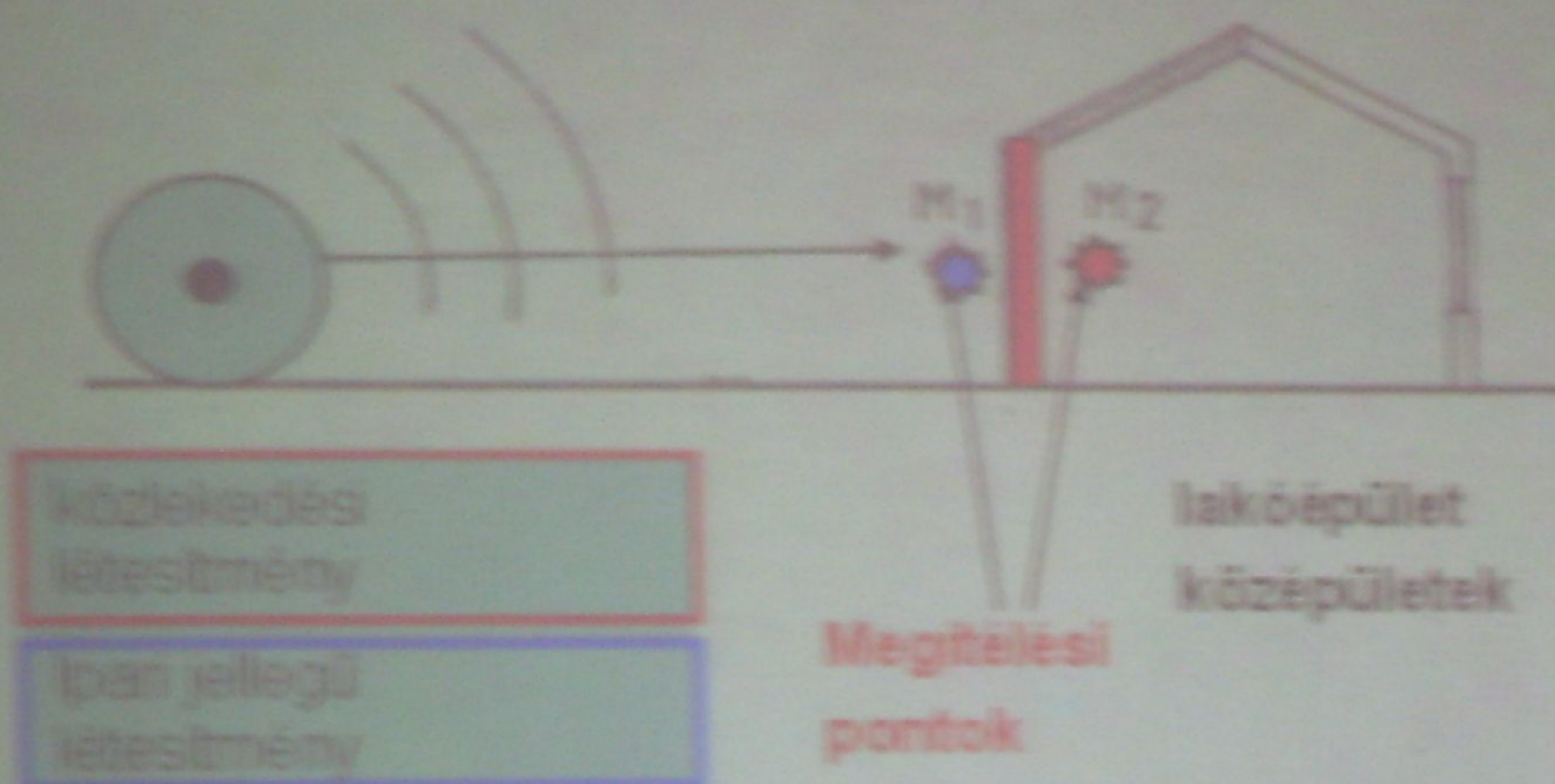
PÉLDA - 1

HATÁS:

Környezeti zajterhelés

KÖRNYEZETI
ZAJFORRÁSOK

VÉDENDŐ
ÉPÜLETEK

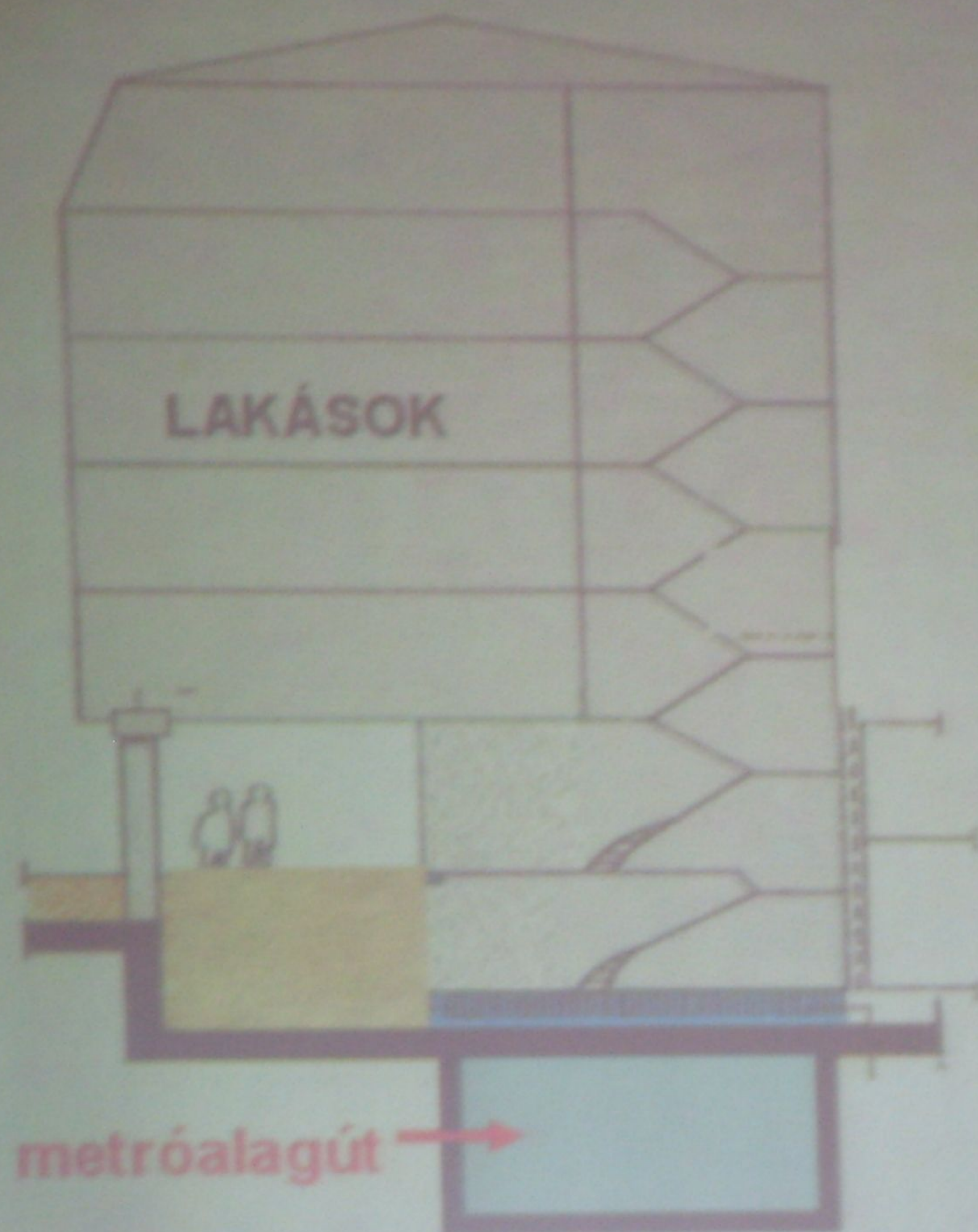


Megoldás: hangszigetelő homlokzati szerkezeteket kell alkalmazni

PÉLDA-2

HATÁS:

Környezeti rezgésterhelés, zajszintemelkedés



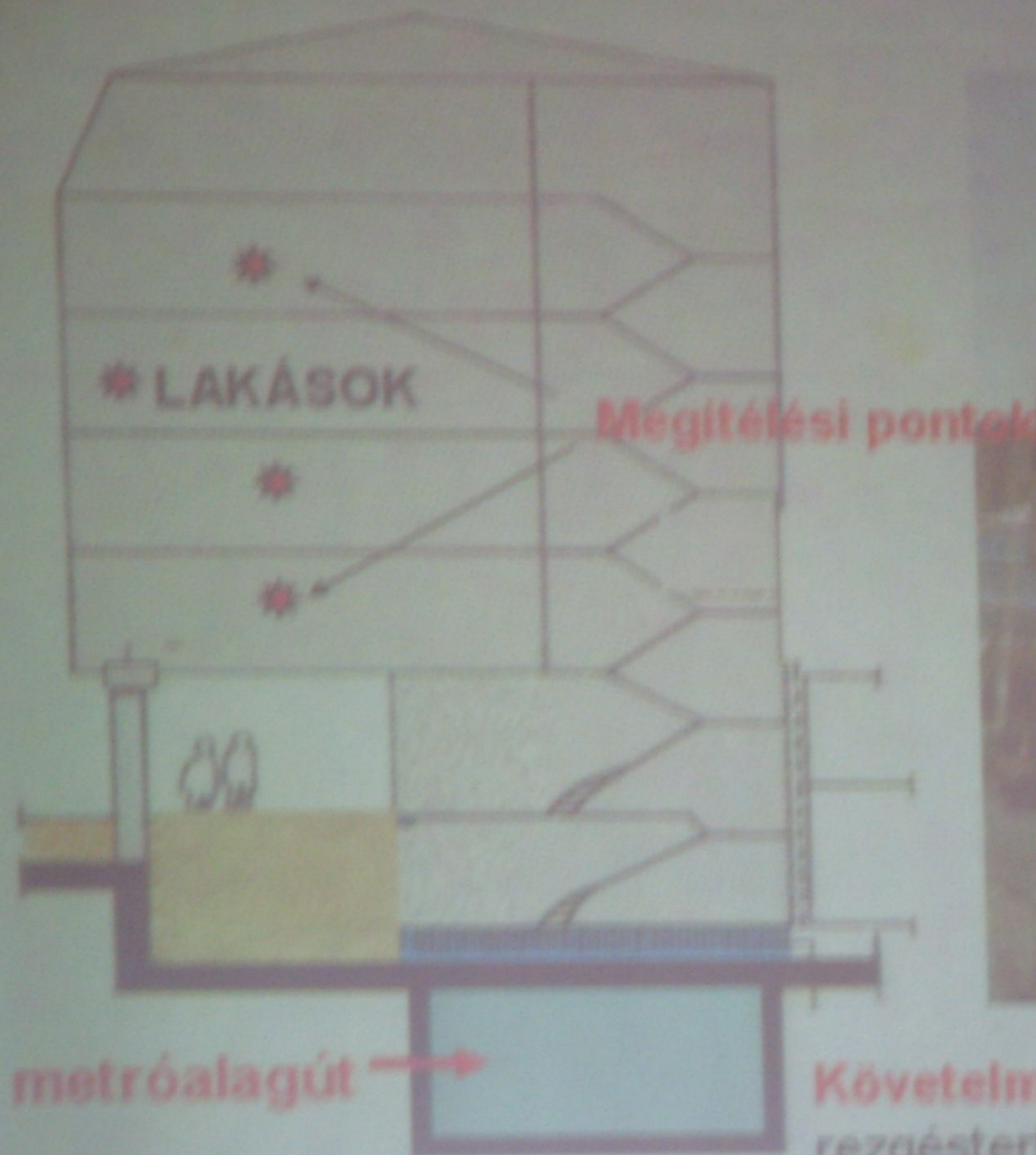
Juharyné Dr. Koronkay
Andrea

Épületszerkezetek Tanszék
ÉPSZERK 5 2011.03.

PÉLDA-2

HATÁS:

Környezeti rezgésterhelés, zajszintemelkedés



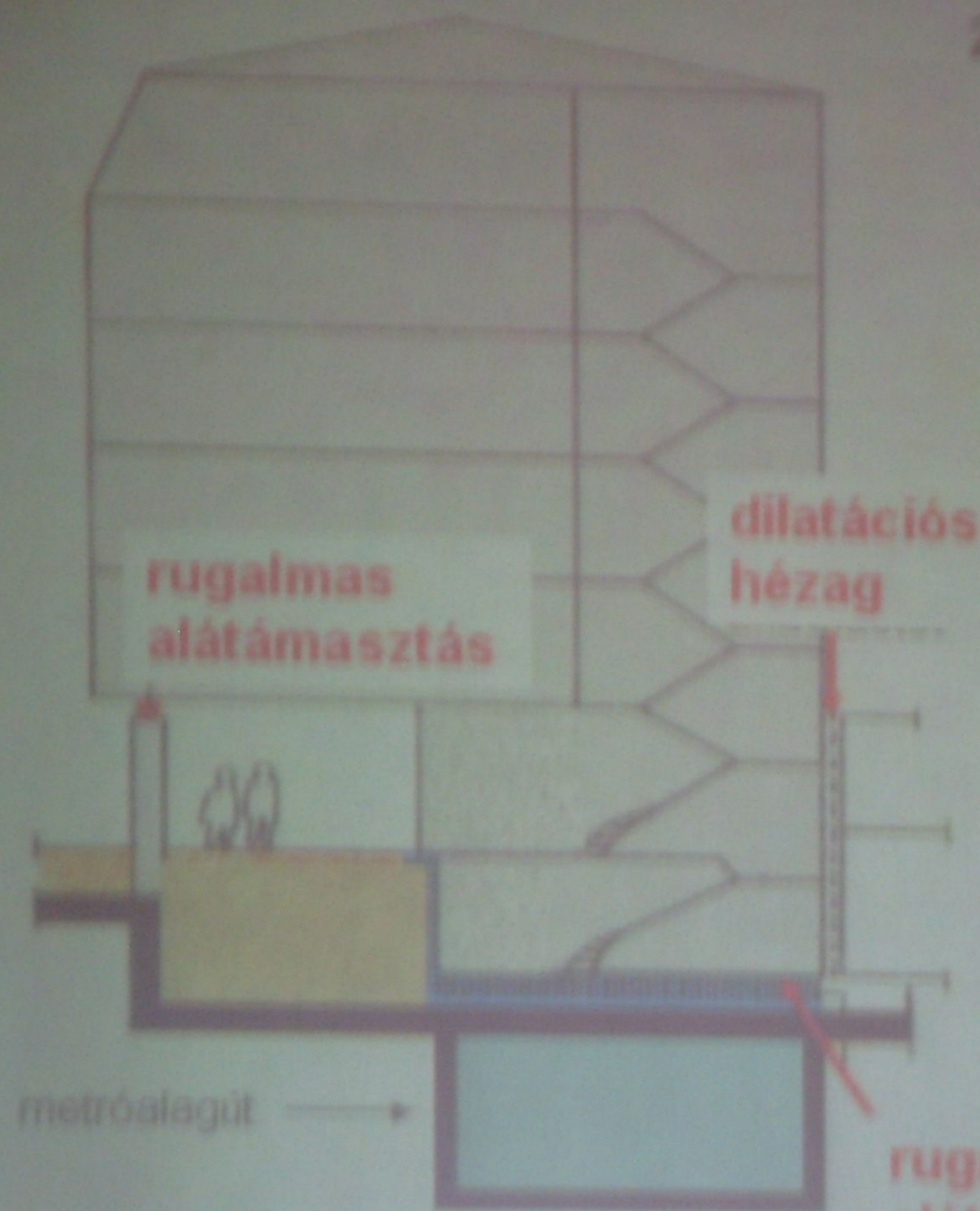
Követelmény: környezeti rezgés elleni védelem, rezgésterhelési és zajhatárértékek betartása

