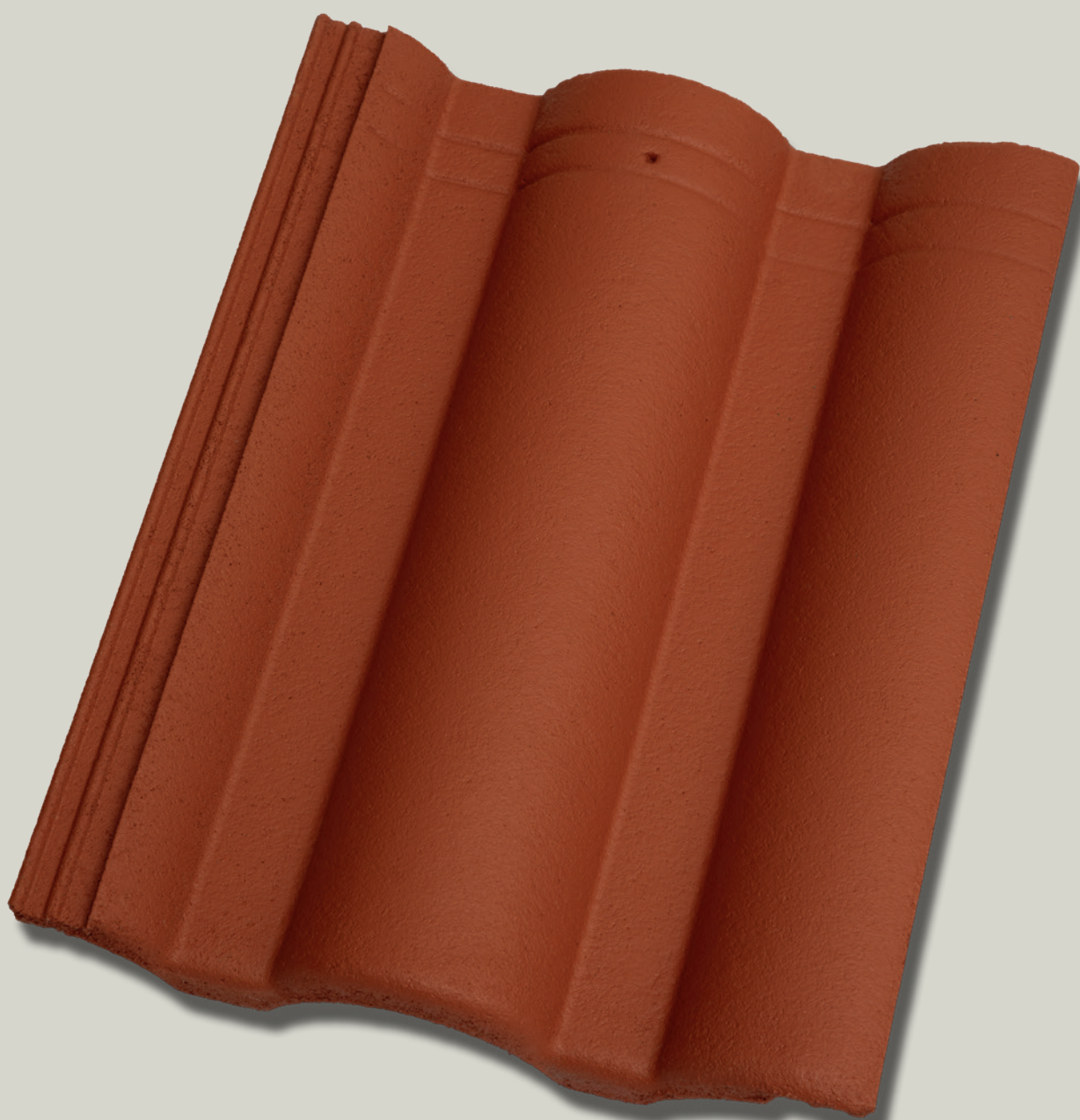


# Alkalmazási és tervezési útmutató betoncserephez

ÉRVÉNYES: 2026. SZEPTEMBER 7-TŐL



# Wienerberger betoncserép

## Felső vízgát

Vízgát az elkoszolódás okozta kapilláris hatás ellen.

## Síkból kiemelt oldalhorony

Jobb vízzáróság, alacsonyabb hajlásszögeken is kiváló vízzárás.

## Íves orr kialakítás

A tökéletes vízelvezetésért, és a szebb megjelenésért.

## Szeglyuk előkészítés

Könnyebb furatkészítés cserepek csavarral való rögzítéséhez - vízfolyástól védett helyen.

## Finomszemcsés alapanyagok

Már a Colorfix esetén is rendkívül sima felület.

## Tetőléc távtartó pontok

A szerkezet hosszabb élettartamáért.

## Takaróhornyos kialakítás viharapocskák alkalmazáshoz

Tökéletes illeszkedés viharálló rögzítés esetén is.

## Torlónyomást csökkentő kamrák

A beáramló vízpermet sebességét csökkentő, többszörös bordák és kamrák.

## Széles, robusztus akasztófülek

## Anyagában színezett

Pigmentek a betonkeverékben a kevésbé elütő vágott élekért.

## CE és harmonizált szabvány jelölés

## Stabilizáló bordák

Gyártástechnológiai megoldás az anyagtorlódás megelőzésére, az egyenletes cserépfelületért.

## Betoncserép felületek



### Colorfix

- Hosszantartó élénk szín
- Ellenáll a szennyeződésekkel szemben
- UV védelem



### Protex

- Hosszantartó élénk szín
- Ellenáll a szennyeződésekkel szemben
- Elegáns fényes felület
- Magasabb UV védelem, alacsonyabb tetőhőmérséklet

# Tartalomjegyzék

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| A wienerbergerről                                             | 2  |
| Európa egyik legmodernebb betoncserépgyára Hejőpápin          | 3  |
| Technológiai jellemzők                                        | 4  |
| Optimalizált betoncserép geometria                            | 6  |
| Felületvédelmi megoldások                                     | 7  |
| Tetőhajlásszög                                                | 8  |
| ICON Betoncserép                                              | 10 |
| Tetőcserepek műszaki adatai és beépítési paraméterei          | 12 |
| Tuning elemek                                                 | 15 |
| Thermo PIR szarufa feletti hőszigetelő rendszer magastetőkhöz | 21 |
| Fém ereszcatorna rendszer                                     | 33 |
| Átszellőzés tervezése és kivitelezése magastetőknél           | 35 |
| Hóval kapcsolatos tetőépítési kérdések                        | 38 |
| Szél- és vihar elleni védelem kerámia tetőcserép fedés esetén | 42 |
| Részletrajzok                                                 | 45 |

A Wienerberger Téglaiipari zRt. jelen kiadványában leírt szabályok és iránymutatások, valamint a javasolt csomóponti megoldások nem helyettesítik a kellő részletességű kiviteli terveket és a kivitelezés szakszerű felügyeletét, nem mentesítenek a tervező és a kivitelező konkrét épületre és épületszerkezetre vonatkozó felelőssége alól.

Felhívjuk tisztelt Ügyfeink figyelmét arra is, hogy a hatályos építésügyi jogszabályokban meghatározott hatóságok és megfelelő jogosultsággal rendelkező szakemberek közreműködését a jelen kiadványban közölt ismeretek nem teszik feleslegessé, azokat nem helyettesítik.

A kiadványt a lehető legnagyobb gondossággal készítettük el, ennek ellenére az esetlegesen előforduló hibákért felelősséget vállalni nem tudunk. A kiadványban szereplő fotók, ábrák tájékoztató jellegűek, a színek a valóságtól eltérhetnek. A vásárlás előtt tekintse meg termékeinket az építőanyag kereskedő partnereinknél!

A Wienerberger Téglaiipari zRt. az adatváltoztatás jogát fenntartja.



# A wienerbergerről

A wienerberger Magyarország a nemzetközi wienerberger csoport tagja. Az 1819-ben Bécsben alapított vállalat mára a világ egyik legnagyobb építőanyag-gyártójává vált. Több mint két évszázados szakértelmünk és a legmodernebb technológiák iránti elkötelezettségünk garantálja, hogy termékeink kiváló minőségűek, időtállóak és a legmagasabb elvárásoknak is megfelelőek legyenek. Magyarországi leányvállalatunk 1990 óta működik, a több hazai helyszínen folyó termeléssel közel ezer főt foglalkoztatunk. A wienerberger Magyarország a cégcsoport technológiai rendszereit és termékeit honosítja meg Kelet-Közép-Európában, és a hazai építőanyag-piac kiemelkedő szereplője. Az innováció és a megbízhatóság iránti elkötelezettségünk révén olyan megoldásokat kínálunk, amelyek hosszú távon biztosítják otthonának kényelmét és nyugalmaát.

Fent: A Wienerberger zRt. világszínvonalú tetőcserépgyára Hejőpápin

# Európa egyik legmodernebb betoncserepgyára Hejőpapi

**A wienerberger hejőpapi üzeme teljesen automatizált gyártástechnológiával, ipar 4.0 megoldásokkal és CO<sub>2</sub>-semleges működéssel állít elő kiváló minőségű betoncserepeket és tetőrendszer-kiegészítőket.**

A wienerberger hejőpapi üzeme az Európában elérhető legmodernebb technológiát alkalmazza a nagyméretű beton tetőcserepek és azok kiegészítőinek gyártásában. A 7300 négyzetméteres gyártócsarnokban két, teljesen automatizált gyártósor működik, amelyeken különböző szín- és termékváltozatokban készülnek betoncserepek, valamint a hozzájuk tartozó kúpcserepek, szegélycserepek, szellőzőcserepek és egyéb rendszerkiegészítők.

Az üzem éves gyártókapacitása eléri a 3 millió négyzetmétert, a termékek jelentős része pedig exportpiacokra készül.

A gyártási folyamat a beton bekeverésétől kezdve a formázáson, szárításon és minőségellenőrzésen át egészen a késztermékek csomagolásáig és raktározásáig nagymértékben automatizált.

A késztermékeket robotok mozgatják és készítik elő a kiszállításra, míg a munkatársak a gyártóberendezések felügyeletét és a folyamatok folyamatos optimalizálását végzik.

## Korszerű technológia a minőség szolgálatában

A hejőpapi gyár működésének alapját az ipar 4.0 szemlélet adja. Az automatizált adatgyűjtési, adat-továbbítási és -elemzési rendszerek lehetővé teszik a teljes gyártási folyamat valós idejű nyomon követését, az energiafelhasználás optimalizálását, valamint a gyártási paraméterek folyamatos ellenőrzését. Ez hozzájárul az állandó, magas termékminőséghez és a hatékony működéshez.

Az üzemben digitális kültéri raktározási rendszer működik, amely biztosítja a készletek pontos nyomon követhetőségét, gyorsítja a logisztikai folyamatokat és támogatja a megrendelések hatékony kiszolgálását.

## Fenntartható működés

A gyártástechnológia kialakításakor kiemelt szempont volt a környezeti terhelés csökkentése. A betonkeverő berendezés automatikus öntisztító rendszerrel rendelkezik, amelynek során keletkező mosóvizet szűrés után visszaforgatják a gyártási folyamatba, így a betonkeverésből nem keletkezik szennyvíz.

Az üzem gyártási folyamata CO<sub>2</sub>-semleges, az épület és az érlelőkamrák fűtését pedig energiahatékony hőszivattyús rendszer biztosítja földgáz helyett. A korszerű technológiai megoldások egyszerre szolgálják a fenntartható működést, az erőforrások hatékony felhasználását és a kiemelkedő termékminőséget.

# Technológiai jellemzők

## Felső vízgát

Vízgát az elkoszolódás okozta kapilláris hatás ellen.

## Síkból kiemelt oldalhorony

Jobb vízzáróság, alacsonyabb hajlásszögeken is kiváló vízzárás.

## Íves orr kialakítás

A tökéletes vízelvezetésért, és a szebb megjelenésért.

## Szeglyuk előkészítés

Könnyebb furatkészítés vágott cserepek csavarral való rögzítéséhez - vízfolyástól védett helyen.

## Finomszemcsés alapanyagok

Már a Colorfix esetén is rendkívül sima felület.



# Technológiai jellemzők

## Tetőléc távtartó pontok

A szerkezet hosszabb élettartamáért.

## Takaróhorony kialakítás vihartapocs alkalmazáshoz

Tökéletes illeszkedés viharálló rögzítés esetén is.

## Torlónyomást csökkentő kamrák

A beáramló vízpermet sebességét csökkentő, többszörös bordák és kamrák.

## Széles, robusztus akasztófülek

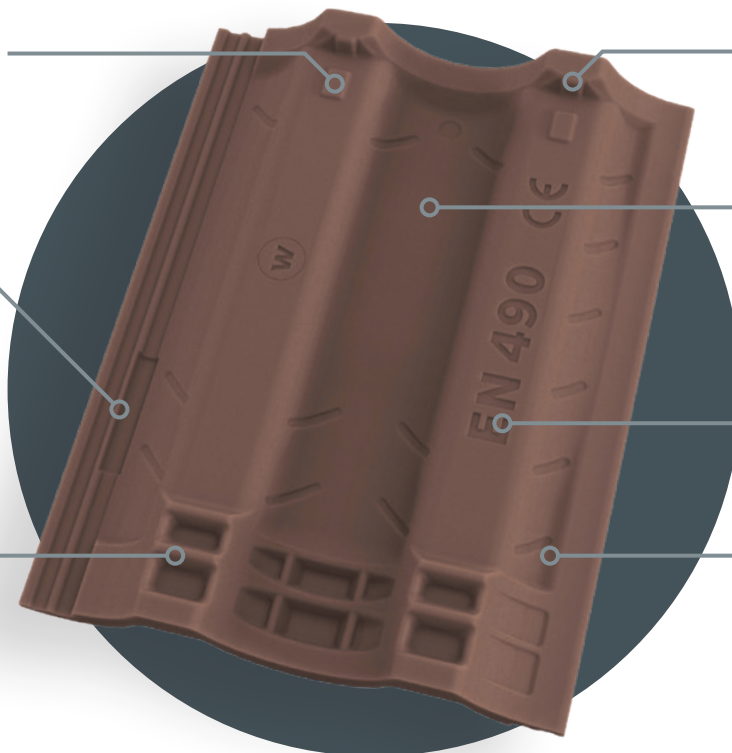
## Anyagában színezett

Pigmentek a betonkeverékben a kevésbé elütő vágott élekért.

## CE és harmonizált szabvány jelölés

## Stabilizáló bordák

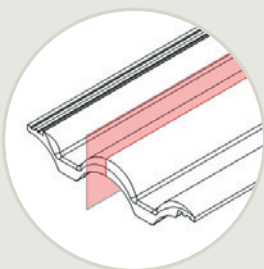
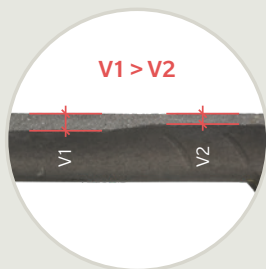
Gyártástechnológiai megoldás az anyagtörődés megelőzésére, az egyenletes cserépfelületért.



# Optimalizált betoncserép geometria

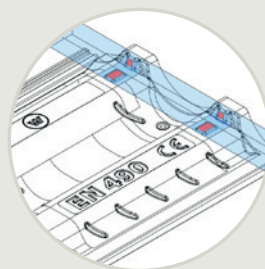
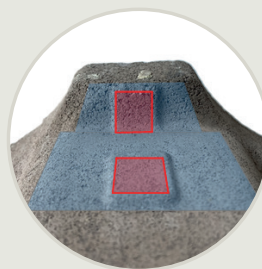
## Magas törőszilárdságot biztosító anyaghasználat

A hajlító- és törőmerevség növelése érdekében a keresztmetszeti geometriát azon a kritikus zónán erősítettük meg, ahol a cserepet várhatóan a legnagyobb igénybevétel éri.



## Tökéletesített csatlakozási pontok

A tető élettartamának növelése érdekében, a cserepek léccel csatlakozó felületei speciális távtartókkal vannak ellátva.



## Viharkapocs bemélyítés

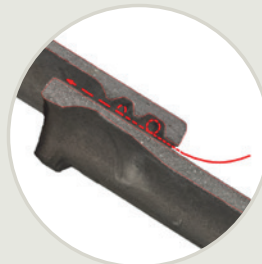
Azon a síkon, ahol a betoncserepek vihar elleni kapocs rögzítése található a következő cserépsor elemeinek takarófalca vonalmenti bemélyítéssel rendelkezik.



## Torlónyomást csökkentő bordák és kamrák

A szél torlónyomásából adódó, alátétéjazatra jutó nedves-ségterhelés minimalizálása érdekében az elemek alsó oldalát speciális geometriával alakítottuk ki.

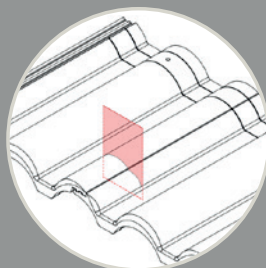
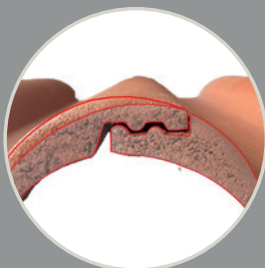
A lábvonalnál belépő levegő csökkenő keresztmetszetű kamrákon áramlik keresztül, amelynek köszönhetően a nyomás celláról cellára fokozatosan lecsökken.



## Precíziós oldalhornyok

A megnövelt vízzárás érdekében az oldal- és takarófalc kapcsolata kiemelt kialakítású. Ennek köszönhetően az oldalfalcos cserép csatlakozáskor a takarófalc magasságához közeli pozícióban záródik.

A kialakítás eredményeként a falc oldalfala „kakastaréjként” kiemelkedik, így geometriai gátat képezve, nehezíti a víz bejutását az oldalfalcba.



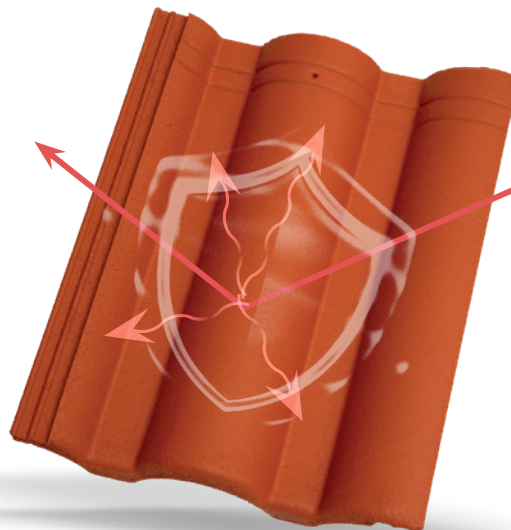
# Felületvédelmi megoldások



## Colorfix

A Colorfix felülettel ellátott tetőcserepeink kiemelkedő UV- védelemmel rendelkeznek, és az időtálló felületkezelésnek köszönhetően ellenállnak a szennyeződésnek is.

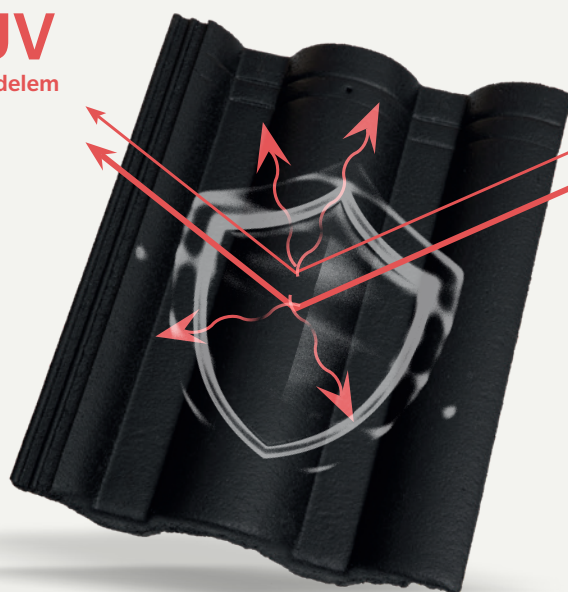
UV  
védelem



## Protex

A Protex technológiával a betoncserep hosszan megőrzi élénk színét, ellenáll a szennyeződéseknek, elegánsan fényes felületet biztosít, miközben magas UV-védelmével hozzájárul az alacsonyabb tetőhőmérséklethez.

UV  
védelem



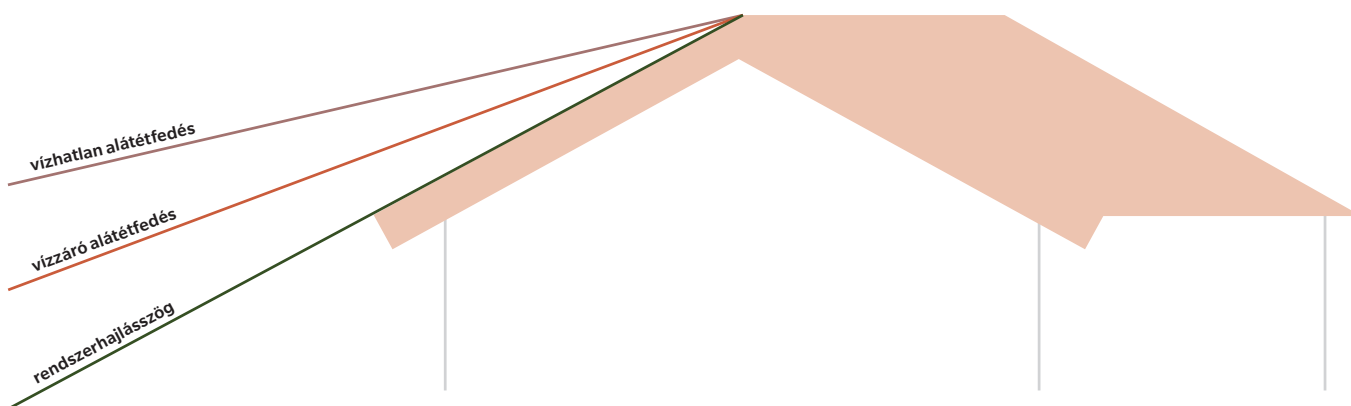
# Tetőhajlásszög

## Útmutató az alkalmazandó alátéthéjazat típusokhoz

Az ÉMSZ „Alátéthéjazatok tervezési és kivitelezési irányelvei” című kiadványa szerint vízzáró héjazatnak nevezzük azt a héjazatot, ami a csapadékvizet úgy vezeti le, hogy a lefedett tetőszerkezetbe a szélnyomás hatására is csak olyan kis mennyiségű csapadék jut be, amennyi káros következmények nélkül kerül kivezetésre, vagy párolog el.

A tetőhajlásszög megválasztásánál fontos figyelembe venni, hogy a tetőrétegeknek az alátéthéjazat felett is meg kell felelniük a várható követelményeknek. Egy olyan cserépfedésnél, ahol a cserép az adott hajlásszögnél már a vízzárás követelményének nem tud megfelelni, ott a tetőfedést alátámasztó szerkezetek (cserépléc, ellenléc) tönkremenetelével is lehet számolni. Az alátéthéjazat szerepe az, hogy az egyébként csak vízzáró fedést kiegészítve fokozottan vízzáró vagy vízhatlan fedés jöjjön létre. Alátéthéjazat tetőtérbeépítésnél, és a fedőanyag előírt hajlásszöge alatti alkalmazása esetén mindig szükséges. Szabadon fekvő alátétfedés (aljzat nélkül laza átlapolással fektetett, belógatott alátétfólia) csak 20 fok tetőhajlásszög felett alkalmazható.

Az adott feladatnak megfelelő és gazdaságos alátéthéjazat kiválasztása során nagyon sok szempont figyelembe vétele szükséges, ezért a jó választás érdekében kérjük kérje építésszámológép kollégáink szaktanácsát!



## A Wienerberger zRt. által javasolt alátéthéjazatok a színekkel jelölt hajlásszög tartományokban:

**Akár 12 foktól – vízhatlan alátétfedés:** Teljes felületű aljzatra készített, ellenléc felett vezetett vízhatlan alátéthéjazat. Az aljzat lehet összefüggő deszkázat vagy lépésálló hőszigetelő tábla. A vízszigetelés az ellenléceket áttakarja és a tetőléceket rögzítő szegelés a szigetelés síkjából kiemelkedik. Ez a vízszigetelés csak erre minősített szigetelő lemezekkel vagy ilyen célra kifejlesztett fokozott minőségű tanúsítással rendelkező lemezzel vagy fóliával készíthető.

Az átlapolásokat, illetve a tető áttöréseket vízhatlan módon kell felületfolytonosítani.

Ezen alátétfedéshez a wienerberger FOL MONO Prémium alátétfólia alkalmazható.

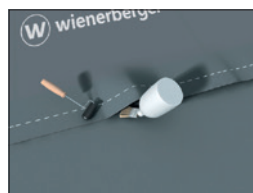
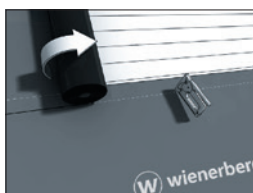
**Akár 17 foktól – vízzáró alátétfedés:** Teljes felületű aljzatra készített, ellenléc alatt vezetett fokozottan vízzáró alátéthéjazat. Az aljzat lehet összefüggő deszkázat vagy lépésálló hőszigetelő tábla. Ez a vízszigetelés csak erre minősített szigetelő lemezekkel vagy ilyen célra kifejlesztett fokozott minőségű tanúsítással rendelkező lemezzel vagy fóliával készíthető.

Ezen alátétfedéshez a wienerberger FOL MONO DT és a FOL K alátétfólia alkalmazható.

**Rendszerhajlásszög:** A cserépek típustól függően előírt minimális tetőhajlásszöge (a gyártó ajánlása szerint), melynél a cserép önmagában is teljesíti a vízzáróság követelményét. Kisebb hajlásszöget alkalmazni, csak kiegészítő intézkedéssel lehet (méretezett alátéthéjazat). A kiegészítő intézkedés megtervezésénél ne felejtjük el, hogy a vápák hajlásszöge mindig kisebb, mint a két összemetsződő tetőhajlásszöge.

