###### **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

# **IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY**

Investor: Královehradecký kraj

Pivovarské náměstí 1245

500 03 Hradec Králové

IČ: 70889546

Stavba: Výstavba chráněného bydlení v Nové Pace

ulice Na Vyšehradě 1205, 509 01 Nová Paka

k.ú. Nová Paka, parc.č. 3276/3, 3276/15, 3271/3

Zpracovatel části PD: Růžička a partneři, s. r. o.

Schöfflerova 2050/32

130 00 Praha 3 - Žižkov

IČ: 25063031

Tel.: 284 862 752

Stupeň: Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

# **ÚVOD**

Projektová dokumentace řeší vnitřní i areálové rozvody vytápění a chladu v novostavbě souboru chráněných objektů v Nové Pace.

Stavbou je soubor 4 objektů chráněného bydlení a přilehlého areálu nacházející se v ulici Na Vyšehradě 1205, Nová Paka na pozemcích parc.č. 3276/3, 3276/15, 3271/3, k.ú. Nová Paka.

Projektová dokumentace je řešena ve stupni dokumentace pro provedení stavby (DPS).

Podklady:

• Kompletní podklady z průzkumných prací

• Průzkum inženýrských sítí v okolí areálu

• Konzultace s architektem a stavařem stavby

• Požadavky investora stavby

• Osobní návštěva stavby

• Projektová dokumentace DUR-DSP

# **VYTÁPĚNÍ**

* 1. **Tepelná bilance objektu**

Vstupní údaje

obývací pokoje s kuchyňským koutem ti = 22 oC

ložnice ti = 20°C

zádveří ti = 20°C

chodby ti = 20°C

koupelny ti = 24°C

místnosti pro asistenty ti = 20°C

sklad ti = 15°C

technické místnosti ti = 15°C

venkovní výpočtová teplota te = -15 oC

Nároky na energie

tepelná ztráta jednoho objektu Qc = 6,6 kW

tepelná ztráta souboru 4 objektů Qc = 26,4 kW

Tepelná ztráta řešených objektů byla vypočtena dle ČSN EN 12831. Do výpočtu byly zadávány hodnoty tepelně-technických vlastností konstrukcí dle informace autora stavebního řešení pro obvodové konstrukce.

Každý objekt bude tvořit z hlediska vytápění jeden provozní celek s teplovodním systémem vytápění, tvořeným nízkoteplotním teplovodním podlahovým vytápěním, doplněným o otopný žebřík v koupelnách.

Krytí tepelných ztrát a ohřev teplé vody bude zajištěno tepelným čerpadlem země/voda, instalovaným v technické místnosti objektu D. Tepelné čerpadlo na primární straně odebírá teplo ze čtyř termo-vrtů o délce až 120 m, umístěnými vždy po jenom vrtu pod každým objektem viz část PD D.3.2.

Topným zdrojem pro vytápění a ohřev TV bude tepelné čerpadlo země/voda zároveň s doplňkovým elektrokotlem viz část PD. D.3.1.

Navržený systém nemá požadavek na souběh topení i chlazení.

* 1. **Návrh řešení**

V centrální technické místnosti v objektu D (č.m.D.09) bude instalována vnitřní jednotka tepelného čerpadla země-voda včetně vyrovnávacího zásobníku topné vody o objemu 300l. V technické místnosti u zdroje tepla je taktéž umístěn i centrální zásobník teplé vody o objemu 900 l a související armaturní a čerpadlové skupiny pro otopnou / chladící soustavu vč. pojistného i expanzního zařízení a doplňování vody do systému. Vše viz. samostatná PD D.3.1.

V technické místnosti bude umístěn centrální rozdělovač a sběrač o čtyřech větvích s dálkovým měřením tepla každé větve (každý objekt bude napojen paralelně, tj. samostatnou větví z technické místnosti D.09).

Jednotlivé objekty budou vytápěny především pomocí nízkoteplotního podlahového vytápění, které je doplněno otopnými žebříky v koupelnách.

* 1. **Zdroj tepla – tepelné čerpadlo**

Navržený zdroj tepla a chladu je tvořen zemním tepelným čerpadlem celkovém topném výkonu 25,6 kW při parametrech primárního média 0/35°C.

