

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vytápění, ohřev teplé vody

Akce:

**Dačice ON – tlaková kanalizace, WC pro invalidy,
tepelné čerpadlo, zateplení**

k.ú. Dačice, parc.č.st.1428

Investor:

SŽ s.o., OŘ Brno, Kounicova 688/26, 611 43 Brno

Datum: 05/2019, 06/2020

Zakázkové číslo: 1822-ZY-16 (18006)

Stupeň: DSP

Vypracoval: ing. Lubomír Jonáš, ČKAIT 1003215, Ing.P.Myslivec

1. Úvod, stávající stav:

Jedná se o stávající objekt osobního nádraží v žst. Dačice. Objekt je v současné vytápěn kotlem na LTO umístěném v místnosti odděleně od úložiště LTO. Rozvody vytápění a určená otopná tělesa jsou již zrealizovány nově v předešlé akci.

Předmětem této etapy – části realizace je dokončení celého nového systému vytápění tj. výměna a osazení určených otopných těles (zbývající tělesa), osazení nového zdroje vytápění - tepelného čerpadla včetně vybavení kotleny, regulace.

Z důvodu dělení financování byly části systému neuvedené výše, zrealizovány v předešlé akci „Dačice ON- oprava.“ Z důvodu souvislého technického popisu celého systému (i když dodávkou této etapy budou jen části uvedené výše) je ponechána TZ v celém rozsahu.

Podkladem pro zpracování jsou stavební výkresy (TAPA projekt Havlíčkův Brod, 6/2018), požadavky investora a základní legislativa TPS a EN. Projekt řeší vytápění objektu vč. tepelného zdroje (tepelné čerpadlo vzduch-voda) a ohřev teplé vody.

2. Podklady pro zpracování projektu:

- stavební dokumentace (TAPA projekt) a požadavky zadavatele
- dokumentace TČ
- legislativa v oblasti TPS

3. Základní údaje:

Navrhovaná novostavba objektu se nachází v k.ú. Dačice, v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou (zima/léto) $t_e = -17^{\circ}\text{C}/32^{\circ}\text{C}$. Nadm. výška paty objektu cca 460 m.n.m. Bpv, osazení je na okraji plně zastavěného území, orientace hlavního vstupu do budovy (ke kolejišti) je k východu, podružný vstup k jihu. Poloha v relativně rovinném terénu, řešená budova se nachází na okraji smíšené (komerční a obytné) zóny. Normová délka topného období je 257 dní, průměrná venkovní teplota v topném období t_{et} je $+3,5^{\circ}\text{C}$, počet denostupňů cca 4000.

Jedná se o třípodlažní částečně podsklepenou budovu. Objekt je v krajové pozici souvislé zástavby, od východu je spíše otevřené okolí, budova je provedena jako samostatně stojící blok. Poloha spíše nechráněná, větrná, v blízkosti vzrostlá zeleň a pole. Stavba je středně masivní konstrukce se střední akumulací tepla, budova bude tepelně revitalizována plně dle požadavků ČSN 73 0540 (2011). Z hlediska využití půjde o budovu z části jako dopravní a zčásti jako obytnou s převážně dlouhodobým pobytem lidí. Budova bude mít celoroční využití. Vnitřní výpočtové teploty budou běžné (ČSN 73 0540, Vyhl.193/2007).

Vytápění je navrženo a provedeno s ohledem na legislativní ustanovení Zákona 406/2000Sb. a jeho prováděcích Vyhlášek, zejm. jeho novely (Zák.318/2012).

Komerční (obchodní) ani jiné prostory nejsou uvažovány. Nebudou zřejmě zastoupeny ani klasické shromažďovací prostory, k menší kumulaci osob může v podstatě dojít pouze v čekárně (viz stavební část a PBR), počet osob viz níže.

Objekt nebude přímo odcloněn ani chráněn žádným sousedním (větším) objektem, odstup od nejbližšího sousedního (provozního) objektu je cca 5m. Z hlediska tepelné ochrany budovy bude revitalizovaná budova mírně nadprůměrný, zateplení obálky bude provedeno dle ustanovení ČSN 73 0540-2 (2011), viz též PENB.

