

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** Rekonstrukce sportovní haly v Zubří  
**Investor:** Město Zubří  
**Objekt:** D1.5 Zdroj tepla  
D1.5.4 Technika prostředí staveb  
D1.5.4.2 Vytápění  
**Zak. č.:** K16620016

Obsah projektu :

**Část A - Rekonstrukce stávajícího zdroje tepla pro vytápění zázemí sportovní haly v Zubří**

**Část B - Vytápění a zdroj tepla restaurace sportovní haly v Zubří**

## A1. Výchozí podklady

Podkladem pro vypracování projektu bylo zadání investora na zpracování projektu a předchozí stupeň schválené projektové dokumentace. Dále pak podklady projektu D1.5.1 Architektonické a stavební řešení - výkresy navrhovaného řešení 1.NP a střechy sever.

Tepelné ztráty byly vypočteny v souladu s ČSN 730540 Tepelná ochrana budov, pro nejnižší oblastní výpočtovou teplotu -17°C.

## A2. Související normy a právní předpisy

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov  
ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž

Vyhláška ČÚBP č. 309/2006 Sb. - Bezpečnost práce  
Vyhláška MVČR č. 87/200 Sb. – Požární bezpečnost při svařování

## A3. Energetické údaje

lokalita	-	Zubří
výpočtová venkovní teplota $t_e$	-	-17°C
zdroj tepla pro teplovzdušné vytápění	-	plynové tepelné čerpadlo
	-	plynový kondenzační kotel

## A4. Bilance potřeb tepla a média

topné médium pro vytápění radiátory	-	topná voda 50/40 °C
výkon v topení plynového tepelného čerpadla	-	5 x 35 = 175kW
výkon v chlazení plynového tepelného čerpadla	-	5 x 17 = 85kW
výkon plynové kotleny	-	45 kW
výkon pro pokrytí UT- severní přístavba	-	29,2 kW
výkon pro pokrytí UT- jih vestibul haly	-	11,5 kW
výkon pro VZT haly a zasedačky	-	125 kW
výkon pro UT a VZT celkem	-	165,7 kW
výkon pro přípravu TUV	-	52 kW

## **A5. Stávající stavy-demontáže**

Stávajícím zdrojem tepla pro vytápění sportovní haly v Zubří (podstropní teplovzdušné vytápěcí jednotky Sahara) a jejího zázemí (šatny severní přístavba, vestibul haly jih a restaurace jih) je stávající kotelna na zemní plyn. Tato kotelna je situována v samostatné místnosti v 1.NP severní přístavby. Sportovní hala a její zázemí jsou provozovány cca 21 roků. Tato kotelna je tvořena kaskádou 9 kusů závěsných plynových ocelových kotlů. Tyto kotle s nízkou účinností budou z důvodu fyzického dožití (dle informace zástupců provozovatele) a v dnešní době platných předpisů a zákonů o hospodaření s teplem demontovány. Demontováno bude také rozvodné potrubí topné vody v kotelně, oběhová čerpadla, stávající expanzní nádoby a potrubí odvodu spalín. Rovněž budou demontovány 4 kusy stávajících nefunkčních boilerů TUV-300 litrů (včetně propojovacího potrubí). Ponechán bude nově instalovaný nepřímotopný zásobníkový ohříváč TUV 1000 litrů s bivalentním ohřevem ze solárního zdroje tepla a dohřevem z plynových kotlů. Rovněž budou demontovány podstropní teplovzdušné vytápěcí jednotky Sahara, včetně přírodního potrubí topné vody.

