

# **"JAMU - STAVEBNÍ ÚPRAVY PODKROVÍ OBJEKTU MOZARTOVA 647/1"**

DPS

## **D.1 Technická zpráva**

Brno, květen 2015

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 1. ÚVOD

Divadelní fakulta JAMU sídlí v objektu, rohovém domě v Brně na ulici Mozartova or. č. 1 a Dvořákova ul. or. č. 7, č. p. 647, v k. ú. Město Brno (dříve se jednalo o Mozartgasse a Wiesergasse).

Objekt je podsklepený s úrovní podlah od 0,35m, 1,10 m do 2,25 m pod terénem, má 4 nadzemní podlaží a půdní vestavbu orientovanou do dvora (vč. terasy), má složitou atypickou sedlovou střechu, objekt je zděný, cihelný.

Objekt je přibližně ve tvaru obdélníka o zastavěné ploše cca 720 m<sup>2</sup>. Nachází se v klidnější části centra města Brna, v Městské památkové rezervaci, poblíž náměstí Svobody. Objekt je zapsán v Ústředním seznamu nemovitých kulturních památek ČR pod reg. Číslem 7 400 a je jako celek památkově chráněn.

Dům byl vystavěn v letech 1907 – 1908 původně jako objekt Obchodní a živnostenské komory (Handels und Gewerbekammer), podle projektu vídeňského architekta Edmunda Schutta jej vystavěl stavitel Eduard Elsner.

Jedná se o palácovou budovu s poměrně zachovalým původním interiérem a s neobyčejně bohatou a monumentální secesní bosovanou fasádou ovlivněnou novobarokem. Na nároží má dům mohutný arkýř ukončený věžičkou, který prochází od 2. NP do 4. NP. V obou uličních fasádách má dům široké rizality s vždy čtyřmi dvojicemi jednoduchých leštěných žulových pilastrů. Nad vstupem z ul. Mozartovy jsou na fasádě maskarony, které se jako zdobné prvky prolínají s ornamentikou a s architektonickými články, rizalit je zde ukončen širokým zdobeným štítem s oknem s vitráží. Rovněž v rizalitu z ul. Dvořákovy jsou ve fasádě tři velká okna zdobená vitráží.

### 2. KAPACITY, ZASTAVĚNÉ PLOCHY

Počet pracovníků a studentů:	nezměněn
Zastavěná plocha:	nezměněna
Užitná plocha:	nezměněna

Stavebními úpravami nedojde ke změně kapacit a ploch.

### 3. DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Nedojde ke změně dispozičního ani provozního řešení.

### 4. STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Vlastní práce spočívají v lokálních opravách stávající foukané tepelné izolace Climatizer Plus vyplněním PUR pěnou dle výsledků termovizního měření, které proběhlo v lednu 2015, dále v úpravách řešení vzduchotechniky, instalaci protihlukové zástěny z akustických panelů s jádrem z minerální vlny a výměně plechové krytiny v části střechy orientované do vnitrobloku.

#### **4.1 LOKÁLNÍ OPRAVY TEPELNÉ IZOLACE:**

Průzkum vestavby podkroví v objektu JAMU, Mozartova 647/1 Brno byl prováděn vizuálně, bez destruktivních zkoušek, prohlídkou na místě a prohlídkou termovizní kamerou. Dále bylo provedeno teoretické posouzení tepelného odporu, rosného bodu a průběhu kondenzace v konstrukci dle ČSN 730540 - 2 :2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

Vestavba v uliční části podkroví byla provedena do původní historické budovy v roce 1996.

Vnější obvodové konstrukce šikmých stěn a stropů podkrovní vestavby jsou tvořeny z vnitřní strany sádrokartonem ve dvou vrstvách 2x 15 mm. Část dřevěných nosných prvků krovu je viditelná, ošetřena bezbarvým nátěrem. Tepelná izolace konstrukcí je provedena v šikmých i vodorovných částech foukanou izolací Climatiser plus v tloušťce 14 cm. Tepelná izolace je uzavřena difúzně otevřenou fólií s deskovým záklopem. Na části konstrukcí není fólie použita. Na záklopu je provedeno laťování a položena atypická pálená, keramická, velkoformátová, tašková krytina. Ve vodorovných konstrukcích stropu je nad záklopem nezateplená střecha bez pojistné hydroizolace.

Sádrokarton i viditelné dřevěné konstrukce nevykazují závady z hlediska vlhkostního ani statického.

