


PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

NÁZEV PŘÍLOHY

ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

NÁZEV AKCE	Čerchov Stavební úpravy vojenské ubykace na horskou chatu
MÍSTO STAVBY	k.ú: Pec - p.č. st.490, 1592/3; k.ú: Dolní Folmava-p.č. st.237
KRAJ	Plzeňský
DATUM ZPRACOVÁNÍ	07/2021

VYPRACOVAL	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ČÍSLO PARÉ
ING. PAVEL KOVAŘÍK, MSc.	ING. ZBYNĚK WOLF 	

TECHNICKÁ ZPRÁVA

k projektové dokumentaci vytápění, stavebních úprav objektu vojenské ubykace na horskou chatu. Investorem akce je Město Domažlice, náměstí Míru 1, 34401 Domažlice. Jako podklady pro vypracování tohoto projektu byly použity stavební výkresy domu, konzultace s investorem stavby, ČSN 06 0210, ČSN 06 0310, ČSN 06 0830, ČSN EN 12 007-1, ČSN EN 12 007-2, ČSN EN 12 007-3, ČSN EN 12 007-4, ČSN EN 12 279, ČSN EN 12 327, ČSN 73 6005, ČSN 73 4201, ČSN 73 6005, ČSN 73 6006, ČSN 73 0039 a projektové podklady použitých zařízení (kotel, armatury, topná tělesa).

Identifikační údaje:

Název akce: Čerchov - stavební úpravy objektu vojenské ubykace na horskou chatu

Investor: Město Domažlice, nám.Míru 1, 34401 Domažlice

Stupeň PD: Prováděcí dokumentace

1. Účel stavby:

Hlavním účelem stavby je rekonstrukce a stavební úpravy objektu stávající vojenské ubykace na horskou chatu. Respektive se jedná o stavební úpravy stávajícího neobývaného objektu s cílem znovu obnovení užívání. Pro tyto účely je nezbytné i zpracování projektové dokumentace systému vytápění a ohřevu TV.

2. Popis objektu :

Stávající objekt je obdélníkového půdorysu 31x16m se 2 nadzemními podlažími a sedlovou střechou. V prostoru konstrukce sedlové střechy se nachází neobývané podkrovní. Objekt není podsklepen.

Skladby jednotlivých stavebních konstrukcí byly převzaty z PD stavební části.

Výpočet tepelné ztráty objektu byl proveden podle předaného stavebního projektu a stavebních materiálů v něm použitých s výslednou hodnotou **26,55kW**. Jakékoli změny stavebního uspořádání a navržených stavebních materiálů je nutno projednat se zpracovatelem tohoto projektu.

Výpočet tepelných ztrát, návrh teplotních limitů místností, návrh otopných těles a dimenzování potrubního rozvodu byl proveden podle ČSN EN 12831 pro minimální venkovní teplotu -20°C pomocí SW DEKSOFT a TechCon.

3. Popis stávajícího stavu vytápění:

Objekt se nachází ve stavu dlouholetého nevyužití a neobývání. Ve stávajícím stavu není systém vytápění funkční ani kompletní. Je navržena kompletní demontáž zbylých částí původních rozvodů a technologie systému vytápění.

4. Navržené řešení :

Je navrženo teplovodní ústřední vytápění, dvouokruhové o teplotním spádu 40/30°C.

Jako zdroj tepla pro vytápění je na základě reálných možností a požadavků investora navržen kaskádový systém tepelných čerpadel VZDUCH/VODA. Tepelné čerpadlo je navrženo jako kaskáda 2 monobloků v provedení pro venkovní osazení s akumulací nádrží o objemu 700l a centrální řídicí jednotkou s modulem pro vzdálený přístup. Provoz tepelných čerpadel bude řízen ekvitermně.

Topná voda bude za akumulací nádobou rozdělena pomocí rozdělovače/sběrače do dvou topných okruhů. Oba okruhy budou osazeny nesměšovanými čerpadlovými skupinami.

Ohřev TUV bude probíhat ve 2 zásobníkových ohřivačích TUV, které budou napojeny na kaskádu tepelných čerpadel. Zároveň budou tyto zásobníky osazeny elektrickými topnými tělesy.

Jako bivalentní zdroj k provozu TČ budou osazeny 4 el.topné tělesa do akumulací nádrže každé o výkonu 6kW.

Oba okruhy systému vytápění budou osazeny otopnými tělesy a budou nesměšované.

Realizační firma je povinna použít tepelná čerpadla a všechny komponenty systému vytápění splňující požadované parametry (tepelný výkon, hydraulický výkon, dimenze)

Rozvody topného systému jsou navrženy z vícevrstvého potrubí typ Al-Pex spojovaného lisováním.

