

PUREone
by **URSA**

URSA GLASSWOOL®

URSA SECO®

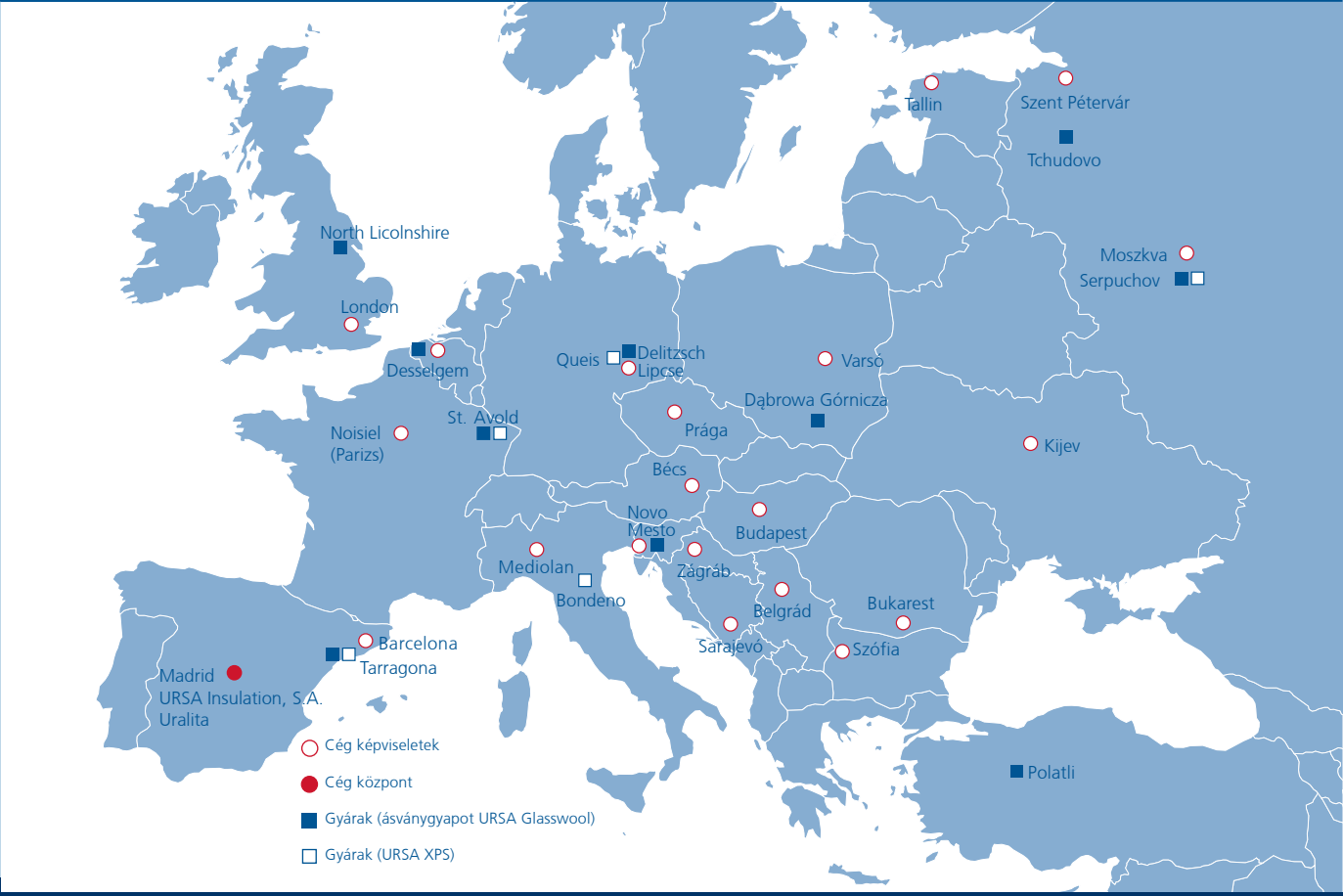
URSA XPS®



Beépített tetőterek hő- és hangszigetelése

Szarufa közötti és alatti szigetelés





URSA. A megújult szigetelőerő Európában.

Az URSA mint jelentős európai szigetelőanyag-gyártó vállalat egy olyan dinamikus partnerként áll Ön mellett, akinek számos területen szerzett tapasztalataiból Ön csak profitálhat. Egy olyan egyedi szigetelőrendszerrel, mely a tökéletesen egymáshoz hangolt összetevőknek köszönhetően optimális megoldást eredményez. Olyan gyártási hozzáértéssel, mely megbízhatóan gondoskodik az egyenletesen kiváló minőségről. Engedje, hogy a 15 gyártó üzemben és az értékesítési egységekben dolgozó szakképzett munkatársak tudása és hozzáértése Önt szolgálja: innovatívan, kompetens tanácsadással, együttműködésre készen és magas szintű ügyfélszolgálati támogatással.

Az URSA három termékcsaládja széles termékválasztékot nyújt és segít Önnek abban, hogy mindig rátaláljon a megfelelő megoldásra.

URSA GLASSWOOL®
Üveggyapot szigetelőanyagok az energiatakarékos hővédelemhez és hangszigeteléshez a magasépítésben.

PUREone
Az ásványgyapot új generációja. Egy selymes tapintású, kristálytiszt, nem éghető hő- és hangszigetelő ásványgyapot az URSA-tól.

URSA XPS®
Extrudált polisztirol keményhab hőszigetelés nedves környezetben és nagy nyomószilárdságú felhasználáshoz.

URSA SECO®
Páratechnikai fóliák és kiegészítők magasépítéshez

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....4
1.1. Miért is kell szigetelni tetőterünket?.....4

2. Tetőtérbeépítések hő-, hang- és tűzvédelmi követelményei.....5
2.1. Hőtechnikai követelmény.....5
2.1.1. Mit is jelent a hőátbocsátási tényező?.....5
2.1.2. Valós U-érték számítása.....7
2.1.3. Összegzés.....8
2.2. Akusztikai követelmény.....8
2.2.1. Hangelnyelési görbék.....11
2.3. Tűzvédelmi követelmény.....13

3. Tetőtérbeépítések komplex tervezése.....16
3.1. Rétegrend.....17

4. URSA hő- és hangszigetelő anyagok beépített tetőterekbe.....20
4.1. Miért válasszunk üveggyapot hőszigetelőanyagot?.....20
4.2. PureOne – az újgenerációs ásványgyapot.....21
4.3. Szállítási, tárolási tanácsok.....22
4.4. Beépítési tanácsok.....23
4.5. Műszaki adatok.....26
4.6. Elérhetőségeink.....27

Bevezetés

Közismert tény hogy az Európai Unió tag-államai, köztük Magyarország energiafelhasználásában is igen jelentős hányadot képvisel a lakossági energiafelhasználás, amely télen a földgázfogyasztásban (fűtés), nyáron az elektromos áram fogyasztásban (hűtés) jelenik meg. Mindezekből kifolyólag a felhasználás EU-s szinten eléri a megtermelt 100%-energiából a 41%-ot, hazánkban ez a szám még szélsőséesebb értéket mutat a maga 54%-ával.

Ebből kifolyólag az Európai Parlament és Tanács 2002/91/EK néven megalkotta az energetikai direktívát, EPBD - néven. Mely 2002. december 16-án lépett életbe, és az egyes tagállamoknak előírta hogy 2006. január 4-től vezessék be.

A direktíva fontos célkitűzései a lakossági energiafogyasztás csökkentése, ezzel szoros összefüggésben az

üvegházhatást okozó gázok (CO₂) kibocsátásának az 1990-es szinthez képest 2020-ra 20%-al történő csökkentése, az energiafüggőség csökkentése, globális hőmérséklet emelkedés 2-fok alatt tartása és nem utolsósorban a megújuló energiák részarányának az összes energiafelhasználás szempontjából 20%-ra növelése. Hazánkban a fent említett direktívával összhangban született meg a 7/2006. (V.24.) TNM (Tárca Nélküli Miniszteri) rendelet, ami az épületek energetikai jellemzőinek a meghatározásával foglalkozik, valamint a 176/2008. (VI.30.) Korm. rendelet, amely az épületek energetikai jellemzőinek a tanúsításáról gondoskodik. Ezek a jogszabályok 2012-ben átdolgozásra kerültek és új számon jelentek meg. A 40/2012. (VIII.13.) BM rendelet módosítja a korábbi 7/2006. (V.24.) TNM rendeletet, és a 105/2012 (V.30.) Kormány rendelet módosítja a korábbi 176/2008. (VI.30.) Kormány rendeletet. Ez a két jogszabály közvetlenül szabályozza az épületek hőtechnikai és energetikai követelményeit.



épületek 54%



közlekedés 32%.

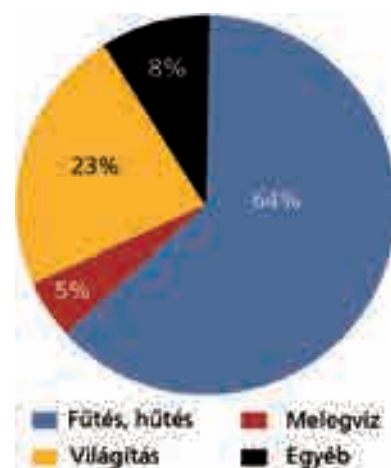


ipar 14%.

Miért is kell szigetelni a tetőterünket?

A bevezetésben leírtaknál láthattuk hogy a lakossági energiafelhasználás 54%-ot képvisel az összes energia felhasználásból. Ezt még tovább bontva, megállapítható hogy az épületek hűtésére és fűtésére az 54%-ból 64%-ot fordítunk, 23%-ot világításra, 5%-ot melegvíz előállításra, 8%-ot pedig az egyéb energiafelhasználás (szórakoztató elektronika, stb.) képvisel.

Ezt a felosztást a következő ábrán mutatjuk be:



A hűtésre és fűtésre fordítandó igen tetemes 64%-nak, mintegy felét költséghatékonyan meg lehetne takarítani, tetőterek esetén a korszerű szigeteléssel. Előnyei az egyszeri beruházási költség, a minimálisra csökkenthető fűtési költség, a környezeti terhelés minimalizálása, a gyors megtérülés, amely az energiaárak drasztikus emelkedése miatt egyre kevesebb évet mutat.

Egy épület lehetséges hővesztései:



Tetőterbeépítések hő-hang- és tűzvédelmi követelményei

Hőtechnikai követelmény

A tetőterek hasznosítása-beépítése során elkerülhetetlen a magastetők hőszigetelése. Elterjedt hőszigetelési megoldás volt, hogy a szálas szerkezetű – pl. üveggyapot – hőszigetelő anyagot a szarufák közé helyezték el, ám a megszigorodott épületenergetikai és hőtechnikai követelmények miatt a hagyományos szarufás szerkezeteinkkel az említett követelményekben foglaltakat a kis szerkezeti vastagságok miatt nem tudjuk kielégíteni. Ebből kifolyólag a megfelelő és ideális rétegvastagságok kialakításához különböző kiegészítő szerkezeti elemeket – belső lécz vagy fém váz – is szükséges bevezetni. Mindezekből következik, hogy hőtechnikailag legoptimálisabb a hőszigetelést a szarufák között és a szarufák alatt elhelyezni. A 40/2012. (VIII.13.) BM rendelet foglalkozik az egyes épülethatároló szerkezetek maximális hőátbocsátási tényezőjének az értékéről, ez a mi esetünkben fűtött tetőteret határoló szerkezetre nézve: $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Jelen állás szerint a szakma javaslata 2020-tól $U_{max} = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$.

