



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**ZÁKLADNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU Z HLEDISKA
STAVEBNÍ FYZIKY PRO ÚČELY DIPLOMOVÉ
PRÁCE**

HORSKÝ HOTEL S WELLNESS CENTREM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavlína Bartošová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. TOMÁŠ PETŘÍČEK, Ph.D.

BRNO 2019

Obsah

1	Identifikační údaje budovy.....	3
2	Účel posouzení.....	4
3	Podklady pro zpracování.....	4
4	Použité právní předpisy a normy.....	5
5	Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla	5
5.1	Normativní požadavky	5
5.2	Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla.....	12
5.3.1	Šíření tepla konstrukcí a obálkou:.....	15
5.3.2	Šíření vlhkosti konstrukcí	19
5.3.3	Tepelná stabilita místnosti.....	22
-	Teplená stabilita v letním období	22
-	Teplená stabilita v letním období	22
1.	Posouzení z hlediska akustiky a vibrací.....	23
2.	Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění	29
8	Identifikace zpracovatele.....	30
9	Přílohy	30

1 Identifikační údaje budovy

Urbanistické a architektonické řešení objektu:

Novostavba hotelu je umístěna v zastavěné části, ve středu obce Kunčice pod Ondřejníkem na svažitém pozemku. Jedná se o samostatně stojící objekt horského hotelu, nacházející se nedaleko Beskyd. Budova je umístěna ve středu pozemku vchodem orientovaná na jih. První nadzemní podlaží má tvar dvou protínajících se obdélníků, které jsou zastřešeny plochou vegetační střechou. Druhé až čtvrté nadzemní podlaží má tvar tří od sebe odsazených rovnoběžných obdélníků, které jsou zastřešeny šikmou sedlovou střechou s falcovanou plechovou krytinou.

Dispoziční řešení objektu:

Navrhovaná novostavba se skládá ze třech provozních celků a to restaurace se zázemím, wellness centrum a hotelové prostory. Vchod do objektu je ve středu jižní části prvního nadzemního podlaží. Ke vstupu do objektu patří zádveří, hala s recepcí a dále schodišťový prostor. V blízkosti haly s recepcí se nachází prostory pro uskladnění kol a lyžařského vybavení.

Ve východní části prvního nadzemního podlaží se nachází wellness centrum. Wellness centrum je vybaveno oddělenými šatnami a vlastním hygienickým zařízením, bazénovou halou, relaxační zónou se saunami, vlastní úklidovou místností a technologickým zázemím.

V západní části prvního nadzemního podlaží se nachází prostory restaurace a správa hotelu. K prostorům restaurace patří kuchyně se skladovacími prostory a vlastním vstupem pro zásobování. Dále se zde nachází zázemí pro pracovníky, tedy šatny hygienické zařízení a denní místnost.

Druhé až čtvrté nadzemní podlaží slouží jako prostory pro dočasné ubytování. V 2.NP se nachází 9 ubytovacích jednotek s vlastním hygienickým zařízením, z toho 4 ubytovací jednotky jsou vybaveny i kuchyňským koutem. Jednotlivým pokojům patří i vlastní balkon či terasa. Jedna ubytovací jednotka je řešena s ohledem na bezbariérové užívání. Třetí nadzemní podlaží je totožné s druhým a nachází se zde taktéž 9 ubytovacích jednotek. Ve čtvrtém nadzemním podlaží se nachází 3 ubytovací jednotky. Na každém podlaží se nachází úklidová místnost. Celým objektem prochází jedna chráněná úniková cesta s evakuačním výtahem.

Konstrukční řešení objektu:

Jedná se o samostatně stojící objekt horského hotelu, nacházející se nedaleko Beskyd. Pozemek, na němž je objekt osazen je svažitý, v blízkosti se nenachází žádné stínící budovy. Budova je čtyřpodlažní s prvním nadzemním podlažím částečně v terénu. První nadzemní podlaží má tvar dvou protínajících se obdélníků, které jsou zastřešeny plochou vegetační střechou. Druhé až čtvrté nadzemní podlaží má tvar tří od sebe odsazených rovnoběžných obdélníků, které jsou zastřešeny šikmou sedlovou střechou s falcovanou

plechovou krytinou. Obvodové zdivo prvního nadzemního podlaží posuzovaného objektu hotelu je železobetonová monolitická konstrukce beton C25/30 ocel B500B. Toto podlaží je zastřešeno plochou vegetační střechou. Obvodové zdivo dalších nadzemních podlaží je vyžděna z keramických tvárnic Porotherm 30 S profi tl. 300 na maltu pro tenké spáry. Vnitřní dělicí příčky mezi jednotlivými pokoji je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 30 Aku Z tl. 300. Zastřešení dalších nadzemních podlaží je sedlovou střechou s plechovou falcovanou krytinou. Stropní konstrukce v objektu je navržena jako železobetonová monolitická. Výplně stavebních otvorů jsou dřevěná s izolačním trojsklem a střešní dřevěná okna s izolačním dvojsklem. V objektu se nachází osobní výtah vedoucí z 1.NP do 4.NP. Založení objektu je řešeno pomocí základových pasů z prostého betonu, C20/25, ztraceného bednění a dále podkladní desky.

Dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákonnými předpisy zejména vyhláškami MVČR: č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění pozdějších předpisů, č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a vyhláškami MMRČR č. 268/2009 Sb., o obecně technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů a č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů.

2 Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 ověřit zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- tepelně technické požadavky,
- požadavky z hlediska úspory energie,
- zvukoizolační vlastnosti konstrukcí,
- ochranu proti hluku a vibracím,
- požadavky prostorové akustiky,
- požadavky z hlediska denního osvětlení,
- požadavky z hlediska oslunění,

a to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3 Podklady pro zpracování

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- studie VŠKP projektu včetně textových částí,
- pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby,
- situace širších vztahů,
- fotodokumentace okolí a okolních objektů včetně vyznačení výšek
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality,
- okrajové podmínky vnitřní a vnější.

