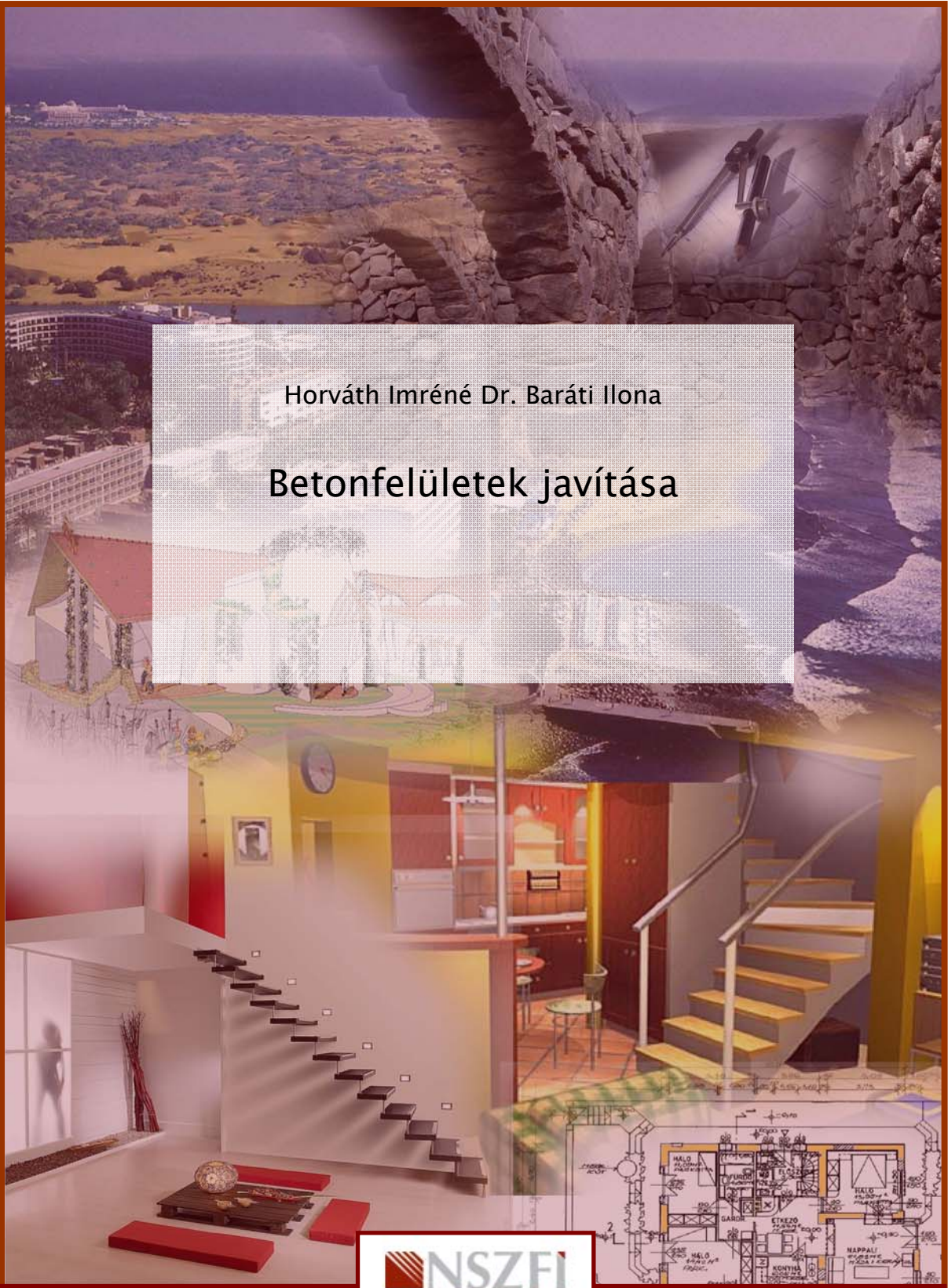




Horváth Imréné Dr. Baráti Ilona

Betonfelületek javítása

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Monolit beton készítése I.

A követelménymodul száma: 0482-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-012-30

BETONSZERKEZETEK FELÜLETÉNEK HIBÁI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Egy épületrész felújításán dolgoznak. Két régi, teherhordásra igénybe vett téglafalszakaszt kellett összekötni egy vasbeton fallal. Kizsaluzták a 8 nappal ezelőtt betonozott vasbeton falat. Megdöbbenve látta, hogy a fal alsó harmadában több helyen fészkek maradtak, helyenként a vasalás is látszik. Mit tesz? Kinek jelzi az észlelt hibát?



1. ábra. Kizsaluzott fészkes szerkezet

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A felületeken megjelenő hibák

A szerkezetek felületein látható hibákat nem szabad csupán felületi hibáknak tekinteni, mivel a hiba (pl. fészkeség) a szerkezetben is előfordulhat, és a felületi megjelenés sokszor az egész szerkezet építési technológiájával kapcsolatos problémára hívja fel a szakember figyelmét. A hibák egy része már a kivitelezés alatt megmutatkozik. Ezek sokszor helyes építési technológiával megelőzhetők, illetve rögtön javíthatók. Javítanunk kell, annak érdekében, hogy épített szerkezeteink jó minőségűek, az előírásoknak megfelelőek legyenek.

A hibák között vannak olyanok, amelyek semmilyen későbbi munkafolyamatot nem befolyásolnak, mert a rájuk kerülő további rétegek egyben a hibák javítását is jelentik. Ezen hibák köre azonban csekély, tehát minden esetben gondosan kell eljárni a hiba és a hiba okok feltárását illetően. A felületi hibák tanulmányozására azért is szüksége van, mert egyes hibák jelentősége nem azonos súlyú, és javításuk sem azonos nehézségű feladat.

Súlyos esetnek minősülnek például azok a hibák, amelyeknél a betonkeverék helyenként „hiányzik”, így a vasalás is láthatóvá válik. Ezeknél az eseteknél a vasalás korróziója rövid időn belül fellép, és a korróziós jelenség a teherbírás csökkenéshez vezet.



2. ábra. Vasbetonszerkezet, a felületen megjelenő vasalással

A „legenyhébb” elbírálás alá eső hiba is lehet azonban értékcsökkentő tényező, például a látszóbetonok esetében a színhiba nem megengedett.



3. ábra. Látszóbeton jelentős színeltéréssel

A betonfelületek hibáinak egy része a zsaluzással, illetve a zsaluzási munka szakszerűtlenségével, a kizsaluzási idő helytelen meghatározásával függ össze, ezért erre a munkafázisra nagy figyelmet kell fordítani. (Tanulásmegvalósító 1. pont).

A hibák kialakulása a betonkeverék összetételével, annak bedolgozási körülményeivel és a tömörítéssel ugyancsak szoros kapcsolatot mutat. A helyesen meghatározott keverékkel, illetve hatékonyan végzett tömörítési munkával megelőzhető a hibák kialakulása. (Tanulásmegvalósító 2. pont). Ezeknek a hibáknak egy része már a használatba vett, elkészült szerkezet vizsgálatakor tűnik elő.

A szerkezetek felületén megjelenő hibák:

- fészkesedés,
- méhsejtesség, egyenetlen felület,
- kidomborodás, síktartás hiánya (alakeltérés),
- esztétikai hiba (foltosság, színeltérés),
- zsaluzat-hulladékkal történő szennyezés,
- felületi hámlás, forgácsolódás,
- repedések.¹

¹ Cement-Beton Zsebkönyv 2007. Duna-Dráva Cement Kft.

