

## **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

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

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

<b>Spotřeba TV celkem</b>	<b>litr/den</b>	<b>1 000</b>
<b>Hodinová špička (1/4 denního ohřevu)</b>	<b>litr/hodina</b>	<b>250</b>
<b>Potřeba tepla pro ohřev TV: Q<sub>tv</sub></b>	<b>kW</b>	<b>14,6</b>
<b>3. Vzduchotechnika</b>		
<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
<b>Potřeba tepla pro ohřev VZT celkem: Q<sub>vzt</sub></b>	<b>kW</b>	<b>39,0</b>
<b>Celková potřeba tepla domu Q<sub>max</sub></b>	<b>kW</b>	<b>83,2</b>
<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
<b>Q<sub>p</sub> = větší z Q<sub>p1</sub> a Q<sub>p2</sub></b>	<b>kW</b>	<b>68,6</b>
<b>Roční spotřeby tepla - odhad</b>		
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
<b>Roční spotřeba tepla celkem</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>68 490</b>
<b>Roční spotřeba tepla celkem</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>247</b>

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

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

<b>Celková potřeba chladu objektu Q chl max</b>	<b>kW</b>	<b>46,5</b>
<b>Celková potřeba chladu při započtení současnosti odběru</b> (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
<b><math>Q_p = \text{větší z } Q_{p1} \text{ a } Q_{p2}</math></b>	<b>kW</b>	<b>30,8</b>
<b>Roční spotřeby chladu - odhad</b>		
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
<b>Roční spotřeba chladu celkem</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>39 150</b>
<b>Roční spotřeba chladu celkem</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>141</b>

#### 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
<b>Celkový topný výkon strojovny i s bivalencí</b>	<b>kW</b>	<b>78,3</b>
<b>Roční spotřeby elektřiny</b>		
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
<b>AKU zásobník topné vody:</b>		
objem AKU zásobníku	litr	772
Počet AKU zásobníků	ks	1
Celkový objem AKU zásoby	litr	772
<b>Ohřívač teplé vody</b>		
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
<b>Celková potřeba elektrické energie:</b>	<b>kW</b>	<b>72</b>

## 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	9,5	[litry]					
		a pro Exp s VN<15 l, 20% obj.Exp							
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	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 – CHLADÍČÍ 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, předeřáté 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 ohříváči napojenými na topnou vodu. Všechny tyto ohříváče 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 ohříváčům.

Před všemi ohříváči 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 požárně 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 příchytkami do podlahového polystyrenu. Rozvody budou z trubek PE-Xa 17×2 mm s kyslíkovou bariérou.

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

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:

<b><u>Celková potřeba elektrické energie:</u></b>		
- 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
<b><u>Celková potřeba elektrické energie:</u></b>	<b><u>kW</u></b>	<b>72</b>

- 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