

let 18 ezer négyzetméteres mindkét részen. – A csepeli létesítményen kialakított zöldtető technológiai szempontból nem speciális – szögezte le Bellavics László. Extenzív zöldtetőről van szó, amely létesítésének mikéntjét alapvetően meghatározta a födém terhelhetősége. Ehhez kell ugyanis igazítani a felépítményt minden esetben, így kellett eljárni az ÉlőDuna Projekt során is. Tervezik, hogy a későbbiekben az út másik oldalán lakóparkot építenek, így szempont volt, hogy a távlatból rátekintve is megfelelő látványt nyújtson a felület. Emiatt nemcsak horizontálisan, hanem vertikálisan is megfelelő képet kell nyújtani a zöldnek. Ezért növényládákban cserjéket és fákat is kiültettek, emelve ezzel a zöldtető színvonalát. A növényzet megtervezésekor a variabilitásra törekedtek: olyan varjúhájfélékkel népesítették be a területet, amelyek habitusukban, magasságukban és virágzásukban eltérnek egymástól. Így folyamatosan változik a zöldtető külseje, izgalmas és változatos hatást nyújt a szemlélődőnek.

Az öntözésről a növények elhelyezésének kétfajta megoldásához igazodva kellett gondoskodni. A ládák esetében automata csepegtető öntözőrendszerrel biztosítják a megfelelő vízellátást, míg az extenzív zöldtető esetén lehetőséget teremtettek a kézitömlős öntözésre. Az első hónapok tapasztalatai alapján Bellavics László úgy értékeli: jól vizsgázott a felület, hiszen a nagyon meleg időszak ellenére jól bírták a növények a szárazságot.

A zöldtető milyensége alapvetően megszabja, hogy milyen növényzetet lehet telepíteni. A Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep esetében az eredeti elképzelés az volt, hogy félintenzív ágyásba, 15 centiméter vastag közegbe helyezik el a különböző fajokat,



időszakos öntözéssel gondoskodva a megfelelő ellátásról. Ezt azonban az idő előrehaladtával felülírta a kivitelezési technológia, s ez alapvetően behatárolta a választható növényfajtaikat. Az ültetőközeg vastagsága 7 centiméternyi lett, s végül ez vezetett ahhoz a döntéshez, hogy varjúhájfélékkel népesítik be a területet.

GONDOZÁS

Jellemzően a zöldtetőkre a 10 centiméternyi magasra növekvő fajtaikat telepítik, itt azonban foltokban 20-30 centiméteres varjúhájak adnak egyedi hangulatot a környezetnek. A zöldtetők növényzetének tervezésekor abból kell kiindulni, hogy a szárazságtűrő egyéb sziklakerti típusok 10-15 centiméteres földréteget igényel-

nek, ennél vékonyabb közegben nem maradnak meg – emelte ki a zöldtető szakértő, hozzátéve: emiatt tették le voksukat a varjúhájfélék mellett. Tisztában kell lenni azzal, hogy a zöldtetőn a növények sokkal jobban ki vannak téve az időjárás viszontagságainak, mint tervelt talajon. Úgy kell elképzelni, mint a száraz sztyeppék éghajlatát, például az orosz síkság klímáját. A zöldfelület északról nyitott, s folyamatosan tüzi a nap – ez volt a kiindulási alap, továbbá az, hogy minimális fenntartással és gondozással életképes zöldkörnyezetet alakítsanak ki. Az extenzív zöldtetők képesek erre, különösen akkor, ha az első években odafigyelő gondossággal végzik el a szükséges feladatokat. Ennek megfelelően Csepelen is szük-





nagykorú, betöltötte a 18 évet, amelynek csak az első három évében gondoskodtak tápanyag-szükségletéről. Azóta erre már nincs szükség, mert úgymond önfenntartóvá vált. A zöldtető gondozására egyébként elegendő negyedévente sort keríteni, s egy-egy ilyen alkalommal ellenőrizni kell, hogy nem bújtak-e ki a talajból faszarjak. Amennyiben igen, el kell távolítani azokat, ahogy virágzást követően az elszáradt virágszálak lekaszására is sort kell keríteni.

Az ÉlőDuna Projekt részeként kiépített zöldtető esetében a fordított rétegrend mellett tették le a voksot. Ennek előnyei vitathatatlanok, hiszen ez esetben a vízszigetelés fölött egy hőszigetelő réteget építenek be. A fordított rétegrendű hőszigetelés miatt nincs párazáró réteg, s könnyebben átszellőzik a szerkezet. Ennek jóvoltából a belül képződő pára a födémén keresztül el tud távozni, s nem károsítja az anyagokat. Ezzel szemben az egyenes rétegrend esetén a vízszigetelés alatt helyezkedik el a hőszigetelés, az alatt pedig párazáró fóliát helyeznek fel.

MÉG VAN HOVÁ FEJLŐDNI

A zöldtetők népszerűsítésének fontos eszköze lenne a szabályozás. Ma ugyanis még a beruházói jó szándékon múlik, hogy egy-egy hasonló nagyságú projekt esetén létesítenek-e zöldtetőt vagy sem. Egyfajta bónuszként értékeli ezt a fejlesztők, holott magától értetődik, hogy előnyök sokaságát hordozza magában a zöldfe-



ség van tápanyag-utánpótlásra. Bellavics László kiemelte: nem 100 méteres síkfutásról van szó, nem az a feladat, hogy minél előbb ezerszínű pompában tündököljön a csepeli helyszín. Sokkal inkább az, hogy egy tartós és életképes közeget alakítsanak ki a szennyvíztisztító telep létesítményének tetején. A növényzet egyébként színének változásával jelzi, ha nem megfelelő a környezet: nagy szárazság esetén vörössé színeződik, s hasonló jelet ad akkor is, ha tápanyaghiány lép fel. Utóbbi kiküszöbölése érdekében mindössze négyzetméterenként 8 grammnyi nitrogént kell kijuttatni, hosszabb távon azonban „beáll” a zöldtető, s már erre sem lesz szükség. Példaként említette Bellavics László, hogy az első extenzív zöldtetője már

lület ilyen eszközökkel való növelése. Érdekes adat, hogy Németországban – a válságot megelőzően – évente több millió négyzetméternyi zöldtetőt létesítettek, s az összes lapostető 14 százalékát borítja hasonló felület.