HATÁS:

Környezeti rezgés

KÖVETELMÉNY: Környezeti rezgés elleni védelem

FELADATOK: 1. környezeti rezgésforrások meghatározása
2. rezgés elleni védelem kidolgozása

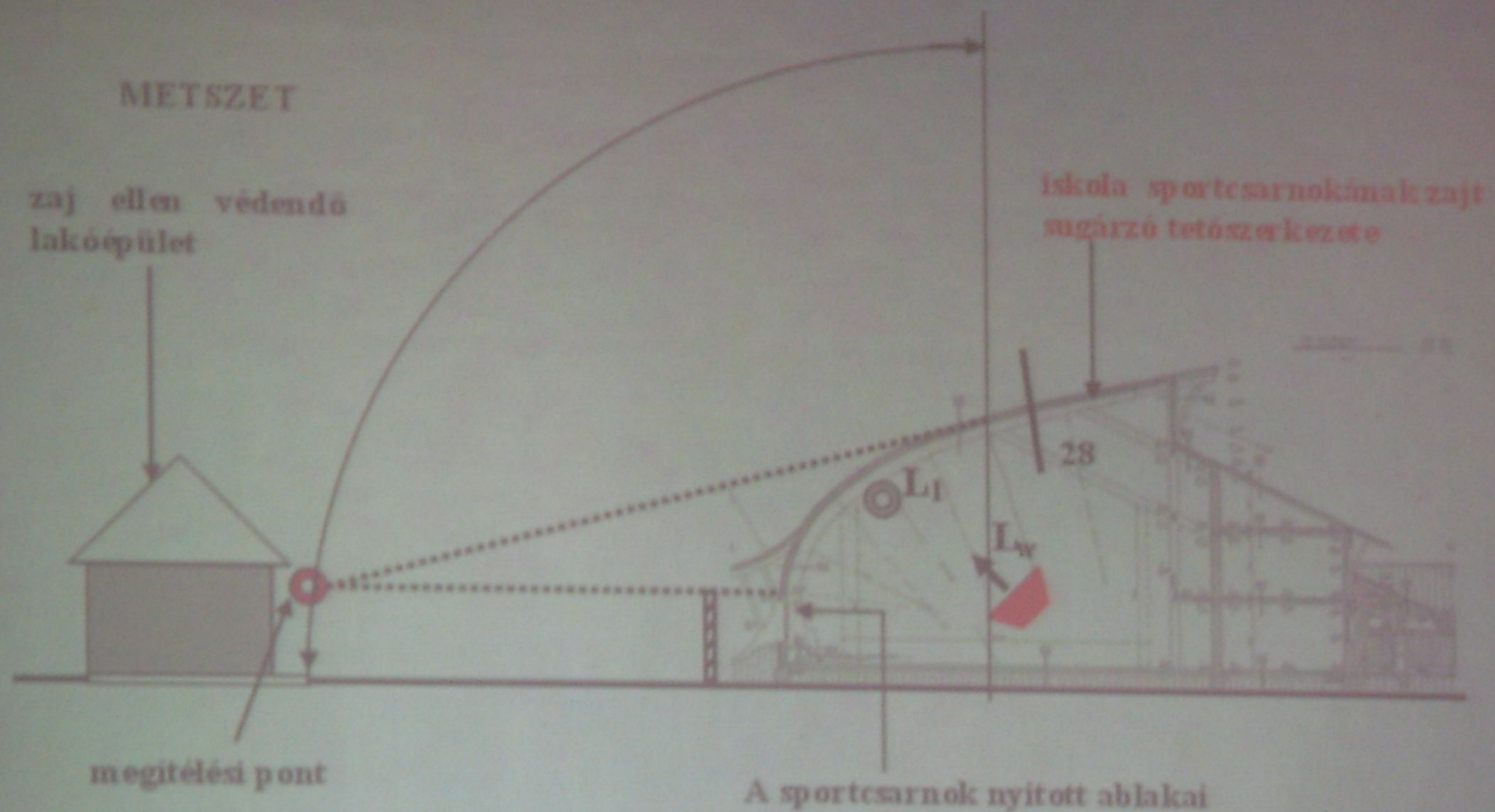


Megoldás: rezgést szigetelő alapozási szerkezeteket kell alkalmazni

PÉLDA - 3

HATÁS:

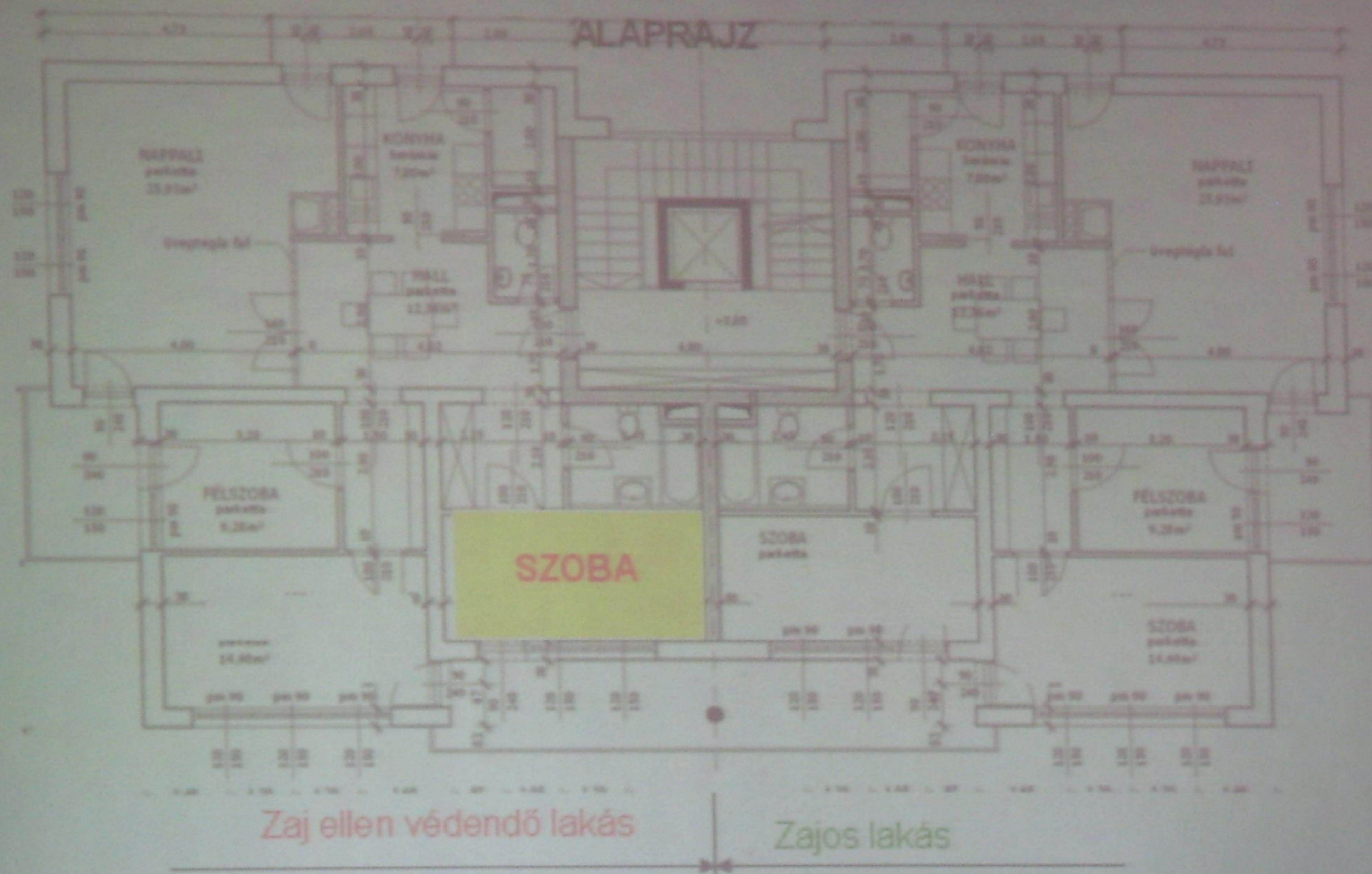
Épület zajsugárzása



Részletek: Épszerk 6.-ban

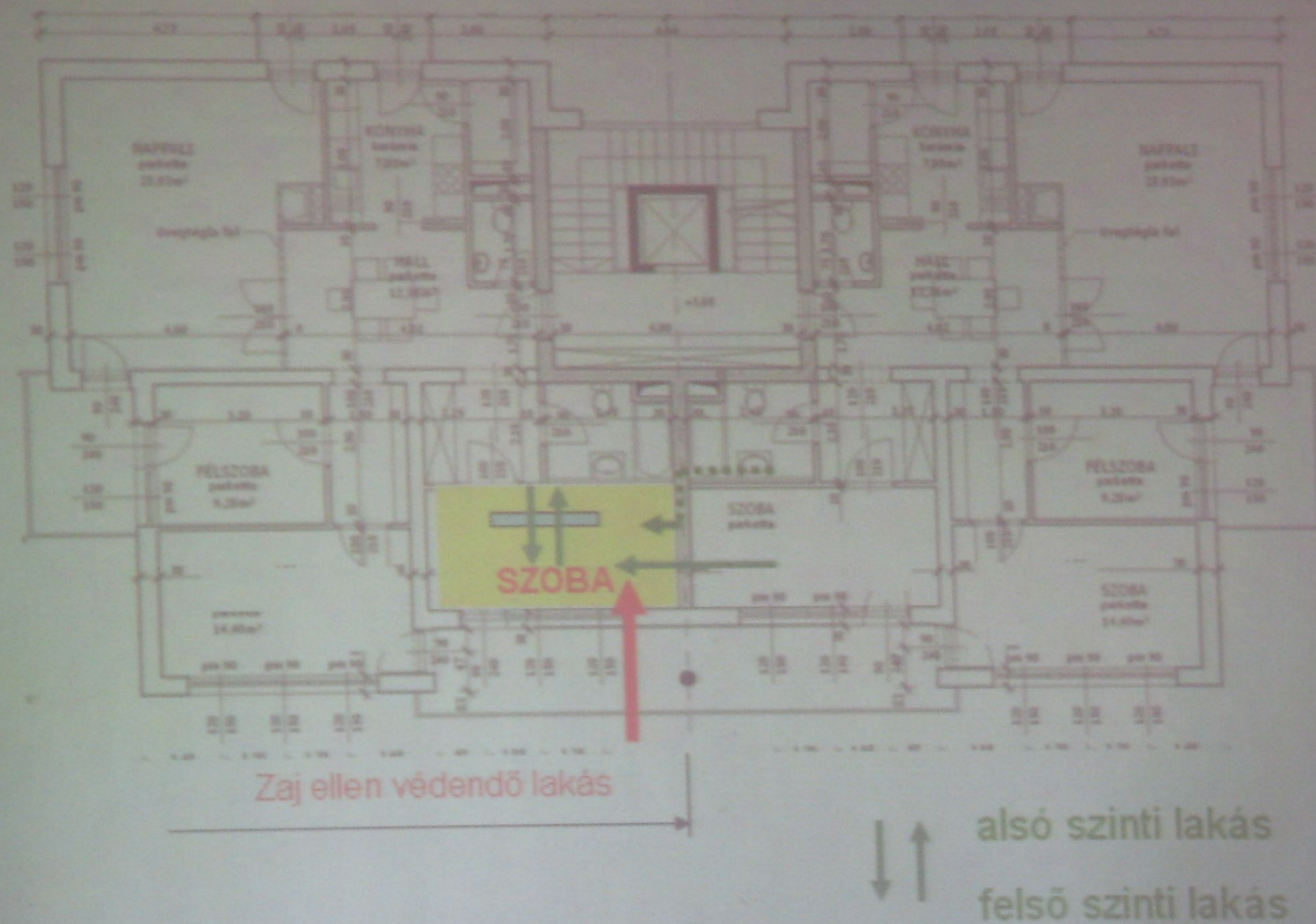
PÉLDA - 4 Épületen belüli zajterhelés

Lakószoba zajterhelési irányai



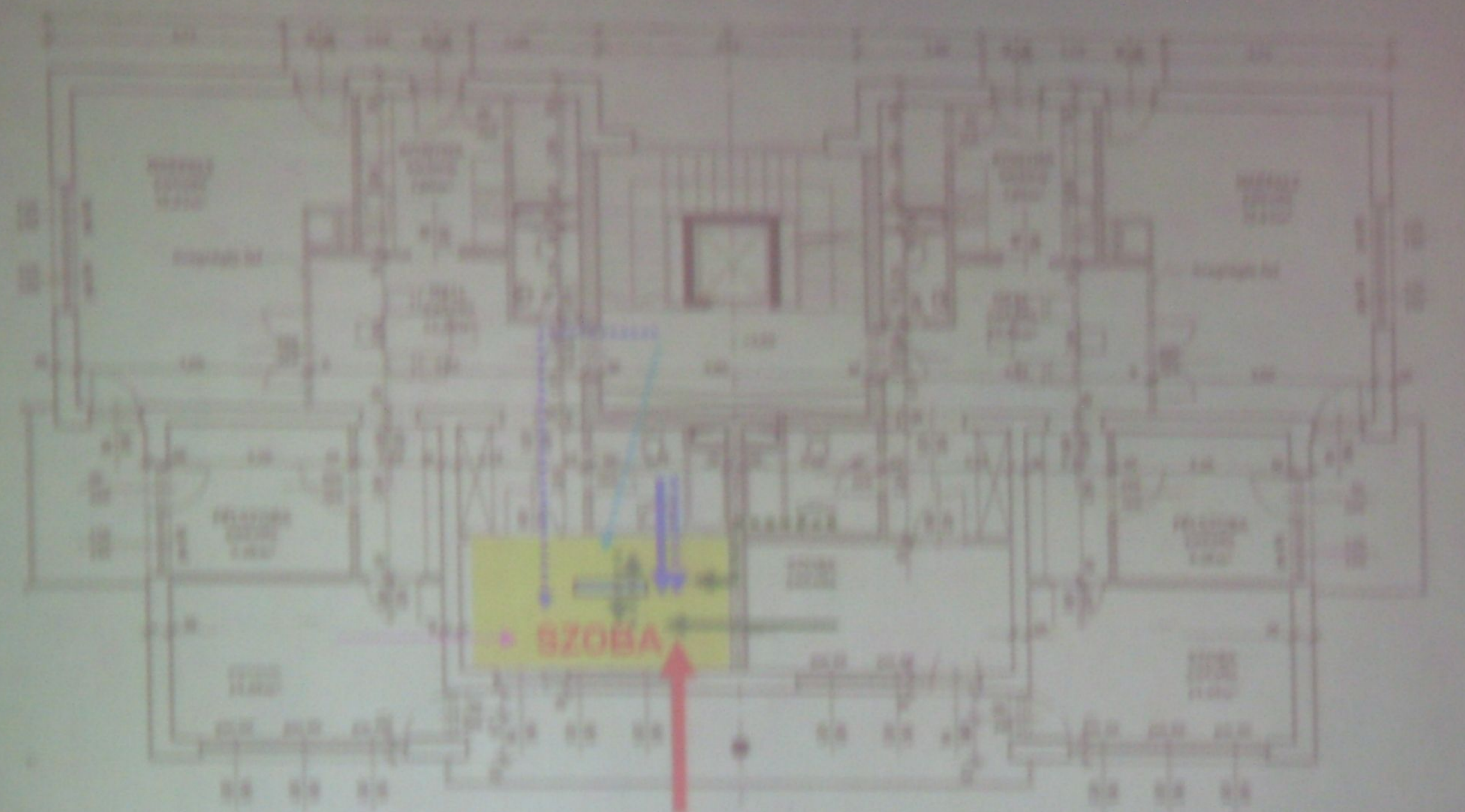
PÉLDA - 4 Lakószoba zajterhelési irányai

ALAPRAJZ



PÉLDA - 4 Lakószoba zajterhelési irányai

ALAPRAJZ



Zaj ellen védendő lakás

Zajos lakás



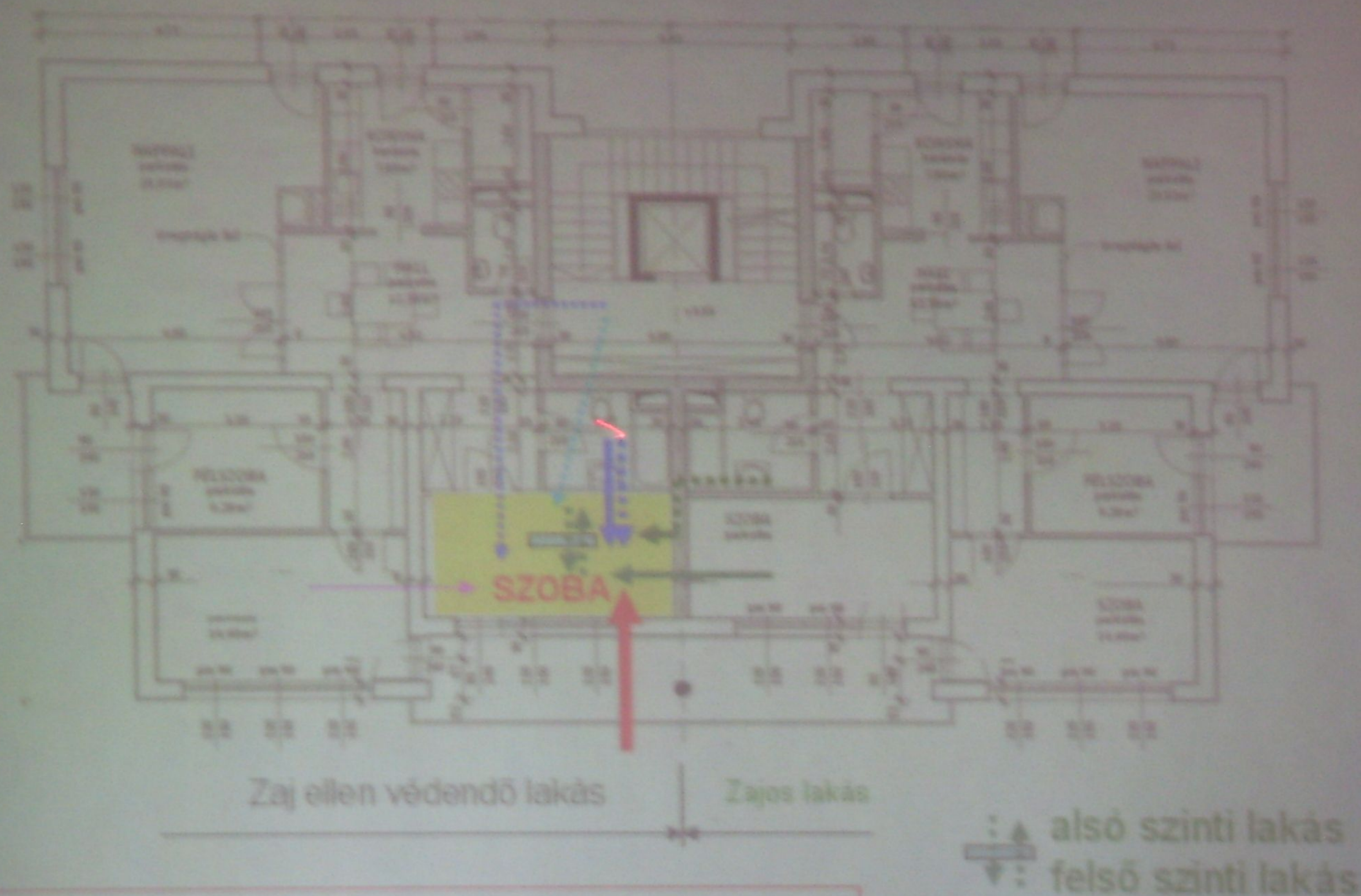
alsó szintű lakás

felső szintű lakás

Σ legalább 9 féle zajterhelési irány

PÉLDA - 4 Lakószoba zajterhelési irányai

ALAPRAJZ



Σ legalább 9 féle zajterhelési irány

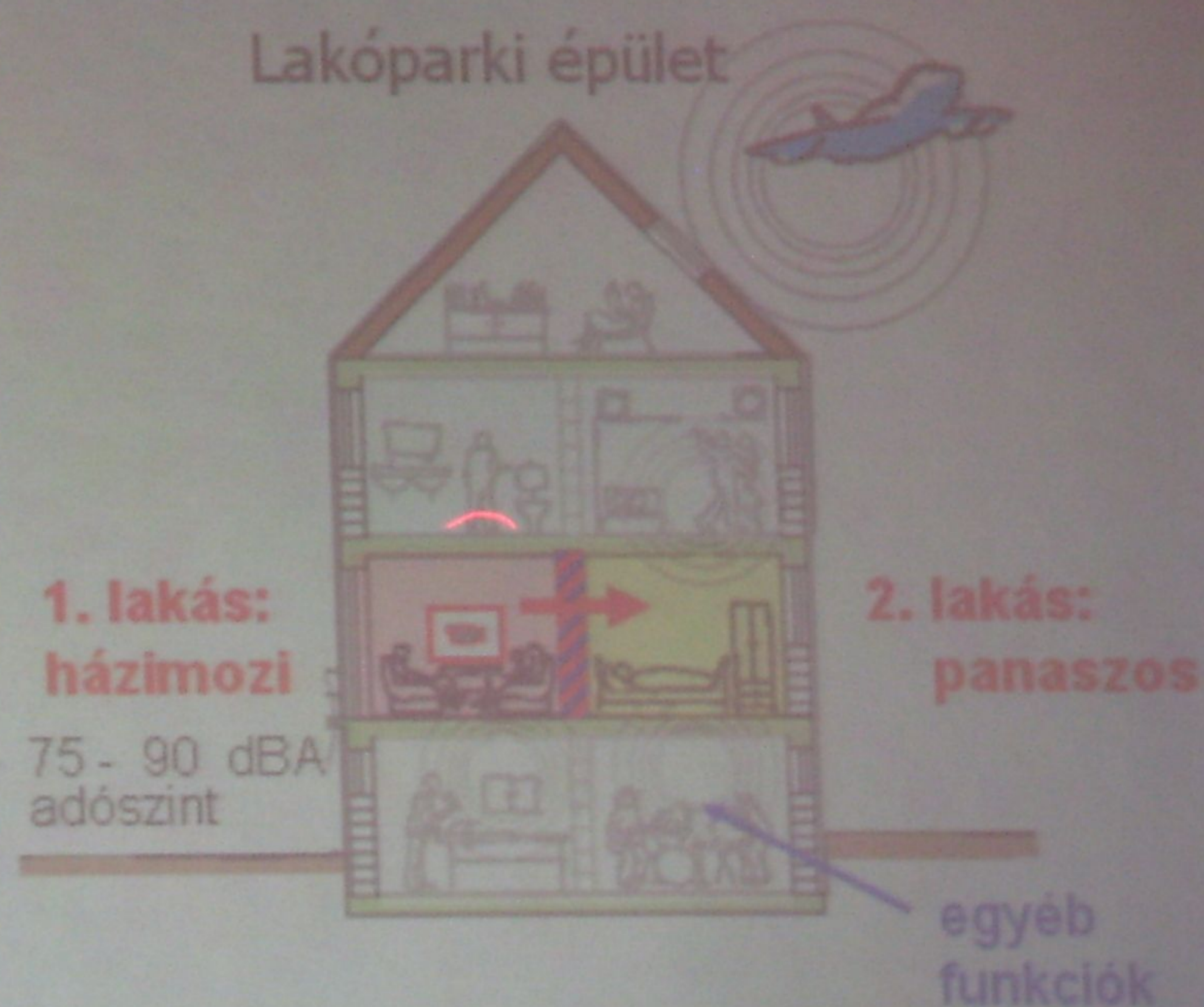
PÉLDA - 5 Hatás – követelmény épületen belül

HATÁSOK: külső és épületen belüli zajok terhelése:

- külső zajok,
- környezeti rezgések
- Épületen belüli használati zajok
- épületgépészeti zajok

KÖVETELMÉNYEK:

- zajhatárértékek betartása
- léghang szigetelési követelmények
- lépéshang szigetelési követelmények



AKUSZTIKAI FELADATOK:

1. az épület homlokzatok akusztikai méretezése és kiválasztása:
ablak, homlokzati fal, szellőző elem
2. belső épületszerkezetek akusztikai méretezése és kiválasztása:
falak, födémek, ajtók, lépcső, lift
3. helyiségek teremakusztikai méretezése
4. épületgépészeti berendezések zajcsökkentése

Az építész döntése és felelősége: a szerkezetválasztás eldönti az épület műszaki értékét

BELSŐ HANGSZIGETELÉS - az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Figyelembe kell venni:

1. az épület környezetének adottságait
pl. belvárosi, vagy zöld övezeti környezet
2. az épület akusztikai komfort szerinti besorolását
pl. beruházó igényeit
3. a zajt okozó egyéb funkciók zajterhelését
pl. garázs, étterem, üzlet
4. a zajt okozó egyéb tevékenységek zajterhelését
pl. konyha, edzőterem, disco, zenetanítás
5. a zajt okozó berendezések zajterhelését
pl. kazánház, szellőzőgépház

BELSŐ HANGSZIGETELÉS - az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Figyelembe kell venni:

1. az épület környezetének adottságait
pl. belvárosi, vagy zöld övezeti környezet
2. az épület akusztikai komfort szerinti besorolását
pl. beruházó igényeit
3. a zajt okozó egyéb funkciók zajterhelését
pl. garázs, étterem, üzlet
4. a zajt okozó egyéb tevékenységek zajterhelését
pl. konyha, edzőterem, disco, zenetanítás
5. a zajt okozó berendezések zajterhelését
pl. kazánház, szellőzőgépház

BELSŐ HANGSZIGETELÉS - az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Figyelembe kell venni:

1. az épület környezetének adottságait
pl. belvárosi, vagy zöld övezeti környezet
2. az épület akusztikai komfort szerinti besorolását
pl. beruházó igényeit
3. a zajt okozó egyéb funkciók zajterhelését
pl. garázs, étterem, üzlet
4. a zajt okozó egyéb tevékenységek zajterhelését
pl. konyha, fitness terem, disco, zenetanítás
5. a zajt okozó berendezések zajterhelését
pl. Kazánház, szellőzőgépház

ÉPÍTÉSZ
FELADATA

AKUSZTIKUS,
ÉPÜLETGÉPÉSZ,
FELADATA

BELSŐ HANGSZIGETELÉS - az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Figyelembe kell venni:

1. az épület környezetének adottságait
pl. belvárosi, vagy zöld övezeti környezet
2. az épület akusztikai komfort szerinti besorolását
pl. beruházó igényeit
3. a zajt okozó egyéb funkciók zajterhelését
pl. garázs, étterem, üzlet

ÉPÍTÉSZ
FELADATA

4. a zajt okozó egyéb tevékenységek zajterhelését
pl. konyha, fitness terem, disco, zenetanítás
5. a zajt okozó berendezések zajterhelését
pl. Kazánház, szellőzőgépház

AKUSZTIKUS,
ÉPÜLETGÉPÉSZ,
FELADATA

BELSŐ HANGSZIGETELES - 1 – többlakásos lakóépületben
alapkövetelmények átlagos és fokozott követelmények igényes
 az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Sor szám	Épülettípus, helyiségkapcsolat	Léghangszigetelés		Lépéshang- szigetelés
		$R'_w + C$ dB	$R_w + C$ dB	L'_{nw} dB
1.	Lakás bármely helyisége és a mellette lévő szomszéd lakás bármely helyisége között	51 54	-	-
2.	Lakás bármely helyisége és az alatta lévő szomszéd lakás lakószobája között	51 54	-	55 52