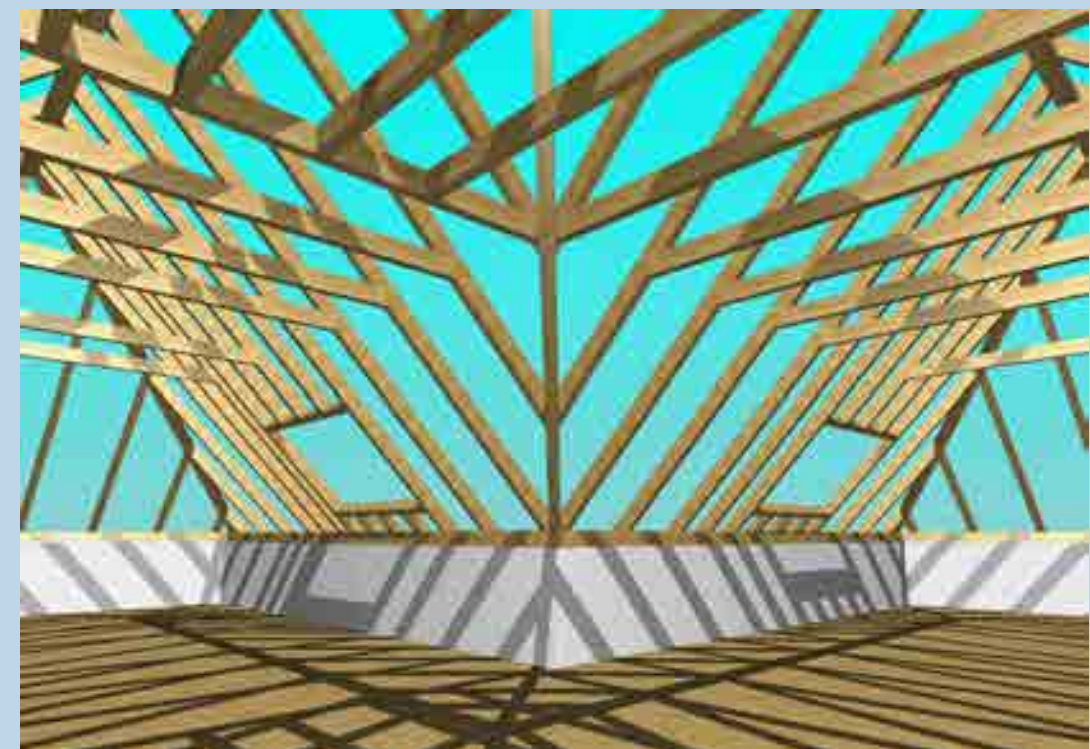
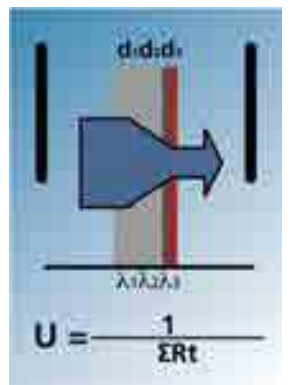
Mit is jelent a hőátbocsátási tényező?

A beépített magastetős szerkezet egymástól eltérő hőmérsékletű tereket választ el, és azt mutatja meg, hogy egységnyi felületen, egységnyi idő alatt a komplett tetőszerkezeten hány watt hőáram halad át. A rendelet azt is leírja, hogy a megadott értéket az épülethatároló

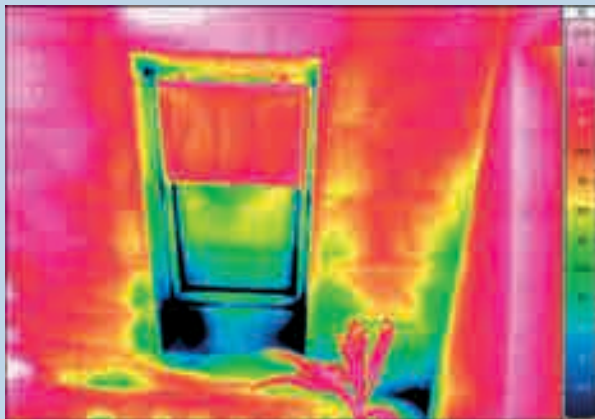
szerkezetnek úgy szükséges teljesíteni, hogy a szerkezetben lévő hőhidhatásokat is figyelembe kell venni. Ez a régebbi szabályozásokban nem volt előírt követelmény, a tervezőkre bízták, hogy számolnak-e vele vagy sem, így a gyakorlatban nem is számoltak a hőhidak rontó hatásával. Nagyon fontos megjegyezni, hogy egy magastetős-tetőter beépítésnél a különböző faszerkezeti elemek hőhidat képeznek a szerkezetben.

A teljesség igénye nélkül hőhidak lehetnek az említett beépítés során:

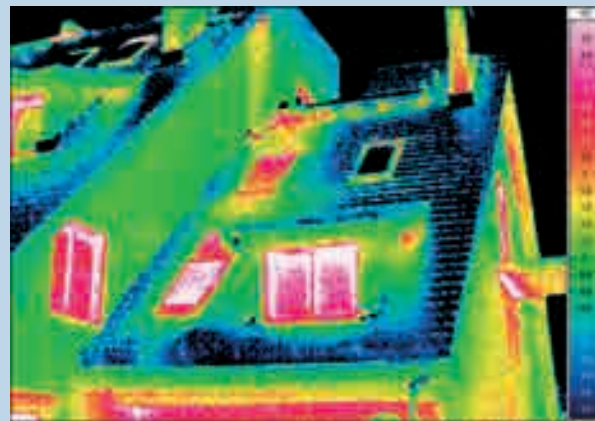
- szarufa (tartószerkezeti elem)
- talpszelemen (a komplett tetőszerkezetet rögzíti az épület vasbeton koszorújához)
- belső lécz vagy fém váz (a hőtechnikailag megfelelő szerkezeti összvastagság kialakítása végett)
- merevítések (szél nyomás és szívás elleni szerkezeti elemek)
- vápa és élszaruk (tetőszerkezeti sík váltásoknál)
- kiváltások, felépítmények, tetőablakok, stb.



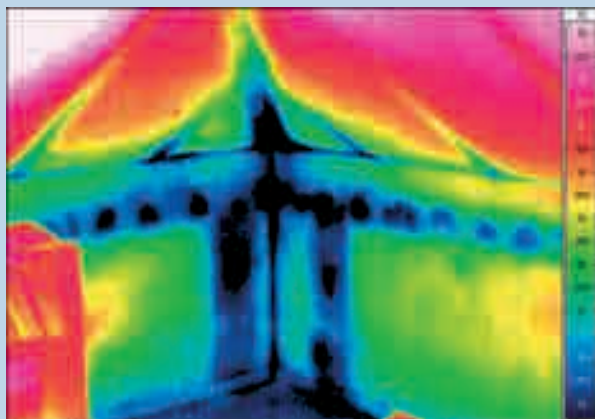
Tetőtér-beépítés thermográf felvételes hőhíd példái.



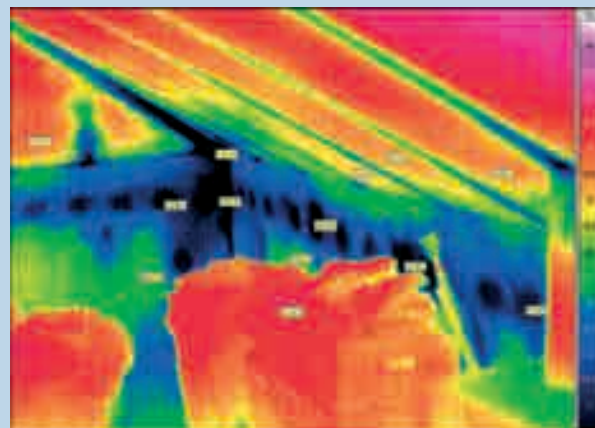
hőhíd a ferde tető és tetőablak kapcsolatánál (belső felvétel)



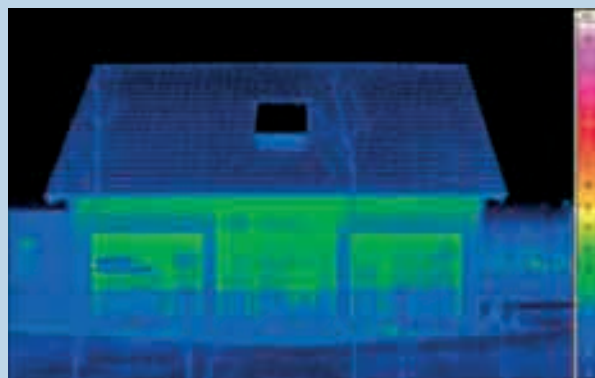
hőhíd a kémények és az álló ablak kapcsolatánál. (külső felvétel)



hőhíd a ferde tető, él szaru és térfal kapcsolatánál (belső felvétel)



hőhíd a szarufák vonalában (belső felvétel)



jól szigetelt tetőtér-beépítés (külső felvétel)

Hőátbocsátási tényezők számítása

Egy tetőtérbeépítés U-értékét többféle számítási módszerrel is kiszámíthatjuk. A 40/2012. (VIII.13.) BM rendelet figyelembevételével lényeges hogy az adott szerkezetben az eltérő lambdákából adódó hőhídhatalásokat (pl.: szarufa és hőszigetelő anyag vagy belső fa/fém vázszerkezet és hőszigetelő anyag) is vegyük figyelembe a számításaink során. Erre mutatunk be két lehetséges számítási módszert.

1. Végrehajtunk egy közelítést, felület szerinti λ -súlyozást

Erre azért van szükség, mert a magastetőben elhelyezett hőszigetelés és a tartószerkezeti elemek (szarufa, stb.) deklarált lambda értékei egymástól eltérőek, nagyságrendileg ez 5-7x-es eltérést mutatnak.

$$\lambda_{fa} = 0,20 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{d(hőszig)} = 0,032-0,042 \text{ W/mK}$$

Értelemszerűen, ha a hőszigetelést két rétegben helyezzük el (szarufák között és a szarufák alatt) úgy ezt a λ -súlyozást mindkét rétegre szükséges elvégezni, mert mind a két rétegben más a hőszigetelés és a faszervezet aránya egymáshoz viszonyítva. Ezt a következő képlettel tudjuk kiszámítani:

$$\lambda_{eredő} = \frac{A_{fa} \cdot \lambda_{fa} + A_{hőszig} \cdot \lambda_{hőszig}}{\Sigma A} \left[\frac{W}{mK} \right]$$

$\lambda_{eredő}$ - az adott szerkezeti rétegre az eltérő anyagokból adódó valós λ -érték.

A_{fa} - az adott szerkezeti rétegre a faszervezet felülete, m²-ben.

λ_{fa} - a faszervezet λ -értéke.

$A_{hőszig}$ - az adott szerkezeti rétegre a hőszigetelés felülete, m²-ben.

$\lambda_{hőszig}$ - a hőszigetelés λ -értéke.

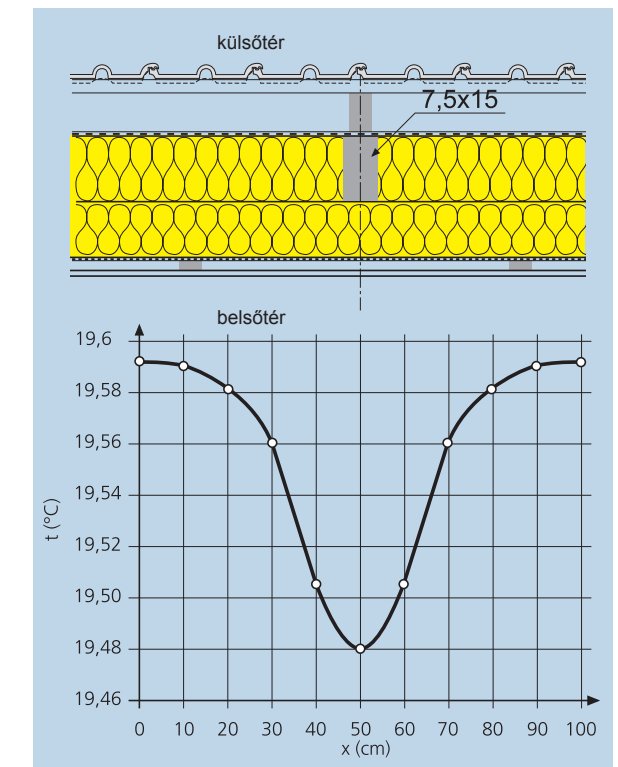
Miután kiszámoltuk mindkét rétegre nézve a súlyozott λ -értékeket, következhet az U-érték kiszámítása, ez a már jól ismert képlet segítségével történik :

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + \frac{1}{h_e}} \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$$

2. Valós vonalmenti hőhídveszteség tényezőkkel számolunk

A vonalmenti hőhídveszteség tényezők mindig többdimenziós hőtechnikai vizsgálatok eredményeként származtathatók. A vonalmenti hőhídveszteség tényezők egy adott rendszeren belül fejezik ki az alapszerkezetek hőveszteségéhez viszonyított többlet hőveszteségét. Elvégeztük egy tetőtérbeépítés, szarufás tetőszerkezet numerikus, 2D-s, számítógépes szimulációját (Dr.Várfalvi János, BME), a tényleges vonalmenti hőhídveszteség kiszámításához.