A zöldtetők élettani hatása pótolhatatlan: a massachusettsi egyetem kutatói igazolták, hogy amennyiben egy egymillió lakosú város összes épületét zöldtető borítja, akkor az 55 ezer tonna CO₂-t képes megkötni. Az pedig 10 ezer közepes kategóriájú autó éves széndioxid-kibocsátásának felel meg. Mindennek hététerében az áll, hogy egy 10 centiméter vastag ültetőközeg négyzetméterenként 375 gramm széndioxidot képes megkötni.

atiz



Az „Égi udvar” építése

A Ferihegy T2 terminál „SKY COURT” építkezés megvalósításával a magyar toronydarus projektek újabb csúcspdöntése született az összesen 1680 tonnaméter névleges tehernyomaték kapacitást biztosító négy darab 420 tonnaméteres toronydaru egyidejű bevetésével.

A Ferihegy T2 terminál bővítésén a hatékony kiszolgálás érdekében a toronydaruk az épületszerkezeten belül, bebetonozott lábszerkezetek alkalmazásával kerültek telepítésre. A felszerelések idején a munkaterület még szabadon rendelkezésre állt, így a daruk felépítése a telepítési pozíció közelében letalpaló szerelő mobildaruval történt.

KÜLÖNLGES BIZTONSÁGI INTÉZKEDÉSEK

A munkaterület részlegesen érintette a repülőtér fokozott biztonságú, úgynevezett SRA területét, ami a daruzási tevékenységre is kihatással volt. Egyik fontos pont volt a daruk biztonsági láthatósági elemeinek kialakítása, ami nappali légiakadály-jelzés céljából a daruszerkezetek meghatározott módon történő piros-fehér átfestését és speciális – éjjel-nappal üzemelő – jelzőfények alkalmazását követelte meg. Ezen világító berendezések összértéke meghaladta egy felső középkategóriás személygépjármű árát. A legmagasabb szerkezeti elemre felhelyezett – éjszaka villogó piros fényt kibocsátó – lámpatest jó látási viszonyok mellett mintegy 30–35 kilométer távolságból észlelhető volt. Másik fontos pont a toronydaruk hatósugarának korlátozása volt, hogy

emelt teher semmilyen körülmények között se kerülhessen a repülőtér üzemelő része, így az ott közlekedő, illetve parkoló repülőgépek fölé. Ennek biztosítására minden daru elektronikus munkatér határolással került felszerelésre, amely a daruszerkezet, illetve az emelt teher mindenkori helyzetének ismeretében intelligensen korlátozza a lehetséges mozgásokat, biztosítva, hogy még a lengő, illetve szélnyomásnak kitett terhek se kerülhessenek az építési terület határain kívülre.

MUNKAFÁZISOK

Az építkezésen folytatott daruzási feladatok két szakaszra bonthatók. Elsőként elkészült a monolit vasbeton szerkezet, aminek a kiszolgálását két Liebherr 420 EC-H16 FR.tronic és két Wilbert WT 200 e.tronic toronydaru végezte. Ezt követte a csarnok fedését biztosító acélszerkezet jelentős tömegű és geometriai méretű elemeinek elhelyezése, aminek érdekében a Wilbert WT 200 e.tronic toronydarukat két Wilbert WT 420 e.tronic típus váltotta.

Mivel a munkaterületet a repülők futópályája, valamint az utasforgalmat biztosító közlekedő út határolta, és a repülőtér forgal-



mát folyamatosan fenn kellett tartani, ezért a daruk átszerelését (a két kisebb daru leszerelése, illetve a két újabb nagykapacitású daru felszerelése) leghatékonyabban csak a nagy kapacitású Liebherr toronydarukkal lehetett elvégezni.

A tetőszerkezet térbeli acélelemeinek elhelyezését egy Demag AC 500-2 típusú, névleges 500 tonna teherbírású billenő segédgémmel szerelt mobildaru és a négy darab 420 tonnaméter kapacitású toronydaru együttes erővel végezte. Az acélszerkezetet borító üvegtáblák és alumínium burkolóelemek elhelyezését szintén ezen emelőgépek biztosították.

Az építési feladatok befejezését követően a két – munkaterület viszonylatában – belső telepítésű Wilbert WT 420 e.tronic toronydaru bontása a két Liebherr 420 EC-H16 FR.tronic típusú toronydaruval – részlegesen páros emelések alkalmazása mellett – történt, míg a két Liebherr toronydaru bontását a tetőszerkezeti elemek elhelyezését is segítő Demag AC 500-2 típusú mobildaru végezte. A toronydaruk felszerelését, átszerelését, üzemben tartását és leszerelését baleset és problémamentesen az Ács-Gép Generál Zrt. szakemberei biztosították.

www.acsgep.hu





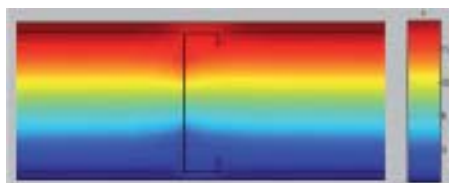
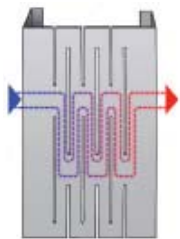
Könnyűszerkezetes falvázrendszer

A 2007-ben bevezetett falszerkezeti rendszer szerkezeti kialakításáról és tervezési szempontjairól nyújtunk rövid ismertetést, egy 2007-ben megvalósult referenciamunka bemutatásával kiegészítve.

