

# A kiváló minőségű látszóbeton titka az együttműködés

A Grabarics Kft. Boden-tó melletti fióktelepe Budai Viktor vezetésével felépített egy lakótömböt Radolfzell am Bodensee városban. Az építető a bemutatott mintafalak alapján dönthetett arról, hogy a lépcsőházak falait látszóbetonból készítik el. Egy szakember és egy zsalugyártó részvételével bemutató előadást tartottak a megrendelő számára, hogy a látszóbeton előállításával kapcsolatos kérdéseket kellő időben meg lehessen tárgyalni.

A „látszóbeton”, azaz a láthatóan maradó betonfelületek az utóbbi időben sok építész számára fontos elemmé váltak épületeik megtervezésekor. Ezek az elemek korszerű és nemes benyomást kölcsönöznek az épületnek. Az utóbbi években elvárás a sima, pórusmentes felület, lehetőleg egyenletes szürke színárnyalattal. A felületek értékében mutatkozó különbségek napjainkig rendszeresen nézeteltérést okoznak a beruházásban érintett felek között.

## SAKMAI ÚTMUTATÓ

A Német Beton- és Építéstechnikai Egyesület és a Német Cementipari Vállalatok Országos Szövetsége már 2004 augusztusában megjelentette „Sichtbeton” [Látszóbeton] című szakmai útmutatóját, amely

tartalmazta a látszóbeton szerkezeti elemeinek osztályozási szempontjait. Ezáltal lehetővé vált a versenytárgyalási felhívások pontosabb megfogalmazása, a céltudatos gyártás előkészítése és az átláthatóság javítása. Az útmutatóban megtalálhatók a speciális látszóbeton-osztályok a rájuk vonatkozó előírásokkal, így a tervezők, ajánlatadók és kivitelezők számára jól használható műszaki segédlet jelent a felületek minősítéséhez. Jelen tanulmánnyal szeretnénk hozzájárulni ahhoz, hogy a látszóbeton felületek előállítását az építőcégek célirányosabban valósítsák meg.

Az utóbbi évek során Németországban megjelent még számos kiegészítő állásfoglalás (például a Betonzsuzatok Minőségvédelmi Szövetsége részéről), munkalap és munka-

utasítás (például a zsaluzási szakma német nyelvű vállalatai részéről), valamint könyv és tanulmány (például a 2010. évi betonkalendárium az Ernst & Sohn kiadásában).

A „Sichtbeton” szakmai útmutatónak jelenleg a 2008. augusztusi kiadás (a 2004. augusztusi kiadás 2., javított utánnomása) a legfrissebb változata. Bár nem jelent kötelező előírást, időközben egyre gyakrabban hivatkoznak rá a versenytárgyalási felhívásokban és az építési munka átvételkor is. A „látszóbetonnal” kapcsolatos kötelező szabályok a német szabályzatokban sajnos egyelőre nem eléggé egyértelműek, ami – különösen a múltban – melegeztette az elvárt építési munka és az elvárt eredmény meghatározását.

G. Motzke a Beton und Stahlbetonbau 2002/12. számában megjelent „Látszóbeton felületek megítélése szerződésjogi nézőpontból” című cikkében azt állítja: „Mivel a látszóbeton a szerkezeti kialakítással függ össze, az építésztől elvárják, hogy olyan munkacsomagot állítson össze, amelynek betartása garantál egy adott külső megjelenést. Végére is azt kell meghatározni, hogyan is kell kinéznie a látszóbetonnak. A látszóbeton fogalma egy tervben önmagában tartalmazatlan.” Ehhez az építész vagy megadja egy célkitűzésben az elvárt eredményt előírt követelmények formájában, vagy előírja, hogy az elvárt építési eredményt milyen úton kell elérni. A versenytárgyalási felhívásnak ez a fajtája különleges szakismereket vagy szakértők bevonását feltételezi a kiíró részéről. A nagyobb építkezéseken igen gyakran alkalmazott harmadik módszernél mind a célt, mind az odavezető utat megszabják. Az effajta kiírás ugyan gyakran vezet vitákhoz, de kedvező esetben az ilyen kiírással valósíthatók meg a legpontosabban az építető elképzelései.





## IDŐ ÉS KOMMUNIKÁCIÓ

Mivel a látszóbeton tervezést igényel, a feladatleírás szerint elvárt építési munkákat a kivitelezés megkezdése előtt részletesen meg kell tárgyalnia a látszóbeton team tagjainak. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a kiváló minőségű beton látszófelületek előállítása nagyban függ attól, hogy a szerkezeti és kiviteli tervezésben, valamint a kivitelezésben részt vevő szereplők intenzív eszmecsere-t folytatassanak és elegendő időt szánjanak a részletek tisztázására. Elemezni kell a kölcsönhatásokat, továbbá referencialületeket kell készíteni az adott építéshez kötődő megállapodások ellenőrzéséhez. A referencialületek olyan mintafelületek, amelyek felületminőségében a felek kötelező előírásaként megállapodnak a szerződéses munka átvételéhez (lásd a „Sichtbeton” című szakmai útmutatót).