4 Použité právní předpisy a normy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- [7] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.
- [8] ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov -Část 1: Terminologie.
- [9] ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov -Část 2: Požadavky.
- [10] ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov -Část 3: Návrhové hodnoty veličin.
- [11] ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov -Část 4: Výpočtové metody.
- [12] ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.
- [13] ČSN 730525 -Akustika -Projektování v oboru prostorové akustiky -Všeobecné zásady.
- [15] ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2/2009 Obytné budovy.
- [16] ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky.
- [17] ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov.
- [20] ČSN 73 0581:2009 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot.

5 Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.1 Normativní požadavky

5.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Požadavky na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce jsou uvedeny v ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 Tepelná ochrana budov -Část 2: Požadavky čl. 5.1.1. Ve výpočtech se vnitřní povrchová teplota θ_{si} ve °C, vyjadřuje také v poměrném tvaru jako teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} , nebo jako poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} .

- **Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu**

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - \xi_{Rsi}$$

- **Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu**

$$\xi_{Rsi} = \frac{\theta_{ai} - \theta_{si}}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - f_{Rsi}$$

- **Teplotní faktor vnitřního povrchu musí splňovat podmínku**

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

kde:

$f_{Rsi,N}$ – požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu

$f_{Rsi,cr}$ – kritický teplotní faktor vnitřního povrchu stanovený podle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.5.1.4

5.1.2 Součinitel prostupu tepla

Tato vlastnost hodnotí vliv celé konstrukce a k ní přilehlých vzduchových vrstev na šíření tepla prostupem. Je odvozena z tepelného odporu konstrukce R. Vzájemný vztah součinitele prostupu tepla U. ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.5.2 musí vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla být menší nebo rovna než požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla.

- **Tepelný odpor konstrukce**

$$R = \frac{d}{\lambda} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

- **Tepelný odpor při přestupu**

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

- **Součinitel prostupu tepla**

$$U = \frac{1}{R_T} \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

- **Podmínka**

$$U < U_N$$

Pro stanovení požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla byla použita převažující teplota v budově θ_{im} o hodnotě 20 °C. Požadované a doporučené hodnoty prostupu tepla se stanoví podle tabulky 3, ČSN 730540-2

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou 18 °C až 22 °C dle ČSN 73 0540-2:2011

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené pro pasivní domy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30	Těžká 0,25 Lehká: 0,20	0,18-0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15-0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22-0,15
Výplň otvorů ve vnější stěně	1,5	1,2	0,8-0,6
Šikmá výplň otvorů se sklonem do 45°	1,4	1,1	0,9
Dveřní výplň ve vnější stěně	1,7	1,2	0,9

5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy se hodnotí dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.5.3.1 a zpracovává se do podoby energetického štítku. K jednoduchému prokázání stavebně energetických vlastností budov slouží splnění hodnot součinitelů prostupu tepla U u všech konstrukcí, jimiž dochází k tepelné ztrátě na systémové hranci budovy pro úroveň doporučených normových hodnot U_N . Hodnocená budova musí splnit podmínku, aby vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla byla menší nebo rovna požadované hodnotě průměrného součinitele prostupu tepla.

- **Průměrný součinitel prostupu tepla**

$$U_{em} = \frac{H_T}{A} \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

kde:

H_T – měrná ztráta prostupem tepla, ve W/K, stanovena pro budovu nebo její vytápěnou zónu

A – celková plocha všech ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy nebo její vytápěné zóny, v m^2

- **Měrná ztráta prostupem tepla**

$$H_T = \sum (A_j \cdot U_j \cdot b_j) + A \cdot \Delta U_{tbn}$$

kde:

b_j – činitel teplotní redukce, stanovena orientačně z tabulkových hodnot v ČSN 730540-3

- **Podmínka**

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

kde:

$U_{em,N}$ – požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla [W/m²K]

Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 tabulka 5

	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však 0,50
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A / V \leq 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A / V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 1,05$ Pro ostatní hodnoty A / V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15 / (A / V)$

5.1.4 Lineární a bodový činitel prostupu tepla

Lineární činitel prostupu tepla charakterizuje tepelně technické vlastnosti dvourozměrných tepelných mostů a vazeb. Vyjadřuje množství tepla ve W, které prochází při jednotkovém teplotním rozdílu jednotkovou délkou tepelného mostu. Dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.5.4.1 musí lineární i bodový činitel prostupu tepla tepelných vazeb mezi konstrukcemi splňovat podmínku:

$$\psi \leq \psi_N \text{ (W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}\text{)}$$

kde:

– lineární činitel prostupu tepla (W.m⁻¹.K⁻¹)

ψ_N – požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla (W.m⁻¹.K⁻¹)

$$\chi \leq \chi_N \text{ (W.K}^{-1}\text{)}$$

kde:

χ – bodový činitel prostupu tepla (W.K⁻¹)

χ_N – požadovaná hodnota bodového činitele prostupu tepla (W.K⁻¹)

Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla tepelných vazeb mezi konstrukcemi dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 tabulka 6

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)		
	Požadované hodnoty ψ_N	Doporučené hodnoty ψ_{rec}	Doporučené pro pasivní domy ψ_{pas}
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnou, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj.	0,20	0,10	0,05
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,10	0,03	0,01
Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,30	0,10	0,02
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel prostupu tepla ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)		
	Požadované hodnoty χ_N	Doporučené hodnoty χ_{rec}	Doporučené pro pasivní domy χ_{pas}
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,40	0,10	0,02

5.1.5 Pokles dotykové teploty podlahy

Poklesem dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ ve $^{\circ}\text{C}$, se hodnotí množství odnímaného tepla při dotyku mírně chráněného lidského těla s chladnějším povrchem stavební konstrukce, obvykle podlahy. Dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.5.5.2 musí být splněna podmínka pro zařazení do odpovídající kategorie poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N}$$

kde:

$\Delta\theta_{10}$ – pokles dotykové teploty podlahy [$^{\circ}\text{C}$]

$\Delta\theta_{10,N}$ – požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy ve [°C]
stanovená dle ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 tabulky 7

$$\Delta\theta_{10} = \frac{(33 - \theta_{sim}) \cdot B}{1117 + B}$$

kde:

θ_{sim} – průměrná vnitřní povrchová teplota podlahy [°C]

B – tepelná jímavost podlahy [W.s_{0,5}.m⁻².K⁻¹]

Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 tabulka 7

Kategorie podlahy		Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]
I.	Velmi teplé	Do 3,8 včetně
II.	Teplé	Do 5,5 včetně
III.	Méně teplé	Do 6,9 včetně
IV.	Studené	Od 6,9

Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 tabulka 8

Druh budovy	Účel místnosti	Kategorie podlahy	
		Požadovaná	Doporučená
Obytná budova	Koupelna, WC	III.	II.
Občanská	Tělocvična	II.	-
	Hotelový pokoj	II.	-
	Místa pro hosty v restauraci	III.	II.

5.1.6 Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

Požadavky na množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce jsou uvedeny v ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.6.1 a 6.2. Metodika výpočtu je uvedena v normě ČSN 73 0540-4.

U stavebních konstrukcí, u nichž neohrožuje množství zkondenzované vodní páry její funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce $M_{c,a}$ [kg/m².a] tak, aby:

$$M_{c,a} \leq M_{c,N}$$

kde:

$M_{c,a}$ – množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/m².a]

$M_{c,N}$ – přípustné množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/m².a]

5.1.7 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce

U stavebních konstrukcí s přípustnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce, nesmí v roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné množství zkondenzované vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce.

$$M_{c,a} \leq M_{ev,a}$$

kde:

$M_{c,a}$ – množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/m².a]

$M_{ev,a}$ – přípustné množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/m².a]

5.1.8 Šíření vzduchu konstrukcí a budovou

Ve stavební konstrukci je nepřípustné proudění vzduchu přes skladbu konstrukce nebo netěsností spár, kromě funkčních spár výplně otvorů. Všechna napojení musí být tedy trvale vzduchotěsná. Požadavky na vzduchotěsnost konstrukcí je uvedena v ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.7.1.2. Celková neprůvzdušnost obálky budovy se posuzuje při celkové intenzitě výměny vzduchu při tlakovém spádu 50 Pa. $n_{50,N}$ nesmí přesáhnout hodnotu 4,5 h⁻¹ pro přirozené nebo kombinované větrání v objektu. Nejnižší intenzita větrání užívaných místností je požadovaná hodnota 0,5 h⁻¹.

5.1.9 Tepelná stabilita místnosti v letním období

Požadavky na letní stabilitu místnosti jsou stanoveny v normě ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.8.2. Podle této normy musí kritická místnost vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$.

Kritická místnost pro letní období je místnost s největší plochou přímo osluněných výplní otvorů orientovaných na jih a to v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru.

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

kde:

$\theta_{ai,max}$ – nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období [°C]

$\theta_{ai,max,N}$ – požadovaná hodnota denní teploty vzduchu v místnosti v letním období [°C] pro nevýrobní objekty 27°C

5.1.10 Tepelná stabilita místnosti v zimním období

Požadavky na zimní stabilitu místnosti jsou stanoveny v normě ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 čl.8.1.1. Podle této normy musí kritická místnost na konci doby chladnutí vykazovat pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\theta_{v(t)}$.

Kritická místnost pro zimní stabilitu je místnost s nevyšším průměrným součinitelem prostupu tepla konstrukcí místnosti U_m .

$$\Delta\theta_{v(t)} \leq \Delta\theta_{v,N(t)}$$

kde:

$\Delta\theta_{v(t)}$ – pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období [°C]

$\Delta\theta_{v,N(t)}$ – požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období [°C], pro místnosti s pobytem lidí při vytápění radiátory je 3°C

5.2 Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.2.1 Geometrické charakteristiky budovy

Jedná se o samostatně stojící objekt horského hotelu, nacházející se nedaleko Beskyd. Pozemek, na němž je objekt osazen je svažité, v blízkosti se nenachází žádné stínící budovy. Budova je čtyřpodlažní s prvním nadzemním podlažím částečně v terénu. První nadzemní podlaží má tvar dvou protínajících se obdélníků, které jsou zastřešeny plochou vegetační střechou. Druhé až čtvrté nadzemní podlaží má tvar tří od sebe odsazených rovnoběžných obdélníků, které jsou zastřešeny šikmou sedlovou střechou s falcovanou plechovou krytinou.

5.2.2 Charakteristika posuzovaných konstrukcí, vč. výplní otvorů

S1a – OBVODOVÁ STĚNA KAMENNÝ OBKLAD			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
1	Pohledová	Keramický obklad	7
2	Lepící	Lepidlo na bázi cementu	5
3	Hydroizolační	Jednosložková hydroizolační stěrka	1
4	Penetrační	Penetrační nátěr na akrylátové bázi	-
5	Základní	Podhoz pod omítky	4
6	Nosná	ŽB obvodová stěna C20/35, ocel B500B	300
7	Adhezní můstek	Podhoz po omítky	4
8	Lepící	Lepící hmota na cementové bázi	5
9	Tepelně izolační	Extrudovaný polystyren mechanicky kotveno	220
10	Základní	Podhoz pod omítky ve dvou vrstvách	5
11	Lepící	Disperzní adhezni lepidlo	5
12	Pohledová	Fasádní kamenný obklad	17

