

HL. PROJEKTANT:		ODP. PROJEKTANT: KAREL JEBÁČEK	VYPRACOVAL: ING. KAREL JEBÁČEK	Projekty vytápění Ing. KAREL JEBÁČEK Purkyňova 22, Plzeň 301 00 tel./fax : 604 672 890 email : kjebacek@seznam.cz	
Obec: Staňkov		Kraj: Plzeňský			
STAVEBNÍK: Správa železnic, státní organizace					
<b>Staňkov VB – rekonstrukce vytápění</b> <b>Objekt SO 01</b> - Výpravní budova ŽST Staňkov, Nádražní 80, 163 345 61 Staňkov – p. č. st. 88/1					
OBSAH :  <b>D.1.4.2. VYTÁPĚNÍ</b>				STUPEŇ	jednostupňová PD
				DATUM	10/2023
				ČÍSLO PARÉ:	

# SEZNAM PŘÍLOH

## D.1.4.2. VYTÁPĚNÍ

### A/ TEXTOVÁ ČÁST:

0. Technická zpráva, výpočty č.p.0

### B/ VÝKRESOVÁ ČÁST:

1. Půdorys 1.NP č.v.1  
2. Půdorys 2.NP č.v.2  
3. Schema zapojení č.v.3

HL. PROJEKTANT:	ODP. PROJEKTANT: KAREL JEBÁČEK	VYPRACOVAL: ING. KAREL JEBÁČEK	Projekty vytápění Ing. KAREL JEBÁČEK Purkyňova 22, Plzeň 301 00 tel./fax : 604 672 890 email : kjebacek@seznam.cz	
Obec: Staňkov		Kraj: Plzeňský		
STAVEBNÍK: Správa železnic, státní organizace			STUPEŇ	jednostupňová PD
<b>Staňkov VB – rekonstrukce vytápění</b> <b>Objekt SO 01 - Výpravní budova ŽST</b> Staňkov, Nádražní 80, 163 345 61 Staňkov – p. č. st. 88/1			DATUM	10/2023
			ČÍSLO PŘÍLOHY:  <div>0</div>	
ČÁST : D.1.4.2. VYTÁPĚNÍ				
OBSAH : Vytápění - TECHNICKÁ ZPRÁVA, VÝPOČTY				

# **Technická zpráva**

## **D.1.4.2. VYTÁPĚNÍ**

k projektu vytápění (jednostupňová PD) – Staňkov VB – rekonstrukce vytápění  
**OBJEKT SO 01** - Výpravní budova ŽST. Staňkov, Nádražní 80, 163 345 61  
Staňkov – p. č. st. 88/1

**Katastrální území:** Staňkov-ves [798711], 422/1 LV 1740, **Kraj:** Plzeňský,  
**Obec:** Staňkov

**Stavebník:** Správa železnic, státní organizace

### **1./ Údaje a podklady pro zpracování projektu**

Projekt řeší nový zdroj tepla a rekonstrukci vytápění objektu. Nízko teplotní vytápění teplou vodou o teplotním spádu max.  $\approx 55/45$  [°C] (ekvitermně) s nuceným oběhem.

- a) požadavky a zadání od stavebníka
- b) prohlídka, hrubé zaměření a fotodokumentace na místě
- c) neúplný generel slepých stavebních půdorysů (\*.pdf) předaný stavebníkem
- d) údaje o druhu a účelu místností
- e) normy ČSN a předpisy ÚT

### **2./ Popis objektu – stávající stav řešená část**

Objekt výpravní budovy Staňkov má obdélníkový půdorys se sedlovou střechou. Objekt má tři nadzemní (1.NP, 2NP, půda) a je částečně podsklepena (1.PP). Půda je nevyužita (prázdný prostor). Ve 2.NP budovy je bytová část, která obsahuje tři bytové jednotky (3x 2+1). V 1.NP budovy je provozní část. Část prostor v 1.N.P. slouží pro veřejnost (čekárna, WC), dále jsou zde umístěny dopravní kancelář, technologické místnosti a sociální zázemí zaměstnanců SŽ.

Okna v celé budově jsou vyměněna a jsou plastová s izolačním 2-sklem. Obvodové stěny (cihelne zdivo) 2.NP budovy jsou zatepleny EPS min. tl. 50[mm]. Obvodové stěny 1.NP (cihelne zdivo) jsou bez zateplení. Strop a střecha objektu je bez dodatečného zateplení. Podlaha je rovněž stávající bez zateplení.

Budova má vlastní přípojky pitné vody a elektro 230[V], 400[V]. Kanalizace je řešena vlastní žumpou.

Stávajícím zdrojem tepla pro vytápění výpravní budovy je kotel na tuhá paliva Carborobot PV 80 s výkonem 70 [kW] umístěný v kotelně v 1.PP objektu. Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem, osazena jsou ocelová článková tělesa 500/200 a rozvody jsou z ocelového potrubí. Část otopné soustavy v čekárně na WC v 1.NP je zrekonstruována, jsou osazena desková ocelová tělesa. Na všech tělesech jsou osazeny elektronické indikátory topných nákladů (ITN).

