



**STAVOPROJEKT  
ŠUMPERK**  
spol. s r.o.

**LIDICKÁ 56, 787 01 Šumperk  
IČO: 00562050, DIČ: CZ-00562050**

**tel: +420 583 215 111, fax: +420 583 215 111  
e-mail: [stavoprojekt@stavoprojekt-su.cz](mailto:stavoprojekt@stavoprojekt-su.cz)**

[stavoprojekt@stavoprojekt-su.cz](mailto:stavoprojekt@stavoprojekt-su.cz)

URBANISMUS, ARCHITEKTURA, INTERIER, STATIKA,  
INŽENÝRSKÉ OBJEKTY A SÍTĚ

Název akce:

## **Posouzení technického stavu budovy Domu kultury na ulici Fialova 3 v Šumperku**

Stupeň: **POSOUZENÍ TECHNICKÉHO  
STAVU BUDOVY**

Investor:	<b>Město Šumperk, nám. Míru 364/1 787 01 Šumperk</b>
Zastoupený:	<b>2. místostarosta Mgr. Tomáš Spurný</b>
Zakázka číslo:	<b>0 1 – 1 1 59 / 0 0 1</b>
Datum:	<b>Duben 2017</b>
Ředitel ateliéru:	<b>Ing. Milan Klimeš</b>
Vedoucí projektu:	<b>Ing. arch. Jiří Valert</b>

## **Obsah technického posouzení**

### **1) Posouzení technického stavu objektu- textová část**

<b>1.1) Základní údaje stavby</b>	<b>str.3</b>
<b>1.2) Stručná historie stavby</b>	<b>str.7</b>
<b>1.3) Urbanistické hodnocení</b>	<b>str.8</b>
<b>1.4) Dopravní napojení objektu</b>	<b>str.9</b>
<b>1.5) Stavebně technické posouzení</b>	<b>str.9</b>
<b>1.6) Interiér a výtvarná díla</b>	<b>str. 31</b>
<b>1.7) Požárně bezpečnostní posouzení</b>	<b>příloha</b>

<b>2) Propočet nákladů</b>	<b>str.33</b>
----------------------------	---------------

<b>3) Dokladová část</b>	<b>str.35</b>
--------------------------	---------------

<b>4) Výkresová část</b>	<b>1) Půdorys</b>	<b>1 PP 1 : 100</b>
	<b>2) Půdorys</b>	<b>1 NP 1 : 100</b>
	<b>3) Půdorys</b>	<b>2.NP 1 : 100</b>
	<b>4) Pohled severní</b>	<b>1 : 100</b>
	<b>5) Pohled východní</b>	<b>1 : 100</b>
	<b>6) Pohled jižní</b>	<b>1 : 100</b>
	<b>7) Pohled západní</b>	<b>1 : 100</b>

## **Textová část:**

### **1.1) Základní údaje stavby**

#### **1.1.1. Údaje o stavbě**

**a) Název stavby**

Dům kultury v Šumperku

**b) Místo stavby**

Šumperk, ul. Fialova 416/3

**c) předmět dokumentace**

Posouzení technického stavu budovy

:

#### **1.1.2. Údaje o stavebníkovi**

**a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)**

neobsazeno

**b) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, místo podnikání (fyzická osoba podnikající)**

neobsazeno

**c) obchodní firma nebo název, IČ, adresa sídla (právnícká osoba)**

Město Šumperk

Sídlo : Náměstí Míru 364/1, 787 01 Šumperk

Zastoupená : Mgr. Tomášem Spurným, 2. místostarostou

IČO : 00303401

DIČ : CZ00303401

#### **1.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

**a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, adresa sídla (právnícká osoba)**

Zpracovatel dokumentace : Stavoprojekt Šumperk, Lidická 56, 787 01 Šumperk

IČ : 00562050 DIČ : CZ00562050 - plátce DPH

Statutární zástupce: Ing. Milan Klimeš, ředitel společnosti

**b) jméno a příjmení hlavního projektanta, číslo AO v ČKA nebo ČKAIT, obor autorizace**

**Hlavní architekt projektu:**

Ing. arch Jiří Valert, autorizovaný architekt ČKA 1602,

**c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí dokumentace, čísla AO v ČKA nebo ČKAIT, obor autorizace**

Architektonicko-stavební část:

Odpovědní projektanti- zpracovatelé posouzení:

Ing. arch Jiří Valert- architektura, autorizovaný architekt ČKA 1602,

Ing. Pavla Trojanová- tepelná technika

Ing. Tomáš Nedomá -elektrorozvody

Ing. Marek Hollan -požární bezpečnost

Ing. František Kordas-statika

Ing. Kateřina Juránková- ústřední vytápění

Ing. Zdeněk Svozil-vzduchotechnika

Marcela Jarkovská- zdravotní technika

Ludmila Driemerová digitální zpracování

#### **1.1.4 Seznam vstupních podkladů a průzkumů**

**a) Dokumentace stavebního povolení, dodatky a změny**

Archivní dokumentace byla předána zpracovateli .

**b) územní plán, územně plánovací informace**

Pro město Šumperk je platný územní plán, k záměru nebyla vydána územně plánovací informace. Záměr odpovídá stávajícímu využití objektu podle určení v územním plánu.

**c) mapové podklady, zaměření území a další geodetické podklady**

Podkladem pro zpracování byly požadavky provozovatele kulturního zařízení , provedena digitalizace dokumentace v místě stavby, dílčí doměření a zjištění stávajícího stavu a dispoziční řešení.

**d) dopravní průzkum- studie, dopravní údaje**

nepřichází v úvahu

**e) geotechnický a a hydrogeologický průzkum, základní korozní průzkum**

nepřichází v úvahu.

**f) diagnostický průzkum konstrukcí**

Byl proveden všeobecný stavební průzkum konstrukce stávajícího objektu, prostudovány archivní materiály a dostupná dokumentace- projekty dílčích částí instalací a Pož. bezpečnosti v předešlém období.

**f) hydrometeorologické a hydrologické údaje, inundace, kvalita vody v recipientech**

Pro dokumentaci posouzení nebyly získány informace z ČHMI . Stavba se netýká vod. toků.

**g) klimatologické údaje**

Dle ÚPD byly zjištěny základní klimatologické informace v území. Ostatní klimatologické údaje nebyly požadovány.

**h) stavebně historický průzkum**

Nebyl prováděn, nepřichází v úvahu.

#### **1.1.5 Údaje o území**

**a) Rozsah řešeného území**

Projekt řeší posouzení stávajících konstrukcí a instalací budovy .

**b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území)**

Stavba se nenachází v chráněném území. Park v okolí stavby je zapsanou památkou

**c) Údaje o odtokových poměrech**

Pozemek je rovinný, odvodněn do stávající dešťové kanalizace v ulici Fialově.

**d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas**

Nevyžaduje se, jedná se o stávající objekt.

**e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující a nebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací**

Nevyžaduje se, jedná se o stávající objekt.

**f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Jsou dodrženy veškeré obecné požadavky na využití území. Jedná se o posouzení stávajícího stavu a předpokládaných úprav objektu.

**g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Objekt byl řádně zkolaudován-byly splněny veškeré požadavky dotčených orgánů. Navrhované úpravy bude nutno projednat v územním a stavebním řízení

**h) Seznam výjimek a úlevových řešení**

Výjimky a úlevová řešení se nevyžadují.

**i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Po vyhodnocení technického stavu bude majitelem objektu rozhodnuto o dalším postupu při rekonstrukci objektu- z dalšího projektového řešení vyplyne potřeba souvisejících nebo podmiňujících investic.