A könnyűszerkezetes falvázrendszer számos előnnyel rendelkezik a hagyományos technológiával készülő kiselemes, illetve blokkos falazott szerkezetekkel szemben: például a könnyű súly, a pontos gyártási geometria, a tartós alapanyag és felületvédelem (tűzihoganyzott acél), a száraz technológia, a gyors kivitelezés, a kiváló eredő hőszigetelő képesség, a magas teherbíró képesség.

SZERKEZETI KIALAKÍTÁS

A könnyűszerkezetes külső főfal vázszerkezetének fő alkotóelemei a Lindab Kft. új gyártású termékei: a perforált gerincű C-szelvényű falvázoszlop: HRY-C



2. ábra

(2. ábra) és az U-profilú alsó és felső vezetősin: HSKY-U.

A vázszerkezet végleges kialakítását számos tartozék, kiegészítő teszi lehetővé, mint például önfúró csavarok: B08; polietilén tömítőcsík: PD10; végmerevítő diafragma: AÄ; nyílászathidaló elemek: YVX jelű L-profil, nagyobb nyílászélesség esetén C-profil; L-profilú kapcsolóelemek: LPY; másodlagos belső falvázgerendák: RZ, RCY; épületgépészeti szerelvények elhelyezésére, homlokzati téglalburkolat rögzítéséhez szükséges tartozékok: MK bekötő karom, MSK rögzítősin (3. ábra). A könnyűszerkezetes acél falváz mindkét oldala burkolati építőlemezt kap (például gipszkarton vagy OSB lap), amely a fal teherbírásában is hatékonyan részt vesz. Az acél falvázoszlopok közé hőszigetelő anyag (üveggyapot, kőzetgyapot) kerül; a belső („meleg”) oldalon párazáró fólia szükséges. Nagyon fontos követelmény az egész falfelület pára- és légzárásának biztosítása, a csatlakozások tömítésére különös gondot kell fordítani. A külső oldalon az adott épület esztétikai és funkcionális igényének függvényé-

1. ábra



3. ábra

ben alakítható ki a megfelelő homlokzati burkolat: szerelt jellegű (trapézlemez, kazettás burkolat, fa lapburkolat), hőszigetelt vakolt rendszer vagy homlokzati téglalburkolat egyaránt illeszthető a vázszerkezethez.

HŐTECHNIKAI MÉRETEZÉS

A vékonyfalú szelvények gerinclemez-perforációjának célja a szerelt falszerkezetek hőtechnikai jellemzőinek a javítása. Az acél-szelvények gerincéből gyárilag kivágott, egymástól hosszirányban eltolt, résszerű lyukak kedvezően megnövelik a hővezetés úthosszát, ezáltal számottevően csökkenthető az acél falváz okozta hőhíd hatása. Az acélprofil hővezetési tényezője az 5-öd, 6-od részére csökken; a teljes falszerkezet eredő hőátbocsátási tényezője pedig kb. 1,5-szer alacsonyabb lesz! Megállapításra került, hogy a korábban hosszú ideig érvényes MSZ-előírások alapján az összes vizsgált rétegrend megfelelő ($U_r \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$), sőt a legtöbb falszerkezet kielégíti a 2006. szept-



4a. ábra



4b. ábra

tember 1-jétől hatályos új energetikai követelményt is ($U_r \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$).

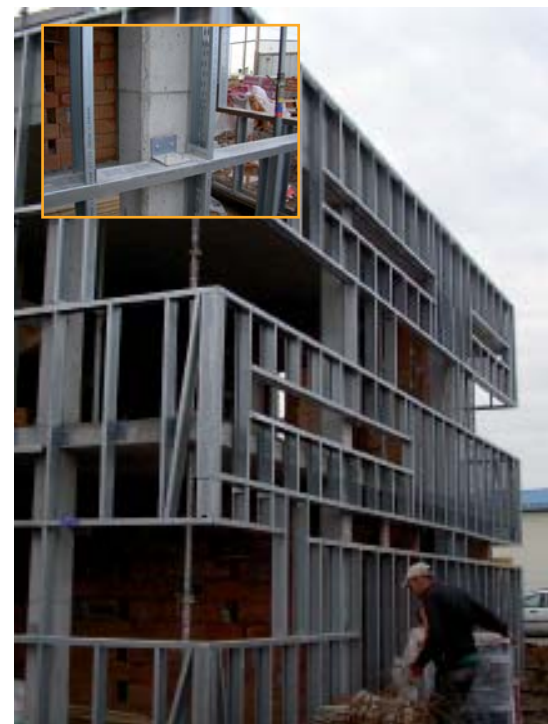
STATIKAI MÉRETEZÉS

A perforált gerincű vékonyfalú acélprofilok statikai méretezésére közvetlenül alkalmas eljárást sem a korábbi magyar szabványsorozat (MSZ 15024), sem az új Eurocode 3 (MSZ EN 1993-1-3) nem tartalmaz. Ezért a Lindab cég kifejlesztette a gerinc perforációja révén csökkent nyírású merevséggel rendelkező szelvények ellenőrzéséhez szükséges speciális tervezési eljárásokat, melyeknek alapját részben a svéd szabvány előírásai, részben végrehajtott laboratóriumi kísérlet-sorozat eredményei képezik.

