

O₂ universum – přestavba tréninkové haly na multifunkční arénu

V pražské Libni vznikl rekonstrukcí nepoužívané části objektu nový prostor s názvem O₂ universum, který přímo navazuje na O₂ arénu. Mnoho let nedokončená tréninková hala, která měla sloužit pouze jako doplňkový prostor O₂ arény, je dnes samostatně fungující objekt a její původní účel je tak dnes již minulostí. Hlavním požadavkem na projektanta a zhotovitele stavby bylo najít cestu, jak zachovat co možná nejvíce z původního objektu, ale s co možná největším obohacením možností jeho využití. Vznikl tak multifunkční objekt s velkokapacitním sálem i s mnoha menšími, variabilními sály, výstavními prostory – to vše s vlastním gastronomickým zázemím.

ÚVOD

Přestavba stávajícího objektu tréninkové haly na O₂ universum přináší nový, moderní a velkokapacitní, multifunkční komerční prostor. Cílem soukromého investora bylo vytvořit areál, který díky své kapacitě a možnosti využití současně s O₂ arénou otevře dveře i pořadatelům mezinárodních akcí a kongresů. Nově vzniklý prostor přináší hlavní sál A s kapacitou přibližně 4 500 lidí, s posuvnými tribunami, ochozy a VIP prostory. Lze jej využít jak pro pořádání koncertů, tak menších sportovních akcí či kongresů.

Zejména pro sportovní a koncertní účely byla zajištěna minimální světlá výška sálu 12,5 metru. V sálu je také instalováno šest velkých výškově nastavitelných kruhových svítidel, která prostoru dodají komorní atmosféru. Další dva velké sály (B a C) jsou umístěny na východní, respektive západní straně objektu. Oba sály je možné rozdělit pomocí posuvných příček na tři samostatné, akusticky oddělené, prostory. Nově vzniklé sály E se nachází pod konstrukcí stávajícího obloukového světlíku, přičemž podlahu sálů E

ZÁKLADNÍ DATA

Investor:	Bestsport, a. s.
Generální projektant:	Atip, a. s.
Zhotovitel:	Metrostav a. s., Syner, s. r. o.
Technický dozor investora:	norman rourke pryme s. r. o.
Projektant ocelových konstrukcí:	EXCON, a. s.

tvorí strop nad hlavním sálem A. Poslední je skupina šesti sálů D, které lze pomocí posuvných příček rozdělit až na dvanáct samostatných menších sálů.

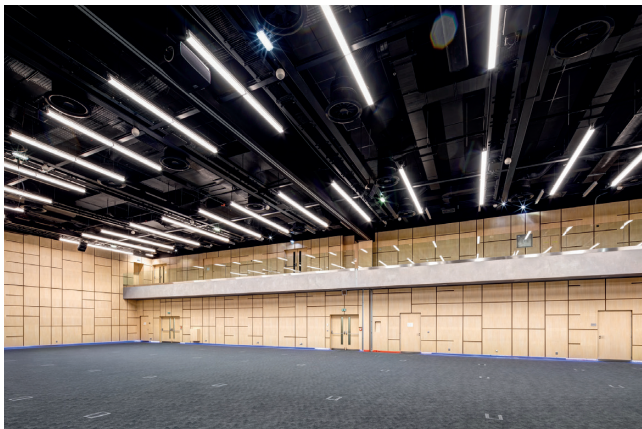
Objekt je výškově rozdělen na čtyři úrovně (podlaží). Na úrovni -5,500 je hlavní plocha sálu A a zázemí gastroprovozu – včetně pivních tanků. Úroveň +0,000 nabízí vstup pro zaměstnance z východní strany, vstup na tribuny sálu A a podzemní zásobovací dvůr.



