

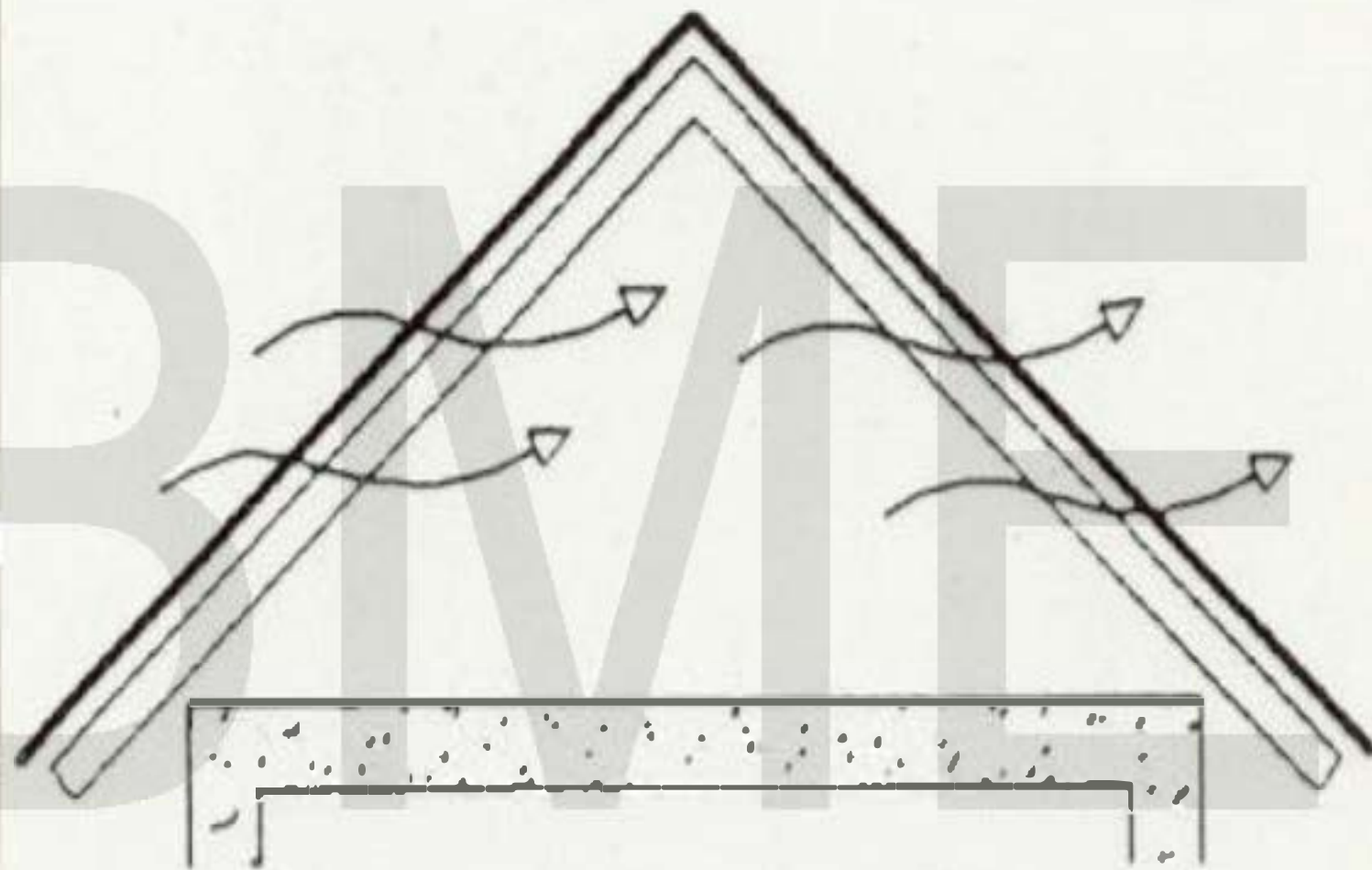




BIVÉ











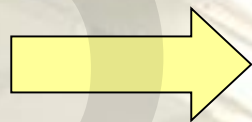








épületszerkezetek
kiválasztása:



teljesítményelvű tervezés

Hatások és követelmények összegzése:

- igénybevételi fokozatok meghatározása
- megfeleltetés: elvi rétegrend
rétegterv (anyagok is !)

CSERÉPFEDÉSEK
tervezési
és kivitelezési
szabályai

**ALÁTÉTHÉJAZATOK
TERVEZÉSI ÉS KIVITELEZÉSI
IRÁNYELVEI**

TETŐSZIGETELÉSEK
tervezési és kivitelezési
irányelve



NYITÓTERÜK
tervezési és kivitelezési
irányelve



BAJÓGOSÍTÁS ÉS TÁJÉKOZTATÁS
ellenőrzési és kivitelezési
irányelve



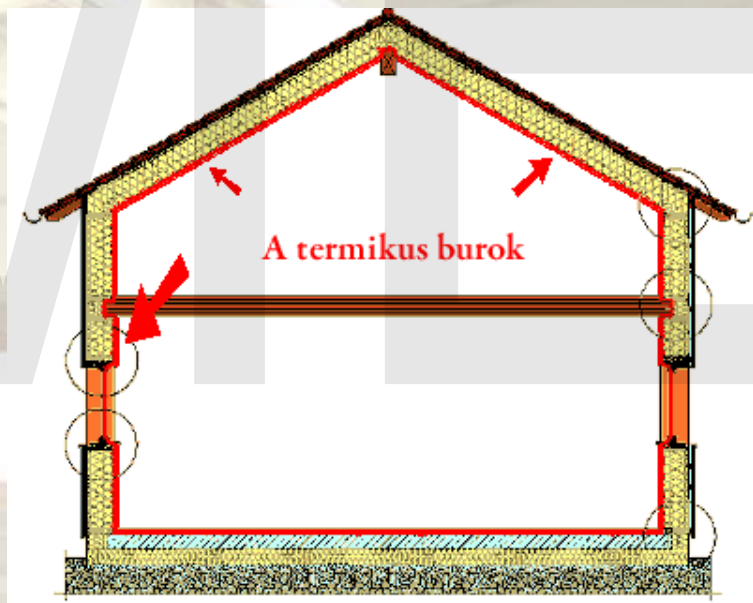
ÉPÜLETSZIGETELŐK, TETŐFEDŐK ÉS BAJÓGOSÍTÁSOK
MAGYAR KÖZTÁRSASÁG SZÖVETSÉGE



Termikus burok:

Felületfolytonosan, hőhídmentesen, pára- és légzáró módon az épület hővédelmét biztosító szerkezetek összessége

- hőszigetelés
- hőhídcsökkentő kiegészítő intézkedések
- pára- és légzárás
- szélzáró alátéthéjazat



FELÜLET	PÁRAVÉDELEM	ÁLLÉKONYSÁG	HŐSZIGETELES	CSAP. ELL. VÉD.
---------	-------------	-------------	--------------	-----------------

HOMOGEN		VAKOLAT	FALAZÓELEM + HABARCS	VAKOLAT
TÖBSRÉTEGŰ	HŐSZIGETELŐ VAKOLAT	VAKOLAT	FALAZÓELEM + HABARCS	HŐSZIGETELŐ VAKOLAT
	MAG-HŐSZIGETELT	VAKOLAT	FALAZÓELEM + HABARCS	HŐSZIG. BURKOLAT
	SZENDVICS SZERKEZET	VASBETON	HŐSZIGETELES	BETON
	KÖNNYŰ SZENDVICS	FÉMLEMEZ	HŐSZIGETELES	FÉMLEMEZ
KÉTHÉJÚ	HAGYOMÁNYOS	VAKOLAT	FALAZÓE. + HABARCS	HŐSZIG. BURKOLAT
	ÖNLEJTÉSES	VAKOLAT	VASBETON	HŐSZIG. BURKOLAT
	SZERELT	ÉPÍTŐI FÉMÉR	FÓLIA BORDA	HŐSZIG. BURKOLAT
	SZERELT PANELOS	ÉPÍTŐLEMEZ	FÓLIA KERET	HŐSZIG. BURKOLAT

összetett követelmények

- ne ázzon be!

- télen meleg!

- nyáron hűvös!

- ne szeleljen!

- csendes legyen!

vízet elvezetni !

vízküszöb + alátéthéjazat

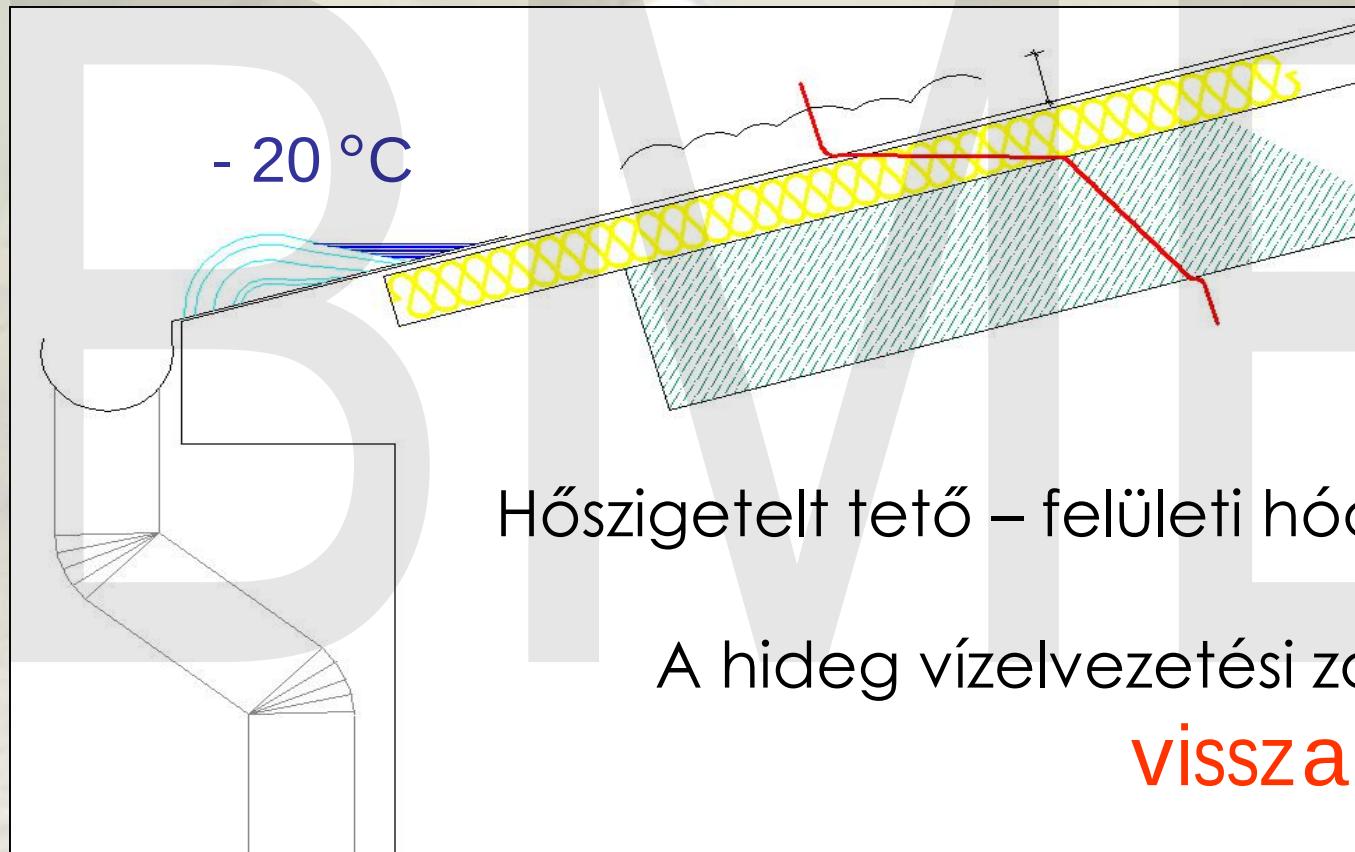
hőszigetelt, hőhídmentes

átszellőztetett (klíma?)

pára- és légzáró

felülettömeg és kéthéjú

Tetők vízvezetése



Tetők vízvezetése - **alapelv**

- hőszigetelt (meleg) tető
belső vízvezetés
- átszellőztetett (hideg) tető
külső vízvezetés

melegtető – meleg vízvezetés, hidegtető – hideg vízvezetés



vízvezetés !



BALF

A photograph of a building's roof structure. A horizontal metal beam is visible, with a wooden plank attached to it. The background is a light-colored, textured wall. A large, semi-transparent watermark with the letters 'BALF' is overlaid across the center of the image.















összetett követelmények

- **ne ázzon be!**

vizet elvezetni !

vízküszöb + alátéthéjazat

- csendes legyen!

felülettömeg és kéthéjú

- télen meleg!

hőszigetelt, hőhídmentes

- nyáron hűvös!

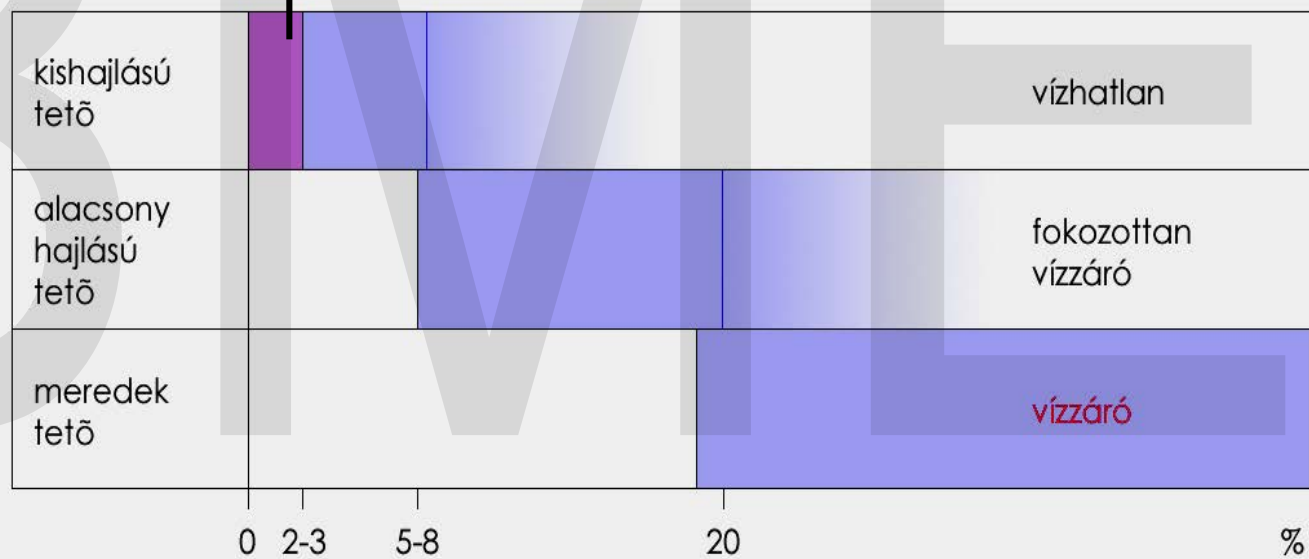
átszellőztetett (klíma?)

- ne szeleljen!

pára- és légzáró

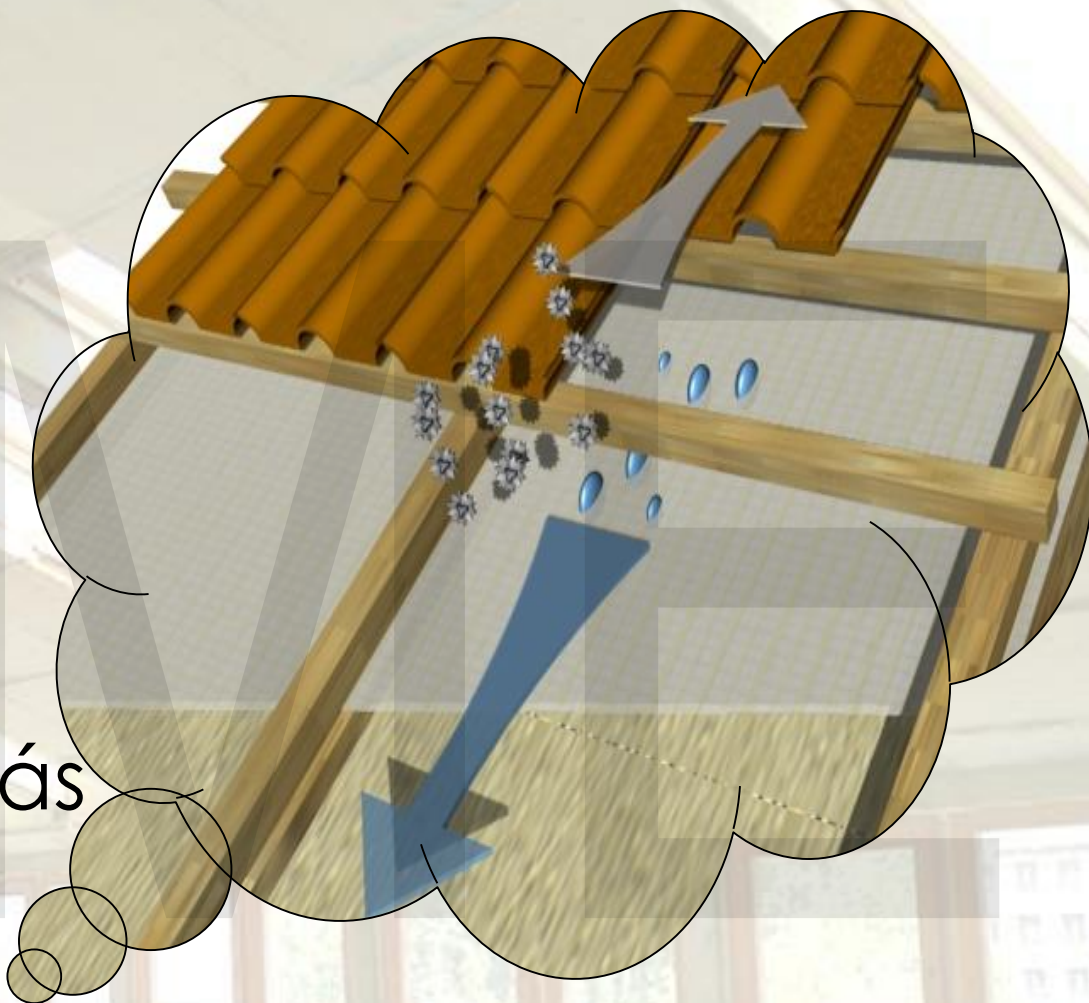
tetőfedések vízzárósága

lehetőleg **NE !**

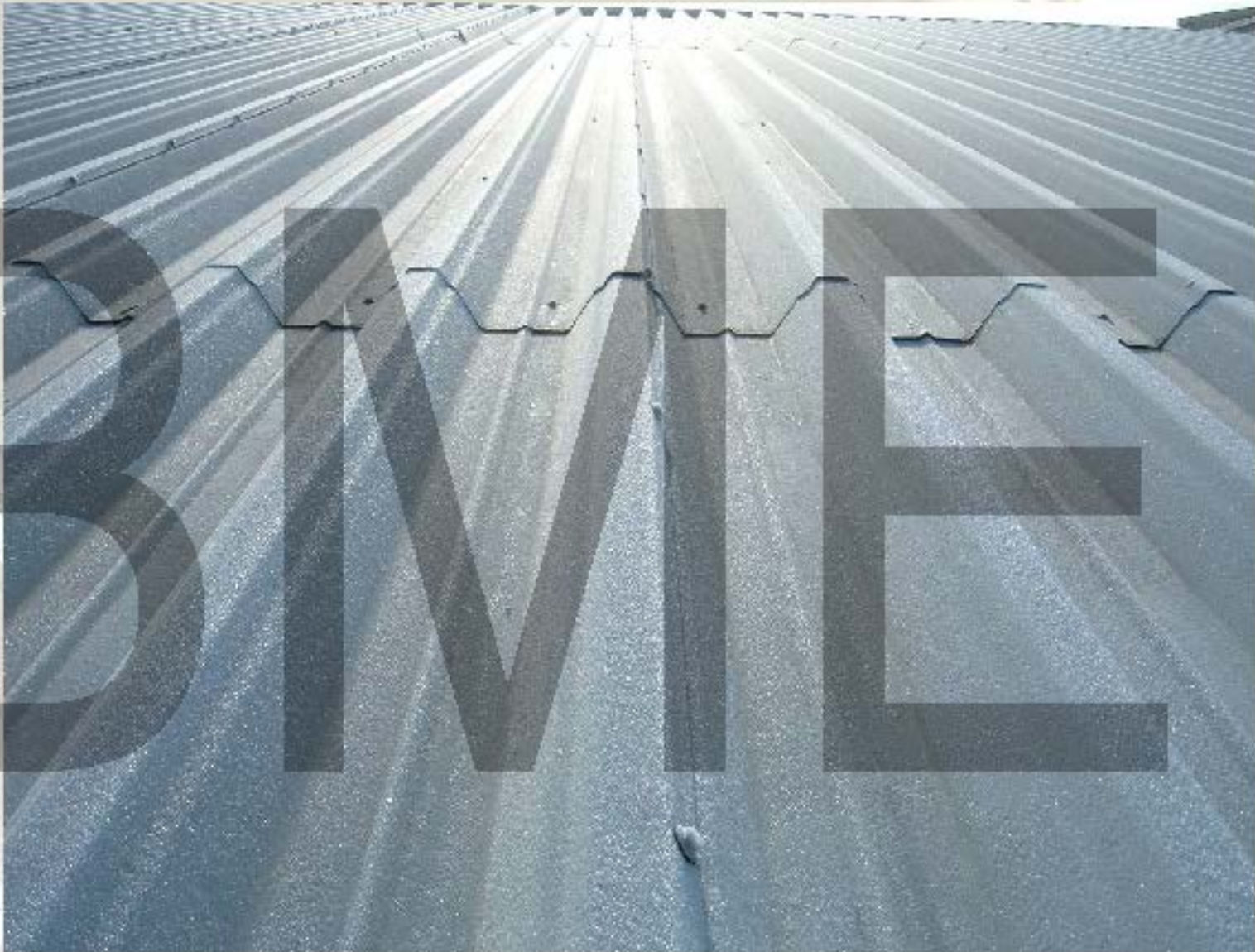




- porhó
- visszatorlódnó csapadék
- páralecsapódás

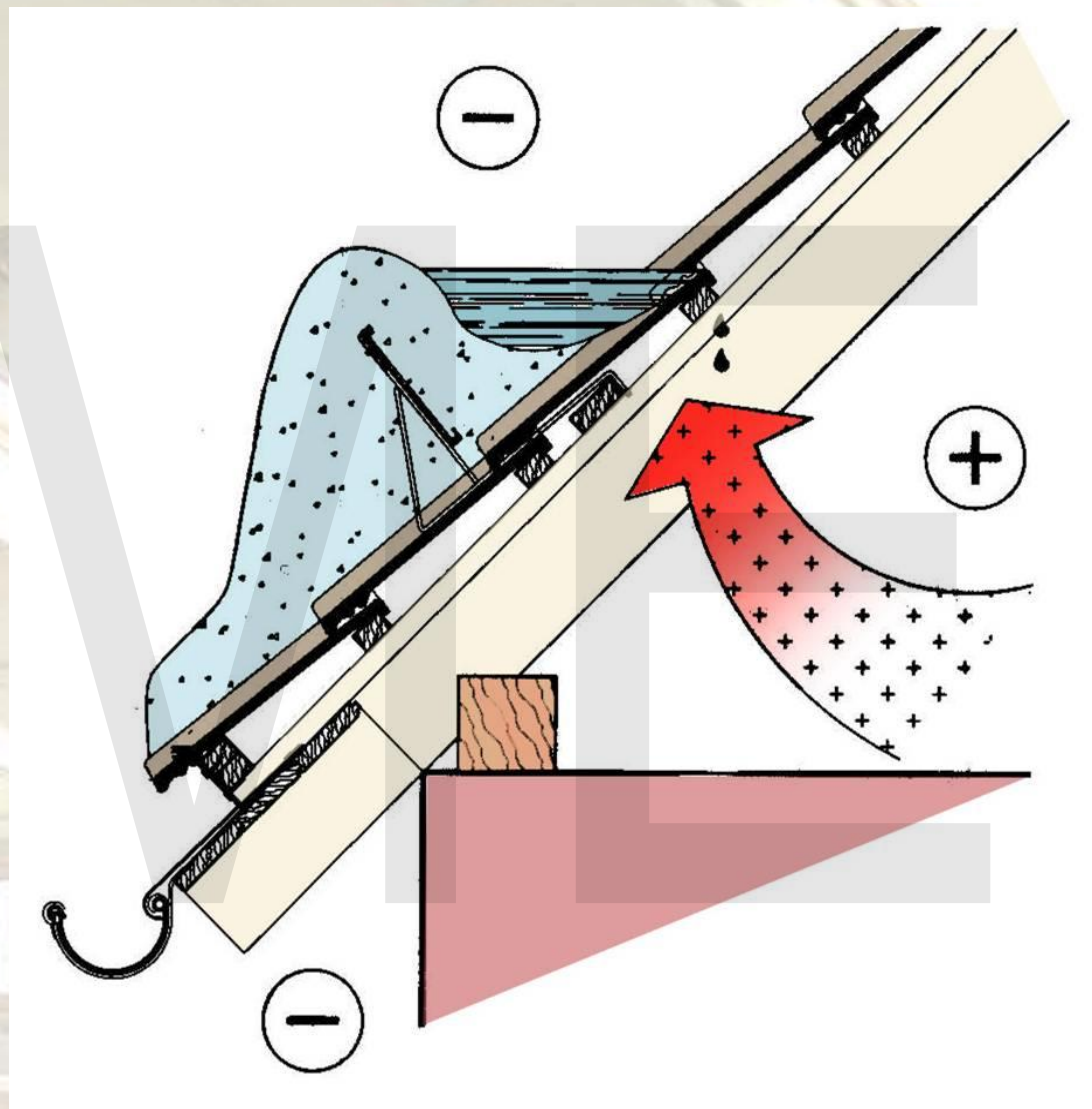


BIVÉ





jégsánc képződés eresznél







BMA







a vízzáróságot meghatározó szempontok

- **tetőtér hasznosítási jellege** (pl. beépített)
- **hajlásszög** (vízküszöb, átfedések)
- **tetőforma, tagoltság** (szaruhossz, vápa, áttörések)
- **időjárás** (magasság, szél, hó, stb.)
- **helyi előírás** (p. műemlékvédelem)



a tetőtér hasznosítási jellege:

- beépítés nélküli tető
- beépített tető

kettős feladat: a belső tér, és
a szerkezetek védelme

a fedés előírt hajlásszöge

CSERÉPFEDÉSŰ TETŐK ELŐÍRÁS SZERINTI LEGKISEBB HAJLÁSSZÖGE

betoncserep, hullámhegyen lévő oldalhoronnyal	22°
kettős körülhornyolt cserep	22°
nem folytonos körülhornyolású cserep	30°
változtatható átlapolású körülhornyolt cserep	30°
oldalhornyos hullámos cserep	35°
oldalhornyos sík, ún. szalagcserep	35°
hornyolás nélküli hullámos cserep	35°
Barát-apáca fedés	40°
sík, hornyolás nélküli cserep	30°



HORVÁTH SÁNDOR

TERVEZÉSI ÉS KONSTRUKCIÓS MŰTEREM 3 - TETŐTÉRBEÉPÍTÉS



a tető tervezett hajlásszöge:

- legfeljebb 6° -kal kisebb
- legfeljebb 10° -kal kisebb
- több, mint 10° -kal kisebb

a fedés előírt hajlásszögénél



tetőforma:

- 10 m-nél hosszabb szaruzat
- összetett tetőidom vápái
- felépítmények mögötti hózug, stb.



