



1

1 Budova Univerzitního zázemí sportu a behaviorálního zdraví **2** Při projektování byl zpracován informační model budovy (BIM) **3** Kombinace železobetonových monolitických a prefabrikovaných konstrukcí **4** Zastropení menších sálů je provedeno pomocí prefabrikovaných předpjatých vazníků o rozpětí 16,5 m a výšce 1,55 m

1 University Sports and Behavioral Health Building **2** A building information model (BIM) was developed during the design process **3** Combination of reinforced concrete cast in-situ and precast structures **4** The roofing of the smaller halls is made using precast prestressed trusses with a span of 16.5 m and a height of 1.55 m

UNIVERZITNÍ ZÁZEMÍ SPORTU

Hana Šeligová, Petr Škapa, Zbyněk Kalvoda, Milan Klášterka

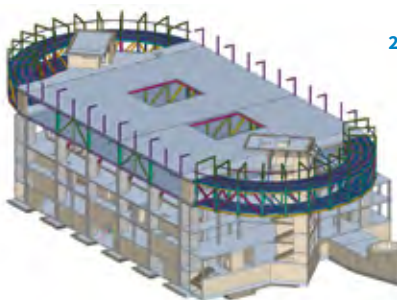
Uživatel	Pedagogická fakulta Ostravské univerzity
Architekt	ATELIER SIMONA – projekce a inženýrská činnost, s.r.o.
Projekt	RECOC, spol. s r.o. Ing. Hana Šeligová, Ing. Zbyněk Kalvoda, Ing. Milan Klášterka
Zhotovitel	IMOS Brno, a.s.
Výstavba	2020 – únor 2023
Náklady	803,9 milionů Kč (z toho 645,9 milionů Kč dotace z EU fondů)

Budova Univerzitního zázemí sportu a behaviorálního zdraví je součástí nového kampusu Ostravské univerzity, který je umístěn na levém břehu Ostravice na území Černé louky. Součástí s další novou budovou kampusu – Klastrem umění a designu.

Univerzitní zázemí sportu disponuje centrální sportovní halou pro míčové a vybrané raketové sporty s kapacitou 550 osob, sály pro gymnastiku, aerobní cvičení a fitness, zázemím s šatnami a výukovými prostory včetně přednáškové auly a učeben. Dále jsou zde umístěny laboratoře pro sportovní výzkum, prostory pro monitoring a magnetickou rezonanci a zázemí pro vyučující. V úrovni 4. NP je umístěn indoor atletický ovál se čtyřmi běžeckými dráhami vedle sebe, který je přímo napojen na laborato-

ře biomechaniky pohybu a behaviorálního zdraví a nabízí tak možnosti přímého měření pro kinetickou a kinematickou analýzu. Ovál v oblých částech vystupuje mimo obrys budovy, čímž tvoří základní architektonickou dominantu objektu, která je doplněna terasovitou fasádou se stupni a lavicemi až pro 1 000 diváků. Zelená střecha je volně přístupná pro veřejnost a lze zde využít workoutové hřiště nebo outdoor běžecký ovál. V suterénním podlaží jsou umístěny garáže pro návštěvníky i veřejnost.

Projekt byl zahájen v roce 2017 dokumentací pro stavební povolení, v roce 2019 byla zpracována dokumentace pro provádění stavby. Vlastní výstavba probíhala od roku 2020 do února roku 2023, kdy byl objekt předán k užívání.



2



3



4



5



6

5 Zastropení šikmé části pod terasovým schodištěm **6** Primární vodorovnou konstrukci 3. nadzemního podlaží střední části tvoří ocelové vazníky na výšku celého podlaží **7** Vzpěry vazníků jsou uloženy na masivních železobetonových sloupech **8** Tři ze šesti předpjatých ocelových táhel ukotvených do schodišťových věží, na nichž je zavěšena ocelová konstrukce **5** Roofing of the sloping part under the terrace staircase **6** The primary horizontal structure of the 2nd floor of the central part consists of the steel trusses with height of the entire floor **7** The struts of the trusses are placed on massive reinforced concrete columns **8** Three of the six pre-stressed steel tie rods anchored into the stair towers from which the steel structure is suspended

Nosná konstrukce

Jedná se o hybridní nosnou konstrukci tvořenou železobetonovou skeletovou konstrukcí a ocelovými prvky velkorozponových zastropení, zastřešení a zavěšených oblouků běžeckého oválu. Celá budova je rozdělena objektovými dilatacemi na tři části, které mají odlišná využití v nadzemních podlažích.

