

AKCE: **SOS112 – SPOLEČNÉ OPERAČNÍ
STŘEDISKO IZS KARLOVARSKÉHO
KRAJE**

STUPEŇ DOKUMENTACE: DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ
STAVBY - DPS

ČÁST DOKUMENTACE: **OBJEKT SO-101-BUDOVA SOS 112
D.1.4.02.1 – ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ A
OCHLAZOVÁNÍ STAVEB
001 – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 30080151-4

MÍSTO STAVBY: Závodní, 360 03 Karlovy Vary - Dvory
Pozemky parc. č. 527/163 k.ú. 739081 Rakovník

INVESTOR A OBJEDNATEL: Karlovarský kraj, IČO 70891168
Závodní 353/88, 360 06 Karlovy Vary - Dvory

ZHOTOVITEL: INTAR a.s.
Bezručova 81/17a, 602 00 Brno
Tel: 543 422 211
e-mail: info@intar.cz

VEDOUCÍ PROJEKTU: Ing. Martin Strnad
INTAR a.s. – atelier Praha
Americká 41, 120 00 Praha 2 - Vinohrady

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Martin Strnad

ZHOTOVITEL ČÁSTI: KTS-CZ, s.r.o. – Kancelář technických specializací
Závodu Míru 578/5, Karlovy Vary
Tel: 353 505 030
e-mail: kts-cz@kts-cz.cz

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: Ing. Pavel Vdovec
autorizovaný inženýr ČKAIT, 0301383

VYPRACOVAL: Ing. Pavel Vdovec

DATUM ZPRACOVÁNÍ: 07 / 2024

Kopie:

.....
Ing. Pavel Vdovec
autorizovaný inženýr ČKAIT, 0301383

TECHNICKÁ ZPRÁVA

SOS112-SPOLEČNÉ OPERAČNÍ STŘEDISKO IZS – KARLOVY VARY

Dokumentace pro provádění stavby – DPS

D1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

07/2024

Úvodní část

Dokumentace vytápění a chlazení objektu „Společné operační středisko IZS - Karlovy Vary“ byla vypracována na objednávku generálního projektanta Intar a.s. Brno.

Dokumentace vytápění byla vypracována v rozsahu a v podrobnostech potřebných pro provedení stavby. Předpokládá se dále zpracování návazné dodavatelské a montážní dokumentace.

Objekt bude sloužit jako společné operační středisko pro IZS. Součástí objektu jsou šatny s hygienickým zázemím, kancelářský provoz, operační centra jednotlivých složek se zázemím včetně pohotovostních pokojů a posilovny. Technické zázemí je v 1.NP.

Vytápění bude řešené pomocí kaskády tří tepelných čerpadel země-voda zajišťující částečné krytí tepelné ztráty včetně chlazení objektu v letním období. Primární okruh bude řešen soustavou 30 ks vrtů o max hloubce 100 m umístěných na pozemku objektu a energetickými pilotami objektu, přičemž jsou uvažovány piloty o průměru min. 0,9 m a min. hloubce 10 m. Odpadní teplo z provozu chlazení bude využíváno pro přehřev teplé nebo topné vody v rámci jednoho systému, zároveň však bude ukládáno do vrtů pro jejich přirozenou obnovu. Jako záložní zdroj pro vytápění bude instalován nástěnný kondenzační kotel na ZP o jmenovitém výkonu 45 kW. Odkouření bude provedeno nuceně souosým odkouřením 80/125 mm vyústěným nad střechu objektu. Jako bivalentní zdroj pro chlazení jsou navrženy dvě blokové chladicí jednotky umístěné na střeše objektu (úroveň 4.NP) o celkovém výkonu 172 kW. Jako otopné plochy je navržena kombinace otopných deskových těles, podlahového vytápění, stropních indukčních jednotek a FCU. Technické zdroje budou zajišťovat topnou a chladicí vodu i pro VZT jednotky a dveřní clonu umístěnou u hlavního vstupu.

Návrh vrtného pole byl proveden specializovanou kanceláří zabývající se jímáním geotermální energie GEROTOP spol. s.r.o., která zpracovala projektovou dokumentaci pro využití dané lokality. Podkladem pro studii byly požadavky profese UT, CH, ZTI a VZT. Dále zpracovatel studie vycházel z inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu zpracovaného Aguas CF, s.r.o. - RNDr. Tomášem Vylitou, Ph.D. a též vyjádřením k hloubce vrtů hydrogeologem RNDr. Milanem Novákem. Návrh počtu a max. hloubky vrtů respektuje též vyjádření ČILZ z 11.7.2022.

Klimatické podmínkyKlimatické podmínky místa stavby a výpočtové podmínky

místo	Karlovy Vary
<u>ZIMA:</u>	
výpočtová venkovní teplota (zima)	-15°C
průměrná teplota v topném období	+3,9°C
počet topných dnů	258
nadmořská výška	379 m n.m.

Uvažované teploty místností v zimním období:

Kanceláře, operační střediska, recepce	20°C
Šatny s umývárny, sprchy	24°C
Šatny	22°C
WC, Chodby	18°C
Vytápěná schodiště, technické místnosti, vytápěné sklady	10°C

LETO:

výpočtová venkovní teplota (leto)	+31,2°C, $h_e = 67,0 \text{ kJ/kg}$
výpočtová teplota vnitřní serverovny (leto)	$26 \pm 2^\circ\text{C}$
výpočtová teplota vnitřní (leto)	$24 \pm 2^\circ\text{C}$

Bilance spotřeby tepla

Při výpočtu tepelného výkonu byly uvažovány hodnoty konstrukcí splňující pasivní standard dle současných požadavků ČSN 73 0540-2:2011 - Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov. Tepelný výkon byl vypočítán dle ČSN EN 12831 - Výpočtová metoda pro tepelný výkon pomocí výpočtového programu „Tepelný výkon“ společnosti Protech-Nový Bor. Potřeba tepla pro vzduchotechniku byla převzata z podkladů VZT.