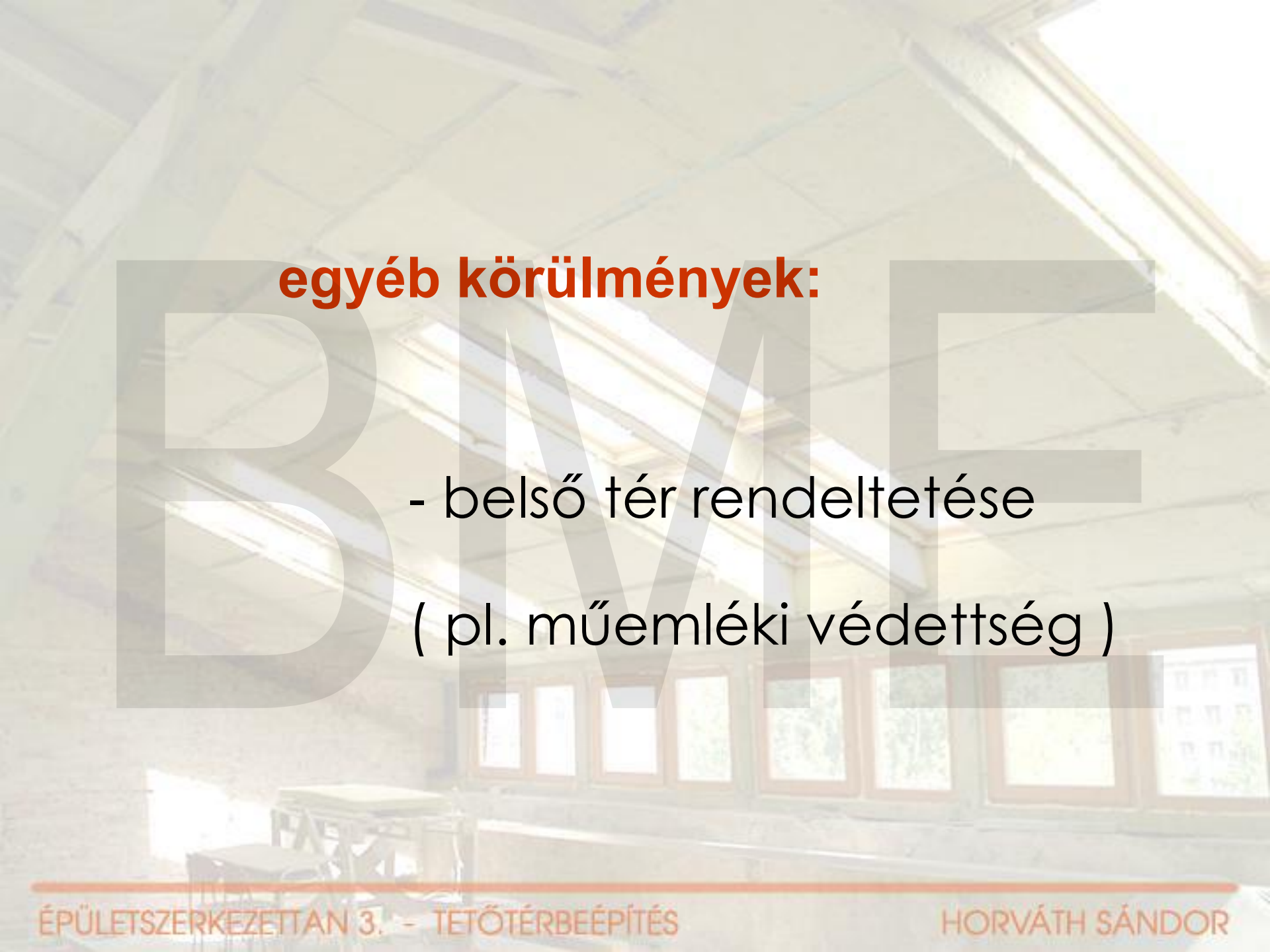
B



különleges időjárási körülmények:

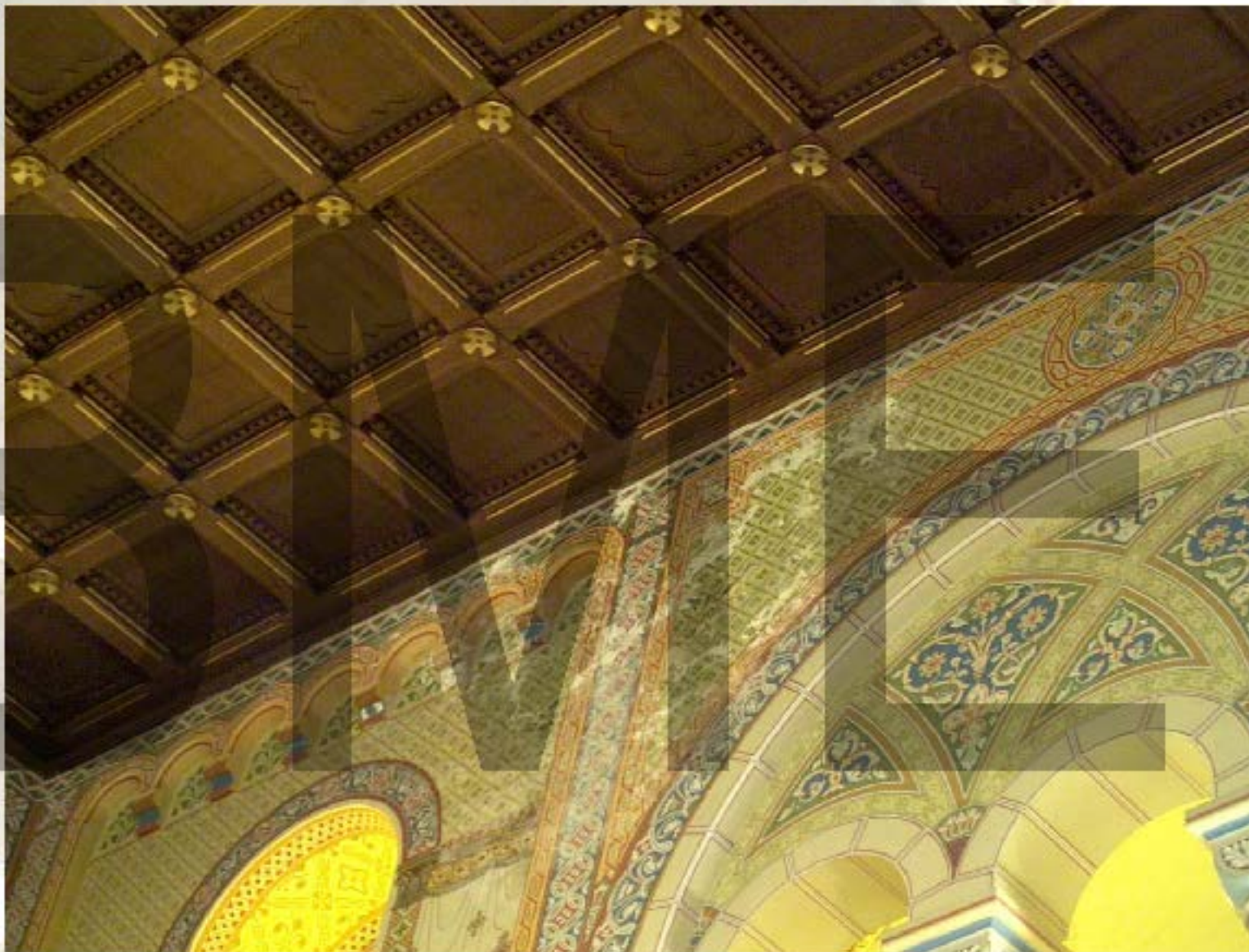
- átlagosnál nagyobb szél,
csapadék, hó, stb.





egyéb körülmények:

- belső tér rendeltetése
(pl. műemléki védettség)



BRIEF



...fogalmak, pl.:

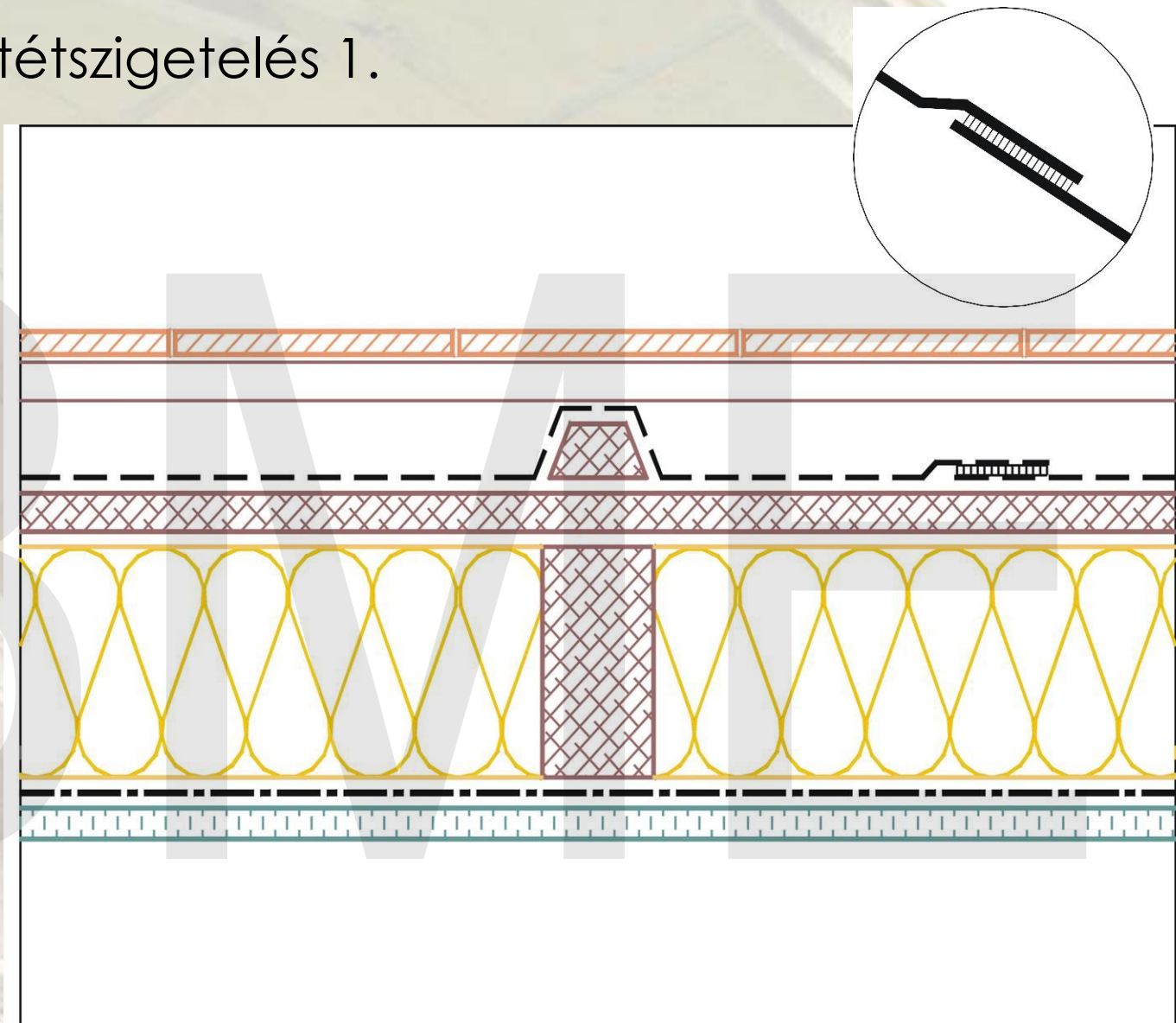
- alátéthéjazat
- alátétszigetelés
- alátétfedés
- szélzáró alátétfedés
- szabad átlapolású alátétfedés
- szabadon fektetett alátétfedés
- tetőfedés előírt hajlásszöge **...stb.**

alátéthéjazatok szerkezeti változatai:

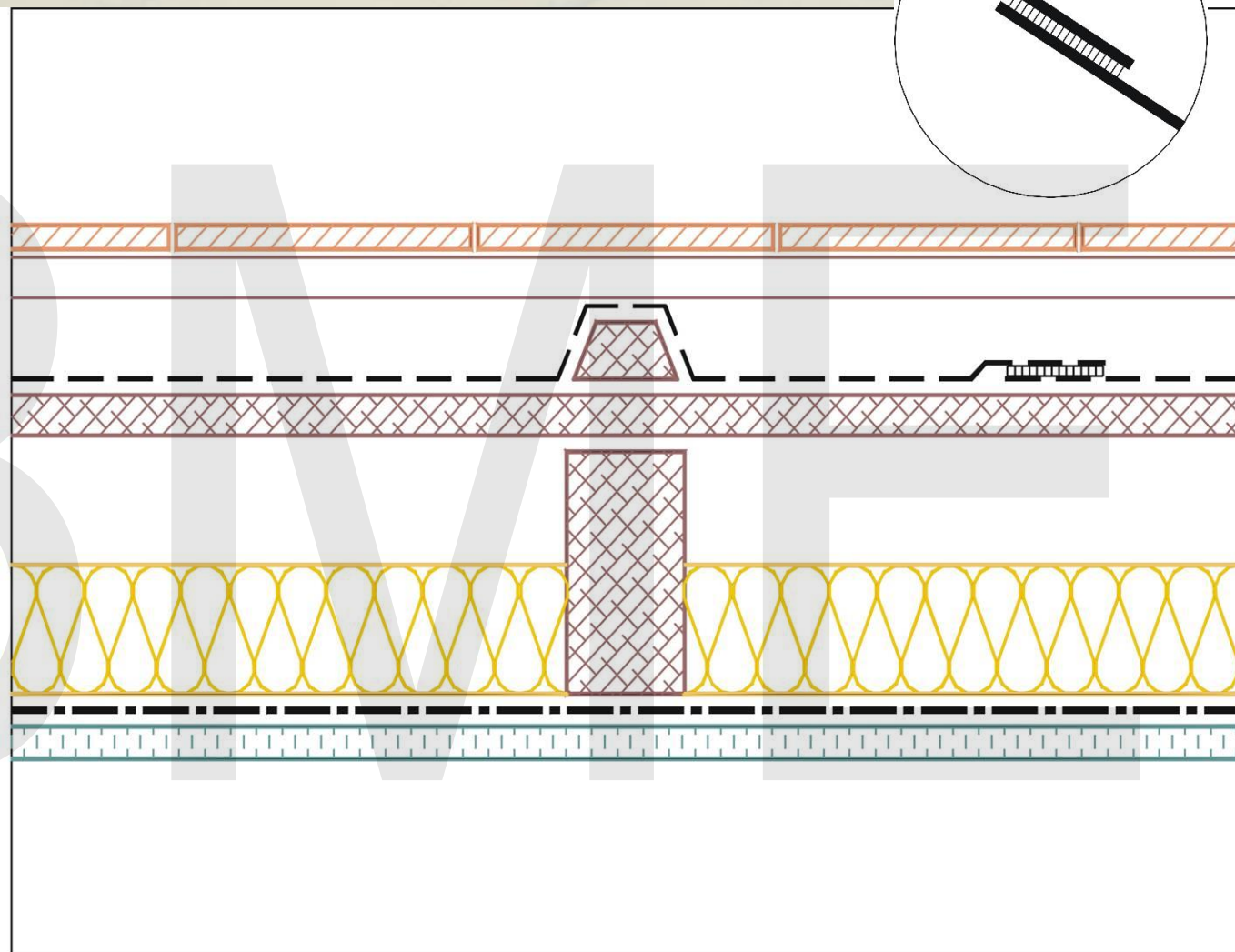
- vízhatlan szigetelés aljazaton, ellenléc felett
- vízhatlan szigetelés aljazaton, ellenléc alatt
- lemezek, fóliák, táblák aljazaton,
ragasztott tömített toldásokkal
- lemezek, fóliák, táblák aljazaton,
átlapolt toldásokkal
- belógatott fóliák, táblák



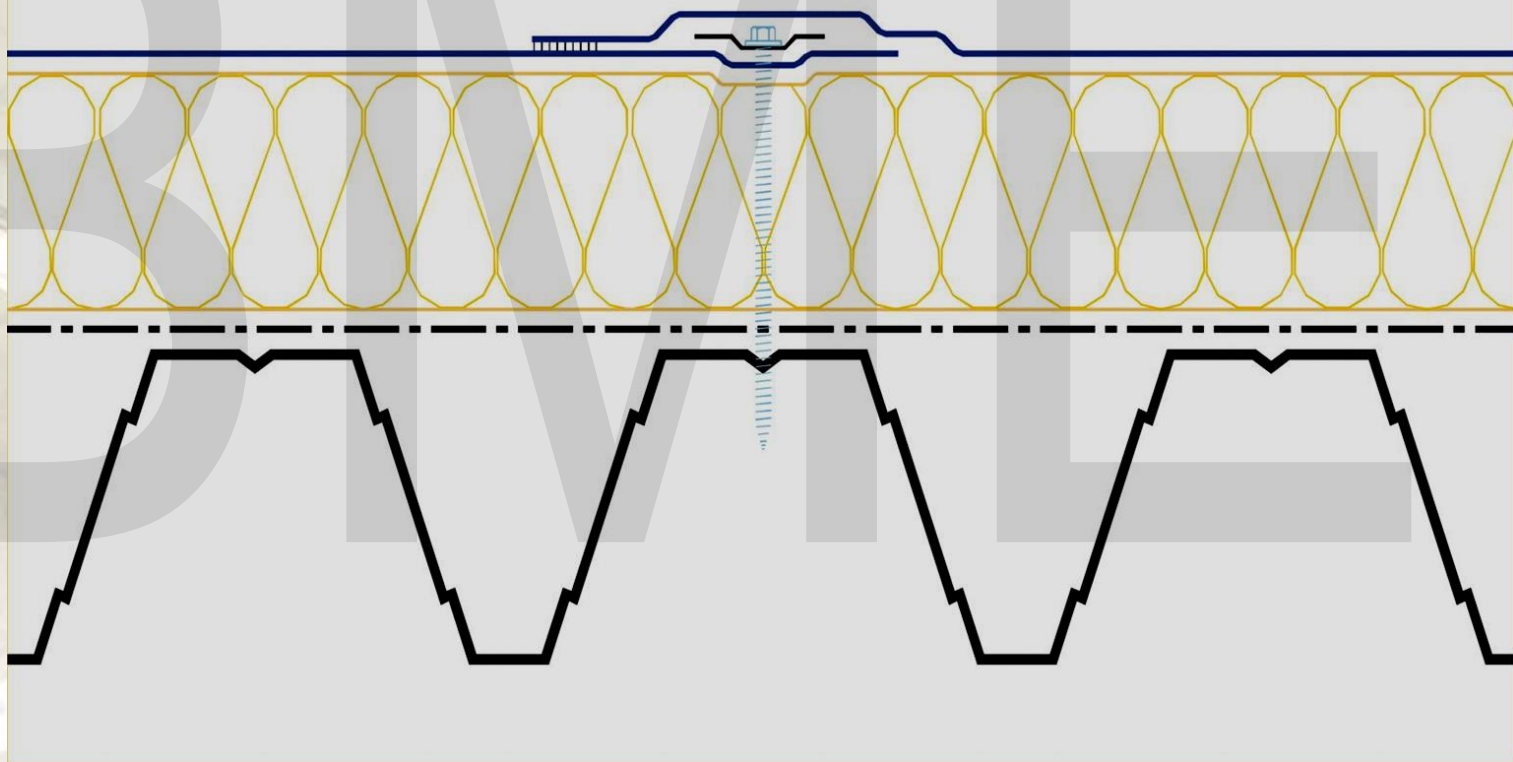
vízhatlan alátétszigetelés 1.



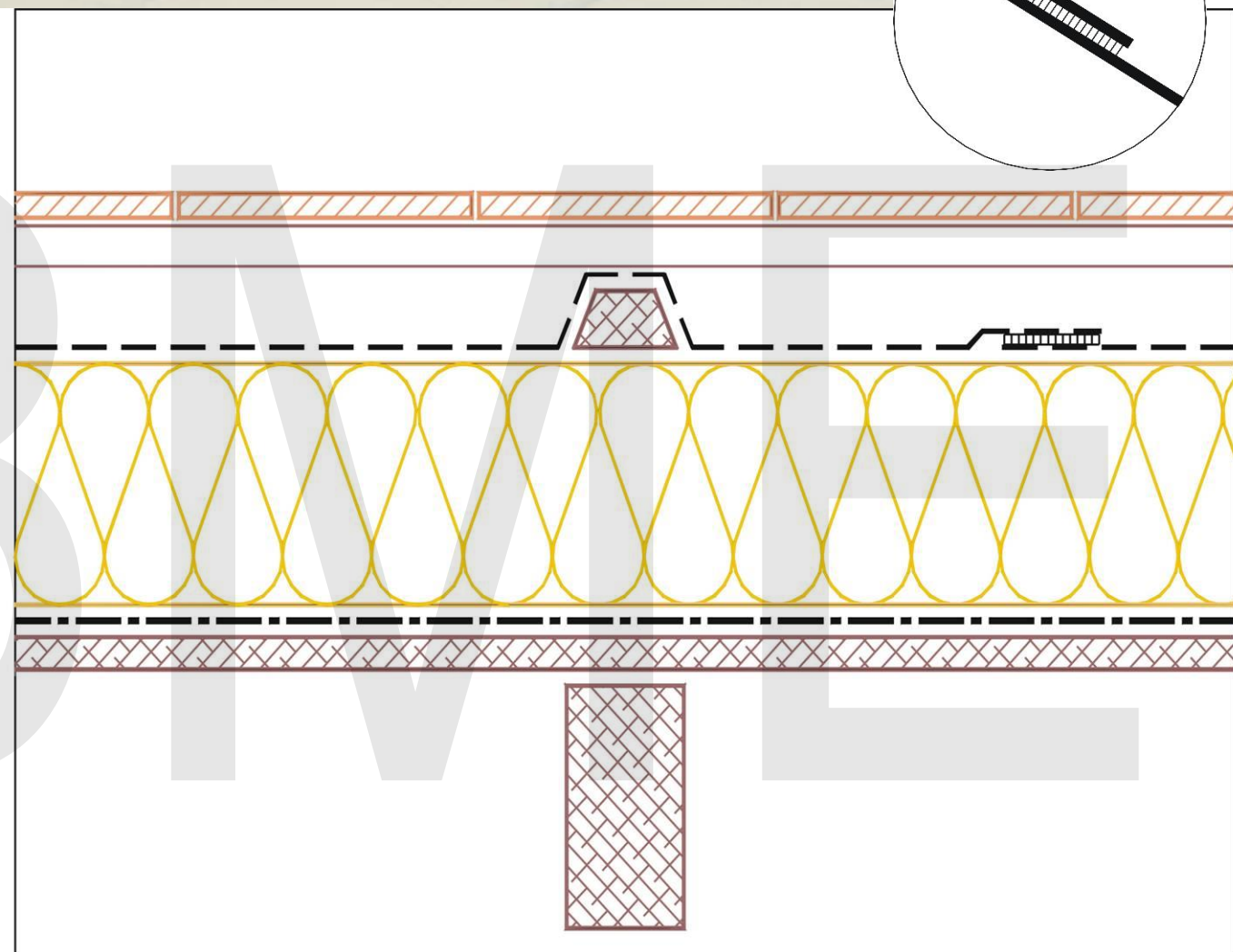
vízhatlan alátétszigetelés 2.



vízhatlan alátétszigetelés - előkép

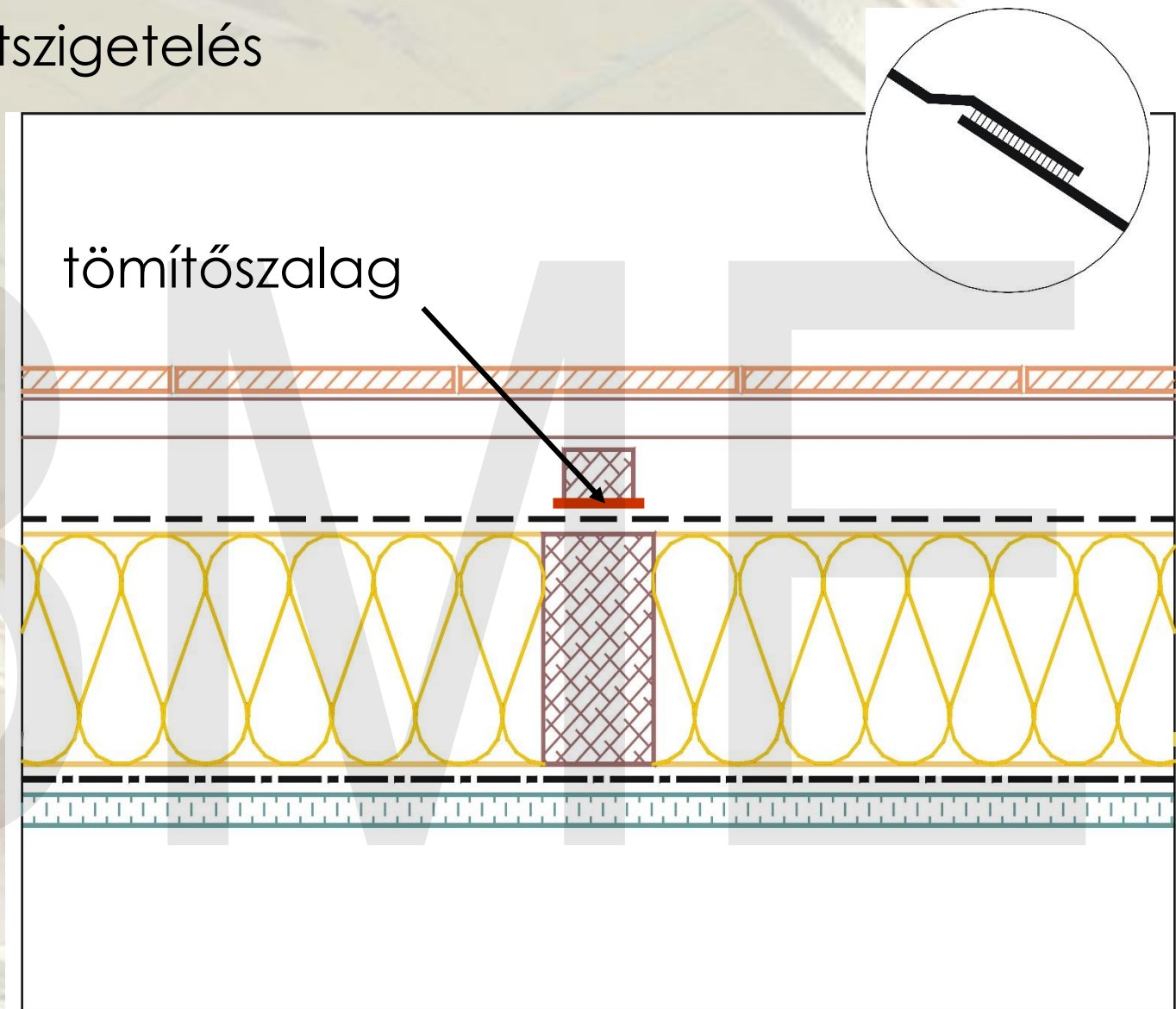


vízhatlan alátétszigetelés 3.