### Külső oldali alátétfóliák adatai

| Név:                                                                 | FOL N     | FOL K     | FOL MONO DT | FOL MONO PREMIUM |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|------------------|
| Hossz × Szélesség [m]:                                               | 50 × 1,5  | 50 × 1,5  | 50 × 1,5    | 25 × 1,5         |
| Felülettömeg [g/m²]:                                                 | 120       | 145       | 180         | 340              |
| Integrált ragasztósáv:                                               | -         | dupla     | dupla       | -                |
| Tűzvédelmi osztály:                                                  | E         | E         | E           | E                |
| Vízátthatással szembeni ellenállás:                                  | W1        | W1        | W1          | W1               |
| Vízátthatással szembeni ellenállás (öregedés után):                  | W1        | W1        | W1          | W1               |
| Páraáteresztő képesség (S <sub>d</sub> ):                            | 0,02      | 0,02      | 0,15        | 0,18             |
| Szakítószilárdság hossz- / keresztirányban [N/50mm]:                 | 260 / 180 | 280 / 230 | 300 / 270   | 300 / 350        |
| Szakítószilárdság hossz- / keresztirányban (öregedés után) [N/50mm]: | 230 / 160 | 240 / 205 | 260 / 240   | 300 / 350        |
| Továbbszakadási ellenállás [N]:                                      | 120 / 140 | 170 / 200 | 210 / 220   | 200 / 200        |
| Hideghajlíthatóság [°C]: 179,062 179,062                             | -20       | -40       | -30         | -30              |
| Hőállóság [°C]:                                                      | -40 / +80 | -40 / +80 | -40 / +100  | -40 / +100       |
| Vízáróság [mm]                                                       | > 2800    | > 2800    | > 2800      | > 2800           |
| UV-állóság [hónap]:                                                  | 2         | 3         | 3           | 3                |
| Ideiglenes fedés [hét]:                                              | 3         | 4         | 4           | 8                |



A FOL Mono Prémium oldószeres ragasztással felületfolytonosítható tetőfólia >12 fok tetőhajlásszög esetén is alkalmazható.

Icon

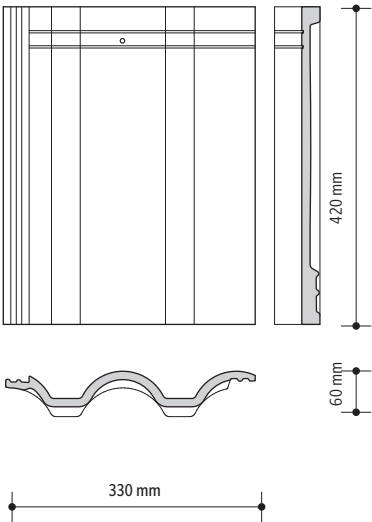
Colorfix



téglavörös      barna      antracit      antracit

| 1. Technikai adatok      |                                                   |                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|
| Szükséglet               | hajlásszög függvényében a 3. sz. táblázat szerint |                       |
| Fedési mód               | egyrétegű fedés                                   | hálóban vagy kötésben |
| Fedési hosszúság         | cm                                                | 32-34                 |
| Közepes fedési szélesség | cm                                                | 30                    |
| Méret                    | cm                                                | 33×42                 |
| Súly                     | kg                                                | 4,4                   |
| Felületsúly              | kg/m²                                             | 43,1-45,8             |
| Kötegnorma               | db/köteg                                          | 42                    |
| Rakatszám                | db/raklap                                         | 252                   |

| 2. A Wienerberger zRt. által javasolt kiegészítő intézkedések |                          |  |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|--|
| 22°-tól                                                       | rendszerhajlásszög       |  |
| 17°-tól                                                       | vízzáró alátét héjazat   |  |
| 12°-tól                                                       | vízhatlan alátét héjazat |  |



| 3. Tervezési alapadatok |                    |                               |                              |                                     |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Tetőhajlásszög          | Szükséglet (db/m²) | A: záró sor lécs helye (cm)   | B: gerinc lécs magasság (cm) | C <sub>max</sub> : léctávolság (cm) |
| fok                     |                    | 50/50 mm ellenlécnél számítva |                              |                                     |
| 15°                     | 10,4               | 5,0                           | 11,0                         | 32,0                                |
| 20°                     | 10,3               | 5,0                           | 10,6                         | 32,3                                |
| 25°                     | 10,2               | 4,5                           | 10,2                         | 32,7                                |
| 30°                     | 10,1               | 4,5                           | 9,8                          | 33,0                                |
| 35°                     | 10                 | 4,0                           | 9,3                          | 33,3                                |
| 40°                     | 9,9                | 3,5                           | 8,9                          | 33,7                                |
| 45°                     | 9,8                | 3,5                           | 8,5                          | 34,0                                |
| 50°                     | 9,8                | 3,0                           | 8,1                          | 34,0                                |

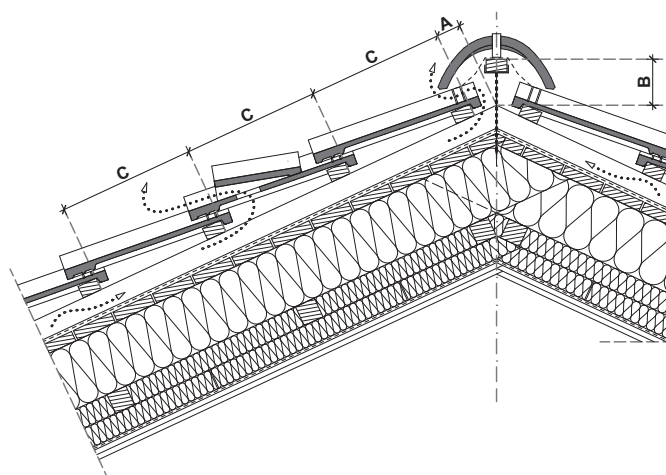
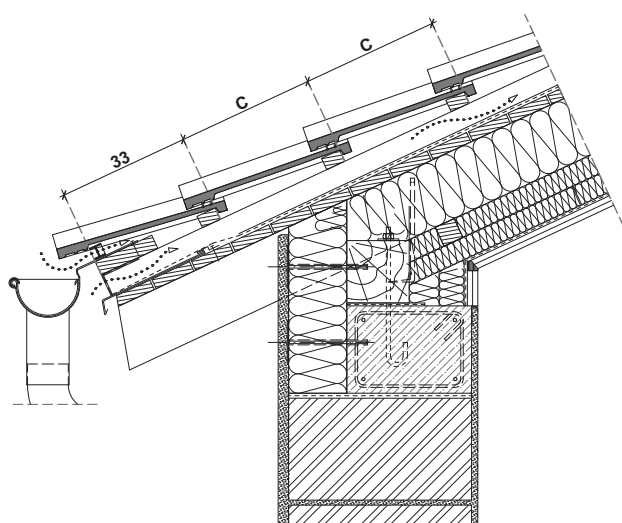
| 4. Előírt alátét fólia a tetőigénybevételek és tetőhajlásszög függvényében |                    |                                      |                                      |                              |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Tetőhajlásszög                                                             | nincs követelmény  | további 1-szeres követelmény         | további 2-szeres követelmény         | további 3-szoros követelmény |
| 22°-tól                                                                    |                    | minden wienerberger FOL alátét fólia | minden wienerberger FOL alátét fólia | FOL MONO DT, FOL K           |
| 17°-tól                                                                    | FOL MONO DT, FOL K | FOL MONO DT, FOL K                   | FOL MONO DT, FOL K                   | FOL MONO Premium             |
| 15°-tól                                                                    | FOL MONO Premium   | FOL MONO Premium                     | FOL MONO Premium                     | FOL MONO Premium             |

Az adott tetőszerkezethez megfelelő alátét héjazat meghatározásánál több szempont mérlegelése szükséges.

Ezek a kiválasztás során mint igénybevételi tényezők jelennek meg:

- 1. Tető forma: összetett tető, erősen tagolt / különleges tetőforma
- 2. A tetőtér funkciója: beépített tetőtér
- 3. Klimatikus viszonyok: hóban gazdag terület / szeles terület / különleges időjárási viszonyok
- 4. Rendeletek: országos építési rendeletek / építésügyi hatósági előírások / városi, körzeti, községi rendeletek / műemléki előírások, feltételek, követelmények

Záró sor lécs helye (A), gerinccs magasság (B), léctávolság (C)



$C \leq C_{\max}$

első lécsor távolsága az eresztől: 38,0 cm

## 5. Kiegészítő elemek méretei, szükségletei

|                    |               |                  |
|--------------------|---------------|------------------|
| szellőzőcserép     | 33×42 cm      | számítás szerint |
| szegőcserép jobbos | 33,4×42 cm    | 2,9-3,1 db/fm    |
| szegőcserép balos  | 33,4×42 cm    | 2,9-3,1 db/fm    |
| félcserép          | 18×42 cm      |                  |
| íves gerinccserép  | 45×24-20,7 cm | 2,5 db/fm        |

## 6. Kiszellőzés

|                                                                                        |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| szellőzőcserép szellőző keresztmetszete                                                | 25 cm <sup>2</sup> / db                |
| szükséges kiszellőzési keresztmetszet 10 m <sup>2</sup> -enként (tetőfelület 0,05 %-a) | 50 cm <sup>2</sup> / 10 m <sup>2</sup> |

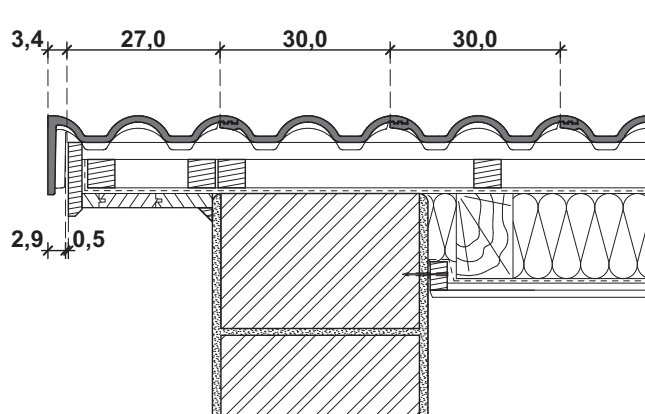
## 7. Közepes fedési szélesség (cm)

|                    |      |
|--------------------|------|
| alapcserép         | 30,0 |
| szegőcserép jobbos | 30,4 |
| szegőcserép balos  | 33,4 |

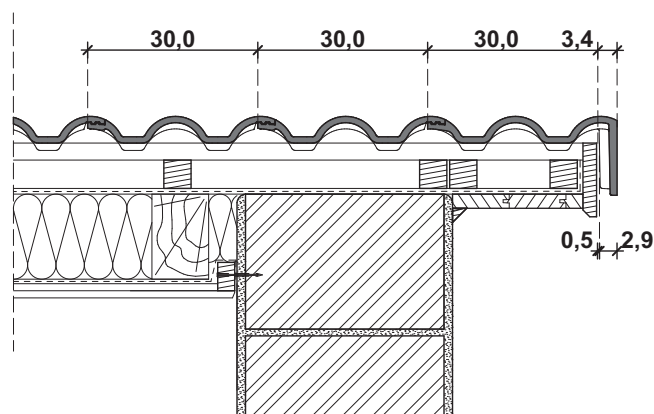
Eredeti rendszermegoldások: kiegészítő elemek



Balos oromlezárás szegőcseréppel



Jobbos oromlezárás szegőcseréppel



Nyeregterető szarufahosszának meghatározása cserépsorok számának függvényében ICON betoncserép esetében

| Hajlásszög        | Léctávolság | Szarufahosszak |       |       |       |       |       |       | Átfedés | Szükséglet |
|-------------------|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------------|
|                   | cm          | m              |       |       |       |       |       |       | cm      | db/m²      |
| tól-45°           | 34,0        | 0,365          | 0,705 | 1,045 | 1,385 | 1,725 | 2,065 | 2,405 | 8,0     | 9,23       |
| tól-40°           | 33,7        | 0,365          | 0,702 | 1,038 | 1,375 | 1,712 | 2,048 | 2,385 | 8,3     | 9,59       |
| tól-35°           | 33,3        | 0,370          | 0,703 | 1,037 | 1,370 | 1,703 | 2,037 | 2,370 | 8,7     | 9,73       |
| tól-30°           | 33,0        | 0,375          | 0,705 | 1,035 | 1,365 | 1,695 | 2,025 | 2,355 | 9,0     | 9,90       |
| tól-25°           | 32,7        | 0,375          | 0,702 | 1,028 | 1,355 | 1,682 | 2,008 | 2,335 | 9,3     | 10,00      |
| tól-20°           | 32,3        | 0,380          | 0,703 | 1,027 | 1,350 | 1,673 | 1,997 | 2,320 | 9,7     | 10,32      |
| tól-15°           | 32,0        | 0,380          | 0,700 | 1,020 | 1,340 | 1,660 | 1,980 | 2,300 | 10,0    | 10,60      |
| Cserépsorok száma |             | 1              | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     |         |            |

| Hajlásszög        | Léctávolság | Szarufahosszak |       |       |       |       |       |       | Átfedés | Szükséglet |
|-------------------|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------------|
|                   | cm          | m              |       |       |       |       |       |       | cm      | db/m²      |
| tól-45°           | 34,0        | 2,745          | 3,085 | 3,425 | 3,765 | 4,105 | 4,445 | 4,785 | 8,0     | 9,23       |
| tól-40°           | 33,7        | 2,722          | 3,058 | 3,395 | 3,732 | 4,068 | 4,405 | 4,742 | 8,3     | 9,59       |
| tól-35°           | 33,3        | 2,703          | 3,037 | 3,370 | 3,703 | 4,037 | 4,370 | 4,703 | 8,7     | 9,73       |
| tól-30°           | 33,0        | 2,685          | 3,015 | 3,345 | 3,675 | 4,005 | 4,335 | 4,665 | 9,0     | 9,90       |
| tól-25°           | 32,7        | 2,662          | 2,988 | 3,315 | 3,642 | 3,968 | 4,295 | 4,622 | 9,3     | 10,00      |
| tól-20°           | 32,3        | 2,643          | 2,967 | 3,290 | 3,613 | 3,937 | 4,260 | 4,583 | 9,7     | 10,32      |
| tól-15°           | 32,0        | 2,620          | 2,940 | 3,260 | 3,580 | 3,900 | 4,220 | 4,540 | 10,0    | 10,60      |
| Cserépsorok száma |             | 8              | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |         |            |

| Hajlásszög        | Léctávolság | Szarufahosszak |       |       |       |       |       |       | Átfedés | Szükséglet |
|-------------------|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------------|
|                   | cm          | m              |       |       |       |       |       |       | cm      | db/m²      |
| tól-45°           | 34,0        | 5,125          | 5,465 | 5,855 | 6,195 | 6,535 | 6,875 | 7,215 | 8,0     | 9,23       |
| tól-40°           | 33,7        | 5,078          | 5,415 | 5,802 | 6,138 | 6,475 | 6,812 | 7,148 | 8,3     | 9,59       |
| tól-35°           | 33,3        | 5,092          | 5,425 | 5,758 | 6,092 | 6,425 | 6,758 | 7,092 | 8,7     | 9,73       |
| tól-30°           | 33,0        | 5,045          | 5,375 | 5,705 | 6,035 | 6,365 | 6,695 | 7,025 | 9,0     | 9,90       |
| tól-25°           | 32,7        | 4,998          | 5,325 | 5,652 | 5,978 | 6,305 | 6,632 | 6,958 | 9,3     | 10,00      |
| tól-20°           | 32,3        | 4,957          | 5,280 | 5,603 | 5,927 | 6,250 | 6,573 | 6,897 | 9,7     | 10,32      |
| tól-15°           | 32,0        | 4,910          | 5,230 | 5,550 | 5,870 | 6,190 | 6,510 | 6,830 | 10,0    | 10,60      |
| Cserépsorok száma |             | 15             | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    |         |            |

| Hajlásszög        | Léctávolság | Szarufahosszak |       |       |       |       |       |       | Átfedés | Szükséglet |
|-------------------|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------------|
|                   | cm          | m              |       |       |       |       |       |       | cm      | db/m²      |
| tól-45°           | 34,0        | 7,500          | 7,840 | 8,180 | 8,520 | 8,860 | 9,200 | 9,540 | 8,0     | 9,23       |
| tól-40°           | 33,7        | 7,430          | 7,767 | 8,103 | 8,440 | 8,777 | 9,113 | 9,450 | 8,3     | 9,59       |
| tól-35°           | 33,3        | 7,365          | 7,698 | 8,032 | 8,365 | 8,698 | 9,032 | 9,365 | 8,7     | 9,73       |
| tól-30°           | 33,0        | 7,300          | 7,630 | 7,960 | 8,290 | 8,620 | 8,950 | 9,280 | 9,0     | 9,90       |
| tól-25°           | 32,7        | 7,230          | 7,557 | 7,883 | 8,210 | 8,537 | 8,863 | 9,190 | 9,3     | 10,00      |
| tól-20°           | 32,3        | 7,165          | 7,488 | 7,812 | 8,135 | 8,458 | 8,782 | 9,105 | 9,7     | 10,32      |
| tól-15°           | 32,0        | 7,095          | 7,415 | 7,735 | 8,055 | 8,375 | 8,695 | 9,015 | 10,0    | 10,60      |
| Cserépsorok száma |             | 22             | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    |         |            |

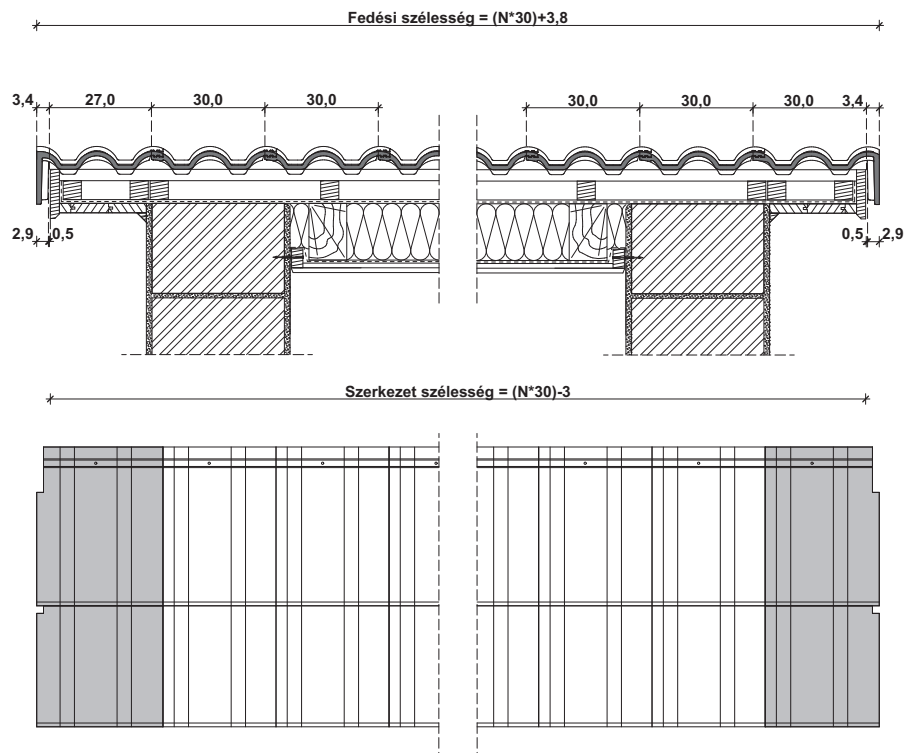
| Hajlásszög        | Léctávolság | Szarufahosszak |        |        |        |        |        |        | Átfedés | Szükséglet |
|-------------------|-------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------------|
|                   | cm          | m              |        |        |        |        |        |        | cm      | db/m²      |
| tól-45°           | 34,0        | 9,880          | 10,220 | 10,560 | 10,900 | 11,240 | 11,580 | 11,920 | 8,0     | 9,23       |
| tól-40°           | 33,7        | 9,787          | 10,123 | 10,460 | 10,797 | 11,133 | 11,470 | 11,807 | 8,3     | 9,59       |
| tól-35°           | 33,3        | 9,698          | 10,032 | 10,365 | 10,698 | 11,032 | 11,365 | 11,698 | 8,7     | 9,73       |
| tól-30°           | 33,0        | 9,610          | 9,940  | 10,270 | 10,600 | 10,930 | 11,260 | 11,590 | 9,0     | 9,90       |
| tól-25°           | 32,7        | 9,517          | 9,843  | 10,170 | 10,497 | 10,823 | 11,150 | 11,477 | 9,3     | 10,00      |
| tól-20°           | 32,3        | 9,428          | 9,752  | 10,075 | 10,398 | 10,722 | 11,045 | 11,368 | 9,7     | 10,32      |
| tól-15°           | 32,0        | 9,335          | 9,655  | 9,975  | 10,295 | 10,615 | 10,935 | 11,255 | 10,0    | 10,60      |
| Cserépsorok száma |             | 29             | 30     | 31     | 32     | 33     | 34     | 35     |         |            |

## Fedési szélesség és a tetőszerkezet szélességének meghatározása nyeregtetőnél ICON betoncserép esetében

| Paraméterek                                                | ICON       |                      |    |
|------------------------------------------------------------|------------|----------------------|----|
| Balos szegőelem szélessége                                 | b=         | 30,4                 | cm |
| A cserép fedési szélessége                                 | $f_{sz}$ = | 30                   | cm |
| Jobbos szegőelem fedési szélessége                         | j=         | 33,4                 | cm |
| Vízszintes átfedés                                         | a=         | 3                    | cm |
| A szegőcserepek túlnyúlása az oromdeszkázat külső síkjától | o=         | 3,4                  | cm |
| Cserepek száma                                             | n=         | n                    |    |
| A függőleges cseréposzlopok száma - 2                      | m=         | n - 2                |    |
| Fedési szélesség                                           | f=         | $b + m * f_{sz} + j$ |    |
| A tetőszerkezet szélessége                                 | $l_h$ =    | $f - 2 * o$          |    |

| Cserepek száma           | n (db)    |        | 3      | 3 1/2  | 4      | 4 1/2  | 5      | 5 1/2  |
|--------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fedési szélesség         | f (m)     |        | 0,938  | 1,088  | 1,238  | 1,388  | 1,538  | 1,688  |
| Tetőszerkezet szélessége | $l_h$ (m) |        | 0,870  | 1,020  | 1,170  | 1,320  | 1,470  | 1,620  |
| Cserepek száma           | 6         | 6 1/2  | 7      | 7 1/2  | 8      | 8 1/2  | 9      | 9 1/2  |
| Fedési szélesség         | 1,838     | 1,988  | 2,138  | 2,288  | 2,438  | 2,588  | 2,738  | 2,888  |
| Tetőszerkezet szélessége | 1,770     | 1,920  | 2,070  | 2,220  | 2,370  | 2,520  | 2,670  | 2,820  |
| Cserepek száma           | 10        | 10 1/2 | 11     | 11 1/2 | 12     | 12 1/2 | 13     | 13 1/2 |
| Fedési szélesség         | 3,038     | 3,188  | 3,338  | 3,488  | 3,638  | 3,788  | 3,938  | 4,088  |
| Tetőszerkezet szélessége | 2,970     | 3,120  | 3,270  | 3,420  | 3,570  | 3,720  | 3,870  | 4,020  |
| Cserepek száma           | 14        | 14 1/2 | 15     | 15 1/2 | 16     | 16 1/2 | 17     | 17 1/2 |
| Fedési szélesség         | 4,238     | 4,388  | 4,538  | 4,688  | 4,838  | 4,988  | 5,138  | 5,288  |
| Tetőszerkezet szélessége | 4,170     | 4,320  | 4,470  | 4,620  | 4,770  | 4,920  | 5,070  | 5,220  |
| Cserepek száma           | 18        | 18 1/2 | 19     | 19 1/2 | 20     | 20 1/2 | 21     | 21 1/2 |
| Fedési szélesség         | 5,438     | 5,588  | 5,738  | 5,888  | 6,038  | 6,188  | 6,338  | 6,488  |
| Tetőszerkezet szélessége | 5,370     | 5,520  | 5,670  | 5,820  | 5,970  | 6,120  | 6,270  | 6,420  |
| Cserepek száma           | 22        | 22 1/2 | 23     | 23 1/2 | 24     | 24 1/2 | 25     | 25 1/2 |
| Fedési szélesség         | 6,638     | 6,788  | 6,938  | 7,088  | 7,238  | 7,388  | 7,538  | 7,688  |
| Tetőszerkezet szélessége | 6,570     | 6,720  | 6,870  | 7,020  | 7,170  | 7,320  | 7,470  | 7,620  |
| Cserepek száma           | 26        | 26 1/2 | 27     | 27 1/2 | 28     | 28 1/2 | 29     | 29 1/2 |
| Fedési szélesség         | 7,838     | 7,988  | 8,138  | 8,288  | 8,438  | 8,588  | 8,738  | 8,888  |
| Tetőszerkezet szélessége | 7,770     | 7,920  | 8,070  | 8,220  | 8,370  | 8,520  | 8,670  | 8,820  |
| Cserepek száma           | 30        | 30 1/2 | 31     | 31 1/2 | 32     | 32 1/2 | 33     | 33 1/2 |
| Fedési szélesség         | 9,038     | 9,188  | 9,338  | 9,488  | 9,638  | 9,788  | 9,938  | 10,088 |
| Tetőszerkezet szélessége | 8,970     | 9,120  | 9,270  | 9,420  | 9,570  | 9,720  | 9,870  | 10,020 |
| Cserepek száma           | 34        | 34 1/2 | 35     | 35 1/2 | 36     | 36 1/2 | 37     | 37 1/2 |
| Fedési szélesség         | 10,238    | 10,388 | 10,538 | 10,688 | 10,838 | 10,988 | 11,138 | 11,288 |
| Tetőszerkezet szélessége | 10,170    | 10,320 | 10,470 | 10,620 | 10,770 | 10,920 | 11,070 | 11,220 |
| Cserepek száma           | 38        | 38 1/2 | 39     | 39 1/2 | 40     | 40 1/2 | 41     | 41 1/2 |
| Fedési szélesség         | 11,438    | 11,588 | 11,738 | 11,888 | 12,038 | 12,188 | 12,338 | 12,488 |
| Tetőszerkezet szélessége | 11,370    | 11,520 | 11,670 | 11,820 | 11,970 | 12,120 | 12,270 | 12,420 |
| Cserepek száma           | 42        | 42 1/2 | 43     | 43 1/2 | 44     | 44 1/2 | 45     | 45 1/2 |
| Fedési szélesség         | 12,638    | 12,788 | 12,938 | 13,088 | 13,238 | 13,388 | 13,538 | 13,688 |
| Tetőszerkezet szélessége | 12,570    | 12,720 | 12,870 | 13,020 | 13,170 | 13,320 | 13,470 | 13,620 |
| Cserepek száma           | 46        | 46 1/2 | 47     | 47 1/2 | 48     | 48 1/2 | 49     | 49 1/2 |
| Fedési szélesség         | 13,838    | 13,988 | 14,138 | 14,288 | 14,438 | 14,588 | 14,738 | 14,888 |
| Tetőszerkezet szélessége | 13,770    | 13,920 | 14,070 | 14,220 | 14,370 | 14,520 | 14,670 | 14,820 |
| Cserepek száma           | 50        | 50 1/2 | 51     | 51 1/2 | 52     | 52 1/2 | 53     | 53 1/2 |
| Fedési szélesség         | 15,038    | 15,188 | 15,338 | 15,488 | 15,638 | 15,788 | 15,938 | 16,088 |
| Tetőszerkezet szélessége | 14,970    | 15,120 | 15,270 | 15,420 | 15,570 | 15,720 | 15,870 | 16,020 |
| Cserepek száma           | 54        | 54 1/2 | 55     | 55 1/2 | 56     | 56 1/2 | 57     | 57 1/2 |
| Fedési szélesség         | 16,238    | 16,388 | 16,538 | 16,688 | 16,838 | 16,988 | 17,138 | 17,288 |
| Tetőszerkezet szélessége | 16,170    | 16,320 | 16,470 | 16,620 | 16,770 | 16,920 | 17,070 | 17,220 |