## **A6. Navrhované řešení**

Předmětem řešení projektu je rekonstrukce stávajícího zdroje tepla pro vytápění zázemí sportovní haly v Zubří. Nový, prioritně provozovaný zdroj tepla bude tvořen kaskádou pěti plynových tepelných čerpadel (PTČ) ve dvoutrubkovém provedení, hydraulicky i elektricky propojených na jedné základně z ocelových nosníků. PTČ jsou ve venkovním provedení, reverzní topení/chlazení. Doplnkovým zdrojem tepla v topném období a hlavním v letním období (ohřev TUV) bude ocelový závěsný kondenzační kotel. Instalace PTČ musí být provedena v souladu s platnými normami a musí být provedena kvalifikovanou firmou, zaškolenou u výrobní či dodavatelské firmy. Kotel bude v provedení C, uzavřený plynový spotřebič s přívodem spalovacího vzduchu odděleným potrubím z fasády objektu a odvodem spalín přes střechu do venkovního prostoru. Spaliny od PTČ budou výfukovým potrubím odváděny do ovzduší. V kotelně bude pomocí větracích mřížek (u podlahy ve vratech a u stropu) zajištěna 0,5x/h výměna vzduchu pro větrání prostoru s plynovým zařízením (dod VZT). Topná voda z kaskády PTČ bude vedena pružně připojeným potrubím vedeným po střeše a stoupačkou do prostoru stávající kotelny v 1.NP severní přístavby. Zde bude potrubí napojeno na akumulární a vyrovnávací nádrž topné vody. Zdrojem cirkulace topné vody budou oběhová čerpadla, která jsou součástí PTČ. Jednotlivá PTČ kaskády budou startována dle potřeby tepla (chladu) pomocí systému MaR. Na přírodním potrubí bude v kotelně osazen třicestný ventil s elpohonem poz.EV1 – tzv. přepínací armatura (dodávka MaR). Tato armatura má úkol přesměrovat topnou vodu 50/40°C (zimní období) do akumulárního vytápění a chladicí vodu 10/16°C (letní období) do aku nádrže chlazení. Rovněž doplnkový zdroj tepla, plynový kondenzační kotel bude napojen přes přepouštěcí třicestný ventil poz.EV2 do topného systému. Kotlem bude zajištěn ohřev TUV v letním období ve stávajícím přemístěném boileru Quantum Q7-1000-ZDV (dvě topné spirály). Primárním topným médiem bude topná voda ze solárních panelů. Rovněž tento boiler bude do topného systému připojen pomocí přepouštěcího elventilu poz.EV3. Topná voda z aku nádrže bude vedena na nový kombinovaný rozdělovač a sběrač topné vody. Z rozdělovače pak budou vedeny jednotlivé větve pro radiátorové vytápění šaten a kanceláří - severní přístavba 2.NP, podlahové vytápění šaten-severní přístavba 1.NP, radiátorové vytápění vestibulu haly - jih a dohřevu stávající zásobní nádrže TUV. Tyto jednotlivé větve pro vytápění budou na rozdělovači opatřeny regulačními uzly s čerpadly a armaturami pro zajištění ekvitermní regulace a rozdílného časoteplotního režimu vytápění. Regulační uzly budou sestaveny z třicestných směšovacích ventilů s elpohonem (dod MaR). Rozvodné potrubí jednotlivých větví topné vody radiátory bude řešeno v projektu D.1.3.4.2 Vytápění. Bude napojeno za uzavíracími armaturami na kombinovaném rozdělovači v kotelně. Větev pro TUV bude opatřena pouze stávajícím oběhovým čerpadlem. Stávající boiler TUV Quantum Q7-1000-ZDV bude včetně kompletního příslušenství přemístěn do nového prostoru zdroje tepla. Přírodní potrubí od solárních panelů, topné vody od kotle, studené, teplé vody a cirkulace bude odřezáno. Po přemístění bude potrubí zpětně napojeno na nové rozvody. Rovněž přípojka os solárních panelů bude již na střeše přeložena. Odřezané potrubí bude včetně izolace využito ke zpětné montáži a izolace opraveny. Prvotní napuštění a dopouštění vody do topného systému bude prováděno upravenou vodou ze stanice chemické úpravy vody. Automatické doplňování vody do topného systému bude v případě poklesu tlaku v topném systému pod 1,5bar, vypínací tlak bude 1,65bar.

Zabezpečovací zařízení topného systému bude tvořeno expanzní nádobou (externí) a pojistným ventilem je součástí kotle. Pojistný ventil kaskády PTČ bude osazen na výstupním potrubí topné vody z PTČ pod stropem prostoru kotelny (z důvodu zámrazu v zimě). Mezi tímto pojistným ventilem a PT4 nesmí být žádná uzavírací armatura.