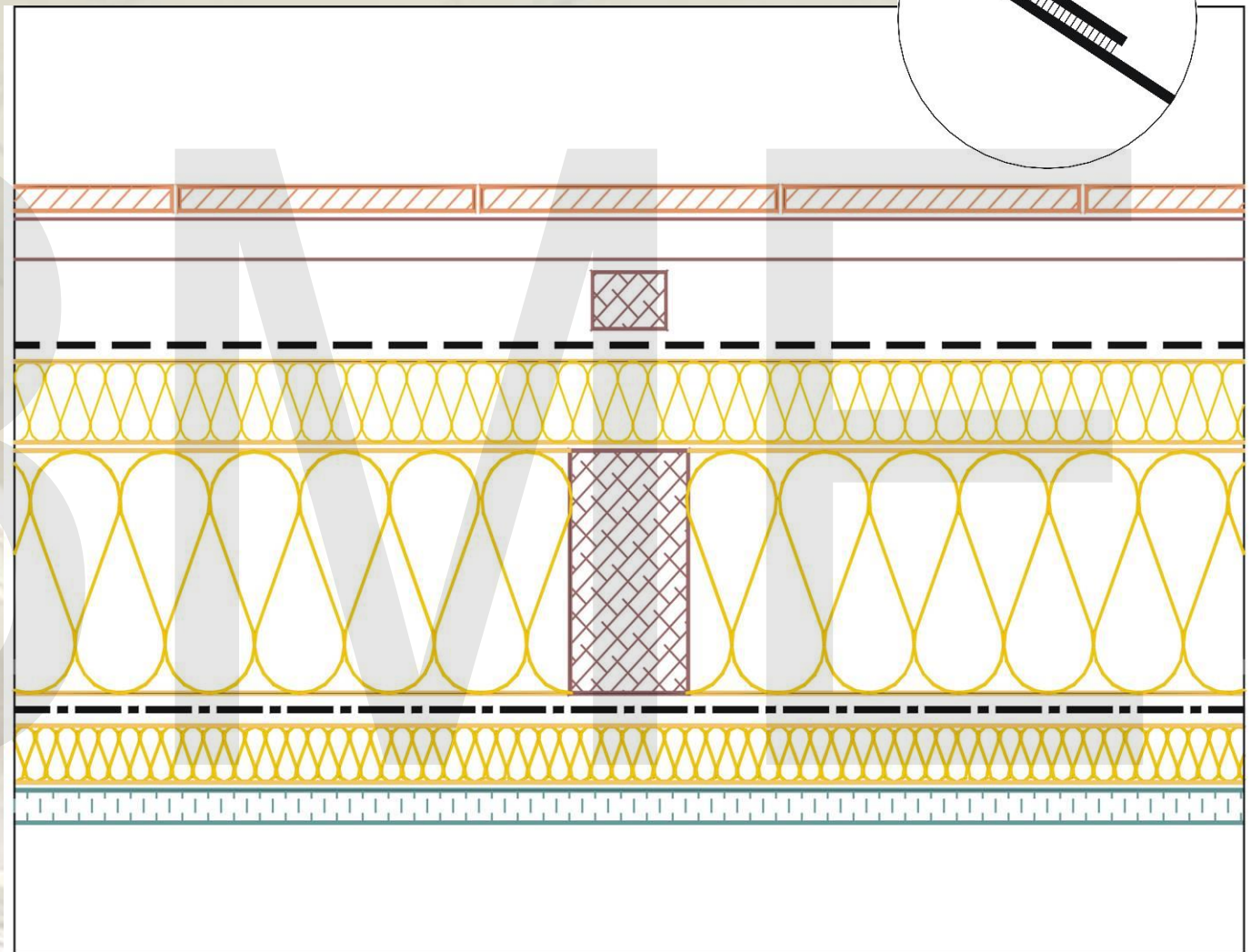


vízzáró alátétszigetelés

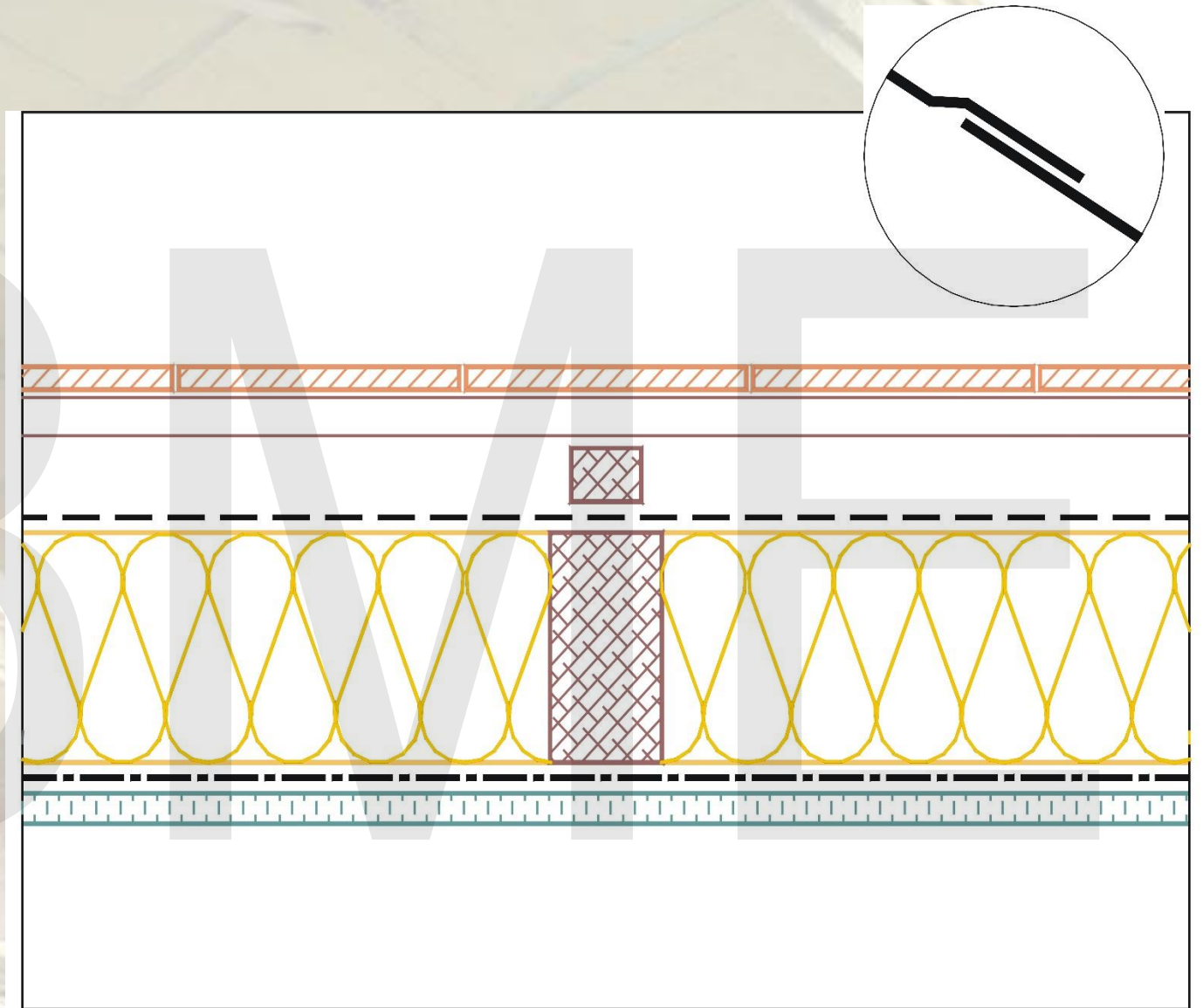


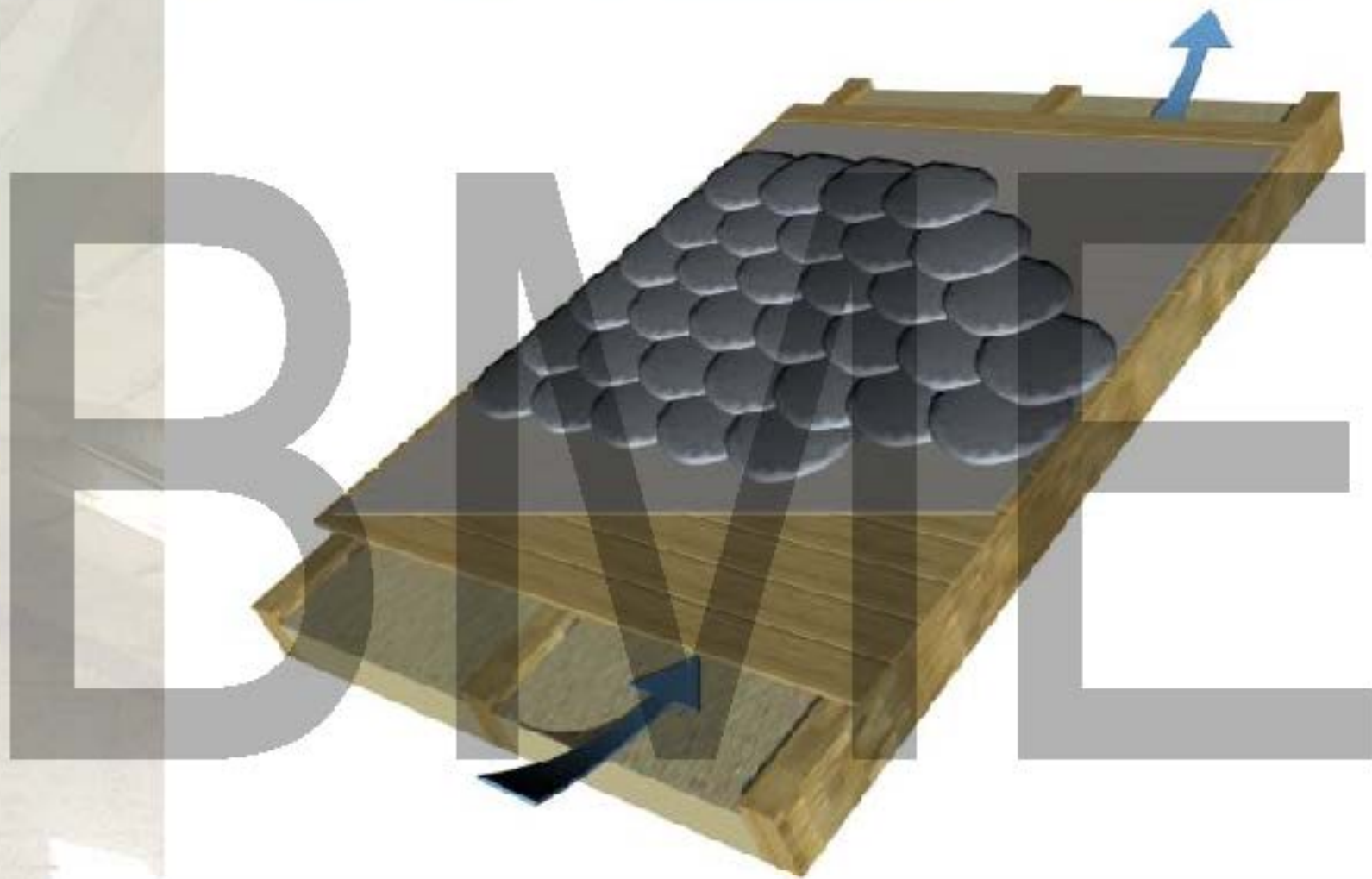


szélzáró alátétfedés



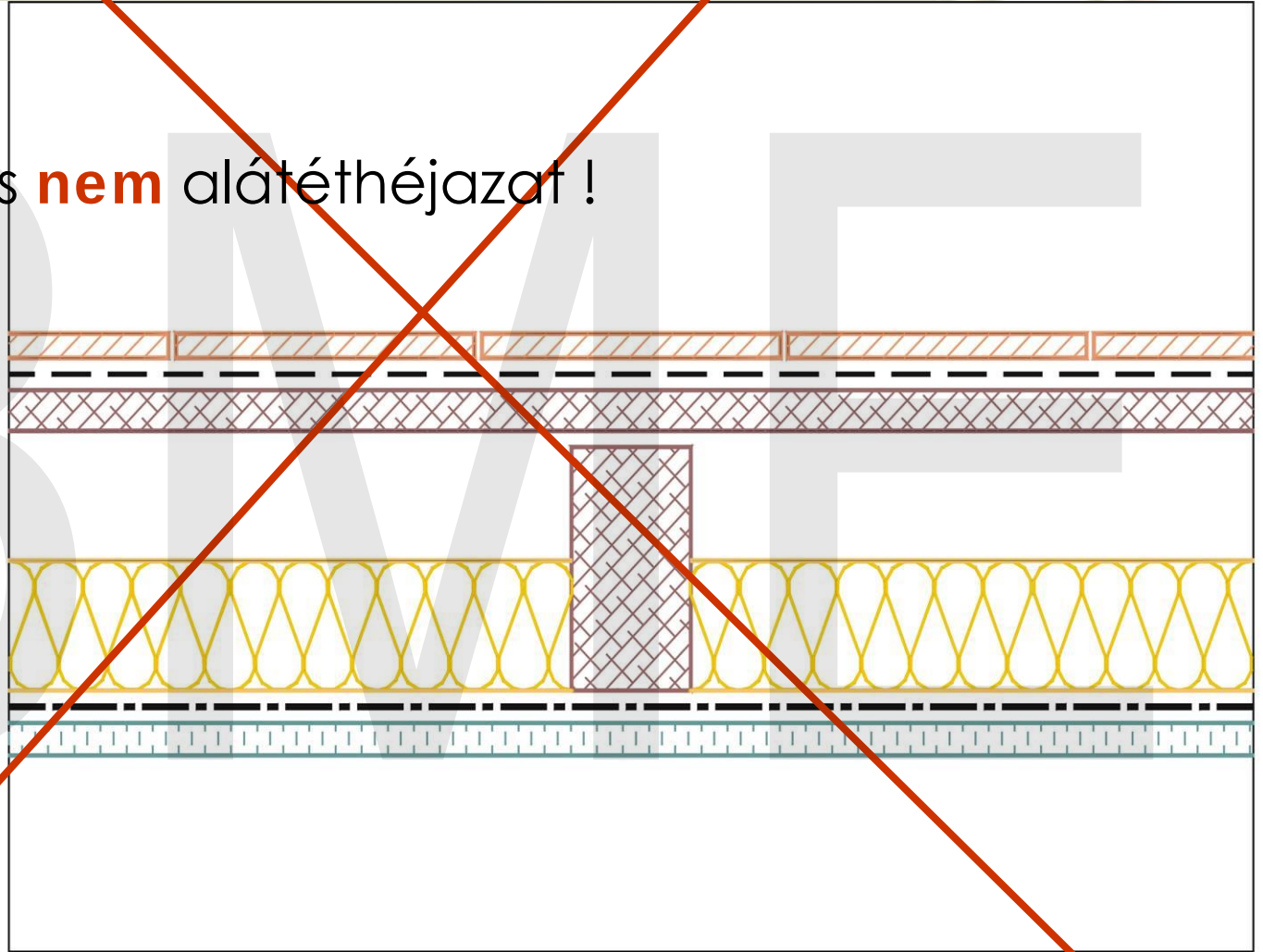
alátétfedés





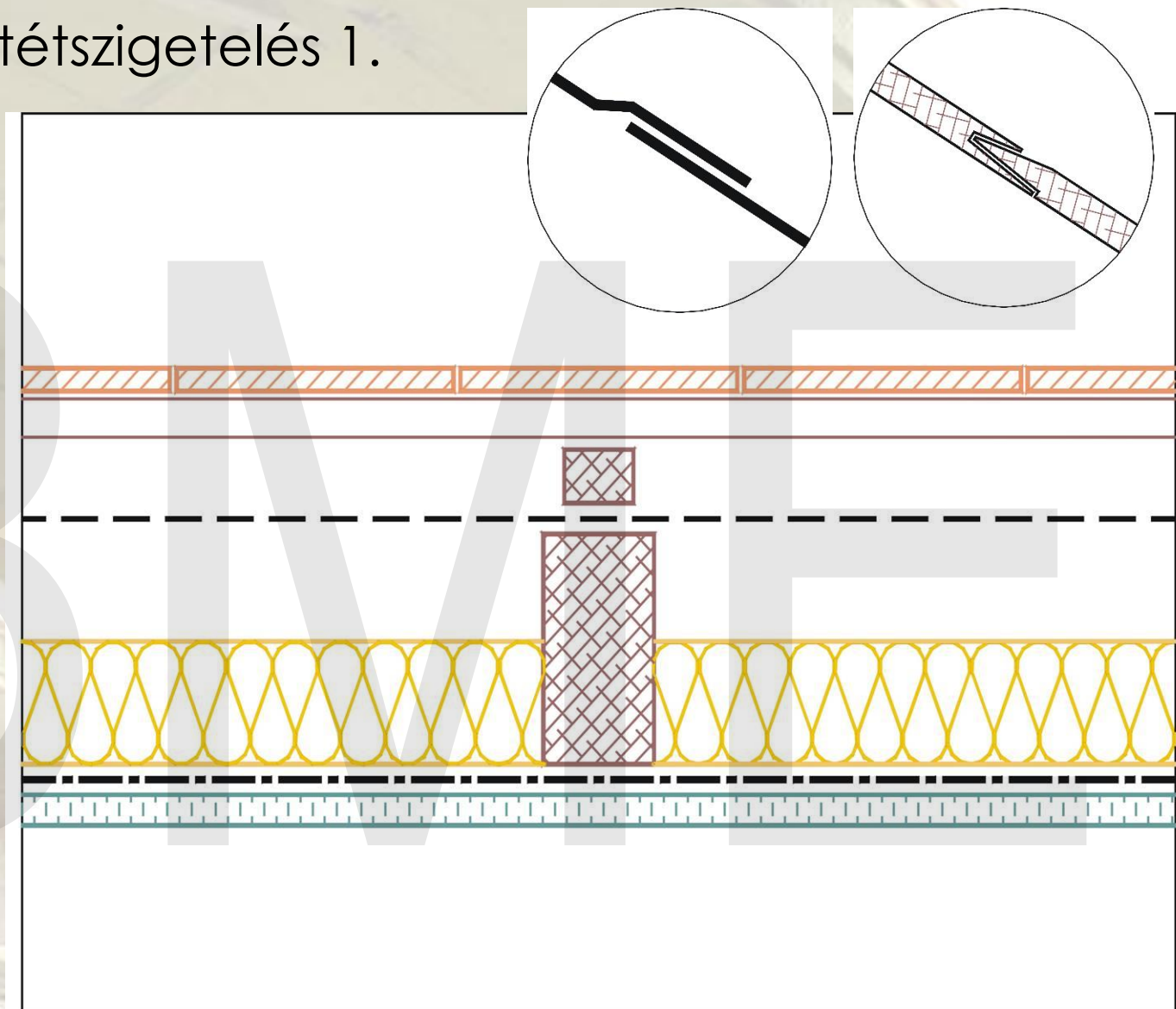


előtét fedés **nem** alátéthéjazat !





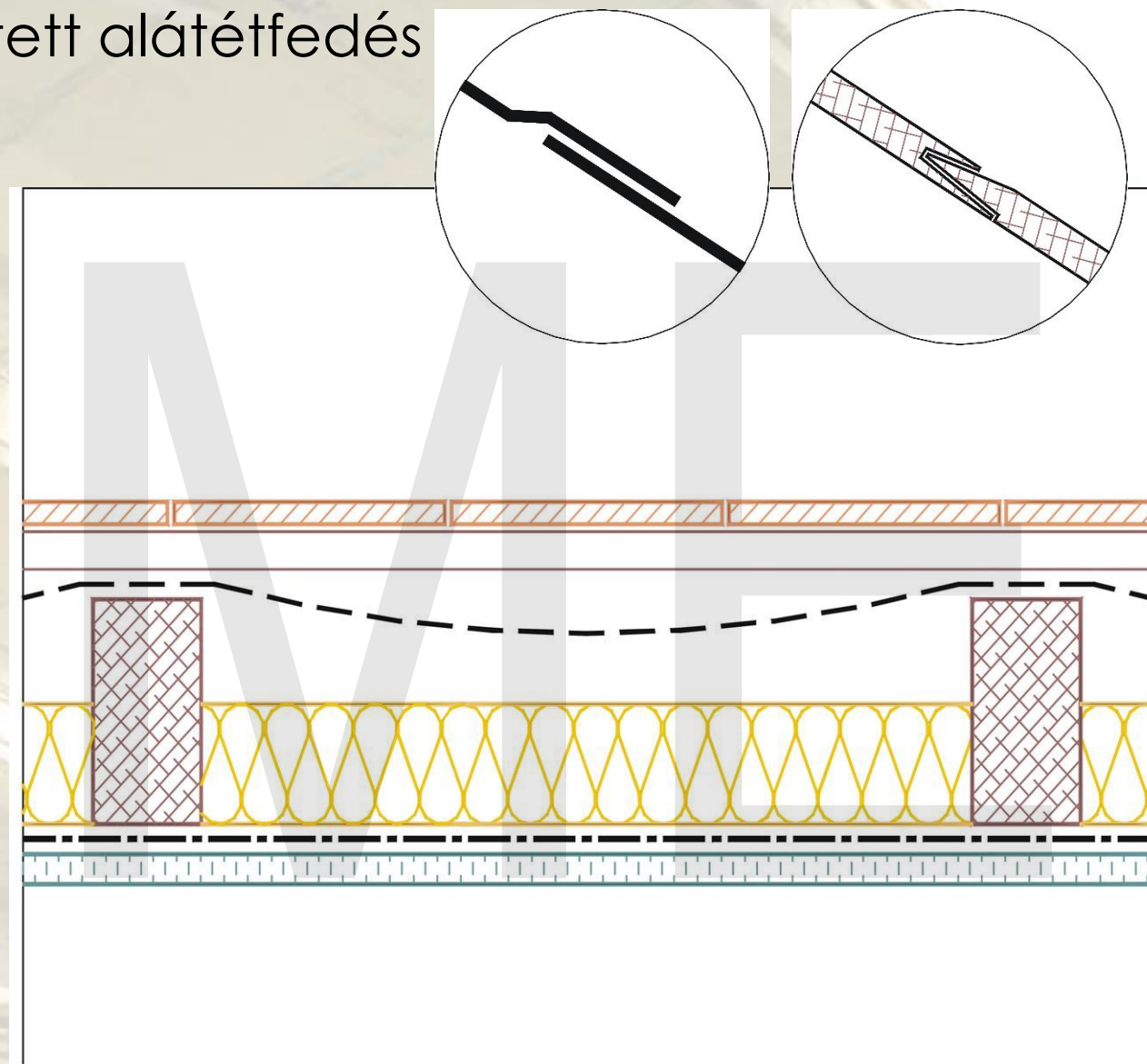
vízhatlan alátétszigetelés 1.







szabadon fektetett alátétfedés





ALÁTÉTHÉJAZATOK CSOPORTOSÍTÁSA ÉS JELLEMZŐI

főcsoportok	változatok	átlapolás	anyagok	ellenléc viszonyított: helyzet	aljzat
1. ALÁTÉF SZIGETELÉS	1.1. vízhatlan alátétszigetelés	hegesztett vagy ragasztott	bitumenes vagy műanyag szigetelő- lemezek	ellenléc felett	teljes felületű aljzat (deszkázat vagy lépésálló hőszige- telés)
	1.2. vízzáró (esőbiztos) alátétszigetelés			ellenléc alatti	
2. ALJZATRA KÉSZÍTETT ALÁTÉTFEDÉS	2.1. szélzáró alátétfedés	hegesztett, ragasztott vagy tömített horony- eresztékes toldással	szigetelő- lemezek, alátétfóliák, vagy alátétáblák mechanikai rögzítéssel		
	2.2. alátétfedés	átfedések ragasztás, tömítés nélkül, táblák horonyeresztékes toldással vagy átlapolással			
3. SZABADON FEKTETETT ALÁTÉTFEDÉS	3. beégyeztetett fóliák, táblák	átfedések ragasztás, tömítés nélkül, táblák átfedéssel	alátétáblák és/vagy alátétfóliák		nincs

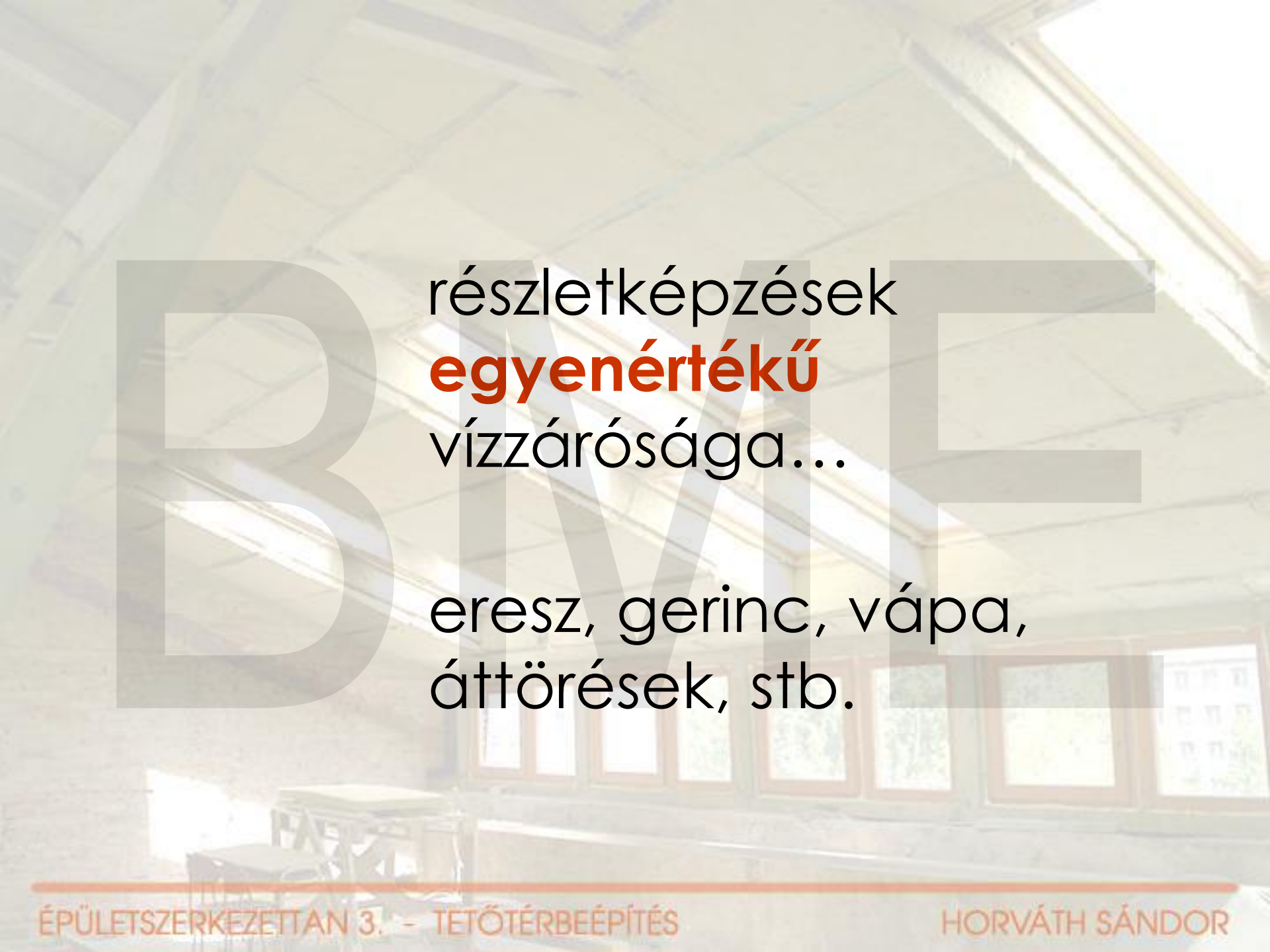
CSERÉPFEDÉSŰ TETŐK ELŐÍRÁS SZERINTI LEGKISEBB HAJLÁSSZÖGE

betoncserép, hullámhegyen lévő oldalhoronnyal	22°
kettős körülhornyolt cserép	22°
nem folytonos körülhornyolású cserép	30°
változtatható átlapolású körülhornyolt cserép	30°
oldalhornyos hullámos cserép	35°
oldalhornyos sík, ún. szalagcserép	35°
hornyolás nélküli hullámos cserép	35°
Barát-apáca fedés	40°
sík, hornyolás nélküli cserép	30°

**a fedés
előírt
hajlásszöge**

ALÁTÉTHÉJAZATOK KIVÁLASZTÁSA CSERÉPFEDÉS ESETÉN

a tető tervezett hajlásszöge	-	egy további igénybevételi tényező	két további igénybevételi tényező	három és több további igénybevételi tényező
$\alpha \geq \alpha_k$	-	szabadon fektetett alátétfedés 3.	szabadon fektetett alátétfedés 3.	alátétfedés teljes aljzatra 2.2.
$\alpha < \alpha_k$ $\alpha \geq \alpha_k - 6^\circ$	szabadon fektetett alátétfedés 3.	szabadon fektetett alátétfedés 3.	alátétfedés teljes aljzatra 2.2.	szélzáró alátétfedés tömített toldásokkal 2.1.
$\alpha < \alpha_k - 6^\circ$ $\alpha \geq \alpha_k - 10^\circ$	vízzáró alátétszigetelés 1.2.	vízzáró alátétszigetelés 1.2.	vízzáró alátétszigetelés 1.2.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.
$\alpha < \alpha_k - 10^\circ$	vízzáró alátétszigetelés 1.2.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.
$\alpha < 10^\circ$	cserepfedésű tető nem készíthető			



részletképzések
egyenértékű
vízzárósága...

eresz, gerinc, vápa,
áttörések, stb.







Önhordó nagytáblás fémlemez* fedésű tetők előírt hajlásszöge az átfedés függvényében

$\alpha_k \geq 3^\circ$ (5,2 %)	lejtésirányú átfedés és tetőáttörés nélkül
$\alpha_k \geq 7^\circ$ (12,3 %)	200 mm
$\alpha_k \geq 12^\circ$ (21,2 %)	150 mm
$\alpha_k \geq 22^\circ$ (40,4 %)	100 mm

Alátét héjazatok kiválasztása önhordó nagytáblás fémlemez fedések esetén

a tető tervezett hajlásszöge	egyszerű tető*	beépített tetők	további igénybevételi tényezők
$\alpha \geq \alpha_k = 22^\circ$	-	szabad átlapolású alátétfedés 2.2.	szélzáró alátétfedés 2.1.
$22^\circ > \alpha \geq 12^\circ$	150 mm átfedés kiegészítő gyártói előírással**	szélzáró alátétfedés 2.1.	vízzáró alátétszigetelés 1.2.
$12^\circ > \alpha \geq 7^\circ$	200 mm átfedés kiegészítő gyártói előírással**	vízzáró alátétszigetelés 1.2.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.
$7^\circ > \alpha \geq 3^\circ$	lejtésirányú átfedés, áttörés nélkül, kiegészítő gyártói előírással**	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.
$\alpha < 3^\circ$ ***	vízzáró alátétszigetelés 1.2.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.	vízhatlan alátétszigetelés 1.1.

összetett követelmények

- ne ázzon be!

vízet elvezetni !

vízküszöb + alátéthéjazat

- **télen meleg!**

hőszigetelt, hőhídmentes

- nyáron hűvös!

átszellőztetett (klíma?)

