

TRENDEK ÉS MEGOLDÁSOK A TETŐK VILÁGÁBÓL



ÉPÍTÉSZ KIADVÁNY





KEDVES OLVASÓ!

Újabb mérföldkőhöz érkezett a Bramac Kft. Az Icopal Kft.-vel egy cégcsoport részeként közösen, kibővült szolgáltatási és szaktudási háttérrel még komplexebb megoldásokat kínál magastető és szigetelési technológiákban is. Cégünk Európa piacvezető tetőrendszereket és szigetelő anyagokat gyártó vállalatának vált részévé. A Braas Monier és az Icopal összeolvadásából létrejött BMI Group tagjaként újabb előrelépést tett annak érdekében, hogy még magasabb színvonalú minőségi megoldásokat kínáljon magas- és lapostető kivitelezésekhez egyaránt.

A Bramac eddig is innovátornak számított az építőipari szegmensben, évről évre olyan új megoldásokat dolgozott ki a tetőrendszerek piacán, amelyek mind kényelmesebb és költséghatékonyabb építkezéseket és felújításokat tettek lehetővé. Az innovációk terén mi sem bizonyítja jobban piacvezető szerepét, minthogy évről évre a legnagyobb nemzetközi építőipari szakkiallítás díjazottja.

A Bramac és Icopal egyesített szaktudásával a cégcsoport a pince szigetelésétől a lapos- és zöldtetőkön át a hagyományos magastető építéséig és szigeteléséig mindenre komplex megoldásokat kínál. Az Icopal Kft. lapostetők vízszigetelésére specializált termékeit a szakértők a piac legtartósabb, leghatékonyabb és legrövidebb kivitelezési idővel rendelkező típusai között tartják számon.

A Bramac Kft. hazai gyártású tetőtermékeivel már több évtizede van jelen a magyar piacon, 1993-as magyarországi belépése óta az Icopal Kft.

mint a hazai Villás jogutódja pedig 30 országban, 36 gyártóüzemmel, 95 kereskedelmi képvisellel együttműködve forgalmazza termékeit. A fúzióval az egyesült vállalatcsoportot méretéből, gyártói kapacitásából, termék- és szolgáltatás innovációjából adódóan kétség kívül Európa piacvezető tetőrendszereket és szigetelőanyagokat gyártó vállalatoként tartják számon. Több, mint 150 éves tapasztalattal, 40 országban, közel 11.000 munkatárs dolgozik azon, hogy szakértelmükkel kiszolgálják mind a lakossági, közületi és ipari projekteket, ráadásul szakmai kérdés vagy segítség esetén mostantól már minden szaktudás megtalálható egy helyen.

A következő online kiadványunkat az építésszek, szakemberek figyelmébe ajánlom, melyet naprakész, hasznos szakmai tartalommal töltöttünk meg.

Jó olvasást kívánok!

Üdvözlettel:

MIHELLER GÁBOR

ügyvezető igazgató

ÉPÍTÉSZETI TRENDOK VÁLTOZÁSA A TETŐÉPÍTÉSBEN

VAN VERSENYKÉPES ALTERNATÍVÁJA A LEMEZFEDÉSNEK 12 FOK ALATT

A kortárs építészeti formanyelv eszköztárában igen gyakoriak a kis hajlásszögű tetőfelületek. Ugyanakkor a tervezői döntésekben egyre fontosabb szempont a fenntarthatóság; ennek egyik oka a környezettudatosság, a másik pedig – ettől nem függetlenül – az energiafogyasztás csökkentésére való törekvés. Korábban a 12 fokos vagy annál alacsonyabb hajlásszögű tetők esetében a fémlemezfedés volt a biztonságos és célszerű megoldás, ma viszont már létezik olyan cserép-tetőrendszer, amely a fémlemeznél költséghatékonyabb, tartósabb – és akusztikai szempontból is kedvezőbb – megoldást kínál.



TETŐHAJLÁSSZÖG KONTRA VÍZZÁRÓSÁG

Minél kisebb egy tető hajlásszöge, annál nagyobb az egységnyi felületre jutó csapadék mennyisége és annál lassabb a víz lefolyása, tehát annál nagyobb a kockázata, hogy a fedésen átjut a csapadék. A fémfedés esetében ezért korcolást vagy tömített korcolást alkalmaznak, alá pedig alátétlemezt, szellőző alátétszőnyeget helyeznek, hogy a külső és belső nedvességgel szemben is ellenálló legyen. Mivel a fedéshez alkalmazott fémlemezek nagy felületűek és viszonylag könnyűek, a – napjainkban már egyáltalán nem ritka – nagyobb szélviharok súlyosabb kárt tehetnek egy ilyen fedésben, mint a nagyobb elemsúlyú héjalással fedett tetőkben.

Nagyobb a kockázata, hogy a szél megbonthatja a fémlemez héjalást, ha az nincs megfelelően rögzítve. A fémlemez ezen kívül más fedőanyagoknál kevésbé csillapítja az időjárási zajt (az eső kopogását), sőt akár fel is erősítheti azt. A Bramac kínálatában elérhető 7 fokos intelligens tetőrendszer esetében mindezekkel a hátrányokkal nem kell számolnunk. A cserépen kialakított úgynevezett esőlabirintus önmagában megakadályozza a nedvesség 99%-ának bejutását, így teljes mértékben elhagyható az alátétfólia ellenléceken való átvezetése. Ezzel a bonyolult sarokponti rögzítésektől és az ellenlécek tetején való fólia toldás problematikájától is mentesülünk.



ALACSONY HAJLÁSSZÖGŰ TETŐ KÖLTSÉGHATÉKONYAN

A fémfedés kialakítása időigényesebb, mint a cseréphéjazaté, a bádogos ráadásul magasabb munkadíjjal dolgozik, mint a tetőfedő, mivel komplexebb munkáról van szó. Így a kivitelezés költsége önmagában is magasabb. Ráadásul egy minőségi lemezfedés négyzetméterára megközelítőleg kétszerese a 7 fokos cserépfedésének. Ez utóbbinak a kialakítása még a kiegészítő rendszerelemek használatával is költséghatékonyabb. További fontos előny, hogy egy esetleges javítás vagy például napenergia-hasznosító berendezések utólagos kialakítása esetében a cseréptető könnyebben megbontható, átalakítható.



MINŐSÉGI, KÖRNYEZETTUDATOS ÉS ESZTÉTIKUS MEGOLDÁS 12 FOK ALATT

A 7 fokos intelligens tetőrendszer letisztult és stílusos megjelenésű, emellett hordozza a betoncserepfedés minden előnyét is: tartós, méret- és szinttartó. A Bramac betoncserepet a gyártástechnológia meghatározásakor 500 fagyás-olvadás ciklusra tesztelik, és a mérési eredmények szerint akár 7 decibellel jobban csillapítja a zajt más tetőfedő anyagokhoz képest. Ha eltekintünk a természetben lényegében készen található régi tetőfedő anyagoktól (mint amilyen a nád és a faszindely), akkor egyértelműen a betoncserepnek a legkisebb az ökológiai lábnyoma, vagyis ennek előállítás, élettartama, illetve megsemmisítése során terheli a környezetet a legkevesebb szennyezés.