O₂ universum, pohled od jihozápadu



Hlavní sál A, pohled od pódia



Sál B, pohled od pódia směrem na balkon



Sál D, v místě sloupů je možné sál předělit posuvnou příčkou



Sál E (nové sádkartonové příčky, zastíněný světlík nad sálem, akustické textilní obklady na stěnách)

Tabulka 1 – Kapacity jednotlivých sálů

Sál	Kapacita
A	4 500 osob
B	1 850 osob
C	1 150 osob
D	1 570 osob
E	960 osob

Ten slouží jak pro sousední Galerii Harfa, tak pro O₂ universum. V úrovni +5,000 je na jižní straně hlavní vstup do objektu, honosný vstupní foyer, ale také na východní straně sál B a na západní straně velké výstavní prostory a restaurace. Ta navazuje na vstup na balkon sálu A, včetně VIP party boxů. Nejvyšší úroveň +9,650 nabízí všechny sály D, balkon sálu B, sály C a vstup do sálů E pod světlíkem (původní válcová – ocelová – lamelová prosklená konstrukce). Úroveň +14,000 pak tvoří střecha.

V rámci samotné výstavby se jak zhotovitel, tak generální projektant museli potýkat s netypickými úkoly. Kupříkladu, po celou dobu bouracích prací byla nutná aktivní součinnost se statikem, který navrhoval podpírání stávajících stropních konstrukcí. V objektu byla místa, kde zůstaly stropní desky bez podepření sloupy či stěnami a byly pouze provizorně podepřeny stojkami. Zároveň musely být veškeré bourací práce prováděny s ohledem na přilehlou O₂ arénu – bylo třeba minimalizovat ořesy, hluk a prach a v době pořádání akcí musely být práce pozastaveny.

STAVEBNÍ ČÁST

Samotná realizace začala odstraňováním stávajících konstrukcí střešních plášťů, obvodového pláště a vnitřních nenosných konstrukcí. Posléze byly postupně likvidovány konstrukce okolo budoucího sálu C, konstrukce budoucího ochozu sálu A (po celém obvodu

Tabulka 2 – Stavba v číslech

Bourané ŽB konstrukce:	3 500 m ³
Bourané OK konstrukce:	200 t
Demontovaná fasáda:	2 500 m ² z původních 4 000 m ²
Nové ŽB konstrukce:	4 500 m ³
Nové OK konstrukce:	860 t
Nová fasáda:	3 800 m ²
„Zrcadlový“ pohled markýzy:	1 800 m ²
Stínící fólie na obloukovém světlíku:	2 300 m ²



Pohled na staveniště v době dokončování bouracích prací (Zdroj: norman rourke pryme)



Pohled na hlavní vstup O₂ universum v době bourání



Zařízení pro hydrodemoliční práce

sálu byly železobetonové stěny) a svislé konstrukce v místě budoucího sálu B – pod stropní deskou, která již v době bouracích prací byla vynášena ocelovou superkonstrukcí nad úroveň střechy.

Souběžně byly nově budovány nové nosné železobetonové a ocelové konstrukce. Při demolicích byla využita technologie tzv. hydrodemolice, při které je vodním paprskem o tlaku přibližně 1 300 barů odbouráván beton a výztuž v něm zůstává nepoškozena. Jednou z hlavních výhod této technologie je především její přesnost a možnost zachovat stávající výztuž tak, aby na ní mohla být napojena nová železobetonové konstrukce. Tato technologie byla využita zejména na střeše objektu, kde byla zachována největší část původních vodorovných konstrukcí.

Nejen pro transport stroje na hydrodemolice, ale i pro transport veškerého materiálu, betonáže a manipulace s ocelovými konstrukcemi, byly na stavbě využívány dva věžové jeřáby, které byly netypicky umístěny na střeše objektu. Byla pod nimi smontována roznášecí ocelová konstrukce, která se kotvila do původních železobetonových sloupů v osové vzdálenosti 9 × 9 metrů. Díky tomu byly minimalizovány stavební úpravy, které by byly nutné pro standardní umístění jeřábů do výtahových šachet.



Detail akustického obkladu sálů



Stávající stropní konstrukce byla v některých místech vyztužena dodatečně doplněnými uhlíkovými lamelami pro zvýšení její únosnosti. Lamely jsou chráněny dodatečnou izolací tak, aby byla jejich funkčnost zajištěna i v případě požárů. Jedná se o technologii, která není příliš používána, ale v oblasti rekonstrukcí je jí stále více využíváno především pro její rychlost a minimalizaci bouracích prací.

