BETON PŘI REKONSTRUKCI – NEOMEZENÁ TVAROVATELNOST

CONCRETE DURING RECONSTRUCTION – UNLIMITED SHAPING

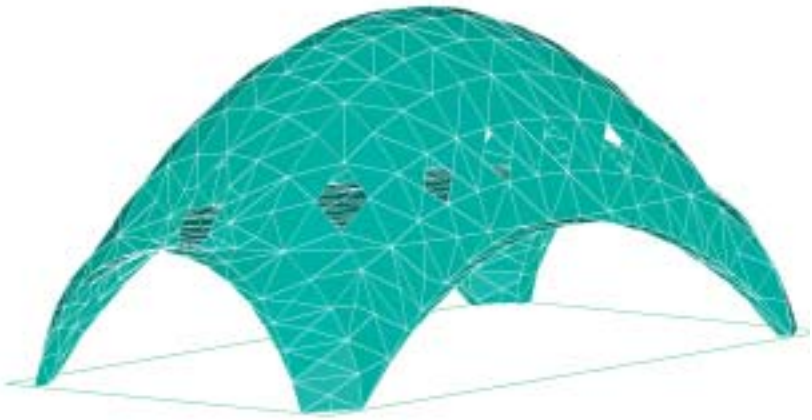
JAROSLAV FELIX, TOMÁŠ FELIX

Nástavba monolitické skořepinové, tvarově složité konstrukce na stávající zděný objekt při provádění rekonstrukce domu v Praze.

Extension of a monolithic shell structure of a complex shape built on an existing masonry house during reconstruction works done on a house in Prague.

V letech 1995 až 1996 byla provedena rekonstrukce objektů v areálu domu č. p. 359 Na Perštýně 6, v Praze 1, na administrativní centrum Všeobecné zdravotní pojišťovny (VZP). Areál má tvar nepravidelného lichoběžníku se samostatnou dvorní vestavbou. Poslední rekonstrukce objektu byla provedena v roce 1912 a zasáhla zejména křídla dvorní a křídlo do Martinské ulice. Hlavní vstupní objekt s barokním průčelím do ulice Na Perštýně nebyl touto rekonstrukcí významněji dotčen.

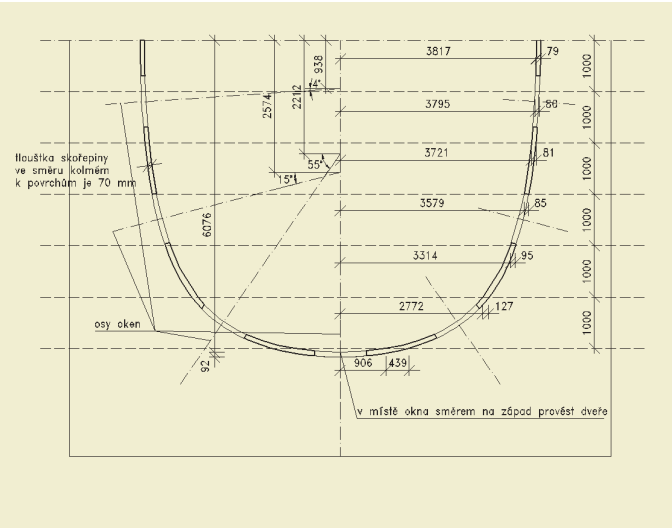
V průběhu zpracování projektů pro rekonstrukci domu vznikl ze strany autorů architektonického řešení (atelier AR 18, architekti Jan Němec a Zdeněk Žilka) požadavek na atypické zastřešení půdních prostor v křídlech do ulice Martinské, v místech, kde původní krovy nemusely být z důvodů památkové ochrany zachovány, a zejména pak na zakrytí dvorního objektu, původně zastřešeného plochou střechou, nástavbou ve tvaru eliptické báně. S ohledem na složitost těchto konstrukcí a na potřebu uvolnění nově vzniklých prostor byl jako konstrukční materiál s výhodou zvolen železobeton, a to pro svou, prakticky neomezenou, tvarovatelnost.