**j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)**

k.ú. Šumperk, 523 704:

p.č.	výměra m <sup>2</sup>	druh	využití	vlastník, LV
□				
St. 184/3	4173	zastavěná plocha a nádvoří		LV 60000
1273/1	14387	zeleň	( NKP )	LV 3478
1273/32	1330	ostatní komunikace	( NKP )	LV 3478
1273/33	211	ostatní plocha	( NKP )	LV 3478
1273/34	138	ostatní plocha	( NKP )	LV 3478
1273/35	111	ostatní plocha	( NKP )	LV 3478

**VLASTNÍCI DLE LV:**

LV 60000 Česká republika, právo hospodařit s majetkem státu ÚPZSVM Rašínovo nábřeží 2, Nové město, 12800 Praha 2

LV 3478 Město Šumperk,nám. Míru 364/1,787 01 Šumperk

## 1.1.6 Údaje o stavbě

### a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Změna dokončené stavby

### b) Účel užívání stavby

Kulturní víceúčelové zařízení včetně technického vybavení objektu s přípojkami inženýrských sítí a parkovišť pro osobní vozidla.

### c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu, rekonstrukci stavební části a technického zařízení stávající stavby

### d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Část pozemků je vedena dle KN jako NKP

### e) Údaje o dodržování technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Při výstavbě budou splněny všechny požadavky stanovené vyhláškou č. 268/2009 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu v platném znění (vyhl. č. 502/2006 Sb). Dokumentace bude provedena v souladu mj. s vyhl. č. 62/2013 Sb. v platném znění a s vyhláškou 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby pro osoby se sníženou schopností pohybu. V objektu se nenachází výtah osobní, pouze nákladní pro restauraci.

### f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

V dokumentaci jsou zohledněny požadavky provozovatele z výrobních výborů.

### g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Nenavrhuje se

### h) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikost, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Kulturní zařízení- víceúčelová budova pro kulturu - doplňkově s kanceláři a restaurací  
Zastavěná plocha 4173 m<sup>2</sup>, 1500 diváků v sále s balkonem, 3 klubovny, 2 sálky pohybové výchovy, 3 restaurace + sál pro diskotéku

### i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

*Splášková kanalizace:* uvnitř stávající odpady dle dispozice- bude rekonstruována, venkovní napojení se nemění – vnitřní kanalizace je napojena na stávající kanalizační přípojku do šachty kanalizace. Na přípojce je osazena revizní šachta.

*Zdravoinstalace* uvnitř objektu je stávající, poruchová ale funkční, WC zázemí, restaurace+kuchyň, šatny a hygienické zázemí, přívod vody vodovodní přípojkou

*Plynoinstalace* se v rekonstruované části nemění.

*Elektroinstalace* celková navržená rekonstrukce

*Vytápění, vzduchotechnika* jsou stávající, navržena celková rekonstrukce. Doplňkově řešena klimatizace vybrané místnosti západní fasáda.

Dešťová voda: nemění se - ze střechy objektu je svedena stávajícími dešťovými svody, navrženy opravy

*Stávající vodovodní přípojka* : nemění se - je zaústěna do technické místnosti objektu v 1.PP, kde je osazena vodoměrná sestava o příslušné dimenzi..

#### **j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)**

Předpokládaný začátek výstavby: 12/2018

Předpokládaný konec výstavby: 10/2019

#### **k) Orientační náklady stavby**

dle rekapitulace nákladů – odhad 85 mil Kč bez DPH

### **1.1.7 Členění stavby na objekty a technologická zařízení**

Stavba je řešena jako jeden objekt. Stávající vnitřní instalace budou na základě vyhodnocení technického stavu majitelem a provozovatelem objektu navržena rekonstruovat dle budoucí realizační dokumentace. Případná přístavba objektu projde územním řízením.

## **1.2) Stručná historie stavby**

Objekt Domu kultury ROH v Šumperku, jak zněl oficiální název stavby, byl projektován v období 1974-76, stavební povolení bylo vydáno 24.12.1975. Stavba byla zahájena v roce 1976 a dokončena- zkolaudována v roce 7.4.1980, povolení k užívání stavby bylo vydáno 23.4.1980. Investorem stavby byl Svaz odborů Kovo při Zo-os Kovo Pramet Šumperk, investora při stavbě zastupoval Krajský investorský útvar IS 430 v Šumperku. Dodavatelem stavby byl Okresní stavební podnik v Šumperku, stavbyvedoucí František Rak, projektantem Stavoprojekt Olomouc, pracoviště ( atelier) Šumperk. Hlavním projektantem stavby byl Ing. arch. Alois Haltmar. Stavba byla ještě po kolaudaci vybavována zabudovaným i mobilním interierem a výtvarnými díly. Slavnostní otevření Domu Kultrury v Šumperku proběhlo v květnu 1980. Spojovací krček mezi Domem kultury a Jižním křídlem Pavlínina dvora byl zkolaudován 12.8.1980

Od roku 1980 do roku 1991 byl provozovatelem objektu Domu kultury v Šumperku Odborový svaz Kovo, v roce 1991 Dům kultury stal příspěvkovou organizací města Šumperk.

V roce 1998 provoz převzala soukromá společnost Dům kultury Šumperk s.r.o., která provozuje objekt do dnešní doby.

Stavebně prošel objekt dílčími změnami, iniciovanými uživatelem stavby: V roce 1996 byla provedena nadstavba nad vstupní částí a zkolaudována 30.4.1996. Proběhla plynofikace zdroje tepla pro objekt, kotelna na plyn je umístěna v Jižní křídle , část tepelných zdrojů- 2 plynové kotle jsou umístěny v suterénu Domu kultury. Původní zásobování teplem bylo z teplovodu a výměňikové stanice, z kotelny na ulici Opavské.

V sále D 123 byla provedena stavební úprava na provoz diskotéky, v malém sále byl v návaznosti na foyer zřízen Sportbar, kancelář sázkové firmy Tipsport v zádveří.

Zásadní koncepce objektu nebyla měněna, vlivem odlišných ekonomických podmínek při provozu byly upřednostněny v Domě kultury nájemy prostor , které neměly dlouhodobě zajištěno využití.

Zvyšoval se v průběhu času nárok na zajištění parkovacích stání pro návštěvníky Domu kultury a rovněž pro penzion G v rámci východního křídla Pavlínina dvora, který napomáhá vykrýt poptávku po ubytování pro návštěvníky města či účinkující v Domě kultury během větších akcí a festivalů.

V průběhu užívání stavby byla dle finančních možností majitele objektu prováděna úsporná opatření pro snížení energetické náročnosti objektu dle energetického auditu zpracovaného dne 31.3.2006, byla provedena dílčí výměna oken a dveří na západní fasádě do ulice Fialovy, zesílena tepelná izolace střechy nad hlavním sálem, pro restauraci bylo nainstalováno tepelné čerpadlo na ohřev TUV.

Po avizovaných problémech majitele objektu s odkupem pozemků pod objektem ve vlastnictví státu bylo v roce 2016 rozhodnuto o odkoupení objektu Domu kultury Městem Šumperk.

### 1.3) Urbanistické hodnocení

Stavba domu kultury v době vzniku v 70. letech 20. století byla po velké diskuzi umístěna v parku Sady 1.máje při ulici Fialově v centru města v památkovém areálu Městského muzea a Pavlínina dvora, které spolu s přiléhajícím parkem jsou zapsanými památkami v Seznamu NKP, parc.č.184, 184/1,184/2,125/1,1273/1.

Nevýhodou tohoto řešení byl poměrně masivní zábor pozemku parku v rozsahu 4173 m<sup>2</sup> pro výstavbu. Narušila se celková rozvolněná podoba parku u kompaktního celku Pavlínina ( Chiariho) dvora. Část tohoto pozemku však byla v období 50.-70. let 20. století nevhodně užívána jako sběrna surovin bezprostředně vedle parku a centrálního prostoru města.

Pozitivním prvkem rozhodnutí byla snadná dostupnost objektu Domu kultury, jednoduchá orientace a respektování základních urbanistických vazeb a pěších tahů v parku Sady 1. Máje, dobrá dopravní dostupnost a návaznost na inženýrské sítě. Zlepšila se mimo jiné využitelnost předdimenzovaných prostor Pavlínina dvora, které historicky tvořily kromě hlavní budovy dnešního Muzea hospodářské budovy a stáje.

