



**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
stavoprojekt@stavoprojekt-su.cz

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

Název akce:

**Posouzení technického stavu objektu
včetně průzkumových prací**

SK Rabštejn

Palackého nám. čp. 36, Kostelec nad Orlicí

Stupeň: POSOUZENÍ TECHNICKÉHO STAVU BUDOVY

| | |
|-------------------|---|
| Investor: | Město Kostelec nad Orlicí Palackého nám. 38 517 41 Kostelec nad Orlicí |
| Zastoupený: | František Kinský, starosta města |
| Zpracovatel: | Stavoprojekt Šumperk, spol s r.o. Lidická 56 787 01 Šumperk |
| Zakázka číslo: | 0 1 – 1 1 88 / 0 0 3 |
| Datum: | březen 2020 |
| Vedoucí projektu: | Ing. arch. Jiří Valert , jednatel |

Obsah technického posouzení

1) Posouzení technického stavu objektu - textová část

- | | | |
|------|--------------------------------|---------|
| 1.1) | Základní údaje stavby | str. 3 |
| 1.2) | Stručná historie stavby | str. 7 |
| 1.3) | Urbanistické hodnocení | str. 8 |
| 1.4) | Dopravní napojení objektu | str. 9 |
| 1.5) | Stavebně technické posouzení | str. 9 |
| 1.6) | Statické posouzení | str. 32 |
| 1.7) | Požárně bezpečnostní posouzení | str. 48 |

2) Výkresová část

- 1) Schema sond 2.NP, 3.NP 1 : 50
- 2) Řez A-A doplněný 1 : 50
- 3) Řez B-B' doplněný 1 : 50
- 4) Řez C-C' doplněný 1 : 50
- 5) Foto sond do stropů

Dokladová část

1) Posouzení technického stavu objektu - textová část

1.1) Základní údaje stavby

1.1.1. Údaje o stavbě

a) Název stavby

SK Rabštejn

b) Místo stavby

Kostelec nad Orlicí, Palackého nám. čp. 36, 517 41

c) předmět dokumentace

Posouzení technického stavu budovy včetně průzkumových prací

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 Kostelec nad Orlicí

Palackého nám. 38

517 41 Kostelec nad Orlicí

zastoupený: František Kinský, starosta

IČO: 00274968

DIČ: CZ00274968

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)

Stavoprojekt Šumperk,

Lidická 56, 787 01 Šumperk

IČ: 00562050

DIČ : CZ00562050 - plátce DPH

zastoupený: Ing. arch. Jiří Valert, jednatel 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 01602,

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. Tomáš Nedoma -elektrorozvody

Ing. Marek Hollan -požární bezpečnost

Ing. František Kordas-statika

Ing. Kateřina Juránková- ústřední vytápění

Ing. Zdeněk Svozil-vzduchotechnika

Marcela Jarkovská- zdravotnicka

Ludmila Driemerová digitální zpracování

1.1.4 Seznam vstupních podkladů a průzkumů

- Zaměření stávajícího stavu objektu, SÚRPMO Praha, 09/1977
- Zaměření stávajícího stavu objektu, Stavoprojekt Šumperk, 12/2019
- Stavebně technický průzkumu z hlediska vlhkosti a salinity, včetně návrhu koncepce řešení sanace vlhkého zdiva suterénu a 1. NP budovy kulturního domu v Kostelci nad Orlicí, firma RealSan Liberec, 11/2019

a) Dokumentace stavebního povolení, dodatky a změny

Stavební povolení nebylo dohledáno

b) územní plán, územně plánovací informace

pro město Kostelec nad Orlicí je platný územní plán, aktualizovaný 7. 6. 2018.

Záměr odpovídá stávajícímu využití objektu podle určení v územním plánu.

c) mapové podklady, zaměření území a další geodetické podklady

- Zaměření stávajícího stavu objektu, SÚRPMO Praha, 09/1977
- Zaměření stávajícího stavu objektu, Stavoprojekt Šumperk, 12/2019
- Stavebně technický průzkumu z hlediska vlhkosti a salinity, včetně návrhu koncepce řešení sanace vlhkého zdiva suterénu a 1. NP budovy kulturního domu v Kostelci nad Orlicí, firma RealSan Liberec, 11/2019

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 Požární 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, byly použity poznatky ze zaměření SÚRPMO Praha 1977.

1.1.5 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Projekt řeší posouzení stávajících konstrukcí a instalací budovy, základní napojení na inženýrské sítě v bezprostřední blízkosti objektu.

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

Stavba se nachází v ochranném pásku památkového objektu Nového zámku.

c) Údaje o odtokových poměrech

Pozemek je rovinný, odvodněn do stávající městské kanalizace, páteřní stoka prochází ulicí I. J. Pešiny.

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. Uvažované rozšíření a stavební úpravy jsou v souladu s ÚPD- územním plánem města. Regulační plán nebyl zpracován

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

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

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Navrhované úpravy bude nutno projednat v dalších stupních územních a stavebního 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. Kostelec nad Orlicí:

| parcela č. | Výměra m ² | druh | využití | vlastník | LV |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------|
| 5 | 653 | zastavěná plocha a nádvoří | stavba občanského využití | Město Kostelec n. Orlicí | 10001 |
| 6 | 267 | ostatní plocha | zeleň | Město Kostelec n. Orlicí | 10001 |
| 3 (částečné využití) | 334 | zastavěná plocha a nádvoří | | Město Kostelec n. Orlicí | 10001 |
| 4 (částečné využití) | 406 | zahrada | | Město Kostelec n. Orlicí | 10001 |
| 15 (částečné využití) | 634 | ostatní plocha | ostatní komunikace | Město Kostelec n. Orlicí | 10001 |
| 16/1 (částečné využití) | 304 | ostatní plocha | ostatní komunikace | Město Kostelec n. Orlicí | 10001 |
| 17 (částečné využití) | 5226 | ostatní plocha | ostatní komunikace | Město Kostelec n. Orlicí | 10001 |

1.1.6 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

posouzení ke změně dokončené stavby

b) Účel užívání stavby

kulturní víceúčelové zařízení včetně technického vybavení objektu s přípojkami inženýrských sítí

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.)