Založení a spodní stavba

Objekt je založen hlubinně na velkopřůměrových vrtaných pilotách v součinnosti se základovou deskou tloušťky 300 mm, zesílenou pásovými náběhy pod sloupy na 700 až 1 000 mm. Pod hlavními pilíři, kde je navržena čtveřice pilot, slouží prohloubení také jako převážka pilot.

Nosná konstrukce suterénního podlaží je železobetonová monolitická, při-

čemž svíslé konstrukce jsou tvořeny obvodovými stěnami, vnitřními stěnami jader a sloupy. Vodorovné konstrukce jsou tvořeny stropními deskami opatřenými v exponovaných částech trámy nebo hlavicemi nad sloupy. Rozteče mezi sloupy jsou nepravidelné a pohybují se v rozmezí od 4,5 do 10,8 m, průřezy sloupů jsou převážně čtvercové 400 × 400 mm. Hlavní masivní pilíře, které ve 3. NP podpírají ocelové vazníky zastřešení, mají průřez 1 000 × 2 000 mm. Stropní deska nad 1. PP má tloušťku 300 mm, maximální průřez trámů má výšku 700 mm (včetně desky). Konstrukce spodní stavby jsou opatřeny hydroizolačním souvrstvím.

Horní stavba

Nadzemní podlaží mají systém vnitřních a obvodových sloupů v kombi-

naci se stěnami jader, které plní funkci ztužujících prvků, stropní desky jsou převážně železobetonové monolitické, lokálně opatřené hlavicemi a obvodovými ztužujícími trámy.

V jižní krajní části je zastropení menších sálů provedeno pomocí prefabrikovaných předpjatých vazníků o rozpětí 16,5 m a výšce 1,55 m, které podporují stropní tabule z dutinových předpjatých dílců tloušťky 150 mm. Na této úrovni je pak umístěno ustupující podlaží, jehož nosná konstrukce je ocelová.

Střední část má v úrovni 1. NP víceuúčelovou tělocvičnu přes dvě podlaží. Na obou kratších stranách jsou před hlavní částí objektu předloženy schodišťové věže, v nichž jsou umístěna monolitická schodiště, instalační šachty a výtahová šachta. Tloušťka

7



8





9



10

9 Ocelová konstrukce běžeckého oválu je na koncích ukotvena do železobetonové konstrukce 10 Prefabrikované lavice terasovitého schodiště ukládané na šikmé prvky zastropení 11 Interiér běžeckého oválu 12 Součástí vybavení je i horolezecká stěna 13 Interiér schodištvé věže a ochozu 14 Zelená střecha je volně přístupná pro veřejnost a lze zde využít workoutové hřiště nebo outdoor běžecký ovál 15 Hlavní vstup 9 The steel structure of the running oval track is anchored at the ends to the reinforced concrete structure 10 Prefabricated terraced staircase benches stacked on sloping roofing elements 11 Interior of the running oval track 12 The equipment includes a climbing wall 13 Interior of stair tower and gallery 14 The green roof is freely accessible to the public and can be used as a workout area or outdoor running oval track 15 Main entrance

stěn věží je 300 mm. Na komunikační prostor věží navazují desky ochozů kolem tělocvičny tloušťky 250 mm lemované po obvodě trámy celkové výšky 400 mm. V rámci ochozů jsou na nejnižší úrovni po delší straně tělocvičny monolitické tribuny.

Zastropení tělocvičny je v úrovni 3. NP ocelovými přímopásovými vazníky se světým rozpětím 36,65 m umístěnými v roztečích 10 m. Osová vzdálenost pásů vazníků je 4,6 m, celá konstrukce je zakomponována do dispozice 4. NP. Krajní pole vazníků jsou rámová, neboť zde probíhá běžecká dráha. Tato pole jsou podporována vzpěrami ve 3. NP, které jsou kloubově přes stykové plechy s čepy osazeny na hlavních objektových sloupech. Vazníky jsou uloženy na pevných a posuvných elastomerových ložiscích.

11



Mezi dolní i horní pásy vazníků jsou kladeny do styčnicků stropnice z válcovaných průřezů HEA, které podporují ztracené bednění z trapézových plechů. Nosnou funkci v provozních stavech má v obou stropních úrovních železobetonová monolitická deska z lehčeného betonu. V úrovni 4. NP vystupuje přes obrys hlavní části objektu na obou stranách půlkruhová ocelová konstrukce běžecké dráhy. Poloměr kružnice opsané konstrukcí oblouku je 20 m, vyložení přes obvod objektu je 16,5 m. Konstrukce je tvořena tuhou prostorovou příhradou z válcovaných profilů, vzdálenost horního a dolního pásu tubusu je 4,6 m. Ocelová konstrukce je na koncích ukotvena do betonové konstrukce objektu a dále zavěšena na šesti předpjatých ocelových táhlech, která jsou ukotvena do schodištvých věží.