Ze zjištění termovizním měřením lze konstatovat, že tepelná izolace je rozprostřena v konstrukci nerovnoměrně a v některých místech asi zcela chybí. Tepelné mosty jsou tak bodové i plošné a konstrukce se jeví jako nehomogení. Při teoretických výpočtech tepelného odporu a průběhu kondenzace jsme proto konstrukci zařadili jako nedbale provedenou s přírážkou  $U=0,15W/(m^2K)$ .

Takto vypočtený součinitel prostupu tepla vykazuje oproti požadovanému  $U_n$  dle současné závazné normy horší parametry o více než polovinu ( $0,3 : 0,454$ ) a oproti doporučenému  $U_{rec}$  více než dvojnásobek ( $0,2: 0,454$ ). Zjednodušeně můžeme říci, že tepelné ztráty posuzovanými konstrukcemi jsou dvojnásobné proti současně doporučeným.

Po stránce teoretického výpočtu průběhu a množství kondenzace se konstrukce jeví jako dobře fungující, bez závad. Vzhledem k naměřeným povrchovým teplotám ale může lokálně docházet ke kondenzaci. Měření probíhalo v době školních prázdnin, kdy místnosti nejsou plně obsazené a tak jsme naměřili podprůměrné hodnoty vlhkosti. Vlivem difúzně otevřené konstrukce a vzduchově netěsné střešní skládané krytině ale zatím zřejmě nedochází k destruktivním změnám materiálu vlivem vlhkosti.

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že tepelně izolační vlastnosti stávajících obvodových vnějších konstrukcí v podkroví jsou nedostatečné. Povrchové teploty jsou vzhledem k nehomogení vrstvě izolace nevyrovnané a tak i v případě dostatečné vnitřní teploty dochází v zimním provozu u osob k pocitově negativnímu sálání a reakcí je přetápění prostor. Ještě k větším problémům může docházet v letním období kombinací lehkých konstrukcí s malou akumulací a nedostatečným tepelným odporem.

#### **Návrh řešení a dalšího postupu**

Výše uvedená zjištění průzkumu po stránce tepelně technických vlastností konstrukcí a požadovaných vnitřních poměrů vede k závěru, že sanace stávající konstrukce zlepšením tepelně izolačních vlastností je žádoucí, ale není jedinou podmínkou pro zkvalitnění vnitřního prostředí stavby. Požadovaný standardní komfort prostředí lze dosáhnout pouze kombinací opatření pro vytápění, větrání, klimatizace a tepelně technickou úpravou stavebních konstrukcí. Dále je třeba stanovit a dodržovat podmínky užívání prostor. Jen tak lze

kombinací výše uvedeného zajistit dostatečný komfort pro uživatele a ekonomický přijatelné náklady provozovatele.

Pro úpravou stavebních konstrukcí bylo zvoleno řešení odstranění tepelných mostů doplněním izolantu "injektáží" do stávající konstrukce. Před zahájením prací bude proveden doplňkový stavebně technický průzkum – termovizní měření v období, kdy klesnou teploty pod  $-2^{\circ}\text{C}$ . Podle výsledků tohoto měření bude detailně vyspecifikováno místo, kde bude aplikováno vyplnění PUR pěnou. Kontrolní termovizní průzkum bude proveden po dodatečném zateplení.

Byly zvažovány i jiné varianty úprav pro odstranění tepelných mostů, zvolená varianta byla vyhodnocena jako nejvýhodnější z několika hledisek:

- nejnižší investiční náklady
- zachování všech stávajících konstrukcí
- bez dopadů na úpravu vnitřních instalací, rozvodů energií a zařizovacích předmětů
- nedojde k snížení plochy místností
- zachování viditelných dřevěných prvků konstrukce krovu (záležitost estetická i snadná detekce poškození nebo údržba)
- bez zásahů do památkově chráněné budovy
- lze provádět za provozu s minimálním omezením
- neprodukují se žádné odpady
- minimální nároky na zařízení staveniště, dopravu a skladování
- lze provádět i v zimním období
- částečné snížení tepelných ztrát
- odstranění negativního sálání vlivem tepelných mostů

Nevýhody varianty:

- neomezí zásadním způsobem náklady na energie
- část prací nutnost provádění za definovaných teplotních podmínek (termografické měření)
- specifický návrh

Vlastní návrh řešení předpokládá v 1. fázi provedení důkladného termografického měření v celé ploše venkovních izolovaných konstrukcí s vyznačením tepelných mostů přímo na SDK konstrukci. Následuje injektáž postižených míst nízkoexpanzní polyuretanovou pěnou, kontrolní termografické měření s případnými korekcemi výsledku a zapravení injektážních otvorů., sjednocení plochy malbou.

