

PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH

A/ <u>PRŮVODNÍ ZPRÁVA</u>	2
a) Název stavby	2
b) Místo stavby	2
c) Investor	2
d) Projektant	2
e) Stupeň dokumentace	2
f) Účel stavby	2
g) Charakteristika stavby	2
h) Orientační údaje	2
i) Dotčené pozemky a stavby	3
B/ <u>SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA</u>	3
1 Umístění stavby	3
2 Členění stavby a časové vazby	3
3 Zdůvodnění technického řešení stavby	3
4 Energetická bilance	4
5 Zkušební provoz	4
6 Technologie chlazení	4
7 Technologie tepelného čerpadla	4
8 Elektroinstalace	5
9 Měření a regulace	5
10 Stavební úpravy	6
11 Vliv stavby na životní prostředí	6
12 Nakládání s odpady	6
13 Požárně bezpečnostní řešení	6
14 Bezpečnost práce	6

A/ PRŮVODNÍ ZPRÁVA

a) Název stavby

ZIMNÍ STADION CHEB – OSAZENÍ TEPELNÉHO ČERPADLA

b) Místo stavby

Zimní stadion, ul. Valdštejnova 70, 350 02 Cheb
Plavecký bazén, ul. Obětí nacismu 16, 350 02 Cheb

c) Investor

Město Cheb
nám. Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, 350 02 Cheb
IČ: 00253979

d) Projektant

KALORA a.s., Ing. Zdeněk Fryš, ČKAIT: 0009509
Baltazara Neumanna 6, 350 02 Cheb, IČ: 18233058

e) Stupeň dokumentace

Dokumentace pro stavební povolení

f) Účel stavby

Využití odpadního tepla z technologie chlazení zimního stadionu pro vytápění zimního stadionu, přípravu teplé vody pro zimní stadion, ohřev teplé užitkové vody pro roľbu a ohřev bazénové vody plaveckého bazénu Cheb. Jedná se o stavbu trvalou.

g) Charakteristika stavby

Tepelné čerpadlo bude umístěno ve strojovně chlazení v hospodářské budově zimního stadionu. Tepelné čerpadlo bude využívat kondenzační teplo čpavkových par jinak vyfukované do ovzduší stávajícím vzduchovým kondenzátorem umístěným na střeše hospodářské budovy. TČ bude zdrojem nízkopotenciálního tepla, které bude rozváděno do stávající výměňkové stanice zimního stadionu a do výměňkové stanice plaveckého bazénu. Pro dodávku tepla do plaveckého bazénu bude zřízena teplovodní přípojka o délce 250m.

Výměňková stanice zimního stadionu je situována v objektu kryté haly zimního stadionu. Zde bude využito teplo z TČ pro předehřev topné vody pro vytápění a vzduchotechniku. Dohřev bude stávajícím výměňkem napojeným na centrální zásobování teplem. Výměňková stanice bude rozšířena o stanici předehřevu teplé vody umístěné v sousedním skladu. Tam bude osazena akumuláční nádoba a výměňník pro předehřev teplé vody pro zimní stadion.

Výměňková stanice plaveckého bazénu je situována ve strojovně plaveckého bazénu. Zde je navržen nový výměňník pro ohřev bazénové vody teplem z TČ zimního stadionu.

Pro ohřev teplé užitkové vody pro roľbu malé i velké ledové plochy je navržen vodní chladič oleje stávající technologie chladících čpavkových kompresorů, který bude vřazen do série ke stávajícímu čpavkovému chladiči.

h) Orientační údaje

Zdroje tepla:

Celkový tepelný výkon tepelného čerpadla max 140 kW.

Chladič oleje max 40 kW.