12



Severní krajní část má hlavní nosnou konstrukci železobetonovou monolitickou s ustupujícími podlažími, jež vytváří terasovitou plochu a na ní jsou osazeny prefabrikované stupně a lavice. Stropní desky mají tloušťku 250 mm a po obvodě jsou lemovány ztužujícími trámy celkové výšky 500 mm. Zastřešení je provedeno ocelovou konstrukcí z válcovaných profilů.

Konstrukční detaily a zajímavosti

Z hlediska návrhu i technologických postupů provádění jsou nejzajímavější části velkorozponových ocelových konstrukcí a vysunutá ocelová konstrukce tubusu běžecké dráhy včetně napojení na betonové konstrukce. Přenos lokálních namáhání v kotvení ocelových konstrukcí je realizován

13



přes mohutné zámečnické výrobky (hmotnost až 700 kg), jejichž osazení do betonu vyžadovalo velmi pečlivou koordinaci v rámci ukládání betonářské výztuže a vlastní betonáže.

Speciální podrobná koordinace byla provedena v rámci navazujících prací na fasádním plášti. Navržený typ fasády vyžaduje minimální nerovnoměrné deformace v rámci fasádních tabulí, z tohoto důvodu byl upřesňován technologický postup prací i dělení fasádních dílců podle hodnot deformací od jednotlivých zatěžovacích stavů.

Vazníky ve střední části byly smontovány v požadované výšce na podpůrných věžích, následná betonáž již probíhala bez podporujících prvků.

Postup pro osazení a aktivaci ocelových táhel pro oblouky běžecké dráhy byl pečlivě konzultován se společností Tension Systems, která montáž i předpínání realizovala. Kontrolní hodnoty osových sil byly stanoveny v jednotlivých krocích pro aktivaci táhel i jejich finální napjatost. Ocelová konstrukce oblouků byla smontována na podpůrných věžích v požadované výškové úrovni. Vzhledem k velmi složitému uspořádání byla ověřena geometrie styčniců na obou stranách a byly provedeny nutné úpravy styčnicových plechů tak, aby čepy mohly bezchybně fungovat bez přidavných excentricit a namáhání. Vlastní montáž i předpínání táhel probíhalo v několika krocích:

- aktivace a napnutí vnitřních táhel (ocelová konstrukce s podpěrnou konstrukcí),
- aktivace vnějších táhel (ocelová



14

konstrukce s podpěrnou konstrukcí),

- odebrání části podpěrné konstrukce,
- napnutí vnějších táhel,
- osazení mezilehlých táhel a jejich aktivace,
- odebrání zbytku podpěrné konstrukce,
- napnutí mezilehlých táhel.

Hodnota osově síly v nejvíce namáhaném táhle je 1 080 kN při uvažování všech stálých i užitných zatížení.

Pro konstrukci vyložených tubusů je navržen pravidelný monitoring deformací pomocí geodetických měření včetně měření na železobetonových schodiškových věžích. Měření probíhá pomocí trvalých měřicích bodů umístěných na konstrukci a odečty se předpokládají 1× ročně.

Závěr

Projektové práce i vlastní realizace vyžadovaly velmi pečlivou koordinaci mezi všemi zúčastněnými, výkresová dokumentace betonových a ocelových konstrukcí byla vypracována ve 3D modelech tak, aby již v projektové fázi byly minimalizovány kolize a pečlivě vyřešeny veškeré konstrukční detaily. V rámci dílenské dokumentace výztuže bylo velké úsilí věnováno rozmístění výztuže v uzlech styků s ocelovou konstrukcí a zámečnickými položkami, což bylo časově náročné, avšak tato práce byla zhodnocena během provádění tím, že i přes extrémní složitost byla celá konstrukce bez větších problémů dokončena.

Fotografie: 1 až 15 – Hana Šeligová, IMOS Brno a Atelier Simona



Ing. Hana Šeligová
hana.seligova@recoc.cz



Ing. Petr Škapa
petr.skapa@recoc.cz



Ing. Zbyněk Kalvoda
zbynek.kalvoda@recoc.cz



Ing. Milan Klášterka
milan.klasterka@recoc.cz

všichni: RECOC, spol. s r.o.

15