Vzhledem k vysokým nárokům na akustické vlastnosti konstrukcí celého objektu, vzájemné ovlivňování jednotlivých sálů i objektu O₂ universum a O₂ areny byly pro stavbu použity ne zcela typické konstrukce. Jedním z nich je konstrukce tzv. hrázděných stěn. Jedná se o nenosné příčky, které jsou tvořeny ocelovými sloupky v pravidelném rastru, mezi kterými je vybetonována železobetonová stěna tloušťky 150 mm. K ní jsou z vnějších stran přisazeny dvě sádkartonové předstěny. Celková tloušťka příčky je 400 mm a vyžaduje stavební neprůzvučnost R'w = 62 dB.

Alternativou k této konstrukci je pak plně sádkartonová příčka oddělující O₂ universum a O₂ arenu. Tato příčka je tvořena třemi sádkartonovými deskami z každé strany, dvojitým roštem a těžkou akustickou izolací. Jedná se o typ příčky, který je běžně využívaný pro stavbu kinosálů. Celková tloušťka příčky je 515 mm a její vzduchová neprůzvučnost je Rw = 79 dB.

Opomenuty nebyly také podhledy v jednotlivých sálech. V hlavních sálech A, B a C byl realizován kazetový minerální podhled v kombinaci s SDK deskami. Podhledy sálů D jsou primárně tvořeny sádkartonovými deskami s rezonátory doplněnými minerálními panely. Sály B, C a D mají dále akustické obklady stěn, které jsou perforované v daném rastru a s danou velikostí otvorů. To vše vytváří prostory, kde se doby dozvuků obsazených prostor pohybují v rozmezí T₃₀ = 0,9 – 1,25 s (1,35 s pro sál A).

Z hlediska akustiky bylo také nutné zajistit, aby se navzájem neovlivňovaly jednotlivé sály. Největším problémem bylo akustické oddělení sálu A a E. Na ocelovou konstrukci, zastupující sál A, je provedena skladba podlahy s dvěma trapézovými plechy, vloženou izolací a Cetriz deskami. To zajišťuje maximální možné oddělení sálů při co nejnižší hmotnosti konstrukce podlahy.

Z hlediska architektonického je dominantou exteriéru O₂ universum především rozsáhlý přístřešek nad hlavním vstupem. Jeho podhled, který je 11,5 metru nad povrchem chodníku, tvoří voštinové desky, na kterých je nakaširovaný leštěný hliníkový plech a je tak vytvořena zrcadlová plocha. S plochou blížící se 1 800 m² tvoří tento podhled nad hlavním vstupem výrazný architektonický prvek.

Architektonickým záměrem bylo také využití podlahové stěrky Sikafloor-2+ CorCrete. Jedná se o minerální vsyp, aplikovaný přímo na nosné železobetonové konstrukce (v tloušťce 8 mm). Vzhledem k tomu, že většina nosných konstrukcí, na které byla stěrka aplikována, je již několik let stará a na konstrukcích již proběhly veškeré významné objemové změny, je stěrka primárně realizována jako bezspárá. V některých místech tvoří až 60 metrů dlouhé celky bez pracovních spár. Se vzhledem připomínajícím surový beton významně podtrhuje jednoduchý a moderní vzhled významných prostor.

Netypicky zde byla využita také stínící fólie. Na stávající prosklený obloukový světlík nad sály E, byla aplikována stínící fólie, která zadržuje až 86 % celkové solární energie a odráží až 66 % solárního záření. Tato fólie účinně zamezuje přehřívání prostoru pod světlíkem.