BELSŐ HANGSZIGETELÉS - 2 – többlakásos lakóépületben
alapkövetelmények átlagos és fokozott követelmények igényes
az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Sor szám	Épülettípus, helyiségkapcsolat	Léghangszigetelés		Lépéshang- szigetelés
		R'_{w+C} dB	R_{w+C} dB	L'_{nw} dB
1.	Lakás bármely helyisége és a mellette lévő szomszéd lakás bármely helyisége között	51 54	-	-
2.	Lakás bármely helyisége és az alatta lévő szomszéd lakás lakószobája között	51 54	-	55 52
3.	Lakás bármely helyisége és a lépcsőház, közlekedő, folyosó között		51 54	55 52
4.	Lakás konyhája, fürdőszobája, kamrája, wc-je, előszobája és az alatta lévő szomszéd lakás hasonló helyiségei között	46 51	-	55 52
5.	Lakásbejáratl ajtó, lépcsőház és lakószoba között		33 36	
6.	Lakásbejáratl ajtó, lépcsőház és előszoba között		25 28	

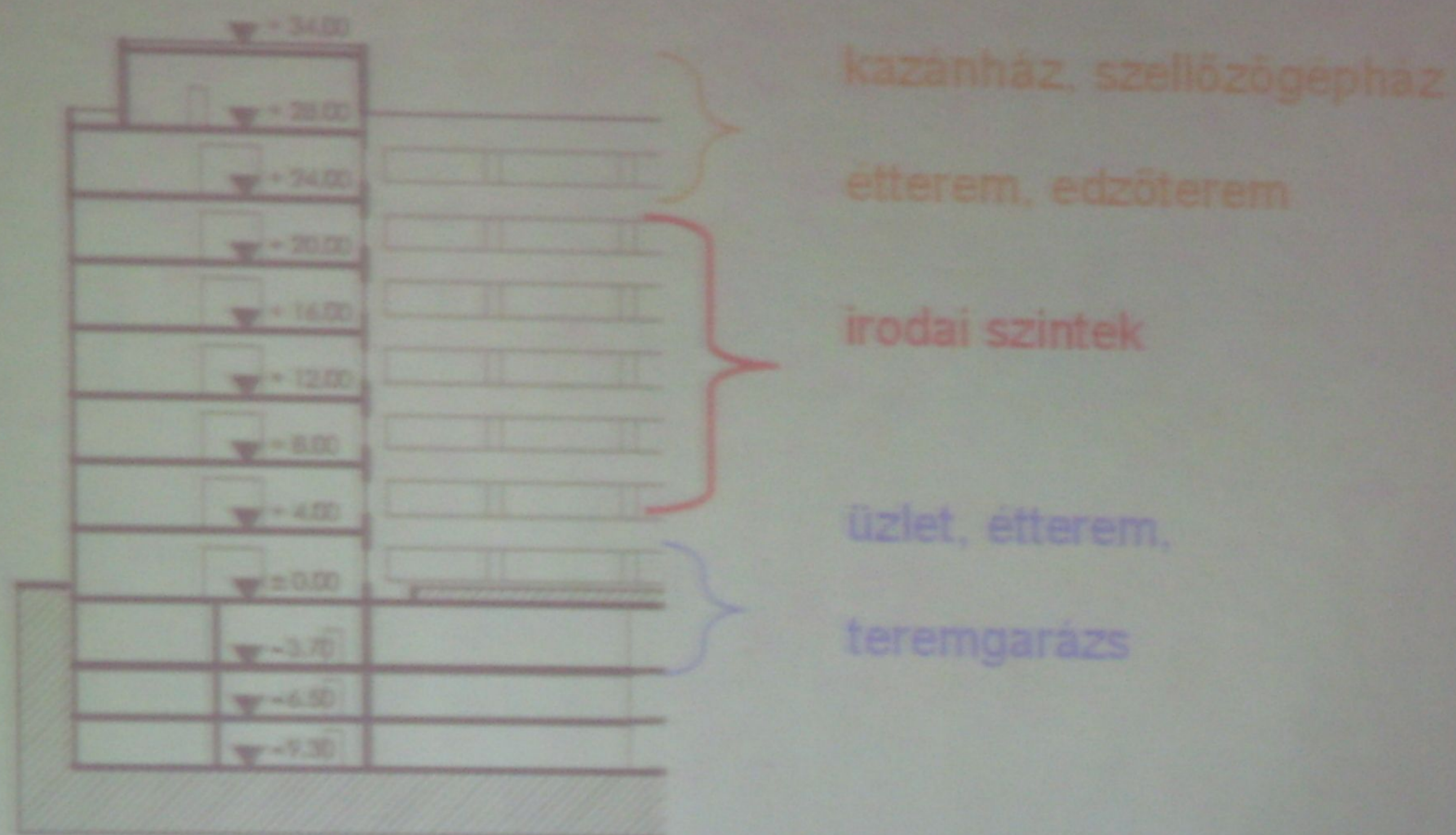
BELSŐ HANGSZIGETELÉS - 4 - irodaépületben
alapkövetelmények átlagos és fokozott követelmények igényes
az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Sor szám	Épülettípus, helyiségkapcsolat	Léghangszigetelés		Lépéshang- szigetelés
		$R'_w + C$ dB	$R_w + C$ dB	L'_{nw} dB
1.	Egy irodaegységen belüli, egymás melletti irodák között	37 42	-	
2.	Egy irodaegységen belül, egymás melletti iroda és tárgyaló között	42 47		
3.	Egymás feletti irodák között	51 54	-	55 52
4.	Különböző irodaegységek egymás melletti irodái között	51 54	-	
3.	Lakás konyhája, fürdőszobája, kamrája, wc-je, előszobája és az alatta lévő szomszéd lakás hasonló helyiségei között	46 51	-	55 52

BELSŐ HANGSZIGETELÉS - 4 - irodaépületben
 alapkövetelmények **átlagos** és **fokozott követelmények** igényes
 az MSZ 15601-1:2007 szabvány alapján

Sor szám	Épülettípus, helyiségkapcsolat	Léghangszigetelés		Lépéshang- szigetelés
		$R'_w + C$ dB	$R_w + C$ dB	L'_{nw} dB
1.	Egy irodaegységen belüli, egymás melletti irodák között	37 42	-	
2.	Egy irodaegységen belül, egymás melletti iroda és tárgyaló között	42 47		
3.	Egymás feletti irodák között	51 54	-	55 52
4.	Különböző irodaegységek egymás melletti irodái között	51 54	-	
3.	Lakás konyhája, fürdőszobája, kamrája, wc-je, előszobája és az alatta lévő szomszéd lakás hasonló helyiségei között	46 51	-	55 52

BELSŐ HANGSZIGETELÉS - 5 - irodaépületben



EGYÉB FUNKCIÓKNAK MEGFELELŐ SZERKEZETEK KIVÁLASZTÁSA

A födém szerkezetek hangszigetelését meg kell növelni az alapfunkciótól eltérő tevékenységek esetében

Például:

- üzlet, büfé, társalgó működtetése $\Delta R_w = 5 \text{ dB},$
- pincében intézményi teremgarázs $\Delta R_w = 10 \text{ dB},$
- házimozsi, hifiberendezés működik, $\Delta R_w = 10 \text{ dB},$
mert a berendezések akusztikai teljesítménye $\geq 0,5 \text{ watt}$ lehet
- ének, zeneterem: zenei gyakorlás, tanítás $\Delta R_w = 10 \text{ dB},$
- tornaterem, edzőterem működtetése $\Delta L_{n,w} = 10 \text{ dB},$

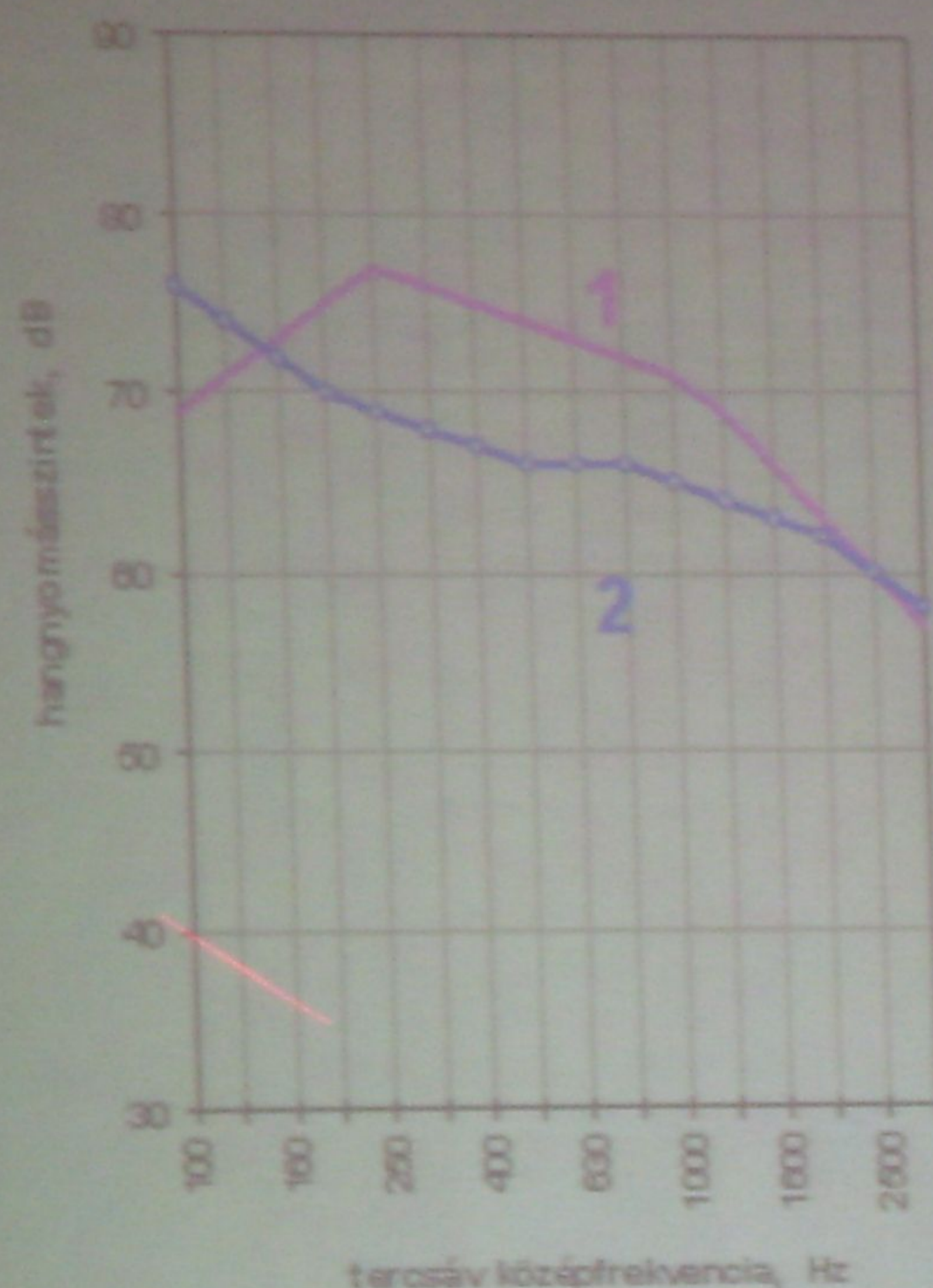
EGYÉB FUNKCIÓKNAK MEGFELELŐ SZERKEZETEK KIVÁLASZTÁSA

A födém szerkezetek hangszigetelését meg kell növelni az alapfunkciótól eltérő tevékenységek esetében

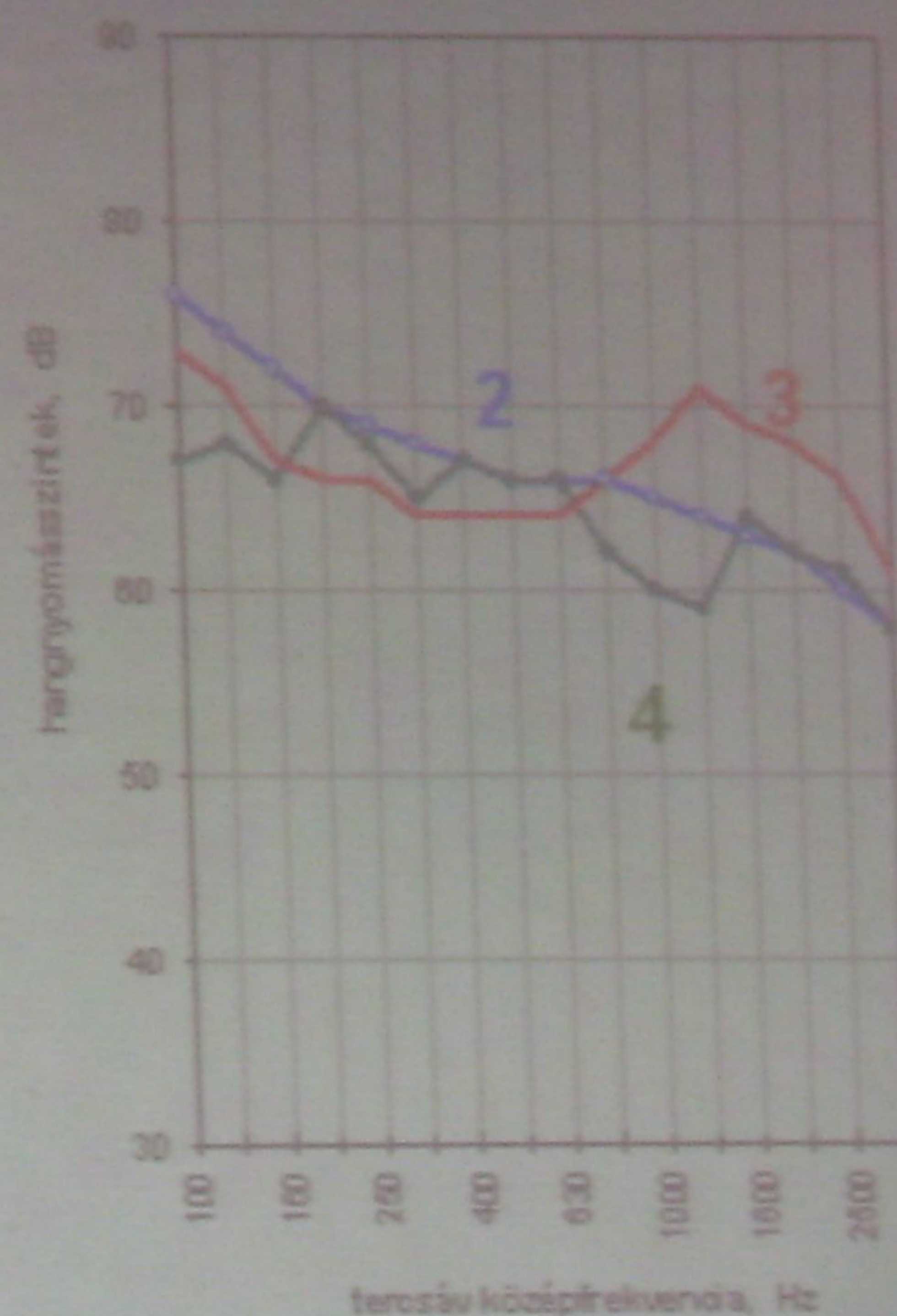
Például:

- üzlet, büfé, társalgó működtetése $\Delta R_w = 5 \text{ dB},$
- pincében intézményi teremgarázs $\Delta R_w = 10 \text{ dB},$
- házimozi, hifiberendezés működik, $\Delta R_w = 10 \text{ dB},$
mert a berendezések akusztikai teljesítménye $\geq 0,5 \text{ watt}$ lehet
- ének, zeneterem: zenei gyakorlás, tanítás $\Delta R_w = 10 \text{ dB},$
- tornaterem, edzőterem működtetése $\Delta L_{nw} = 10 \text{ dB},$

C. C_{tr} : szinképilestési tényezők - ZAJSPKTRUMOK

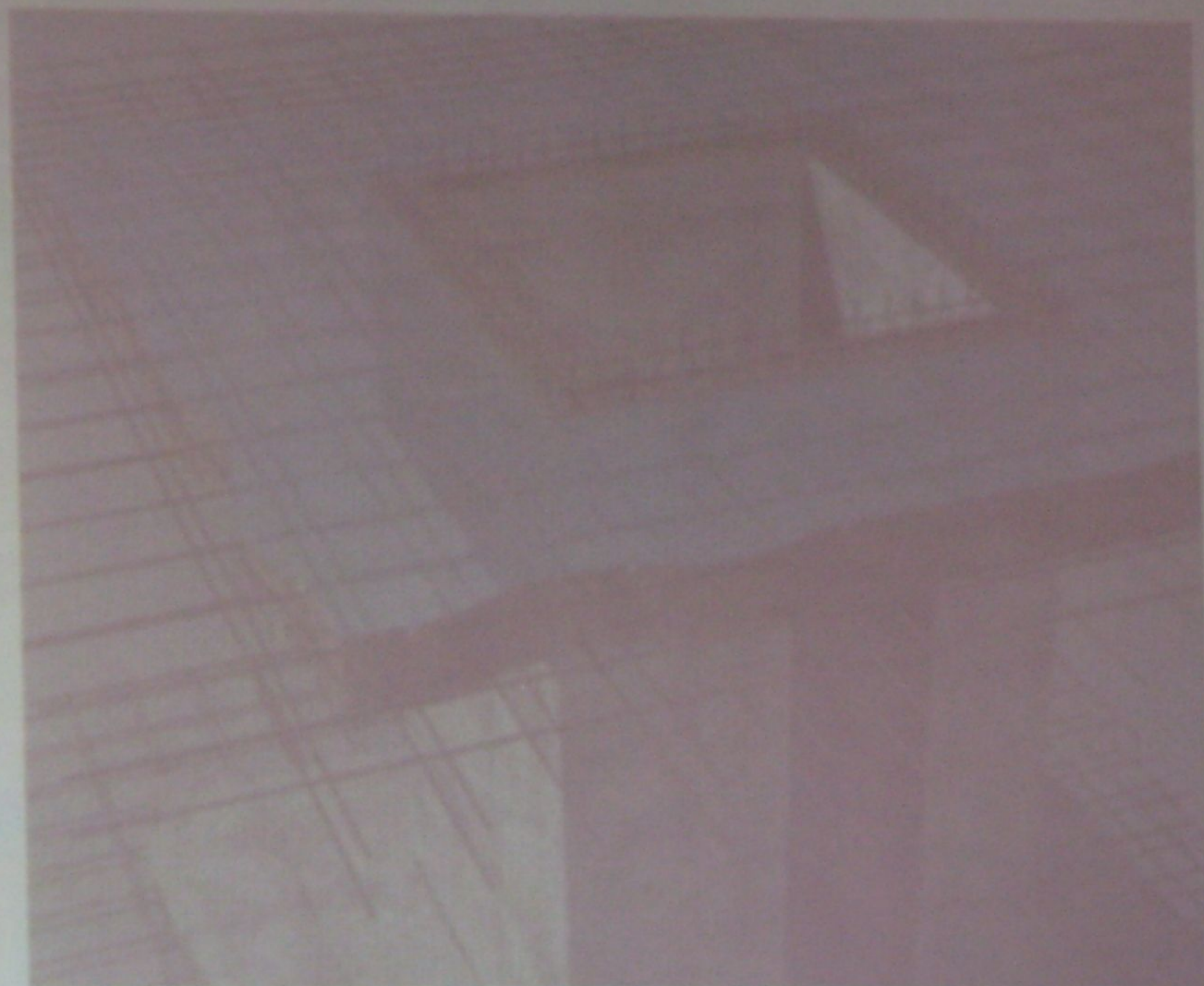


1. Épületen belüli zaj (80 dBA)
2. Közúti zaj-irodalmi adat (75 dBA)

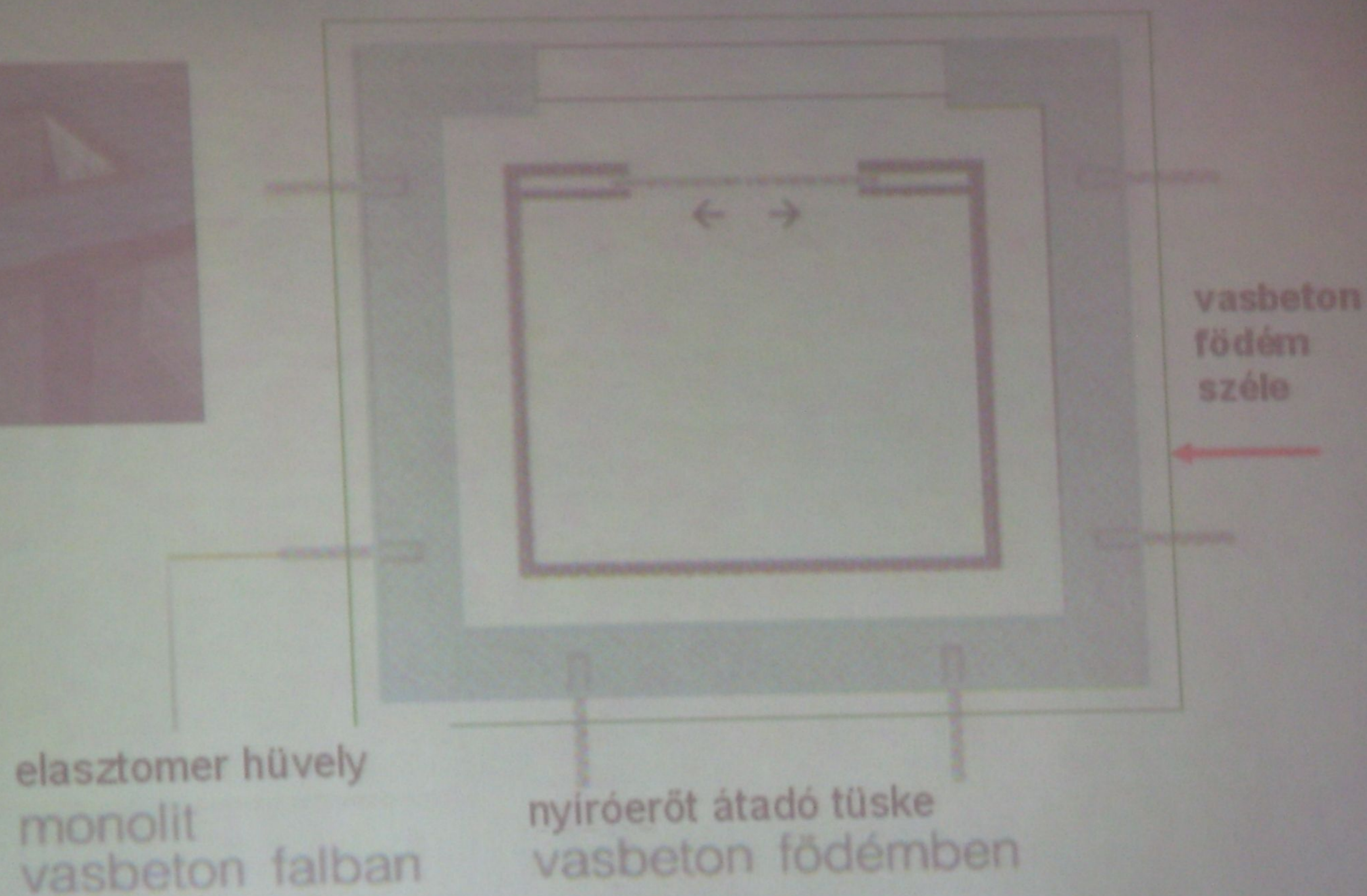


2. Közúti zaj-irodalmi adat (75 dBA)
3. Váci úton, a West End Hilton Szálloda előtt (75 dBA)
2. Felszálló repülőgép zaj (70 dBA)

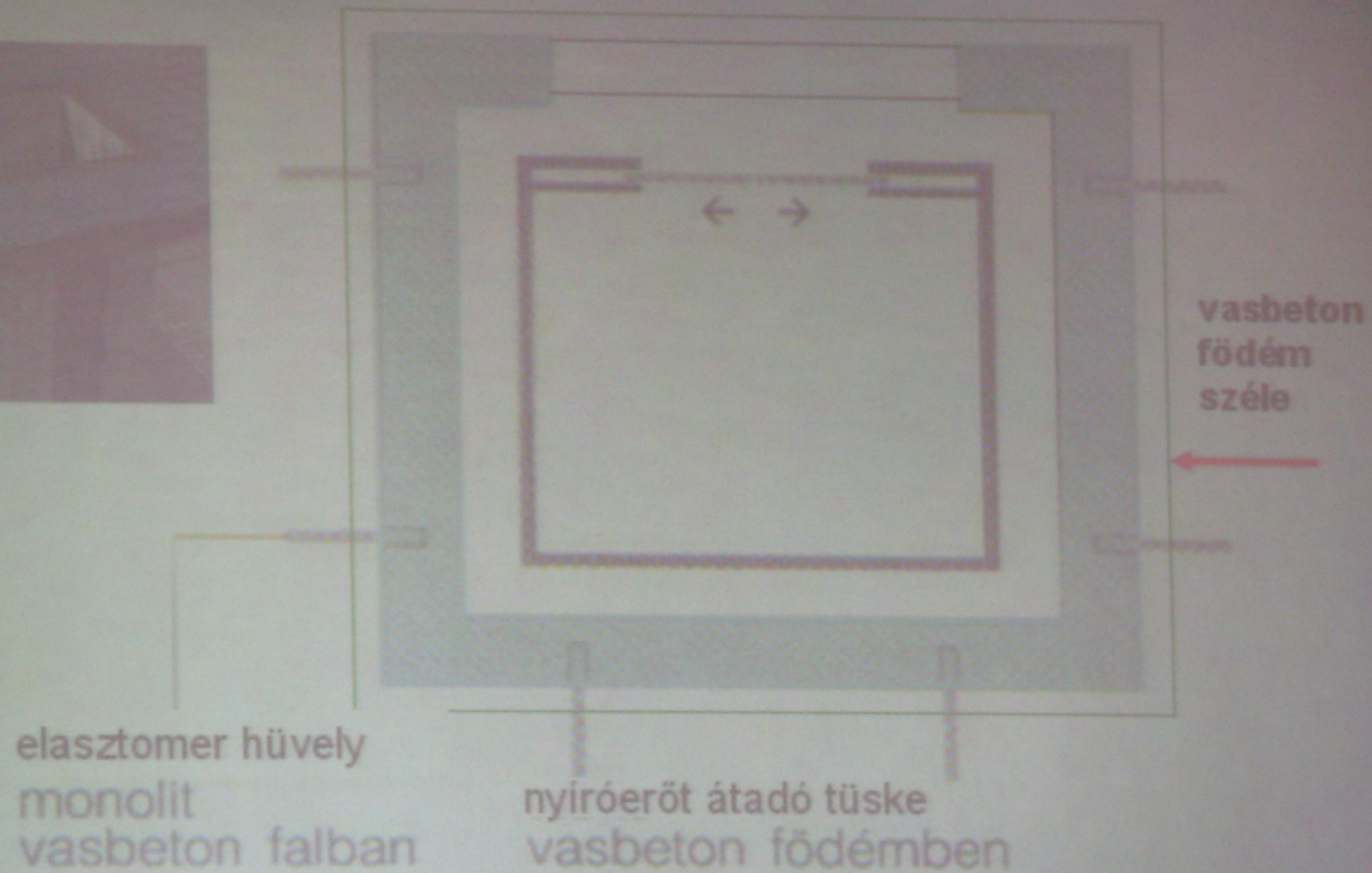
LIFTAKNA –hangszigetelése – 1 a bau-haus termékeivel