- ne szeleljen!

pára- és légzáró

- csendes legyen!

felülettömeg és kéthéjú



1980
100 mm



120-140 mm

ÉPÜLETENERGETIKAI TERVEZÉS

- összesített energetikai mutató
(épületgépészet, villamosság)
- fajlagos hővesztésgtényező
(fűtött térfogat és lehűlő felület aránya)
- hőátbocsátási tényezők
(épületszerkezeti határérték)

M.1.1. Korrekciós tényezők a beépített hőszigetelő anyagok hővezetési tényezőjének meghatározásához hazai mérések alapján

4. táblázat

Anyag és beépítési mód	κ
Polisztirol hab, amelyre rávakolnak vagy rábetonoznak	0,42
Perlitbeton ($\rho_s 400 \text{ kg/m}^3$), amelyre rábetonoznak	0,57
Bilumoporlít ($\rho_s 300 \text{ kg/m}^3$), amelyre rábetonoznak	0,51
Expanzit, amelyre rávakolnak	0,20
Polisztirol hab két falazott réteg között	0,10
Isolyih két falazott réteg között	0,10
Perlit ömlesztve, két falazott réteg között	0,38
Poliuretán (40 kg/m^3) kiszellőztetett légrétegben	0,25
Izofen kiszellőztetett légrétegben	0,25
NIKECELL kiszellőztetett légrétegben	0,50

$$\lambda_{be} = \lambda_{anyag} \cdot (1 + \kappa)$$

M.1.2. A hőszigetelő réteg hővezetési tényezőjének helyesbítése a beépítési feltételek függvényében

5. táblázat

A szigetelés beépítése	Korrekciós tényező κ
Külső falburkolat vagy hidegtető alá, a külső levegővel érintkező légrétegbe beépített, légmentes bevonattal el nem látott hőszigetelés, a hőszigetelő réteg páradiffúziós ellenállásától függően, ha $R_w < 0,8$; $R_w = 0,8 \div 5$; $R_w > 5$ $10^9 \text{ m}^2 \text{ s Pa/mg}$	0,35 0,25 0,10
Porózus felületű hőszigetelő réteg, amelyre az építés vagy a gyártás során habarcsréteget hordtanak fel, vagy betonréteget öntöttek	0,30
Hőszigetelő anyagok, könnyűbetonok olyan helyiség légrétegeiben, ahol a belső relatív nedvesség folyamatosan 80% felett van ha a helyiség levegőjével közvetlenül érintkezik	0,25
ha a belső páratartalom vagy beltéri levegő hőmérséklete	0,10
400 kg/m^3 -nál kisebb sűrűségű, üledékes, valamint, roszkódásra hajlamos hőszigetelés függőleges rétegeként beépítve	
ásványgyapot, polisztirolhab	0,20
lábalk formájában elhelyezve	0,16
lapostekercs beépített hőszigetelő lábalk egy rétegben, impregnált szálalattal	
kaszálás nélkül	0,25
légakóba egy oldalról kaszálva	0,10

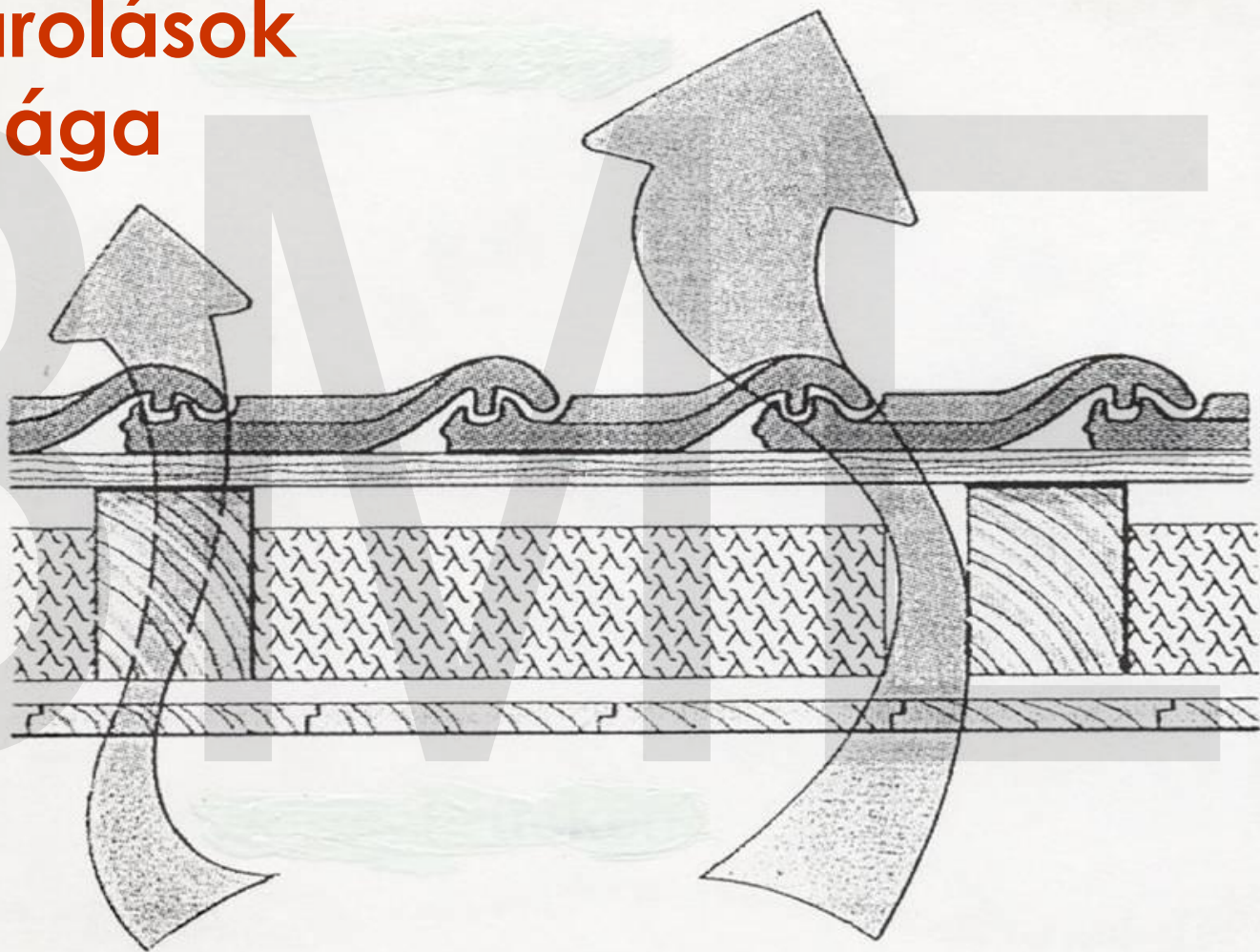
A szigetelés beépítése	Korrekciós lényező κ
Külső falburkolat vagy hidegtető alá, a külső levegővel érintkező légrétegbe beépített, légzáró bevonattal el nem látott hőszigetelés, a hőszigetelő réteg páradiffúziós ellenállásától függően, ha	0,35
$R_w < 0,8$; $R_w = 0,8-5$; $R_w > 5$	0,25
$10^9 \text{ m}^2 \text{ s Pa/kg}$	0,10

Külső fal	0,45
Lapostető	0,25
Padlásfödém	0,30
Fűlött tetőteret határoló szerkezetek	0,25
Alsó zárófödém árkád felett	0,25
Alsó zárófödém fűtetlen pince felett	0,50
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fa vagy PVC keretszerkezettel)	1,60
Homlokzati üvegezett nyílászáró (alumínium keretszerkezettel)	2,00
Homlokzati üvegezett nyílászáró, ha névleges felülete kisebb, mint $0,5 \text{ m}^2$	2,50
Tetőfelülvilágító	2,50
Tetősíki ablak	1,70
Homlokzati üvegezetlen kapu	3,00
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,80
Fűtött és fűtetlen terek közötti fal	0,50
Szomszédos fűtött épületek közötti fal	1,50
Talajjal érintkező fal 0 és -1 m között	0,45
Talajon fekvő padló a kerület mentén 1,5 m széles sávban (a lábazaton elhelyezett azonos ellenállású hőszigeteléssel helyettesíthető)	0,50



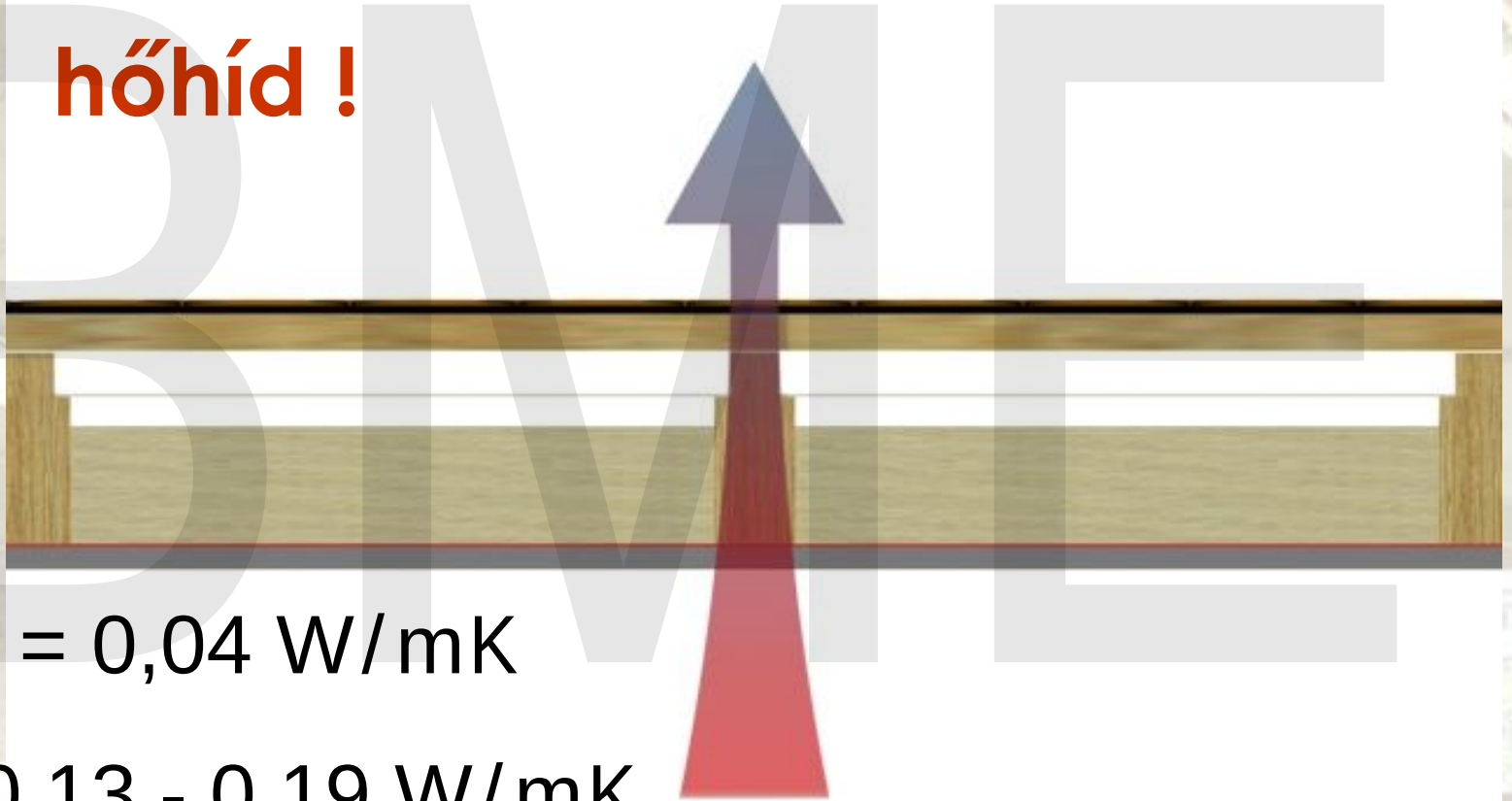


tetőtéri térelhatárolások hőhidassága



átmenő faszerkezet:

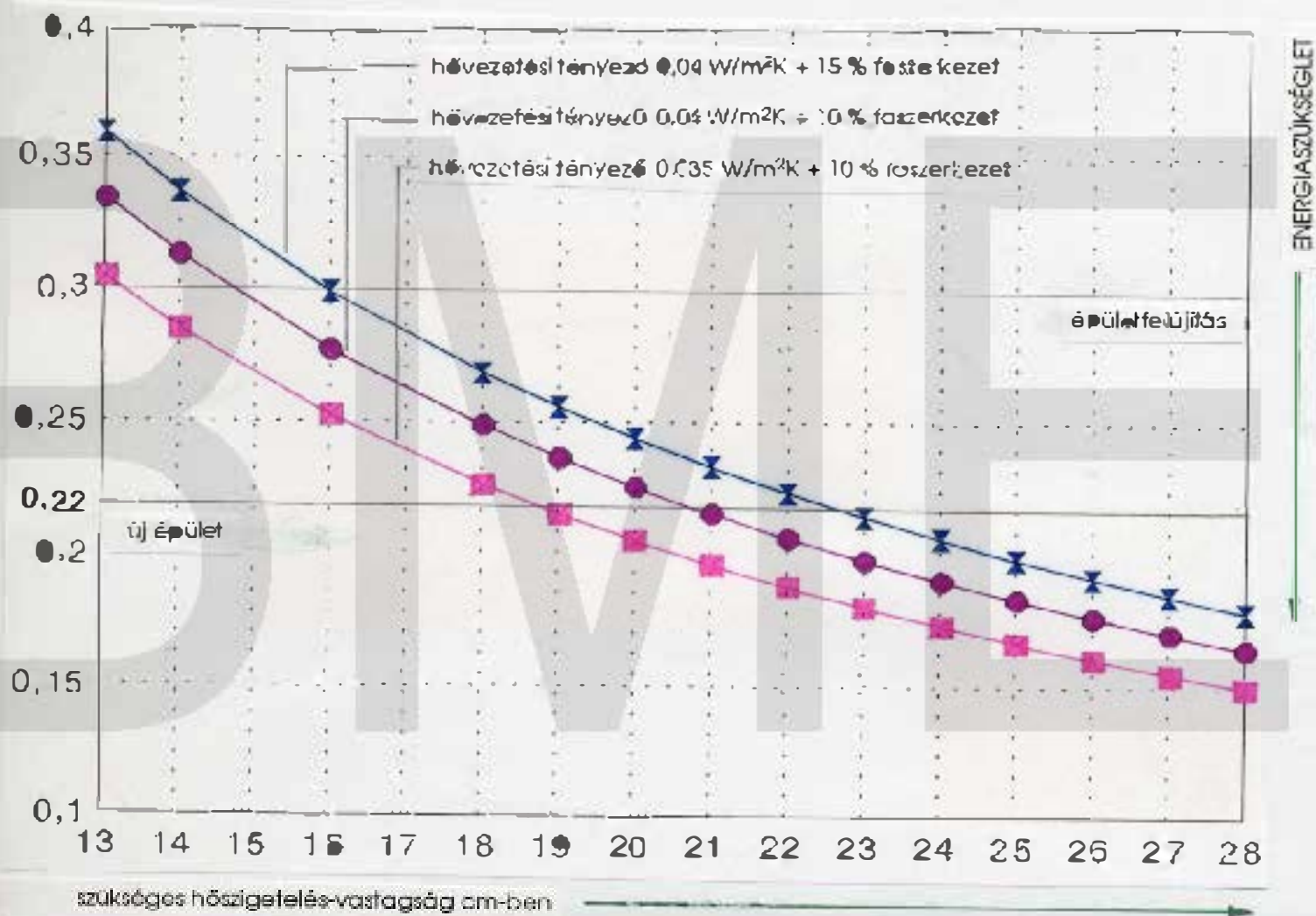
hőhíd !



$$\lambda_{\text{hőszig}} = 0,04 \text{ W/mK}$$

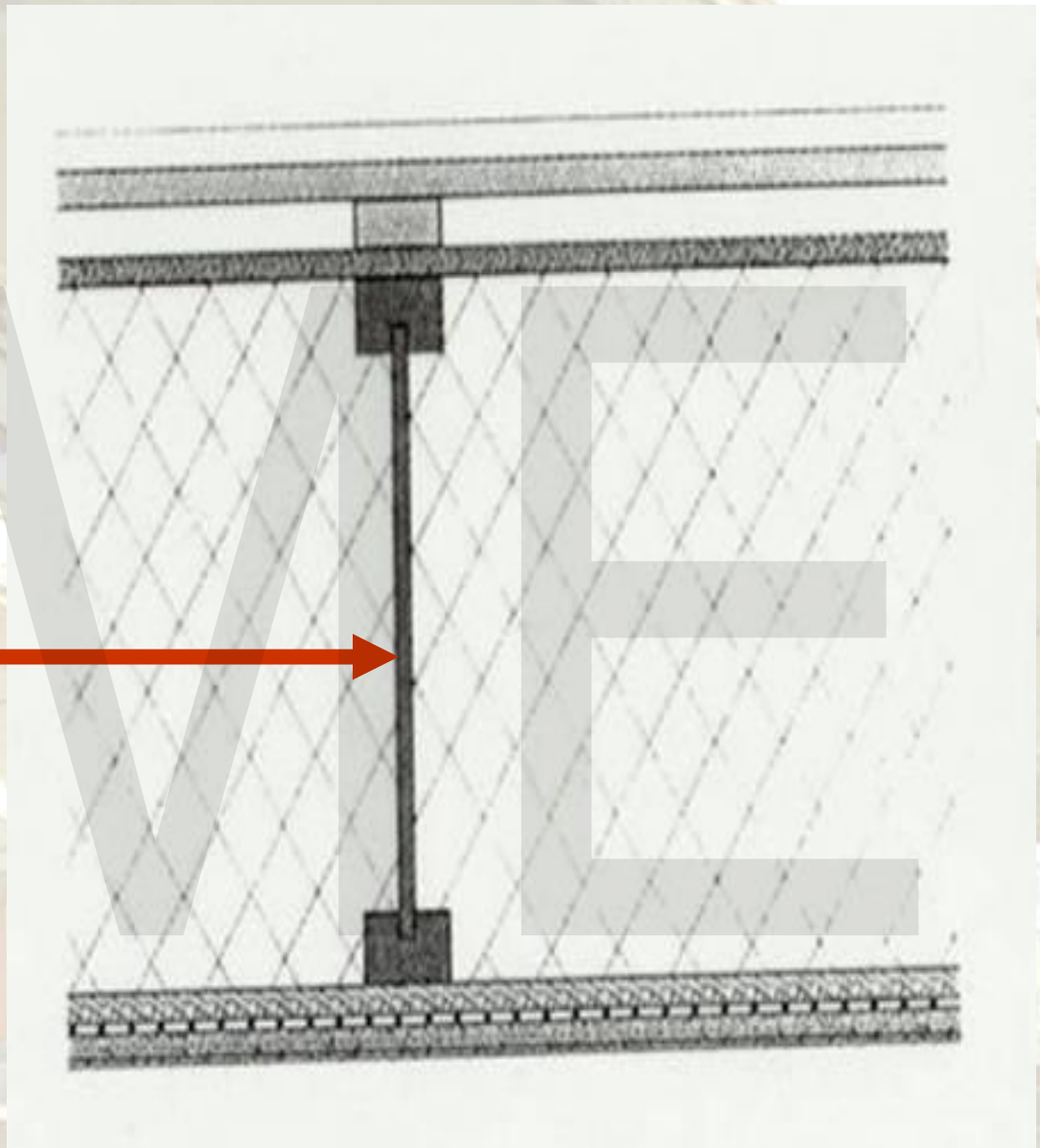
$$\lambda_{\text{fa}} = 0,13 - 0,19 \text{ W/mK}$$

κ -érték ($\text{W/m}^2\text{K}$)



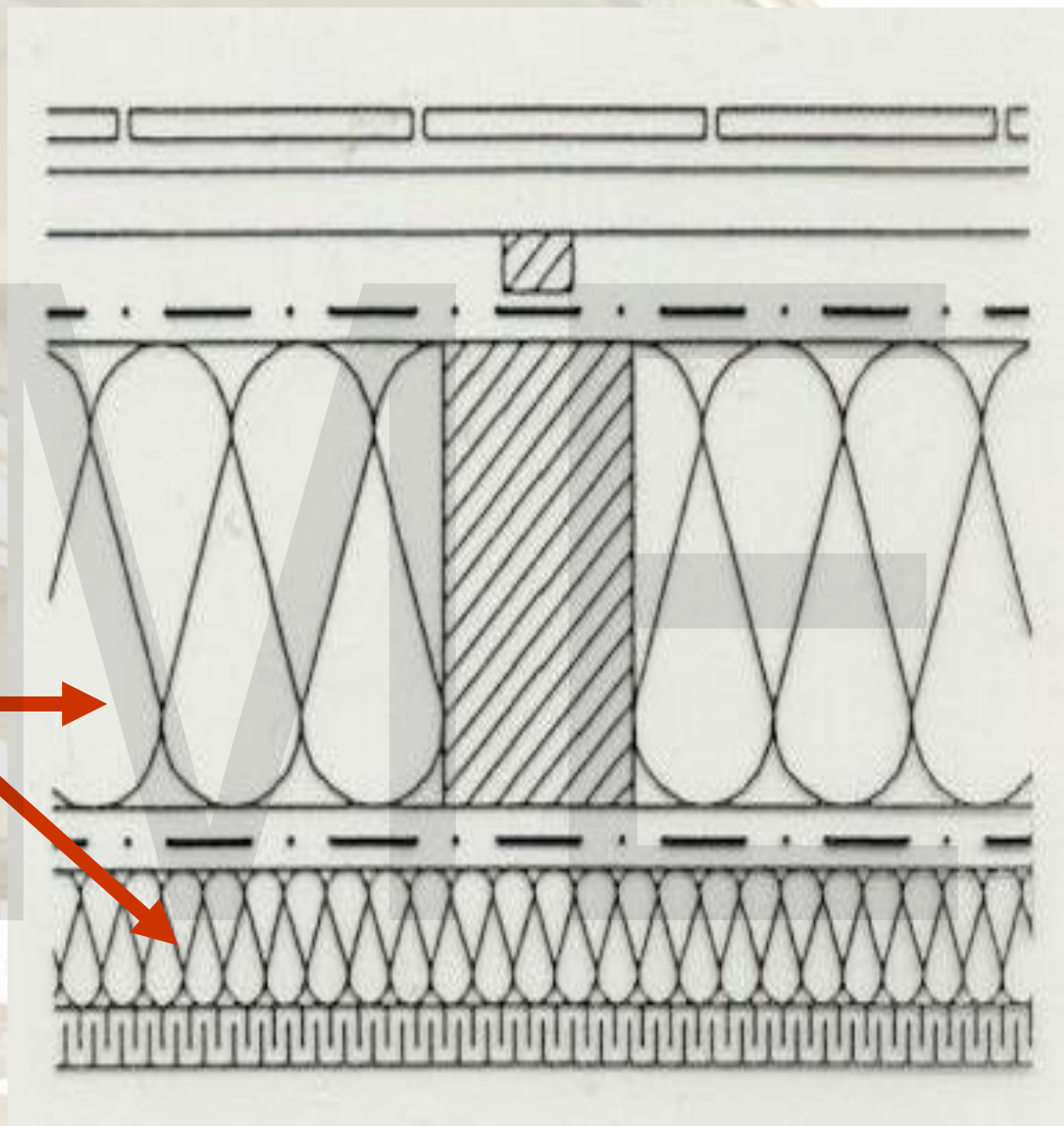
**hőhídhatás
csökkentése:**

az átmenő
keresztmetszet
csökkentésével



**hőhídhatás
csökkentése:**

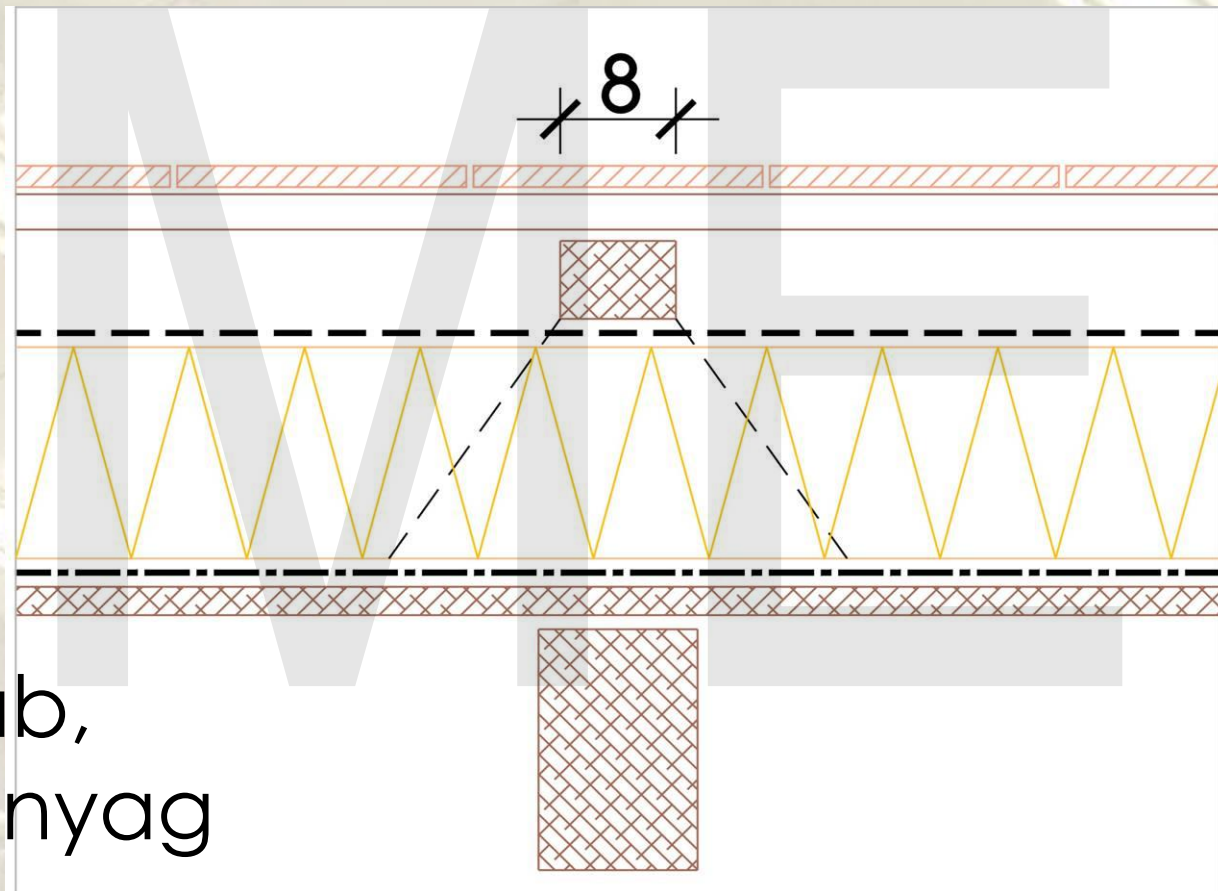
kétrétegű
szerkesztéssel



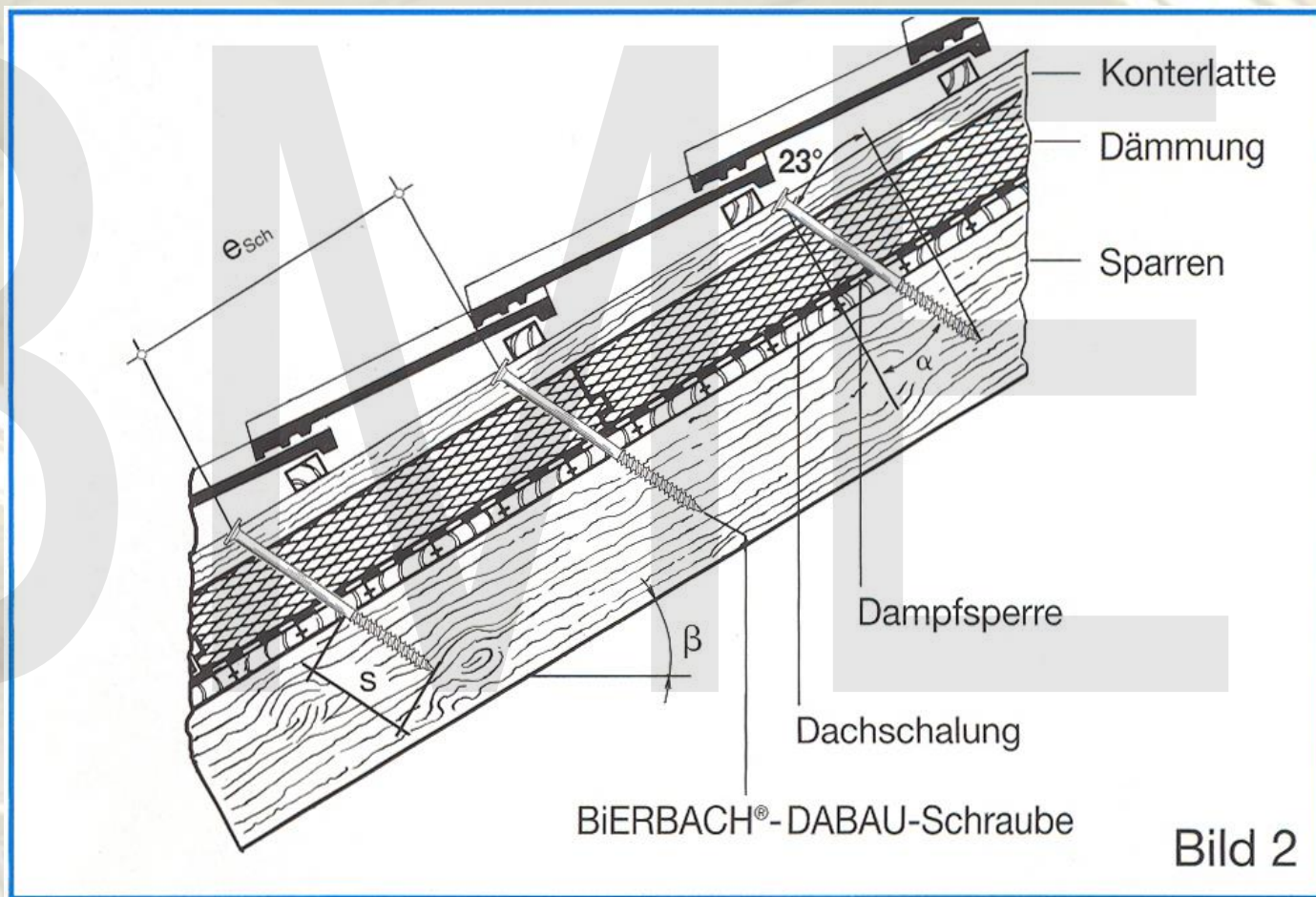
**hőhídhatás
csökkentése:**

szarufa feletti
hőszigetelés

terhelhető hab,
vagy szálas anyag



Ellenléc rögzítése szaruzat felett átmenő hőszigetelés esetén









ALÁTÉTHÉJAZATOK MEGVÁLASZTÁSA

előtér tervezeti hajlásszöge		egy további gőnyelvélet tényező	két további gőnyelvélet tényező	hárem további gőnyelvélet tényező
$\alpha \geq \alpha_k$	-	szabadon fektetett alótétfedés [3.]	alótétfedés [2.2.]	alótétfedés [2.2.]
$\alpha < \alpha_k$ $\alpha \geq \alpha_k - 6^\circ$	szabadon fektetett alótétfedés [3.]	alótétfedés [2.2.]	alótétfedés [2.2.]	szelőrő alótétfedés [2.1.]
$\alpha < \alpha_k - 6^\circ$ $\alpha \geq \alpha_k - 10^\circ$	vízzáró alótét- szigetelés [1.2.]	vízzáró alótét- szigetelés [1.2.]	vízzáró alótét- szigetelés [1.2.]	vízhatlan alótét- szigetelés [1.1.]
$\alpha < \alpha_k - 10^\circ$	vízzáró alótét- szigetelés [1.2.]	vízhatlan alótét- szigetelés [1.1.]	vízhatlan alótét- szigetelés [1.1.]	vízhatlan alótét- szigetelés [1.1.]