S3 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
1	Pohledová	Štuková omítka nanášena ručně	2
2	Vyrovňovací	Jádrová omítka nanášena strojně	10
3	Základní	Podhoz pod omítky	4
4	Nosná	ŽB obvodová stěna C20/35, ocel B500B	300
5	Lepicí	Lepicí hmota na cementové bázi	5
6	Tepelně izolační	Desky z čedičové vlny mechanicky kotveno	180
7	Základní	Podhoz pod omítky ve dvou vrstvách	5
8	Pohledová	Penetrační nátěr + silikonová omítka	2

S6 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
1	Pohledová	Štuková omítka nanášena ručně	2
2	Vyrovňovací	Jádrová omítka nanášena strojně	10
3	Základní	Podhoz pod omítky	4
4	Nosná	Zdivo z keramických tvárnic	300
5	Lepicí	Lepicí hmota na cementové bázi	5
6	Tepelně izolační	Desky z čedičové vlny mechanicky kotveno	180
7	Základní	Podhoz pod omítky ve dvou vrstvách	5
8	Pohledová	Penetrační nátěr + silikonová omítka	2

S7 – OBVODOVÁ STĚNA PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
1	Pohledová	Štuková omítka nanášena ručně	2
2	Vyrovňovací	Jádrová omítka nanášena strojně	10
3	Základní	Podhoz pod omítky	4
4	Nosná	Zdivo z keramických tvárnic	300
5	Tepelně izolační	Desky z čedičové vlny mechanicky kotveno	180
6	Ochranná	Difúzně otevřená fólie	-
7	Vzduchová mezera	Otevřená vzduchová mezera	60
8	Pohledová	Dřevěný obklad z modřínových palubek	20

S20 – PODLAHA NA ZEMINĚ KERAMICKÁ DLAŽBA			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
1	Nášlapná	Keramická dlažba	10
2	Lepicí	Tenkovrstvé flexibilní lepicí tmel	5
3	Penetrační	Penetrační nátěr na akrylátové bázi	-
4	Roznášecí	Cementový potěr C16/20+KARI síť	60
5	Separální	Ochranná PE fólie	-
6	Tepelně izolační	Tepelně izolační desky z pěnového polystyrenu	120
7	Hydroizolační	SBS asfaltový pás s PES nosnou vložkou	5
		SBS asfaltový pás s PES nosnou vložkou	4
8	Penetrační	Penetrační nátěr na asfaltové bázi	-
9	Podkladní	Podkladní beton C25/30 + Kari síť	150

S30 – PLOCHÁ VEGETAČNÍ STŘECHA			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
1	Stabilizační vrstva	Vegetační substrát	200
2	Filtrační	Netkaná geotextilie	-
3	Drenážní	Profilovaná nopová fólie	40

4	Separáčn	Netkaná geotextilie	-
5	Hydroizolační	SBS asfaltový pás s PES nosnou vložkou	5
		SBS asfaltový pás s vložkou ze skleněné tkaniny	4
6	Tepelně izolační	Izolační PUR desky ve dvou vrstvách	140
7	Spádová	Spádové klíny z expandovaného polystyrenu	
8	Parotěsnící	SBS asfaltový pás s AL vložkou	4
9	Podkladní	Penetrační nátěr na asfaltové bázi	1
10	Nosná	ŽB stropní deska C20/35, ocel B500B	300
11	Instalační	Instalační mezera	
12	Nosný rošt	Nosné a montážní profily CD 60x27mm	2x27
13	Podhled	Sádrokartonová deska tl.12,5mm	12,5
14	Podkladní	Tenkovrstvá sádrová stěrka	-
15	Malba	Vnitřní silikátová barva	-

S33 – ŠIKMÁ STŘECHA ZATEPLENÁ			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
1	Krycí	Plechová falcovaná krytina	0,65
2	Separáčn	Separáčn rohož pro falcovanou krytinu	8
3	Bednící	Prkna ze smrkového dřeva	24
4	Vzduchová	Kontralatě ze smrkového dřeva 60x60 mm	60
5	Doplňková HI	Difúzně otevřená fólie	-
6	Bednící	Prkna ze smrkového dřeva	20
7	Nosná+TI	Krokve 200x100 + skelné izolační pásy	200
8	Bednící	Celoplošné bednění z OSB desek	12
9	Parotěsnící	Parotěsná fólie lehkého typu s hliníkovou vrstvou	-
10	Rošt+TI	Tepelná izolace, skelné izolační pásy	60
11	Instalační	Instalační mezera	65
12	Podhled	Sádrokartonová deska tl.12,5mm	12,5
13	Podkladní	Tenkovrstvá sádrová stěrka	-
14	Malba	Vnitřní silikátová barva	-

S35 – ZATEPLENÍ KLEŠTIN			
Č	FUNKCE VRSTVY	SPECIFIKACE	TL.(mm)
7	Nosná+TI	Kleštiny 180x80 + skelné izolační pásy	180
8	Bednící	Celoplošné bednění z OSB desek	12
9	Parotěsnící	Parotěsná fólie lehkého typu s hliníkovou vrstvou	-
10	Rošt+TI	Tepelná izolace, skelné izolační pásy	60
11	Instalační	Instalační mezera	65
12	Podhled	Sádrokartonová deska tl.12,5mm	12,5
13	Podkladní	Tenkovrstvá sádrová stěrka	-
14	Malba	Vnitřní silikátová barva	-

Výplně otvorů

Navržena jsou dřevěná okna od firmy Slavona s izolačním trojsklem $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_f = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$, zvukový útlum 33-48 dB, distanční rámeček Swisspacer $\psi = 0,026$.

Střešní okna celodřevěné od firmy Velux s izolačním dvojsklem $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, zvukový útlum 29 dB

Venkovní dveře dřevěné s izolačním trojsklem $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_f = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$, zvukový útlum 33-48 dB, distanční rámeček Swisspacer $\psi = 0,026$.