V logické návaznosti jsou nedaleko od sebe umístěny objekty Divadla Šumperk, kina Oko a Domu kultury, byť jejich vazba je víceméně volná, symbolická. Jako reálné se jeví lepší provozní propojení a jistá zastupitelnost ve využitelnosti kina Oko a Domu kultury. Volně rovněž na kulturní tradici ( s možností pořádání venkovních akcí v letních měsících) navazuje objekt městského zařízení vily Doris s otevřeným jevištěm a hledištěm- amfiteátreem jako součástí parku. Variabilní využití venkovních prostor v propojení s Domem kultury je cenné zejména při nepříznivém počasí při festivalových akcích a přehlídkách v rámci celého centra města.

Nízké dvoupodlažní hmoty Domu kultury nekonkurují okolní zástavbě, respektují měřítko a osovou kompozici Pavlínina dvora, na něž logicky navazují.



## 1.4) Dopravní napojení objektu

Komunikační síť ulic v blízkosti Sadů 1 máje tvoří historicky vzniklá struktura z konce 19. století mezi historickým jádrem města a nádražím, které se původně nacházelo na jihovýchodním okraji města. Ulice Fialova, Jeremenkova, 17. Listopadu a Roosveltova tvoří základní pravoúhlý rastr ulic z tohoto období. Původní dopravní propojení ulic Třída Dr.E. Beneše, nám. Osvobození a Opavská bylo po zřízení pěší zóny v 80 letech 20. století zrušeno, novou dopravní páteří se stal průtah městem silnice I/11,I/44 vedený po ulici Jesenické kolem nádraží.

Dopravní napojení objektu Domu kultury pro obslužnou dopravu je provedeno z bezprostředně sousedící ulice Fialova a Dr.E.Beneše. Ulice 17. Listopadu probíhá souběžně s Fialovou a je příležitostí pro zaparkování osobních automobilů v době pořádání společenských akcí většího rozsahu, v dobré docházkové vzdálenosti 100-250 m od Domu kultury. Stanoviště MHD-autobusové nádraží je vzdáleno cca 300 m, nádraží vlakové ve vzdálenosti 400 m. V blízkosti obou je při ulici Jesenická připravována výstavba kapacitního parkoviště pro osobní vozidla a odstavná stání pro autobusy..

Kapacita vlastního parkoviště u Domu kultury z ulice Fialovy je z dnešního pohledu nedostatečná, činí pouze 25 vozidel. Chybějící kapacita je suplována veřejnými placenými parkovišti ( pondělí -pátek) v bezprostřední blízkosti zejména na ulicích Fialově a Dr. Beneše.

Pěší i cyklistická dostupnost Domu kultury v Šumperku je velmi dobrá, docházková vzdálenost z centra města je 200-500 m, spojovací krček k jižnímu křídlu Pavlínina dvora umožňuje průchod pro pěší i průjezd cyklistů, bezbarierový přístup ke vstupu do Domu kultury.

## 1.5) Stavebně technické hodnocení

### 1.5.1 Stavebně konstrukční řešení

Hrubá stavba Domu kultury je provedena ze železobetonového skeletu výrobce Prefa Brno, sloupy a průvlaky jsou koncipovány v modulech 6x6m, 6x4,8m, 6x3,6 m. Rozpon konstrukce hlavního sálu je 24 m, překlenut je ocelovými svařovanými nosníky o výšce 2,4 -2,2 m v osových vzdálenostech 6 m, krajní modul 3 m. Doplnkové prostory kluboven a menších sálů v bočních traktech jsou zastropeny ocelovými nosníky Kord na rozpon 9 m, uloženými na ŽB průvlacích v osových vzdálenostech 1,50 m, se stropy z trapézových ocelových plechů zalitých betonem.

Konstrukční výšky jednotlivých podlaží se pohybují od 3,60 do 4,80 m, hlavní sál má konstrukční výšku 11,50 m, světlou výšku 8,30 m, světlost jevištního portálu je na výšku 5,80 m.

Zakládání objektu je provedeno na velkoprofilových vrtaných pilotách.v části A,B ( Geoindustria n.p. Brno). Část A je založena na ŽB pasech dle rozponů skeletu a na

roznášecích šterkopískových polštářích. Snížená část pod strojovnou VZT a pod podiem je řešena s rozpěrnou bet. deskou v úrovni dna a ŽB monolitickými obvodovými zdmi s izolací proti vodě. V pasech i stěnách jsou ponechány otvory pro prostupy instalací a kanalizace.

V části B jsou nad pilotami použity základové pasy z prostého betonu. Obvodové stěny jsou ŽB vetknuté do zhlaví pilot.

Část C- sál- je založena na dvojicích pilot pod nosnými ocelovými sloupy s ocelovými kotevními rošty. Zdivo v prohloubené části pod podiem je cihelné, předsunutá stěna rampy podia je ŽB konzolová.

Skelet vrchní stavby je ŽB montovaný, obvodový plášť zčásti montovaný z prefa keramických panelů o tloušťce 37 cm s dozdívkami, část pláště je vyzdívaná na tloušťku 45 cm.

Prohlídka nosných konstrukcí byla provedena 11.4.2017 a 24.4.2017 s následujícím předběžným výsledkem:

- základy ani nosné železobetonové konstrukce objektu nevykazují známky vad či poruch, které by snižovaly jejich nosnou způsobilost
- při prohlídce střešní konstrukce statikem nad hlavním sálem bylo zjištěno: ocelové příhradové vazníky vynáší na spodních pasech podhledové nosníky s pochůzími podhledovými deskami s tepelnou izolací, na horních pasech ocelové plnostěnné vaznice s betonovou střešní deskou do trapézového plechu. Některé prvky svislého diagonálního zavětrování byly bez náhrady demontovány, byl zjištěn minimálně jeden případ výrazné deformace svislice hlavního nosníku. Není známo, zda byly v minulosti prováděny pravidelné revizní kontroly stavu nosné ocelové konstrukce.
- Návrh opatření: Provést kontrolu stavu a úplnosti nosné ocelové konstrukce porovnáním s dostupnou projektovou dokumentací, provádět pravidelné revizní kontroly předepsané pro tento typ konstrukcí ve smyslu ČSN EN 1990, posoudit stávající konstrukci s ohledem na platnou normu zatížení sněhem ČSN EN 1991-3 a s ohledem na plánovanou výměnu tepelné izolace. Obnovit antikorozi nátěry ocelových konstrukcí. Vyhodnotit stav střešní konstrukce z hlediska protipožární ochrany.
- při prohlídce střešní dutiny v sondě v podhledu nad sálem pohybové výchovy byla provedena vizuální kontrola příhradových vazníků systému KORD. Nebyly nalezeny viditelné vady či poruchy konstrukcí.
- Při případném zásahu do stávajících poměrů zatížení bude nutné konstrukci znovu posoudit včetně nového zatížení sněhem. Doporučuji provést celkovou odbornou kontrolu a revizi stavu nosné konstrukce KORD po odstranění stávajících podhledových desek odbornou firmou.

## 1.5.2 Architektonicko- stavební řešení

### 1.5.2.1 Stavební hodnocení

Architektonické řešení objektu Domu kultury je střízlivé v duchu modernistických tradicí 60. a 70. let 20. století (bez zásadních rušivých vlivů), inspirovaných architektonickým funkcionalismem z meziválečného období. Materiálové stavební i interiérové řešení samozřejmě nese známky doby vzniku objektu, byť se jednalo o stavbu silně

nadstandartní. Koncepce řešení vychází z kompozice prolínání jednoduchých objemů v pravoúhlém systému s atikami kryjícími ploché střechy jednotlivých částí objektu s vnitřními svody dešťové vody. Hmoty Domu kultury působí přiměřeně, nepřevyšuje příliš okolní tradiční zástavbu vilové čtvrti z konce 19. a začátku 20. století v této části města. Největší objemy tvoří sálové části, doplňující nižší hmoty kluboven, restaurací a společenských prostor mají výrazně horizontální architektonické členění. Měřítkem se objekt zcela pochopitelně odlišuje od stávající vilové zástavby, jedná se o významnou městskou kulturní vybavenost. Stavba však reaguje na okolní prostředí v blízkosti památkové zóny, nepůsobí agresivním nebo příliš monumentálním dojmem.

