

TECHNOLOGICKÝ PAVILON
ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI

LEDNICE, VALTICKÁ 337, ČESKÁ REPUBLIKA

Investor	Mendlova univerzita v Brně
Generální dodavatel	
Hlavní inženýr projektu	Ing. arch. Jiří BABÁNEK
Generální projektant	AiD team a.s.
Přímý zpracovatel	TERMING, spol. s.r.o.



Revize	
00	2025 - 02 - 20
01	
02	
03	

Vypracoval	Ing. Jan HENZL
Ved. projektant	Ing. Jan HENZL

±0,000 = 176,80 m.n.m BPV

Číslo zakázky	3544 - 20
Stavba	TPL
Stupeň	DPS - DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY
Název PS - SO	D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Část	06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA
Datum	2025 - 02 - 20
Formát	A4
Měřítko	- -

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
TPL	DPS	D 101	06	001	00

Technická zpráva **DPS-Dokumentace pro provedení stavby**

1. Zadání.....	2
1.1 Podklady pro zpracování	2
1.2 Výpočtové hodnoty	3
2. Návrh řešení	3
2.1 Tepelná bilance	3
2.2 Společný zdroj tepla a chladu.....	6
2.3 Ohřev teplé vody	10
2.4 Ohřev větracího vzduchu	11
2.5 Potrubní rozvody	11
2.6 Otopná plocha	11
2.7 Systém chlazení.....	12
3. Požadavky na ostatní profese	12
3.1 MaR.....	12
3.2 El. instalace	13
3.3 Stavba.....	13
3.4 ZTI.....	13
3.5 Vzduchotechnika a Technologické chlazení	14
4. Ochrana a bezpečnost.....	14
5. Požadavky na montáž, obsluhu a údržbu	14
6. Závěr.....	15

Seznam použité literatury:

- ČSN EN 12 831/březen 2005 – Tepelné soustavy v budovách-Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN 12 828/květen 2013 - Tepelné soustavy v budovách-Navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN 06 0310/srpen 2014 – Tepelné soustavy v budovách-Projektování a montáž
- ČSN 06 0830/srpen 2014 – Tepelné soustavy v budovách-Zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 0540-1÷4 – Tepelná ochrana budov
- Zákon č. 406/2000 o hospodaření energií ve znění posledních revizí, včetně prováděcích vyhlášek

1. Zadání

Projektová dokumentace je vypracována pro zdroj tepla, zdroj chladu, dále pro systém vytápění, ohřev teplé vody a napojení VZT ohřívačů u novostavby objektu technologického pavilonu v obci Lednice (okres Břeclav). Zdrojem tepla a chladu bude centrální strojovna s tepelnými čerpadly vzduch-voda, bivalentním zdrojem tepla budou vestavěné elektrokotle.

Vytápění převážné části objektu je navrženo teplovodní nízkoteplotní podlahové doplněné v části objektu o fan-coilové jednotky.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byly:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky hlavního architekta a požadavky investora

Akce: TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI
D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Profese: 06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

- všechny dotčené vyhlášky, nařízení vlády a normy
- technická literatura a projekční podklady dodavatelů zařízení

Při vypracování projektové dokumentace vytápění byly použity normy, technická literatura a projekční podklady dodavatelů zařízení.

1.2 Výpočtové hodnoty

- Místo stavby: Obec Lednice (okres Břeclav)
- Výpočtová zimní teplota: -12 °C
- Zimní průměrná venkovní teplota: +4,4 °C
- Samostatně stojící budova

2. Návrh řešení

2.1 Tepelná bilance

Dle ČSN EN 12 831 byla vypočtena tepelná ztráta objektu. Při výpočtu byly uvažovány skladby stavebních konstrukcí, které byly sděleny projektantem stavebního projektu.

Přílohou č. 1 technické zprávy je Rekapitulace tepelných ztrát.

Přílohou č. 2 a č.3 jsou přehledy všech uvažovaných stavebních konstrukcí neprůsvitných a průsvitných.

Další potřeby tepla a chladu objekty byly sděleny projektanty souvisejících profesí (Vzduchotechnika a chlazení, zdravotní technika) a rovněž investorem.

Bilance potřeb tepla a chladu objektu:

Technologický pavilon Lednice

28.02.2025

<u>I. Bilance potřeb tepla:</u>	-	
<u>1. Tepelné ztráty:</u>	-	
Tepelné ztráty celkem Q_{út}	kW	29,6
<u>2. Bilance potřeby TV</u>	-	
<u>2.1 Pracovníci, studenti - sprchy, umyvadla</u>		
Lidí v objektu	lidí/den	50
Spotřeba TV	litr/os.den	10
Spotřeba TV celkem	litr/den	500
<u>2.2 Prezentační místnost</u>		
Lidí v objektu	lidí/den	30
Spotřeba TV	litr/jídlo	5
Spotřeba TV	litr/den	150
<u>2.3 Zpracování ovoce</u>		
Spotřeba TV	litr/den	50
<u>2.4 Výroba vína</u>		
Spotřeba TV	litr/den	300

Akce: TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI
D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Profese: 06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

Spotřeba TV celkem	litr/den	1 000
Hodinová špička (1/4 denního ohřevu)	litr/hodina	250
Potřeba tepla pro ohřev TV: Q_{tv}	kW	14,6
3. Vzduchotechnika		
<u>VZT jednotky - teplovodní dohřev vzduchu</u>		
VZT jednotka č.1	kW	18,0
VZT jednotka č.2	kW	5,5
VZT jednotka č.3	kW	5,5
Současnost tří VZT jednotek bude max. 18kW		
Technologický ohřev tanků (pouze nárazově během kampaně)	kW	10,0
Potřeba tepla pro ohřev VZT celkem: Q_{vzt}	kW	39,0
Celková potřeba tepla domu Q_{max}	kW	83,2
<u>Přípojný tepelný výkon zdroje tepla dle ČSN 06 0310</u>	-	
$Q_{p1} = 0,7 \times Q_{út} + 0,7 \times Q_{vzt} + Q_{tv}$	kW	62,6
$Q_{p2} = Q_{út} + Q_{vzt}$	kW	68,6
Q_p = větší z Q_{p1} a Q_{p2}	kW	68,6
Roční spotřeby tepla - odhad		
Roční spotřeba tepla na vytápění	kWh/rok	44 400
Roční spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	160
Roční spotřeba tepla na ohřev TV	kWh/rok	8 490
Roční spotřeba tepla na ohřev TV	GJ/rok	31
Roční spotřeba tepla na ohřev VZT	kWh/rok	15 600
Roční spotřeba tepla na ohřev VZT	GJ/rok	56
Roční spotřeba tepla celkem	kWh/rok	68 490
Roční spotřeba tepla celkem	GJ/rok	247

II. Balance potřeb chladu:	-	
1. Potřeby chladu profese VZT:		
Potřeba chladu pro chlazení přes VZT jednotky	kW	0,0
Potřeba chladu pro chlazení prostoru: FC jednotky: dt 7/13 oC	kW	31,5
Potřeby chladu profese VZT celkem: Q_{chl-vzt}	kW	31,5
2. Potřeby chladu technologie výroby vína:		
Technologické chlazení vína (podzim 3-4 týdny) dt 7/13 oC	kW	15,0
Potřeby chladu technologie celkem: Q_{chl-tpv}	kW	15,0

Akce: TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI
D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Profese: 06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

Celková potřeba chladu objektu Q chl max	kW	46,5
Celková potřeba chladu při započtení současnosti odběru (kvašení mimo letní max. potřeby chladu)	-	
$Q_{p1} = 0,75 \times Q_{vzt}$	kW	23,6
$Q_{p2} = 0,6 \times Q_{vzt} + Q_{tgpv}$	kW	30,8
$Q_p = \text{větší z } Q_{p1} \text{ a } Q_{p2}$	kW	30,8
Roční spotřeby chladu - odhad		
Roční spotřeba chladu pro VZT spotřebiče	kWh/rok	34 650
Roční spotřeba chladu pro VZT spotřebiče	GJ/rok	125
Roční spotřeba chladu pro technologii	kWh/rok	4 500
Roční spotřeba chladu pro technologii	GJ/rok	16
Roční spotřeba chladu celkem	kWh/rok	39 150
Roční spotřeba chladu celkem	GJ/rok	141

Návrh zdroje tepla - strojovna tepelných čerpadel:

Tepelná čerpadla vzduch-voda pro pokrytí potřeb tepla i chladu objektu

Typ tepelného čerpadla split inverter:		
Topný výkon tep. čerpadla při A-7W35	kW	11,1
Topný výkon tep. čerpadla při A+2W35	kW	10,6
Chladicí výkon tep. čerpadla při A+35W7 (při 90 ot/s)	kW	17,2
Počet tepelných čerpadel	ks	3
Topný výkon tepelných čerpadel celkem při A-7W35	kW	33,3
Chladicí výkon tepelných čerpadel celkem při A+35W7	kW	51,6
Výkon bivalentního elektrokotle	kW	15,0
Počet elektrokotlů	ks	3
Celkový výkon bivalentních elektrokotlů	kW	45,0
Celkový topný výkon strojovny i s bivalencí	kW	78,3
Roční spotřeby elektřiny		
Sezónní roční topný faktor SCOP při provozu nma 55 oC		3,48
Roční spotřeba elektřiny na vytápění celkem	kWh/rok	15 746
Sezónní roční chladicí faktor SEER		3,70
Roční spotřeba elektřiny na chlazení celkem	kWh/rok	10 581
Roční spotřeba elektřiny celkem	kWh/rok	26 327
AKU zásobník topné vody:		
objem AKU zásobníku	litr	772
Počet AKU zásobníků	ks	1
Celkový objem AKU zásoby	litr	772
Ohřívač teplé vody		
objem zásobníku TV	litr	469

Počet zásobníků TV	ks	1
Celkový objem zásoby TV	litr	469
AKU zásobník chladicí vody:		
objem AKU zásobníku	litr	732
Počet AKU zásobníků	ks	1
Celkový objem AKU zásoby	litr	732
Celková potřeba elektrické energie:		
- Tepelná čerpadla-celkem (3ks)	kW	15
- Elektrokotle pro bivalentní dotápění	kW	45
- Ele topná tyč pro bival. ohřev TV	kW	6
- Čerpadla a elektropohony ve strojovně tepelných čerpadel	kW	6
Celková potřeba elektrické energie:	kW	72

2.2 Společný zdroj tepla a chladu

Společným zdrojem tepla a chladu pro technologický pavilon bude strojovna s kaskádou tepelných čerpadel vzduch-voda. Bilance, počty a typy jednotlivých zařízení strojovny jsou uvedeny v tabulce v kapitole 2.1 a dále ve výkresové části PD.