Příprava TV v bytech probíhá ve stávajících kombinovaných el. ohřívácích osazených v blízkosti spotřeby. V 1.NP je teplá voda připravována nezávisle na systému vytápění v el. ohřívácích osazených v blízkosti odběrů.

Stávající otopná soustava a zdroj tepla je dožilý, odpovídá době provozu a neumožňuje spolehlivou, bezpečnou, ekologickou (emisní limity) a ekonomickou dodávku tepla pro vytápění.

### **3./ Popis objektu – budoucí stav řešená část**

Stávající otopný systém (tělesa, rozvody a kotel) bude kompletně demontován s výjimkou již zrekonstruované části (WC a čekárna). O demontáži a vynesení kotle z 1.PP

rozhodne stavebník, prozatím je počítáno, že kotel bude kompletně demontován a odvezen k ekologické likvidaci.

Jako nový zdroj tepla bude v souladu s požadavkem stavebníka osazena kaskáda TČ vzduch/voda, budou zhotoveny nové rozvody ÚT a osazena nová desková ocelová tělesa.

Příprava TV zůstane stávající v el. ohřívacích osazených v blízkosti odběrů. Ze stávajících kombinovaných ohříváků bude odpojena teplovodní vložka, která zůstane nevyužita.

#### **4./ Tepelná bilance, potřeba tepla**

Výpočet tepelných ztrát byl proveden dle ČSN EN 12 831 pro nejnižší venkovní oblastní teplotu -15 [°C], krajinu s intenzivními větry. Teplot vyznačených ve výkresech se dosáhne při současném vytápění všech místností a při dodržení dohodnutých návrhů stavebních konstrukcí dle stavebního projektu v souladu s ČSN 730540/2.

Výměna vzduchu přirozená okny:

Výměna vzduchu v obytných místnostech n - 0,5 [1/hod]

#### **Vstupní údaje:**

a)	základní klimatické údaje venkovní výpočtová teplota	- 15	[ °C]
b)	nadmořská výška	cca 275	[mnm]
c)	průměrná teplota v topném období	3,4	[°C]
d)	počet topných dnů	235	[dní]

#### **TEPELNÁ BILANCE:**

tepelná ztráta 2.NP objektu	≈ 22 [kW]	(viz. výpočet)
tepelná ztráta 1.NP objektu	≈ 35 [kW]	(viz. výpočet)

---

**celková tepelná ztráta objektu** **≈ 57 [kW]**

předpokládaná spotřeba tepla na vytápění	93,8 [MWh/rok]	337,7 [GJ/rok]
předpokládaná spotřeba el. energie na vytápění	26,6 [kWh/rok]	

#### **5./ Zdroj tepla**

Jako nový zdroj tepla je navržena kaskáda tří tepelných čerpadel VZDUCH/VODA s frekvenčním měničem ve split provedení vnější jednotka/vnitřní jednotka propojená chladičem. Kaskáda s plynulou regulací výkonu o nominálním topném výkonu cca 4 až 69 [kW] - při 20 až 100% výkonu TČ a při A2/W35[°C], SCOP (W55)–min. 2,8, max. el. příkon=3 x 8,9[kW] (invertor). Napájení 400 [V] (vzorové podrobné technické parametry TČ viz. příloha technické zprávy). Přesné umístění jednotek bude upřesněno na začátku montáže. TČ budou pracovat v bivalentním provozu. Teoretický bivalentní bod je cca -8 [°C]. Jako bivalentní zdroj tepla pro TČ je navržen elektrokotel o jmenovitém výkonu 3 až 24 [kW] osazený v “kotlovém” okruhu před vyrovnávací nádrží tepelného čerpadla (viz. schema zapojení).

Zdrojem nízkopotencionálního tepla pro TČ bude venkovní vzduch, nasávaný a vyfukovaný vnějšími jednotkami TČ umístěnými na severozápadním rohu objektu. Vnitřní jednotky TČ budou v souladu s požadavkem stavebníka umístěny v technické místnosti č.0P25 v 1.NP objektu.

Proti nedovolenému přetlaku bude otopný systém pojištěn čtyřmi pojistnými ventily otevírací přetlak 2,5 [bar] osazenými u vnitřních jednotek TČ a u elektro kotle. K zachycení změn objemu otopné vody a udržení přetlaku v soustavě na požadovaných mezích bude osazena tlaková expanzní nádoba o objemu 80 [l] umístěna bude na podlaže v technické místnosti.

Provoz a regulace zdroje tepla bude řízena automatikou a ekvitermní regulací TČ vnitřním (umístění osazení a typ upřesní dodavatel TČ) a venkovním čidlem, dle provozu a

potřeby objektu.

Doplňování otopného systému bude řešeno manuálně upravenou vodou splňující parametry výrobce tepelného čerpadla. V případě nesplnění parametrů vody z rozvodu studené vody je nutné doplňovací a otopnou vodu upravovat příslušnou blokovou úpravou popř. demineralizační patronou.