5. TEPELNÉ ČERPADLO

Je navržena kaskáda teplených čerpadel v provedení monoblok pro venkovní osazení.
požadované parametry TČ:

Zdroj tepla		Venkovní vzduch
S přídavným topením		x
Kombinovaný topný přístroj s tepelným čerpadlem		-
Jmenovitý tepelný výkon při chladnějších klimatických podmínkách, pro použití v středněteplotních soustavách (Prated)	kW	20
Jmenovitý tepelný výkon při průměrných klimatických podmínkách, pro použití v středněteplotních soustavách (Prated)	kW	18
Tepelný výkon při teplejších klimatických podmínkách, pro použití v středněteplotních soustavách (Prated)	kW	16
Tj = -7 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při chladnějších klimatických poměrech (Pdh)	kW	13.9
Tj = -7 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při průměrných klimatických poměrech (Pdh)	kW	14.40
Tj = -7 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při teplejších klimatických poměrech (Pdh)	kW	14.6
Tj = 2 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při chladnějších klimatických poměrech (Pdh)	kW	15.8
Tj = 2 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při průměrných klimatických poměrech (Pdh)	kW	15.90
Tj = 2 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při teplejších klimatických poměrech (Pdh)	kW	16
Tj = 7 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při chladnějších klimatických poměrech (Pdh)	kW	16.5
Tj = 7 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při průměrných klimatických poměrech (Pdh)	kW	16.40
Tj = 7 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při teplejších klimatických poměrech (Pdh)	kW	16.2
Tj = 12 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při chladnějších klimatických poměrech (Pdh)	kW	17.6
Tj = 12 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při průměrných klimatických poměrech (Pdh)	kW	17.10
Tj = 12 °C tepelný výkon v režimu částečného zatížení při teplejších klimatických poměrech (Pdh)	kW	16.2
Tj = bivalentní teplota při chladnějších klimatických poměrech (Pdh)	kW	13.4
Tj = bivalentní teplota při průměrných klimatických poměrech (Pdh)	kW	14.60
Tj = bivalentní teplota při teplejších klimatických poměrech (Pdh)	kW	16
Tj = mezní hodnota provozní teploty při chladnějších klimatických podmínkách (Pdh)	kW	12.4
Tj = mezní hodnota provozní teploty při průměrných klimatických podmínkách (Pdh)	kW	14.20
Tj = mezní hodnota provozní teploty při teplejších klimatických podmínkách (Pdh)	kW	16
Pro tepelná čerpadla vzduch-voda: Tj = -15 °C (pokud TOL < -20 °C)	kW	14.00
Bivalentní teplota při studenějších klimatických poměrech (Tbiv)	°C	-10
Bivalentní teplota při průměrných klimatických poměrech (Tbiv)	°C	-5
Bivalentní teplota při teplejších klimatických poměrech (Tbiv)	°C	2
Energetická účinnost vytápění místnosti podmíněná roční dobou při studenějších klimatických podmínkách pro použití v středněteplotních soustavách (ηs)	%	109
Energetická účinnost vytápění místnosti podmíněná roční dobou při průměrných klimatických podmínkách pro použití v středněteplotních soustavách (ηs)	%	115
Energetická účinnost vytápění místnosti podmíněná roční dobou při teplejších klimatických podmínkách pro použití v středněteplotních soustavách (ηs)	%	120
Tj = -7 °C topný faktor v režimu částečného zatížení při chladnějších klimatických poměrech (COPd)		2.58
Tj = -7 °C topný faktor v režimu částečného zatížení při průměrných klimatických poměrech (COPd)		2.32

Venkovní jednotka bude umístěna v prostoru před domem dle požadavku investora – viz v.č. VYT-01 za dodržení odstupových vzdáleností od stěn, terénu atd.

Jednotka bude osazena na předem vybudovaný betonový základ dle výkresové dokumentace VYT06 na bloku zhotoveném na místě stavby, je nutno pamatovat na odvod kondenzátu od tepelného čerpadla a elektrické temperování odvodu kondenzátu a spodní vany tepelného čerpadla. V případě napojení odvodu kondenzátu na kanalizaci, je nutné vedení opatřit sifonem, který zabrání přístupu agresivních plynů ze splaškové kanalizace do monobloku TČ.

Z monobloku TČ bude vedeno potrubí Al/pex v určené dimenzi výkopem k budově a poté připraveným průchodem do objektu, konkrétně do technické místnosti. Venkovní uložení potrubí se řídí výkresem VYT 06. Přesnou polohu průchodu potrubí do technické místnosti stanoví na stavbě realizační firma se stavebním dozorem. Prostup to objektu musí být zapěnován aby byl zajištěn dilatační pohyb potrubí v průchodu a poté zednický upraven.

