

ALKALMAZÁSTECHNOLÓGIA

Lapostetők szigetelése – Járható terasztetők szigetelése

Amennyiben az épületünk legfelső födémszerkezetének fölé nem kívánunk ferdesíkú térelhatároló szerkezetet (magastetőt) építeni, úgy a födémszerkezetet lapostetős kialakításban kell megvalósítani.

Ennek a födémszerkezetnek nagyon sokféle igénybevételnek kell megfelelnie, ebből kifolyólag nagyon sokféle szerkezeti kialakítás is lehetséges. Természetesen azt is el kell dönteni, hogy szükséges-e kihasználni a vízszintes födém adta egyéb lehetőségeket, azaz járható tetőt, ezen belül terasztetőt, parkolótetőt, zöldtetőt kialakítani, vagy a legegyszerűbb nem járható kialakítású szerkezeti rétegrendben gondolkodunk.



Szerkezeti felépítés szerint a lapostető lehet:

1. Kéthéjú hidegtető

Az ilyen tetők két héjra oszthatóak, az első héj a teherhordó födémszerkezet, a második héj pedig a vízszigetelést hordó aljzat. A két héj (réteg) közt egy átszellőztetett légréteg helyezkedik el, hőszigeteléssel kiegészítve.

2. Egyhéjú melegtető

A komplett szerkezeti rétegrendben nincs átszellőztetett légréteg.

Szerkezeti rétegrend kialakítás szerint a lapostető lehet:

1. Egyenes rétegrendű lapostető

Egyenes rétegrendről akkor beszélünk, amikor a hőszigetelés a vízszigetelés alatt helyezkedik el.

Ez a rétegrendi kialakítás azonban több szempontból is kedvezőtlen, mert:

- Ilyen esetben a vízszigetelés borzasztóan nagy hőmérséklet-ingadozásnak van kitéve, egy meleg nyári napon a belső hőmérséklete elérheti a $+75-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hőmérsékletet is; ugyanez télen pedig jelenthet akár $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os belső hőmérsékletet is.
- Az egyenes rétegrendű tetőszigeteléseknél a hőszigetelés alá (a teherhordó födém és hőszigetelés közé) illetve a hőszigetelés fölé (a hőszigetelés és vízszigetelés közé) épületfizikailag muszáj megfelelően méretezett páratechnikai rétegeket beépíteni.
- Elengedhetetlen a két páratechnikai réteg kiszellőztetése. A gyakorlatban viszont ennek megoldása gondot okoz a kivitelezés során, és a kiszellőzés szempontjából (áramlástanilag) végül nem mindig működnek jól az ilyen típusú szerkezetek.

2. Fordított rétegrendű lapostető

Fordított rétegrendről akkor beszélünk, amikor a hőszigetelés a vízszigetelés felett helyezkedik el. Ez a rétegrendi kialakítás mind épületfizikailag mind épületszerkezettanilag kiváló megoldást jelent.

Előnyei:

- A vízszigetelés védelme a mechanikai károsodástól az építési idő és a későbbi használat alatt.
- Nem áll fenn a vízszigetelés szélsőséges hőterhelése (egy meleg nyári napon a belső hőmérséklete csak a 20-30 °C-os hőmérsékletet éri el, télen pedig csak a +10-+15 °C-os pozitív hőmérsékletre süllyedhet le).
- A vízszigetelést nem éri UV-terhelés.
- A hőszigetelést még zord időjárási körülmények mellett is el lehet helyezni.
- Lecsökken a rétegszám a hagyományos tetőkkel szemben.
- Nem kell a páratechnikai rétegek tervezésével, kivitelezésével foglalkozni a nagy hőtároló kapacitású vasbeton födémek esetében. (Amennyiben a teherhordó födém könnyűszerkezetes - pl.: trapézlemez, úgy a vízszigetelés alatti réteg-rétegek hővezetési ellenállása minimum 0,15 m²K/W kell hogy legyen, mert a hőszigetelés alatti vízszigetelésen elvezetett csapadék elfolyása közben olyan mértékű lehűlést eredményezhet, hogy a tetőfödém alsó felületén a pára kicsapódása megjelenhet, aminek következtében különböző épületfizikai károsodásokat jöhetnek létre).
- Egy esetleges tetőfunkció változásából adódó átépítést könnyen meg lehet valósítani.