Objekt a sousední pozemky zasahují do ochranného pásma památkového objektu Nového zámku.

1.2) Stručná historie stavby

Historický stavební vývoj se odvíjel od vzniku původního měšťanského domu z konce 19. století na zbytcích staršího městského domu, pravděpodobně ze 17. století.

K tomuto objektu byly v počátcích 20. století přistavěny další části, objekt sloužil jako soukromé ubytovací zařízení do roku 1948, kdy byla k původní historické budově přistavěna sálová část bez jeviště.

Po roce 1948, kdy byl objekt znárodněn, začal sloužit československé armádě s posádkou v Kostelci n.O. jako armádní kulturní středisko, byla přistavěna jevištní část k sálu (viditelné napojení neprovázaného obvodového zdiva z vnitřního nádvoří, kde stavba nemá vnější omítky).

Po roce 1961 až do roku 1989 měl objekt ve vlastnictví závod TOZ Svitavy, proběhly zde dílčí rekonstrukční práce a nepodstatné stavební úpravy do podoby dnešního komplexu včetně sálové části.

Historický vývoj také předurčil základní vazby dispozičního řešení a vertikálních komunikací v objektu do náměstí. Přízemí sloužilo již v minulosti ubytovacím a obchodním účelům, proto bylo schodiště orientováno z boční strany do ubytovacích prostor v patře. Podkroví objektu nebylo využíváno, pouze jako půda a sklad.

Nejstarší a velmi zajímavé jsou sklepní prostory ve dvou úrovních, které ukazují na mnohem starší původ domu a jeho vývoj v předešlých stoletích.

Částečně podsklepené jsou rovněž přístavby se sálovou částí a jevištěm, což vzhledem k mírně svažitému terénu bylo nezbytným předpokladem pro založení přístavby sálu. Přistavěná sálová část má z provozních důvodů samostatný vstup pro návštěvníky, dále je ze severní strany umístěn vstup pro účinkující, vstup do kotelny a technického zázemí. Zásobování jeviště z parkánu bylo zrušeno z důvodu špatného přístupu.

Majitelem objektu je aktuálně Město Kostelec nad Orlicí, se sídlem Palacké náměstí 38, 517 41 Kostelec nad Orlicí.

1.3) Urbanistické hodnocení

Objekt je postaven v souvislé zástavbě města, v jeho centrální části - na západní straně Palackého náměstí, mezi budovami Městského úřadu Kostelec nad Orlicí. Za objektem SK Rabštejn - nad parkánem a ulicí P. Pešiny je situován kostel J. A. Komenského.

Hmota objektu SK Rabštejn v porovnání se sousedními objekty má poněkud menší měřítko, ostatní objekty na náměstí byly minimálně o jedno podlaží zvýšeny v průběhu 19. a začátku 20. století. Předpokládá se v průběhu návrhu rekonstrukce zvýšení objektu do náměstí o jedno podlaží, aby se vyrovnala disproporce ve hmotách sousedních objektů.

1.4) Dopravní napojení objektu

SK Rabštejn je pro zásobování přístupný z Palackého náměstí nebo od křižovatky ulic Komenského a Příkopy ulicí Dukelských hrdinů. Parkoviště pro návštěvníky SK je přímo na náměstí, zaměstnanci SK mohou využít malého parkoviště po pravé straně budovy u kostelíka.

Příjezd pro zásahová vozidla HZS a zdravotní služby je rovněž po místních komunikacích, ve zprávě PBŘ budou vyznačeny nástupní plochy pro protipožární zásah. Provozní zásobování jeviště bude upraveno dle návrhu příjezdem ze zadní strany směrem k parkánu. Vnitřní nádvoří zůstane vymezeno pouze pro pěší provoz a sezonní akce (letní kino).

1.5) Stavebně technické hodnocení

1.5.1 Stavebně konstrukční řešení

Stavba má půdorys ve tvaru nepravidelného obdélníku cca 39,8 x 12,5-18,8 m. Objekt je dvoupodlažní, v uliční frontě s dvěma podzemními podlažími a nevyužívaným podkrovím v části směrem do ulice, a částečným podsklepením pod sálem, s převážně dřevěnými stropy, zastřešený sedlovými a pultovými střechami. Byl postaven v tradiční zděné technologii.

Sestává z hlavní historické budovy, situované u náměstí, a novodobé přístavby ze začátku 20. století. Pod historickou budovou jsou dvoupodlažní původní sklepy ze 17. století, částečně podsklepena je i nová přístavba. Sklepy pod historickou částí jsou kamenné s částečnými novodobými zásahy z plných cihel. Stropy sklepů pod historickou částí tvoří kamenné valené klenby, místy jsou podepřeny zděnými pilíři.

Ze zadní sklepní místnosti č. 003 je po kamenném schodišti č. 002 přístup do další nižší úrovně sklepa (-4,71m od úrovně př. izemí), kterou tvoří jediná místnost č. 001, zaklenutá cihelnou valenou klenbou. Různé výškové úrovně jsou vyrovnávány kamennými schody. Podlahy v obou částech sklepa jsou z dusané hlíny. Tyto sklepy jsou využívány jako sklady pro kavárnu. Pod přístavbou jsou sklepy čistě hospodářské, sloužící jako kotelna, uhelna atp.

Svislé konstrukce (nosné, obvodové a vnitřní dělicí stěny) jsou provedeny v tradiční zděné technologii z cihel plných. Obvodové zdivo tl. 47 cm, vnitřní zdi tl. 44 – 83 cm.

Stropy nad 1. PP přístavby jsou tvořeny železobetonovými trámovými stropy, částečně doplněnými betonovými prefabrikovanými deskami do ocelových I nosníků, cihelnými klenbami do I nosníků a v části pak i cihelnými klenbami. Podlahu převážně tvoří cementový potěr (č. 010-013 - sklady), ve skladu uhlí (č. 017) je cihelná dlažba, v kotelně 009 a skladu 010 keramická dlažba, ostatní místnosti (001, 003-007, 015-016) dlažby z pálených cihel (místně dusaná hlína). Schodiště z historické části budovy do 1. NP je kamenné.

