

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

A	OBSAH DOKUMENTU	
A.1.1	Úvodní část	2
A.1.2	Přehled výchozích podkladů	2
A.1.3	Klimatické podmínky	3
A.1.4	Bilance spotřeby tepla a chladu	4
A.1.5	Technické řešení chladicí soustavy	5
A.1.6	Požadavky na ostatní profese	11
A.1.7	Závěr	12

PŘÍLOHA Č.1 – SEZNAM ZAŘÍZENÍ**PŘÍLOHA Č.2 – VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU****A.1.1****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 předehřev 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.

A.1.2**Přehled výchozích podkladů**

Při zpracování byly použity následující podklady :

požadavky architekta / investora

projektová dokumentace předchozího stupně (studie)

stavební podklady – půdorysy, řezy, technologické podklady (energetická zařízení, technické zabezpečení budovy)

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

průběžné koordinace rozpracovaného projektu s projektanty navazujících profesí.

podklady profese vzduchotechnika, zdravotní technika

Technická zařízení jsou projektována a provedena v souladu s následujícími předpisy, normami a směrnicemi (pokud nebylo upřesněno dle požadavku investora):

ČSN EN 12831	Výpočtová metoda pro tepelný výkon-Protech
ČSN 06 0310	Ústřední vytápění. Projektování a montáž
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění
ČSN 07 7401	Voda a pára pro tepelná energetická zařízení
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky
Vyhláška č.193/2007	Užití energie při rozvodu tepelné energie
ČSN EN 13 480	Kovová průmyslová potrubí
ČSN 13 0020	Potrubí. Technické předpisy
ČSN 13 0074	Štítky pro určení látek protékajících potrubím
ČSN 38 3350	Zásobování teplem
ČSN 690010	Tlakové nádoby stabilní-základní požadavky
ČSN 690012	Tlakové nádoby stabilní-provozní požadavky
Zákon č.406/2007	O hospodaření s energií v pozdějších platných znění
Vyhláška č. 237/2014 vody	Vyhláška stanovující pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody
ČSN 07 0703	Kotelny se zařízením na plynná paliva
ČSN 73 4201	Komíny a kouřovody
Nařízení vlády č. 148/2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací + Nařízení vlády č.88/2004, kterým se mění Nařízení č.502/2000	
Sb. zákonů č. 6/2003 Vyhláška ze dne 16.12.2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb	
ČSN EN 378-1 / 14 0647 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Požadavky k zajištění bezpečnosti a na ochranu životního prostředí.	

A.1.3

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:

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

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)	$24 \pm 2^\circ\text{C}$

A.1.4

Bilance spotřeby tepla a chladu

Při výpočtu tepelného výkonu byly uvažovány hodnoty konstrukcí splňující pasivní standard dle současných požadavků ČSN 73 0540-2:2011 - Tepelně 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: **85 kW**

Tepelná bilance objektu:

Potřeba tepla pro statické vytápění	85kW
potřeba tepla pro vytápění (VZT jednotky)	110 kW
potřeba tepla pro vytápění - dveřní clony	7 kW
Potřeba tepla pro ohřev teplé vody	10 kW
<u>Celkový potřebný výkon pro UT</u>	212 kW

Celkově je instalováno 229,5kW

Bilance chladu pro objekt:

Chladicí výkon-provoz objektu-primární a sekundární	286 kW
Chlazení celoroční-serverovny	118 kW
<u>Celkový potřebný výkon pro CHL:</u>	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 chlazený 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. 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)

A.1.5**Technické řešení chladicí soustavy****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 umístěná 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 umístěná 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 střechem 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

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

Pro tepelná čerpadla bude instalovaná 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 dvouokruhovou sondou 4x32 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 dláty. 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 řešené 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.1.4.02.2 – 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

chladičí 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 je součástí TČ spínaná ze systému TČ (viz SV a Příloha č.1 TZ).

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 (vrty, piloty / TČ) je navrženo z nemrznoucí směsi na bázi monopropylenglykolu (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 vrty 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
--	-----------

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

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
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 navržený 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 navržený 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 $P_o=3\text{Bar}$. 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 navržené 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 směsí 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 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 površích 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 řešená 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 topných 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 mokřím 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 dvojítm 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).

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 plnopřechodovými 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 mokřém způsobu v uceleném systému. Potrubím z PE-Xa 17x2 s ochranou bariérou 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

D.1.4.2 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb

plynulou regulací (0-10V). Pohony budou propojeny s nadřazeným regulačním systémem (viz projekt MaR). Dipojení zařízení od armatur bude provedeno plinoprůchodovými pancéřovanými hadicemi. Vypouštění chladících prvků bude zajištěno instalovaným vypouštěcím ventilem, respektive přes měřící 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 zdí, 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).

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 svařovými spoji.

Na potrubí bude řešena tepelná roztažnost materiálu pomocí prostorových „U“ kompenzátorů (odskoky, etáže...) dle dodavatelské dokumentace. V případě prostorové náročnosti budou použity souosé axiální kompenzátory.

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.

Potrubí v exteriéru je navrženo s topnými kabely. Ty budou napojeny na ESIL se spínáním pomocí nadřazené MaR se zapojením na záložní zdroj.