**Teplá voda** nebude připravována TČ, zůstane stávající stav přípravy TV v el. zásobníkových ohřívácích (bojlery) umístěných v blízkosti odběrů.

**Hlavní technické údaje:**

počet TČ vzduch/voda	3 [ks]
jmen. topný výkon jednoho TČ pro A2/W35 (EN 14511) (při 20 až 100% výkonu TČ)	cca 4 až 23 [kW]
bivalentní zdroj tepla - el. kotel	3 až 24 [kW]
max. teplota ÚT - TČ	55 [°C]
otevírací přetlak PV - TČ	250 [kPa]
objem tlakové expanzní nádrže s membránou	80 [l]
objem vyrovnávací nádrže	250 [l]

**Seřizovací hodnoty:**

min. tlak vody v otopné soustavě	120 [kPa]
min. tlak vzduchu v expanzi (za studena)	100 [kPa]
teplotní spád vytápění (otopná tělesa)	max. ≈ 55/45 [°C] – ekvitermně
spotřeba pohonného tlaku	cca 25-30 [kPa]

**5.1. / Instalace tepelného čerpadla - umístění venkovní jednotky**

- Neumísťovat do prostorů využívaných pro pobyt lidí (venkovní bazén, altány, terasy, vstupy do domu).

- Minimální odstupné vzdálenosti od TČ (viz. schema zapojení) Pozor na vzdálenost zdí od výfukové strany TČ. Při nedodržení doporučené vzdálenosti hrozí zhoršení provozních parametrů!

- Odvod kondenzátu, denně může vznikat 20 až 60 litrů kondenzátu, který je potřeba spolehlivě odvést. Vyústění kondenzátního potrubí je ve spodní části TČ. Kondenzát může být odveden do:

a) Dešťové kanalizace – kondenzátní potrubí musí být izolováno, vyspádováno, osazeno sifonem.

b) Terénu pod TČ – kondenzát se odvádí do štěrkového lože pod TČ. V případě nepropustného podloží doporučujeme zvolit odvod kondenzátu do kanalizace nebo na štěrkové lože pod TČ napojit drenážní potrubí o min. délce 10[m].

**POZOR:** kondenzátní potrubí je nutné VŽDY zajistit proti zamrznutí el. topným kabelem, který se napojí na svorky v TČ. Zamrznutí kondenzátního potrubí je v zimě velmi obtížně řešitelná závada, která nejen přeruší provoz TČ, ale může způsobit závažné škody na TČ. Výkon el. kabelu je min. 15[W/m]. Kabel je nutno instalovat v potrubí až do nezámrzné hloubky 1[m].

## **5.2/ Regulace tepelného čerpadla základní funkce:**

- ekvitermní regulace dvou přímých topných okruhů
- regulace okruhu TČ/akumulační nádoba
- možnost instalace čidla vnitřní teploty s nastavením váhy čidla
- kaskádní řízení výkonu bivalentního zdroje dotopového elektrokotle
- časové řízení vytápění, funkce dovolená
- archiv poruchových hlášení
- řízení chodu el. topného kabelu
- externí řízení (např. HDO)

## **6./ Otopná soustava**

Otopný systém je navržen nízkoteplotní teplovodní dvoutrubkový s nuceným oběhem. Otopný systém bude rozdělen na jednotlivé okruhy:

### **a) “kotlový“ (kaskáda TČ - vyrovnávací nádrž TČ)**

Oběh otopné vody mezi vnitřními tepelnými jednotkami TČ a vyrovnávací nádobou o objemu cca 250[l] budou zajišťovat elektronicky řízená oběhová čerpadla (součást vnitřních jednotek a elektrokotle). Za vyrovnávací nádobou bude systém dle požadavku stavebníka rozdělen na **dvě** samostatné větve **pro 1.NP – provozní část a 2.NP – bytová část**.

### **b) větev č.1 – bytová část 2.NP (otopná tělesa)**

Přívod tepla pro otopná tělesa je navržen teplovodní dvoutrubkový (přímá větev ÚT, s nuceným oběhem o max. teplotním spádu  $\approx 55/45$  [°C] - ekvitermně). Oběh otopné vody bude zajišťovat čerpadlo s elektronickou regulací otáček  $Q \approx 2$  [m<sup>3</sup>/h],  $H \approx 25$  až  $30$  [kPa] (typ např. Magna3 32-60, Wilo Yonos Maxo 30/0,5-7, atd, atd, 230[V] a podobně), na výstupním potrubí větve. Nastavení pracovního bodu oběhového čerpadla bude součástí komplexního zaregulování a hydraulického vyvážení otopného systému + topné zkoušky. Požadovaný teplotní spád otopné vody max.  $55/45$  [°C] (ekvitermně - dle venkovní teploty) bude zajišťovat automatika a ekvitermní regulace TČ.