Umístění vstupů do objektu pro veřejnost je logické a přehledné, reaguje na urbanistické souvislosti i na sousedství historického komplexu Pavlínina dvora.

Míra prosklení obvodového pláště je v rovnováze s funkčním členěním, nedostatečná jsou pouze opatření z hlediska tepelné techniky a stínění proti přehřívání části objektu slunečním zářením. Barevné i materiálové řešení obvodového pláště je v teplých tlumených tónech, použití keramické mozaiky na fasádě objektu prodloužilo životnost a odolnost fasády proti povětrnostním vlivům. Dává stavbě určitý charakter, odlišuje ji od okolí s tradičními povrchy s omítkami a romantizující architekturou fasád domů.

Stavebně konstrukční řešení je dáno použitím montovaného železobetonového skeletu se sloupy, průvlaky i stropními panely v určitých modulech, daných skladebnou řadou zvoleného výrobce a konstrukčního systému. Větší rozpory nad sály jsou překlenuty ocelovými vazníky se zakrytím ocelovým trapézovým plechem a dobetonovanou krycí vrstvou.

Obvodový plášť je zčásti tvořen montovanými keramickými panely, v atypických částech jsou použity dozdivky cihelným zdivem z plných nebo děrovaných cihel. Schodiště jsou provedena ze železobetonu monolitická, atypická dle dispozičního řešení stavby, s materiálovým řešením obklady. Dominantním prvkem společenského sálu je výrazný v horní části mírně zalomený portál jeviště, provedený ze železobetonu. Sál je ze dvou strany opatřen balkonem, přístupným ze 2.NP.

Dispoziční řešení Domu kultury má dvě základní podélné osy. Tu hlavní osu tvoří vstup pro veřejnost zádveřím s pokladnou přes foyer do hlavního sálu s jeviště, druhou osu tvoří vstup do sálu D 123 přes vstupní menší foyer se šatnou. Koncepce využití tohoto prostoru se od dob vzniku změnila, dispoziční zásada je v podstatě zachována, nejedná se o nevratnou změnu.

Na hlavní dispoziční osu navazují příčné osy vstupů do hygienického zázemí, restaurace, malého sálu a na schodiště do 2.NP.

Schodišťová hala na hlavním schodišti ve 2.NP dělí přístupové směry do jednotlivých funkčních částí: na balkon sálu, podélnou chodbou ke klubovnám, sálu pohybové výchovy a hygienickému zázemí, v zadní části chodby je situováno servisní schodiště s přístupem k jevišti a zázemí pro účinkující. Na druhé straně hlavní schodiště pokračuje ke zkušebně a vstupu do nadstavby. Prostor schodiště je otevřený, prosvětlený, přehledný, nelze však důsledně oddělit protipožárními uzávěry jako chráněnou únikovou cestu. Proto byl v řešení protipožární ochrany formulován požadavek na vestavbu dalšího schodiště, případně evakuačního výtahu, což by řešilo dostatečné kapacity únikových cest z 2.NP oproti stávajícímu nevyhovujícímu stavu.

Technické zázemí Domu kultury tvoří prostory v suterénu- 1.PP. Přístupny jsou venkovním schodištěm před restaurací do strojovny vzduchotechniky, elektrorozvodny a strojovny ústředního vytápění- místnosti s rozdělovačem sběračem a 2 plynovými kotli

pro D 123 a nadstavbu. Tato část je prohloubená oproti vstupu do suterénu o 1,2 m, stejně jako strojovna VZT. Projevují se občas problémy s netěsností a zatékáním do snížené části. Z prostor restaurace je po samostatném schodišti přístup do skladové části restaurace, propojené rovněž se zásobovacím vstupem do restaurace nákladním výtahem. Prostory jsou málo využívané, zásobování zeleninou, masem, bramborami pro varnu je pružné, není třeba tyto suroviny dlouhodobě skladovat.

Pod jevištěm hlavního sálu je situován sklad mobiliáře prokládacím otvorem ze sálu v parapetu jeviště.

Prostory D 123 mají rovněž v suterénu prohloubenou část, je zde přípravná, šatna a strojovna vzduchotechniky.

Pod úrovní podlahy v přízemí probíhají spojovací kanály s instalacemi zdravotnické, vzduchotechniky, topení a elektroinstalace.

### 1.5.2.2 Úspora energie a ochrana tepla

**Dle energetického auditu z 3/2006 provedeného Ing. Janem Hollem** jsou dle již tehdy platných norem tepelně technické vlastnosti auditované budovy nevyhovující, tedy se doporučuje provést opatření vedoucí ke zlepšení těchto vlastností. V době po zpracování energetického auditu došlo ke zpřísnění tepelně technických norem, proto byly zpracovány nové dílčí výpočty posouzení a návrhu opatření pro jednotlivé obvodové konstrukce.

Posouzeny byly dvě skladby svislého obvodového pláště, tři skladby střešního pláště a výplně otvorů.

## A/ Svislý obvodový plášť

### - stávající stav

#### a) cihelné zdivo z CP, tl. 450 mm

Stávající obvodová konstrukce z plných cihel vykazuje součinitel prostupu tepla  $U=1,32 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ , přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro vnější stěnu  $0,30 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$  a hodnota doporučená  $0,25 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ . Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

#### b) cihelné výplňové zdivo z CDm, tl. 300 mm

Stávající obvodová konstrukce z cihel děrovaných vykazuje součinitel prostupu tepla  $U=1,55 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ , přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro vnější stěnu  $0,30 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$  a hodnota doporučená  $0,25 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ . Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

### - navržená opatření

Použití tepelné izolace na vnější straně zdiva je obecně považováno za výhodnější, protože nedochází k promrzání nosné konstrukce a eliminuje se nebezpečí kondenzace vodních par uvnitř konstrukce.

Pro **zateplení vnějších svislých stěn** je navrženo zateplení kontaktním fasádním systémem ETICS s tzv. „šedým polystyrenem“ o objemové hmotnosti  $16 \text{ kg/m}^3$  s označením do zateplovacích systémů a součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,032 \text{ W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$ . Tloušťka vnější izolace je navržena **120 mm**.

Izolace bude po ukotvení k svislým konstrukcím opatřena výztužnou tkaninou, omítkou a odsouhlasenou fasádní barvou. Při instalaci tepelných izolací je nutno bezpodmínečně dodržovat požadavky projektu a výrobce izolačních zateplovacích systémů.

Aplikací tohoto systému se součinitel prostupu tepla sníží na hodnotu **0,246 W/m<sup>2</sup>/K**, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou (ta je 0,250 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>)**.