MEGVALÓSULT PÉLDA: HUNGERIT IRODABŐVÍTÉS SZENTESÉN

A Construline falvázrendszerekkel építhető gazdaságos megoldásokra mutat szép példát a 2007 őszén Szentesen megvalósított emelétráépítéssel megoldott irodabővítés.

A tervező (Trigon SIF Kft., Szentes) a meglévő teherhordó szerkezet és alapozás minél kisebb plusz önsúllyal való terhelése érdekében választotta a hosszirányú főfalak és a közbenső merevítő falak építéséhez a Lindab Construline teherhordó falrendszert. A négy hosszfal közül a két – nagyobb függőleges terheket viselő – közbenső fal tömör C150 szelvényekből, míg a két szélső hosszfal perforált HRY-C120 profilokból készült, utóbbi esetben a külső falakra vonatkozó szigorúbb hőtechnikai előírásokat is könnyedén kielégítve. A hosszfőfalak az oromoldalon vasbeton pillérrel merevített gázbeton téglából álló falakhoz csatlakoznak, két közbenső helyen haránt irányú C120 profilokból álló falváz készült. A kivitelező cég mindegyik falvázpanel üzemi körülmények között, védett helyen, pontos geometriával, a nyílászathidalsókkal együtt előre gyártotta, így a helyszínen gyakorlatilag egy nap alatt összeállt a teljes teherhordó vázszerkezet (4a ábra).



6. ábra



5. ábra

Az ásványgyapattal kitöltött falszerkezetekre kívül OSB lap, arra vakolt polisztirol hőszigetelő rendszer került (4b. ábra), míg a belső oldalon a fokozott tűzvédelmi követelmények miatt háromrétegű gipszkartonlap-burkolat készült. A könnyűszerkezetes teherhordó falakra szeglemezes fa rácsostartók kerültek, amelyre a szintén igen könnyű súlyú bevonatos acél cserepeslemez került tetőhéjazatként, míg a csapadékvíz elvezetését a Rainline ereszcatorna-rendszerrel oldották meg. A kb. 200 négyzetméter alapterületű új szintet a régi tetőszerkezet elbontása után két hónapon belül kulcsrakészen adták át. Mi sem bizonyítja jobban a könnyűszerkezetes rendszerek gyors építhetőségét!

Kotormán István

fejlesztési és oktatási vezető
www.lindab.hu

Új alátámasztó állvány

A müncheni Baumán, az újdonságok nemzetközi vásárán mutatták be azt az alátámasztó állványt, melyet az alábbiakban részletesen ismertetünk.

A 2010-es müncheni Bauma kiállításon a Doka csoport új alátámasztó állvánnyal jelentkezett, a Staxo 40-nel. Ennek kifejlesztésére azért volt nagy szükség, mivel a Dokaflex födémzsaluzat maximális alátámasztási magassága feletti, normál födémvastagságú födémek zsaluzatánál a jól bevált Staxo 100 teherbírési képessége kihasználatlanul maradt, ellenben a bérleti költségeket lényegesen megemelte.

TULAJDONSÁGOK

Mint ahogy az ábrából kitűnik, a köztes helyet elfoglaló Staxo 40 az 5 méter feletti alátámasztási magasságtól és/vagy 45 kN terhelési tartományig, míg a Staxo 100 szintén 5 méter feletti alátámasztási magasságtól, de 100 kN terhelési tartományig alkalmazható. A kisebb terhelési maximumhoz kisebb súly, gyorsabb építési és bontási idő, kedvezőbb bérleti díjak és még számos, a zsaluzást elősegítő funkció párosul. Az új modellnél a keretek elemsúlyai ~35 százalékkal kisebbek a Staxo 100 kereteihez képest. A „H” alakú keretkialakítás lehetővé teszi, hogy komplett, átjárható munk-

szintet készítsünk az állványzaton belül, akár erről szerelve a zsaluzat felszerkezetét is. Az átjárhatóság következtében az integrált létrát felváltotta a fellépő kengyel, mely a leesés elleni védőfelszerelés csatlakozási pontjává is szolgál. A Staxo 100-on ezek csatlakoztatására külön helyet alakítottak ki.