TECHNOLOGICKÁ ČÁST

Objekt, jak bylo vysvětleno dříve, slouží jako víceúčelový a těmto požadavkům musel být přizpůsoben návrh a realizace zařízení, které zabezpečují jeho správnou funkci a zároveň i prostředí. První úpravy a dodávky TZB na stavbě O₂ universum začali ještě před započítáním stavebních úprav. U stávajících trafostanic TS1 a TS2 (sloužících i pro O₂ arenu) bylo potřeba upravit vedení vzduchu pro odvod tepelné zátěže z těchto technologií. V rámci výstavby O₂ universum byla pro trafostanici TS2 navržena změna vedení směru vzduchu pro odvod tepelné zátěže tak, aby odpadní vzduch směřoval na střechu.

Toto opatření bylo nezbytné provést před zahájením bouracích prací, aby nedocházelo k zanesení prachu z bourání do trafostanice. V objektu, vzhledem k členění sálů, se nachází dvě hlavní VZT strojnovny umístěné v nejnižší úrovni objektu -5,500. Pro ostatní sály jsou VZT jednotky rozprostřeny po celé střeše nového O₂ universum. Zdroj chladu se nachází na úrovni -5,500 a je propojen s chladičem na střeše objektu v úrovni +9,650. Zdroj chladu je navržen tak, aby měl možnost využít přebytečný chlad z O₂ areny, ale také ho vracet (jedná se o oboustrannou redundanci potřeby chladu).

Záložní zdroj energie je podle koncepce dostatečný pro rozšíření O₂ areny a je umístěn v původní stavbě O₂ areny. Zdroj tepla je také společný pro obě stavby, výměňková stanice je umístěna v O₂ areně. Asi největší nároky jsou kladeny na ovládání objektu. Tedy součástí měření a regulace jsou provozní scény, kde jsou naprogramované jednotlivé funkce podle účelu právě probíhající akce a to s plánováním souběhu různých akcí v jednotlivých sálech.

Jak požární, tak funkční vyzkoušení objektu bylo náročné ve splnění všech požadavků, které byly kladeny na jednotlivé dodávky a to zejména dveří, přístupového systému, dodržení návrhových parametrů vzduchotechniky a zařízení pro odvod kouře a tepla, zabezpečovacího a monitorovacího systému a v neposlední řadě na dodávku světla a jejich řízení. To vše pro přesné nastavení stability prostředí.

NOSNÉ OCELOVÉ „SUPERKONSTRUKCE“

Optimalizované řešení nosné konstrukce zastřešení sálu B

Sál B se nachází na východní straně O₂ universum. Výška sálu je cca 8,5 metru, tj. přes dvě podlaží, mezi úrovněmi +5,000 a +14,000. Nová ocelová konstrukce se nachází nad sály B1 a B2 s celkovým půdorysem cca 27 × 45 metrů. V původní tréninkové hale tento prostor nebyl otevřen vertikálně – byla zde betonová deska mezilehlého stropu na +9,500 – a půdorysně se v půdorysu budoucího sálu nacházelo osm kruhových sloupů a jedna stěna podpírající stropní desku na +9,500 i střešní desku na +14,000.

Původně bylo navrženo vybourání stropní i střešní desky, vybourání všech sloupů a nová ocelová střešní konstrukce na rozpětí 27 metrů, jejíž spodní pas by byl z důvodu požadované světlé výšky v úrovni stávající střešní desky. Plánovaná střešní deska uložená na nové ocelové konstrukci měla být z akustických důvodů betonová. V rámci dodavatelské cenové optimalizace bylo rozhodnuto zachovat stávající střešní betonovou desku. Kvůli požadované výšce sálu však musela být ocelová konstrukce navržena nad úrovní střechy.

Vznikl tak nový koncept ocelové superkonstrukce vně budovy, uložené na vahadlových válcových ložiscích – na obvodových stěnách. Konstrukce je tvořena čtyřmi příhradovými vazníky tvořícími rošt – dvěma v severojižním směru a dvěma v západovýchodním směru. Konstrukční výška vazníků je 3,5 metru. Pasy jsou truhlíkové svařované o největším rozměru 300 × 400 mm. Mezipasové prvky jsou buď také truhlíkového průřezu, nebo jsou tvořeny I a H profily. Na tuto konstrukci je střešní betonová deska zavěšena v místech, kde se nacházely původní sloupky a stěny, aby se podepření desky oproti původnímu stavu nezměnilo.



