

SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST
Műszaki Alaptárgyi tanszék

A "SOKSZÍNŰ" BETON



Réfi Ágnes, építésmérnök, III.évf.
Témavezető: Leczovics Péter, tanszéki mérnök

2011.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3. oldal
2. A különleges betonok ismertetése.....	4. oldal
2.1.Különleges betonok a házban	
2.1.1. Fényáteresztő beton	5. oldal
2.1.2. Polírozott, mosott, vésett, matricás betonok.....	9. oldal
2.1.3. Színes beton	13. oldal
2.1.4. Fotóbeton.....	15. oldal
2.1.5. Hajlékony, öngyógyuló beton.....	17. oldal
2.1.6. Dekorbeton.....	19. oldal
2.1.7. Téglakő	21. oldal
2.2.. Különleges betonok a kertben	
2.2.1. Fényáteresztő beton	23. oldal
2.2.2. Színes beton.....	26. oldal
2.2.3. Dekorbeton.....	27. oldal
2.2.4. Téglakő.....	29. oldal
2.2.5. Fa utánzatú kerti elemek	32. oldal
3. Összefoglalás.....	34. oldal
4. Irodalomjegyzék	35. oldal

1. Bevezetés

Napjainkban a víz után a beton az emberiség által a második legnagyobb mennyiségben felhasznált anyag a Földön. A „beton” szó hallatán az emberek többségének egy szilárd, szürke építőanyag jut eszébe, amely túl rideg és túl szintelen. Néhány évtized múlva azonban a nanotechnológiának köszönhetően már teljesen más lesz, mint amit ma értünk alatta – az elkészült végeredmény színvonala a kézműves műalkotásokéval vetekszik, a betonfelület nem szükségszerűen unalmas és szürke, a különféle speciális összetételű keverékekkel pedig ma még elképzelhetetlen teljesítményre lesz képes az önthető építőanyag.

A közhiedelemmel ellentétben azonban ma is rendelkezésünkre állnak a mai modern technikának köszönhetően különböző különleges betonkészítési eljárások.

Egyes technológiák alkalmazása még igen költséges, de léteznek megfizethető eljárások is, amelyeket akár otthonunkban is alkalmazhatunk anélkül, hogy magasabb összegeket kellene kifizetnünk rá, az egyetlen befolyásoló tényező a saját fantáziánk és annak határa. Ezáltal otthonunkban is egyedi, esztétikus és különleges felületeket készíttethetünk, amelyekről első ránézésre nem a „beton” szó fog az eszünkbe jutni

Ma már rendelkezésünkre állnak olyan különleges betonok is, amelyeket kertjeinkben, kültéren is alkalmazhatunk. A legkülönlegesebb beltéri speciális betonok közé tartozik a LiTraCon, színes beton, vésett, mosott, polírozott beton (1.sz.kép), dekorbeton, továbbá az öngyógyuló, hajlékony beton és a téglakő. A kültéren alkalmazható speciális betonok kínálata is széles, alkalmazhatunk LiTraCont, színes betont, dekorbetont, téglakövet és fa utánzatú kerti betonelemeket is.

Tehát ma már egy betonfelület nem szükségszerűen unalmas és szürke, amely állítást be is bizonyítom esettanulmányommal.



1. sz. kép Polírozott beton virágmotívumokkal ((Transparent House, USA)

2. Különleges betonok ismertetése

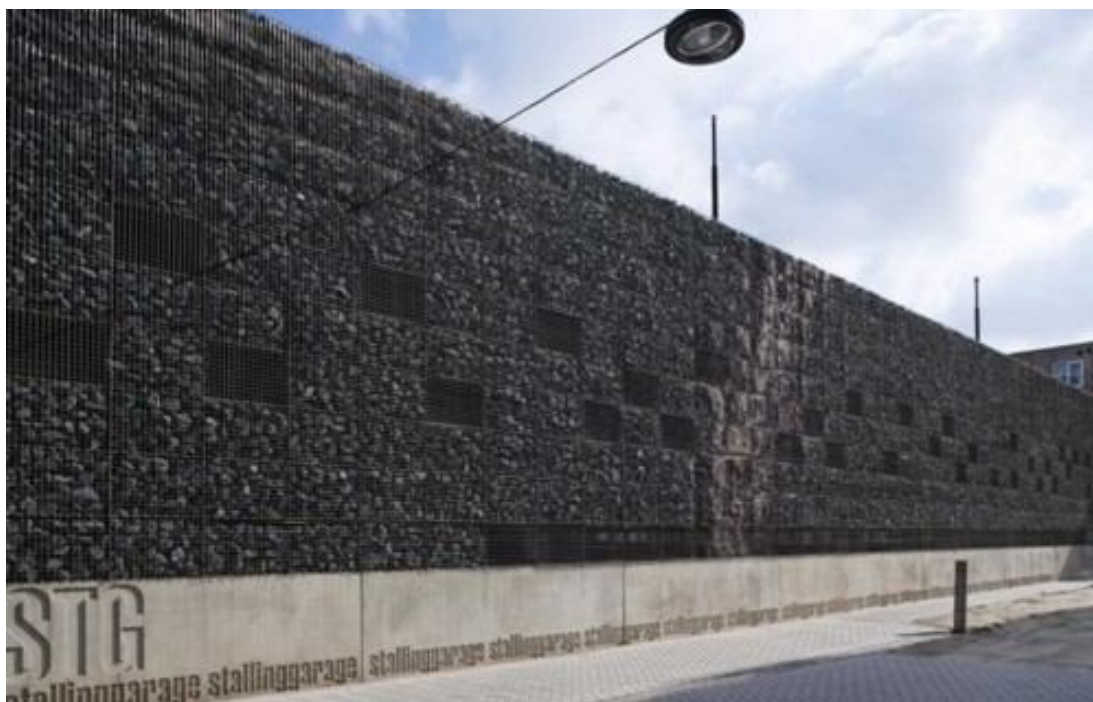
A látszóbeton kiváló minőségű, helyszínen készülő, takaratlanul maradó, részleteiben igényes és speciális felületvédelemmel ellátott betont jelent.

Épp minőségében különbözik az egyszerűbb nyersbeton felületektől, bár gyakran szinonimaként használják a két kifejezést.

A látszóbeton felületeket alapvetően a zsaluzat határozza meg: vagyis a zsalu az „öntőforma”, amelyet betonnal kiöntünk. Az előre gyártott beton burkolóelemeket nem nevezzük látszóbetonnak, hiszen nem helyszínen készülnek, alkalmazásukkal pedig éppen a látszóbetonok őszintesége vész el.

A látszóbetonok tervezése és kivitelezése igen összetett, nagy szakmai felkészültséget és technikai háttérrel igénylő és igen költséges folyamat. Az épületet eleve úgy kell megtervezni, hogy látszóbeton épületként megépíthető legyen. Az elrontott látszóbeton pedig nem javítható – ez komoly fejfájást okozhat a kivitelezőnek. Szintén nem közzismert, hogy a tervezés és kivitelezés mellett legalább ilyen fontos a drágán elkészített látszóbetonok felületvédelme. A betont meg kell védeni a szennyeződésektől, a graffititól, és könnyen tisztíthatóvá kell tenni. Ez nem egyszerű, hiszen a felületvédő anyag nem lehet bevonat, nem látszódnak a felületen.

Ebből az anyagból készíthetők a különböző színű és textúrájú, különleges betonfelületek,, mint például a 2. sz. képen látható zilverparki parkolóház vésett beton felülete, amely a későbbiekben kerül ismertetése.



2. sz. kép Zilverpark, parkolóház vésett beton falazata (Hollandia)

2.1. KÜLÖNLEGES BETONOK A HÁZBAN

2.1.1. Fényáteresztő beton

2.1.1.1. A LiTraCon

Létezik átlátszó beton is, méghozzá egy magyar építész, Losonczi Áron találta fel. A világon megannyi híres építész kereste a megoldást a súlyos betonfalak barátságosabbá tételére. Ez nagy örömeinkre egy magyarnak sikerült, világszerte nagy visszhangot váltott ki.