Odběry tepla:

Výměňková stanice Zimního stadionu - předehřev UT max 140 kW

- předehřev TV max 70 kW

Výměňková stanice Plaveckého bazénu – ohřev bazénové vody max. 100 kW

Ohřev teplé užitkové vody pro roľbu max. 40 kW

Investiční odhad akce 6 mil. Kč Předpokládaná prostá návratnost 7 let.

i) Dotčené pozemky a stavby

k.č. 1631/1	vlastník: Město Cheb	druh pozemku: ostatní plocha - sportoviště a rekreační plocha
k.č. 7342	vlastník: Město Cheb	druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří
k.č. 7343	vlastník: Město Cheb	druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří
k.č. 4230	vlastník: Město Cheb	druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří
k.č. 4232	vlastník: Město Cheb	druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří

dotčené pozemky a stavby pro teplovodní přípojku bazénu jsou řešeny v dokumentaci přípojky

B/ SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Umístění stavby

Zdroj odpadního tepla je situován v hospodářské budově zimního stadionu (k.č.7343) , kde v suterénu ve strojovně chlazení bude umístěno i tepelné čerpadlo.

Distribuce odpadního tepla je do výměňkové stanice v suterénu v budově krytého zimního stadionu (k.č. 7342) a do výměňkové stanice v suterénu plaveckého bazénu (k.č.4232), která je součástí strojovny plaveckého bazénu.

Mezi hospodářskou budovou a budovou krytého zimního stadionu bude proveden potrubní propoj o délce 9m vedený v zemi z předizolovaného potrubí. Propoj bude v areálu zimního stadionu na pozemku k.č. 1631/1.

2 Členění stavby a časové vazby

Stavba je členěna na 4 provozní celky:

- Strojovna tepelného čerpadla
- Výměňková stanice zimního stadionu
- Teplovodní přípojka plaveckého bazénu
- Výměňková stanice plaveckého bazénu

Montáž strojovny tepelného čerpadla a výměňkové stanice zimního stadionu bude probíhat zároveň. Vsazení vodního kondenzátoru do chladicí soustavy musí být provedeno mimo chladicí sezonu (květen-červenec). Osazení výměňkové stanice pro plavecký bazén je vázáno na realizaci teplovodní přípojky plaveckého bazénu. Přípojka musí být realizována před instalací výměňkové stanice plaveckého bazénu.

3 Zdůvodnění technického řešení stavby

Pro maximální využití odpadního tepla je navržen vodní kondenzátor o tepelném výkonu 530 kW, což odpovídá chodu 3 čpavkových kompresorů. Více než 3 kompresory nejsou běžně v provozu. Průměrná doba chodu čpavkových kompresorů je 12 hod/den.

Pro akumulaci odpadního tepla je navržena akumulační nádoba 10 m³, která je navržena s dvouhodinovou kapacitou pro odběr tepelných čerpadel. Tepelné čerpadlo je navrženo jako kaskáda dvou jednotek, které lze spínat ve dvou výkonových stupních. Akumulační nádoba tepelného čerpadla o objemu 3m³ slouží k pokrytí výkonových špiček odběrů tepla a pro omezení častých startů tepelného čerpadla a tím k prodloužení jeho životnosti. Max. výstupní teplota topné vody z tepelného čerpadla je 60°C.

Pro využití odpadního tepla z tepelného čerpadla jsou navrženy tyto odběry:

- Předehřev teplé vody s akumulací 1,4 m³ která odpovídá spotřebě sprch dvou hokejových týmů.
- Předehřev vytápění v objektu krytého zimního stadionu.
- Ohřev bazénové vody plaveckého bazénu bude sloužit zejména pro uplatnění letních zisků z odpadního tepla.

JSOU LI V PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI ODKAZY NA OBCHODNÍ JMÉNO (KONKRÉTNÍ VÝROBEK), PROJEKTANT V SOULADU S §44, Odst.9, ZÁKONA Č.137/2006 SB. PŘIPOUŠTÍ POUŽITÍ JINÝCH, KVALITATIVNĚ A TECHNICKY OBDOBNÝCH ŘEŠENÍ. UVEDENÝ VÝROBEK JE NUTNO CHÁPAT JAKO MINIMÁLNÍ TECHNICKÝ STANDARD.