Celkový tepelný výkon objektu: **82 kW**

Tepelná bilance objektu:

Potřeba tepla pro statické vytápění	82 kW
potřeba tepla pro vytápění (VZT jednotky)	110 kW
potřeba tepla pro vytápění - dveřní clony	7 kW
Potřeba tepla pro ohřev teplé vody	10 kW

Celkový potřebný výkon pro UT **209 kW**

Celkově je instalováno 229,5kW

Bilance chladu pro objekt:

Chladicí výkon-provoz objektu-primární a sekundární	286 kW
Chlazení celoroční-serverovny	118 kW

Celkový potřebný výkon pro CHL: **404 kW**

Pro návrh zdroje chladu (kaskáda TČ a CHJ) je počítáno s 90% současností.

Celkově je instalováno 367kW

Bilance spotřeb tepla a chladu**Roční spotřeba tepla:**

Uvažován provoz nepřerušovaný dle potřeb uživatelů. Serverovny vzhledem, k funkci objektu, budou chlazeny téměř nepřetržitě, dále se k objektu přistupuje jako ke kancelářské budově. Je uvažovaná výpočtová oblastní teplota -15°C. Hodnoty stanoveny dle denostupňové metody - tyto hodnoty je nutné považovat za maximální, skutečné hodnoty je potřeba ověřit provozem nebo simulací. Spotřeba VZT byla stanovena jednoduchou simulací provozu jednotlivých zařízení.

Vytápění statické	644,0 GJ/rok (178,9 MWh/rok)
Ohřev TV.....	126,7 GJ/rok (35,2 MWh/rok)
VZT	858,2 GJ/rok (238,4 MWh/rok)
Dveřní clony.....	55,0 GJ/rok (15,3 MWh/rok)
Celkem objekt CUM	1574,2 GJ/rok (437,3 MWh/rok)

Roční spotřeba chladu:

Uvažován provoz nepřerušovaný, kancelářská budova. Je uvažovaná výpočtová oblastní teplota +31,2°C. Hodnota byla stanovena jednoduchou simulací provozu jednotlivých zařízení využití chlazení v průběhu roku.

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

Tuto hodnotu je nutné považovat jako prvotní odhad, skutečnou hodnotu je potřeba ověřit provozem nebo podrobnou simulací.

Celkem chlazení pro objekt..... 3616,8 GJ/rok (1004,7 MWh/rok)

Zdroj tepla a chladu**Tepelná čerpadla**

Pro zajištění topné a chladicí vody je navržena kaskáda tří tepelných čerpadel země-voda (UT-61,5kW, CHL-61,5kW) s primárním okruhem zajištěným soustavou zemních geotermálních vrtů. Tepelná čerpadla budou instalována v technické místnosti UTCH umístěné v 1.NP objektu na podložce sloužící jako izolátor chvění dodávaných výrobcem. V technické místnosti bude umístěna zvlášť akumulární nádoba pro systém chlazení a zvlášť pro systém vytápění zajišťující provoz soustavy v plynulém režimu. Obě nádrže budou o objemu 1000l. V technické místnosti budou dále umístěna oběhová čerpadla, kombinovaný rozdělovač / sběrač, automatický expanzomaty pro systém UT a CH, úpravna vody a bivalentní zdroj plynový kondenzační nástěnný kotel s odkouřením vyvedeným nad střechu o jmenovitém výkonu 45kW.

Technická data tepelného čerpadla:

Kompresor : Scroll s invertorem
 jmenovitý výkon chlazení - 15,5-61,5 kW, EER – 4,5 (při B35/W7°C)
 jmenovitý výkon topení - 15,1-61,5 kW, EER – 4,5 (při B0/W35°C)
 rozměry (LxVxHl), hmotnost : 870x1063x785, 325kg
 Max. výstupní teplota topné vody : 60°C
 Max. el. příkon B0/W55 – 20,4 kW / 32,2 A
 Připojení - 400V, N3 fáze, 50Hz
 Doporučený jistič – C40
 Startovací proud 11,8A
 Hladina akustického výkonu – 71 dB(A)

Technická data závěsného kondenzačního kotle:

Jmenovitý tepelný výkon: 45kW (pro 80/60°C)
 Celkové rozměry
 Hloubka: 380 mm
 Šířka: 480 mm
 Výška: 850 mm
 Provozní hmotnost: 65 kg
 Max. pracovní přetlak: 4 bar
 Norm. stupeň využití: 98%(Hs)
 Hodinová max. spotřeba ZP : 5,62 m3/h

Pro tepelná čerpadla bude instalována soustava hlubinných geotermálních vrtů. Dle využití pozemku s roztečí vrtů je navržena síť 30 ks vrtů o max. hloubce 100m. Jedná se o vertikální vrty o vrtném průměru 120-150mm. Jednotlivé vrty budou vystrojeny geotermální sondou tvořenou potrubním výměníkem, nejčastěji dvouokružovou sondou 4xd32 z PE 100 RC. Vrt bude důkladně vyinjektován kvalitní cementobentonitovou směsí, která zajistí účinný přenos tepla z horninového prostředí a též z důvodu zamezení propojení jednotlivých podzemních zvodní v rámci vrtu. Vrty budou provedeny, dle vyjádření hydrogeologa, technologií hloubení např. valivými dlaty. Nejčastěji používaná standardní metoda hloubení technologií rotačně nárazovou se vzduchovým výplachem nelze v tomto případě použít. Jednotlivé vrty budou poté svedeny sběrným potrubím do rozdělovačů/sběračů, kde budou hydraulicky vyváženy a následně dovedeny a zapojeny do technologie tepelných čerpadel. Je nutné uvažovat a počítat toto velké vrtné pole s funkcí jímání a ukládání tepla (vytápění/chlazení) jako „velký akumulátor“ energie pracující s celou hmotou horninového masivu pod vrtným polem a blízkým okolím. Vrtné pole bylo řešeno kanceláří specializovanou na problematiku jímání a ukládání energie do zemních vrtů či kolektorů. Dále bude primární soustava tepla a chladu čerpat energii ze soustavy základových pilot objektu. Je uvažováno s piloty o průměru min.0,9m a 1,3m a min. hloubce 10m.