Spád potrubí bude veden tak, aby bylo vypouštěno přes otopná tělesa, v technické místnosti a nejnižších místech rozvodů, kde budou osazeny vypouštěcí armatury a odvzdušňováno přes otopná tělesa, na nejvyšších místech rozvodů, kde budou osazeny odvzdušňovací ventily.

Potrubí této větve v technické místnosti stoupá pod strop a je pod stropem 1.NP rozvedeno ke třem stoupačkám P1 až P3 do jednotlivých bytů. Na patách těchto stoupaček budou osazeny uzavírací (KK25) a vypouštěcí (VK10) armatury. V jednotlivých bytech bude rozvodné potrubí vedeno při podlaze po stěně (pod tělesy) k jednotlivým otopným tělesům.

### **c) větev č.2 – provozní část 1.NP (otopná tělesa)**

Přívod tepla pro otopná tělesa je navržen teplovodní dvoutrubkový (přímá větev ÚT, s nuceným oběhem o max. teplotním spádu  $\approx 55/45$  [°C] - ekvitermně). Oběh otopné vody bude zajišťovat čerpadlo s elektronickou regulací otáček  $Q \approx 3$  [m<sup>3</sup>/h],  $H \approx 25$  až  $30$  [kPa] (typ např. Magna3 32-60, Wilo Yonos Maxo 30/0,5-7, atd, atd, 230[V] a podobně), na výstupním potrubí větve. Nastavení pracovního bodu oběhového čerpadla bude součástí komplexního zaregulování a hydraulického vyvážení otopného systému + topné zkoušky. Požadovaný teplotní spád otopné vody max.  $55/45$  [°C] (ekvitermně - dle venkovní teploty) bude zajišťovat automatika a ekvitermní regulace TČ.

Spád potrubí bude veden tak, aby bylo vypouštěno přes otopná tělesa, v technické místnosti a nejnižších místech rozvodů, kde budou osazeny vypouštěcí armatury a

odvzdušňováno přes otopná tělesa, na nejvyšších místech rozvodů, kde budou osazeny odvzdušňovací ventily.

Potrubí této větve v technické místnosti stoupá pod strop a je pod stropem 1.NP rozvedeno k jednotlivým tělesům.

Rozvodné potrubí je navrženo z uhlíkové oceli spojované lisováním, jeho montáž bude provedena dle montážních předpisů výrobce. Materiál potrubí je možné zaměnit za potrubí z měděných trubek bezešvých spojovaných lisováním. Kompenzace tepelné roztažnosti rozvodů bude zajištěna přirozenými změnami směru trasy. Vzniklé síly budou zachyceny pevnými body.

Komplexní zaregulování a hydraulické vyvážení otopného systému + topné zkoušky bude provedeno odbornou firmou po montáži vytápění. Potrubí bude značeno pro snadnou orientaci provozovatele orientačními štítky s popisným textem a určením směru proudění.

## **7./ Měření spotřeby tepla**

Technologie tepelných čerpadel bude mít vlastní elektroměr dle požadavku stavebníka s dálkovým odečtem.

Dle požadavku stavebníka budou všechna otopná tělesa osazena elektronickými indikátory topných nákladů (ITN) s možností dálkového odečtu. Teplo dodávané do jednotlivých větví otopného systému bude v každé větvi měřeno kompaktním ultrazvukovým měřičem tepla  $Q_p=3,5[m^3/h]$  (DN25) s průtokoměrem osazeným ve zpětném potrubí a dvěma teplotními čidly. Celkem tedy budou osazeny dva měřiče tepla (viz. výkresová část).

## **8./ Otopná tělesa**

Budou osazena nová teplovodní otopná tělesa. Jako otopná tělesa jsou navrženy panelové radiátory typ 21,22 a 33 Kompakt VK se spodním připojením a KLASIK s klasickým bočním připojením. Na přívodu do těles budou osazeny termostatické regulační ventily (součást dodávky tělesa KOMPAKT VK) a na zpátečce uzavíratelné šroubení (s vypouštěním, možností přednastavení a uzavření). Radiátory budou osazeny na konzoly a ke zdi přichyceny držáky. U ventilů nutno nastavit v průběhu topné zkoušky regulaci. Ventily na tělesech budou osazeny termostatickými hlavicemi. V prostorech pro veřejnost budou osazeny termostatické hlavice do veřejných prostor s ochranou proti odcizení.

Všechna tělesa budou osazena dle požadavku stavebníka elektronickými indikátory topných nákladů (ITN) s možností dálkového odečtu.

Jako doplňkové otopné těleso ve vestibulu čekárny je navržena podstropní kazetová Fancoil jednotka do podhledu ve 2trubkovém provedení (pouze vytápění). Jednotka bude vybavená, anti-cool start systém (spuštění ventilátoru pouze s ohřátým výměníkem), integrovaným měřením teploty. Rozměry tělo jednotky cca  $d575 \times h575 \times v261$  [mm], panel cca  $d647 \times h647 \times v50$  [mm], hmotnost cca 20[kg], jmenovitý topný výkon cca 2,5[kW] (při přívodu cca 50-55°C), přípojka 3/4". Na otopný systém bude jednotka připojena nerezovou flexi hadicí 3/4", na přívodu bude osazena uzavírací armatura 3/4" a na zpátečce manuální vyvažovací ventil 3/4". Jednotka bude řízena dle vnitřní teploty. Zajistit přívod el. 230[V] pro napojení jednotky. Poloha jednotky bude upřesněna po zaměření podhledu a přívodu el. na místě!