## Oromszegély kialakítása ICON cserép esetében



# Tuning elemek

## A szakszerűen elkészített tető összetevői

A szakszerűen kialakított tetők elengedhetetlen tartozékai a kerámia kiegészítők. A minden tetőcseréphez rendelkezésre álló speciális beton kiegészítők tökéletes védelmet nyújtanak a legszélsőségesebb időjárás viszonyok között is, legyen szó akár heves szélről, esőről vagy hóról. A tetőn a beton tetőcserepek és kiegészítők mellett fontos szerepük van a nem beton tartozékoknak, azaz a Tuning termékeknek is, melyek minden egyes tetőcserép típushoz rendelkezésre állnak. A wienerberger által gyártott Tuning termékek teszik a wienerberger tetőrendszert műszakilag teljessé, garantálva a biztonságot akár egy évszázadra.

| A tető felszereltségi szintje                              | Kiegészítő elemek                                                  |                             |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Alap felszereltség.<br>Minden tető kötelező része.         | cseppentőlemez                                                     |                             |
|                                                            | alátéthéjazat tömege min. 120 gramm/m <sup>2</sup>                 |                             |
|                                                            | él, élgerinc és gerinc kiegészítők                                 | gerinc, él, élgerinc szalag |
|                                                            |                                                                    | gerinccserép rögzítő kapocs |
|                                                            | szellőzőszalag                                                     |                             |
|                                                            | kiszellőzés                                                        |                             |
|                                                            | öntapadó vápatömítő                                                |                             |
|                                                            | fésű nélküli / fésűs ereszt szellőzőelem                           |                             |
|                                                            | szél, vihar elleni védelem, mechanikus rögzítés a peremterületeken |                             |
| Csak adott tetőforma vagy tető hajlásszög esetén kötelező. | fém hófogó                                                         |                             |
|                                                            | szőgtömítő szalag                                                  |                             |
|                                                            | gerinc kezdő és lezáró elem                                        |                             |
|                                                            | gerincléc tartók                                                   |                             |
|                                                            | hófogó rács                                                        |                             |
|                                                            | tetőkibúvó                                                         |                             |
|                                                            | járórács rendszer                                                  |                             |
| Extra felszereltség.                                       | viharkapocs                                                        |                             |
|                                                            | PIR szarufa feletti hőszigetelés                                   |                             |
|                                                            | átvezető cserepek                                                  |                             |
|                                                            | műholdvevő antenna elem                                            |                             |
|                                                            | él, élgerinc, rögzítő elem                                         |                             |
|                                                            | napkollektor                                                       |                             |
|                                                            | napelem                                                            |                             |

## Alátét héjazati megoldások

**FOL N**

Közvetlenül szigetelésre fektethető, 120 g/m<sup>2</sup> páraáteresztő tetőfólia szabad átlapolással.

Műszaki adatok: S<sub>d</sub>: 0,02 m; Hőállóság: 80 °C; UV-állóság: 2 hónap;

Ideiglenes fedésként használható: 3 hét.

Méretek: 1,5 × 50 m = 75 m<sup>2</sup>

**FOL K**

Teljes deszkázatra vagy közvetlenül szigetelésre fektethető, 145 g/m<sup>2</sup> páraáteresztő tetőfólia dupla ragasztósávval.

Műszaki adatok: S<sub>d</sub>: 0,02 m; Hőállóság: 80 °C; UV-állóság: 3 hónap;

Ideiglenes fedésként használható: 4 hét.

Méretek: 1,5 × 50 m = 75 m<sup>2</sup>

**FOL MONO DT**

Monolitikus funkciómembránnal ellátott, teljes deszkázatra vagy közvetlenül szigetelésre fektethető, 180 g/m<sup>2</sup> páraáteresztő tetőfólia dupla ragasztósávval.

Műszaki adatok: S<sub>d</sub>: 0,15 m; Hőállóság: 100 °C; UV-állóság: 3 hónap;

Ideiglenes fedésként használható: 4 hét.

Méretek: 1,5 × 50 m = 75 m<sup>2</sup>

**FOL MONO PREMIUM**

Teljesen monolitikus, 340 g/m<sup>2</sup> páraáteresztő tetőfólia vízhatlan alátét héjazatok kialakításához 10°-os tető hajlásszögtől.

Műszaki adatok: S<sub>d</sub>: 0,18 m; UV-állóság: 3 hónap;

Ideiglenes fedésként használható: 6 hét.

Méretek: 1,5 × 25 m = 37,5 m<sup>2</sup>

**VAPOUR STOP REFLEX**

Belső oldali párazáró fólia, hőtükrös felülettel.

Műszaki adatok: 150 g/m<sup>2</sup>; S<sub>d</sub>: 180 m

Méretek: 1,5 × 50 m = 75 m<sup>2</sup>

**Oldószeres ragasztó Fol Mono Premiumhoz**

Oldószeres hideghegesztéshez az átlapolások kialakításánál.

Kiszerezés: 1 l

**Ecsetes adagoló oldószeres ragasztóhoz**

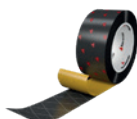
Oldószeres ragasztó alkalmazásához.

Térfogat: 0,5 l

**Szegítőmítő szalag**

Öntapadó tömítőszalag vízhatlan vagy fokozattan vízzáró alátét héjazatok ellenléc alatt átvezetett kialakításához.

Méretek: 55 mm × 3 mm × 30 m

**Univerzális ragasztószalag**

Tetőfóliák felület folytonossá tételéhez. Átlapolásokhoz, nem porózus felületeken (pl. tetőablak, áttörések) történő leragasztásához.

Méretek: 60 mm × 25 m

**Tömítőgallér, öntapadó**

Szél- és légzáró csatlakozást biztosító kiegészítő tetőfóliákhoz.

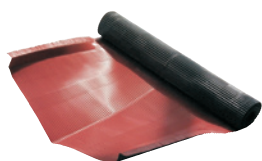
Méretek: 150 × 150 mm; ø 5-30 mm

**Eresz cseppentőlemez, alumínium**

Tetőfólián összegyűlő nedvesség biztonságos kivezetéséhez.

Szín: fekete; Méretek: 2000 × 170 mm

## Vápa, kémény- és falcsatlakozások

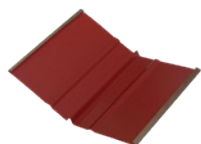


### Alumínium vápatekerics

Könnyen formázható és méretre szabható, kétoldalas vápatekerics sülyesztett vápákhoz.

Szín: vörös-sötétbarna

Méret: 600 mm × 2 mm × 2 m



### Fém vápaelem

Utólag formázható sík vápaelem rögzítőkapcsokkal szállítva.

Szín: vörös / barna / fekete

Méret: 0,6 mm × 500 mm × 2 m



### Öntapadó vápatömítő

A csapadék vápából történő kijutásának megakadályozására.

Szín: fekete

Méret: 60 mm × 1 m

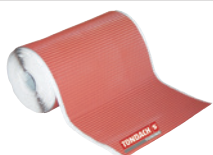


### Vápalezáró szalag

Vápacsúcsok biztonságos vízzárásához.

Szín: vörös / barna

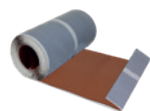
Méret: 140 × 900 mm



### Koraflex alumínium kémény- / falcsatlakozó szalag

Flexibilis, nyújtható, formázható csatlakozó szalag teljes felületén öntapadó butyl felülettel mely megakadályozza a víz szerkezetbe történő bejutását csomópont kialakításoknál.

Szín: vörös / barna / fekete



### Koraflex Plus kémény- / falcsatlakozó szalag

Minden irányban nyújtható poliizobutilén szalag, alumínium hálóröszítéssel, teljes felületén öntapadó butyl felülettel a maximálisan időtálló, vízhatlan csatlakozások egyszerű és gyors kialakításához.

Szín: vörös / barna / fekete

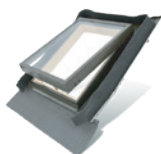


### Alumínium kémény- / falcsatlakozó lécs

A falcsatlakozó szalag felső szélének esztétikus és biztonságos lezárásához és tömítéséhez.

Szín: vörös / barna / fekete

## Bevilágítás és tetőbiztonság

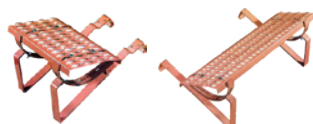


### FINESTRA Professional tetőkibúvó ablak

Tetőkibúvó ablakok, hőszigetetlen üvegezéssel.

Szín: vörös / antracit

Méret: 450 × 730 mm, 450 × 550 mm vagy 650 × 650 mm



### Univerzális járórács garnitúra

Biztosítja a kémény, szolár panelek stb. biztonságos megközelíthetőségét.

Szín: vörös / barna / fekete

Méret: 250 × 400 mm vagy 250 × 800 mm

Maximális teherbírás: 5,2 kN



### TSDH biztosító kampó

Egyéni védőfelszerelés vagy tetőlétra beakasztására szolgáló kötelező biztonsági elem.

Szín: vörös

EN 517 B / EN 795

## Tetőáttörések, be- és kiszellőzés

**Csatornaszellőző szett**

Készre szerelt csatornaszellőző készlet flexibilis csővel, tömítő gallérral, műanyag alapcseréppel és kalappal.

Beszellőzési keresztmetszet: kb. 176 cm<sup>2</sup>

**Antennakivezető szett**

Készre szerelt antennakivezető szett, műanyagból, tömítőgyűrűvel.

**Eresz szellőzőelem fésűvel**

Kiegészítő beszellőzés egyszerű biztosításához és a profilos cserepek madár és rovar behatolás elleni védelméhez. Ereszkampóhoz núttal ellátva.

Szín: fekete; Méretek: 1 m

Beszellőzési keresztmetszet: 200 cm<sup>2</sup>/m

**Eresz szellőzőelem fésű nélkül**

Kiegészítő beszellőzés egyszerű biztosításához sík cserepekhez. Ereszkampóhoz núttal ellátva.

Szín: fekete; Hossz: 1 m

Beszellőzési keresztmetszet: 200 cm<sup>2</sup>/m

**Eresz szellőzőfésű**

Hullámos cserepek madár és rovar behatolás elleni védelméhez.

Szín: fekete; Hossz: 1 m

**Szellőzőszalag tekercs**

Az ellenlécek által formált beszellőzési keresztmetszet madár és rovar behatolás elleni védelméhez.

Anyaga: PVC vagy alumínium

Színek: vörös / barna / fekete

Méretek: 100 mm × 5 m

## Gerinc- és élképzés

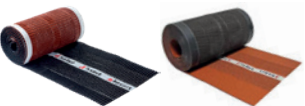
**Gerinc szellőzőszalag - ólom**

Magas flexibilitású alátétszalag a tető megfelelő átszellőzéseért.

Súlya miatt ragasztósáv nélkül is biztosan rögzül.

Szín: vörös / barna

Méretek: 280 / 320 mm × 5 m

**Gerinc szellőzőszalag - alumínium (ECO PLUS és PRO)**

Teljes szélességben fém anyagú, magas flexibilitású alátétszalag kétféle anyagvastagságban, kétoldali butilkaucsuk ragasztósávval.

Méretek: 280 / 320 mm × 5 m

**Állítható szélességű gerinc szellőzőszalag (ALUTEX Comfort)**

Alumínium és textil kombinációja magas nyújthatósággal 280-320 mm állítható szélességgel.

Méretek: 280-320 mm × 5 m



#### Beüthető gerincléctartó állítható magassággal

Szintezhető gerincléctartók. A magasságállító funkcióval nem csak egyenes gerincet, de megfelelő méretű hézagot alakíthatunk ki a kúpátét és a kúpcserép között a megfelelő átszellőzés érdekében.

Méret: 30 × 50 / 330 mm



#### Szintezhető gerincléctartó TX meghajtással

Egyszerűen, csavarbehajtóval rögzíthető és szintezhető. A pontos gerinléc szintezéssel nem csak egyenes gerincet, de megfelelő méretű hézagot alakíthatunk ki a kúpátét és a kúpcserép között a megfelelő átszellőzés érdekében.



#### Univerzális gerincléctartó

A csúcson átvezetett tetőfólia lyukasztása nélkül felszerelhető tartozék.

Méret: 30 × 250 mm



#### Gerinccseréprögztítő kapocs

A kúpcserepek biztonságos rögzítéséért.



#### Rögztítőcsavar tömítőalátéttel

Becsavarozható kötőelem a beton gerincelosztók és a kezdő gerinccserepek rögzítéséhez.

Szín: vörös / barna / fekete / fehér

Hossz: 110 mm

### Hófogó rendszerek



#### Fém hófogó kampó

A tetőfelületen a gyártó által javasolt minta szerint elhelyezve megakadályozza a hőtömeg lecsúszását.



#### Univerzális hófogórács garnitúra

Négy tartóelemmel, két toldóbilinccsel szállított hófogó rács, mely biztosítja az épület mellett tartózkodó személyek és vagyontárgyak biztonságát.

Szín: vörös / barna / fekete

Méret: 3000 × 200 mm

Maximális teherbírás: 1,11 kN/m

### Viharvédelem



#### Univerzális viharkapocs

Előre felszerelhető, univerzális rögzítőelemek állítható szárhosszal.

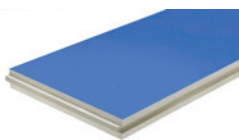
Méret: 30 × 50 mm vagy 40 × 50 mm tetőléchez

### PIR szarufa feletti hőszigetelő rendszer magastetőkhöz



#### Thermo Comfort

Ásványfátyol-kasírozással és integrált páraáteresztő tetőfóliával.  
Ajánlott: felújításhoz, egyszerű tetőformákhoz, alacsony hajlásszögekhez.  
Anyagvastagság: 80-220 mm



#### Thermo Classic

Ásványfátyol-kasírozással páraáteresztő tetőfólia nélkül.  
Ajánlott: felújításhoz, összetett tetőformákhoz, alacsony hajlásszögekhez.  
Anyagvastagság: 80-220 mm



#### Rendszercsavarok

A biztonságos és szakszerű rögzítéshez.  
Méretek: 8 x 180-440 mm



#### Öntapadó fólia

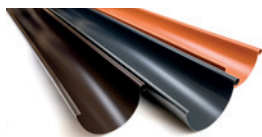
Thermo Max és Thermo Comfort tetőfóliával ellátott szigeteléshez  
a szakszerű csomópont kialakításokhoz.  
Méretek: 22 cm x 20 m



#### VAPOUR STOP REFLEX

Belső oldali párazáró fólia, hőtükros felülettel.  
Műszaki adatok: 150 g/m<sup>2</sup>; S<sub>d</sub>: 180 m  
Méretek: 1,5 x 50 m = 75 m<sup>2</sup>

### Ereszcsatorna rendszer EN 612



#### Ereszcsatorna

Különösen időtálló strukturált HDP felületkezelés, kiemelkedő szerkezeti stabilitás a vastag acéllemeznek és a külső peremes kialakításnak köszönhetően.  
Színek: Vörös (RAL 8004) / barna (RAL 8017) / antracit (RAL 7016)  
Méret: 333 mm x 4 m / 333 mm x 2 m



#### Lefolyócső

Különösen időtálló strukturált HDP felületkezelés, esztétikus és biztonságos megjelenés a korcolt eresztékátfedésnek köszönhetően.  
Színek: Vörös (RAL 8004) / barna (RAL 8017) / antracit (RAL 7016)  
Méret: d100 mm x 3 m / d100 mm x 1 m



#### Tartozékok

Teljes és jól működő ereszcsatorna rendszer összeállításához szükséges rendszerelemek.  
Színek: Vörös (RAL 8004) / barna (RAL 8017) / antracit (RAL 7016)

# Thermo PIR szarufa feletti hőszigetelő rendszer magastetőkhöz

## Tervezési előírások

### 1. Magastetők hőszigetelése

2023.11.01-től megváltozott az energetikai tanúsítványok készítésének módszertana és a tanúsítványok szabályozása. 2023. november 1-től a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet hatályát veszítette és helyébe a 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet lépett, valamint, a 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet is több ponton jelentősen megváltozott. A 2023. október 31-éig bejelentett, kérelmezett, vagy engedélyezett építési tevékenységek esetén az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló TNM rendelet 2023. október 31-én hatályos rendelkezéseit kellett alkalmazni. 2023. november 1-től viszont már az ÉKM rendelet szerint kötelező eljárni (egyszerű bejelentéshez, valamint engedélyhez kötött építési tevékenységhez). Az új épületek esetén legalább „A” besorolást kell elérni. (A duplabetűs besorolásokat kivezték.) Az ennél jobb besorolások: A+, A++, A+++.

A 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet a korábban hatályos TNM rendelethez hasonlóan négy, de attól részben eltérő követelménycategóriát határoz meg.

1. A határoló- és nyílászáró szerkezetek hőátbocsátási tényezőire vonatkozó követelmények. A rendelet nem magát a hőszigetelés vastagságát határozza meg, hanem a hőátbocsátási tényezők minimális követelményértékét a különböző határolószerkezetek-re vonatkozóan. A rendelet ezen pontján alig van különbség a régi és az új előírás között, fontos megjegyezni, hogy a homlokzati fal, tető, lábazati fal „U” érték követelménye továbbra sem változott.

2. A fajlagos hőveszteség tényező követelményértékei. Ennek minimum értéke az épület geometriájától függően 0,14 és 0,37 [W/m<sup>3</sup>K] közötti. Ez a szám egy összetett kalkuláción alapul, ami nem csak a határoló szerkezeteket, az árnyékolást, hanem például a sugárzási hőnyereséget is figyelembe veszi.

3. Összesített energetikai jellemző követelményértéke. Ez a kalkuláció figyelembe veszi a melegvizre, a fűtésre és a hűtésre, valamint a szellőztetésre használt energiát. A korábbi követelmény 100 KWh/m<sup>2</sup>a volt, ez szigorodott 76 KWh/m<sup>2</sup>a értékre. Természetesen ennél kedvezőbb is lehet ez az érték, ilyenkor az épület A+, A++, vagy A+++ minősítést is kaphat. A 100%-os referencia érték a 76 KWh/m<sup>2</sup>a. Ennek az értéknek a meghatározásához számításba venni az épületgépészeti berendezések hatásfokát, a szabályozást, a felhasznált energiahordozókat is.

4. Szén-dioxid-kibocsátás követelményértéke. Korábban kötelező volt a jogszabályban megadott megújuló részarány teljesítése, ez az új szabályozásból kikerült és a szén-dioxid-kibocsátásra vonatkozó követelmény került bevezetésre.

Ennek a jelölésére is az összesített energetikai jellemző köve

telményhez hasonlóan betűjelölés szükséges. A lakóépületek szén-dioxid-kibocsátására vonatkozó követelményérték 20 kg/m<sup>2</sup>év [kilogramm-per-négyzetméter-év], tehát ha a tanúsító által kiszámolt szén-dioxid-kibocsátás 0 és 10 kg/m<sup>2</sup>év közé esik, a lakóingatlan „A+++” osztályt kap. Ha az érték 10-nél alacsonyabb, akkor A+++ energetikai besorolást kap, ha 10-nél magasabb, akkor A+ energetikai besorolást kap az ingatlan.

### 2. PIR táblás hőszigetelő rendszerek

#### Thermo PIR

Az energetikai követelmények szerinti teljesítmények vagy annál jobb értékek a jövőben a tetőteret határoló szerkezeteknél a hőszigetelések hővezetési tényezőjétől függően 25-35 centiméter szarufák közé- vagy közé- és aláépített szálal hőszigetelő rétegekkel érhető el. Szarufák közé épített szigeteléseknél különös figyelmet kell fordítani a szarufák szélességében jelentkező hőszigetelő képesség eltérésre, amelyet a rétegrendi hőátbocsátási tényező meghatározásánál mindenképpen figyelembe kell venni.

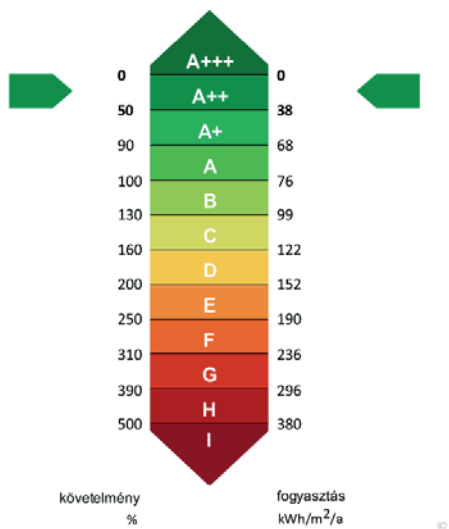
Ha erre az egyéb előírások is lehetőséget adnak, akkor érdemes megvizsgálni a tetőtereknél a szarufa felett elhelyezett PIR hőszigetelés alkalmazásának előnyeit.

A PIR táblás hőszigetelések nagyon kedvező hővezetési tényező-jének köszönhetően a beépített tetőterekre vonatkozó követelmények egyszerűen, kis vastagságban beépítve teljesíthetők.

A szarufák hőhidmentességét teljes mértékben garantálják (szarufa külső síkjára lehetőség szerint a teljes tető felületen összefüggően és hiánytalanul beépítve).

A PIR szigetelések készítésénél is különösen fontos a légtömör szerkezet tervezett és szakszerű kialakítása. A tömítetlenségből fakadó nem kontrolált légcsera hőveszteséghez, és legrosszabb esetben nedvesség okozta károkhoz vezet.

