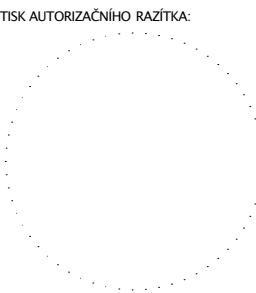




D.1.4.6.a.1

Technická zpráva –chlazení

<small>TZB–energie CZ s.r.o. –nositel veškerých majetkových autorských práv. Obsah tohoto dokumentu, vyobrazení a návrhy řešení na nich zobrazená používají jako autorské dílo ochrany dle zákona č. 121/2000Sb. (autorský zákon). Originál tohoto dokumentu, vyobrazení a návrhy řešení na něm zobrazená (dále jen "autorské dílo") jsou majetkem: TZB–energie CZ s.r.o. Předmětné autorské dílo ani jeho části nesmí být žádným způsobem v rozporu s ustanoveními autorského zákona a bez udělení licence ze strany nositele majetkových autorských práv či v rozporu s podmínkami takové licence užito ani poskytnuto třetí osobě.</small>			<small>ZPRACOVATEL ČÁSTI PD:</small>	
<small>OTISK AUTORIZAČNÍHO RAZÍTKA:</small> 	<small>ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:</small> Ing. Martin Korec	<small>VYPRACOVAL:</small> Ing. Dominika Kapustová <small>KONTROLOVAL:</small> Ing. Pavel Gergela	 TZB–energie CZ s.r.o., Pavlovova 2701/50, 700 30 Ostrava IČ: 05700124 www.tzb-energie.cz	
<small>INVESTOR:</small> Vysoká škola báňská –Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava–Poruba			<small>GENERÁLNÍ PROJEKTANT:</small>  Technologická 373/4 70800, Ostrava –Pustkovec Tel. 737 923 016 Info@archibim.cz www.archibim.cz	
<small>NÁZEV STAVBY:</small> Centrum robotiky v areálu VŠB				
<small>MÍSTO STAVBY:</small> Studentská 1770/170 800 Ostrava–Poruba				
<small>STAVEBNÍ /INŽENÝRSKÝ OBJEKT/TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ:</small> Stavební objekt			<small>STUPEŇ PD:</small> DPS	<small>ČÍSLO ZAKÁZKY:</small> T21015
<small>ČÁST DOKUMENTACE:</small> D.1.4.6 –Chlazení		<small>OBJEKT</small> SO 01	<small>DATUM:</small> 04/2021	<small>Paré:</small>
<small>DOKUMENT:</small> Technická zpráva –chlazení			<small>OZNAČENÍ DOKUMENTU:</small> D.1.4.6.a.1	
Projektová dokumentace je zpracována dle vyhlášky č. 405/2017Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013Sb.				

OBSAH

D.1.4.6.a.1 Chlazení	3
- výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů,.....	3
- výchozí podklady a stavební program;	3
- požadavky na profesi – zadání, klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto;	3
- požadované mikroklimatické podmínky – zimní / letní;	4
- minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového	4
- údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace;	4
- provozní podmínky (počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim – trvalý, občasný, nepřerušovaný);	4
- popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému;	4
- bilance energií, médií a potřebných hmot;	7
- zásady ochrany zdraví bezpečnosti práce při provozu zařízení;	7
- ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření;	8
- požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby.	8

D.1.4.6.A.1 CHLAZENÍ

- výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů,

Návrh chlazení je navržen a musí být proveden podle:

- ☐ ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.
- ☐ ČSN EN 14511 – Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin a tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory pro ohřívání a chlazení prostoru.
- ☐ ČSN EN 15316-4-2 Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy – Část 4-2: Výroba tepla na vytápění, tepelná čerpadla.
- ☐ ČSN EN 14825 – Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin a tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory pro ohřívání a chlazení prostoru – Zkoušení a klasifikace za podmínek částečného zatížení a výpočet při sezonním nasazení.
- ☐ Směrnice EU 2002/91/ES o energetické náročnosti budov
- ☐ Zákon č.318/2012Sb. ze dne 19. července 2012, kterým se mění zákon č. 406/2000Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- ☐ Vyhláška 277/2007Sb. ze dne 19. října 2007 o kontrole klimatizačních systémů v platném znění.
- ☐ Směrnice EP a Rady 2010/31/EU, o energetické náročnosti budov.
- ☐ Nařízení vlády č.272/2011Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- ☐ ČSN EN 12599 – Větrání budov – Zkušební postupy a měřicí metody pro přejímky instalovaných větracích a klimatizačních zařízení.
- ☐ ČSN EN ISO 14644-1– Čisté prostory a příslušné řízené prostředí – Část 1: Klasifikace čistoty vzduchu
- ☐ ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ☐ ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty.
- ☐ ČSN 73 0872 – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.

- výchozí podklady a stavební program;

Výchozími podklady byly projektová dokumentace stavební části objektu ve stupni DPS a výpis výše uvedených norem a předpisů.