Tepelné čerpadlo bude připravovat topnou vodu ve vyrovnávacím zásobníku o objemu 300 l.

Do jednotlivých objektů je přivedena topná voda pro vytápění o teplotě a spádu 45/38 °C.

Součástí zařízení budete rezervní elektrokotel o výkonu min. 6kW.

Na primárním i topném okruhu tepelného čerpadla budou osazeny expanzní nádoby. Tepelné čerpadlo bude mít vlastní oběhové čerpadlo (dodávka TČ), filtr a pojišťovací ventil.

* 1. **Otopná soustava - rozvod pro podlahové vytápění**

Rozvod topné vody pro rozdělovače podlahového vytápění v jednotlivých objektech bude řešen samostatnými větvemi z centrálního rozdělovače vytápění. V každém objektu bude na dotčenou větev napojen rozdělovač podlahového vytápění s průtokoměry s příslušným počtem topných větví. Rozdělovače budou umístěny u podlahy a budou umístěny na omítku – viz PD.

Na každém rozdělovači podlahového vytápění bude jedna větev vyčleněna pro otopný žebřík v koupelně dotčeného objektu.

Oběh otopné vody bude zajištěn elektronickými oběhovými čerpadly s plynulou regulací otáček. Topné větve budou opatřeny směšovacími ventily, ovládanými ekvitermní regulací.

Rozvody vytápění pro rozdělovače podlahového vytápění budou vedeny v trase dle výkresové dokumentace viz. situace a půdorys. Vnější rozvody budou vedeny v zemině a vnitřní v objektech v podlahách ve vrstvě tepelné a kročejové izolace.

Po provedení montáže systému vytápění bude provedena tlaková a topná zkouška a bude provedeno nastavení ventilů.

* 1. **Podlahové vytápění**

Objekty budou vytápěny nízkoteplotním teplovodním podlahovým vytápěním, které bude doplněno otopnými žebříky v koupelnách.

Podlahové vytápění bude provedeno systémem se systémovou deskou a topnou trubkou vhodnou k podlahovému vytápění.

Jako přídavná izolace musí být použita izolace odpovídajících vlastností pro instalaci do souvrství těžké plovoucí podlahy s teplovodním podlahovým. Veškeré přídavné izolace pod systémovou deskou jsou součástí dodávky stavebních konstrukcí.

Topná deska bude provedena z cementové mazaniny. Topné smyčky v jednom poli topné mazaniny musí pracovat ve shodném teplotním režimu a musí být napojeny na jeden termostat.

Minimální tloušťka v případě použití cementového topného potěru nad trubkou je 45 mm.

* + 1. **Princip pokládky - forma pokládání topných registrů**

Topné registry jednotlivých místností budou provedeny formou spirály, pokud je navržena okrajová zóna, bude řešena jako integrovaná zhuštěná. Pokud je přívodní potrubí pro topný registr využito k vytápění místnosti, kterou prochází, bude pokládka tohoto přívodního potrubí provedena formou dvojitého meandru.

* + 1. **Uspořádání topných okruhů**

Registry trubek nesmí v žádném případě procházet spárami, křížit spáry smějí pouze přívodní potrubí. V oblasti průchodu spárami je nutno topné potrubí chránit před možným smykovým zatížením pomocí ochranné trubky s přesahem min. 200mm na každou stranu.

* + 1. **Použití mazaniny**

Pro podlahové vytápění musí být použita mazanina schválená výrobcem k danému účelu. Při zhotovení mazaniny je nutno bezpodmínečně dodržet veškeré technologické postupy předepsané výrobcem. Pro podlahové vytápění je možné použití cementových a anhydritových mazanin. Pro vlhké prostředí jsou anhydritové mazaniny použitelné pouze omezeně (nutno zohlednit výrobcem uvedené údaje.