Zdrojem tepla a chladu budou tři splitová invertorová tepelná čerpadla [TČ] vzduch-voda o topném výkonu 11,1 kW/ks při A-7W35 (COP 2,75). Provedení TČ je dělené (splitové) pro venkovní prostředí.

Bivalentním zdrojem tepla bude kaskáda tří vestavěných elektrokotlů v tepelných čerpadlech o výkonu 15 kW/ks (vždy v každém tepelném čerpadle 2ks \times 7,5kW). Bivalentním zdrojem tepla pro ohřev TV bude i elektrická patrona v zásobníku teplé vody o výkonu 6 kW.

Tepelná čerpadla mají tedy topný výkon 11,1 kW při výstupní teplotě topné vody 35 °C a teplotě venkovního vzduchu -7 °C. Elektrický příkon TČ v těchto podmínkách je 4,0 kW. Topný faktor při těchto podmínkách je tedy 2,75.

Tepelná čerpadla mají chladicí výkon 17,2 kW při výstupní teplotě topné vody 7 °C a teplotě venkovního vzduchu +35 °C.

Venkovní jednotky, tvořené ultra-tichým ventilátorem a výparníkem, budou umístěny ve venkovním prostoru na střeše 1.NP v prostoru nad chodbou m.č. 147 a poblíž strojovny TČ – technické místnosti m.č. 148.

Akustický výkon od venkovní výparníkové jednotky tepelného čerpadla je 65 dB(A).

Ve strojovně tepelných čerpadel v 1.NP v m.č. 148 budou umístěny tři vnitřní jednotky tepelných čerpadel s kompresorem, bivalentním elektrokotlem a všemi dalšími komponenty. Použitý kompresor se vyznačuje velmi tichým chodem a spolu s digitálně řízeným expanzním ventilem zajišťuje vynikající pracovní účinnost tepelného čerpadla. Venkovní jednotky budou propojeny s vnitřními kompresorovými jednotkami TČ. Tento primární okruh TČ je naplněn ekologicky šetrným chladivem R 410 A. Sekundární okruh tepelných čerpadel bude naplněn nemrznoucí směsí (20% glykol) a od vlastního systému vytápění/chlazení je oddělen deskovými výměníky. Toto opatření je z důvodu provozu tepelných čerpadel i v režimu chlazení. Vlastní systémy vytápění a chlazení objektu jsou naplněny upravenou vodou. Odmrazování TČ je řešeno reverzním chodem.

Akce: TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI
D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Profese: 06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

Teplovodní i chladicí systém bude zabezpečen pomocí pojistných ventilů, které budou osazeny na výstupu z TČ i na výstupu z deskových výměníků. Otevírací přetlak pojistných ventilů bude nastaven na 2,5 bary.

Expanze teplovodního systému i chladicího systému a rovněž expanze krátkých systémů-TČ/deskový výměník-bude zachycena pomocí tlakových expanzních nádob.

Výpočet expanzních nádob

VÝPOČET tlakové expanzní nádoby – TOPNÝ SYSTÉM									
Název akce:		D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON			Datum:		28.02.2025		
Místo stavby:		Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě			Zak. Číslo:		24-093		
NÁVRH EXPANZE dle: ČSN EN 12 828 z května 2013									
ZADÁNÍ									
		Typ soustavy s expan. nádobou:			Vytápění				
		Umístění expanzní nádoby:			Strojovna TČ-1NP-m.č. 148				
Vs	Vodní objem soustavy		1900	[litry]					
Hst	Statická výška soustavy		3	[m]	=	29,4	[kPa]		
Psv	Otevírací přetlak pojistného ventilu		2,5	[bary]		250,0	[kPa]		
Tw1	Teplota přívodu topné vody		55	[oC]	ρ w1	985,7	[kg/m3]		
Tw2	Teplota zpátečky topné vody		45	[oC]	ρ w2	990,2	[kg/m3]		
Tmin	Min. teplota vody v soustavě		5	[oC]	ρ min	1000	[kg/m3]		
Q	Instalovaný výkon		78,3	[kW]					
M	Průtok topné vody		6732,6	[kg/hod]					
VÝPOČET TLAKOVÉ EXPANZENÍ NÁDOBY									
e	Expanzní koeficient	$1-\rho \text{ w1}/\rho \text{ min}$	0,0143	[-]					
Ve	Expanzní objem	$Ve=e.Vs$	27,17	[litry]					
Vwr min	Min. vodní rezerva	Větší z: 0,005xVs, min. 3 litry a pro Exp s VN<15 l, 20% obj.Exp	9,5	[litry]					
P0	Minimální tlak	Hst + 0,2bar	0,49	[bary]		49,4	[kPa]		
Pa min	Počáteční tlak	P0+0,3bar	0,79	[bary]		79,4	[kPa]		
Pe	Konečný tlak	Psv-dpsv	2	[bary]		200,0	[kPa]		
PF	Tlakový faktor	$(pe+1)/(pe-p0)$	1,992	[-]					
VN	Nominální objem expanzní nádoby	$(Ve+Vwr) \times PF$	73,1	[litry]					
VN sk	Skutečný objem zvolené expanzní nádoby		140,0	[litry]	Externí nádrž: 140 litrů/6 bar				

Akce: TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI
D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Profese: 06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

Vwr sk	Skutečná vodní rezerva pro VN sk	43,1	[litry]
Pa sk	Počáteční tlak skutečný	1,16	[bary]

VÝPOČET tlakové expanzní nádoby – CHLADICÍ SYSTÉM						
Název akce:		D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON			Datum: 28.02.2025	
Místo stavby:		Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě			Zak. Číslo: 24-093	
NÁVRH EXPANZE dle: ČSN EN 12 828 z května 2013						
ZADÁNÍ						
		Typ soustavy s expan. nádobou:		Chlazení		
		Umístění expanzní nádoby:		Strojovna TČ-1NP-m.č. 148		
Vs	Vodní objem soustavy	1400	[litry]			
Hst	Statická výška soustavy	3	[m]	=	29,4	[kPa]
Psv	Otevírací přetlak pojistného ventilu	2,5	[bary]		250,0	[kPa]
Tw1	Teplota zpátečky chladicí vody	13	[oC]	ρ w1	999,4	[kg/m3]
Tw2	Teplota přívodu chladicí vody	7	[oC]	ρ w2	999,9	[kg/m3]
Tmin	Min. teplota vody v soustavě	7	[oC]	ρ min	999,9	[kg/m3]
Q	Instalovaný výkon	51,6	[kW]			
M	Průtok topné vody	7394,7	[kg/hod]			
VÝPOČET TLAKOVÉ EXPANZENÍ NÁDOBY						
e	Expanzní koeficient	$1-\rho\ w1/\rho\ min$	0,00050005	[-]		
Ve	Expanzní objem	$Ve=e.Vs$	0,70007001	[litry]		
Vwr min	Min. vodní rezerva	Větší z: 0,005xVs, min. 3 litry a pro Exp s VN<15 l, 20% obj.Exp	7,0	[litry]		
P0	Minimální tlak	Hst + 0,2bar	0,49	[bary]	49,4	[kPa]
Pa min	Počáteční tlak	P0+0,3bar	0,79	[bary]	79,4	[kPa]
Pe	Konečný tlak	Psv-dpsv	2	[bary]	200,0	[kPa]
PF	Tlakový faktor	$(pe+1)/(pe-p0)$	1,992	[-]		
VN	Nominální objem expanzní nádoby	$(Ve+Vwr)xPF$	15,3	[litry]		
VN sk	Skutečný objem zvolené expanzní nádoby		35,0	[litry]	Externí nádrž: 35 litrů/6 bar	
Vwr sk	Skutečná vodní rezerva pro VN sk		16,9	[litry]		
Pa sk	Počáteční tlak skutečný		1,88	[bary]		

Teplotní spády topných a chladících systémů v objektu

Teplotní spád podlahového vytápění	42/34 °C
Teplotní spád vytápění fan-coily	55/45 °C
Teplotní spád napojení VZT ohřivačů	55/45 °C
Teplotní spád ohřevu TV	55/40 °C
Teplotní spád chlazení objektu fan-coily	7/13 °C
Teplotní spád technologického chlazení	7/13 °C

Režim vytápění

Pomocí tepelných čerpadel a bivalentně pomocí vestavěných elektrokotlů bude prováděn ohřev topné vody na max. teplotu 55 °C. Tepelná čerpadla budou propojena s deskovými výměníky a ty následně s akumulacním zásobníkem topné vody [AKUt] o objemu 772 litrů. Nucený oběh topné vody v okruzích-Deskové výměníky/AKUt-zajistí oběhová čerpadla. Akumulační zásobník topné vody bude na výstupu propojen s rozdělovačem a sběračem pro čtyři sekundární topné okruhy:

1. Směšovaná větev nízkoteplotního podlahového vytápění domu
2. Nesměšovaná větev vytápění fan-coily
3. Nesměšovaná větev napojení VZT ohřivačů
4. Nesměšovaná větev centrálního ohřevu teplé vody

Každá větev bude osazena oběhovým čerpadlem, filtrem a vyvažovacím ventilem, směšovaná topná větev podlahového vytápění i směšovacím třicestným ventilem.

Okruh ohřevu teplé vody [TV] bude doplněn i o napojení tzv. desuperheatorů z tepelných čerpadel. Vlastní ohřev TV bude zajištěn v externím zásobníku TV o objemu 469 litrů. Tento zásobník je vybaven topným hadem a bude rovněž osazen v příslušné technické místnosti TČ. Regulace bude řízena od teploty TV v zásobníku. Bivalentní dohřev TV zajistí jednak vestavěné elektrokotle v tepelných čerpadlech a dále i topná tyč v zásobníku TV.