Az eredményét a következő ábrán mutatjuk be:



Elvégezve a számítógépes numerikus szimulációt, a fenti ábrán látható belső felületi hőmérsékleteloszláshoz jutunk, 20 fok belső és -5 fok külső hőmérsékletek esetén.

A kapott eredmények kiértékelése után a következő adatokat kaptuk:

A szarufaköz 1 m hosszán átáramló hőmennyiség $Q = 3,575 \text{ W/m}$. (nem vettük figyelembe a szarufa vonalmenti hőhídhatalását)

A szarufaköz 1 m hosszán átáramló hőmennyiség a hőhíd figyelembevételével $Q_0 = 4,775 \text{ W/m}$.

Ezután kiszámoljuk az átáramló hőmennyiség különbséget

$$\Delta Q = 4,775 - 3,575 = 1,2 \text{ W/m}$$

Az így kapott pozitív eredményből jól látható hogy a vizsgált szarufa ténylegesen vonalmenti hőhídhatalást okoz a komplett tetőtéri szerkezetünkben.

Majd az ez idáig kapott eredmények felhasználásával most már a tényleges szarufa vonalmenti hőhídveszteség tényezőjéhez jutunk,

$$\Psi_{szarufa} = \Delta Q / \Delta t = 0,048 \text{ [W/mK]}$$

Természetesen a fentiekben ismertetett számítást a belső lécc vagy fém váz segédstruktúrára is szükséges elvégezni, mert az is vonalmenti hőhidhatást fejt ki a komplett szerkezetre nézve. Ennek az értéke a kialakított konstrukciótól függően (faváz, fém váz, közvetlen a szarufára ültetve vagy befűggesztve pl. akusztikai lengőkengyel) változik $\Psi_{\text{belső lécc vagy fém váz}} = 0,015 - 0,03 \text{ W/mK}$.

Miután tudjuk az összes vonalmenti hőhidhatást okozó szerkezetünk Ψ – értékét, ki tudjuk számítani az adott magastetős szerkezetünk U-értékét, a következő képlettel:

$$U_e = U_r + \Psi_{\text{szarufa}} \cdot l_1/A_1 + \Psi_{\text{belső lécc vagy fém váz}} \cdot l_2/A_2 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

U_e - valós tényleges hőátbocsátási tényező (W/m²K)

U_r - rétegrendi hőátbocsátási tényező (W/m²K)

Ψ_{szarufa} - szarufa vonalmenti hőhidvesztesség tényezője (W/mK)

l_1 - szarufa hossza, 1 m² tető felületre vetítve (m)

A_1 - a vizsgált tetőfelület nagysága (m²)

$\Psi_{\text{belső lécc vagy fém váz}}$ - belső lécc vagy fém váz vonalmenti hőhidvesztesség tényezője (W/mK)

l_2 - belső lécc vagy fém váz hossza, 1 m² tető felületre vetítve (m)

A_2 - a vizsgált tetőfelület nagysága (m²)

Akusztikai követelmény

A beépített tetőterek akusztikai követelményeivel kapcsolatban a következő előírásokat, jogszabályokat szükséges ismerni és betartani mind a tervezési és mind a kivitelezési munkálatok során:

- 27/2008. (XII.3.) KvVM – EüM együttes rendelet a környezetizaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- MSZ 15601-2:2007 Homlokzati szerkezetek hangszigetelési követelményei. (a magastetős-ferde síkú tetőnk az akusztikai méretezés szempontjából a homlokzatok körébe tartoznak)
- helyi önkormányzati zaj- és rezgésvédelmi rendeleteik – amennyiben ilyen rendeletek kiadásra kerültek

Összegzés

Megszokott, hogy a két fenti számolás helyett csak az alábbi rétegrendi U_r -es képletet alkalmazzák – helytelenül.

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum_{i=1}^n \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{h_e}} \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$$

A fenti képlet tetőtérbeépítés hőtechnikai számításánál önmagában nem alkalmazható, hiszen így a szerkezet szempontjából azt feltételezzük, hogy a tetőtérbeépítésünkkel a komplett szerkezetet nézve nincsen semmilyen tartószerkezeti elem – pl. szarufa, stb. – a ferde tetőnkben; csak és kizárólag az üveggyapot hőszigetelő anyag lát el – a hőtechnikai feladatokon kívül – tartószerkezeti feladatokat!

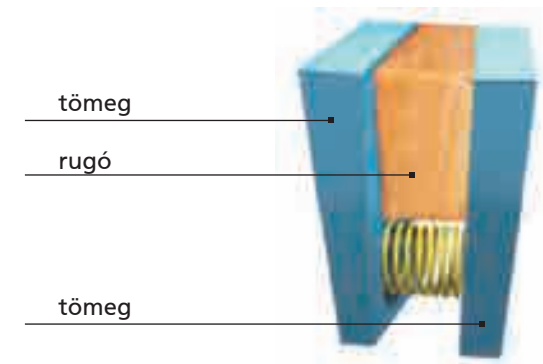
Ezáltal a 40/2012. (VIII.13.) BM rendeletben a tetőtéri szerkezetekre vonatkozó hőtechnikai követelményeket nem megfelelően alkalmazzuk, illetve tartjuk be! Nagyszámú számítási tapasztalataink alapján elmondható, hogy egy beépített magastetős szerkezet U-értékét a 2.-számítási módszerrel leírtak alkalmazásával tudunk a legpontosabban kiszámítani. Mindezekből következik, hogy a tetőtérbeépítések kapcsán a vonalmenti hőhidvesztességi tényezőket a számításból nem szabad kihagyni. Az elhanyagolásukból adódó többlet hővesztesség számottevő többletköltséget jelent és nem írandó a hőszigetelés minőségének, illetve anyagának a számlájára.

Egy adott épületen belül tartózkodó személy az őt körülvevő környezet akusztikai minőségéről a hallása útján jut információkhoz és ez által alkot véleményt az adott belső tér akusztikai minőségéről (pl. zavaró hatású a kintől az épületszerkezeten át bejutó közlekedés zaja, stb). A következőkben dB-ben kifejezve feltüntetünk egy-két értéket, hogy megérthető legyen ennek az esetlegesen zavaró hangoknak a nagysága, illetve magának a dB-elek nagyságának az érthetősége:

Zajértékek dB-ben kifejezve nagyvárosban, nagyforgalmú és átlagos forgalmú utak mentén, nappal és este:

Zajterhelés (dB)		
Forgalmak / Napszak	Nappal	Éjszaka
Nagyforgalmú utak mentén	71 - 76	68 - 71
Átlagos forgalmú utak mentén	60 - 65	50 - 55

Egy magastetős-tetőtérbeépítés esetén a léghang szigetelés fizikai leírása a tömeg-rugó-tömeg elvén írható le. Ez tetőtéri szerkezetekre nézve a következő felépítést jelenti:



Tömeg: tetőfedés anyaga (pl.: tetőcserép)

Rugó: a hőszigetelés céljából elhelyezett URSA üveggyapot (szarufák között és szarufák alatt)

Tömeg: belső felületképző burkolat (pl.: gipszkarton tábla)

Ezáltal a külső és a belső tér között egy csillapított hangátvitel jön létre.

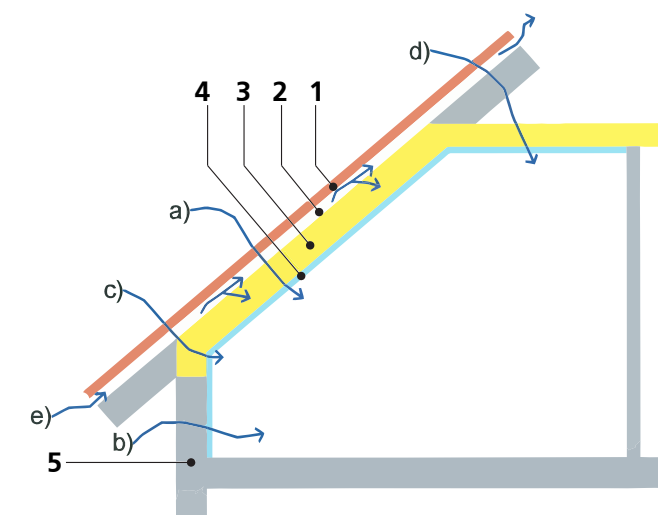


Ez az elv viszont tetőtéri szerkezetekre nézve nem egészen egyértelmű, mert a tetőfedő anyag – tehát maga a tetőcserép – alatt épületfizikailag és hőtechnikailag szükséges átszellőztetett légrés található, amit a szükséges mértékben az ereszt magasságában beszellőztetünk és a tetőgerinc közelében kiszellőztetünk. Akusztikailag ismert tény hogy ahol a levegő be tud menni ott a hang is bemegy. Tehát, a léghangszigetelés szempontjából fontos külső tömeget nem tudjuk teljes egészében figyelembe venni, illetve konkrét akusztikai vizsgálatok hiányában csak találgatni tudunk.

Egy magastetős-tetőtérbeépítés valóságos hangterjedési irányai:

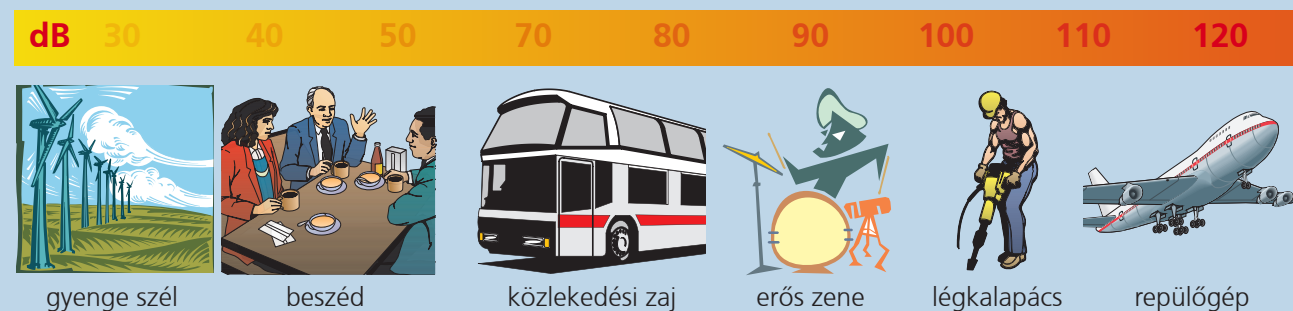
Szerkezetek

1. Tetőfedés.
2. Átszellőztetett fedési légrés.
3. Tetőszerkezet hőszigetelése.
4. Belső oldali burkolat.
5. Tetőtéri térdfal.



Hangterjedés irányai

- a). Tetőszerkezeten keresztül
- b). Térdfalon keresztül.
- c). Ferde tető és térdfal kapcsolatánál. (talp-szelemen-nél)
- d). Tetőszerkezeten és fogópárokon keresztül.
- e). Átszellőztetett fedési légrésben, melynek egy része is bejut a védendő lakóegységbe!



A következőkben egy konkrét akusztikai mérés eredményeit mutatjuk be.

Olyan szerkezetet állítottunk össze, ami a hazai gyakorlatban a leginkább elterjedt mind tartószerkezeti mind hőszigetelési és belső burkolatválasztási szempontból is.

Rétegrend:

1. Tetőfedés: kiselemes tetőhéjalást választottunk, 40 és 62 kg/m² felület tömeggel.
2. Cseréptartó lécz.
3. Átszellőztetett fedési légrés: 5 cm-es magasságban, fa lécvázak kialakításban.
4. URSA SECO PRO 0,04 páraáteresztő tetőfólia: fedési alátétfólia.
5. URSA üveggyapot hőszigetelés: szarufák között elhelyezve 15 cm-ben, az alkalmazott üveggyapot hőszigetelés testsűrűsége 16 kg/m³.
6. URSA üveggyapot hőszigetelés: a szarufák alatt elhelyezve 10 cm-ben, fém bordaváz között és a szarufákhoz akusztikai lengőkengyeles rögzítéssel kapcsolva, az alkalmazott üveggyapot hőszigetelés testsűrűsége 14 kg/m³.
7. URSA SECO PRO 100 párazáró fólia és belsőtéri gipszkarton burkolat: a gipszkarton burkolatotot variáltuk vastagság, réteg és éghetőségi besorolásuk alapján is.