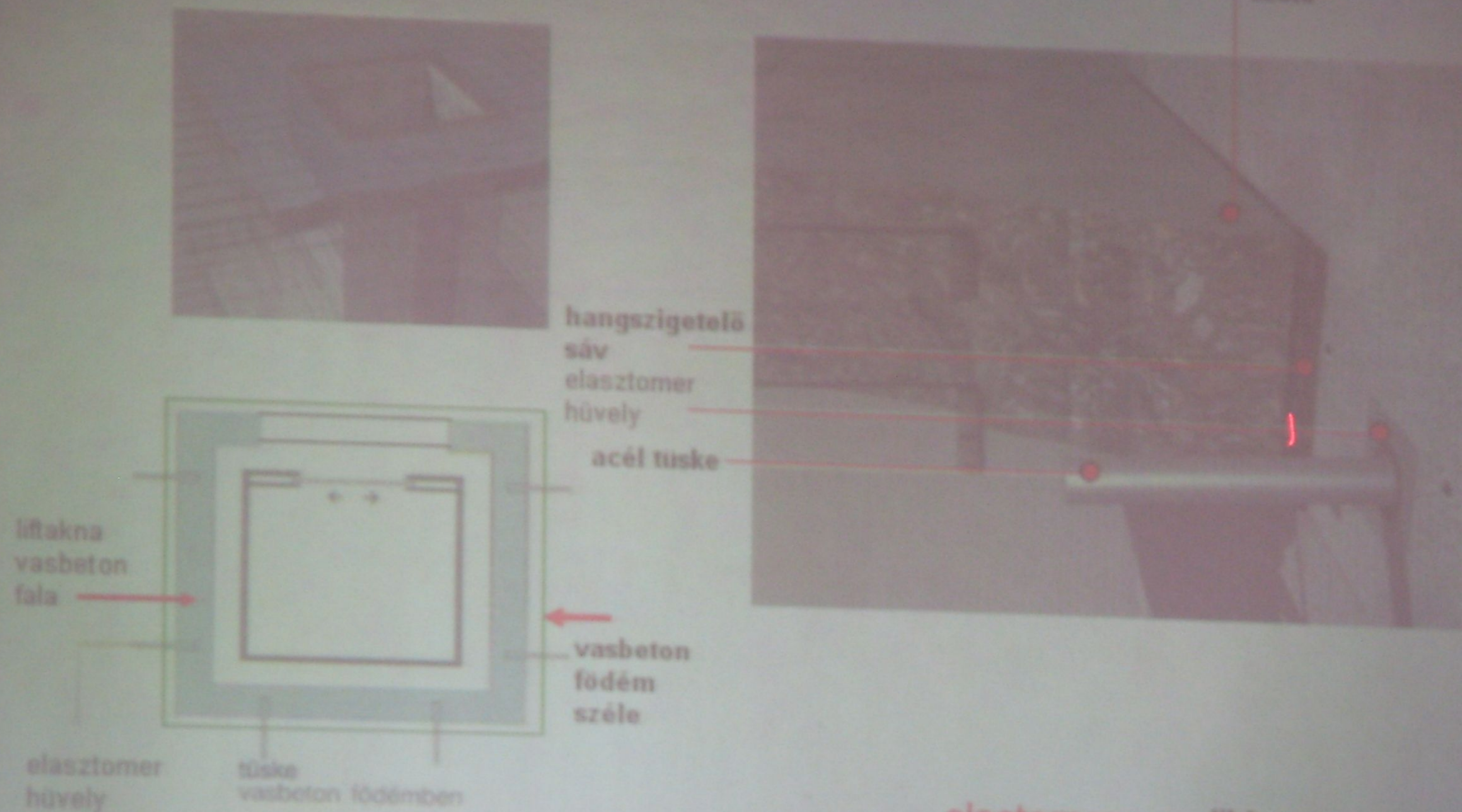
LIFTAKNA –hangszigetelése – 2 (bau-haus)



LIFTAKNA –hangszigetelése – 2 (bau-haus)



LIFTAKNA – hangszigetelése – 3 (bau-haus)

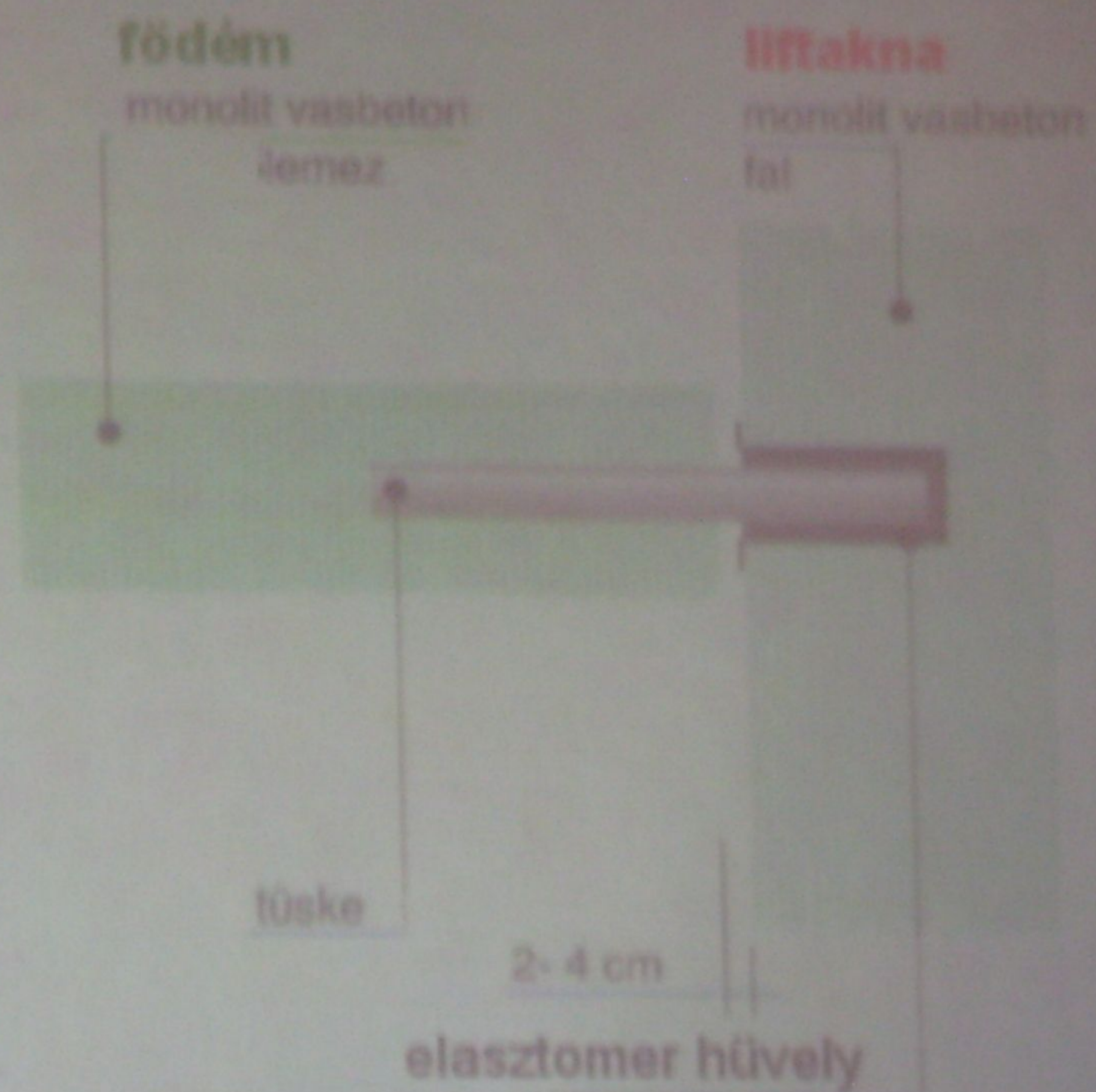


elastomer = polikloroprén

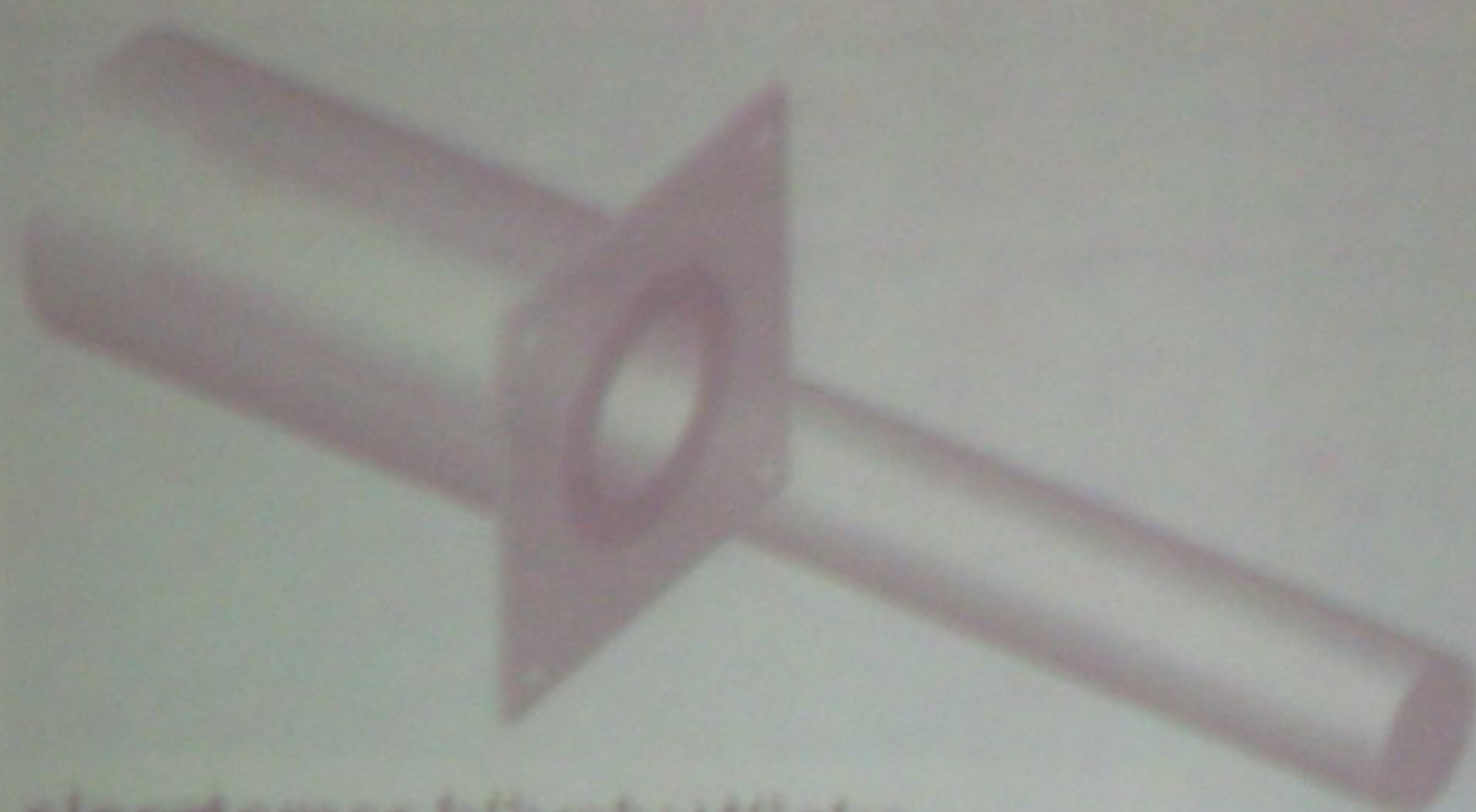
LIFTAKNA – hangszigetelése – 4 (bau-haus)



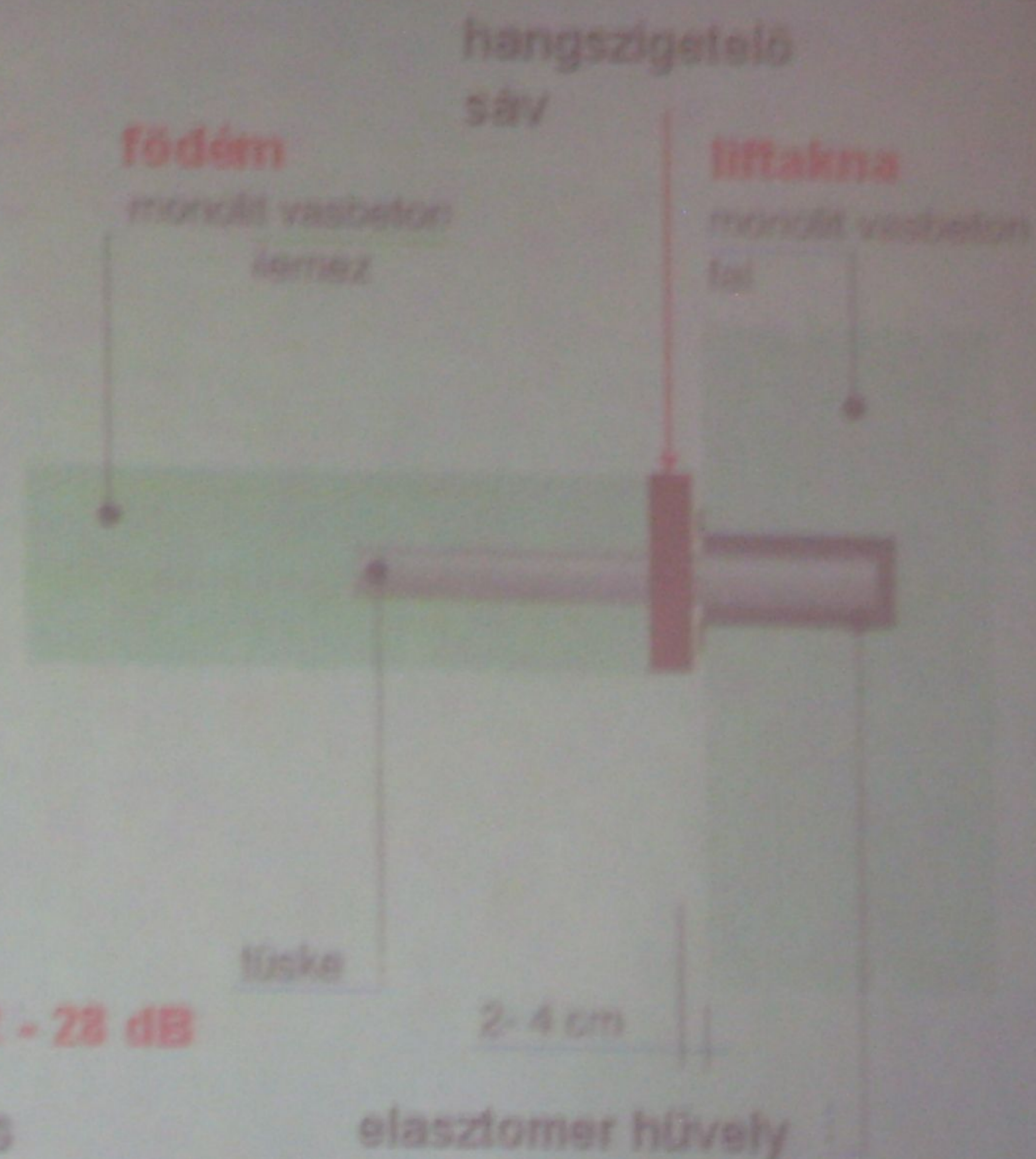
elasztomer hüvely+tüske
(monolit fal, monolit lépcső)