## **9./ Nátěry, izolace**

Izolované i neizolované kovové potrubí bez povrchové úpravy bude před izolováním natřeno dvojnásobným základním nátěrem. Zámečnické konstrukce bez povrchové úpravy

budou natřeny syntetickým nátěrem s 2x emailováním.

Veškeré potrubní rozvody otopné vody nesloužící pro vytápění budou izolovány PE návleky tl. 15,20,25, 30 [mm]. Potrubí od DN 32 bude izolováno trubicemi z minerální vlny a AL fólií tl. 40 a 50 [mm]. Tloušťky izolací a tepelné ztráty rozvodů musí splňovat podmínky vyhlášky MPO č. 193/2007. Armatury budou opatřeny snímatelnou izolací rovněž dle vyhlášky MPO č. 193/2007.

V prostupech stavebními konstrukcemi, které jsou navrženy jako požárně dělící mezi jednotlivými požárními úseky, bude provedeno těsnění požárně odolnými materiály podle předpisu v pož. bezpečnostním řešení stavby.

#### TLOUŠTKY IZOLACÍ A ROZTEČE ZÁVĚSŮ

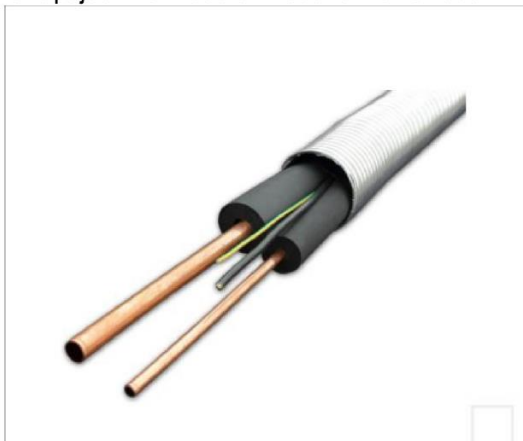
DN potrubí	tloušťka (mm)	max. vzdálenost závěsu (m)
DN 15	25	1,5
DN 20	25	2
DN 25	30	2,5
DN 32	40	2,7
DN 40	40	3
DN 50	50	3,8
DN 65	50	4,5

Značení potrubí, směru proudění a armatur ve strojovnách bude provedeno dle ČSN s ohledem na snadnou orientaci provozovatele.

Potrubí chladivového okruhu (propojení vnitřní a vnější jednotky TČ) bude izolováno lepenou izolací s parotěsnou zábranou ARMAFLEX (nebo dle montážních předpisů výrobce TČ). Venkovní vedení bude izolováno tepelnou izolací vhodnou do venkovních prostor (nenasákavá, odolná proti UV záření, odolná proti mech. poškození, atd.),

V prostupech stavebními konstrukcemi, které jsou navrženy jako požárně dělící mezi jednotlivými požárními úseky, bude provedeno těsnění požárně odolnými materiály podle předpisu v pož. bezpečnostním řešení stavby.

#### Propojovací vedení Cu potrubí (chladivový okruh) s napájecím el. kabelem vedené v chrániče



## **10./ Montážní podmínky**

Veškeré rozměry nutno doměřit a ověřit na místě! Stavebníkem předané stavební podklady jsou neúplné (chybí kóty, řezy, atd. atd.) a stavební půdorys nemusí být 100% platný, byl na místě pouze hrubě zaměřen a rozměry nemusí odpovídat skutečnosti!

Před objednáním otopných těles je nutné zaměřit stávající stav na místě a poté



případně upravit rozměry a typy těles KLASIK vs. VK s ohledem na prostor pro montáž!

Na začátku montážních prací upřesní projektant spolu s montérem ÚT rozsah montážních prací a materiál. V průběhu montážních prací nutno zajistit **požární bezpečnost**.

Potrubí, armatury, tělesa a TČ musí být uloženy s maximální přesností v dimenzích, délkách a spádech odpovídajících **projektu pro provedení stavby**. Při přerušení prací je nutno konce trubek znepřístupnit proti vniknutí cizích těles. Před zamontováním armatur je nutno zkontrolovat jejich funkci. Odpor při uzavírání a otevírání armatur ručním kolem nebo pákou musí být mírný a rovnoměrný. O zahájení postupu a skončení montážních prací a dohodách mezi zástupci zúčastněných firem je povinen vedoucí montáže vést montážní deník. Ústřední vytápění musí po skončení montáže vyhovovat po stránce montážní i provozní. Jeho způsobilost je nutné zajistit dle ČSN 06 0310 zkouškami:

- a) předběžnou - zkouška vodním tlakem
- b) kolaudační - skládá za zkoušky otopné a vytápěcí za účasti odpovědných zástupců dodavatele a stavebníka
- c) přejímací - prokazuje funkci vytápění

Provoz vytápění nesmí být zahájen pokud nevyhovuje všem bezpečnostním předpisům a požadavkům. Nastavení, regulace a vyvážení hydraulické části ÚT bude provedeno odbornou firmou.

