

ÚJ FERENCVÁROSI STADION

MONOLIT VASBETON SZERKEZETÉPÍTÉSI MUNKÁK

A Moratus Szerkezetépítő Kft. 2013. áprilisában kapott megrendelést anyavállalatától, a Market Építő Zrt.-től az Új Ferencvárosi Stadion monolit vasbeton szerkezeteinek kivitelezésére. A Kft. 2004-es alakulás óta meghatározó szereplője a vasbeton szerkezetépítési piacnak, széleskörű referenciákkal rendelkezik ipari és logisztikai létesítmények, bevásárlóközpontok, irodaházak és hotelek tartószerkezeteinek kivitelezésében. A vállalkozás által bedolgozott beton mennyisége éves szinten meghaladja a 90.000 m³-t, a zsaluzott felületek nagysága túllépi a 300.000 m²-t, a betonacél szerelési munkák mennyisége pedig 10-15.000 tonna között mozog.

Az évtizedes tapasztalattal rendelkező mérnököket nagy kihívás elé állította a stadion szerkezetének felépítése. A szigorú peremfeltételek (szűk határidők, kimagasló minőség, végleges látszóbeton felületek tetemes mennyisége, szokásostól eltérő, egyedi műszaki megoldások, számos kapcsolódási pont az előregyártott vasbeton- és acélszerkezethez) által keretezett feladat esetében kiemelt figyelmet kellett fordítani a munkák térbeli és időbeli szervezésére a rendelkezésre álló erőforrások optimális kihasználása mellett. A Moratus Kft. szakemberei az építési tevékenység rájuk eső részét kiválóan megoldották, hiszen a három fő egységből, fejpületből, lelátószerkezetből és jegypénztárakból álló Groupama Arénát Európa leggyorsabban felépülő játéktereként jegyzik.

A fejpület 8 szintes (3 pincszint + földszint + 4 emelet) pillérvázás szerkezet, melyet monolit magok és falak merevítene. A pincszinteken a fejpületet vízzáró résfalak határolják. Az egy dilatációs egységből álló, 135 m hosszú és 35 m széles tartószerkezet legalacsonyabb pontja -10,40 m-en, legmagasabb pontja 21,41 m-en helyezkedik el. A fejpület esetében a műszaki feladatok megoldásán kívül komoly kihívást jelentett a szerkezetépítési gyakorlatban szokásosnál rövidebb, 4 és fél hónapos átfutási idő teljesítése, mely mérföldkövet jelentett ahhoz, hogy a stadion tetőszerkezete 2013 végéig elkészülhessen. A szűk határidő valójában azt jelentette, hogy az alaplemez megépítését követően egy szint kivitelezésére 2 hét állt rendelkezésre. Az épület alapterülete és az ismertett határidő három, a szerkezet

kontúrján kívül elhelyezett toronydaru telepítését tette szükségessé, melyek közül kettő a lelátószerkezet építését is szolgálta.

A mélyalapozási- és földmunkákat követően a pillérek alatt lokálisan 100 cm-re kivastagított, átlagosan 60-80 cm magasságú vízzáró alaplemez július közepére, három hét átfutási idővel, 5 betonozási ütemben készült el, éjszakai betonozásokkal. Az alaplemez építése során 3.300 m³ beton került bedolgozásra közel 500 tonna betonacél beszerelése mellett. Az alaplemez 1. ütemének betonozását követően azonnal megindult a felszerkezet kivitelezése. A P-3 és P-2 szintek bélésfalai vízzáró szerkezetként készültek, a függőleges és vízszintes munkahézagokba 1.800 fm injektálható duzzadó szalag került elhelyezésre. A felszerkezet építése során a zsaluzott felületek nagysága meghaladta az 52.000 m²-t, a látszóbeton felületek elérték az 1.100 m²-t, a beépített beton mennyisége megközelítette a 12.000 m³-t, melyhez 1.700 t betonacél szerelés párosult.

A fejépület megvalósítása során komoly feladatot jelentett egyrészt a közel 8 m belmagasságú, 600 m² alapterületű galéria födém illetve az 1. emelet feletti födém zsaluzása, melynek zsaluzatnak egyben a fejépület előtti lelátórész ferde gerendáinak felső feltámaszkodási síkját is biztosítani kellett, másrészt a fejépületet határoló 21 m magas falak építése, melyek bütüfelülete leköveti a stadion külső, íves kontúrját. Ugyanezt a kontúrt követik a födémek külső síkjai is, melyek ezáltal egymás fölé kinyúló födémszakaszok kivitelezését tették szükségessé. Nem nevezhető hétköznapi megoldásnak a 3. és 4. emelet feletti, 15 m-es fesztávot áthidaló alulbordás födémek építése sem, különös tekintettel arra, hogy a 4. emelet feletti zárófödém utófeszített technológiával készült. A zárófödémre támaszkodó és a bütüfalakhoz kapcsolódó, fejépület feletti acél tetőszerkezet által generált pontossági követelmények sem tették egyszerűbbé a műszaki irányítók munkáját.

A fejépülethez hasonló nagy feladat volt az öt dilatációs egységből álló lelátószerkezet építése is. Figyelembe véve a jellemző mennyiségeket, az építési feladat határidejét és a karéj közel 12.000 m²-es területét, a lelátó építése 3 db toronydaru hat különböző pozícióba történő felszerelését tette indokolttá, igazodva az építési tevékenység előrehaladásához. A teljes tartószerkezet építését (fejépület és lelátószerkezet) az átfutási idő zömében 6 db toronydaru szolgálta ki.