- požadavky na profesi – zadání, klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto;

Údaje pro budovu jako celek:	
Umístění stavby	Ostrava –Poruba
Teplotní oblast	2
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období t_{e}	-15 °C
Převažující návrhová vnitřní teplota v zimním období t_{im}	+20 °C

- požadované mikroklimatické podmínky – zimní / letní;

Návrhová vnitřní teplota vzduchu v zimním období θ_{i} :

Druh místnosti s požadovaným stavem vnitřního prostředí – Školní budovy	θ_i [°C]
Učebny, kreslírny, rýsovný, kabinety, laboratoře, jídelny	20

Návrhová vnitřní teplota vzduchu v letním období θ_{i} :

Druh místnosti s požadovaným stavem vnitřního prostředí	θ_i [°C]
Obecně pro všechny místnosti	max. 26

- minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového

Požadavky na minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu nejsou předmětem projektové dokumentace.

Objem vzduchu (min.) u venkovních chladících jednotek je:

- venkovní jednotka pro učebny napojena na potrubí C01 –150 m³/min
- venkovní jednotka pro konzultační míst. napojena na potrubí C02 –150 m³/min
- venkovní jednotka pro konzultační míst. napojena na potrubí C03 –72 m³/min

- údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace;

V místě spotřeby elektrické energie pro pohon chladící jednotky nebude docházet ke vzniku škodlivin.

- provozní podmínky (počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim – trvalý, občasný, nepřerušovaný);

Objekt slouží trvale jako školní zařízení. Chlazení bude pouze 2.NP. V jedné učebně bude max. 20 studentů a 1 pedagog, 1–4 osoby v konzultačních místnostech (viz výkresová část). Provozní režim je uvažován jako trvalý.

Výpočet tepelných ztrát byl stanoven podrobným výpočtem po místnostech dle ČSN EN 12 831. Tepelná ztráta prostupem tepla a větráním řešené části 2.NP v místnostech 201 až 227 činí 51,4 kW. Podrobné výsledky jsou součástí projektové dokumentace profese vytápění.

Výpočet tepelné zátěže je součástí této technické zprávy.

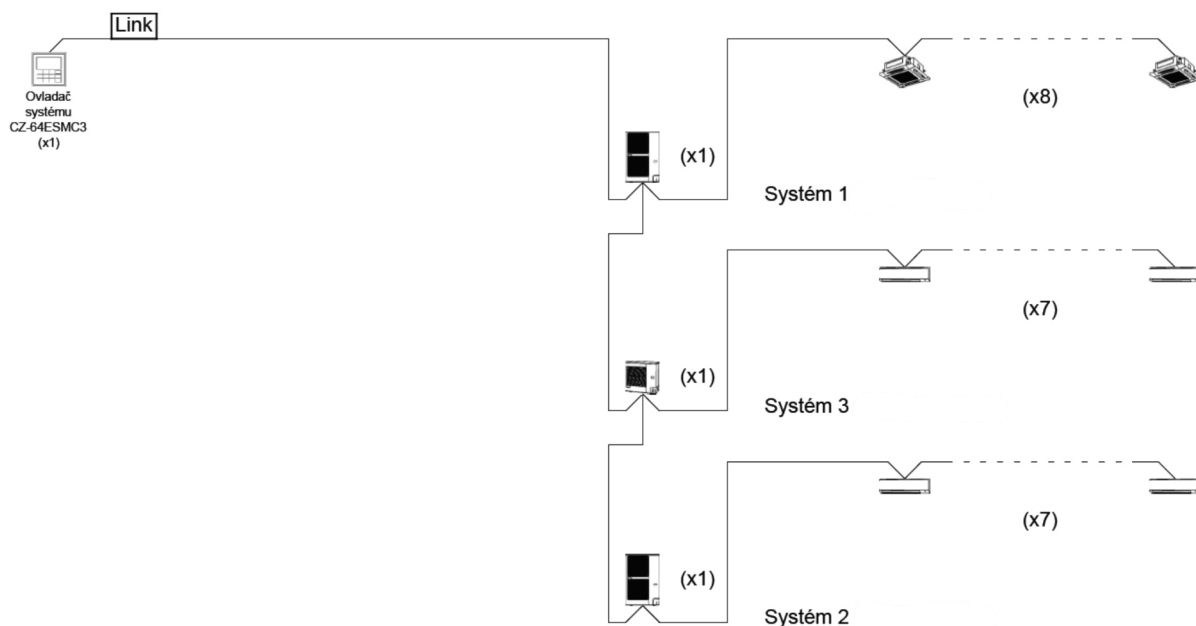
- popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému;

Chlazení:

Dimenzování zařízení bylo prováděno na základě:

- požadovaných parametrů vnitřního prostředí,
- dle hygienických předpisů,
- dle platné legislativy.

Schéma komunikačních vodičů projektu chlazení:



Systémový ovladač systému chlazení bude umístěn v m.č. 224.

-Klimatizační zařízení:

Vnější jednotky:

Vnější jednotka pro učebny napojena na potrubí C01:

- venkovní jednotka, Chladicí výkon $Q_{ch}=22,4$ kW, –1 ks.

Vnější jednotka pro Konzultační místnosti napojena na potrubí C02:

- venkovní jednotka, Chladicí výkon $Q_{ch}=22,4$ kW –1 ks.