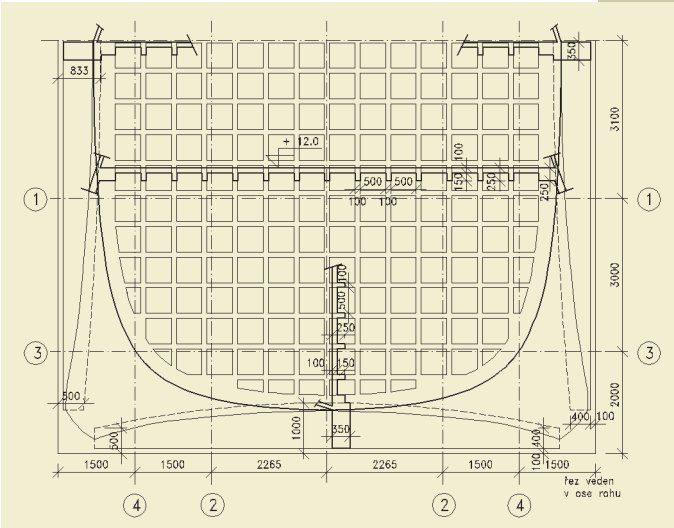
Obr. 1 Schéma konstrukce – výpočetní model
Fig. 1 Diagram of the structure – computational model

Půdní prostory nad křídlem do ulice Martinské byly zastřešeny betonovými lomenicemi ztužovanými příčnými stěnami ve vzdálenostech 6 až 8 m, vnitřní objekt pak skořepinovou konstrukcí s vloženým podlažím. V další části příspěvku se bude-

Obr. 2 Rozmístění oválných okenních otvorů ve skořepině, vodorovný řez středy oken na kótě +13,65 m
Fig. 2 Placement of window openings in the shell, horizontal section through the centres of the windows at level +13.65 m



Obr. 3 Konstrukce vloženého stropu
Fig. 3 Structure of the inserted floor



Obr. 4 Dokončování bednění skořepiny na eliptických ramenátech
Fig. 4 Completion works on the formwork of the shell on elliptic ribs

Obr. 5 Stříkání vrchní časti skořepiny
Fig. 5 Spraying of the upper part of the shell

Obr. 6 Rozmístění prutové výztuže ve vrchlíku skořepiny
Fig. 6 Placement of bar reinforcement in the cap of the shell

Obr. 7 Průnik válcových ploch nosných oblouků velkých oken se skořepinou kopule
Fig. 7 Intersection of cylindrical areas of load-bearing arches of large windows and the shell of the dome

me věnovat právě této konstrukci pro její zajímavost a konstrukční složitost.

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Skořepinová konstrukce zastřešení je provedena nad úrovní původní střechy na kótě +8,40 m. Základnu tvoří obvodový věnec obdélníkového půdorysu 16,20 x 10,53 m. Konstrukce je symetrická podle os *X* a *Y*. Tvar řídící plochy skořepiny vnikl posunem elipsy po meridiánové kružnici o poloměru 8,1 m vedené podélnou osou. Přitom poloosa v rovině základny byla konstantní, a to 5,115 m, poloosa kolmá (v ose *Z*) ležící v meridiánové rovině měla délku rovnou polovině sečny řídicí kružnice. Takto vzniklá plocha byla prolomena ve směru os *X* i *Y* válcovými otvory o poloměrech 9,09 a 4,68 m. V úrovni průsečíků vrcholových přímek těchto válcových ploch na kótě +12 m byla do skořepiny vložena rovinná deska tvořící vnitřní podlaží. Vnější zbytky válcových ploch omezené obdélníkovou základnou tvoří nosné oblouky, mezi nimiž jsou zbytky elipsoidu jako pandantivy (obr. 1). Oblouková okna prosvětlují dolní prostor skořepiny, horní část je pak osvětlována oválnými otvory prolomenými skořepinou (obr. 2). Vstup do horní části je umožněn ocelovou spojovací lávkou, která v úrovni 4. NP spojuje západní křídlo objektu s vnitřní vestavbou.