Az angol neve után – Light Transmitting Concrete – röviden LiTraConnak keresztelt anyag ötlete tulajdonképpen igen egyszerű: a betonhoz rétegenként optikai üvegszálak ezrei keverődnek. Ez éri el, hogy az elenyésző arányú és vastagságú szálak a betonban pontonként továbbítják a fényt. Mindezt függetlenül a beton vastagságától, ugyanis a tesztek eredményéből kiderült, hogy a beton fényáteresztő képessége változatlan marad akkor is, ha húsz centiméter vagy húsz méter vastag betonról van szó,.

További érdekesség, hogy egy LiTraCon-fal egyik oldalán állva a másik oldali fény színét is meg tudjuk állapítani. (A LiTraCon átlátszóságát az 3. számú képen láthatjuk)

Hibátlanul látszanak az ellentétes oldalon a tárgyak vagy például a fák falra vetődő árnyékai, és mindez olyannyira meglepő, hogy szinte el sem hinnénk, hogy valódi, kavicsból, homokból, cementből és vízből készült betonfal előtt állunk. A LiTraCon-fal akkor a legszebb a feltaláló szerint, ha természetes fénnel van megvilágítva. Azonban készítettek belőle bútorokat is – mint pl. a Litra Cube asztali lámpát – ahol a természetes fény helyett a villanykörtée a főszerep.



3.sz. kép LiTraCon-fal átlátszóságának szemléltetése

Eddig több esetben is alkalmazták az átlátszó betont: pl. lépcsőházburkolat a Mont Blanc tokiói üzletében, acélkeretbe rakva templomajtóként Svájcban, . Itthon a Corvinus Egyetemen recepciós pultjához, Pécsen az ókeresztény emlékeket bemutató Cella Septichora kapujához (4. sz. kép), a komáromi Európa kapu (5.sz.kép), valamint különböző cégek logófalaihoz rendelték az üvegbetonból, melyet magánházakban is használtak. Volt, ahol a kert és a nappali közé került, hogy az este hátulról megvilágított növények a szoba falán keresztül is látszódnak, de akadt, aki a fürdőszobájába építtette be.

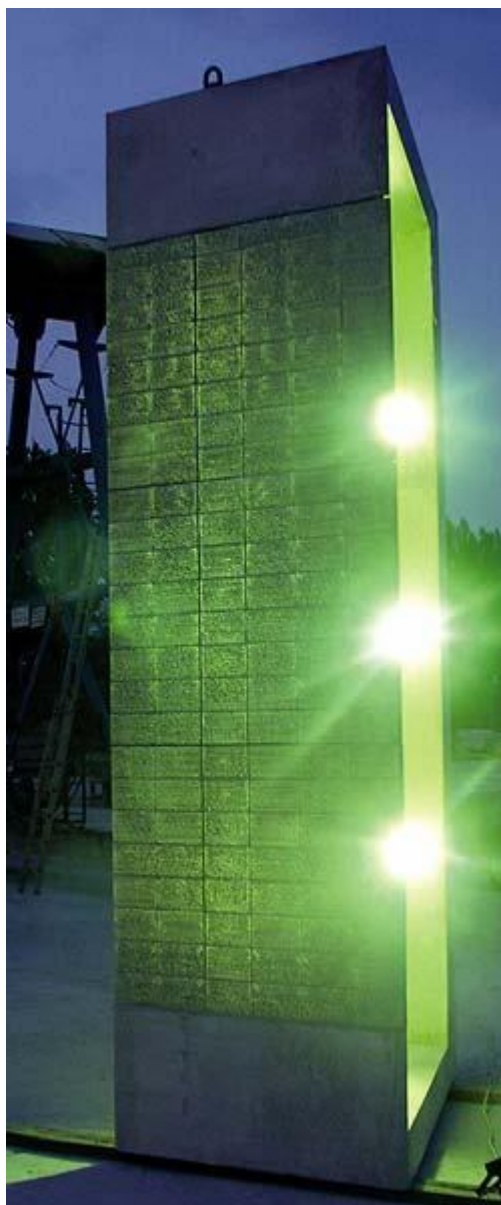
A feltaláló tárgyalt arról is, hogy a World Trade Center helyén épülő egyik felhőkarcoló első tíz emeletének burkolata is a LiTraCon legyen, míg Japán is folyamatos érdeklődést mutat a fényáteresztő beton iránt.

Műszaki paraméterei:

Formátum: előregyártott blokktegla
Alkotóanyagok: 96 % beton / 4 % optikai kábel
Testsűrűség: 2100 - 2400 kg/m³
Blokk méretek: 300 x 600 mm
Optikai szálméretek: 0,002 - 2 mm
Optikai szálak képe: pontos, sávós, organikus
Vastagság: 25 - 500 mm
Szín: szürke, fekete, fehér
Felület: polírozott
Nyomó szilárdság: 50 N/mm²
Hajlító szilárdság: 7 N/mm²



4.sz. kép Cella Septichora, Pécs – LitraConból készült kapuzat



5.sz. kép Európa kapu, Komárom

2.1.1.2. A LiTraCon pXL

2009. október. 29-én csütörtökön 12.00 órakor a Budapesti Műszaki Egyetemen mutatta be a hazai médiának legújabb termékét a Litracon pXL-t az üvegbeton feltalálója, Losonczy Áron. (A 6. sz. kép)

A Litracon pXL „pixelbeton”-ban a Litracon-nal ellentétben nem optikai szálak, hanem egy speciális műanyag csapokból álló idom vezeti át a fényt. A felületen szabályosan megjelenő fénypontokra, pixelekre utal a termék „pXL” elnevezése. Az „XL” pedig a nagy elemméretet hangsúlyozza, ugyanis a Litracon pXL betonpanelek akár emeletmagasságúak is lehetnek, mely jelentősen megkönnyíti a beépítést - míg a Litracon-t maximum 30x60 cm-es méretben tudják előállítani, addig ebből akár 4 méteres elemeket is lehet gyártani. A 4 cm vastagságú termékben 2 cm átmérőjű műanyag csapok vannak, amelyek 8x8 mm-es rácsokban helyezkednek el. A 6 cm vastagságúban viszont 3mm vastagságúak vannak, ezek 12x12 mm-es rácsokban helyezkednek el.

A műanyag színezhető, ezáltal különleges fényhatások érhetőek el. Az előregyártott, vasalt panelekből készülő, 6-10 cm vastagságú Litracon pXL polírozott/ csiszolt, mosott és zsaluzott felülettel is kapható lesz.

A pixelbeton összetevői mellett előállítása is lényegesen egyszerűbb és olcsóbb az optikai szálak Litracon-hoz képest és teljes egészében iparosítható. Bár a Litracon csak 5 százalékban tartalmazza a drága német optikai szálakat, az az ár 60 százalékáért felelős. A 25 mm vastag Litracon 194 000, míg a 200 mm-es 900 000 forintba kerül négyzetméterenként. Ezzel szemben a Litracon pXL négyzetméterára 100 000 forint alatt alakul.

Az új termék igen széleskörűen alkalmazható az építészet és design számos területén, elképzelhető akár megvilágított homlokzatburkolatként, árnyékolófalaként, belső válaszfalként, esetleg belsőépítészeti dekorációs elemként. Egyelőre előregyártott vékony, nem hőszigetelő panelek gyártása indul be, de az új szabadalmaztatott technológia lehetőséget ad hőszigetelt és akár helyszínen önthető elemek készítéséhez is a jövőben. A paneleken a fénypontok szabályos rendszerben jelennek meg, mint egy képernyő pixelei, ám lehetőség van a pixelekből egyedi minták, feliratok, logók kialakítására, akár színekkel kombinálva is. Szintén új lehetőséget ad az, hogy nemcsak síklapok, hanem több lapból álló térbeli idomok, üreges testek, hasábok is egyben önthetőek a Litracon pXL technológiájával. Ez a lehetőség többek között például ötletet adhat belülről megvilágított köztéri szobrok vagy beton utcabútorok tervezéséhez is.



6.sz kép A feltaláló, Losonczy Áron egy LitraCon pXL elemmel

2.1.2. Polírozott, mosott, vésett, matricás betonok

A márványéhoz hasonló felületet érhetünk el polírozással – a Liechtensteini Művészeti Múzeum sima fekete „kökubusa” is ezzel a módszerrel készült. A múzeum homlokzatáról készült fotó a 7. számú képen látható.

