



▲ Obr. 1 Cerit Science Park II v Brně – výstavba ocelové konstrukce

Cerit Science Park II v Brně, II – RDS nosné ocelové konstrukce a výstavba OK



Ing. Zdeněk Horníček

Vystudoval Fakultu stavební VUT v Brně. Nejprve pracoval ve firmě OKF s.r.o., v roce 2010 spoluzaložil firmu FEVIA s.r.o., kde působí ve funkci technického ředitele. V letech 2014 až 2015 zaměstnanec firmy Tony Gee and Partners (Asia) Limited v Hongkongu. Člen ČKAIT, autorizace pro mosty a inženýrské konstrukce, člen zkušební komise ČKAIT pro obor statika a dynamika staveb.

Článek navazuje na článek Cerit Science Park II v Brně, I – návrh nosné ocelové konstrukce ve stupni DPS, uveřejněný v č. 04/2023, s popisem činností souvisejících s vypracováním dokumentace pro provádění stavby (DPS) nových prostor, které slouží mj. jako podnikatelský inkubátor pro inovativní start-upy zaměřené na oblast bezpečnostního výzkumu a vývoje. V tomto čísle časopisu jsou prezentovány činnosti vykonané po výběru generálního dodavatele stavby i výrobce ocelové konstrukce a je popsán postup výstavby.

Úvod

Po výběru generálního dodavatele stavby a výrobce ocelové konstrukce došlo

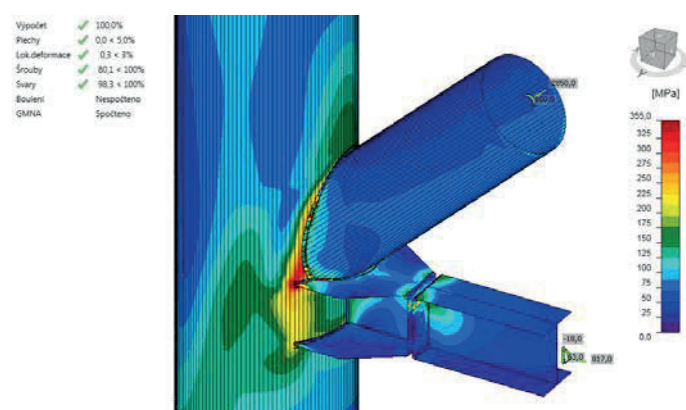
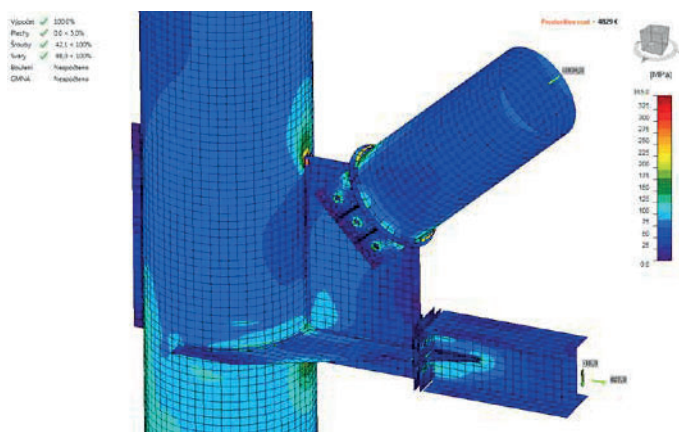
ke dvěma zásadnějším změnám. Byl vznesen požadavek na změnu hlavních detailů ocelové konstrukce a původně pilotové založení bylo změněno na mikropilotové.

Změna koncepce detailů

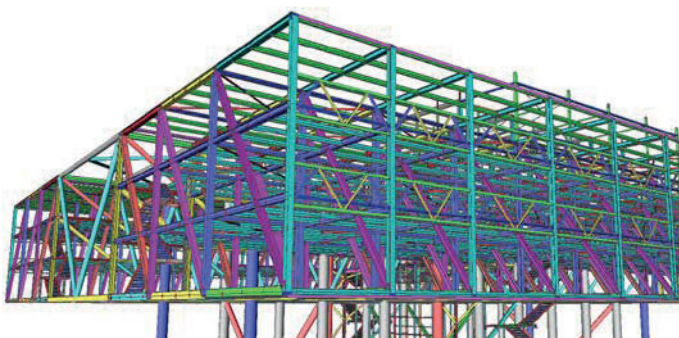
K nejzásadnějším změnám došlo u návrhu detailů vzájemného propojení trubek. Zatímco základním předpokladem projektanta bylo zrovnovážení sil v diafragmatech vevářených do trubek, zhotovitel preferoval využití membránového působení trubek s využitím vnějších výztuh, a tedy bez nutnosti vavění vnitřních diafragmat. Předběžné výpočty v IDEA StatiCa prokázaly, že u většiny detailů je tato koncepce možná (obr. 2). Následovalo stanovení nových rotačních tuhostí přípojí, nová globální analýza a posouzení konstrukce, revidovaný výpočet detailu a po případných úpravách jejich schválení a předání zhotoviteli výrobně-technické dokumentace