Bármilyen járható vagy nem járható megoldás esetén épületszerkezettanilag és épületfizikailag a legelőnyösebb szerkezeti felépítés az egyhéjú tetős (melegtető) kialakítás, fordított rétegrendi szerkezettel, amelynél a hőszigetelés a vízszigetelés felett helyezkedik el.

Miért az URSA XPS extrudált polisztirol szigetelőanyagok beépítése ajánlott?

- Kiváló a hőszigetelő képessége
- Magas nyomószilárdság, mechanikai terhelhetőség jellemzi
- Minimális a vízfelvétele; nedves, talajvizes környezetben is hatékony
- Fagyálló és rothadásmentes
- Alaktartó, formátartó, és kapillárisan zárt szerkezettel rendelkezik
- Magas páradiffúziós ellenállású
- Könnyen vágható és egyszerűen beépíthető



Meleg (lapos) tetők fajtái a használati igények szerint:

1. Nem járható lapostetők

Élettartamuk során nem kell számolni huzamosabb emberi tartózkodásra, kizárólag a karbantartási, állagmegóvási munkálatok során várható emberi használat.

Az ilyen szerkezeti kialakítású tetőket nem járható tetőknek hívjuk.

2. Terasztetők

Élettartamuk során számolni kell huzamos, rendszeres emberi tartózkodásra, ezért az ilyen tetőknél a felületi járható burkolatkialakításra is gondolni kell.

Az ilyen szerkezeti kialakítású tetőket hasznosított (járható) tetőknek hívjuk.

3. Parkolótetők

Élettartamuk során számolni kell nem csak emberi, hanem huzamos, rendszeres gépjármű forgalomra is, ezért az ilyen tetőknél a felületi burkoló felületet úgy kell kialakítani, hogy mind az emberi mind a gépjárműforgalomból adódó igénybevételeknek tartósan ellen tudjon állni.

Az ilyen szerkezeti kialakítású tetőket hasznosított (járható) tetőknek hívjuk.

4. Zöldtetők

Zöldtetőknek kétféle szerkezeti kialakítása lehetséges. Lehet extenzív (gyakorlatilag nem járható) és lehet intenzív (járható és gépkocsi forgalomra is alkalmas) kialakítású.

Terasztetők - fordított rétegrendű, egyhéjú „melegtető” hőszigetelése

Amennyiben a fűtött tér (helyiség) fölötti födémünk (lapostetőnk) felszínét huzamos emberi tartózkodás céljára is szeretnénk felhasználni, úgy a megoldás **zúzalék ágyazatba vagy távtartókra (lábakra) helyezett szilárd burkolati réteggel (pl.: 5 cm vastag mosott beton járólap) készített tető** kialakítása.

Az URSA XPS hőszigetelő táblákat a teherhordó födémszerkezetre a vízszigetelésre kell elhelyezni.

Különös tekintettel a meleg évszakokra, az XPS lapok lefektetését követően azonnal le kell rakni a védőréteget (pl.: geotextíliát) is, valamint a szükséges leterhelést (zúzalék ágyazat és burkolat), a hőség és UV-sugárzás következtében fellépő károsodások elkerülése végett.

(A vízszigetelés egyben a párazárást is biztosítja.)

Csak lépcsős szélképzésű hőszigetelő táblákat alkalmazhatunk fordított rétegrendű terasztetőknél.

Vízvezetés szempontjából magát a teherhordó födémszerkezet felső síkját el lehet készíteni a megfelelő lejtés kialakítással (min. 2,5 %-os lejtés javasolható), ennek hiányában a födémszerkezetre egy lejtésben kialakított pl.: lejt beton, réteget kell elhelyezni.

Amennyiben a külön réteggént elhelyezett lejt beton, hőszigetelő adalékos, úgynevezett könnyűbeton, úgy épületfizikai méretezés szükséges, mivel a vízszigetelés alá is kerül hőszigetelés, ami páratechnikai problémákhoz vezethet (mint pl.: az egyenes rétegrendű tetők esetében).