LIFTAKNA – hangszigetelése – 5 (bau-haus)



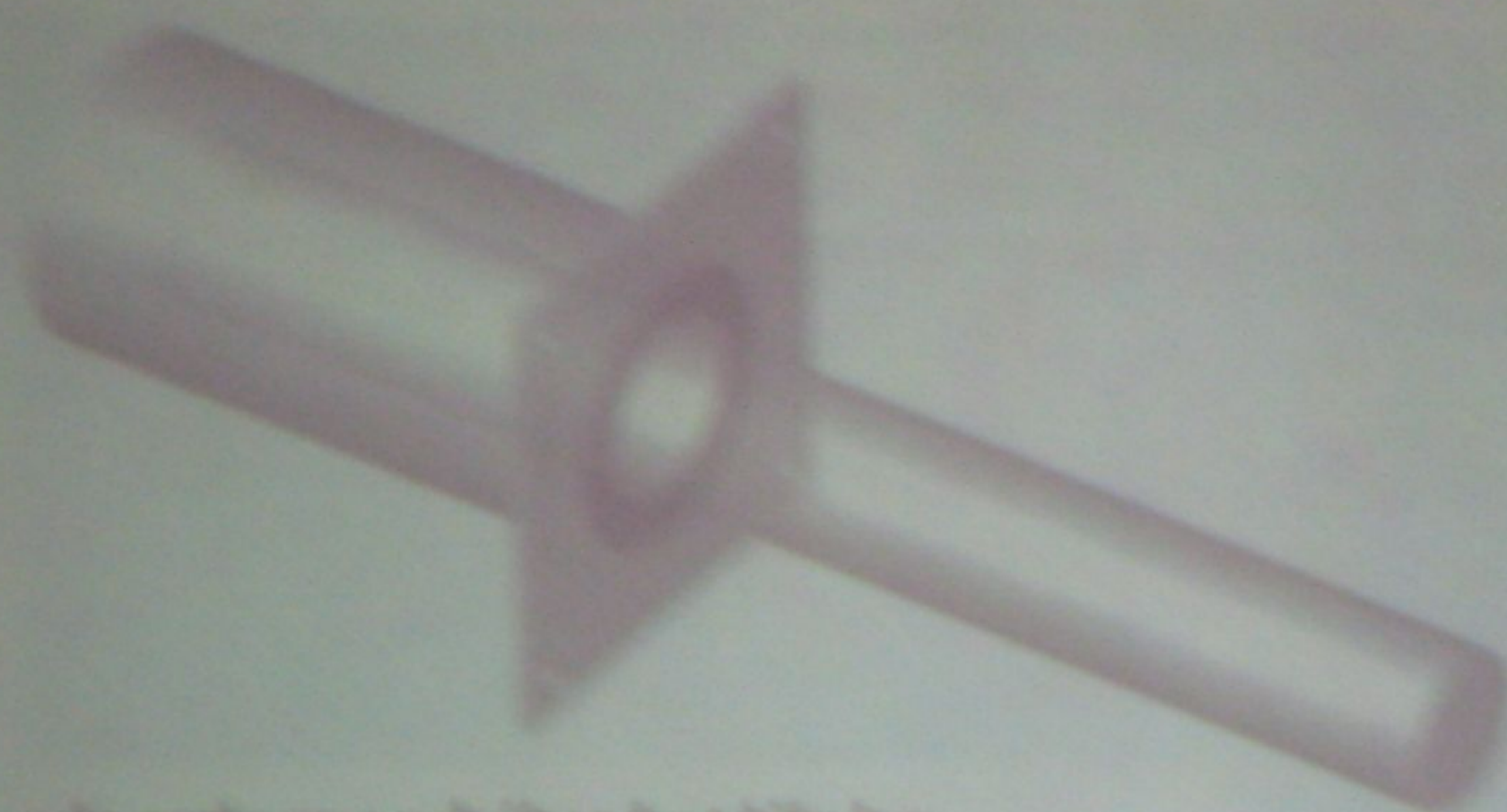
elasztomer hüvely-tüske



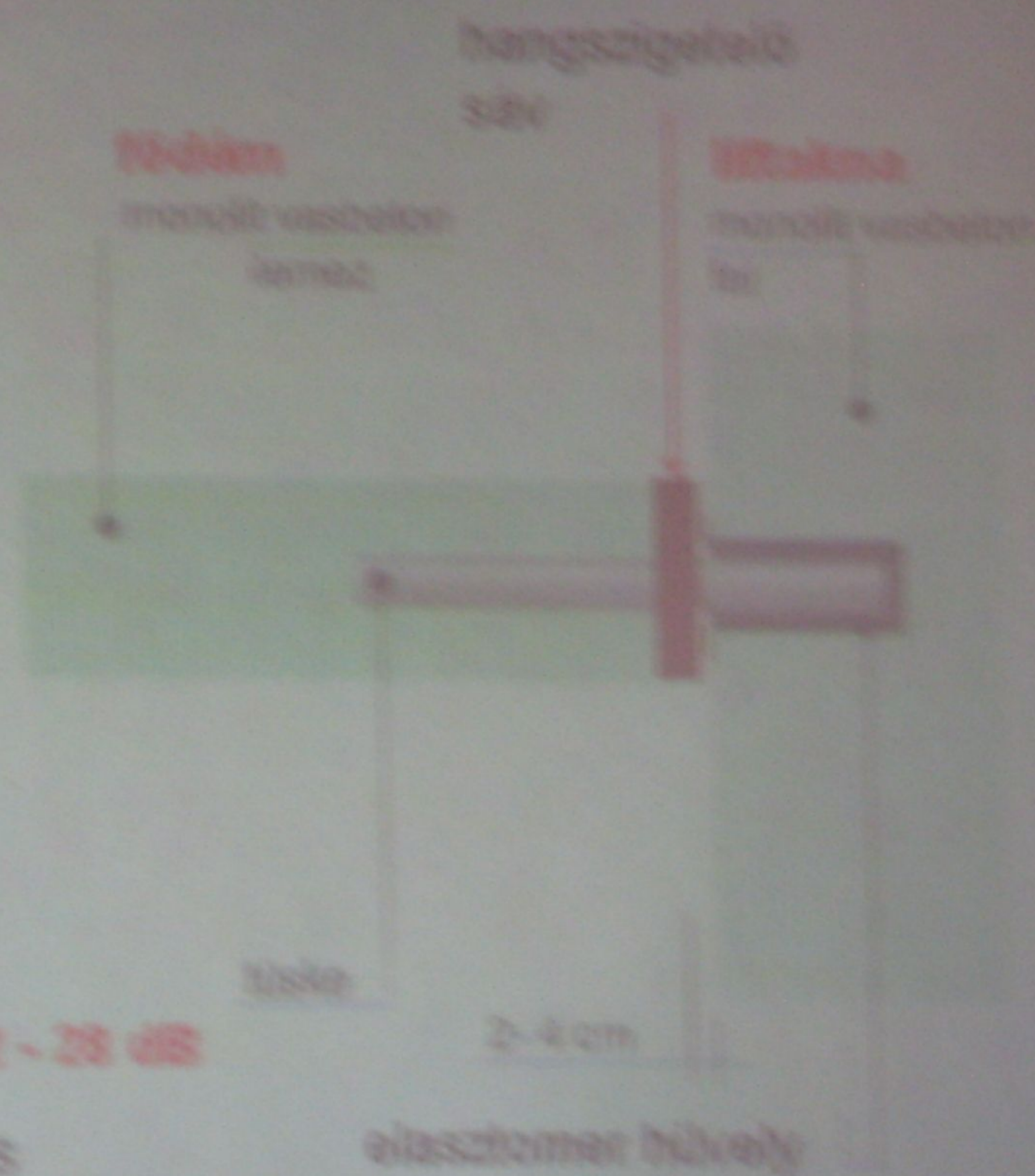
Lépéshangnyomásszint csökkenés: $\Delta L = 22 - 28$ dB

hangszigetelő sáv = parafagranulátum és
gumigranulátum keveréke

LIFTAKNA – hangszigetelés – 5 (bauhaus)



elasztomer hüvely-hülske



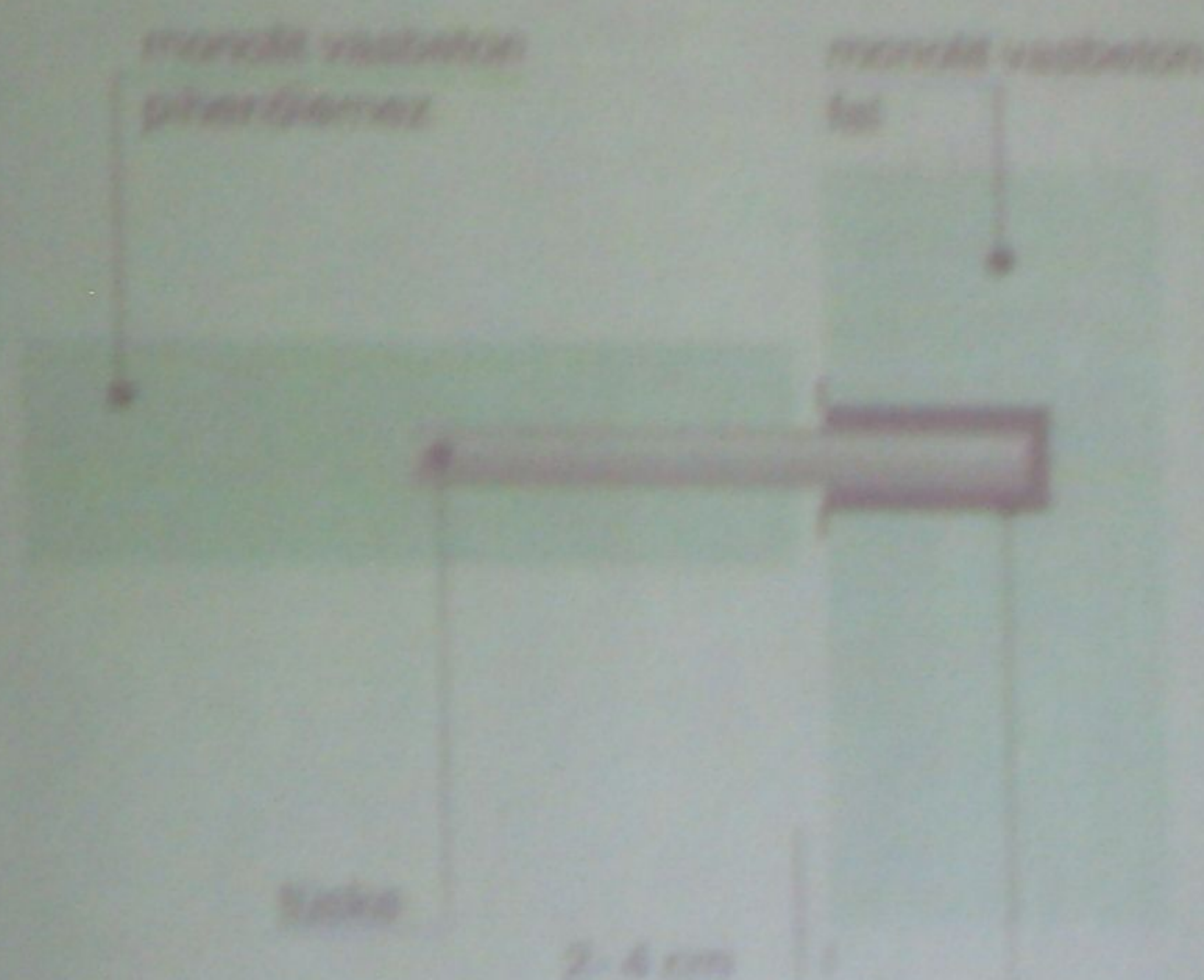
Léghangnyomásszint csökkentés: $\Delta L = 22 - 28$ dB

hangszigetelő sáv = parafagranulátum és
gumigranulátum keveréke

LIFTAKNA – hangszigetelése – 6 (bau-haus)