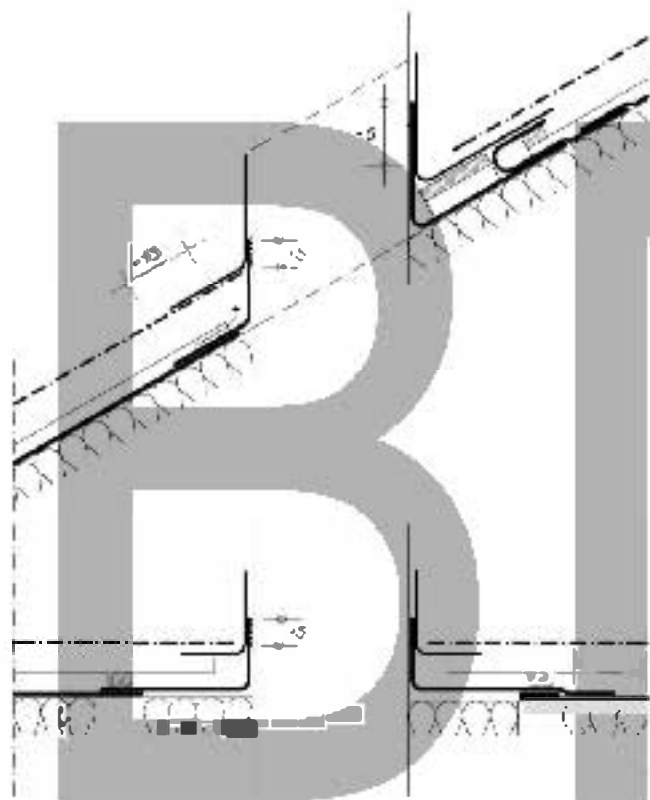


ALÁTÉTHÉJAZATOK MEGVÁLASZTÁSA

a tető tervezett hajlásszöge	egy további igénybevételi tényező	két további igénybevételi tényező	három további igénybevételi tényező
$\alpha \geq \alpha_k$	szabványosított alátétfedés	alátétfedés	alátétfedés
$\alpha < \alpha_k$ $\alpha \geq \alpha_k - 6^\circ$	szabványosított alátétfedés	alátétfedés	szélzáró alátét fedés
$\alpha < \alpha_k - 6^\circ$ $\alpha \geq \alpha_k - 10^\circ$	vízzáró alátét-szigetelés	vízzáró alátét-szigetelés	vízzáró alátét-szigetelés
$\alpha < \alpha_k - 10^\circ$	vízzáró alátét-szigetelés	vízhatlan alátét-szigetelés	vízhatlan alátét-szigetelés

aljazatra készített szélzáró alátétfedés





2. sz. metszetsíni esőfolyókára esőfolyó

3. sz. metszetsíni esőfolyókára esőfolyó



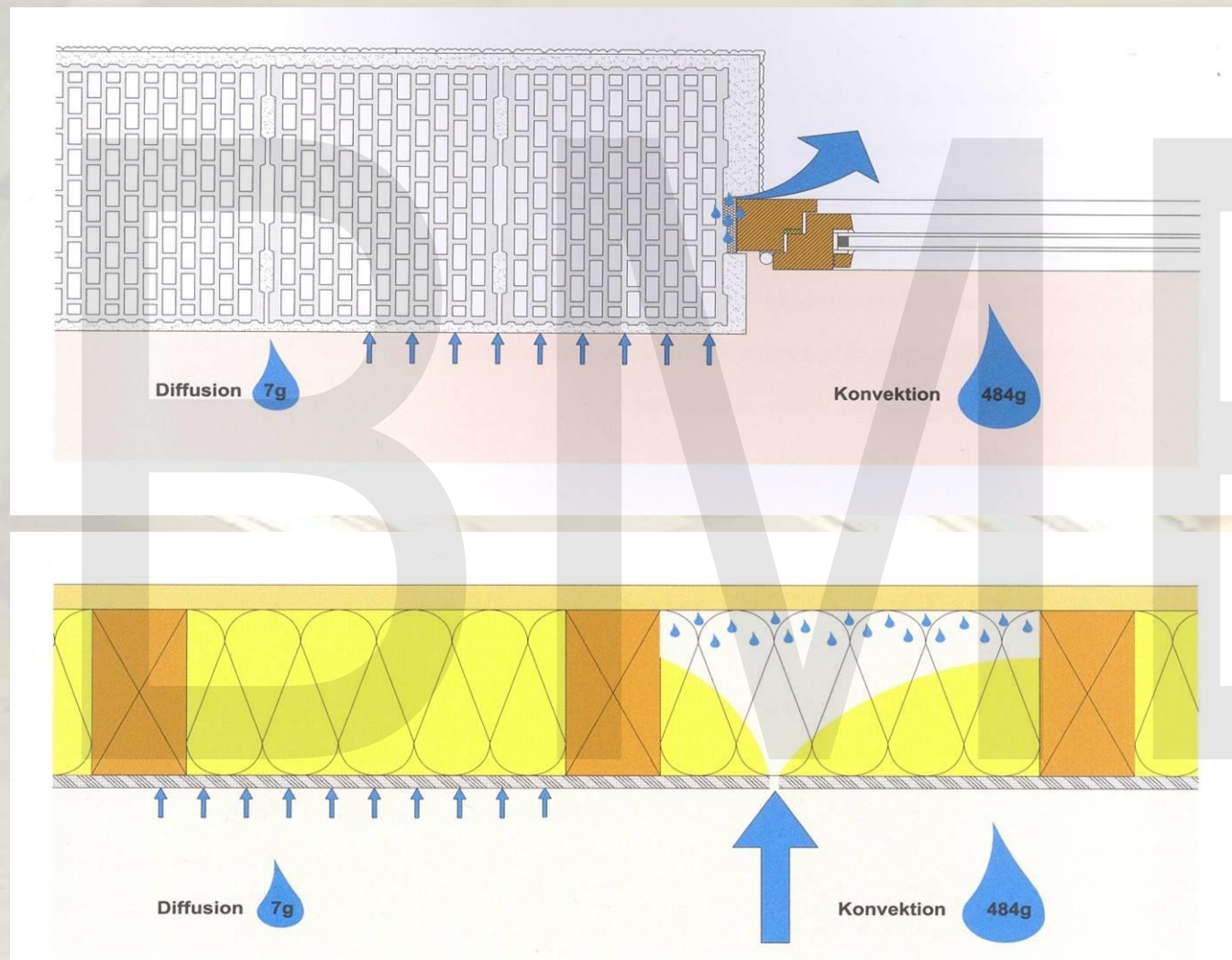
szélzárás: **cca. 10%**
energiamegtakarítás



összetett követelmények

- ne ázzon be! vizet elvezetni !
- télen meleg! vízküszöb + alátéthéjazat
- nyáron hűvös! hőszigetelt, hőhídmentes
- **ne szeleljen!** átszellőztetett (klíma?)
- csendes legyen! **pára- és légzáró**
- felülettömeg és kéthéjú

BELSŐ OLDALI LÉG- ÉS PÁRAZÁRÁS

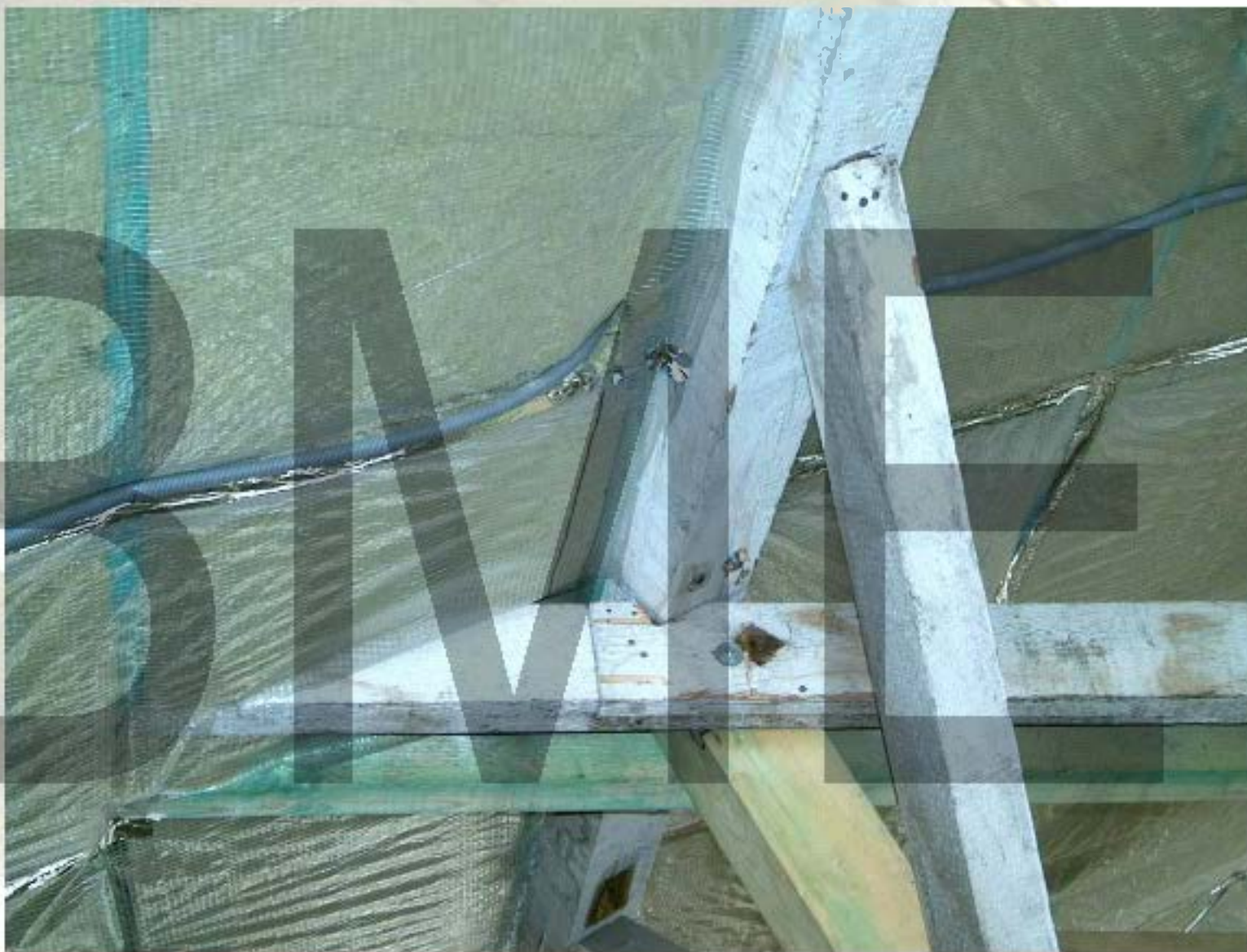








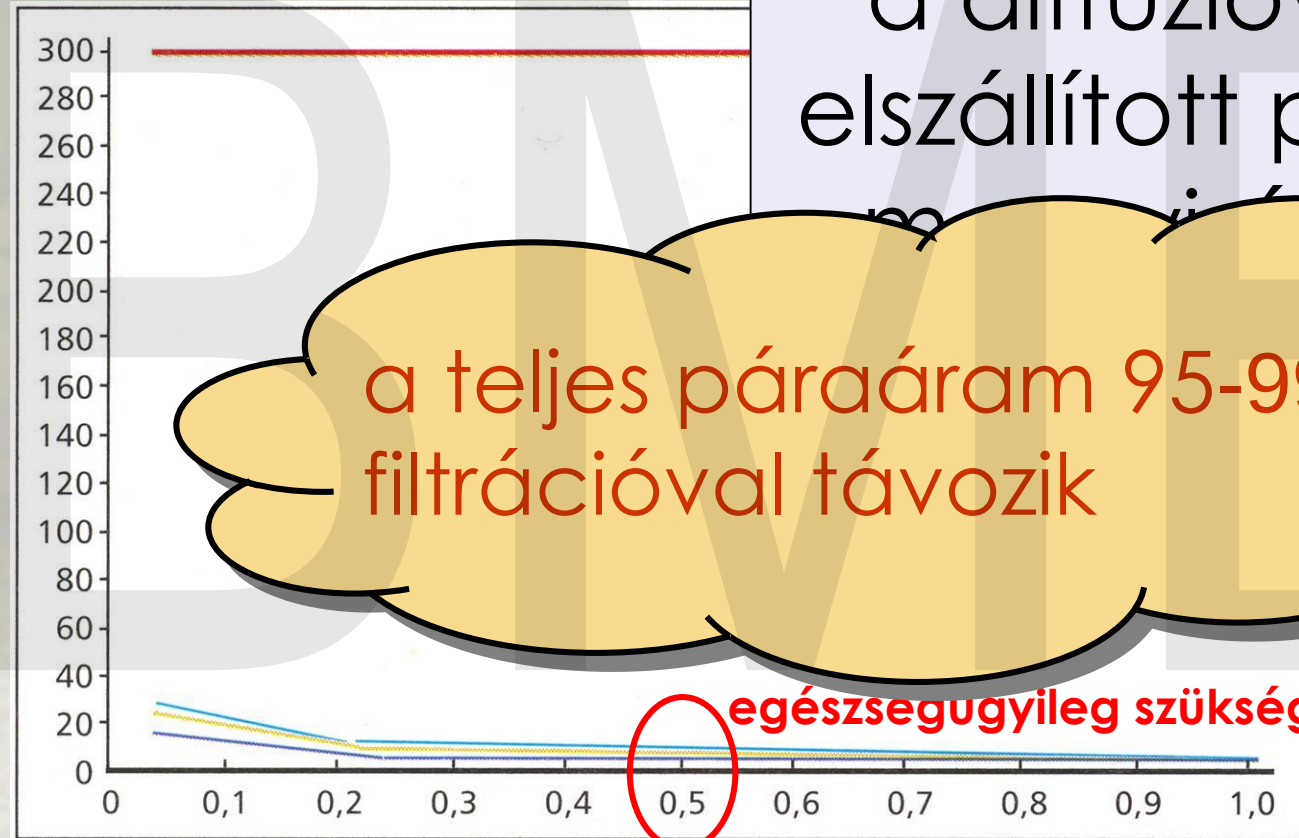




Építési Piac, 2006. 1-2. szám

A. Bobocinski – J. Pogorzelski nyomán

nedvességtartalom (g/m³)

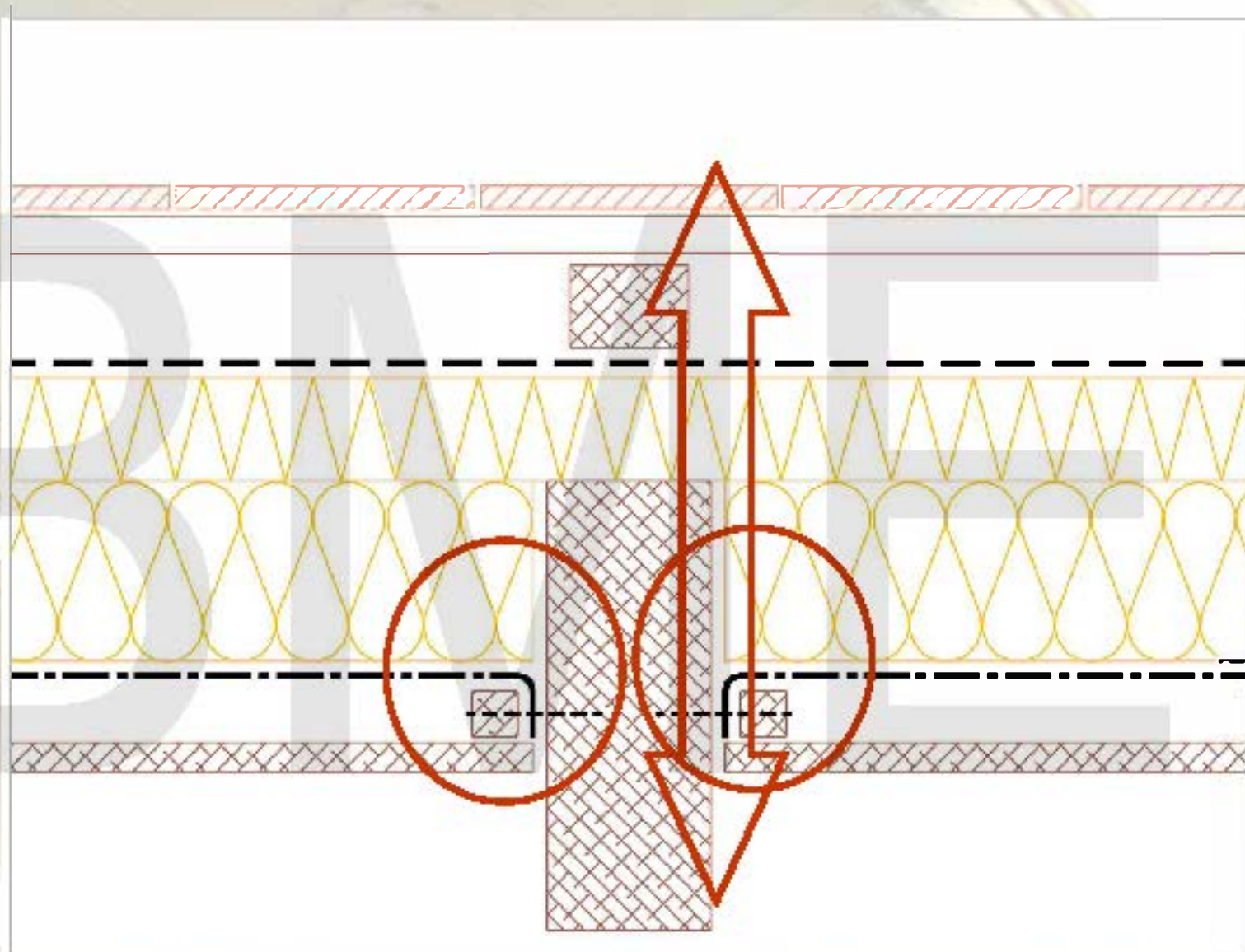


a diffúzióval
elszállított pára

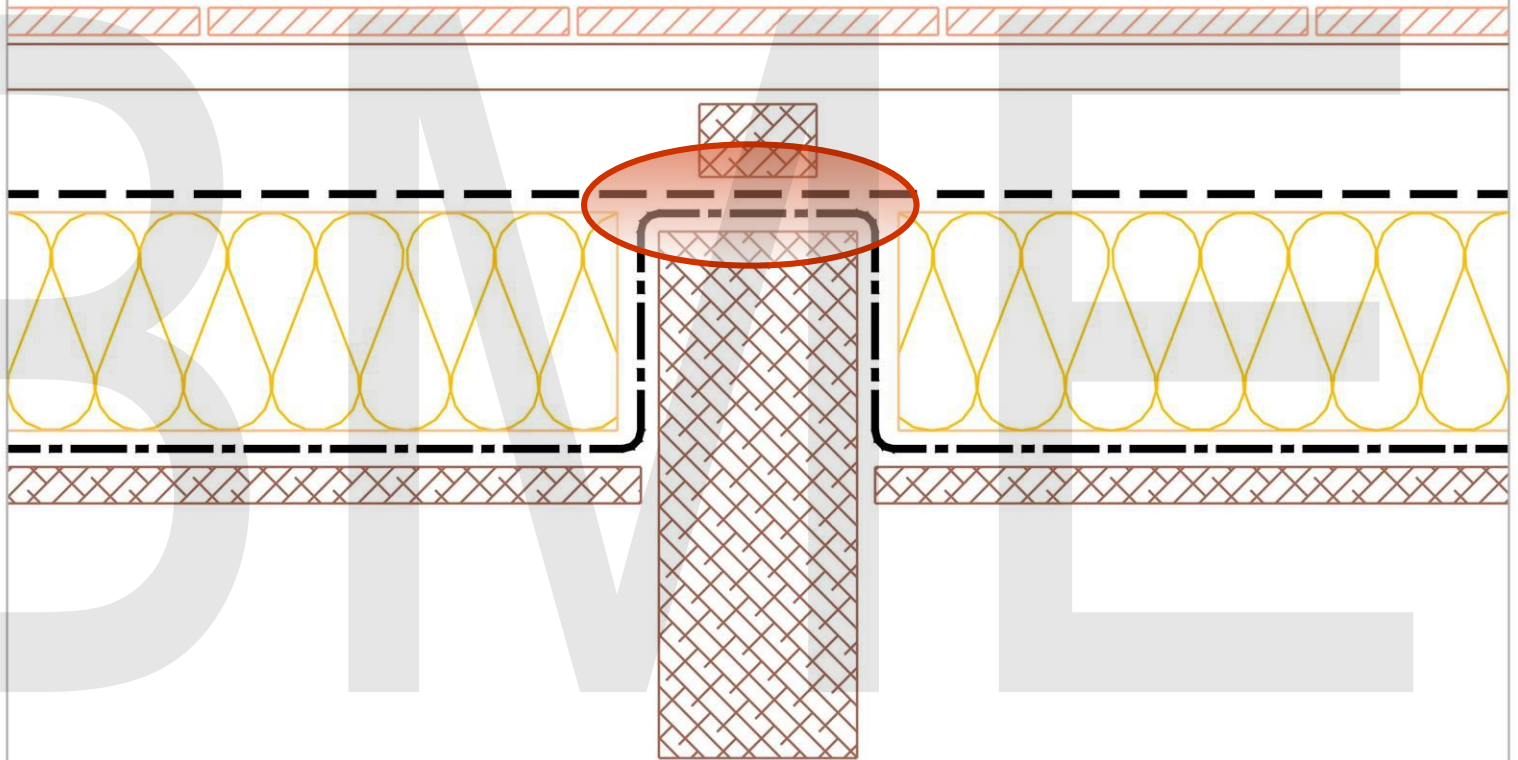
a teljes páraáram 95-99 %-a
filtrációval távozik

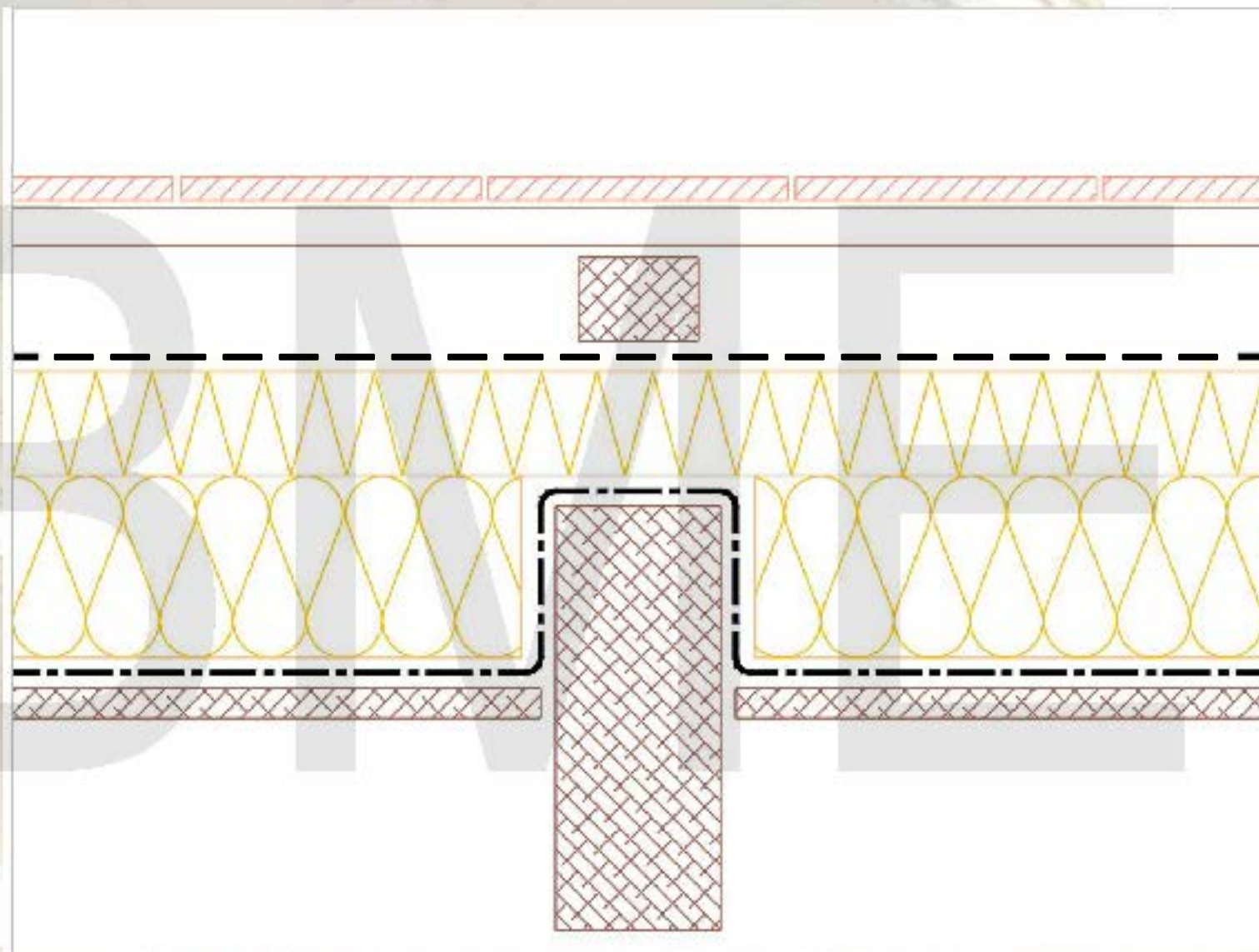
egészségügyileg szükséges légcsereszám

légcsere (h⁻¹)

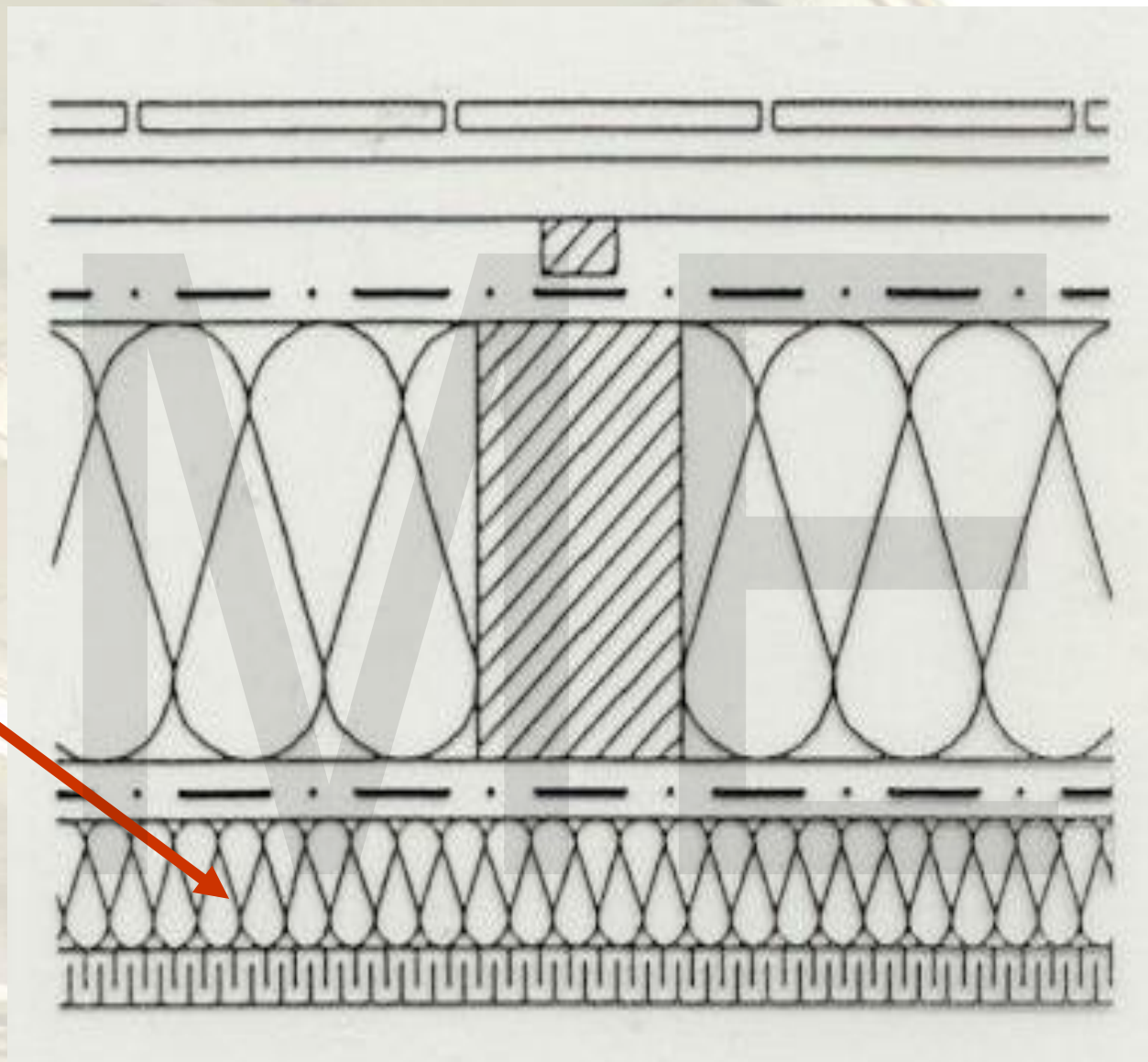


párakicsapódás !