V rámci projektu byla zpracována prováděcí technická dokumentace pro danou lokalitu s určením maximální vydatnosti lokality i s ohledem na požadavky projektu a vyjádření hydrogeologa. Samostatná dokumentace

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

(D.1.4.02.2 – TECHNOLOGIE HLUBINNÝCH VRTŮ – „THV“) je součástí kompletní prováděcí dokumentace stavby.

Jako bivalentní zdroj pro chlazení jsou navrženy dvě blokové chladicí jednotky umístěné na střeše objektu (úroveň 4.NP) o celkovém výkonu 172 kW. Jednotky budou propojeny se strojovnou v 1.NP vertikálním potrubím vedeným v hlavní šachtě. Potrubí vedené v exteriéru bude opatřené tepelnou izolací i elektrickými topnými kabely.

Technická data chladicí jednotky:

jmenovitý výkon chlazení - 86 kW 12/7°C, okolí 40°C, EER – 2,71

SCROLL kompresory „V“ konstrukce

Chladivo R454B

rozměry (LxVxHl), hmotnost : 2507x2155x1110, 791kg

chladicí voda : 7/12°C

Max. el. příkon B0/W55 – 35,1 kW

Připojení - 400V, N3 fáze, 50 Hz

Hladina akustického výkonu – 87,1 dB(A)

Protimrazová ochrana výparníku pomocí topných kabelů

Transport chladicích jednotek do átria na úrovni 4.NP bude proveden pomocí jeřábu. V případě potřeby výměny stroje v rámci dožití, či nevratné poruchy řešená instalace stejným způsobem.

Médium topné a chladicí vody na primární straně (vrtly, piloty / TČ) je navrženo z nemrznoucí směsi na bázi monoproplylenglykolu (ekofrost) v poměru ředění 1:2,0 (1 díl koncentrátu a 2 díly vody – 33% roztok). Objem soustavy od uzavíracích armatur na soustavě vrtů a rozdělovače/sběrače ener. pilot po TČ je 300l. totožná kapalina bude napuštěná v soustavě vrtů a pilot (dodávka samostatného projektu THV).

Dle technické dokumentace THV jsou možnosti lokality napočítány (s ohledem na požadavek ČILZ) takto:

Geotermální vrtly 30x100m:**Vytápění:**

Maximální výkon TČ v režimu vytápění (B0/W35).....	až 125 kW
Uvažovaná průměrná účinnost systému při vytápění.....	COP = 6,0
Uvažovaná průměrná účinnost systému při přípravě TV.....	COP = 6,0
Max. množství vyrobeného tepla.....	až 354,1 MWh/rok

Chlazení:

Maximální výkon TČ v režimu chlazení (B35/W7).....	až 125 kW
Uvažovaná průměrná účinnost systému při chlazení.....	EER = 5,0
Max. množství vyrobeného chladu.....	až 400,0 MWh/rok

Energetické piloty:**Vytápění:**

Maximální výkon TČ v režimu vytápění (B0/W35).....	až 60 kW
Uvažovaná průměrná účinnost systému při vytápění.....	COP = 6,0
Uvažovaná průměrná účinnost systému při přípravě TV.....	COP = 6,0
Max. množství vyrobeného tepla.....	až 107,3 MWh/rok

Chlazení:

Maximální výkon TČ v režimu vytápění (B35/W7).....	až 60 kW
--	----------

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

Uvažovaná průměrná účinnost systému při chlazení.....	EER = 5,0
Max. množství vyrobeného chladu.....	až 160 MWh/rok

Popis otopných systémů

Teplotní rozsah systémů bude řešen:

- Okruh VZT jednotek a FCU pro chlazení - zima: 40/35°C, léto 7/12°C
- Okruh indukčních jednotek - zima: 40/35°C, léto 16/19°C
- Okruh dveřních clon pro topení - zima: 40/35°C
- Okruh statického vytápění (OT, podlahové vytápění) - zima: 40/35°C

Tlakové dispozice jednotlivých okruhů jsou patrné z výkresové dokumentace (viz SCHZAP).

Hlavní rozvody povedou pod stropem 1.NP a následně hlavní šachtou do jednotlivých pater objektu. V místě připojení patrových horizontálních větví napojených na vertikální stoupací rozvody budou namontovány uzavírací, vypouštěcí, vyvažovací a regulační armatury. Ležaté rozvody v jednotlivých patrech budou vedeny v prostoru podhledu pod stropem nebo v prostoru dvojité podlahy.

Předpokládá se rozdělení otopné soustavy UT i CHL dle světových strany vždy na 2 okruhy (severní a jižní) a dále větev UT i CHL pro serverové místnosti a VZT jednotky (viz. výkresová dokumentace). Každá větev bude na R/S opatřena oběhovým čerpadlem a vyvažovací armaturou.

Ohřev teplé užitkové vody

Centrální příprava teplé užitkové vody pro objekt je řešená v nepřímo ohříváním zásobníku řešeným v negativním systému, kdy v akumulační nádobě topné vody jsou umístěny trubkové výměníky vedoucí studenou vodu. Je navržen zásobník objemu cca 750l s 3 trubkovými výměníky. Napojení zásobníku na studenou vodu včetně pojistného ventilu a expanzní nádoby je součástí projektu ZTI. Zásobník je umístěn v technické místnosti. Řešení ochrany proti legionelle je termické s řešením zvýšení teploty topné vody na TČ. V případě, že nebude TČ dostatečně stíhat v termickou dezinfekci nebo špičkový odběr teplé vody je v AN instalovaná 6kW elektrická patrona.

Je navržen zásobník:

Objem AN – 750l

Průměr : 980mm (včetně izolace)

Výška : 1830mm

Hmotnost : 190kg

Plocha tří trubkových výměníků : 18,6m²

Zabezpečovací zařízení systému a zdroje

Zdroje tepla a chladu jsou jištěny pojistnými ventily dodávanými jako součást zařízení s otevíracím tlakem Po=3Bar. Osazení PV je provedeno přímo na zařízení nebo v jeho blízkosti. Odfuky z PV budou svedeny do kanalizace přes ZU. Nutno řešit na základě konečné koordinace na stavbě.