Pro napouštění a dopouštění teplovodního topného systému bude provedena instalace automatické úpravy vody – automatický změkčovací kabinet. Úpravna slouží pro změkčení pitné vody. Úpravna obsahuje změkčovací filtr uvnitř solné nádoby. Úpravna zajistí mezi dvěma regeneracemi napuštění cca. 760 litrů topné vody v lokalitě Lednice při spotřebě 0,25kg soli. Objem topného systému je max. 1900 litrů.

Součástí dodávky úpravy vody bude i:

- předfiltr 3/4"
- bypassový montážní blok
- pár hadicí 3/4"
- solná náplň 25 kg

Na přívodu studené vody do automatické úpravy vody bude vsazen:

- oddělovací člen s vodoměrem
- nástěnný odplynovací a doplňovací automat, tento bude propojen se zpátečkou topného systému přes dvě potrubí DN20 vzdálené od sebe v místě napojení min. 0,5m.

Režim chlazení

Tepelná čerpadla (oddělující deskové výměníky) budou samostatným potrubím chladicí vody propojeny i s akumulací nádrží chladicí vody o objemu 732 litrů. K tomuto účelu budou vsazeny na výstup topné/chladicí vody z deskových výměníků třicestné rozdělovací kulové kohouty. Akumulační nádrž chladicí vody [AKUch] bude na sekundární straně propojena s rozdělovačem a sběračem pro dva sekundární chladicí okruhy:

1. Směšovaná větev chlazení fan-coily
2. Nesměšovaná větev napojení chladiče technologie

Každá větev bude osazena oběhovým čerpadlem, filtrem a vyvažovacím ventilem, směšovaná chladicí větev i směšovacím třicestným ventilem. Vystrojení obou větví armaturami a čerpadly je součástí projektu: Technologické chlazení.

Pro napouštění a dopouštění vodního chladicího systému bude provedena instalace automatické úpravy vody – automatický změkčovací kabinet. Úpravna slouží pro změkčení pitné vody. Úpravna obsahuje změkčovací filtr uvnitř solné nádoby. Úpravna zajistí mezi dvěma regeneracemi napuštění cca. 760 litrů topné vody v lokalitě Lednice při spotřebě 0,25kg soli. Objem chladicího systému je max. 1400 litrů.

Součástí dodávky úpravy bude i:

- předfiltr 3/4"
- bypassový montážní blok
- pár hadic 3/4"
- solná náplň 25 kg

Na přívodu studené vody do automatické úpravy vody bude vsazen:

- oddělovací člen s vodoměrem
- nástěnný odplynovací a doplňovací automat, tento bude propojen se zpátečkou topného systému přes dvě potrubí DN20 vzdálené od sebe v místě napojení min. 0,5m.

Instalované výkony

Celkový instal. topný výkon strojovny tepelných čerpadel (včetně bivalence):	78,3 kW
Celkový instalovaný chladicí výkon strojovny tepelných čerpadel:	51,6 kW

2.3 Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody [TV] bude centrální zásobníkový ve strojovně TČ pomocí tepelných čerpadel. Okruh ohřevu teplé vody [TV] bude doplněn i o napojení tzv. desuperheatorů z tepelných čerpadel.

Vlastní ohřev TV bude zajištěn v externím zásobníku TV o objemu 469 litrů. Tento zásobník je vybaven topným hadem. Regulace bude řízena od teploty TV v zásobníku. Bivalentní dohřev TV zajistí jednak vestavěné elektrokotle v tepelných čerpadlech a dále i topná tyč v zásobníku teplé vody.

Rozvody studené, přehřáté i teplé užitkové vody, jsou dodávkou profese ZTI. Stejně i cirkulační čerpadlo TV a třicestný směšovací ventil na výstupu teplé vody ze zásobníku je dodávkou profese ZTI.

2.4 Ohřev větracího vzduchu

V objektu jsou osazeny celkem tři podstropní VZT jednotky s teplovodními ohřivači napojenými na topnou vodu. Všechny tyto ohřivače jsou napojeny na samostatný rozvod topné vody z rozdělovače a sběrače topné vody ze strojovny TČ. V rámci této části projektu je proveden přívod topné vody ke všem třem VZT ohřivačům.

Před všemi ohřivači budou osazeny směšovací uzly s čerpadly a třicestnými regulačními ventily-tyto jsou součástí dodávky profese Vzduchotechnika.

2.5 Potrubní rozvody

- a. Rozvody topné/chladicí vody ve strojovně tepelných čerpadel
Tyto potrubní rozvody budou realizovány z měděných trub spojovaných lisovacími tvarovkami do dimenze 54×2 a větší dimenze od DN65 budou realizovány z ocelových svařovaných trub.
- b. Rozvody topné/chladicí vody ze strojovny TČ vedené po objektu ke spotřebičům
Tyto potrubní rozvody budou realizovány z měděných trub spojovaných lisovacími měděnými tvarovkami.
- c. Zásady vedení potrubí

Veškeré potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací z návlečných trub o tloušťce dané vyhláškou č. 193/2007. Rozvody chladicí vody budou vedené v návlečné tepelné izolaci odolné vůči kondenzaci a rozvody pouze topné vody budou vedené v tepelné izolaci z minerální vlny s AL polepem.

Propojovací potrubí chladiva R410a (kapalina/plyn) mezi venkovními a vnitřními jednotkami splitových tepelných čerpadel budou opatřeny tepelnou izolací odolnou vůči kondenzaci (z pěnového kaučuku).

Rozvody potrubí budou na nejvyšších místech osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily.

Pro uložení potrubí pod stropem 1.NP a na stěnách bude použito typových výrobků (objímky, závěsy, třmeny a profily). Potrubí bude vedeno a uloženo s ohledem na zachycení teplotní dilatace. Na rozvodech v 1.NP budou zhotoveny pevné vody a dále budou provedeny U-kompenzátory a L-kompenzátory.

Všechny uzavírací a regulační armatury osazené nad podhledy musí zůstat přístupné, proto budou v místech těchto armatur upraveny podhledy a tyto budou odnímatelné (dodávka stavby).

Prostupy potrubí všemi požárně dělícími konstrukcemi budou protipožárně zabezpečeny s odolností dle požární bezpečnostního řešení stavby.

2.6 Otopná plocha

Podlahové teplovodní vytápění

V objektu převládá teplovodní podlahové vytápění. Byl zde navržen mokrá systém. Rozvody podlahového topení budou vedeny v podlaze na hydroizolační folii s nopy v rozteči 5 cm a kotveny příchýtkami do podlahového polystyrenu. Rozvody budou z trubek PE-Xa 17×2 mm s kyslíkovou bariérou.

Rozdělovací stanice podlahového topení budou umístěny v objektu pro jednotlivé funkční celky (celkem pět rozdělovačů). Skříňe pro rozdělovače budou v provedení pod-omítkovém (typy dle popisu ve výkresové části PD).

Plocha podlahy bude rozdělena na dilatační pásma dle požadavku dodavatele anhydritu/betonu. Dilatační úseky budou odděleny mezi sebou a kolem stěn dilatační páskou.

Fan-coily

Část objektu – vybrané místnosti jsou vyznačeny ve výkresové části – bude vytápěna anebo dotápěna fan-coilovými jednotkami. Tyto jednotky jsou dodávkou profese Technologické chlazení a budou v provedení čtyřtrubkovém (vytápění i chlazení) anebo dvoutrubkové (pouze Vytápění).

Potrubní rozvody topné vody k fan-coilům od rozdělovače a sběrače ve strojovně jsou rovněž součástí projektu profese Technologické chlazení.

2.7 Systém chlazení

Fan-coily

Část objektu – vybrané místnosti – bude chlazena fan-coilovými jednotkami. Tyto jednotky jsou dodávkou profese Technologické chlazení a budou v provedení čtyřtrubkovém (vytápění i chlazení).

Potrubní rozvody chladicí vody k fan-coilům od rozdělovače a sběrače ve strojovně jsou rovněž součástí projektu profese Vzduchotechnika/chlazení.

Napojení technologie na rozvod chladicí vody

Potrubní rozvod chladicí vody k technologickému chlazení od rozdělovače a sběrače ve strojovně je rovněž součástí projektu profese Technologické chlazení.

3. Požadavky na ostatní profese

3.1 MaR

Regulace není předmětem této části projektu, ale bude řešena v samostatné části PD – MAR. Součástí projektu MaR budou veškeré bezpečnostní prvky předepsané pro daný typ zdroje tepla/chladu:

Strojovna tepelných čerpadel:

- Součástí projektu MaR budou veškeré bezpečnostní prvky předepsané pro daný typ zdrojů tepla:
- Optická a zvuková signalizaci při:
 - o přestoupení teploty topné vody v AKUt zásobníku nad 60 °C
 - o přestoupení teploty chladicí vody v AKUch zásobníku nad 12 °C
 - o přestoupení teploty teplé vody nad 55 °C
 - o přestoupení teploty prostoru strojovny tepelných čerpadel nad 40 °C
 - o přestoupení maximálního a minimálního tlaku v topném a chladicím systému
 - o zaplavení prostoru strojovny TČ
- Koordinace mezi profesí MaR a Elektroinstalace
- Kaskádové spouštění provozu tepelných čerpadel a připínání bivalentních elektro kotlů
- Přepínání provozu tepelných čerpadel-režimy-ohřev topné vody/výroba chladicí vody
- Přednostní příprava teplé vody

- Ekvitermní regulace teploty topné vody pro topnou podlahovou větev
- Topný elektrický kabel pod venkovní části tepelných čerpadel-osazené na střeše nad 1.NP. Tyto topné kabely zajistí odtávání námrazy pod jednotkami TČ.
- Regulace teploty pro jednotlivé místnosti ve vazbě na spouštění systémů vytápění/chlazení v objektu. Všechny větve podlahového vytápění budou osazeny termopohony On-Off

3.2 El. instalace

- Elektrický přívod do strojovny tepelných čerpadel v m.č. 148 k centrálnímu rozvaděči pro strojovnu s odpovídajícím příkonem

Celková potřeba elektrické energie v objektu:

<u>Celková potřeba elektrické energie:</u>		
- Tepelná čerpadla-celkem (3ks)	kW	15
- Elektrokotle pro bivalentní dotápění	kW	45
- Ele topná tyč pro bival. ohřev TV	kW	6
- Čerpadla a elektropohony ve strojovně tepelných čerpadel	kW	6
<u>Celková potřeba elektrické energie:</u>	<u>kW</u>	72

- Zásuvky v místě pěti rozdělovačů podlahového vytápění-pro osazení regulace vytápění jednotlivých místností

3.3 Stavba

- Řešení akustických opatření pro venkovní části tepelných čerpadel osazených na střeše objektu
- Zajištění přívodu a odvodu vzduchu k venkovním jednotkám tepelných čerpadel např. přes protidešťové žaluzie a rovněž zajištění servisního přístupu k tepelným čerpadlům
- Řešení akustických opatření pro strojovnu tepelných čerpadel
- Zhotovení stavebních prostupů nutných pro instalaci vytápění
- Dozdění, zapravení všech stavebních konstrukcí po instalaci vytápění
- Všechny uzavírací a regulační armatury osazené nad podhledy musí zůstat přístupné, proto budou v místech těchto armatur upraveny podhledy a tyto budou odnímatelné (dodávka stavby)

3.4 ZTI

- Podlahová vpust' a přívod studené vody do strojovny tepelných čerpadel – m.č. 148
 - Odvod úkapů od pojistných ventilů ve strojovně tepelných čerpadel - m.č. 148
 - Zapojení ohřívače teplé vody na rozvody studené, teplé vody a cirkulace
- Rozvody studené, přehřáté i teplé užitkové vody, jsou dodávkou profese ZTI. Stejně i cirkulační čerpadlo TV a třicestný směšovací ventil na výstupu teplé vody je dodávkou profese ZTI.