2. A hibák keletkezésének oka és a lehetséges javítási eljárások

Fészkesség, azaz üreg alakul ki a szerkezet belsejében és a zsalutáblák közvetlen közelében elégtelen tömörítés miatt, rendkívül sűrű vasalás, illetve nem megfelelő adalékanyag szemcseméret és nem megfelelő konzisztencia alkalmazása miatt. Könnyen belátható, hogy sűrű vasalás esetén a vasbetétek közötti távolság $2/3$ -nál nagyobb szemcseméretet is tartalmazó keveréknél nagy a valószínűsége, hogy a bedolgozáskor elakadnak a szemcsék, és még tömörítés hatására sem rendeződnek.

Megelőzés illetve javítási lehetőség: A vasalási rendszer, illetve vasbetétsűrűség figyelembe vételével meghatározott maximális szemcsenagyságot nem szabad túllépni. A szerkezeti méreteket (vastagságokat) és a vasalás sűrűségét ismerve helyes konzisztenciát (pl. kissé képlékeny) és tömörítési módszert kell használni. A földnedves konzisztencia nehezzé teszi a bedolgozást ilyen esetekben, ezért plasztifikáló szerek alkalmazása előnyös lehet. Amennyiben a zsalutábla eltávolítása után fészkek láthatók a felületen, azokat a vasalás korróziótól való megóvása érdekében is ki kell tölteni. (Tanulásiirányító 3. pont).

Javasolt munkafázisok:

- a fészek felületének mosása és tisztítása,
- a fészekben található vasalás megtisztítása dörzsöléssel,
- a vasalásra felületi tapadást elősegítő massa felhordása (két rétegben),
- a szerkezeti rész szükséges zsaluzatának elkészítése (pl. egyoldali vagy részleges zsaluzat),
- a fészek réteges kitöltése finom masszával, az egyes rétegek között tapadóhíd (polimeres diszperzió) felhordásával, vagy a teljes üreg kiöntése cementmasszával.

Méhsejtesedés valójában egy durva szemcsés felület. Keletkezésének oka az, hogy a keverékben csekély volt a finomrész tartalom, vagy a zsaluzat tömítetlen résein a finomrészek eltávoztak. Ilyen felület kialakulhat akkor is, ha a beton szétosztályozódik (kb. 2 méter magasból ejtik a zsaluzatba).

Megelőzés, illetve javítási lehetőség: A jelenség nem pusztán esztétikai kérdés, a szerkezetek megfelelő teherbírásának feltétele az adalékanyagok egyenletes elkeveredése és a keverék tömörített bedolgozása. Ezért gondoskodni kell a zsaluelemek, zsalutáblák pontos egymáshoz illesztéséről, és megfelelő magasságban elhelyezett betonozónyílások kialakításáról. A látszóbetonoknál a méhsejtesedés esztétikai hibát, és egyben minőségromlást jelent.



4. ábra. Durva szemcsés betonfelület

Kidomborodás, síktartási problémák akkor jelentkeznek, ha a frissbeton zsaluzatra ható nyomását a zsaluzat csak alakváltozások bekövetkeztével képes felvenni. A jelenség gyakran visszavezethető a zsaluzat rögzítésének hibáira, és a szakszerűtlen munkavégzésre.

Megelőzés, illetve javítási lehetőség: A hiba megelőzhető a zsaluzati rendszer betonozás előtti gondos átvizsgálásával, az összes kapcsolóelem és merevítőelem elhelyezésével, azok szakszerű rögzítésével. Rendszerzsaluzatok használatakor a hibajelenség ritkábban lép fel, mint egyedi vagy hagyományos fa anyagú zsaluzatok esetén. Ezeknél a munkáknál a zsaluzóács útmutatásait kell követni, és az általa javasolt alátámasztásokat, merevítéseket maradéktalanul el kell helyezni. Födémzsaluzatot alátámasztó oszlopok helyét, sűrűségét a munkahelyi vezető a zsaluzatterv alapján határozza meg. A kidomborodás, illetve sík felületek helyett kialakult íves felületek korrigálására a beton megszilárdulását követően már nincs lehetőség. A szerkezetre kerülő borítások, szakipari szerkezetek kapcsolatainál kell a deformációból adódó eltérést korrigálni.

Esztétikai hibáról beszélünk, ha festékes elszíneződés, olajszennyeződés, korrózióból eredő foltosodás, száradási foltosodás vagy mészkivirágzás jelenik meg a felületen.



5. ábra. Korrózióból eredő foltosodás

Okai lehetnek a következők:

- Festékes elszíneződések: szennyezett adalékanyagok vagy piszkos zsalutáblák használata
- Korrózióból eredő foltosodás: a födémlemez vasalását nedvesség érte, a „rozsdás” lé már a betonozás előtt beszennyezte a vízszintes zsalutáblák felületét, ez jelent meg a kész felületen, illetve az elégtelen betontakarás miatt a vasbetétek a felületre kerültek.
- Olajszennyeződés: túl sok zsaluleválasztó olajat hordtak fel a zsalutáblák felületére, vagy az olaj kis viszkozitású volt, azaz nem egyenletesen oszlott el a felületen.
- Száradási foltok: az utókezelés hiányosságaira vezethető vissza, illetve arra, hogy az egyes szerkezeti részek nem azonos utókezelést kaptak.
- Mész kivirágzás: az eső által ért felületen fehér foltok jelennek meg, amely az utókezelés hiányosságára vezethető vissza.



6. ábra. Felületi foltosodás

Megelőzés, illetve javítási lehetőség: A hibák keletkezésének okait tanulmányozva a megelőzés lépései is ismertté válnak. Az esztétikai hibák javítása a felületre felhordott bevonatokkal, festékekkel lehetséges. Minden esetben az alkalmazott termék alkalmazástechnikai útmutatója alapján kell előkészíteni a felületet, például mészkivirágzás esetén a foltok ledörzsölése szükséges. Betonszerkezetre alkalmazható festékek például a következők: oldószeres SUPRALUX; vízzel hígítható HAGEBET festék; REVCO EXTERIOR és SZILIKÁT festék. (Tanulásmegvalósító 4. pont).

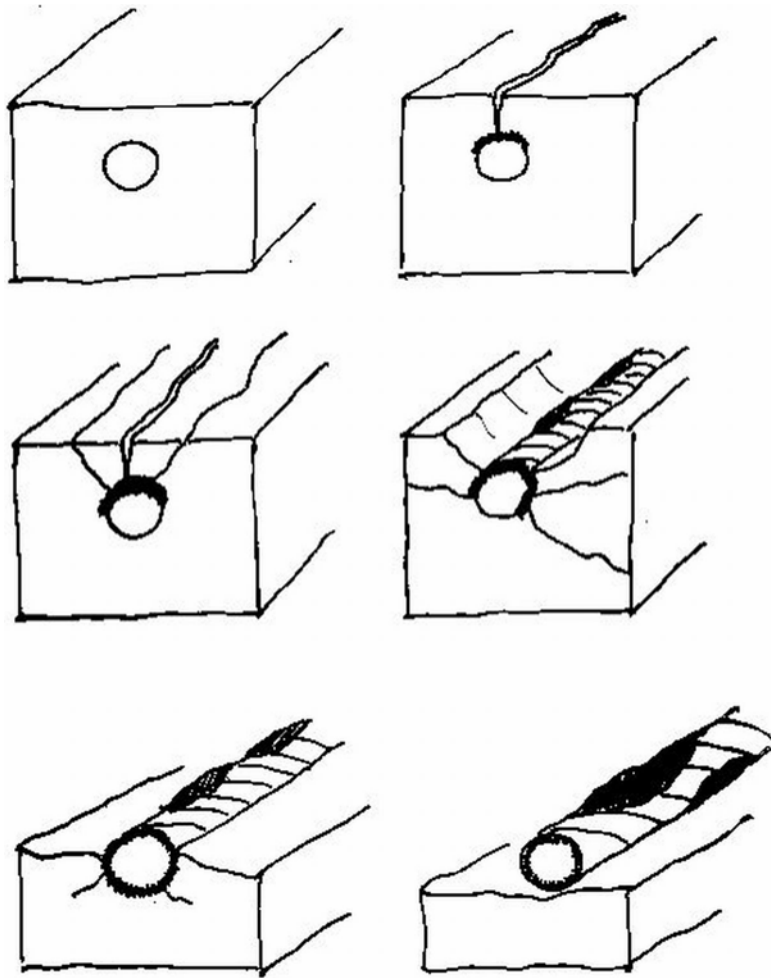
Zsaluzatdarabbal történő szennyeződés a hagyományos fa anyagú zsaluzatoknál gyakrabban fordul elő. A táblákból kisebb részek, darabok beragadnak a betonkeverékbe, és eltávolításuk csak kiszakítással lehetséges. Ez a kiszakítás pedig sok esetben a betonrészek kiszakításával jár. Más, az adalékanyag szemcseméreténél lényegesen nagyobb hulladékkal történő szennyezés is előfordul, amely hátrányosan befolyásolja a szerkezet szilárdsági tulajdonságait és megjelenését is.