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 páráům (faktor difúzního odporu větší než 10000). Izolace splňuje požadavky PBR.

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.

A.1.6 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.síť z příslušných rozvaděčů, provést potřebné jištění a uzemnění v prostoru technické místnosti.
 - zajištění napojení a provozu topných kabelů umístěných na potrubí v exteriéru
 - 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 dveřní 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 chladících prvcích (včetně pohonů)....
- zajistit napojení topných kabelů u potrubí vedeného v exteriéru. Spínáním pomocí nadřazené MaR se zapojením na záložní zdroj.

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.
- zajistit napojení topných kabelů u potrubí vedeného v exteriéru. Spínáním pomocí nadřazené MaR se zapojením na záložní zdroj.

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 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 navržena takových rozměrů, aby umožnila bezproblémový transport zařízení.

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

A.1.7

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 izolujících 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 přípojovacího 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 přípojovací 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. Dovolený pracovní přetlak 10bar, dovolená provozní teplota do 70°C, Dovolená 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

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba:	SOS 112	Zadavatel:	Intar
Místo:	Karlovy Vary		
Zpracovatel:	Ing. Pavel Vdovec		
Zakázka:	KV_SOS_112_DSP.STV	Archiv:	KV SOS 112
Projektant:	Ing. Pavel Vdovec	Datum:	21.12.2021
E-mail:	pvdovec@seznam.cz	Telefon:	605127325

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -15\text{ °C}$ $t_{ib} = 18,7\text{ °C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p	V_{np} $m^3.h^{-1}$	V_{n50} $m^3.h^{-1}$	V_{mech} $m^3.h^{-1}$	f_{RH}
ÚSEK 0									
1	105	kolárna	N	13	0,1	12,9	12,9	0,0	0
1	108a	baterie UPS	N	13	0,1	3,7	0,0	0,0	0
1	108b	UPS+PBŘ	N	12	0,1	3,3	0,0	0,0	0
1	109	trafostanice	N	0	0,1	3,4	3,4	0,0	0
1	110a	rozvodna	N	1	0,1	3,3	3,3	0,0	0
1	110b	rozvodna NN	N	10	0,1	7,8	0,0	0,0	0
1	111	místnost cizých oper	N	5	0,1	7,2	7,2	0,0	0
1	113	strojovna UT/CHL	N	10	0,1	24,0	0,0	0,0	0
1	121	úklid	N	19	0,1	1,1	0,0	0,0	0
1	129	sklad říz. objektu	N	16	0,1	9,7	0,0	0,0	0
1	130	úklid	N	19	0,1	1,0	0,0	0,0	0
2	203a	úklid	N	20	0,1	2,1	0,0	0,0	0
2	213	sklad zbraní	N	18	0,1	5,2	0,0	0,0	0
2	232a	sklad	N	16	0,1	3,7	0,0	0,0	0
2	233	servery MP	N	18	0,1	11,3	0,0	0,0	0
2	235	servery ZZS	N	16	0,1	18,8	0,0	0,0	0
2	236	servery HZS	N	17	0,1	12,3	0,0	0,0	0
2	237	sklad IT	N	16	0,1	5,3	0,0	0,0	0
2	238	servery PČR	N	14	0,1	11,0	0,0	0,0	0
2	239	sklad	N	17	0,1	3,5	0,0	0,0	0
2	241	úklid	N	20	0,1	0,9	0,0	0,0	0
2	241b	pisoáry muži	N	17	0,5	7,4	0,0	0,0	0
2	241c	WC muži	N	16	0,5	2,8	0,0	0,0	0
2	242b	WC ženy	N	16	0,5	2,8	0,0	0,0	0
2	242c	WC ženy	N	16	0,5	2,8	0,0	0,0	0
2	247	předsíňka WC ženy	N	19	0,5	10,2	0,0	0,0	0
2	248	WC ženy	N	19	0,5	2,9	0,0	0,0	0
2	249	WC ženy	N	18	0,5	2,9	0,0	0,0	0
2	250	předsíňka WC muži	N	17	0,5	7,2	0,0	0,0	0
2	251	pisoáry muži	N	16	0,5	6,6	0,0	0,0	0
2	252	WC muži	N	17	0,5	3,6	0,0	0,0	0
3	323	úklid	N	19	0,1	0,5	0,0	0,0	0
4	403	technická místnost	N	14	0,1	2,9	0,0	0,0	0
4	404a	spíž	N	13	0,5	14,5	0,0	0,0	0
4	412	sklad	N	16	0,1	1,7	0,0	0,0	0
4	412a	úklid	N	16	0,1	0,8	0,0	0,0	0
4	416	strojovna VZT	N	9	0,1	21,9	0,0	0,0	0
4	418	sklad	N	13	0,1	3,5	0,0	0,0	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV SOS 112