3.5 Vzduchotechnika a Technologické chlazení

- Návrh a dodávka všech fan-coilů, které budou sloužit i pro vytápění, a to do všech místností, které jsou uvedeny na výkrese č. 002 – Půdorys 1.NP – Potrubní rozvody. Topné výkony všech fan-coilů musí krýt tepelnou ztrátu místností uvedenou na výkrese.
- Potrubní rozvod topné vody od rozdělovače a sběrače topné vody z.č. 7 ke všem fan-coilům. Jedná se o samostatnou větev DN40; 18,6 kW, která je vystrojena všemi potřebnými armaturami, čerpadlem i vyvažovacím a směšovacím ventilem.
- Návrh a dodávka všech fan-coilů, které budou sloužit i pro chlazení.
- Potrubní rozvod chladicí vody od rozdělovače a sběrače chladicí vody z.č. 8 ke všem fan-coilům. Jedná se o samostatnou větev DN50; 31,5 kW.
Profese Technologické chlazení si osadí tuto větev všemi potřebnými armaturami, čerpadlem i vyvažovacím a směšovacím ventilem.
- Potrubní rozvod chladicí vody od rozdělovače a sběrače chladicí vody z.č. 8 k technologickému chlazení. Jedná se o samostatnou větev DN40; 15,0 kW.
Profese Technologické chlazení si osadí tuto větev všemi potřebnými armaturami, čerpadlem i vyvažovacím ventilem.
- Dodávka směšovacích uzlů pro všechny tři ohřívače u VZT jednotek č. 1, 2 a 3
- Odvod tepelné zátěže ze strojovny tepelných čerpadel m.č. 148, spínání periodické a dle teploty v místnosti – předpokládaná tepelná zátěž max. 2kW

4. Ochrana a bezpečnost

Veškeré montáže je možné provádět jen za dodržení všech bezpečnostních a požárních předpisů a příslušných opatření.

5. Požadavky na montáž, obsluhu a údržbu

Montáž:

Montáž a uvedení do provozu je nezbytné svěřit odborné specializované firmě, která má oprávnění k této činnosti. Montážní práce budou tedy prováděny odbornými pracovníky. Při provádění prací je nutno dodržovat platné bezpečnostní předpisy uplatněné ve vyhlášce ČÚBP a ČBN č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích. Všichni pracovníci budou řádně proškoleni o požární bezpečnosti.

Potrubní rozvody budou označeny podle protékajících médií. Veškerá zařízení s povrchovou teplotou nad 50 °C budou opatřena tepelnou izolací.

Před uvedením do provozu musí být zařízení zkontrolováno a musí být vypracovány výchozí revize (elektrické zařízení, tepelná čerpadla, elektro kotle).

Před zprovozněním topného/chladicího systému bude celý topný i chladicí systém dokonale propláchnut čistou vodou, budou demontovány a vyčištěny sítka filtrů a následně bude topný napuštěn upravenou vodou v souladu s požadavky dodavatele tepelných čerpadel.

Pro první plnění topného systému bude použita upravená voda splňující požadavky ČSN 077401.

Po svaření je nutné zajistit dozor na dobu 8 hodin po skončení svařování.

Zakrytí rozvodů v podlahách může být provedeno až po provedení všech zkoušek a po odstranění eventuálních závad.

Akce: TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI
D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Profese: 06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

Zkoušky:

Všechny prováděné práce a funkční zkoušky musí být v souladu s příslušnými ČSN a souvisejícími předpisy.

Po instalaci topného zařízení budou provedeny následující zkoušky:

- zkouška zabezpečovacího zařízení – dle ČSN 06 0830
- zkouška těsnosti, tzv. tlaková zkouška - dle ČSN 06 0310
(tato se provede po instalaci systému a jeho řádném propláchnutí)
- provozní zkouška dilatační – dle ČSN 06 0310
- provozní zkouška topná – dle ČSN 06 0310
- zkouška chladicího systému
- uvedení do provozu podlahového vytápění musí být provedeno v souladu s požadavky dodavatele systému podlahového vytápění. První topná zkouška podlahového vytápění může být provedena až 28 dní po skončení betonářských prací na podlahách. Zátop musí probíhat pozvolně, teplotní nárůst topného média za jeden den max. 5 °C, tomu odpovídá nárůst teploty povrchu podlahy o 2 °C za den

Topná zkouška se provádí po dobu 72 hodin v topném období. V jejím průběhu budou vyregulovány tlakové poměry v soustavě včetně nastavení předregulace armatur u otopných těles. Topné zkoušky probíhají za účasti zástupce investora a dodavatele.

O provedených zkouškách se provedou příslušné zápisy a protokoly.

Obsluha:

Technickou místnost se zdroji tepla/chladu je možno provozovat bez trvalé přítomnosti obsluhy, s občasným dohledem. Pro tento účel bude vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu nového zdroje tepla zabezpečí její odstavení při poruchových a havarijních stavech a bude napojena na centrální dispečink. Obsluha bude proškolená a seznámena s provozními stavy jednotlivých zařízení, s revizními a servisními lhůtami. Provoz strojovny TČ bude plně automatický a obsluha bude občasná (1×denně).

Provozovatel zpracuje pro provoz strojovny TČ místní provozní řád. Součástí provozního řádu bude harmonogram provádění všech nutných revizí a kontrol.

Vstup do místnosti bude označen tabulkou označující umístění zdroje tepla a chladu. Prostor místnosti je uzamykatelný, a tudíž by nemělo dojít ke vstupu nepovolaným osobám, které by mohly zařízení poškodit.

Údržba:

U všech zařízení a bezpečnostních prvků je nutno provádět pravidelné revize.

Opravy zařízení budou provádět jen určení vyškolení pracovníci. Při opravách nutno respektovat elektrotechnické bezpečnostní předpisy. Strojně technologické zařízení a el. instalaci nutno udržovat v dobrém technickém stavu.

6. Závěr

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace. Technická zpráva byla zpracována dle platných předpisů o projektové přípravě staveb.

Seznam příloh technické zprávy

Příloha č.1: Rekapitulace tepelných ztrát objektu

Příloha č.2: Přehled všech použitých neprůsvitných stavebních konstrukcí a výpočet jejich tepelně izolačních vlastností dle ČSN 73 0540-1÷4

Akce: TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI
D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Profese: 06 - VYTÁPĚNÍ, ZDROJ TEPLA A CHLADU

Příloha č.3: Přehled všech použitých průsvitných stavebních konstrukcí a výpočet jejich
tepelně izolačních vlastností dle ČSN 73 0540-1÷4
Příloha č.4 Výpočet podlahového vytápění
Příloha č.5 Nastavení vyvažovacích ventilů

V Brně, únor 2025

Vypracoval Ing. Jan Henzl

1 Údaje o zakázce

Stavba:	D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON				
Místo:	Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, Brno				
Zpracovatel:	TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno				
Zakázka:	TPL.TV22	Archiv:	24-093		
Projektant:	Ing. Jan Henzl	Datum:	20.2.2025		
E-mail:	henzl@terming.cz	Telefon:	777 210 772		

Poznámka k zakázce:

2 Výpočet budovy

$t_e = -12\text{ °C}$ $t_{ib} = 17,3\text{ °C}$ $n_{50} = 2,0\text{ 1/h}$ Systém rozměrů: E vnější

2.1 Chlazené sklady

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p 1/h	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
1	107	Chlazený sklad	0	4	0,3	63,0	21,0	-123	103	-20	-20	-0,9
1	110	Chlazený sklad	0	4	0,3	52,2	17,4	-98	85	-13	-13	-0,8
úsek celkem						115,2	38,4	-221	188	-33	-33	