Szintén a zsaluzatba helyezett formákkal pedig különféle típusú domborművek is készülhetnek.

A betonpolírozás technológia kiválóan alkalmas régi és új betonfelületek magas esztétikai élményt nyújtó felületkezelésére. A folyamat több lépcsőből áll: durva, majd néhány egyre finomabb csiszolás után 2-3 fázisban polírozzuk a betont, melynek végleges keménységét, kopásállóságát maga a beton adja. Közbenső réteggént a csiszoláskor előkerülő zárványok, lyukak eltömítésére glettanyagot hordanak fel, amit a felületről lecsiszolva egy teljesen zárt, pormentes felületet kapnak. Különösen a régi aljzatoknál fordulhatnak elő felületi hibák, sérülések melyeket a csiszolás előtt javítunk. A javítások határvonala általában látható marad és a színe is árnyalatban eltérhet az eredeti felülettől.

A polírozott beton igen nagy teherbírású, nagyon könnyen tisztántartható, nem porzik, az elkészülte után azonnal használható s igen magas esztétikai élményt nyújt. Ezzel a technológiával nem csak polírozhatunk, de beton felületek síkját is helyreállíthatjuk, aljzatkiegyenlítő és ragasztók eltávolítására is használhatjuk.



7.sz. kép Művészeti Múzeum homlokzata, Liechtenstein (mosott beton)

Amennyiben már a betonozás előtt döntünk a polírozott beton mellett, úgy előre megválaszthatjuk az aljzat megjelenését a kavicsok szemcseszerkezetének meghatározásával, esetleg színező adalék hozzáadásával. A polírozott beton karbantartása is nagyon egyszerű. Betonpadlókon kívül egyéb felületek, luxus-kivitelű padlók is készíthetők ezen technológiával, mint pl.: márvány és gránitkőpadlók, mészkő lapburkolatok, önterülő dekorpadlók, üveggel és különböző ásványokkal töltött terazzo padlók polírozása. A folyamat teljesen környezetbarát, a kivitelezés elszívás mellett, szállópor nélkül folyik, s mivel külön bevonat nem kerül a padlóra, nincs ami később felváljon.

Az amerikai Transparent House cég leleményesen kombinálta a „strapabíró” polírozott betont a virágos motívumokkal, megkreálva ezzel egy kifejezetten attraktív padlóburkolatot.

(8. sz. kép) A San Francisco-i cég meglovagolva a beton padlóburkolat modern minimalista otthonokban kialakult népszerűségét, egy lépéssel tovább ment e nagyszerű koncepció megvalósításával. Bármilyen minta alkalmazható a padlón, mint például a képeken is látható finom, tekergő virágmotívumok. Az eleven, jókedvű virágok nagyszerű kontrasztot alkotnak a hideg betonnal - teljesen más megvilágításba helyezve ezt a nyers burkolatként otthoni környezetben ritkán használt anyagot. A modern lakberendezés koncepciójába tökéletesen illik ez az ötlet, ráadásul az anyag nagyon könnyen kezelhető és megőrizhető eredeti állapotában.



8.sz. kép Egy, a Transparent House cég által készített padlóburkolat

A zsaluzat bontása után az elkészült betonfelületen ott marad a zsalu lenyomata – a különféle zsaluhéjak mellett, az azokba helyezhető zsalumatricákkal tetszőleges mintákat készíthetünk a betonba. A kész betonfelületet ugyanakkor további kezelésnek vethetjük alá: megszilárdulás előtt kimosható belőle a kötőanyag egy része, így hangsúlyossá válnak az adalékanyag szemcséi. Megmunkálható a felület kőfaragó módszerekkel, a felület különféle anyagokkal való csiszolásával vagy akár savval való maratással is. Ezzel a technikával készítették el a Westside Essen irodaház homlokzatát is, amely a 9. számú képen látható.



9.sz. kép Westside Essen irodaház homlokzata (vésett beton)

A látszóbeton matricák használatával esztétikusan alakíthatjuk ki a látható betonfelületeket, betonszerkezeteket.

A NOE*plast* látszóbeton matrica alkalmazható a helyi betonszerkezet építésénél éppúgy, mint a kész betonelemek gyártásánál (hidak, lelógó gerendák, oszlopok, pillérek, Attika-elemek, falak, teherviselő és egyéb idomok). NOE*plast*-matricák elasztikus tulajdonságainak köszönhetően a görbe felületek is problémamentesen zsaluzhatók. A látszóbeton matricák gyakori bevetésre alkalmasak, gondos kezelés mellett, az általunk ajánlott speciális leválasztó és ragasztó alkalmazásával 80-100 alkalmazást bírnak ki problémamentesen.

A betonmatricák előnyei:

- magas minőségű, végleges, burkolat nélkül maradó építészeti betonfelületet kapunk
- gyors és költséghatékony, mivel a beton további burkolatot, színezést nem igényel
- bármely forma a helyszínen zsaluzható
- több, mint 100 féle mintaválaszték, mely akár egyedi igényekkel bővíthető
- nagy betonfelületek is vizuálisan kellemessé, esztétikussá tehetőek

A NOE*plast*-program minden esetben figyelembe veszi partnereink egyéni kívánságait. A széles mintázatválaszték minden kívánságot kielégít: a finom természetű és mesterséges faerezettől, a természetes és absztrakt motívumokon keresztül a markáns kopott betonfelületekig és művészileg kialakított reliefekig. Látszóbeton matricát alkalmaztak a badacsonytomaji Laposa Pincészet külső falain is (10. sz. kép).

A matricák poliuretánból készülnek, így rugalmasságukból eredően tekercselve vagy palettázva szállíthatóak az építkezésre. A matrica vastagsága a minták függvényében 5 és 15 centiméter között mozog, így azok a zsaluzati igények szerint a helyszínen méretre vághatóak és alakíthatóak. A zsaluzatra történő rögzítést követően azonnal kezdődhet a betonozás, egyéb műveletre nincsen szükség. Alkalmazásuknál fokozottan figyelniünk kell a megfelelő zsaluleválasztó folyadék alkalmazására, ennek hiányában ugyanis nemcsak a matricák élettartamát rövidíthetjük le (rosszabb esetben azokat teljesen tönkre tehetjük), hanem a kialakítandó felület esztétikussága is csorbát szenvedhet.



10.sz. kép - Laposa Pincészet, Badacsonytomaj (látszóbeton matrica)

2.1.3. Színes beton

A Műköveket, így a térburkoló köveket alapvetően betonból készítik. Ennek színe alapesetben olyan, mint a betoné, amit a gyártók általában natúr, illetve egyes esetekben szürke elnevezéssel illetnek. Ettől eltérő színt beton festékekkel lehet elérni, amit még a beton kötése előtt kell a keverékhez adagolni. A betonfesték színtől függően különböző árban, de általában drágán szerezhető be, ami miatt a különböző színű burkolókövek ára jelentősen eltérhet egymástól. A legdrágább használatos festék a kék színű ezért a kék kövek ára általában magasabb a többi kő áránál. Fehér színű festéket alkalmaztak a mannheimi protestáns közösségi ház betonfalazatán, amely a 11. számú képen látható, a hamburgi zenei központnál pedig vörös színűt, amelynek homlokzata a 12. számú képen látható

A Magyarországon eleinte gyártott kövek színezését úgy oldották meg, hogy a betonhoz egyszerűen megfelelő mennyiségű festéket adagoltak, ebből legyártották a követ, ami így színes lett, méghozzá teljes keresztmetszetben, így akár vágva, akár teljesen elkopva is megtartotta eredeti, esetleg kissé halványabb színét. Ezzel a technológiával készült például a Váci u. északi részének burkolata. A haszon növelése érdekében később takarékosabb festék felhasználással csak a kő felső néhány százaléka kerül színezésre. Ez elérhető például, két beton keverék, egy színes és egy natúr készítésével. A gyártás során a sablonba egy vékony réteg színes, majd a teljes maradék magasságot adó natúr betont kerül.