V průběhu výstavby musí být zajištěna ochrana technologických zařízení železnice před nečistotami a prachem ze stavby! Do objektů dotčených výstavbou musí být zajištěn nepřetržitý bezpečný přístup pro provádění údržby a servisních zásahů na zařízení železnice. Realizace stavby bude probíhat za plného provozu a případné přerušení provozu musí být předem projednáno a omezeno na nezbytně nutnou dobu!

## **11./ Požadavek na ostatní profese**

Podmínkou instalace je revize EL. a zprovoznění TČ + vybudování základu (nebo konzoly) pod venkovní jednotku TČ (včetně odvodnění s ochranou proti zámrazu) a propojení vnitřní a venkovní jednotky chladírenským Cu potrubím (viz. dodavatel TČ)

### **ELEKTRO + MaR:**

- TČ nutno připojit na elektroinstalaci (vnitřní i venkovní jednotky)
- bivalentní zdroj tepla (el. kotel) připojit na elektroinstalaci a propojit souborem MaR
- čerpadla, termostaty atd. nutno připojit na elektroinstalaci a propojit souborem regulace TČ (EL. + MaR) + ochranné pospojení
- osazení termostatů, čidel, spolupráce s profesí MaR,
- elektroinstalace bude splňovat požadavky dodavatele TČ
- připojení podstropní fancoil jednotky ve vestibulu čekárny na 230 [V]

### **ZTI:**

- osazení ventilu pro napouštění systému ÚT vodou
- odvod kondenzátu z venkovní jednotky TČ
- v technické místnosti zdroje tepla napojení úkapů z PV na kanalizaci

### **STAVBA:**

- vysekání (odvrtání) prostupů a otvorů pro vedení potrubí, konzoly a držáky
- začištění a úprava prostupů po demontáži a montáži vytápění
- vybudování základu (nebo konzoly) pod venkovní jednotky TČ

### **VŠEOBECNÉ:**

- zajistit servisní podnik pro uvedení TČ a regulace do provozu
- při montáži zajistit požární bezpečnost
- vypracování provozního řádu strojovny zdroje tepla
- zaškolení obsluhy

- koordinace uložení otopných těles, otopného potrubí a rozvodů v souběhu s rozvody ostatních profesí a stavebního řešení objektu

## **12./ Závěr**

Tento projekt byl zpracován jako jednostupňová zadávací dokumentace a nenahrazuje montážní ani dílenskou dokumentaci, v případě použití tohoto projektu k jiným účelům než pro které byl zpracován, nebere zpracovatel jakékoli záruky za případné škody vzniklé jeho užitím.

## **13./ Přílohy k technické zprávě**

1. výpočet expanze
2. výpočet pojistného ventilu
3. orientační vzorové technické údaje technologie TČ
4. výpočet tepelných ztrát

V Plzni 10/2023

Vypracoval : Ing. Karel Jebáček

## **Příloha č.1**

### **Výpočet velikosti expanzní nádoby s membránou**

Koeficient bezpečnosti:	<b>1,3</b>	<b>[-]</b>
<b>V<sub>o</sub></b> objem vody v otopné soustavě [l]:	<b>cca 1050</b>	<b>[l] (odhad)</b>
<b>n</b> součinitel zvětšení objemu ( $\Delta t$ 55°C):	<b>0,01949</b>	<b>[-]</b>
<b>P<sub>h,dov,A</sub></b> - nejvyšší dovolený absolutní tlak = otevírací absolutní tlak pojistného ventilu [kPa]		
	<b>250</b>	<b>[kPa]</b>
<b>P<sub>d,A</sub></b> - hydrostatický tlak [kPa]	<b>100</b>	<b>[kPa]</b>

### **Min. objem expanzní tlakové nádoby:**

$$V_{et} = 1,3 \times 1050 \times 0,01949 \times (250+100)/(250-100) = \mathbf{62 [l]}$$

### **Výběr expanzní tlakové nádoby:**

**Expanzní nádoba velikost – 80 [l] - VYHOVUJE**

## Příloha č.2

### Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla

Výpočet vychází z ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení a řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku.

Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input checked="" type="radio"/> výměník tepla	<input checked="" type="radio"/> A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input type="radio"/> kotel	<input type="radio"/> A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	<input type="radio"/> A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	B		pára	pára

$T_1$  - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu  
 $t_{2x}$  - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku  $p_{ot}$

Výpočtové parametry pojistných ventilů: <span>DUCO</span>							
jmenovitá světlost	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez	$S_0$ [mm <sup>2</sup> ]	113	176	380	804	1017	1589
výtokový součinitel	$\alpha_w$ [-]	0,444	0,565	0,684	0,693	0,549	0,576

**Poznámka:** Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} =$	<input type="text" value="250"/> kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$Q_n =$	<input type="text" value="25"/> kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$S_0 =$	<input type="text" value="7"/> mm <sup>2</sup>	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	<input 3="" 4"="" kd"="" type="text" value="1/2" x=""/>	... navržený pojistný ventil
$S_0 =$	<input type="text" value="113"/> mm <sup>2</sup>	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
$d_1 =$	<input type="text" value="13"/> mm	... minimální vnitřní průměr <b>vstupního</b> pojistného potrubí
$d_2 =$	<input type="text" value="13"/> mm	... minimální vnitřní průměr <b>výstupního</b> pojistného potrubí

**Poznámka:** Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu 0,03  $p_{ot}$  a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu 0,10  $p_{ot}$

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu:	$S_0 = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}}$	[mm <sup>2</sup> ]	... pro vodu
	$S_0 = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K}$	[mm <sup>2</sup> ]	... pro páru
kde pojistný výkon	$Q_p = 2 \cdot Q_n$	[kW]	... pro výměníky skupiny A2
	$Q_p = Q_n$	[kW]	... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí:	$d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$	[mm]	... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry
	$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$	[mm]	... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta  $K$  [kW.mm<sup>-2</sup>] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

$p_{ot}$ [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
$K$ [kW.mm <sup>-2</sup> ]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

### **Příloha č.3**

#### **Orientační vzorové technické údaje technologie TČ:**

- Max. topný výkon kaskády TČ (A2/W35)	≈ 65-70[kW]
- Max. el. příkon kaskády TČ v režimu topení	≈ 25-30[kW]
- SCOP (Tvýst.voda=55 °C)	≈ min.2,8
- Hmotnost venkovní jednotky - 1ks	≈ 130-150[kW]
- Hmotnost vnitřní jednotky - 1ks	≈ 25-40[kW]
- Rozměry venkovní jednotky – 1ks (v/š/h)	≈ 1500-1700 / 900-1200 / 300-550[mm]
- Rozměry vnitřní jednotky – 1ks (v/š/h)	≈ 450-600 / 300-450 / 200-350[mm]
- Chladivo	= R-410a
- dva elektronicky řízené expanzní ventily	
- max. přípustný tlak ÚT	≈ 250-300[kPa]
- napájení	= 400-3-50[V-f-Hz]
- požadovaný jistič pro – 1ks TČ	= B20/3
- max. proud – 1ks TČ	≈ 17-20[A]
- Min. teplota venkovního vzduchu – režim topení	= -20[°C]
- Maximální teplota otopné vody na výstupu	= min. 55[°C]
- Hladina akustického výkonu LWA – 1ks TČ	= max. 70 [dB(A)]

(přesné hodnoty budou určeny až po výběru příslušné technologie a výrobce TČ)

**1 Souhrnné údaje**

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel: **Ing. Karel Jebáček**

Zakázka: 1NP\_25\_10.TV22

Archiv:

Projektant: Ing. Karel Jebáček

Datum: 1.09.2023

E-mail: kjebacek@seznam.cz

Telefon: +420604672890

Poznámka k zakázce:

**2 Výpočet budovy** $t_e = -15\text{ °C}$        $t_{ib} = 15,7\text{ °C}$        $n_{50} = 2,0\text{ 1/h}$       Systém rozměrů: E vnější**2.1 Úsek-1**

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ °C	$n_p$ 1/h	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{HLm}$ W	$Q_{cm}$ W	$q_{cm}$ W.m <sup>-2</sup>
1	0P01	Schodiště	1	1	0,2	74,6	21,9	102	-102	0	0	0,0
1	0P05	D.místnost	1	20	0,5	29,3	10,1	174	2 336	2 510	2 510	248,6
1	0P06	Kancelář	1	20	0,5	36,6	12,6	218	1 677	1 895	1 895	150,2
1	0P07	D.místnost	1	20	0,5	77,1	26,6	459	3 601	4 060	4 060	152,7
1	0P08	Sklad	1	-1	0,0	17,1	5,9	16	-16	0	0	0,0
1	0P09	Sklad	1	4	0,0	13,5	4,6	11	-11	0	0	0,0
1	0P11	Sklad	1	15	0,5	145,6	42,8	742	2 012	2 755	2 755	64,3
1	0P15	Vestibul	1	15	0,5	254,5	84,8	1 298	3 026	4 323	4 323	51,0
1	0P17	WC	1	15	0,5	82,7	24,3	422	1 494	1 916	1 916	78,7
1	0P23	KANCELÁŘ	1	20	0,5	64,3	18,9	382	1 532	1 915	1 915	101,3
1	0P24	Chodba	1	16	0,5	25,1	7,4	132	-132	0	0	0,0
1	0P25	Sklad	1	15	0,5	21,0	6,2	107	919	1 026	1 026	166,3
1	0P26	Ústředna	1	20	0,5	27,5	8,1	164	728	892	892	110,1
1	0P27	Kancelář	1	20	0,5	54,9	16,2	327	1 304	1 631	1 631	100,9
1	0P28	Pokladna	1	20	0,5	75,1	22,1	447	1 577	2 023	2 023	91,6
1	0P29	SKLAD	1	15	0,2	8,8	2,6	22	135	158	158	61,0
1	0P30	ZÁDVEŘÍ	1	15	0,5	14,8	4,4	76	206	282	282	64,6
1	0P32	Sprcha	1	22	0,5	16,9	6,4	107	1 749	1 855	1 855	290,4
1	0P33	WC	1	20	0,5	6,8	2,6	40	865	906	906	353,7
1	0P37	KANCELÁŘ	1	20	0,5	47,7	14,0	284	2 904	3 187	3 187	227,3
1	0P38	Relé místnost	1	15	0,5	90,6	26,6	462	3 172	3 634	3 634	136,4
úsek celkem						1 184,4	369,1	5 990	28 978	34 968	34 968	