5.3 Údaje o splnění normativních požadavků

5.3.1 Šíření tepla konstrukcí a obálkou:

- nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce a teplotní faktor

Podrobný postup výpočtu viz. Příloha 1 – Teplo 2014

S1a - OBVODOVÁ STĚNA KAMENNÝ OBKLAD

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 1,000$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Splnění požadavku ČSN 730540 je při vlhkosti vnitřního vzduchu nad 60% možné dosáhnout cirkulací vzduchu pomocí nuceného větrání. V objektu je uvažované nucené větrání.

S3 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

$f_{Rsi,m} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S6 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

$f_{Rsi,m} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S7 – OBVODOVÁ STĚNA PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

$f_{Rsi,m} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S30 – PLOCHÁ VEGETAČNÍ STŘECHA

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 1,000$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$
 $f_{Rsi,m} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Splnění požadavku ČSN 730540 je při vlhkosti vnitřního vzduchu nad 60% možné dosáhnout cirkulací vzduchu pomocí nuceného větrání. V objektu je uvažované nucené větrání.

S33 – ŠIKMÁ STŘECHA ZATEPLENÁ

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,957$
 $f_{Rsi,m} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

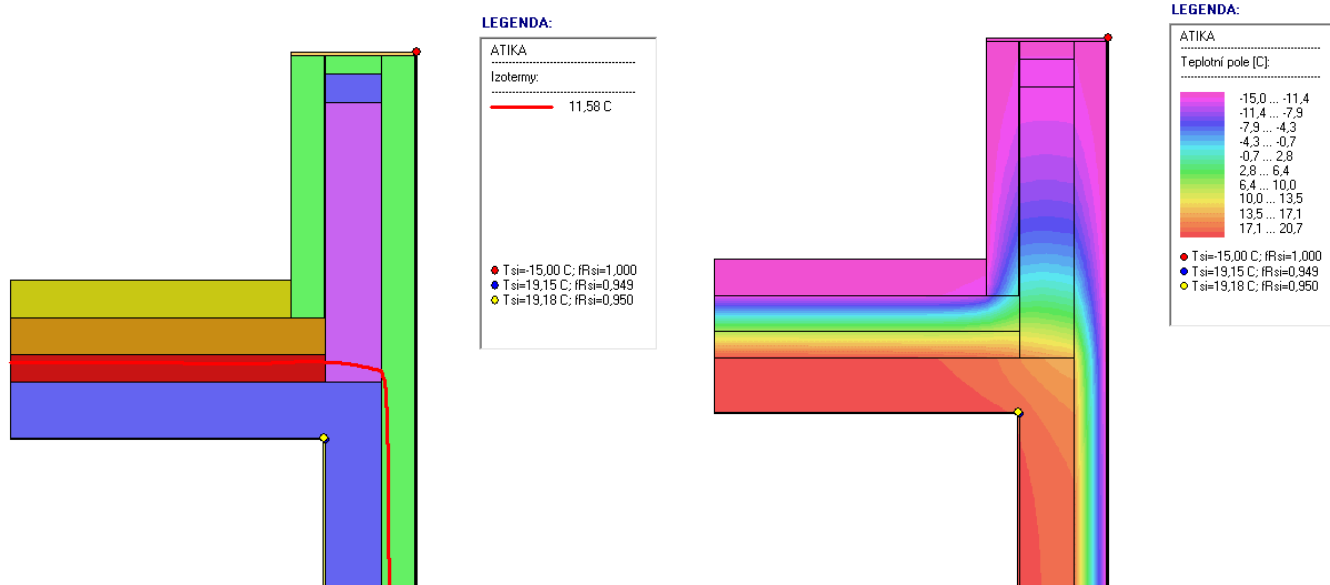
S35 – ZATEPLENÍ KLEŠTIN

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,943$
 $f_{Rsi,m} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

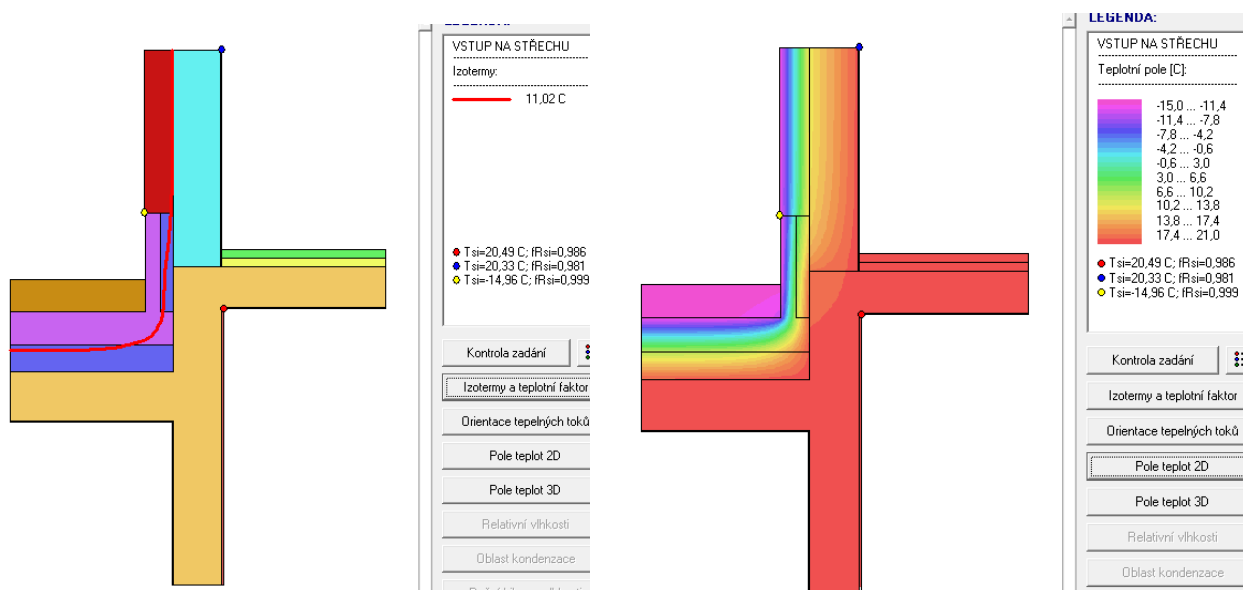
- posouzení 2 kritických detailů ve 2D teplotním poli