A táblákat szorosan kell egymás mellé illeszteni, és az egymás mellé kerülő sorokat kötésben (eltolva) kell kialakítani. Ragasztásuk szükségtelen. A hőszigetelő táblák egyszerű kézfűrésszel vagy egy éles késsel könnyen megmunkálhatóak, méretre vághatóak.

Az XPS hőszigetelő táblákat fordított rétegrendű tetőkben, csak és kizárólag egy rétegben szabad elhelyezni, az esetleges két réteg hőszigetelés közt kialakuló vízfilm rétegtképződés elkerülése végett.

- Ha a vízszigetelés bitumen alapú (pl.: bitumenes vastaglemez) úgy a hőszigetelés és a vízszigetelés közé elválasztó réteg elhelyezése szükségtelen.
- Amennyiben a vízszigetelés anyag egyrétegű PVC, úgy a hőszigetelés és a vízszigetelés közé egy ragasztás nélküli de egymáson átlapoló (kb.: 20 cm) üvegfátyol terítést kell elhelyezni - erre a rétegre a PVCszigetelés és XPS hab közti lágyító vándorlás elkerülése végett van szükség.

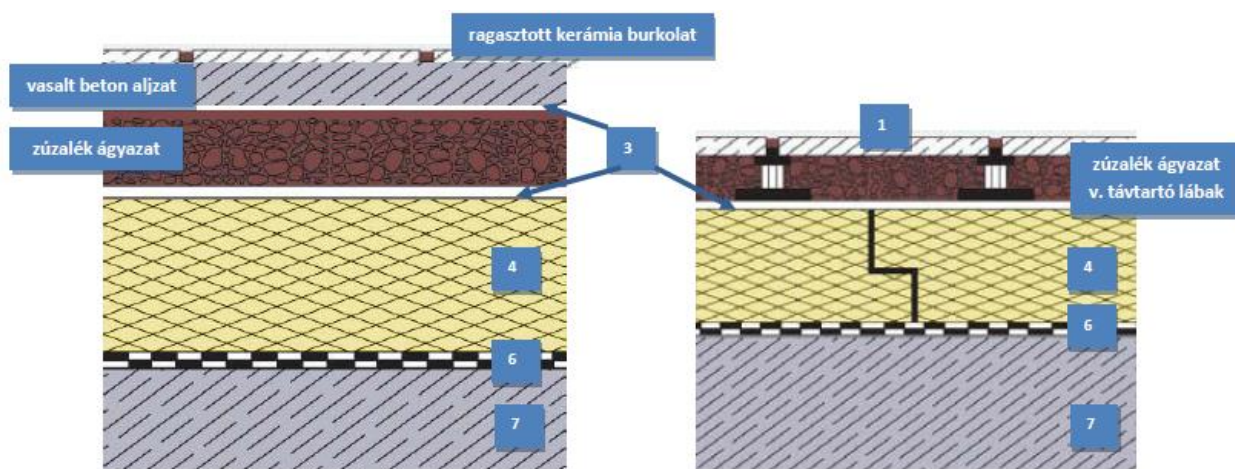
A teljes felületen lefektetett URSA XPS hőszigetelésre egy elválasztó, páraáteresztő és nem nedvszívó réteget (pl.: 140 gr/m² súlyú geotextília) kell fektetni, ragasztás nélkül, de átlapolás (kb.: 20 cm) kialakításával.

Ezután következhet a zúzalék ágyazat elterítése (pl.: 4/8 mm szemnagyságú bazalt zúzalék), minimum 5 cm-es vastagságban, erre a zúzalékágyazatra helyezzük el a mosott beton járó burkolatot.

A burkolatot nyitott hézagközökkel kell lefektetni, amely egy esőzés alkalmával szabad utat enged a burkolat felszínén összegyűlt víz lefolyásának, a lefolyó víz a zúzalék ágyazatban és az elválasztó rétegen át (megszűrve) a hőszigetelés alá jutva a vízszigetelés felületén a kialakított lefolyók irányában elfolyik.

A mosott beton járó burkolatot elhelyezhetjük speciális műanyag távtartókra (lábakra) is: ilyen esetben a zúzalékágyazat elmarad és a távtartók közvetlenül az XPS lapok felületére támaszkodnak le.