A megfelelő alátét-héjazat (vízhatlan, vízzáró, rendszerhajlásszög) megválasztásához segítséget nyújt az Alkalmazási és tervezési útmutató Tetőhajlásszög fejezete (8. oldal)



Magastetők hőszigetelésének vastagsága különböző hővezetési tényezők és szálas hőszigetelések esetén:

| Lapvas-<br>tagság | Szálas hőszigetelés    |                    |                        |                    |                        |                    |
|-------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
|                   | $\lambda = 0,032$      |                    | $\lambda = 0,035$      |                    | $\lambda = 0,040$      |                    |
|                   | $R_d 0,032$<br>(m²K/W) | U-érték<br>(W/m²K) | $R_d 0,035$<br>(m²K/W) | U-érték<br>(W/m²K) | $R_d 0,040$<br>(m²K/W) | U-érték<br>(W/m²K) |
| mm                |                        |                    |                        |                    |                        |                    |
| 10,0              | 0,313                  | <b>2,210</b>       | 0,286                  | <b>2,349</b>       | 0,250                  | <b>2,564</b>       |
| 20,0              | 0,625                  | <b>1,307</b>       | 0,571                  | <b>1,406</b>       | 0,500                  | <b>1,563</b>       |
| 30,0              | 0,938                  | <b>0,928</b>       | 0,857                  | <b>1,003</b>       | 0,750                  | <b>1,124</b>       |
| 40,0              | 1,250                  | <b>0,719</b>       | 1,143                  | <b>0,780</b>       | 1,000                  | <b>0,877</b>       |
| 50,0              | 1,563                  | <b>0,587</b>       | 1,429                  | <b>0,638</b>       | 1,250                  | <b>0,719</b>       |
| 60,0              | 1,875                  | <b>0,496</b>       | 1,714                  | <b>0,539</b>       | 1,500                  | <b>0,610</b>       |
| 70,0              | 2,188                  | <b>0,430</b>       | 2,000                  | <b>0,467</b>       | 1,750                  | <b>0,529</b>       |
| 80,0              | 2,500                  | <b>0,379</b>       | 2,286                  | <b>0,412</b>       | 2,000                  | <b>0,467</b>       |
| 90,0              | 2,813                  | <b>0,339</b>       | 2,571                  | <b>0,369</b>       | 2,250                  | <b>0,418</b>       |
| 100,0             | 3,125                  | <b>0,306</b>       | 2,857                  | <b>0,334</b>       | 2,500                  | <b>0,379</b>       |
| 110,0             | 3,438                  | <b>0,280</b>       | 3,143                  | <b>0,305</b>       | 2,750                  | <b>0,346</b>       |
| 120,0             | 3,750                  | <b>0,257</b>       | 3,429                  | <b>0,280</b>       | 3,000                  | <b>0,318</b>       |
| 130,0             | 4,063                  | <b>0,238</b>       | 3,714                  | <b>0,259</b>       | 3,250                  | <b>0,295</b>       |
| 140,0             | 4,375                  | <b>0,221</b>       | 4,000                  | <b>0,242</b>       | 3,500                  | <b>0,275</b>       |
| 150,0             | 4,688                  | <b>0,207</b>       | 4,286                  | <b>0,226</b>       | 3,750                  | <b>0,257</b>       |
| 160,0             | 5,000                  | <b>0,195</b>       | 4,571                  | <b>0,212</b>       | 4,000                  | <b>0,242</b>       |
| 170,0             | 5,313                  | <b>0,183</b>       | 4,857                  | <b>0,200</b>       | 4,250                  | <b>0,228</b>       |
| 180,0             | 5,625                  | <b>0,173</b>       | 5,143                  | <b>0,189</b>       | 4,500                  | <b>0,216</b>       |
| 190,0             | 5,938                  | <b>0,165</b>       | 5,429                  | <b>0,180</b>       | 4,750                  | <b>0,204</b>       |
| 200,0             | 6,250                  | <b>0,156</b>       | 5,714                  | <b>0,171</b>       | 5,000                  | <b>0,195</b>       |
| 210,0             | 6,563                  | <b>0,149</b>       | 6,000                  | <b>0,163</b>       | 5,250                  | <b>0,186</b>       |
| 220,0             | 6,875                  | <b>0,143</b>       | 6,286                  | <b>0,156</b>       | 5,500                  | <b>0,177</b>       |
| 230,0             | 7,188                  | <b>0,136</b>       | 6,571                  | <b>0,149</b>       | 5,750                  | <b>0,170</b>       |
| 240,0             | 7,500                  | <b>0,131</b>       | 6,857                  | <b>0,143</b>       | 6,000                  | <b>0,163</b>       |
| 250,0             | 7,813                  | <b>0,126</b>       | 7,143                  | <b>0,137</b>       | 6,250                  | <b>0,156</b>       |
| 260,0             | 8,125                  | <b>0,121</b>       | 7,429                  | <b>0,132</b>       | 6,500                  | <b>0,151</b>       |
| 270,0             | 8,438                  | <b>0,117</b>       | 7,714                  | <b>0,127</b>       | 6,750                  | <b>0,145</b>       |
| 280,0             | 8,750                  | <b>0,112</b>       | 8,000                  | <b>0,123</b>       | 7,000                  | <b>0,140</b>       |
| 290,0             | 9,063                  | <b>0,109</b>       | 8,286                  | <b>0,119</b>       | 7,250                  | <b>0,135</b>       |
| 300,0             | 9,375                  | <b>0,105</b>       | 8,571                  | <b>0,115</b>       | 7,500                  | <b>0,131</b>       |
| 310,0             | 9,688                  | <b>0,102</b>       | 8,857                  | <b>0,111</b>       | 7,750                  | <b>0,127</b>       |
| 320,0             | 10,000                 | <b>0,099</b>       | 9,143                  | <b>0,108</b>       | 8,00                   | <b>0,123</b>       |

| AZ INGATLAN ENERGETIKAI TANUSÍTVÁNYA |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AA++                                 | Nulla fűtési fogyasztású épületek, amelyeknek az energiamérlege zérus, azaz az energiahagyasztásuk teljes mértékben fedezve van helyben termelt megújuló energiával.                                                                                                     |
| A++                                  | Alig mérhető energiaigényű, passzívházakhoz hasonló energiahatékonyságú, új vagy újszerű épületek.                                                                                                                                                                       |
| A+                                   | A közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményt túlteljesítő épületek. Kiemelkedő energiahatékonyság, nagyon alacsony fogyasztás.                                                                                                                                    |
| A                                    | A közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményt teljesítő épületek. Az új épületekre vonatkozó követelményszint.                                                                                                                                                     |
| B                                    | A legújabb követelményszintet már el nem érő, ugyanakkor még energiahatékonynak mondható, korszerű épületek.                                                                                                                                                             |
| C                                    | Gazdaságosan üzemeltethető, alacsony fogyasztású épületek a közelmúltban építve vagy korszerűsítve.                                                                                                                                                                      |
| D                                    | Még viszonylag kedvező energiahagyasztásúnak mondható épületek, amelyek már nem tartoznak a legkorszerűbbek közé, energetikai felújításra szorul egy-két szerkezetük.                                                                                                    |
| E                                    | Ezen ingatlanok energiahatékonysága már nem számít magasnak, ugyanakkor túlságosan elavultnak sem. A tulajdonosnak számítnia kell energetikai felújítási feladatokra a jövőben, de ezek általánosan nem azonnali sürgősségűek.                                           |
| F                                    | Ezek az épületek már nem számítanak korszerűnek, ugyanakkor még energiapazarlónak sem. A tulajdonosnak számítnia kell energetikai felújítási feladatokra a jövőben, vagy viselnie a jelenlegi állapot energiahagyasztásának költségeit.                                  |
| G                                    | Ezen ingatlanok energiahatékonysága már semmilyen szempontból sem megfelelő, az épületszerkezetek és az épületgépészet is nagy eséllyel elavult, az üzemeltető rezsiköltségei magasak. A tulajdonosnak számítnia kell energetikai felújítási feladatokra a közeljövőben. |
| H                                    | Jellemzően évtizedekkel ezelőtt épült házak tartoznak ide, amelyek általában nem estek át semmilyen korszerűsítésen. Elavult épületszerkezetek és magas fogyasztású gépészeti berendezések.                                                                              |
| I                                    | A legrosszabb, leginkább energiapazarló kategória. Ezeknek az épületeknek minden épületszerkezeti és épületgépészeti berendezései is súlyosan elavultak, sürgősen felújításra szorulnak.                                                                                 |

Magastetők hőszigetelésének vastagsága különböző hővezetési tényezők és PIR (poliuretán keményhab) hőszigetelések esetén:

| Lapvastagság | PIR (poliuretán keményhab) hőszigetelés |                        |                        |                    |
|--------------|-----------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
|              | $\lambda = 0,025 / 0,026 / 0,028$       |                        |                        |                    |
|              | $R_d 0,025$<br>(m²K/W)                  | $R_d 0,026$<br>(m²K/W) | $R_d 0,028$<br>(m²K/W) | U-érték<br>(W/m²K) |
| mm           |                                         |                        |                        |                    |
| 10,0         |                                         |                        | 0,357                  | <b>1,909</b>       |
| 20,0         |                                         |                        | 0,714                  | <b>1,135</b>       |
| 30,0         |                                         |                        | 1,071                  | <b>0,808</b>       |
| 40,0         |                                         |                        | 1,429                  | <b>0,627</b>       |
| 50,0         |                                         |                        | 1,786                  | <b>0,512</b>       |
| 60,0         |                                         |                        | 2,143                  | <b>0,433</b>       |
| 70,0         |                                         |                        | 2,500                  | <b>0,375</b>       |
| 80,0         |                                         | 3,077                  |                        | <b>0,308</b>       |
| 90,0         |                                         | 3,462                  |                        | <b>0,276</b>       |
| 100,0        |                                         | 3,846                  |                        | <b>0,249</b>       |
| 110,0        |                                         | 4,231                  |                        | <b>0,227</b>       |
| 120,0        | 4,800                                   |                        |                        | <b>0,201</b>       |
| 130,0        | 5,200                                   |                        |                        | <b>0,186</b>       |
| 140,0        | 5,600                                   |                        |                        | <b>0,173</b>       |
| 150,0        | 6,000                                   |                        |                        | <b>0,162</b>       |
| 160,0        | 6,400                                   |                        |                        | <b>0,152</b>       |
| 170,0        | 6,800                                   |                        |                        | <b>0,144</b>       |
| 180,0        | 7,200                                   |                        |                        | <b>0,136</b>       |
| 190,0        | 7,600                                   |                        |                        | <b>0,129</b>       |
| 200,0        | 8,000                                   |                        |                        | <b>0,122</b>       |
| 210,0        | 8,400                                   |                        |                        | <b>0,117</b>       |
| 220,0        | 8,800                                   |                        |                        | <b>0,112</b>       |
| 230,0        | 9,200                                   |                        |                        | <b>0,107</b>       |
| 240,0        | 9,600                                   |                        |                        | <b>0,102</b>       |
| 250,0        | 10,000                                  |                        |                        | <b>0,098</b>       |
| 260,0        | 10,400                                  |                        |                        | <b>0,095</b>       |
| 270,0        | 10,800                                  |                        |                        | <b>0,091</b>       |
| 280,0        | 11,200                                  |                        |                        | <b>0,088</b>       |
| 290,0        | 11,600                                  |                        |                        | <b>0,085</b>       |
| 300,0        | 12,000                                  |                        |                        | <b>0,082</b>       |
| 310,0        | 12,400                                  |                        |                        | <b>0,080</b>       |
| 320,0        | 12,800                                  |                        |                        | <b>0,077</b>       |

### 3. A beépített tetőterek PIR hőszigeteléssel

A beépített tetőterek Thermo PIR hőszigetelési megoldásai alapján két esetet különböztethetünk meg:

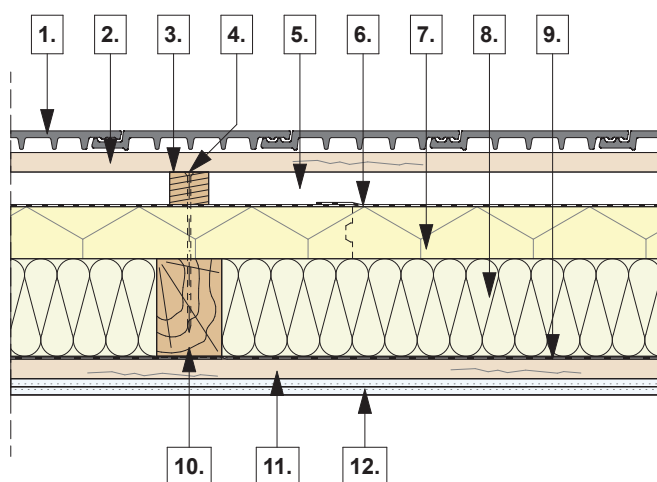
#### 3.1. Új tetőszerkezet építés, vagy bontás utáni teljes újraépítés

U-érték 0,128 W/(m<sup>2</sup>K)

Fa fedélszerkezet, szarufák felett elhelyezett Thermo PIR táblás hőszigetelés + szarufa közök teljes magasságát kitöltő szálás hőszigetelés

Rétegrendi kialakítás:

1. wienerberger betoncserép tetőfedés
2. 30/50 mm tetőléc
3. 50/60 mm ellenléc
4. Thermo rendszerzsavar
5. átszellőztetett légrés
6. Thermo Comfortra integrált FOL-K páraáteresztő alátét fólia
7. Thermo Comfort  $\lambda_D = 0,026$ , d = 80 mm
8. szarufa közötti szálás hőszigetelés szarufa teljes vastagságában  $\lambda = 0,035$ ; d = 150 mm
9. légzáró / párazáró réteg: Vapour Stop Reflex párazáró fólia
10. méretezett szarufa
11. fa tartóváz
12. 2×12,5 mm belső gipszkarton burkolat



Thermo PIR és szálás hőszigetelés kombinációja esetén a szarufa közötti tér hőszigetelésbe való bevonása és ezáltal a PIR hőszigetelő tábla vastagságának a csökkentése a fő tervezési szempont. A szarufák közti belső tér szálás hőszigeteléssel való kitöltése általában szükségtelen, mert a külső, teljes felületű PIR hőszigeteléssel elérhető az energetikai célérték. Ugyanakkor a szálás hőszigetelő anyagok problémát nem okoznak a PIR hőszigeteléssel kombinálva, sőt további hő-, és hangszigetelésre szolgálnak. Az ilyen konstrukciónál a fő tervezési elv a tetőszerkezet konstrukciós vastagságának csökkentése a PIR hőszigetelés vastagságának minimalizálásával. A párazáró réteg a belső tetőteret határoló burkolat alá kerül beépítésre. A szarufa közötti szálás hőszigetelés és a szarufa külső síkjára kerülő Thermo PIR

hőszigetelés közé nem kerülhet további párazáró réteg.

A PIR hőszigetelés ebben az esetben mindig páraáteresztő felületi kasírozású. A páraáteresztő Thermo Comfort vagy Thermo Classic tetőszigetelő táblákkal és a páraáteresztő tetőfóliával biztosítják, hogy a pára belülről kifelé át tud haladni a szerkezeten. A párakicsapódás okozta károk megelőzésére a rétegrendet az épületfizikai követelményeknek megfelelően kell kialakítani és minden esetben épületfizikai, páratechnikai ellenőrzés szükséges a konkrét rétegrendre vonatkozóan.

#### Magastető rétegrend hőátbocsátási tényezője Thermo PIR és szálás hőszigetelés kombinációja esetén

##### 1. U-értékek [W/(m<sup>2</sup>K)]

A Thermo Comfort vagy Thermo Classic ( $\lambda_D = 0,025$ ) és  $\lambda_D = 0,032$  hőszigetelések kombinációja

| $\lambda_D = 0,032$ | PIR nélkül | +80,0 mm | +100,0 mm | +120,0 mm | +140,0 mm |
|---------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 80,0 mm             | 0,467      | 0,158    | 0,141     | 0,124     | 0,113     |
| 100,0 mm            | 0,320      | 0,158    | 0,141     | 0,124     | 0,113     |
| 120,0 mm            | 0,266      | 0,143    | 0,129     | 0,115     | 0,105     |
| 140,0 mm            | 0,229      | 0,132    | 0,120     | 0,107     | 0,099     |
| 160,0 mm            | 0,200      | 0,122    | 0,111     | 0,101     | 0,093     |
| 180,0 mm            | 0,178      | 0,113    | 0,104     | 0,095     | 0,088     |
| 200,0 mm            | 0,160      | 0,106    | 0,098     | 0,089     | 0,083     |
| 220,0 mm            | 0,145      | 0,099    | 0,092     | 0,084     | 0,079     |

##### 2. U-értékek [W/(m<sup>2</sup>K)]

A Thermo Comfort vagy Thermo Classic ( $\lambda_D = 0,025$ ) és  $\lambda_D = 0,035$  hőszigetelések kombinációja

| $\lambda_D = 0,035$ | PIR nélkül | +80,0 mm | +100,0 mm | +120,0 mm | +140,0 mm |
|---------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 80,0 mm             | 0,437      | 0,182    | 0,159     | 0,138     | 0,125     |
| 100,0 mm            | 0,350      | 0,165    | 0,146     | 0,128     | 0,116     |
| 120,0 mm            | 0,291      | 0,150    | 0,135     | 0,119     | 0,109     |
| 140,0 mm            | 0,250      | 0,139    | 0,125     | 0,112     | 0,103     |
| 160,0 mm            | 0,218      | 0,128    | 0,117     | 0,105     | 0,097     |
| 180,0 mm            | 0,194      | 0,119    | 0,109     | 0,099     | 0,092     |
| 200,0 mm            | 0,175      | 0,112    | 0,103     | 0,094     | 0,087     |
| 220,0 mm            | 0,159      | 0,105    | 0,097     | 0,089     | 0,083     |

##### 3. U-értékek [W/(m<sup>2</sup>K)]

A Thermo Comfort vagy Thermo Classic ( $\lambda_D = 0,025$ ) és  $\lambda_D = 0,040$  hőszigetelések kombinációja

| $\lambda_D = 0,040$ | PIR nélkül | +80,0 mm | +100,0 mm | +120,0 mm | +140,0 mm |
|---------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 80,0 mm             | 0,500      | 0,192    | 0,167     | 0,144     | 0,129     |
| 100,0 mm            | 0,400      | 0,175    | 0,154     | 0,134     | 0,121     |
| 120,0 mm            | 0,333      | 0,161    | 0,143     | 0,126     | 0,114     |
| 140,0 mm            | 0,285      | 0,149    | 0,133     | 0,118     | 0,108     |
| 160,0 mm            | 0,250      | 0,139    | 0,125     | 0,112     | 0,103     |
| 180,0 mm            | 0,222      | 0,130    | 0,118     | 0,106     | 0,098     |
| 200,0 mm            | 0,200      | 0,122    | 0,111     | 0,101     | 0,093     |
| 220,0 mm            | 0,181      | 0,114    | 0,105     | 0,096     | 0,089     |

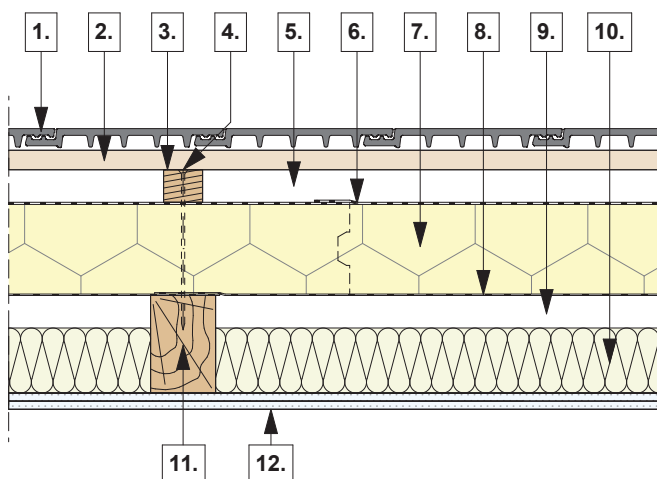
### 3.2. Felújítás

U-érték 0,139 W/(m<sup>2</sup>K)

Fa fedélszerkezet a szarufák felett elhelyezett PIR táblás hőszigetelés + meglévő szarufák közötti szálas hőszigetelés.

#### Rétegrendi kialakítás:

1. wienerberger betoncserep tetőfedés
2. 30/50 mm tetőléc
3. 50/60 mm ellenléc
4. Thermo rendszercsavar
5. átszellőztetett légrés
6. FOL-K páraáteresztő alátétfólia
7. Thermo Classic  $\lambda = 0,025$ ,  $d = 140$  mm
8. légzáró / párazáró réteg: Vapour Stop Reflex párazáró fólia
9. 50 mm vastag légrés fólia alatt
10. szarufák közötti szálas hőszigetelés ( $\lambda = 0,040$ )  $d = 100$  mm
11. méretezett keresztmetszetű szarufa
12. 2×12,5 mm belső gipszkarton burkolat + tartóváz



A meglévő tetőtérbeépítések energetikai korszerűsítése során is kellő figyelemmel kell eljárni a tervezés fázisában. A felújításoknál a Thermo PIR és szálas hőszigetelések kombinációja esetében mindig alapos feltárás szükséges a meglévő szerkezet hőtechnikai képességére és fizikai állapotára vonatkozóan. Megfelelő vastagságban tervezett PIR táblás hőszigeteléssel elkerülhető a párakicsapódás és a meglévő beépített szál as hőszigetelés átnedvesedése.

Felújításnál, ha feltételezzük, hogy a helyiség belső oldala felőli burkolata alá eredetileg elkészített párazáró réteget vagy nem megfelelően alakították ki, vagy az idő során megsérült, akkor a szarufák közötti meglévő hőszigetelés fölé, a szarufákon kívül, teljes felületű páraáteresztő felületi kasírozással ellátott Thermo Comfort vagy Thermo Classic hőszigetelést kell beépíteni. Ezen esetekben sem a légtömörséget, sem pedig a páradiffúzió elleni védelmet nem képes kellő mértékben biztosítani a feltételezett belső oldali párazáró fólia. A szarufák és egyéb fa szerkezetek soha nem lehetnek párafékező rétegek közé bezárva.

A szarufa külső síkjára kerülő PIR táblás hőszigetelést úgy kell méretezni, hogy a páradiffúzió miatt ne keletkezzen pára-kicsapódás a PIR tábla alsó, tetőtér felőli oldalán. A megvalósult épületek tapasztalataiból kiindulva a feltétel akkor teljesül, ha a meglévő hőszigetelésnél 4 cm-rel vastagabb Thermo PIR hőszigetelést építünk be a szarufa fölé. Például, ha 10 cm szál as hőszigetelés van a szarufa között, akkor 14 cm vastagságú Thermo PIR hőszigetelő táblát javasolt alkalmazni. Ilyen kombinált hőszigetelések esetében először egy párazáró Vapour Stop Reflex alátétfóliát építünk be a szarufa külső síkjára, majd ezután kerül beépítésre a szarufán kívüli páraáteresztő tulajdonságú Thermo PIR hőszigetelés (pl. Thermo Comfort vagy a Thermo Classic).

### 4. Tűzvédelem

PIR anyagú hőszigetelések tervezésekor a többször módosított 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról rendelkezéseit, illetve a TvMI 11.3:2022.06.13. Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői tűzvédelmi műszaki irányelvet kell figyelembe venni.

#### 4.1. Az OTSZ-ben használt fogalmak

**Tetőfedés:** a tetőszerkezet külső térrel határos, csapadékszáró része.

**Tetőfödém:** az épület legfelső szintjét felülről határoló födém.

**Tetőfödém tartószerkezetei:** a tetőfödém mindazon szerkezeti részei, amelyek tönkremenetele általános vagy nagy területre kiterjedő épületomlást vagy a tetőfödém jelentős szakaszának beomlását idézik elő, valamint a nagytömegű teherhordó térfelfedő szerkezetek, melyek omlása egyéb szerkezeti károkat, az alattuk lévő födémek átszakítását okozhatja; az állandó terhelésbe valamennyi tetőréteget, valamint a ráfüggesztett és rátett dolgok terhét is bele kell számolni.

**Tetőfödém térelhatároló szerkezete:** a tetőfödém tartószerkezeteire támaszkodó könnyűszerkezetes, réteges felépítésű, legfeljebb 80 kg/m<sup>2</sup> felülettömegű szerkezetek (önhordó) rétegei; az állandó terhelésbe valamennyi tetőréteget, valamint a ráfüggesztett és rátett dolgok terhét is bele kell számolni.

**Tetőszerkezet:** az épület legfelső szintjét felülről határoló szerkezet, amely fedélszerkezetből és tetőfedésből áll.

#### 4.2. Építményszerkezetek tűzvédelmi osztályának meghatározása

- „D” tűzvédelmi osztályba tartozik az az építményszerkezet,
  - a) amelynek anyaga vagy összetevői legalább D tűzvédelmi (tűzzel szembeni viselkedési) osztályúak,
  - b) amelynek belső komponensei E tűzvédelmi (tűzzel szembeni viselkedési) osztályú anyagból készültek, de tűz- vagy hőhatás ellen legalább D tűzvédelmi (tűzzel szembeni viselkedési) osztályú anyaggal burkoltak oly módon, hogy az adott követelményeknek megfelelő tűzállósági teljesítmény időtartamán belül igazolt módon, a végfelhasználási állapotot figyelembe véve a védett tér felé a szerkezetből káros mértékű füst, illetve éghető olvadék nem tör elő.
- „E” tűzvédelmi osztályba tartozik az az építményszerkezet, amely E tűzvédelmi (tűzzel szembeni viselkedési) osztályú anyagokból készült, és tűz- vagy hőhatás ellen nincs külön védelemmel ellátva.

### 4.3. Tetők és tetőtér-beépítések hőszigetelésekkel kapcsolatos követelményei

#### Tetőtér-beépítés esetén a magastető hőszigetelése

- a) NAK osztályú, egy lakást tartalmazó lakóépület vagy lakórendeltetésű önálló épületrész esetén A1-E tűzvédelmi osztályú,
- b) NAK osztályú, az a) ponttól eltérő épület, önálló épületrész esetében A1-D tűzvédelmi osztályú,
- c) AK osztályú épület, önálló épületrész esetén A1-C tűzvédelmi osztályú és
- d) KK, MK osztályú épület, önálló épületrész esetén A1-A2 tűzvédelmi osztályú legyen.

## 5. PIR hőszigetelő táblák beépítési útmutatója

### 5.1. Teljes felületű PIR tábla beépítés

A Thermo PIR táblákat az eresszel párhuzamosan, alulról felfelé sorban helyezik el szarufára, vagy felületfolytonos szilárd aljzatra. Oromfalas épületnél legalább az oromfal végleges külső síkjáig ki kell vezetni a szigetelést. Az oromfali szabadon maradó szabási felületet a tetőfóliával le kell takarni.

Ál szarufás kivitelnél először a falsíkból kinyúló gerendák között, majd az ál szarufák felső peremétől készítik el a teljes felületű hőszigetelést.

A hőszigetelő lapok második sorát az első sor végén leszabott darabbal kezdik. Az illesztési hézagok csatlakozását kerülni kell, a táblákat mindig kötésben kell beépíteni. A lapokat szorosan egymás mellé kell illeszteni.

### 5.2. Második vízelvezető réteg (tábla felületre kasírozott alátétfólia)

A gyárilag teljes felületre kasírozott tetőfólia legalább 8 centiméterrel nyúlik túl a hőszigetelő lapokon. Az átlapolások „ragasztó a ragasztón” rendszerben kivitelezhetők, tehát az ragasztó-védő csíkokat csíkokat egyszerűen le kell húzni és az átlapolást a már elhelyezett lapokra ragasztani.

A beépítését követően a kasírozott páraáteresztő tetőfólia azonnal véd, majd végül ellátja a tetőknél szükséges második vízelvezető réteg szerepét.

### 5.3. Szélzáró kivitelezés

A hőszigetelő lapok első sorának vízszintes átlapolásait az eresznél elhelyezett ütköző lécz felett kell vezetni.

A 220 mm széles öntapadó szalagokkal lehet leragasztani az illesztéseket, átmeneteket és áttöréseket. A ragasztószalagok nagy ragasztóképessége garantálja a tartós kötést. Az orom kinyúlásánál a fóliát úgy rögzítjük az oromdeszkán, hogy biztosított legyen a fedés alá jutó csurgalékvíz levezetése az ereszfélé. Általános felületen A Thermo PIR tetőszigetelések kasírozása az ütköző fugák átlapolásánál „ragasztó a ragasztón” rendszerben biztosítja öntapadó ragasztószalaggal a felületfolytonosságot.

