

REKONSTRUKCE JANÁČKOVA DIVADLA - ZAHÁJENÍ 1. ETAPY

JANÁČEK'S THEATRE RECONSTRUCTION -
COMMENCEMENT OF STAGE 1

JAN PERLA

Oprava a zesílení poškozených konstrukcí suterénu budovy Janáčkova divadla, tj. železobetonového skeletu ve stáří asi 36 let, kdy vlivem dlouhodobé neúdržby došlo k rozsáhlému poškození konstrukcí – zejména zatékáním do podnože, tj. teras a předsazených schodišť.

This article describes the repair and reinforcement of damaged structures of the basement of Janáček's Theatre, i.e. the reinforced concrete skeleton, approximately 36 years old. As a result of long-term neglected maintenance, structures were damaged extensively, particularly due to leaking into the substructure, i.e. terraces and staircases set forward. Further, the article predicts the condition of the remaining structures.

Úvod

Před šestatřiceti lety, dne 2. října 1965 byl zahájen provoz v nově postaveném divadle, které bylo nazváno Janáčkovým, a od doby svého slavnostního otevření slouží jako stálá opemí scéna dnešního Národního divadla v Brně. Protože se během uplynulých třiceti let prakticky neprováděla běžná údržba objektu, nemluvě o zásadní opravě poruch a technologických i projekčních vad výstavby, přerostly některé stavební poruchy ve staticky závažné poruchy stavebních konstrukcí, u kterých je postupně vyčerpávána jejich životnost a výrazným způsobem tak snižována spolehlivost dílčích konstrukčních prvků. Některé části konstrukce se tak dostaly až do kategorie, kdy nelze vyloučit i bezprostřední ohrožení zdraví a majetku osob divadlo navštěvujících, tj. běžných návštěvníků. Proto byla v roce 2000 zahájena postupná obnova a revitalizace nosné konstrukce s cílem obnovit provoz a bezpečnost divadla tak, aby

v roce 2004 u příležitosti 150. výročí narození Leoše Janáčka a 100. výročí uvedení jeho opery „Její pastorkyňa“ bylo divadlo obnoveno ve své slavnostní podobě.

STRUČNÝ POPIS OBJEKTU A JEHO PROVÁDĚNÍ

Stávající objekt Janáčkova divadla byl postaven na místě původního hradebního příkopu, při jehož likvidaci zde byly postaveny, v rámci výstavby Okružní třídy, bloky bytových domů, z nichž dva přežily i letecké nálety, ale pro výstavbu divadla musely být strženy.

Budova divadla má půdorys přibližně 51,0 × 96,0 m a výškově je rozdělena do sedmi podlaží o různých výškových úrovních. Celková výška objektu od základové spáry po střechní nad jevištními tahy (nejvyšším místem zastřešení) je zhruba 42,0 m. Nosnou konstrukcí je monolitický železobetonový skelet s obousměrnými průvlakovými rošty a křížem armovanými deskami, při větších rozpětích potom žebrový strop. Zastřešení nad hledištěm s přiléhajícím foyerem a jevištěm je z atypických ocelových příhradových vazníků. Obvodový plášť je vyzdívaný a vynášený betonovou konstrukcí, stejně jako vnitřní výplňové zdivo a příčky.

Projekční práce prováděl Stavoprojekt Brno v ateliéru arch. Oplatka od roku 1958. Prováděcí projekt byl rozdělen do čtyř etap – přípravy území, hrubé stavby prvního a druhého suterénu, zbývající hrubé stavby a kompletaci divadelních technologií a vnitřního vybavení (tj. dokončení prováděcího projektu o profese a stavební část). Poslední, čtvrtá etapa byla dokončena v roce 1963. Vlastní práce na realizaci byly zahájeny dne 1. července 1960 výkopem zeminy pro stavební jámu, komunikací podél objektu a jeřábovou dráhu. Hrubá stavba byla dokončena ve druhém čtvrtletí r. 1962, jevištní část byla hotova k 31. lednu 1965 a předána do zkušebního provozu dne 15. února 1965. Hledištní část se zbytkem objektu byla dokončena v červenci 1965 a dne 30. července 1965 byla kompletní budova předána uživateli – tehdejšímu Státnímu divadlu v Brně.

Základová půda byla různorodá, mezi navážkami se objevil hradební příkop, podzemní chodby, základy vybombardovaného bloku domů, naleziště popelnic z 16. století a dokonce nevybuchlá letecká puma. Ze šterkopísku musel být vytvořen stejnorodý podklad, ale bohužel v různých výškách podle druhu spodní zeminy a úrovně založení (na celé ploše asi 5 tisíc m² bylo vibračními válci zhutněno na 26,7 tisíc m³ kvalitního šterkopísku). Mocnost šterkopískového polštáře je asi 3,0 m. Při stavbě bylo použito např. na 910 tisíc kusů cihel, 5,5 tisíce tun cementu, 50 tun bílého cementu, 930 tun betonářské výztuže a např. i 1830 m³ řeziva a 1203 plnometrů kulatiny a tyčoviny na bednění.