Vnější jednotka pro Konzultační místnosti napojena na potrubí C03:

- venkovní jednotka, Chladicí výkon $Q_{ch}=14,0$ kW – 1 ks.

Vnitřní jednotky:

Vnitřní jednotky pro učebny napojena na potrubí C01:

- vnitřní podstropní jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=2,8$ kW – 8 ks.

Vnitřní jednotky pro Konzultační místnosti napojena na potrubí C02:

- Vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=1,5$ kW – 3 ks.
- Vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=2,8$ kW – 3 ks.
- Vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=4,5$ kW – 1 ks.

Vnitřní jednotky pro Konzultační místnosti napojena na potrubí C03:

- Vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=1,5$ kW – 6 ks.
- Vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=3,6$ kW – 1 ks.

Vnější jednotky budou obsahovat konektor umožňující přes suchý okenní kontakt blokovat chod vnitřní jednotky od otevřeného okna. Konektor bude napojen na elektronickou obvodovou desku s kabelem se vstupy a výstupy pro ovládání vnitřních jednotek externími

kontakty. Ovládání bude nadřazené dálkovému infračervenému ovladači pro všechny vnitřní jednotky. Na každém okně bude osazen okenní kontakt se spínacím kontaktem NC (spínací výkon max. 10 W, spínací proud max 0,5 A / 100 V, rozměry 34 x 14 x 7,5 mm). Výstup z okenních kontaktů bude připojen ke zdroji napájení dle použitého relé. V případě zavřených oken je obvod uzavřený, suché kontakty relé sepnuté, vnitřní jednotky v provozu. V případě otevřených oken je obvod otevřený, suché kontakty relé jsou rozepnuté, vnitřní jednotky nejsou v provozu.

–Materiál potrubí a chladivo

Potrubí bude Cu, DN dle připojovacích šroubení chladících jednotek. Veškeré rozvody budou předizolovány tepelnou izolací. Chladivo dle dodavatelů R410A. Dimenze jsou uvedeny ve výkresové části projektové dokumentace.

Potrubí vedeno v exteriéru bude opatřeno plastovou chráničkou proti UV záření.

–Zásady pro umístění vnitřní jednotky:

- Jednotka bude instalována v místě, které poskytuje dostatek prostoru kolem jednotky,
- jednotka bude umístěna tak, aby nebyly žádné překážky na vstupu a výstupu vzduchu,
- jednotka bude instalována v místě, které je schopné unést její vlastní tíhu,
- umístění jednotky musí umožňovat vyjmutí filtru směrem dolů,
- jednotka bude nainstalována v místě, které není vystaveno přímému slunečnímu záření,
- jednotku je doporučeno nainstalovat doprostřed místnosti (stěny).

–Zásady pro umístění venkovní jednotky:

- Jednotka bude instalována v místě, které poskytuje dostatek prostoru kolem jednotky, bude zajištěn bezpečný odvod kondenzátu pod jednotkou a nezapadání sněhem, uložení na pevný podklad přes pryžovou podložku,
- jednotka bude instalována v místě, které není vystaveno silnému větru,
- jednotka bude instalována v místě, které je suché a kde je zajištěna dostatečná výměna vzduchu,
- jednotka bude instalována v místě, které je schopné unést její tíhu a které umožňuje její vodorovné umístění. Současně její umístění nebude zvyšovat hladinu hluku nebo zesilovat případné vibrace,
- umístění jednotky je zvoleno tak, aby provozní hluk nebo odváděný vzduch z kondenzátoru neobtěžoval sousední uživatele,
- jednotka nebude umístěna tam, kde hrozí nebezpečí úniku hořlavých plynů.

–Obecné zásady, odvod kondenzátu:

Maximální převýšení mezi vnitřní a venkovní jednotkou může činit až:

- 5 m pro chladící výkony 2,0 až 3,6 kW,
- 10 m pro chladící výkony 5,3 až 9,0 kW.

Maximální povolená délka potrubím mezi vnitřní a venkovní jednotkou může činit až:

- 10 m pro chladící výkony 2,0 až 3,6 kW,
- 15 m pro chladící výkony 5,3 až 9,0 kW

Při chlazení dochází k odvlhčení vzduchu a na chladiči se sráží voda, která se musí odvést.

V režimu chlazení dochází ke vzniku kondenzátu ve vnitřní jednotce, který se musí odvést do odpadu buď samospádem nebo nuceně pomocí čerpadla kondenzátu.

V režimu tepelného čerpadla dochází ke srážení vody na výměníku venkovní jednotky a je nutné opět zajistit odvod kondenzátu.

Odvod kondenzátu od nástěnných jednotek v místnostech č. 204, 205, 206, 207, 208, 209 a 210 bude řešen pomocí čerpadla kondenzátu. Ostatní jednotky budou mít zajištěn odvod kondenzátu gravitačně viz profese ZTI.

–Provozní podmínky klimatizačního systému:

Pro správnou činnost klimatizačního systému bez úpravy pro zimní provoz je potřeba zajistit následující podmínky:

Venkovní teplota: 16 až 43 °C

Teplota v místnosti: 17 až 32 °C

–Údržba klimatizačních zařízení:

Vnitřní jednotky jsou vybaveny vzduchovými filtry, které je nutné pravidelně čistit (minimálně 1x měsíčně). U klimatizačních zařízení je doporučena pravidelná servisní činnost (min. 1x za rok) odbornou firmou, aby bylo sníženo riziko poškození klimatizačního zařízení a bylo předcházeno snížení životnosti celého systému.