#### **A7. Materiálové provedení**

Rozvodné potrubí je navrženo z ocelových trubek černých bezešvých závitových ČSN 425710 a bezešvých hladkých ČSN 425715, j. m. 11353.0, spojovaných svařováním. Armatury jsou navrženy závitové a přírubové.

Potrubí bude uloženo na závěsech stavebnicového typu ve spádech dle výkresové dokumentace. Pro možnost snadné identifikace jednotlivých větví topné vody pro vytápění a přípravu TV budou na potrubí osazeny orientační štítky s označením druhu média a místa spotřeby.

#### **A8. Nátěry**

Po provedení všech zkoušek se provedou nátěry potrubí a doplňkových konstrukcí základním nátěrem. Neizolované části potrubí budou opatřeny ještě dvojnásobným vrchním nátěrem.

#### **A9. Izolace tepelné**

Proti ztrátám tepla bude ležaté rozvodné teplovodní potrubí zaizolováno izolačními trubicemi z minerální plsti s povrchovou úpravou AL fólií. Izolace venkovní část potrubí DN 80 od PTČ bude provedena izolačními trubicemi ze syntetického kaučuku s povrchovou úpravou AL plechem.

#### **A10. Způsob řízení obsluhy**

Kaskáda PTČ a plynového kotle v severním přístavku bude provozována v automatickém režimu s regulováním teploty topné vody na konstantní hodnotu výstupní vody 50°C. Ekvitermní regulace v závislosti na venkovní teplotě na jednotlivých větvích potrubí topné vody bude prováděna na regulačních uzlech. Regulace bude systémem MaR propojena s nadřazeným řídicím systémem (řešeno D.1.5.4.5 Měření a regulace).

Provozní předpisy nejsou součástí prováděcí projektové dokumentace. Dodavatelé jednotlivých zařízení jsou povinni předat provozovateli provozní předpisy od výrobců jednotlivých zařízení. Provozovatel zařízení musí na základě provozních předpisů výrobce zpracovat místní provozní řád.

## **B1. Výchozí podklady**

Podkladem pro vypracování projektu byly výkresy stavebního řešení navrhovaného stavu a požadavky investora na způsob řešení projektu.

Tepelné ztráty byly vypočteny v souladu s ČSN 730540 Tepelná ochrana budov.

V souladu s touto normou byly určeny podmínky ve vytápěných místnostech-vnitřní výpočtová teplota. Venkovní výpočtová teplota dle této normy je  $-17^{\circ}\text{C}$ .

## **B2. Stávající stav, demontáže**

Ze stávající kotelny je vyvedena větev pro vytápění restaurace, ze které je napojeno 7ks stávajících deskových otopných těles v 2.NP. Přívodní potrubí pro restauraci se demontuje, otopná tělesa zůstanou, provede se jejich proplach a osadí se novými krycími mřížkami.

## **B3. Návrh řešení**

Tento projekt řeší teplovodní vytápění s nuceným oběhem topné vody a zásobníkový ohřev TUV ve vestavěné restauraci a zázemí v rekonstruované sportovní hale v Zubří.

Jako zdroj tepla bude sloužit nový kondenzační závěsný plynový kotel, max. tepelný výkon  $Q=14,6\text{kW}$ , umístěný v 1.NP v m.č.: H124. Kotel má vestavěný trojcestný ventil pro možnost ohřevu TUV v externím zásobníku a dva vývody topné vody ze spodní strany, jeden na vytápění budovy a druhý na ohřev TUV v zásobníku. Cirkulace topné vody bude zajištěna kotlovým energeticky úsporným čerpadlem.

Kotel je v provedení C, uzavřený plynový spotřebič s přívodem spalovacího vzduchu a odvodem spalín pomocí koaxiálního kouřovodu přes fasádu objektu s vyvedením podél fasády nad střechu. Sání spalovacího vzduchu bude probíhat pomocí patečního kolena.

Společně s kotlem je dodán nepřímotopný zásobníkový ohříváč TUV o objemu 100l. Tento se osadí na podlahu pod kotel. Připojení bude na topnou vodu z kotle.