A tervezés, az építés és a munkafolyamatok során a sok résztvevő közötti nagyfokú munkamegosztás miatt elsősorban mindenki a saját szakmája elvárásainak,

követelményeinek akar megfelelni. Az építkezések azonban jobban sikerülnek, amikor az összes résztvevő együttműködik. Az építésvezetőnek ezért törekednie kell az összes résztvevő végeredményre összpontosító együttműködésére, és a minőségileg kiváló, csoportos eredményekre. Ennek során az építésvezető hatékony kommunikációja és a megfelelő összehangolás jelenti a motiváló munkakörülmények és a jó csoporteredmények alapját. A látszóbeton előállításában részt vevő szakemberek bevonása a tervezési folyamatba és az építés kivitelezése során, illetve a rendszeres információcsere segíthet abban, hogy a megcélzott eredményeket és az újszerű megoldásokat is biztosan és pontosabban lehessen elérni.

## A LÁTSZÓBETON TEAM TAGJAI ÉS SZEREPE

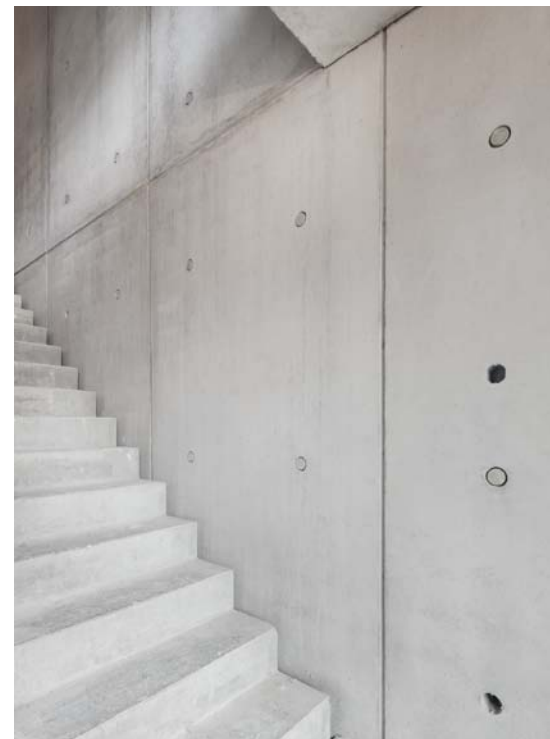
- az építetető képviselője,
- az építész,
- a megrendelő építésvezetője,
- a statikai tervező, illetve a vasalás kivitelezési tervének elkészítője,

- a vállalkozó építésvezetője,
- a vállalkozó művezetője, illetve munkavezetője a zsaluzási, vasalási és betonozási munkák során,
- a betonszállító és a betonlaboratórium képviselője,
- a zsaluzat szállítójának és az elválasztószer szállítójának a képviselője.

A résztvevők nagy száma tükrözi az összefüggések bonyolultságát. A koordinátor átfogó tájékoztatást nyújt a látszóbeton felületekkel szemben támasztott elvárásokról és bemutatja az eltérések kihatásait. Lehetőség szerint ugyancsak célszerű bevonni egy, az elkészítésben jártas, gyakorlott és képzett vezető munkatársat az építési területről.

## VÁLTOZÓ TÉNYEZŐK

A látszóbeton felületek jellemzőit mind a tervezésnél, mind később, a kivitelezés során nagyon különböző tényezők határozzák meg, amelyek kölcsönösen befolyásolhatják és súlyosbíthatják egymást, és gyakran változnak is az idő során. A változékony befolyásoló tényezők közepontjában az időjárás áll, de olyan szervezési hatások is, mint a szerkezeti elemek tervezésének, munka-előkészítésének és a minőség ellenőrzésének eltérő színvonala. Az építőanyagok és építési segédanyagok, mint amilyen a kiválasztott zsaluzatrendszer, a beton és annak összetétele, az elválasztószer és a vasalás, és sok esetben a beépített elemek legkülönbözőbb mennyiségei és alakjai sem mindig állandók. A vasbeton szerkezeti elemek és stati-





kai alapok eltérő alakja és méretei pótlólag gyakran eltérő munkaműveleteket tesznek szükségessé, ami a megcélzott eredmények állandóságát ugyancsak gátolja. A zsalurendszerek alkalmazásához fontos a következő zsaluzási terv, a zsaluzatoszlopok kezelésének betanítása, a zsaluzási munkák építést végigkísérő felügyelete, ami nemcsak a helyes alkalmazást, de a zsaluzó eszközök épségének, gondos időközi tárolásának és az eszközök tisztításának a figyelemmel kísérését is jelenti. A zsaluzási szakma az építkezések követelményeihez igazodott, és olyan látszóbeton-szakértőket foglalkoztat, akik igény szerint építkezésről építkezésre továbbadják tudásukat.