podl.	č.m.	účel	úsek	t _i °C	n _p	V _{np} m ³ .h ⁻¹	V _{n50} m ³ .h ⁻¹	V _{mech} m ³ .h ⁻¹	f _{RH}
4	429	rozvodna	N	9	0,5	23,5	0,0	0,0	0
4	430	sklad	N	1	0,5	15,2	3,0	0,0	0
4	431	serverovna	N	12	0,5	27,4	0,0	0,0	0
ÚSEK 1									
1	101	schodiště JZ	1	15	0,1	14,1	14,1	0,0	0
1	102	foyer	1	20	0,5	179,4	53,8	0,0	3
1	103a	recepce	1	20	0,5	12,8	0,0	0,0	3
1	103b	sprcha-recepce	1	24	0,5	9,5	0,0	0,0	9
1	103c	WC-recepce	1	24	0,5	4,4	0,0	0,0	3
1	104	posilovna	1	18	0,5	189,8	38,0	0,0	9
1	106	kancel.říz. objektu	1	20	0,5	67,5	20,3	0,0	9
1	107	chodba	1	10	0,3	31,0	0,0	0,0	3
1	112	strojovna VZT	1	10	0,1	52,1	52,1	0,0	0
1	114	schodiště SV	1	15	0,5	43,1	0,0	0,0	0
1	115	chodba SV	1	20	0,5	1,7	0,3	0,0	3
1	116	šatny muži PČR	1	22	0,5	172,5	51,8	0,0	6
1	117a	předsíňka WC muži PČ	1	20	0,5	5,1	0,0	0,0	3
1	117b	pisovny muži PČR	1	20	0,5	6,0	0,0	0,0	9
1	117c	WC muži PČR	1	20	0,5	3,2	0,0	0,0	3
1	118	sprchy muži PČR	1	24	0,5	17,3	0,0	0,0	9
1	119	sprchy ženy PČR	1	24	0,5	19,2	0,0	0,0	9
1	120a	předsíňka WC ženy PČ	1	20	0,5	7,8	0,0	0,0	3
1	120b	WC ženy PČR	1	20	0,5	2,5	0,0	0,0	3
1	120c	WC ženy PČR	1	20	0,5	2,5	0,0	0,0	3
1	122	sprchy muži HTS	1	24	0,5	18,3	0,0	0,0	9
1	123a	WC muži HTS	1	20	0,5	4,0	0,0	0,0	3
1	123b	pisovny muži HTS	1	20	0,5	6,4	0,0	0,0	9
1	123c	předsíňka muži HTS	1	20	0,5	6,4	0,0	0,0	3
1	124	šatny HZS	1	22	0,5	260,8	78,2	0,0	6
1	125	sprchy ženy HTS	1	24	0,5	18,3	0,0	0,0	9
1	126a	předsíňka WC ženy HT	1	20	0,5	8,0	0,0	0,0	3
1	126b	WC ženy HTS	1	20	0,5	2,5	0,0	0,0	3
1	126c	WC ženy HTS	1	20	0,5	2,5	0,0	0,0	3
1	127a	předsíňka WC OOSPO	1	22	0,5	10,5	0,0	0,0	3
1	127b	WC + sprcha OOSPO	1	24	0,5	10,1	0,0	0,0	3
1	128	chodba	1	20	0,5	93,5	0,0	0,0	3
1	143a	WC	1	18	0,5	1,3	0,0	0,0	3
1	143b	wc	1	18	0,5	3,1	0,0	0,0	3
1	143c	WC-předsín	1	18	0,5	5,0	0,0	0,0	3
2	201	schodiště JZ	1	15	0,5	44,9	9,0	0,0	9
2	202a	předsíňka OOSPO	1	22	0,5	7,4	0,0	0,0	3
2	202b	WC + sprcha OOSPO	1	24	0,5	10,5	0,0	0,0	3
2	203	chodba JZ	1	20	0,5	96,6	19,3	0,0	3
2	204	lékař ZOS	1	22	0,5	47,1	9,4	0,0	9
2	205	kancel. IT	1	20	0,5	44,7	13,4	0,0	9
2	206	disp. treni.	1	20	0,5	47,1	9,4	0,0	9
2	207	školící míst.	1	20	0,5	28,4	5,7	0,0	9
2	208	prádelna	1	15	0,5	14,4	0,0	0,0	9
2	210	WC muži ZZS	1	20	0,5	5,0	0,0	0,0	3
2	211	sprchy muži ZZS	1	24	0,5	21,2	0,0	0,0	9
2	212	šatny ZZS	1	22	0,5	153,4	46,0	0,0	6