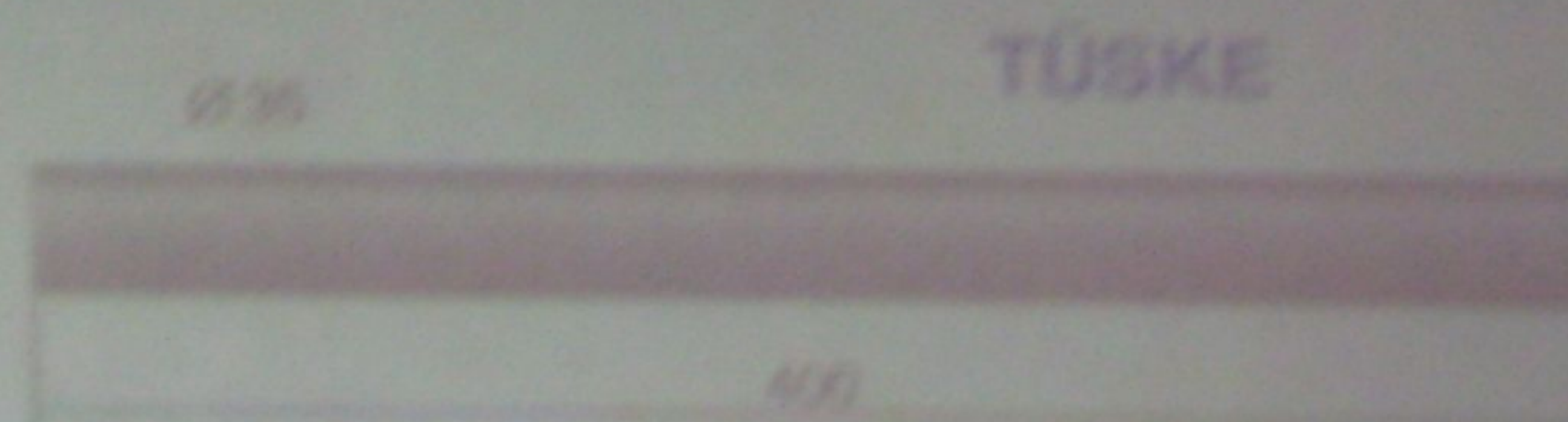
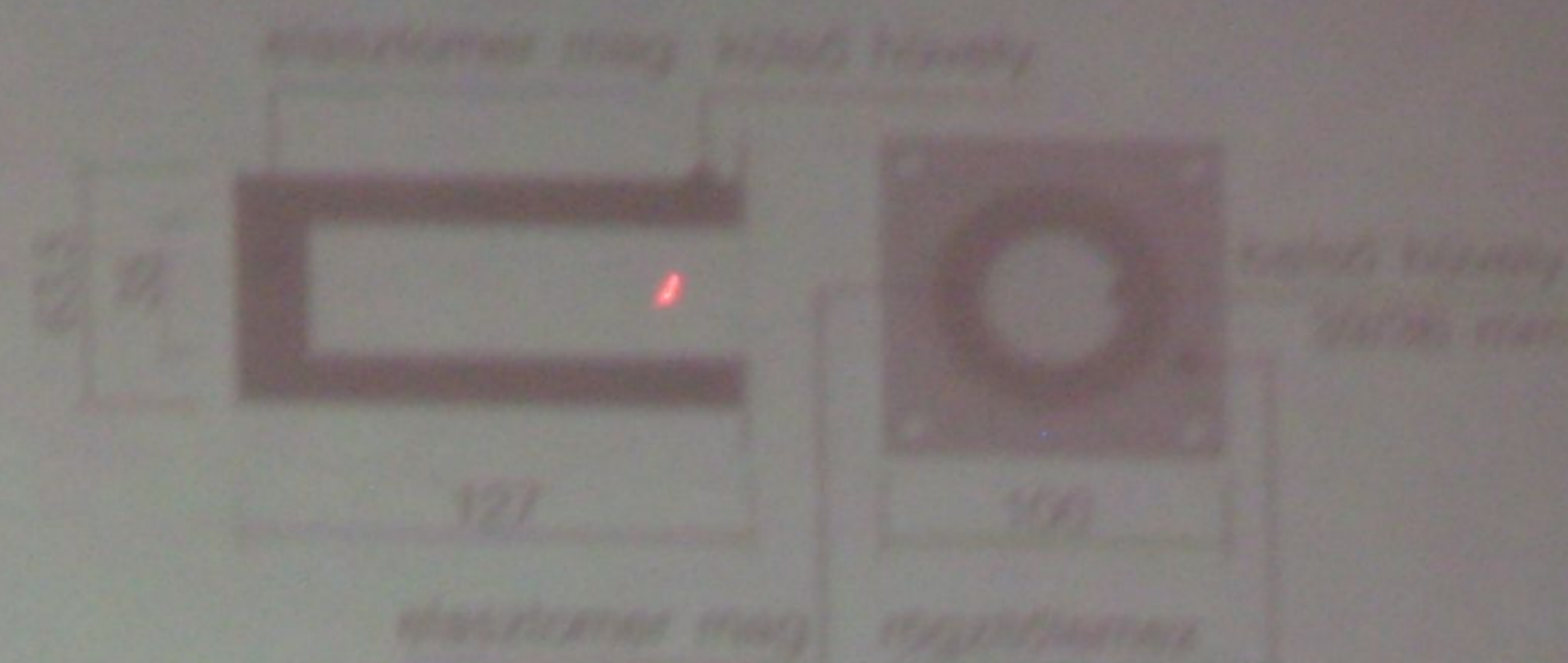
elasztomer hüvely+tüske



elasztomer hüvely+tüske

Juharyné Dr. Kotorikay
Anóra

elasztomer hüvely+tüske



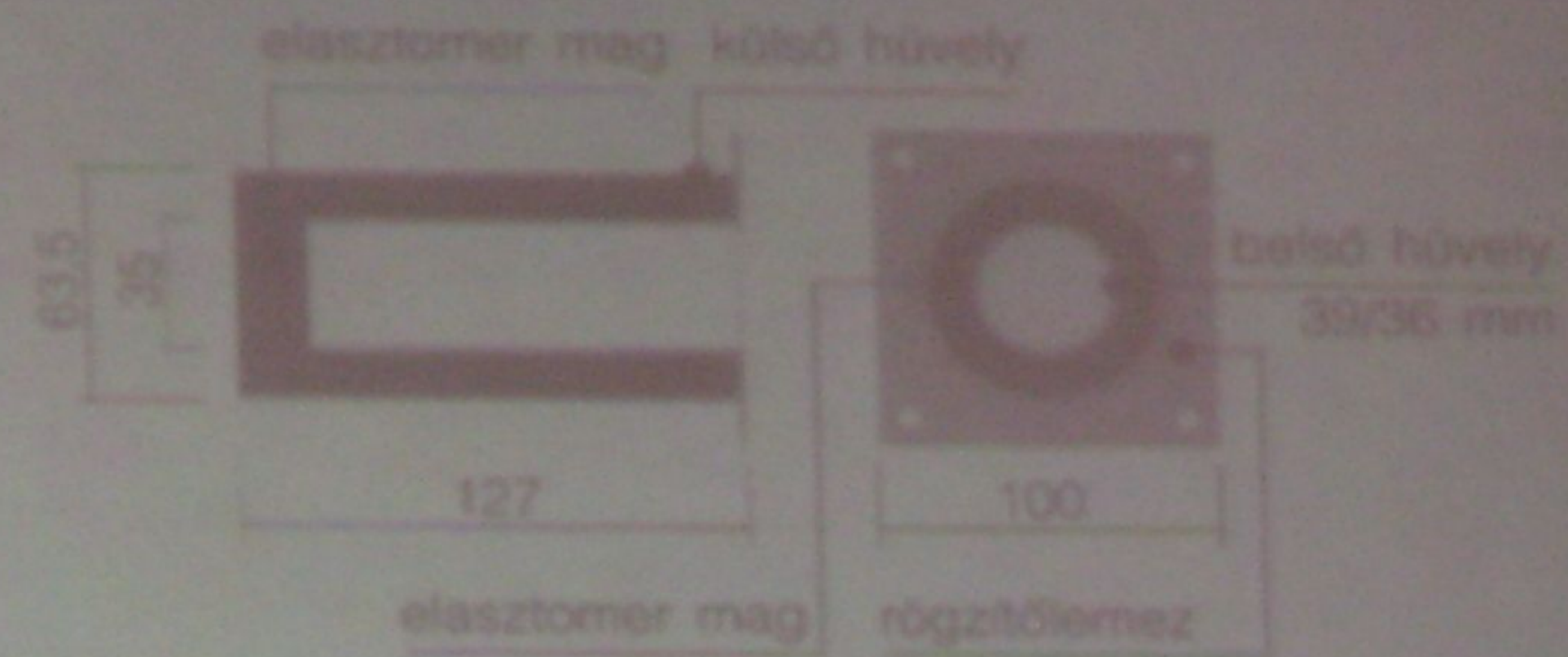
elastomer = polikloroprén

LIFTAKNA – hangszigetelése – 6 (bau-haus)

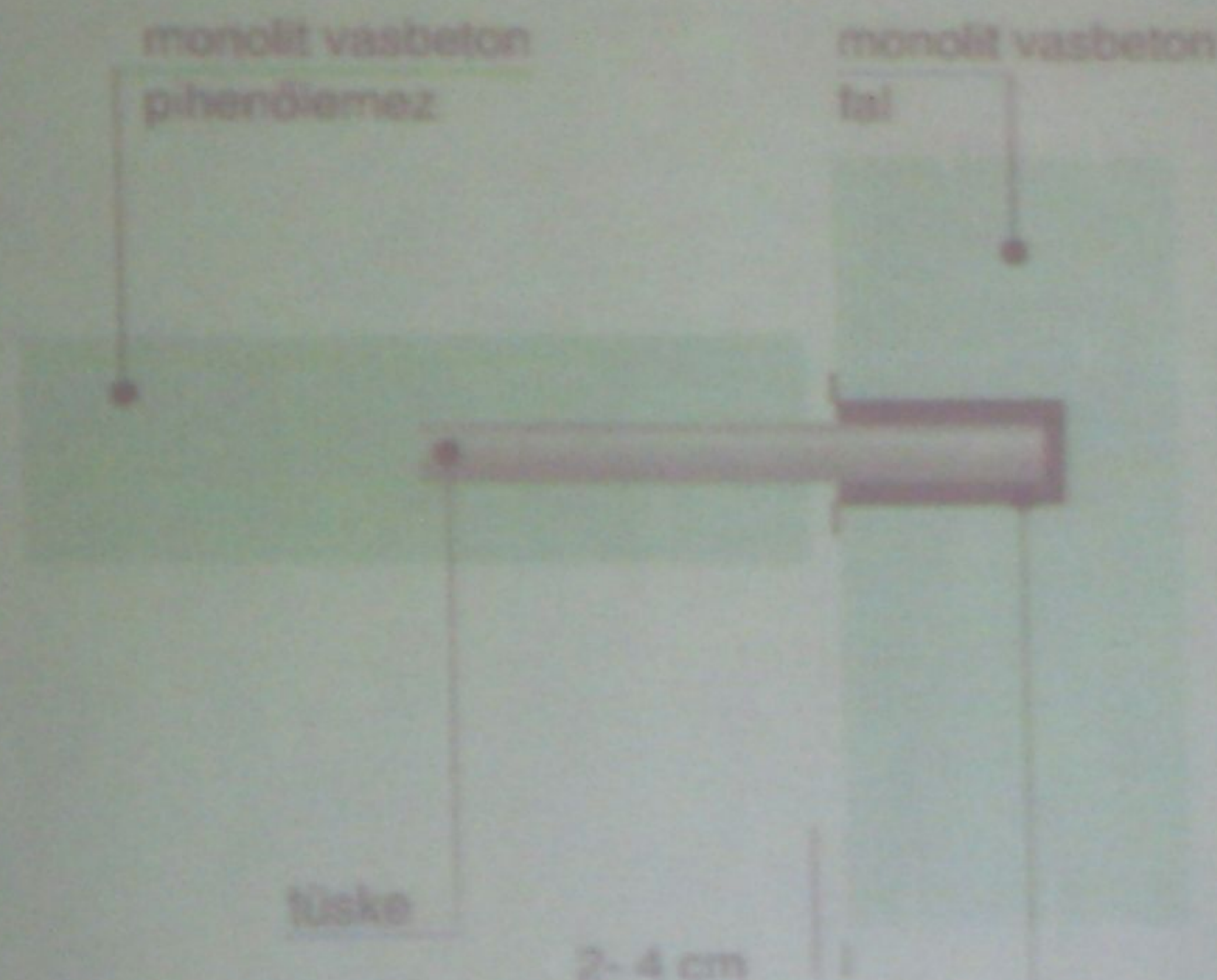


elasztomer hüvely+tüske

elasztomer hüvely+tüske



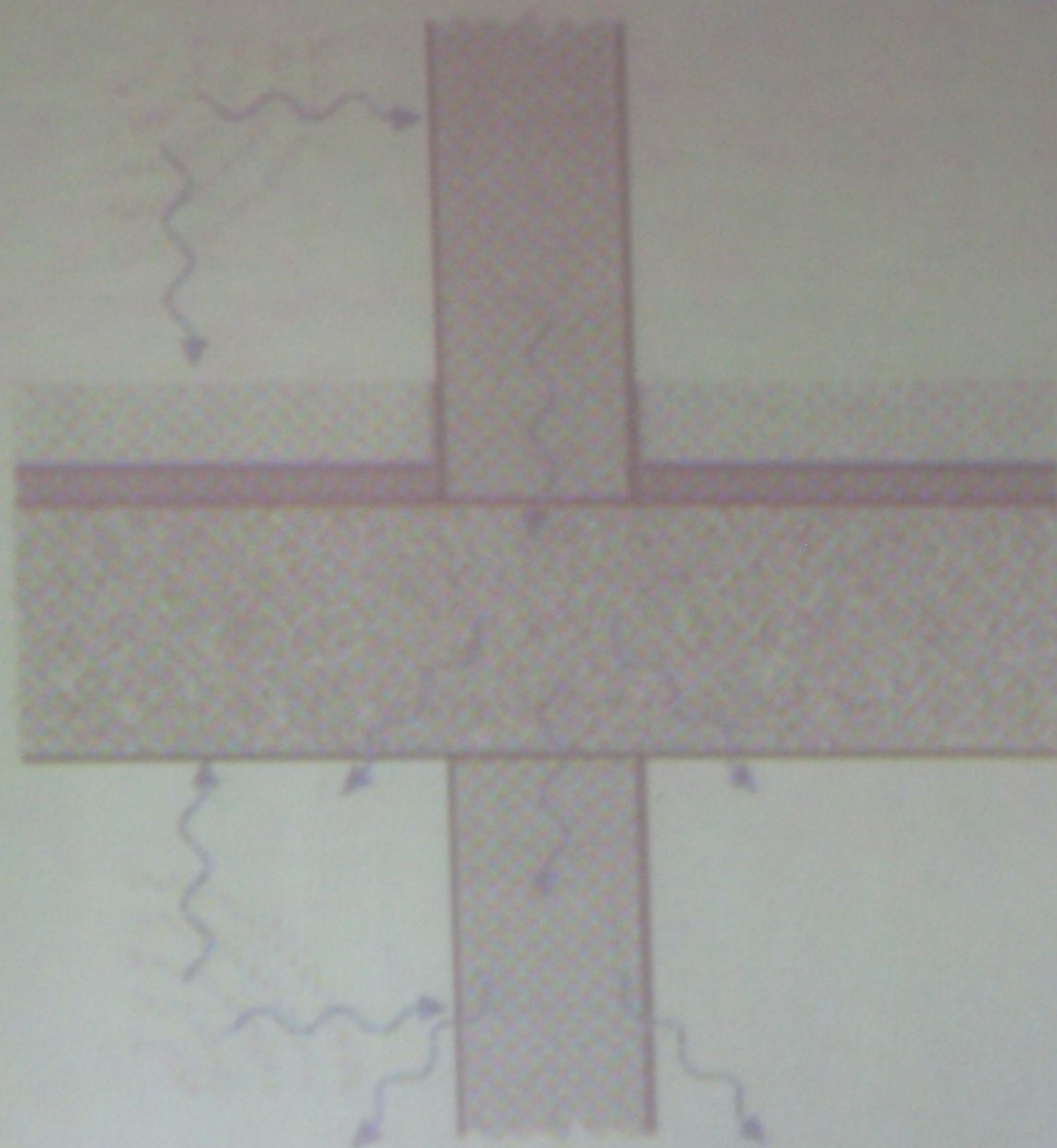
TÜSKE



elasztomer hüvely+tüske

elastomer = polikloroprén

FAL - FÖDÉM kapcsolat hangszigetelése



FALAZOTT VÁLASZFAL BEÉPÍTÉSE