Kémény csatlakozás esetén 12 cm (vagy ettől eltérő tűzvédelmi előírás esetén több) védőtávolságot kell hagyni a kémény és a PIR szigetelés között. Az alátéthelyazatot szakszerűen a kéményhez kell csatlakoztatni.

### 5.4. Csomópontok szélzáró kivitelezése

A hőszigetelő lapokat az éleknél és vápáknál úgy vágják le, hogy a teljes vágási mélységet ki lehessen tölteni szerelőhabbal. Ezt követően ezeket a helyeket öntapadó ragasztó szalaggal lera-gasztják a tartós szélzárás és a nedvesség elvezetés érdekében. További információk a részletrajzok fejezetnél találhatók.

### 5.5. Táblák rögzítése

A tető lejtésszögétől és az időjárási hatásoktól függően vagy először teljes felületen elhelyezik, majd rögzítik a tető hőszigetelését, vagy pedig kétsornyi hőszigetelő táblaként rögzítenek ellenlécekkal.

Az ellenléceket az utolsó lapsor felső peremétől legalább 8 cm-es távolságban kell rögzíteni, hogy a következő tábla sort is be lehessen építeni és a ragasztás is lehetséges legyen. Az ellenléc minimális mérete 50×50 mm. A Thermo PIR tetőszigetelő rendszerre nyomtatott rászter segít abban, hogy az ellenlécek pontosan a szarufák fölé kerüljenek.

A rögzítésre Thermo rendszercsavarok szolgálnak.

A csavarokat előfúrás nélkül lehet az ellenlécen és a hőszigetelésen keresztül behajtani. Fontos, hogy magas nyomatékú csavarozógépet használjanak, és a csavarokat lassan, nagy erőátvitellel hajtják be. Az tetőre jutó általános erőket a rendszer csavarok veszik fel és adják tovább a szarufáknak, illetve a födémnek.

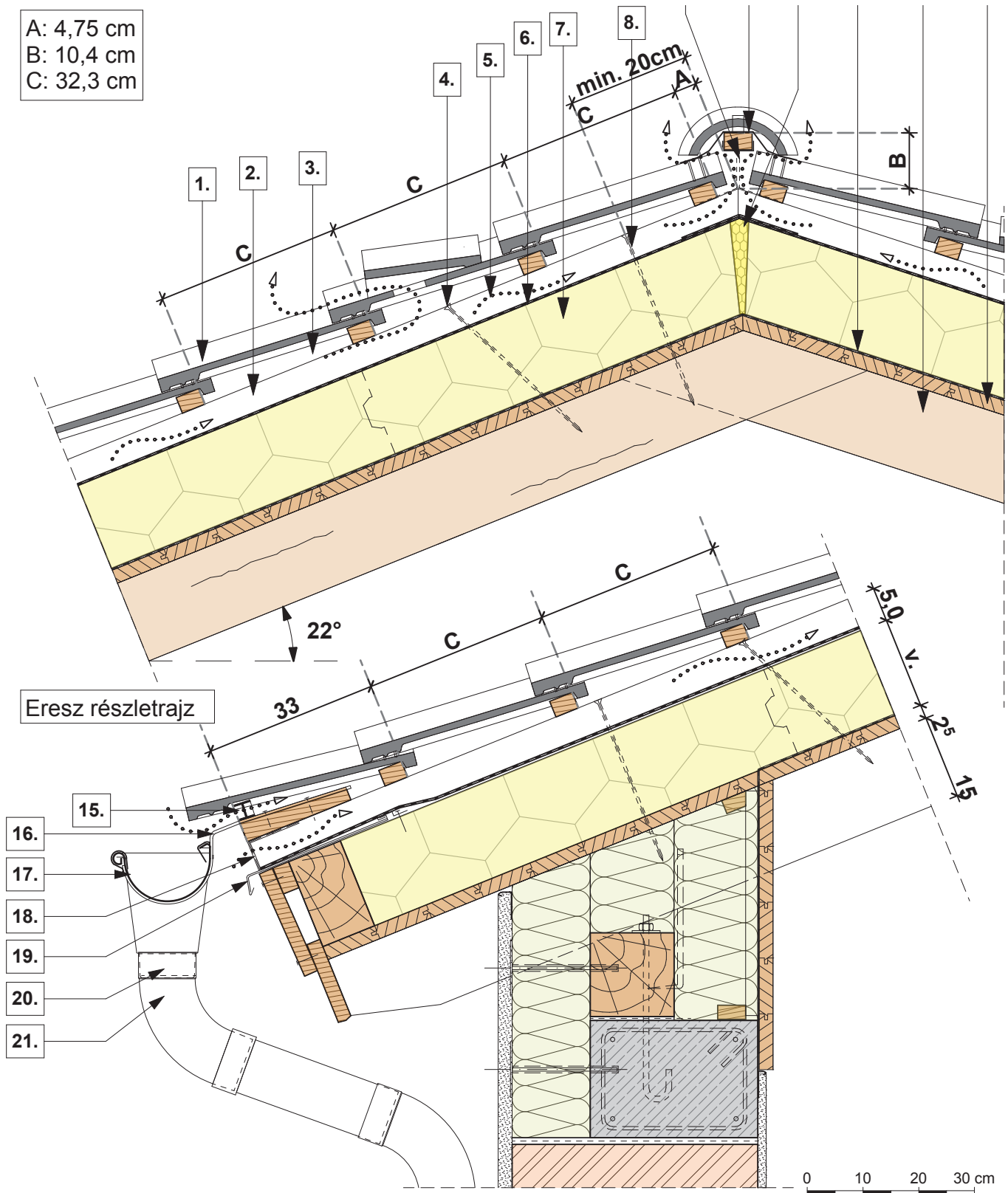
A szél okozta szívóerők biztonságos felvételéhez a csavarokat a szarufára merőlegesen 90 fokos szögben hajtják be. A nyíróerő felvételét 65 fokos becsavarási szög biztosítja.

A csavarkiosztáshoz kérje a wienerberger műszaki szaknácádóinak segítségét!

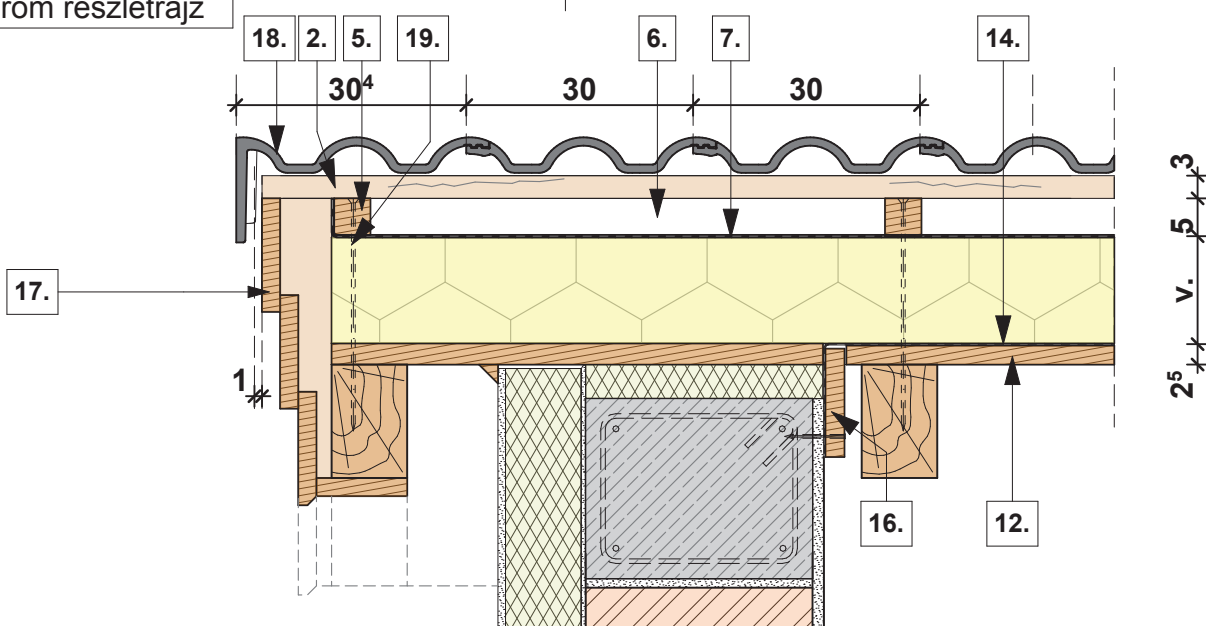
A monolit vasbeton ferde födémek esetében a PIR táblák rögzítésére az ellenléceken keresztül átvezetett, biztonsági csavarral együtt forgalmazott nylon dübelek javasoltak. A termékeiket a dübelgyártók általában egyedileg méretezik. (Erre a célra alkalmas termék lehet pl. Fischer SXRL-T rögzítődübel.)

## 6. Részletrajzok

A: 4,75 cm  
B: 10,4 cm  
C: 32,3 cm



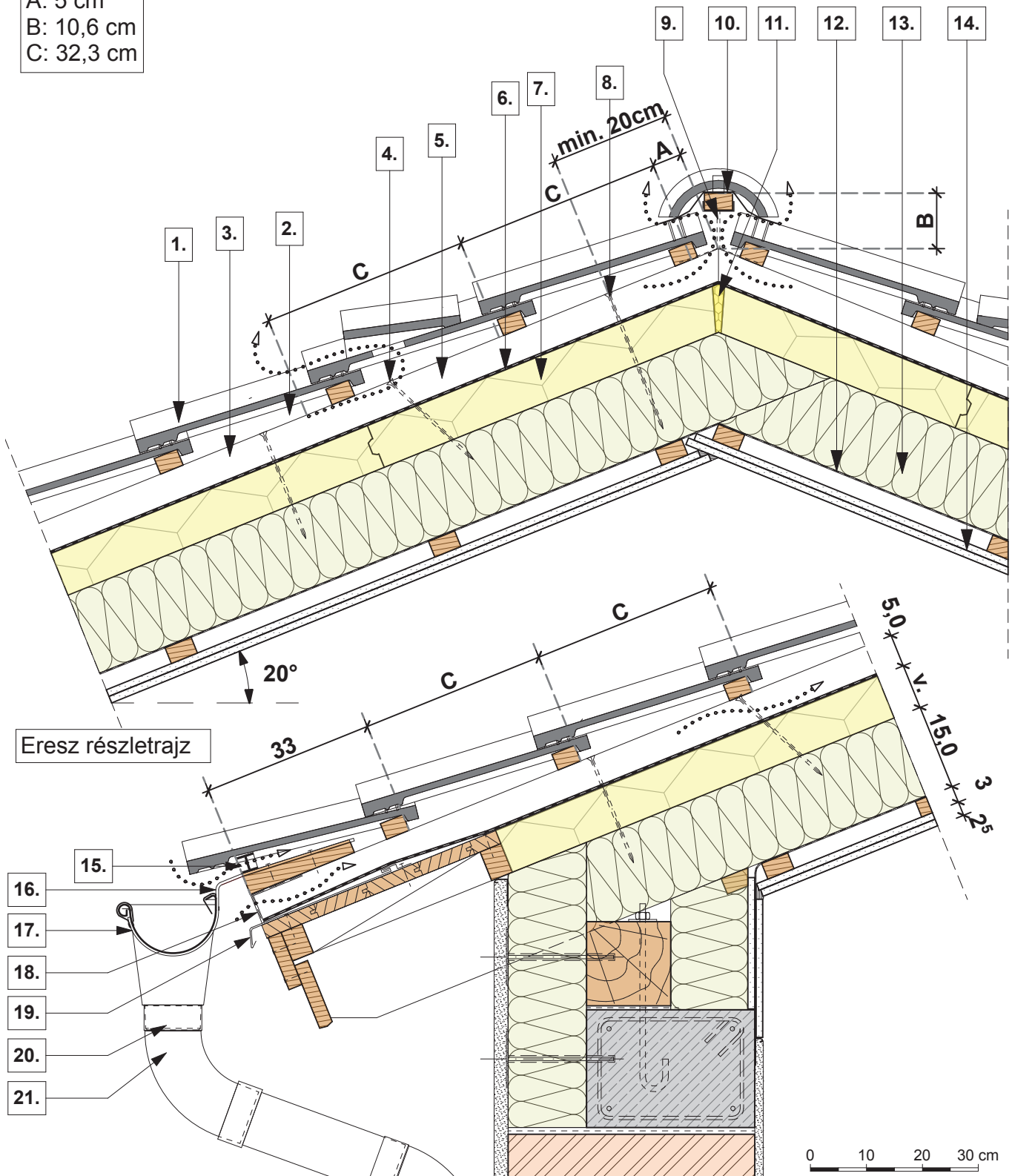
- |                                                        |                                                                        |                                                            |                          |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. <b>wienerberger ICON</b> beton tetőcserep           | 7. <b>wienerberger Thermo Classic</b> PIR szarufa feletti hőszigetelés | 13. Méretezett keresztmetszetű szarufa                     | 19. Eresz cseppentőlemez |
| 2. 50/50 mm ellenléc                                   | 8. Rendszerszavarr 90° fokban rögzítve                                 | 14. Látszó deszkaborítás                                   | 20. Tölcséres betorkolló |
| 3. 30/50 mm tetőléc                                    | 9. Gerincléctartó                                                      | 15. Fésűs eresz szellőzőelem                               | 21. 72°-os könyök idom   |
| 4. Rendszerszavarr 65° fokban rögzítve                 | 10. Gerinc szellőzőszalag                                              | 16. <b>wienerberger</b> ereszkampó                         |                          |
| 5. Átszellőztetett légrés                              | 11. PUR szerelőhab                                                     | 17. <b>wienerberger</b> külsőperemes ereszcatorna rendszer |                          |
| 6. <b>wienerberger FOL K</b> páraáteresztő alátétfólia | 12. <b>wienerberger Vapour Stop Reflex</b> párazáró fólia              | 18. Fém szellőzőszalag, 50%-os perforáció                  |                          |



A horizontal number line with tick marks at 0, 10, 20, and 30 cm.

- 27

A: 5 cm  
B: 10,6 cm  
C: 32,3 cm

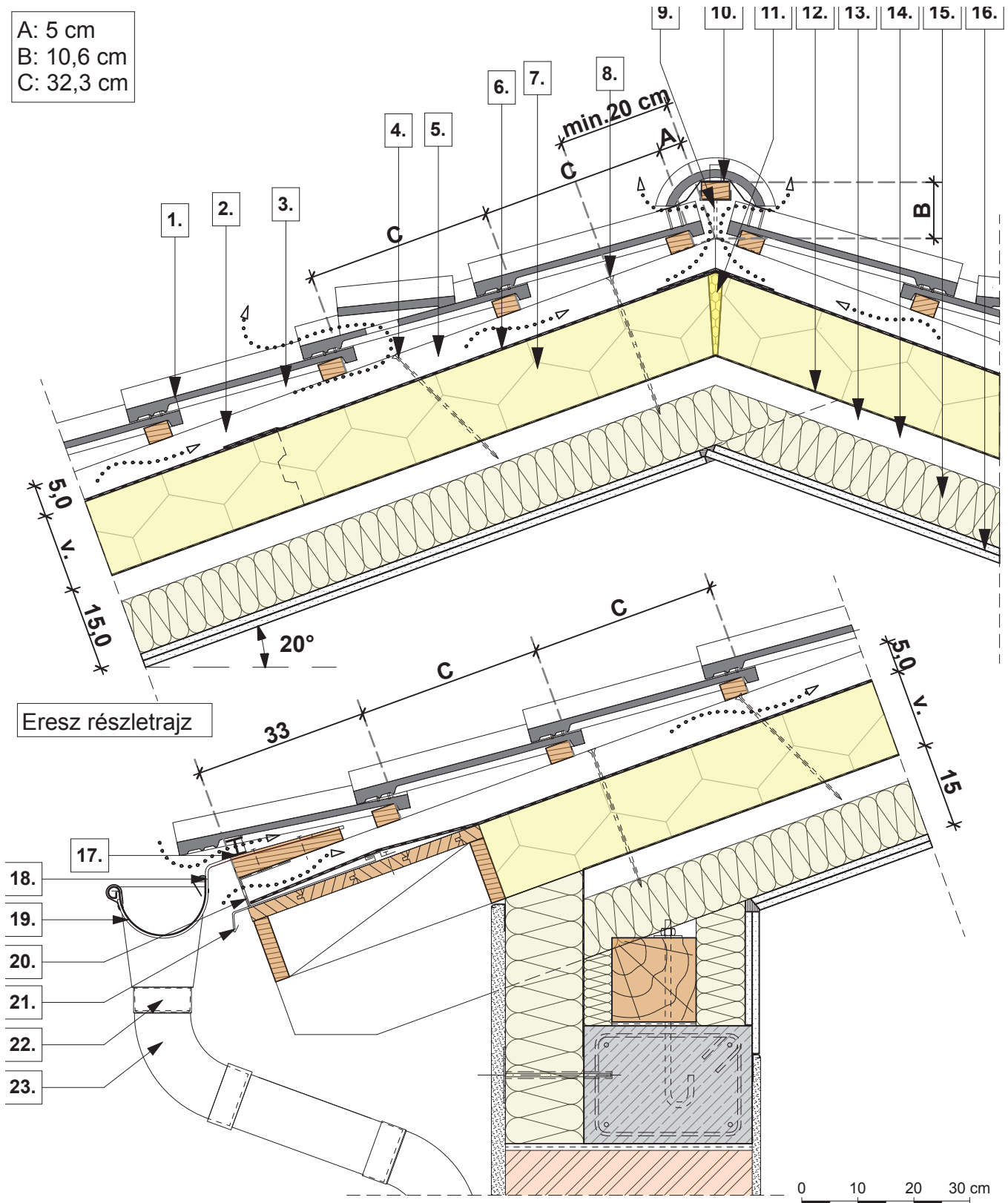


- |                                                                    |                                                                        |                                                           |                          |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. <b>wienerberger</b> ICON beton tetőcserép                       | 7. <b>wienerberger</b> Thermo Classic PIR szarufa feletti hőszigetelés | 13. Kőzetgyapot szigetelés                                | 19. Eresz cseppentőlemez |
| 2. 30/50 mm tetőléc                                                | 8. Rendszercsavar 90° fokban rögzítve                                  | 14. 2 réteg gipszkarton lap                               | 20. Tölcséres betorkolló |
| 3. 50/50 mm ellenléc                                               | 9. Gerincletartó                                                       | 15. Fésűs eresz szellőzőelem                              | 21. 72°-os könyök idom   |
| 4. Rendszercsavar 65° fokban rögzítve                              | 10. Gerinc szellőzőszalag                                              | 16. <b>wienerberger</b> ereszkampó                        |                          |
| 5. Átszellőztetett légrés                                          | 11. PUR szerelőhab                                                     | 17. <b>wienerberger</b> külsőperemes ereszcsonna rendszer |                          |
| 6. <b>wienerberger</b> FOL MONO Prémium páraáteresztő alátét fólia | 12. <b>wienerberger</b> Vapour Stop Reflex párazáró fólia              | 18. Fém szellőzőszalag, 50%-os perforáció                 |                          |



- 29

A: 5 cm  
B: 10,6 cm  
C: 32,3 cm



- |                                                            |                                                                 |                                        |                                                     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. wienerberger ICON beton tetőcserép                      | 7. wienerberger Thermo Classic PIR szarufa feletti hőszigetelés | 13. Méretezett keresztmetszetű szarufa | 19. wienerberger külsőperemes ereszcatorna rendszer |
| 2. 50/50 mm ellenléc                                       | 8. Rendszercsavar 90° fokban rögzítve                           | 14. Szarufa közötti légrés fólia alatt | 20. Fém szellőzőszalag, 50%-os perforáció           |
| 3. 30/50 mm tetőléc                                        | 9. Gerincletartó                                                | 15. Kőzetgyapot szigetelés             | 21. Eresz cseppentőlemez                            |
| 4. Rendszercsavar 65° fokban rögzítve                      | 10. Gerinc szellőzőszalag                                       | 16. 2 réteg gipszkarton lap            | 22. Tölcséres betorkolló                            |
| 5. Átszellőztetett légrés                                  | 11. PUR szerelőhab                                              | 17. Fésűs eresz szellőzőelem           | 23. 72°-os könyök idom                              |
| 6. wienerberger FOL MONO Prémium páraáteresztő alátétfólia | 12. wienerberger Vapour Stop Reflex párazáró fólia              | 18. wienerberger ereszkampó            |                                                     |

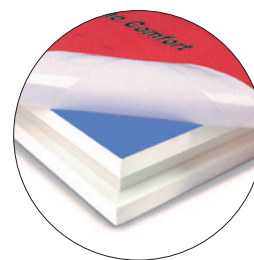


## 7. Termékadatlapok

### Thermo Comfort

Ásványfátyol-kasírozással és integrált páraáteresztő tetőfóliával.

**Ajánlott:** felújításhoz, egyszerű tetőformákhoz, alacsony hajlásszögekhez.

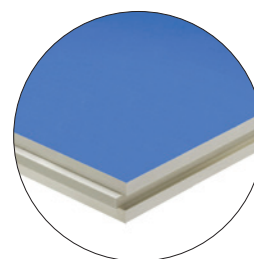


|                                                     |                                                                                                                             |                |                |                |                |                |                |                |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Anyag                                               | PIR - poliuretán hőszigetelő anyag                                                                                          |                |                |                |                |                |                |                |
| Tulajdonságok                                       | Nem rothad, nem penészedik, újrahasznosítható                                                                               |                |                |                |                |                |                |                |
| Testsűrűség                                         | >30kg/m <sup>3</sup> (EN 1602)                                                                                              |                |                |                |                |                |                |                |
| Névleges hővezetési tényező ( $\lambda_p$ )         | 80-100,0 mm vastagságban 0,026 W/mK; $\geq 120,0$ mm vastagságban 0,025 W/mk                                                |                |                |                |                |                |                |                |
| Égési tulajdonságok                                 | Nem izzik, nem olvad, nincs égő lecsepegés                                                                                  |                |                |                |                |                |                |                |
| Tűzvédelmi osztály                                  | E (EN 13501-1)                                                                                                              |                |                |                |                |                |                |                |
| Hőállóság                                           | $\leq +90$ °C                                                                                                               |                |                |                |                |                |                |                |
| Fedőrétegek<br>Felső kasírozás                      | Mindkét oldalon páraáteresztő különleges ásványfátyol kasírozás<br>Kétoldali ragasztócsíkos FOL-K páraáteresztő alátétfólia |                |                |                |                |                |                |                |
| Élkiképzés                                          | Nútféderes                                                                                                                  |                |                |                |                |                |                |                |
| Lapméret                                            | 2400×1020=2,44m <sup>2</sup>                                                                                                |                |                |                |                |                |                |                |
| Beépítési méret                                     | 2380×1000=2,38m <sup>2</sup>                                                                                                |                |                |                |                |                |                |                |
| Táblavastagság (mm)<br>U-érték (W/m <sup>2</sup> K) | 80,0<br>0,311                                                                                                               | 100,0<br>0,251 | 120,0<br>0,202 | 140,0<br>0,174 | 160,0<br>0,153 | 180,0<br>0,136 | 200,0<br>0,123 | 220,0<br>0,112 |
| Lap/Köteg                                           | 3                                                                                                                           | 3              | 2              | 3              | 2              | 2              | 2              | 2              |
| Lap/Raklap                                          | 15                                                                                                                          | 12             | 10             | 9              | 8              | 6              | 6              | 6              |

### Thermo Classic

Ásványfátyol-kasírozással páraáteresztő tetőfólia nélkül.

**Ajánlott:** felújításhoz, összetett tetőformákhoz, alacsony hajlásszögekhez.



|                                                     |                                                                              |                |                |                |                |                |                |                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Anyag                                               | PIR - poliuretán hőszigetelő anyag                                           |                |                |                |                |                |                |                |
| Tulajdonságok                                       | Nem rothad, nem penészedik, újrahasznosítható                                |                |                |                |                |                |                |                |
| Testsűrűség                                         | >30kg/m <sup>3</sup> (EN 1602)                                               |                |                |                |                |                |                |                |
| Névleges hővezetési tényező ( $\lambda_p$ )         | 80-100,0 mm vastagságban 0,026 W/mK; $\geq 120,0$ mm vastagságban 0,025 W/mk |                |                |                |                |                |                |                |
| Égési tulajdonságok                                 | Nem izzik, nem olvad, nincs égő lecsepegés                                   |                |                |                |                |                |                |                |
| Tűzvédelmi osztály                                  | E (EN 13501-1)                                                               |                |                |                |                |                |                |                |
| Hőállóság                                           | $\leq +90$ °C                                                                |                |                |                |                |                |                |                |
| Fedőrétegek<br>Felső kasírozás                      | Mindkét oldalon páraáteresztő különleges ásványfátyol kasírozás              |                |                |                |                |                |                |                |
| Élkiképzés                                          | Nútféderes                                                                   |                |                |                |                |                |                |                |
| Lapméret                                            | 2400×1020=2,44m <sup>2</sup>                                                 |                |                |                |                |                |                |                |
| Beépítési méret                                     | 2380×1000=2,38m <sup>2</sup>                                                 |                |                |                |                |                |                |                |
| Táblavastagság (mm)<br>U-érték (W/m <sup>2</sup> K) | 80,0<br>0,311                                                                | 100,0<br>0,251 | 120,0<br>0,202 | 140,0<br>0,174 | 160,0<br>0,153 | 180,0<br>0,136 | 200,0<br>0,123 | 220,0<br>0,112 |
| Lap/Köteg                                           | 3                                                                            | 3              | 2              | 3              | 2              | 2              | 2              | 2              |
| Lap/Raklap                                          | 15                                                                           | 12             | 10             | 9              | 8              | 6              | 6              | 6              |

# Fém függő ereszcatorna rendszer 333/100, EN 612

A masszív acéllemezről készült, külső peremes, két oldalon strukturált HDP felületkezeléssel ellátott wienerberger ereszcatorna rendszer 30 év funkcionális és 15 év szín garanciával biztosítja, hogy a tető sokáig szép maradjon.