Amennyiben a két folyamat nem gyorsan egymás után következik, vagy esetleg az így adagolt két réteget vibrálással nem dolgozzák megfelelően össze, előfordulhat, hogy a két réteg határán a kőben szilárdsági egyenetlenség alakul ki. Ez azzal jár, hogy a két réteg némi használat, esetleg erős behatás után egyszer csak elválik egymástól. Az ilyen hibás kőből készült burkolat kivitelezése nehéz, a kész felület bevibrálásához csak gumilapos vibrátor használható, óvni kell ütéstől, és nehezen lehet körpantóval szabni.



11.sz. kép Protestáns közösségi ház, Mannheim

A hibásra sikerült kő széria javítására általában nincs mód. A fennálló lehetőség, ha a hiba még a gyárban kiderül: építési törmelékként, esetleg értékesíteni valamilyen formában. A hazai vásárlási és kivitelezési szokásokon alapulva ilyen termék néha található barkácsáruházakban is.



12.sz. kép Zenei Központ, Hamburg

Lehetőség van arra is, hogy otthon, saját magunk fessük be utólagosan a színezni kívánt betonfelületet. Számos színben és fajtában állnak ehhez rendelkezésünkre a különböző festékgyártók speciális betonfestékei. Választásunk függ attól, hogy kültéri vagy beltéri betonfelületet festünk le, vízzel hígítandó e a festék, vagy nem, mennyire éri mechanikai és kémiai hatás, UV sugárzás, valamint hogy milyen színben kívánjuk lefesteni, ugyanis a „színskála”, - amely maximum csak 4-5 színt foglal magába-, márkánként változó. Fontos odafigyelni a festési útmutatásokra, amely magába foglalja az alábbi ismertetőket: alkalmazási terület, tárolás, hígítás, felhordás és száradás környezeti körülményei, felület előkészítése valamint a felhordás módja.

2.1.4. Fotóbeton

A mai technikák alapján a számunkra kedves fényképeinket felmásolhatjuk pólóra, bögrére, tetszőleges felületre, miért ne tehetnénk meg ugyanezt egy betonfelülettel? Az épület számára is ugyanolyan fontos az igényes és esztétikus, egyedi megjelenés, mint nekünk, embereknek: ez alapján vonjuk le az első benyomásokat.

A fotóbeton különösen alkalmas a reprezentatív épülethomlokzatok egyedi formatervezésére. A fotóbeton lényege, hogy a kiválasztott képet felmásolják a felületre. A kép azonban nem festékanyaggal készül, hanem a felületen egyfajta gravírozással alakítanak ki számos apró bemélyedést, amelyek a beeső fény szögének változásával más és más összhatást hoznak létre.

A képekkel való díszítés ötlete még a nyolcvanas évekbe nyúlik vissza, azonban akkor még nem álltak rendelkezésre ilyen technológia alkalmazására alkalmas műszerek. Ma már a korszerű technikának köszönhetően fényképeket és egyéb illusztrációkat jeleníthetünk meg a betonfelületeken.

Az egyik alkalmazható módszer a Fotolith technika, amely során első lépésként egy fekete-fehér kockás sablonra megtervezik a mintázatot, majd szitanyomással egy nagyon vékony, kb. 1 mm vastagságú műanyag fóliára nyomtatják azt. Festék helyett ezeket a fóliákat kötéssalassítóval különböző vastagságú rétegekben alkalmazzák. Ez kerül behelyezésre a zsaluzási folyamat során. A kötéssalassító alkalmazása által alakulnak ki a durva - sima felületek és a fény-árnyék színátmenetek. A világos felületeken tisztán látszódik a kép, a sötét részekben elmosódik. A felületet végül impregnálják, hogy ezzel megvédjék a szennyeződésektől és a kivirágzástól. Az így kapott felületet 16-24 óra múlva alacsony nyomású vízszugárral tisztítják le, hogy megvédjék a beton felszínét a szennyeződésektől. Ezzel a technikával készült a hamburgi Marien Kórház falazata, amely a 13. számú képen látható



13.sz. kép Marien Kórház, Hamburg

A másik módszer a „Vectogrammtechnik”, amely során a képeket őrlés útján juttatják a betontáblákra, majd impregnálják azokat, hogy védettek legyenek a szennyeződésektől és a kivirágzástól. Ilyen modell gyártásához használják sablonként a rugalmassági mátrixot. Ezt a eljárási módot általában akkor használják, ha korlátlan méretű képeket akarnak készíteni. Az eddigi leg

Ezt a technológiát alkalmazta például a Herzog & de Meuron is az eberswalde-i könyvtárépületén. A könyvtárépület homlokzatáról készült fotó a 14. számú képen látható. Ezen az épületen alkalmazták eddig a legnagyobb felületen eme technikát a világon. Érdektelen hasábformája van az épületnek, mely teljesen feloldódik a „tetovált” felület következtében. Nincs kitüntetett irány, 17 sorban vízszintesen ismétlődnek képek Vénuszról és Cupidóról statikus filmkockaként, amely hatvanhatszor ismétlődik, kb. 800 előre gyártott motívum jelenik meg rajta.

Az ornamentikai iránti érdeklődés nem egy kulturális tradíció felelevenítését, vagy a technikai eljárás fetisizálását, hanem építészeti kérdés, mely a felület kezelését érinti, ami az építészet kortárs téri koncepciójának része.

A képek Thomas Ruff fotográfus újságkivágásokból álló archívumából származnak. A könyvtár és az oktatás a történeti és társadalmi tudatosság fenntartásának eszköze. Ez jelenik meg abban a négy témakörben, mely köré a fotók rendeződnek: művészet, történelem, tudomány, politika. Mindez szoros összefüggésben az egyetem speciális irányultságával és Németországon belüli helyzetével.



14.sz. kép Erdészeti Főiskola könyvtárépülete, Eberswalde

2.1.5. Hajlékony és öngyógyító beton

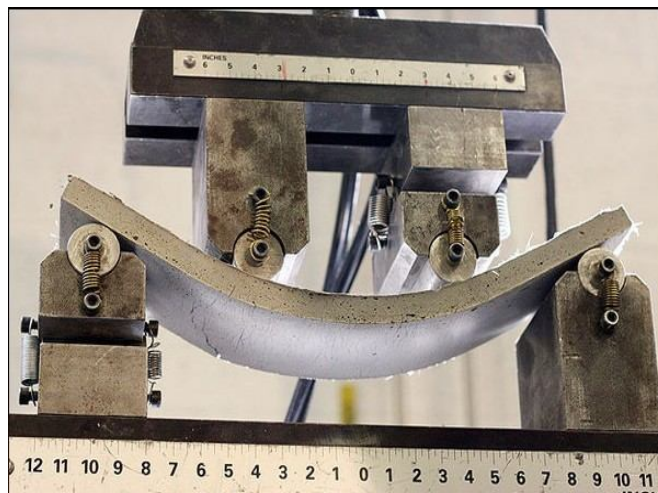
Victor Li és kollégái a Michigani Egyetemen fejlesztették ki azt a különleges szálakkal erősített betonfajtát, amely látványos módon U alakban akár meg is hajlítható. Ehhez a folyamathoz semmilyen emberei beavatkozásra nincs szükség, csak vízre és szén-dioxidra. Ahogy a professzor bemutatja az új anyagot, a betont az emberrel hozza párhuzamba, ha ejtünk egy kis karcolást magunkon, azt szervezetünk könnyedén begyógyítja, míg a nagyobb vágásokhoz orvosi beavatkozásra van szükségünk. Li fejlesztésének az az alapja, hogy nem nagy törésvonalak, hanem apró, hajszál törések keletkeznek a beton felületén, ami a fenti módon begyógyul.

A művelet közben keletkezett apró repedések viszont nem sokáig maradnak meg: a bennük lévő száraz poranyag reakcióba lép a levegő nedvesség- és szén-dioxid-tartalmával, és a beton önmagától begyógyítja „sebeit”. Mindezek közben pedig állítólag még teherbírásából sem veszít az elem. Optimálisan 150 mikrométeresnél kisebb, de ideális esetben inkább 50 mikrométer alatti szélességűek a repedések (ez egy hajszál fele). A repedések gyógyulásánál a nagyon száraz cement, a nedvesség és a szén-dioxid hatására kalciumkarbonát „var” keletkezik, ami a természetben a kagyló héjban található, nagyon kemény anyag.