Pohled pod markýzu nad hlavním vstupem

Samozřejmě bylo nutné navrhnout ocelovou konstrukci nejen z hlediska Návrhové zatížení stropní desky (MSÚ), ale i z hlediska průhybů, neboť původní podpory (sloupky a stěny) se deformovaly jen minimálně, zatímco ocelová konstrukce navržená jen z hlediska mezních stavů únosnosti by vykazovala průhyby větší a bylo třeba je limitovat s ohledem na požadavky projektantů betonových konstrukcí.

Z hlediska postupu výstavby se jako první musely navrtat ve střešní desce otvory pro budoucí závěsy a osadit na stěny dolní vahadlové desky ložisek. Následně se namontovala pomocí kolového jeřábu superkonstrukce na střeše, dovařily se montážní spoje a namontovalo se ztužení. V tu chvíli konstrukce přenášela pouze zatížení od své vlastní tíhy. Dále se na závěsy procházející stropní deskou zavěsily objímky kolem sloupů a kolem jedné stěny. Konstrukčně bylo třeba objímky kolem sloupů uchytit na čtyři závěsy procházející stropem.

Do superkonstrukce však bylo vhodné (i s ohledem na jasné rozdělení sil) zavěsit konstrukci vždy na jeden závěs. Ve střešní skladbě je proto skryta vahadlová deska z plechu P150 zajišťující transfer sil ze čtyř závěsů pod touto deskou do jednoho závěsu nad touto deskou. Nejprve se před zásahem do betonových konstrukcí provedla aktivace všech závěsů hydraulickým zařízením, a to podle předem teoreticky připraveného postupu napínání. Po odbourání sloupů byly kontrolně změřeny rozdělení sil v závěsech a deformace střešní desky. S ohledem na změřené rozdělení sil a geometrii se síly v závěsech a deformace stropní desky finálně doladily opět pomocí hydrauliky. Síly v závěsech se průběžně měřily s využitím tenzometrů, deformace desky se měřily geodeticky.

I v sále B byla požadována konstrukce umožňující zavěšování AV techniky – rigging. Tato konstrukce je umístěna pod betonovou stropní deskou, je uložena na stěnách a zavěšena v místech původních betonových sloupů. Tvoří ji nosníky s průřezem 300 × 200 mm vedoucí v západovýchodním směru.



Pohled na ocelovou superkonstrukci nad sálem B

Zastropení sálu A

Sál A je největším ze sálů O₂ universum. Jeho půdorysné rozměry jsou cca 34,5 × 61 metrů. Sál se nachází uprostřed stavby, půdorysně pod původní válcovou ocelovou lamelovou prosklenou konstrukcí viditelnou z exteriéru, která byla zachována. Sál A je zastropen novou ocelovou konstrukcí, která zároveň podepírá podlahu



Původní konstrukce „náměstí“ nad sálem A



Demontáž posledního pole ocelové konstrukce původního ocelového „náměstí“

sálů E1 a E2 a foyer propojující O₂ arenu a O₂ universum. V původním řešení byla v této oblasti ocelová konstrukce tzv. „náměstí“. Ta vytvářela obdélníkovou platformu a podepírala zároveň stupňovité tribuny podél delších stran (viz obr. 12).

Nejnižší bod původní konstrukce významně snižoval výšku budoucího sálu A, což je z hlediska využitelnosti sálu zejména pro některé sporty a hudební produkce významný hendikep. Také tribuny nad úrovní „náměstí“, projektované zejména pro alternativní divadlo a společenské akce s využitím plánovaných sálů E nekorespondovaly.