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV SOS 112

podl.	č.m.	účel	úsek	t _i °C	n _p	V _{np} m ³ .h ⁻¹	V _{n50} m ³ .h ⁻¹	V _{mech} m ³ .h ⁻¹	f _{RH}
2	214a	WC ženy ZZS	1	20	0,5	5,2	0,0	0,0	3
2	214b	sprchy ženy ZZS	1	24	0,5	22,9	0,0	0,0	9
2	215	chodba V	1	20	0,5	77,6	15,5	0,0	3
2	216	kancel. vedoucí IOS	1	20	0,5	44,1	13,2	0,0	9
2	217	kancel. asist.	1	20	0,5	47,1	14,1	0,0	9
2	218	kancelář ředitele	1	20	0,5	46,5	13,9	0,0	9
2	219	schodiště SV	1	15	0,5	44,0	8,8	0,0	0
2	220	chodba SV	1	20	0,5	82,8	16,6	0,0	3
2	221	kuchyňka	1	20	0,5	94,2	18,8	0,0	9
2	222	kancel. vedoucí	1	20	0,5	47,1	14,1	0,0	9
2	223	kancel. zástup	1	20	0,5	47,1	14,1	0,0	9
2	224	kancelář	1	20	0,5	44,7	13,4	0,0	9
2	225	videokonf.	1	20	0,5	94,2	28,3	0,0	9
2	227a	sprchy ženy MP	1	24	0,5	13,4	0,0	0,0	9
2	227b	WC ženy MP	1	20	0,5	4,9	0,0	0,0	3
2	228	šatny MP	1	22	0,5	80,5	24,1	0,0	6
2	229a	sprcha muži MP	1	24	0,5	14,5	0,0	0,0	9
2	229b	WC ženy MP	1	20	0,5	5,1	0,0	0,0	3
2	230	kuchyň	1	20	0,5	40,5	8,1	0,0	9
2	231	chodba JZ	1	20	0,5	60,5	0,0	0,0	3
2	232	úklid	1	18	0,5	6,1	0,0	0,0	9
2	234	konf. místnost	1	20	0,5	60,0	0,0	0,0	9
2	240a	předsíňka OOSPO	1	22	0,5	7,7	0,0	0,0	3
2	240b	kabinka Wc + sprcha	1	24	0,5	10,8	0,0	0,0	9
2	241a	předsíňka WC ženy	1	18	0,5	9,5	0,0	0,0	3
2	242a	předsíňka WC ženy	1	18	0,5	9,5	0,0	0,0	3
2	243a	předsíňka WC ženy	1	20	0,5	4,4	0,0	0,0	3
2	243b	WC ženy	1	20	0,5	2,9	0,0	0,0	3
2	244a	předsíňka WC muži	1	18	0,5	8,5	0,0	0,0	3
2	244b	pisoáry muži	1	18	0,5	4,7	0,0	0,0	3
2	244c	WC muži	1	18	0,5	3,1	0,0	0,0	3
2	245	sklad	1	10	0,5	19,8	0,0	0,0	0
3	301	schodiště JZ	1	15	0,5	44,9	13,5	0,0	9
3	302a	předsíňka OOSPO	1	22	0,5	7,4	0,0	0,0	3
3	302b	WC + sprcha OOSPO	1	24	0,5	10,5	0,0	0,0	3
3	303	chodba JZ	1	20	0,5	34,5	0,0	0,0	3
3	304a	předsíňka WC muži	1	18	0,5	7,2	0,0	0,0	3
3	304b	pisoáry muži	1	18	0,5	7,0	0,0	0,0	9
3	304c	WC muži	1	18	0,5	4,5	0,0	0,0	3
3	305a	předsíňka WC ženy	1	18	0,5	9,3	0,0	0,0	3
3	305b	WC ženy	1	18	0,5	3,6	0,0	0,0	3
3	305c	WC ženy	1	18	0,5	3,6	0,0	0,0	3
3	306	kancelář ved. zos	1	20	0,5	50,5	10,1	0,0	9
3	307	operační sál ZZS	1	20	0,5	226,0	67,8	0,0	3
3	307a	KUCHYŇKA	1	20	0,5	23,9	0,0	0,0	9
3	308	operační sál pco	1	20	0,5	27,0	5,4	0,0	3
3	308a	krizové řízení	1	20	0,5	27,0	0,0	0,0	9
3	309	operační sál PČR	1	20	0,5	286,4	85,9	0,0	3
3	310	krizová místnost	1	20	0,5	89,7	17,9	0,0	9
3	311	tajná místnost	1	20	0,5	20,1	0,0	0,0	9
3	312	chodba SV	1	20	0,5	34,5	0,0	0,0	3