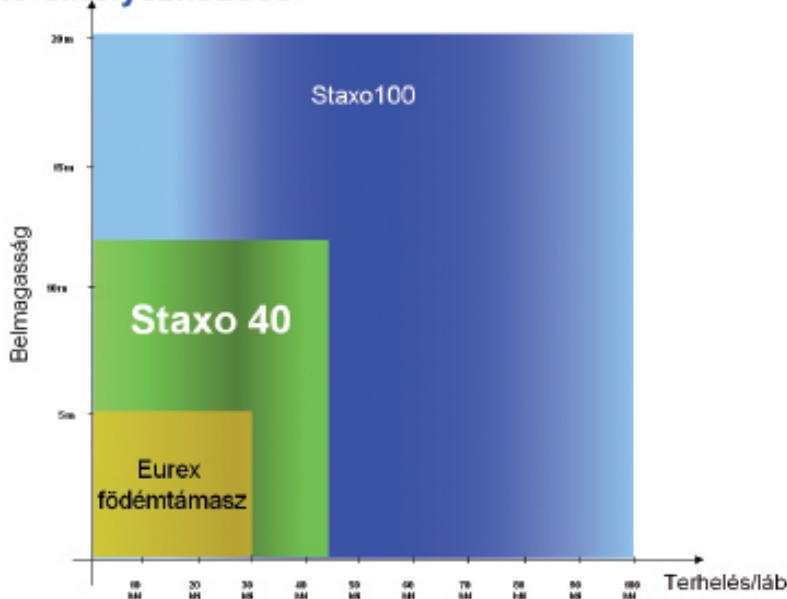
ÚJDONSÁGOK

A 70 centiméteres fejszók tekintetében a változás az, hogy az új állványzatnál maximális kihúzási hossz esetén nem kell állványcsővel összemerevíteni őket. Vízszintes andráskeresztek Staxo 100-nál az alsó keret tetejénél, továbbá ettől számított minden második keretnél, Staxo 40-nél az alsó és felső keretnél (de maximum 10 méterenként) kell alkalmazni. A Staxo 100 keretek csak egyirányú (van alja és teteje) beépíté-



sével ellentétben az új, alátámasztó állványkeretek esetén a fejfelé történő beépítés is lehetséges. Ez azt eredményezte, hogy a Staxo 100-nál a keretek csatlakoztatására szolgáló integrált összekötő hüvely helyett építéskor a keretbe elhelyezendő toldócsonkra van szükség a Staxo 40-nél – daruzáskor biztosító csapszeggel –, valamint azt, hogy az andráskeresztek biztosító kilincsművei akár lefelé is állhatnak. Az új fejlesztésű kilincsmű ilyen állásban is biztonságosan rögzíti az andráskeresztet. Az andráskeresztek és szerelőpallók egységesen alkalmazhatók mindkét állványhoz. A rendszer új eleme a 90 centiméteres konzol, mellyel szerelősínten konzolos munkaszintet, födémzsalúnál konzolos födémzsaluzatot lehet készíteni.

Staxo 40 elhelyezkedése



Minőség és megjelenési mód

A megvalósulási folyamat (a szerkezetek tervezése, kivitelezése, ellenőrzése) tele van bizonytalansággal, esetlegességgel, szubjektivitással. Ennek egyik oka, az építőipar hiányos szabályozása.

A szabályozatlanságból adódó viták leggyakrabban az elkészült szerkezetek minőségére és főképpen a megjelenési módjára vonatkoznak.

PROBLÉMÁK AZ ÉPÜLETSZERKEZETEK MEGVALÓSÍTÁSÁNÁL

Az épületszerkezetek megvalósításánál a szerkezetek kivitelezői számos problémával találkozhatnak:

A tervdokumentációban gyakran nincs egyértelműen meghatározva a szerkezet megjelenési módjára vonatkozó elvárás. Nézzünk pár példát, milyen megfogalmazásokkal, instrukciókkal lehet találkozni. A falazatok esetében: „nyers téglafalazat”, a vakolatok példáját említve: „fröcskölt”, „durvázott”, „simított” vakolat. A faburkolatok megjelenési módjának leírásakor: „antikolt faburkolat”, míg a monolit vasbeton szerkezetek vonatkozásában: „kétszeri glettelés után festhető betonfelület”, „látszóbeton felület”. Mire is gondol ilyenkor a tervező? Milyen

Óvoda külső térelhatároló fala

1. kép



a szerkezettől elvárt követelmény? Bár az előbbi magyar kifejezések képszerűek, s egy jól képzett szakembernek kellő segítséget is adnak, a fenti meghatározások alapján mégsem tudjuk, hogy pontosan hogyan is fog kinézni a szerkezet. Az elszámolásoknál, az átadásoknál félre tudja érteni mind a kivitelező, mind a műszaki ellenőr, és kialakul a konfliktus.

Az árajánlatok készítése – a megjelenési mód szempontjából – sokszor sötétben tapogatózás. Gyakran csak egy Excel táblát tölt ki a kivitelező a terv ismerete nélkül. Ha a tervekben nincs egyértelműen leírva vagy egyáltalán nincs meghatározva, hogy pontosan milyen megjelenési módot várnak el a kivitelezőtől, akkor hogyan is alakítsa ki az árakat? Az előbbi vasbeton szerkezetekre vonatkozó „látszóbeton” példánál maradvá: ugyanolyan egységárat kell kialakítani egy óvoda külső betonfalánál, egy oktatási intézmény belső látványfalánál, egy parkolóháznál vagy egy kukatárolónál? (1–3. kép)

A megkötött szerződések rendszerint nem térnek ki pontosan a megjelenési módra vonatkozó követelményekre, az ellenőrzés módjára, ezért hiányosak és pontatlanok. Nem kerül például tételes megfogalmazásra, hogy az átadás-átvétel során az elkészült szerkezetnek milyen követelményeknek kell megfelelnie, illetve milyen vizsgálati szempontok szerint végezi el az ellenőrzéseket a kivitelező műszaki vezetője, az építető vagy a műszaki ellenőr. Rendszerint, csak azt írják le, hogy „I. o. minőség”.

A Magyar Szerkezetépítő Vállalkozók Szövetsége felmérése szerint – a tárgyilagosság hiányában – főleg az esztétikai nem megfelelősségre hivatkozva évente mintegy 500 millió forintot vonnak el a kivitelezőktől.