Z důvodu vysoké nadmořské výšky objektu je nutné průběžně dbát na odklizení sněhu v okolí tepelných čerpadel, tak aby byl zajištěn průchod vzduchu tepelnými čerpadly.

6. Technická místnost - kotelna

V technické místnosti dle výkresu VYT 01 a 04 budou umístěny hlavní komponenty zdroje tepla a systému vytápění. Přesné rozmístění komponentů v technické místnosti bude stanoveno před realizací se stavebním dozorem.

Akumulační nádoba typ STH 720 plus o objemu 700 litrů bude napojena dle schématu VYT4 na tepelná čerpadla. Oběh topné vody mezi TČ a AN budou zajišťovat dvě oběhová čerpadla stanovená výrobcem TČ (nutno dodržet požadavky výrobce TČ). AN bude dále osazena bivalentním zdrojem konkrétně 4x el.topná jednotka 6kW/400V. Tyto jednotky budou vloženy do příslušných otvorů v AN. AN je dodána včetně izolace.

Rozdělovač/ sběrač topných okruhů bude umístěn na zeď pomocí příslušných kotevních prvků. R/S musí splňovat provozní dimenzi a parametry: 2 topné okruhy, 35kW topného výkonu, 2m³/hod. R/S bude dodán v provedení s výstupem pro bezpečnostní skupinu (přetlakový ventil, odvzdušňovací ventil). R/S bude dodán včetně izolace.

Čerpadlové skupiny budou dodány v provedení "nesměšované" s vyvažovacím ventilem. Čerpadla musí splňovat provozní dimenzi a parametry: typ 180/32-60 ; 1,27m³/hod; H=24,72kPa. Čerpadlové skupiny budou dodány včetně příslušenství a izolace.

Zásobníky TV budou dodány ve 2 ks zásobníků 600litrů s velkoplošným spirálovým výměníkem pro zapojení k TČ. Oběh topné vody do těchto zásobníků budou zajišťovat výrobcem TČ stanovené oběhové čerpadla. Každý zásobník bude opatřen el.topnou patronou pro možnost ohřevu TV bez TČ.

Řídící jednotka vytápění bude osazena v technické místnosti na zeď. Do její blízkosti bude osazena rozvodna pojistková skříň která bude zajišťovat přívod a elektrické jištění TČ a řídicího systému. Osazení prvků, vodiče a jejich specifikace se řídí požadavky výrobce TČ a elektroinstalačního projektu.

Záložní zdroj realizační firma musí zajistit osazení záložního zdroje, který zajistí provoz systému vytápění TČ při výpadku el.proudu na 24hodin.

7. Zabezpečení topné soustavy

Zabezpečení proti přetlaku soustavy budou zajišťovat přetlakové ventily osazené dle schématu VYT04 a dále expanzní nádoba NG 80 litrů.

Kontrola expanzní nádoby

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon $Q_p =$ kW

Maximální teplota otopné vody $t_{max} =$ °C

Součinitel zvětšení objemu $n =$???
při ($t_{max} - 10$ °C)

Zadejte nejnižší z těchto prvků soustavy

	Konstrukční přetlak p_{rx}	Výška nad MR h_{MR}
Čerpadlo	<input type="text" value="600"/> kPa	<input type="text" value="2.0"/> m
Kotel	<input type="text" value="400"/> kPa	<input type="text" value="-1.5"/> m
Otopné těleso	<input type="text" value="400"/> kPa	<input type="text" value="-2.0"/> m
jiné zařízení	<input type="text" value="300"/> kPa	<input type="text" value="-2.0"/> m

Konstrukční přetlak soustavy (v MR) $p_k =$ kPa ???

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy $h =$ m ???

Nejnižší pracovní přetlak soustavy $p_d =$ kPa ???

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy $p_{h,dov} =$ kPa ???

Vodní objem otopné soustavy

Kotel $V_k =$ l

Potrubí $V_p =$ l ???

Otopná tělesa $V_{OT} =$ l ???

Ostatní zařízení $V_{ost} =$ l

$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} =$ l ???

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby $V_{et} =$ l ???

Vnitřní průměr pojistného potrubí $d_v =$ mm ???

Nejnižší přetlak soustavy $p_{d,dov} =$ kPa ???

$p_d > p_{d,dov} \Rightarrow$ VYHOVUJE

$p_k > p_{h,dov} \Rightarrow$ VYHOVUJE

8. Rozvody topné vody

Rozvody topné vody budou provedeny z vícevrstvého potrubí Al-Pex v dimenzích 16x2 až 40x3,5. Potrubí bude spojováno lisováním pomocí lisovacích tvarovek.

Rozvody budou v celé své délce opatřeny náplekovou izolací min. tl. 6mm. U potrubí v technické místnosti a potrubí vedeného pod terénem k venkovním jednotkám TČ je třeba zvolit izolaci min. tl. 30mm.