Hlavní vstup se
slavnostním
schodištěm
a štíhlými
betonovými
nosnými sloupy

The main entrance
with the festive
staircase and
slender concrete
supporting columns



PRŮZKUM KONSTRUKCE

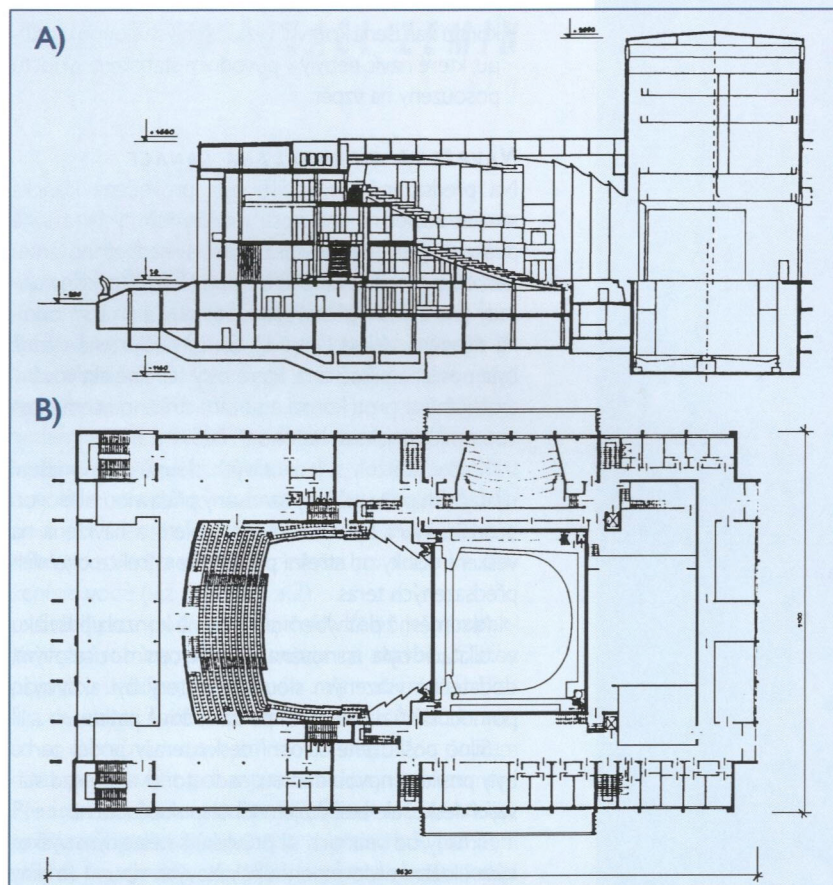
Postupným přetvářením (konsolidačním sedáním) hutněných šterkopískových polštářů docházelo k nerovnoměrnému dosedání objektu, porušování kanalizačních svodů a ležatých přípojek. Tím však bylo podloží promáčeno a následně dále přetvářeno. Vlivem nerovnoměrného dosedání se konstrukce v kloubových dilatacích předsazených schodišť a venkovních teras pootáčela, což vedlo k poruchám asfaltových střešních pláštů s dlouhodobým zatékáním do betonových konstrukcí. Protože nebyly finanční prostředky na opravy (objekt byl nedávno dokončený a stavba se přece dokončila ve vzorné kvalitě, za kterou dostal dodavatel, Pozemní stavby Brno, státní vyznamenání – Řád práce), provedla údržba objektu „nezbytné opravy“ pouze pod hlavním schodištěm, kde pod betonovou konstrukci zabudovala vnitřní přístřešek z vlnitého plechu a v nejnižším místě provedla okap se svodem do vnitřní podlahové vpusti (při větších deštích tak na podlaze ve skladu kostýmů zůstávala stát voda). V ostatních případech průsaky vody tolik nevadily, takže betonová konstrukce byla poškozena dlouhodobým působením vody (pod stropy visely „krápníky“) a v netemperovaných částech i narušena mrazem. Betonářská výztuž byla v těchto případech na počátku 2. stupně korozního poškození, příp. dokonce již ve 3. stupni (tj. v jejím hloubkovém a vrstevnatém rozpadu).

Od roku 1995 byly za provozu divadla prováděny průzkumné práce za účelem zjištění poruch a poškození objektu. Na počátku roku 1998 bylo rozhodnuto o opravě nejvíce poškozených částí budovy, konkrétně o předsazeném hlavním schodišti a terasách do sadů a do ulice Jezuitské. Bylo proto vypracováno technicko-ekonomické zadání oprav betonových konstrukcí a výměny zasklených fasád.