A PROBLÉMA EGYIK OKA

Gyakorlati alkalmazás esetén a kivitelezett szerkezetek megjelenési módját meghatározó szabványok szubjektívek:

– A szerkezetek objektív megítéléséhez a rendelkezésre álló szabványok kevés vizsgá-

lati szempontot adnak. A monolit vasbeton esetében például a visszavont MSZ-803/5-1989 szabvány csak hatot vesz figyelembe, és nem tudhatunk meg semmit a többi, nem kevésbé érdekes akár 30-40 vizsgálati szemponttól. Az építető csak az átadásnál szembeesül az esetleg hiányosan megadott vizsgálati szempontrendszerrel, mert nem olyan szerkezetet kapott, mint amit elképzelt. Mindez azért, mert a tervező a rendelkezésre álló szabványok és segédletek szegényes szempontjait tudta csak használni a szerkezet megjelenésének meghatározására. S ha nem teljes körűek az előre meghatározott vizsgálati szempontok, akkor az átadás-átvételkor a műszaki ellenőr akár – joggal – újakat is kitalálhat.

– A szerkezetek minőségellenőrzésére vonatkozóan az MSZ-04-800-89 szabvány meghatározta a mintavételek darabszámát, de hogy hol kell/lehet mérni, azt nem. Ez az ellenőrző személyre van/volt bízva. Így lehetséges az, hogy különböző ellenőrzések során akár eltérő minősítések is előfordulhatnak.

– Az MSZ-04-800-89 szabvány az egyes, véletlenszerű helyen felvett vizsgálati eredményekből – statisztikai módszerekkel – következtet a teljes szerkezet minőségére, ami nem minden esetben ad valós képet a szerkezet állapotáról. Felmerül még az a kérdés is: a szerkezet I. o. minősítésénél miért engedhetünk meg akár 10 százalék, nem I. o. minta értéket? Ezt a 10 százalékot nem teljes értékben kell kifizetni? (4. kép)

– Olykor nem egyértelműek a mérési módszerek sem. Az MSZ 04-800-89 szabványban leírt „síktól való eltérés” vizsgálata bizonytalanul alkalmazható a domború felü-



Kapu László

Építőmérnök, mérnök-közgazdász. Szakterülete: monolit vasbeton szerkezetek kivitelezése, zsaluzatok technológiai kérdései.



Hermann János

Építészmérnök. Szakterülete: generálkivitelezés, műszaki ellenőrzés.



let vizsgálata esetén. A mért értékek átlaga ugyanis jelentősen függ a vizsgálóléc elhelyezésének módjától.

HELYZETKÉP: NEM ISMERJÜK A SZABÁLYOZÁSOKAT

Az építőipar résztvevőire is – az elvállalt munkáikkal kapcsolatban – különböző szabályozások vonatkoznak. Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül vettük számba az építőipari résztvevőkre vonatkozó meghatározó követelményeket.

A tervező

- „...felelős a jogszabályok, szabályzatok, építési előírások, szabványok ... betartásáért” [1997. LXVIII. tv. 33. § (1) b) bek.]
- A tervező a kivitelezési dokumentáció részeként tervezői nyilatkozatot tesz, amely tartalmazza, hogy az általa tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak, így különösen az Étv. 31. § (1), (2) és (4) bekezdésében meghatározott követelményeknek, az országos településrendezési és építési követelményeknek, valamint az eseti hatósági előírásoknak [191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 9. § (5) bek.].
- „...tervezői nyilatkozatot tesz, hogy a vonatkozó szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazása esetén a szerkezet, eljárás vagy számítási módszer a szabványossal legalább egyenértékű” [191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 9. § (5) db) bek.].

Oktatási intézmény aula látvány fala



2. kép



Oktatási intézmény aula látvány fala

3. kép

Az építési műszaki ellenőr

- „...az építőipari kivitelezési tevékenység teljes folyamatában elősegíti és ellenőrzi a vonatkozó jogszabályok, hatósági előírások, szabványok, szerződések és a kivitelezési dokumentáció betartását” [191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 16. § (2) bek.].

A felelős műszaki vezető

- „...arról nyilatkozik, hogy a kivitelezést... c) az építőipari kivitelezési tevékenységre vonatkozó jogszabályok, ...szakmai, minőségi... előírások megtartásával szakszerűen végezték;
- d) az építmény kivitelezése során alkalmazott műszaki megoldás az Étv. 31. § (2) bekezdés c)–h) pontjában meghatározott követelmé-

nyeknek megfelel, (191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 14. §).

Felelőségek, nyilatkozatok, szabványok, előírások. Kellően ismerjük az Építési Törvényt, az OTEK előírásait, a különböző rendeleteket, a hatósági előírásokat és a vonatkozó szabványokat? Naprakészek vagyunk-e, hogy mely európai szabványok lépnek életbe? Ismerjük-e a jogszabályok és a szabványok közötti kapcsolatok rendszerét? Tudjuk-e, mit vállalunk, mire szerződünk, mit nyilatkozunk, tehát ismerjük-e felelősségvállalásunkat?

Sok kérdés, s a válasz – sajnos – a legtöbbször: NEM.

ÉPÍTŐIPARI MINŐSÉG

Amikor az építőipari szerkezetek minőségéről beszélünk, akkor vajon a szerkezet mely tulajdonságait tartjuk fontosnak? A minőség szerteágazó fogalom. Konkrét meghatározása más-más értelmű a szerint, hogy filozófiai, műszaki, gazdasági, marketing vagy akár transzcendens megközelítésben történik.

Az építőipari minőség a hétköznapi gyakorlatban

– egyrészt *elvárást, igényt* jelent az épület/szerkezettel szemben (a tervezési fázisban: a minőségi szint kialakítása, követelmények meghatározása);

– másrészt *értékelést* jelent, ahol a használó az épület/szerkezet megfelelőségéről alkot véleményt (az ellenőrzési, minősítési fázisban: a szerkezet megfelel-e az előírt követelményeknek).

Meg kell tehát különböztetni a két, hasonló módon használt kifejezést.