Megelőzés, illetve javítási lehetőség: A jelenség megelőzhető az átgondolt zsaluzási technikával, sík, szálla- és repedésmentes zsalutáblák alkalmazásával. Amennyiben a zsaluzatmaradvány kiszakítása miatt jelentősebb üreg marad hátra, akkor annak javítása a betonozási fészkek javításával azonos módon történik. Bedolgozáskor folyamatosan figyelni kell a keverék homogenitását, tisztaságát, hogy szennyezőanyagok, darabok ne kerüljenek a szerkezetbe.



7. ábra. Nagyobb szennyeződés, hulladékdarab a beton felületén

Felületi hámlás, forgácsolódás valójában a felület réteges leválását jelenti, amely egy fagyási időszak után is kialakulhat, ha az adalékanyag nem volt fagyálló, és nedves környezetben található a szerkezet. A jelenséget a vasbetétek korróziója is előidézhetheti.



8. ábra. A vasbetétek korróziós folyamatának felületre gyakorolt hatása az első repedéstől a felület leválásáig²

Megelőzés, illetve javítási lehetőség: A betonkeverék adalékanyagának helyes megválasztása, tehát kültérben fagyálló adalékanyag használata, az előírt betontakarás biztosítása a vasbetéteken, illetve a megfelelő tömörítéssel „zárt” felület kialakítása. Amennyiben a felület nem kap takarást, megjelenését és állagát cementmasszával, habarccsal lehet javítani, amelyek igen nagy választékban állnak rendelkezésre³.

²

http://www.epito.bme.hu/eat/oktatas/feltoltesek/BMEEOEM9603/20091014_betonjavitas_apjai_seidl.pdf (2009.12.26)

³ <http://www.kema-on.net/hu/> (2009.12.15)

A *repedések* keletkezésének oka sokféle lehet. A nem megfelelő minőségű cement alkalmazásától kezdve az elégtelen utókezelésig, a korai kizsaluzásig, a túlzott mechanikai terheléstől a hőmérsékletváltozás okozta feszültségek halmozódásáig. A hibák a szerkezet fennállása alatt bármikor jelentkezhetnek, gyakran köthető megjelenésük néhány fagyási-felengedési ciklushoz.

A repedések fajtái:

- zsugorodási repedések,
- hőmozgásból származó repedések,
- süllyedésből származó repedések,
- terhelésből származó repedések.

Az úgynevezett zsugorodási repedéseknek, a finom rajzolatú repedésháló kialakulásának oka a betonkeverék összetételében keresendő, általában a magas víz/cement tényezőjű betonoknál tapasztalható ez a repedéskép. Ilyen repedések alakulnak ki a felületek gyors kiszáradása, a gyors nedvességeadás következtében is.

Mély, szabálytalan repedések jöhetnek létre nem megfelelően dilatált, nagy kiterjedésű szerkezeteken. Az előidéző ok az egyenlőtlen süllyedés vagy a nagy hőmérsékletváltozás következtében létrejövő kiterjedés-összehúzódás akadályozott volta (pl. úttest), illetve az egyes részek közötti egyenlőtlen terhelés fellépése. Hirtelen fellépő mechanikai hatás (ütközés, nagy tárgy lezuhanása) is vezethet szerkezeti repedéshez.

Megelőzés, illetve javítási lehetőség: A betonkeverék összetételének meghatározásánál a tervezett beépítés időjárási körülményeit is figyelembe kell venni. A repedések száma, kiterjedése csökkenthető hosszú utókezeléssel és a minél későbbi kizsaluzással. Nagy hidegben és nagy melegben is javasolt a kizsaluzási idő növelése, hogy a felület ne száradjon ki idő előtt. Amennyiben a megelőzés nem volt sikeres, a néhány mm mély repedések kitöltése a repedések tisztítása után műgyantával történik.

A már használatban lévő károsodott betonfelületek javítása műgyanta bázisú habarcsokkal oldható meg. A munka lépései:

- a nagyobb, szabálytalan szélű repedéseket ki kell tágítani, mélyíteni (pl. gyémántkorongos gyorsvágó géppel),
- a mélyített repedéseket portalanítani kell (porszívózással és/vagy mosással),
- tiszta vájatba műgyantaalapú anyagot kell kenni.

3. A javításhoz használt eszközök

A betonfelületek javításához kézi eszközök és gépek szükségesek. A felületekről minden esetben le kell takarítani a leváló, laza részeket, ehhez spaklit, kaparót kell használni. A repedések kitisztítása sepréssel, porszívózással, illetve mosással történik, ezen tevékenységekhez az építkezés más területein is használt eszközök megfelelőek. A repedések kimélyítéséhez vágógép szükséges, amelynek működtetését arra jogosult szakember végezheti.

A munka során a gépkezelő védőszemüveget visel. A gyári kiszerelésű, általában zsákos, illetve vödörös javítómasszák, habarcsok keverése keverőszárral történik, amelyet alacsony fordulatszámú fúrógéphez rögzítenek.



9. ábra. Keverőszár javítóhabarcsok keveréséhez

VÁLASZ AZ ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZETRE:

Összefoglalás

Az építési helyszínen a betonozási munkákat irányító közvetlen felettesének jelzi az észlelt hibákat. Munkahelyi vezetője dönt arról, hogy a hiba a szerkezet állékonyságát, teherbírását veszélyezteti-e. Önnek az általa javasolt helyreállítási, javítási munkákat kell elvégeznie. Ez lehet például a fészkek utólagos kiinjektálása egyoldali zsaluzat mellett, egy megadott összetételű javító–kiöntő habarcskeverékkel. A javítás előkészítésének lépései: a beton és vasalás felületének tisztítása, tapadást elősegítő bevonat felhordása a vasalásra, a javító, kiöntő massa átkeverése, kiöntés.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tanulmányozza a munkahelyén használatos zsaluzási rendszereket!

Hasonlítsa össze az ott alkalmazott és az alábbi honlapon ismertetett födémzsaluzatokat (www.hunnebeck.hu/mediafiles/downloads/504/file/1/hu)! Keresse meg a kizsaluzásra vonatkozó utasításokat!