2.2 Vytápěné prostory

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p 1/h	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
1	101	Techn. příprava	1	18	0,3	217,0	72,3	1 990	664	2 654	2 654	36,7
1	102	Sanitační místnost	1	18	0,3	24,3	8,1	250	74	324	324	40,0
1	103	Sklad odpadů	1	15	0,3	21,6	7,2	155	59	214	214	29,8
1	104	Provozní místnost	1	15	0,3	17,1	5,7	77	47	124	124	21,7
1	105	Sklad	1	15	0,3	10,8	3,6	-36	30	-7	-7	-1,8
1	106	Chodba	1	18	0,3	19,5	6,5	416	60	476	476	73,2
1	108	Techn. finalizace	1	18	0,3	236,6	78,8	1 286	724	2 010	2 010	25,5
1	109	Sanitační místnost	1	18	0,3	22,1	7,4	289	67	357	357	48,5
1	111	Balení	1	18	0,3	50,4	16,8	365	154	519	519	30,9
1	112	Sklad	1	17	0,3	19,2	6,4	-83	57	-26	-26	-4,1
1	113	Sklad, expedice	1	20	0,3	36,0	12,0	574	118	692	692	57,6
1	114	Kancelář	1	20	0,3	30,6	10,2	472	100	572	572	56,1
1	115	Chodba čistá	1	18	0,3	31,1	10,4	80	95	175	175	16,9
1	116	Úklid	1	17	0,5	10,5	3,5	-71	52	-19	-19	-5,4
1	117	Šatna	1	22	0,5	31,0	10,3	201	179	380	380	36,7
1	118	WC, sprcha IM.	1	24	0,5	17,9	6,0	289	110	399	399	66,7
1	119	WC, sprcha	1	24	0,5	15,6	5,2	193	95	289	289	55,5
1	120	Šatna	1	22	0,5	30,4	10,1	279	176	454	454	44,9
1	121	WC, sprcha	1	24	0,5	21,8	7,3	423	133	556	556	76,8
1	122	Úklid	1	18	0,5	10,1	3,4	-86	51	-34	-34	-10,2
1	123	Chodba	1	20	0,3	4,8	1,6	-28	16	-12	-12	-7,6
1	124	Šatna personál	1	22	0,5	8,6	2,9	109	50	159	159	55,1
1	125	WC, sprcha	1	24	0,5	12,6	4,2	398	77	475	475	113,1
1	126	Chodba	1	18	0,3	32,6	10,9	233	100	333	333	30,6
1	127	Sklad vína	1	16	0,3	628,6	117,5	2 030	1 795	3 826	3 826	32,6
1	128	Tanková hala	1	15	0,3	480,5	85,8	1 485	1 323	2 809	2 809	32,7
1	129	Šatna	1	22	0,5	18,9	6,3	399	109	508	508	80,6
1	130	Chodba	1	20	0,3	11,3	3,8	146	37	183	183	48,5
1	131	WC	1	20	0,5	4,3	1,4	147	24	170	170	118,3
1	132	WC	1	20	0,5	4,3	1,4	0	24	24	24	16,6
1	133	Sprcha	1	24	0,5	4,3	1,4	263	26	290	290	201,3
1	134	Dílna	1	18	0,3	138,0	37,8	1 075	422	1 497	1 497	39,6
1	135	Garáž	1	18	0,3	148,5	40,7	1 378	454	1 832	1 832	45,0
1	136	Kancelář, sklad	1	20	0,3	25,9	8,6	435	85	520	520	60,2

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p 1/h	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
1	137	Experiment. místn.	1	16	0,3	33,5	11,2	105	96	200	200	18,0
1	138	Barikovna	1	16	0,3	75,6	25,2	161	216	377	377	15,0
1	139	Předsíň	1	20	0,3	8,4	2,8	167	27	195	195	69,5
1	140	Sklad	1	16	0,3	12,0	4,0	-51	34	-16	-16	-4,1
1	141	WC	1	20	0,5	24,7	8,2	340	134	474	474	57,7
1	142	Úklid	1	15	0,5	5,0	1,7	-30	23	-8	-8	-4,7
1	143	WC IM	1	20	0,5	10,7	3,6	250	58	308	308	86,3
1	144	Prezentace	1	20	0,3	151,2	50,4	2 587	494	3 080	3 080	61,1
1	145	IT, Rack	1	15	0,3	12,2	4,1	-12	33	22	22	5,3
1	146	Rozvodna	1	15	0,3	22,5	7,5	207	62	268	268	35,8
1	147	Chodba	1	18	0,3	78,8	26,3	1 193	241	1 434	1 434	54,6
1	148	Strojovna	1	15	0,3	83,2	23,1	389	229	618	618	26,7
úsek celkem						2 914,5	783,5	20 439	9 235	29 674	29 674	

2.3 Součty za vybrané sekce

V_{me} m ³	A_{pe} m ²	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W
4 758,6	965,2	3 029,7	821,9	20 218	9 423	29 641	29 641

Legenda

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{Tm} = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

Přehled konstrukcí

Stavba: D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON

Místo: Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně,
Zemědělská 1665/1, Brno

Zpracovatel: **TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno**

Zakázka: TPL.TV22

Archiv: 24-093

Projektant: Ing. Jan Henzl

Datum: 20.2.2025

E-mail: henzl@terming.cz

Telefon: 777 210 772

SO1	V1	Heluz P15 300 + FPS 180 + cih. pásek
-----	----	--------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,185** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
R _{si}		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	256-021	EPS 70 F	Z vr.	180,00	0,039	0,05	0,041	4,390	
4	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	10,00	0,780	0,00	0,780	0,013	
R _{se}		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R _T						5,718	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 0,185

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

PDL1	V1	Podlaha 1.NP výrobní prostory SP/01
------	----	-------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině**

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,287** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
R _{si}		Odpor při přestupu						0,170	
1	104-031	Malta cementová	Z vr.	120,00	1,020	0,00	1,020	0,118	
2	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	120,00	0,034	0,02	0,035	3,458	
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
4	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
R _{se}		Odpor při přestupu						0,000	
		Odpor celkem R _T						3,746	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 0,287

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

SCH1	V1	Střecha 1.NP - S/01
------	----	---------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,141** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	117-03	Hliník	Z vr.	10,00	204,000	0,00	204,000	0,000	
2	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	500,00		0,00		0,180	
3	154a-011	Dutin. Železobet. str. panel*	Z vr.	250,00	1,200	0,00	1,200	0,208	
4	228b-029	GLASTEK 40 SPECIAL mineral	Z vr.	4,00	0,210	0,00	0,210	0,019	
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	100,00	0,035	0,04	0,036	2,747	
6	256-012	EPS 150 S	Z vr.	180,00	0,035	0,04	0,036	4,945	
7	141-19	Fólie PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,00	0,160	0,003	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						8,243	0,141

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04
6	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

SO2	V1	Heluz P15 300 + FPS 180
------------	-----------	--------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,185** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	256-021	EPS 70 F	Z vr.	180,00	0,039	0,05	0,041	4,390	
4	601-001	weber tmel 700	Z vr.	5,00	0,800	0,00	0,800	0,006	
5	600-002	weber.pas silikát	Z vr.	5,00	0,800	0,00	0,800	0,006	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						5,718	0,185

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

SO3	V1	Heluz P15 300 +MV 180 + dřevo obklad
------------	-----------	---------------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,197** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	633b-030	Isover NF 333 V	Z vr.	180,00	0,041	0,09	0,045	4,027	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						5,342	0,197

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	Isover NF 333 V	0,041		0,07	0,02	0,00	0,09

SO4	V1	Heluz P15 300 +MV 180 + OSB
------------	----	------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,192** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	633b-030	Isover NF 333 V	Z vr.	180,00	0,041	0,09	0,045	4,027	
4	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	18,00	0,130	0,00	0,130	0,138	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R _T						5,480	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 0,192

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	Isover NF 333 V	0,041		0,07	0,02	0,00	0,09

SCH3	V1	Střecha 1.NP zvýšená část - S/03
-------------	----	-----------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,144** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	250,00	1,200	0,00	1,200	0,208	
2	228b-029	GLASTEK 40 SPECIAL mineral	Z vr.	4,00	0,210	0,00	0,210	0,019	
3	256-012	EPS 150 S	Z vr.	100,00	0,035	0,04	0,036	2,747	
4	256-012	EPS 150 S	Z vr.	180,00	0,035	0,04	0,036	4,945	
5	141-19	Fólie PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,00	0,160	0,003	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R _T						8,063	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 0,144

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04
4	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

SCH2	V1	Střecha 1.NP zvýšená část - S/04
-------------	----	-----------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,144** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	109-021	Dřevo měkké kolmo k vláknům	Z vr.	40,00	0,180	0,00	0,180	0,222	
2	228b-029	GLASTEK 40 SPECIAL mineral	Z vr.	4,00	0,210	0,00	0,210	0,019	
3	256-012	EPS 150 S	Z vr.	100,00	0,035	0,04	0,036	2,747	
4	256-012	EPS 150 S	Z vr.	180,00	0,035	0,04	0,036	4,945	
5	141-19	Fólie PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,00	0,160	0,003	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						8,077	0,144

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04
4	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

PDL2	V1	Podlaha 1.NP s podl. topením SP/02 a SP/03
-------------	----	---------------------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,245** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	0,00	1,010	0,015	
2	1001-01	Anhydrit	Z vr.	75,00	1,200	0,00	1,200	0,063	
3	256-012	EPS 150 S	Z vr.	150,00	0,035	0,02	0,036	4,202	
4	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
5	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						4,449	0,245

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

PDL3	V1	Podlaha 1.NP sklady a dílny SP/04 a SP/05
-------------	----	--------------------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,510** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	150,00	1,050	0,00	1,050	0,143	
2	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	60,00	0,034	0,02	0,035	1,729	
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
4	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						2,042	0,510

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

PDL4	V1	Podlaha 1.NP barikovna, prezence- SP/06
-------------	-----------	------------------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině**

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,245** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	1001-01	Anhydrit	Z vr.	85,00	1,200	0,00	1,200	0,071	
2	256-012	EPS 150 S	Z vr.	150,00	0,035	0,02	0,036	4,202	
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
4	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						4,443	0,245

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
2	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

SO5	V1	Chladicí boxy SO
------------	-----------	-------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,131** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	633b-050	Isover TF PROFI	Z vr.	100,00	0,036	0,08	0,039	2,571	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	256-021	EPS 70 F	Z vr.	180,00	0,039	0,05	0,041	4,390	
4	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	10,00	0,780	0,00	0,780	0,013	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						8,274	0,131

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
1	Isover TF PROFI	0,036		0,06	0,02	0,00	0,08
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

SN10	V1	Heluz 140 + MV 100
-------------	-----------	---------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru**

UN,20 = **0,60** Urec,20 = **0,40** Upas,20,h = **0,30** Upas,20,d = **0,20** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,60** Urec = **0,40** Upas,h = **0,30** Upas,d = **0,20** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,312** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,700	0,00	0,700	0,014	
2	508g-027	HELIZ 14	Z vr.	140,00	0,299	0,00	0,299	0,468	
3	633b-050	Isover TF PROFI	Z vr.	100,00	0,036	0,08	0,039	2,571	
Rse		Odpor při přestupu						0,130	= (1/R _T)+ΔU _{tbk}
		Odpor celkem R _T						3,313	0,312

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Isover TF PROFI	0,036		0,06	0,02	0,00	0,08