A wienerberger rendszer különlegessége, hogy többféle illesztési módot biztosít, így a szakemberek az általuk nagyobb gyakorlattal alkalmazott megoldást választhatják. Az ereszcatorna illesztéseket gumis gyorscsatlakozó bilincssel, vagy a kónikus kialakításnak köszönhetően akár toldva, szegecseléssel is lehetséges rögzíteni.

Rendszer áttekintés



|                                                                                     |                                  |                                                                                       |                                          |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
|    | Ereszcatorna 333<br>4m           |    | Lefolyócső toldó<br>d100                 |                              |
|    | Ereszcatorna 333<br>2m           |    | Lefolyócső lezáró<br>d100/115            |                              |
|    | Szeglet külső 333<br>90°         |    | Véglemez gumis 333                       |                              |
|    | Szeglet belső 333<br>90°         |    | Ereszkampó 333<br>L 30 cm                |                              |
|   | Tölcséres betorkolló<br>333/d100 |   | Homlokdeszka kampó 333                   |                              |
|  | Lefolyócső<br>d100 3m            |  | Gumis toldó szett 333                    |                              |
|  | Lefolyócső<br>d100 1m            |  | Dilatációs betét szett 333               |                              |
|  | Y betorkolló<br>72° d100/100     |  | Eresz cseppentőlemez<br>150mm × 2m       |                              |
|  | Lefolyó könyök<br>72° d100       |  | Táblalemez<br>1 × 2 m                    |                              |
|  | Lefolyó lábazati elem<br>d100    |  | Javítófesték<br>100 ml                   |                              |
|  | Kifolyónyelv<br>d100             |  | Lefolyócső bilincs d100<br>M10           |                              |
|  | Szoknyás lefolyócső<br>d100      |  | Menetes szár<br>lefolyócső<br>bilincshez | L140<br>L200<br>L250<br>L300 |

## Függő ereszcatorna rendszerre vonatkozó szabványok

- MSZ EN 12056-3:2001 - Gravitációs vízvezeték rendszerek épületen belül, 3. rész - Ereszcatorna, kialakítás és számítás
- MSZ EN 612:2005 - Fémlémezről készült szegéllyel merevített homlokzatú ereszcatornák és korcolt kötésű csapadékvíz-lefolyócsövek
- MSZ EN 1462:2005 - Ereszcatorna-tartók. Követelmények és vizsgálat
- ÉMSZ Bádigos munkák tervezési és kivitelezési szabályai

## Méretezés

A méretezésre vonatkozó szabványok legtöbbje az elmúlt években visszavonásra került, így az ÉMSZ Bádógos munkák tervezési és kivitelezési szabályai c. kiadvány iránymutatásait vehetjük figyelembe, mely a méretezés módját az érvényes és visszavont magyar, nemzetközi és DIN szabványokat integrálva definiálja. A csapadékvíz-elvezetési rendszerek méretezése a „mértékadó csapadékvíz-terhelés” alapján történik, mely az alábbi adatokból számolható:

- Lefolyási tényező
- Vízigyűjtő terület vízszintes vetülete (ha)
- Mértékadó fajlagos csapadékvíz hozam (l/s × ha)

A csapadékvíz hozam értékének meghatározásakor Budapesten 4, vidéken 1 éves gyakoriságú 10 perces zápor-intenzitást kell alapul venni.

Az egyszerű és biztonságos tervezhetőség érdekében a csapadékvíz hozamot 300 l/s × ha értékkel figyelembevéve, a lefolyási tényezőt a 15° feletti tetőhajlásszöghöz tartozó 1,0 értékű lefolyási tényezővel számolva a wienerberger 333/100-as függő ereszcatorna rendszeréhez maximálisan csatlakoztatható tetőfelület méretét az alábbiak szerint határozzuk meg.

| Névleges méret (mm) | Keresztmetszet (cm <sup>2</sup> ) | Csapadékvíz terhelés (l/s) | Beköthető tetőfelület (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| Ereszcatorna        | 333                               | 4,7                        | 153                                     |
| Lefolyócső          | 100                               |                            |                                         |

A beköthető tetőfelület maximális mérete kizárólag tölcseres betorkolló használatával érvényes!

Az egy lefolyócsőhöz tartozó maximális csatornaszakasz hossza nem haladhatja meg a 10 métert!

## Ereszkampók elhelyezése

Az ereszkampókat egymástól maximum 80 cm-es távolságra szabad elhelyezni. Ha a szarufatávolság ennél nagyobb, a szarufák végén ereszpallót kell beépíteni, és a tartóvasakat ehhez szükséges rögzíteni.

A végtartókat a tető szélétől 100 mm-re kell elhelyezni. Vápáknál, az esetlegesen jelentkező megnövekedett hóteher miatt, az ereszkampókat a belső sarkoktól maximum 250 mm távolságban kell elhelyezni. Külső szegletek esetén a tartókampók távolsága a sarkoktól ne haladja meg a 300 mm-t.

A lejtést az ereszkampók megfelelő hajlításával lehet beállítani figyelembe véve az ácsszerkezet esetleges egyenetlenségeit. A szükséges lejtés: 3 mm/m.

## Dilatáció

Fém függő ereszcatornák esetén az anyag hőmozgását az alábbiak szerint kell biztosítani:

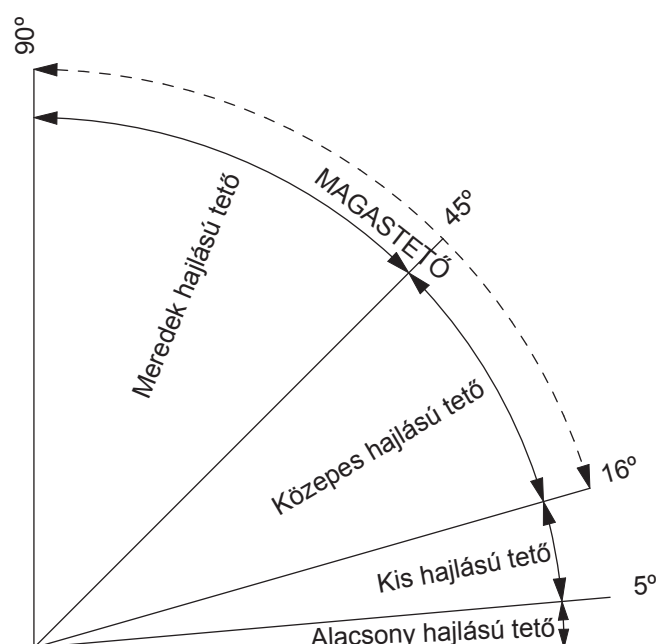
- **Gumis toldó** használata esetén minden toldásnál 2-3 milliméter távolságot szükséges hagyni az összetoldott elemek között, ez megfelelően biztosítja az anyag hőtágulását.
- Toldott és szegecsel kialakításnál **dilatációs betét szett** beépítése kötelező minden csatornaszakaszon (szegletek, tető szélek közötti szakaszok). Egy dilatációs szett maximum 12 méter hosszú szakasz hőmozgását képes biztosítani, így az ezt meghaladó szakaszhosszokon további toldók beépítése szükséges.

# Átszellőzés tervezése és kivitelezése magastetőknél

## Az átszellőztetés megértését, és tervezését segítő alapfogalmak

### Tetőfedések lejtés tartományai:

A tetőket hajlásszög szerint a következő csoportokba lehet foglalni:



### Kiselemes fedés (pikkely fedés):

Azt a tetőhéjazatot, ahol a héjazati elemek aránylag kis méretűek, alakjuk pikkelyre emlékeztető, a vízzárást az elemek oldalirányú és lejtésirányú rátkarásai adják, kiselemes fedéseknek hívjuk. Ebbe a csoportba tartozik a cserép fedés.

### Vízzáró héjazat:

A fedési elem tulajdonságaitól, illetve a fedési módtól függően meghatározott lejtésű héjazat. A fedési elemek rátkarása (oldalirányú, ill. lejtésirányú) következtében a csapadékvíz úgy vezeti le, hogy a lefedett tetőszerkezetbe szelnyomás hatására csak olyan kis mennyiségű csapadék jut be, amennyi káros következmények nélkül kerül kivezetésre vagy elpárologtatásra. Ugyanez igaz a porhó megjelenésekor is.

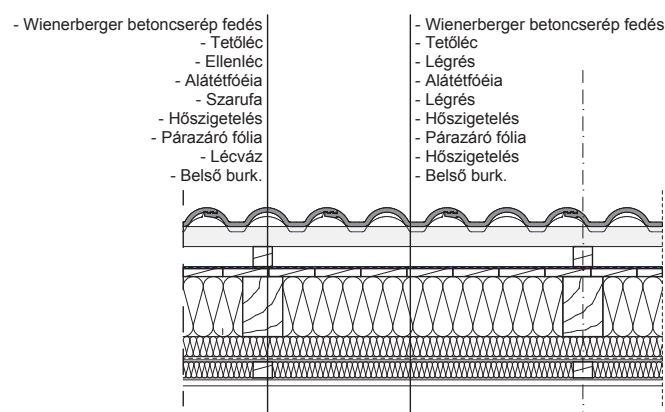
A tető korszerű értelmezése a régi korokhoz képest megváltozott.

Ma a tető fogalmán nem csak egy fedélszerkezetet és azon lévő tetőhéjazatot értünk, mely alatt egy üres padlástér található, hanem egy olyan összetett szendvics szerkezetet, mely akár egszerre

- statikailag állékony
- véd az időjárás (csapadék, szél, vihar) hatásaitól
- esztétikus
- energetikailag méretezett
- légzáró
- véd a pára ellen
- megfelel a zaj elleni védelemnek

## Általános tetőrétegrendek

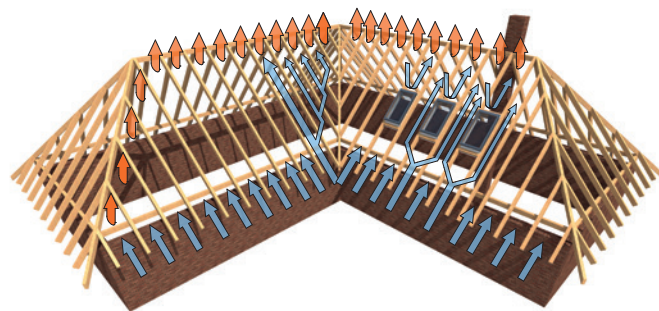
### Átszellőztetett tetőrétegrend



## Átszellőztetésről általában

### Páralecsapódás:

A páralecsapódás keletkezésének az oka, hogy a hideg felületen a meleg levegőben lévő víz (pára) kicsapódik. A páralecsapódás természetes jelenség minden esetben előfordul, így a tető rétegrendjében is megtaláljuk. Feladatunk, hogy a tető rétegrendjéből a pára -vagy a bejutó csapadék- a lehető leggyorsabban és leghatékonyabban el tudjon távozni, ennek tesz eleget a megfelelően megtervezett és kivitelezett átszellőztetés. Az átszellőzés mértékét, hatékonyságát, működését minden esetben, két szarufa közti terület alapján kell vizsgálni.



**Légrések:**

A tervezés során a tető rétegrendjében kialakított szellőző keresztmetszet, mely lehet alsó és felső légrés. Ezek a légrések mindig merőlegesek az eresze. Működésük a gravitáción alap-szik, tehát a kéményhatás érvényesül. Az átszellőzést a tető eresz vonalában kialakított vonal szerű beszellőző keresztmetszet és a gerinc alatt a pontszerű vagy vonal szerű kiszellőző keresztmet-szet működteti.

- alsó légrés – alátétthéjazat és a hőszigetelés között található, amikor a hőszigetelés nem tölti ki a szarufa magasságú teret
- felső légrés – alátétthéjazat és a tetőfedő anyag közt, az ellenléc vastagsága biztosítja

**Ellenléc:**

Az ellenléc feladatai:

- rögzíti az alátétthéjazatot
- a tetőléc aljzata
- biztosítja a felső légrés átszellőző keresztmetszetét

Az ellenléc magassági méretének meghatározására a wienerberger jelenleg az ÉMSZ által kiadott „Cserépfedések tervezési és kivitelezési szabályai” kiadvány 9. táblázatát javasol-já alkalmazni.

| Szarufa hossz    | Tető hajlásszöge |         |            |
|------------------|------------------|---------|------------|
|                  | 20°-ig           | 20°-25° | 25° felett |
| 10,00 m-ig       | 5,00 cm          | 5,00 cm | 5,00 cm    |
| 10,00-15,00 m-ig | 7,50 cm          | 5,00 cm | 5,00 cm    |
| 15,00-20,00 m-ig | 10,00 cm         | 7,50 cm | 5,00 cm    |

Tetők által határolt tér funkciója:

- üres padlás
- részben beépített tetőtér – ha a hőszigetelés nem készül el a gerinc vonaláig.
- teljesen beépített tetőtér – ha a hőszigetelés a teljes tetőfelület alatt van.

**Átszellőztetés tervezése és különleges csomópontjai****Szükséges terv részek**

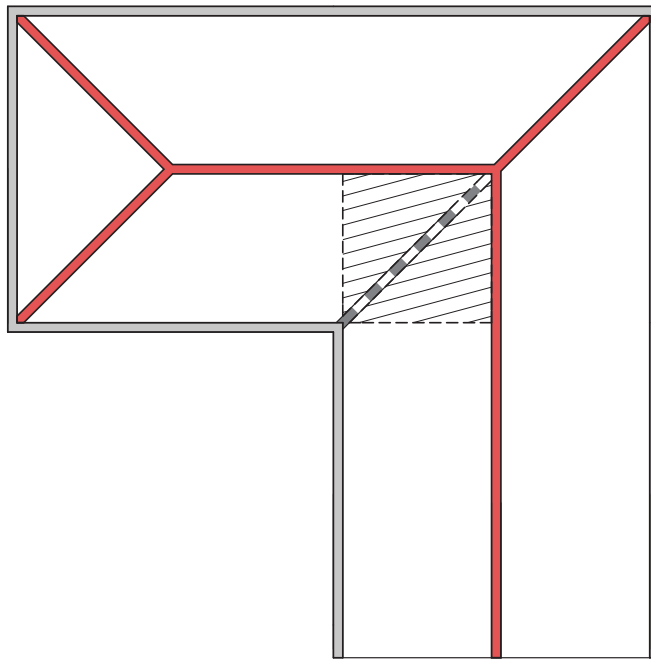
- tetőtéri alaprajz
- fedélidom terv
- szarufa kiosztás

**Számítások**

- beszellőzés
  - alsó légrés
  - felső légrés – ellenléc vastagság
- kiszellőzés
  - szellőző cserepek száma
  - vonal menti kiszellőzési keresztmetszet

**Átszellőztetési vázlat terv**

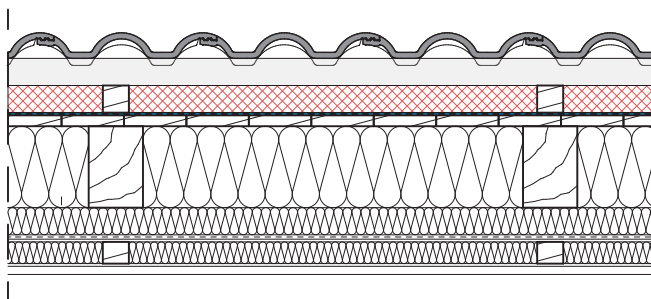
A fedélidom megrajzolásával egyszerűen tervezhető a beszellőzés (szürke) és a kiszellőzés (piros). A szaggatott vonal a vápát, a sraffozott terület pedig a vápához tartozó vízgyűjtő területet jelöli.



- Beszellőzés
- Él/gerinc kiszellőzés
- - - Vápa
- ▨ Vápa vízgyűjtő terület

**Beszellőztetés**

Alapszabály, hogy a beszellőzéshez az eresz vonalában min. 200 cm<sup>2</sup>/fm szabad keresztmetszet kialakítása szükséges.



- ▨ Beszellőző keresztmetszet 200cm<sup>2</sup>/eresz fm
- Φ<sub>sz</sub>
- e<sub>sz</sub>

e<sub>sz</sub>: ellenléc szélesség

e<sub>v</sub>: ellenléc vastagsága

Beszellőzés nem működik, ha

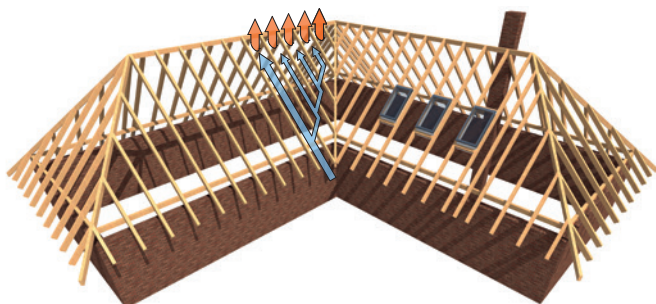
- ellenléc nem kerül elhelyezésre
- ellenléc nem fut végig az eresz vonaláig
  - az eresznél a szél szívó hatás elleni védő szerkezet (lambéria) nincs besüllyesztve a szarufába
  - alátétlécen törés van és ezzel a beszellőző keresztmetszet nem jött létre
- az eresz vonalában építési törmelék van, ezzel csökken a beszellőző keresztmetszet

### Különleges csomópontok

A nem egyszerű tetők esetén az élek, élgerincek, vápák, tetőfelépítmények, átszellőztetésére nagy gondot kell fordítani.

(Egyszerű tető az, amikor hajlásszög meghaladja a tetőcseréphez előírt hajlásszöget; a szarufa hossz kisebb, mint 10,00 m; nincs él; nincs élgerinc; nincs vápa; illetve nincs a szarufaköznel nagyobb méretű tető felépítmény, nem sorolt tetőablak töri át a szerkezetet)

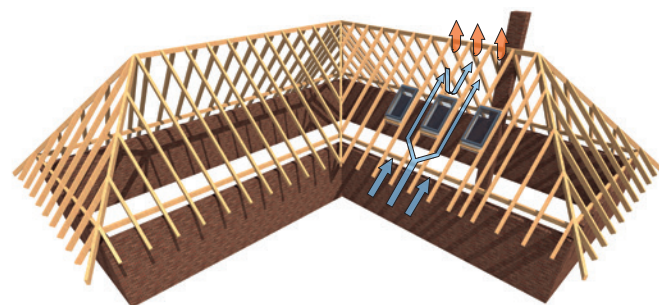
- élnél a beszellőzés az eresznél megoldható, a kiszellőztetést szellőző cseréppel kell megoldani
- vápa esetén az ereszléc egyedi kialakításával növelhető a beszellőző keresztmetszet. A kiszellőztetést a vápához tartozó területen a tetőléc közötti ellenlécek kivágásával kell megoldani.



A vápa melletti beszellőzéssel rendelkező első szarufaköz legyen teljes szélességű (minél nagyobb szarufaköz). Ennek érdekében az első lépés a szarufa kiosztás, melyet a vápától kell kezdeni. Az ereszléc helyett egyedi szellőző elem lehet az egyik megoldás, ezzel a legnagyobb beszellőző keresztmetszetet kapjuk.

### Álló tetőablakok, tetősík ablakok, kémények, különböző átvezetések

A szarufa közben lévő felépítmény alatt az ellenléc kivágásra kerül.



### Kiszellőzési szabályok, alapelvek

Kiszellőzési keresztmetszet a két szarufa közötti tetőfelület 0,05 %-a.

### Számítási példa kiszellőzési keresztmetszet ellenőrzésére

Szarufahossz: 6,06 m; Sarufa tengelytávolság: 90 cm.

Szükséges kiszellőztetés keresztmetszet két szarufa közti terület: 0,050 %

| Szükséges kiszellőztetés keresztmetszet két szarufa közti terület |         |                              |                                         |                                                               | 0,050 %                       |
|-------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Szarufa                                                           |         | kiszellőztetendő tetőfelület | szükséges kiszellőztetés keresztmetszet | 1 db Icon szellőző cserép szabad szellőztetés keresztmetszete | szükséges szellőztetés cserép |
| hossz                                                             | tengely |                              |                                         |                                                               |                               |
| (m)                                                               | (cm)    | (cm <sup>2</sup> )           | (cm <sup>2</sup> )                      | (cm <sup>2</sup> )                                            | db                            |
| 6,06                                                              | 90      | 54 540                       | 27,27                                   | 25                                                            | 1,1                           |

A számítás alapján 1 szarufaközbe 2 darab szellőztetőcserép szükséges.

### Pontszerű kiszellőztetés

Ma már minden fedési típus család rendelkezik szellőző cseréppel és a termék katalógusban adott 1 darab szellőztetőcserép szabad kiszellőztetés keresztmetszete. Alkalmazható, egyrétegű, kétrétegű fedések esetén a szarufahossz függvényében. Ha a szellőztető cserépek az adott szarufa között egymás mellé nem helyezhetők el, akkor a vonal menti kiszellőztetést kell alkalmazni.

### Vonalmenti kiszellőztetés

A gerinc képzés szárazon készül (gerincszellőztető szalag + gerinc cserép) – ez többlet kiszellőztetés keresztmetszetet biztosít, de ezzel általában nem számolunk.

# Hóval kapcsolatos tetőépítési kérdések

## Hóval kapcsolatos fogalmak

### Magyarországi hó helyzet

A hótakarásos napok száma az Alföldön 30-35 nap, a hegyvidékeken akár 80 nap is lehet. A hó  $0^{\circ}\text{C}$  alatt képződött csapadék, amely vízpárát tartalmazó levegő további lehűlésével jön létre, amikor a képződött jégrészecskékre kristályosan további jégrészecskék fagynak, és hókristállyá egyesülnek.

Fajtái:

- **Vadhó:** elsősorban Kanadában és Új-Zélandon található, nagyon nagy hidegben és szélcsendben keletkezik. Többnyire kis pelyhekben hull, de kristályai különösen hosszú sugarúak, ezért laza, omlós szerkezetű. Térfogatsúlya  $10\text{--}30\text{ kg/m}^3$ .
- **Porhó:** könnyű laza hó, hidegben is pelyhekben hull, ismertetőjege, hogy nem áll össze hólabdává. Térfogatsúlya  $30\text{--}60\text{ kg/m}^3$ .
- **Nedves hó (péphó):**  $0^{\circ}\text{C}$  körüli időjárásban, nagy pelyhekben hull (sok összetapadt hókristály).
- **Hódara:** akkor keletkezik, ha a hópelyhek útközben vízzel találkoznak, azután megfagynak. Ha a hódara további vizet vesz föl, megfagyva jéggé alakul (jégeső).

(Wikipédia szerint)

## Hóval kapcsolatos tetőtervezési alapelvek

Az MSZ-EN 1991-1-3-2016. szabvány alapján kell statikus tervezőnek eljárnia tetőszerkezet statikai méretezése során.

## Beázási lehetőségek

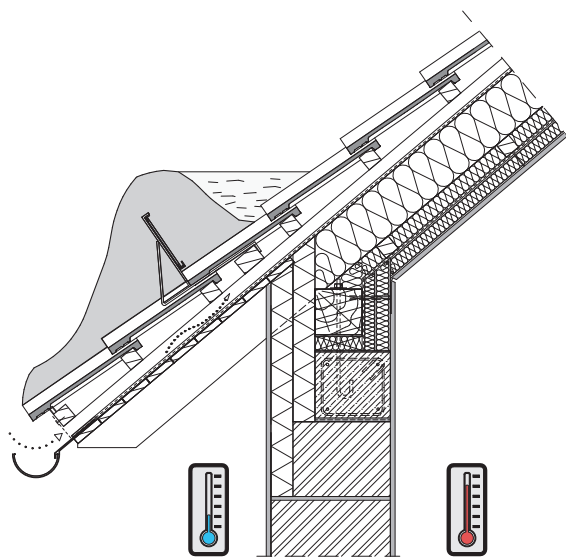
### Jégsánc jelenség

A jégsánc képződés szintén a hó következménye, azonban ennek kialakulásában egyéb körülmények is szerepet játszanak. A lehulló hó a tető felületén felhalmozódik, a magasabb hőmérséklet és napsugárzás hatására megolvadhat. A víz az ereszt felé haladva nem tud eltávozni, mert a hótorlasz akadályozza azt. A jégsáncok kialakulására a magyarországi éghajlat kedvezően hat, mivel a fagyás és olvadás ciklusok sűrűn váltják egymást, akár naponta többször is. A jégsánc képződést elősegíti a hó megcsúszása a tetőn, valamint az ereszcsonakra nem megfelelő elhelyezése például, ha a függőeresz csatorna külső vonala a tetősík felett helyezkedik el. A jégsáncok mögött a megolvadt víz felduzzadhat, és amennyiben az így kialakult vízszint magassága meghaladja a tetőfedés elemeinek függőleges rátakarását, valamint az oldal irányú kapcsolatokat, akkor a csapadék a tetőhéjazat mögé bejuthat.

A jégsánc képződésre veszélyes helyek: ereszek (különösen a hosszan kinyúló kialakításúak), a vápák és a belső helyzetű csatornák.

Védelem a jégsánc okozta károk elkerülésére:

- szakszerű alátéthéjazat kialakítása
- az ereszcsonornak fűtése
- hófogás a tető teljes felületén – megakadályozza a hó megcsúszását és felhalmozódását



### Porhó

Könnyű laza hó, hidegben is pelyhekben hull, nem áll össze hólabdává. Térfogatsúlya  $30\text{--}60\text{ kg/m}^3$ .

A kiselemes fedések önmagukban teljes értékűen nem védenek a porhó ellen. A tetőhéjazat alá a porhó bejuthat a tetőfelületen, a szellőző cserepek kiszellőző keresztmetszetén, éleknél, élgerinceknél, gerinceknél és függőleges épületszerkezetekhez való csatlakozásnál.



Védelem a porhó ellen

Az általános védelmet az alátéthéjazatok oldják meg.

## Hófogás

### Kormányrendelet szerint

A 25-75° közötti hajlásszögű, és a fémlemez fedésű tetőt hófogóssal kell ellátni, ha az ereszt élvonalára közlekedésre szolgáló területtel határos.

A 10 m-nél hosszabb esésvonalú tetőt egymás felett több hófogóssal kell megvalósítani.