* + 1. **Zahřátí topné mazaniny**

Před pokládkou podlahové krytiny je nutno provést zahřátí, při kterém je nutno dodržet předpisy výrobců mazaniny. Nejkratší možná doba je u cementových mazanin 21dní, u anhydritových tekutých mazanin 7 dní od zhotovení mazaniny. Průběh zahřátí: 3 dny konstantně udržovat teplotu na přívodu 25oC, následně nastavit maximální (ve výpočtu navrženou) teplotu a udržovat minimálně 4 dny! Po vypnutí podlahového topení po fázi zahřátí je nutno mazaninu chránit před průvanem a příliš rychlým vychladnutím! Pro pokládací zralost potřebný obsah vlhkosti mazaniny musí být stanoven odbornou firmou pro pokládání podlahových krytin pomocí předepsaných způsobů měření!

Nášlapná vrstva dle projektu stavebního řešení místností s podlahovým vytápěním musí být výrobcem schválena/certifikována pro podlahové vytápění!

* + 1. **Podlahové krytiny**

Tepelný odpor podlahové krytiny (všechny vrstvy nad betonovou mazaninou se zalitými trubkami) nesmí být větší než 0,15 m2K/W.

Dřevěná podlaha pro podlahové vytápění musí být výrobcem určena pro použití na podlahovém vytápění!

Pokud bude použita lehká plovoucí podlaha, musí být opatřena podložkou určenou pro podlahové vytápění!

* 1. **Materiál rozvodů a izolace**

Materiálem rozvodů vytápění pro podlahové rozdělovače i otopná tělesa bude plastové potrubí určené pro rozvody vytápění. Hlavní páteřní rozvody v technické místnosti však budou provedeny z trubek měděných, spojovaných kapilárním pájením, určeným pro rozvody vytápění.

Všechny rozvody vytápění budou po napuštění, dvojnásobném protisměrném propláchnutí a natlakování izolovány izolačními trubicemi se součinitelem tepelné vodivosti menší nebo roven 0,040 W/mK.

Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti λ u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W / m K (hodnoty λ jsou udávány při teplotě 0 °C), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky.

**- tloušťka izolace vytápění ve vnitřním prostředí:**

DN 15-32 30mm

DN 40-50 40mm

DN 65-80 50mm

DN 100 60mm

DN 125-150 80mm

DN 200 a více 100mm

Akumulační nádoby + ohřívače TV 100mm

Rozdělovače a sběrače analogicky k tloušťce potrubí

* 1. **Měření a regulace**

Regulace zdroje tepla a chladu a ekvitermní regulace vytápění/chlazení bude zajištěna regulátorem tepelného čerpadla. Regulátor tepelného čerpadla bude součástí dodávky TČ a bude zajišťovat regulaci zdroje a topných/chladících větví.

Trubková otopná tělesa v koupelnách budou opatřena termostatickými ventily a hlavicemi.

V místnostech s podlahovým vytápěním budou osazeny prostorové termostaty, které budou ovládat příslušné termopohony v rozdělovači podlahového vytápění.

Množství odebraného tepla na vytápění jednotlivých větví (objektů), bude měřeno na centrálním rozdělovači a sběrači vytápění v technické místnosti D.09.

# **CHLAZENÍ**

* 1. **Tepelná bilance**

Byl proveden odborný posudek výpočtu tepelné stability v letním období, ze kterého nevychází požadavek aktivního chlazení obytných místností a je dostačující použití pouze venkovní stínící techniky – žaluzie pod úhlem 45°.

* 1. **Navržené řešení – aktivní chlazení FVE**

V objektech je řešeno aktivní chlazení pouze místnosti FVE (A.13), z důvodu možného přehřívání technologií v letních měsících.

Místnost bude chlazena samostatnou lokální jednotkou nezávislou na ostatních technologiích. Jednotka o výkonu 1kW bude ovládána teplotou v místnosti.

Jedná se o systém bez vnější jednotky se samostatným nasáváním i odvodem vzduchu dle výkresové dokumentace.

* 1. **Navržené řešení – pasivní podlahové chlazení**

Pro větší tepelný komfort v letních měsících, bude využito podlahového pasivního chlazení.