Öngyógyító betont egyébként korábban már alkalmaztak a gyakorlatban is, az anyag azonban még több szempontból is tökéletesítésre szorult. Bár a különleges keverék ára háromszorosa a „normál” betonénak, hosszú távon a kisebb karbantartási költségek miatt állítólag megéri alkalmazni. Ráadásul olyan különleges követelményeknél, mint a földrengés-biztos építészet, rendkívül nagy hatékonysággal alkalmazható.

A polivinilalkohol műanyag szálakat tartalmazó beton terhelése közben egyetlen nagy repedés helyett - amely mentén az anyag könnyen eltörhetne -, sok mikroszkopikus repedés jelenik meg. Az új anyag a megszokott betonnal ellentétben nem törékeny, hanem szinte a fémekhez hasonló hajlékonyság jellemzi. Ennek eredményeként egy ilyen anyagból készült tömb akár háromezszázaléknyi hossznyúlást is képes elviselni komolyabb károsodás nélkül. Az öngyógyító beton terhelési vizsgálatát a 15. számú kép mutatja be.

A hagyományos beton már század ekkora deformáció esetén is megadja magát terhelés alatt. Ennél is jelentősebb azonban az anyag regenerációs képessége. A tizenöt éve tartó fejlesztés során sikerült ugyanis elérni, hogy a hajszálrepedések vastagsága egy tizedmilliméternél is kisebb legyen. Ezek mentén a piciny rések mentén a betonban jelen lévő maradék száraz cement reakcióba tud lépni a levegő szén-dioxidjával és a beszivárgó vízzel, az így keletkező kalcium-karbonát pedig teljesen begyógyítja a sérülést.



15. sz. kép Öngyógyító beton terhelési kísérlet közben

A laboratóriumban is meglepetést okozott, hogy az ily módon helyreállított minta gyakorlatilag hiánytalanul visszanyerte eredeti terhelhetőségét. A teljes gyógyuláshoz csupán öt locsolási-száritási cikluson kellett átesnie. (Az öngyógyító beton kísérlet utáni állapota a 16. számú képen látható)

A manapság használt betont általában acélrudakkal erősítik meg, ezek azonban nem akadályozzák meg, hogy széles repedések jöjjenek létre. A túl széles repedések nem tudnak összenőni, így az esővíz és az utak jégmentesítésére használt só képes beszivárogni, ami az acél korróziójához és végső soron az egész szerkezet meggyengüléséhez vezet. Az újfajta szálerősített beton alkalmazása nemcsak biztonságosabb épületek és hidak építését teszi lehetővé, de az öngyógyítási folyamat révén azok élettartama is nagyobb lehet, a karbantartási költségek pedig kisebbek.



16.sz. kép Az öngyógyító beton kísérlet utáni állapota

2.1.6. Dekorbeton

1993-ban alakult meg a Magyarországon addig még nem ismert betontechnológia elterjesztése céljából a Dekorbeton KFT. A több, mint 14 eltelt év alatt a hazai fűtőeszköz folyamatos értékcsökkenése miatt egyre többbe és többbe került a burkolathoz szükséges importanyagok beszerzése, emiatt 1995-ben fejlesztésbe kezdett a cég, hogy a külföldről importált drága anyagokat hazai anyagokkal helyettesítse. Ez a fejlesztés szerencsére olyan jól sikerült, hogy a cég ma már 15féle anyagot gyárt, amelyet az építőipar számtalan területén fel lehet használni.

A dekorbeton burkolat meglévő, szerkezetileg jó állapotban lévő betonra vagy a várható igénybevételre méretezett ágyazatra terített min. C25-ös minőségű betonból készül. Egy különleges műanyag fólia terítésén keresztül történik a mintázat beverése nyomólapok segítségével.

Beltéri alkalmazási területek:

- vizesblokk, akár bontás nélküli burkolással is (17. számú kép)
- pultok, munkafelületek
- medencék
- nappali
- padlók és falak egyedi felületképzése
- design



17 sz. kép Dekorbetonból készült vizesblokk burkolat

Dekorbeton anyagok általános tulajdonságai:

- csúszásmentes
- hézagmentes
- esztétikus
- kreatív
- jól takarítható
- tartós
- kevesebb idővel és gonddal járó kivitelezés
- szinte minden féle és fajta terület burkolására alkalmas

Műszaki paraméterek:

- betonminőség : C25 - C35 D_{max} : 16mm
- rétegvastagság: min.10cm - max.20cm
- kopásállóság : k15 csúszás: C2
- fagyállóság : f50
- élettartam : 30év /5 évente felújítva/

Mintaválaszték:

- terméskő, legyező minta, szabálytalan lapburkolat
- nagykockakő, gránitkő, chelsea burkolat, halszálka

Színválaszték:

- Fekete, sötét és galamb-szürke, barna, téglavörös, zöld, kék, sárga, rózsaszín.
(A színválaszték a 18. számú képen látható)
- Köztes színeket is ki lehet keverni világosítani és antikoelni is lehet a színeket.



18.sz. kép Dekorbeton színválasztéka

2.1.7. Téglakő

A Téglakő (19.sz.kép) magyar fejlesztésű és gyártású termék préselt eljárással készül. A kisméretű téglához hasonló méretű betonelemek anyagukban vasoxiddal színezettek. A színezés változatossága a természetes anyagok sokféleségét, véletlenszerűségét idézi fel, és a gyártás során alkalmazott speciális antikoló eljárásnak köszönhetően minden darab egyedi formát kap. A méretpontos félkész termék ugyanis, egy lassan forgó dobban egymást koptatják, így a felületük karcos, az éleik és sarkaik pedig töredezettek lesznek, és ennek eredménye a bontott téglához hasonló rusztikus, patinás külsejű végtermék (20.sz.kép)



19.sz. kép A téglakő



20.sz.kép A téglakő antikolás után

Kedvező fizikai tulajdonságai vannak, a kopásállósága közel háromszorosa, húzó-, hasítószilárdsága több mint másfélszerese az EU-szabványban előírtaknak. Fagyállósága is jobb, mintegy két és félszerese a szabványban jelzett határértéknek. Történeti hangulatú, műemléki jellegű környezetbe kiválóan illeszkedik, így belvárosi rehabilitációs, felújítási munkákban nagy szerepe lehet. Az idővel nem romlik az esztétikai megjelenése. Út- és térburkolatként alkalmazva a lecsöppenő üzemanyag nem károsítja, nem repedezik, nem gyűrődik (mint például az aszfalt), falburkolatként nem hajlamos a sókivirágzásra (mint például a kerámiatégla). A kisebb sérülések nem rontanak az esztétikai értékén, nem rövidítik az élettartamát, hiszen a karakterét éppen az

antikolás során kapott csorbulások, karcolások adják meg.

A téglá homlokzatburkolatok alkalmazását a beruházók gyakran túlságosan drágának tartják, de a Téglakő építő elem lehetővé teszi, hogy a alkalmazásával a kerámiatégla-burkolatoshoz hasonló esztétikai értékű, de költségtakarékosabb homlokzatok nagyobb számban épüljenek.

Gyártási méretek:

A lapméret 12 x 24 cm, és háromféle vastagságban kerül forgalomba. Az 5 cm vastagságú téglakő sárgás-piros, a 6 cm-s a sárgás-piros mellett barnás-vörös, a 8 cm-s a sárgás-piros mellett barna -antracit színben kerül forgalomba. Egy négyzetméter tömege 11, 132, illetve 176 kg.

A Téglakő elem főbb alkalmazási területei:

Út- és térburkolatok
Falazatok, fálburkolatok
Kerítések, közterületi és kerti építmények

A téglakőből kialakított út- és térburkolatokat, valamint a kerítések, köztéri és kerti építményeket a későbbiekben ismertetem.

A Téglakő falazóelem olyan termék, amellyel azok az épületek is téglalábazatot és téglafalazatot kaphatnak, amelyeknél ez eddig technikai nehézségek, vagy anyagi okok miatt nem valósulhatott meg. A klinker téglánál olcsóbban beszerezhető, a sima klinker téglához képest fele, a rusztikus klinkerhez képest negyed áron.

Falazatok készítéséhez cementhabarcs használata javasol (21.sz. kép), mivel a mészhabarcs kivirágzást okozhat. Alkalmazható még a fagyálló csemperasztó kisebb felületek, lábazatok szorított fugájú felületeinél.