2. Olvassa el az alábbi ismertetőt! Nézzen utána, mit jelentenek a szövegben olvasott, eddig nem ismert kifejezések!

A TÖMÖRÍTÉS MÓDJAI ÉS ESZKÖZEI (DR. NAGY PÁL NYOMÁN)⁴

a) Kézi tömörítés: *döngölés és csömöszölés*

eszközei: fadöngölő, súlykoló, vasdöngölő, farúd, vasrúd

b) Gépi tömörítés: *vibrálás és döngölés*

eszközei: lapvibrátor, pallóvibrátor, zsaluvibrátor, rázóasztal, kardvibrátor, rúd-vibrátor, úszóvibrátor, motoros döngölők

A MUNKA FOLYAMATOKRÓL RÉSZLETESEN

Döngölés: *az alig földnedves, földnedves vagy kissé képlékeny betonok tömöríthetők a kézi vagy gépi eszközökkel. A kézi döngölést ma már csak alárendelt szerkezetek készítésénél, házilagos kivitelezésben vagy a gépi eszközök meghibásodása esetén alkalmazzák.*

A tömöríthető betonréteg vastagsága 15–20 cm-nél nem több. A tömörített felületek fedjék át egymást! Földnedves és ehhez közelálló konzisztenciájú betonok tömöríthetők döngölő gépekkel is, amelyek

a) *pneumatikus,*

b) *elektromos és*

c) *robbanómotoros hajtásúak lehetnek*

A robbanómotoros döngölőkészülékek általában 10–16 kg tömegűek, 400–1000 ütésre képesek percenként, tömörítőkéességük 15–30 cm rétegvastagságig hat, teljesítményük 90 sec/m².

Csömöszölés: *5–6 kg tömegű – esetleg speciálisan alakítású – acélrudak használatával, képlékeny vagy folyós betonok csömöszöléssel hatékonyan tömöríthetők, de sűrű vasalású szerkezetek, úsztatott betonok tömörítése is kielégítően elvégezhető.*

⁴ <http://keszbeton.com/beton-bedolgozas> (2009.12.12)

A fázasztó fizikai munkával végezhető csömöszölés hatásmechanizmusának elemei a szurkálás miatt kialakuló szemcse-átrendeződés és a kihúzáskor fellépő szivattyúzó hatás (megtalálhatók a gépi rezgéskeltetésű merülő vibrátorok eszköztárában is.).

Tömörítés vibrációval: *A vibrátorok az energiafelvétel szempontjából*

- a) pneumatikus,*
- b) elektromágneses,*
- c) elektromos,*
- d) robbanómotoros meghajtásúak lehetnek.*

A rezgésátadás felületi, merülő, zsalurázó és vibróasztalon történhet. A vibrálást – rezgést – rendszerint egy excentrikus (a forgástengelytől eltérő súlyponti tengelyű) tömeg forgatásával hozzák létre. Vibráláskor a rezgések a betonkeverék gyors és rendezetlen mozgását idézik elő, miközben a keverék habarcsrésze megfolyósodik, a belső súrlódás jelentősen csökken, a kezdeti állékonyság megszűnik, a betonkeverék labilissá válik, miközben természetesen hat a gravitáció és a betonalkotók átrendeződnek, a keverékben levő hézagokat – üregeket – a kisebb szemcsék töltik ki, vagyis a beton tömörödik a térfogata kisebb lesz, miközben levegő távozik el és befejeződik az észlelhető tömörödés, a makrotömörödés szakasza.

A vibrálást folytatva a már tömörödött betonban levő kisebb légbuborékok is a felszínre kerülnek, majd a buborékok távozásával a felület fényessé válik, a mikrotömörödési szakasz is befejeződik, a vibrálást abba lehet/kell hagyni, mert ez az állapot adja az optimális betonszilárdságot, és ez jelenti a legkedvezőbb energiafelhasználást. A vibrálás további folytatásával a szemcsék és a habarcs – most már kedvezőtlen – átrendeződése is tovább tartana, azaz a nehezebb kavicsok alulra, a habarcs pedig felülre kerülnének, miközben az elérhető betonszilárdság is jelentősen csökkenne, az energiafelhasználás, így a ráfordítások növekednének ebben a túlvibrálási szakaszban.

A merülővibrátor használata során azt egyenletes sebességgel kell a betonkeverékbe bemeríteni, majd onnan visszahúzni; a rázófejet a betonba nyomni nem szabad, hanem engedni kell, hogy saját tömege révén merüljön alá a megfolyósodott betonkeverékbe; a kihúzás és bevezetés sebessége ne haladja meg a 6–8 cm/s-ot; az egyenletes tömörség és szilárdság érdekében a rázófejet be kell vezetni az alsó, már egyszer tömörített rétegbe is; a rázófejet nem szabad egy helyben tartani, hanem azt mindig mozgatni kell, mert a keverékből a levegő a vibrátor palástja mentén távozik el. A bemerítési helyeket úgy kell megtervezni, hogy a hatókörök összemetaszódjenek. Nagy kiterjedésű betonszerkezetek tömörítéséhez technológiai terven kell rögzíteni a vibrálások helyét; lemezszerű szerkezetekben a rázófejet vízszintesen is a betonra helyezhetjük; a merülő vibrátor tartósan ne érintse a zsaluzatot és az acélbetéteket; a betonkeverék felső síkját lapvibrátorral kell tömöríteni.

A merülővibrátorok a tömörítés eszközei, a beton zsaluzatban történő mozgatására, egyengetésére nem alkalmasak. A rázófej hatósugarát kísérletekkel lehet megállapítani. Úszó vibrátor, amelyet betonozás előtt elhelyeznek a zsaluzatba, majd a beton ráöntése után bekapcsolva megkezdí tömörítı munkáját, miközben lassan felkúszik a beton felszínére, mert térfogattömege – a nagy burkolóelemek következtében – kisebb mint a betonkeveréké.

A zsaluvibrátorok a zsaluzatra (csavarozott vagy ékelt kivitelben) fixen felszerelt rezgőtestek, amelyek a gerjesztett rezgést (kör- vagy irányított rezgést) a zsaluzat közvetítésével adják át a betonkeveréknek; rezgésszámuk 1400, 2800, és 9000 rezgés/min, súlyuk 10–125 kg lehet.

A vibróasztal – az előregyártás tömörítő eszköze – is a zsaluzat közvetítésével adja az át a rezgéseket. A vibróasztal 50–70 cm magas rugózott lábakon álló vízszintes lap, amelynek alsó síkjára rezgést keltő elemeket szerelnek fel, a rezgéseket pedig a rugók is erősítik (így gyorsulása 4g, rezgésszáma 2800–3000/min körüli). Gerendák gyártásához rázóbakokat alkalmaznak. (Minden egyes bakra egy-egy rezgést keltő elem kerül.) Tömörítéskor a sablonok elhelyezésével, mechanikus vagy pneumatikus rögzítésével kezdődik a művelet; a betöltött, alig földnedves beton mennyisége 1,2–1,3-szorosa a sablontérfogatnak; a beton – nem kívánatos – oldalirányú kitérésének megakadályozására irányított rezgéseket gerjesztenek; a vibráció ideje a tömegtől függően 200–240 másodpercet is lehet.

A friss betonnak a bedolgozás után egy későbbi időpontban, de még az erőteljes kötés kialakulása előtt alkalmazott újabb tömörítési folyamatát utóvibrálásnak nevezzük. Az utóvibrálás célja a szilárdulás után előállt készbeton tulajdonságainak javítása, így

- a) a szilárdulás gyorsítása,*
- b) a végszilárdság növelése,*
- c) a tömörség és ezáltal*
- d) a vízzáróképeség*
- e) a fagyállóság és*
- f) a testsűrűség növelése, továbbá*
- g) a térfogat-állandóság biztosítása*

3. Keresse az építőanyagokat forgalmazó üzletekben vagy a világhálón az alábbi termékek ismertetőjét!

BETONPROTEKT K; BETONPROTEKT RT; BETONPROTEKT RP; KEMACRYL; KEMALATEX; ISOTAL; CERINOL OM; CERINOL FM; SIKAFLOOR LEVEL 25, STABIMENT CR-F;

Készítsen rövid leírást, vázlatot arról, hol és hogyan kell használni a megnevezett anyagokat!