Podrobný postup výpočtu viz. Příloha 2 – Area 2014

Detail Atika



Detail vstup na terasu



– součinitel prostupu tepla U

Podrobný postup výpočtu viz. Příloha 1 – Teplo 2014

S1a - OBVODOVÁ STĚNA KAMENNÝ OBKLAD

Požadavek: $U_N = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S3 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S6 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S7 – OBVODOVÁ STĚNA PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S20 – PODLAHA NA ZEMINĚ KERAMICKÁ DLAŽBA

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S30 – PLOCHÁ VEGETAČNÍ STŘECHA

Požadavek: $U_N = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S33 – ŠIKMÁ STŘECHA ZATEPLENÁ

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S35 – ZATEPLENÍ KLEŠTIN

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,235 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Výplně otvorů

O/01 – OKNO DŘEVĚNÉ 2,0x0,75

Požadavek: $U_N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/02 – OKNO DŘEVĚNÉ 1,75x1,00

Požadavek: $U_N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/03 – OKNO DŘEVĚNÉ 2,0x1,25

Požadavek: $U_N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,62 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/04 – OKNO DŘEVĚNÉ 2,75x1,50

Požadavek: $U_N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,598 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/05 – OKNO DŘEVĚNÉ 1,5x0,75

Požadavek: $U_N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/06 – OKNO DŘEVĚNÉ 1,8x2,675

Požadavek: $U, N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/07 – OKNO DŘEVĚNÉ 2,75x1,0

Požadavek: $U, N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,63 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/08 – OKNO DŘEVĚNÉ 1,8x1,875

Požadavek: $U, N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,588 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/09 – OKNO DŘEVĚNÉ 0,78x1,15

Požadavek: $U, N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

O/10 – OKNO DŘEVĚNÉ 0,78x0,98

Požadavek: $U, N = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

– pokles dotykové teploty podlahy

S20 – PODLAHA NA ZEMINĚ KERAMICKÁ DLAŽBA

Požadavek: méně teplá podlaha - $\Delta\theta_{10,N} = 6,9^\circ\text{C}$
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 2,91^\circ\text{C}$
 $\Delta\theta_{10} < \Delta\theta_{10,N} \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

5.3.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

- zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce
- roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry
- posouzení, zda případná kondenzace ohrožuje funkci konstrukce

S1a - OBVODOVÁ STĚNA KAMENNÝ OBKLAD

- Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,436 kg/m²,rok (materiál: Extrudovaný polystyren). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m²,rok

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0762 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,2281 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnocení:

1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{c,N} \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S3 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,432 kg/m²,rok (materiál: Desky z čedičové vlny). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m²,rok

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0134 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,5673 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnocení:

1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{c,N} \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S6 – OBVODOVÁ STĚNA KONTAKTNÍ ZATEPLENÍ

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,432 kg/m²,rok (materiál: Desky z čedičové vlny). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m²,rok

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0613 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,515 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnocení:

1. požadavku musí provést projektant.
 $M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
 $M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S7 – OBVODOVÁ STĚNA PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

S30 – PLOCHÁ VEGETAČNÍ STŘECHA

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,135 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ (materiál: SBS asfaltový pás - skleněná t).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0015 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0052 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Vyhodnocení:

1. požadavku musí provést projektant.
 $M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
 $M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

S33 – ŠIKMÁ STŘECHA ZATEPLENÁ

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty:

V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

OSTATNÍ POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

S35 – ZATEPLENÍ KLEŠTIN

- Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty:

V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

OSTATNÍ POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

5.3.3 Tepelná stabilita místnosti

- Teplená stabilita v letním období

Podrobný postup výpočtu viz. Příloha 3 – Simulace 2014

Místnost č.310 - Pokoj

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 30,03 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\theta_{ai,max} > \theta_{ai,max,N} \dots$ POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Požadavkům na normovou hodnotu bude dosaženo stínících prostředků, jako jsou venkovní žaluzie.

- Teplená stabilita v letním období

Podrobný postup výpočtu viz. Příloha 3 – Simulace 2014

Místnost č.310 - Pokoj

Požadavek: $\Delta\theta_{v,N(t)} = 3,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

Výsledky výpočtu:

$$\Delta\theta_{v(0)} = 0,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{v(2)} = 1,98 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{v(4)} = 3,25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{v(6)} = 4,40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{v(8)} = 5,47 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{v(10)} = 6,46 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{v(12)} = 7,39 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{V(14)} = 8,27\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta\theta_{V(16)} = 9,10\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta\theta_{V(18)} = 9,88\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta\theta_{V(20)} = 10,62\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta\theta_{V(22)} = 11,32\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta\theta_{V(24)} = 11,98\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$\Delta\theta_{V(3)} < \Delta\theta_{V,N}...$ POŽADAVEK JE SPLNĚN pro maximální délku otopné přestávky 3 h. Při delší otopné přestávce NEBUDE POŽADAVEK SPLNĚN.

5.4 Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí

Při výpočtu tepelné stability v letním období nejsou uvažovány stínící prostředky. Z nevyhovujícího posudky vyplývá, nutnost osazení žaluzií.

5.5 Výpočet potřeb energie v objektu

Podrobný postup výpočtu viz. Příloha 4 – Ztráty 2014

- Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek: max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,34\text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu: průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,28\text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N} ...$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

- Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C

Slovní popis: vyhovující

Klasifikační ukazatel Cl: 0,8

Energetický štítek obálky budovy viz. Příloha 5 - Energetický štítek obálky budovy

1. Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

1.1. Normativní požadavky

1.1.1. Urbanistická akustika:

- hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb

Požadavky na hygienické limity hluku vnitřních prostorech jsou určeny dle nařízení vlády 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hodnoty hluku se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladinou akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$. Ekvivalentní hladina akustického tlaku

A $L_{Aeq,T}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a dráhách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle nařízení vlády 272/2011 Sb. přílohy č. 2.