Stropy nad 1.NP v původní části i v přístavbě sálové části jsou dřevěné trámové. Nad vstupní částí jsou stropy maximálně zhuštěné, stropní trámy mají rozestupy 20-30 cm, trámy mají profil 250/250 mm. Toto zhuštění bylo provedeno v minulosti z důvodu umístění ubytovacích pokojů ve 2.NP pro hotelové zařízení. Prostor mezi stropními trámy je vyplněn lehčeným zásypem, se záklopem prkny. Podhledy jsou opatřeny omítkou na rákosovém pletivu.

V dalších částech půdorysu jsou rovněž dřevěné stropy, uložení trámů je provedeno na pozednicích. Ztužující věnce nejsou na stavbě doplněny v pozdějším období, stažení je jen formou přikotvených pozednic.

Stropy nad 2.NP jsou v obou částech rovněž dřevěné trámové, rozestupy stropních trámů se pohybují mezi 60-70 cm, prostor mezi trámy je vyplněn lehčeným zásypem, shora i zespodu záklop prkny. Půdní prostor má dlažbu z pálených cihel půdovek. Stropy nad sálem jsou popsány ve statí Krov.

1. NP Zdivo v historické části budovy je částečně kamenné, částečně zděné z cihel a cihelných bloků, případně příčkovek. Zdivo nové části objektu je cihelné. Nosné zdivo je povětšinou tloušťky 48-54 cm, příčky 15-20 cm. Část chodby v přední části budovy a schodiště do 2. NP jsou zaklenuté, ostatní místnosti v přízemí jsou plochostropé, převážně dřevěné, trámové. Stropy nad 1. NP části zázemí jeviště jsou dle průzkumu patrně železobetonové. Stropní konstrukce hlediště- sálu s balkonem- je tvořena omítnutým podhledem zavěšeným na dřevěné konstrukci pů. vodní ploché střechy. Vyloučeny nejsou ani ocelové nosníky v kombinaci se dřevěnou doplňkovou

konstrukcí. Rovněž tak u jeviště je tvořena střecha dřevěnými průvlaky spojenými s konstrukcí střechy a podvěšeným podhledem. Podlaha je různého složení, v některých místnostech je betonová mazanina + PVC (kavárna 109, sklady 111-113, 128-130, šatny 112, 113, 128-130). V sále 104 jsou na betonové mazanině asfaltem přilepeny vlýsky, na jevišti 106 prkenná podlaha krytá jekorem. Na chodbách převládá mozaiková dlažba (102, 108, 114. Mozaiková dlažba je také v hlavním vstupu 101. V sociálních zařízeních (118-124, 126, 127) je položena keramická dlažba a na stěnách jsou obklady. Okna a dveře jsou povětšinou dřevěná nebo ocelohliníková.

2. NP Zdivo 2. NP je zděné z cihel, obvodové zdivo je tloušťky 30- 66 cm, příčky 10-15 cm. Na podlahách jsou většinou vlýsky s položeným kobercem nebo PVC (201-203, 210, 216-218), v sociálním zařízení (206, 208-209, 211-212, 219-225), promítací kabině 205, balkoně 215 a v chodbě 207 je betonová mazanina a keramická dlažba, sklad rekvizit 226 má dřevěnou podlahu. Všechny místnosti 2. NP jsou plochostropé, okna v salonku a kuchyňce mají zaklenuté nadpraží.

Krov a střešní tesařské konstrukce

Nad historickou budovou je vaznicový dřevěný krov – stojatá stolice. Sedlová střecha s hřebenem rovnoběžným s ulicí, je kryta alukrytem- formátovým profilovaným hliníkovým plechem červené barvy, zbytek krytiny je bez barevné povrchové úpravy

Nad sálem je střecha původně plochá s krytinou falcovaným plechem, se spádem diagonálního žlábků směrem ke komínu v pravé zadní části budovy. Po rozkrytí vrstev stropu bylo průzkumem zjištěno, že hlavními nosnými prvky stropu jsou dřevěné tesané trámy o profilu 300x300 mm na rozpon cca 8 m. Stropní trámy jsou uloženy v rozteči 1,15 m pravidelně po celé délce sálové části, nad balkonem sálu jsou tyto trámy ve vyšší poloze s ohledem na zvýšený podhled balkonu.

Podhled stropu je tvořen omítkou na rákosovém podbití s prkny, prostor mezi trámy je vyplněn lehčeným násypem. V rovině horního okraje trámů je proveden záklop prkny o tloušťce 25-30 mm. Nezávisle na stropních trámech jsou uloženy další trámové konstrukce pro vynesení původně ploché střechy. Následně byla tato střešní konstrukce překryta další pultovou střechou s dřevěnou konstrukcí s podélným podepřením zhruba v polovině rozponu střechy, s krokviemi ve vzdálenosti 1,0 m. Na krokvicích jsou přibity latě pro střešní krytinu alukrytovými plechy.

Nad bočním traktem s chodbou a kanceláři a inspekčním pokojem je střecha pultová, s propojením vodorovných a šikmých trámů dřevěnými vzpěrami, tyto plné vazby jsou ve vzdálenostech 3,0 m. Střecha je krytá rovněž hliníkovým plechem trapézového profilu. Nad zadní částí objektu- částí jeviště s provaziskem a navazující částí za jevištěm je opět střecha pultová s plechovou krytinou.

Krytina

Na celém povrchu střechy se nachází plechová krytina, zčásti typu Alukryt o stáří cca 40 let a trapézový plech v šablonách. Stav krytiny byl konzultován s odbornou firmou na provádění střech. Bylo konstatováno, že vzhledem ke stavu šablon a kotvicích prvků a jejich ukončené životnosti a také z důvodu podfukování šablon s poruchami je nezbytně nutná výměna krytiny.

Provádění rekonstrukčních prací bude respektovat technologické postupy výrobce technologie a materiálů použitých při provádění. Taktéž budou respektovány příslušné normy a příslušné bezpečnostní předpisy. Stavbu je možné svěřit jen odborné firmě s oprávněním, vedením stavby je možné pověřit jen osobu oprávněnou, odborné práce mohou vykonávat jen osoby vyučené a proškolené.