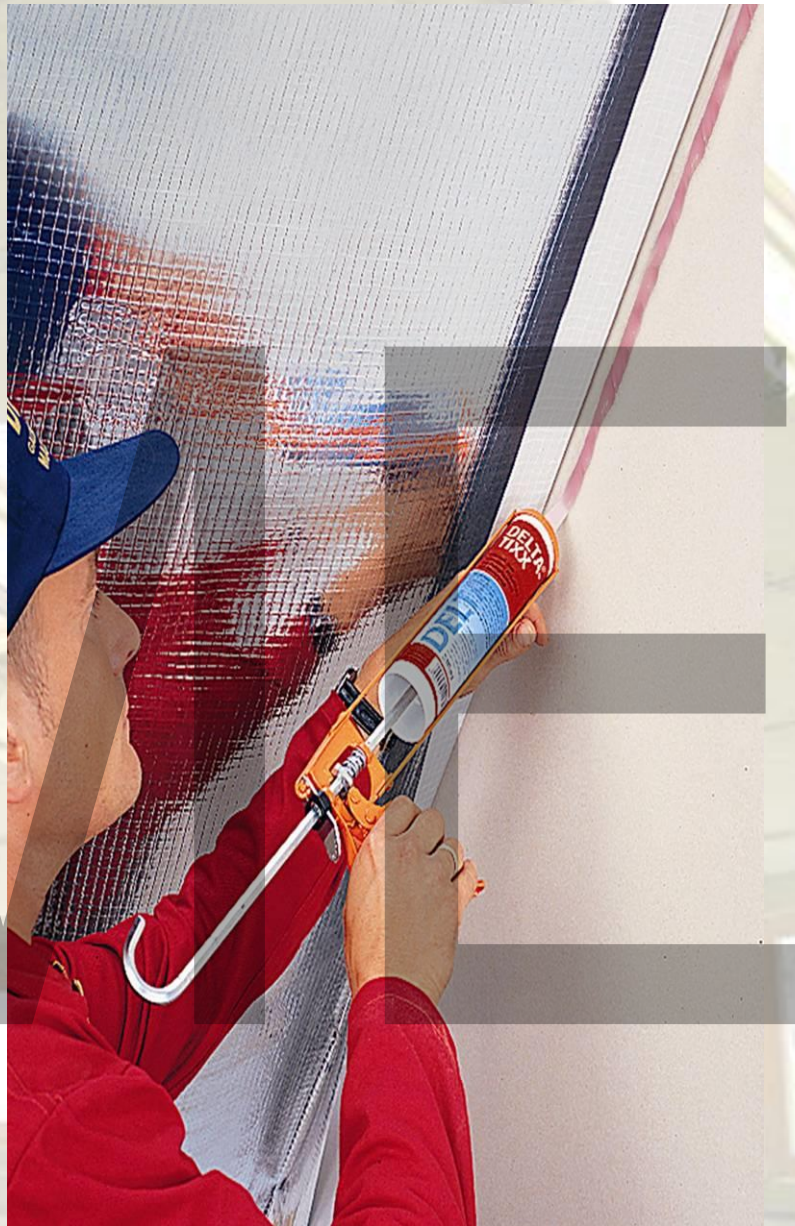


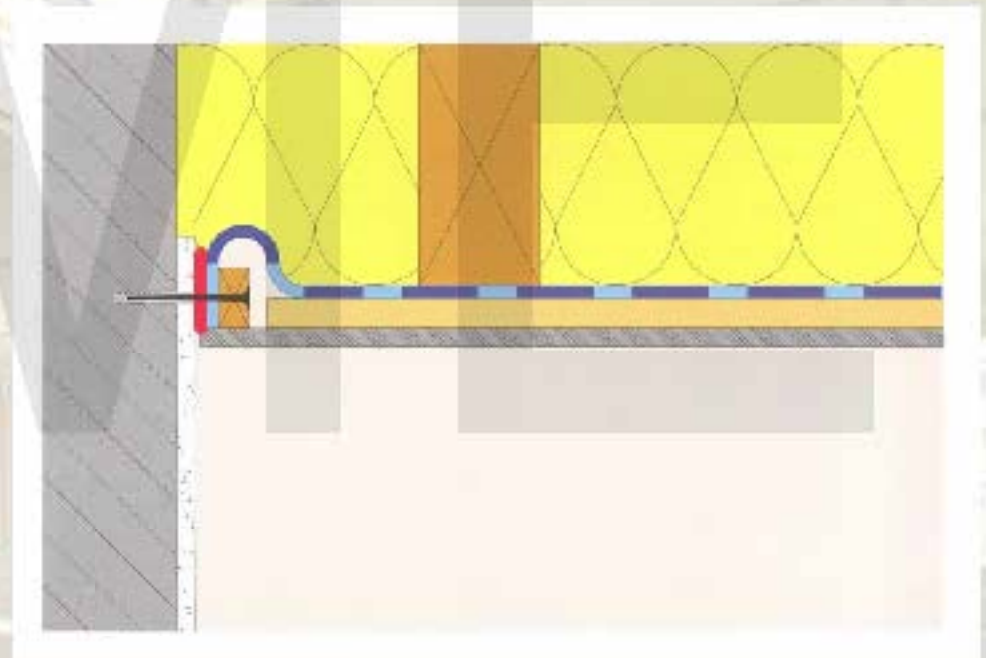
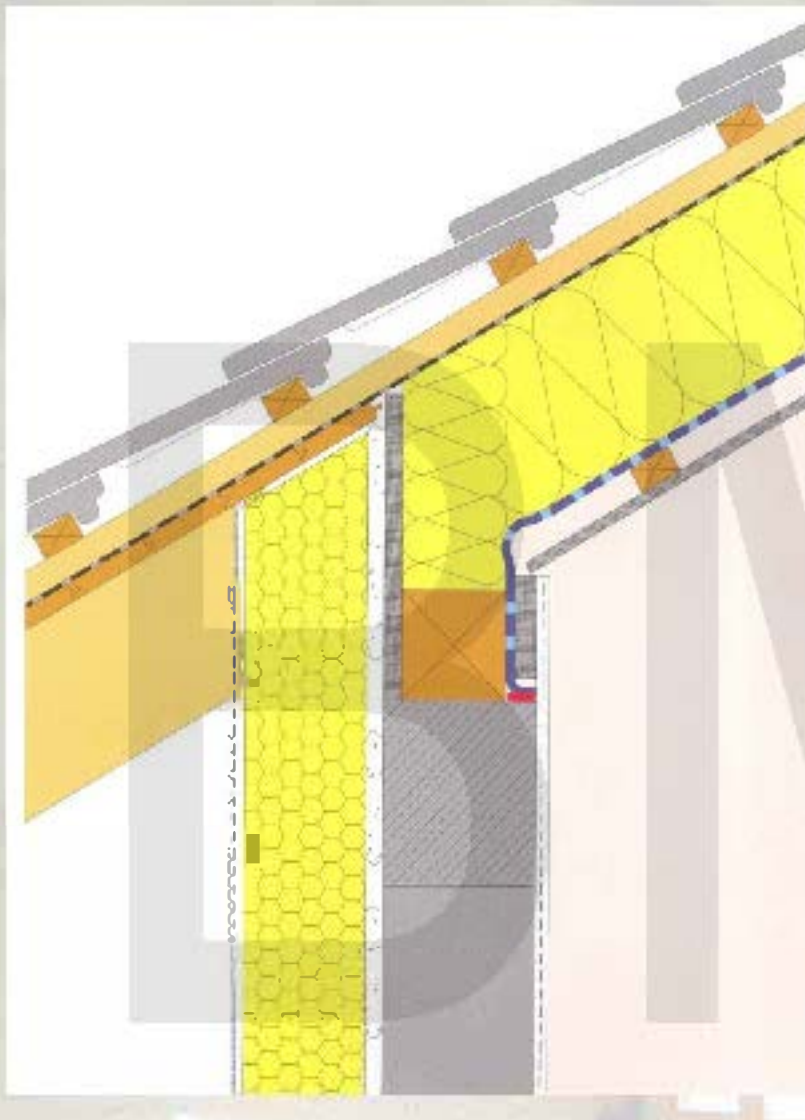
szereelőréteg



ÖKÖLSZABÁLY:

általános rétegrenddel
azonos értékű részletképzések







ÖKÖLSZABÁLY:

tetőtérbeépítés egyszeres kiszellőztetésű
térelhatároló szerkezeteinek
páratechnikai méretezése elmaradhat:

- ha a belső tér légállapotjellemzői a
+22 °C-t és a 60 %-ot
nem haladják meg,

- ha a belső oldali párazáró réteg diffúziós egyenértékű légrétegvastagsági értéke $s_d \geq 100 \text{ m}$,
- ha a belső oldali párazáró réteg $s_{d_i} \geq 2 \text{ m}$, a külső oldali alátéthejázat $s_{d_a} \leq 0,3 \text{ m}$ határértékeknek megfelel,

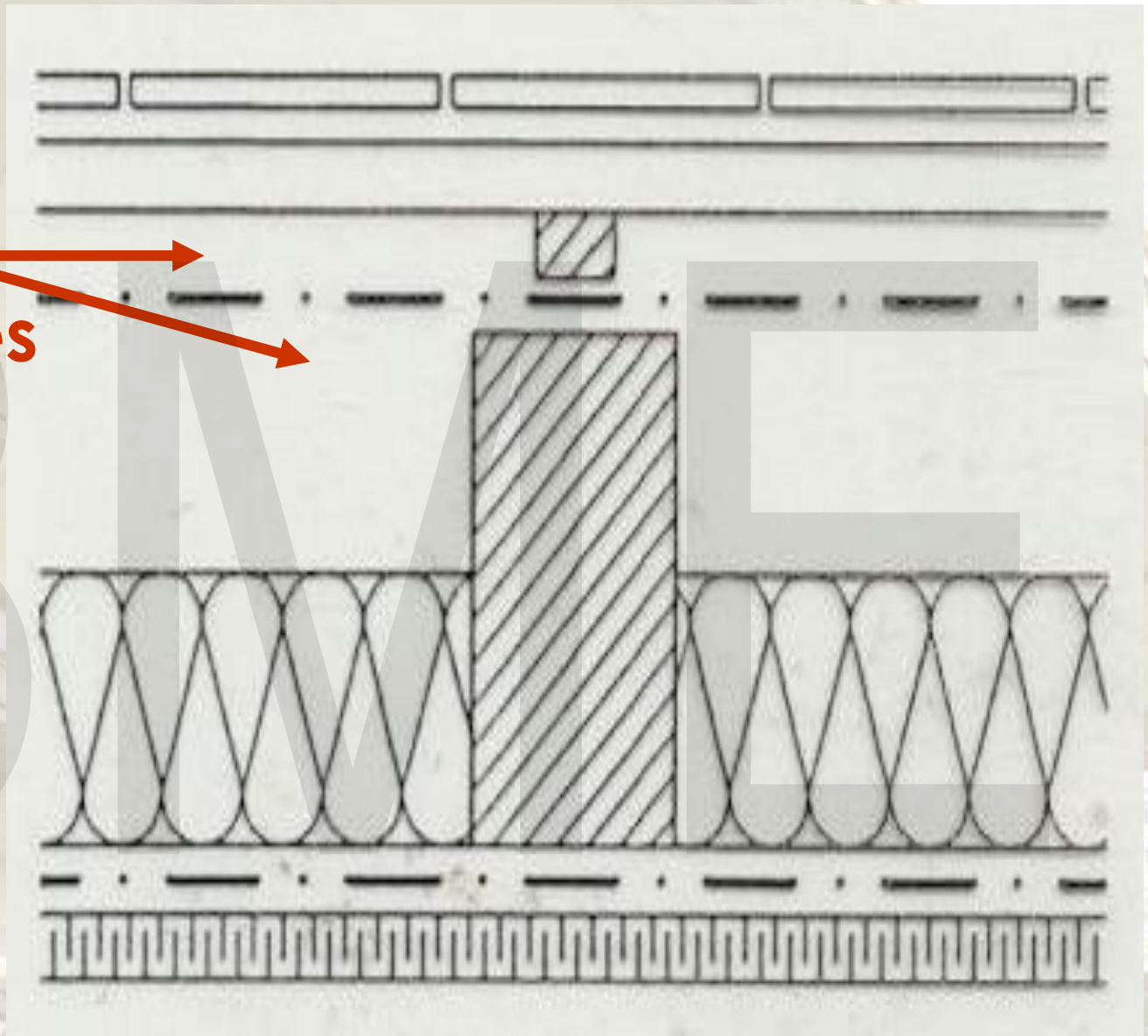
- ha az sd_i / sd_a tényezők arányszáma a hatszorost meghaladja.

minden más egyéb légállapotjellemző illetve klimatizált belső terek esetén egyedi páratechnikai méretezés kell!

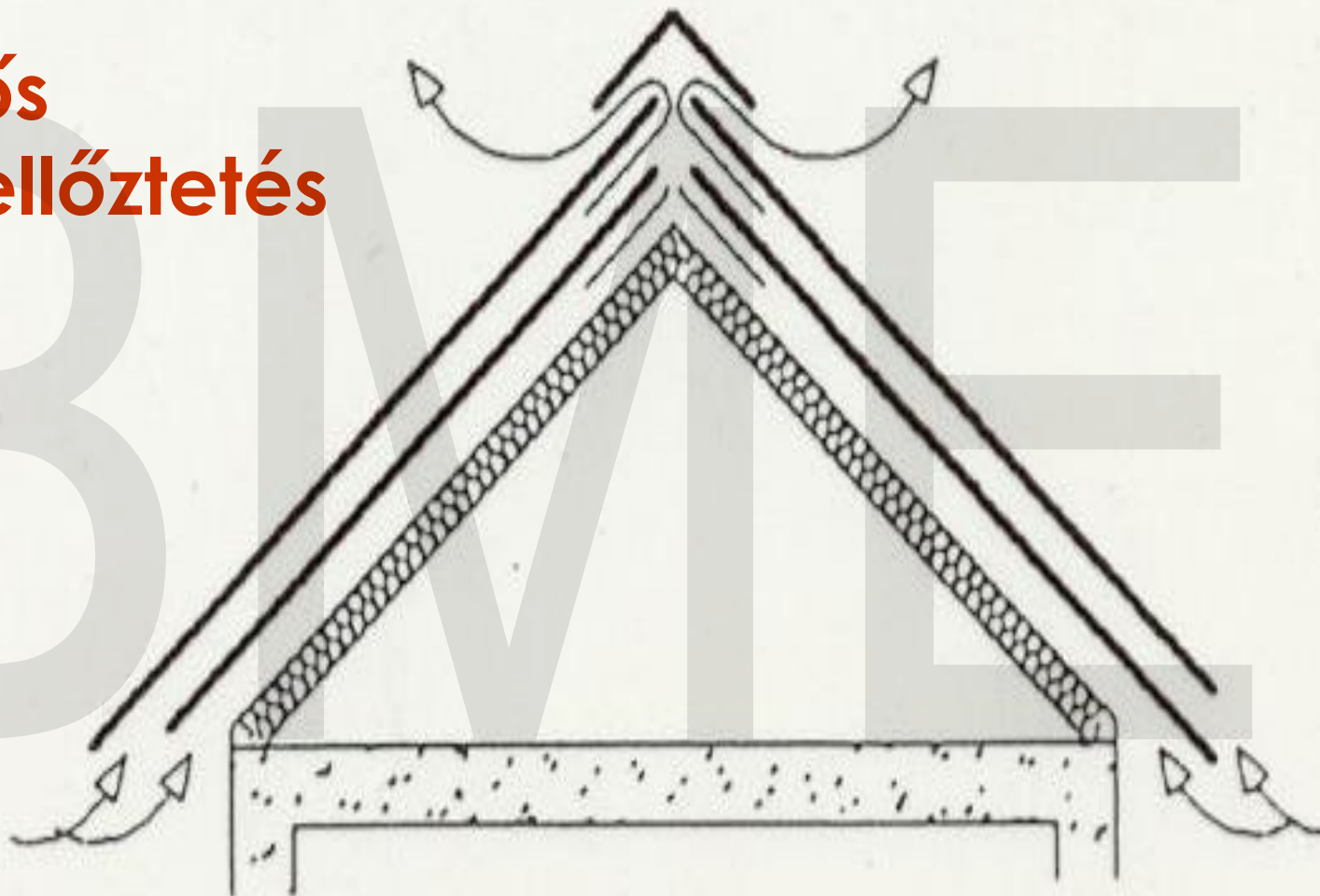
összetett követelmények

- ne ázzon be! vizet elvezetni !
- télen meleg! vízküszöb + alátéthéjazat
- **nyáron hűvös!** **hőszigetelt, hőhídmentes**
- ne szeleljen! **átszellőztetett (klíma?)**
- csendes legyen! pára- és légzáró
- felülettömeg és kéthéjú

kettős
átszellőztetés



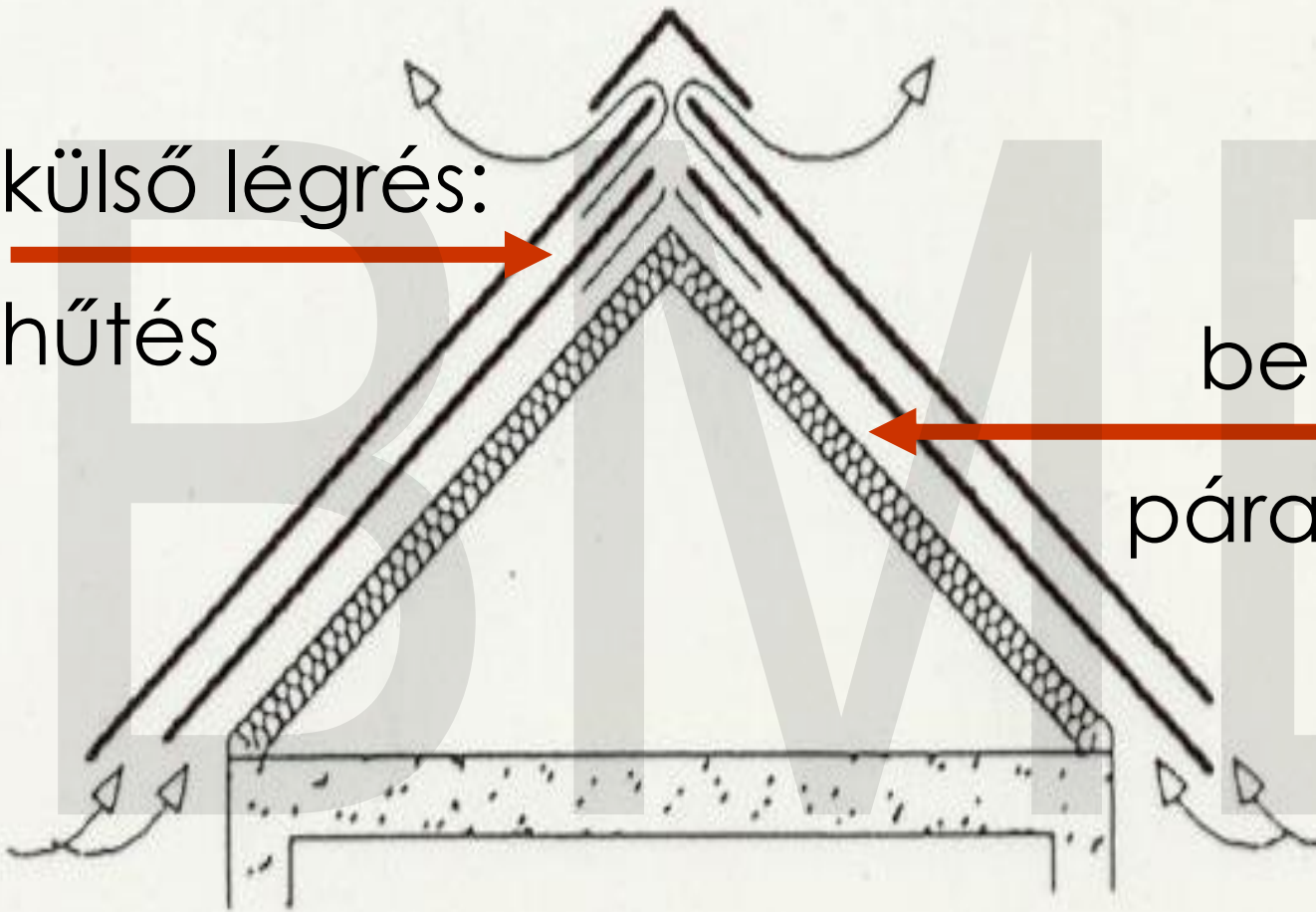
kettős átszellőztetés



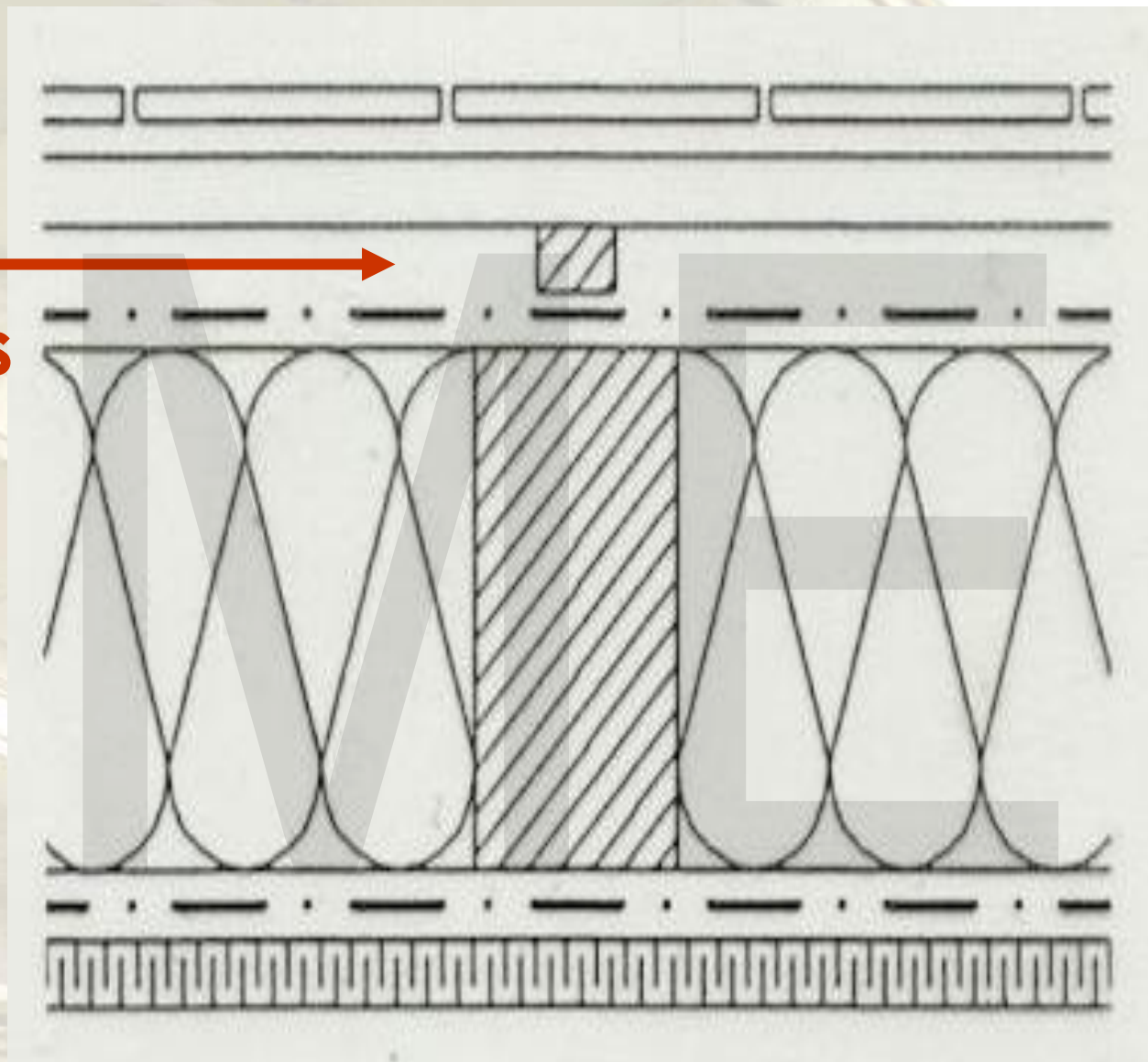
külső légrés:

hűtés

belső légrés:
páraelvezetés

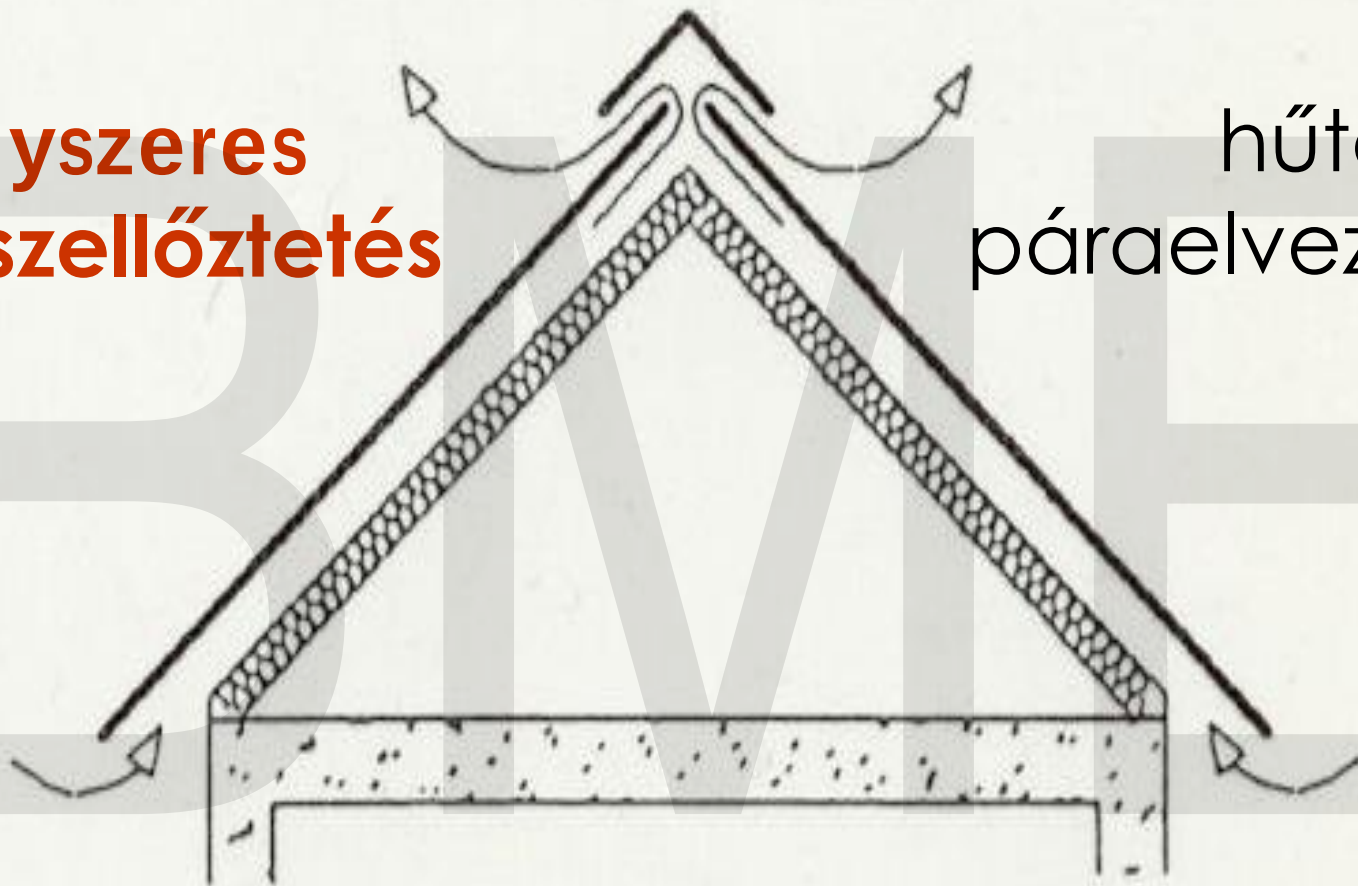


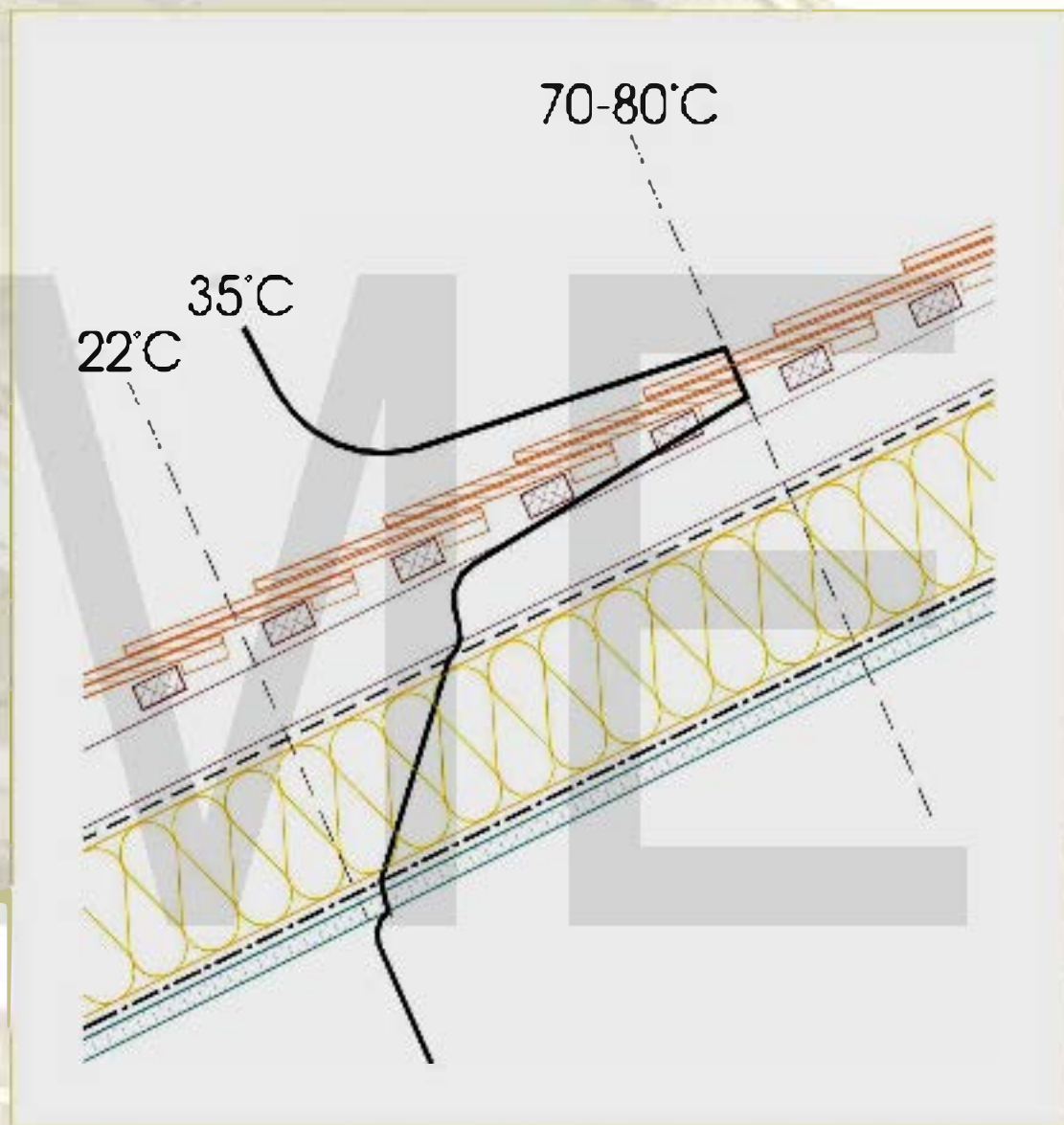
egyszeres
átszellőztetés



**egyszeres
átszellőztetés**

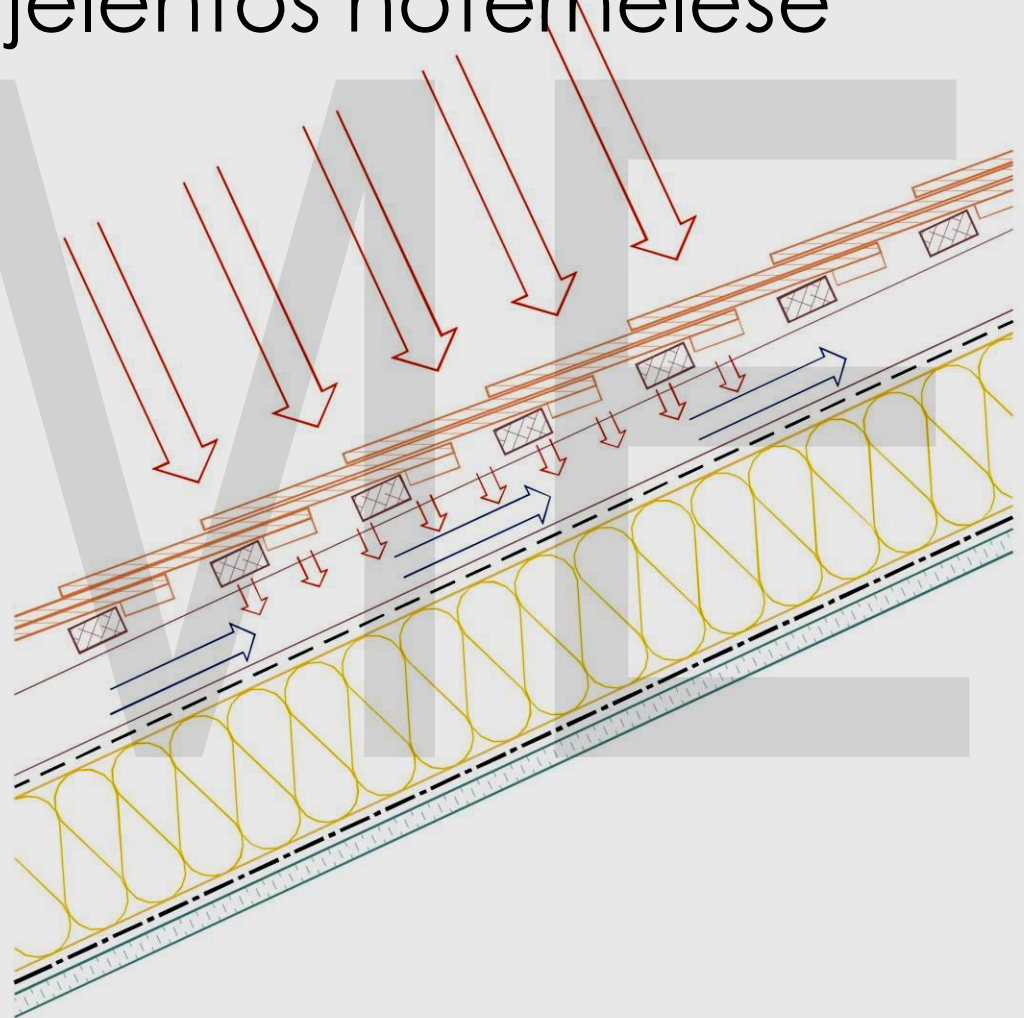
hűtés és
páraelvezetés



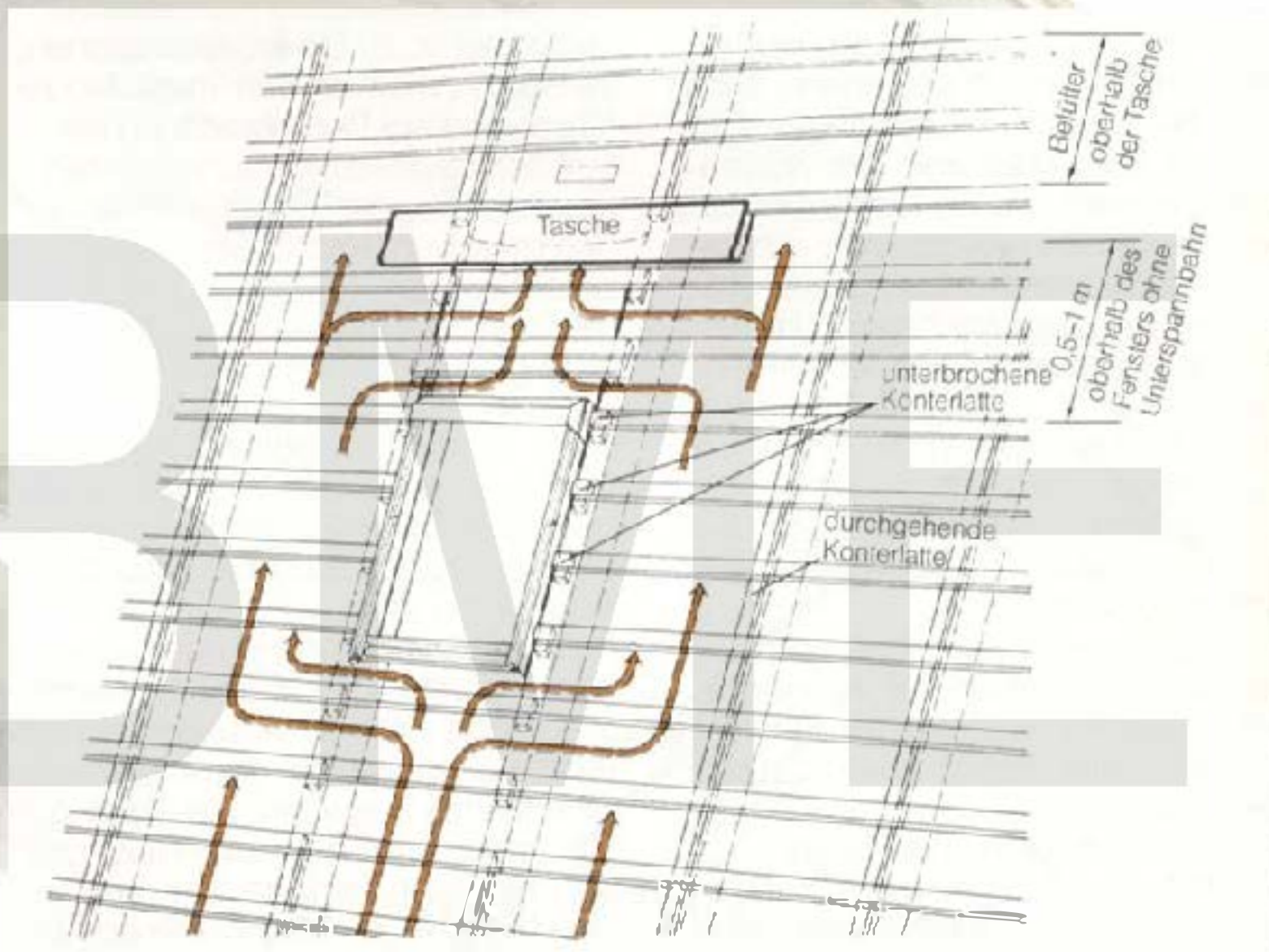


a külső héj jelentős hőterhelése

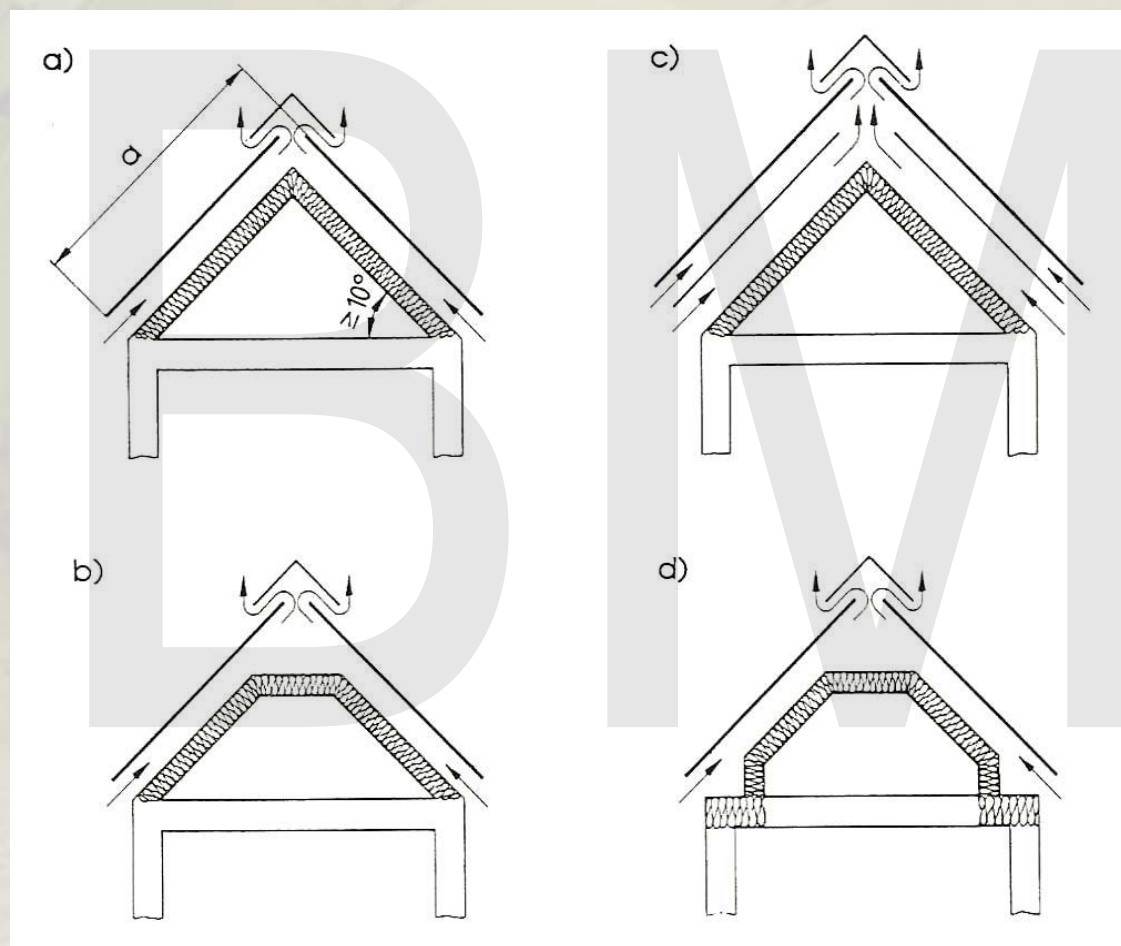
az áramló
levegő
alulról hűt







Átszellőztetett tetők a DIN 4108 szerint



Átszellőztetett tetők
 $\geq 10^\circ$ -os hajlásszög
esetén

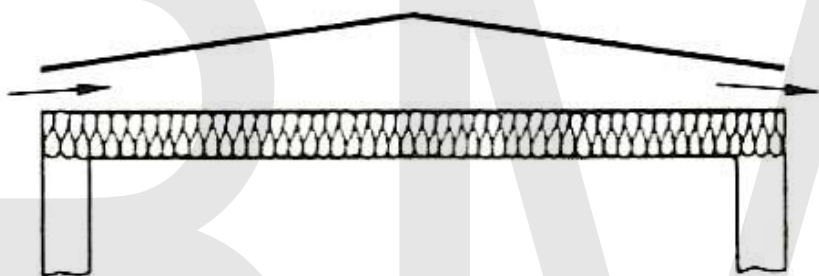
(sematikus ábrázolás)

Átszellőztetett tetők a DIN 4108 szerint

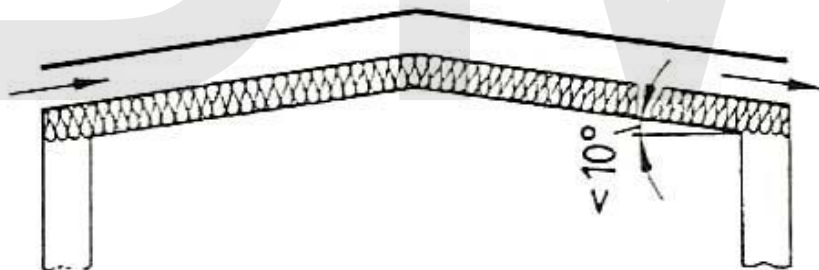
Átszellőztetett tetők
<10°-os hajlásszög
esetén

(sematikus
ábrázolás)

a)

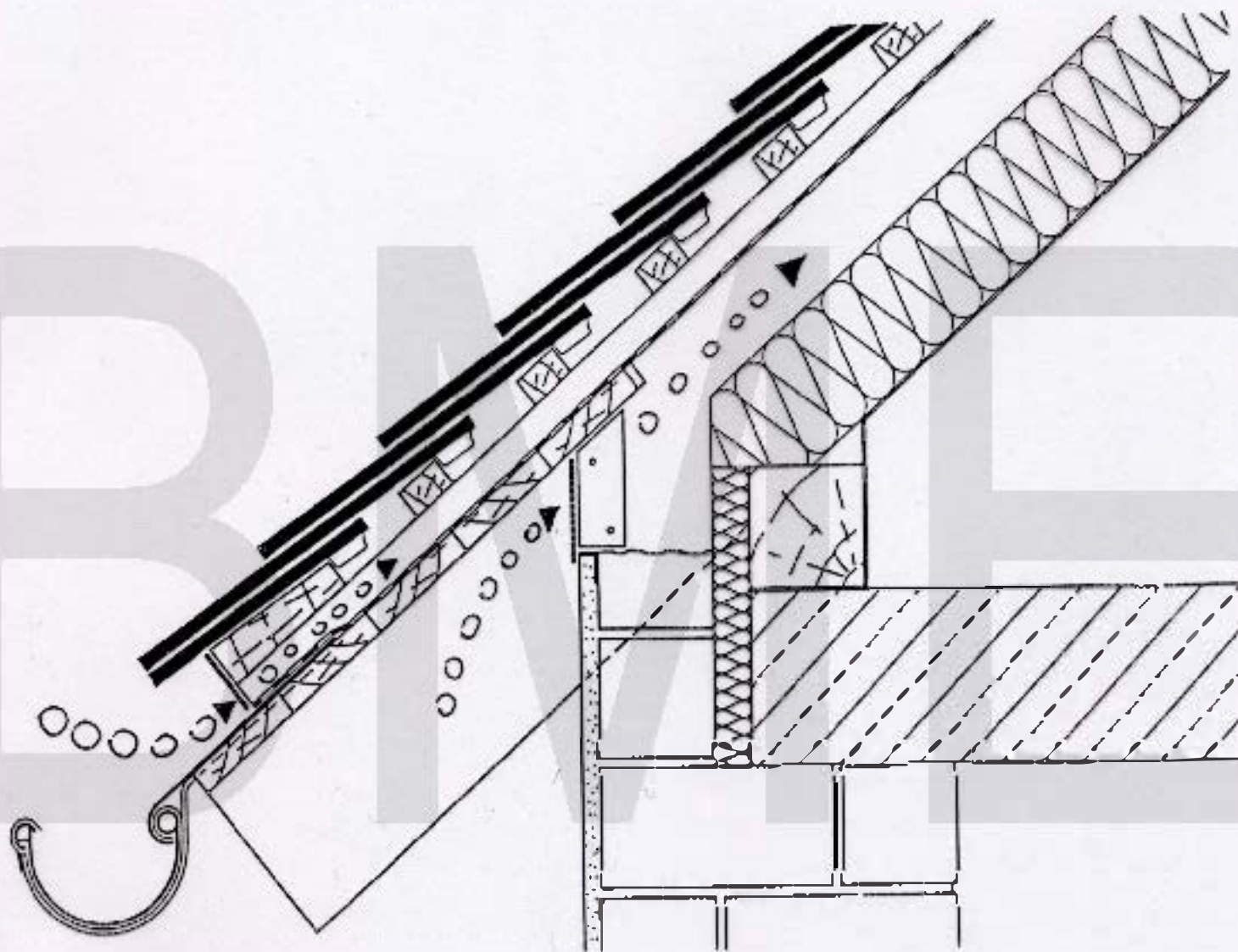


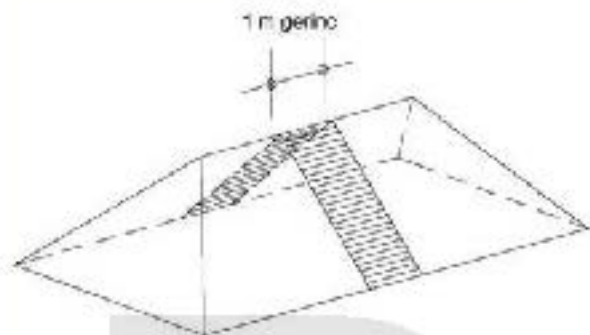
b)



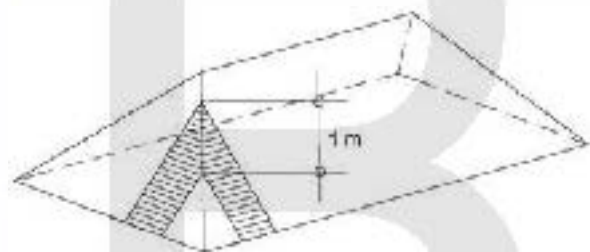
Átszellőztetett tetők a DIN 4108 szerint

Tetőhajlásszög	Szaruhossz	Szükséges diffúziós egyenértékű légréteg vastagság	Szellőző keresztmetszet mérete		
			általános helyen (légréteg vastagság)	eresz mentén	gerinc / élgerinc mentén
$< 10^\circ$	$\leq 10 \text{ m}$	$\geq 10 \text{ m}$	$\geq 5 \text{ cm}$	teljes vetületi tetőfelület $\geq 2\%$ -e, külön-külön legalább két egymással szemben fekvő eresz mentén	
$\geq 10^\circ$	$\leq 10 \text{ m}$ $\leq 15 \text{ m}$ $> 15 \text{ m}$	$\geq 2 \text{ m}$ $\geq 5 \text{ m}$ $\geq 10 \text{ m}$	$200 \text{ cm}^2/\text{m}$ és 2 cm	az ereszhez tartozó tetőfelület $\geq 2\%$ -e mindkét egymással szemben fekvő eresz mentén és $\geq 200 \text{ cm}^2/\text{m}$	a teljes (tényleges) tetőfelület $\geq 5\%$ -a

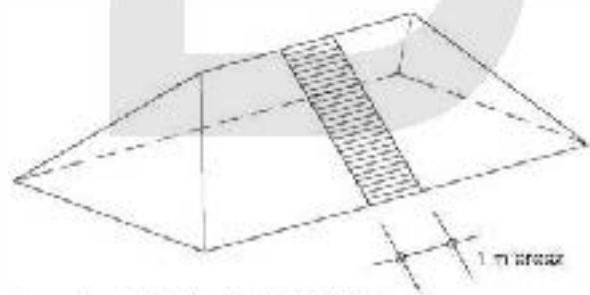




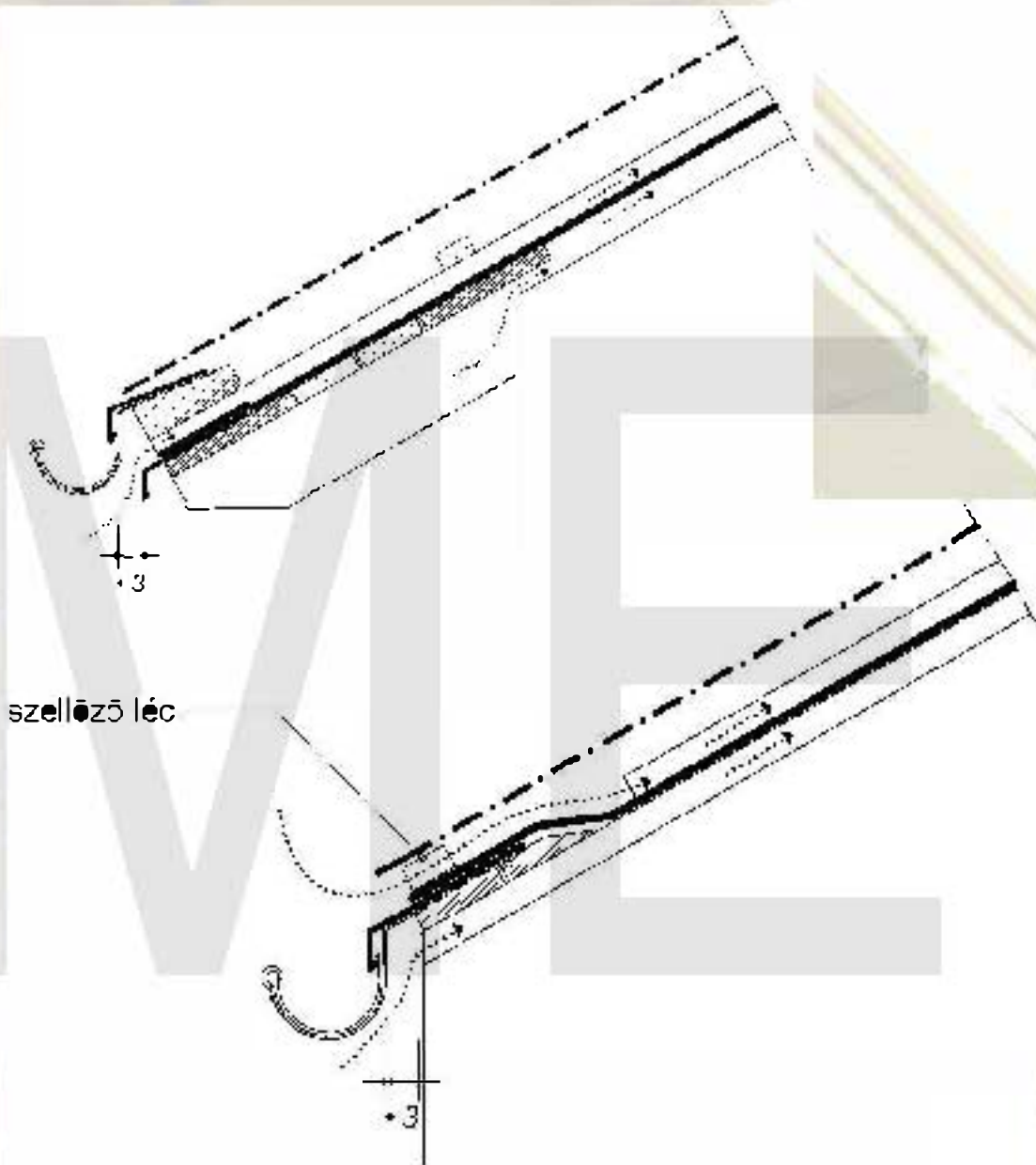
Gerinc 1 m-es sávjához tartozó tetőfelület