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru stavby dle nařízení vlády č.272/2011 Sb. příloha 2

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Hotelové pokoje	Doba mezi 6:00 a 22:00 h	+10
	Doba mezi 22:00 a 6:00 h	0

- hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Požadavky na hygienické limity hluku venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru jsou určeny dle nařízení vlády 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a dráhách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ se rovná 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle nařízení vlády 272/2011 Sb. přílohy č. 3.

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru dle nařízení vlády č.272/2011 Sb. příloha 3

Druh chráněného prostoru	Korekce (dB)			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněných venkovních prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají

1.1.2. Akustika stavebních konstrukcí:

- požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi

Požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi jsou určeny podle ČSN 73 0532:2010 čl.5.1.

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

kde:

R'_w – vážená stavební vzduchová neprůzvučnost v [dB]

$R'_{w,pož}$ – požadovaná vážená stavební vzduchová neprůzvučnost v [dB], stanovená dle ČSN 73 0532:2010 tabulka 1

Požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi dle ČSN 73 0532:2010 tabulka 1

Hlučný prostor (místnost zdroje zvuků)		Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{W, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{W, D_{nT,w}}$ dB	R_W dB
D. Hotely a zařízení pro přechodné ubytování – ložnicový prostor ubytovací jednotky					
9	Všechny místnosti druhých jednotek	52	58	47	42
10	Společně užívané prostory (chodby schodiště)	52	58	45	32
11	Restaurace a jiné provozovny s provozem do 22.00 h	57	53	57	-
12	Restaurace a provozovny s provozem i po 22.00 h ($L_{Amax} \leq 85$ dB)	62	48	62	-

$$R'_w = R_w - k1$$

kde:

R_w – vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost v [dB]

$k1$ – korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB]

$k_1 = 2$ dB základní hodnota platná pro všechny dělicí konstrukce v masivních zděných nebo montovaných panelových stavbách z klasických materiálů (cihly, beton)

$k_1 = 2$ až 5 dB doporučené hodnoty pro těžké dělicí konstrukce ve skeletových stavbách (např. vyzdívání konstrukce ve skeletu apod.)

$k_1 = 4$ až 8 dB doporučené hodnoty pro lehké dělicí konstrukce ve skeletových, ocelových nebo dřevěných stavbách (deskové dílce, sádkartonové konstrukce, dřevěné stropy apod.)

- požadavky na zvukoizolační vlastnosti obvodových plášťů a jejich částí

Požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi jsou určeny podle ČSN 73 0532:2010 čl.6. Vážené hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodových plášťů budov nesmí být nižší než požadavky stanovené dle ČSN 73 0532:2010 tab.2.

Požadavky na zvukoizolační vlastnosti obvodových plášťů dle ČSN 73 0532:2010 tab.2

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v R'_w [dB]							
Ekvivalentní hladina akustického tlaku 2 m před fasádou $L_{A,eq,2m}$ [dB]							
Noc: 22.00 h až 06.00 h Den: 06.00 h až 22.00 h	≤ 40 ≤ 50	41 až 45 51 až 55	46 až 50 56 až 60	51 až 55 61 až 65	56 až 60 66 až 70	61 až 65 71 až 75	66 až 70 76 až 80
2. Obytné místnosti bytů, pokoje hostů v ubytovacích zařízeních, pobytové místnosti dětských zařízení, přednáškové síně, výukové prostory, čítárny, lékařské ordinace							
	30	30	30	33	38	43	48

1.1.3. Prostorová akustika

- požadavky na prostorovou akustiku – tvarové a objemové řešení, doba dozvuku

Požadavky na prostorovou akustiku – tvarové a objemové řešení, doba dozvuku, požadavky na dobu dozvuku místností dle platné ČSN 73 0525–2 dle charakteru stavby projekt neřeší.

6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

Obvodové zdivo prvního nadzemního podlaží posuzovaného objektu hotelu je železobetonová monolitická konstrukce beton C25/30 ocel B500B. Toto podlaží je zastřešeno plochou vegetační střechou. Obvodové zdivo dalších nadzemních podlaží je vyzděna z keramických tvárnic Porotherm 30 S profi tl. 300 na maltu pro tenké spáry. Vnitřní dělicí příčky mezi jednotlivými pokoji je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 30 Aku Z tl. 300. Zastřešení dalších nadzemních podlaží je sedlovou střechou s plechovou falcovanou krytinou. Stropní konstrukce v objektu je navržena jako železobetonová monolitická. Výplně stavebních otvorů jsou dřevěná

s izolačním trojsklem a střešní dřevěná okna s izolačním dvojsklem. V objektu se nachází osobní výtah vedoucí z 1.NP do 4.NP. V objektu je uvažována vzduchotechnická jednotka.