A lelátó alapozás első ütemében a 4 db gyűrűirányú és 59 db sugárirányú talpgerendából álló gerendarács (összesen 2500 fm) valamint a gerendarács csomópontjaiban elhelyezkedő, cölöpökre támasztott fejtömbök (250 db) készültek

el. A lelátó alapozási szerkezetének méretét jól jellemzi a 9.200 m^2 -t meghaladó zsaluzott felület, a felhasznált 3.800 m^3 -es betonvolumen illetve a 700 tonnát megközelítő, jellemzően nagyátmérőjű ($\varnothing 25$ - 28 - 32) betonacél szerelési munka. Jól képzett műszaki vezetőket és szakmunkásokat igényelt a pályától legtávolabb eső, külső gerendagyűrűn elhelyezkedő monolit kehelynyakas fejtömbök kialakítása, melyek magassága átlagosan 2 méter volt, a merevített mezőkben azonban a tárgyi magasság meghaladta a 3,5 métert. A lelátó kivitelezés során a legnagyobb nehézséget a két közbenső gerendagyűrű fejtömbjeibe, az előregyártott pillérek fogadásához szükséges közel 700 db tőcsavar üzemszerű beépítése jelentette, melyeket a vasszerelésbe milliméteres pontossággal kellett elhelyezni úgy, hogy a betonozás során se mozdulhassanak el. Az összes tőcsavart az előírt tűrési határokon belül sikerült elhelyezni. A lelátó alapozás utolsó ütemében a pálya felé eső fejtömbök kerültek megépítésre. Ezen építési feladat egyediségét az jelentette, hogy a fejtömbökhöz csatlakozó, játéktér felé eső előregyártott lelátógerendák elhelyezése után lehetett csak a vasszerelési, zsaluzási és betonozási munkákat elvégezni úgy, hogy a tömbök felső síkjának követnie kellett a lelátó lépcsős kontúrját.

A lelátószerkezet építésének második fázisát az MSZ 24803-6-3:2010 szerint különleges követelményszintű látszóbeton lépcsőházak építése jelentette. A lelátóra való feljutást biztosítandó 12 db lépcsőház készült, 4 db az aréna sarkainál, 4 db a hosszabbik, 2-2 db pedig a rövidebbik oldalakon. A lépcsőházakat 7-10 m hosszú, 8,5 m magas falak határolják, melyek felső síkja követi a lelátó lépcsős kialakítását. A falak különlegessége a látszóbeton felületen kívül, hogy a függőleges szerkezettel egy ütemben meg kellett építeni a feljárók parapet falait is, szintén látszóbeton minőségben. A lelátókaréj sarokátfordulásainak tengelyében kialakított lépcsőházak ferde látszó felületű földemeket kaptak, melyek a lépcsőkivágás miatt megszakított ferde síkú előregyártott lelátógerendák kiváltására szolgálnak. A monolit földemek és az előregyártott vasbeton gerendák együttdolgozását egyrészt a gerendák alatt átvezetett vasbeton földemekbe túlnyújtott tüskézés, másrészt az előregyártott elemeken átvezetett betonacél pozíciók biztosították. A stadion egyenes szakaszaiba eső 8 db lépcsőház előregyártott lépcsőkarokat kapott, a sarki lépcsőházak karjai a helyszínen készültek.

A lelátó szerkezetépítésének utolsó lépéseit a lelátó alatti építmények (büfék, mosdók) látszóbeton falainak és földémjeinek, a stadiont felülről gyűrűként összefogó

14 m magasan elhelyezkedő kerengő, valamint a fejépület és lelátó közé tervezett kamionbejárók kivitelezése jelentette. A büfék, mosdók falaival, valamint a kamionbejárót határoló falakkal együtt a lelátószerkezet részeként zsaluzott végleges látszóbeton felületek mennyisége meghaladta a 6.400 m²-t. A kamionbejárók 17-33 m hosszú és 15 m magas falainak, illetve a bejárók fölé tervezett közel +7,67 m-es zsaluzási síkú födémelek megvalósítása a kivitelezés utolsó fázisában sem engedte lazítani a mérnököket. A feladat összetett voltát tovább növelte, hogy a lelátószerkezethez tartozó kamionbejárók és a fejépület külön dilatációs egységet képeznek, a határoló falaik közötti távolság 20 cm. Mivel a fejépület végfalai a bejárók falainak építésekor már készen voltak, a kamionbehajtók fejépület felé eső falait pakettfalas technológiával kellett megépíteni. A kéregfalakat az építési helyszínen gyártották.

A Moratus Kft. szakemberei sok tapasztalatot szereztek a stadion építése során és készen állnak a hasonló kihívások teljesítésére.

A megvalósításban részt vállaló kollégáink:

Hideg Zoltán, Major Béla, Pálfi Zoltán, Simó Zsolt, Zsolyomi Zsolt - építésvezetők

Kammerer Edit, Szűts Edina - műszaki előkészítők

Kovács Ákos - zsalutechnológus

Varga András, Ritter Ádám - műszaki igazgatók

Kalkopulosz Attila - ügyvezető igazgató

Budapest, 2014.09.24

Ritter Ádám