1. A készítő szerkezet minőségi szintje: a megvalósítandó épület szerkezeteivel szemben támasztott, előre meghatározott követelmény, elvárás.

A monolit beton- és vasbetonszerkezetek							
Követelményszint	Hullámosság		Domborulat, homorulat		Fogasság		Zsaluelemek illeszkedése
	zsaluzott felület	zsaluzattal nem érintkező felület	zsaluzott felület	zsaluzattal nem érintkező felület	zsaluzott felület	zsaluzattal nem érintkező felület	
	h _{eng}	hn _{eng}	dz _{eng}	dn _{eng}	fz _{eng}	fn _{eng}	cm _{eng}
ALAP	7 mm	13 mm	4 mm	6 mm	10 mm	15 mm	10 mm
NORMÁL	5 mm	7 mm	3 mm	5 mm	5 mm	7 mm	3 mm
MAGAS	4 mm	5 mm	2 mm	3 mm	3 mm	4 mm	2 mm
KÜLÖNLEGES	3 mm	4 mm	1 mm	2 mm	2 mm	3 mm	1 mm

Részlet az MSZ 24803-6-3 szabványból

1. táblázat

2. Az elkészült szerkezet minősége: olyan szerkezet jellemzője, amely – az ellenőrzés eredményeképpen – megfelel az előre meghatározott igénynek.

Az elkészült szerkezet minőségét csak az előre definiált követelmények szempontjából értelmezhetjük, tehát új kritériumok nem befolyásolhatják azt. Egy elkészült szerkezet minőségi szempontból azonban csak akkor kaphat pozitív megítélést, ha az összes definiált követelménynek maradéktalanul megfelel („minőségi munka”).

MINŐSÉG MEGHATÁROZÁSÁNAK JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSAI

A szerkezetek minőségének szabályozásával kapcsolatban számos jogszabály van érvényben, amelyeket érdemes ismerni. Nézzünk párat:

Építési törvény (Étv)

- „A tervező felelős: a) az általa készített építészeti-műszaki tervek (ideértve a kivitelezési terveket is) ac) építészeti minőségéért” [1997. LXVIII. tv. 33. § (1) ac) bek.]

- „A felelős műszaki vezető felel: ... d) az építési tevékenységre vonatkozó szakmai, minőségi és biztonsági előírások megtartásáért és e) a munkálatok végzésének szakszerűségéért” [1997. LXVIII. tv. 40. § (2) d) e) bek.]

191/2009. (IX. 15.) Kormányrendelet

- A tervezés előkészítő szakasza
A tervezési szerződés tartalmazza ... a vállalt tervezési tevékenység ... pontos megnevezését, a dokumentációra vonatkozó követelmény (mennyiségi és minőségi mutatók) meghatározásával [9. § (2) a) bek.]

2. táblázat

Fázis	Készítendő dokumentum	Felelős	Kiindulási dokumentum
Tervezés	Igény	Építető	
Tervezés	Előírás	Tervező	Igény, vonatkozó szabványok, jogszabályok
Kivitelezés vállalkozásba adása	Követelménybiztosítási Alapfeltétel	Építető képviselője	Tervdokumentáció, szerződéstervezet
	Követelménybiztosítási Terv vázlata	Kivitelező	Előírás, követelménybiztosítási alapfeltétel, tervdokumentáció
	Ellenőrzési Terv	Építető képviselője	Tervdokumentáció, követelménybiztosítási terv vázlata, szerződéstervezet
Kivitelezői szerződéskötés			
Kivitelezés előkészítése	Követelménybiztosítási Terv	Kivitelező	Tervdokumentáció, Követelménybiztosítási Terv vázlata, Előírás, Ellenőrzési Terv
Kivitelezés	A tervező, a kivitelező, az építető képviselőjének feljegyzései	Az építési folyamat minden szereplője	Szerződés, tervdokumentáció, Követelménybiztosítási Terv, Ellenőrzési Terv
	Építési napló bejegyzések		
	Belső minősítő jegyzőkönyvek	Kivitelező	
Készre jelentés	Megjelenési módra vonatkozó átadási dokumentáció	Kivitelező	Belső minősítő jegyzőkönyvek
Minősítés	Minősítési Jegyzőkönyv	Az építető képviselője	Tervdokumentáció, szerződés, Követelménybiztosítási Terv
Átadás-átvétel	Átadási dokumentum	Az építető képviselője	Minősítési Jegyzőkönyv



Vasbeton gerenda és pillér hibás csatlakozása

4. kép

• A kivitelezés előkészítő szakasza

Az építési szerződés tartalmazza ...a vállalt építőipari kivitelezési tevékenység ...pontos megnevezését, ...az építményre, építési tevékenységre vonatkozó követelmény (mennyiségi és minőségi mutatók) meghatározásával [191/2009. (IX. 15.) Korm. r. 3. § (2) c) bek.]

• A tervezés szakasza

A kivitelezési dokumentáció: az Étv. 31. § (2) bekezdésében meghatározott követelmények kielégítését bizonyító, az építmény megvalósításához ...bemutatja az építmény részévé váló összes anyag, szerkezet, termék, berendezés stb. helyzetét, méretét, minőségét, mérettűrését... [191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet. 1. melléklet I. fejezet a) pont].

A kivitelezési tervdokumentációban meg kell határozni az összes építményrész, szerkezeti elem... mennyiségét, minőségét, a mennyiségek és minőségek részletes, tételes költségvetési kiírását a technológiai folyamatok és minőség szerint csoportosítva (1. melléklet II. fejezet).

Sok jogszabály. Felmerül a kérdés: ismerjük és megfelelően alkalmazzuk őket?