4 Energetická bilance

Množství odpadního tepla z technologie chlazení zimního stadionu 3054 GJ/rok

Množství potřebného chladu pro chlazení oleje 162 GJ/rok

Spotřeba elektrické energie pro chlazení oleje 14,4 MWh/rok.

Spotřeba elektrické energie pro technologii chlazení 384 MWh/rok.

Spotřeba tepla:

• UT zimní stadion	2395 GJ/rok
• TUV zimní stadion	221 GJ/rok
• <u>ohřev bazénové vody Plavecký bazén</u>	<u>977 GJ/rok</u>
Celková roční spotřeba tepla:	3 594 GJ/rok

Dodávka tepla:

○ Dodávka tepla z tepelného čerpadla	2006 GJ/rok
○ Dodávka tepla z centrálního zásobování teplem	1588 GJ/rok

Spotřeba elektřiny pro pohon tepelného čerpadla 148 MWh/rok

- Spotřeba tepla pro ohřev vody pro rolbu malé ledové plochy 77 GJ/rok
- Spotřeba zemního plynu pro ohřev vody pro rolbu 27 MWh/rok

Navrhovaný výsledný efekt:

Osazením tepelného čerpadla bude dosaženo úspory spotřebovaného tepla z centrálního zásobování teplem 2006 GJ/rok při zvýšení spotřeby elektrické energie o 148 MWh/rok.

Osazením vodního chladiče oleje bude dosaženo úspory zemního plynu 27 MWh/rok a úspory elektrické energie 14,4 MWh/rok.

Podrobné bilance jsou součástí technické zprávy vytápění a energetického auditu.

5 Zkušební provoz

Po provedení montáže, dílčích zkoušek pevnosti a těsnosti a po vystavení revizí bude přistoupeno ke zkušebnímu provozu který bude v délce 14 dnů. Při zkušebním provozu bude ověřováno dosažení projektovaných parametrů. Zároveň bude probíhat zkouška dilatační a v topné sezoně zkouška topná po dobu 72 hod.

6 Technologie chlazení

Chlazení obou ledových ploch zajišťuje technologie přímého chlazení, kdy dochází k odparu chladiva při -10°C přímo v trubkovnici ledové plochy. Jako chladivo je použito čpavek (NH₃, R717) o množství 1900 kg. Technologie je osazena 4-mi čpavkovými kompresory o výkonu 55 kW pomocí kterých je chladivo stlačeno na tlak 1,2 MPa při kterém je kondenzační teplota cca 30°C. Čpavkové páry jsou pak vedeny ke stávajícímu vzduchovému kondenzátoru o výkonu 900 kW umístěnému nad střechou hospodářské budovy, kde kondenzují a čpavkový kondenzát je sváděn do dvou expanzních nádob, odkud je čerpán do ledové plochy. Odpadní teplo ze stávajícího kondenzátoru je odváděno volně do ovzduší.

Do stávající technologie chlazení bude vřazen vodní kondenzátor čpavkových par o návrhovém výkonu 530 kW s kondenzační teplotou 30°C. Vodní kondenzátor bude paralelně připojen ke stávajícímu vzduchovému kondenzátoru a bude využíván přednostně. Odpadní teplo o teplotě 5-25°C bude akumulováno ve vodě v akumulační nádobě o objemu 10m³ a využíváno jako zdroj tepla pro tepelné čerpadlo.

Stávající chlazení oleje je řešeno čpavkovým chladičem. Sériově před čpavkový chladič bude do olejového okruhu sdružené kompresorové jednotky předřazen vodní chladič pro využití odpadního tepla pro ohřev teplé užitkové vody pro rolbu malé ledové plochy.

7 Technologie tepelného čerpadla

Pro využití odpadního tepla ukládaného do vodní akumulační nádoby o objemu 10m³ jsou navržena 2 tepelná čerpadla voda/voda o návrhovém pracovním bodu

2x 70 kW W20/W60. Provozní výkon se bude pohybovat mezi 100-140 kW v závislosti na teplotě primární a sekundární vody. Topný faktor navrženého tepelného čerpadla podle EN 255 je **6,1 při W10/W35**.