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV SOS 112

podl.	č.m.	účel	úsek	t _i °C	n _p	V _{np} m ³ .h ⁻¹	V _{n50} m ³ .h ⁻¹	V _{mech} m ³ .h ⁻¹	f _{RH}
3	313	schodiště SV	1	15	0,5	44,0	13,2	0,0	0
3	314	chodba SV 2	1	20	0,5	46,6	0,0	0,0	3
3	315a	předsíňka WC muži	1	18	0,5	7,4	0,0	0,0	3
3	315b	pisoiáry muži	1	18	0,5	6,9	0,0	0,0	9
3	315c	WC muži	1	18	0,5	4,5	0,0	0,0	3
3	316a	předsíňka WC ženy	1	18	0,5	10,6	0,0	0,0	3
3	316b	WC ženy	1	18	0,5	3,5	0,0	0,0	3
3	316c	WC ženy	1	18	0,5	3,5	0,0	0,0	3
3	317	taktická místnost	1	20	0,5	60,4	12,1	0,0	9
3	318	operační sál hzs	1	20	0,5	357,1	107,1	0,0	3
3	319a	předsíňka WC OOSPO	1	22	0,5	7,7	0,0	0,0	3
3	319b	WC + sprcha OOSPO	1	24	0,5	10,8	0,0	0,0	3
3	320	kuchyň	1	20	0,5	67,3	0,0	0,0	9
3	321a	předsíňka WC muži	1	18	0,5	13,8	0,0	0,0	3
3	321b	WC muži	1	18	0,5	2,7	0,0	0,0	3
3	321c	WC muži	1	18	0,5	2,7	0,0	0,0	3
3	321d	pisoiáry	1	18	0,5	5,4	0,0	0,0	3
3	323a	předsíňka WC ženy	1	18	0,5	10,2	0,0	0,0	3
3	323b	WC ženy	1	18	0,5	2,7	0,0	0,0	3
3	323c	WC ženy	1	18	0,5	2,7	0,0	0,0	3
3	325	spol. operační střed	1	20	0,5	141,2	0,0	0,0	3
3	326	operační sál MP	1	20	0,5	198,4	0,0	0,0	3
3	327	předsálí	1	20	0,5	52,4	0,0	0,0	9
3	328	chodba JZ	1	20	0,5	46,9	0,0	0,0	3
3	329	kancelář	1	20	0,5	60,4	12,1	0,0	9
3	330a	předsíňka WC ženy	1	18	0,5	9,3	0,0	0,0	3
3	330b	WC ženy	1	18	0,5	3,5	0,0	0,0	3
3	330c	WC ženy	1	18	0,5	3,5	0,0	0,0	3
3	331	předsíňka WC muži	1	18	0,5	7,9	0,0	0,0	3
3	332	pisoiáry muži	1	18	0,5	6,8	0,0	0,0	9
3	333	WC muži	1	18	0,3	3,0	0,0	0,0	3
3	334	zimní zahrada	1	18	0,5	25,4	5,1	0,0	3
3	335	zimní zahrada	1	18	0,5	22,9	6,9	0,0	3
4	401	schodiště JZ	1	15	0,5	44,9	9,0	0,0	9
4	402a	předsíňka OOSPO	1	22	0,5	7,4	0,0	0,0	3
4	402b	WC + sprcha OOSPO	1	24	0,5	9,2	0,0	0,0	3
4	404	spol. zázemí	1	20	0,5	207,0	62,1	0,0	3
4	405	spojovatelná	1	20	0,5	48,2	0,0	0,0	3
4	406	kriz.štáb kraje	1	20	0,5	102,3	20,5	0,0	9
4	406a	kzizový štáb kraje	1	20	0,5	106,8	32,1	0,0	9
4	407	kuchyňka	1	20	0,5	88,0	17,6	0,0	9
4	408	šatny OBKŘ	1	22	0,5	48,0	9,6	0,0	6
4	409	chodba S	1	20	0,5	73,3	0,0	0,0	3
4	410	schodiště SV	1	15	0,5	44,0	8,8	0,0	0
4	411a	předsíňka WC OOSPO	1	22	0,5	7,7	0,0	0,0	3
4	411b	WC + sprcha OOSPO	1	24	0,5	10,8	0,0	0,0	3
4	413a	pisoiáry muži	1	18	0,5	6,8	0,0	0,0	9
4	413b	WC muži	1	18	0,5	3,0	0,0	0,0	3
4	413c	WC muži	1	18	0,5	3,0	0,0	0,0	3
4	414	předsíňka muži	1	18	0,5	9,0	0,0	0,0	3
4	415a	předsíňka ženy	1	18	0,5	9,7	0,0	0,0	3

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV_SOS_112

podl.	č.m.	účel	úsek	t _i °C	n _p	V _{np} m ³ .h ⁻¹	V _{n50} m ³ .h ⁻¹	V _{mech} m ³ .h ⁻¹	f _{RH}
4	415b	WC ženy	1	18	0,5	2,5	0,0	0,0	3
4	415c	WC ženy	1	18	0,5	2,5	0,0	0,0	3
4	417	chodba J	1	15	0,5	146,6	44,0	0,0	0
4	419	pokoj pčr	1	20	0,5	43,1	8,6	0,0	9
4	419a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	420	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	8,3	0,0	9
4	420a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	421	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	12,4	0,0	9
4	421a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	422	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	8,3	0,0	9
4	422a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	423	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	8,3	0,0	9
4	423a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	424	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	12,4	0,0	9
4	424a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	425	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	8,3	0,0	9
4	425a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	426	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	8,3	0,0	9
4	426a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	427	pokoj pčr	1	20	0,5	41,4	12,4	0,0	9
4	427a	koupelna	1	24	0,5	7,2	0,0	0,0	9
4	428	pokoj pčr	1	20	0,5	43,1	8,6	0,0	9
4	428a	koupelna	1	24	0,5	5,9	0,0	0,0	9