Chladící voda z vrtů bude na primárním potrubí vedena přes přepínací ventil přirozeného chlazení do deskového výměníku chlazení o výkonu 20kW viz. PD D.3.1. - Schéma zapojení zdroje. Z výměníku bude vedeno potrubí přirozeného chlazení, které bude přes další přepínací ventily napojeno do potrubí před hlavním rozdělovačem a sběračem vytápění a následně vedeno k jednotlivým objektům v potrubí v zimních měsících využívané k rozvodu vytápění. V objektech bude využito stávajícího systému potrubí v podlaze k rozvodu chladící vody. Teplota vody bude hlídána rosnými čidly pro zabránění kondenzace podlahy. U každého přívodního potrubí jednotlivých smyček bude osazeno čidlo rosného bodu, které v případě nepříznivých podmínek odpojí příslušný okruh podlahového chlazení.

Obecně platí, že by čidlo mělo být umístěno co nejdále od okna a co nejblíže přívodního potrubí okruhu.

Okruhy v koupelnách (povrch dlažba) a okruhy pro žebříková tělesa budou ovládány společným termostatem a v režimu chlazení budou uzavřeny. Stejný princip platí pro okruhy v místnostech zádveří.

* 1. **Materiál rozvodů, izolace**

Materiálem hlavních rozvodů chlazení a přívodního potrubí pro rozdělovače bude měděné potrubí určené pro rozvody chladící vody.

Všechny rozvody chlazení budou po napuštění, dvojnásobném protisměrném propláchnutí a natlakování izolovány izolačními trubicemi.

Veškeré rozvody volně vedené v prostoru nebo zdech budou opatřeny parotěsnou tepelnou izolací z umělého kaučuku spojované pouze lepením. Pro návrh izolací platí ustanovení vyhl. č. 193/2007 Sb. Vyhláška č. 193/2007 stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a chlazení tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů:

|  |  |
| --- | --- |
| DN [mm] | Uo [W / m K] |
| DN 10 - DN 15 | 0.15 |
| DN 20 - DN 32 | 0.18 |
| DN 40 - DN 65 | 0.27 |
| DN 80 - DN 125 | 0.34 |
| DN 150 - DN 200 | 0.40 |

Pro tepelné izolace rozvodů a ochraně proti kondenzaci se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti λ u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W / m K (hodnoty λ jsou udávány při teplotě 0 °C), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky. Faktor difúzního odporu µ> 10 000. Doporučená tloušťka izolace z umělého kaučuku pro λ=0,040 W/mK, teplotu media 16 °C, teplota okolí potrubí>15 °C je uvedena v následující tabulce:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dimenze [DN] | 10 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 |
| Tl. Izolace [mm] | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 8,5 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 10 | 10 | 10 |

Pro izolaci potrubí bude použit materiál splňující požadavky uvedené výše v tomto odstavci.

Potrubí bude značeno štítky podle ČSN 13 0074 v obdélníkovém tvaru. Nápisy na štítcích budou stanoveny na stavbě. Potrubí bude kotveno pod stropem kluznými a pevnými závěsy (na všech rozvodech chlazení – musí být použity izolační závěsy).

* 1. **Měření a regulace**

Pro pasivní podlahové chlazení bude sloužit regulátor tepelného čerpadla.

Regulátor tepelného čerpadla bude zajišťovat řízení systému vytápění či chlazení, a oběhových čerpadel.

V rozdělovačích bude pro režim chlazení na každém ventilu osazen termopohon, který bude řízen dle teploty prostoru případně dle čidla rosného bodu.

Systém aktivního chlazení místnosti FVE bude řízen teplotou místnosti.

# **Požadavky na ostatní profese**

**Stavba**

Prostupy nosnými a nenosnými konstrukcemi dle výkresové dokumentace;

- Zajištění přístupu k požadovaným zařízením a armaturám umístěných nad podhledem či ve zdech (pomocí revizních dvířek nebo rozebíratelného podhledu);

- Začistit prostupy potrubí (dozdění, omítky a malby).

**Elektro a MaR**

- Zajistí ochranu před nebezpečným dotykovým napětím;

- Zajistí ochranu před atmosférickou elektřinou;

- Zajistí ochranu před účinky statické elektřiny;

- Napojení technologických zařízení na silnoproud a slaboproud

- Provedení bude odpovídat požadavkům ČSN 73 0872 a bude respektovat požadavky

výrobců jednotlivých zařízení;

**ZTI**

- Doplnění vody do systému;

- Odvod odkapu od pojišťovacích ventilů;

- Odvod kondenzátu chladící jednotky FVE;