Systém UT a CHL je jištěn každý zvlášť navrženým automatickým expanzomatem s funkcí odplynění a doplnění systému. Je navržen vždy jednočerpádlový expanzomat se základní nádobou o velikosti 200l a samostatnou membránovou expanzní nádobou pro krytí tlakových rázů o objemu 50l.

Primární okruh vrtů a energopilot je jištěn tlakovou membránovou expanzní nádobou - neprůtočnou, pro uzavřené systémy vytápění a chlazení s mrazuvzdornými směsi o objemu 500l. V provedení DIN EN 13831 a směrnice 2014/68/EU.

Doplnění systému a úprava vody

Doplnění systémů bude prováděno upravenou vodou dle doporučení výrobců jednotlivých zařízení. Zdrojem surové vody je pitný řád s tvrdostí cca 5 °dH až 6 °dH. Navržená úprava bude sloužit jak pro systém ÚT, tak pro systém uzavřeného chlazení s náplní pouze voda demineralizací s následným dávkováním inhibitoru

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

koroze. S ohledem na objem uzavřeného chladicího systému s náplní pouze voda (cca 6,7 m³) je navržené šokové dávkování biocidu. Dávkování bude probíhat 1 x za 14 dní a velikost dávky biocidu bude cca 0,7 l. Dávkovací čerpadlo bude řízeno spínacími hodinami. Dávkování musí probíhat přímo do okruhu, a to nejlépe za oběhové čerpadlo, aby byla garance že se biocid rovnoměrně rozmíchá do celého objemu systému. Demineralizování vody je navržené na výstupní 20 µ a následně je navržené dávkování inhibitoru koroze, který vytvoří na povrchích soustavy ochrannou vrstvu. Velikost dávky inhibitoru je 1 litr na 1 m³ vody. Kvůli agresivitě demineralizované vody pouze odsolením (demineralizací) je nutné nadávkovat dále inhibitor koroze. Pro stanovení vyčerpání kapacity odsolovacího filtru je navržen digitální měřič vodivosti, který se nainstaluje do potrubí za odsolovací filtr. Navržený odsolovací filtr bude schopný při tvrdosti surové vody 6 °dH upravit cca 5,5 m³ vody. Poté bude nutné provést výměnu. Proto prvotní napouštění bude provedené zapůjčením dvou kusů odsolovacího filtru. Odsolovací filtr se bude regenerovat odbornou externí firmou výměnným způsobem kus za kus. Aplikace inhibitoru koroze bude řešena automatickým dávkovacím čerpadlem s proporcionálním dávkováním od impulsního vodoměru. Dávkovací čerpadlo bude nainstalováno za odsolovacím filtrem a měřičem vodivosti s tím, že dávkování bude probíhat do studené doplňovací (plnicí) vody v závislosti na jejím průtoku. Při plnění a následném doplňování systémů nesmí být překročen průtok 1,8 m³/hod a maximální tlak surové vody může být max. 6 bar. Detailní specifikace UV je v seznamu zařízení.

Před realizací je nutné zajistit aktuální rozbor vody a na základě požadavků výrobců instalovaného zařízení provést kontrolu navržené úpravy vody!

Měření spotřeby tepla a chladu

Kontrolní měření tepla a chladu sloužící pro přehled a provoz objektu bude probíhat na regulačním a řídicím systému kaskády tepelných čerpadel.

Na primární straně vrtů a energetických pilot budou v technické místnosti osazeny měřiče energie pro správné a funkční řízení energie z vrtů a pilot.

Regulace otopných systémů

Regulace topných okruhů pro vytápění a chlazení bude ekvitermní na regulačních uzlech na rozdělovači. Okruhy VZT jednotek budou bez ekvitermní regulace s konstantní teplotou vody.

Vyvážení otopné soustavy bude pomocí osazených vyvažovacích ventilů na jednotlivých větvích. Jednotlivé distribuční prvky budou osazeny regulačními a vyvažovacími armaturami tlakově nezávislými s plynulým pohonem (0-10V).

Otopné a chladicí plochy

Otopná tělesa budou navržena do technických a vedlejších prostor, budou desková s profilovanou čelní plochou s integrovaným termostatickým ventilem. Prostory šaten, haly a sociálního zařízení budou vytápěny podlahovým vytápěním v provedení mokrým způsobem v uceleném systému. Ostatní prostory (operační střediska, kanceláře apd.) budou vytápěny a chlazeny indukčními jednotkami či FCU (dodávka VZT). Serverovny budou chlazeny jednotkami přesné klimatizace (dodávka VZT). Hlavní vstup do objektu v 1.NP bude opatřen naddveřní vzduchovou clonou (dodávka VZT).

Otopná tělesa

V technických prostorech a na některých sociálních zařízeních jsou navržena desková otopná tělesa s profilovanou čelní plochou s integrovaným termostatickým ventilem - napojení spodem přes šroubení s dvojitým kulovým rohovým regulačním šroubením. Ovládání bude řešeno termostatickými hlavicemi.

Připojení otopných těles bude provedeno potrubím ze zdi Pro otopná tělesa umístěná u betonových konstrukcích budou stavbou vytvořené drážky pro vedení připojovacího potrubí.

Dveřní clony

Hlavní vstup do objektu v 1.NP bude opatřen naddveřní vzduchovou clonou (dodávka VZT). Napojení je provedeno potrubím vedeným pod stropem potrubím zajišťující teplo pro vzduchotechnické jednotky samostatnou regulovanou a uzavíratelnou větví. Napojení bude provedeno tlakově nezávislou vyvažovací a regulační armaturou s pohonem (0-10V).