–Dimenzování:

Dimenzování zařízení bylo prováděno na základě:

- požadovaných parametrů vnitřního prostředí,
- dle hygienických předpisů,
- dle platné legislativy.

–Provozní podmínky klimatizačního systému:

U klimatizačních zařízení je doporučena pravidelná servisní činnost (min. 1x za rok) odbornou firmou, aby bylo sníženo riziko poškození klimatizačního zařízení a bylo předcházeno snížení životnosti celého systému.

–Montážní práce

Před montáží musí být provedena koordinace všech instalačních vedení na stavbě (křížení). Montáž musí být provedena dle technických podkladů dodavatele. Po skončení montáže celého zařízení se provede funkční zkouška, při které se budou měřit výkonové parametry a provedou se správná nastavení regulačních elementů pro požadovanou distribuci vzduchu. Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN za předpokladu montáže odbornými pracovníky. Případné změny nebo doplňky je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem.

- bilance energií, médií a potřebných hmot;

Předpokládané navýšení spotřeby elektrické energie provozem chladících jednotek je 5000 kWh/rok dle pravděpodobné četnosti užívání.

- zásady ochrany zdraví bezpečnosti práce při provozu zařízení;

Při provozování navržených zařízení musí být postupováno v souladu s návody výrobků. Viz bezpečnost práce stavební části projektu.

- ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření;

Ochrana životního prostředí viz údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace. Ochrana před nepříznivými účinky hluku a vibrací je řešena dle nařízení vlády č. 217/2016Sb. v platném znění. Případná požární opatření viz samostatný projekt PBR.

- požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby.

–Požadavky na stavební práce:

Veškeré otvory pro potrubí přes stavební konstrukce budou provedeny o 50 mm větší, než je profil potrubí. Prostupy budou utěsněny pružnou výplní tak, aby byly těsné a zároveň bylo potrubí pružně odděleno od stavebních konstrukcí. Způsob uchycení potrubí k stavebním konstrukcím je nutno volit dle možností stavebních konstrukcí dle montážního návodu dodavatelů.

–Požadavky na interiér:

Musí být zajištěn snadný přístup k vnější a vnitřním jednotkám pro provedení jejich údržby a revize.

–Požadavky na EI:

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna elektrická zařízení v systému chlazení.

- venkovní jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=22,4$ kW – 2 ks
- venkovní jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=14,0$ kW – 1 ks
- vnitřní podstropní jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=2,8$ kW – 8 ks
- vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=1,5$ kW – 9 ks
- vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=2,8$ kW – 3 ks
- vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=4,5$ kW – 1 ks
- vnitřní nástěnná jednotka, chladicí výkon $Q_{ch}=3,6$ kW – 1 ks

–Požadavky na ZTI

Odvod kondenzátu od vnitřních chladících jednotek v místnostech č. 204, 205, 206, 207, 208, 209 a 210 bude řešen pomocí čerpadla kondenzátu. Ostatní jednotky musí mít zajištěn odvod kondenzátu gravitačně.

–Požadavky na převjímkú zařísténí a kolaudaci:

Kolaudace se provede po zprovoznění všech dílčích dodávek. Bude prověřena dodávka při srovnání s projektem (zda byly dodány všechny objednané prvky příslušné jakosti a řádně umístěny). Bude prověřena kvalita montáže (těsnost, vzhled, atd.). O převjímkce se povede písemný protokol, kam se zapíší zjištěné závady a způsob jejich odstranění. Protokol podepisují obě strany. Po odstranění závad potvrdí objednatel dodavateli převjímkku (s možnými dodatky o vadách a termínu jejich odstranění).

-Výpočet tepelných zisků - výstup z tabulkového kalkulátoru Tepelné Zisky

Zadání základních obecných parametrů		
Vnější výpočtová teplota - maximální	32	°C
Amplituda kolísání vnější teploty	7	°C
Vnitřní výpočtová teplota vzduchu	26	°C
Amplituda kolísání vnitřní teploty	2	°C
Součinitel přestupu tepla na vnitřních stěnách	8	W/m2K
Součinitel přestupu tepla na vnějších stěnách	15	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnějších konstrukcí	0,35	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	0,46	W/m2K
Součinitel prostupu tepla oken	1	W/m2K
Součinitel korekce na čistotu atmosféry c	1	-
Stínící součinitel oken	0,15	-
Součinitel poměrné tepelné pohltivosti vnějších konstrukcí	0,5	-
Průměrná měrná hmotnost stavebních konstrukcí	480	kg/m3
Nadmožská výška objektu	267	m.n.m.
Průměrná výška místností	3,2	m
Začátek provozní doby objektu	6	h
Konec provozní doby objektu	18	h
Průměrná hodnota citelné tepelné zátěže muže (při 26°C)	62	W
Měrná tepelná zátěž od osvětlení	15	W/m2
Průměrná hodnota výměny venkovního vzduchu	0,5	-/h
<p>Poznámka: Hodnoty v druhém sloupci (B) je možné upravit dle potřeby zadání. Některé hodnoty (zejména vlastnosti materiálu a konstrukcí) jsou určeny pouze jako předvolba pro zadání konstrukcí na straně GEOMETRIE a nejsou proto přímo využity při výpočtu dle konkrétního zadání geometrie objektu. Naopak některé hodnoty (např. venková teplota) jsou obecné pro celý výpočet a již se nezadávají u geometrie jednotlivých prostor a při výpočtu se využívají.</p>		