4. Tanulmányozza a betonfestékről szóló leírást! Beszélje meg munkatársával, milyen előkészítést igényel a felület.

HÉRA BETONFESTÉK:⁵ *Kopásálló, olajálló, vízálló és jó kémiai ellenálló képességű, kemény, vizes diszperziós festék betonfelületre, kül- és beltérre. Alkalmazási terület: Kis mértékben agresszív városi, ipari légkörtípus kültéri körülményei között, valamint max. 75% relatív páratartalmú normál beltérben alkalmas betonfelületek (pl. lépcsők, padlózatok sportpályák, gépészeti terek portalanító bevonataként stb.) és járófelületek festésére. Fafelületek festésére is alkalmas. Ipari környezetben targoncák, gépjárművek kerekei okozta erős igénybevétel esetén használatát nem javasoljuk.*

Nagyon gyorsan szárad. Bevonata jó fedőképességű, igen esztétikus, könnyen tisztítható.

Választék: A selyemfényű bevonatot adó festék a betonfesték-színkártya színeiben (fehér, szürke, zöld, vörös) 1, 5 és 15 l-es műanyag vödörben kapható. A termék színkeverőgépen is keverhető.

⁵ <http://www.trilak.hu/products/product.php?id=601>

Felhasználási mód: A portól, piszoktól olaj- és zsírszennyeződéstől, régi festékrétegtől mentes, minimum 28 napos, száraz (legfeljebb 3% víztartalmú) C14 minőségű, ép, nem töredező, nem porló betonfelületre Falfix diszperziós mélyalapozót hordjunk fel ecsettel vagy hengerrel, hogy a szívóképes, porózus felületet telítse. Az alapozás tapadásjavító hatású. A betonfesték a megszáradt alapozóra vihető fel ecsettel, hengerrel vagy szórással, két rétegben. A betonfestéket nem ajánljuk laza, poros felületre, amelyen a betonfesték nem képes megtapadni. Felhívjuk a figyelmet, hogy amennyiben a betonfelületen ún. cementmésztejből kialakult por keletkezett, úgy azt festés előtt csiszolással távolítsuk el, majd portalanítsuk a felületet. Más megoldás lehet az ún. cementmésztej eltávolítására háztartási sósav és víz 1:5 arányú keverékének alkalmazása. Az utóbbi esetben a beton felületéről rövid kezelés után a sósavas oldatot bő, erős vízszugárral mossuk le, és festés előtt hagyjuk megszáradni a betont. Festéskor a felület és a levegő hőmérséklete +5 °C fölött legyen. A munkához védőruha, védőszemüveg használatát javasoljuk.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Keresse meg az építőanyagokat forgalmazó üzletekben vagy a világhálón a KEMA cég termékeit! Keressen olyan anyagot és technológiai leírást, amely a foltosodás, illetve a szétosztályozódás következtében egyenetlen felületek javítására, glettelésére alkalmas!

2. feladat

Írja le a nagyobb méretű repedések javításának lépéseit!

3. feladat

Milyen okokra vezethetők vissza a betonfelületen megjelenő repedések?

4. feladat

Mikor kell használni az ábrákon látható védőfelszereléseket?



10. ábra. Lábbvédő használatára figyelmeztető tábla



11. ábra. Védőszemüveg használatára figyelmeztető tábla

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Az egyik lehetséges technológia:

- mossuk vagy tisztítsuk le a felületet, megszabadítva ezzel a maradványoktól, szennyeződésektől; a glettelést a felületen KEMAGLET G-vel végezzük el;
- „új az újon” rétegek esetén végezzünk alapozást a KEMACRYL polimer diszperzió és víz 1 : 1 arányban hígított oldatával;
- a felület finomglettelését a KEMAGLET FX gipsz-finomglettel végezzük, általában két rétegben, 1–2 mm vastagságban, amikor a második réteg már sima (gépi csiszolás alkalmazható a felületen).⁶

2. feladat

- a nagyobb, szabálytalan szélű repedéseket ki kell tágítani, mélyíteni (pl. gyémántkorongos gyorsvágó géppel);
- a mélyített repedéseket portalanítani kell (porszívózással és/vagy mosással);
- tiszta vájatba műgyantaalapú anyagot kell kenni.

3. feladat

A repedések fajtái és azok elnevezése a kialakulás okozójára is utal. A repedések fajtái:

- zsugorodási repedések (oka lehet: elégtelen utókezelés, nem jól megválasztott betonösszetétel, gyors kiszaluzás);
- hőmozgásból származó repedések (oka: a hőmérsékleti változások okozta mozgás gátolt volta);
- süllyedésből származó repedések (oka: váratlan, egyenlőtlen süllyedések);
- terhelésből származó repedések (oka: különböző nagyságú terhek a szerkezet egyes mezőire, nagy mechanikus igénybevétel).

⁶ <http://www.kema-on.net/hu/vsebina/svetovanje/problem-resitev/obdelava-betonske-stene-z-notranje-strani>

4. feladat

Az építkezésen használt kisgépek és nagygépek használatakor a balesetvédelmi előírásokat be kell tartani. Vágógépek, köszörűk használatakor mindig védőszemüveget kell viselni, hiszen szikra, illetve kisebb darabok juthatnak a szembe. Esetünkben a repedések mélyítésénél kell használni a védőszemüveget. Lábvédő használata szükséges olyan tevékenységek esetén, amelyeknél kiálló hegyes tárgyak sérülést okozhatnak a munkavégzés során. Esetünkben a zsaluzatok építése, bontása és maga a betonozási munka ilyen tevékenység, hiszen gyakran a sűrű vasalások között kell járni, és a betonanyagot elteríteni, illetve tömöríteni.

A LÁTSZÓBETON FELÜLETÉNEK KÖVETELMÉNYEI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Egy szálloda építésén dolgoznak. A főbejáratnál lévő lépcső mellvédje látszóbeton lesz. Milyen előírásokat, utasításokat kell betartania, hogy a betonfelület feltmentes, egységes legyen?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A látszóbeton fogalma

A beton és a vasbetonszerkezetek elterjedése törvényszerű volt, hiszen ezen anyagok tulajdonságai jól meghatározhatók, a szerkezetek formálása az igényekhez alkalmazkodik, és a szerkezetekben a múlt évek is csak lassan okoznak javításra szoruló vagy állékonyságot veszélyeztető károsodást. Az anyag megjelenését, felületét azonban nem tartották esztétikusnak, ezért korábban csak a nagy műtárgyak, pillérek, zsilipek, csarnokok felülete maradt nyersen, az épületek külső-belső felületeit, lépcsőit burkolatokkal látták el. Napjainkban azonban a zsaluzási technikának is köszönhetően egyre érdekesebb, izgalmasabb és tisztább felületek hozhatók létre az anyagból, így az építészeti tartalom kifejezési eszközeként gyakran találkozunk látszóbetonnal. A szerkezet, amely teherviselő és/vagy térhatároló szerepet tölt be, egyben az épület burkolata, ruhája is. A helyszíni betonozású felület a beton jellegzetességét viseli magán, de megjelenését sok tényező befolyásolja. (Tanulásiirányító 1. pont).

Látszóbeton-felületek külső vagy belső térben is megjelenhetnek. Látszóbeton-felületek tervezése és építése magas technikai-műszaki szakértelmet igényel. Tervezéskor nagyon pontosan rögzíteni kell, milyen minőségű, milyen osztályba sorolható felületet szeretne a tervező és a beruházó a munka elkészülte után kapni.



12. ábra. Vasbetonvázás irodaépület, a nyílászárók elhelyezése és külső burkolat készítése előtt



13. ábra. Helyszínen készült, általános igényeket kielégítő vasbeton pillérek, valamint üzemben, fémsablonban gyártott vasbetongerendák felületi megjelenése

A látszóbeton helyszíni, magas felületi minőségű, igényesen kivitelezett, más szerkezetekkel nem takart, felületvédelemmel ellátott betonfelület–betonszerkezet.