Výpočet účinků větru na konstrukci při montáži

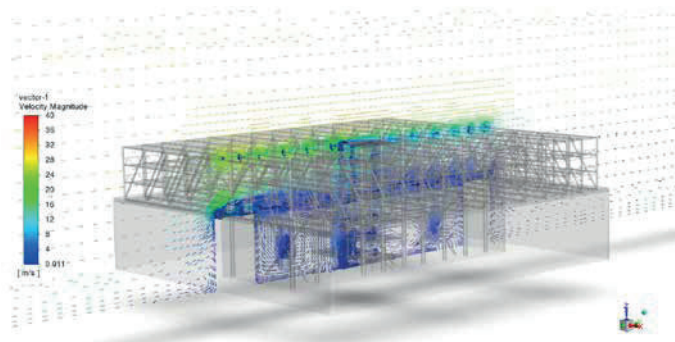
Vzhledem k velkému množství prutů v konstrukci (obr. 3) bylo při výpočtech montážních stavů ve stupni DPS konzervativně



▲ Obr. 2 Připoj s vnitřními diafragmaty (vlevo) a bez nich (vpravo)



▲ Obr. 3 Detailní pohled na nároží konstrukce



▲ Obr. 4 Vektory rychlosti v podélné rovině

uvažováno s plnou návětrnou plochou. Pro tento předpoklad bylo ověřeno, že výsledné tahové reakce od kombinace vlastní tíhy OK a zatížení větrem bezpečně přenesou pilotové založení.

Při detailnějším posuzování v rámci zpracování projektu montáže bylo zjištěno, že únosnost nového mikropilotového založení v místě působení největších tahových sil není dostatečná. Po dohodě se zhotovitelem bylo navrženo dočasné montážní ztužení a současně byl realizován přesnější výpočet účinků větru na takto komplikovanou konstrukci. Jako nejvýhodnější se ukázal výpočet v programovém prostředí Ansys Fluent. Výpočetní doména měla rozměry

225 × 256 × 60 m, zjednodušení otevřených profilů na uzavřené profily bylo korigováno pomocí extra provedených simulací, výsledná výpočetní síť měla 23 milionů buněk typu Poly-Hexcore. Uskutečnily se tři výpočty pro proudění ve směru X, Y (obr. 4) a pod úhlem 45°.

Program umožňuje mj. zobrazení rychlostního pole, proudnic či vektorů rychlosti. Z napětí vznikajícího na jednotlivých površích konstrukce lze stanovit výslednou vodotěsnou sílu a z momentu v místě uložení i její působíště.

Největší výslednice byla zaznamenána při zatížení větrem ve směru diagonálním, ale pro stanovení maximálních tahových reakcí

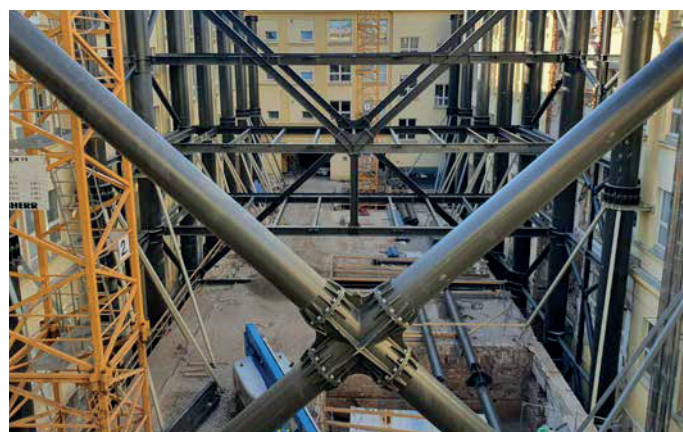
v základech byly rozhodující směry X a Y. Výpočet prokázal přílišnou konzervativnost prvotních předpokladů. Výsledné tahové síly byly nižší než návrhová únosnost nových základů a připravené montážní zavětrování konstrukce nakonec nebylo využito.