Az akusztikai mérés során a laborban a komplett tetőszerkezet úgy lett megépítve, hogy valóságos szerkezeti beépítést kapjunk, olyan szinten, hogy az említett átszellőztetett légrés lég-bevezetése és lég-kivezetése a zaj-generáló oldal felől nyitva volt, mint egy valóságos beépítés során.

A mérési eredményeket a következő táblázatban mutatjuk be:

Tetőhéjalás tömege (kg/m ²)	Belsőtéri gipszkarton burkolat				Rw	Ctr
	Típusa	Réteg száma (db)	Vastagsága (mm)	Tömege (kg/m ²)		
40	Tűzgátló	1	15	10	47	-8
40	Tűzgátló	2	15	20	51	-6
40	Normál	1	12,5	9	47	-9
62	Normál	1	12,5	9	49	-7

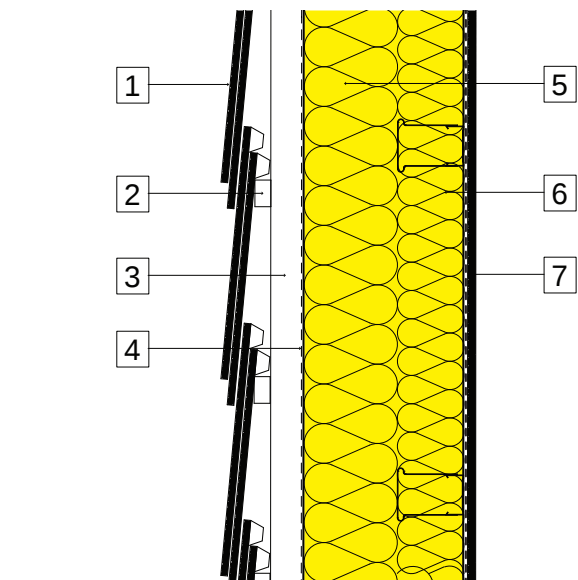
Csak viszonyítás végett, egy mai korszerű falazóelem 38 cm-es falvastagságban, két oldalt vakolt felülettel Rw = 40 dB.

Rw – laboratóriumi léghanggátlási szám.

Ctr – szinképpillesztési tényező, az Rw kiegészítésére. (ez egy korrekciós adat, ami a könnyűszerkezetes szerkezetekre nézve a közlekedési zajokhoz korrigálja a léghanggátlási számot, mivel az a környezetünkben lévő zajok spektrális eloszlását nem veszi figyelembe)

Rw+Ctr = Zajcsökkentő hatás.

A fenti táblázat eredményeit kiértékelve megállapítható, hogy a tetőhéjalás tömegének a növelése csak nagyon minimális mértékben növeli meg a komplett tetőszerke-



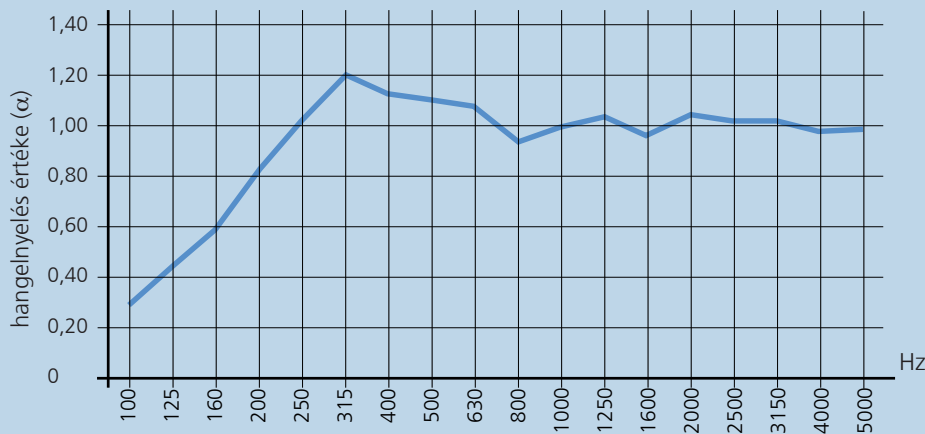
zet léghanggátlását. Ez visszavezethető a fent már említett akusztikai problémára, miszerint az átszellőztetett légrésbe a kialakított nyílásokon keresztül nem csak a levegő de a hang is bejut, és így támad a belső tér irányába. Látható, hogy a léghanggátlás szempontjából a belső burkolat tömege meghatározó szerepet tölt be a komplett szerkezet hangszigetelésének szempontjából. Szintén fontos szempont az alkalmazott URSA üveggyapot termékek magas hangelnyelő képessége (áramlási ellenállás) és alacsony kopogóhang vezetése (dinamikai rugalmassági modulusz). Ennek a két akusztikai paraméternek köszönhetően a megépített komplett szerkezet rezonancia frekvencia tartománya nagyon alacsony szintre került, mely magában hordozza a léghang gátlás növekedését. Működésének az az elve, hogy a szerkezetbe bejutó hanghullámok légáramok formájában jelennek meg, és ezek a légáramok az üveggyapot szálak között egy surlódásos veszteséget hoznak létre, ezáltal a hanghullámok hővé alakulnak és elnyelődnek.



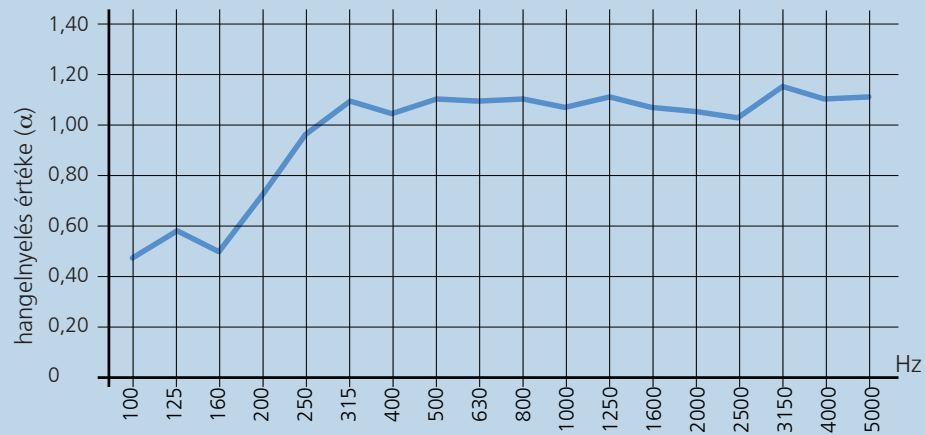
A következőkben azoknak az URSA üveggyapot termékeknek mutatjuk be hangelnyelési görbéjét, melyeket a magastető-tetőtérbeépítések szigetelésére gyártunk és ajánlunk:

Hangelnyelési görbék

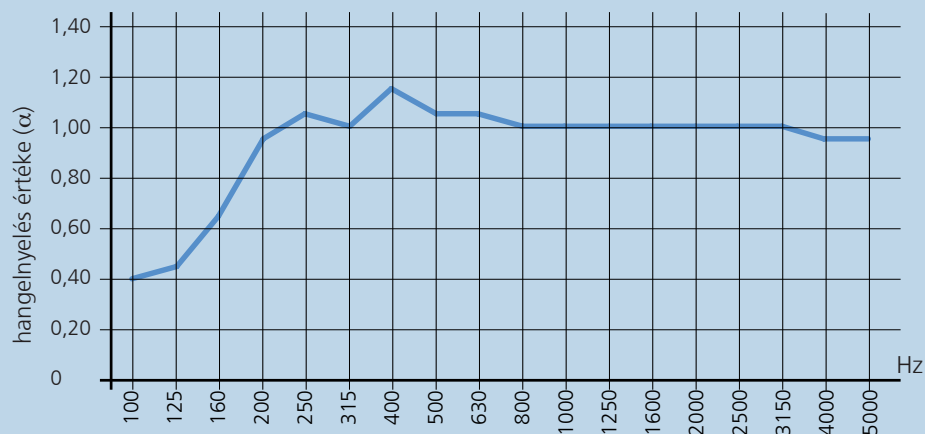
URSA DF 39 (10 cm): $\alpha_w = 0,95$

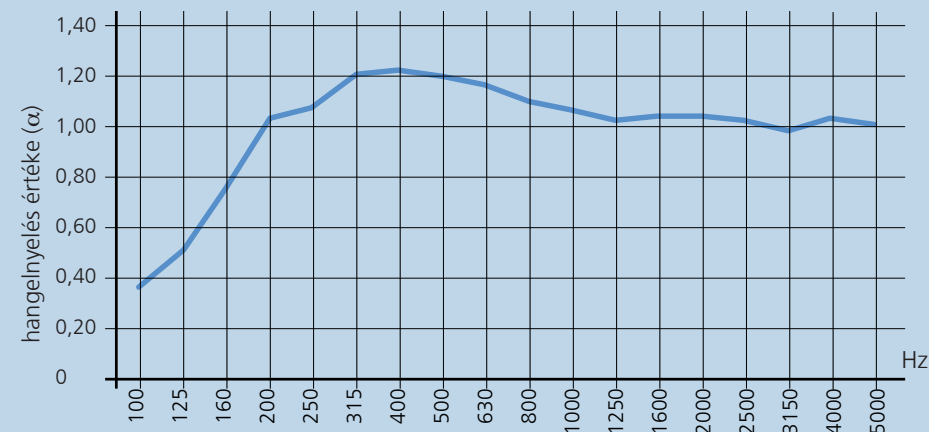
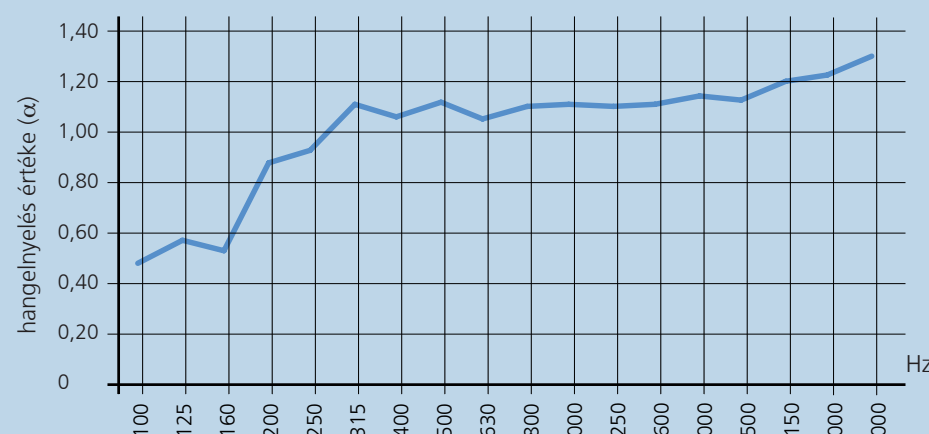
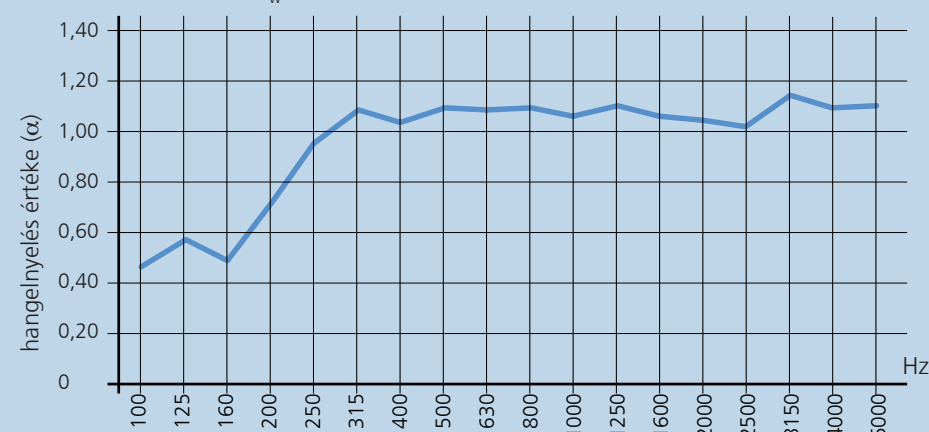


URSA DF 35/SF 35 (10cm): $\alpha_w = 1$



PURE 39 RN SILVER/URSA SF 38 (10cm): $\alpha_w = 0,95$



URSA DF 37 (10 cm) : $\alpha_w = 0,95$ URSA DF 32 (10cm) : $\alpha_w = 1$ PURE 35 RN FIT (10cm) : $\alpha_w = 1$ 

A fent bemutatott hangelnyelési értékekből megállapítható hogy az URSA üvegyapot termékek és a PUREONE ásványgyapot termékek kitűnő hangelnyelési képességgel rendelkeznek. Ezért ezek a termékek a magastető-tetőtérbeépítések alkalmazásánál az adott tetőtéri helyiségekben való tartozkodást nem csak hőtechnikai hanem akusztikai szempontból is a felhasználó számára kedvezően befolyásolják.