A betoncserepek gyártása energiahatékonyabb és 50%-kal kevesebb CO₂ kibocsátással jár, mint más fedőanyagoké, mivel az összetevő alapanyagok közül kizárólag a cement előállítása történik magas hőfokon (~20%-os részarány).



CSÖKKENŐ HAJLÁSSZÖG, NÖVEKVŐ KOCKÁZATOK

Korunk építészeti stílusára jellemző az egyszerű, letisztult megjelenésű sík felületek alkalmazása, illetve az ilyenek kialakítására alkalmas építőanyagok használata. Tetőfelületek esetében mindeddig kompromisszumot követelt, hogy 12 foknál kisebb hajlásszögnél már műszaki okok miatt nem volt tanácsos cserépfedést készíteni, azaz vagy a minőségi és biztonsági elvekből, vagy az esztétikai elvárásokból kellett engedni.

Az utóbbi években egyre gyakrabban találkozunk az építészeti tervekben a hagyományosnál kisebb hajlásszögű magastető-felületekkel. Ezek esztétikai és funkcionális szempontból is indokolt megoldások, ugyanakkor nem mindig ideálisak költséghatékonyság, viharállóság és zajcsillapítás szempontjából – leginkább az ilyen esetekben jellemzően alkalmazott fémlemezfedések vetik fel ezeket a problémákat. Ha cserépfedésekben gondolkodunk, akkor számolnunk kell azzal, hogy a sík tetőfedő anyagok kevésbé alacsony

hajlásszögre alkalmasak, mint a hullámos profilúak – ugyanakkor manapság a „minimál” stílushoz jobban illő sík, egyenes vágású tetőcserepeket szívesebben választjuk.

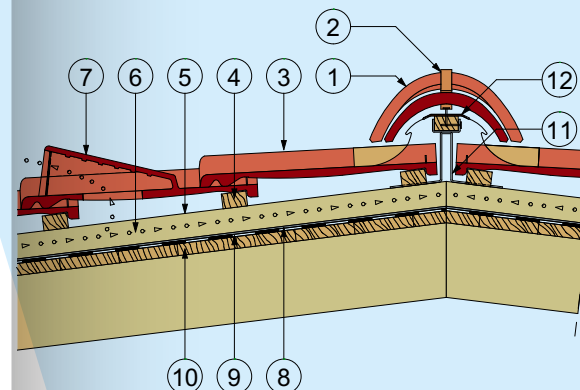
A hullámos cserepeknél a vízfolyás hullám völgyben történik, az oldalirányú illesztések a hullámok magas pontján helyezkednek el, emiatt alkalmasabbak alacsonyabb hajlásszögű tetőkhöz. A sík cserepeknél nincs irányított vízfolyás, az oldalirányú átfedés pedig a vízfolyás síkjában van, emiatt kisebb hajlásszögnél nő a vízbejutás kockázata. További probléma, hogy a sík cserepeket kötésben kell elhelyezni (feles vagy egyes íves vágású cserepeknél negyedestolásban), a fedéskép rajzolata miatt viszont előfordul, hogy – az építész vagy az építető kérésére – ezeket hálóban helyezik el, vagyis a vízfalcsok egymás fölé kerülnek, ami tovább rontja a fedés vízzáróságát (Szakmailag nem is javasolt a sík cserepek hálóban történő elhelyezése.)

A gyártóktól független szakmai irányelvek is 30 fokban határozzák meg a sík profilú fedőanyagok önmagában esőbiztos hajlásszögét, hullámos profilú cserepek esetében ez 22 fok. Ezek a szögek alátét héjazat alkalmazásával természetesen csökkenthetők, a gyártói alkalmazástechnika vagy az irányelvek alapján 5-6 fokkal, szilárd aljzatra helyezett vízhatlan alátét héjazat és megfelelő szegtömítés használatakor pedig további 4-5 fokkal.

A cserépfedésre soha ne tekintsünk úgy, mint pusztán díszre, vagy mint aminek csak annyi a feladata, hogy megvédje az alátét szigetelést az UV sugárzástól! Ugyanis ha az adott héjazatot a kívánatosnál kisebb hajlásszögű tetőre alkalmazzuk, akkor vízzáró funkcióját már nem tudja maradéktalanul ellátni, s így az átfedéseken és az átlapolásokon keresztül bejutó nagyobb mértékű nedvesség a héjazatalátámasztó szerkezetét (legtöbbször falécezt) károsíthatja.*

A fentiek mellett fontos tudnivaló, hogy az alacsonyabb hajlásszögekhez rövidebb léctávolságokat kell alkalmazni. A tetők méretének, ereszkinyúlásának meghatározásánál ezt is érdemes már tervezési fázisban figyelembe venni, főleg kisebb szarufahosszú és kis ereszkinyúlással tervezett épületek esetén.

Nagyon érdemes továbbá azt is megjegyezni, hogy ha csökken a hajlásszög, akkor gondolni kell az átszellőző keresztmetszet növelésére, magasabb ellenlécméretek megválasztásával. Ezt pedig a terveken – a későbbi kivitelezési problémák megelőzése céljából – a rétegrendi kimutatásban kell meghatározni.



* Ezt a Bramac termékek fejlesztése és gyártása során alkalmazott szélcsatornás tesztfolyamatok is egyértelműen igazolják.

BETON AZ ÉPÍTÉSZETBEN

A BETONCSERÉP AZ IDŐTÁLLÓ, HOSSZÚ TÁVÚ MEGOLDÁS.

BETONTÖRTÉNET

A beton a 19. századtól terjedt el széles körben mint valós és sokrétűen használt építőanyag, bár kezdetleges formában – cement adalékanyaggal habarcsszerű kötőanyagként téglák és kövek között – már az ókori Rómában is alkalmazták. Az áttörést a beton húzószilárdságát is növelő acélbetétekkel való együttes alkalmazása hozta meg. Tehát a vasbeton vált széles körben elterjedté – sőt, akár kizárólagosan használt építőanyaggá – a házépítésben.

Az 1910-20-as évektől kezdve az építészeti szemléletben előtérbe került a szerkezetegyszerűsége, illetve a szerkezet és a funkció szoros összhangja. Visszaszorultak a díszítések, a szerkezet őszinte megmutatása vette át a helyüket; láthatóvá váltak a betonból, acélból vagy más anyagból készült elemek. Ebből következően újfajta felületkezelési technikák is elterjedtek, és a különböző kivitelezési technológiák egyfajta lenyomatként megjelentek a felületeken. Az első vasbetonból készült szerkezet egy virágláda volt, ezt követték további kisebb elemek, áthidalók, lépcsők; később pedig – az alapanyag teherhordó képességének meghatározására alkalmas számítási módszerek fejlődésével – nagyobb fesztávokat áthidaló tartószerkezetek, majd

komplett épületek. A 20. század elejére a beton felhasználása általánossá vált.

A század végére megszűnt az a fajta durvaság, erőteljesség, ami a betont klasszikusan jellemezte – a tipikus húszcentis fal/födém/pillér. Megjelentek ugyanis olyan technológiák és adalékanyagok, amelyek képesek voltak a betonnak sokkal finomabb és egyedibb struktúrát, megjelenést adni. Szép felületek, élek kialakítására is alkalmas, plasztikus anyaggá vált a beton. Megszületett az üvegbeton, a látvány- vagy látszóbeton, az anyagában színezett beton. Később a dizájntárgyak körében is világszerte hódítani kezdett: bútorok, ékszerek, dísz tárgyak, kültéri installációk is készülnek belőle.