Práce spojené s prováděním dle technologií a s výrobky od vybrané společnosti může provádět pouze firma s proškolením na provádění těchto technologií a výrobků.

Při provádění stavebních prací je třeba zachovávat bezpečnostní předpisy, je nutné vedení stavebního deníku s údaji o poučení osob a proškolení bezpečnosti práce.

Doplňující technické vybavení všeobecně:

Vzduchotechnika: V objektu je nainstalováno nové odvětrání od promítacích přístrojů ve 2.NP nad střechu objektu. Většina místností má přirozené větrání, původní větrací průduchy v sále jsou již nefunkční. Vzduchotechnika jako celek bude provedena zcela nová. Obnovit bude nutno větrání historických sklepů.

Vytápění: objekt je vytápěn z plynové kotelny dvěma plynovými kotly s ohřevem TUV, umístěnými v suterénu přístavby. Hlavní uzávěr plynu je situován na bočním štítu objektu do náměstí, plynovodní řad je středotlaký. Přívod do kotelny je veden objektem plynovodním ocelovým potrubím.

Vodovodní řad Objekt je napojen samostatnou vodovodní přípojkou z prostoru ulice Dukelských hrdinů o profilu 80 mm. Vodoměr je umístěn v objektu SK Rabštejn.

Elektroinstalace Objekt je napojen z rozvodů NN v prostoru Palackého náměstí, pojistková rozpojovací skříň sloužící k napojení objektu je umístěna na bočním štítu objektu, přístupná ze zpevněné plochy mezi objekty. Měření elektrické energie je řešeno v rozvodně objektu v 1.NP ve stávajícím hlavním rozvaděči.

Kanalizace splašková Vnitřní kanalizace je svedena do venkovní stoky, která je již značně zastaralá a není jasné její připojení v prostoru náměstí Palackého na páteřní stoku 700/500 mm, která dále probíhá do ulice P.Pešiny. Dobudována bude nutno uvažovat s modernizací venkovní splaškové kanalizace a upřesnění jejího napojení do městské sítě.

1.5.2 Architektonicko - stavební řešení

1.5.2.1 Stavební hodnocení

Architektura objektu je velmi různorodá v souvislosti s různými obdobími vzniku jednotlivých částí. Objekt do náměstí Palackého má historizující charakter s některými dochovanými prvky fasády a vnitřních prostorů- zejména v suterenní části. Nadzemní podlaží byla mnohokrát upravována a přestavována, netvoří jednotnou kvalitní historickou architekturu, není památkově chráněna. Má však svoji atmosféru díky vnímání dílčích prvků - dveří včetně ostění, oken se šambránami, nerovnostem a zakřivením stěn, použitých materiálů na podlahách i proporcích jednotlivých místností i nakonec zastaralému technickému vybavení. Tyto použitelné dílčí prvky budou jako autentické články zachovány a začleněny do nového řešení.

Zadní část objektu se sálovou částí byla realizována ve 20-30. letech 20. století, rovněž s mnoha stavebními úpravami, budou architektonicky vyhodnoceny a upraveny v jednotnějším architektonickém konceptu. Předpokládá se hmotové sjednocení a zvýraznění, promítnutí vnitřního systému provozů do architektury objektu. Sálová část byla podrobena statickému průzkumu nosného systému stropů včetně rozkrytí dvojvrstvé střešní konstrukce nad stropem sálu. Stropní konstrukce jsou vesměs funkční a nejsou zásadně narušeny, bude však nutno posoudit jejich odolnost vzhledem k uvažovaným dispozičním změnám ve využití objektu.

Sténové konstrukce mají narušeny často povrchové úpravy z exteriéru budovy, velmi porušené jsou vodorovné i svislé hydroizolace, pokud byly v některých částech stavby prováděny.

Základové konstrukce jsou původní a nelze se k nim bez větších terenních prací dostat, objekt je dosud ve funkčním stavu a prováděny byly jen sondy menšího rozsahu. Obecně lze konstatovat, že vlivem neprováděných nutných úprav a zvýšené vlhkosti zdiva dochází k pozvolnému narušování konstrukcí zejména v suterénu objektu, který má historický charakter. Výhodou v minulosti bylo, že objekt byl dlouhodobě plynule využíván a větrán, nedocházelo k zásadnímu narušení teplotního režimu a rozšíření plísní či dřevokazných hub ve dřevěném krovu objektu.

Obvodové konstrukce jako celek již nevyhovují aktuálním energetickým požadavkům na úspory tepla při vytápění objektu, předimenzovaná plynová kotelna však vyhovuje požadavkům provozu. Na počátku 21. století v období 2004-2008 bylo reálně uvažováno se stržením objektu, byl zpracován realizační projekt na novou stavbu SK Rabštejn, k tomuto řešení však město Kostelec nad Orlicí jako majitel objektu nakonec nepřikročilo z důvodů vysoké finanční náročnosti projektu.

1.5.2.2 Úspora energie a ochrana tepla

Pro posouzení možnosti snížení energetické náročnosti budovy byla zpracována na objekt SK Rabštejn energetická studie 10/2013 Ing. Jiřím Skrottem. Požadavkem na studii bylo zpracování studie zateplení stávající budovy s výhledovou možností získání dotace na zateplení veřejných budov.

Porovnání studie a zjištění skutečnosti, posouzení možnosti zateplení objektu

A/ Svislý obvodový plášť

- stávající stav

a) cihelné zdivo z CP, tl. 440 mm (místy tloušťka až 600 mm)

Stávající obvodová konstrukce z plných cihel vykazuje součinitel prostupu tepla $U=1,15 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$, 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, nebo smíšené, 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 nejvýhodnější, protože nedochází k promrzání nosné konstrukce a eliminuje se nebezpečí kondenzace vodních par uvnitř konstrukce.

Pro **zateplení vnějších svislých stěn** je možno navrhnout zateplení kontaktním fasádním systémem ETICS s tzv. „šedým polystyrenem“ o objemové hmotnosti 16 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/m²/K**, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou (ta je 0,250 W.m⁻²K⁻¹)**.