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

Indukční jednotky a FCU

Jako koncové prvky jsou navrženy podstropní jednotky typu fan-coil (FCU) a indukční jednotky (IJ). Jednotky jsou čtyřtrubkové pro zajištění vytápění i chlazení. Nepatrné množství místností jsou z části osazeny i dvoutrubkovými jednotkami pouze pro chlazení. Velikosti FCU, IJ jejich počet a rozmístění ve stavební dispozici bylo stanoveno profesí VZT a architektem stavby. Jednotky budou napojeny přes tlakově nezávislý vyvažovací a regulační ventil, osazený na zpětném potrubí a uzavírací armaturou v dimenzi přípojky. Indukční jednotky budou osazeny ventilem zajišťující plynulou regulaci s příslušným pohonem 0-10V. Zařízení FCU budou opatřeny armaturou a elektrickým pohonem zajišťující regulaci ON/OFF. Pohony budou propojeny s nadřazeným regulačním systémem (viz projekt MaR). Dopojení zařízení od armatur bude provedeno plnoprůchodovými pancéřovanými hadicemi. Vypouštění chladicích prvků bude zajištěno instalovaným vypouštěcím ventilem respektive přes měřicí vsuvku u regulačních armatur. Regulace teploty v prostoru bude pomocí komunikativních regulátorů, které budou řídit FCU a IJ (řešeno v profesi MaR). V prostorech s IJ bude osazené čidlo rosného bodu pro řízení IJ dle vlhkosti v místnosti a případné uzavření přívodu chladicí vody (řešeno v profesi MaR).

Podlahové vytápění

V místnostech šaten a umývár, vstupní hale v 1.NP a prostorech pohotovostních pokojů ve 4.NP je navrženo podlahové vytápění provedené v mokrému způsobu v uceleném systému. Potrubím z PE-Xa 17x2 s ochranou barierou proti difuzi kyslíku je uloženo do systémové fixovací desky z EPS 11mm a zalité anhydritem. Výpočet byl proveden na podlahovou krytinu z epoxidové stěrky.

Výkony podlahových smyček vycházejí ze skladby podlah udané stavebním projektem. V případě její změny bude nutné návrh smyček tomu upravit. Důležité je i ověření certifikátem vhodnosti použití nášlapné vrstvy pro podlahové vytápění.

Od obvodových konstrukcí a mezi sebou jsou jednotlivé okruhy odděleny dilatačními spárami. Dilatační spárou prochází v ochranné trubce pouze napojení dalšího okruhu. Dilatační spáry je nutné řešit montážní dokumentací v koordinaci se stavebním projektem.

Jsou navrženy rozdělovače Easyflow s automatickým vyvažováním. Rozdělovače podlahových smyček budou umístěny ve skříních z ocelového plechu v provedení pod omítku nebo na omítku. Budou opatřeny termoelektrickými hlavicemi napojenými na regulační systém s dálkovým řízením v recepci (řešeno v projektu MaR). Napojení rozdělovačů bude provedeno přes vyvažovací a uzavírací ventil.

Smyčky podlahového vytápění byly navrženy dle ČSN EN 1264 s ohledem na použití anhydritové zálivky. Před realizací díla je zapotřebí zjistit požadavky výrobce použité anhydritové směsi a případně tomu návrh upravit.

Chladicí jednotky v serverovnách

Jako koncové prvky pro chlazení serveroven budou navrženy chladicí jednotky v uceleném systému chlazení datových center. Konečný systém bude stanoven na základě výběru dodavatele. V projektu jsou navrženy chladicí jednotky v požadovaném systému s ohledem na zálohovatelnost a provozu prostorů. Napojení jednotek bude pomocí tlakově nezávislého vyvažovacího a regulačního ventilu, osazeného na zpětném potrubí a uzavírací armaturou v dimenzi přípojky. Ventily budou osazeny pohonem zajišťující plynulou regulaci (0-10V). Pohony budou propojeny s nadřazeným regulačním systémem (viz projekt MaR). Dopojení zařízení od armatur bude provedeno plnoprůchodovými pancéřovanými hadicemi. Vypouštění chladicích prvků bude zajištěno instalovaným vypouštěcím ventilem, respektive přes měřicí vsuvku u regulačních armatur.

Potrubí pro topný a chladicí systém

Na veškeré páteřní rozvody budou použity ocelové bezešvé trubky závitové (do DN 40 včetně) dle ČSN 42 5710 resp. hladké (od DN 50 včetně) dle ČSN 42 5715.

Na rozvody vedené v podlaze a v drážkách zdiva, a rozvody připojovacího potrubí k tělesům, je navrženo třívrstvé polyethylenové potrubí dle DIN16892 s hliníkovou vložkou dle DIN EN573-3 PE-Xa/AL/PE, dodávaný buď v tyčích, nebo v kotoučích (do d32).

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

Rozvody budou vedeny s nulovým spádem. Na nejvyšších místech budou osazeny odvzdušňovací ventily, na nejnižších místech vypouštěcí kohouty. Při průchodu potrubí požárními úseky, musí být izolace - utěsnění průchodky bude provedené z materiálu odpovídajícímu požadované požární odolnosti.

Ocelové potrubí bude spojováno svařovanými spoji.

Plastové potrubí bude spojováno přechodovými kusy, objímkami a dalšími fitinkami. Vše dodáno v uceleném systému daného výrobce.

Ocelové potrubí bude opatřeno povrchovou úpravou splňující požadavky dle agresivity prostředí dle ČSN EN ISO 12944-5.

V prostorech s požárními podhledy, nad kterými budou realizovány rozvody médií (typicky prostory CHÚC), bude provedeno kotvení rozvodů systémovými certifikovanými kotvami a závěsnými systémy s deklarovanou požární odolností odpovídající minimálně požární odolnosti požárního podhledu.

Izolace pro topný systém

Ocelové potrubí bude opatřeno izolací trubicemi z minerální vlny (tepelná vodivost 0,035 W/K*m) vyztuženými kaširovanou hliníkovou folií.

Materiál podružného potrubí vedený v podlaze, či v drážce konstrukce k otopným tělesům bude opatřen izolací - polyethylenové trubice tl. 9-20mm.