A felek közben gyakran állapodnak meg a „Sichtbeton” szakmai útmutató érvényességében, ami alapján szerződéses követelményként írják elő az ott leírt 1-4. látszóbeton osztályok valamelyikét. Az útmutató minden látszóbeton osztályra műszaki követelményeket határoz meg, amelyek alapján az átadás-átvételnél megállapítható, hogy a szerződéses követelmény tel-

jesült-e. A „Sichtbeton” útmutató 7.1. fejezetében például az áll, hogy a látszóbeton felületek értékelése először egy összbenyomáson alapul, és szokásos fényviszonyok mellett ésszerű távolságból megtekintve kell elvégezni. „A látszófelület összhátása a megállapodott látszóbeton osztály alapvető átvételi kritériuma.” Vitára adhat okot, hogy a szemlélő ilyenkor túlnyomórészt esztétikai szempontok szerint ítél, és azzal a nehézséggel néz szembe, hogy a „harmonikus”, „szép”, „ízléses”, „tetszetős” minősítés a különböző szemlélőknél más-más jelentéssel bírhat.

### LÁTSZÓBETON OSZTÁLYOK KRITÉRIUMAI

Ha ezt az összbenyomást valami megzavarja, akkor meg kell vizsgálni a látszóbeton osztályokra felállított kritériumokat. Ezek az alábbiak:

- A *textúra* (felületi alakzat), amin a betonfelületnek a tökéletesen sík felülettől eltérő geometriai kialakítása értendő. A zsaluzási technika szempontjából itt

különösen a zsaluelemek összeillesztésére, a keretes zsaluelemek keretlenyomatára, valamint a zsaluhéj és a zsaluelem illeszkedésére kell odafigyelni.

- A betonfelület *porozitása és egységes színárnyalata*, amelyek nem megfelelőségének okai gyakran a fentebb említett kölcsönhatásokban rejlenek, és amelyek túlnyomórészt betontechnológiai tényezőktől függenek. Ez akkor érvényes, ha az egyforma és egyformán kezelt zsaluhéj a beton bedolgozásakor tiszta, és a felületét előzetesen megfelelő fajtájú és mennyiségű elválasztószerrel kezelték. A digitális fényképezés és képfeldolgozás lehetővé teszi a betonfelületen előforduló pórusok méretének és a szín egyöntetűségének automatikus mérését. A simasági követelmények a DIN 18202 szabvány 3. táblázatára hivatkoznak, utalva arra, hogy pl. a DIN 18202 szabvány 3. táblázatának 7. sora szerinti simasági követelmény nem biztos, hogy műszakilag elérhető.
- A *munkahézagok és zsaluhéj-hézagok* leírása elsősorban két betonozási szakasz közötti illesztetlenségre vonatkozik, utalásokkal a műszakilag helyes kivitelre. Megállapítható, ha a betonozási szakaszok láthatók maradtak.
- A *zsaluhéj-osztályokban* abból lehet kiindulni, hogy a zsaluhéjakat többször is használják az építési területen, és a használat következtében elhasználódási nyomok jelentkezhetnek. A megengedett elhasználódási nyomokat itt kell leírni.

### ÖSSZEFOGLALÁS

A látszóbeton minőségének lelkiismeretes leírása alapján a szakértők kénytelenek egészen korán és részletesen egyeztetni a munkák kivitelezéséről. Az előállított felületek megítélésénél az összbenyomás az alapvető átvételi kritérium. A látszóbeton előállítása csoportmunka, ahol mindennek össze kell illenie. A speciális betonfelület-követelményű szerkezetek és szerkezeti elemek tervezéséhez és kivitelezéséhez elengedhetetlen az összes érintett fél összehangolt együttműködése. Mivel a team leggyengébb tagja határozza meg a végeredmény minőségét, ezért a látszóbeton-koordinátornak a kezdetektől figyelnie kell arra, hogy még az építési területen jelentkező legkedvezőtlenebb körülmények között is a kiváló minőség előállítása legyen a cél, és minden erőfeszítés erre irányuljon.