B/ Střešní konstrukce

- stávající stav

a) dřevěné vícevrstvé stropy (nad sálem), v. 1000-1200 mm

Stávající zastřešení hlavního sálu je provedeno pomocí dřevěných stropních trámů s dodatečnou konstrukcí střešní. V současné době je pochůzí strop opatřen tepelnou izolací lehčeného zásypu mezi trámy v tl. 150-200 mm se vzduchovými mezerami a jeho součinitel prostupu tepla je **U=0,42 W.m⁻²K⁻¹**, přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro střechnu plochou 0,24 W.m⁻²K⁻¹ a hodnota doporučená 0,16 W.m⁻²K⁻¹. Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

b) Dřevěné vícevrstvé stropy s půdním prostorem a dřevěným pultovým krovem, v. 450 + 1500 mm

Stávající zastřešení nad částí půdorysu je provedeno pomocí dřevěných vícevrstevných stropů, které nesou podhled a samostatnou konstrukci střešní, kde jako tepelná izolace je použit lehčený násyp ve stropní konstrukci. Součinitel prostupu tepla střechy je cca **U=0,55 W.m⁻²K⁻¹**, přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro střechnu plochou 0,24 W.m⁻²K⁻¹ a hodnota doporučená 0,16 W.m⁻²K⁻¹. Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

c) ŽB stropní panely, ocelové nosníky s ŽB vložkami

Stávající zastropení nad zbylou částí půdorysu jevištní části může být v doplňujících – špatně přístupných částech provedeno pomocí ŽB stropních panelů opatřených tepelnou izolací z perlitobetonu. Součinitel prostupu tepla střechy je **U=0,58 W.m⁻²K⁻¹**, přičemž limitní hodnota dle platné ČSN 73 0540-2 je pro střechnu plochou 0,24 W.m⁻²K⁻¹ a hodnota doporučená 0,16 W.m⁻²K⁻¹. Konstrukce dle platné normy **nevyhovuje**.

- navržená opatření

a) dřevěné vícevrstvé stropy (nad sálem), v. 1000-1200 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 (nebo rekonstruovanou) skladbu stropů do celkové tloušťky 300 mm. Tímto opatřením se součinitel prostupu tepla sníží na hodnotu **0,160 W/m²/K**, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou 0,160 W.m⁻²K⁻¹**.

b) nízký pultový příhradový vazník, v. 450 mm

Zateplení je navrženo v prostoru mírných pultových střeš, 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⁻²K⁻¹**, což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou 0,160 W.m⁻²K⁻¹**.

c) ŽB stropní panely

Mohou se nacházet jen jako doplňující konstrukce v jevištní části SK Rabštejn. Toto zastřešení je navrženo zateplit, pokud nedojde k výměně konstrukcí. 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 $\text{W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$** , což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 pro hodnotu doporučenou 0,160 $\text{W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$** .

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 i dřevěných oken a dveří je **$U=3,80 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$** , který **nesplňuje požadovanou normovou hodnotu 1,5 $\text{W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ ani doporučenou 1,2 $\text{W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$** .

- navržená opatření

Je navržena výměna původních výplní otvorů za okna a dveře se součinitelem prostupu tepla celého výrobku **$U=1,10 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$** . 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 $\text{W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$** , což **vyhovuje ČSN 73 0540-2 na hodnotu doporučenou 1,20 $\text{W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$** .

D/ Podlaha

Zateplení podlahové konstrukce bude navržena v maximální míře vtěch vybraných částech stavby, kde to s ohledem na značnou pracnost při realizaci, finanční náročnost a požadované zvýšení tepelné odolnosti konstrukcí bude možné.

V případě výměny nášlapné vrstvy z dřevěných vlýsů (např. v sále, nepodsklepené vstupní části) 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:

| Popis konstrukce | Současné hodnoty U [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$] | Navržené hodnoty U [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$] | Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$] | Doporučené hodnoty $U_{\text{rec},20}$ [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$] |
|--------------------------------|---|---|--|---|
| 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 Tepelné 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 440 mm(min.) + zateplení 120 mm**

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 [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 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 | Lepicí malta E | 0,0200 | 0,7000 | 840,0 | 1300,0 | 40,0 | 0.0000 |
| 5 | Rigips GreyWal | 0,1200 | 0,0320 | 1270,0 | 17,0 | 30,0 | 0.0000 |
| 6 | Cemix 135 - Le | 0,0040 | 0,5700 | 1200,0 | 1550,0 | 20,0 | 0.0000 |
| 7 | 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 Komplettní název vrstvy Interní výpočet tep. vodivosti

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | Omítka vápenná | --- |
| 2 | Zdivo CP 1 | --- |
| 3 | Omítka vápenocementová | --- |
| 4 | Lepicí malta ETICS - plnoplošná | --- |
| 5 | Rigips GreyWall 033 | --- |
| 6 | Cemix 135 - Lepidlo a stěrkovací hmota | --- |
| 7 | 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 RH_i : 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, RHi 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 : 3.903 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.242 W/m²K **vyhovuje (max. 0,300 W/m²K)**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K

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 ZpT : 5.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1794.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* 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 Tsi,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% ----- | | | | |
|---|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------|------------------|---------|
| | Tsi,m[C] | f _{Rsi,m} | Tsi,m[C] | f _{Rsi,m} | Tsi[C] | f _{Rsi} | RHsi[%] |
| 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 [m] | 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 $M_{c,a}$: **0.0066 kg/(m2.rok)**
Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **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, kombinace zdiva 300 mm + zateplení 120 mm**

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 [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|------------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Omítka vápenná | 0,0150 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 2 | Zdivo CDm, komb. | 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 |

Posouzení technického stavu objektu SK Rabštejn, Kostelec nad Orlicí

| | | | | | | | |
|---|----------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 4 | Lepicí malta E | 0,0200 | 0,7000 | 840,0 | 1300,0 | 40,0 | 0.0000 |
| 5 | Rigips GreyWal | 0,1200 | 0,0320 | 1270,0 | 17,0 | 30,0 | 0.0000 |
| 6 | Cemix 135 - Le | 0,0040 | 0,5700 | 1200,0 | 1550,0 | 20,0 | 0.0000 |
| 7 | 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 | Lepicí malta ETICS - plnoplošná | --- |
| 5 | Rigips GreyWall 033 | --- |
| 6 | Cemix 135 - Lepidlo a stěrková hmota | --- |
| 7 | 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 RHi : 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, RHi 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:

Teplotní odpor konstrukce R : 3.805 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.246 W/m²K vyhovuje (max. 0,300 W/m²K)

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K
 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 ZpT : 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_{si,p} : 19.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.939

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | 80% | | 100% | | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | | | |
| 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_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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]: | 20.8 | 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 _{sat} [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_{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 [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)] |
|--------------------|--------------------------------------|-----------|---|
| 1 | 0.4607 | 0.4765 | 2.082E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0148 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 4.2601 kg/(m².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- vícevrstvá konstrukce**

Zakázka : SK Rabštejn
Datum : 24.3.2020

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/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|-------------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0.0000 |
| 2 | Dřev. trám.stropn | 0,3500 | 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 | Dřev. trám. strop | --- |
| 3 | Isover Domo | --- |
| 4 | Isover Domo | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 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 : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 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, RHi 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 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.160 W/m²K **vyhovuje (max 0,240 W/m²K)**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

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 ZpT : 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_{si,p} : 21.44 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.961

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

Vypočtené hodnoty

| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | | | |
|----|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------|------------------|---------|
| | Tsi,m[C] | f _{Rsi,m} | Tsi,m[C] | f _{Rsi,m} | Tsi[C] | f _{Rsi} | RHsi[%] |
| 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: 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 | 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 Gd : 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 pultový s vloženým ŽB stropem na trapéz plech**

Zakázka : SK Rabštejn
Datum : 24.3.2020

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 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : | 0.04 m ² K/W |

| | |
|--|---------|
| Návrhová venkovní teplota T_e : | -17.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 23.0 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 | 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} , 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 : | 6.972 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.141 W/m ² K vyhovuje (max 0,300 W/m ² K) |

Součinitel prostupu zabudované kč U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

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} : | 1.1E+0010 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : | 202.9 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_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} | $R_{Hsi}[%]$ |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 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- navržené možné doplnění konstrukce o ŽB panel**

Zakázka : SK Rabštejn
Datum : 24.3.2020

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 | Lambda | c | Ro | Mi | Ma |
|-------|-------|---|--------|---|----|----|----|
|-------|-------|---|--------|---|----|----|----|

Posouzení technického stavu objektu SK Rabštejn, Kostelec nad Orlicí

| | | [m] | [W/(m.K)] | [J/(kg.K)] | [kg/m3] | [-] | [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 |
| 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 AI + 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 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 : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 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, RHi 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 m²K/WSoučinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m²KSoučinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

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 ZpT : 1.0E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 900.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* 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 CTeplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.957

| 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 | 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_{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 | 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 [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)] |
|--------------------|--------------------------------------|-----------|---|
| 1 | 0.3650 | 0.3650 | 1.959E-0009 |
| 2 | 0.5525 | 0.5525 | 1.193E-0010 |

Posouzení technického stavu objektu SK Rabštejn, Kostelec nad Orlicí

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0009 kg/(m².rok)
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.0083 kg/(m².rok)

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.

Seznam konstrukcí ve stávajícím a navrhovaném stavu a jejich srovnání s požadovanými a doporučenými hodnotami:

| U (W/m ² K) | Stávající hodnota | Požadov. hodnota | Vyhovuje hodnota? | Projektov. hodnota | Doporuč. hodnota | Vyhovuje hodnota? |
|----------------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| obvodové zdivo | 1,314 | 0,300 | NE | 0,250 | 0,300 | ANO |
| stropní konstrukce do půdy | 1,279 | 0,300 | NE | 0,200 | 0,300 | ANO |
| pultové střešní konstrukce | 1,326 | 0,240 | NE | 0,160 | 0,240 | ANO |
| podlahové konstrukce do PP | 1,310 | 0,600 | NE | 0,400 | 0,600 | ANO |
| podlahové kce na zemině | 3,106 | 0,450 | NE | 0,300 | 0,450 | ANO |
| okna dřevěná dvojí | 2,7 | 1,5 | NE | 1,2 | 1,5 | ANO |
| okna dřevěná zdvojená | 2,8 | 1,5 | NE | 1,2 | 1,5 | ANO |
| okna dřevěná jednoduchá | 5,2 | 1,5 | NE | 1,2 | 1,5 | ANO |
| dveře dřevěné jednoduché | 4,7 | 1,7 | NE | 1,2 | 1,7 | ANO |
| dveře ocelové jednoduché | 6,5 | 1,7 | NE | 1,2 | 1,7 | ANO |
| vrata dřevěná dithermové | 2,4 | 1,7 | NE | 2,4 | 1,7 | NE |
| dveře dřevěné plné | 2,6 | 1,7 | NE | 1,2 | 1,7 | ANO |

Výsledky výpočtů

| | | | | |
|---|----------------|-----------------------|--------------|------------|
| Stanovení prostupu tepla obálkou budovy | ČSN 73 0540 | | stávající | zatepleno |
| Měrná ztráta prostupem tepla | H_T | (W/K) | 2 172 | 484 |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | U_{em} | (W/m ² ·K) | 1,15 | 0,26 |
| Požadovaný součinitel prostupu tepla | $U_{em,R}$ | (W/m ² ·K) | 0,33 | 0,33 |
| Doporučený souč. prostupu tepla | $U_{em,R,rec}$ | (W/m ² ·K) | 0,25 | 0,25 |
| Klasifikační ukazatel | CI | | 3,46 | 0,77 |
| | | | G | C |
| | | | Mimořádně | Vyhovující |
| | | | nehospodárná | |

Závěr: Po provedení navržených opatření- z atepení obvodových konstrukcí budovy včetně zateplení větší části podlah v 1.NP,1.PP bude tato stavba již hodnocena v klasifikační třídě C-Vyhovující s klasifikačním ukazatelem prostupu tepla obálko budovy $CI= 0,77$ a bude tedy plnit podmínky dotačního programu SFŽP

1.5.3 Vnitřní instalace- technika prostředí

1.5.3.1 Vytápění

Ústřední vytápění, rozvod plynu

Objekt je vytápěn pomocí stávající plynové kotelny umístěné v 1.PP.v zadní části objektu.