Jako zabezpečovací zařízení bude sloužit závěsná tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 18 litrů, která udržuje statický tlak v soustavě pomocí „polštáře“ plynu uvnitř nádoby. EN bude připojena na otopnou soustavu pomocí expanzního potrubí v neutrálním bodě na vratném potrubí z kotle. Proti nežádoucímu přetlaku bude na tomto potrubí osazen pojistný ventil.

Dopuštění vody do systému bude probíhat manuálně přes uzavírací ventil při poklesu tlaku, na doplňovacím potrubí musí být osazena změkčovací patrona, která zaručí požadovanou tvrdost pro kotel. Před patronou bude osazen potrubní oddělovač od řádu pitné vody společně s potřebnou sestavou armatur.

Pro zabránění zanesení nečistot do kotle musí být na vratném potrubí z kotle bezpodmínečně osazen filtr a separátor kalu s cyklónovou technologií. V rámci správné funkce separátoru je nutné, aby obsluha kotelny jednou za určený interval vypustila ze separátoru pomocí vypouštěcího ventilu na separátoru usazeniny kalu a magnetitu. Na přívodním potrubí se osadí odlučovač mikrobublinek, který spolehlivě separuje mikrobublinky kyslíku a ostatních plynů z vody. Tím zamezuje korozi a odstraňuje hluk v čerpadle a potrubním rozvodu. Separátor kalu a odlučovač mikrobublinek se namontuje v bezprostřední blízkosti kotle.

Individuální regulace teploty v prostoru jednotlivých místností bude prováděna pomocí termostatických hlavic radiátorových ventilů.

Z kotle je vyvedena samostatná větev pro radiátorové vytápění. Rozvod je veden pod stropem 1.NN restaurace a z něj jsou vyvedeny jednotlivé odbočky pro napojení nových těles v 1.NP, nových a stávajících těles v 2.NP.

Na stávajících tělesech budou osazeny nové přípojovací armatury a krycí mřížky.

Topná plocha je tvořena ocelovými deskovými tělesy s bočním připojením tělesy s pravým spodním připojením. Tělesa jsou osazena převážně v parapetu oken.

Tělesa s bočním připojením budou připojena pomocí uzavíratelných šroubení s vypouštěním a termostatických radiátorových ventilů s termostatickými hlavicemi. Tělesa s pravým spodním připojením, ventil kompakt budou připojeny na potrubí pomocí uzavíracího šroubení. TRV a šroubení jsou navrženy s automatickým omezovačem průtoku, tyto omezovače budou nastaveny dle příslušného topného

výkonu otopného tělesa. Toto zajistí daný maximální průtok otopnými tělesy a tím pádem bude optimální hydraulické vyvážení otopné soustavy za jakýchkoliv provozních podmínek. Při realizaci je nutná řádná koordinace s ostatními profesemi. Potrubí musí být uloženo ve spádech tak, aby bylo možné všechny jeho úseky dobře odvzdušnit a odvodnit. Odvzdušnění topného systému se bude provádět automaticky v nejvyšších místech rozvodného potrubí pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů a manuálně na otopných tělesech v 2.NP pomocí speciálního klíče. V nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí kohouty na potrubí. Případně lze také vypouštět systém přes uzavíratelná šroubení otopných těles pomocí vypouštěcích adaptérů. Pro možnost snadné identifikace jednotlivých větví topné vody budou na potrubí osazeny orientační štítky s popisem větve, druhu a teploty protékajícího média. Tyto štítky budou z důvodu možnosti identifikace osazeny na potrubí i po trase.

#### **B4. Systém řízení a regulace**

Kotel bude provozován v automatickém režimu pomocí vestavěné kotlové regulace. Výstup topné vody bude na teplotní spád 50/30°C (při -17°C). Regulování teploty topné vody bude probíhat ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě.

Při požadavku ohřevu TUV v zásobníku se trojcestný ventil v kotli přepne na pracovní fázi ohřevu TUV. V případě souběhu požadavků má režim ohřevu TUV přednost před ohřevem topného systému.

#### **B5. Uchycení potrubí**

Volně vedené potrubí bude uchycené pomocí závěsů a objímek zvoleného úchytného systému. Přesný systém a typ upevnění zvolí dodavatel zařízení.