21.sz.kép Cementhabarcsba ágyazott téglakő falazat

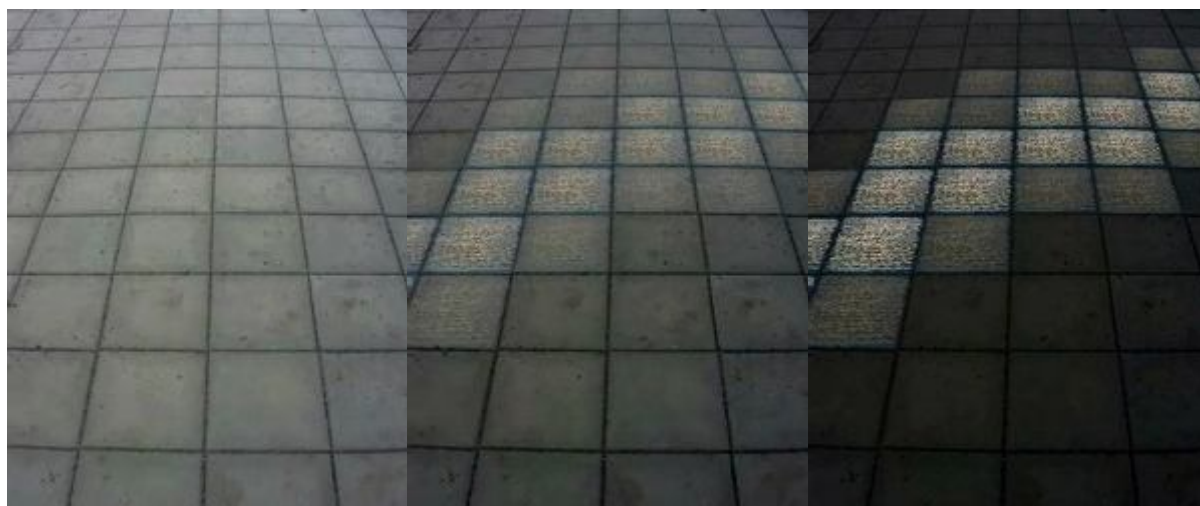
A téglakő elemek darabolása a térkő elemeknél alkalmazott technika: rusztikus felület elérése esetén roppantásos technika, sima felület esetén gyémánt vágótárcsa. Fagyállósága miatt lábazatokhoz is kiválóan alkalmas a Téglakő elem.

2.2. KÜLÖNLEGES BETONOK A KERTBEN

2.2.1. Fényáteresztő beton

LitraCon elemekből nem csak beltéren készíthetünk falakat, falazatokat és egyéb design tárgyakat, bútorokat. Kedvező tulajdonságainak köszönhetően kültéren is alkalmazható. Készült már belőle alulról megvilágított térkő Stockholmban (22. számú kép) és bicikliútba épített világító kerékpárjelek Malmöben (23 és 24. számú kép)

Nappali fényben közönséges térkőnek tűnnek, este azonban alulról LED izzók által megvilágítást kapnak, amely által olyan hatást érnek el, mintha maguk a kövek világítanának.



22. sz. kép LiTraCon-ból készült alulról megvilágított térkő, Stockholm



23 és 24.sz. képek Bicikliútba épített világító kerékpárjel a svédországi Malmöben

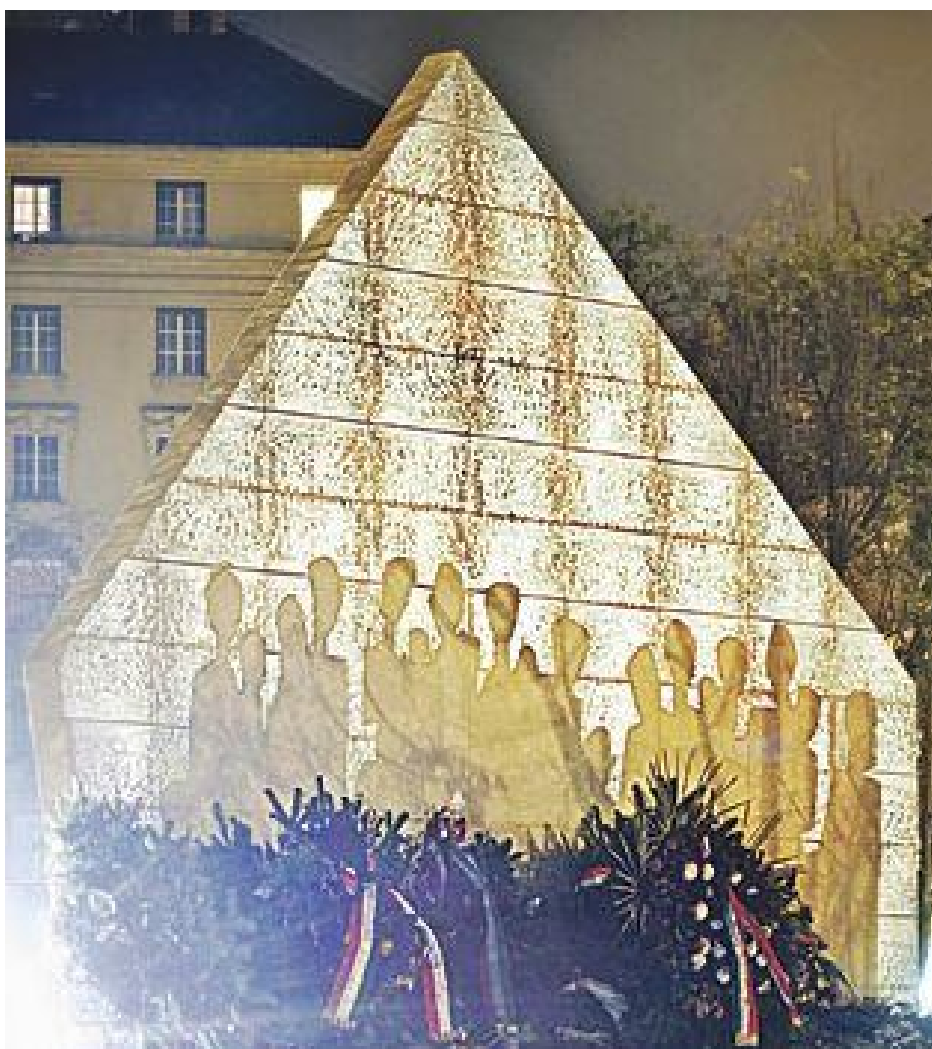
Kültéren azonban nem csak térburkolatként, hanem emlékművek falazataként is alkalmazzák a LiTraCont. Több szobrászművész készítette már eme anyagból művét, mint például a diósdai 56-os emlékművet, és a már korábban említett komáromi Európa-kaput.

A fővárosban Széri-Varga Géza és Széri-Varga Zoltán szobrászművészek alkalmazták Tabánban a Szarvas téren található emlékművükhöz, amellyel az 1950-1953 között kényszerlakhelyekre és munkatáborokba elhurcoltaknak állít emléket. Az emlékmű azoknak a pusztában magányosan álló juh- és marhaistállók egyik faldarabját imitálja, ahol a kitelepítés során elrejtőztek.

A 180x400 cm kiterjedésű LiTracon falba működő elemekből készült alakok vannak bezárva, ezzel szimbolizálva a kitelepítettek szenvedését, kiszolgáltatottságát és reménytelenségét. Az emberek alakjai csak akkor látszódnak, ha a falra rásüt a napfény (25. sz. kép), vagy amikor este a köztéri világítás fénye rávetül az emlékműre (26.sz.kép).



25. sz. kép A Kitelepítettek emlékműve a Szarvas téren



26. sz. kép Az emlékmű éjszakai megvilágításban

2.2.2. Színes beton

A színes betonoknak másik színezési módja, hogy a követ teljes egészében natúr betonból készítik, majd a frissen formázott kő még meg nem kötött felszínét festékekkel spriccelik meg, a festék beszivárog a felső beton rétegbe, és kötés után színes felületet biztosít. Ez a technológia a többinél rövidebb ideig színtartó burkolatot eredményez, viszont bizonyos színösszeállítások, például az "ősz lomb" előállításánál kifejezetten előnyös. Az így előállított kövek alkalmasak nem túlzott terhelésű, például magán területek, kerti utak burkolására.