14. ábra. 2009-ben Németországban átadott látszóbeton–homlokzatú családi ház⁷

2. A látszóbeton minőségének meghatározása

A Magyar Építőanyagipari Szövetség 1995-ben adta ki a „Beton és vasbeton készítése, látszóbetonok” című, MÉASZ ME-04.19:1995 jelű műszaki előírását, amely a szövetség feladatával összefüggésben, a betonra mint építőanyagra helyezi a hangsúlyt. 2002-ben megjelent a MSZ EN 206-1:2002 betonszabvány, amely a betonkeverék tulajdonságaira irányítja a figyelmet. A látszóbeton azonban nem pusztán anyagában igényes, hanem technológiájában is. Tehát már a tervezéskor komoly feladatokat állít a szakemberek elé, a kivitelezés módját, lépéseit is rögzíteni kell.

A látszóbeton osztályba sorolása a felületi minőségi elvárások függvénye. Magyarországon még nem létezik erre vonatkozó szabvány, az előbb felsoroltak azonban jó alapot nyújtanak ahhoz, hogy egy irányelvként történő szabályozás már működjön. Az osztályok minőségi paraméterei között az alábbiakat olvashatjuk:

- textúra;
- pórusosság;

⁷ A kép forrása: <http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=243049>

- színazonosság;
- felületi egyenletesség, méretpontosság;
- munkahézagok és fugák;
- zsaluhéj-osztályok.

A magyarországi irányelvek a német Merkblatt Sichtbeton előírásait követik, és négy osztályt különböztetnek meg. Ezek az SB 1–SB 4 jelöléssel ellátott osztályok.

Az SB 1 osztály alacsony, az SB 4 pedig rendkívül magas követelményeket állít a kivitelezéssel szemben, ezért a két középső kategória rövid ismertetésére kerül sor.

- SB 2 leírása: Betonfelület normál követelményű kialakítással,
- SB 3 leírása: Betonfelület magas követelményű leírással.

Az SB 2 minőségi osztályhoz tartozó felület külön zsaluzási terv nélkül is készíthető, de az építész-tervező jóváhagyása szükséges a zsaluzati rendszer és a zsaluzási technika kiválasztásához, alkalmazásához. A rendszer és a módszer ugyanis jelentősen befolyásolja a kész betonfelület megjelenését.

Az SB 3 minőségi osztályú felület csak előre megtervezett zsaluképpel, részletes zsaluzási tervvel valósítható meg. A kivitelezés előtt mintafelület készítése javasolt, hogy a tervező és a kivitelező egyértelműen rögzítse, mit jelentenek például zárt pórusos felületen. A mintafelület vizsgálatához még annak meghatározása is célszerű, hogy a szemrevételezés milyen távolságból történjen. Ennek rögzítése a minőségi igények teljesítésének eldöntésénél fontos, hiszen a betonfelületek megjelenése, textúrájának egységes volta különböző távolságról vizsgálva más és más megítélés alá eshet.⁸

A végleges felületek megjelenése a tervezői elképzelések szerint a következő lehet:

- sima, tömör, egyszínű felület;
- színes felület;
- adalékszemcsés felület;
- tagolt, matricázott, strukturált felület;
- utólag kőszerűen megmunkált felület (pl. a következő eljárásokkal: stokkolás, csiszolás, polírozás, homokfúvás, nagynyomású vizes mosás);
- művészi, szobrászati kidolgozást mutató felület.

⁸ <http://www.latszobeton.hu/downloads/latszobeton-osztalyok.pdf>



15. ábra. Strukturált betonfelület

Az irányelv az osztályokhoz az előzőekben megnevezett minőségi paraméterek különböző követelményeit rendeli. (Tanulásmegvalósító 2. pont).

3. A látszóbeton felületén jelentkező hibák és a hibák javításának lehetőségei

A látszóbeton mint fogalom, magában hordozza a magas felületi minőséget is. Tekintettel arra, hogy a felület más szerkezettel, burkolattal nem lesz fedve, a felület végső megjelenése a zsaluzási munka, a betonozási munka, a tömörítés és az utókezelés függvénye.

Hibátlan látszóbeton-felület valójában nem létezik. A látszóbetonok esetében kisebb, kizárólag helyi hibák megengedhetők. A felületen keletkező hibák többsége nem javítható, tehát a hibák keletkezését meg kell előzni, ennek érdekében a technológiai utasításokat nagyon pontosan be kell tartani. (Tanulásmegvalósító 3. pont).

A felületi hibák csoportjai a következők:

- a zsaluzat eltávolításakor azonnal észlelhető hibák;
- a zsaluzat eltávolítása után néhány nappal észlelhető hibák;⁹

Mely hibák észlelhetők rögtön a zsaluzat eltávolításakor?

⁹ Cement Beton Zsebkönyv 2007 Duna-Dráva Cement Kft

a) Eredendő színeltérésnek nevezzük azt a hibát, amely az adalékanyag egyenetlen elkeveréséből, a keverék készítésekor használt különböző gyártmányú cement színeltéréséből következik. Kisebb színeltéréseket betonlazúr használatával lehet korrigálni. Csak azt a terméket nevezik betonlazúrnak, amely nem fedő, vagyis ténylegesen lazúrként viselkedik, így nem változtathatja meg a felület karakterét. A betonlazúrok tehát a látszóbeton-felületek árnyalati eltéréseinek kiegyenlítéséhez használhatók.

Árnyalati színeltérés a függőleges és a vízszintes felületeknél a találkozás vonalán észlelhető, de ez megengedhető, hiszen tökéletesen azonos anyagok és technológia esetén sem egyforma a két felület, a fényhatások miatt sem.

b) Kizsaluzáskor elszíneződés látható a következő okokra visszavezethetően:

- az illesztési hézagoknál a cementlé távozik, kisebb adalékszemcséket is magával szállítva – vérzéses elszíneződés;
- túlzott mértékű vibrációs tömörítés osztályozódáshoz vezet – szegregációs elszíneződés;
- szennyezett alkotórészek bekeverése – festékes, olajfoltos elszíneződés.



16. ábra. Olajfoltos tagolt látszóbeton-felület

Amennyiben vérzés miatti elszíneződés, szegregációs és festékes elszíneződés mutatkozik a felületen, akkor nem javítható hibával állunk szemben. Csak teljes felületű javítóhabarcsos vakolással javíthatunk a megjelenésen, de az így előállított felületet már nem nevezzük látszóbetonnak.

c) Méhsejtesedés jelenségét tapasztaljuk, ha a durva szemcsék között hiányoznak a finomabb frakciók. Oka lehet a túlzott tömörítés (vibrálás), illetve elégtelen zsalutábla-illesztések miatt a kimosódás is. A kimosódásra vezethető vissza a habarcsvesztés is, ahol a felület homokos textúrájú képet mutat. A hiba tömör, sima felületet ígérő munkánál különösen jelentős, a minőségi paramétereket rontó tényező. Javítása a látszóbeton kategória megtartásával nem lehetséges.

d) Hézagosság látható a felületen, ha a zsalutábla kitért a tömörítés elől vagy a tömörítés nem megfelelő. Ilyenkor a zsalutábla és a beton között légbuborékok maradnak, amelyeket sokszor nagyobb szemcsék fognak közre. Hibának akkor tekinthető, ha tömör, sima egységes felület volt a cél. A felület kőszerű megmunkálással, stokkolással egységesebbé tehető.

e) Felületi egyenetlenség, kidudorodások, betonorr, sérült táblaszélek esetén célravezető és kívánatos a pozitív, kiálló részek eltávolítása a kőmegmunkáláshoz hasonló módon, a negatív hibák pótlása javítómasszával történik.



17. ábra. Felületi egyenetlenségek a zsalutáblák illesztésénél

A felületeken megjelenő hibák elfedése lehetséges betonfestékekkel is, de ez az eljárás a látszóbeton fogalmával nem fér össze. Nyers, burkolat nélküli, festett betonfelületet kapunk.