Výpočet tepelných zisků pro m.č. 202:

Název místnosti:				Číslo:				202									
Plocha:				15,525 m2				Objem:				49,7 m3					
Teplota v místnosti:				26 °C				Překročení teploty:				2 °C					
Počet osob:				2 -													
Začátek provozu:				6 h				Konec provozu:				18 h					
Množství vzduchu:				25 m3/h				Intenzita větrání:				0,5 -/h					
Osvětlení měrné:				15 W/m2				Osvětlení celkem:				233 W					
Vnitřní provozní zisky:				0 W/m2				Vnitřní provozní zisky:				0 W					
Vnitřní stálé zisky:				0 W/m2				Vnitřní stálé zisky:				0 W					
Hmotnost materiálů:				745 kg													
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azmut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,35	5,35	90	90		0,5	0,45	480									
Okno	0,85		90	90					2,075	1,2	0	0	0	0	0,15	2	
Stěna I	0,46	39,926			26												
Stěna E	0,6	15,525	90	90		0,9	0,45	480									
Stěna I	0,46	15,525			27												

Vyhodnocení výpočtu tepelných zisků pro m.č. 202:

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]														Centrum robotiky VŠB / 29.03.2021 / Ing. Dominika Kapustová										
Objekt	Hodiny																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-635	-648	-656	-659	-652	-234	-217	-195	-112	-88	-122	-99	-83	-72	-66	-66	-74	-87	-512	-529	-514	-535	-575	-617
2	-485	-497	-506	-508	-505	-48	-30	59	158	126	66	87	103	114	118	120	112	99	-363	-333	-340	-373	-418	-467
3	-333	-346	-354	-357	-352	158	229	386	405	331	272	292	309	321	326	327	318	304	-155	-146	-170	-211	-262	-316
4	-206	-218	-226	-228	-224	320	437	525	527	455	426	448	465	476	482	482	474	500	-14	-20	-46	-87	-137	-188
5	-101	-114	-121	-124	-19	478	606	657	640	563	553	577	593	604	610	610	625	657	121	90	58	17	-33	-84
6	-44	-55	-63	-63	50	503	618	669	661	600	603	624	641	651	656	657	675	696	177	140	108	68	21	-25
7	-20	-32	-40	-42	26	514	625	686	684	626	621	642	658	669	674	675	682	707	191	161	131	92	45	-1
8	-35	-46	-54	-57	-53	492	608	696	697	629	601	622	639	649	655	655	648	674	160	155	124	83	34	-17
9	-97	-110	-118	-120	-117	375	392	545	585	536	489	511	528	539	545	545	537	523	64	73	53	15	-31	-79
10	-187	-200	-208	-211	-208	249	266	357	455	422	361	383	401	413	418	419	410	395	-68	-38	-43	-75	-123	-170
11	-304	-317	-324	-327	-321	97	114	137	218	243	209	230	248	259	265	265	257	242	-181	-198	-184	-204	-244	-287
12	-427	-439	-447	-450	-442	-36	-19	4	34	90	77	99	115	126	131	132	124	111	-301	-322	-319	-333	-370	-409

Místnost:	Měsíc																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-635	-648	-656	-659	-652	-234	-217	-195	-112	-88	-122	-99	-83	-72	-66	-66	-74	-87	-512	-529	-514	-535	-575	-617
2	-485	-497	-506	-508	-505	-48	-30	59	158	126	66	87	103	114	118	120	112	99	-363	-333	-340	-373	-418	-467
3	-333	-346	-354	-357	-352	158	229	386	405	331	272	292	309	321	326	327	318	304	-155	-146	-170	-211	-262	-316
4	-206	-218	-226	-228	-224	320	437	525	527	455	426	448	465	476	482	482	474	500	-14	-20	-46	-87	-137	-188
5	-101	-114	-121	-124	-19	478	606	657	640	563	553	577	593	604	610	610	625	657	121	90	58	17	-33	-84
6	-44	-55	-63	-63	50	503	618	669	661	600	603	624	641	651	656	657	675	696	177	140	108	68	21	-25
7	-20	-32	-40	-42	26	514	625	686	684	626	621	642	658	669	674	675	682	707	191	161	131	92	45	-1
8	-35	-46	-54	-57	-53	492	608	696	697	629	601	622	639	649	655	655	648	674	160	155	124	83	34	-17
9	-97	-110	-118	-120	-117	375	392	545	585	536	489	511	528	539	545	545	537	523	64	73	53	15	-31	-79
10	-187	-200	-208	-211	-208	249	266	357	455	422	361	383	401	413	418	419	410	395	-68	-38	-43	-75	-123	-170
11	-304	-317	-324	-327	-321	97	114	137	218	243	209	230	248	259	265	265	257	242	-181	-198	-184	-204	-244	-287
12	-427	-439	-447	-450	-442	-36	-19	4	34	90	77	99	115	126	131	132	124	111	-301	-322	-319	-333	-370	-409