Pro toto řešení nejsou zpracovány standardní postupy. V další fázi projektové dokumentace je proto potřebné zpracovat podrobný technologický postup provádění nebo odsouhlasit případný návrh prováděcí firmy.

## **4.2 KLIMATIZACE:**

Navržené klimatizační zařízení zajišťuje hygienické podmínky mikroklimatu m.č. 403, m.č. 405 , m.č. 406 , m.č. 406A , m.č. 407 , m.č. 407A , m.č. 408.

Stávající klimatizace bude vyregulována tak, aby zabezpečovala větrání místností v souladu s ČSN. Stávající klimatizace bude zachována a bude využívána pouze k větrání místností, nikoliv k chlazení.

### **Výpočtové hodnoty klimatických poměrů:**

- místo	:	Brno
- nadmořská výška	:	227 m n. m
- normální tlak vzduchu	:	0,0985 MPa
- letní výpočtová teplota	:	+32 <sup>0</sup> C
- entalpie vzduchu léto	:	56,2 kJkg <sup>-1</sup> s.v.
- zimní výpočtová teplota	:	-12 <sup>0</sup> C

Použité předpisy a obecné technické normy:

- Sbírka zákonů č.258/2000 Zákon ze dne 14.července 2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády 523 ze dne 14.října 2002
- Nařízení vlády 361/2007 , kterým se stanoví podmínky zdraví při práci
- Vyhláška č.499/2006 Sb.
- Nařízení vlády č.272/2011 Sbírky , o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č.6 /2003 kterou se stanoví hygienické limity pro vnitřní prostředí bytových místností některých staveb
- Nařízení vlády ze dne 21.01.2004 , kterým se mění nařízení vlády č.502/2000 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 730548 Výpočet zátěže klimatizovaných prostor
- letní výpočtová teplota : +32<sup>0</sup>C
- zimní výpočtová teplota : -12<sup>0</sup>C

### **Popis zařízení**

V jednotlivých klimatizovaných místnostech budou umístěné výparníkové klimatizační jednotky v tichém provedení s antibakteriálními filtry, umístěné pod stropy na stávající nosné konstrukce střechy. Jednotlivé výparníkové jednotky budou vybaveny dálkovými infraovladači .

Rozvody chladicího média budou nad podhledem chodby - m.č.400 .

Zdroj chladu – kondenzační jednotka bude umístěna na střeše 4.NP .

Vnitřní výparníkové jednotky budou doplněny čerpadlem kondenzátu a odvodním potrubím kondenzátu s protizápachovou uzávěrkou, zaústěným do svislého odpadního potrubí .

#### Protihluková opatření

Použitá vzduchotechnická zařízení jsou výrobci opatřena odtlumením pohonných motorů jak na vibrace, tak na hluk tepelnou a hlukovou izolací.

Sací a výtlačná vzduchotechnická potrubí, navazující na ventilátory, budou opatřena tlumícími vložkami a tlumiči hluku, potrubí na závěsech podložit tlumící pryží.

Vzduchotechnické jednotky budou podloženy antivibrační podložkou typu Sylomer.

Provozem vzduchotechnického zařízení nebudou v chráněných venkovních a vnitřních prostorách objektu překročeny hygienické limity hluku stanovené Nařízením vlády č.272//2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hygienické limity hluku činí v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro vnější chráněný prostor v denní ( 6.00 – 22.00 ) 50dB, v nočních hodinách ( 22.00 – 06.00 ) 45dB. Pro vnitřní chráněný prostor ( obytné místnosti ) v denní dobu 40dB , v noční dobu 30dB.

Na střeše 4. NP bude instalována protihluková zástěna z akustických panelů s jádrem z minerální vlny z důvodu ještě větší eliminace hluku ze stávajících i nově navržených zařízení.

#### Požadavky na energie

- elektrická energie , celkový instalovaný výkon.....12 kW

#### Požadavky na související profese

- stavba , průrazy stěnami a OK na střeše 4.NP pro umístění kondenzační jednotky
- elektro , silové napojení kondenzační jednotky
- ZTI , zajištění odvodu kondenzátu – kondenzát z klimatizačních jednotek bude odveden do sifónů umyvadel, která se nachází v řešených místnostech (m.č. 405, m.č. 406, m.č. 406A, m.č. 407, m.č. 407A, m.č. 408). V místnosti 403 bude kondenzát odveden do zaatíkového žlabu.