A BETON ELŐNYEI ÉS FELHASZNÁLÁSA

A beton legfontosabb erényei – főleg a vasbetonként készül – a stabilitás, a nagy teherbírás, az időtállóság. Plasztikusságának köszönhetően nagyon szélesek a formai alakítás lehetőségei is, szemben a hagyományos anyagú tartószerkezetekkel, hiszen egy falpillér vagy egy téglafal általában csak egyenes lehet.

A betonból – plasztikusságának köszönhetően – gyakorlatilag bármit meg lehet építeni; a felhasználásban még új távlatok is nyílhatnak. A száz éves alaptermék adott, de az adalékanyagokkal való

folyamatos kísérletezés a beton színezésére (például szerves pigmentekkel), vagy könnyítésére a stabilitásának megőrzésével, illetve a vízzáró beton megjelenése jelölheti ki az innováció újabb irányait. Hazánkban 5 éve rendezik meg például a [Betonkenu](#) kupát, amely folyamatos ötletelésre készíti a szakmát arról, hogyan lehet egyre könnyebb és vékonyabb, ugyanolyan stabil és persze vízzáró kenut építeni betonból. Ezek a technológiai kísérletek később más szerkezetknél is felhasználhatók. Kísérleteznek továbbá különböző nanotechnológiájú anyagok betonadalékanyagokként történő felhasználásával is, az alapanyag minőségének, teherbírásának, szilárdulásának gyorsítása céljából. A modern építészet és dizájn alkotóművészei pedig az esztétikai elemként történő alkalmazás sokoldalú lehetőségeit vizsgálják.

A mexikói otthonteremtési problémák megoldásaként az Armados Omega csoport tavaly olyan költséghatékony, [kirakószerűen összeállítható speciális beton blokkrendszert](#) (self-build concrete block system) dolgozott ki, amely 50%-kal csökkenti egy házépítés időtartamát, és nem igényel szakképzett munkaerőt. Egy másik érdekes kezdeményezés a CEMEX Research és az Aptum Architect közös, úgynevezett [lebegő beton](#) projektje (floating concrete). A szerkezetet az ártéri fák, ezáltal a vízpartok megóvására találták ki, a rendszert jelenleg Kolumbiában tesztelik.

BETONCSERÉP- TÖRTÉNET

Az első betoncsereppel fedett tetők Bajorországban készültek a 19. században. Az anyag időtállóságát bizonyítja, hogy a cserepek némelyike még ma is használható. A feljegyzések szerint 1844-ben Adolf Kroher Dél-Bajorországban, fából készült sablonokat használva állította elő cementből tetőcserepeit – ezek az első betoncserepek a történelemben. Az első sikerek után jutott el az anyag a 20. század elején további nyugat-európai országokba, például Nagy-Britanniába. Ekkor terjedt el az anyag pigmentekkel történő színezése, így érték el, hogy a kerámiacserepekre hasonlítsanak.

1920-as években Dániában megjelent az első betoncserepgyártó gép, amelyben öntöttvas formákba került a beton. Magyarországon Tiszaörvényben az 1920-as évek végén jött létre a Mihalcsik család Betoncserep-készítő Vállalata, amely az 1940-es évek második feléig működött. A 20-as években már Amerikában is megjelent a betoncserep. Az 1930-as években Nagy-Britanniában tökéletesítették a gépet, kiküszöbölve a rendszerből minden kézi munkát.

Ezzel lendületet vett az innováció, és folyamatosan tökéletesedett a gyártás folyamata. Itthon Mezőkomáromban jött létre betoncserepüzem, de az országban további településeken is (Fényeslitke, Muraszemenye) foglalkoztak a gyártással.

1966-ban Pöchlarnban megalakult a Bramac vállalat, és egy év múlva legördülnek a gyártószalagról az első betoncserepek. 1984-ben a kelet-közép-európai országokban való terjeszkedés részeként megalakul az osztrák-magyar vegyesvállalat, és hazánkban is elkezdődött a Bramac betoncserepek gyártása. A betoncserepgyártás Magyarországon is közel százéves hagyományokra tekint vissza. Már a tiszáörvényesi gyárban is gép (igaz, kézzel működtetett berendezés) töltötte be a cementes keveréket a formákba. Az így készült cserép mindössze 7 mm vastag volt, így még könnyű maradt, ugyanakkor elegendően masszív is ahhoz, hogy a fokozottan viharálló legyen. 2013-ban a Bramac előrukkolt a 7 fokos intelligens tetőrendszerével, amiért 2016-ban Construma Nagydíjat is kapott. A 7 fokos intelligens tetőrendszerrel ebben a kiadványban is foglalkozunk részletesebben.

Bár a beton tetőcserep sokkal mérettartóbb, ellenállóbb, színtartóbb és fagyállóbb, mint a kerámia anyagú fedés, súlya miatt mégis sokan ódzkodnak tőle. Nos, a tech-

nológia fejlődésével már erre a problémára – de inkább téves beidegződésre – is van megoldás: idén tavasztól kapható a Bramac Aerlox Classic könnyített betontetőcserep, amely a szokványos betontetőcserepek súlyának csupán 2/3-át nyomja (ezzel a Magyarországon kapható betoncserepek közt a legkönnyebb), így a kevésbé terhelhető tetőszerkezetek felújításához kifejezetten ideális. Emellett pedig kiemelkedően védett a szennyeződésekkel és az időjárási hatásokkal szemben, sima és fényes felülete pedig megnyerő külsővel párosul.

ÉRDEKESSÉGEK – BETONOS PROJEKTEK



4-ES METRÓ FŐVÁM TÉRI ÉS GELLÉRT TÉRI MEGÁLLÓ



VÁRKERT BAZÁR



CROMA BETONPAD



KÜLFÖLDI PROJEKTEK



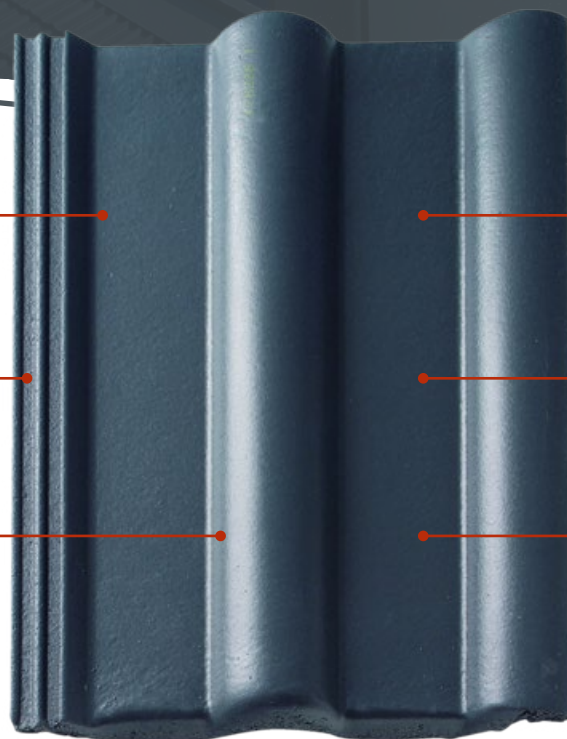
A BETONCSERÉP TÖRTÉNETE

A JÖVŐ INNOVÁCIÓJA: KÖNNYŰCSERÉP

Az idei Construma szakkiállításon mutatták be a Bramac új, **AERLOX CLASSIC** néven forgalmazott tetőcserepét, amely 30%-kal könnyebb, mint a hagyományos beton tetőfedő anyagok. A könnyed, ugyanakkor rendkívül erős, sima és fényes felületű tetőcserepek a hagyományos cserép súlyának megközelítőleg 2/3-át

nyomják, így kifejezetten alkalmasak kevésbé terhelhető tetőszerkezetek felújításához. Előnyei közé sorolhatjuk továbbá, hogy kiemelkedően hosszan védettek a elszennyeződéssel és az időjárási hatásokkal szemben. A Bramac Aerlox Classic rubinvörös és antracit színben is elérhető.