Vnitřní výpočtové teploty budou běžné (Vyhl. 194/2007Sb., ČSN 73 0540), viz sumář výpočtu Tepelný výkon v DSP.

požadované mezní teploty zima / léto: (°C):

bytové jednotky, nocležny	20-24/ neříz. (hystereze 2)
dopravní kancelář a zázemí ČD	20-22/ neříz.
kommunikace, provozní místnosti, sociálky	15-18/ neříz.
technické a skladové prostory (bez trvalých pracovišť)	15-18/ neříz

4. Tepelné ztráty a potřeby tepla:

PD vytápění je zpracována s ohledem na legislativní ustanovení zejména Zákona 406/2000Sb. ve znění pozdějších předpisů (Zák.318/2012) a jeho prováděcích Vyhlášek.

Výpočet tepelných ztrát objektu byl proveden podrobným způsobem dle ČSN EN 12831 (ČSN 06 0206), po místnostech a po konstrukcích, to za předpokladu celoročního užívání budovy. Vytápění bude spíše nepřerušované, ale s možností libovolného (nočního, odpoledního či jiného) útlumu pro pokles cca do 3°C podle typu prostoru a podle provozu žst, zatím se předpokládá vícenásobný časově-teplotní režim (odděleně byty, nocležny a prostory pro dopravu. Stavbou navržené (revitalizované) obvodové konstrukce a výplně otvorů musí splňovat z hlediska hodnot součinitelů prostupu tepla U_N aktuální požadavky ČSN 73 0540-2.

Tepelná ztráta celé stavby je předpokládána cca do 23,9kW (rozdělení na úseky – viz sumář Výpočet radiátorů), průměrná vnitřní teplota +18,8°C (započteny chodby, technické prostory). Potřeba tepla se předpokládá pro vytápění a pro ohřev TV (cca 10kW), a jen nevýrazně pro VZT. Chlazení není předpokládáno, lze řešit reverzně.

Požadované parametry obálky budovy (max.):

Stěna vnější:	$U_{N,20} = 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Střecha:	$U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Podlaha k zemině:	$U_{N,20} = 0,45 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Výplně otvorů:	$U_{N,20} = 1,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podrobněji viz - konkrétní výpočet PENB.

5. Požadavky na energii, jejich potřeba, resp. úspora:

Primární energií pro vytápění/větrání budovy a ohřev TV bude **elektřina a nízkopotenciální energie atmosféry (vzduchu)**. Pro pokrytí potřeb tepla objektu je uvažováno do 380GJ, což při standartní účinnosti zdroje (topný faktor pro A-7/W35 dle EN 14511 uvažován roční COP=3,5 a podíl přímých bivalentů cca 20%) představuje výpočtovou spotřebu do **50.000kWh ročně**, bude samostatně měřeno elektroměrem.

Běžný odběrný příkon při chodu TČ (bez biv.) se předpokládá do **7,93kW (pro A7/W35)**.

Max. odběrný příkon při chodu TČ (bez bivalentů) se předpokládá do **12,6W**

Max. odběrný příkon při chodu 1+1 bivalentů se předpokládá do **20kW**.

Max. odběrný příkon oběhových teplovodních čerpadel do **1kW**

Pro maximalizaci úspor provozních nákladů bude spotřebu evidovat přímé fakturační měření el. energie pro TČ a bude vyjednána příslušná sazba (není předmětem PD-UT).

Jednotlivé sekundární topné větve budou osazeny ultrazvukovými měřiči tepla v kompaktním provedení, a to pro $Q_p=0,6\text{m}^3/\text{hod}$ (3ks) a $Q_p=1,5\text{m}^3/\text{hod}$ (2ks), viz schéma. Sestavu měřiče tvoří průtokoměr, senzory, vyhodnocovací jednotka, kabeláž.