Zjednodušeným materiálovým průzkumem byla pevnost betonu stanovena jako tř. B20, ale zároveň bylo konstatováno, že kvalita betonu značně kolísá (vliv přípravy betonu na stavbě). Kvality betonu tř. B20 bylo při vlastním provádění dosaženo pouze na některých místech, ale s velmi nízkým modulem pružnosti (statický modul pružnosti při zkouškách na válcových vývrtech byl od 17,0 do 27,0 GPa) a značným rozptylem tahových pevností povrchových vrstev (od 0,3 do 3,4 MPa). Na šikmé konstrukci předsazeného schodiště byla na deskách a trámech zjištěna pevnost betonu odpovídající pouze tř. B12,5.

Po odkrytí konstrukce byly zjištěny mj. následující poruchy na nosných konstrukcích:

- porušení desek přes celý betonový průřez smršťovacími trhlinami v každém poli mezi trámy (min. jedna trhlina v poli),
- vlivem objemových změn od teplotního namáhání tyto původně smršťovací trhliny cyklicky pracovaly a poškozovaly navazující vodotěsné asfaltové izolace (např. u předsazeného schodiště byla zatékáním lokálně poškozena i tenká šikmá deska),
- porušení konzol na sloupech hlavního objektu šikmými smykovými trhlinami v místě uložení dilatačního



průvlaku samostatné části teras vlivem nevhodného projekčního řešení,

- trhliny na některých sloupech v místě napojení průvlaků dvou výškových částí,
- karbonatace betonu prakticky v celém průřezu stropních žebér a navazujících tenkých desek,
- rozsáhlé zatékání do betonových konstrukcí, výluhy vápenných složek cementového tmele,
- nedodržení tolerancí rozměrů betonových konstrukcí a rozsáhlé nedodržení rovinností betonových povrchů,
- místy značně mezerovitý beton (např. ve dvou sloupech byla pasáž, která se jevila jako mezerovitý sypenec oblázků a cementu),
- nekvalitní provedení železářských prací (zejména nedostatečné krytí výztuže),
- vlivem zatékání a koroze výztuže byla znemožněna funkce dilatací,
- rozsáhlé narušení betonů mrazem,
- rozsáhlá koroze horní výztuže křížem armovaných stropních desek v kotevní oblasti na vnějším vzdušném líci průvlaků (na styku s vnějším prostředím),
- viditelné prohnutí (prověšení) některých stropních konstrukcí, zejména trámů,
- nesprávný projekční návrh některých průřezů na mezní stav únosnosti (např. průvlaků pod hledištem a trámů pod šikmou deskou předsazeného hlavního schodiště),
- neprověření žádných betonových vodorovných konstrukcí na mezní stav použitelnosti, tj. na průhyby nosných konstrukcí,

- korozi narušená kotevní výztuž štíhlých sloupů u vstupu, které navíc nebyly v původním statickém výpočtu posouzeny na vzpěr.

NAVRŽENÁ A PROVÁDĚNÁ SANACE

Na předsazeném schodišti byla provedena klasická sanace zesílením únosnosti průřezů šikmých (a silně poškozených) desek spřažením s nadbetonovanou deskou z modifikovaného betonu tř. B25 (přidány přísady pro zvýšení přilnavosti k povrchu a alkáliím odolná skleněná vlákna CemFill). Silněji poškozená výztuž byla posílena příložkami, které byly tepelně aktivovány a ochráněny proti korozi a požáru stříkanou cementovou omítkou jakosti betonu tř. B25.

Krátké konzoly z jednotlivých sloupů pro vynášení dilatačních průvlaků byly sanovány přídavnou ocelovou bandáží, která byla aktivována teplem a navržena na veškeré účinky od střešní pochůzi konstrukce okolních předsazených teras.

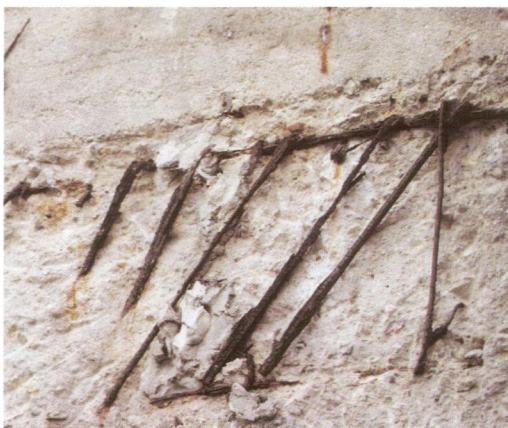
Nadměrně průhybem poškozená konzola průvlaků v dilataci byla sanována podchycením ocelovým, dodatečně vsazeným sloupkem, který byl aktivován pomocí klínů narážejících po základové patce.