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _z W
ÚSEK 0											
105	N	129,0	37,4	-3	4	-91	127	0	36	36	0
108a	N	37,4	10,8	-1	1	-25	37	0	12	12	0
108b	N	32,6	9,5	-1	1	-25	31	0	6	6	0
109	N	33,7	9,8	-1	1	-18	18	0	0	0	0
110a	N	33,1	9,6	0	1	-6	19	0	14	14	0
110b	N	78,5	22,8	-2	3	-50	69	0	20	20	0
111	N	72,2	20,9	-2	2	-44	52	0	7	7	0
113	N	239,8	69,5	7	8	176	212	0	388	388	0
121	N	10,5	3,1	0	0	-12	13	0	0	0	0
129	N	96,9	28,1	-2	3	-61	105	0	44	44	0
130	N	10,2	3,0	0	0	-3	12	0	9	9	0
203a	N	20,5	5,9	0	1	4	25	0	29	29	0
213	N	51,9	15,0	-2	2	-52	60	0	8	8	0
232a	N	36,7	10,6	0	1	4	40	0	43	43	0
233	N	113,1	32,8	-3	4	-93	131	0	37	37	0
235	N	187,7	54,4	-6	6	-187	204	0	17	17	0
236	N	123,2	35,7	-3	4	-93	138	0	45	45	0
237	N	53,3	15,4	-2	2	-52	58	0	6	6	0
238	N	110,4	32,0	-2	4	-67	113	0	45	45	0
239	N	35,3	10,2	-1	1	-37	40	0	3	3	0
241	N	9,2	2,7	0	0	1	11	0	12	12	0
241b	N	14,8	4,3	0	0	13	0	0	13	13	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV SOS 112

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _z W
241c	N	5,6	1,6	0	0	2	0	0	2	2	0
242b	N	5,6	1,6	0	0	8	0	0	8	8	0
242c	N	5,6	1,6	0	0	9	0	0	9	9	0
247	N	20,4	5,9	0	0	7	0	0	7	7	0
248	N	5,7	1,7	0	0	11	0	0	11	11	0
249	N	5,7	1,7	0	0	5	0	0	5	5	0
250	N	14,4	4,2	0	0	5	0	0	5	5	0
251	N	13,3	3,9	0	0	2	0	0	2	2	0
252	N	7,2	2,1	0	0	9	0	0	9	9	0
323	N	5,4	1,6	0	0	7	6	0	13	13	0
403	N	29,4	8,5	0	1	-14	30	0	16	16	0
404a	N	29,0	8,4	-4	5	-109	143	0	34	34	0
412	N	17,0	4,9	-1	1	-17	18	0	1	1	0
412a	N	7,8	2,3	0	0	-7	8	0	1	1	0
416	N	219,3	63,6	-4	7	-107	186	0	79	79	0
418	N	35,0	10,1	0	1	-4	35	0	31	31	0
429	N	47,1	13,6	-7	8	-177	200	0	23	23	0
430	N	30,4	8,8	-4	5	-72	88	0	15	15	0
431	N	54,9	15,9	-9	9	-258	261	0	3	3	0
Σ úsek N		2 088,7	605,4	-51	90	-1 422	2 491	0	1 069	1 069	0
ÚSEK 1											
101	1	141,5	41,0	12	5	375	144	0	519	519	0
102	1	358,8	104,0	38	18	1 325	640	312	2 278	2 278	0
103a	1	25,6	7,4	0	0	12	0	22	34	34	0
103b	1	19,1	5,5	2	0	90	0	50	140	140	0
103c	1	8,8	2,6	1	0	26	0	8	34	34	0
104	1	379,5	110,0	36	13	1 202	426	990	2 618	2 618	0
106	1	135,1	39,1	20	7	699	241	352	1 292	1 292	0
107	1	103,5	30,0	-8	0	-198	0	90	0	0	0
112	1	521,2	151,1	7	18	183	443	0	626	626	0
114	1	86,3	25,0	-10	0	-311	0	0	0	0	0
115	1	3,5	1,0	39	0	1 381	4	3	1 388	1 388	0
116	1	345,0	100,0	25	18	933	651	600	2 184	2 184	0
117a	1	10,3	3,0	1	0	38	0	9	47	47	0
117b	1	12,0	3,5	1	0	48	0	31	79	79	0
117c	1	6,4	1,8	0	0	1	0	6	6	6	0
118	1	34,7	10,0	10	0	387	0	90	478	478	0
119	1	38,4	11,1	4	0	158	0	100	258	258	0
120a	1	15,6	4,5	0	0	2	0	14	15	15	0
120b	1	5,1	1,5	0	0	-13	0	4	0	0	0
120c	1	5,1	1,5	0	0	-9	0	4	0	0	0
122	1	36,6	10,6	5	0	209	0	95	305	305	0
123a	1	8,1	2,3	-1	0	-18	0	7	0	0	0
123b	1	12,7	3,7	0	0	2	0	33	35	35	0
123c	1	12,7	3,7	0	0	5	0	11	16	16	0
124	1	521,6	151,2	41	27	1 528	984	907	3 419	3 419	0
125	1	36,6	10,6	6	0	239	0	95	334	334	0
126a	1	15,9	4,6	0	0	-12	0	14	2	2	0
126b	1	5,1	1,5	0	0	-14	0	4	0	0	0
126c	1	5,1	1,5	0	0	-12	0	4	0	0	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV SOS 112