Obvodový plášť:

- železobetonová obvodová stěna tl.300 mm
Vážena laboratorní vzduchová neprůzvučnost stanovena výpočtem:
 $R_w = 64 \text{ dB}$
- obvodová stěna Porotherm 30 S Profi tl.300 mm
Vážená laboratorní neprůzvučnost stanovena na základě podkladů výrobce: $R_w = 48 \text{ dB}$
- Dřevěná výplň otvorů Slavona
Vážená laboratorní neprůzvučnost stanovena na základě podkladů výrobce: $R_w = 42 \text{ dB}$

Stěna mezi pokoji:

- Keramické tvárnice Porotherm 30 Aku Z tl.300 mm
Vážená laboratorní neprůzvučnost stanovena na základě podkladů výrobce: $R_w = 57 \text{ dB}$

Strop mezi pokoji a strop mezi pokojem a restaurací:

- Železobetonová stropní konstrukce 200 mm + podlahová konstrukce
Vážena stavební vzduchová neprůzvučnost stanovena výpočtem:
 $R'_w = 61 \text{ dB}$

6.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

Obvodový plášť:

- železobetonová obvodová stěna tl.300 mm

$$R'_w = R_w - k_1 = 64 - 2 = 62 \text{ dB}$$

$$R_{w,pož} = 30 \text{ dB}$$

$$R'_w > R_{w,pož}$$

62 dB > 30 dBPOŽÁDEVEK JE SPLNĚN

- obvodová stěna Porotherm 30 S Profi tl.300 mm

$$R'_w = R_w - k_1 = 48 - 2 = 46 \text{ dB}$$

$$R_{w,pož} = 30 \text{ dB}$$

$$R'_w > R_{w,pož}$$

46 dB > 30 dBPOŽÁDEVEK JE SPLNĚN

- Dřevěná výplň otvorů Slavona

$$R'_w = R_w - k_1 = 42 - 2 = 40 \text{ dB}$$

$$R_{w,pož} = 25 \text{ dB}$$

$$R'_w > R_{w,pož}$$

40 dB > 25 dBPOŽÁDEVEK JE SPLNĚN

Stěna mezi pokoji:

- Keramické tvárnice Porotherm 30 Aku Z tl.300 mm

$$R'_w = R_w - k_1 = 57 - 2 = 55 \text{ dB}$$

$$R_{w,pož} = 47 \text{ dB}$$

$$R'_w > R_{w,pož}$$

55 dB > 47 dBPOŽÁDEVEK JE SPLNĚN

Strop mezi pokoji a strop mezi pokoji:

$$R'_w = 61 \text{ dB}$$

$$R_{w,pož} = 52 \text{ dB}$$

$$R'_w > R_{w,pož}$$

61 dB > 52 dBPOŽÁDEVEK JE SPLNĚN

Strop mezi pokoji a strop mezi pokojem a restaurací:

$$R'_w = 61 \text{ dB}$$

$$R_{w,pož} = 57 \text{ dB}$$

$$R'_w > R_{w,pož}$$

61 dB > 57 dBPOŽÁDEVEK JE SPLNĚN

- Zhodnocení objektu vzhledem k okolnímu prostředí

Novostavba hotelu je umístěna v zastavěné části, ve středu obce Kunčice pod Ondřejníkem. Jižně po obvodě pozemku vede silnice II. třídy a chodník pro pěší. Kolem zbylé části pozemku vede místní komunikace. Budova je umístěna ve středu pozemku vchodem orientovaná na jih. Pokoje pro hosty je umístěna v severnější části pozemku, tedy na odvrácené straně od frekventovanější komunikace. Není třeba navrhovat protihluková opatření.

2. Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

2.1. Normativní požadavky

- Požadavky z hlediska denního osvětlení na jednotlivé druhy místností v objektu

Dle ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov stanoví požadavky na úroveň denního osvětlení v obytných místnostech s bočním osvětlením ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn činitel denní osvětlenosti nejméně 0,7% nejdále 3 m od okna a průměrná hodnota z obou těchto hodnot nejméně 0,9%. Jsou-li okna ve dvou stýkajících se stěnách, postačí je-li tento požadavek splněn alespoň u jedné z obou dvojic kontrolních bodů.

Pokud je obytná místnost osvětlována okny ve dvou stýkajících se stěnách posuzují se dvě dvojice kontrolních bodů (např. kontrolní body: DA1, DB1 a DA2, DB2), přičemž, je dostačující, pokud jsou požadavky na hodnoty činitele denní osvětlenosti v obytné místnosti podle předchozího odstavce splněny alespoň v jedné z posuzovaných dvojic kontrolních bodů

V obytných místnostech s horním denním osvětlením nebo s kombinovaným denním osvětlením, kde je podíl horního osvětlení na průměrné hodnotě činitele denní osvětlenosti D_m roven nejméně jedné polovině průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti D_m , musí být průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti D_m alespoň 2%.

$$D_{\min} \geq D_{\min,N}$$

kde:

D_{\min} – minimální hodnota činitele denního osvětlení [%] stanovená jako minimum z hodnot činitelů denní osvětlenosti v kontrolních bodech umístěných v pravidelné síti na vodorovné srovnávací rovině hodnoceného prostoru nebo v jeho funkčně vymezené části

$D_{\min,N}$ - požadovaná hodnota činitele denní osvětlenosti [%]

7.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

Novostavba hotelu je samostatně stojící objekt umístěn na svažitém pozemku, vchodem orientována na jih. Pozemek na němž je hotel osazen je rozlehlý a tak v blízkosti budovy nejsou žádné stavby nebo stínící překážky. Budova je členitá a tak může docházet ke stínění sebe sama. Výplně otvorů jsou navržena jako dřevěná

s izolačním trojsklem. Všechna zasklení jsou čirá. V podkrovní části hotelu jsou navržena střešní okna s izolačními dvojskly.

7.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

7.3.1 Doba proslunění u bytových staveb a u pobytových prostor

Není hodnocená. Jedná se o stavbu pro krátkodobé ubytování.

7.3.2 Vyhodnocení vlivu stínění navrhované budovy na okolí dle požadavků na denní osvětlení podle kategorie území

V blízkosti budovy nejsou žádné stavby nebo stínící překážky.

8 Identifikace zpracovatele

Datum: 11.1. 2019

Jméno: Pavlína Bartošová

Podpis:

9 Přílohy

PŘÍLOHA 1 – TEPLŮ 2014

PŘÍLOHA 2 – AREA 2014

PŘÍLOHA 3 – SIMULACE 2014

PŘÍLOHA 4 – ZTRÁTY 2014

PŘÍLOHA 5 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

PŘÍLOHA 6 - VÝPOČTY