Montáž hlavní nosné konstrukce

V první etapě byly zhotoveny základy nosné konstrukce a dvou věžových jeřábů umístěných v atriu konstrukce. Po jejich instalaci třetím jeřábem umístěným vně



▲ Obr. 5 Montáž prvních částí sloupů



▲ Obr. 6 Pohled na ocelovou konstrukci v atriu budovy, -5,500 až +19,500



▲ Obr. 7 Pohled na ocelovou konstrukci nad atriem budovy, +19,500 až +30,200



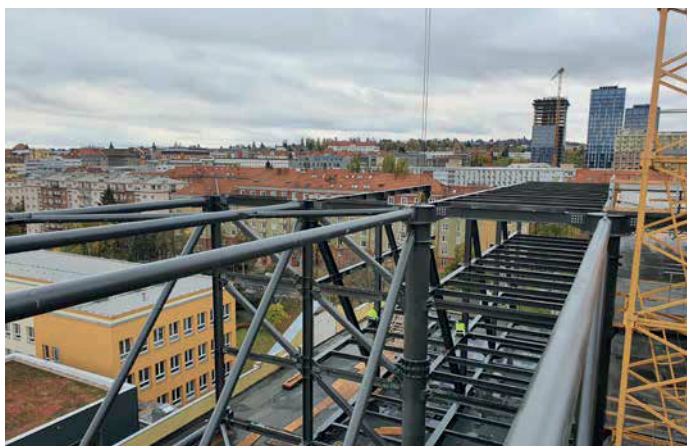
▲ Obr. 8 Postupná montáž konzol



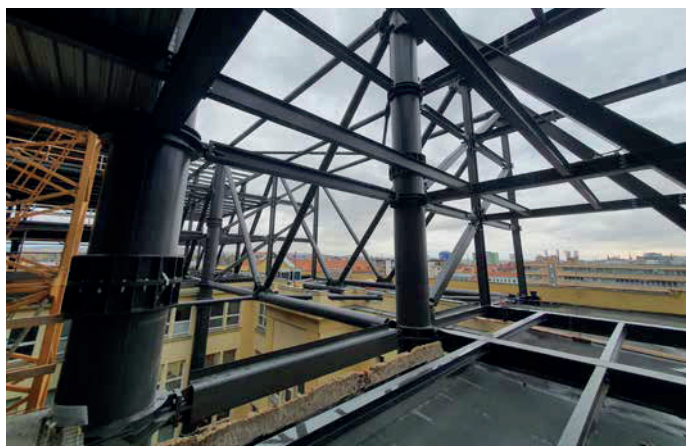
▲ Obr. 9 Pohled na spojovací krček po vybetonování desek



▲ Obr. 10 Montáž trapézových plechů na konzolách



▲ Obr. 11, 12 Montáž převislé části rámu na ose D a F a zbylých konzol v osách 13 až 14



budovy a ubourání části stávajícího stropu atria začala montáž prvních částí sloupů až nad úroveň stávající atiky (obr. 5). V dalším kroku byla postupně namontována všechna tři příčná ztužidla, podélná ztužidla a byly namontovány plošiny spojovacího krčku (obr. 6). V centrální části následovala montáž zbylých částí plošin, pokládka trapézových

plechů a montáž konstrukce výtahů. Poté byla až po úroveň +30,200 domontována zbylá část sloupů, všechna příčná ztužidla v řadách 3 až 12 a podélná ztužidla v řadách D a F (obr. 7). Následně začalo postupné navěšování příčných konzol v osách 3 až 12. Postupovalo se symetricky, vlevo i vpravo v modulu svislé příhrady, tedy à 8,4 m (obr. 8).

Před závěrečnou fází montáže došlo na žádost zhotovitele k drobné úpravě postupu. V centrální části byly vybetonovány stropní desky (obr. 9), na velké části konzol byly položeny trapézové plechy (obr. 10) a také tyto desky byly zabetonovány. Tímto postupem došlo k deformaci nedokončené konstrukce. Bylo však předem ověřeno, že tyto deformace negativně neovlivní dokončení

montáže zbylé části konstrukce a její finální statické působení.

Následovala závěrečná část montáže hlavní nosné konstrukce. Nejprve byly domontovány převísle části podélných rámtů v osách D a F. Poté následovala montáž zbylých konzol v osách 1, 2, 13 a 14 (obr. 11, 12).

Po dokončení všech ŽB desek byla dokončena montáž zbylých ocelových konstrukcí: technologické nadstavby (obr. 13), nadstavby nad stávajícími schodišti (obr. 14) a střechy atria (obr. 15).

Závěr

Využití moderních výpočetních nástrojů založených na MKP, 3D modelářů ocelových konstrukcí a jejich vzájemné propojování se v posledním desetiletí stalo běžnou praxí. Umožňuje nejen velmi flexibilně reagovat na požadavky investorů a zhotovitelů, ale také navržená řešení efektivně kontrolovat a prezentovat. Využití výsledků protékání větru konstrukcí v Ansys Fluent bylo pomyslnou třešničkou na dortu tohoto projektu. ■

Identifikační údaje stavby

Investor: INFOND, a.s.