Zdrojem tepla pro vytápění jsou dva plynové kotle. Jedná se o dva stacionární litinové článkové kotle Viadrus G 27 ECO GLX o maximálním výkonu 49,5 kW z roku 2001. Kotle jsou teplovodní (90/70°C) v provedení pro uzavřenou topnou soustavu, osazené čerpadly. V prostoru se nacházejí dvě expanzní nádoby o objemu 50 l.

Jedná se o plynové spotřebiče v provedení B s atmosferickými hořáky. Odkouření kotlů je provedeno nerezovými kouřovody DN 180 do komínových průduchů stávajícího komínového tělesa nad střechu objektu. Přívod spalovacího vzduchu je do stávající kotelny proveden VZT potrubím 350x380 mm vyústěným nad podlahou. Odvodní potrubí 420x140 mm je vedeno pod stropem kotelny.

Objekt je z hlediska vytápění rozdělen do několika provozních celků. Hlavní přívod z kotlů je ukončen na rozdělovači a sběrači topné vody, na kterých je dělen dále na samostatně uzavíratelné jednotlivé větve.

- I. První patro(2.NP)
- II. Šatny, kanaceláře
- III. Bufet, kavarna (1.NP)
- IV. Sál
- V. Šatny účinkujících(1.NP)

Rozvod potrubí topné vody je veden pod stropem podsklepené části. V nepodsklepené části je potrubí vedeno převážně volně podél zdí, jakož i přípojky k tělesům. Otopná tělesa jsou převážně litinová článková 500/110, výjimečně ocelová desková RADIK. Na jevišti jsou osazeny registry z hladkých trubek s žebrováním. Otopná tělesa jsou pro místní regulaci osazena radiátorovými ventily s termostatickou hlavicí Siemens Acatix RTN51.

Stávající ocelové rozvody topné vody i litinová otopná tělesa jsou částečně zkorodovaná. Stávající plynové kotle jsou na hranici životnosti, stávající teplovodní čerpadla jsou neregulovatelná. Jednotlivé větve vytápění nejsou osazeny směšovacími ventily s možností regulace teploty topné vody.

Napojení na STL plynovod (0,3 MPa) vedený před objektem je pomocí stávající STL plynovodní přípojky DN 32. Ochranná skříň HUP, regulátoru a plynoměru (G16) je umístěna u fasády objektu. NTL plynovod (2,1 kPa) ocelový DN 50 je veden dále podél zdí do kotelny. V kotelně je na přívodu plynu osazen uzavírací plynový kohout DN 15, sloužící jako hlavní uzávěr plynového kotle. Napojení na rozvod plynu je vyhovující.

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 SK Rabštejn se předpokládá instalace nových zařízení ÚT,VZT s možností rekuperace, čímž dojde ke snížení nároků na teplo i pro VZT zařízení.

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

Vzhledem ke zlepšení tepelně-technických vlastností objektu a instalaci energeticky úspornějších zařízení se předpokládá, že nebude třeba navyšovat přípojný topný výkon v porovnání se ze stávající plynovou kotelnou pro SK Rabštejn.

1.5.3.2 Zdravotechnika

Domovní kanalizace

Splašková kanalizace kulturního zařízení je napojena na jednotnou městskou kanalizaci, která probíhá v ulici Dukelských hrdinů a Palackého náměstí. Přesný zakres trasy městské kanalizace nám nebyl dodán a bude se muset vytýčit v pozdějším stupni dokumentace. Na tuto kanalizaci je napojena společná kanalizační přípojka vedená ve dvoře KD a do které jsou svedeny splaškové vody KD cca třemi větvemi. Výše uvedená společná kanalizační přípojka dle sdělení správce KD je ve špatném technickém stavu a bude nutné ji rekonstruovat. Výkresy vnitřní kanalizace nejsou k dispozici a tak byl proveden průzkum ve stávajícím objektu. Předpokládá se že vnitřní kanalizace je uložena ve zdivu, provedena z litinových trub a na kterou jsou napojeny zařizovací předměty. Domovní kanalizace je buď vedena pod stropem 1.p.p. a napojena pod terénem do společné kanalizační přípojky, nebo vedena v nepodsklepené části objektu a taktéž napojena pod terénem do společné kanalizační přípojky.

Veškerá domovní splašková kanalizace včetně přípojek k zařizovacím předmětům se bude muset vyměnit za potrubí PVC na stoupačkách osadit čisticí kusy, stoupačky odvětrat do venkovního prostoru a osadit revizními šachty před objektem

Domovní rozvod pitné vody

Zásobování pitnou vodou je dvěma vodovodními přípojkami, které jsou napojeny na stávající veřejný vodovod, který prochází podél objektu ve dvoře SK a je z litinových trub DN 80. Obě přípojky jsou DN 25 a jsou vyvedeny v 1.p.p. a dále je domovní rozvod veden ve zdivu k jednotlivým zařizovacím předmětům osazených v jednotlivých patrech.

Celý rozvod je provede z trubek z pozinkované oceli, jen dodatečné dílčí opravy které se prováděly v minulosti, jsou z trubek PE.

Z důvodu požárního a možného jednoho měření pitné vody bude nutné stávající přípojky zrušit a vybudovat novou vodovodní přípojku potřebné dimenze i tlaku, aby vyhovovala požárnímu zabezpečení objektu. Od nové vodovodní přípojky se provedou nové vodorovné i svislé rozvody a přívody k jednotlivým zařizovacím předmětům a to z trubek PE. Pouze viditelné části potrubí pro hydranty musí být z nehořlavé v oceli.

Teplá voda se připravuje lokálně a to elektrickými ohříváči. Teplá voda není přivedena v místnostech WC u umyvadel, kde je jen studená voda. V budoucnosti by se umyvadla v místnostech WC měla osadit teplou vodou a také příprava teplé vody z důvodu dlouhých rozvodů by zůstala lokální a to elektrickými ohříváči se zásobníky. Veškeré potrubí teplé vody vyměnit za potrubí PE.