SN1	V1	Heluz 300
------------	----	------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně**

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **1,30** Urec = **0,90** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,615** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
R _{si}		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,845	0,00	0,845	0,012	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,00	0,219	1,370	
3	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,845	0,08	0,912	0,011	
R _{se}		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						1,653	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 0,615

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Omítka vápenná	0,845		0,06	0,02	0,00	0,08

SN2	V1	Heluz 140
------------	----	------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně**

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **1,30** Urec = **0,90** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **1,342** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
R _{si}		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,845	0,00	0,845	0,012	
2	508g-027	HELUZ 14	Z vr.	140,00	0,299	0,00	0,299	0,468	
3	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,845	0,08	0,912	0,011	
R _{se}		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						0,751	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 1,342

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Omítka vápenná	0,845		0,06	0,02	0,00	0,08

SN3	V1	Heluz 115
------------	----	------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně**

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **1,30** Urec = **0,90** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **1,508** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
R _{si}		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,845	0,00	0,845	0,012	
2	508g-030	HELUZ 11,5	Z vr.	115,00	0,299	0,00	0,299	0,385	
3	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,845	0,08	0,912	0,011	
R _{se}		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						0,667	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 1,508

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Omítka vápenná	0,845		0,06	0,02	0,00	0,08

SN11	V1	MV 100
-------------	-----------	---------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru**

UN,20 = **0,60** Urec,20 = **0,40** Upas,20,h = **0,30** Upas,20,d = **0,20** W/(m².K)

θ_i = **20 °C** UN = **0,60** Urec = **0,40** Upas,h = **0,30** Upas,d = **0,20** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU_{tbk} = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,363** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ_{ekv} W/(m.K)	R _v (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	633b-050	Isover TF PROFI	Z vr.	100,00	0,036	0,08	0,039	2,571	
Rse		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						2,831	= (1/R _T)+ΔU _{tbk} 0,363

Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
1	Isover TF PROFI	0,036		0,06	0,02	0,00	0,08

1 Průsvitné konstrukce se ZZ = 0

Stavba: D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON

Místo: Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně,
Zemědělská 1665/1, Brno

Zpracovatel: **TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno**

Zakázka: TPL.TV22

Archiv: 24-093

Projektant: Ing. Jan Henzl

Datum: 20.2.2025

E-mail: henzl@terming.cz

Telefon: 777 210 772

Poznámka k zakázce:

2 Okno - 230.0 - ČSN 73 0540-2:2011: Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří

UN,20 = 1,50 Urec,20 = 1,20 Upas,20,h = 0,80 Upas,20,d = 0,60 W/(m²·K)

θ_i = 20 °C UN = 1,50 Urec = 1,20 Upas,h = 0,80 Upas,d = 0,60 W/(m²·K)

OK	Popis	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	g	τ _E	Ff %%
OZ1	300/70 (AL 3.sklo)	0,900	3,000	0,700	0,500	0,400	25,000
OZ2	770/340 (AL 3.sklo)	0,900	7,700	3,400	0,500	0,400	25,000
OZ3	740/340 (AL 3.sklo)	0,900	7,400	3,400	0,500	0,400	25,000
OZ4	160/70 (AL 3.sklo)	0,900	1,600	0,700	0,500	0,400	25,000
OZ5	206/70 (AL 3.sklo)	0,900	2,060	0,700	0,500	0,400	25,000

3 Okno - 231.0 - ČSN 73 0540-2:2011: Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí

UN,20 = 1,40 Urec,20 = 1,10 Upas,20,h = 0,90 Upas,20,d = 0,00 W/(m²·K)

θ_i = 20 °C UN = 1,40 Urec = 1,10 Upas,h = 0,90 Upas,d = 0,00 W/(m²·K)

OK	Popis	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	g	τ _E	Ff %%
OA1	Pr. 800 (Světlovod)	1,400	0,700	0,700	0,500	0,400	25,000

4 Dveře - 241.0 - ČSN 73 0540-2:2011: Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)

UN,20 = 1,70 Urec,20 = 1,20 Upas,20,h = 0,90 Upas,20,d = 0,00 W/(m²·K)

θ_i = 20 °C UN = 1,70 Urec = 1,20 Upas,h = 0,90 Upas,d = 0,00 W/(m²·K)

OK	Popis	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	g	τ _E	Ff %%
DO1	110/260	1,100	1,100	2,600	0,500	0,400	25,000
DO2	320/260 (Vrata)	1,500	3,200	2,600	0,500	0,400	25,000
DO3	130/260	1,100	1,300	2,600	0,500	0,400	25,000
DO4	180/260	1,100	1,800	2,600	0,500	0,400	25,000
DO5	160/260	1,100	1,600	2,600	0,500	0,400	25,000
DO6	220/270 (Vrata)	1,500	2,200	2,700	0,500	0,400	25,000
DO7	320/270 (Vrata)	1,500	3,200	2,700	0,500	0,400	25,000

1 Souhrnné údaje

Stavba: D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON

Místo: Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě

Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, Brno

Zpracovatel: **TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno**

Zakázka: TPL.dmwp

Archiv: 24-093

Projektant: Ing. Jan Henzl

Datum: 20.2.2025

E-mail: henzl@terming.cz

Telefon: 777 210 772

2 Seznam smyček - po větvích

2.1 Smyčky větve V1

ČV vývod	Č.M.	ČS	Rg	Specifikace	PZ mm	Rozteč			Délka smyčky m	Délka celkem m	M kg·h ⁻¹	V l·min ⁻¹	Povrch
						APZ m ²	OZ mm	AOZ m ²					
1	136	136-01s/f1		Sm 17x2,0 (57,6/75,6 m)	150	8,64			57,60	75,60	115,00	1,92	Stěrka polyuretan
2	141	141-01s/f1		Sm 17x2,0 (44,1/47,1 m)	150	6,62			44,13	47,13	68,75	1,15	Dlažba
3	143	143-01s/f1		Sm 17x2,0 (19,8/44,8 m)	150	2,97			19,80	44,80	92,14	1,54	Dlažba
4	144	144-01s/f1		Sm 17x2,0 (84,0/93,0 m)	150	12,60			84,00	93,00	120,85	2,01	Stěrka polyuretan
5	144	144-02s/f1		Sm 17x2,0 (84,0/93,0 m)	150	12,60			84,00	93,00	120,85	2,01	Stěrka polyuretan
6	144	144-03s/f1		Sm 17x2,0 (84,0/93,0 m)	150	12,60			84,00	93,00	120,85	2,01	Stěrka polyuretan
7	144	144-04s/f1		Sm 17x2,0 (84,0/93,0 m)	150	12,60			84,00	93,00	120,85	2,01	Stěrka polyuretan

2.2 Smyčky větve V2

ČV vývod	Č.M.	ČS	Rg	Specifikace	PZ mm	Rozteč			Délka smyčky m	Délka celkem m	M kg·h ⁻¹	V l·min ⁻¹	Povrch
						APZ m ²	OZ mm	AOZ m ²					
1	133	133-01s/f1		Sm 17x2,0 (14,4/42,4 m)	100	1,44			14,40	42,40	77,39	1,29	Dlažba
2	130	130-01s/f1		Sm 17x2,0 (34,7/39,7 m)	100	3,47			34,70	39,70	77,33	1,29	Dlažba
3	129	129-01s/f1		Sm 17x2,0 (50,0/50,0 m)	100	5,00			50,00	50,00	89,17	1,49	Dlažba

2.3 Smyčky větve V3

ČV vývod	Č.M.	ČS	Rg	Specifikace	PZ mm	Rozteč			Délka smyčky m	Délka celkem m	M kg·h ⁻¹	V l·min ⁻¹	Povrch
						APZ m ²	OZ mm	AOZ m ²					
1	147	147-01s/f1		Sm 17x2,0 (43,5/48,5 m)	200	8,70			43,50	48,50	90,47	1,51	Stěrka polyuretan
2	147	147-02s/f1		Sm 17x2,0 (43,5/48,5 m)	200	8,70			43,50	48,50	90,47	1,51	Stěrka polyuretan
3	147	147-03s/f1		Sm 17x2,0 (43,5/48,5 m)	200	8,70			43,50	48,50	90,47	1,51	Stěrka polyuretan

Dimenzování otopných soustav

007170 - TERMING s.r.o. - Brno

TPL.dmw.p

DIMOSW v.5.12.10 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 08.03.2025

Režim výpočtu: **vytápění**

ČV vývod	Č.M.	ČS	Rg	Specifikace	Rozteč				Délka smyčky m	Délka celkem m	M kg·h ⁻¹	V l·min ⁻¹	Povrch
					PZ mm	APZ m ²	OZ mm	AOZ m ²					
4	121	121-01s/f1		Sm 17x2,0 (61,0/65,0 m)	100	6,10			61,00	65,00	90,11	1,50	Dlažba
5	126	126-01s/f1		Sm 17x2,0 (50,4/72,4 m)	200	10,08			50,40	72,40	98,73	1,65	Stěrka polyuretan
6	125	125-01s/f1		Sm 17x2,0 (42,0/79,0 m)	100	4,20			42,00	79,00	102,23	1,70	Dlažba
7	120	120-01s/f1		Sm 17x2,0 (44,7/50,7 m)	200	8,93			44,65	50,65	69,66	1,16	Dlažba
8	117	117-01s/f1		Sm 17x2,0 (42,5/55,5 m)	200	8,50			42,50	55,50	66,97	1,12	Dlažba
9	119	119-01s/f1		Sm 17x2,0 (48,0/73,0 m)	100	4,80			48,00	73,00	71,12	1,19	Dlažba
10	118	118-01s/f1		Sm 17x2,0 (58,0/76,0 m)	100	5,80			58,00	76,00	79,62	1,33	Dlažba
11	114	114-01s/f1		Sm 17x2,0 (66,7/93,7 m)	150	10,00			66,67	93,67	98,38	1,64	Stěrka polyuretan