6. Popis technického řešení – zdroje tepla:

Pro objekt bude instalováno teplovodní vytápění, novým hlavním topným zdrojem bude kombinace: tepelné čerpadlo vzduch-voda a event. elektropřiruby (vestavěné v AN a OV) s akumulací energie v zásobníku 750 ltr. Nepřímý ohřev TV bude v druhém zásobníku

300 ltr. Oba zásobníky budou mít vložené interní bivalenty – topné patrony. Vytápění objektu bude středně až nízkoteplotní, provoz paralelně bivalentní. Tepelné čerpadlo (vzduch/voda – venkovní provedení) bude produkovat potřebné teplo za běžných venkovních zimních teplot (t.j. cca do -7°C). Při nižších venkovních teplotách budou postupně automaticky připínány bivalentní zdroje. Vzhledem k tomuto způsobu vytápění je navržen středněteplotní systém radiátorového teplovodního vytápění s výpočtovým spádem $55/45^{\circ}\text{C}$. Max. možná teplota topné vody do 60°C . Předpokládá se, že pro chod tepelného čerpadla a elektrodrojů bude využívána přímotopná sazba pro TČ (s nízkým tarifem NT až 22hodin denně). Pro překlenutí doby s vysokým tarifem bude odebíráno teplo předem naakumulované v zásobnících. Zásobník zajistí též dostatečný průtok topné vody bez potřeby příliš často zapínat a vypínat tepelná čerpadla, hydraulické oddělení toků vody okruhy TČ a topnými okruhy a též možnost využít energii akumulované topné vody pro odmrazování TČ. Osazeny budou rovněž expanzní tlakové nádoby a standartní pojištění systému na rozvodu topné i teplé vody. Regulace teploty topné vody se předpokládá ekvitermní s možností deregulace na tělesech.

Parametry tepelného čerpadla:

Jmenovitý tepelný výkon:

(bod provozu A2/W35 (podle ČSN EN 14511))	16,8-29,3kW
---	-------------

(bod provozu A-7/W35 (podle ČSN EN 14511))	13,5-23,8kW
--	-------------

Výkonové číslo ε (hodnota COP)

(bod provozu A2/W35 (podle ČSN EN 14511))	3,8
---	-----

(bod provozu A7/W35 (podle ČSN EN 14511))	3,9
---	-----

Maximální výstupní teplota $^{\circ}\text{C}$	až 58
---	-------

Hladina akustického hluku na základě ČSN EN ISO 12102 dB(A)	70
---	----

Celkové rozměry Délka (hloubka) Šířka Výška (mm mm mm)	955 1735 2100
--	---------------

Hmotnost kg	585
-------------	-----

Třída energetické účinnosti dle EU č.811/2013	A++
---	-----

Tepelné čerpadlo bude osazeno v exteriéru, u objektu, na p.č. 1432/1 (viz situace stavby). Pro TČ bude připraven betonový fundament (viz stavební část). Pro hydraulické a elektrické rozvody, připojené zespodu, budou v základech nebo v soklu vytvořeny prostupy (průchodky). Propojovací předizolované potrubí I/E bude chráněno tepelnou izolací před mrazem a pokládkou do instalačních trubek před vlhkostí a povětrnostními vlivy. Potrubí je vhodné v max. možné míře vést v zemní drážce, spolu s kabeláží. Od TČ bude proveden svod kondenzátů do zeleného pásu se zasakováním. Kondenzát tvoří čistá voda (atmosférická námraza).

Venkovní TČ je vhodné chránit drátěným pletivem v návaznosti na budovu. Odstupy a servisní prostory (uličky) budou respektovat instalační požadavky dodavatele TČ.

Veškerá další technologie (mimo vlastní TČ) a příslušenství, zásobníky vč. elektropřírub, rozdělovač/sběrač, expanzní zařízení, oběhová čerpadla atd. budou osazeny v technické místnosti.

Pokud nelze po delší dobu zajistit spolehlivé elektrické napájení, musí být topné zařízení naplněno nemrznoucí směsí.

Vnitřní trubní rozvody budou navrženy z ocelových trubek (hlavní větve od zdroje po

směšovací uzel) a měděných nebo trojvrstvých (rozvody a přípojky k radiátorům). Přípojná potrubí budou vedena většinou v podlaze, okruh WC cestujících v 1.NP pak volně (zde bez větších stavebních úprav).