### Hófogás tervezési alapelvei

A frissen hulló hó a tetőfelületen a tető hajlásszögétől és a tetőfedő anyagától függően megtapad, felhalmozódik. A hó halmazállapota a hőmérséklet, térfogat és a nyomás függvényében változik, melyek hatására a tetőfelületről nem csak olvadás alatt távozik, hanem, ha eléri a tetőfelületen egy meghatározott tömeget, lecsúszik, lezuhan.

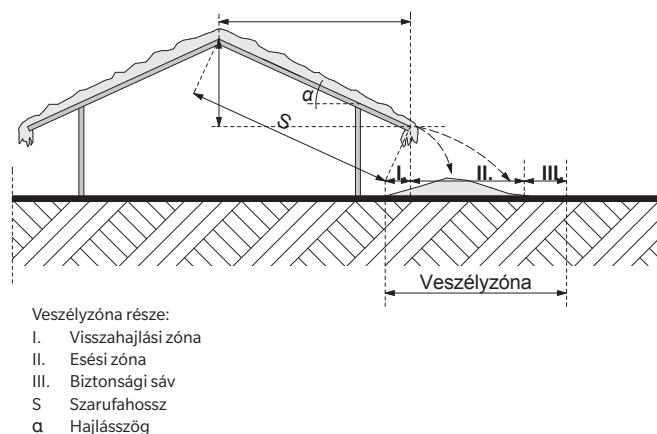
A hócsúszás kiváltó okai:

- a padlástérből belülről kifelé áramló meleg a hóréteg alsó felületét felmelegíti, így kialakulhat egy olyan réteg, melynek a sűrűsége kisebb, mint a hórétegé
- ónos eső jégképződést képez, és az erre hulló hó tömeg a kisebb sűrűségű rétegre következtében megcsúszik
- a hó mennyiség változása vagy a hó térfogatsúlyának változása miatt a hó terhelés megváltozik (eső, szél, nagy mennyiségű új hó)
- hirtelen felmelegedés következik be
- hirtelen valami külső hatás éri a hó tömeget (le akarják takarítani a tetőn lévő hó tömeget)

Problémát okozhat, ha hófogás tervezésekor az általános gyakorlatnak megfelelően csak a tető hóterhét és az építmény tengerszint feletti magasságát veszik figyelembe, tehát nem kezelik külön azon tetőket, ahol a tető hajlásszög az előírt hajlásszögnél alacsonyabb, pedig ilyenkor az összegyűlt és lecsúszó hó tömege lényegesen nagyobb lehet, így nagyobb veszélyt is jelent.

### Hócsúszás veszély zónái

A hó megcsúszásakor és zuhanásakor veszélyzónákat különböztetünk meg. Magyarországon a veszélyzónák meghatározására nincs előírás, de számolni kell velük.

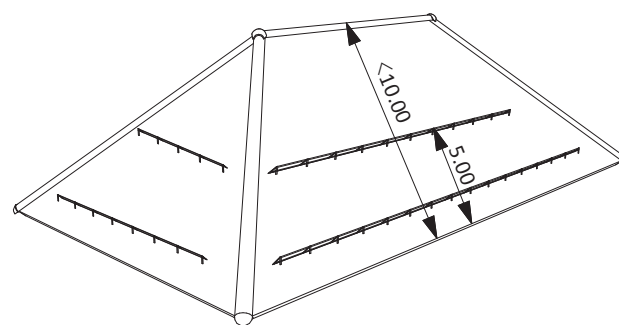


A jogszabályi előírással szemben a mai kor követelményeként

a hófogó beépítése minden tetőhajlásszög esetén ajánlott, függetlenül a tető nagyságától, az ereszt helyzetétől és magasságától. Kivételt jelenthetnek a fokozottan védett műemlék épületek, saját kertben álló kisméretű előtető, talajszintig vagy közel talajszintig vezetett tetősíkok.

### Hófogás lehetőségei

- vonalszerű – az ereszt vonalában elhelyezett hófogó rács rendszerrel. A 10 m-nél hosszabb esésvonalú tetőn egymás felett több hófogóssal kell kialakítani.

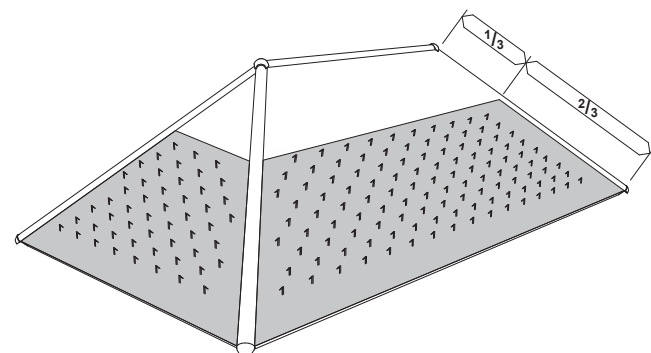


- pontszerű – készülhet cserépből és fémből
  - teljes felületű – pontszerű hófogó elemekből készül, az ereszt vonal felett a második sorba, minden cserépre elhelyezve, utána a tető teljes felületén diagonális elhelyezéssel, a hóterherhez vagy tengerszintmagasságához tartozó számított darabszámmal. Különösen figyelni kell, hogy függőlegesen ne legyen üres, hófogó nélküli sáv.

| Hóteher S (kN/m2)             |     | 1,8     | 2,6       | 3,3        |
|-------------------------------|-----|---------|-----------|------------|
| Tengerszint feletti magasság: |     | 0-500 m | 500-750 m | 750-1000 m |
| Tető<br>hajlásszög            | 60° | 2,3     | 2,8       | 3,2        |
|                               | 55° | 2,2     | 2,7       | 3,1        |
|                               | 50° | 2,1     | 2,5       | 2,9        |
|                               | 45° | 1,9     | 2,4       | 2,7        |
|                               | 40° | 1,8     | 2,2       | 2,5        |
|                               | 35° | 1,7     | 2,1       | 2,4        |
|                               | 30° | 1,6     | 1,9       | 2,2        |
|                               | 25° | 1,5     | 1,8       | 2,0        |

Az egy négyzetméterre szükséges hófogó darabszám meghatározása teljes felületű pontszerű hófogás esetén

- 1/3-2/3 osztású – pontszerű hófogó elemekből készül, az ereszt vonal felett a második sorba minden cserépre elhelyezve, utána a tető felületének alsó kétharmadán diagonális elhelyezéssel, a hóteher vagy tengerszintmagasságához tartozó számított darabszámmal, ügyelve rá, hogy függőlegesen ne legyen üres, hófogó nélküli sáv.



- kombinált, vonal menti és pontszerű együtt – a tető formájától és a szarufa hosszától függően, pl. 10 m hosszú szarufa esetén a felületet meg kell osztani.

### Csomópontok különleges védelme

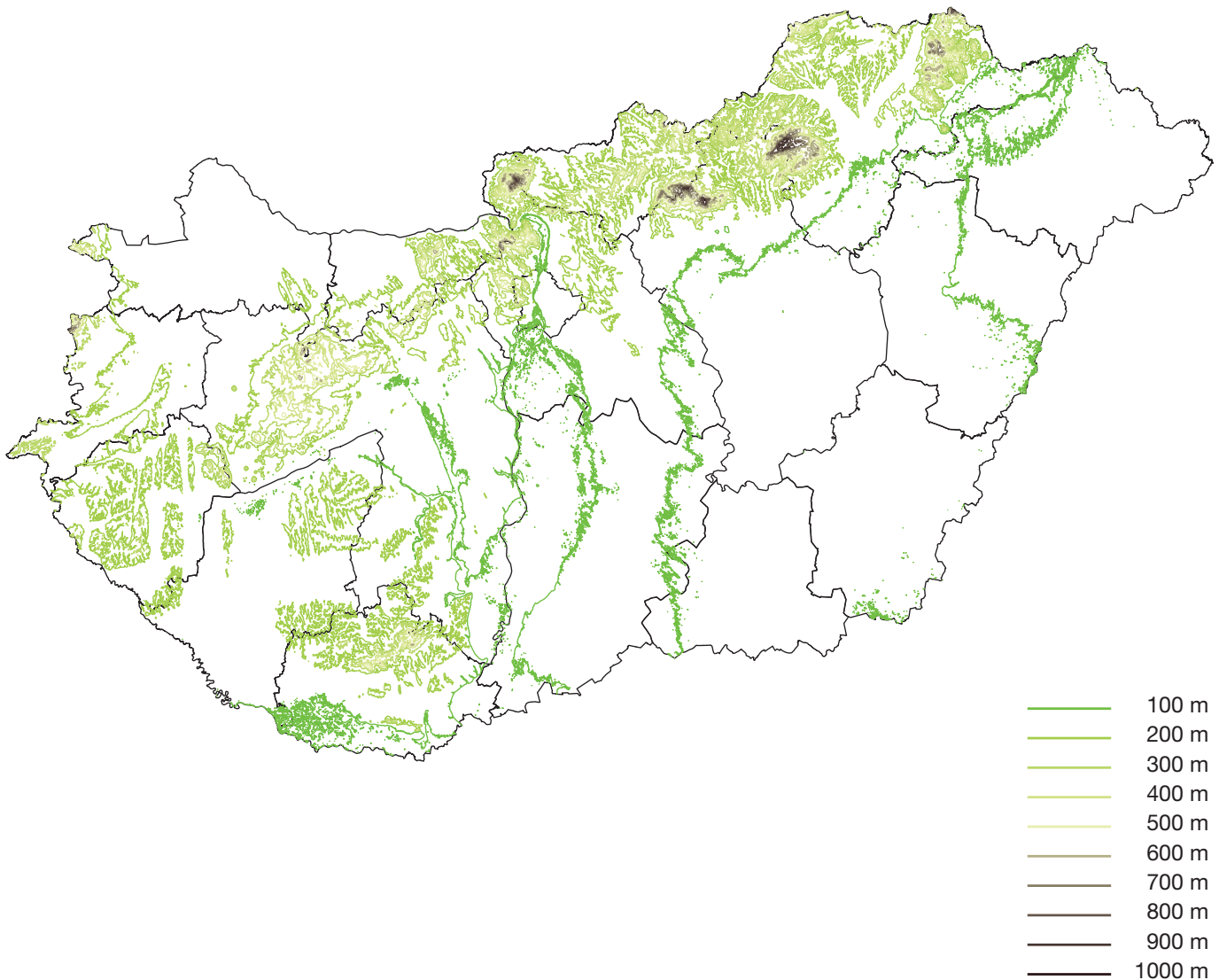
A tetőn található egyes fedélidom részeknél többlet hófogó elhelyezése indokolt. Ezekben a helyeken a hó feltorlódása okozhat beázást vagy egyéb károsodást. Általános tetőfelülethez képest egyedileg tervezendő részletek: vápa, tető felépítmények (tető-síklablak, kémény, félnyereg típusú álló tetőablak). A megújuló energia hasznosító berendezések (napelem, síkkollektor) felülete nem alkalmas a hófogásra, mert sűrűlódása csekély, tehát a hó akadálytalanul tud lecsúszni.

### Hófogás kialakítása

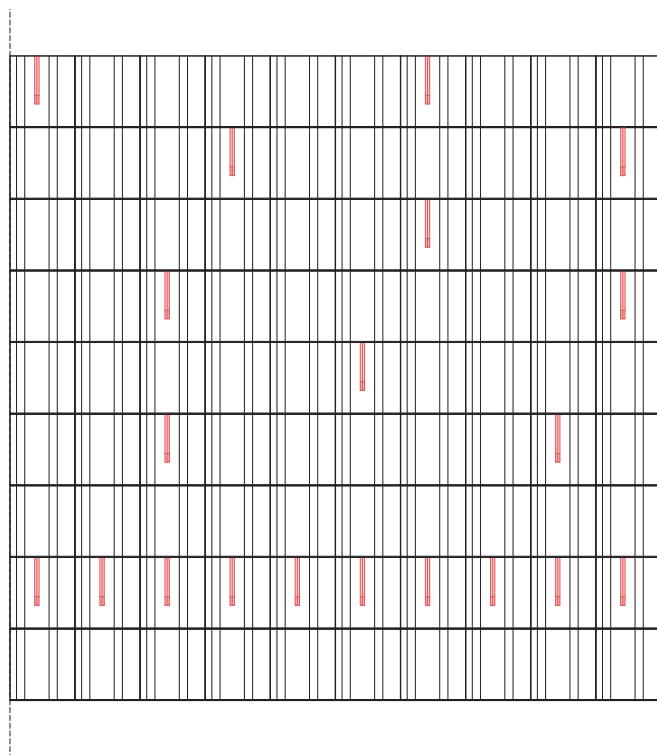
A hófogók a tető esztétikai megjelenését is befolyásolják a gyakorlati hasznukon túl. A tervezés időszakában az építész és statikus tervezők közös feladata, hogy a hófogás a tetőfedés általános összképébe, a környezetbe és az épülethez illeszkedjen, valamint a hófogó rendszer stabil, szilárd legyen és ellássa feladatát. Javasoljuk, hogy a vonalszerű és sávós hófogás rendszere minden esetben a kiviteli tervben kidolgozásra kerüljön. A teljes felületű hófogásra a Wienerberger zRt. ajánlásokat dolgozott ki, a cserepek típusainak és az építmény tengerszint feletti magasságainak figyelembe vételével.

Magyarország szintvonalas térképét biztosítjuk tengerszint feletti magassági adat becsléséhez.

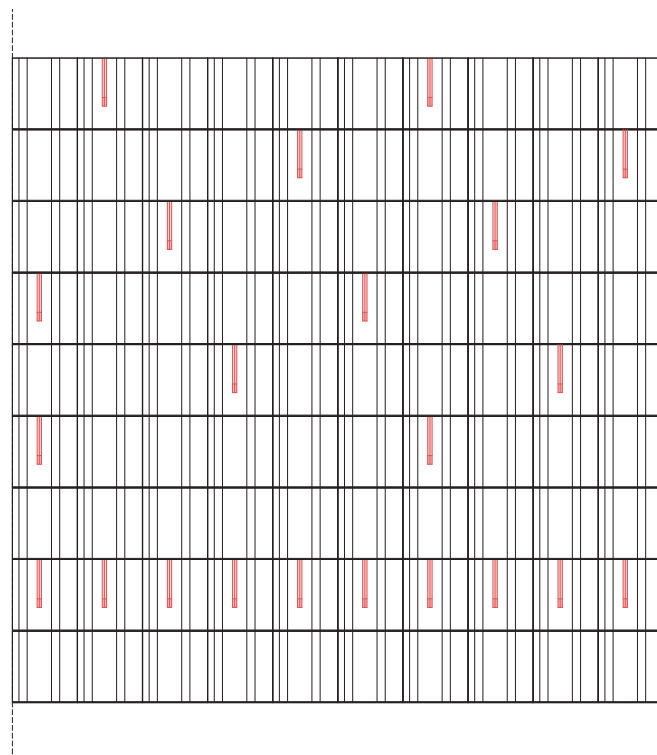
### Magyarország szintvonalas térképe



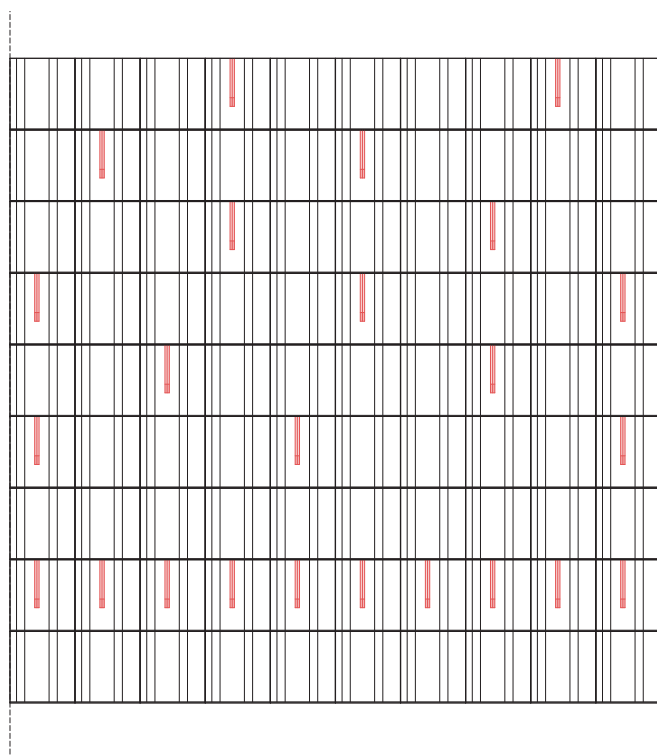
## Példák pontszerű hófogás kialakítására Icon tetőcseréppel



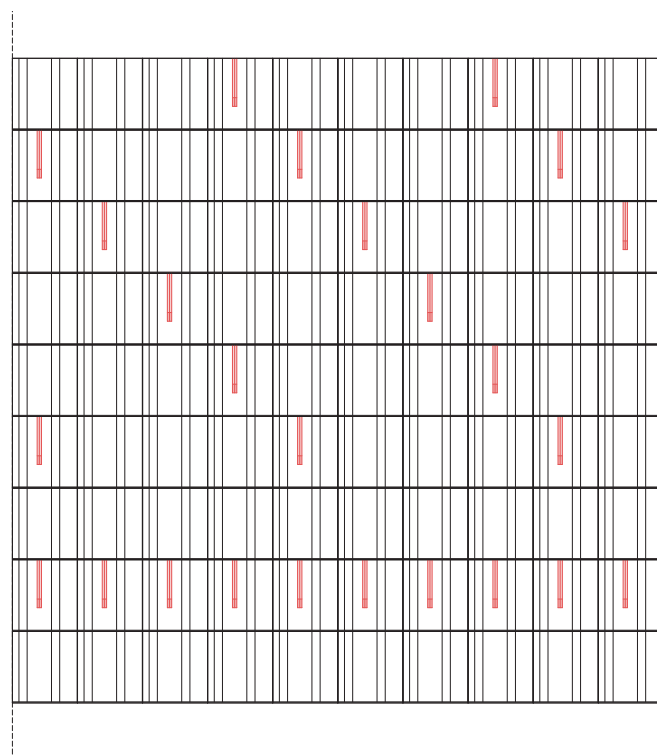
1,5 db / m<sup>2</sup>



1,8 db / m<sup>2</sup>



2,2 db / m<sup>2</sup>



2,5 db / m<sup>2</sup>

# Szél- és vihar elleni védelem tetőcserép fedés esetén

Az utóbbi években Magyarország éghajlata változás alatt van, ez nem csak a már köztudott felmelegedést jelenti, hanem számolni kell lényegesen nagyobb szélviszonyokkal, valamint forgószelekkel egyaránt. Korábban nem foglalkoztunk ezen éghajlati tényezőkkel, mert a tetőfedő anyagok önsúlya és a tető széleken történt rögzítések elegendők voltak. Ma már beláttuk, hogy külön fejezetként kell foglalkozni ezzel a problémával, mert az e tekintetben nem körültekintő tervezés és kivitelezés gazdasági károkon kívül balesetveszélyt is jelenthet.

Szélnek nevezzük a légkört alkotó levegő közel vízszintes irányú áramlását, amelyet helyi nyomáskülönbségek hoznak létre.

A két alapvető oka a légköri áramlások kialakulásának a terepfajta eltérő mértékű melegekedése és a bolygó forgásából származó Coriolis-erő. Két eltérő nyomású légtömeg között ugyanis a levegő az alacsonyabb nyomású terület felé kezd áramlani, amíg a nyomáskülönbség ki nem egyenlítődik. Ezt módosítja a domborzat és a Coriolis-erő. A szél jellege és kiterjedése sokféle lehet, a domboldalakon fújdogáló szellőktől az óceánokat átívelő passzátszél.

Magyarország szélviszonyainak kialakításában két lényeges tényező játszik szerepet, az általános cirkuláció által meghatározott alapáramlás, valamint a domborzat módosító hatása. A szélnek irányát és sebességét szoktuk megkülönböztetni. A szél irányát mindig az az égtáj adja meg, ahonnan a szél fúj, illetve gyakran jellemzik fokkal is. A 0° jelenti az északi, 90° a keleti, 180° a déli, 270° a nyugati szélirányt. Ez tovább bontható. A meteorológiában általában a 10°-os pontosság használatos.

A mérsékelt éghajlati övben a nagyobb magasságokban a nyugatias szelek az uralkodóak, de alacsonyabb szinteken a domborzat ezt jelentősen befolyásolja. Magyarország területén elhelyezkedéséből következően az uralkodó szél, más szóval leggyakoribb szélirány az északnyugati, míg a délies szeleknek másodmaximuma van. Az általános cirkuláció északnyugatias irányú fő áramlása a Dunántúl keleti felén és a Duna-Tisza közén érvényesül legjobban, míg a Tiszántúlon északkeleti az uralkodó szélirány. A mérsékelt öv szelei azonban a cirkuláció különböző fázisai következtében nem állandók, nálunk a leggyakoribb szélirány relatív gyakorisága általában csak 15-35% között ingadozik. Az esetek 65-85%-ában tehát nem az uralkodó irányból fúj a szél.

A szélesség aktuális értékét nagymértékben a lokális tényezők határozzák meg. A szélesség a makroléptékű tényezőkön kívül a domborzattól, a felszínborítottságtól és az adott hely környezetében levő egyéb akadályoktól (épületek, fák, fasorok stb.) függ.

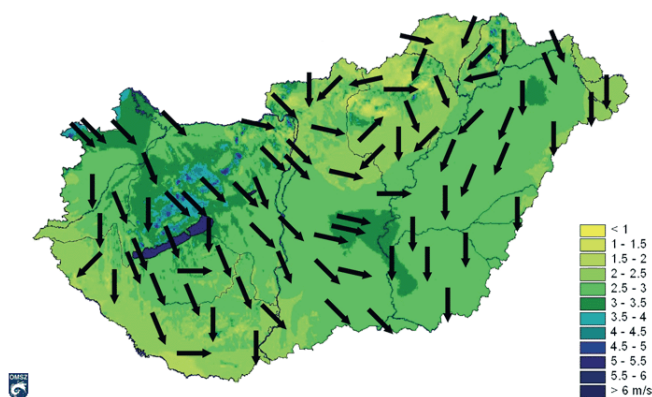
Az átlagos szélesség alapján hazánkat a mérsékelt szeles vidékek közé sorolhatjuk, a szélesség évi átlaga Magyarországon 2-4 m/s (7,2-14,4 km/óra). A szélességnek jellegzetes évi menete van, legszelesebb időszakunk a tavasz első fele, míg a legkisebb szélességek általában ősz elején tapasztalhatók.

Hazánkban, országos átlagban évente 122 szeles nap fordul elő (vagyis amikor a szél legerősebb lökésének sebessége eléri vagy meghaladja a 10 m/s-t, és ezek közül 35 nap viharos (vagyis ennyi alkalommal nagyobb a szélsebesség 15 m/s-nál is).

| Széllellenzési osztály | Szél erősség (Beaufort-tok) | Megnevezés        | Nyílt felszín fölött 10m-es magasságban tapasztalható átlagos szélesség |         |
|------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|
|                        |                             |                   | m/s                                                                     | km/h    |
| 0                      | 0                           | Szélcsend         | 0-0,2                                                                   | <1      |
|                        | 1                           | Gyenge légmozgás  | 0,3-1,4                                                                 | 1-5     |
|                        | 2                           | Gyenge szellő     | 1,5-3,4                                                                 | 6-12    |
|                        | 3                           | Gyenge szél       | 3,5-5,4                                                                 | 13-19   |
|                        | 4                           | Mérsékelt szél    | 5,5-7,4                                                                 | 20-27   |
| 1                      | 5                           | Élénk szél        | 7,5-10,4                                                                | 28-37   |
| 2                      | 6                           | Erős szél         | 10,5-13,4                                                               | 38-48   |
| 3                      | 7                           | Nagyon erős szél  | 13,5-17,4                                                               | 49-62   |
| 4                      | 8                           | Viharos szél      | 17,5-20,4                                                               | 63-73   |
| 5                      | 9                           | Vihar             | 20,5-24,4                                                               | 74-87   |
| 6                      | 10                          | Erős vihar        | 24,5-28,4                                                               | 88-102  |
|                        | 11                          | Orkányszerű vihar | 28,5-32,4                                                               | 103-117 |
|                        | 12                          | Orkán             | 32,5-től                                                                | 118-tól |

## Szél fajták

- Ciklon – a trópusi övezetekben az óceánok hőenergiájából táplálkozó nagy erejű légörvény
- Hurrikán – a trópusi ciklon neve az Atlanti-óceán északi medencéjében
- Tájfun – a trópusi ciklon neve a Távol-Keleten
- Monszun – sok esőt hozó, tenger felől nyáron érkező szél

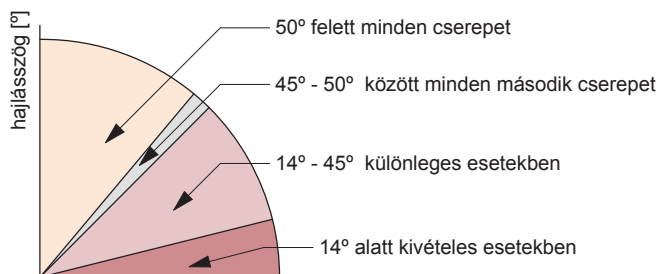


Magyarország jellemző szélirányai országos területi elosztásban

A térkép mutatja Magyarország uralkodó szélirányait, melyeket a tervezés során a tetőfedési csomópontok kivitelezésénél is figyelembe kell venni. Pl. a gerinc képzés, amely során mindig az uralkodó széliránnyal szemben kell elhelyezni a gerinc cserepeket.

A viharkár a tetőfedő elemek rögzítésével előzhető meg. A cserepek rögzítése azonban a következő esetekben is szükséges lehet:

- vízzáróság miatt, amikor a vízzárást a cserépfedésen kívül valamilyen bádogos szegély segítségével oldjuk meg (pl. falszegély)
- a tető hajlásszög alapján szükséges a tetőcserepek lecsúszás elleni rögzítése



### Viharállóság tervezése

A tartószerkezeteket érő általános, és szél hatások: MSZ EN 1991-1-4 (Eurocode 1.)