Lehetőség van arra is, hogy a már teljesen megkötött betonfelületet is színessé tegyünk. Ez esetben speciális betonfestékeket kell alkalmaznunk, amelyet utólag jutattunk a már megkötött betonfelületre. A festék megválasztásánál fokozottan kell figyelni arra, hogy a festék rendelkezzen a következő tulajdonságokkal: kopásállóság, fagyállóság és tartós szín. Kültérre a már szinte bármely festékboltban megkapható teraszfestékeket ajánlott használni, amelyek gyártónként különböző féle színben kaphatóak. A 27 számú képen látható beton kerti járólapon a Dunaplaszt KFT. bordó színű festéke lett használva.



27 sz. kép Utólagosan festett színesbeton kerti járda

2.2.3. Dekorbeton

Helyszínen készített hézagmentes kültéri betonburkolat, járda, terasz, gépkocsi utak és parkolók, buszöblök, úszómedence körüli járófelületek burkolataként, műemlék vagy műemlék jellegű épületek, városrészek kockakő burkolatának rekonstrukciójára alkalmazzák.

Ez a burkolat szintartó, csúszásmentes, fűthető, a felületről a hó és a szennyeződés könnyen eltávolítható és nincs gyomkinövés. Ezzel a technológiával meg lehet takarítani a szegélykövet, az anyagvesztést, a szállítást és a burkolat későbbi süllyedését. Továbbá alkalmas még elektromos illetve folyadékos fűtésrendszerek megvalósítására anélkül, hogy a fűtött felület hőtehetetlensége nagymértékben növekedjen. Lehetőség van közüzemi aknák beépítésére úgy, hogy az ne térjen el a környezet burkolatától

Kültéri alkalmazási területei:

- lépcsők,
- járda,
- terasz,
- gépkocsi behajtó,
- lábazat,
- kerítés,
- támfal,
- tűzfal, (Lásd. 26.számú kép)
- homlokzat,
- rámpák,
- medencék,
- köztéri burkolat,
- függőfolyosók,
- bútorok (kerti, utcai)

Általános tulajdonságai:

- csúszásmentes
- hézagmentes
- esztétikus
- kreatív
- jól takarítható
- tartós
- kevesebb idővel és gonddal járó kivitelezés
- szinte minden féle és fajta terület burkolására alkalmas



28.sz. kép Dekorbetonból készült tűzfal

A dekorbeton másik széleskörű alkalmazása – hasonlóan a színes betonokhoz – a térkő burkolatok kialakítása. Az alkalmazása előtt fontos tudni:

- min. 10 cm tömörített kavicsagyazat szükséges
- min. 10 cm C 20 minőségű beton alkalmazása szükséges
- fontos a beton megfelelő tömörítése és utókezelése (locsolása)
- a dilatáció mélysége min. a beton vastagságának az egyharmada legyen
- min. 1,5-2% lejtésű legyen
- sós és sótartalmú síkosság-mentesítők használata a burkolat és a környezet érdekében tilos

2.2.4. A Téglakő

A Téglakő, mint térkő

Eddig a legelterjedtebb térburkoló anyag a szürke és rideg aszfalt volt, azonban az elmúlt évtizedben a veszprémi Barabás Téglakő Kft. megalkotta a téglakövet, amely által szebbé tehetjük környezetünket.

Fő céljuk, hogy azokat a családi házas övezetekben, ahol most még aszfaltot használnak az utcákon, téglakő burkolatot kezdjenek el alkalmazni, amely ugyanazon árban van, de sokkal igényesebb és esztétikusabb. Ezzel is szeretnék megváltoztatni kissé Magyarország arculatát, hogy ezáltal a burkolat által sokkal otthonosabb legyen lakókörnyezetünk, hiszen „az aszfalt elválaszt, a téglakő összeköt”.

A gyártási eljárásnak köszönhetően a téglakő rendkívül előnyös tulajdonságokkal rendelkezik. Külalakja teljes mértékben megegyezik a régi, ma már csak bontott építőanyagként megvásárolható kisméretű téglakéval, műszaki paraméterei azonban sokkal kedvezőbbek. A térburkolatként és falazóelemként is egyaránt felhasználható építőanyagot a térköveknél megszokott technika újragondolásával készítik. Időjárásállósága különösen fagyállósága kiváló, kopásálló kivitelben készül, ezáltal nincs szükség külön koptatórétegre.

Az MSZ EN 1338:2003 szabványban előírtakhoz viszonyítva

- méretpontossága közel kétszeres
- fagyállósága két és félszeres
- húzó- hasító szilárdsága csaknem kétszeres
- kopásállósága háromszoros

A Téglakő jellemző paramétereit a 2.1.7. pontban ismerttettem.

Az elemek a térburkoló köveknél is alkalmazott mechanikus roppantásos technikával darabolhatóak. Ezáltal a vágott felület rusztikus hatású lesz. Ha nem akarunk ilyen hatást elérni, gyémánt vágótárcsával daraboljuk.

A Téglakő lerakása egyszerű, s mégis sokrétű, hiszen az idomok hosszúságának és szélességének aránya 2:1.

Az aszfalt- és betonburkolattal ellentétben lerakásuk nem függ a hőmérséklettől, ezáltal az építési szezonja hosszabb a többi burkolóanyaghoz képest, azonban a 2.2.3. pontban leírtakat az aljzat vonatkozásában be kell tartani.

Ellenáll az olajoknak, kenőanyagoknak és üzemanyagoknak.

Maradandó alakváltozásai kisebbek, mint a hasonló vastagságú aszfaltok, a legkisebb deformitás a halszállkakötéses burkolatnál keletkezik.

A pontszerű terhelést nagyobb felületre képes eloszlatni, ezáltal a teherviselésben is jelentős szerepet játszik. Nagy nyomással szemben is ellenálló, ezért jól viselik a forgalmi terhelés növekedését, nyomvályúk mélyedése nélkül.

A burkolat újra felszedhető és lerakható légkalapács használata nélkül. A csapadékot a burkolat fugáin keresztül el tudja vezetni, ezáltal csökkentve a vízelvezető csatornák használatát.

A Téglakő elemek térkőként való megjelenését a 29. számú kép szemlélteti.



29.sz. kép A Téglakő megjelenése térburkolatként

A Téglakő, mint kerítés, kerti építmény

Az igénytelen, zsaluköves kerítések helyett bátran alkalmazhatjuk a Téglakő elemeket, hogy ezáltal házunk környezetét is szebbé, esztétikusabbá, barátságosabbá tegyük. Ráadásul nem csak a kerítést, hanem a gyalogjárdát, a kocsibeállót és a kerti építményeket is készíthetjük ugyanebből az anyagból, ezáltal egységes, elegáns kertet nyerhetünk, amely tartósan ilyen szép marad, hiszen a Téglakő fagyálló és rendkívül tartós.

Az 5 cm vastag, 24x12 cm-es sárga-piros színű, antik hatású Téglakő építőelem kerti teraszok, udvarok, kerti utak, autóbehajtók ideális burkolata. Aljzatként 20-30 cm vastag 5-45 vagy 5-50 mm szemszerkezetű alapréteg, és 3 cm 2-5 mm szemszerkezetű ágyazati réteg szükséges.

Kerítéseknél 80 cm mély alapozást kell készíteni. A Téglakő fagyálló, csak a sókivirágzás esélyének csökkentése miatt van szükség szigetelésre. A kerítés falazatának elkészítésénél ugyanúgy járunk el, mint a homlokzati fal készítésekor, továbbá a darabolása is azzal megegyező. A 30. számú képen egy Téglakőből készült kerítés látható.



30.sz. kép Téglakőből készült kerítés

Lépcsők esetén be kell tartani a szerkesztési szabályt: a fellépőmagasság kétszeresének és a fok mélységének 60 és 64 cm közé kell esnie.

A járófelület alá 3 cm kvarc- vagy zúzott homok ágyazat kerül, aljzatként pedig 20-30 cm vastag 5-45 vagy 5-50mm szemcseszerkezetű alapréteg is kerülhet.