Samostatné fakturační měření tepla oddělené pro některou část objektu není zatím požadováno ani legislativně ani investorem, v případě požadavku bude řešeno v prováděcí PD. Měření el. viz samostatná část.

Ohřev TV bude centralizovaný v ohříváku, který bude natápěný ze zdroje (TČ). V případě dočasné nedostatečnosti aktuálního výkonu (např. při velmi nízkých venkovních teplotách) bude využit el. bivalent (využit i jako ochrana proti legionele). Zásobník TV může být dvouvložkový (spodní vložka připravena pro event. předeřev TV, např. solárními kolektory, zatím uvažováno jako výhled). Měření spotřeby TV dle PD ZTI.

7. Popis technického řešení – otopná soustava

Teplovodní vytápěcí sekundární systém bude dvoutrubkový souběžný ocelový nebo měděný, případně trojvrstvých, a to ve více samostatných uzavíratelných okruzích. Radiátory budou ocelové deskové s vestavěnými termostatickými ventily a termohlavicemi v zabezpečeném provedení. Budou-li radiátory ze strany stavby opatřeny ochrannými kryty proti úrazu, musí tyto být provzdušné a umožňovat případnou manipulaci s ventily-hlavicemi. Nebude-li možno kotvit radiátory do stěn, nutno použít typové stojánky. Zdroj tepla bude jistěn pojistným přetlakovým ventilem se zaručeným výtokovým součinitelem při otevíracím přetlaku 250kPa a dále pak externí tlakovou expanzní nádobou (600 kPa) o objemu 200 litrů a plnicím tlaku (předtlaku) 150kPa. Expanze bude připojena vždy na pojistné potrubí (hrdlo) bez oddělovací nádoby. Připojení expanze bude uzavíratelné s možností vypuštění těsně pod nádobou (revize).

Tlaková bilance:

- | | |
|--|----------------------------|
| * statická výška (tlak) systému UT (k manometr. rovině) | $p_h = 100 \text{ kPa}$ |
| * statická výška (tlak) systému UT (k nejnižšímu bodu) | $p_{hx} = 120 \text{ kPa}$ |
| * plnicí tlak (předtlak) expanzních nádob | $p_o = 150 \text{ kPa}$ |
| * plnicí tlak systému UT (za studena) | $p_F = 170 \text{ kPa}$ |
| = minimální provozní (nejnižší pracovní) tlak systému UT | |
| * maximální provozní (nejvyšší pracovní) tlak systému UT | $p_e = 230 \text{ kPa}$ |
| * otevírací přetlak (odfuk) pojistných ventilů | $p_{sv} = 250 \text{ kPa}$ |

manometrická rovina je 1,50 m nad podlahou technické místnosti (osadit manometry)

Plnění a doplňování topné vody do uzavřené tepelné soustavy bude např. přes mikróupravnu (není dodávkou UT) vody tlakem vody z řádu. Potrubí budou vedena většinou volně pod stropy, podlahami nebo drážkami ve stěnách (umožní-li to stávající konstrukční systém), příp. šachtami a budou izolována, obalena nápleky, ochrannými vlnovci nebo jinou úpravou pro umožnění dilatace a omezení tepelných ztrát.

Měření a regulace: bude předmětem samostatné (výrobní) části projektu pro provedení stavby. Spotřeby paliv a energií (voda, elektro) budou měřeny v rámci objektu.

8. Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím:

V objektu je uvažováno zejména přímé větrání okny, pouze na hygienických zařízeních bude osazeno nízkotlaké podtlakové větrání.

Strojový park UT-TV bude osazen v technické místnosti a v exteriéru u objektu. Chlazení se zatím nepředpokládá. (bude odvislé od event. jiných požadavků).