Tűzvédelmi követelmény

A beépített tetőtér-magastetők tűzvédelmével kapcsolatban a következő előírásokat, jogszabályokat szükséges ismerni és betartani mind a tervezési és mind a kivitelezési munkálatok során.

- Építési Törvény (2010. évi CLXXXI) az épített környezet alakításáról és védelméről.
- 211/2012. (VII.30.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről – OTÉK
- 28/2011. (IX.6.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi szabályzatról

A fentiekben felsorolt mindhárom szabályozás egyes részei tartalmaznak előírásokat az épületek és szerkezetek tűzvédelmével kapcsolatban, melyek az alábbi paragrafusok alatt találhatók:

- Építési Törvény (2010. évi CLXXXI)

III. Fejezet

AZ ÉPÍTÉSI FOLYAMAT SZABÁLYOZÁSA

Az építményekkel szemben támasztott általános követelmények

31. § (1) Az építmény elhelyezése során biztosítani kell:

- a) az építmény, továbbá a szomszédos ingatlanok és építmények rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságát,
 - b) az építmény közszolgálati (tűzoltó, mentő stb.) járművel történő megközelíthetőségét,
- (2) Az építmények és azok részeinek (önálló rendeltetési egység) építése, bővítése, felújítása, átalakítása, helyreállítása, korszerűsítése során érvényre kell juttatni az országos építési szakmai követelményeket, különösen
- d) a tűzbiztonság tekintetében.

- 211/2012. (VII.30.) Kormányrendelet, az országos településrendezési és építési követelményekről – OTÉK

III. Fejezet

ÉPÍTMÉNYEK ELHELYEZÉSE

Épületek közötti legkisebb távolság

36. § Kivonatot tartalmaz az OTSZ-ből. (tűzveszélyességi osztályok-osztályba sorolás, tűzállósági fokozatok, tűztávolságok, tűzzszakaszok, tűzgátló elválasztások, stb.)

IV. Fejezet

ÉPÍTMÉNYEK LÉTESÍTÉSI ELŐÍRÁSAI

Tűzbiztonság

52. § Az építményt és részeit, az önálló rendeltetési egységet, helyiséget úgy kell megvalósítani, ehhez az építési anyagot, épületszerkezetet és beépített berendezést úgy kell megválasztani és beépíteni, hogy az esetlegesen keletkező tűz esetén

- a) állékonyaságuk az előírt ideig fennmaradjon,
- b) a tűz és a füst keletkezése és terjedése korlátozott legyen,
- c) a tűz a szomszédos önálló rendeltetési egységre, építményre lehetőleg ne terjedhessen tovább,
- d) az építményben lévők az építményt az előírt időn belül elhagyhassák vagy kimentésük lehetősége műszakilag biztosított legyen,
- e) a mentőegységek tevékenysége ellátható és biztonságos legyen.

- 28/2011. (IX.6.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi szabályzatról

Számunkra ez az új OTSZ-rendelet a legfontosabb, a következőkben áttekintjük hogy milyen előírásokat és követelményeket támaszt a tervezés során a tetőtérbeépítések kapcsán.

A tervezési munka elején meg kell határozni az épület tűzveszélyességi osztályát (A, B, C, D, E) majd az épület tűzállósági fokozatát (I, II, III, IV, V).

Ezek a következők lehetnek:

- „A” és „B” tűzveszélyességi osztály esetén a tűzállósági fokozatok I-II.
- „C” tűzveszélyességi osztály esetén a tűzállósági fokozatok I-III.
- „D” tűzveszélyességi osztály esetén a tűzállósági fokozatok I-IV.
- „E” tűzveszélyességi osztály esetén a tűzállósági fokozatok I-V.

A tűzállósági fokozatok:

I. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani a magas épületet, továbbá azt a középmagas, tömegtartózkodásra szolgáló épületet, amelyben a tömegtartózkodásra szolgáló helyiség padlószint-magassága a 13,65 m-t meghaladja.

II. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani a bölcsődét, óvodát, szociális otthont, a zárt gépjárműtárolót, a mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére, oktatására, nevelésére, kezelésére, foglalkoztatására szolgáló kétszintesnél magasabb épületet, valamint a középmagas épületet és az I. tűzállósági fokozatba nem tartozó épületek alatti kettő és annál több pincszinteket.

III. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani az iskolát, a kétszintesnél magasabb lakó- és az I-II.

tűzállósági pontokban nem említett közösségi épületet, - ha az épület legfelső használati szintje nem haladja meg a 13,65 m szintmagasságot; a többszintes nyitott gépjárműtároló építményt, továbbá a mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére, oktatására, nevelésére, kezelésére, foglalkoztatására szolgáló legfeljebb kétszintes épületet.

IV. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani a „C” tűzvesélyességi osztálybasorolású függőleges térlehatároló nélküli fedett terek épületszerkezeteit, a legfeljebb egy pincszinttel, földszinttel és egy emeleti

szinttel (vagy beépített tetőtérrel) rendelkező lakó- és üdülőépületeket, továbbá azt az egyszintes közösségi rendeltetésű épületet, aminek befogadóképessége a 25 főt meghaladja, de legfeljebb 50 fő.
Megjegyzés: a „C” tűzvesélyességi osztályba tartozó építményeknél a megengedett tűzszakasz méretét a rá vonatkozó táblázatban a III. tűzállósági fokozatnál meghatározottak szerint kell megállapítani.

V. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani a legfeljebb egyszintes üdülő- és közösségi épületet, amelynek befogadóképessége legfeljebb 25 fő.

Az egyes tűzállósági fokozatokhoz és szintszámhoz tartozó követelmények:

I. tűzállósági fokozatú tűzszakasz esetén					
Az épület szintszáma		N=1	1<N≤3	3<N≤5	5<N≤11
Szerkezet csoport	Szerkezet megnevezése	Tűzvédelmi osztály Tűzállósági határérték (perc)			
Tetőfödémek térlehatároló szerkezetei (60 kg/m² felülettömegig)		A2 REI 15	A2 REI 30	A2 REI 30	A2 REI 30

II. tűzállósági fokozatú tűzszakasz esetén				
Az épület szintszáma		N=1	1<N≤3	3<N≤5
Szerkezet csoport	Szerkezet megnevezése	Tűzvédelmi osztály Tűzállósági határérték (perc)		
Tetőfödémek térlehatároló szerkezetei (60 kg/m² felülettömegig)		B REI 15	B REI 30	A2 REI 30

III. tűzállósági fokozatú tűzszakasz esetén			
Az épület szintszáma		N=1	1<N≤3
Szerkezet csoport	Szerkezet megnevezése	Tűzvédelmi osztály Tűzállósági határérték (perc)	
Tetőfödémek térlehatároló szerkezetei (60 kg/m² felülettömegig)		D REI 15	C REI 30

IV. tűzállósági fokozatú tűzszakasz esetén		
Az épület szintszáma		N=1
Szerkezet csoport	Szerkezet megnevezése	Tűzvédelmi osztály Tűzállósági határérték (perc)
Tetőfödémek térlehatároló szerkezetei (60 kg/m² felülettömegig)		D REI 15

V. tűzállósági fokozatú tűzszakasz esetén		
Az épület szintszáma		N=1
Szerkezet csoport	Szerkezet megnevezése	Tűzvédelmi osztály Tűzállósági határérték (perc)
Tetőfödémek térlehatároló szerkezetei (60 kg/m² felülettömegig)		D REI 15

Tűzvédelmi szempontból akkor tekinthetjük a tetőtérét építményszintnek ha a beépített rész az alapterület ¼-ét meghaladja. Egy magastetős-tetőtérbeépítés ferde síkú térlehatárolását, tehát magát a ferdetetőt a térlehatároló szerkezetek csoportjába soroljuk.

A fenti táblázatokban található tűzállósági határértékek értelmezése:

PI.: A2, REI 30

A2 – a komplett szerkezet tűzvédelmi besorolása. (tartószerkezet, szigetelések, belső burkolatok stb.)

R – teherhordás: a szerkezeti elemek azon képessége, hogy egy bizonyos egy vagy több oldalukon fennálló meghatározott mechanikai igénybevétel mellett ellenállnak a tűz hatásának szerkezeti stabilitásuk bármilyen vesztesége nélkül.

E – integritás : az épületszerkezetnek egy elválasztó funkcióval rendelkező olyan képessége, hogy tűznek az egyik oldalán történő kitéttel szemben ellenáll anélkül, hogy a tűz a lángok vagy a forró gázok átjutása következtében áttérjedne a másik oldalra, s azok vagy a ki nem tett felületen vagy, a felülettel szomszédos bármely anyagon gyulladást okozhatnának (állékonyság).

I – szigetelés : az épületszerkezet azon képessége, hogy ellenáll a csak egyik oldalon bekövetkező tűzkitétnek anélkül, hogy szignifikáns hőátadás eredményeként a tűz átjutása bekövetkezne a kitétt felületről a ki nem tett felületre (másik oldali felmelegedés).

60 – a fenti feltételeknek minimális ellenállási idő, percben.

A fent említett tűzvédelmi követelmények után, ismertetjük a konkrét szerkezeti kialakításokat:

A szarufák belső síkján elhelyezett üveggyapot hőszigetelés vastagsága minimum 10 cm kell hogy legyen (a fa alapanyagú tartószerkezet védelme miatt - szarufa).

A szigeteléshez a 26. oldalon lévő termékeinket ajánljuk. A belső felületképző burkolat (bizonyos tűzállósági határértéknél) minden esetben 15 mm vastag tűzvédelmi gipszkarton burkolatból készülhet, egy vagy több rétegben. Ezt a belső felületképző burkolatot szerelhetjük fa lécvázra ami minimum 50x30 mm-es, vagy fém profil vázra. A vázrendszer közvetlen felfüggeszthető a szarufák alsó síkjára (akusztikus lengőkengyellel vagy direkt függesztővel). Ennek a vázrendszernek az egymáshoz való távolsága (bizonyos tűzállósági határértéknél) maximum 40 cm. Nagyon fontos megjegyezni hogy a tűzvédelmi vizsgálatok mindig komplett rendszerekre vonatkoznak, melyekben pontosan meghatározásra kerül az adott gipszkarton típusa, rögzítésének a módja és a hőszigetelő anyag típusa is. Ilyen mérésekkel a gipszkartonos cégek rendelkeznek, ezeket a méréseket az említett cégek kizárólag nem éghető ásványgyapot termékekkel végezték. Szintén nagyon fontos még megjegyezni hogy a betervezhető hőszigetelő anyag éghetőségi osztályára is van követelmény, amennyiben az légréssel vagy légréssel érintkező éghető anyaggal érintkezik. Ez a mi esetünkben a fedési légrést, illetve a fedési alátétfóliát jelenti. A vonatkozó előírások alapján a hőszigetelésnek egyszintes épületnél minimum D, kétszintesnél C, háromszintesnél pedig A2 éghetőségi besorolásúnak szükséges lennie. Természetesen ezt az előírást a komplett szerkezetre vonatkozó határértékkel is szükséges alátámasztani. Ami 1 és 2 szintes épületnél D-E15, 3 szintesnél C-E30. A szintek a beépítendő tetőterű épület szintszámára vonatkoznak. Lényeges még a szerkezeti kialakításnál, hogy a burkolat mögött, a tartószerkezet felőli oldalon gyújtóforrást okozható vezeték, berendezést elhelyezni nem lehet. A burkolatot a beépítésre szánt épületgépészeti vagy épületvillamossági berendezések sem szakíthatják meg. A következő táblázatban összefoglaltuk hogy az egyes tűzállósági határértékeket mely szerkezeti kialakítások mellett tudjuk teljesíteni:



Fotó: Archipelag

	REI15	REI30	REI60
URSA hőszigetelés típusa	DF 39, DF 37, DF 35, DF 32, PURE 39 RN SILVER, PURE 35 RN FIT		
Szarufa alatti minimális vastagsága (cm)	10		
Gipszkarton típusa	Normál karton	Tűzgátló gipszkarton	Tűzgátló gipszkarton
Gipszkarton min. vastagsága (mm)	Bármely vastagság	15	
Gipszkarton lapok réteg száma (db)	Min.1	1	2
Vázrendszer max. távolsága (cm)	50	40	
Vázrendszer anyaga (vízszintes)	Fa vagy fém bordaváz		
Vázrendszer rögzítése a szarufához	A rendszerhez tartozó fém rögzítőelemek segítségével		
A komplett szerkezet tűzvédelmi besorolása	A/2-es:tűzgátló gipszkartonnal, illetve xA/1-es:ha a külső réteg gipszkarton A1-es éghetőségű osztályba tartozik		

xA/1:ha a magasztető fa szerkezetű akkor minden esetben A/2.