Zařizovací předměty

V SK Rabštejn jsou osazeny standardní zařizovací předměty (klozety s nízko položenou nádržkou, umyvadla, pisoáry a nerezové dřezy. Při uvažované rekonstrukci objektu by byly vyměněny zařizovací předměty v lepším standartu, zavěšené klozety, v místnostech pro veřejnost osazeny předměty s vyšší mechanickou odolností proti vandalismu. Osazeny budou ve všech podlažích nové zařizovací předměty sanitární keramiky ve středním standartu.

Zřízení by měl být dle platné vyhlášky minimálně 1 box WC pro imobilní, momentálně v SK Rabštejn není proveden, dostupný je jen ve veřejných WC v ulici P.Pešiny.

V budoucnu při úpravě bude na základě projednání s hygienikem případně osazen lapač tuků pro kavárnu s omezenou přípravou jídel

(Lapol) a opravena část venkovní přípojky kanalizace před objektem, kde došlo k poruchám – prolomení potrubí vlivem poklesů v zemině. Prověřen bude stav dešťové kanalizace ze střešních svodů, provedený vnějšími (dříve i 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 je k dispozici 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 SK není proveden, dostupný je ve veřejných WC v objektu navazujícím na MěÚ Kostelec n. O..

1.5.3.3 Vzduchotechnika , chlazení, klimatizace

Vzduchotechnika

V objektu je osazena pouze malá VZT pro místní odsávání.

Přehled zařízení vzduchotechniky

Zař.č.1 Odsávání bufet – digestoř – odtah na fasádu

Zař.č.2 Odsávání bývalé promítací kabiny – radiální ventilátor Multivac do potrubí usmístěný na půdě – odtah nad střechu

Zař.č.3 Odsávání WC 2.NP – radiální ventilátor Multivac do potrubí usmístěný na půdě – odtah nad střechu

Ostatní prostory s možností přímého větrání (včetně hygienických zázemí) jsou větrány přirozeně – okny.

Stav zařízení odpovídá době provozu. Část zařízení je nefukční, část není využívána.

Snížení snergetické náročnosti budovy

Projekt VzT pro uvažovanou rekonstrukci bude řešit zajištění mikroklimatických podmínek v prostorách kulturního domu a využití energie z odpadního vzduchu- navrhovaná zařízení budou splňovat nařízení EU1253/2014. Režim větrání v obytných místnostech musí být v souladu s vyhl. 20/2012 a vyhl. 6/2003 Sb. Místnosti s možností přímého větrání budou větrána přirozeně – okny.

Obytné místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty. Pro větrání obytných místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m³/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 1/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO₂, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm.“.

Pro přívod a odvod vzduchu do větraných prostorů (sálů, foyeru, kavárny) budou navrhované větrací jednotky s rekuperací tepla v sestavě: přívodní a odtahové ventilátory, filtry na přívodu a na odtahu, uzavírací klapky na přívodu a odtahu, rotační/deskové rekuperátory, ohřivače vzduchu plyn/voda, přímé chladiče, směšovací komory a řídicí systémy. Jednotky budou umístěné na střeše nebo v suterénu budovy. Přívod a odvod vzduchu bude potrubím s vřazenými tlumiči hluku a požárními klapkami, které bude osazené sacím a výfukovým ústrojím. Zdrojem chladu budou kondenzační jednotky s chladiči propojené potrubím Cu s tepelnou izolací.

Pro klimatizaci nových kanceláří bude navržený systém VRW mini sestávající z venkovní kondenzační a vnitřních nástěnných jednotek.

Větrání hygienického zařízení bude podtlakové ventilátory s napojeným potrubím osazeným sací ústrojím v každé větrané místnosti.

Provětrání bezokenních prostorů v suterénu bude řešené rezidenčními jednotkami s rekuperací a el. ohřevem.

1.5.3.4 Elektrotechnika silnoproudá a slaboproudá

- Projektovaný soudobý příkon SK Rabštejn je cca 52 kW, napojení je z pojistkové rozpojovací skříně NN č. R36 umístěné na boční fasádě objektu, kde se nacházejí i pojistky hlavního domovního vedení o velikosti 125A. Z rozpojovací skříně je napojen kabelem AYKY 4x35mm² hlavní rozvaděč objektu umístěný v hlavní rozvodně objektu v 1.NP m.č. 111. V rozvodně jsou dvě obchodní měření fy ČEZ a.s. Jedno měření elektrické energie pro většinu prostor kulturního domu s výjimkou prostor bývalého bytu správce v 2.NP dnes salonek m.č. 213+kuchyň m.č. 214 a soc. zařízení 208 až 212, má hlavní jištění před elektroměrem nespécifikatelné velikosti. (Přístroj nemá žádný výrobní štítek a je umístěn pod plombami ČEZ a.s.) Druhé měření elektrické energie pro salonek v 2.NP a jeho přilehlé prostory má hlavní jistič před elektroměrem o velikosti 3x32A. V rozvodně je rovněž umístěn na protilehlé straně rozvaděč nouzového osvětlení RN. Z rozvodny jsou napojeny jednotlivé podružné rozvaděče v objektu hliníkovými kabely uloženými pod omítkou. Jedná se o rozvaděče R4-šatna, R5-pokladna, R-6 2.NP, R-sklep, R-kavárna, R-sklep plyn. kotelna, R-kabina. Stávající hlavní rozvodna NN, umístěná v 1.NP, 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 i umístění záložního zdroje pro svítidla NN a ostatní nutné spotřeby.

- 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 opotřebení nelze dotáhnout a opalování staré izolace na hliníkových vodičích. Jen malá část byla částečně rekonstruována nové rozvaděče a měděné kabely. 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.
- Vybudování nového nouzového osvětlení dle požadavku PBR.
- Nutné vybudovat nový systém EPS (elektronické požární signalizace).
- Nutné vybudovat nový systém evakuačního rozhlasu dle požadavku PBR a zároveň variabilní ozvučení přilehlých prostor k hlavnímu sálu.
- Vybudovat nové elektronické zabezpečení objektu EZS
- Vybudování nového plošného ozvučení sálu dle nových norem a podmínek.
- 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 zastaralá včetně kabiny promítačů. Nově bude 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.

Zpracoval: Ing. arch. Jiří Valert a kolektiv 03/2020