Navržená izolace respektuje Vyhl. 193/2007 Sb.

Izolace pro chladicí systém

Veškeré části zařízení budou dostatečně izolovány proti tvorbě kondenzační vody a chráněny před korozí. Jako izolační materiál je pro všechna vedení chlazení v budově provedena izolace ze syntetického kaučuku s uzavřenými póry (tepelná vodivost 0,034 W/K*m) proti tvorbě kondenzační vody s difúzní těsností proti párám (faktor difúzního odporu větší než 10000). Izolace splňuje požadavky PBŘ.

Venkovní vedení bude provedené s oplechováním a potrubí bude opatřené topným kabelem.

Tloušťky izolace jsou patrné z výkresové dokumentace (viz. tabulka izolací v legendě výkresu).

Po provedení musí být vedení potrubí označeno barevnými pásy podle protékajícího média a směru průtoku, atd. Izolované armatury obdrží štítky, které obsahují údaje o funkci, velikosti a výkonu.

Ocelové potrubí pod izolací bude opatřené základním antikoročním nátěrem, neizolované ocelové rozvody budou natřeny dvojnásobným nátěrem s emailováním.

Pro uchycení rozvodů bude použit certifikovaný závěsný program z pozinkovaného materiálu. Vzdálenosti mezi potrubím budou takové, aby bylo zachováno min. 50 mm mezi povrchy izolací.

Požadavky na ostatní profese**Měření a regulace**

Nutno zajistit napojení všech navržených regulačních armatur (dodávka UTCH), prvků a čidel pro regulaci, signalizaci a havarijní signalizaci, provést prokabelování, eventuálně napájení a jištění zařízení vytápění pro zajištění následujících činností:

- regulace teploty topné vody na větví pro otopná tělesa a IJ a podlahového vytápění - zajistit ekvitermní regulaci v závislosti na venkovní teplotě při požadavku max. vstupní teploty topné vody do systému 40°C. Regulační okruh řídit s možností na útlumovou teplotu pro noční provoz. Čidlo venkovní teploty osadit po dohodě s architektem.

- ovládání provozu a signalizace výpadku oběhových čerpadel

- napojení všech měřičů tepla s dálkovým přenosem dat (M-Bus)

- zajistit napojení odběrních míst na el.sít z příslušných rozvaděčů, provést potřebné jištění a uzemnění v prostoru technické místnosti.

- zajištění napojení a provozu topných kabelů umístěných na potrubí v exteriéru

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

-výkonová a vlastní havarijní regulace tepelných čerpadel je součástí dodávky zařízení, zajistit přenos provozních a havarijních stavů do nadřazeného řídicího systému. Do nadřazeného systému zavést signál dálkový START / STOP a sumární poruchu zařízení

- zajistit ochranu zařízení při poklesu či ztrátě průtoku tepelným čerpadlem či chladicí jednotkou

- zajistit ochranu zařízení při ztrátě tlaku v soustavě chlazení tj. úniku chlazené vody - odstavit tepelné čerpadlo + oběhová čerpadla z provozu a toto signalizovat obsluze

- doplňování systému-snímání tlaku v soustavě-při případném poklesu tlaku umožnit doplňování upravenou vodou pomocí elmag. ventilu u doplňovacího a odplyňovacího systému

-regulace topné vody pro jednotlivá VZT zařízení-dle teploty vzduchu na výtlaku jednotky včetně protimrazové ochrany s vazbou na teplotu na odtahu z regulovaného prostoru.

-regulace a chod dveří clony v závislosti na vnitřní teplotě a četnosti otevírání vstupních dveří

-regulace výkonu FCU a IJ – zapojení regulační armatury, dodávka potřebného regulátoru pro ovládání jednotek

-osazení čidla rosného bodu v místnostech s IJ a řízení RV na přívodu IJ dle vlhkosti v místnosti

-regulace výkonu smyček podlahového vytápění na rozdělovači – zapojení elektrického pohonu, dodávka potřebného regulátoru pro ovládání jednotek

Dodávka regulačních armatur včetně pohonů bude řešená v rámci tohoto projektu vytápění, nebude-li uvedeno jinak! Jedná se především o regulační a vyvažovací patní armatury, armatury osazené na R/S, termoelektrické armatury na otopných a chladicích prvcích (včetně pohonů)....

Elektroinstalace

-zajistit napojení odběrních míst na el.síť z příslušných rozvaděčů, provést potřebné jištění a uzemnění

-napojení potřebných prvků na náhradní zdroj z hlediska požadavků bezpečnosti provozů

- zajistit napojení kotle na el.síť, provést potřebné jištění a uzemnění, dle specifikace kotle a pokynů výrobce.

- zajistit zapojení elektrického topného tělesa 6kW instalovaného v zásobníku TV.

Zdravotní instalace

provést odvodnění prostoru technických místností.

Napojení „odfuků“ pojistných ventilů a odvodu kondenzátu z plynového kotle přes suchou ZU do kanalizace.

Přivést studenou vodu do prostoru technické místnosti pro napojení na doplňovací zařízení otopné soustavy.

Stavební část

Provést potřebné prostupy pro ležaté a stoupací potrubí.

Zajistit přístup k regulačním uzlům.

Zajistit montážní cestu pro technická zařízení.

Vzduchotechnika

Zajistit provozní větrání strojoven s odvodem tepelné zátěže pro max. vnitřní teplotu +40°C v letním období.

Zkoušky zařízení a bezpečnost práce

Na dokončeném a propláchnutém zařízení budou provedeny zkoušky těsnosti a provozní ve smyslu ČSN 06 0310. Tlakové zkoušky budou provedeny vodou o pracovním přetlaku zvětšeném o 30%. Bude provedeno hydraulické vyregulování a hodnoty zaneseny do protokolu. Zkušební provoz (min 72 hodin) končí jeho vyhodnocením vzhledem k jeho projektovaným či smluvním parametrům, zhotovením předávacího protokolu a předáním do trvalého provozu včetně předání dokumentace skutečného provedení včetně všech potřebných revizí, vyvěšení vypracovaného provozního řádu.