2.4 Smyčky větve V4

ČV vývod	Č.M.	ČS	Rg	Specifikace	Rozteč				Délka smyčky m	Délka celkem m	M kg·h ⁻¹	V l·min ⁻¹	Povrch
					PZ mm	APZ m ²	OZ mm	AOZ m ²					
1	109	109-01s/f1		Sm 17x2,0 (36,7/55,7 m)	200	7,35			36,75	55,75	92,79	1,55	Stěrka polyuretan
2	108	108-01s/f1		Sm 17x2,0 (72,0/75,0 m)	250	18,00			72,00	75,00	66,30	1,10	Stěrka polyuretan
3	108	108-02s/f1		Sm 17x2,0 (72,0/75,0 m)	250	18,00			72,00	75,00	66,30	1,10	Stěrka polyuretan
4	108	108-03s/f1		Sm 17x2,0 (72,0/75,0 m)	250	18,00			72,00	75,00	66,30	1,10	Stěrka polyuretan
5	108	108-04s/f1		Sm 17x2,0 (72,0/75,0 m)	250	18,00			72,00	75,00	66,30	1,10	Stěrka polyuretan
6	111	111-01s/f1		Sm 17x2,0 (72,0/83,0 m)	200	14,40			72,00	83,00	82,78	1,38	Stěrka polyuretan
7	113	113-01s/f1		Sm 17x2,0 (77,3/100,3 m)	150	11,60			77,33	100,33	99,32	1,66	Stěrka polyuretan
8	112	112-01s/f1		Sm 17x2,0 (24,8/51,8 m)	250	6,20			24,80	51,80	73,42	1,22	Stěrka polyuretan

2.5 Smyčky větve V5

ČV vývod	Č.M.	ČS	Rg	Specifikace	Rozteč				Délka smyčky m	Délka celkem m	M kg·h ⁻¹	V l·min ⁻¹	Povrch
					PZ mm	APZ m ²	OZ mm	AOZ m ²					
1	104	104-01s/f1		Sm 17x2,0 (28,5/30,5 m)	200	5,70			28,50	30,50	58,18	0,97	Stěrka polyuretan
2	103	103-01s/f1		Sm 17x2,0 (28,0/47,0 m)	250	7,00			28,00	47,00	70,48	1,17	Stěrka polyuretan
3	102	102-01s/f1		Sm 17x2,0 (39,0/49,0 m)	200	7,80			39,00	49,00	58,92	0,98	Stěrka polyuretan
4	101	101-01s/f1		Sm 17x2,0 (68,8/78,8 m)	250	17,20			68,80	78,80	93,52	1,56	Stěrka polyuretan
5	101	101-02s/f1		Sm 17x2,0 (68,8/78,8 m)	250	17,20			68,80	78,80	93,52	1,56	Stěrka polyuretan
6	101	101-03s/f1		Sm 17x2,0 (68,8/78,8 m)	250	17,20			68,80	78,80	93,52	1,56	Stěrka polyuretan
7	101	101-04s/f1		Sm 17x2,0 (68,8/78,8 m)	250	17,20			68,80	78,80	93,52	1,56	Stěrka polyuretan

3 Rozdělovače - vývody

3.1 Rozdělovač V1 - RA Rozdělovač R1

 $tw1 = 42,0\text{ }^{\circ}\text{C}$; $dt_{\text{vyp}} = 6,4\text{ K}$; $M1 = 759,3\text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$; $dp_{\text{min}1} = 10\,829\text{ Pa}$; $ZadDT1 = 10\,829\text{ Pa}$; Příkon = 5 703 W

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	t_i $^{\circ}\text{C}$	t_{pm} $^{\circ}\text{C}$	t_p $^{\circ}\text{C}$	Specifikace	R mm	L mm	Lc m	M $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$	Δp_{RS} Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
1	136-01s/f1	136/f1	20	0,0	25,8	Smyčka PZ	150	57,6	75,6	115,0	7982	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan Dlažba
		140/f1	16	29,0	28,5	Přívodní úsek	100	3,0							
					25,8	Zpětný úsek	100	3,0							
		141/f1	20	29,0	30,7	Přívodní úsek	100	3,0							
					28,0	Zpětný úsek	100	3,0							
		143/f1	20	29,0	30,7	Přívodní úsek	100	3,0							
2	141-01s/f1	141/f1	20	0,0	27,9	Smyčka PZ	150	44,1	47,1	68,7	1609	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		140/f1	16	29,0	30,1	Přívodní úsek	50	1,5							
3	143-01s/f1	143/f1	20	0,0	28,4	Smyčka PZ	150	19,8	44,8	92,1	3466	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		139/f1	20	29,0	27,3	Přívodní úsek	100	2,0							
		140/f1	16	29,0	30,1	Přívodní úsek	50	2,5							
		141/f1	20	29,0	30,7	Přívodní úsek	100	5,0							
		142/f1	15	29,0	26,4	Přívodní úsek	150	3,0							
		144/f1	20	0,0	25,8	Smyčka PZ	150	84,0							
4	144-01s/f1	139/f1	20	29,0	27,3	Přívodní úsek	100	2,0	93,0	120,9	10342	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan Stěrka polyuretan
					25,3	Zpětný úsek	100	2,0							
		140/f1	16	29,0	30,1	Přívodní úsek	50	2,5							
					26,9	Zpětný úsek	50	2,5							
		144/f1	20	0,0	25,8	Smyčka PZ	150	84,0							
		139/f1	20	29,0	27,3	Přívodní úsek	100	2,0							
5	144-02s/f1				25,3	Zpětný úsek	100	2,0	93,0	120,9	10342	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan Stěrka polyuretan
		140/f1	16	29,0	30,1	Přívodní úsek	50	2,5							
					26,9	Zpětný úsek	50	2,5							
		144/f1	20	0,0	25,8	Smyčka PZ	150	84,0							
		139/f1	20	29,0	27,3	Přívodní úsek	100	2,0							
					25,3	Zpětný úsek	100	2,0							
6	144-03s/f1	140/f1	16	29,0	30,1	Přívodní úsek	50	2,5	93,0	120,9	10342	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
					26,9	Zpětný úsek	50	2,5							
		144/f1	20	0,0	25,8	Smyčka PZ	150	84,0							
		139/f1	20	29,0	27,3	Přívodní úsek	100	2,0							
					25,3	Zpětný úsek	100	2,0							
		140/f1	16	29,0	30,1	Přívodní úsek	50	2,5							
7	144-04s/f1				26,9	Zpětný úsek	50	2,5	93,0	120,9	10342	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan Stěrka polyuretan
		144/f1	20	0,0	25,8	Smyčka PZ	150	84,0							
		139/f1	20	29,0	27,3	Přívodní úsek	100	2,0							
					25,3	Zpětný úsek	100	2,0							
		140/f1	16	29,0	30,1	Přívodní úsek	50	2,5							
					26,9	Zpětný úsek	50	2,5							

Dimenzování otopných soustav

007170 - TERMING s.r.o. - Brno

TPL.dmwpl

DIMOSW v.5.12.10 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 08.03.2025

Režim výpočtu: **vytápění****3.2 Rozdělovač V2 - RA Rozdělovač R2**tw1 = 42,0 °C; dt_vyp = 5,0 K; M1 = 243,9 kg·h⁻¹; dpmin1 = 3 630 Pa; ZadDT1 = 3 630 Pa; Příkon = 1 421 W

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	ti °C	tpm °C	tp °C	Specifikace	R mm	L mm	Lc m	M kg·h ⁻¹	ΔpRS Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
1	133-01s/f1	133/f1 129/f1	24	0,0	31,8	Smyčka PZ	100	14,4	42,4	77,4	2050	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
			22	29,0	31,8	Přívodní úsek	100	2,5							Dlažba
		130/f1			29,6	Zpětný úsek	100	2,5							Dlažba
			20	29,0	30,7	Přívodní úsek	100	1,5							
		131/f1			28,5	Zpětný úsek	100	1,5							Dlažba
			20	29,0	30,7	Přívodní úsek	100	5,0							
		132/f1			28,5	Zpětný úsek	100	5,0							Dlažba
			20	29,0	30,7	Přívodní úsek	100	5,0							
2	130-01s/f1	130/f1 129/f1	20	0,0	29,6	Smyčka PZ	100	34,7	39,7	77,3	1959	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
			22	29,0	31,8	Přívodní úsek	100	2,5							Dlažba
					29,6	Zpětný úsek	100	2,5							
					30,7	Smyčka PZ	100	50,0	50,0	89,2					
3	129-01s/f1	129/f1	22	0,0	30,7	Smyčka PZ	100	50,0	50,0	89,2	3424	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba

3.3 Rozdělovač V3 - RA Rozdělovač R3tw1 = 42,0 °C; dt_vyp = 7,0 K; M1 = 948,2 kg·h⁻¹; dpmin1 = 7 643 Pa; ZadDT1 = 7 643 Pa; Příkon = 7 697 W

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	ti °C	tpm °C	tp °C	Specifikace	R mm	L mm	Lc m	M kg·h ⁻¹	ΔpRS Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
1	147-01s/f1	147/f1	18	0,0	23,9	Smyčka PZ	200	43,5	48,5	90,5	3456	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		116/f1	17	29,0	25,2	Přívodní úsek	100	2,5							Stěrka polyuretan
2	147-02s/f1	147/f1 116/f1	18	0,0	23,4	Zpětný úsek	100	2,5			3456	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan Stěrka polyuretan
			17	29,0	25,2	Přívodní úsek	100	2,5							
					23,4	Zpětný úsek	100	2,5							
3	147-03s/f1	147/f1 116/f1	18	0,0	23,9	Smyčka PZ	200	43,5	48,5	90,5	3456	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan Stěrka polyuretan
			17	29,0	25,2	Přívodní úsek	100	2,5							
					23,4	Zpětný úsek	100	2,5							
4	121-01s/f1	121/f1	24	0,0	31,7	Smyčka PZ	100	61,0	65,0	90,1	4282	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		116/f1	17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	2,0							Stěrka polyuretan
5	126-01s/f1	126/f1 116/f1	18	0,0	23,6	Smyčka PZ	200	50,4	72,4	98,7	5920	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
			17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	2,0							Stěrka polyuretan
					23,3	Zpětný úsek	50	2,0							Dlažba
			24	29,0	32,9	Přívodní úsek	100	4,0							
6	125-01s/f1	122/f1	18	29,0	27,1	Přívodní úsek	200	5,0			6731	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		125/f1	24	0,0	31,4	Smyčka PZ	100	42,0	79,0	102,2					Dlažba
		115/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	1,0							Stěrka polyuretan