A 31. számú képen egy Téglakőből készült kerti lépcső látható.



31.sz. kép Téglakőből készült kerti lépcső

Kerti bútorok, grillezők, pergolák esetén az építmény méretétől függően kell alapozni. Azokon a felületeken, amelyek eső által közvetlenül érintettek, javasolt fagyálló, rugalmas csemperagasztó használata. Készülhet az építmény is ugyanezzel. A Téglakő elem tűzálló, így kiválóan alkalmas grillezőkhöz és szalonnasütők építéséhez is.

2.2.5. Fa utánzatú kerti elemek

A kertekben gyakran alkalmaznak fából készült járólapokat (felszeletelt fatörzs), szegélyköveket (vékonyabb fatörzsök, vagy vastagabb ágak), deszkákat járólapként, esetleg fából készült vázákat (fatörzsszelet, melynek közepe ki van vájva). Ezen kerti elemek nagyon szépek, esztétikusok, azonban nem tartósak, az időjárás változásainak és viszontagságainak nem tudnak ellenállni. Ma már ez a probléma is megoldódott, köszönhetően a fejlett betontechnológiának: önmagukban festett betonból készítenek fautánzatú elemeket. A 2001.évi Construma szakkiallításon mutatták be a korszerű betontechnológiával készített, a fa természetes struktúráját követő betonelemeket (32.-33.sz. kép), amelyek első ránézésre faelemeknek tűnnek.



32.sz. kép Minikert fautánzatú betonelemekből



33.sz. kép A szakkiallításon kiállított fa utánzatú betonelemek

A fa természetes struktúrája társul a beton hosszú élettartamával, a termékek színe, alakja, felülete évek alatt is megőrzi eredeti állapotát, belesimulnak a növényi-vízparti élettérbe. Teraszok, kerti utak, támfalak, ágyásszegélyek, járdák egyszerűen kialakíthatóak belőlük, utólagos gondozást már nem igényelnek.

Betonból készült fa, deszka elemeket (35.sz.kép) több cég termékcsaládjában is találhatunk. Így például a 3Nyírfa és barna színben kaphatóak, 25x89x4,5 cm-es méretben. Egy beton deszkaelem súlya 22 kg. 1 m²-es területet 4,49 darab tud lefedni.



34. sz. kép Derideo Manufaktúra Kft. beton deszkaeleme

A Frühwald Kft.-nél kaphatóak fa hatású növénytartó elemek is. A betondeszkával megegyező anyagból készülnek ezek is. A növénytartó elemek a 36. számú képen láthatóak.

A Via Domo nevű elem ligura vagy laveno színű, mérete 40x40x63 centiméter, súlya darabonként 67 kg.

A Virágtartó elemek egységesen barna színűek és 3féle méretben kaphatóak:

- 40 centiméter átmérőjű, 30 centiméter magas, darabonként 15 kilogramm súlyú
- 40 centiméter átmérőjű, 58 centiméter magas, darabonként 25 kilogramm súlyú
- 60 centiméter átmérőjű, 28 centiméter magas, darabonként 27 kilogramm súlyú



35.sz. kép Frühwald növénytartó elemek

Deszka utánzatú betonlapokat találhatunk a Semmelrock Kft. kínálatában is. Ezek a fa utánzatú betonlapok otthonos atmoszférát teremthetnek a kertekben. A lapok fenyő színben kaphatóak, amelyeket ugyanúgy kell fektetni, mint a normál betonlapokat, nem igényelnek különösebb gondozást, tartósak és strapabíróak.

3. Összefoglalás

A beton szó hallatán mindenkinek egy rideg, szürke, nem kifejezetten esztétikus építőanyag jut az eszébe. A betontechnológia az utóbbi évtizedekben hatalmasat fejlődött, ennek köszönhetően ma már azonban egy betonfelület nem szükségszerűen unalmas és szürke.

Dolgozatomban összefoglaló tájékoztatást adok a korszerű technológiákról, illetve a technológiák által kialakított különböző betonfelületekről. Egyes technikai megoldások – pl. a fényáteresztő beton – igen költségesek, azonban a kutatók, fejlesztők, feltalálók keresik a kevésbé költségigényes megoldásokat.

Az alkalmazható technikák sora már most sem rövid a mai korszerű, modern technikának köszönhetően, azonban továbbra is kísérleteznek a világ számos területén, hogy újabb és újabb betontípusokat és technológiákat találjanak fel annak érdekében, hogy minél egyedibb, esztétikusabb betonfelületeket alkalmazhassunk az építőiparban.

Dolgozatomban elsősorban a beton XXI. századi megjelenési formáit ismertetem, mind beltéri, mind pedig kültéri alkalmazások, beépítések esetén. A különböző technikai megoldások között kiemelten kezeltem a magyar vonatkozású megoldásokat, mint a fényáteresztő beton, vagy a téglakő. Ezen termékek fejlesztésénél is jól követhető az előzőekben leírtak, így például a LiTraCon mellett – ami igen költséges – kialakításra került a lényegesen olcsóbb – ezáltal talán tömegesen is elterjedő – LiTraCon pXL, azaz a pixelbeton. A téglakő esetében pedig a minél szélesebbkörű felhasználás, újabb területek meghódítása a cél.

Hiszem, hogy a megfizethető, de igényes megoldások egyre inkább szélesebb körben terjednek el, és ezáltal a beton szó hallatán nem a szürkeség, a monotonitás, hanem a sokszínűség a variációs lehetőségek tárháza jut eszünkbe.

4. Felhasznált irodalom

Különleges betonok a házban

Fényáteresztő beton

www.litracon.hu

Vésett, mosott, polírozott, matricás betonok

www.hg.hu

www.lakbermagazin.hu

NOeplast felhasználási útmutató

Színes beton

www.lakbermagazin.hu

www.hg.hu

Fotóbeton

Context Magazin, 2005.2., Heidelberg, Németország

www.wikipedia.de

www.hg.hu

Hajlékony, öngyógyuló beton

www.nationalgeographic.com

www.bautrend.hu

www.koos.hu

www.hg.hu

Dekorbeton

www.dekorbeton.hu

Téglakó

Téglakó termékismertető katalógus

Különleges betonok a kertben

Fényáteresztő beton

www.litracon.hu

www.lisys.hu

Színes beton

Egokorr ZRT. által kiadott Dunaplaszt teraszfesték termékismertető

Dekorbeton

www.dekorbeton.hu

Téglakó

Téglakó termékismertető katalógus

Fa utánzatú kerti elemek

www.epitoanyagnet.hu

www.teglacentrum.hu

Képjegyzék

Bevezető

1. kép – www.lakbermagazin.hu

A különleges betonok ismertetése

2.kép – www.hg.hu

Különleges betonok a házban

Fényáteresztő beton

3.kép – www.litracon.hu

4.kép – www.litracon.hu

5.kép – saját fotó

6.kép - www.litracon.hu

Vésett, mosott, polírozott, matricás betonok

7.kép – www.hg.hu

8.kép – www.lakbermagazin.hu

9.kép - www.hg.hu

10.kép - www.hg.hu

Színes beton

11.kép – www.hg.hu

12.kép – www.hg.hu

Fotóbeton

13.kép - www.heringinternational.com

14.kép – www.wikipedia.de

Hajlékony, öngyógyuló beton

15.kép - www.bautrend.hu

16.kép - www.bautrend.hu

Dekorbeton

17.kép – www.dekorbeton.hu

18.kép – www.dekorbeton.hu

Téglakő

19.kép – www.barabasteglako.hu

20.kép - www.barabasteglako.hu

21.kép - www.barabasteglako.hu

Különleges betonok a kertben

Fényáteresztő beton

22.kép - www.djc.com

23.kép - www.lisys.hu

24.kép - www.lisys.hu

25.kép – Saját fotó

26.kép - www.budaipolgar.hu

Színes beton

27.kép – Saját fotó

Dekorbeton

28.kép – www.dekorbeton.hu

Téglakő

29.kép - www.barabasteglako.hu

30.kép - www.barabasteglako.hu

31.kép - www.barabasteglako.hu

Fa utánzatú kerti elemek

32.kép – Saját fotó

33.kép – Saját fotó

34.kép - www.derideo.hu

35.kép – www.teglacentrum.hu