Vedení rozvodů v interiéru objektu bude převážně v drážce v podlaze. Z této drážky bude vždy vedena drážka ve zdi svisle nahoru pro připojení otopného tělesa viz. výkres VYT3.

9. Otopná tělesa

Na základě požadavků investora byly zvoleny 3 druhy otopných těles pro systém vytápění. Tělesa Radik VK, Kalor a Koralux Classic M. Rozmístění jednotlivých těles je zřejmé z výkresu VYT1 a VYT2. Tělesa Radik VK budou připojena k rozvodům přes rohové regulační šroubení Vekolux (H-kus) DN15. Napojení těles KLC-M bude provedeno přes kombinovanou armaturu HM-Z D025 DN15 s integrovanou termostatickou hlavicí (přednastavení ventilu viz PD) – ze stěny. Napojení těles Kalor bude přes rohový radiátorový ventil DN15 a rohové radiátorové šroubení. Všechny typy otopných těles budou na zeď uchycena pomocí kotvicích prvků předepsaných výrobcem.

10. Topná voda

Napouštění otopné soustavy je nutné provádět vodou upravenou na kvalitu požadovanou výrobcem TČ pro tyto účely je nezbytně nutné instalovat napouštěcí armaturu HZEA včetně vložky HZEN. Kvalita vody bude konzultována s výrobcem TČ a pravidelně kontrolována.

11. Řízení a regulace

Provoz systému vytápění, řízení TČ a ohřevu TV bude zajišťovat centrální řídicí jednotka WPM. Tato jednotka musí být kompatibilní s jednotkami TČ a musí zajistit řízení: chod TČ, 2x nesměšovaný topný okruh, ohřev TV, ekvitermní regulace, ovládání bivalentního zdroje, vzdálený přístup a ovládání.

12. Ohřev TV

Ohřev TV bude zajištěn ve 2ks zásobníkových ohřivačích typu SBB 600WP Sol o objemu 2x600l. Tyto zásobníky obsahují velkoplošný trubkový spirálovitý výměník, který je napojen dle schématu VYT4 na tepelná čerpadla. Oběh vody (nabíjení) zajišťují 2 oběhová čerpadla specifikované výrobcem TČ. Dále jsou do zásobníku instalovány 2x el. topné těleso pro ohřev TV bez TČ.

5. Zkoušky

Topná soustava bude zkoušena dle ČSN 06 0310. Před provedením zkoušky musí být celá topná soustava propláchnuta při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřicích spotřeby tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození. Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných budou nastaveny při proplachování na minimální hydraulický odpor. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 a ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součást montáže a po jeho provedení má být proveden zápis.

Topná soustava bude zkoušena dle ČSN 06 0310, zkoušky se skládají z:

- zkouška těsnosti
- zkoušky provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti. Zkoušky těsnosti a zkoušky provozní jsou součástí dodávky dodavatele otopné soustavy. Zkoušky těsnosti se provádějí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedení nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak topné soustavy – tj. 250 kPa. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmí objevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Vnitřní potrubní rozvody uložené na nekontrolovatelných místech se zkoušejí tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti. Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této zkoušce neobjeví netěsnosti – pokud se netěsnosti při tlakové zkoušce objeví, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

Po skončení montáže ústředního vytápění v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení. Zkušební přetlak se volí pro ocelové trubky 0,90 MPa, pro jiná potrubí je určí konkrétní dodavatel potrubí. Voda ke zkoušce nesmí být teplejší než 50°C. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky se dle ČSN 06 0310 dělí na :

- zkoušky dilatační
- zkoušky topné

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedení tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná látka zahřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady je nutno po provedení opravy zkoušku upakovat. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis.

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení technických předpokladů projektu, správná funkce měřících a regulačních zařízení, správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací, zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované spotřeby tepla, nejvyšší výkon zdrojů tepla, výkon zdroje tepla při přípravě TUV, dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů – více viz čl. 8.3.3 ČSN 06 0310.

Zařízení ústředního vytápění lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže :

- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310
- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830 za předpokladu že provedení stavebních konstrukcí odpovídá vstupním podkladům pro výpočet tepelných ztrát z projektu stavby
- soustava je seřízena dle projektové dokumentace a splňuje ustanovení čl. 6.1.7 ČSN 060310 Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky.

Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat. U soustav do 100 kW trvá topná zkouška nejméně 24 hod. a je ji možno provádět i mimo otopnou sezónu. Zkouška se pokládá za úspěšnou pokud dochází k rovnoměrnému prohřívání všech otopných těles.

V Domažlicích 12.1.2022

Ing. Pavel Kovařík, MSc.

Ing. Zbyněk Wolf