Výpočet tepelných zisků pro m.č. 216:

Název místnosti:		Číslo:		216	
Plocha:		15,1875 m2		Objem: 48,220313 m3	
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty: 2 °C	
Počet osob:		2 -			
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu: 18 h	
Množství vzduchu:		24 m3/h		Intenzita větrání: 0,5 -/h	
Osvětlení měrné:		15 W/m2		Osvětlení celkem: 227,8125 W	
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky: 130 W	
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky: 0 W	
Hmotnost materiálu:		775 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azmut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,35	5,844	270	90		0,5	0,3	480									
Okno	0,85		270	90					2,075	1,2	0	0	0	0	0,15	2	
Stěna I	0,46	12,375			26												
Stěna E	0,6	15,188	270	0		0,9	0,45	480									
Stěna I	0,46	15,188			27												

Vyhodnocení výpočtu tepelných zisků pro m.č. 216:

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]													Centrum robotiky VŠB / 29.03.2021 / Ing. Dominika Kapustová											
Objekt	Hodiny																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-569	-588	-605	-617	-613	-72	-58	-38	-18	2	23	42	57	121	126	73	66	57	-489	-504	-508	-515	-528	-550
2	-397	-416	-435	-453	-461	118	133	153	174	194	216	234	250	340	403	330	259	249	-334	-339	-336	-340	-351	-369
3	-200	-232	-252	-272	-287	337	351	370	390	412	433	452	466	557	662	670	527	468	-160	-156	-151	-153	-160	-175
4	-42	-69	-97	-116	-132	519	522	542	563	582	604	622	638	696	799	822	751	651	-4	-1	5	2	-6	-21
5	89	65	37	13	16	671	668	681	700	721	744	764	779	820	928	970	939	832	226	128	133	131	121	109
6	143	120	93	73	82	722	721	729	749	771	795	812	828	859	953	985	956	860	300	190	190	186	178	163
7	157	132	106	85	90	731	729	741	762	786	807	825	841	877	971	997	954	865	266	204	205	201	191	178
8	127	99	72	52	38	689	690	710	730	754	776	794	808	868	971	995	922	823	168	171	173	170	161	149
9	22	-6	-26	-44	-58	549	564	584	603	625	649	667	682	759	841	826	693	683	72	71	74	72	62	47
10	-105	-124	-143	-160	-169	411	425	446	465	485	508	526	543	634	697	624	553	542	-42	-47	-45	-47	-57	-76
11	-242	-261	-279	-290	-287	254	269	288	307	330	351	369	384	447	454	399	394	384	-162	-176	-181	-188	-201	-224
12	-372	-391	-407	-415	-409	120	134	155	174	195	218	235	251	293	267	265	260	250	-282	-301	-309	-318	-334	-354

Místnost:	216	Hodiny																						
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-569	-588	-605	-617	-613	-72	-58	-38	-18	2	23	42	57	121	126	73	66	57	-489	-504	-508	-515	-528	-550
2	-397	-416	-435	-453	-461	118	133	153	174	194	216	234	250	340	403	330	259	249	-334	-339	-336	-340	-351	-369
3	-200	-232	-252	-272	-287	337	351	370	390	412	433	452	466	557	662	670	527	468	-160	-156	-151	-153	-160	-175
4	-42	-69	-97	-116	-132	519	522	542	563	582	604	622	638	696	799	822	751	651	-4	-1	5	2	-6	-21
5	89	65	37	13	16	671	668	681	700	721	744	764	779	820	928	970	939	832	226	128	133	131	121	109
6	143	120	93	73	82	722	721	729	749	771	795	812	828	859	953	985	956	860	300	190	190	186	178	163
7	157	132	106	85	90	731	729	741	762	786	807	825	841	877	971	997	954	865	266	204	205	201	191	178
8	127	99	72	52	38	689	690	710	730	754	776	794	808	868	971	995	922	823	168	171	173	170	161	149
9	22	-6	-26	-44	-58	549	564	584	603	625	649	667	682	759	841	826	693	683	72	71	74	72	62	47
10	-105	-124	-143	-160	-169	411	425	446	465	485	508	526	543	634	697	624	553	542	-42	-47	-45	-47	-57	-76
11	-242	-261	-279	-290	-287	254	269	288	307	330	351	369	384	447	454	399	394	384	-162	-176	-181	-188	-201	-224
12	-372	-391	-407	-415	-409	120	134	155	174	195	218	235	251	293	267	265	260	250	-282	-301	-309	-318	-334	-354

Výpočet tepelných zisků pro m.č. 217:

Název místnosti:		Číslo:	
Plocha:		Objem:	
Teplota v místnosti:		Překročení teploty:	
Počet osob:		Konec provozu:	
Začátek provozu:		Intenzita větrání:	
Množství vzduchu:		Osvětlení celkem:	
Osvětlení měrné:		Vnitřní provozní zisky:	
Vnitřní stálé zisky:		Vnitřní stálé zisky:	
Hmotnost materiálu:			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
Stěna E	0,35	18,891	180	90		0,5	0,45	480									
Stěna E	0,5	13,594	270	90		0,5	0,3	480									
Okno	0,85		270	90					2,075	1,2	0	0	0	0	0,15	2	
Stěna I	0,46	17,621			26												
Stěna I	0,85	17,621			27												
Stěna E	0,6	34,807	180	0		0,9	0,45	480									
Stěna I	0,46	34,807			27												

Výpočet tepelných zisků pro m.č. 222:

Název místnosti:		Číslo:	
Plocha:		Objem:	
Teplota v místnosti:		Překročení teploty:	
Počet osob:		Konec provozu:	
Začátek provozu:		Intenzita větrání:	
Množství vzduchu:		Osvětlení celkem:	
Osvětlení měrné:		Vnitřní provozní zisky:	
Vnitřní stálé zisky:		Vnitřní stálé zisky:	
Hmotnost materiálu:			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohotovosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
Stěna E	0,35	31,395	180	90		0,5	0,45	480									
Okno	0,85		180	90					0,8	1,2	0	0	0	0	0,15	4	
Stěna I	0,46	79,1937			26												
Stěna I	0,46	35,235			27												
Stěna E	0,6	85,06	180	0		0,9	0,45	480									
Stěna I	0,46	85,06			27												

Vyhodnocení výpočtu tepelných zisků pro m.č. 217:

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]																								
Centrum robotiky VŠB / 29.03.2021 / Ing. Dominika Kapustová																								
Objekt	Hodiny																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-1272	-1319	-1370	-1418	-1417	-78	-55	-22	13	50	89	124	154	177	188	193	187	172	-1172	-1198	-1175	-1164	-1180	-1232
2	-845	-892	-947	-1002	-1039	337	361	393	429	467	505	540	571	619	690	621	606	590	-791	-780	-745	-729	-736	-773
3	-356	-443	-500	-558	-609	785	808	840	875	914	953	988	1017	1066	1183	1193	1054	1041	-361	-333	-295	-271	-272	-296
4	13	-60	-141	-196	-248	1173	1167	1199	1234	1273	1310	1345	1375	1401	1510	1537	1464	1431	3	31	67	86	83	61
5	322	259	176	108	78	1500	1483	1497	1532	1570	1609	1645	1679	1702	1798	1842	1823	1762	412	336	369	389	386	363
6	447	387	313	249	227	1637	1620	1628	1662	1700	1743	1777	1810	1834	1905	1943	1927	1901	572	477	503	518	512	489
7	482	420	344	283	256	1668	1653	1668	1704	1743	1783	1817	1851	1875	1950	1982	1949	1931	559	514	542	556	550	528
8	423	349	270	213	163	1583	1577	1609	1645	1686	1725	1759	1789	1815	1922	1951	1878	1843	416	443	477	496	494	471
9	172	97	43	-12	-58	1324	1347	1380	1415	1453	1495	1529	1559	1596	1687	1677	1597	1582	194	213	247	265	259	231
10	-132	-182	-237	-290	-328	1049	1072	1105	1139	1176	1217	1251	1282	1333	1404	1335	1317	1302	-81	-70	-35	-16	-24	-60
11	-478	-525	-578	-623	-623	713	739	772	805	843	883	916	947	970	983	985	980	965	-379	-404	-383	-371	-388	-439
12	-799	-844	-894	-929	-922	403	427	458	495	534	572	607	636	657	670	673	668	654	-678	-709	-702	-695	-717	-759
Místnost:	217																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-1272	-1319	-1370	-1418	-1417	-78	-55	-22	13	50	89	124	154	177	188	193	187	172	-1172	-1198	-1175	-1164	-1180	-1232
2	-845	-892	-947	-1002	-1039	337	361	393	429	467	505	540	571	619	690	621	606	590	-791	-780	-745	-729	-736	-773
3	-356	-443	-500	-558	-609	785	808	840	875	914	953	988	1017	1066	1183	1193	1054	1041	-361	-333	-295	-271	-272	-296
4	13	-60	-141	-196	-248	1173	1167	1199	1234	1273	1310	1345	1375	1401	1510	1537	1464	1431	3	31	67	86	83	61
5	322	259	176	108	78	1500	1483	1497	1532	1570	1609	1645	1679	1702	1798	1842	1823	1762	412	336	369	389	386	363
6	447	387	313	249	227	1637	1620	1628	1662	1700	1743	1777	1810	1834	1905	1943	1927	1901	572	477	503	518	512	489
7	482	420	344	283	256	1668	1653	1668	1704	1743	1783	1817	1851	1875	1950	1982	1949	1931	559	514	542	556	550	528
8	423	349	270	213	163	1583	1577	1609	1645	1686	1725	1759	1789	1815	1922	1951	1878	1843	416	443	477	496	494	471
9	172	97	43	-12	-58	1324	1347	1380	1415	1453	1495	1529	1559	1596	1687	1677	1597	1582	194	213	247	265	259	231
10	-132	-182	-237	-290	-328	1049	1072	1105	1139	1176	1217	1251	1282	1333	1404	1335	1317	1302	-81	-70	-35	-16	-24	-60
11	-478	-525	-578	-623	-623	713	739	772	805	843	883	916	947	970	983	985	980	965	-379	-404	-383	-371	-388	-439
12	-799	-844	-894	-929	-922	403	427	458	495	534	572	607	636	657	670	673	668	654	-678	-709	-702	-695	-717	-759