A fenti táblázat tájékoztató jellegű, konkrét mérésekkel a gipszkartonos cégek rendelkeznek.

A táblázatban felsorolt URSA üvegyapot termékek a legmagasabb A1-es nem éghetőségi kategóriába tartoznak, melyek egy esetleges épülettűz esetén képesek megvédeni a csatlakozó illetve a takart szerkezeteket a tűz káros hatásaitól; mérgező gázokat és füstöt nem bocsátanak ki, égve nem csepegnek és a tűz terjedéséhez nem járulnak hozzá.



Tetőtér-beépítések komplex tervezése

Az ilyen típusú ügynevezett szerelt kivitelezési épületszerkezeteket nagyon átgondolt és gondos tervezéssel és csak jól kivitelezve szabad megvalósítani.

A tervezési munkálatok alatt különös figyelmet kell fordítani az alábbiakra:

- Épületfizikai problémák
 - hővédelem – hőtechnika
 - párávédelem – páratechnika
 - szellőzések – átszellőztetések
 - légzárás – légtömörség
 - zajvédelem – akusztika
 - tűzvédelem
- Épületszerkezeti problémák
 - meteorológiai hatások elleni védelem – szél, hó, eső
 - biológiai hatások elleni védelem
 - belső és külső mechanikai hatások elleni védelem
 - fenntarthatóság – karbantarthatóság
- Tartószerkezeti problémák
 - Tételválasztás – teherhordás (állékonyság, tartósság, alaktartás, merevség, stb.)

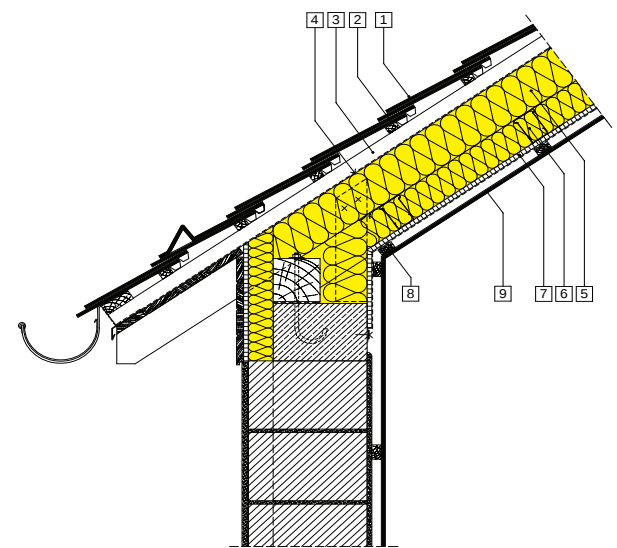
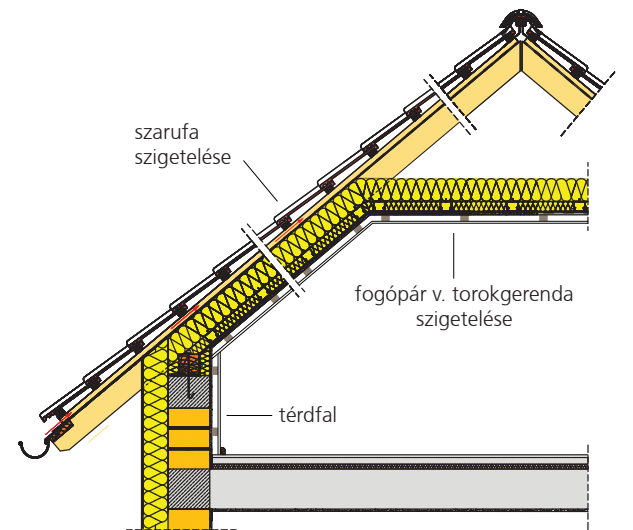
A fent ismertetett problémák közül mi az épületfizikai problémákkal foglalkozunk részletesebben.

Egy tetőtér-beépítés kapcsán a fent leírt lehetséges problémák általában nem külön-külön, hanem együttesen szoktak jelentkezni. Ezek a problémák a szerkezet sajátosságaiból adódnak azáltal, hogy szerelt-jellegű, ügynevezett könnyűszerkezetes a kialakítása. (természetesen egy jól átgondolt tervezéssel és kivitelezéssel ezek elkerülhetőek) A régi épületszerkezeteinknél nem jelentkeztek ilyen jellegű problémák, mert nagy tömeg-

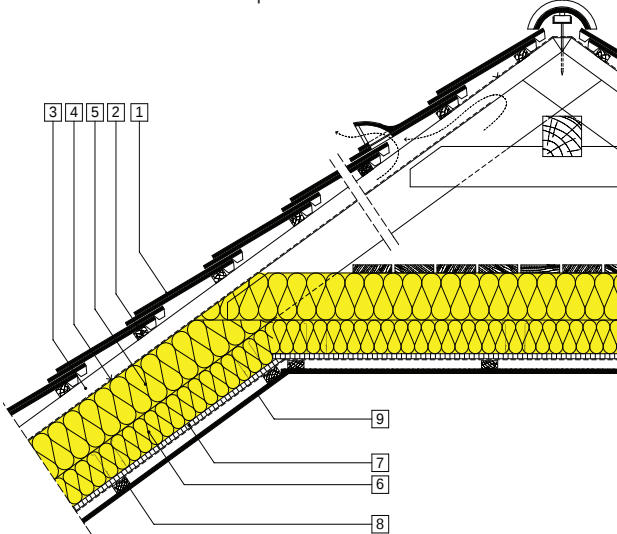
gel, nagy vastagságokkal és nagyon jó páragazdálkodó képességgel rendelkeztek, mindemellett gondoljunk csak egy padlástérre, ahol a levegő csak úgy járt ahogy szeretne. Emellett a mai szerkezeteink karcsúak, vékonyak, ebből kifolyólag a páragazdálkodó képességük nagyon csekély. Jól záródó nyílászárókat alkalmazunk, ahol nincs filtrációs légcserre sem. (szükséges lenne egy jól működő mesterséges épületgépészeti berendezés beépítése, hőcserélővel)

A következőkben egy lehetséges szerkezeti rétegrendet mutatunk be, a helyes kialakítás végett.

Tetőtér-beépítés hőszigetelése



Térdfal és ferdetető kapcsolata



Ferdetető és fogópár kapcsolata

Rétegrend

1. Tetőfedés

Vízzáró fedést biztosít, védi az adott szerkezetünket az időjárás viszontagságaitól.

2. Tetőfedést tartó fa lécváz

Mérete igazodik a fedés súlyához, általában 25x50 vagy 30x50 mm.

3. Átszellőztetett fedési légrés

Télen a belső, lakott térből a szerkezeten átdifundálódott párat szállítja el.

Nyáron a hővédelem szempontjából kulcsfontosságú szerepe, amikor is a külső fedés felforrósodik (60-80 °C), majd ez sugárzás és konvekció útján kerül átadásra a belső tér – fedési légrés – felé. Ezt a felforrósodott levegőt az eresznél beáramló friss levegő szállítja el.

Ezt az átszellőztetett fedési légrést minimum 5 cm-es magasságban szükséges kialakítani, egy fa ellenléc segítségével.

A légrés pontos méreteinek a meghatározására épületfizikai méretezés szükséges!

4. URSA SECO PRO 0,04 páraáteresztő fedési alátét fólia

Ha a teljes szarufamagasságot kitöltjük hőszigeteléssel, akkor anyagának páraáteresztőnek kell lennie. Ennek a fóliának a páradiffúziós egyenértékű légrétegvastagsága $S_{d_{max}} < 0,3$ m. Ez a gyakorlatban azt jelenti hogy az esetlegesen a tetőfólia hátoldalának ütköző páranak, —ami a belső térből kifelé áramlik— csak olyan nagy ellenállást szükséges leküzdenie, mintha az 30 cm vastag légrétegen jutna át. Az URSA SECO PRO 0,04 páraáteresztő fedési alátét fóliának az S_d értéke 0,04 m. Ez gyakorlatilag egyenlő a nullával.

5. Szarufák között elhelyezett URSA hőszigetelés

Vastagságát befolyásolja a szarufa magassága. Azt hogy milyen deklarált lambdájú terméket választunk a következők határozzák meg:

- belső tér felé a szarufa alsó síkján hány cm-szigetelést tudunk elhelyezni
- az adott szerkezetre vonatkozó hőtechnikai előírás mit ír elő
- az alkalmazott szarufánk mérete, elhelyezéseinek távolsága – mert ezek a szerkezetek vonalmenti hőhídként jelennek meg a szerkezetünkben

Fontos megjegyezni, hogy a hőszigetelő anyagnak mindig a deklarált lambda értékét vegyük figyelembe, mely a gyártási lambdához képest már egy részben lerontott értéket jelenít meg. Szintén fontos megjegyezni hogy ezt a deklarált lambdát – amennyiben hőszigetelési légrést nem képezzünk ki – a tovább rontanunk már nem kell, mivel a mozgó levegő áramló hatása miatti lambda rontás nem érvényesül, mert az közvetlenül – a szálal szerkezetű szigetelő anyagunkkal nem – csak a fedési alátét fóliával érintkezik!

6. A szarufák alsó síkján elhelyezett URSA hőszigetelés

A választott termék vastagságát és a termék deklarált lambdáját az 5. pontban felsoroltak befolyásolják. Az 5. pontban írtunk a szarufák hőhíd-hatásáról, ezt a kedvezőtlen hőtechnikai tulajdonságot úgy tudjuk némileg csökkenteni, ha a szarufák alsó síkjára a belső tér irányába is helyezünk el hőszigetelést. Ez a szerkezeti réteg minden esetben fa vagy fém befüggesztett vázak közé kerül elhelyezésre. Ez a váz rendszer akusztikai lengőkengyelekkel vagy direkt függesztőkkel pontonként csatlakozik a szarufák alsó síkjához. Akusztikailag és statikailag is kedvezőbb a lengőkengyel használata, mivel az egy részben rugalmas kapcsolatot képez a szarufa és a belső váz rendszer között. Természetesen ez azért is szükséges, mert az előírt hőtechnikai követelményeket csak a szarufa magasságával nem tudjuk teljesíteni. Hőtechnikai számításaink során nem szabad azonban azt sem elfelejteni, hogy ezt a belső réteg hőszigetelést valamilyen lécs vagy fém váz közé helyezzük el, ami szintén vonalmenti hőhídként fejti ki a komplett szerkezetünkre nézve!

7. URSA SECO PRO 100 pára- és légzáró fólia

Ennek a fóliának a páradiffúziós egyenértékű légréteg-vastagsága $S_d > 100$ m.

Ezt a szerkezeti rétegrendet felületfolytonos kialakításban és légtömören szükséges kivitelezni, ami azt jelenti, hogy a min. 10 cm-es átlapolásokat egymáshoz speciális, rendszerfóliához való URSA SECO PRO KP ragasztószalaggal szükséges összeragasztani. Továbbá fontos a párazáró fólia leragasztása a csatlakozó szerkezetekhez (vb.koszorú, csatlakozó falak, stb) az URSA SECO PRO DKS tubusból kinyomható rugalmas, tixotróp anyaggal. A párazáró fólia réteg alá egy tulajdonképpen aljzatként elhelyezhetünk még egy építőlemezt is – ami a hangszigetelés szempontjából is mint megjelenő tömeg, kedvező hatással van – így ezen a szilárd felületen a fólia átlapolásokat is egyszerűbben tudjuk egymáshoz ragasztani. A belső párazáró fólia és a fedési alátétfólia sd-értékei között minimum 100x-os különbséget szükséges tartani.