Dimenzování otopných soustav

007170 - TERMING s.r.o. - Brno

TPL.dmwpl

DIMOSW v.5.12.10 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 08.03.2025

Režim výpočtu: vytápění

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	t _i °C	t _{pm} °C	t _p °C	Specifikace	R mm	L mm	L _c m	M kg·h ⁻¹	Δp _{RS} Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
7	120-01s/f1	116/f1	17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	1,5	50,7	69,7	1736	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		120/f1	22	29,0	31,8	Přívodní úsek	100	6,0							Dlažba
		124/f1	22	29,0	29,7	Přívodní úsek	200	6,0							Dlažba
		126/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	4,0							Stěrka polyuretan
		120/f1	22	0,0	28,2	Smyčka PZ	200	44,7							Dlažba
8	117-01s/f1	115/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	1,5	55,5	67,0	1687	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		116/f1	17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	1,5							Stěrka polyuretan
		117/f1	22	0,0	28,1	Smyčka PZ	200	42,5							Dlažba
		115/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	5,0							Stěrka polyuretan
		116/f1	17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	1,5							Stěrka polyuretan
9	119-01s/f1	119/f1	24	0,0	31,2	Smyčka PZ	100	48,0	73,0	71,1	2379	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		115/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	5,0							Stěrka polyuretan
		116/f1	17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	1,5							Stěrka polyuretan
		117/f1	22	29,0	31,8	Přívodní úsek	100	6,0							Dlažba
		118/f1	24	0,0	31,3	Smyčka PZ	100	58,0							Dlažba
10	118-01s/f1	115/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	5,0	76,0	79,6	3311	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		116/f1	17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	1,5							Stěrka polyuretan
		117/f1	22	29,0	31,8	Přívodní úsek	100	2,5							Dlažba
		114/f1	20	0,0	25,6	Smyčka PZ	150	66,7							Stěrka polyuretan
		115/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	12,0							Stěrka polyuretan
11	114-01s/f1	116/f1	17	29,0	26,0	Přívodní úsek	50	1,5	93,7	98,4	7270	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan

3.4 Rozdělovač V4 - RA Rozdělovač R4

tw1 = 42,0 °C; dt_{vyp} = 9,8 K; M1 = 613,5 kg·h⁻¹; dp_{min1} = 8 082 Pa; ZadDT1 = 8 082 Pa; Příkon = 7 008 W

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	t _i °C	t _{pm} °C	t _p °C	Specifikace	R mm	L mm	L _c m	M kg·h ⁻¹	Δp _{RS} Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
1	109-01s/f1	109/f1	18	0,0	23,9	Smyčka PZ	200	36,7	55,7	92,8	4134	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5							Dlažba
		108/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	8,0							Stěrka polyuretan
2	108-01s/f1	108/f1	18	0,0	22,6	Smyčka PZ	250	72,0	75,0	66,3	2040	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5							Dlažba
		108/f1	18	0,0	22,6	Smyčka PZ	250	72,0							Stěrka polyuretan
3	108-02s/f1	123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5	75,0	66,3	2040	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		108/f1	18	0,0	22,6	Smyčka PZ	250	72,0							Stěrka polyuretan
		123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5							Dlažba
4	108-03s/f1	108/f1	18	0,0	22,6	Smyčka PZ	250	72,0	75,0	66,3	2040	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan

Dimenzování otopných soustav

007170 - TERMING s.r.o.- Brno

TPL.dmwpl

DIMOSW v.5.12.10 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 08.03.2025

Režim výpočtu: vytápění

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	ti °C	tpm °C	tp °C	Specifikace	R mm	L mm	Lc m	M kg·h ⁻¹	ΔpRS Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
5	108-04s/f1	123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5	75,0	66,3	2040	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		108/f1	18	0,0	22,6	Zpětný úsek	50	1,5							Stěrka polyuretan
		123/f1	20	29,0	32,1	Smyčka PZ	250	72,0							Dlažba
		123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5							Stěrka polyuretan
6	111-01s/f1	111/f1	18	0,0	23,3	Zpětný úsek	50	1,5	83,0	82,8	3842	IVAR PE-Xa		17x2	Dlažba
		111/f1	18	0,0	23,3	Smyčka PZ	200	72,0							Stěrka polyuretan
		123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5							Dlažba
		108/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	4,0							Stěrka polyuretan
7	113-01s/f1	113/f1	20	0,0	25,6	Přívodní úsek	100	4,0	100,3	99,3	7846	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		111/f1	18	29,0	25,9	Smyčka PZ	150	77,3							Stěrka polyuretan
		111/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	6,0							Stěrka polyuretan
		123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5							Dlažba
8	112-01s/f1	108/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	4,0	51,8	73,4	2018	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		112/f1	17	0,0	22,5	Přívodní úsek	100	4,0							Stěrka polyuretan
		111/f1	18	29,0	25,9	Smyčka PZ	250	24,8							Stěrka polyuretan
		111/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	6,0							Stěrka polyuretan
		113/f1	20	29,0	27,3	Přívodní úsek	100	2,0							Stěrka polyuretan
		123/f1	20	29,0	32,1	Přívodní úsek	50	1,5							Dlažba
		108/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	4,0							Stěrka polyuretan

3.5 Rozdělovač V5 - RA Rozdělovač R5

tw1 = 42,0 °C; dt_vyp = 8,9 K; M1 = 561,6 kg·h⁻¹; dpmin1 = 5 582 Pa; ZadDT1 = 5 582 Pa; Příkon = 5 828 W

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	ti °C	tpm °C	tp °C	Specifikace	R mm	L mm	Lc m	M kg·h ⁻¹	ΔpRS Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
1	104-01s/f1	104/f1	15	0,0	21,5	Smyčka PZ	200	28,5	30,5	58,2	877	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		105/f1	15	29,0	24,6	Přívodní úsek	50	1,0							Stěrka polyuretan
2	103-01s/f1	103/f1	15	0,0	20,8	Zpětný úsek	50	1,0	47,0	70,5	1702	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		105/f1	15	29,0	24,6	Smyčka PZ	250	28,0							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	24,6	Přívodní úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	24,6	Přívodní úsek	200	6,0							Stěrka polyuretan
3	102-01s/f1	102/f1	18	0,0	23,5	Smyčka PZ	200	39,0	49,0	58,9	1199	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		105/f1	15	29,0	23,8	Přívodní úsek	100	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	21,2	Zpětný úsek	100	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	1,5							Stěrka polyuretan
4	101-01s/f1	101/f1	18	0,0	23,0	Zpětný úsek	100	1,5	78,8	93,5	5306	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		105/f1	15	29,0	24,6	Přívodní úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	21,5	Zpětný úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	1,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	25,9	Přívodní úsek	100	1,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	23,0	Zpětný úsek	100	1,5							Stěrka polyuretan

Dimenzování otopných soustav

007170 - TERMING s.r.o.- Brno

TPL.dmwpl

DIMOSW v.5.12.10 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 08.03.2025

Režim výpočtu: **vytápění**

ČV	O.S.	Ozn. O.P.	ti °C	tpm °C	tp °C	Specifikace	R mm	L mm	Lc m	M kg·h ⁻¹	ΔpRS Pa	Trubka	Obložení	d1 x s mm	Povrch
5	101-02s/f1	101/f1	18	0,0	23,0	Smyčka PZ	250	68,8	78,8	93,5	5306	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		105/f1	15	29,0	24,6	Přívodní úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	21,5	Zpětný úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
					25,9	Přívodní úsek	100	1,5							
					23,0	Zpětný úsek	100	1,5							
6	101-03s/f1	101/f1	18	0,0	23,0	Smyčka PZ	250	68,8	78,8	93,5	5306	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		105/f1	15	29,0	24,6	Přívodní úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	21,5	Zpětný úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
					25,9	Přívodní úsek	100	1,5							
					23,0	Zpětný úsek	100	1,5							
7	101-04s/f1	101/f1	18	0,0	23,0	Smyčka PZ	250	68,8	78,8	93,5	5306	IVAR PE-Xa		17x2	Stěrka polyuretan
		105/f1	15	29,0	24,6	Přívodní úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
		106/f1	18	29,0	21,5	Zpětný úsek	50	3,5							Stěrka polyuretan
					25,9	Přívodní úsek	100	1,5							
					23,0	Zpětný úsek	100	1,5							

1 Souhrnné údaje

Stavba: D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON

Místo: Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě

Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, Brno

Zpracovatel: **TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno**

Zakázka: TPL.dmwpl

Archiv: 24-093

Projektant: Ing. Jan Henzl

Datum: 20.2.2025

E-mail: henzl@terming.cz

Telefon: 777 210 772

2 Paty větví - vyvažovací ventily

2.1 Vyvažovací ventily VP

Větev	M ₁ kg·h ⁻¹	M ₂ , MVP kg·h ⁻¹	Pata	KC	Typ	Kód	DN	SkDT1 Pa	DTVP Pa	NpVP	kv m ³ ·h ⁻¹	ΔpVP Pa	Zdvih %	SkDT2 Pa
V1->V10	759,3	759,3	12	IMI 21102	STAD	129	20	10 829	0	4,00	5,700	1 790	100	12 657
V2->V10	243,9	243,9	12	IMI 21102	STAD	129	15	3 630	16 390	2,03	0,587	17 392	51	20 980
V3->V10	948,2	948,2	12	IMI 21102	STAD	129	20	7 643	13 253	2,26	2,374	16 090	57	23 747
V4->V10	613,5	613,5	12	IMI 21102	STAD	129	20	8 082	10 582	1,93	1,795	11 788	48	19 858
V5->V10	561,6	561,6	12	IMI 21102	STAD	129	20	5 582	11 005	1,81	1,627	12 022	45	17 587

2.2 Vyvažovací ventily VS

Větev	M ₁ , MVS kg·h ⁻¹	Pata	KC	Typ	Kód	DN	SkDT1 Pa	DTVVS Pa	NpVS	kv m ³ ·h ⁻¹	ΔpVS Pa	Zdvih %	SkDT2 Pa
V10	3 126,6	21	IMI 21100	STAD*PN25	129	40	25 298	0	4,00	20,199	2 417	100	

M1 hmotnostní tok na počátku větve

M2 hmotnostní tok na počátku paty větve

MVP (MVS, MVO), hmotnostní tok pro výpočet nastavení vyvažovacího ventilu