Bylo proto rozhodnuto o demontáži této konstrukce a návrhu konstrukce nové, jejíž výška spodní hrany by byla 13 metrů nad úrovní podlahy sálu A, což je hodnota přinášející tomuto sálu (oproti jiným) konkurenční výhodu pro konání vybraných sportů i mnohých koncertních produkcí. Byly zvoleny příhradové vazníky na rozpětí 34,6 metru s konstrukční osovou výškou 3,4 metru. Vazníky jsou vzdáleny 5 metrů, což bylo dáno vzdáleností původních kotevnických bloků „náměstí“, zabetonovaných do silně vyztužených železobetonových průvlaků po obvodu sálu na úrovni +9,500. Do betonového průvlastku je navíc zakotvena i stávající lamelová ocelová konstrukce válcového zastřešení.

Z hlediska konstrukčního, dispozičního a statického tak bylo v podstatě nereálné zakotvit nové vazníky jinak, než využitím stávajících kotevnických svařenců. Ve středu sálu navíc původní „náměstí“ nemělo tribuny a v průvlastku tak chyběl kotevní prvek. Nový střední vazník je proto atypický a musel být podepřen do sousedních vazníků, prostřednictvím ocelových průvlaků rovnoběžných s průvlakem betonovými. Při původním statickém schématu „náměstí“ byly kotevní bloky namáhány silami ve zcela jiném směru než nově navržené vazníky. Betonový průvlak a kotevní prvek byly na nové síly posouzeny a bylo zjištěno, že je schopen přenést téměř celé požadované zatížení. Stal se tak rozhodujícím místem pro návrh zastropení sálu A, které ale bohužel nebylo možné zesílit.

Z důvodu omezené únosnosti kotvení tak bylo nutné provozně omezit souběh zatížení v sálech E a zavěšené AV technologie, tzv. rigging (v sále A). Dále bylo nutné rezignovat na těžkou podlahovou skladbu požadovanou akustiky pro oddělení sálu A a sálů E. Vazníky nad sálem A jsou dále doplněny vaznicemi z válcovaných profilů podpírajícími skladbu podlahy sálů E a foyeru a svislými ztužidly, zajišťujícími prostorové spolupůsobení vazníků a umožňujícími zavěšení AV techniky.

Horní sféra sálu A, tj. prostor v rámci výšky vazníků, je doplněna obslužnými hlavními lávkami, vybavenými i zábradlím, a vedlejšími lávkami, které jsou vybaveny kotevním lanem pro zajištění pra-

cníků pomocí OOPP. Konstrukce samozřejmě nese i akustický podhled, sprinklery, VZT rozvody, kabeláže a osvětlení, včetně šesti dominantních kruhových lustrů. Původně plánovaná multimediální centrální kostka, byla v průběhu projektování odstraněna.

Z proměnných zatížení je konstrukce navržena na užité zatížení 500 kg/m² v sálech E a na zatížení od zavěšení AV techniky o hodnotě lokálních břemen 1,5 tun v rastru cca 5 × 3 metrů. Na konstrukci nebyl kladen požadavek na požární odolnost – s ohledem na navržené technologické zařízení odvodu tepla a kouře. Horní pas vazníků je tvořen profily HEB360 – HEB400, dolní pas je tvořen trubkou o průměru 245 mm a stěnou tloušťky 16 až 20 mm.

Použitý materiál byl jakosti S355J2 a S355J2H. Mezipasové prvky jsou také trubkové. Vazníky půdorysně pod foyerem jsou tvarově upraveny tak, aby podepřely schodiště z O₂ universum do foyeru a následně do schodiště z foyeru do O₂ areny. Montážně zajímavé bylo, že vazníky byly osazovány po dvojicích jeřábem stojícím na ploše sálu A. S ohledem na stísněnou výšku a prosklené zastřešení vyžadovala práce s jeřábem velmi citlivou manipulaci a přesnost v rámci jednotek centimetrů.

Nosné konstrukce sálů E a foyeru mezi sály E

Sály E jsou ohraničeny podlahou nesenou ocelovou konstrukcí nad sálem A, stávající prosklenou lamelovou válcovou střechou a ohraničujícími příčkami. Složitost konstrukcí v těchto sálech spočívá ve faktu, že:

- konstrukce nad sálem A se vlivem užitého zatížení v sálech E a jevištní techniky prohýbá ve středu rozpětí až 85 mm,
- lamelová střecha se deformuje vlivem klimatických zatížení zcela nezávisle na OK zastřešení v řádu desítek milimetrů,
- stávající OK zastřešení nelze významně zatěžovat,
- příčky musí splňovat protipožární a akustické požadavky a musí tak být dotěsněny k podlaze i ke střeše a jejich výška je až 6,5 metru.