## Legenda

 $\Phi_{Vm}$  - tepelná ztráta místnosti větráním $\Phi_{Tm}$  = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla $\Phi_{HLm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti $Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

**1 Souhrnné údaje**

Stavba: Nádraží Staňkov

Místo: Staňkov

Zadavatel:

Zpracovatel: Ing. Karel Jebáček

Zakázka: Staňkov 2NP.TV22

Archiv:

Projektant: Ing. Karel Jebáček

Datum: 1.09.2023

E-mail: kjebacek@seznam.cz

Telefon: +420604672890

Poznámka k zakázce:

**2 Výpočet budovy** $t_e = -15\text{ °C}$  $t_{ib} = 17,4\text{ °C}$  $n_{50} = 2,5\text{ 1/h}$ 

Systém rozměrů: E vnější

**2.1 Úsek-1**

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ °C	$n_p$ 1/h	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{HLm}$ W	$Q_{cm}$ W	$q_{cm}$ W.m <sup>-2</sup>
2	1P01	Schodiště	1	2	0,2	83,4	26,1	119	-120	0	0	0,0
2	1P02	Společná chodba	1	11	0,2	57,4	17,9	126	-126	0	0	0,0
2	1P11	Předsíň	1	15	0,5	33,7	10,5	172	0	172	172	16,3
2	1P13	KOUPELNA	1	24	0,5	18,5	5,8	123	469	592	592	102,2
2	1P14	WC	1	20	0,5	6,0	1,9	36	209	245	245	129,7
2	1P15	Pokoj	1	20	0,5	75,5	23,6	450	2 169	2 618	2 618	110,9
2	1P16	Pokoj	1	20	0,5	66,6	20,8	396	1 865	2 262	2 262	108,6
2	1P17	Pokoj	1	20	0,5	80,5	25,2	479	1 472	1 951	1 951	77,5
2	1P18	Komora	1	15	0,5	9,5	3,0	48	55	103	103	34,8
2	1P21	Předsíň	1	15	0,5	14,8	4,6	76	120	195	195	42,1
2	1P22	Komora	1	15	0,5	9,0	2,8	46	101	147	147	52,2
2	1P23	Šatna	1	15	0,5	6,5	2,0	33	-30	3	3	1,3
2	1P24	WC	1	20	0,5	5,5	1,7	33	101	134	134	77,6
2	1P25	KOUPELNA	1	24	0,5	22,2	6,9	147	1 042	1 189	1 189	171,6
2	1P26	CHODBA	1	20	0,5	12,5	3,9	75	221	295	295	75,4
2	1P27	POKOJ	1	20	0,5	50,0	15,6	297	1 193	1 490	1 490	95,5
2	1P28	POKOJ	1	20	0,5	71,4	22,3	425	1 434	1 859	1 859	83,3
2	1P29	POKOJ	1	20	0,5	73,4	22,9	437	2 218	2 654	2 654	115,7
2	1P31	Chodba	1	15	0,5	11,1	3,5	56	9	66	66	19,0
2	1P32	Chodba	1	20	0,5	6,8	2,1	41	88	128	128	59,9
2	1P33	KOUPELNA	1	24	0,5	14,8	4,6	98	454	552	552	119,3
2	1P34	WC	1	20	0,5	7,0	2,2	42	177	218	218	99,6
2	1P35	Komora	1	15	0,5	8,5	2,6	43	83	126	126	47,6
2	1P36	Kuchyň	1	20	0,5	27,2	8,5	162	832	994	994	116,9
2	1P37	Pokoj	1	20	0,5	51,5	16,1	307	1 364	1 671	1 671	103,8
2	1P38	Pokoj	1	20	0,5	57,0	17,8	339	2 046	2 385	2 385	133,9
úsek celkem						880,6	275,2	4 606	17 444	22 051	22 051	

**Legenda** $\Phi_{Vm}$  - tepelná ztráta místnosti větráním $\Phi_{Tm}$  - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla $\Phi_{HLm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti $Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$