Generální projektant: knesl kynčl architekti s.r.o.

Návrh OK: FEVIA s.r.o.

Výpočet účinků větru: SVS FEM s.r.o.

Generální dodavatel: PKS stavby a.s.

Dodavatel OK: INGSTEEL, spol. s r.o.



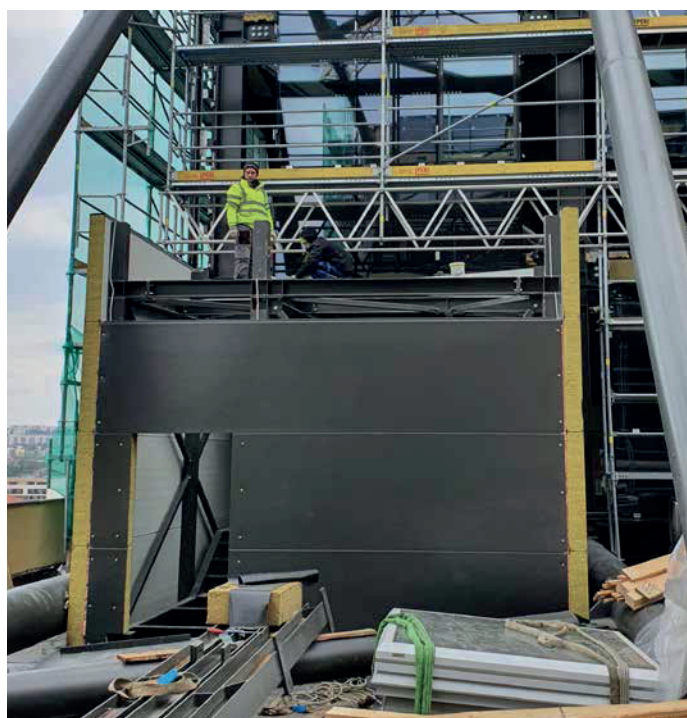
▲ Obr. 13 Montáž technologické nadstavby

Cerit Science Park II in Brno, II – Construction Implementation Documentation of the Load-Bearing Steel Structures and Steel Structures Construction

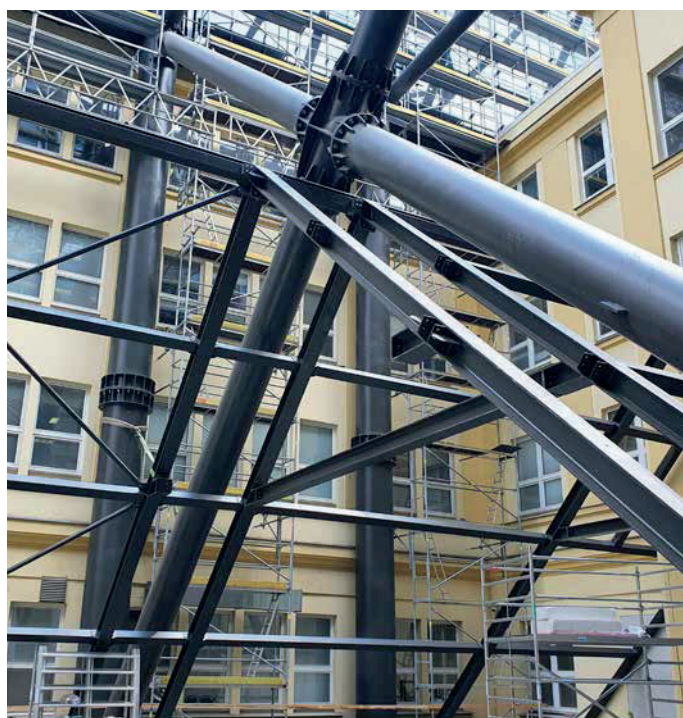
The article is a follow-up to the article Cerit Science Park II in Brno, I – Design of the Supporting Steel Structure in the documentation for construction implementation stage, published in No. 04/2023, with a description of activities related to the development of documentation for the construction implementation of the new premises, which serve, among other things, as a business incubator for innovative start-ups focused on the field of security research and development. The activities carried out after the selection of the general contractor are presented in this issue and the steel structure manufacturer and the construction process is described.

KLÍČOVÁ SLOVA: materiály stavební, technologie, konstrukce ocelové, konstrukce nosné, zatížení větrem

KEYWORDS: construction materials, technologies, steel structures, load-bearing structures, wind load



▲ Obr. 14 Nadstavba nad stávajícím schodištěm



▲ Obr. 15 Střecha atria