8. Fa lécvázaz kialakítású légrés

Az itt elhelyezett fa lécváz fogadja a belső burkolatot, a légrés szerepe, hogy benne elvezetésre kerüljenek a szükséges installációs (épületgépészeti, elektromos, stb) vezetékek. A vezetékek elhelyezése oly módon történjen, hogy a párazáró fóliát ne törjük át, ne szakítsuk meg felületfolytonos és légtömör kialakításukat, melyek épületfizikai szempontból nagyon fontos követelmények. Ennek a légrésnek a vastagsága kb. 3-5 cm.

9. Belső téri burkolat, felületképzés

Ez az esetek döntő többségében valamilyen gipszkarton burkolat. Célzerű min. 2 réteg burkolatot elhelyezni, mely által a szerkezetünkbe nagyobb tömeget viszünk be, ami jótékony hatással van a hangszigetelési értékekre, több hőt tud tárolni a szerkezetünk, illetve az esetleges szerkezeti mozgások felvételében-áthidalásában is jól tud működni a rendszerünk – gondolva az itt megjelenő hajszálrepedésekre. Ilyen esetben a két réteget egymáson elcsúsztatva szükséges kialakítani.

A leírtak után elvégeztünk több hőtechnikai és páratechnikai számítást, melyek során a jelenlegi követelményértéket ($U_{max}=0,25$ W/m²K) vettük figyelembe. Táblázatunkban az eltérő deklarált lambdájú terméket, az eltérő szarufaosztások és a belső lécváz vagy fém vázak által okozott vonalmenti hőhidvesztesség tényezőjét is figyelembe vettük a hőszigetelés összvastagságának megállapításánál.

A számítás alapját a következő rétegrend képezte, kint-ről befelé haladva:

- tetőfedés
- tetőfedést tartó fa lécváz
- átszellőztetett fedési légrés, 5 cm
- URSA SECO PRO 0,04 páraáteresztő fedési alátétfólia
- szarufák között elhelyezett URSA hőszigetelés, 15 cm
- szarufák alatt elhelyezett URSA hőszigetelés, ~cm (hőtechnikai követelményhez és a termék deklarált lambdájához igazodva)
- URSA SECO PRO 100 pára- és légzáró fólia
- fa lécvázaz kialakítású installációs légrés, 5 cm
- belső téri gipszkarton burkolat, 2,5 cm (2 réteg 12,5 mm-es gipszkarton)

A számításokat elvégeztük 0,045-től 0,032-es deklarált lambdájú termékig, a szarufa kiosztások 80-85-90-95 cm-ként lettek felvéve, a belső lécváz vagy fém váz 40 cm-es kiosztásban készült.

A számításokat a valós vonalmenti hőhidvesztesség tényezők felhasználásával végeztük el.

A kapott eredményeket a következő táblázatokban mutatjuk be:

Fűtött Tetőterekre Vonatkozó Követelmény a 40/2012. (VIII.13.) BM rendelet szerint : $U_{max} = 0,25$ W/m²K.										
URSA termék	Lambda (W/mK)	Szarufa köz (cm)	Szarufa magassága (cm)	Szarufák szélessége (cm)	Belső segédváz köz (cm)	Belső segédváz szélessége (cm)	Szigetelő anyag minimális össz. vastagsága (cm)*	Rétegrendi Ur (W/m²K)	A szerkezet valós Uv-értéke, a hőhidak figyelembe vételével (W/m²K)	%-os eltérés az Ur és az Uv értékek között
DF 44	0,044	80	15	7,5	40	6	31,5	0,134	0,25	86
		85					30,6	0,137		82
		90					30	0,14		78
		95					29,3	0,143		75
DF 42	0,042	80	15	7,5	40	6	29,2	0,134	0,25	86
		85					28,8	0,137		82
		90					28	0,14		78
		95					27,4	0,143		75
DF 39 PURE 39 RN SILVER	0,039	80	15	7,5	40	6	27,2	0,134	0,25	86
		85					26,8	0,137		82
		90					26	0,14		78
		95					25,4	0,143		75
SF 38	0,038	80	15	7,5	40	6	26,5	0,134	0,25	86
		85					26,1	0,137		82
		90					25,3	0,14		78
		95					24,7	0,143		75
DF 37	0,037	80	15	7,5	40	6	25,8	0,134	0,25	86
		85					25,5	0,137		82
		90					24,6	0,14		78
		95					24	0,143		75
DF 35 PURE 35 RN FIT SF 35	0,035	80	15	7,5	40	6	24,5	0,134	0,25	86
		85					24	0,137		82
		90					24,6	0,14		78
		95					22,7	0,143		75
DF 32	0,032	80	15	7,5	40	6	22,4	0,134	0,25	86
		85					22	0,137		82
		90					21,3	0,14		78
		95					20,8	0,143		75

*A táblázatban található szigetelés összvastagságát természetesen a kereskedelemben kapható cm-re felfelé szükséges kerekíteni. A táblázatban megjelenő cm számok a pontos hőtechnikai számításból adódó minimum vastagságok.

Összegzés

A fenti táblázatokból jól látható hogy a szerkezet valós hőátbocsátási tényezője – ha csak az előírásoknak megfelelően is vesszük fel, és számításainknál a szarufa és a belső lécváz vagy fém váz vonalmenti hőhidvesztesség tényezőjét is figyelembe vesszük – a rétegrendi U-értékhez képest, a szarufa osztástól függően 75-86 %-os mértékben romlik le. Mindezekből az következik, hogy a vonalmenti hőhidvesztesség tényezőkkel nem számolni felelőtlen, mert messze nem a jó értékeket kapjuk nélküle! Ebből kifolyólag az egész épületünkre vonatkozó energetikai számításunk nagyon messze kerül a valóságtól.

A következőkben kiválasztottunk egy fix. 85 cm-es szarufa közt, és a különböző deklarált lambdájú hőszigetelő termékeket vetettük össze egymással. (Természetesen ezt az összes szarufa közre meg lehet tenni, és hasonló eredményeket mutatna).

A kapott eredményeket a következő táblázatban mutatjuk be:

URSA termék	Szarufa köz (cm)	Szarufa magassága (cm)	Szigetelőanyag minimális össz. vastagsága (cm)	Rétegrendi össz. vastagság eltérés(%)
DF 44	85	15	30,6	140%
DF 42			28,8	131%
DF 39 PURE 39 RN SILVER			26,8	122%
SF 38			26,1	119%
DF 37			25,5	116%
DF 35 PURE 35 RN FIT SF 35			24	110%
DF 32			22	100%



Fotó: Archipelag



A hőtechnikai számítások során az URSA DF 42-es és az URSA DF 44-es termékeket csak azért mutattuk be, hogy az eltérő deklarált lambdákából adódó szükséges vastagsági eltérések érzékelhetőek legyenek! Ez a két termék, csak és kizárólag padlásfödém-zárófödém vízszintes szigetelésre használható fel!

Az előző táblázatból jól látható, hogy a mostanság nagyon preferált hőszigetelések vastagodása mellett, nagyon befolyásolja a hőszigetelésünk összvastagságát az alkalmazott termék deklarált lambdája. Látható, hogy a jelenlegi hőtechnikai követelménynek az adott szerkezeti kialakításban az URSA DF 32-vel 22 cm-es hő-

szigetelési vastagságban tudunk megfelelni, ám egy nagyobb lambdájú termékkel, pl. az URSA DF 44-gyel már csak bő 30 cm-ben tudunk megfelelni. Fontos hangsúlyozni, hogy mindig komplett szerkezetben gondolkodjunk, ha a különböző termékek árait szeretnénk összehasonlítani. Ez alatt azt szükséges érteni, hogy ne csak a hőszigetelőanyag árát próbáljuk összehasonlítani (pl.: DF 44 és DF 32), hanem a többletvastagság miatti szerkezeti kialakítások árát is, illetve lehetőségét, hogy tudjuk-e az adott szerkezetünket vastagítani mindenféle épületszerkezeti problémák (belső tér csökkenése, csatlakozó falakban elhelyezett ajtók nyithatóságaik, stb.) nélkül!

URSA hő- és hangszigetelő anyagok beépített tetőtérbe

Miért válasszunk üveggyapot hőszigetelő anyagot?

Az üveggyapot termékek kiváló tulajdonságai hő- és hangszigetelés kombinációt, valamint kiváló tűzvédelmet biztosítanak. Ideális hőszigetelő anyag, mivel a kínált ár/hőszigetelés arány nagyon kedvező, méret- és alaktartó, az egészségre ártalmatlan, könnyen szállítható és akár saját kezűleg is beépíthető.

Tulajdonságok:

- alapanyaga minimum 50% újrahasznosított üveg-hulladék
- 1m³ természetes alapanyag több mint 380 m³ DF 39 üveggyapot előállításához elegendő
- környezetbarát, energiahatékony gyártás
- nem tartalmaz hajtógázokat
- fűtőanyag megtakarítása révén alacsonyabb a CO₂ kibocsátás és a szmogképződés közvetlen környezetünkben
- tekerces termékek térfogatuk 1/6-ra komprimálva a leggazdaságosabban tárolhatók, szállíthatók és így a csomagolóanyagok felhasználása is kedvezőbb
- az egészségre teljesen ártalmatlan



Bölcsőtől a bölcsőig tartó – életciklus elemzés

Megmutatja, hogy egy adott termék élettartama alatt mennyivel több károsanyag-kibocsátás csökkenést illetve energia megtakarítást eredményez, mint amit az alapanyag kinyerésére, gyártására, szállítására és beépítésére felhasználtak.

Az URSA üveggyapot termékek ilyen szempontból is nagyon kedvező mutatóval rendelkeznek: élettartamuk alatt 243-szor több energiát takarítanak meg és 121 szer több CO₂ kibocsátás csökkentéséhez járulnak hozzá!



Az URSA tetőtérbeépítésekhez ajánlott ásványgyapot termékei:

PURE 39 RN SILVER
PURE 35 RN FIT



URSA DF 39 SILVER
URSA SF 38
URSA DF 37 OPTIMUM
URSA DF 35 GOLD
URSA SF 35
URSA DF 32 PLATINUM

PUREOne
by URSA

PureOne – az újgenerációs ásványgyapot

Az URSA innovatív termékeivel vállal felelősséget a jövőért, és ezzel az elkötelezettségével összhangban fejlesztette ki a PureOne-t, az ásványgyapot termékek új generációját. A PureOne az első fehér ásványgyapot az európai szigetelőanyag piacon, amely kiváló minőségével forradalmi újdonságnak számít az iparágban.

Az ásványgyapot általános jó tulajdonságai mellett a **PureOne számos extra jellemzővel rendelkezik:**

- selymes tapintású
- nem szúr
- szagtalan
- kevésbé porzik
- megtartotta eredeti, fehér színét

Ezek a tulajdonságok megkönnyítik a beépítést, sőt, mivel a PureOne formaldehid-mentes, hozzájárul az épületek belső levegőjének javításához is. A PureOne mellett, hogy egy kiemelkedő minőségű szigetelőanyag, minden tekintetben megfelel a fenntarthatóság követelményeinek: már 1 m² alkalmazásával is 350-szer annyi energiát spórolhatunk meg, mint ami összesen szükséges a termék gyártásához, szállításához és beépítéséhez.



PureOne – mindenki számára előnyös tulajdonságokkal



Legyen az szakember vagy magánszemély, az innovatív, hófehér, kiváló minőségű ásványgyapotot mindenki számára ideális megoldást biztosít.

Szakembereknek és alkalmi felhasználóknak

A felhasználóknak kellemesebb munkakörülményeket biztosít.

- A beépítés egyszerű, a PureOne selymes tapintású, nem szúr, szagtalan és kevésbé porzik.
- A PureOne az ásványgyapot szigetelések minden egyes felhasználási területén alkalmazható.

Háztulajdonosoknak és felhasználóknak

A felhasználók számára a PureOne a kényelem és a takarékoság garanciája.

A PureOne beépítésével a tulajdonosok:

- Hozzájárulnak az épületek belső levegőjének javításához,
- Hatékony, tartós szigeteléssel emelik az épületek komfortszintjét,
- Optimális ár-érték arányt érnek el és csökkentik a fűtésből, hűtésből származó energiaszámláikat.