Vyrobené teplo z TČ bude akumulováno do uzavřené nádoby o objemu 3m³. Akumulační nádoba bude mít 2 výstupní spotřebitelské okruhy: VS bazén, VS zimní stadion.

Do plaveckého bazénu bude teplo vedeno prostřednictvím nové teplovodní přípojky DN50, kde bude využíváno pro předehřev bazénové vody. Délka trasy vnějšího podzemního vedení je 250m, délka vnitřního přívodu k bazénovému výměníku je 80m. Do výměňkové stanice zimního stadionu bude vedeno potrubí DN80 o vzdálenosti 50m. Z toho 9m je podzemní vedení mezi objekty hospodářské budovy a budovy krytého zimního stadionu. Ve výměňkové stanici zimního stadionu bude připojen předehřev zpátečky topné vody pro vytápění. Do sousední místnosti „skladu“ bude umístěna předávací stanice tepla pro předehřev teplé vody. Předehřátá teplá voda bude akumulována v nádobě o objemu 1,4 m³, odkud bude vedena do stávajících zásobníků TV.

8 Elektroinstalace

Zimní stadion je připojen podzemním vedením 22 kV ve správě ČEZ Distribuce. V prostoru hospodářské budovy je umístěna trafostanice zimního stadionu. Odběr silové elektřiny je 607 MWh/rok.

Stávající dodávka silové elektřiny je ve velkoodběrné sazbě společnosti Luminus za 3,72 Kč/kWh. Smlouva platí do 31.12.2011. Protože sazba pro tepelná čerpadla je v současnosti vyšší než jsou nabídky sazeb velkoodběru je součástí projektu návrh na přechod k výhodnější sazbě silové elektřiny. Pokud by v budoucnu došlo ke zvýšení ceny velkoodběru, je možné realizovat samostatnou přípojku se sazbou pro tepelná čerpadla.

Strojovna chlazení a tepelných čerpadel:

V hlavní rozvodně v suterénu hospodářské budovy bude ze stávajícího rezervního vývodu napojen nový skříňový rozvaděč RO1, který bude osazen ve strojovně chlazení. Z nového rozvaděče RO1 budou napojeny tepelná čerpadla a oběhová čerpadla. Do skříňové rozvaděče RO1 budou vloženy ovládací a jistící prvky MaR. Ve stávajícím rozvaděči bude podružné měření spotřeby el. energie pro tepelná čerpadla.

Výměňková stanice Zimní stadion

Napojení nových oběhových čerpadel a elektrické topné vložky zásobníku TV bude ze stávajícího rozvaděče RA1, do kterého bude také doplněn systém MaR.

Výměňková stanice Plavecký bazén

Napojení nových el. pohonů ventilů MaR bude ze stávajícího rozvaděče RA2, do kterého bude také doplněn systém MaR.

9 Měření a regulace

Systém měření a regulace zajistí automatický provoz zařízení pouze s občasnou obsluhou spočívající v kontrole a nastavení požadovaných parametrů. Systém MaR zajistí signalizaci poruchových stavů.

Projekt měření a regulace (MaR) je rozdělen do částí:

1. Řízení a regulace technologie čpavkového chlazení doplněného o vodní kondenzátor a chladič oleje včetně řízení oběhových čerpadel na sekundární straně výměníků. Jedná se o doplnění stávajícího řídicího systému a je řešeno v dokumentaci chlazení – část okruhu NH3.
2. Měření a regulace tepelných čerpadel umístěných ve strojovně chlazení. Jedná se o samostatný okruh MaR, který bude připojen na stávající dispčerské pracoviště pro technologii chlazení včetně doplnění vizualizace. Tato část je řešena v projektu chlazení – osazení tepelného čerpadla MaR.
3. Měření a regulace výměňkové stanice VS Zimní stadion
Bude se jednat o rozšíření stávajícího systému MaR o nové regulační okruhy řízené samostatným kontrolérem. Je řešeno v projektu MaR a elektrotechnické instalace VS Plavecký bazén a VS Zimní stadion.
4. Měření a regulace výměňkové stanice VS Plavecký bazén
Bude se jednat o rozšíření stávajícího systému MaR o nové regulační okruhy řízené samostatným kontrolérem. Je řešeno v projektu MaR a elektrotechnické instalace VS Plavecký bazén a VS Zimní stadion.