30%-KAL KÖNNYEBB BETON TETŐCSERÉP
- ILYEN MÉG NEM VOLT AZ ÉPÍTŐIPARBAN



Könnnyed betontest,
speciális betonból

Erősített falcok,
erősített kerettest

Csúcsminőségű,
szabadalmaztatott
gyártási eljárás

A hagyományos beton-
cserepek súlyának
kb. 2/3-a

~ 29 kg/ tető m²

Kiválóan illeszkedik
a meglévő Bramac
rendszer elemekhez

A JÖVŐ INNOVÁCIÓJA | KÖNNYŰCSERÉP.

A betoncserepek **PROTECTOR PLUS** felülete e termékek gyártásában a csúcsmínőséget képviseli. Egyedülálló szendvics-technológiával érik el a sima, fényes felületet; ennek köszönhető a rendkívül hosszantartó védelem a szennyeződésekkel és az időjárási hatásokkal szemben. A Protector Plus a betontechnológia fejlődésének egyik legkorszerűbb eredménye, melyet speciális szemcseszerkezetével ér el: egyesíti a nagyobb szemcséknek köszönhető nagy

szilárdságot a kisebb, finomabb szemcsék által nyújtott szép felületi megjelenéssel. Tehát a Protector Plus tetőcserepek alapja a nagy szilárdságú, nagyobb szemcsenagyságú homokkal készülő alaptest, melyre nyers állapotban nagyon finom szemcseszerkezetű réteg kerül. Mivel a két réteg nyers állapotban kapcsolódik egymáshoz, azok teljesen egybekötnek, így viselkedésük, hőtágulásuk és élettartamuk azonos.

ENERGIATAKARÉKOS HÁZAK – PRAKTIKUS MEGOLDÁSOK

Építkezés vagy felújítás során már a tervezéskor nagy hangsúlyt kap a lakás jövőbeli energiatakarékos fenntartása, amit nem csak a falak és a nyílászárók megfelelő szigetelésével érhetünk el. Az épületek energia-vesztesége ugyanis leginkább a tetőknél jelentkezik, ezért érdemes tetőrendszerben gondolkodni, amivel – a modern hőszigetelő anyagoknak köszönhetően – a hőveszteség, és ezáltal a fűtési költség akár 80%-kal is csökkenthető.

A tető szigetelésének leghatékonyabb módja, ha kívülről, a szarufák felett teljes felületen szigetelünk nűtféderes hőszigetelő táblákkal, így hőhídmentes, teljes értékű szigetelést kapunk. E célra szolgál a páraáteresztő réteggel kasírozott – s ezért leginkább tetőfelújításokhoz ajánlott – Bramac Therm Kompakt és a Bramac Therm Basic hőszigetelő tábla, illetve az új építésekhez javasolt alumínium kasírozású Bramac Therm Top vagy Bramac

Therm Basic ALU. A tetőfóliával (Kompakt és TOP) ellátott, PUR/PIR alapanyagból készülő, kiváló minőségű termékek a hőszigetelés mellett a csapadékvíz elleni védelemről és a szélzárásról is gondoskodnak egy lépésben.

Alapvetően a külső oldali használat javasolt két szempontból is, az egyik, hogy alacsonyabb kivitelezési költség a belső oldali vízszintes rögzítésekkel ellentétben, a másik ok pedig, hogy a külső oldali használat azért javasolt – még ha nagyobb páraellenállású anyagról is van szó, – mert védjük a faszervezetet a különböző hőmérséklet ingadozásoktól, és ezáltal a hosszú távú tönkremeneteltől.

Az energiahatékonyság további növelésére szolgál a Bramac Therm Basic, valamint a Basic ALU szigetelőtáblákra helyezhető Bramac Clima Plus hőtükrös alátétfólia, mely a Napból érkező infravörös sugarak 83%-át visszaveri. Használatával nyáron akár 3°C-os hőmérsékletcsökkenés is elérhető

a tetőtérben, míg télen – a belülről elektromágneses hullámok formájában érkező (fűtési) hő visszaverve – az épületben tartható a meleg.

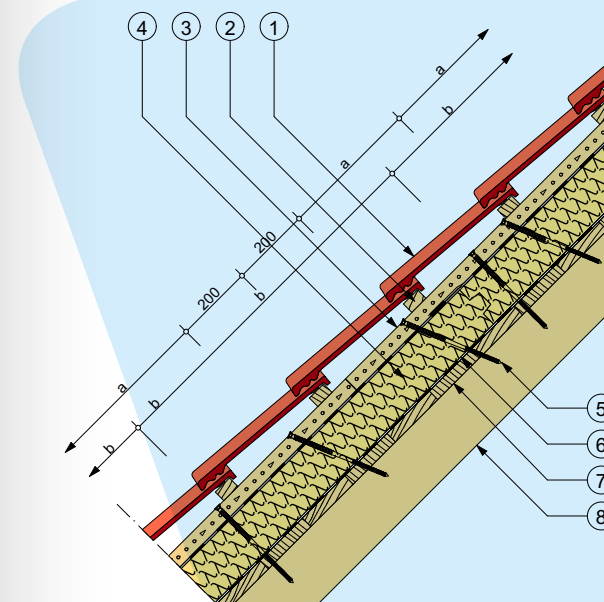
A legújabb fejlesztések eredménye az alacsony hajlásszögű tetőkhöz is alkalmazható TOP RU Resistant többrétegű páraáteresztő tetőfólia, melynek középső rétegét fémbevonattal látják el – ennek a funkciórétegnek köszönhetően a fólia mind a páraáteresztésről, mind a vízzáráságról gondoskodik, emellett az infravörös sugarak 60%-át is visszatükrözi.

A Resistant felületű tetőfóliáknak egyéb rendkívüli előnyük is van. Az épületbe épített faanyagok vegyszerezését jogszabály írja elő (OTÉK 53. § (5) bekezdés), viszont minden faanyagvédő vízlágyítót tartalmaz, ami csapadék hatására kimosódik. Ez azért kockázatos, mert a vízlágyító feszültségmentesíti az esővizet, a vízcsepp felületi feszültségét csökkenti, s ennek következtében a lágy víz már átjuthat a tetőfólia membránjának mikroperforációján. A tetőfólia rögzítésénél történő átlyukasztásoknál még fokozottabb a vízbejutás veszélye. (Egy tetőfólia, amely normál esetben 3 m magas vízoszloppal is megbirkózna, lágy víz esetén csupán 0,5 m magas vízoszlopot – vagy ezzel egyenértékű víznyomást bír el.) A Bramac Resistant tetőfóliák kialakításukból adódóan azonban még a legtöményebb faanyagvédő koncentrátum alkalmazásakor sem engedik a felületükön átjutni a vízcseppeket, még a szeglyukaknál sem, miközben mechanikai tulajdonságaik (páraáteresztés, szakítószilárdság stb.) a többi Bramac tetőfóliáéval azonosak.