Před uvedením vyhrazených tlakových zařízení do provozu je nutné dodržet všechny požadavky vyhlášky ČÚBP č.18/1979 Sb. a souvisejících předpisů týkajících se provozu TNS, např. ČSN 69 0012, tzn. Provozní

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

dokumentace zařízení, odborná způsobilost obsluhy, kontroly výstroje nádob, zápisy v provozním deníku apd..

Hydraulické vyvážené celé soustavy bude provedeno na základě podrobného výpočtu zohledňující konečný realizovaný stav soustavy a jednotlivé instalované prvky.

Provozovatelé budou seznámeni s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu zařízení za všech provozních podmínek

Z hlediska obsluhy bude provoz zařízení automatický a bude prováděna pravidelná obchůzka s kontrolou-předpoklad 1x denně.

Montážní cesta zařízení na střechu (atrium na úrovni 4.NP) je řešená jeřábem. Do technické místnosti potom všechna zařízení budou instalovaná hlavním vstupem d objektu a přes vstupní chodbu. Dveře jsou navrženy takových rozměrů, aby umožnila bezproblémový transport zařízení.

Předložený text slouží pro dokumentaci pro provedení stavby a předpokládá zhotovení následné montážní a dílenské dokumentace.

SPECIFIKACE RIZIK A MOŽNÝCH PŘÍČIN NAVÝŠENÍ ROZSAHU PRACÍ PŘI REALIZACI STAVBY

Vzhledem k tomu, že projekty profesí nemohou specifikovat konkrétní typ zařízení konkrétního výrobce, ale konkrétní výrobky jsou specifikovány pouze obecným popisem, mohou se u některých dodaných zařízení lišit požadavky na napájení, případně ovládání těchto zařízení. Rizika těchto víceprací lze eliminovat upřesněním požadavků jednotlivých profesí vzhledem ke konkrétně dodaným zařízením a zapracováním těchto požadavků do výrobní dokumentace dodavatelů před vlastním provedením díla.

Dalším druhem specifikace rizik je aktuální situace s možnostmi použití stanovené materiály a výrobky, včetně environmentálního hodnocení a požadavků (viz Certifikace SBToolCZ), které mohou ovlivnit jak termíny provádění, koordinace návazností jednotlivých prací apod.

Při provádění hlubinných vrtů vzniká riziko, že nelze předem zajistit možnosti zhotovení všech vrtů v takovém počtu, délce, jak bylo navrženo.

Závěr

Projekt předpokládá využití geotermální energie pomocí hlubinných vrtů pro vytápění a chlazení. Dle zpracované prováděcího projektu specializovanou firmou má lokalita potenciál vytvořit objekt soběstačný na energii pro UTCH. Detailní návrh je předmětem samostatné dokumentace D.1.4.02.2 – TECHNOLOGIE HLUBINNÝCH VRTŮ – „THV“.

S ohledem na další inženýrské sítě v dané lokalitě, především venkovní kanalizace s odvodem dešťových vod z parkoviště, je nutné v dalších stupních věnovat větší zřetel na vzájemnou koordinaci s primární soustavou a samotným vrtným polem.