A vihar elleni védelem tervezésekor a két legfontosabb szempont:

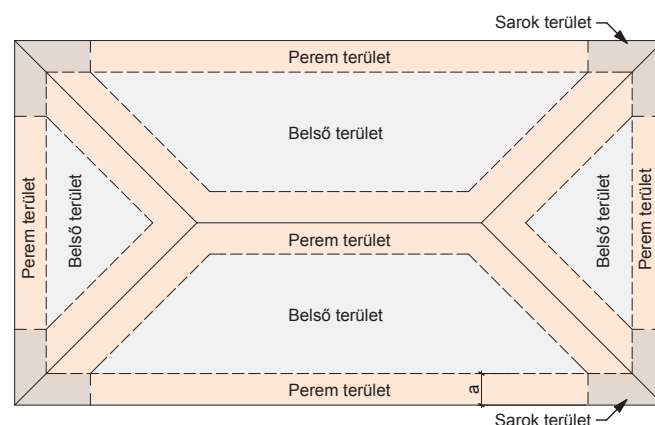
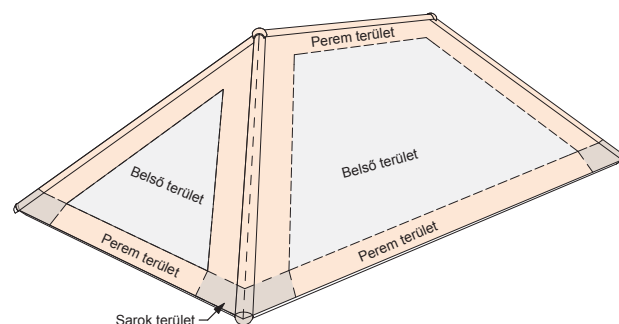
- tetőfedő anyag tömege
- rögzítési mód (szeggel való rögzítés esetén a szeg kihúzó ereje vagy a vihar kapocs esetén a viharkapocs ellenálló képessége)

A tető viharállósági méretezése a statikai tervező feladata, melyhez a következő alap adatok szükségesek:

- Épület helye
- Terepviszonyok
- Beépítettség
- Épület magassága
- Tető forma
- Tető dőlésszöge
- Tető szélessége
- Tető hossza
- Van-e alsó tető héjazat (igen / nem)
- Fedési aljzat
- Cserép típusa

Rögzítési sávok a tetőn

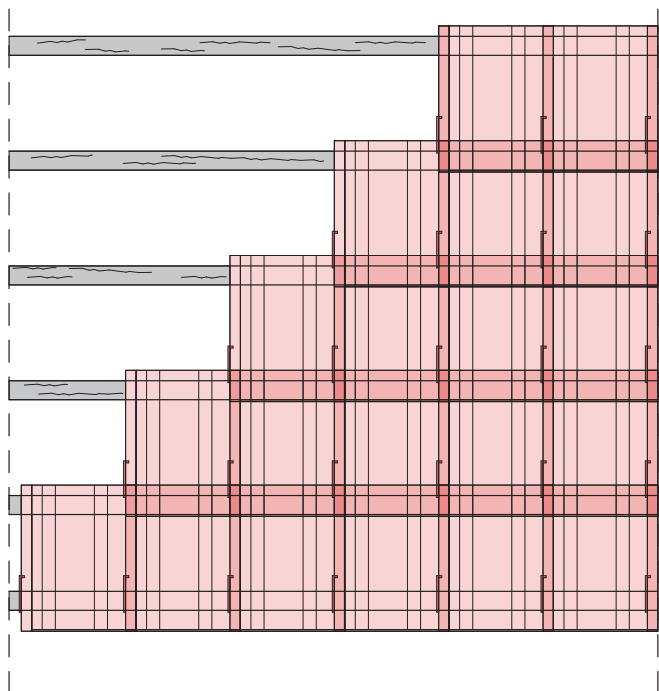
- perem terület – eresz, él, élgerinc, oromél, gerinc, vápa, tetőfelépítmények mellett
- belső terület
- sarok terület



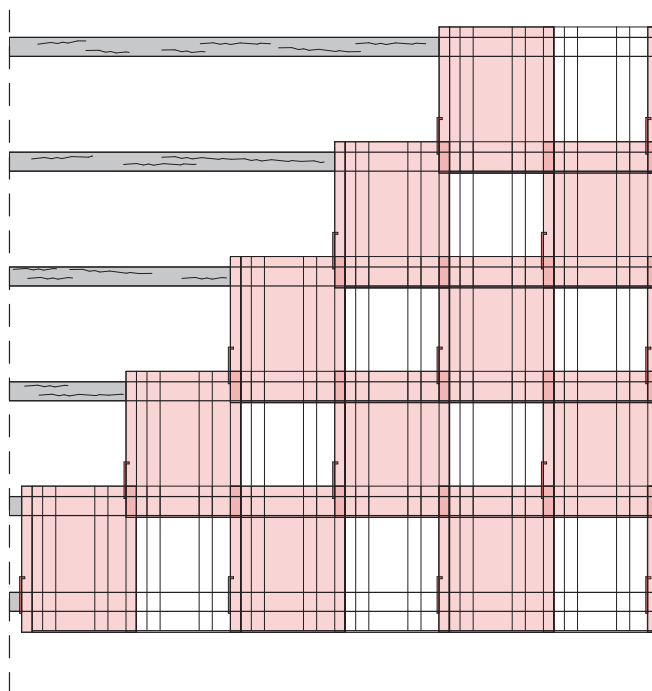
$$1\text{m} \leq a \leq 2\text{m}$$

A viharállósági tervezés tartószerkezeti tervező feladata. Családi házak esetén, ha az eresz magasság nem haladja meg a 4,00 m-t, akkor ökölszabályként alkalmazható, hogy a peremterületen (ami ilyenkor 1 m és 2 m szélességű) 1/2 rögzítési sémával kötelező a cserepek rögzítése. Az 1/2 rögzítési sémát lásd a következő oldalon.

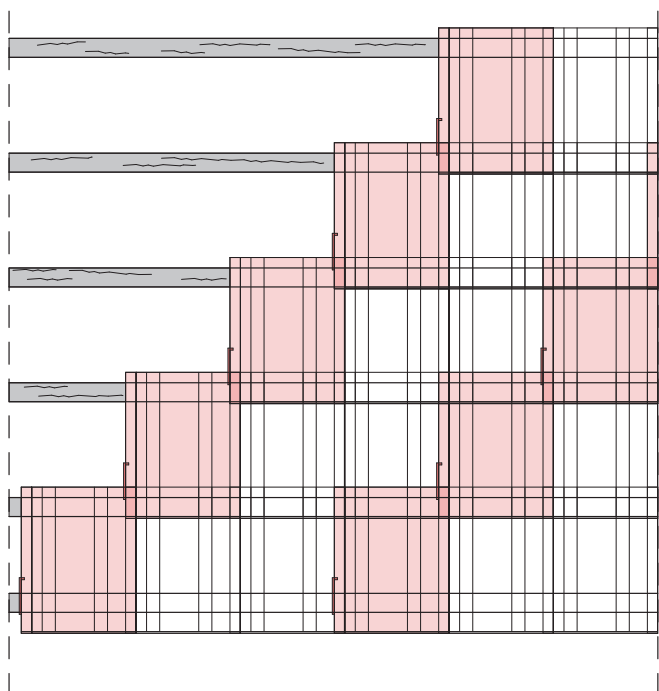
## Vihar elleni rögzítések sémái:



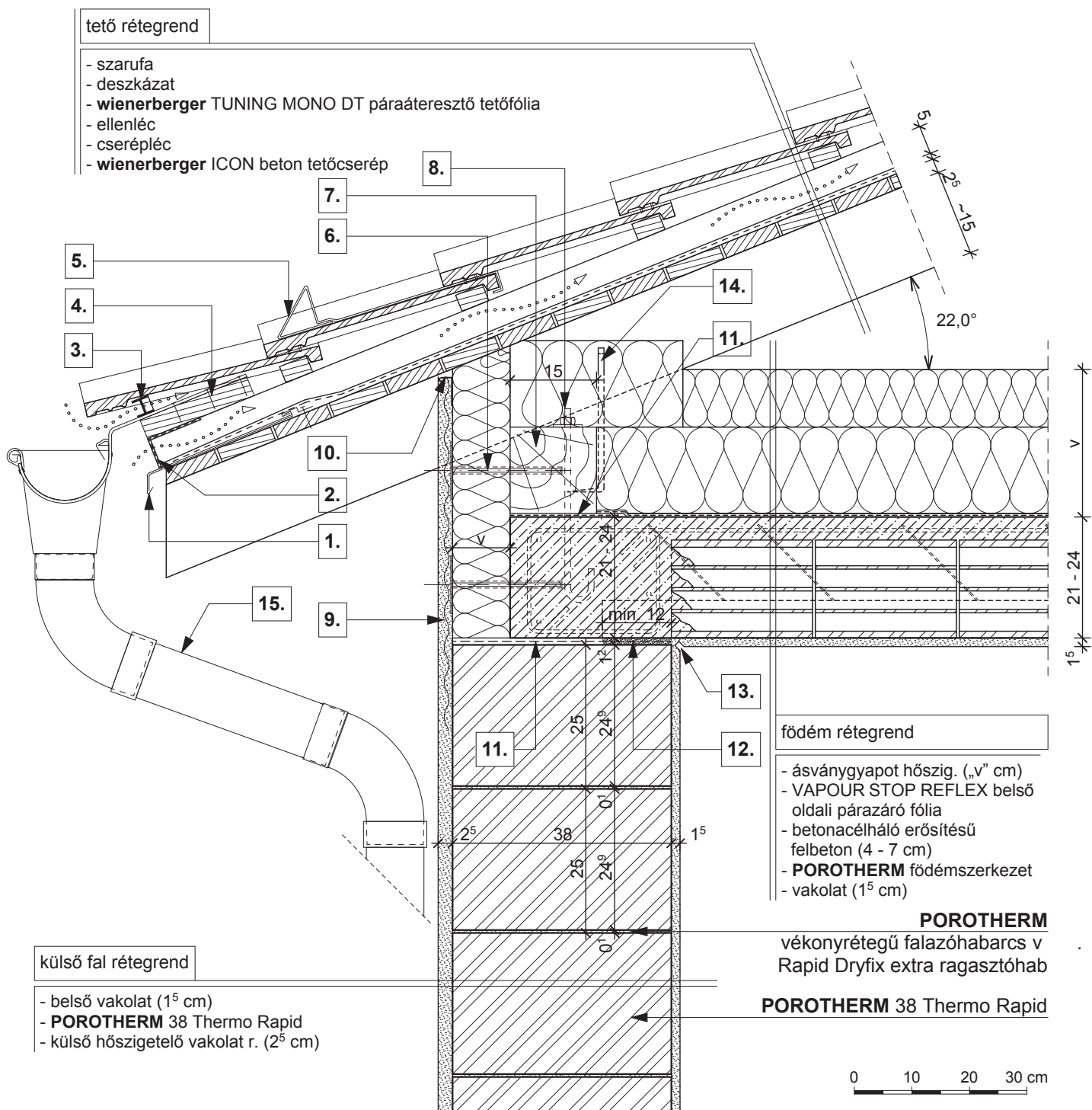
1 / 1 (minden tetőcserép rögzítve)



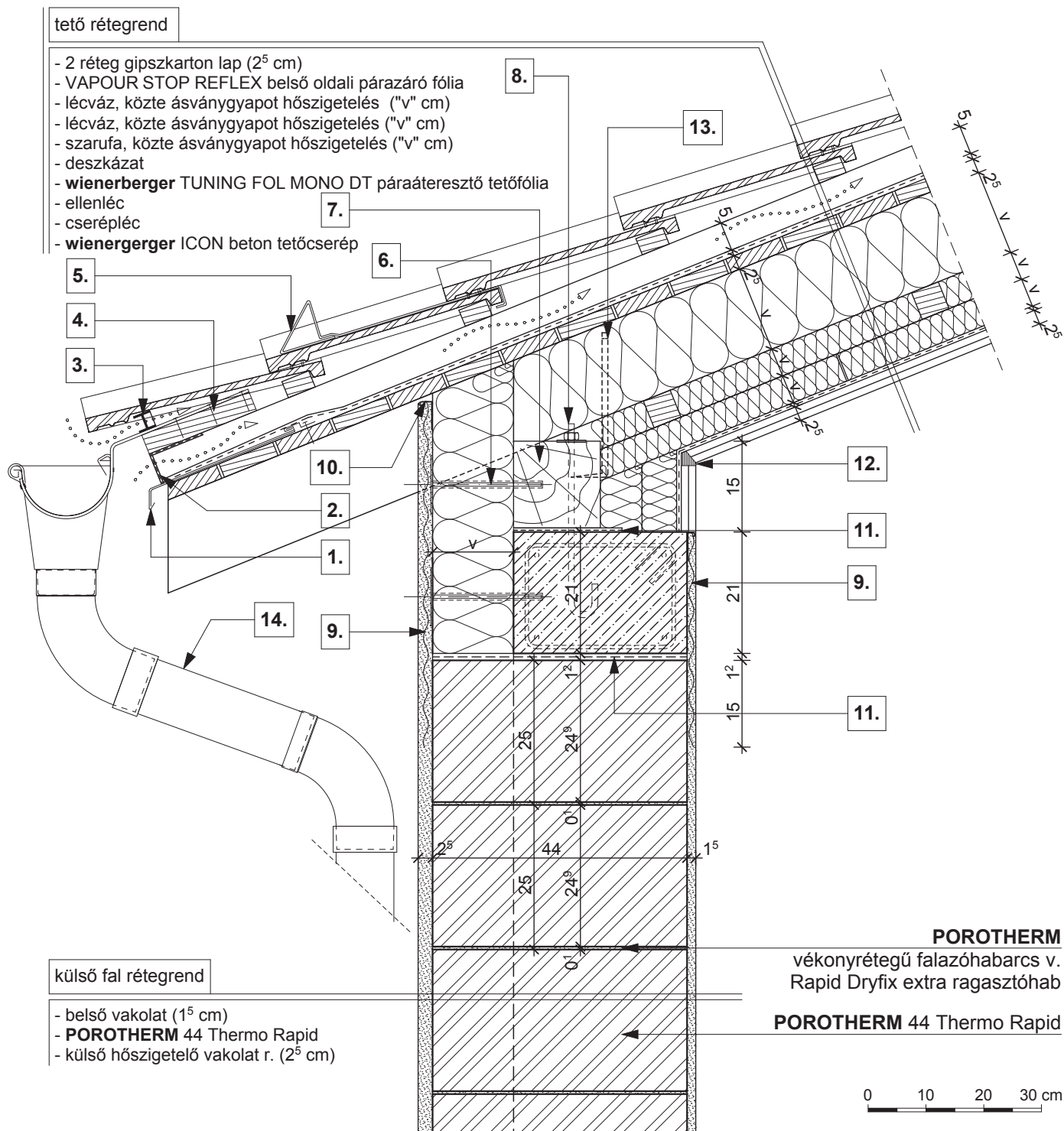
1 / 2 (a sorban minden második tetőcserép rögzítve)



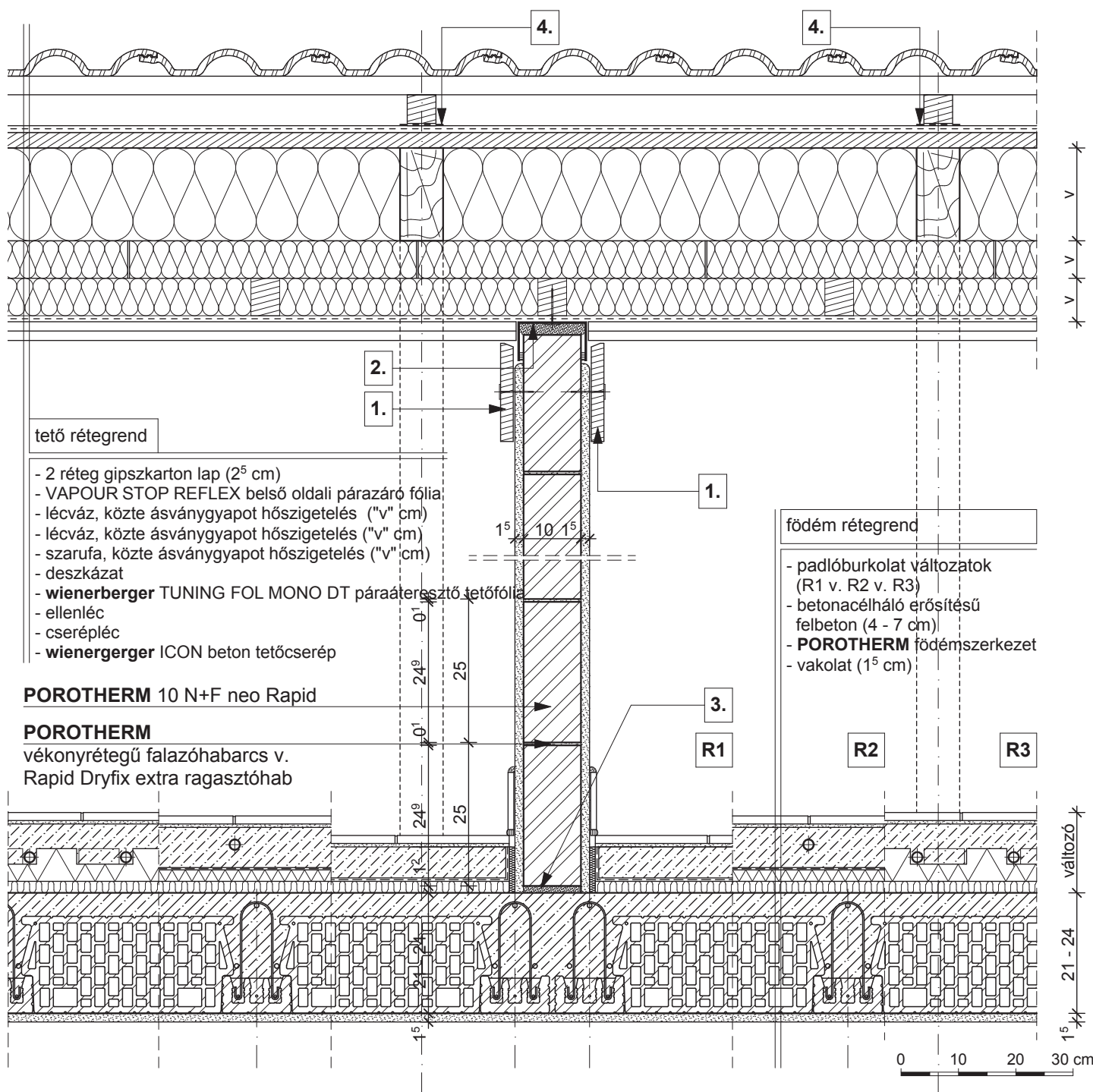
1 / 3 (a sorban minden harmadik tetőcserép rögzítve)

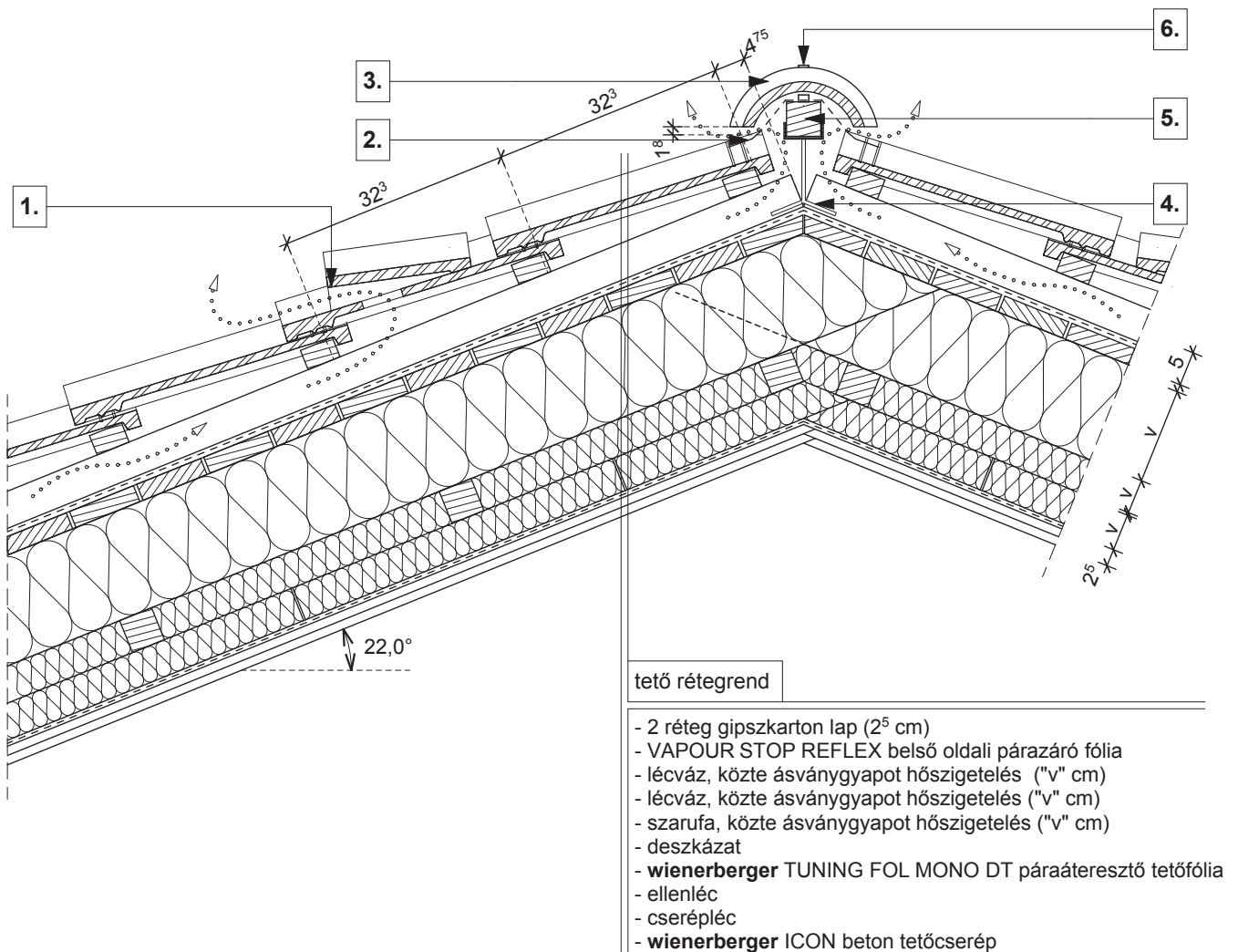


- |                                      |                                                   |                                                  |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. cseppentőlemez                    | 6. rögzítő tárcsa                                 | 11. bitumenes lemez                              |
| 2. szellőző szalag                   | 7. 15/15 talpszelemen, statikai méretezés szerint | 12. technológiai habarcskiegyenlítés             |
| 3. eresztő szellőző elem fésű nélkül | 8. töcsavar                                       | 13. vakolati dilatáció                           |
| 4. eresztő palló                     | 9. ponthegesztett tűzihorganyzott fém rabicháló   | 14. ácskapocs rögzítés vagy szegező lemez        |
| 5. hófogó                            | 10. vakolóprofil                                  | 15. <b>wienerberger</b> eresztőcsatorna rendszer |



- |                                    |                                                   |                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. cseppentőlemez                  | 6. rögzítő tárcsa                                 | 11. bitumenes lemez                         |
| 2. szellőző szalag                 | 7. 15/15 talpszelemen, statikai méretezés szerint | 12. rugalmas tömítés                        |
| 3. eresz szellőző elem fésű nélkül | 8. töcsavar                                       | 13. ácskapocs rögzítés vagy szegező lemez   |
| 4. eresz palló                     | 9. ponthegesztett tűzihorganyzott fém rabicháló   | 14. <b>wienerberger</b> ereszcsonn rendszer |
| 5. hófogó                          | 10. vakolóprofil                                  |                                             |





0 10 20 30 cm

1. Twiston 9 szellőzőcserép

2. gerinc lezáró szalag

3. gerinccserép

4. univerzális gerincléctartó

5. gerinléc, horganyzott szeggel rögzítve

6. gerinccseréprögzítő, horg. szeggel rögzítve



# wienerberger cserepeket és rendszerkiegészítőket kezelő segédprogram az ArchiCAD 17-29-hez

## wienerberger ArchiCAD beépülő modulok

Az ArchiCAD-hez készült wienerberger add-on célja, hogy a wienerberger tetőcserepek és rendszerelemek, kiegészítők, Tuning elemek az építészeti tervezés során könnyen, gyorsan és szakszerűen beilleszthetők legyenek a tervekbe. A segédprogrammal látványtervek, 2D és 3D képek, pontos terméklisták készíthetők.

## Teljes körű mennyiségszámítási szolgáltatásunk

Nem tudja, mennyi cserépre van szüksége épülő házához vagy felújításra váró tetőjéhez? Vegye igénybe díjmentes mennyiségszámítás szolgáltatásunkat! Küldje el kollégánk alábbi elérhetőségére e-mailen, és mi néhány napon belül elküldjük Önnek a szükséges tetőcserép mennyiséget.

E-mail: [anyagszamitas@wienerberger.hu](mailto:anyagszamitas@wienerberger.hu)

A mennyiségszámításhoz feltétlenül szükséges műszaki rajzok: alaprajz, homlokzati rajzok, metszetrajzok



A kiadványban és az online felületeken szereplő fotók tájékoztató jellegűek, a színek a valóságtól eltérhetnek!  
Vásárlás előtt tekintse meg termékeinket az építőanyag kereskedő partnereinknél.

**2026/2**

Érvényes: 2026. szeptember 7-től.

**Wienerberger zRt.**

H-1119 Budapest, Bártfai u. 34.

+36 1 464 7030, [info@wienerberger.hu](mailto:info@wienerberger.hu), [shop.wienerberger.hu](http://shop.wienerberger.hu), [wienerberger.hu](http://wienerberger.hu)