A BRAMAC LEGÚJABB – 2017-BEN CONSTRUMA NAGYDÍJAT NYERT –

°Cool Tetőrendszerével, mely hővisszaverő tetőcserepek és Bramac Therm hőszigetelő táblák mellett szakszerű átszellőzést biztosító elemekből áll, szintén jelentősen csökkenthető az épületek energiaszükséglete. A rendszerelemek közül elsősorban a speciális szigetelés segít abban, hogy ne szökjön ki a hő télen, nyáron pedig a hőreflektáló tetőcserepek és az átszellőzés játszanak nagy szerepet abban, hogy akár 11°C-os hőmérsékletcsökkenést érhesünk el a tetőtérben, ezzel szinte feleslegessé téve a klímahasználatot.



FEDEZZE A TETŐ A LAKÁS ENERGIASZÜKSÉGLETÉT NAPELEMRENDSZEREK A NAP EREJÉVEL



Energiakészleteink végesek, ráadásul a fosszilis energiahordozók szén-dioxid kibocsátása egyre inkább erősíti a nemkívánt klímaváltozást, így egyre fontosabbá válik a megújuló energia hasznosítása és a megújuló energiákra való áttérés. A klímaváltozás lassításában és megakadályozásában fontos szerepe van a napenergiának. A háztartási napelem rendszerek a Nap erejét használva állítanak elő energiát, amely egy családi ház szükségleteit is képes fedezni.

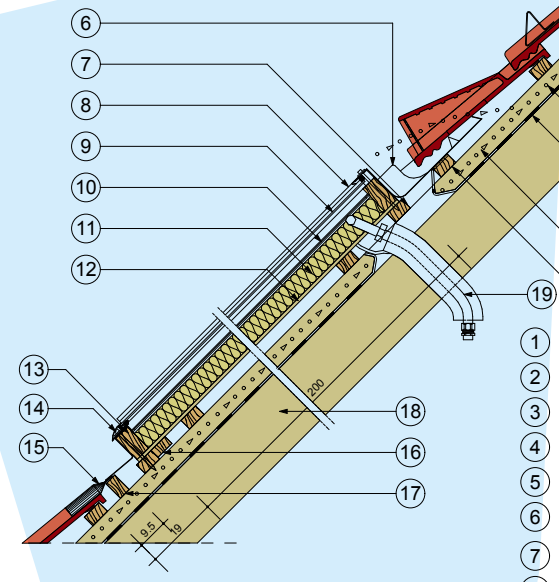
Magyarországon a napsütéses órák száma eléri a 1900–2200 óra/év átlagot is, ami kifejezetten magasnak számít. Ez azt jelenti, hogy az év minimum nyolc hónapjában, márciustól októberig napkollektorokkal

és napelemekkel az otthon számára szükséges energiamennyiség teljes egészét előállíthatnánk. Például mindössze 8m² Bramac Tetősík Napkollektor a meleg víz akár 75%-át is fedezni tudja, valamint 442m³ földgázt takaríthat meg. 25 éves, minimális élettartamot figyelembe véve ez akár 11 050 m³ is lehet.

Az energiatakarékos tetőmegoldások egyik nagy előnye, hogy a napkollektorok nem igényelnek különösebb karbantartást, mert nem rendelkeznek mozgó alkatrészekkel. A Bramac saját fejlesztésű tetősíkba illeszthető napkollektorai és napelemei esztétikailag, energetikailag és funkcionálisan is egy egységet alkotnak a házzal és a tetővel. A napkollektorok hőenergiát termelnek a

melegvízhez, az épület- és medencefűtéshez, a napelemmel pedig elektromos áramot állíthatunk elő.

A napelemek esetében is találkozunk lapos-tetős és magastetős megoldásokkal, utóbbin belül fedésbe integrált és fedés felett elhelyezkedő kivittel. A fedésbe integrált napelemek burkolókerete saját, szélcsatornában kifejlesztett megoldás. A fejlesztés lényege, hogy a napelemek korlátlan mennyiségben sorolhatók akár gerinc-, akár oldalirányba, mert maga az üvegfelület működik víz-elvezetőként, a burkolókeretben pedig csak annyi csapadék folyik, amennyi éppen oda hullik.





Az áramtermelő napelemes berendezések méretezése lényegesen egyszerűbb, mint a hőt termelő napkollektoros berendezésé. Azonban itt is van néhány fontos szabály, amit érdemes betartani, hogy rendszerünk gazdaságosan és megbízhatóan működjön. A tervezés legfőképp az egyenáramot termelő napelemes rendszer és az egyenáramot váltóárammá alakító inverter összehangolását érinti. A napelem mező által megtermelt áram és az inverter által leadható áram feszültségének aránya 0,8 és 1,1 között legyen. Ellenkező esetben vagy túlterheljük az invertert, vagy nem használjuk ki a berendezés nyújtotta lehetőségeket, így az nem lesz gazdaságosan üzemeltethető.

Másik fontos szempont, hogy a rendszer szélsőséges hőmérsékleti tartományokban is működjön, méghozzá úgy, hogy a napelem által leadott feszültség az inverter bemeneti feszültségtartományán belül legyen. A napelemrendszerek működését ugyanis jobban befolyásolja a környezeti hőmérséklet, mint a napsugárzás intenzitása. Ez azt jelenti, hogy egy napelemes rendszer felhős időben is jó teljesítményt nyújt, de erős felmelegedés hatására csökken annak teljesítménye a cellák megnövekedett ellenállása miatt. A telepítés tájolását és a modulok dőlésszögét tervezéskor itt is figyelembe kell venni, illetve azon túl a háztartás villamosenergia-igényét is. A rendszer megtervezését erre a célra létrehozott, helyi időjárási viszonyokat figyelembe vevő szoftver segíti. A szolgáltatók az energiatörvénynek köszönhetően kötelesek átvenni a zöld energiát, méghozzá olyan áron, amilyenén azt kiszámlázzák. Mindezt az elfogyasztott éves mennyiség mértékéig. Fontos, hogy a napelemes rendszereket a szolgáltatóval engedélyeztetni kell.

Mivel egyes rendszerelemek beépítése utólag problémás, vagy a tető elbontása nélkül lehetetlen, érdemes már a kialakításkor úgy megtervezni a szerkezetet, hogy a lehető legtöbb energiát spórolhassa meg a ház lakóinak. A napelemek viszont utólag is felszerelhetők a tetőre, sőt bővíthetők, így a meglévő tetőszerkezet is bármikor energia-takarékossá alakítható.

* Családi ház, 35° tetőhajlásszög, 500 l melegvíztároló.