Vyhodnocení výpočtu tepelných zisků pro m.č. 222:

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]															Centrum robotiky VŠB / 29.03.2021 / Ing. Dominika Kapustová									
Objekt	Hodiny																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-3914	-4044	-4162	-4242	-4197	-1246	-1115	-959	-790	-617	-454	-312	-200	-127	-97	-110	-169	-268	-3252	-3394	-3471	-3553	-3659	-3780
2	-2788	-2922	-3050	-3152	-3190	-199	-68	87	258	429	593	733	845	920	947	937	876	777	-2245	-2305	-2358	-2433	-2536	-2655
3	-1613	-1750	-1882	-1994	-2070	841	971	1127	1296	1468	1632	1772	1885	1959	1988	1976	1916	1816	-1126	-1147	-1190	-1261	-1361	-1478
4	-658	-792	-920	-1025	-1102	1748	1809	1964	2135	2306	2470	2611	2723	2797	2825	2814	2754	2725	-157	-178	-227	-303	-406	-525
5	139	7	-117	-220	-277	2529	2559	2669	2839	3012	3175	3318	3431	3503	3534	3520	3506	3507	668	628	575	496	391	272
6	513	386	265	172	128	2922	2958	3054	3220	3392	3559	3698	3811	3884	3913	3905	3905	3900	1076	1019	958	873	767	645
7	633	503	383	285	235	3044	3084	3197	3368	3541	3706	3846	3958	4032	4061	4049	4032	4022	1182	1134	1074	992	886	765
8	478	344	216	111	34	2885	2946	3100	3271	3444	3609	3748	3861	3935	3963	3952	3892	3863	982	960	909	833	730	612
9	-96	-229	-358	-460	-524	2378	2507	2663	2833	3005	3171	3311	3424	3498	3526	3515	3455	3355	423	387	335	259	157	39
10	-823	-956	-1084	-1186	-1224	1768	1898	2053	2223	2395	2560	2699	2814	2887	2917	2904	2845	2743	-278	-339	-392	-468	-569	-688
11	-1718	-1848	-1969	-2046	-2002	949	1081	1234	1404	1576	1740	1881	1994	2067	2096	2084	2025	1925	-1058	-1199	-1277	-1361	-1465	-1585
12	-2579	-2707	-2822	-2874	-2817	112	244	397	568	740	905	1045	1158	1231	1259	1248	1189	1089	-1871	-2027	-2131	-2219	-2325	-2447
Místnost:	222																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-3914	-4044	-4162	-4242	-4197	-1246	-1115	-959	-790	-617	-454	-312	-200	-127	-97	-110	-169	-268	-3252	-3394	-3471	-3553	-3659	-3780
2	-2788	-2922	-3050	-3152	-3190	-199	-68	87	258	429	593	733	845	920	947	937	876	777	-2245	-2305	-2358	-2433	-2536	-2655
3	-1613	-1750	-1882	-1994	-2070	841	971	1127	1296	1468	1632	1772	1885	1959	1988	1976	1916	1816	-1126	-1147	-1190	-1261	-1361	-1478
4	-658	-792	-920	-1025	-1102	1748	1809	1964	2135	2306	2470	2611	2723	2797	2825	2814	2754	2725	-157	-178	-227	-303	-406	-525
5	139	7	-117	-220	-277	2529	2559	2669	2839	3012	3175	3318	3431	3503	3534	3520	3506	3507	668	628	575	496	391	272
6	513	386	265	172	128	2922	2958	3054	3220	3392	3559	3698	3811	3884	3913	3905	3905	3900	1076	1019	958	873	767	645
7	633	503	383	285	235	3044	3084	3197	3368	3541	3706	3846	3958	4032	4061	4049	4032	4022	1182	1134	1074	992	886	765
8	478	344	216	111	34	2885	2946	3100	3271	3444	3609	3748	3861	3935	3963	3952	3892	3863	982	960	909	833	730	612
9	-96	-229	-358	-460	-524	2378	2507	2663	2833	3005	3171	3311	3424	3498	3526	3515	3455	3355	423	387	335	259	157	39
10	-823	-956	-1084	-1186	-1224	1768	1898	2053	2223	2395	2560	2699	2814	2887	2917	2904	2845	2743	-278	-339	-392	-468	-569	-688
11	-1718	-1848	-1969	-2046	-2002	949	1081	1234	1404	1576	1740	1881	1994	2067	2096	2084	2025	1925	-1058	-1199	-1277	-1361	-1465	-1585
12	-2579	-2707	-2822	-2874	-2817	112	244	397	568	740	905	1045	1158	1231	1259	1248	1189	1089	-1871	-2027	-2131	-2219	-2325	-2447