#### Požární opatření

Prostor 5.NP tvoří jeden požární úsek, rozvody chladu nebudou procházet požárními dělícími konstrukcemi.

#### Ochrana životního prostředí

Provozem vzduchotechnického zařízení nevznikají žádné znečišťující látky negativně ovlivňující ovzduší. Ve vyfukované vzdušnině ( odsávané z větraných prostor ) je obsah znečišťujících látek minimální, splňující emisní limity podle zákona č.86/2002 Sb. a souvisejících předpisů ( zvláště č.356/2002 Vyhláška Ministerstva životního prostředí , kterou se stanoví seznam znečišťujících látek , obecné emisní limity , způsob předávání zpráv a informací , zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek , tmavosti kouře , přípustné míry obtěžování zápachem a intenzity pachů , podmínky autorizace osob ,

požadavky na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínky jejich uplatňování a 353/2002 Nařízení vlády, kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší,.....).

#### Připomínky pro montáž, bezpečnost při realizaci a užívání

Klimatizační přístroje a zařízení budou splňovat požadavky zákona č.22/97 Sb. a odpovídající nařízení vlády. Navržené VZT zařízení bude vyhovovat vyhlášce ČÚBP a ČBÚ č.324/1990 O bezpečnosti práce při stavebních pracích

Navržené klimatizační zařízení musí dodávat a jeho montáž provádět odborná firma pro dodávky a montáže klimatizačních zařízení.

Provozovatel musí zajistit „provozní předpisy klimatizačního zařízení“ a provádět jeho pravidelný servis.

Projektem navržené klimatizační zařízení musí být předáno objednateli, resp. uživateli provozuschopné, vyregulované, včetně zaškolení obsluhy.

Projekt nenahrazuje realizační, výrobní, dílenskou ani tendrovou dokumentaci.

#### **Elektroinstalace**

Napájení pro dvě nové venkovní klimatizační jednotky bude vyvedeno z patrového rozvaděče R5.3 Patrový rozvaděč R 5.3 bude nový, rekonstruovaný v souvislosti s akcí „Rekonstrukce datových rozvodů a udržovací práce elektroinstalace“. Přívod pro tento rozvaděč bude nový, dimenzovaný i pro projektované jednotky. V rozvaděči budou nachystány příslušné vývodové jističe pro obě jednotky. Jednotky budou umístěny nad terasou (střecha hlavního schodiště), kde jsou umístěny stávající klimatizační jednotky učebny a serverovny. Všechny venkovní jednotky budou vzájemně pospojovány ochranným vodičem.

Pro napájení vnitřních jednotek s dálkovým ovládáním budou nachystány přívody, vývod napájecího okruhu bude ze stejného rozvaděče R 5.3.

#### **ZTI**

Vnitřní klimatizační jednotky jsou navrženy a jejich rozmístění je navrženo tak, aby odvod kondenzátu byl zajištěn do sifonu stávajících umyvadel. Kondenzát z místnosti 403 bude odveden do zaatikového žlabu.

#### **4.3 VÝMĚNA PLECHOVÉ KRYTINY:**

Jedná se o krytinu z pozinkovaného plechu v části střechy orientované do vnitrobloku (viz. výkres č. 06 Půdorys střechy). Stávající krytina z pozinkovaného plechu falcovaná krytina je v havarijním stavu a detaily u dodatečně prováděných střešních oken nejsou provedeny v souladu s montážními předpisy. Po odstranění plechové krytiny bude provedena kontrola bednění a náhrada podkladní hydroizolační lepenky. Následně bude položena nová krytina z pozinkovaného falcovaného plechu se šedým nátěrem s detaily dle ČSN - EN.

#### **4. ZÁVĚR**

Před a po započetí prací budou svolávány kontrolní dny, na které bude zván Národní památkový ústav, územně odborné pracoviště (NPÚ ÚOP) v Brně a OPP MMB k upřesňování detailů a sledování postupu prací. Zejména bude upřesněno a odsouhlaseno umístění a provedení kondenzační jednotky na dvorní fasádě, včetně akustické zástěny. Závěry z kontrolních dnů budou dány zápisem a budou respektovány.

Nová střešní krytina opravované části střechy bude provedena z pozinkovaného falcovaného plechu. Barevnost finální povrchové úpravy, včetně konkrétního typu nátěrové hmoty, bude před provedením předložena NPÚ ÚOP v Brně k výslednému písemnému posouzení a OPP MMB ke schválení pro realizaci.