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _z W
127a	1	21,0	6,1	2	0	57	0	18	75	75	0
127b	1	20,2	5,9	3	0	99	0	18	116	116	0
128	1	186,9	54,2	22	0	766	0	163	928	928	0
143a	1	2,6	1,8	1	0	23	0	5	29	29	0
143b	1	6,3	1,8	0	0	3	0	5	9	9	0
143c	1	10,0	2,9	1	0	37	0	9	46	46	0
201	1	89,7	26,0	-14	3	-410	91	234	0	0	0
202a	1	14,7	4,3	4	0	140	0	13	152	152	0
202b	1	21,1	6,1	4	0	143	0	18	162	162	0
203	1	193,2	56,0	10	33	341	1 150	168	1 659	1 659	0
204	1	94,2	27,3	26	3	965	118	246	1 329	1 329	0
205	1	89,4	25,9	5	5	177	159	233	570	570	0
206	1	94,2	27,3	10	3	333	112	246	691	691	0
207	1	56,8	16,5	9	2	310	68	148	525	525	0
208	1	28,7	8,3	-6	0	-179	0	75	0	0	0
210	1	10,0	2,9	-1	0	-28	0	9	0	0	0
211	1	42,3	12,3	7	0	273	0	110	383	383	0
212	1	306,7	88,9	24	16	887	579	533	1 999	1 999	0
214a	1	10,5	3,0	1	0	45	0	9	54	54	0
214b	1	45,8	13,3	6	0	234	0	119	353	353	0
215	1	155,3	45,0	18	5	647	185	135	966	966	0
216	1	88,1	25,6	11	4	389	157	230	776	776	0
217	1	94,2	27,3	11	5	385	168	246	799	799	0
218	1	93,0	26,9	16	5	567	166	243	975	975	0
219	1	88,0	25,5	-15	3	-458	90	0	0	0	0
220	1	165,6	48,0	18	6	629	197	144	971	971	0
221	1	188,4	54,6	14	6	484	224	491	1 200	1 200	0
222	1	94,2	27,3	6	5	222	168	246	636	636	0
223	1	94,2	27,3	5	5	189	168	246	603	603	0
224	1	89,4	25,9	6	5	207	159	233	599	599	0
225	1	188,4	54,6	13	10	438	336	491	1 265	1 265	0
227a	1	26,8	7,8	3	0	104	0	70	174	174	0
227b	1	9,8	2,8	0	0	-3	0	9	6	6	0
228	1	160,9	46,6	10	8	354	304	280	937	937	0
229a	1	28,9	8,4	6	0	231	0	75	306	306	0
229b	1	10,1	2,9	-1	0	-33	0	9	0	0	0
230	1	81,1	23,5	20	3	714	96	212	1 022	1 022	0
231	1	121,1	35,1	17	0	605	0	105	710	710	0
232	1	12,2	3,5	-1	2	-37	68	32	63	63	0
234	1	120,0	34,8	0	0	-4	0	313	309	309	0
240a	1	15,5	4,5	4	0	160	0	13	173	173	0
240b	1	21,6	6,2	3	0	106	0	56	163	163	0
241a	1	19,0	5,5	-1	0	-35	0	17	0	0	0
242a	1	19,1	5,5	0	0	-13	0	17	3	3	0
243a	1	8,8	2,6	0	0	13	0	8	20	20	0
243b	1	5,9	1,7	1	0	43	0	5	48	48	0
244a	1	16,9	4,9	0	0	14	0	15	29	29	0
244b	1	9,3	2,7	2	0	79	0	8	87	87	0
244c	1	6,2	1,8	1	0	36	0	5	42	42	0
245	1	39,7	11,5	-30	7	-751	169	0	0	0	0
301	1	89,7	26,0	-11	5	-321	137	234	50	50	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV SOS 112