VÉLEMÉNYEK ÉS TAPASZTALATOK AZ SBS ÉS APP MODIFIKÁLT BITUMENES LEMEZEK ALKALMAZÁSÁRÓL

Az 1970-es és 80-as években egyre erőteljesebb igény jelentkezett az akkor használt desztillált és oxidbitumenes szigetelőlemezeknél kedvezőbb tulajdonságú bitumenes szigetelésre. A fejlesztők és a kutatók különböző adalékanyagokkal kísérleteztek, hogy a bitumen műszaki tulajdonságait javítsák. A legsikeresebbek a franciaországi Mondoubleau-ben lévő Siplast gyár mérnökei voltak, akik SBS (styrol-butadien-styrol) műanyag hozzáadásával már 1968-ban előállították a mindmáig legkedveltebb bitumenfajtát, az elasztomer bitument.

A műanyag adalékok hatása több paramétert is módosított, ezért a további kísérletek során a kutatók több különböző típusú műanyag bekeverésével is próbálkoztak. A bitumenbe a polietilén fóliák és termékek gyártásának melléktermékét, az APP-t (attaktikus polipropilén) keverték, így újabb kedvező tulajdonságú anyagot nyertek, a plasztomer bitument. Ez a bitumen kevésbé volt rugalmas hidegben, de más tulajdonságai jobbakk lettek az elasztomer bitumenhez képest: A jó nyúlóképesség megtartása mellett nagy hőállóságot sikerült elérni, ezért ez az anyag nagy melegben is jól használható.

AZ EGYES BITUMENEK LEGFONTOSABB TULAJDONSÁGAI ÖSSZEHASONLÍTVA



DESZTILLÁLT BITUMEN

A XIX. század végétől használják a bitumént, mint a kőolaj lepárlásának maradék- és melléktermékét, amelyet főleg a 1900-as évek elején útépitéshez használtak. Ez a ma ismert aszfalt elődje. Az 1920-as évektől létezik Európában bitumenes vízszigetelés, amely csupaszlemez szigetelőlemezről és olvasztott, ún. desztillált bitumenből állt több rétegben kivitelezve.

Legnagyobb hátránya, hogy gyenge hideghajlíthatósága miatt hidegben nem, csak téliesített, fűtött körülmények között lehetett alkalmazni. Ez a technológia manapság már nem alkalmazott, az alkalmazástechnikák és az irányelvek tiltják.

A DESZTILLÁLT BITUMEN FŐBB TULAJDONSÁGAI:

-  Alacsony hőállóság **+50 C°**
-  Hideghajlíthatóság **+5 C°**
-  Nagy folyási hajlam (nagy melegben, erős napsütés esetén könnyen megfolyt a tetőn, illetve lefolyt a felületről, ezért fényvédelemként gyöngykvacsot hintettek a még forró bitumen felületére)



OXIDBITUMEN

A bitumenes szigetelések időjárással szembeni ellenálló képességének javítására (az 1920-as évektől a 70-es évekig) a kőolaj lepárlásakor forró levegő befűtésével csökkentették a bitumen olajtartalmát, ezáltal a bitumen ridegebb lett – ezzel létrejött az iparosított lemezgyártásra alkalmas oxidbitumen. Az 1960-as évektől 3-4,5 mm vastag, különböző hordozóbetétes, oxidált bitumenes lemezeket készítettek, melyek lapostetők és pincék szigetelésére alkalmasak voltak. Azonban az oxidbitumen 0°C alatt rideggé válik, ráadásul rugalmatlan és UV-állósága is alacsony, és ezek a tulajdonságok élettartamára is kihatnak. Új építésű pincék és alépítmények szigetelésénél azt is mérlegelni kell, hogy az oxidbitumenes lemezek rugalmatlanságuk miatt nem képesek kockázat nélkül elviselni a konszolidációs (természetes szerkezeti) mozgásokat.

A OXIDBITUMEN FŐBB TULAJDONSÁGAI:

-  Hőállóság **+70 C°**
-  Hideghajlíthatóság **0 C°**
-  Rugalmatlan (húzásra, nyomásra 80-100% maradó alakváltozás következik be, vagy könnyen megszakad az anyagfolytonosság)
-  Nem UV-álló (gyorsan öregszik a lapostetőkön)



ELASZTOMER BITUMEN

A desztillált és az oxidbitumen kedvezőtlen tulajdonságait kiküszöbölendő olyan modifikált (műanyaggal kevert) bitumen kifejlesztésébe kezdtek, amelynek beépítése egyszerűbb, illetve időtállóbb megoldást nyújt – így született meg az SBS-sel modifikált bitumen, az elasztomerbitumen.

Az elasztomerbitumenes szigetelőlemez nagy előnye, hogy hideg időben is könnyen bedolgozható. Kiemelkedő tulajdonsága a nagyfokú rugalmasság, illetve az a képessége, hogy az aljzatban kialakuló repedéseket áthidalja.

A ELASZTOMER BITUMEN FŐBB TULAJDONSÁGAI:

-  Hőállóság **+100 - 110 C°**
-  Hideghajlíthatóság **-20 - -40 C°**
-  Húzásra, nyomásra nincs maradó alakváltozás
-  Kiváló visszarugózási és repedés-áthidaló képességű
-  Az anyag kifáradással szembeni ellenálló képessége évtizedek után is megmarad



Az elasztomerbitumenes lemezek – megfelelő rétegszámban – korlátozás nélkül alkalmazhatók talajvíz és rétegvíz elleni szigetelésre, valamint lapostetők, teraszok, parkolótetők és – gyökérvédelemmel ellátott – zöldtetők, sőt hídszigetelések hosszú élettartamú víz elleni védelmére.

Fontos megjegyezni, hogy a nem járható lapostetőkön a szigetelés nem rendelkezik szerkezeti védelemmel, így a lemezvédelméről a gyárilag rászórt palazúzalék vagy egyéb granulátum gondoskodik. Szerkezetekkel védett helyzetű szigeteléseként (hasznosított tetőkön, mint például terasz, parkoló és zöldtetőkön) az elasztomerbitumen messze felülmúlja a más anyagból készült szigetelések élettartamát. Valamennyi bitumenes lemezszigetelés anyagminőségi követelményének megfelel, csupán a lemezhordozóbetétjét (üvegfátyol, üvegszövet, poliészterfátyol, alumínium- vagy rézfólia) kell az adott alkalmazáshoz szakszerűen megválasztani.

VÉLEMÉNYEK ÉS TAPASZTALATOK

AZ SBS ÉS AAP MODIFIKÁLT BITUMENES
LEMEZEK ALKALMAZÁSÁRÓL



PLASZTOMERBITUMEN

A gyártási és anyagköltségek – s ezáltal a kereskedelmi árak – mérséklése érdekében fejlesztették ki az APP-vel modifikált bitumént, a **plasztomerbitumént**.

A PLASZTOMERBITUMEN BITUMEN FŐBB TULAJDONSÁGAI:

-  Hőállóság **+130 - +150 C°**
-  Hideghajlíthatóság **-5 - -10 C°**
-  UV sugárzásnak tartósan ellenáll
-  Húzásra, nyomásra 50%-os maradékalakváltozást szenved
-  Oxidbitumenes lemezekkel való összeépítése/ráépítése nem kedvező

A plasztomerbitumen tehát az oxidbitumennél és az abból készített lemezeknél jobb, de az elasztomerbitumenes lemezek előnyével csak részben rendelkezik. Amíg az elasztomerbitumen műanyag tartalma csupán 10-12%, a plasztomerbitumeneké – a minőség függvényében – 18-22%.