MEGJELENÉSI MÓD

Hogyan kapcsolódik a minőség fogalmához a megjelenési mód? Kövessük végig a minőség kialakulásának és megvalósulásának folyamatát.

– Az építető megfogalmazza az igényeit, melyek az épület és szerkezeteinek funkciójára, élettartamára és megjelenési módjára vonatkoznak.

– A tervező feladata, hogy elmagyarázza az építetőnek a jogszabályi előírásokat (például alapvető követelmények). A tervező lefordítja az építetői igényeket műszaki követelményekké. A végeredmény: meghatározott követelmények (alapvető követelmények, műszaki követelmények, megjelenési mód követelményei). Ez a megvalósítandó építetői igény.

– Fenti igényeket még pontosítják: tervező és gyártók (technológiai utasításokban, beépí-

tési útmutatókban). Ezzel lesz teljes az elvárt minőségi szint.

– A kivitelező elkészíti a szerkezetet.

– Az elkészült szerkezetnek sok tulajdonsága van. Találhatunk olyat, amely az előírt követelményekhez kapcsolódik és olyat is, ami nem. Az elkészült szerkezetnek az előírt követelményekhez kapcsolódó tulajdonságait vizsgáljuk. E követelményeknek való megfelelés határozza meg a minőséget.

– A követelményeknek való megfelelést ellenőrzés útján kell igazolni. Ha minden követelménynek megfelel a szerkezet (a megjelenési mód követelményeinek is), akkor mondhatjuk, hogy a szerkezet minősége megfelelő.

Láthatóan a megjelenési mód a szerkezet olyan fontos tulajdonsága, amely a minőség/minőségi szint része.

A MEGJELENÉSI MÓD MEGHATÁROZÁSA

Érdemes átgondolni, hogy milyen módon lehet ma meghatározni a szerkezetek megjelenési módját.

A tervező saját módszerével. A tervező által meghatározott vizsgálati szempontokkal, vizsgálati módszerekkel, tűrési értékekkel. A változat előnye az, hogy a tervező – a megjelenési mód szempontjából is – részletesen átgondolja az összes szerkezetet. Hátrányként jelentkezhet a nagy időráfordítás, esetenként kimaradhatnak fontos vizsgálati szempontok, s a leírások is terjedelmesek lehetnek. Nincs meg a megfelelő szakmai kontroll, ami a kivitelezés idején vitához vezet (lásd például a pongyola megfogalmazást látszóbeton esetében).

A visszavont MSZ 04-800-as szabványra, illetve az MSZ 04-803 szabványcsaládra való hivatkozásokkal. Előnye az, hogy a szabványcsalád széles körben elterjedt. Sajnos több hátránya van. Nem követte az építőipar fejlődését, a megjelent új technológiákat. Szubjektívek a szabványsorozatban meghatározott mintavételek, hiányosak a vizsgálati szempontok és bizonytalanok a mérési módszerek.

Hivatkozhatunk a honosított európai szabványokra is. Előnye, hogy egységes európai szemléletű. Hátránya több is van: hiányosak (nincsenek meg minden témakörben), nincs mindegyik magyar nyelvre lefordítva, csak az alapvető követelményeknek való megfelelésre vonatkoznak (azaz a megengedett tűrésekben nagy értékeket engednek meg, amelyek nincsenek összhangban a kapcsolódó szerkezetek tűréseivel).

Más nemzetek szabványaira/irányelveire való hivatkozással (például: DIN, ÖNORM szabványok, német, osztrák irányelv). A változat előnye, hogy – jellemzően szakkivitelezőknél – a megfelelő magyar szabványok hiányában elterjedtek. Hátránya az, hogy nélkülözi a nemzeti sajátosságokat, és a különböző nemzetek szabványainak tűrései nincsenek összehangolva a szerkezetek MSZ 04-803 szabványsorozatban meghatározott tűréseivel, illetve a gyártói technológiai utasítások fogódószerkezetekre vonatkozó előírásaival.

Új, magyar nemzeti szabványokra történő hivatkozásokkal (MSZ 24803-as szabványsorozat alkalmazása). A szabványsorozat tervezetten 38-féle szerkezetípusra vonatkozik. A szabályozások négy követelményszinthez (alap, normál, magas, különleges) tartozó vizsgálati szempontokat és tűrési értékeket határoznak meg (1. táblázat). Előnye, hogy szoros összhangban van az európai szabályozással, folyamatszémleletű és átfogó jellegű, a megjelenési mód szempontjából összehangolja az egymásra épülő szerkezetek tűréseit, és meghatározza a résztvevők feladatait (2. táblázat), az alkalmazók számára egyértelmű és félreérthetetlen, törekszik a vizsgálati módszerek objektív megközelítésére, az újonnan alkalmazott szerkezetekre is vonatkozik. Hátránya: a szabványsorozat még hiányos. Láthatóan több megoldási lehetőség adódik, de jelenleg még egyik sem tökéletes.

A SZABÁLYOZÁSOK ELŐNYEI

Cikksorozatunkban arra szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy szabályozások alkalmazásánál ne csak az ismeretlent, a több munkát igénylőt vegyük észre, hanem használjuk ki a szabványok adta lehetőségeket: a kiszámíthatóságot, a biztonságot. A szabvány természetesen nem „csodafegyver”, automatikusan nem old meg minden problémát. Alkalmazásával nem fognak varázsütésre pontosan kifizetni minden vállalkozót. Használatuk esetén azonban a műszaki bizonytalanságok, a viták jelenősen csökkenni fognak! Ehhez azonban ismerni kell a szabványokat.