Bylo proto nutné vybudovat ocelové konstrukce pro stabilizaci podélných příček kotvené pouze do OK zastropení sálu A. Konstrukce zároveň podepírá dilatační detail mezi příčkou a jejím dotěsněním k prosklenému zastřešení. Konstrukce pro příčku výšky 6,5 metru už nebylo možné vykonzolovat z deformující se konstrukce nad sálem A. Sloupky tak byly podepřeny příhradovou konstrukcí opřenou do průvlatku foyeru. Vždy ale bylo nutné se vyhýbat stávajícím konstrukcím lamelové střechy, což udělalo konstrukci významně složitější.

V rámci foyeru bylo nutné vybudovat OK pro střešní konstrukce, navazující na lamelovou střechu a vedoucí směrem na sever i na jih, přičemž tato konstrukce musela být zcela staticky nezávislá na OK lamelové střechy. V úvahu tak bylo třeba vzít, že toto zastřešení se deformuje spolu s ocelovou konstrukcí zastropení sálu A a zcela nezávisle na deformaci lamelové střechy.



Vznikající sály E (montáž lehké podlahy, realizace nosné konstrukce příček)

Konstrukci dále zkomplikovala absence kotevního prvku pro OK nad středem podélných železobetonových průvlatků sálu A. Konstrukci foyeru tak nebylo z důvodu únosnosti železobetonového průvlatku možné podepřít v ose foyeru a vznikl tak průvlatk na rozpětí 20 metrů, který musel mít z důvodu požadované podchodné výšky a s ohledem na stávající konstrukci lamelové střechy minimalizovanou konstrukční výšku.

Markýza nad vstupem

Markýza nad jižním vstupem O₂ universum byla se svým zrcadlovým podhledem navržena architekty jako vizuální dominanta exteriéru celého projektu. Délka markýzy podél jižní fasády objektu je 91 metrů a šířka ve středních částech činí 73 metrů (délky 15 metrů), v krajních 9metrových polích pak 24 metrů. Konstrukce je tvaru lomenice s nárožími a úžlabími kolmo na jižní fasádní frontu, s taktem mezi dvěma nárožími 9 metrů a s výškovým rozdílem mezi nárožím a úžlabím 1 metr.



Montáž ocelové konstrukce markýzy

Markýza je na severní straně podepřena sloupy na betonové desce budovy na +14,000 a trubkovými sloupy vedoucími až na úroveň terénu před budovou. Konstrukční výzvou byl požadavek architekta na umístění sloupů před budovou v úžlabí lomenice, zatímco z hlediska betonové konstrukce bylo žádoucí sloupy na +14,000 umístit v nároží lomenice. Umístění sloupů před budovou bylo navíc komplikované tím, že jejich paty nevycházely na terén, ale na betonovou stropní desku zásobovacího tunelu O₂ universum a sousední obchodní Galerii Harfa.

Sloupy půdorysně navíc nesměřovaly ani nad stěny, ani nad průvlatky, ale do plochy desky. Deska toto zatížení nebyla schopná přenést a bylo nutné sloupy projít otvory ve stropní desce tunelu a podepřít je mohutnými ocelovými průvlatky pod touto deskou kotvenými do jižní stěny tunelu a na druhé straně zavěšenými do desky v blízkosti železobetonového průvlatku. Konstrukce je díky svému atypickému tvaru a podepření namáhána velmi komplexně a významně její návrh ovlivnily požadavky na tuhost celé markýzy ve vodorovném směru.

Ing. Kateřina Horníková, Ing. Tomáš Vašut
tomas.vasut@metrostav.cz
Metrostav, a. s.

Ing. Dalibor Gregor, Ph.D.
EXCON, a. s.