Élgerinc 1 m-es sávjához tartozó tetőfelület



Éresz 1 m-es sávjához tartozó tetőfelület

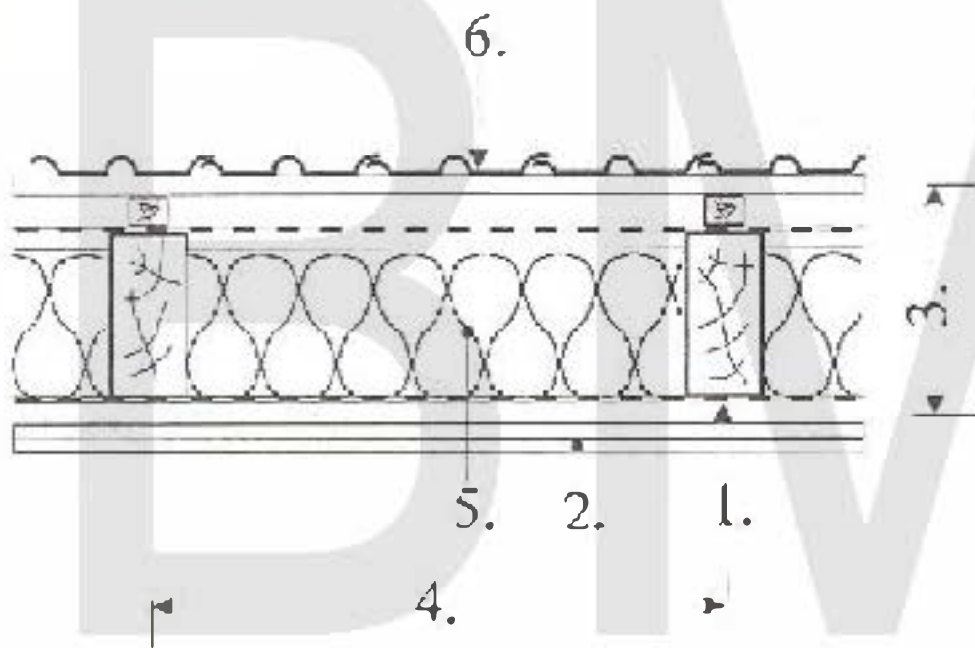


BNA

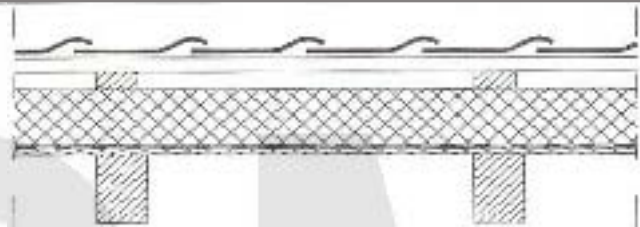
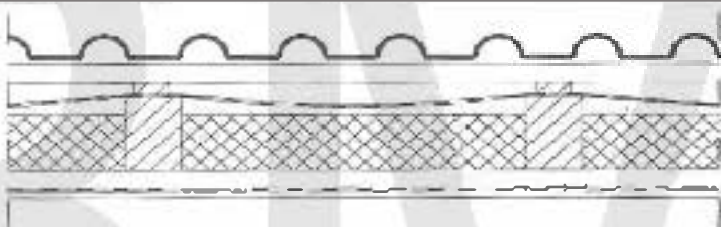
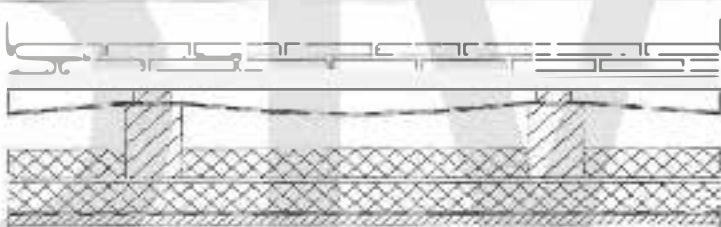
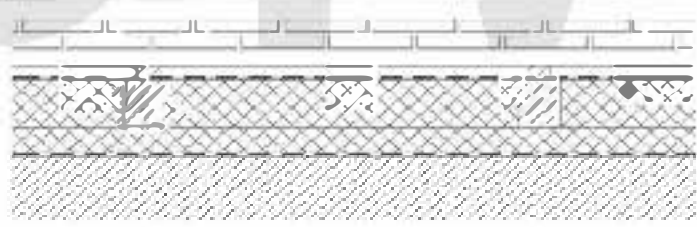


összetett követelmények

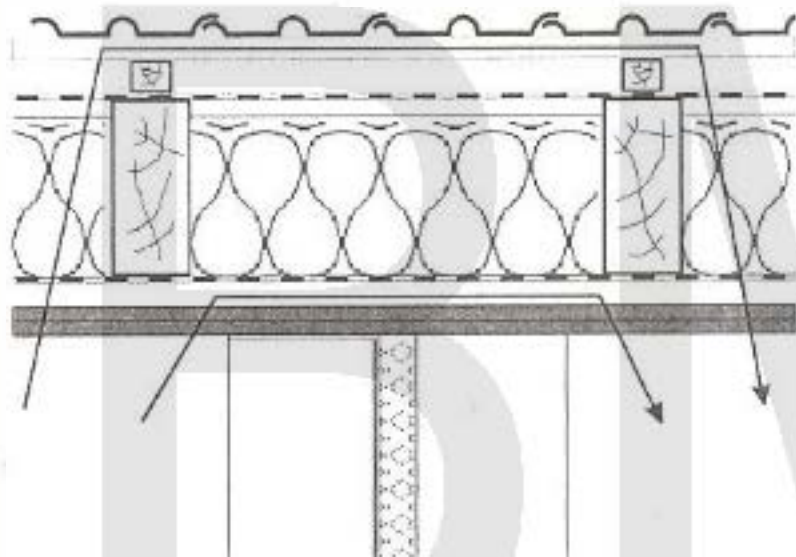
- ne ázzon be! vizet elvezetni !
- télen meleg! vízküszöb + alátéthéjázat
- nyáron hűvös! hőszigetelt, hőhídmentes
- ne szeleljen! átszellőztetett (klíma?)
- ne szeleljen! pára- és légzáró
- **csendes legyen!** **felülettömeg és kéthéjú**



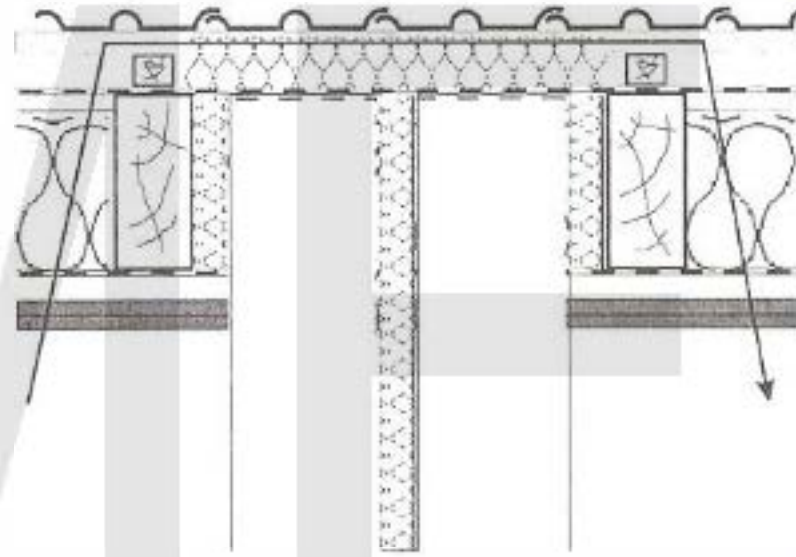
1. Burkolati réteg rögzítése
2. Belső héjlemez
3. Héjak távolsága
4. Szarufák távolsága
5. Szarufák közötti üregkitöltés
6. Tetőfedés, a fedés aljzata
7. Tömítettség

Sor- szám	Szerkezetfelépítés	Héjazat	Szerkezet léghanggátlása R'_w dB		
			Belső burkolat		
			III.	IV.	V.
1.		I. II.	25-29	35-39	--
2.		I. II.	30-34	35-39 40-44	40-44 45-49
3.		I. II.	30-34	35-39 45-49	40-44 45-49
4.		cca. 56-58			





$$R_{LW} = 48 \text{ dB}$$

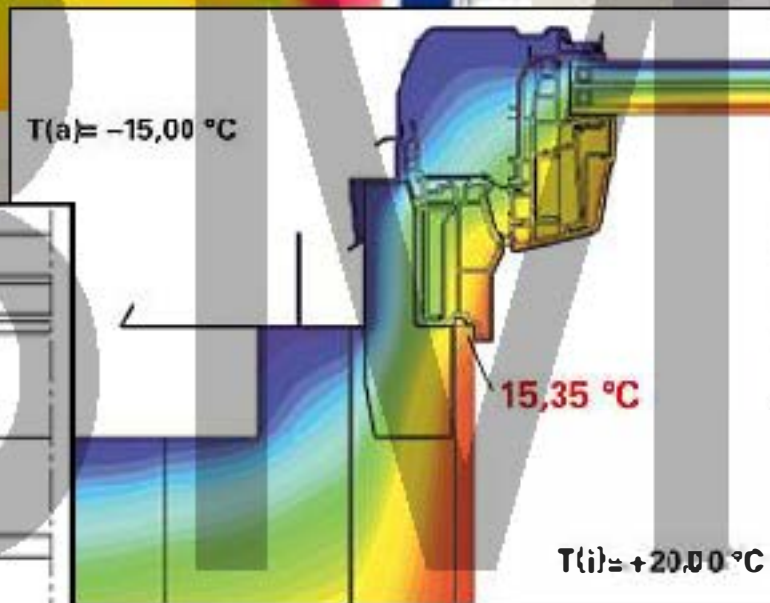
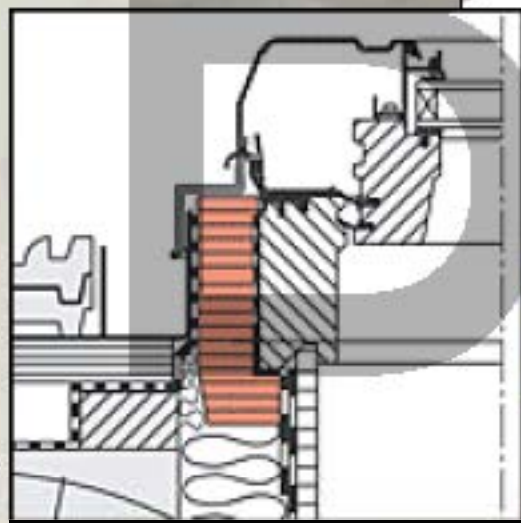
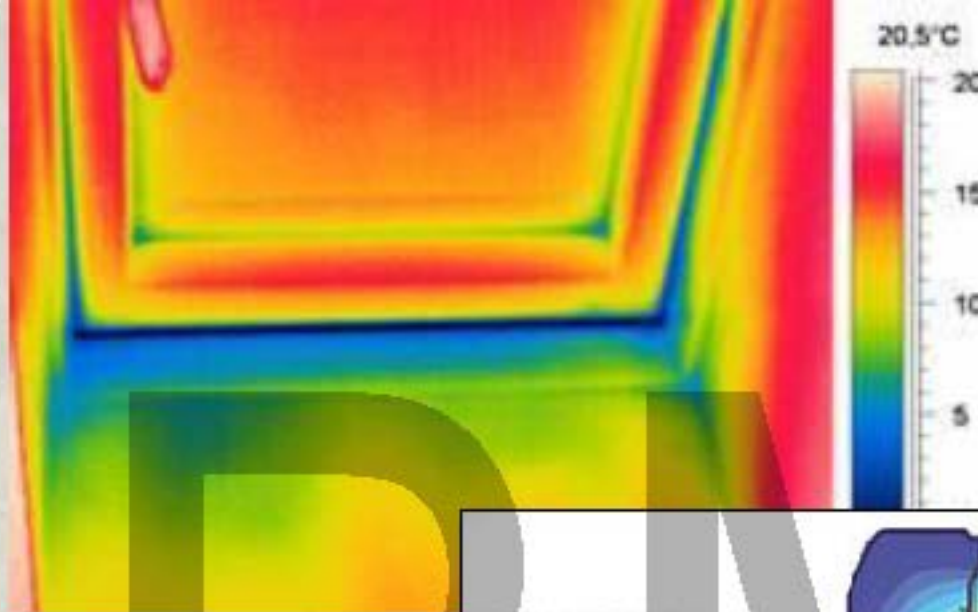


$$R_{LW} = 65 \text{ dB}$$

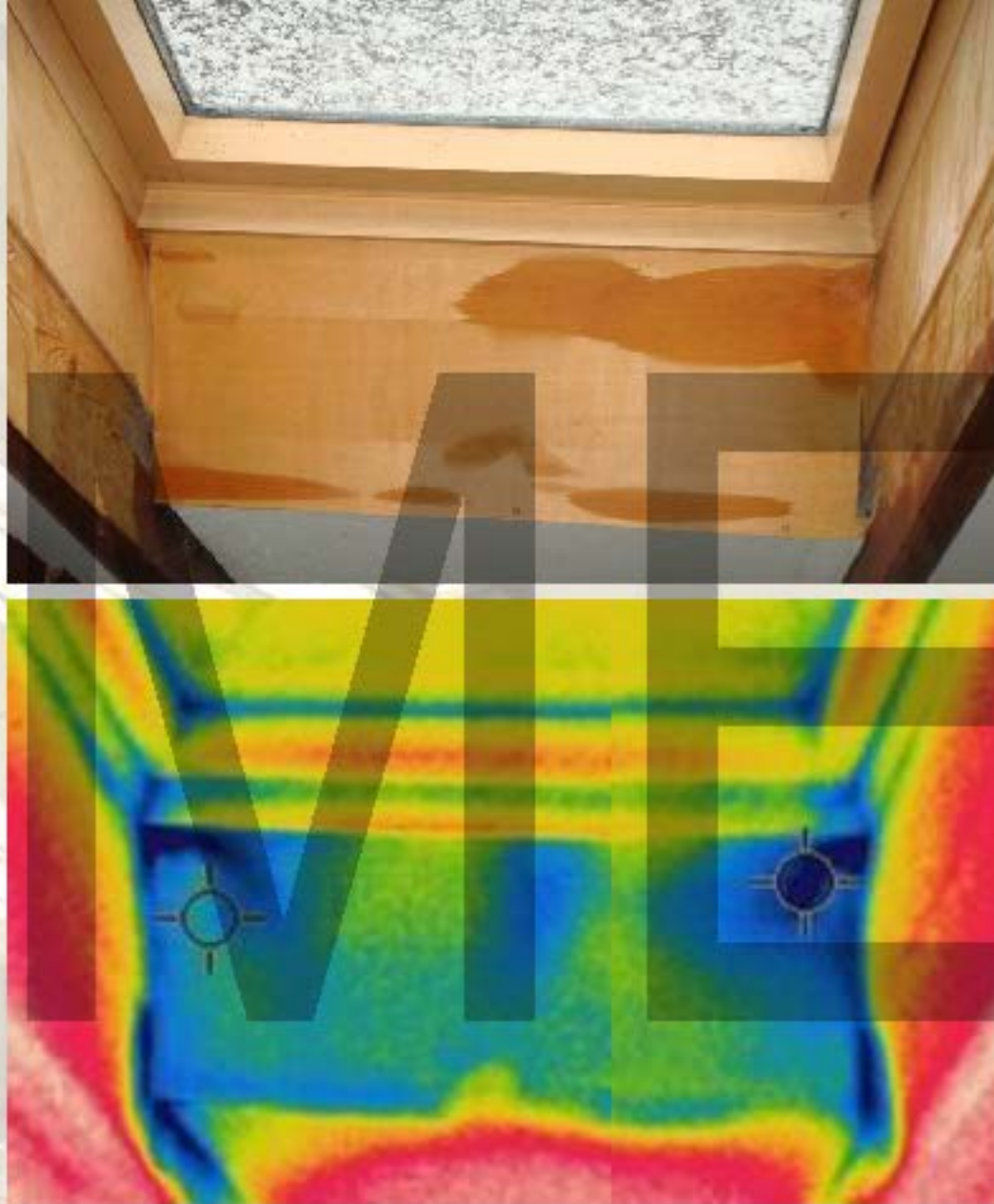
a részletek egyenértékű kialakítása...

... pl. tetősík-ablak





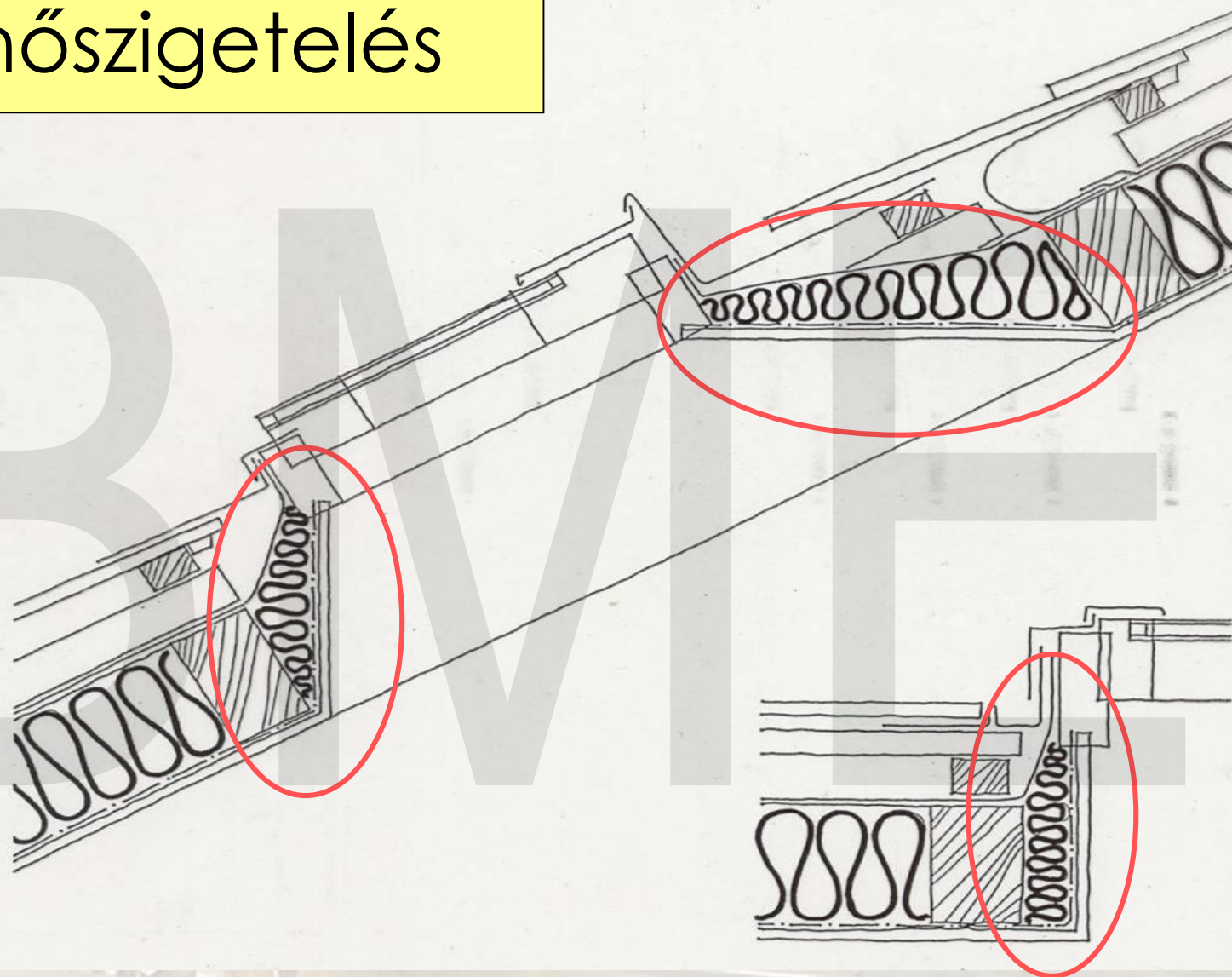
B



csapadék elleni védelem

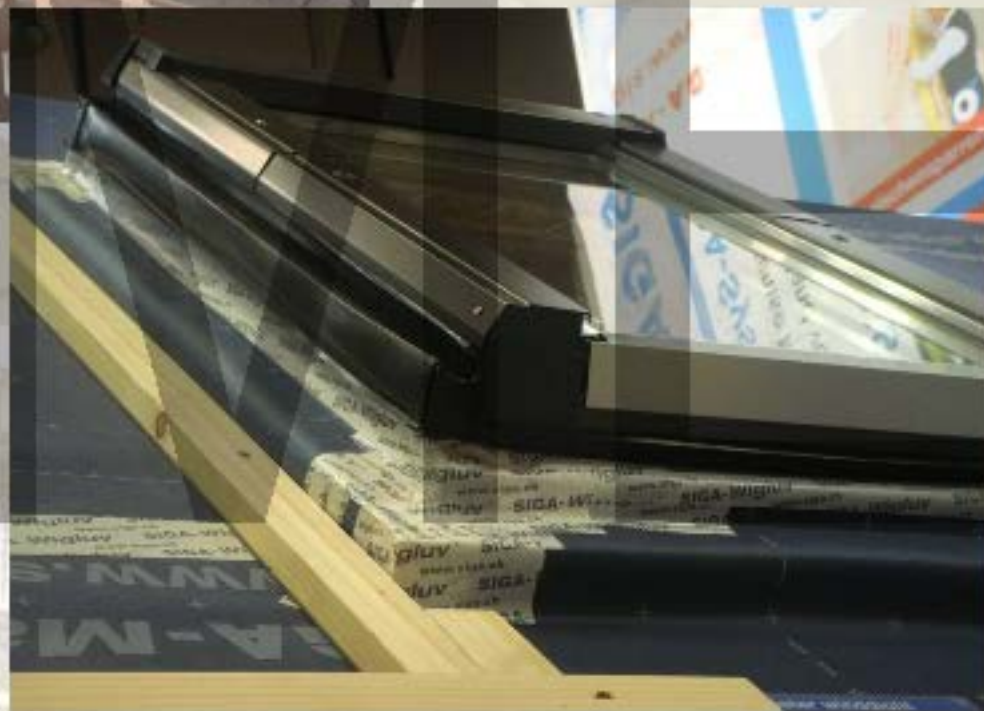


hőszigetelés

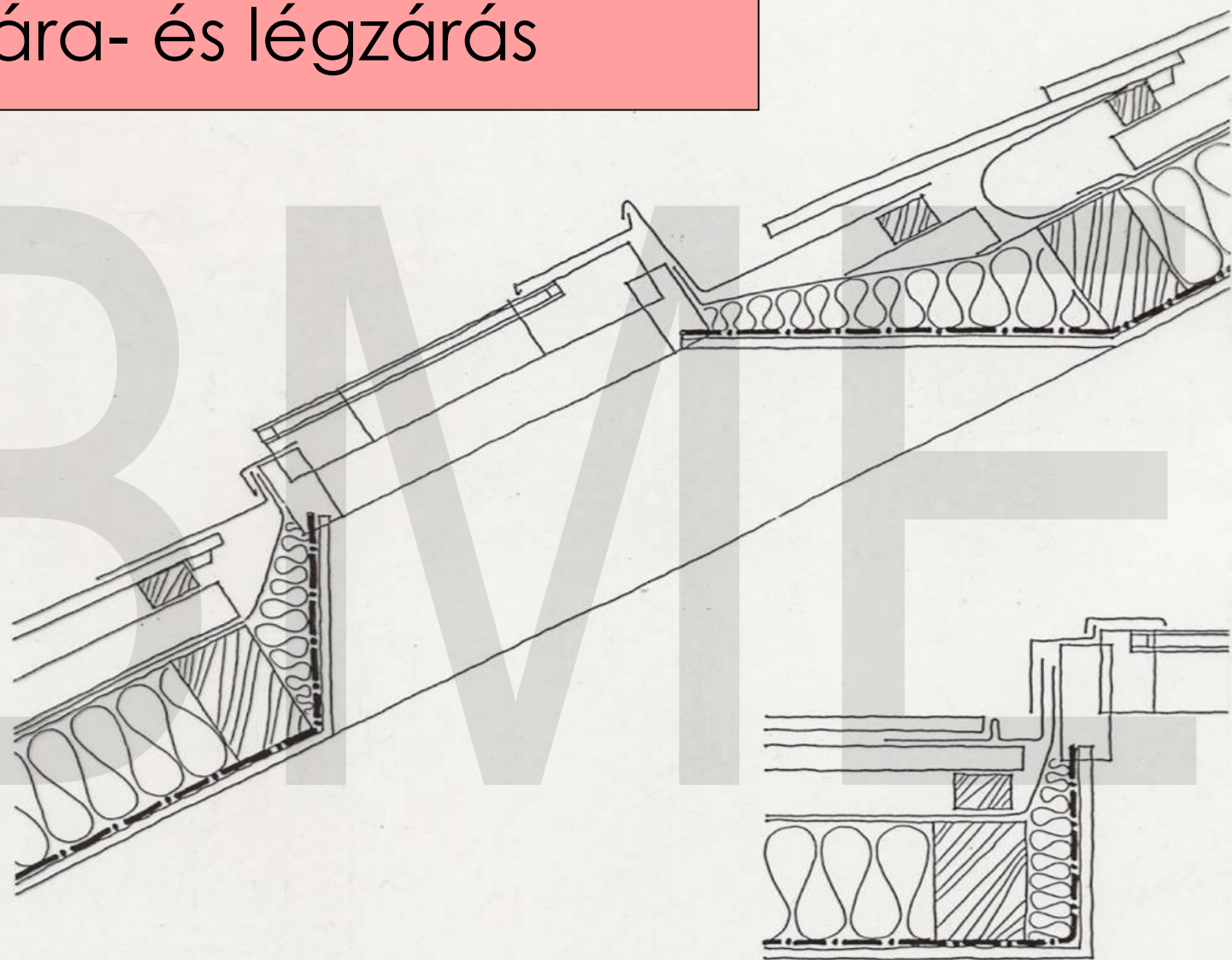


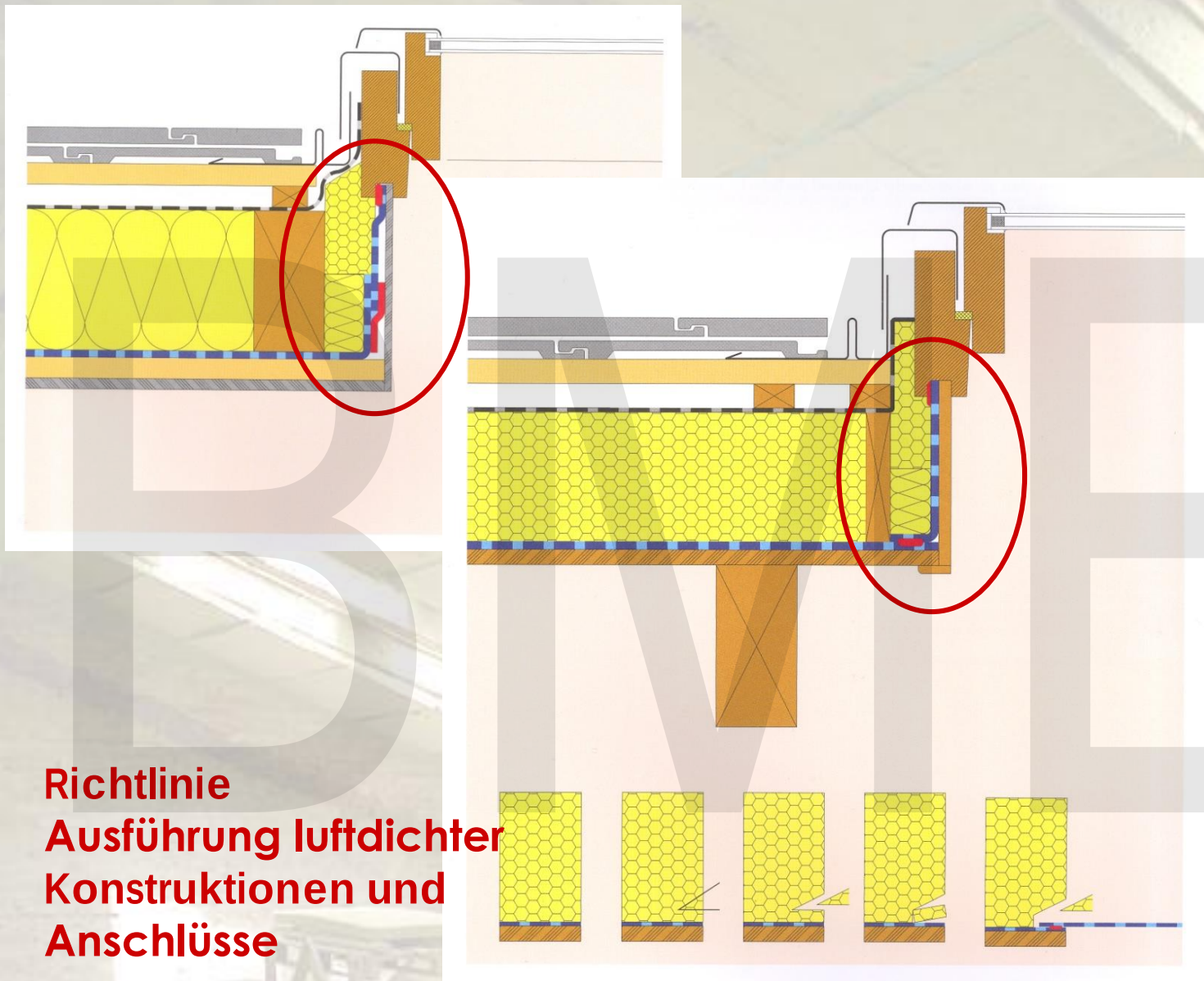
BMVÉ





pára- és légzárás





**Richtlinie
Ausführung luftdichter
Konstruktionen und
Anschlüsse**



BVME

köszönöm a figyelmet...