## **B/ Střešní konstrukce**

### **- stávající stav**

#### a) vysoký příhradový vazník (nad sálem), v. 2650 mm

Stávající zastřešení hlavního sálu je provedeno pomocí ocelových příhradových vazníků, přičemž spodní pás vazníku nese pochůzí stropní konstrukci a horní pás konstrukci střešní. V současné době je pochůzí strop opatřen dodatečnou tepelnou izolací z minerální vlny v tl. 100 mm a jeho součinitel prostupu tepla je **U=0,42 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**, přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro střechnou plochu 0,24 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup> a hodnota doporučená 0,16 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

#### b) nízký příhradový vazník, v. 450 mm

Stávající zastřešení nad částí půdorysu je provedeno pomocí ocelových příhradových vazníků, přičemž spodní pás vazníku nese podhled a horní pás konstrukci střešní, kde jako tepelná izolace je použit perlitobeton a kaširovaný polystyren. Součinitel prostupu tepla střechy je **U=0,55 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**, přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro střechnou plochu 0,24 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup> a hodnota doporučená 0,16 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

#### c) ŽB stropní panely

Stávající zastřešení nad zbylou částí půdorysu je provedeno pomocí ŽB stropních panelů opatřených tepelnou izolací z perlitobetonu a kaširovaného polystyrenu. Součinitel prostupu tepla střechy je **U=0,58 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**, přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro střechnou plochu 0,24 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup> a hodnota doporučená 0,16 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

### **- navržená opatření**

#### a) vysoký příhradový vazník (nad sálem), v. 2650 mm

Zateplení stropní konstrukce sálu je navrženo položením další vrstvy **minerální vaty tl. 200 mm** se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,043 \text{ W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$  na současnou minerální vatu na podlaže půdy do celkové tloušťky 300 mm. Tímto opatřením se součinitel prostupu tepla sníží na hodnotu **0,160 W/m<sup>2</sup>/K**, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou 0,160 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**.

#### b) nízký příhradový vazník, v. 450 mm

Zateplení je navrženo v prostoru vymezeném příhradovým vazníkem, a to aplikací **foukané celulózy** se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$  v min. tloušťce **300 mm**. Je navrženo provést odvětrání zbylého prostoru vazníku nad tepelnou izolací pomocí ventilačních komínků nad rovinu střechy. Aplikací tohoto systému se součinitel prostupu tepla sníží na hodnotu **0,141 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou 0,160 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**.

#### c) ŽB stropní panely

Toto zastřešení je navrženo zateplit shora. Na vyspravenou hydroizolační vrstvu se uloží tepelně izolační vrstva z **polystyrenu EPS 100 S** se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$  v min.

tloušťce **200 mm** a opatří se hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů (podkladní a vrchní pás). Tímto opatřením se součinitel prostupu tepla sníží na hodnotu **0,157 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou 0,160 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**.

## **C/ Výplně okenních a dveřních otvorů**

### **- stávající stav**

Stávající výplně otvorů jsou již na hranici životnosti, některé již byly v nedávných letech vyměněny. Součinitel prostupu tepla původních ocelových oken a dveří je **U=3,80 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**, který **nesplňuje požadovanou normovou hodnotu 1,5 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup> ani doporučenou 1,2 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**.

### **- navržená opatření**

Je navržena výměna původních výplní otvorů za okna a dveře se součinitelem prostupu tepla celého výrobku **U=1,10 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**. Při demontáži stávajících výplní a instalaci nových je nutno bezpodmínečně dodržovat požadavky projektu a výrobce těchto systémů. Realizací tohoto systému se součinitel prostupu tepla sníží na hodnotu 1,10 W/m<sup>2</sup>/K, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 na hodnotu doporučenou 1,20 W.m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>**.

## **D/ Podlaha**

Zateplení podlahové konstrukce není navrženo s ohledem na značnou pracnost při realizaci, finanční a organizační náročnost.

V případě výměny nášlapné vrstvy z dřevěných vlýsů za nové je doporučeno do skladby podlahy vložit tepelně izolační vrstvu z podlahového polystyrenu EPS v max. možné tloušťce (předpokládá se 50 mm).

Stávající, navržené, požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce obvodového pláště jsou uvedeny přehledně v následující tabulce:

<b>Popis konstrukce</b>	<b>Současné hodnoty U [W/(m<sup>2</sup>. K)]</b>	<b>Navržené hodnoty U [W/(m<sup>2</sup>. K)]</b>	<b>Požadované hodnoty U<sub>N,20</sub> [ W/(m<sup>2</sup>. K)]</b>	<b>Doporučené hodnoty U<sub>rec,20</sub> [ W/(m<sup>2</sup>. K)]</b>
Střecha plochá a šikmá do 45°	0,42 (0,55; 0,58)	0,16 (0,14; 0,157)	0,24	0,16
	nevyhovuje	vyhovuje		
Stěna venkovní	1,32 (1,55)	0,242 (0,246)	0,30	0,25
	nevyhovuje	vyhovuje		
Okna, dveře, jiná výplň otvoru	3,80	1,100	1,50	1,20
	nevyhovuje	vyhovuje		

### 1.5.2.3 Tepelně technické výpočty

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Obvodová stěna-CP**

Zpracovatel : Trojanová

Zakázka : DK Šumperk

Datum : 24.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,4400	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Keramická moza	0,0065	1,0100	840,0	2000,0	115,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0200	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	Rigips GreyWal	0,1200	0,0320	1270,0	17,0	30,0	0.0000
7	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Keramická mozaika	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	Rigips GreyWall 033	---
7	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkovací hmota	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 1 mm)	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 22.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	22.0	40.3	1064.9	-2.8	81.3	393.1
2	28	22.0	42.8	1131.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	22.0	45.7	1207.6	3.0	79.5	602.1
4	30	22.0	50.1	1323.8	8.0	77.3	828.8
5	31	22.0	56.8	1500.9	13.1	74.2	1118.0
6	30	22.0	61.7	1630.4	16.1	71.8	1313.2
7	31	22.0	63.9	1688.5	17.4	70.5	1400.3
8	31	22.0	63.1	1667.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	22.0	57.2	1511.5	13.3	74.1	1131.2
10	31	22.0	50.6	1337.1	8.4	77.1	849.5
11	30	22.0	45.9	1212.9	3.2	79.4	610.0
12	31	22.0	42.8	1131.0	-0.9	80.8	457.9

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 3.903 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.242 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 5.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 1794.4

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{s^*}$  podle EN ISO 13786 : 17.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.67 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.940**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$R_{Hsi}[%]$
1	11.2	0.565	7.9	0.431	20.5	0.940	44.1
2	12.1	0.569	8.8	0.423	20.6	0.940	46.5
3	13.1	0.533	9.8	0.356	20.9	0.940	49.0
4	14.5	0.467	11.1	0.224	21.2	0.940	52.7
5	16.5	0.382	13.0	-----	21.5	0.940	58.7
6	17.8	0.289	14.3	-----	21.6	0.940	63.0
7	18.4	0.210	14.9	-----	21.7	0.940	65.0



8	18.2	0.248	14.7	-----	21.7	0.940	64.3
9	16.6	0.380	13.1	-----	21.5	0.940	59.0
10	14.7	0.463	11.3	0.212	21.2	0.940	53.2
11	13.2	0.532	9.8	0.352	20.9	0.940	49.2
12	12.1	0.569	8.8	0.423	20.6	0.940	46.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	20.9	20.7	15.9	15.7	15.7	15.4	-16.6	-16.6	-16.6
p [Pa]:	1453	1441	922	883	779	668	169	158	116
p,sat [Pa]:	2464	2441	1802	1787	1780	1752	142	142	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6086	0.6165	1.454E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0066 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **4.0655 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Obvodová stěna-CDm**

Zpracovatel : Trojanová

Zakázka : DK Šumperk

Datum : 24.3.2017

### **ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
-------	-------	---	--------	---	----	----	----

# Posouzení technického stavu budovy Domu kultury na ulici Fialova 3 v Šumperku

		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m3]	[-]	[kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,3000	0,6900	960,0	1550,0	7,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Keramická moza	0,0065	1,0100	840,0	2000,0	115,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0200	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	Rigips GreyWal	0,1200	0,0320	1270,0	17,0	30,0	0.0000
7	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Keramická mozaika	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	Rigips GreyWall 033	---
7	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkovací hmota	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 1 mm)	---