UT-TV zařízení jsou navržena a budou provedena s ohledem na Nařízení vlády č. 272/2011Sb. Legislativně je pro chráněné vnitřní prostory (zejm. kancelář, nocležny, byty...) stanovena nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku pro hluky šířící se ze zdrojů uvnitř budovy $L_{pAmax} = 45\text{dB}$, v noci 35dB(A). Primárním zdrojem hluku v souboru zařízení pro UT-TV je technická místnost s oběhovými čerpadly a venkovní TČ. Hlučnost TČ a čerpadel (přes stěny) musí být pod stanovenou hranicí. Dále viz akustické posouzení hluku v areálu. Hluk UT-TV je hlukem ustáleným bez výrazných tónových složek, není vysokofrekvenčního ani nízkofrekvenčního (dominantního) charakteru.

UT-TV zařízení nesmí navyšovat úroveň hladin hluku a vibrací v jednotlivých prostorech nad přípustné hodnoty. V technické místnosti budou osazeny dvoucestné přepouštěcí ventily nebo sekundární čerpadla budou elektronicky regulovaná (sjižděcí), vše pro omezení kavitace TRV na tělesech. Topný systém bude plněn upravenou vodou, výpočtový spád 55/45°C, teploty na tělesech nepřesáhnou 55°C na přívodu. Případné rozvody pod stropem (vč. izolací, vývodek, event. přírub atd.) budou vždy nad podchodnou výškou 2100mm.

9. Požární bezpečnost:

Objekt je řešen do většího počtu PÚ (dále viz technická zpráva PBŘ stavby).

Prostupy potrubí zejména stropy, stěnami a střechou budou utěsněny a provedeny v souladu s ČSN 73 0802. Větrání technické místnosti musí splňovat požadavky výrobce TČ.

Větrání (ne)chráněných únikových cest, odvod požárního tepla a kouře:

nucené větrání pomocí technologie VZT není požadováno.

10. Ochrana životního prostředí:

Z hlediska ochrany ovzduší nevzniká ze strany UT-TV žádný nový zdroj znečišťování ve smyslu Zákona 201/2012. Prostory objektu nejsou zdrojem zvýšených emisí takových škodlivin, které by bylo nutno z odsávaného vzduchu odfiltrávat či neutralizovat a je tedy možno odvádět odsávaný vzduch přímo do venkovního prostředí. Vyfukovaný vzduch nesmí obsahovat žádné toxické příměsi, používané hygienické, dezinfekční, úklidové a jiné prostředky musí být řádně schváleny.

Zdroj tepla (TČ) není zdrojem znečišťování ovzduší ve smyslu Zákona 201/2012Sb, ani zdrojem znečišťování půdy a vody. Primární i sekundární okruh UT bude plněn upravenou vodou. Odvod kondenzátu bude do kanalizace. Primární i sekundární topný systém bude zcela těsný, bez úkapů a bez úniků média do podloží.

Topný systém bude plněn upravenou vodou, teploty na tělesech nepřesáhnou 55°C na přívodu.

11. Bezpečnost při realizaci a používání:

Stavba bude provedena dodavatelským způsobem, při provádění je nutno se řídit obecnými předpisy BOZP a PO. Pro práce se zvýšeným nebezpečím (svařování, řezání kyslíkem apod.) je nutno se řídit speciálními předpisy (např. ČSN 05 0600, ČSN 05 0610). Mimo venkovní TČ a technickou místnost nebudou (v rámci UT-TV) osazeny žádné další spotřebiče nebo zdroje, vyžadující zvláštní bezpečnostní opatření. Zařízení bude provedeno podle odsouhlasené prováděcí projektové dokumentace a do provozu uvedeno po kladném kolaudačním rozhodnutí, případně i s kontrolou a souhlasem orgánů IBP a BOZP, případně PO (ČSN 06 1008). Pro zdroj tepla a systém UT-TV zajistí provozovatel zpracování

Provozního řádu. Obsluhu bude provádět pouze poučená (zaškolená) a způsobilá osoba (příp. externí servis).

12.Poznámka - v případě že je v dokumentaci uveden nějaký konkrétní název výrobku či technologie, má se za to, že je navržen jako referenční. Při dodržení technických a kvalitativních parametrů materiálu je možné použít kvalitativně stejné nebo lepší materiály od jiných výrobců či dodavatelů.