Délková roztažnost potrubí bude kompenzovaná ve změnách směru vedení trasy potrubí. Prostupy rozvodů přes stavební konstrukce (podlahy, steny, stropy) budou uloženy v chráničkách. Průchod potrubí přes požárně dělicí konstrukce bude proveden bez ocelové chráničky a bude utěsněn pomocí silikonového protipožárního tmelu.

#### **B6. Materiálové provedení**

Rozvodné potrubí je navrženo z ocelových trubek černých bezešvých závitových ČSN 425710, jakost materiálu 11353.0 spojovaných svařováním. Armatury jsou navrženy do DN50 včetně, PN 16-závitové.

#### **B7. Zkoušky zařízení**

Po ukončení montáže se provede zaregulování topného systému prvků druhé regulace na radiátorových ventilech a šroubení. Následně bude proveden proplach topného systému před uvedením zařízení do provozu. Všechny armatury musí být při proplachu otevřeny naplno (průběžně budou čištěny filtry). Dále bude provedena tlaková zkouška. Po provedení tlakové zkoušky bude provedena topná zkouška. Doba trvání je 72 hodin. Výsledek topné zkoušky bude zapsán do stavebního deníku. O vykonání zkoušek budou vyhotoveny příslušné protokoly.

#### **B8. Nátěry**

Po provedení všech zkoušek se provedou nátěry potrubí a doplňkových konstrukcí základním nátěrem. Neizolované části potrubí budou opatřeny ještě dvojnásobným vrchním nátěrem.

## **B9. Izolace tepelné**

Proti ztrátám tepla bude ležaté rozvodné teplovodní potrubí zaizolováno izolačními trubicemi z minerální plsti s povrchovou úpravou AL fólií.

## **B10. Bezpečnostní opatření**

Instalace systému topných rozvodů budou provedeny v souladu s ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž. Veškeré svářečské práce smí vykonávat svářeči s platnou svářečskou zkouškou podle příslušných předpisů. Při svařování je nutno dbát příslušných protipožárních předpisů a nařízení. Systém ústředního vytápění je projektován v souladu s požárně bezpečnostním řešením – veškeré prostupy přes jednotlivé požární úseky budou opatřeny protipožárním těsněním. Při samotné montáži je nutno dodržovat bezpečnostní požadavky, hygienické zákony a související vyhlášky a normy. Zhotovitel díla je povinen zajistit požární dohled dle vyhlášky číslo 87/2000 Sb. při svařování, broušení kovů, řezání kovů a tepelném dělení kovů.

## **B11. Ochrana životního prostředí**

Projektovaná zařízení splňují požadavky na ochranu životního prostředí. Při návrhu zařízení jsou aplikovány energeticky úsporné systémy. Zařízení jsou navržena tak, aby jejím provozem byl minimalizován vliv na všechny složky životního prostředí. Kotel je navržen jako kondenzační, při zvoleném teplotním spádu 50/30°C se plně uplatní kondenzačním režim kotle, dochází k výrazné kondenzaci vodní páry a tím ke zvýšení účinnosti kotle až na 106%.

Veškeré odpady při montáži a provozu budou shromažďovány, skladovány, tříděny a likvidovány dle obvyklých standardních postupů s ohledem na možnost recyklace.

## **B12. Bilance potřeb tepla a média**

Zdroj tepla	- kondenzační plyn. kotel (Q=14,6kW)
Provoz zdroje tepla	- celoročně
Lokalita	- Zubří
Výpočtová venkovní teplota	- -17°C
Topné médium	- topná voda-ekvitermní 50/30 °C
Potřeba tepla pro vytápění	- 11 kW

## **B13. Související normy a právní předpisy**

### **Normy :**

ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov. Část 1-4

### **Právní předpisy :**

Vyhláška č. 272/2011 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška č. 309/2006 Sb. - Bezpečnost práce

## **B14. Požadavky na ostatní profese**

### **Silnoproud**

-silové napojení kotle a zásobníku 230V

### **ZTI**

-přívod pitné vody PPR25 ke kotli

-odvod kondenzátu z kotle do kanalizace

-přívod zemního plynu ke kotli 1,46m3/h