Ing. Pavel Vdovec

KTS-CZ, s.r.o.,

Karlovy Vary, 07/2024

Příloha 1

Seznam zařízení

LEGENDA ZAŘÍZENÍ-ENERGO		
POZICE	POPIS	POZNÁMKA
TČ1, TČ2, TČ3	tepelné čerpadlo země/voda o výkonu 59,6 kW a COP 4,50 pro B0/W35; hl.ak.výk.62 dB(A); max. teplota primár 35°C/ sekundár 60°C/ teplá voda až 70°C; frekvenčně řízený kompresor; volitelně reverzní chlazení 61,5 kW a EER 4,5 pro B35/W7; startovací proud 12,8 A; 950 x 900 x 1000 mm (š x h x v); 325kg. Včetně izolující podložky a regulace kaskády.	3ks
K	kondenzační plynový kotel, nástěnný 45kW, topná plocha Inox-Radial z nerez oceli, normový stupeň využití 98 %(Hs) 109(hi), rozmezí tepelného výkonu 80/60°C 10,9-45 kW, s plnicím a vypouštěcím ventilem, s expanzní nádobou 10l, pojistným ventilem po=4bar, oběhovým čerpadlem, rozměry (v/d/š): 850/380/480, včetně připojovacího nástavce kotle na odvod spalín, montážního kříže-na omítku, řídicího systému, rozšíření TO MW2B, čidla výstupní teploty a 1x plynového filtru. Včetně hydraulického stabilizátoru a odkouření.	1ks
CHJ1.1, CHJ1.2	chladicí jednotka o výkonu 86kW, EER 2,71, SEER 4,21,max elektrický příkon 35,1kW hl.ak.výk.87,1 dB(A); max. teplota primár 46°C/ sekundár 12/6°C/ 2xScroll kompresor; Chladivo: R454B, Axialní ventilátory 1110 x 2155 x 2507 mm (š x h x v); 791 kg, 400/3/50. Max průtok vzduchu: 36000m3/h.	2ks
AN-TV	Zásobníková ohřívací nádrž teplé vody, stojatá, negativní. Objem 750l, Pracovní tlak PN60, Spodní dno-vypouštění G3/4", hrdlo pro ohřívací medium-6x2", vyústění TV DN20, Zaústění CV SV DN20. Průměr 980mm, výška 1830mm, hmotnost 190kg. Vybavení: teploměr 0-120°C ve výšce horního hrdla, manometr, 2xjímka pro MaR. 3 ks. trubkového výměníku o celkové ploše 18,6m2. Včetně izolace a opláštění.	1ks
AN-UT	Vyrovňovací akumulační nádrž pro systém vytápění TČ , stojatá, z uhlíkové oceli, vnitřní nátěr Anticor. S 2x revizním otvorem DN180, klenutým dnem, včetně snímatelné izolace (tl. 100mm). Objem 1000l, Pracovní tlak PN10. Max. teplota 95°C, Spodní dno-vypouštění G1", hrdla-4xDN125. Průměr 790/990mm, výška 2117mm. Hmotnost 231kg.Vybavení:2xteploměr 0-120°C ve výšce spodních a horních hrdel, manometr, 2xjímka pro MaR.	1ks
AN-CH	Vyrovňovací akumulační nádrž pro systém chlazení TČ , stojatá, z uhlíkové oceli, vnitřní nátěr Anticor. S 2x revizním otvorem DN180, klenutým dnem, včetně snímatelné kaučukové izolace (tl. 100mm). Objem 1000l, Pracovní tlak PN10. Max. teplota 95°C, Spodní dno-vypouštění G1", hrdla-6xDN125. Průměr 790/990mm, výška 2117mm. Hmotnost 231kg. Atyp. Vybavení:2xteploměr 0-120°C ve výšce spodních a horních hrdel, manometr, 2xjímka pro MaR.	1ks
RS-UT	Rozdělovač a sběrač topné vody - kobinovaný obdelníkového tvaru 250/150-3000, hrdla z trubek hladkých bezešvých vč. Přírub PN6, délky 150mm. Dvakrát nátrubek G 1/2 pro vypouštění a měření. Tlakově odzkoušen, natřen základní barvou. Včetně upevňovacího podlahového stojánu 405-600mm - 2 ks. Včetně tepelné izolace PUR tl. 45mm s Al povrchovou úpravou. Technické vlastnosti: průtok min. 38,7m3/h (Výkon při dT=20°C, 900kW), , PN6, Délka 3000mm, uhlíková ocel S235 JR, max 110°C, max. 6bar, Hrdla: 2xDN125, 2xDN100, 4xDN65, 2xDN50. Dle specifikace (výkresové dokumentace).	1ks
RS-CH	Rozdělovač a sběrač topné vody - kobinovaný obdelníkového tvaru 300/200-3000, hrdla z trubek hladkých bezešvých vč. Přírub PN6, délky 150mm. Dvakrát nátrubek G 1/2 pro vypouštění a měření. Tlakově odzkoušen, natřen základní barvou. Včetně upevňovacího podlahového stojánu 405-600mm - 2 ks. Včetně tepelné izolace z kaučuku tl. 40mm s Al povrchovou úpravou. Technické vlastnosti: průtok min. 68,8m3/h (Výkon při dT=20°C, 1600kW), , PN6, Délka 3000mm, uhlíková ocel S235 JR, -10 až +110°C, max. 6bar, Hrdla: 2xDN150, 2xDN125, 2xDN100, 4xDN65, 2xDN50. Dle specifikace (výkresové dokumentace).	1ks
EA-UT, EA-CH	Automatický expanzní, odplynovací,doplňovací automat Variomat 1/200, Sestava jednočerpadlového expanzního automatu skládající se z řídicí jednotky, základní nádoby a příslušné připojovací soupravy. Dovoleno pracovní přetlak 10bar, dovolená provozní teplota do 70°C, Dovolena provozní teplota zdroje 105°C, napětí rozvodné sítě 230V/50Hz, připojení na soustavu 2xG1", hmotnost 25kg. Včetně základní membránové expanzní nádoby o objemu 200l, beztlaké, připojení G1", D=634mm, H=1060mm, 37kg. Včetně vyrovnávací membránové nádoby o objemu 50l, D=441mm, H=487mm, 9,6kg .	2kpl

E	Tlaková membránová expanzní nádoba - neprůtočná, pro uzavřené systémy vytápění a chlazení. O objemu 500l. V provedení DIN EN 13831 a směrnice 2014/68/EU. S membránou ve formě vaku, vyměnitelná. Pro mrazuvzdorné směsy. Dovolенý pracovní přetlak 10bar, dovolená provozní teplota do 70°C, Dovolena provozní teplota systému 70°C, připojení na soustavu G1 1/4" pomocí ventilu se zajištěním, hmotnost 68kg, D=740mm, H=1506mm.	1ks
UV	Kompaktní úpravná-demineralizační s dávkováním korekční chemikálií sestávající se z : Mechanický předfiltr napojení 3/4", systémový oddělovač napojení 3/4", odsolovací filtr se sklolaminátovou láhví s napojením 1 (objem 60l) Qmax=1,8m3/h, Digitální měřič vodivosti, Napojovací sada pro plnou demineralizaci, Oddělení pitné vody od uzavřeného sys. dle DIN EN 1717, 2x Dávkovací čerpadlo s proporcionálním dávkováním včetně vodoměru, sací a výtlačné armatury, vstřikovače a kontroly vyprázdnění. 2xZásobníková nádrž pro dávkovací čerpadlo 50l. 2xBezpečnostní zachytná vana. Podružný rozvaděč pro ovládání šokového dávkování. Chemie pro prvotní spuštění-biocid, balení 20kg, inhibitor koroze 20kg. Dodát, montovat a uvedení do provozu servisním technikem. zapůjčení dvou kusů odsolovacího filtru. Včetně zapůjčení dvou kusů odsolovacího filtru pro prvotní spuštění.	1kpl
Vreg	Oddělovací výměník pro systém vytápění s nemrznoucí směsí, deskový, pájený, z nerezových desek 0,3m (1.4404). Počet desek 100, max. provozní tlak 25bar, min/max teplota -10/230°C, rozměry (š/hl/v): 310/257/788mm, vodní objem - 19,7+19,7l, hmotnost (prázdný/plný): 124/163kg. Napojení 4xDN80, PN40. provoz vytápění: teplá strana 30/22/20kPa - studená strana 35/30/20kPa. Včetně izolace z PUR tl. 25mm s vnějším pláštěm z Al a stojánkem.	1ks
Vchl	Oddělovací výměník pro systém chlazení s nemrznoucí směsí, deskový, pájený, z nerezových desek 0,3m (1.4404). Počet desek 180, max. provozní tlak 25bar, min/max teplota -10/230°C, rozměry (š/hl/v): 310/453/788mm, vodní objem - 35,7+35,7l,	1ks