Szakembereknek és építészeknek

A PureOne a megszerzett minősítéseivel garantálja a kiváló minőségű szigetelést és megoldást nyújtva újonnan épülő és felújításra szoruló épületek számára egyaránt, versenyképes árakkal és a következő speciális tulajdonságaival:

- Új fejlesztésű termék, bevált technológiával és állandó magas minőséggel,
- Formaldehid-mentes összetételével hozzájárul az épületek belső levegőjének javításához,
- Minősített termék, ami megfelel az építőipari előírásoknak és a modern építkezési technológiának,
- A PureOne magas szintű hő- és hangszigetelést biztosít és a legmagasabb szintű tűzállósági besorolással rendelkezik.



Szállítási, tárolási tanácsok

- A bontatlan és bontott raklapokat, tekercseket zárt raktárban szállítsuk
- A sérülésmentes, bontatlan raklapokat ideiglenesen tárolhatjuk időjárásnak kitett helyen
- A bontott raklapokat, tekercseket száraz az időjárás viszontagságaitól védett helyen tároljuk
- Az URSA termékek csomagolóanyagai környezetbarát PE fóliából készülnek

A tekercses üveggyapot termékekből – komprimált csomagolásuknak köszönhetően – az 1 m²-en vagy 1 m³-ben fajlagosan tárolt mennyiségek:



3 m³
URSA DF 39 SILVER üveggyapot
tekercses kiszerezésben raklapon



24 m³
URSA DF 39 SILVER üveggyapot
kicsomagolva

10 cm vastagságban 1 raklap= 240 m²

Beépítési tanácsok

Előnyök az üveggyapot beépítése kapcsán:

- a rugalmas szálszerkezet miatti pontos kivitelezés
- az üveggyapot igazodik mindenféle mérethez és falüreghez
- az üveggyapot rugalmas szálszerkezete miatt kevésbé sérül a beépítés során
- nagyon könnyen vágható, mert precíz mérésre nincs szükség



Tetőterek szigetelésének szerelési útmutatója



Az URSA tekercsek kicsomagolása után várjunk néhány percet a névleges vastagság eléréséig. Szükség esetén az üveggyapotot két sarkánál fogva rázzuk meg.



Vágás előtt minden esetben mérjük le a szarufák közötti távolságot. A szarufák közötti távolsághoz a megfelelő méretet a termék típusától függően – lásd a táblázatban – ráhagyással szükséges levágni. Ez biztosítja az üveggyapot szarufák közötti befeszülését, valamint a szigetelőanyag így tudja a szarufa esetleges görbületeit felvenni.

Terméknév	Szarufa közre ráhagyás (+cm)
DF 39 SF 38 PURE 39 RN SILVER	3
DF 37	2
DF 35 PURE 35 RN FIT SF 35	1,5
DF 32	1,5



Éles szerszámmal lécs mentén vágjuk a szigetelőanyagot.



A szigetelés behelyezését minden esetben a talpszementől kezdjük, a toldásoknál szorosan illesszük egymáshoz. A szarufákra helyezett magas páraát-eresztő-képességű URSA SECO PRO 0,04 tetőfólia esetén a szigetelést közvetlenül a fóliához toljuk.



„Z” alakú huzalozás URSA DF 39 és PURE 39 RN (URSA DF 37 esetén szarufa távolságtól függően) termékeknel szükséges, mivel ezek a termékek nem öntartóak. A további termékeknel huzalozás nem szükséges, mivel ezek kivételesen erős rugalmasságuknak köszönhetően jól beékelődnek a szarufák közé.



Ha a belső szigetelési réteget fém profilvázak közé helyezzük, úgy szükséges a fém profilok közét is kitölteni szigetelőanyaggal.



Majd a direkt függesztőkre vagy akusztikai lengőkengyelekre felrögzített fém profilok közé elhelyezzük a szintén méretre vágott szigetelést.



Ezt követően a belső fém vagy fa profilvázhoz kétoldalas ragasztó segítségével felrögzítjük az URSA SECO PRO 100 pára- és légtömör fóliát. A légtömörség kialakítása miatt fontos a csatlakozószerveknél (ferdetető-térfal, ferdetető-középfőfal, stb.) a megfelelő ragasztott kapcsolat létrehozása a tubusból kinyomható URSA SECO PRO DKS ragasztó paszta felhasználásával, illetve a fólia toldásánál-átlapolásánál pedig a leragasztás URSA SECO PRO KP öntapadó ragasztócsík segítségével. Amennyiben van olyan szerkezeti elem ami a belső pára- és légtömör fóliánkat áttöri, úgy azt gallérszerűen kell körberagasztani az URSA SECO PRO KA öntapadó ragasztócsík segítségével.

URSA SECO PRO KA: fólia áttöréseinek a pára- és légtömör körbegallérozása



URSA SECO PRO DKS: pára- és légtömör fólia csatlakoztatás középfőfalhoz

URSA SECO PRO KP: fólia átlapolásainak pára- és légtömör összeragasztása



A munkálatok utolsó fázisa a fa segéd lécváz rögzítése és a belső téri gipszkarton burkolat felcsavarozása. Az installációs vezetékek elvezetése a segéd lécvázak között történik.



Műszaki adatok: Ásványgyapotok

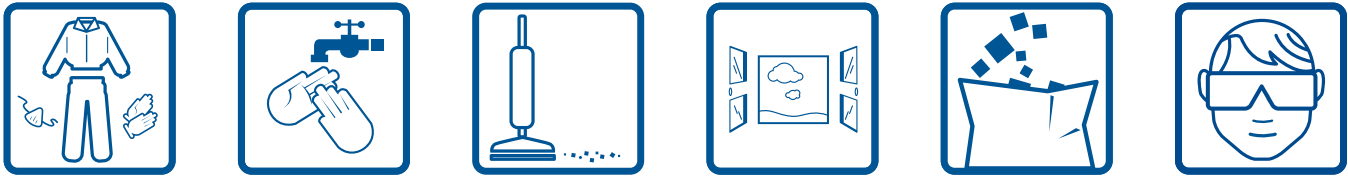




MŰSZAKI ADATOK	Jel	PURE 35 RN FIT	PURE 39 RN SILVER	DF 32 PLATINUM	DF 35 GOLD	DF 37 OPTIMUM	DF 39 SILVER	SF 35	SF 38	Mérték-egység	Vonatkozó szabvány száma
Deklarált hővezetési tényező	λD	0,035	0,039	0,032	0,035	0,037	0,039	0,035	0,038	W/mK	EN 12667 EN 12939
Hővezetési ellenállás	Rd	2,85-4,55 (10-16 cm)	1,25-4,6 (5-18 cm)	1,55-4,65 (5-15 cm)	1,4-5,7 (5-20 cm)	1,35-5,4 (5-20 cm)	1,25-5,1 (5-20 cm)	1,45-5,7 (5-20 cm)	2,65-5,25 (10-20 cm)	m²K/W	
Tűzállósági osztály	-	A1 (nem éghető)		A1 (nem éghető)						-	EN 13501-1
Max. alkalmazhatósági hőmérséklet-lehatár*	-	250		250						°C	-
Vastagsági tűrés	T	T2		T3	T2					-	EN 823
Hosszú ideig tartó vízfelvétel	WL(P)	< 3		< 3**					-	kg/m²	EN 12087
Áramlási ellenállás	AFri	≥ 5		≥ 5					-	kPa s/m²	EN 29053
Páradifúziós ellenállási szám	U	1		1					-	-	EN 12086
EK tanúsítvány száma	-	0672 - CPD - I 14.2.02.V (Stuttgart)		0672 - CPD -51140.02.05 (Stuttgart) 0672 - CPD -51140.02.01 (Stuttgart)					-	-	-
Egészség	RAL	ártalmatlan		ártalmatlan					-	-	Frankfurt
Kiszerelés	-	Tekercs		Tekercs					-	-	-
Vastagság	-	100-160	50-180	50-150	50-200	50-200	50-200	50-200	100-200	mm	-
Szélesség	-	1200		1250					1200	mm	-
Hosszúság	-	3500-5600	4000-(2x7000)	3900-11000	3200-9600	3800-(2x5800)	3800-(2x8000)	3200-12800	3500-7000	mm	-
Tekercs / Raklap	-	18		12	24 (20 cm:18)		24	18		db	-

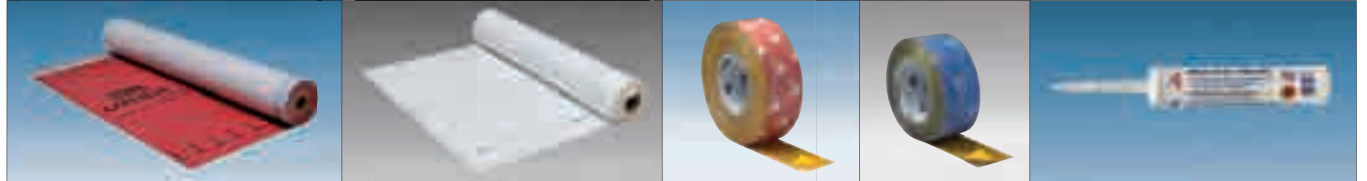
* A max. alkalmazhatósági hőmérsékletlehatár nem tévesztendő össze az olvadásponttal, ami a termék előállításához szükséges gyártási paraméter és a felhasználásánál nincs funkciója.

** Hidrofóbizált terméknél.



Az URSA/PureOne termékek csomagolásán lévő piktogramok – az URSA vagy PureOne gyapot szereléséhez a gyártó ajánlja.

Műszaki adatok: SECO páratechnikai fóliák és kiegészítők



MŰSZAKI ADATOK	URSA SECO PRO 0,04	URSA SECO PRO 100	URSA SECO PRO KP	URSA SECO PRO KA	URSA SECO PRO DKS
Termékleírás	páraáteresztő, vízzáró, szélzáró fedési alátétfólia	pára- és légzáró (belső) fólia	URSA SECO PRO 100 átlapolásainak a leragasztására	URSA SECO fóliák áttöréseinek a körberagasztására	URSA SECO fóliák csatlakozó szerkezetéhez való szorítólec nélküli pára és légtömör ragasztásához
Súly	175 gr/m²	180 gr/m²	-	-	-
Sd-érték	0,04 m	≥ 100 m	-	-	-
Tekercs hossz	50 m	25 m	40 m	25 m	-
Tekercs szélesség	1,5 m	4 m	6 cm	6 cm	-
Szín	piros színű (külső felületén)	áttetsző színű	piros színű	kék színű	világoskék színű
Anyag	3 rétegű polipropilén fólia	polietilén fólia	szintetikus alapú speciális papír	60 µm PE-fólia és PES/PVA háló	módosított akrilát-polimer diszperzió
Húzószilárdság hosszirányban	270 N/5 cm	≥ 17 N/mm²	> 110 N/cm	> 18 N/mm²	-
Húzószilárdság keresztirányban	270 N/5 cm	≥ 15 N/mm²	> 50 N/cm	> 13 N/mm²	-
Szakadási nyúlás hosszirányban	50%	≥ 250 N/mm²	-	-	-
Szakadási nyúlás keresztirányban	40%	≥ 400 N/mm²	-	-	-
Szögkiszakadási erő hosszirányban	150 ± 20 N	≥ 140 N/mm	-	-	-
Szögkiszakadási erő keresztirányban	160 ± 20 N	≥ 140 N/mm	-	-	-
Átlapolás szükségessége	10 cm (gyárilag jelölve)	10 cm	-	-	-
Hőtűrő képesség	- 40-től +80 °C-ig	- 40-től +80 °C-ig	- 40-től +70 °C-ig	- 40-től +70 °C-ig	- 30-től +60 °C-ig
Vastagság	0,8 mm	0,2 mm	0,32 mm	0,3 mm	-
Vízzárósági besorolás	W1	-	-	-	-
UV-stabilitás	3 hónap	3 hónap	-	-	-



www.ursa.hu
www.pureone.hu

Északnyugat-Magyarország
Simó István
+36 30/9433-046

Budapest, Pest megye
László Béla
+36 30/9433-045

Északkelet-Magyarország
Csengery Zsolt
+36 30/9659-438



Délnyugat-Magyarország
Kurdi Zsolt
+36 30/9988-325

Délkelet-Magyarország
Lőrincz Lajos
+36 30/9988-324

Elérhetőségeink:

**Rendelésfelvétel, szállítás,
számlázás:**

tel.: +36 1/883-7209
+36 1/883-7211
fax: +36 1/883-7202

**Alkalmazástechnika,
szaktanácsadás:**

Varga Tamás +36 20/9721-266
tamas.varga@uralita.com

URSA Salgótarján Zrt.