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	22.0	40.3	1064.9	-2.8	81.3	393.1
2	28	22.0	42.8	1131.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	22.0	45.7	1207.6	3.0	79.5	602.1
4	30	22.0	50.1	1323.8	8.0	77.3	828.8
5	31	22.0	56.8	1500.9	13.1	74.2	1118.0
6	30	22.0	61.7	1630.4	16.1	71.8	1313.2
7	31	22.0	63.9	1688.5	17.4	70.5	1400.3
8	31	22.0	63.1	1667.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	22.0	57.2	1511.5	13.3	74.1	1131.2
10	31	22.0	50.6	1337.1	8.4	77.1	849.5
11	30	22.0	45.9	1212.9	3.2	79.4	610.0
12	31	22.0	42.8	1131.0	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.805 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.246 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>p</sub>T : 4.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 636.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.939**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.2	0.565	7.9	0.431	20.5	0.939	44.2
2	12.1	0.569	8.8	0.423	20.6	0.939	46.6
3	13.1	0.533	9.8	0.356	20.8	0.939	49.1
4	14.5	0.467	11.1	0.224	21.1	0.939	52.8
5	16.5	0.382	13.0	-----	21.5	0.939	58.7
6	17.8	0.289	14.3	-----	21.6	0.939	63.1
7	18.4	0.210	14.9	-----	21.7	0.939	65.0
8	18.2	0.248	14.7	-----	21.7	0.939	64.3
9	16.6	0.380	13.1	-----	21.5	0.939	59.1
10	14.7	0.463	11.3	0.212	21.2	0.939	53.2
11	13.2	0.532	9.8	0.352	20.9	0.939	49.2
12	12.1	0.569	8.8	0.423	20.6	0.939	46.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	20.8	20.7	16.7	16.6	16.5	16.3	-16.5	-16.6	-16.6
p [Pa]:	1453	1438	1087	1040	915	781	180	166	116
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2459	2436	1905	1889	1882	1851	143	142	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.4607	0.4765	2.082E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0148 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **4.2601 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Střecha-vysoký vazník**

Zpracovatel : Trojanová

Zakázka : DK Šumperk

Datum : 24.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,0500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Isover Domo	0,1000	0,0430	840,0	15,0	1,0	0.0000
4	Isover Domo	0,2000	0,0430	840,0	15,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 3	---
3	Isover Domo	---
4	Isover Domo	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	23.0	38.2	1072.6	-2.8	81.3	393.1
2	28	23.0	40.5	1137.2	-0.9	80.8	457.9
3	31	23.0	43.3	1215.8	3.0	79.5	602.1

4	30	23.0	47.5	1333.7	8.0	77.3	828.8
5	31	23.0	53.8	1510.6	13.1	74.2	1118.0
6	30	23.0	58.4	1639.8	16.1	71.8	1313.2
7	31	23.0	60.5	1698.7	17.4	70.5	1400.3
8	31	23.0	59.7	1676.3	16.9	71.0	1366.3
9	30	23.0	54.1	1519.0	13.3	74.1	1131.2
10	31	23.0	47.9	1344.9	8.4	77.1	849.5
11	30	23.0	43.4	1218.6	3.2	79.4	610.0
12	31	23.0	40.5	1137.2	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.124 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.160 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 120.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 21.44 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.961

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.3	0.548	8.0	0.419	22.0	0.961	40.6
2	12.2	0.549	8.9	0.409	22.1	0.961	42.9
3	13.2	0.512	9.9	0.343	22.2	0.961	45.4
4	14.7	0.444	11.2	0.216	22.4	0.961	49.2
5	16.6	0.354	13.1	0.004	22.6	0.961	55.1
6	17.9	0.261	14.4	-----	22.7	0.961	59.4
7	18.5	0.189	14.9	-----	22.8	0.961	61.3
8	18.2	0.221	14.7	-----	22.8	0.961	60.6
9	16.7	0.349	13.2	-----	22.6	0.961	55.4
10	14.8	0.437	11.4	0.204	22.4	0.961	49.6
11	13.3	0.508	9.9	0.338	22.2	0.961	45.5
12	12.2	0.549	8.9	0.409	22.1	0.961	42.9

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	22.4	22.4	22.2	9.2	-16.8
p [Pa]:	1544	1358	312	247	116
p,sat [Pa]:	2714	2700	2674	1163	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.307E-0007 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Střecha-nízký vazník**

Zpracovatel : Trojanová

Zakázka : DK Šumperk

Datum : 24.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,0500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Climatizer Plu	0,3000	0,0370	2000,0	27,0	1,1	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 3	---
3	Climatizer Plus 1	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 23.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	23.0	38.2	1072.6	-2.8	81.3	393.1
2	28	23.0	40.5	1137.2	-0.9	80.8	457.9
3	31	23.0	43.3	1215.8	3.0	79.5	602.1
4	30	23.0	47.5	1333.7	8.0	77.3	828.8
5	31	23.0	53.8	1510.6	13.1	74.2	1118.0
6	30	23.0	58.4	1639.8	16.1	71.8	1313.2
7	31	23.0	60.5	1698.7	17.4	70.5	1400.3
8	31	23.0	59.7	1676.3	16.9	71.0	1366.3
9	30	23.0	54.1	1519.0	13.3	74.1	1131.2
10	31	23.0	47.9	1344.9	8.4	77.1	849.5
11	30	23.0	43.4	1218.6	3.2	79.4	610.0
12	31	23.0	40.5	1137.2	-0.9	80.8	457.9

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RHi$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RHe$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 6.972 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.141 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 202.9

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 9.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 21.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.966

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	11.3	0.548	8.0	0.419	22.1	0.966	40.3
2	12.2	0.549	8.9	0.409	22.2	0.966	42.6
3	13.2	0.512	9.9	0.343	22.3	0.966	45.1
4	14.7	0.444	11.2	0.216	22.5	0.966	49.0
5	16.6	0.354	13.1	0.004	22.7	0.966	54.9
6	17.9	0.261	14.4	-----	22.8	0.966	59.2
7	18.5	0.189	14.9	-----	22.8	0.966	61.2
8	18.2	0.221	14.7	-----	22.8	0.966	60.5
9	16.7	0.349	13.2	-----	22.7	0.966	55.2



10	14.8	0.437	11.4	0.204	22.5	0.966	49.4
11	13.3	0.508	9.9	0.338	22.3	0.966	45.2
12	12.2	0.549	8.9	0.409	22.2	0.966	42.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	22.5	22.4	22.3	-16.8
p [Pa]:	1544	1361	329	116
p,sat [Pa]:	2727	2715	2692	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.289E-0007 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Střecha-ŽB panel**

Zpracovatel : Trojanová

Zakázka : DK Šumperk

Datum : 24.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Perlitbeton 2	0,0500	0,1300	1150,0	450,0	11,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,0500	0,0510	1270,0	10,0	40,0	0.0000
5	Bitagit	0,0035	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
6	IPA	0,0100	0,2100	1470,0	1280,0	18570,0	0.0000
7	Vedag Vedagard	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	375000,0	0.0000
8	Rigips EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	20,0	70,0	0.0000
9	Vedag Vedatect	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000



# Posouzení technického stavu budovy Domu kultury na ulici Fialova 3 v Šumperku

10	Vedag Euroflex	0,0052	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
----	----------------	--------	--------	--------	--------	---------	--------

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Dutinový panel	---
3	Perlitbeton 2	---
4	Pěnový polystyren 1 (do roku 2003)	---
5	Bitagit	---
6	IPA	---
7	Vedag Vedagard Al + V4 E	---
8	Rigips EPS 100 S Stabil (2)	---
9	Vedag Vedatect PYE G 200 S4	---
10	Vedag Euroflex	---

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	23.0	38.2	1072.6	-2.8	81.3	393.1
2	28	23.0	40.5	1137.2	-0.9	80.8	457.9
3	31	23.0	43.3	1215.8	3.0	79.5	602.1
4	30	23.0	47.5	1333.7	8.0	77.3	828.8
5	31	23.0	53.8	1510.6	13.1	74.2	1118.0
6	30	23.0	58.4	1639.8	16.1	71.8	1313.2
7	31	23.0	60.5	1698.7	17.4	70.5	1400.3
8	31	23.0	59.7	1676.3	16.9	71.0	1366.3
9	30	23.0	54.1	1519.0	13.3	74.1	1131.2
10	31	23.0	47.9	1344.9	8.4	77.1	849.5
11	30	23.0	43.4	1218.6	3.2	79.4	610.0
12	31	23.0	40.5	1137.2	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.152 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	1.0E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	900.3
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{s^*}$ podle EN ISO 13786 :	14.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	21.30 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$ :	<b>0.957</b>