Tloušťka vrchní části skořepiny je 70 mm, měřeno na kolmici k ploše. Tloušťka stěn pandativů je s ohledem na vkládání trubek pro elektroinstalaci 150 mm. Stropní konstrukce provedená jako kazetový strop má tloušťku 250 mm (obr. 3) a nosné oblouky mají tloušťku 350 mm, jejich šířka je však proměnná. Základový obvodový věnec vysoký 200 mm je s ohledem na omezení deformací vyztužen mimo betonářskou výztuž ještě tuhými vložkami (2 U240). Konstrukce byla navržena z betonu B30 s vázanou výztuží z oceli 10 338 a 10 425.

Výpočty byly prováděny programem FEAT 3.1. Zatížení sněhem, větrem, změnami teploty a nahodilé zatížení bylo uvažováno podle ČSN 73 0035, vlastní

Obr. 8 Pohled do vnitřku horní časti kopule
Fig. 8 Inside view of the upper part of the dome

Obr. 9 Monolitický kazetový strop rozdělující kopuli
Fig. 9 Monolithic waffle floor dividing the dome

konstrukce byla navrhována podle ČSN 73 1201.

PROVÁDĚNÍ

Realizace konstrukce byla provedena v květnu roku 1995 firmou PRŮMSTAV. Dolní část skořepiny včetně kazetového stropu byla provedena klasickým způsobem, t.j. betonáží do bednění. Bylo nutné splnit požadavek architekta na provedení viditelných vnitřních ploch jako pohledové betony. Horní část skořepiny byla provedena stříkaným betonem, tzv. suchým nástřikem prefabrikovanou maltovou směsí Monocrete PPETHr. V horní části nebylo nutné, ale ani možné, konstrukci jako pohledový beton provádět. Postup realizace horní části je patrný na obrázcích 4, 5 a 6, části realizované konstrukce jsou na obrázcích 7, 8 a 9. Na obr. 10 je konstrukce po zastřešení v dokončeném stavu.

Problémem při provádění byl požadavek na dodržení kvality betonu, zejména v horní části skořepiny. Proto byla technologie provádění konzultována na ČVUT a kontrola kvality betonu s požadovanými parametry byla svěřena Kloknerovu ústavu ČVUT v Praze (Doc. Ing. J. Dohnálek). Výsledné zkoušky krychelné pevnosti dolní části i zkoušky na tělesech vyřezaných z kontrolních bloků zhotovených při stříkání skořepiny do odběrných kazet přímo na stavbě, prokázaly, že použitý beton má projektem požadované parametry. Rovněž kontrolní geodetické měření průhybů stropní kazetové desky ukázalo dobrou shodu s vypočtenými přetvořeními (pružné deformace).

ZÁVĚR

Lze konstatovat, že přes všechny problémy vzniklé ve fázi projektu i realizace byla konstrukce provedena úspěšně a kvalita povrchů pohledových betonů byla hodnocena kladně. Dnes, po šesti letech užívání, konstrukce nevykazuje žádné poruchy nebo nadměrné deformace. Realizaci této monolitické železobetonové konstrukce je možno označit jako úspěšný příspěvek k architektonickému ztvárnění exteriéru i interiéru stavebního díla. Zdařilá realizace měla jistě vliv na vyhlášení této stavby Stavbou roku 1996.

Ing. Jaroslav Felix, Ing. Tomáš Felix
ASP Praha, s. r. o., statická kancelář
Michnova 1623, 149 00 Praha 4
tel./fax: 241 403 966
e-mal: asppraha@pha.inecned.cz
www.pha.inecned.cz/asppraha

Obr. 10 Dokončené nové zastřešení dvorního objektu v areálu VZP v Praze
Fig. 10 Completed new roofing of the court in the complex of the General Health Insurance Company (VZP) in Prague