Napjainkban a szigetelést végző szakemberek elsősorban elasztomerbitumenes lemezeket használnak a biztonságos és hosszú élettartamú szigetelések elkészítéséhez, míg a kis költségigényű, árérzékeny, csekély műszaki kockázatú, esetleg speciális szigetelési feladatokra oxidbitumenes lemezeket alkalmaznak.

FENNTARTHATÓ ÉPÍTÉS: A ZÖLDTETŐK ÉLHETŐBBÉ TESZIK A KÖRNYEZETET



Napjainkra különösen fontos szempont az építésben a környezettudatosság, és ezzel összhangban a zöld, növényzettel borított felületek növelése. De a zöldfelületek nemcsak a környezetre vannak jótékony hatással, hanem az ott élők, dolgozók egészségére is; a nyugtató zöld szín és a természetes környezet segít a pihenésben, a munkateljesítmény fenntartásában, az idegfeszültségekkel járó tevékenység utáni regenerálódásban, a stressz oldásában.

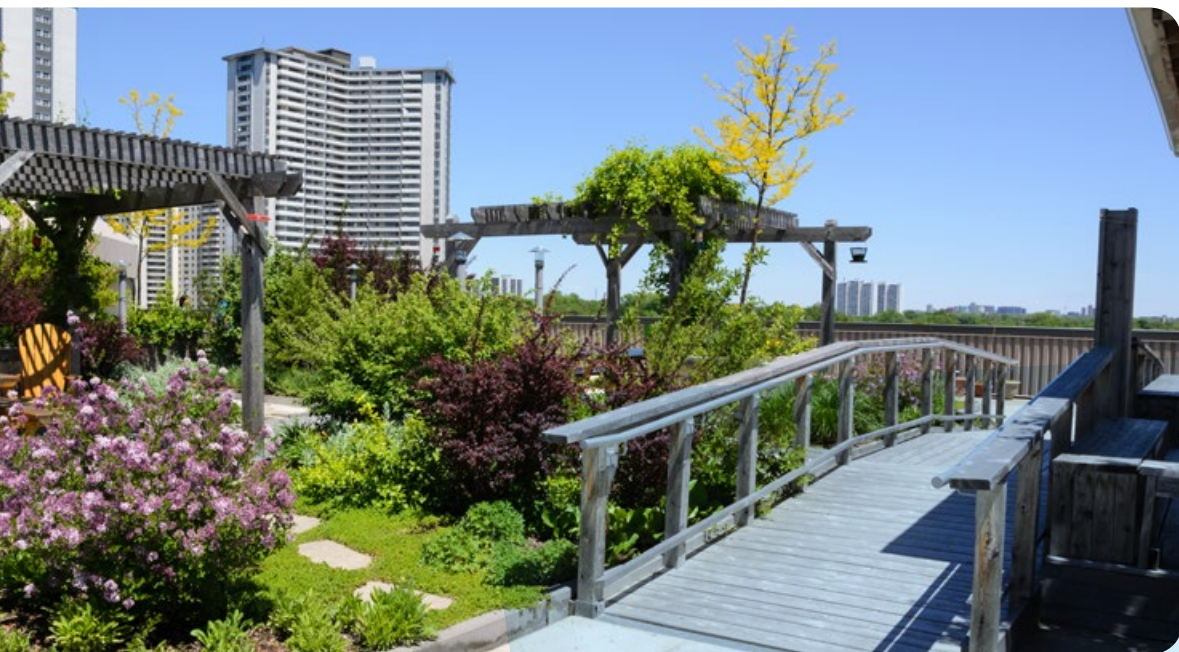
A zöldfelületek további előnye, hogy a légköri porszenyyeződés megkötésével tisztítják a levegőt, de ami még ennél is fontosabb: a növények párologtató tevékenysége hűti a környezetet, ami nyáron kellemes hőmérsékletcsökkenést eredményez, illetve

az épületek kánikulában felforrósodó felületeinek sokszor szinte elviselhetetlen hőhatását is jelentősen mérsékelik.

A zöldfelületek által nyújtott számtalan előnynek is köszönhető, hogy egyre gyakrabban találkozhatunk olyan ipartelepekkel, ipari parkokkal, ahol a létesítmények közötti telekrészeket fásítással, parkosítással és változatos kertek létesítésével teszik élhetőbbé. A zöldfelületek aránya tovább javítható azzal, ha a lapostetőket is zöldtetőként alakítjuk ki: Erre egyre több lehetőség adódik, hiszen ipari, üzemi, közigazgatási negyedekben, iroda- és lakóépületeknél is divatos megoldás a lapostető ami növényzettel betelepítve jelentősen javítja az élettér minőségét.

Zöldtető létesítésekor kiemelten fontos az adott feladathoz megfelelő szigetelés kiválasztása, illetve annak szakszerű beépítése, valamint a szigetelés fölé kerülő rétegekre telepítendő növényzet életfeltételeit biztosító rendszer átgondolt kialakítása. 10–30 cm vastag földrétegű (extenzív) zöldtetők szigetelőanyagának gyökérálló képességgel rendelkező (azaz bioadditív) bitumenes lemezeket ajánlott használni. 25 cm-nél vastagabb földrétegű (intenzív) zöldtetőkbe, melyekbe már fák és cserjék is telepíthetők, az erősebb gyökérállóságot speciális (réz- vagy rézfüst bevonatú) hordozókkal kiegészítve célszerű biztosítani.

A szigetelés feletti rétegek kialakításában helyet kell találni a vízmegtartó rétegnek, amelyek a szárazabb időjárási periódusokra tartalékolják a növényzet számára szükséges vizet. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy minden növény más-más összetételű talajkeveréket igényel, ezért célszerű szakértő kertész tanácsait is kikérni.



ZÖLDTETŐK SZAKSZERŰ SZIGETELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

Zöldtetők kialakításánál is alapvető elvárás, hogy a tervezők szakmailag helyes terveket készítsenek, s a tetők az ezekben meghatározott műszaki tartalommal valósuljanak meg, tehát a kész építmény ne váljon megalapozatlan és szakmaiatlan módosítgatások áldozatává; a kivitelezés szakszerűen történjen.

A tervezőnek mindenekelőtt meg kell ismernie az ÉMSZ (Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádogosok Magyarországi Szövetsége) által közzétett, Zöldtetők tervezési és kivitelezési irányelvei című kiadványban foglaltakat az adott feladatra vonatkozóan, továbbá a feladathoz felhasznált anyag gyártójának alkalmazástechnikai előírását és javaslatát is.



KERTÉSZETI FELÉPÍTMÉNY TEKINTETÉBEN EL KELL DÖNTENI, HOGY AZ ÉPÍTMÉNYEN

- extenzív zöldtető (<10 cm vastagságú ültetőközege),
- egyszerű intenzív zöldtető (10–25 cm vastagságú ültetőközege) vagy

- intenzív zöldtető (>25 cm vastagságú ültetőközege) fog készülni.