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _z W
302a	1	14,7	4,3	4	0	140	0	13	152	152	0
302b	1	21,1	6,1	3	0	110	0	18	128	128	0
303	1	69,0	20,0	2	0	79	0	60	139	139	0
304a	1	14,4	4,2	0	0	-1	0	12	11	11	0
304b	1	14,0	4,0	1	0	22	0	36	59	59	0
304c	1	8,9	2,6	2	0	63	0	8	70	70	0
305a	1	18,6	5,4	0	0	10	0	16	26	26	0
305b	1	7,2	2,1	1	0	17	0	6	23	23	0
305c	1	7,2	2,1	1	0	29	0	6	36	36	0
306	1	101,1	29,3	20	3	715	120	264	1 099	1 099	0
307	1	452,0	131,0	19	23	654	807	393	1 853	1 853	0
307a	1	47,8	13,9	0	8	0	285	125	409	409	0
308	1	53,9	15,6	9	2	308	64	47	420	420	0
308a	1	53,9	15,6	3	9	118	321	141	580	580	0
309	1	572,7	166,0	23	29	799	1 022	498	2 319	2 319	0
310	1	179,5	52,0	20	6	704	214	468	1 385	1 385	0
311	1	40,1	11,6	1	0	31	0	105	136	136	0
312	1	69,0	20,0	10	0	361	0	60	421	421	0
313	1	88,0	25,5	-12	4	-368	135	0	0	0	0
314	1	93,2	27,0	15	0	514	0	81	595	595	0
315a	1	14,9	4,3	-1	0	-18	0	13	0	0	0
315b	1	13,7	4,0	0	0	-4	0	36	32	32	0
315c	1	9,0	2,6	1	0	44	0	8	52	52	0
316a	1	21,1	6,1	-1	0	-18	0	18	1	1	0
316b	1	7,0	2,0	1	0	26	0	6	32	32	0
316c	1	7,0	2,0	0	0	14	0	6	20	20	0
317	1	120,8	35,0	19	4	662	144	315	1 120	1 120	0
318	1	714,2	207,0	33	36	1 143	1 275	621	3 039	3 039	0
319a	1	15,5	4,5	4	0	158	0	13	172	172	0
319b	1	21,6	6,2	2	0	75	0	19	94	94	0
320	1	134,6	39,0	11	0	380	0	351	731	731	0
321a	1	27,6	8,0	0	0	10	0	24	34	34	0
321b	1	5,4	1,6	0	0	-1	0	5	4	4	0
321c	1	5,4	1,6	0	0	10	0	5	15	15	0
321d	1	10,9	3,1	0	0	14	0	9	23	23	0
323a	1	20,4	5,9	-1	0	-17	0	18	1	1	0
323b	1	5,4	1,6	0	0	-11	0	5	0	0	0
323c	1	5,4	1,6	0	0	-12	0	5	0	0	0
325	1	282,4	81,9	15	0	536	0	246	782	782	0
326	1	396,8	115,0	1	0	28	0	345	373	373	0
327	1	104,8	30,4	2	0	82	0	273	355	355	0
328	1	93,8	27,2	14	0	491	0	82	573	573	0
329	1	120,8	35,0	16	4	577	144	315	1 036	1 036	0
330a	1	18,6	5,4	0	0	-9	0	16	7	7	0
330b	1	7,0	2,0	0	0	-2	0	6	4	4	0
330c	1	7,0	2,0	0	0	9	0	6	15	15	0
331	1	15,7	4,6	0	0	-13	0	14	1	1	0
332	1	13,7	4,0	0	0	1	0	36	37	37	0
333	1	9,9	2,9	2	0	52	0	9	60	60	0
334	1	50,8	14,7	26	9	867	285	44	1 196	1 196	0
335	1	45,9	13,3	22	8	730	257	40	1 028	1 028	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

023681 - KTS - CZ s.r.o., Karlovy Vary

Zakázka: KV_SOS_112_DSP.STV

TV v.5.0.27 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.02.2026

Archiv: KV_SOS_112

č.m.	úsek	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_z W
401	1	89,7	26,0	7	3	201	91	234	527	527	0
402a	1	14,7	4,3	5	0	203	0	13	216	216	0
402b	1	18,4	5,3	7	0	254	0	16	270	270	0
404	1	414,0	120,0	68	21	2 377	739	360	3 476	3 476	0
405	1	96,4	27,9	10	0	338	0	84	422	422	0
406	1	204,5	59,3	29	7	1 014	243	534	1 791	1 791	0
406a	1	213,7	61,9	27	36	942	1 271	557	2 771	2 771	0
407	1	176,0	51,0	26	6	919	209	459	1 587	1 587	0
408	1	95,9	27,8	21	3	780	121	167	1 068	1 068	0
409	1	146,6	42,5	25	0	862	0	128	989	989	0
410	1	88,0	25,5	11	3	324	90	0	414	414	0
411a	1	15,5	4,5	6	0	217	0	13	230	230	0
411b	1	21,6	6,2	6	0	241	0	19	260	260	0
413a	1	13,6	4,0	6	0	212	0	36	248	248	0
413b	1	6,0	1,8	1	0	23	0	5	28	28	0
413c	1	6,0	1,8	0	0	8	0	5	13	13	0
414	1	18,0	5,2	1	0	32	0	16	48	48	0
415a	1	19,4	5,6	3	0	87	0	17	104	104	0
415b	1	5,1	1,5	3	0	89	0	4	94	94	0
415c	1	5,1	1,5	2	0	51	0	4	55	55	0
417	1	293,3	85,0	30	15	906	449	0	1 355	1 355	0
419	1	86,3	25,0	11	3	372	103	225	700	700	0
419a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
420	1	82,8	24,0	10	3	366	99	216	681	681	0
420a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
421	1	82,8	24,0	11	4	387	148	216	751	751	0
421a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
422	1	82,8	24,0	10	3	366	99	216	681	681	0
422a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
423	1	82,8	24,0	10	3	366	99	216	681	681	0
423a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
424	1	82,8	24,0	11	4	387	148	216	751	751	0
424a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
425	1	82,8	24,0	10	3	366	99	216	681	681	0
425a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
426	1	82,8	24,0	10	3	366	99	216	681	681	0
426a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
427	1	82,8	24,0	11	4	387	148	216	751	751	0
427a	1	14,5	4,2	4	0	138	0	38	176	176	0
428	1	86,3	25,0	17	3	584	103	225	912	912	0
428a	1	11,8	3,4	4	0	146	0	31	176	176	0
Σ úsek 1 ÚSEK 1		13 607,0	3 945,1	1 201	526	42 960	18 032	20 909	83 816	83 816	0
Σ budovy		15 695,7	4 550,5	1 150	615	41 538	20 523	20 909	84 886	84 886	0

Legenda

 V_{np} - hygienická výměna vzduchu V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy f_{RH} - zátopový součinitel Φ_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$$