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si}[C]$	$f,R_{si}$	$RH_{si}[\%]$
1	11.3	0.548	8.0	0.419	21.9	0.957	40.8
2	12.2	0.549	8.9	0.409	22.0	0.957	43.1
3	13.2	0.512	9.9	0.343	22.1	0.957	45.6
4	14.7	0.444	11.2	0.216	22.4	0.957	49.4
5	16.6	0.354	13.1	0.004	22.6	0.957	55.2
6	17.9	0.261	14.4	-----	22.7	0.957	59.4
7	18.5	0.189	14.9	-----	22.8	0.957	61.4
8	18.2	0.221	14.7	-----	22.7	0.957	60.6
9	16.7	0.349	13.2	-----	22.6	0.957	55.5
10	14.8	0.437	11.4	0.204	22.4	0.957	49.7
11	13.3	0.508	9.9	0.338	22.2	0.957	45.7
12	12.2	0.549	8.9	0.409	22.0	0.957	43.1

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f,R_{si}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	22.4	22.3	21.0	18.6	12.6	12.4	12.2	12.0	-16.4	-16.6	-16.8
p [Pa]:	1544	1544	1540	1539	1538	1502	1365	260	252	193	116
p,sat [Pa]:	2704	2689	2485	2144	1454	1444	1416	1403	144	142	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3650	0.3650	1.959E-0009
2	0.5525	0.5525	1.193E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :	<b>0.0009 kg/(m2.rok)</b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ :	<b>0.0083 kg/(m2.rok)</b>
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.	

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

### **1.5.3 Vnitřní instalace- technika prostředí**

#### **1.5.3.1 Vytápění**

Objekt je z hlediska vytápění rozdělen do několika provozních celků. Provozně oddělené části (D123 a nástavba KD) mají vlastní plynové kotle umístěné v suterénu objektu. Tyto závěsné plynové kotle jsou na hranici životnosti s nutností výměny a posouzení výkonu.

Hlavní část objektu je vytápěna z centrální kotelny umístěné mimo objekt KD (areál Pavlínina dvora vč. administrativní budovy). Z centrální kotelny vedou pro KD dvě větve, zvlášť rozvod pro vzduchotechniku a zvlášť pro topení, podzemním kanálem do suterénu objektu. Zde je hlavní přívod topné vody pro ÚT ukončen na rozdělovači se sběračem a dělen dále na jednotlivé větve z poměrně nedávno rekonstruovaného kombinovaného rozdělovače se sběračem.

Otopná soustava DK je dle projektové dokumentace z r. 1977 navržena na teplotní spád 92,5°C /67 °C. Teplota topné vody pro potřeby ÚT je ekvitemně regulována přímo v centrální kotelně. Původní rozvody ÚT byly upraveny a rozděleny v místě rozdělovače a sběrače ÚT v suterénu objektu:

1 větev vytápění Restaurace společně s vytápěním Sport Baru.

1 větev vytápění D 123 – (dva samostatné plynové kotle)

1 větev vytápění střešní nástavby (jeden samostatný plynový kotel)

2 větve vytápění DK

Rozvod potrubí je veden pod stropem podsklepené části k jednotlivým stoupačkám. V nepodsklepené části je potrubí vedeno v kanálkách a v některých místnostech volně při podlaze nebo v podlaze. Stoupací potrubí je převážně vedeno volně podél zdí, jakož i přípojky k tělesům. Otopná tělesa jsou převážně litinová článková 500/160 a 900/160 mm. V místnostech WC jsou osazeny registry z hladkých trubek.

Stávající rozvody topné vody jsou silně zkorodované a na hranici životnosti, stávající uzavírací armatury (mimo omezeného počtu po výměně) jsou nefunkční, stávající otopná tělesa (vesměs litinová článková) se předpokládají v nevyhovujícím stavu vzhledem ke stavu rozvodů ÚT. Místní regulace na otopných tělesech (termoventily) chybí.

**Rekonstrukce objektu předpokládá zlepšení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí (obálky budovy), čímž dojde ke snížení potřeby tepla na**

**vytápění. V rámci rekonstrukce objektu dojde ke změně využití některých místností, vnitřní dispoziční uspořádání bude upraveno a celý objekt bude členěn do jiných provozních celků.**

V rámci rekonstrukce KD se předpokládá instalace nových zařízení VZT s možností rekuperace, čímž dojde ke snížení nároků na teplo pro VZT zařízení.

Na základě těchto skutečností je nutné přešit celou koncepci vytápění objektu v návaznosti na stavební úpravy KD, změnu provozních celků a napojení nových zařízení. Předpokládá se kompletní výměna zařízení a potrubních rozvodů ÚT od hlavního přívodu topné vody z centrální kotelny.

Vzhledem ke zlepšení tepelně-technických vlastností objektu a instalaci energeticky úspornějších zařízení se předpokládá, že nebude třeba navyšovat přípojný topný výkon ze stávající kotelny pro KD.

### 1.5.3.2 Zdravotechnika

Objekt je napojen na jednotnou kanalizaci v ulici Fialově dvěma větvemi. Vnitřní kanalizace je provedena v litinovém potrubí včetně zavěšené kanalizace pod stropem v 1.PP, bude nutná výměna na PVC potrubí s osazením čisticích kusů a revizních šachet před objektem. Část venkovní kanalizace byla vyměňována od ulice Fialovy směrem k hlavnímu vstupu .

Kompletně nový bude osazen lapač tuků pro restauraci ( Lapol) a opravena část venkovní přípojky kanalizace před restaurací, kde došlo k poruchám – prolomení potrubí vlivem poklesů v zemině. Prověřen bude stav dešťové kanalizace ze střešních svodů, provedený vnitřními vpustěmi na střeších.

Vnitřní rozvody vody jsou provedeny v pozinkované oceli, bude nutná výměna potrubí na PE s decentralizovaným ohřevem teplé užitkové vody. Teplá voda bude zřejmě zavedena i na WC, momentálně jen studená voda. Prověřen bude stav potrubí pro hydranty, viditelné části potrubí musí být nehořlavé v oceli.

Osazeny budou nové zařizovací předměty sanitární keramiky ve středním standartu.

Zřízení by měl být dle platné vyhlášky minimálně 1 box WC pro imobilní, momentálně v KD není proveden, dostupný je ve veřejných WC v Jižním křídle.

### 1.5.3.3 Vzduchotechnika , chlazení, klimatizace

#### Vzduchotechnika

Přehled zařízení vzduchotechniky a klimatizace Kulturního domu:

Zař.č.1 teplovzdušné větrání + chlazení	Velký sál KD	galerie
Zař.č.2 teplovzdušné větrání + chlazení	Velký sál KD	mezistrop
Zař.č.3 klimatizace jeviště	Velký sál KD -mimo provoz	
Zař.č.4 teplovzdušné větrání + chlazení	Foyer	
Zař.č.5 teplovzdušné větrání + chlazení	Sport bar	
Zař.č.6 teplovzdušné větrání + chlazení	Restaurace-neprovozováno	

Zař.č.7 teplovzdušné větrání

Kuchyně-neprovozováno

Zař.č.8 teplovzdušné větrání + chlazení

D 123 – řešeno samostatně

Zař.č.9 odsávání z hygienických zařízení a odtah od promítacích přístrojů

Strojovny VZT pro foyer Velkého sálu a Spor bar jsou umístěny v místnosti s rozdělovačem ÚT a VZT, strojovna vzduchotechniky pro velký sál je umístěna u vstupu do suterénu pod Restaurací.