10 Stavební úpravy

Stavební úpravy neovlivňují mechanickou odolnost a stabilitu stávajících staveb. Vybourání montážního otvoru do strojovny chlazení a jeho zpětné zazdění a omítnutí. Montážní otvor je zazděn o tloušťce stěny 150mm. Drobné stavební úpravy - prostupy potrubí skrz stěny, betonáž základů pod akumulární nádoby vybourání zárubně dveří v cihelné příčce a zpětné zazdění.

11 Vliv stavby na životní prostředí

Využitím odpadního tepla dojde ke snížení emisí z místních zdrojů centrálního zásobování teplem a úspore primárních energetických zdrojů.

12 Nakládání s odpady

Při montáži bude vznikat drobné množství kovového šrotu a plastových odpadů a stavební suť. Uvedený odpad bude průběžně odvážen na skládku a do sběrných surovin. Při stavbě nevznikají technologické odpadní vody

13 Požárně bezpečnostní řešení

Navrhovaná stavba nezasahuje do nosných konstrukcí. Nedochází k výměně stavebních konstrukcí ani k úpravě povrchů. Nově zřizované prostupy požárně-dělicími konstrukcemi budou utěsněny požární ucpávkou. Není nově zřizováno vzduchotechnické zařízení. Navrženým řešením nedochází k prodloužení ani zúžení stávajících únikových cest. Do velikosti požárně otevřených ploch nebude zasahováno. Změnou stavby nevzniká požadavek na dodatečné zajištění vnější a vnitřní požární vody. Příjezdové komunikace pro hasební techniku zůstávají nedotčeny. Rozmístění a počty stávajících přenosných hasících přístrojů vyhovují navrhované změně stavby. Instalace technologie tepelných čerpadel musí být v souladu s protokolem o určení vnějších vlivů – elektroinstalce bude splňovat požadované el. krytí. V prostoru strojovny chlazení je instalována stávající detekce úniku čpavku s dvoustupňovou signalizací. Při vyhlášení 2. stupně dojde k aktivaci havarijního větrání a vypnutí elektrického napájení strojovny včetně technologie tepelných čerpadel. Změnou stavby nevzniká požadavek na zvyšování požární odolnosti stavebních konstrukcí ani požadavek na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními.

14 Bezpečnost práce

Při provádění veškerých prací spojených se stavbou musí být dodrženy normy a předpisy o bezpečnosti, hygieně a ochraně zdraví. Prováděcí firma musí mít zajištěno provádění prací osobami kvalifikovanými a proškolenými v bezpečnosti práce.

Dodavatel zajistí bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací prováděných několika organizacemi najednou. Dodavatel zajistí opatření k protipožární bezpečnosti, zejména při svářečských pracích. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat platné požární předpisy a pravidelně kontrolovat stav zařízení z hlediska požární ochrany.

Zhotovitel musí zajistit, aby osoby pohybující se v blízkosti zón pracovní činnosti montážní firmy nebyly ohroženy na zdraví a nemohly do těchto zón vstupovat. Zvýšené bezpečnostní a ochranná opatření je potřeba učinit při veškerých činnostech spojených s transportem objemného zařízení na místo pomoci jeřábu nebo jiného zdvihacího prostředku.

Pracovníci vstupující do prostoru strojovny chlazení budou prokazatelně seznámeni s riziky práce v tomto prostředí a poučeni o chování v případě vzniku nouzových situací podle ČSN EN 378. Po dobu montáže bude zajištěna v prostoru strojovny min. 4-násobná výměna vzduchu.

Při provádění stavby budou dodržovány platné předpisy:

Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

V Chebu 14.4.2010

Vypracoval: Ing. Zdeněk Fryš