Silně poškozené stropní desky terasy podél parku byly posíleny novou deskou, nadbetonovanou nad stávající deskou, ale bez vzájemného spolupůsobení.

Trhliny od vnitřních sil průvlaků s nestejným výškovým uložením do mnohoúhelníkových sloupů (trhliny jsou vyvolány účinky od vynucených deformací, tj. od vlivu tepla stropních průvlaků) byly sanovány bandáží z uhlíkových tkanin.

Značně mezerovitý beton dvojice sloupů byl injektován cementovým mlékem, přičemž jako ochrana proti vytékání injektáže byly zvoleny plošné reprofilační cementové hmoty.

Ztráta kotvení horní výztuže křížem armovaných stropních desek (vlivem rozpadu korozi narušené stávající výztuže) byla oželena, protože ji nelze vhodným a ekonomickým způsobem sanovat. Předmětné stropní desky byly přepočteny na vliv redistribuce a plasticity a nedostatečná spodní výztuž bude posílena nalepenými uhlíkovými lamelami (postačuje zesílení pouze na účinky od užitého zatížení teras a proto nemusí být požárně chráněna).



Korozi zničená kotevní část horní výztuže křížem armované desky

Corroded anchorage of the upper reinforcement of the two-way slab

REALIZACE

Sanace a zesílení konstrukce předsazených částí budovy Janáčkova divadla v Brně (hlavního schodiště, provozního schodiště na vstupu pro zaměstnance) a teras byla zahájena v červnu roku 2000 a provádí se převážně o divadelních prázdninách. V loňském roce se opravily nosné konstrukce pod terasou k sadům (včetně prohloubení vozovky o 0,6 m pro umožnění najetí krytých nákladních automobilů do krytého, ale přirozeně větraného vnitřního prostoru) a polovina hlavního schodiště. V následujících divadelních prázdninách bude dokončena druhá polovina hlavního schodiště a provedena úprava hlediště spočívající ve zvětšení vzdáleností mezi řadami sedadel a výměně těchto sedaček. Tato úprava vede ke zvýšení stávajícího stálého zatížení, a proto byla navržena lehká konstrukce z ocelových tenkostěnných profilů nad stávajícími skořepinami hlediště a šikmými průvlaků. Nedostatečná únosnost průvlaků je potom z důvodu rychlosti provedení řešena pomocí dodatečně lepené uhlíkové výztuže.

Při realizaci jsou používány sanační materiály firmy PCI včetně uhlíkových lamel a tkanin, jejichž výrobcem je firma S&P Clever reinforcement Company ze Švýcarska, která patří do skupiny SKVV-MBT, stejně jako firma PCI. Dodavatelem je firma Imos Brno a subdodavatelem sanačních prací firma Sasta Brno.

ZÁVĚR

První etapa rekonstrukce a opravy budovy Janáčkova divadla má být ukončena do konce roku 2001. V létě 2001 má být ještě proveden podrobný stavebně technický průzkum objektu a statické posouzení stavu nosných konstrukcí (včetně jejich únosnosti), protože na objektu se projevují významné poruchy od nerovnoměrného dosedání jednotlivých dilatačních celků. Rovněž tak i stav Číževského desek ve střešní konstrukci je výrazně špatný, stejně jako betonové vnější konstrukce provazíště, kde již kusy betonu odpadávají na nižší střešní konstrukci. Podezření rovněž vzbuzují velmi štíhlé sloupy u slavnostního (vstupního) schodiště, které v původním statickém výpočtu nebyly posouzeny na vzpěr. Vlivem poklesů je prakticky nefunkční i jevištní točna, která v případě použití musí být složitě rektifikována podkládáním kolejnic. Potrhané jsou všechny výplňové stěny (i některé betonové) a rovněž i vyšší a delší průvlaků. Na základě vyhodnocení stavu objektu a jeho statického posouzení bude rozhodnuto o dalším pokračování rekonstrukce divadla, včetně způsobu jejího provádění (pokud možno pouze o divadelních prázdninách, tj. po jednotlivých etapách).

Cílem rekonstrukce má být revitalizace nosné konstrukce budovy Janáčkova divadla včetně opravy prostor a zlepšení parametrů obvodového pláště. Kulturním a politickým cílem je poté důstojné uspořádání oslav 150. výročí narození Leoše Janáčka v roce 2004.

Ing. Jan Perla

JAPE-projekt, spol. s r.o.

tř. Gen. Píky 9, 613 00 Brno

tel.: 05 41 623 541, fax: 05 41 623 591