Mely hibák észlelhetők a kizsaluzást követően, napokkal, esetleg hetekkel később?

a) Hámlás vagy forgácsolódás, amelynek oka a nem elegendő szilárdságú betonkeverék beépítése, illetve olyan adalék használata, amely nem fagyálló. A jelenséget a nem megfelelő zsaluleválasztó szer is előidézhetheti. Hámlás akkor is bekövetkezhet, ha túl rövid volt az utókezelés, és a zsaluzatot idő előtt eltávolították a felületről. A hiba különösen súlyos abban az esetben, ha sima, tömör, egyszínű felület elérése volt a cél. Javítás lehetséges, de ezt követően sem teljesül a magas minőség követelménye.

b) Finom, véletlenszerűen elhelyezkedő repedéskép látható a felületen, ha a zsalufelület vízzáró, illetve polírozott volt, illetve nagy volt a víz/cement tényező, azaz a keverék a szükségesnél több vizet tartalmazott. Amennyiben szükséges, hibajavító habarccsal javítható a felület.

c) Száradási elszíneződés mutatkozik a felületen, ha az utókezelés az egyes részeknél nem volt azonos, így a felületi párolgás más-más ütemben zajlott le. A későbbiekben a felületi megjelenést már nem lehet befolyásolni, ezért itt is a gondos munkavégzés, az utókezelés szabályainak betartása a legfontosabb, ezzel előzhető meg a hibajelenség.



18. ábra. Elszíneződés utókezelési hiányosságokra visszavezethetően

d) Szennyeződés okozta felületi színeltérések válnak láthatóvá bizonyos betonban játszódo folyamatok következtében. Ilyen foltosodás következhet be szennyezett, pirites, agyagos adalékanyag használatakor vagy a vasbetétek korrózióját követően. A korrózióból származó foltosodás azt jelenti, hogy a betontakarás nem elegendő, illetve a cementpép nem öleli körbe a vasbetéteket. A tökéletlen kivitelezés az esztétikai hibán túl a teherbírás csökkenéséhez is vezethet, ezért ennek a hibának a megelőzésére is nagy figyelmet kell fordítani. Az esztétikai megjelenést csökkentő hiba javítása:

- a foltos felületek leverése, eltávolítása,
- vasbetét megtisztítása, korróziógátló anyaggal történő kezelés, majd
- tapadóhíd felhordása,
- és a keletkezett üreg cementmasszával történő kitöltése is szükséges, amennyiben a szerkezetet megvizsgálva a statikus a teherbíró-képesség fenntartása érdekében ezt előírja.

e) Felületi sérülések a szerkezet életében bármikor előfordulhatnak. Ezek kijavítása több okból is fontos. Kisebb felületi hibák és nagyobb sérülések is megnyithatják az utat a csapadék előtt, és ez a vasbetétek korróziójához vezet. Kedvezőtlen esetben az üregek mérete, helyzete, nagysága miatt a fagy következtében fellépő repesztő hatással is számolni kell. Ezen további károk elkerülése érdekében a sérülések helyét finom cementmasszával, javítóhabarccsal ki kell tölteni.

A látszóbetonok felületvédelméről is gondoskodni kell, különösen igaz ez a kültéri felületeknél. Több termék létezik, amely az időjárással szembeni védelmet is biztosítja, és graffitik megtapadását lehetetlenné tevő bevonatot is képeznek.¹⁰ Ezek az anyagok nem alkalmasak a jelentősebb hibák eltakarására, hiszen csak a felület homogenizálását és védelmét szolgálják.

VÁLASZ AZ ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZETRE:

Összefoglalás

Munkahelyi vezetője ismertetni fogja a látszóbeton készítésének legfontosabb előírásait, melyek betartása kötelező. A foltmentes felülethez olyan alapanyagok szükségesek, amelyek tiszták, szennyeződésmentesek. A keverővíz színtelen, szagtalan legyen. A cement azonos gyártásból származzon. A tökéletesen „homogén”, jól elkevert betonkeveréket tiszta, egyenletes rétegben felhordott zsaluleválasztó szerrel kezelt, és pontosan illesztett zsalutáblák közé (a cementlé elszívargása a finom szemcsék távozásával jár, foltosodás jelentkezik) kell bedolgozni úgy, hogy az előírásoknak megfelelő betontakarás biztosítva legyen (a korróziós foltok megakadályozása érdekében).

A technológus által előírt tömörítő eszközök használatával a tömörítést az előírt tömörség eléréséig kell folytatni. Az előírtnál tovább folytatott tömörítés szétosztályozódáshoz vezet. A szétosztályozódott szemcsék nem mutatnak egyenletes képet a felületen. A szerkezet betonozásakor fennálló időjárási viszonyok ismeretében megállapított utókezelés előírt ideig történő folytatása szükséges. Kizsaluzáskor a zsalutáblákat figyelmesen kell eltávolítani, hogy a felületi sérüléseket elkerüljük.

¹⁰ http://pss20.hu/pages/termekek_latszobeton.htm (2009.12.26)

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el az alábbi ismertetőt! Keressen a környezetében olyan épületeket, amelyek homlokzata részben vagy egészben látszóbeton!

Felületi textúra¹¹

Szinte valamennyi „klasszikus” látszóbeton-felületről elmondható, hogy a felület megjelenését elsősorban a zsaluhéj lenyomata határozza meg. Ez az általános felületi mezőkre igaz, vagyis a felület alapvető textúráját, színárnyalatát a zsaluhéj anyaga és minősége nagymértékben meghatározza. Teljesen más megjelenést ad egy épületnek a deszkazsaluval, a fenolgyantás zsaluhéjjal vagy fém zsaluhéjjal készült betonfelület. A felületi megjelenéssel kapcsolatos elvárás tehát nagymértékben a tervező kompetenciája. Mivel az épület karakterét alapvetően meghatározó felületekről van szó, így a felületi megjelenéssel kapcsolatos döntéseket már a tervezés fázisában célszerű meghozni. E döntéseknek jelentős költségvonzata is van, hiszen nem mindegy, hogy az adott felületet betonmatrica alkalmazásával, egyedi lécbetétes zsaluhéjjal vagy keretes zsalurendszerrel kell-e elkészíteni.

A deszkazsalus felületek rusztikus megjelenést kölcsönöznek az épületnek. Ennek egy kifinomult változata a gyalult deszkazsalus felület, amely (megfelelő betonminőség mellett) szépen mutatja a fa erezetét. A táblásított fa zsalutáblák szintén faerezetes lenyomatot mutatnak. Teljesen sima, szinte fénylő felületeket nem nedvszívó (pl. fém) zsaluhéj alkalmazásával lehet elérni. Különleges felületalakítási lehetőség a zsalumatrica alkalmazása. A zsalumatrica a zsaluhéjra rögzíthető, táblásított vagy tekercselhető felület, amely a végleges lenyomati képet adja.