#### *Zařízení č. 1 + č. 2 – Velký sál*

Stávající větrání velkého sálu je řešené dvěmi přívodními jednotkami KDD 160, umístěnými ve strojovně v suterénu. Potrubím čtyřhranným (pozinkovaný plech) je vzduch přiváděn do sálu. Odvod vzduchu ze sálu je ventilátorovými díly KDDL 160. Rozvod potrubí je veden v podhledu galerie či mezistropu.

Motorové části zařízení jsou na hranici životnosti. Provoz zařízení je neekonomický a neodpovídá současným požadavkům na VZT soustavy.

#### *Zařízení č. 4 – Foyer*

Strojovna je umístěna v suterénu pod Restaurací. Přívodní jednotka je typu KDD 080. Potrubí je vedeno v podhledu vstupní části, odsávání vzduchu ventilátorovým dílem KDDL nad střechu objektu.

#### *Zařízení č. 5 a 6 – Sport bar a Restaurace*

Strojovna je umístěna v suterénu pod Restaurací. Přívodní jednotky typu KDD 040. Vzduchotechnika je v Restauraci provozována pouze odsávání.

#### *Zařízení č. 7 – Kuchyně Restaurace*

Strojovna je umístěna v suterénu pod Restaurací. Přívodní jednotka je typu KDD 040.

#### *Zařízení č. 9 – odsávání*

Z WC uprostřed dispozice a od promítacích strojů je vzduch odsáván nástřešními jednotkami. Část hygienických zařízení umístěná přímo pod střechou je odvětrána přirozeně nad střechu objektu.

Stav zařízení odpovídá době provozu (cca 35 let). Část zařízení je nefunkční, část není využívána.

Na základě těchto skutečností je nutné přeřešit celou koncepci vzduchotechniky objektu v návaznosti na stavební úpravy KD, změnu provozních celků a napojení nových zařízení. V rámci rekonstrukce se předpokládá instalace nových zařízení VZT s možností rekuperace, čímž dojde ke snížení nároků na teplo pro VZT zařízení.

**Pro hlavní části provozu (sál + foyer) se předpokládá minimálně záměna větracích jednotek při zachování potrubních rozvodů přiváděného a odváděného vzduchu - čištění a částečné přepojení stávajících rozvodů VZT.**

Pro ostatní části objektu se předpokládá instalace nových samostatných větracích zařízení, které vyplynou dle požadavků PBR (požární větrání), změn dispozic eventuálně. způsobu využití místností (pohybové sály, hygienické zázemí) atp.

#### 1.5.3.4 Elektrotechnika silnoproudá a slaboproudá

- Projektovaný soudobý příkon DK je 412 kW, napojení z trafostanice 2x400 kVA v Jižním křídle Pavlínina dvora zemními kabely do 1.PP
- Stávající hlavní rozvodna NN, umístěná v 1.PP, je dožitá a neodpovídá novým požadavkům provozu. Nutné vybudovat novou rozvodnu NN. Nová rozvodna bude provedena dle platných norem a bude v ní rozdělena obchodní měření pro jednotlivé provozní celky a provedeno požární vypínání objektu dle nových požadavků požární ochrany. Zvážit je nutno umístění nové rozvodny a záložního zdroje v suterénu vzhledem k možnosti zaplavení.
- stávající rozvody NN jsou provedeny z hliníkových vodičů a jsou na pokraji životnosti, často dochází k výpadkům elektroinstalace z důvodů vypalování starých svorek, které již vzhledem k opotřebením nelze dotáhnout a opalování staré izolace na hliníkových vodičích. Nově budou provedeny rozvody NN z měděných vodičů v tří a pětižilovém systému dle platných norem s použitím proudových chráničů, s novou regulací osvětlení kde je požadavek na hlavní sále možnost ovládání i z mixážního pultu zvukařů. Nové jsou uvažovány 3f vývody dostatečné kapacity pro napájení ozvučovací a světelné aparatury na jevišti.
- nová úsporná LED svítidla, v reprezentačních prostorech repase stávajících designových lustrů a svítidel (nové rozvody + osazení LED zdrojů s možností navrácení stmívacího efektu lustrů)
- připojení nového výtahu k bezbariérovému zpřístupnění 2.NP.
- Vybudování nového nouzového osvětlení dle požadavků PBR.
- Nutné vybudovat nový systém EPS (elektronické požární signalizace). Stávající nevyhovuje novým požadavkům PBR a navíc přestává být funkční neboť již na něj nelze sehnat náhradní díly.
- Nutné vybudovat nový systém evakuačního rozhlasu dle požadavků PBR a zároveň variabilní ozvučení přilehlých prostor k hlavnímu sálu.
- Vybudovat nové elektronické zabezpečení objektu EZS, stávající je analogové a nesplňuje nové požadavky z hlediska norem, provozu a spolehlivosti.
- Vybudování nového plošného ozvučení sálu, současné zařízení je již nefunkční a na každou akci je nutné pronajímat ozvučení od externích firem.
- Zastaralá jevištní technika, nově vybudovat i s možností ovládání od zvukařského pultu.
- Vybudování nových datových rozvodů v objektu. V současnosti nejsou téměř žádné.
- Vybudování vnitřního televizního okruhu doplněného kamerovým systémem, s možností dělení v jednotlivých provozních celcích. Současný analogový systém je dožitý.
- Současná kinotechnika je nefunkční a nevyužívá se. Nově nebude v hlavním sále obnovena.
- Nově bude nutné napojit a regulovat nové systémy vytápění, vzduchotechniky a ohřevu TUV.
- Při zateplení objektu a střechy bude nutné vybudovat novou hromosvodovou soustavu včetně uzemnění dle nových norem.

## 1.6) Interiér a výtvarná díla

**Interiér Domu kultury v Šumperku** byl projektově zpracován několika autory

**1) Hlavní sál, foyer, restaurace , D 123, schodiště a hala ve 2.NP**

Ing. Josef Barták, Dřevovýroba Ostrava v.d.

**2) Malý sál, klubovna 1, klubovna 2, klubovna 3**

Ing.arch Jiří Valert, Stavoprojekt Olomouc, atelier Šumperk,s.p.

**3) Sál D 123, hlavní sál**

Zdeněk Boda, Divadelní služba, n.p., Újezd u Brna

Celková koncepce interierového řešení byla koordinována hlavním projektantem Ing. arch Aloisem Halmarem, Stavoprojekt Olomouc, atelier Šumperk.

Stav interierových konstrukcí po 37 letech od instalace odpovídá době užívání, některé části interieru byly již vyměněny , nebo se změnil způsob užívání jednotlivých prostorů- D 123 a malý sál, některé části se v původním stavu zachovaly jen zčásti- restaurace, bar ve foyeru.

Předpokladem nově navržených úprav je i částečná modernizace a doplnění interieru při respektování autorských práv jednotlivých autorů původního interieru.

**Výtvarná díla v Domě kultury v Šumperku** byla většinou dodávána prostřednictvím Fondu výtvarných umění ČFVU Olomouc, Praha.

Na dodávce výtvarných děl se podíleli tyto autoři:

**1) Opona v hlavní sálu**

Ak. mal. Jiří Tichý, České Budějovice.

**2) Intarzie na dveřích sálu**

Ak. mal. Lubomír Bartoš, Šumperk

**3) Skleněná plastika ve foyeru**

Ak. soch. Stanislav Kostka, Praha

**4) Dřevěné plastiky v restauraci a na schodišti**

Ak.soch. Jiří Jílek, Sobotín

**5) Osvětlovací tělesa malý sál, klubovny 1,2,3**

Ak. mal. Jan Kratochvíl, Olomouc

**6) Tapiserie Klubovna 2**

Ak. mal. Helena Kučírková, Olomouc

**7) Tapiserie Klubovna 1**

Jaromír Hanzelka, Olomouc

**8) Lustry Hlavní sál, foyer**

Lustry Kamenický Šenov

**9) Mosazný relief foyer**

L.Schaindek

Veškerá výtvarná díla jsou po odkoupení objektu DK v majetku Města Šumperka