ÉPÍTÉSZETI/STATIKAI SZEMPONTOK

- mennyire terhelhető a födém; e tekintetben a vízzel telített ültetőközege és a kifejlett méretű növények mérete, súlya mértékadó;
- milyen gondozási, locsolási igénnyel kell számolni; ez a növények választása szempontjából fontos;
- a választott növények fajtája és megjelenése, elrendezése szépészeti szempont is;
- a funkcionális használat függvényében eldöntendő, hogy lesznek-e burkolatok is a tetőn;
- a zöldtető önsúlyát, a párkánymagasságot a szélszívás számításakor figyelembe kell venni.



TOVÁBBI SZEMPONTOK A SZIGETELÉS RÉSZLETEINEK MEGTERVEZÉSÉHEZ:

- a kész szigetelés lejtése 2 %-nál kisebb nem lehet;
- a víz elvezetés hossza az összefolyóig ne legyen több mint 12 m;
- attika, eresz, felülvilágító stb. mentén 50 cm széles kavicsáv-védelmet kell kialakítani;
- a tetőn min. 1 lefolyó legyen és 1 db biztonsági túlfolyó;
- a tető felszínén és a szigetelés síkjában is szükséges a vízvezetés, -szegélyezés kialakítása;
- a rácsos összefolyó környezetében is legyen kavicságyazat;
- ha attika készül, az minimum 10 cm magas legyen (a fala és teteje pedig legyen leszigetelve);
- a lábazat és falszegélyek szigetelése a burkolat/növényzet síkja felett 20 cm magasságig felvezetendő;
- a kijáratok küszöbszintje minimum 5 cm legyen, s az ajtók teljes szélességében taposórács tervezendő;
- a vízszigetelés céljára elasztomerbitumenes lemezt tervezzünk be – az ÉMSZ fent említett irányelvei és az ICOPAL alkalmazástechnikai előírásai egybehangzóan ezt javasolják;
- a szigetelés mindig 2 réteg SBS modifikált bitumenes lemez legyen;
- az alátét lemez üvegszövet vagy PV betétes legyen;
- a zárólemez gyökérálló képességű legyen (Cu, PV+Cu vagy bioadditív).

Rétegfelépítés tekintetében 6 általánosítható variáció javasolt. Ha a tervező ezektől eltérő, egyedi megoldást, illetve csomóponti kialakítást szeretne tervezni, akkor – az anyaggyártó szakemberével folytatott konzultációval – arra is van lehetőség.

1. Egyenes rétegrendű extenzív zöldtető vasbeton födémen, ragasztott rétegekkel, csekély, 55-65 kg/m² önsúllyal.
2. Egyenes rétegrendű intenzív zöldtető, vasbeton födémen, 25 cm-nél nagyobb ültetőközeg vastagsággal.
3. Fordított rétegrendű extenzív zöldtető, vasbeton födémen, ragasztott rétegekkel, csekély, 50-55 kg/m² önsúllyal.
4. Fordított rétegrendű intenzív zöldtető, kavics drénréteggel, 25 cm-nél nagyobb ültetőközeg vastagsággal.
5. Egyenes rétegrendű extenzív zöldtető, trapézlemez födémen, ragasztott rétegekkel, szintén csekély, 55-65 kg/m² önsúllyal.
6. DUO rétegrendű (egyenes+fordított) zöldtető, vasbeton födémen, szintén csekély, 55-65 kg/m² önsúllyal.

IMPRESSZUM

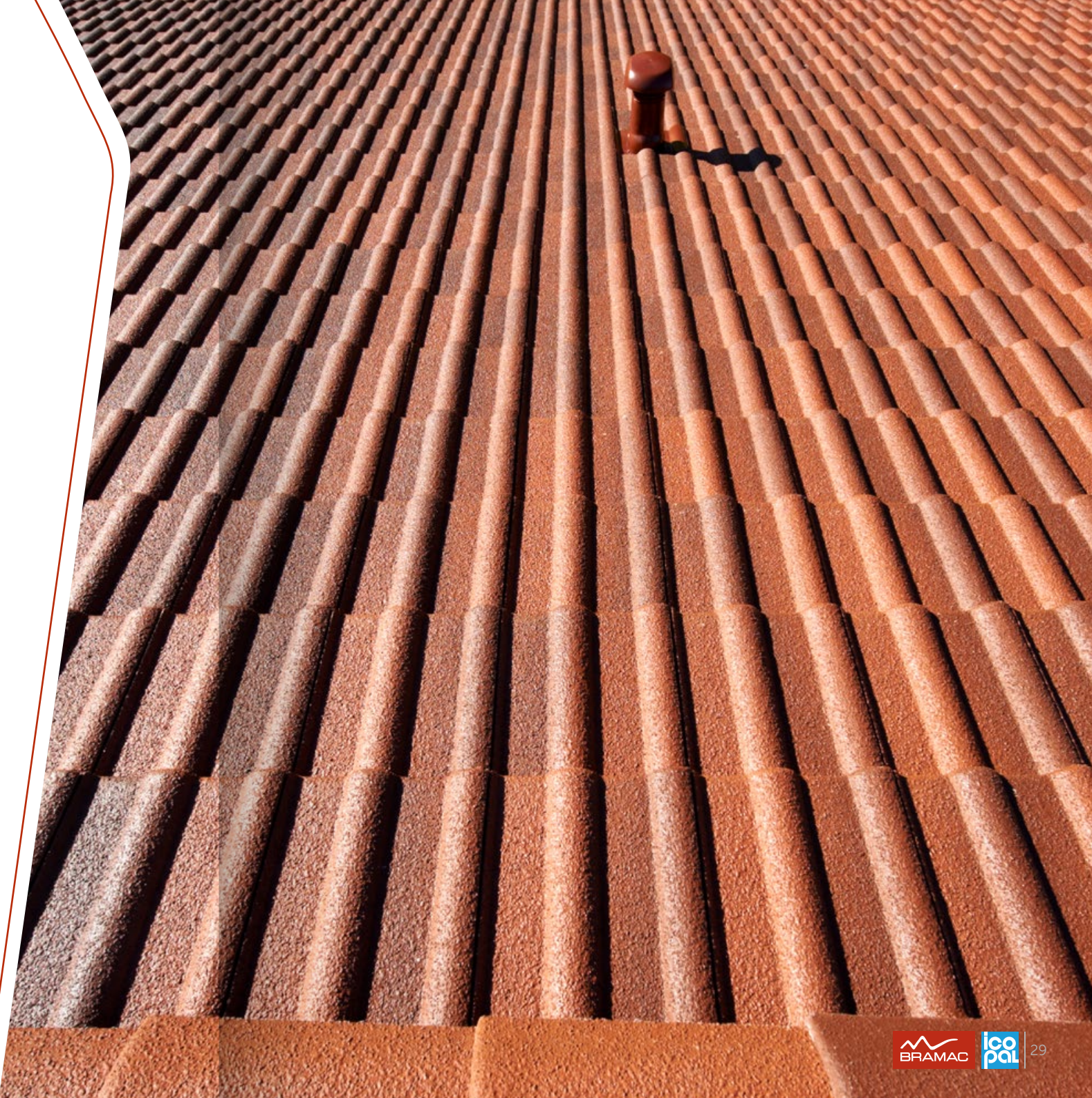
BRAMAC KFT.

8200 VESZPRÉM, HÁZGYÁRI U.1.

Telefon: 88/590-891

E-mail: infohu@bmigroup.com

Web.: www.bramac.hu / www.icopal.hu





www.bramac.hu
www.icopal.hu