Ha azonban távtartó lábakra helyezzük el a burkoló-járó felületet, úgy biztosítani kell az XPS hőszigetelő táblák egyenletes felfekvését is a vízszigetelésre. Emiatt a vízszigetelés átlapolásainál szükséges lehet a felületkiegyenlítés, még az XPS hőszigetelő táblák lefektetése előtt.



A megfelelő teherátadás végett a távtartó láboknak nagy átmérőjű tányérfelületű fejkialakítással kell rendelkezniük. A komplett kialakított rétegrend (zúzalék ágy vagy távtartók és burkolat) védi a hőszigetelést az esetlegesen kialakuló szélszívástól, UV-tól, illetve a nagy esőzésekkel a felúszástól.

Amennyiben az igények megkövetelik a zárt hézagú ragasztott burkolat kialakítását, úgy a zúzalékágy felületére egy elválasztó és nem nedvszívó réteget (pl.: 140 gr/m² súlyú geotextília) kell fektetni, ragasztás nélkül, de átlapolás (kb.: 20 cm) kialakításával.

Erre a rétegre kerül a vasalt betonaljzat készítése (statikai méretezés alapján), mely fogadja a ragasztott fagyálló teraszburkolatot.

Az egész tetőszerkezet kialakításának meg kell felelnie a tetőszigetelési és a szakmai irányelveknek, melyekben meghatározásra kerül a vízszigetelések alzata, lejtés viszonyai, vízszigetelés anyagai, tetőösszefolyók kialakítása, átmérője, leterhelések mértéke, stb.

Komplett rétegrendi javaslat (felülről lefelé haladva):

1. Mosott beton járó burkolat, kb.: 5 cm vastagságú
2. Leterhelő, kiegyenlítő, burkolat fogadó zúzalék ágyazat, min. 4/8 mm és min. 5 cm vastagságban (vastagságát méretezés alapján szükséges meghatározni)
3. Elválasztó és páraáteresztő réteg (pl.: geotextília min. 140 gr/m² súlyú)
4. URSA XPS hőszigetelés, lépcsőzetes szélképzéssel (hőtechnikailag méretezve)
5. Üvegfátyol elválasztó réteg (csak ha a vízszigetelés egyrétegű PVC-alapú)
6. Vízszigetelő réteg/rétegek
7. Teherhordó födém szerkezet (pl.: monolit vasbeton)
8. Belső vakolat
9. Belső légtér

Az ajánlott URSA XPS hőszigetelő táblák típusai

URSA XPS N-III-L

Sima felületű és lépcsőzetes szélképzésű termék.

10 %-os összenyomódásnál 30 T/m² maximális terheléssel terhelhető.

2 %-os összenyomódásnál **13** T/m² maximális terheléssel terhelhető.



URSA XPS N-V-L

Sima felületű és lépcsőzetes szélképzésű termék.

10 %-os összenyomódásnál 50 T/m² maximális terheléssel terhelhető.

2 %-os összenyomódásnál **18** T/m² maximális terheléssel terhelhető.



URSA XPS N-VII-L

Sima felületű és lépcsőzetes szélképzésű termék.

10 %-os összenyomódásnál 70 T/m² maximális terheléssel terhelhető.

2 %-os összenyomódásnál **25** T/m² maximális terheléssel terhelhető.

Hőátbocsátási tényezők alakulása, eltérő szigetelési vastagságok esetén:

URSA XPS vastagsága (mm)	Hővezetési tényező (W/mK)	U-érték (W/m ² K)	max. U-érték 7/2006 TNM szerint
100	0,036	0,322	
120		0,273	
140	0,038	0,249	0,25
160		0,22	

A számítás meghatározásánál figyelembe vett adatok:

- Az URSA XPS hőszigetelés feletti rétegeket nem vettük bele számításunkba.
- URSA XPS ($\lambda=0,036-0,038$ W/mK)
- vízszigetelés 1 cm ($\lambda=0,17$ W/mK)
- felső síkján lejtésben kialakított teherhordó vasbeton födém minimum vastagság: 18 cm ($\lambda=1,55$ W/mK)
- belső vakolat 1 cm ($\lambda=0,87$ W/mK)