

ALKALMAZÁSTECHNOLÓGIA

Lapostetők szigetelése – Járható parkolótetők 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. Kéthéjús 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. Egyhéjús 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 (melegtetős) 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, formatartó, 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.

Parkolótető - fordított rétegrendű, egyhéjú „melegtető” hőszigetelése

Amennyiben a fűtött tér (helyiség) fölötti födém (lapostető) felszínét huzamosan emberi és rendszeres gépjármű forgalom fogadására (pl.: parkolási céllal) is szeretnénk kialakítani, úgy a terhelés függvényében, a burkolat lehet:

- zúzalék ágyazatba helyezett szilárd burkolati réteggel (pl.: 10 cm vastag mosott beton burkolókő) ellátva, vagy
- a helyszínen öntött teherelosztó vasbeton lemez a megfelelő koptatóréteggel ellátva

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), valamint a szükséges leterhelést (zúzalék ágyazat és burkolat) is, 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 parkolótetőknél.

Vízvezetés szempontjából 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.: lejtet beton, réteget kell lerakni.



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).

Az XPS hőszigetelő táblák egyenletes felfekvését biztosítani kell, ezért a vízszigetelések átlapolásainál szükséges a felületkiegyenlítés, még az XPS táblák lefektetése előtt!

A hőszigetelő táblák egyszerű kézfűrésszel vagy egy éles késsel könnyen megmunkálhatóak, méretre vághatóak.

A táblákat szorosan kell egymás mellé illeszteni, és az egymás mellé kerülő sorokat kötésben (eltolva) kell kialakítani. Ragasztásuk szükségtelen.

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

A járművel járható tetőknél a hőszigetelő anyag nyomószilárdságára különösen oda kell figyelni a tervezési munkák során. Erre a célra különösen alkalmasak az URSA nagy terhelhetőségű XPS termékei, melyek fajtától függően 50 és 70 T/m² maximális teherrel terhelhetők 10 %-os összenyomódási érték mellett.

Rétegek:

- 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 átlapolt (kb.: 20 cm) üvegfátyol terítést kell elhelyezni, a PVC-szigetelés és XPS hab közti lágyító vándorlás elkerülése végett.

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 burkolókövet, melynek célszerű, ha van távtartós (gyári kialakításban) profilozása. Ez a gyári profilozás biztosítja a burkolókövek közti 3-5 mm szélességű hézagot, melyet a fektetés után kvarchomokkal kell kitölteni.

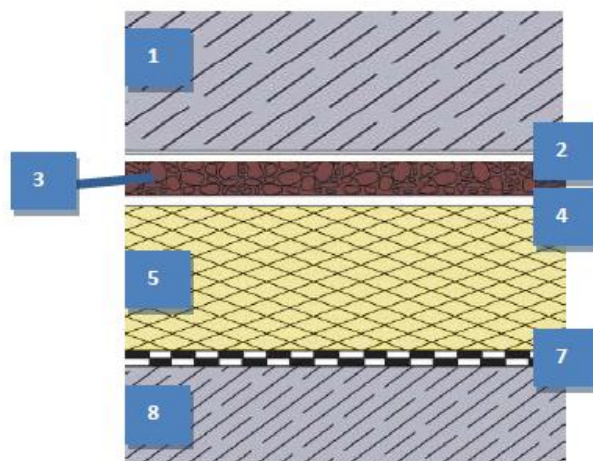
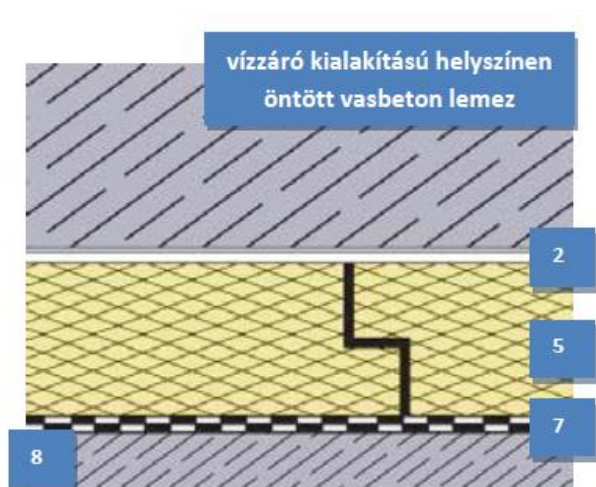
Amennyiben a terhelési igények megkövetelik, úgy szükséges lehet a beton burkolókövek helyett egy a helyszínen öntött teherelosztó vasbeton lemez (statikai méretezés alapján) burkolat kialakítása, ezt a monolit járófelületet a már fent ismertetett zúzalékágyon alakítjuk ki, de a zúzalékágy tetejére el kell helyeznünk egy elválasztó, nem nedvszívó réteget (pl.: 140 gr/m² súlyú geotextília), ragasztás nélkül, de átlapolás (kb.: 20 cm) kialakításával.

Ha a monolit járófelületet vízzáróan és a szükséges dilatációk mentén is vízzáróan (tömítve) alakítjuk ki, úgy a zúzalék réteg elhagyható, de ezt természetesen épületfizikailag ellenőrizni kell.

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. Helyszínen öntött teherelosztó vasbeton lemez+felszíni koptató réteg (statikai méretezés alapján)
2. Elválasztó réteg (pl.: geotextília min. 140 gr/m² súlyú)
3. Burkolat fogadó zúzalék ágyazat, min. 4/8 mm és min. 5 cm vastagságban (vastagságát méretezés alapján szükséges meghatározni)
4. Elválasztó és páraáteresztő réteg (pl.: geotextília min. 140 gr/m² súlyú)
5. URSA XPS hőszigetelés, lépcsőzetes szélképzéssel (hőtechnikailag méretezve)
6. Üvegátyol elválasztó réteg (csak ha a vízszigetelés egyrétegű PVC-alapú)
7. Vízszigetelő réteg/rétegek
8. Teherhordó födém szerkezet (pl.: monolit vasbeton)
9. Belső vakolat
10. 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	0,317	
120		0,270	
140	0,038	0,246	0,25
160		0,218	

A számítás meghatározásánál figyelembe vett adatok:

- Az URSA XPS hőszigetelés feletti rétegeket nem vettük bele a 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 min.vast. 25 cm ($\lambda=1,55$ W/mK)
- belső vakolat 1 cm ($\lambda=0,87$ W/mK)