2. Tanulmányozza az alábbi táblázatot, majd válaszolja meg a következő kérdéseket¹²!

http://www.muszakilapok.hu/system/files/editor/gatyaba_razzak_a_latszobetont01.jpg

¹¹ <http://www.muszakilapok.hu/magyar-epitestecnika/latszobetont-feluleti-kialakitasa-es-feluletvedelem> (2009.12.19)

¹² http://www.muszakilapok.hu/system/files/editor/gatyaba_razzak_a_latszobetont01.jpg (2009.12.24)

oszlop			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
látszóbeton-osztály ¹			példa	A zsaluzott látszóbeton-felületekkel ^{2,3} szemben támasztott követelmények								További követelmények	ké.
				textúra	pórusszerkezet ⁴		színelterés ⁵		simaság	munka- és zsaluhézagok	próba-felület ⁶	zsaluhéj-be-sorolás ⁷	
					s	ns	s	ns					
1	csekély követelmények	SB1	Csekély formai követelményeknek megfelelő hivatott betonfelületek, pl. pincefalak vagy túlnyomórészt ipari hasznosítású területek	T1	P1		FT1	FT1	E1	AF1	szabadon választható	SHK1	alacsony
2	normál követelmények	SB2	Normál formai követelményeknek megfelelő hivatott betonfelületek, pl. lépcsőházak, támfalak	T2	P2	P1	FT2	FT2	E1	AF2	ajánlott	SHK2	közepes
3	különleges követelmények	SB3	Igényes formai követelményeknek megfelelő hivatott betonfelületek, pl. homlokzatok	T2	P3	P2	FT2	FT2	E2	AF3	erősen ajánlott	SHK2	magas
4	különleges követelmények	SB4	Különlegesen igényes formai követelményeknek megfelelő hivatott betonfelületek, reprezentatív épületelemek	T3	P4	P3	FT3	FT2	E3	AF4	kötelező	SHK3	nagyon magas

¹ A látszóbetonnal szemben támasztott követelmények teljesítését illetően a jelen útmutatóban foglaltak az irányadók.
² Egy-egy látszóbeton-osztály felületének formai hatását alapvetően csak az összkép alapján lehet megítélni, nem pedig abszolútulnak deklarált egyedi ismérvek alapján. A jelen útmutató szerint szerződésben rögzített egyedi ismérvek hiánya ezért nem járhat hiánypótlási kötelezettséggel, ha az érintett épületrész vagy épületszerkezet pozitív formai összhatása nem szenved csorbát.
³ Ezen követelmények/tulajdonságok részletesebb leírása megtalálható a 2. sz. táblázatban.
⁴ Ld. 4. sz. táblázat; jelmagyarázat: s = nedvszívó, illetve ns = nem nedvszívó zsaluhéj
⁵ Az összhatás létező vagy nem létező színelterések esetén rendszerint csak hosszabb (akár több hetes) állási idő eltelével megítélhető. A színelterések megállapítása a 7. szakaszban megjelölt szokásos távolságból történik.
⁶ Adott esetben több próbafelület elkészítésére is szükség lehet.
⁷ Ld. 3. sz. táblázat

19. ábra.

Rendelkezik-e a minőségi követelményrendszer próbafelület készítéséről? Miért van jelentősége a próbafelület készítésének? Az Ön munkahelyén készítették-e próbafelületet látszóbeton-felület megrendelése esetén?

3. Keressen a könyvtárban vagy az iskolában, illetve a műhelyben látszóbetonnal is kapcsolatos kiadványokat, folyóiratokat! Ilyen folyóiratok például A BETON; Magyar Építéstechnika, Beton-cement évkönyvek, Beton-cement Kisokos. (Csak az utóbbi két-három évben megjelent példányokkal érdemes foglalkozni.)

Keressen a kiadványokban olyan cikkeket, amely a látszóbeton felületének hibáit, a javításhoz használható anyagokat és a javítás eszközeit mutatja be!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Mit nevezünk látszóbetonnak?

2. feladat

Soroljon fel három tulajdonságot, amely alapján a látszóbetont minősítik!

3. feladat

Hogyan lehet a látszóbeton felületének színazonosságát biztosítani?

4. feladat

Milyen módon javíthatók a felületi sérülések?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A látszóbeton helyszíni, magas felületi minőségű, igényesen kivitelezett, más szerkezetekkel nem takart, felületvédelemmel ellátott betonfelület illetve betonszerkezet.

A szerkezet, amely teherviselő és/vagy térhatároló szerepet tölt be, egyben az épület burkolata, ruhája is. A helyszíni betonozású felület a beton jellegzetességét viseli magán. Felülete a szilárdulást követően megmunkálható, az alábbi módon:

- kőszerű megmunkálás (stokkolás),
- csiszolás, polírozás,
- homokfűvás,
- nagynyomású vizes mosás.

2. feladat

A látszóbetont a következők alapján minősítik: textúra, pórusosság, színazonosság, felületi egyenletesség, méretpontosság, munkahézagok és fugák rendezettsége, valamint a zsaluhéj állapota és jellege. (Magyar szabvány még nincs, irányelvek léteznek a 2004-ben kiadott német „Merkblatt Sichtbeton” (Látszóbeton Műszaki Adatlap) alapján.

3. feladat

A látszóbeton felületének színazonosságát a technológiai előírások pontos betartásával lehet biztosítani. Ezek az előírások a következők:

- tiszta, szennyeződésmentes adalékanyag
- azonos gyártásból származó cement,
- tökéletesen „homogén”, jól elkevert betonkeverék,
- tiszta, egyenletes rétegben felhordott zsaluleválasztó szerrel kezelt zsalutáblák,
- előírásoknak megfelelő betontakarás,
- a technológus által előírt tömörítő eszközök használata, az előírt tömörség eléréséig,
- a szerkezet betonozásakor fennálló időjárási viszonyok ismeretében megállapított utókezelés előírt ideig történő folytatása.

4. feladat

A sérülések helyét meg kell tisztítani, ha vasbetét is láthatóvá válik, akkor azt dörzsöléssel meg kell szabadítani a ráakódott maradványoktól, szennyeződéstől. „Tapadóhíd” bevonatot kell felhordani a gyártó cég utasításainak megfelelően, majd finom cementmasszával, javítóhabarccsal ki kell tölteni a mélyedést, az üreget.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

<http://keszbeton.com/beton-bedolgozas> (2009.12.07)

<http://arc.sze.hu/kivitelea/alapbet.htm#BEDOLGOZAS> (2009.12.07)

Cement Beton Zsebkönyv 2007 Duna-Dráva Cement Kft

Cement-beton Kisokos; Holcim 2008

<http://www.muszakilapok.hu/magyar-epitestecnika/latszobetonok-feluleti-kialakitasa-es-feluletvedelem> (2009.12.19)

<http://www.latszobeton.hu/downloads/latszobeton-osztalyok.pdf> (2009.12.21)

http://www.muszakilapok.hu/system/files/editor/gatyaba_razzak_a_latszobeton01.jpg (2009.12.24)

<http://www.kema-on.net/hu/vsebina/svetovanje/problem-resitev/obdelava-betonske-stene-z-notranje-strani> (2009.12.12)

http://pss20.hu/pages/termekek_latszobeton.htm (2009.12.26)

<http://www.flexmann.com/magyar/av500.html> 82009.12.26)

AJÁNLOTT IRODALOM

Dr. Temesvári Jenő: Építéstechnológia és gépesítés. Műszaki Könyvkiadó 2000.

Dr. Temesvári Jenő: Építőgépek. Nagy és Társa Nyomda és Kiadó, 2005.

Dr. Buday Tibor: Betonozásról mindenkinek. ÉTK 2001.

Dr. Buday Tibor: Vasbeton- és műkökészítő szakmai ismeretek. Műszaki Könyvkiadó, 1994.

Dr. Osztrólczy Miklós: Magasépítéstan II. Műszaki Könyvkiadó, 1993.

Balder Batran: Építőipari alapismeretek. (ford: Nika Endre), B+V Lap- és könyvkiadó, 1998.

Tóth Barnabás: Alapgyakorlatok-anyagvizsgálatok. Műszaki Könyvkiadó, 2008.

Szerényi István: Kőműves szakmai ismeretek II. Szega Books, 2007.

Marosi Gyula: Építőipari minőségi követelmények Műszaki Könyvkiadó, 1992.

A(z) 0482-06 modul 012-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 582 05 0000 00 00	Építményszaluzat-szerelő
31 582 15 1000 00 00	Kőműves
31 582 15 0100 21 01	Beton- és vasbetonkészítő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
18 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató