

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI BUDOVY KULTÚRNEHO DOMU V KOSTOLNEJ PRI DUNAJI

TECHNICKÁ SPRÁVA

ČASŤ **ÚSTREDNÉ
VYKUROVANIE**

MIESTO STAVBY:	č. 6, 903 01 KOSTOLNÁ PRI DUNAJI, k.ú. Kostolná pri Duanji, č.p. 5/3, 5/4, 2/4, 69/1
INVESTOR:	Obec Kostolná pri Dunaji
AUTOR:	Ladislav Varjú
ZODP. PROJ. UK:	Ing. Bálint Lancz
VYPRACOVAL UK:	Ing. Bálint Lancz
ČÍSLO ZÁKAZKY:	P 2025_23
STUPEŇ:	Dokumentácia pre ohlásenie stavebných úprav
DÁTUM:	03.2025

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI BUDOVY KULTÚRNEHO DOMU V KOSTOLNEJ PRI DUNAJI
DOKUMENTÁCIA PRE OHLÁSENIE STAVEBNÝCH ÚPRAV

Predkladaná projektová dokumentácia rieši vykurovanie kultúrneho domu v Kostolnej pri Dunaji s teplovodným systémom radiátorového vykurovania s núteným obehom vykurovacej vody. Objekt bude zásobovaný teplom na vykurovanie z vlastných tepelných čerpadiel. Projektová dokumentácia je vypracovaná v stupni pre ohlásenie stavebných úprav.

Podkladmi pre spracovanie tejto časti PD boli:

1. Stavebné výkresy dodané generálnym projektantom
2. Konzultácie so spracovateľom stavebnej časti a časti zdravotníckej
3. Podklady a požiadavky dodané spracovateľom stavebnej časti
4. Príslušné technické normy, predpisy, požiadavky na tepelno-technické vlastnosti konštrukcií a podklady výrobcov vykurovacích systémov

Pri navrhovaní zdroja tepla, vykurovacieho systému a výpočte tepelných strát boli dodržané postupy a predpisy v súlade s platnými normami:

- STN 73 0540-1 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia
- STN 73 0540-2 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky
- STN 73 0540-3 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- STN 73 0540-4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 4: Výpočtové metódy
- STN EN 12831 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu.
- STN EN 12828 Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov.
- STN 060830 Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné vykurovanie a ohrievanie úžitkovej vody.
- STN 060320 Ohrievanie úžitkovej vody. Navrhovanie a projektovanie.
- STN EN 14336 Vykurovacie systémy budov. Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov.

1. Tepelná strata objektu, potreba tepla pre vykurovanie a pre prípravu teplej vody

Tepelné straty objektu boli vypočítané na základe tepelno-technických vlastností navrhovaných konštrukcií podľa STN EN 12831 pre teplotnú oblasť s vonkajšou výpočtovou teplotou -11°C , oblasť Senec s krajinou s intenzívnymi vetrami s chránenou polohou budovy. Objekt bol uvažovaný v samostatnej zástavbe.

Vypočítaná tepelná strata objektu:	21 103 W
Počet vykurovacích dní v roku:	210 dní
Priemerná vnútorná teplota:	20°C
Vonkajšia výpočtová teplota:	-11°C
Priemerná vonk. teplota vzduchu za vyk. obdobie:	$4,2^{\circ}\text{C}$
Ročná potreba tepla na vykurovanie:	40,66 MWh = 146,36 GJ
Ročná potreba tepla na ohrev TV:	5,72 MWh = 20,58 GJ

Tepelné straty cez konštrukcie:

- steny celkom:	4692 W
- vonkajšie steny:	4275 W
- steny v styku s nevykurovaným priestorom:	846 W
- ostatné steny:	-429 W
- podlahy:	1838 W
- stropy:	414 W
- strecha:	448 W
- okná:	2420 W
- dvere:	1158 W
- tepelné mosty (už zahrnuté v stratách):	3438 W

Celkové straty vetraním:	10133 W
Objem vnútorných priestorov budovy:	1889 m ³
Tepelná strata budovy na m ³ :	11 W/m ³
Priemerná tepelná strata budovy na m ² :	37 W/m ²

2. Tepelno-technické vlastnosti navrhovaných konštrukcií

Pri návrhu a výpočtoch boli uvažované konštrukcie s tepelnými odpormi:

- obvodová stena na 1.NP hr. 550 + 160 mm ($U=0,185 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $R=5,412 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$)
- obvodová stena na 1.NP hr. 500 + 160 mm ($U=0,187 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $R=5,351 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$)
- obvodová stena na 1.NP hr. 340 + 160 mm ($U=0,194 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $R=5,155 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$)

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI BUDOVY KULTÚRNEHO DOMU V KOSTOLNEJ PRI DUNAJI
DOKUMENTÁCIA PRE OHLÁSENIE STAVEBNÝCH ÚPRAV

- obvodová stena na 1.NP hr. 300 + 160 mm	(U=0,196 W/m ² .K, R=5,107 m ² .K/W)
- strešná konštrukcia	(U=0,099 W/m ² .K, R=10,097 m ² .K/W)
- stropná konštrukcia nad 2.NP	(U=0,099 W/m ² .K, R=10,097 m ² .K/W)
- podlaha na 1.NP - keramická dlažba	(U=0,441 W/m ² .K, R=2,226 m ² .K/W)
- podlaha na 1.NP - parkety	(U=0,404 W/m ² .K, R=2,476 m ² .K/W)
- okná	(U=0,800 W/m ² .K, R=1,250 m ² .K/W)
- vchodové dvere	(U=0,800 W/m ² .K, R=1,250 m ² .K/W)

3. Vykurovací systém

Systém vykurovania je teplovodný, dvojrúrkový s núteným obehom vykurovacej vody. Cirkuláciu vody z tepelných čerpadiel do akumuláčného zásobníka (AN) budú zabezpečovať obehové čerpadlá, ktoré sú súčasťami tepelných čerpadiel. Vykurovacia sústava bude delená cez združený rozdeľovač/zberač na 3 hlavné okruhy:

- Okruh 1 - radiátorové vykurovanie na 1.NP pre kaviareň: obeh vykurovacej vody bude zabezpečovať kompletná zostava čerpadlovej skupiny DN25 napr. VDM 10 priama pre nezmiešaný okruh s vysokoúčinným elektronickým čerpadlom triedy A, guľovými uzatváracími ventilmi s teplomeri.

- Okruh 2 - radiátorové vykurovanie na 2.NP: cirkuláciu vykurovacej vody bude zabezpečovať kompletná zostava čerpadlovej skupiny DN25 napr. VDM 10 priama pre nezmiešaný okruh s vysokoúčinným elektronickým čerpadlom triedy A, guľovými uzatváracími ventilmi s teplomeri.

- Okruh 3 - radiátorové vykurovanie na 1.NP pre spoločenskú sálu, kuchyňu a hygienické zázemie: obeh vykurovacej vody bude zabezpečovať kompletná zostava čerpadlovej skupiny DN25 napr. VDM 10 priama pre nezmiešaný okruh s vysokoúčinným elektronickým čerpadlom triedy A, guľovými uzatváracími ventilmi s teplomeri.

Ohrev teplej vody sa zabezpečí prepínaním trojcestného prepínacieho ventilu so servopohonom, ktorý sa osadí na vratnom potrubí privedeného od jedného z dvoch tepelných čerpadiel v technickej miestnosti.

Teplotný spád zdroja tepla pre vykurovanie je navrhnutý 50/40°C. Teplotný spád pre ohrev teplej vody je navrhnutý 60/50°C (pri termickej dezinfekcii 75/65°C).

Na výstupe potrubí z čerpadlovej skupiny pre 2.NP sa na prívodnom potrubí osadí vyvažovací ventil (napr. IMI TA STAD) a na vratnom potrubí regulátor tlakovej diferencie (napr. IMI TA STAP) pre zabezpečenie požadovanej tlakovej diferencie vykurovacieho okruhu. Pomocou týchto ventilov je taktiež možné meranie prietoku meracím prístrojom a tým dodatočné doregulovanie sústavy podľa prevádzkových požiadaviek.

Na výstupe vratných potrubí zo čerpadlových skupín pre 1.NP sa osadia merače tepla (napr. Multical 602) a na prívodných potrubíach sa namontujú uzatváracie ventily s meracou vsuvkou (napr. IMI TA STS) pre napojenie snímača teploty. Merače tepla sa osadia aj pre každú prevádzkovú jednotku na 2. NP.

Na prívodných potrubíach do jednotlivých prevádzkových jednotiek na 2.NP sa namontujú dvojcestné zónové uzávery so servopohonom. Tieto zónové uzávery budú prepojené izbovými termostatmi, pomocou ktorých bude umožnená regulácia vnútornej teploty v prevádzkových jednotkách. Pre reguláciu teploty v spoločenskej sále a v kaviarni budú osadené ďalšie priestorové termostaty.

4. Rozvod potrubí

Hlavné potrubia ÚK v technickej miestnosti sú vedené voľne upevnené po stene v systémových objímkach s gumovou vložkou. Navrhované prívodné a vratné potrubia k vykurovacím telesám budú vedené pod stropom 1.NP, pri stenách, a v podlahách.

Prevažná časť potrubných rozvodov vedených v podlahách sa ponechá, určité úseky sa odrežú a odstránia. Nové rozvody budú pripojené na existujúce rozvody podľa výkresovej časti PD.

Potrubný rozvod vedený od zdroja tepla k radiátorom a k bodom napojenia sa na existujúce rozvody vykurovania je navrhnutý z medených rúr a tvaroviek spájaných technológiou lisovania. Potrubia v podlahách budú vedené v skladbe tepelnej izolácie podláh.

Tepelná dilatácia rozvodov je kompenzovaná prirodzeným lomením trás. Zhotoviteľ je povinný pri aplikácii kompenzácie rešpektovať technické podklady výrobcu pri správnom umiestnení pevných a voľných bodov.

Potrubie vedené cez stenu, dilatačný celok, resp. inú konštrukciu bude vedené v chráničke s presahom 10mm. Potrubný systém bude vyhotovený tak, aby bolo umožnené odvzdušnenie na najvyšších miestach a odvodnenie na najnižších miestach sústavy.

Uchytenie potrubí: Pre uchytenie potrubí pod stropom a pri stenách budú použité nosníky (napr. Hilti), závesy, podpery, a objímky s gumovou vložkou. Súčasťou dodávky navrhovaných rozvodov budú všetky potrebné doplnkové konštrukcie, slúžiace pre upevnenie, podopretie a zavesenie potrubí.

5. Armatúry

Pred každým zariadením (tepelné čerpadlo, akumuláčná nádrž, rozdeľovač/zberač, Zásobník teplej vody, atď.) sa osadia príslušné armatúry ako napr. uzatváracie armatúry, spätné klapky, filtre, poistné ventily, vypúšťacie ventily, atď. podľa schémy zapojenia zdroja tepla. Materiál navrhovaných armatúr je mosadz, kvôli krátkej dobe životnosti pozinkované armatúry sa neodporúčajú inštalovať. Armatúry s menovitou svetlosťou do DN50 budú spájané závitovými spojmi.

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI BUDOVY KULTÚRNEHO DOMU V KOSTOLNEJ PRI DUNAJI
DOKUMENTÁCIA PRE OHLÁSENIE STAVEBNÝCH ÚPRAV

Všetky armatúry vykurovacieho systému budú vo vyhotovení pre prevádzkovú teplotu 80°C a konštrukčný tlak min. 6 barov.

6. Tepelné izolácie

Všetky potrubia vykurovacej sústavy musia byť izolované kvôli zníženiu tepelných strát rozvodnej sústavy tepelnoizolačnými trubicami v súlade s vyhláškou č. 14/2016 Z.z. Ako izolácia potrubí sa použije potrubná izolácia z penového polyetylénu napr. Tubolit DG, $\lambda 0^{\circ}\text{C} = 0,040 \text{ W/m.K}$. Pre potrubia vedené od vonkajších monoblokových jednotiek tepelných čerpadiel do technickej miestnosti sa použije potrubná izolácia zo syntetického kaučuku, napr. Armafelx Ace PLUS ($\lambda 0^{\circ}\text{C} = 0,035 \text{ W/m.K}$). Zaizolované potrubia v exteriéri budú chránené oplechovaním z hliníkového plechu min. hr. 0,5 mm.

Navrhnuté hrúbky izolácií v závislosti od priemeru potrubí sú nasledovné:

Priemer potrubia	Vnútorý priemer x hrúbka izolácie
- DN20 / Ø22x1,0 mm	Ø22 x 20 mm (PE pena)
- DN25 / Ø28x1,0 mm	Ø28 x 30 mm (PE pena)
- DN32 / Ø35x1,5 mm	Ø35 x 30 mm (PE pena)
- DN40 / Ø42x1,5 mm	Ø42 x 30 mm (PE pena)
- DN32 / Ø35x1,5 mm	Ø35 x 32 mm (synt. kaučuk)
- DN40 / Ø42x1,5 mm	Ø42 x 40 mm (synt. kaučuk)

7. Vykurovacie telesá

Na pokrytie tepelných strát jednotlivých miestností budú osadené nové doskové vykurovacie telesá (napr. Korad Kompakt) konštrukčnej výšky 600mm. Tepelné straty miestností boli vypočítané na základe tepelno-technických vlastností konštrukcií podľa STN EN 12831.

Pripojenie radiátorov so spodným pripojením sa prevedie cez dvojrúrkovú pripojovaciu sadu napr. IVAR.KIT DS346 s adaptérmí. Vykurovacie telesá budú vybavené ventilovou vložkou napr. HEIMEIER VHV 8S-TV15, ktoré sa zabudujú do radiátorov. Na termostatických radiátorových ventiloch sa osadia termostatické hlavice napr. Ivar.T5000.

Uchytenie radiátorov do steny a do priečok sa zabezpečí jednoduchými konzolami z ocelového L profilu, ktoré sú súčasťou balenia radiátorov, alt. kompaktnými stenovými konzolami (napr. Korado Koramont Radik) podľa typu radiátora.

Oceľové doskové vyk. telesá typu KORAD kompakt sa dodávajú s konečnou povrchovou úpravou.

8. Zdroj tepla na vykurovanie - príprava OPV (ohriatej pitnej vody)

Pre vykurovanie sú navrhnuté 2 tepelné čerpadlá - monobloky - pre vonkajšiu inštaláciu systému vzduch-voda typu napr. Vaillant aroTherm plus VWL 125/6 A s vykurovacím výkonom (pri A-7/W55) 10,9 kW. Tepelné čerpadlá sa umiestnia v exteriéri pri objekte. Kvôli spoľahlivému nasávaniu vzduchu pri montáži je nutné dodržať predpísané odstupové vzdialenosti. Jednotky nezastávať, nezakrývať, zabezpečiť ochranu pred zasiahnutím bleskom, a v prípade potreby aj ochranu voči vandalizmu ochrannou konštrukciou! Riadiace tepelné čerpadlo „master“ bude vybavené ekvitermickým regulátorom a druhé tepelné čerpadlo „slave“ bude vybavené kaskádovým modulom napr. VR 32 B.

Tepelné čerpadlá budú osadené na antivibračných podložkách, ktoré zabraňujú prenosu vibrácií do stavebných konštrukcií. Potrubia vykurovacieho systému vystupujúce z tepelných čerpadiel sa pripoja do akumuláčného zásobníka s celkovým menovitým objemom 300 L. Akumulačná nádoba je navrhnutá kvôli plynulému chodu tepelných čerpadiel a kvôli bezproblémovému odmrazovaniu vonkajších jednotiek.

Pre doplnenie výkonu tepelných čerpadiel na vykurovanie bude slúžiť doplnkový zdroj tepla - elektroko-tol s výkonom 6 kW napr. Vaillant elo Block VE 6 so zabudovaným obehovým čerpadlom a s expanznou nádobou s objemom 7L.

Navrhovaný teplotný spád zdroja tepla pre vykurovanie pri vonkajšej teplote -11°C je 50/40°C.

Pri montáži tepelných čerpadiel je potrebné sa riadiť inštrukciami uvedenými v projektovej dokumentácii a montážnym návodom výrobcu.

Ohriata pitná voda bude pripravovaná v nepriamo ohrievanom zásobníku teplej vody napr. Vaillant VIH RW 300/3 BR, s menovitým objemom 300 l so zabudovanou prírubovou el. výhrevnou špirálou s výkonom 3 kW.

9. Regulácia zdroja tepla:

Prevádzka tepelného čerpadla s ekvitermickou reguláciou

Reguláciu teploty vykurovacej vody bude zabezpečovať centrálny ekvitermický regulátor na základe zmien vonkajšej teploty. V tomto prípade musí byť k tepelným čerpadlám pripojený vonkajší snímač teploty. Súčasťou regulácie je snímanie teploty vykurovacej vody na hlavnom prívodnom potrubí a v zásobníku teplej vody. Nastavením max. teploty vykurovacej vody je možné ovplyvniť činnosť ekvitermickej regulácie. Zvolená teplota vykurovacej vody je navyše aj teplotou obmedzovacou. Správne nastavenie tejto teploty je jedným zo spôsobov ochrany proti prekročeniu maximálnej povolenej teploty privádzanej do vykurovacieho systému.

Upozornenie: Vonkajší snímač a systémový regulátor môže pripájať len autorizovaný servisný technik. Komfortný režim vykurovania dosiahneme výberom vhodného systémového regulátora.

10. Zabezpečovacie zariadenie

Na zabezpečenie vykurovacieho systému bude slúžiť uzatvorená tlaková expanzná nádoba s membránou o objeme 50 l napr. Reflex N 50 a poistný ventil DN20. Začiatkový tlak systému je 1,13 bar, konečný tlak 2,5 bar, max. tlak expanznej nádoby je 3,0 bar. Expanzná nádoba bude pripojená do vyk. sústavy cez poistné potrubie súčasťou ktorého je automatický odvzdušňovací ventil, poistný ventil (otvárací tlak 2,5 bar), manometer s vyznačením studeného, teplého a havarijného stavu, a bezpečnostný pripojovací uzáver. Servisnú kontrolu tepelných čerpadiel a expanzných nádob je nutné vykonať 1x ročne! Servisnú kontrolu vykonáva servisný technik.

Charakteristika zabezpečovacieho zariadenia vrátane zaradenia do skupiny:

Navrhované expanzné nádoby sú podľa prílohy č. 1 k vyhláške MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z vyhradené technické zariadenia tlakové skupiny B písm. f). Podľa druhu patria k bezpečnostnému príslušenstvu, ktoré chráni technické zariadenie tlakové pred prekročením najvyššieho pracovného tlaku.

Výpočet poistného potrubia:

- zdroj tepla (2 x TČ + elektrokotel) 30 kW: $d_p = 1,4 \times \sqrt{30} + 15 = 22,7 \text{ mm} - \text{DN } 25$

11. Úprava vody

Pre napúšťanie a dopúšťanie vody do vykurovacieho systému bude slúžiť kompaktné zariadenie pre úpravu vody, ktoré zabezpečí kvalitu vykurovacej vody podľa požiadaviek výrobcu tepelných čerpadiel. Navrhovanú stanicu je potrebné napojiť na rozvod studenej vody. Rozvod pitnej vody je potrebné chrániť pred znečistením spätným prietokom kontrolovateľnou spätnou klapkou v zmysle požiadavky STN EN 1717.

12. Vetranie technickej miestnosti

Pre technickú miestnosť je potrebné zabezpečiť vetranie podľa Vyhlášky č. 25/1984 - min. 3-násobnú výmenu vzduchu za hodinu. Presný spôsob vetrania technickej miestnosti vid'. v časti VZT

13. Skúšky

Po zhotovení systému a napojení potrubných rozvodov na vykurovacie telesá sa prevedú:

- prepláchnutie systému cez vypúšťacie armatúry s hadicovou spojkou, aby sa odstránili drobné mechanické nečistoty zo systému! Prepláchnutie sa vykoná pred napojením zdroja tepla a pred nastavením predregulácie armatúr.
- tlaková skúška časti zdroja tepla
- tlaková skúška rúrových rozvodov podľa dodávateľa potrubia: 1,5 násobkom prevádzkového tlaku, min. 1 MPa, s poklesom tlaku po 1hod menej ako 0,02 MPa
- vykurovacia skúška v rozsahu 72 hodín

O úspešnej tlakovej skúške sa vyhotoví protokol a zápis do stavebného denníka. Skutočné trasy potrubí sa zakreslia do skutkového stavu, pre prípad neskoršieho využitia.

14. Uvedenie do prevádzky

Po tlakovej skúške sa nastaví regulácia jednotlivých regulačných armatúr a skontroluje sa nastavenie ochrany zdroja tepla a zabezpečovacích prvkov sústavy. Vykurovací systém sa napúšťa upravenou vodou, a odvzdušní sa na najvyšších miestach. Výrobca potrubného systému odporúča na ošetrovanie vykurovacej sústavy aplikáciu vhodným chemickým prípravkom.

Pred uvedením do prevádzky sa skontroluje požadovaný tlak v systéme a skontroluje sa funkčnosť všetkých meracích, elektronických, a poistných prvkov. Zdroje tepla do prevádzky spúšťa výlučne servisný technik, ktorý zároveň potvrdzuje záručný list. Pre správnu funkciu celého systému sa odporúča vykonať pravidelnú kontrolu a údržbu všetkých zariadení servisným technikom.

Obsluha zdroja tepla:

Zdroj tepla bude vybavený systémom MaR, ktorý umožňuje občasnú obsluhu. Z hľadiska MaR je možné zdroje tepla obsluhovať pochôdzkovou obsluhou. Potrebne je rešpektovať:

- vyhl.č. 25/1984 Z.z. v znení vyhl.č.75/1996
- ustanovenia Vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z. § 17/3 a § 20
- STN 69 0012, Príloha, čl. 6 a 7
- STN 07 0711 - zariadenia CHÚV

15. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Počas realizácie navrhovaného vykurovacieho systému je potrebné dodržať nasledovné predpisy:

- Vyhláška SÚBP SR č.508/2009 Zb. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových technických zariadení a o odbornej spôsobilosti.
- Vyhláška č. 147/2013 Z. z. o zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností
- Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci 124/2006.

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI BUDOVY KULTÚRNEHO DOMU V KOSTOLNEJ PRI DUNAJI
DOKUMENTÁCIA PRE OHLÁSENIE STAVEBNÝCH ÚPRAV

- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko

Zariadenia technickej miestnosti budú umiestnené tak, aby bol zabezpečený prístup k zariadeniam vyžadujúcim obsluhu a údržbu. Povrch všetkých zariadení v technickej miestnosti, ktorých teplota presahuje 50°C (okrem uzatváracích armatúr), bude opatrený tepelnou izoláciou. Tepelné izolácie sú dimenzované na dotýkovú teplotu <50°C, aby nedošlo k úrazu popálením.

16. Požiadavky pre ostatné profesie

Elektro:

- pre jednotlivé tepelné čerpadlá zabezpečiť elektrické pripojenie 400V 3N ~ 50Hz (8,0 kW)
- zabezpečiť elektrické pripojenie pre elektrokotol 6 kW, 400V
- zabezpečiť elektrické pripojenie pre obehové čerpadlá čerpadlových skupín 230V - 3x
- zabezpečiť elektrické pripojenie pre elektrický ohrievač zabudovaný v zásobníku teplej vody - 400V, 3kW
- zabezpečiť elektrické pripojenie pre izbové termostaty 230V - 7x
- zabezpečiť elektrické pripojenie pre dvojcestné zónové uzávery 230V - 5x
- zabezpečiť elektrické pripojenie pre úpravu vody - 230V
- uzemnenie kovových častí vykurovacieho systému

Zdravotechnika:

- riešiť prívod vody pre napúšťanie a doplňovanie vody do vyk. systému - G 3/4" cez úpravu vody
- zabezpečiť odvod vody z poistných ventilov do odpadového potrubia cez zápachový uzáver

Vzduchotechnika:

- zabezpečiť vetranie technickej miestnosti

Stavebné práce:

- zhotovenie podkladu / konštrukcie pre pružné ukotvenie tepelných čerpadiel pri objekte
- vytvorenie potrebných prestupov v miestach prechodu potrubí cez stenové a stropné konštrukcie.

UPOZORNENIA:

- Montážne práce môže vykonávať len organizácia s príslušnými skúškami a oprávnením v zmysle platných vyhlášok, predpisov, noriem a montážnych návodov výrobcov použitých výrobkov!
- Typy navrhnutých zariadení a použitých výrobkov vykurovacej sústavy sú referenčné, môžu byť zmenené na výrobky s ekvivalentnými technickými parametrami pre určený účel iba so súhlasom projektanta!
- V zmysle platných predpisov zhotoviteľ diela je povinný použiť výrobky, ktoré majú platný certifikát, príp. atest o vhodnosti použitia pre výstavbu navrhnutého diela na území SR!
- Materiály a konštrukcie, ktorých rozmer je závislý od presných rozmerov na stavbe je potrebné objednať až po zameraní skutkového stavu počas realizácie.
- Presnú trasu vedenia navrhovaných potrubí je potrebné prispôbiť skutočným podmienkam pri realizácii so zohľadnením ostatných rozvodov a stavebných konštrukcií!
- Presný spôsob regulácie vykurovacieho systému nie je súčasťou tejto časti projektovej dokumentácie. Pre podrobný návrh regulácie je potrebné vypracovať samostatný projekt merania a regulácie - MaR!
- Protipožiarne zabezpečenie stavby nie je predmetom tejto časti PD. Všetky prestupy rozvodov vykurovania cez požiarne deliace konštrukcie musia byť utesnené protipožiarными upchávkami v súlade s protipožiarными bezpečnostnými predpismi!
- Elektronické komponenty a zariadenia vykurovacej sústavy pripojiť do elektrickej siete.
- Nedodržaním náplne a pokynov tejto projektovej dokumentácie projektant nezodpovedá za vzniknuté poruchy a škody, prípadne ohrozenie zdravia a života pracovníkov na stavbe počas realizácie.
- Táto projektová dokumentácia je duševným majetkom jeho zhotoviteľa a podlieha platnému autorskému zákonu. Kopírovanie, rozmnožovanie, zverejňovanie, a používanie projektu a jeho častí je možné iba s písomným súhlasom zhotoviteľa!

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI BUDOVY KULTÚRNEHO DOMU V KOSTOLNEJ PRI DUNAJI
DOKUMENTÁCIA PRE OHLÁSENIE STAVEBNÝCH ÚPRAV

Ročná potreba energie na vykurovanie:

Teoretická ročná spotreba tepla na vykurovanie:

$$Q_{d,vyk1} = Q_{vyk1} * 3600 * 24 * \epsilon * d * (t_i - t_e) / (t_i - t_e) \text{ (kJ)}$$

kde:

Q _{vyk1}	=	21,103	kW	tepelná strata objektu na vykurovanie
ε	=	0,75	-	súčiniteľ nesúčasnosti prevádzky, druhu regulácie a režimu vykुर. ε = 0,80 - cetrálna regulácia ε = 0,75 - cetrálna regulácia zónová ε = 0,70 - cetrálna regulácia a individuálna regulácia
d	=	210	dní	počet dní vykurovania
t _i	=	20,0	°C	výpočtová vnútorná teplota
t _e	=	-11,0	°C	výpočtová vonkajšia teplota
t _{e'}	=	4,2	°C	priemerná vonkajšia teplota vzduchu za vykurovacie obdobie

Q_{d,vyk1}	=	146,36	GJ
Q_{d,vyk1}	=	40,66	MWh

Ročná potreba energie na prípravu teplej vody:

Teoretická ročná potreba tepla na prípravu OPV:

$$Q_{d,tuv} = 4,182 \cdot V_w \cdot (t_2 - t_1) / 3,6 \text{ (kWh/rok)}$$

kde:

V _{1p}	=	0,003	m ³ /umytie	potreba teplej vody pre umytie ruky (l / 1 umytie)
t ₁	=	37	°C	teplota vody pre umývanie ruky
N ₁	=	100	os	počet návštevníkov
n ₁	=	3	x	počet umytí 1 návštevníkom
V _{2p}	=	0,002	m ³ /jedlo	denná potreba teplej vody pre prípravu jedál (2l / jedlo)
t ₂	=	55	°C	teplota vody pre umývanie riadu a prípravu jedla
N ₂	=	100	os	počet návštevníkov
n ₂	=	2	x	počet vyrobených jedál pre 1 návštevníka
V _{3p}	=	0,0002	m ³ /deň	denná potreba teplej vody - upratovanie (0,2l / m ²)
t ₂	=	55	°C	teplota vody pre upratovanie
N ₃	=	364	m ²	plocha upratovanej časti objektu
n ₃	=	1	x	počet upratovaní za deň

V_{TV}	=	1012,8	l
-----------------------	----------	---------------	----------

celková denná potreba teplej vody s teplotou 55°C

N	=	108	dní	počet pracovných dní sústavy na ohrev OPV
V _w	=	109,38	m ³ /rok	požadovaný objem teplej vody za rok
t ₂	=	55	°C	teplota ohriatej vody v zásobníku teplej vody
t ₁	=	10	°C	teplota studenej vody

Q_{d,tuv}	=	20,58	GJ / rok
Q_{d,tuv}	=	5,72	MWh / rok
Q_{d,tuv}	=	5 717,96	kWh / rok

Ročná potreba energie na prípravu teplej vody

Projektovaný tepelný príkon na prípravu TV - Φ_{DHW}

$$\Phi_{DHW} = V_{TV} \cdot (\theta_{TV} - \theta_{SV}) / (860 \cdot z) \text{ (kW)}$$

kde:

V _{TV}	=	300	objem zásobníka teplej vody (l)
θ _{TV}	=	55	teplota teplej vody (°C)
θ _{SV}	=	10	teplota studenej vody (°C)
z	=	2,0	požadovaná doba ohrevu (h)

Φ_{DHW2}	=	7,8	kW
-------------------------	----------	------------	-----------

Celkový projektovaný tepelný príkon na vykurovanie - Φ_{HL}

$$\Phi_{HL} = (1 + p) \cdot \Phi_{HL,vyp} \text{ (kW)}$$

kde:

$\Phi_{HL,vyp}$	=	21,1	projektovaný tepelný príkon vypočítaný podľa STN EN 12831 (kW)
p	=	0,05	prirážka zohľadňujúca starty v rozvodoch: $p = 0,05$ - veľmi kvalitná tepelná izolácia a chránená poloha rozvodov $p = 0,10$ - menej kvalitná tepelná izolácia a menej chránená poloha rozvodov $p = 0,15$ - nekvalitná tepelná izolácia a nepriaznivá poloha rozvodov

$$\Phi_{HL} = 22,2 \text{ kW}$$

Výkon systému výroby tepla podľa STN EN 12828:

$$\Phi_{SU} = f_{HL} \cdot \Phi_{HL} + f_{DHW} \cdot \Phi_{DHW} + f_{AS} \cdot \Phi_{AS} \text{ (kW)}$$

kde:

f_{HL}	=		je návrhový faktor projektovaného tepelného príkonu pre vykurovanie (-)
Φ_{HL}	=		projektovaný tepelný príkon pre vykurovanie (kW)
f_{DHW}	=		návrhový faktor systémov pre prípravu teplej vody (-)
Φ_{DHW}	=		tepelný príkon pre prípravu teplej vody (kW)
f_{AS}	=		návrhový faktor pripojených systémov pre vetranie, klimatizáciu a iné (-)
Φ_{AS}	=		tepelný príkon pripojených systémov pre vetranie, klimatizáciu a iné (kW)

1. prevádzková špička:

$$\Phi_{SU1} = 0,8 \cdot \Phi_{HL} + 1,0 \cdot \Phi_{DHW} + 0,8 \cdot \Phi_{AS} \text{ (kW)}$$

$$\Phi_{SU1} = 25,6 \text{ kW}$$

2. prevádzková špička:

$$\Phi_{SU2} = 1,0 \cdot \Phi_{HL} + 1,0 \cdot \Phi_{AS} \text{ (kW)}$$

$$\Phi_{SU2} = 22,2 \text{ kW}$$

$$\Phi_{SU} = \max. (\Phi_{SU1}, \Phi_{SU2}) \text{ (kW)}$$

$$\Phi_{SU} = 25,6 \text{ kW}$$

Návrh: 2 x tepelné čerpadlo: Vaillant aroTherm plus VWL 125/6 A

pri $T_{vonk} = -2 \text{ °C}$ a $T_{vyk} = 55 \text{ °C}$ - $Q_{vyk} = 12,1 \text{ kW}$, celkom: $2 \times 12,1 \text{ kW} = 24,2 \text{ kW}$

pri $T_{vonk} = -7 \text{ °C}$ a $T_{vyk} = 55 \text{ °C}$ - $Q_{vyk} = 10,9 \text{ kW}$, celkom: $2 \times 10,9 \text{ kW} = 21,8 \text{ kW}$

pri $T_{vonk} = -12 \text{ °C}$ a $T_{vyk} = 55 \text{ °C}$ - $Q_{vyk} = 9,0 \text{ kW}$, celkom: $2 \times 9,0 \text{ kW} = 18,0 \text{ kW}$

+ 1 x elektrický kotol: Vaillant eloBlock VE 6 s výkonom 6 kW

+ 1 x elektrická ohrevná špirála pre zásobník teplej vody: 3 kW

$$\text{Celkový tepelný výkon zdroja tepla pri } T_{vonk} = -12 \text{ °C: } 30,0 \text{ kW}$$

Výpočet objemu expanznej nádoby pre vykurovanie:

Vstupné údaje pre výpočet:

- celkový vodný objem vyk. systému: $V_{system} = 881,0 \text{ l}$
- maximálna návrhová poruchová teplota: $\theta_{max} = 60,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $\theta_{max} = \theta_{prív} + 5 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $\theta_{prív}$ - maximálna teplota prírodnej vykurovacej vody na výstupe zo zdroja = $55 \text{ } ^\circ\text{C}$
- zväčšenie objemu vody: $V_{ex} = 14,5 \text{ l}$
 $V_{ex} = e \cdot V_{system} / 100$
 e - súčiniteľ expanzie (%) = $1,65 \text{ } \%$
 $e = 1 - \rho_{\theta_{max}} / \rho_{\theta_{min}}$
 $\rho_{\theta_{max}}$ - hustota vody pri maximálnej nastavenej prevádzkovej teplote (60°C) = $983,2 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\theta_{min}}$ - hustota vody pri najnižšej prípustnej teplote vyk. systému (10°C) = $999,7 \text{ kg/m}^3$
- objem vodnej rezervy: $V_{WR} = 3,0 \text{ l}$
 $V_{WR} \geq 0,2 \cdot V_{ex}$
 $V_{WR} \geq 3 \text{ L}$
- statický tlak: $p_{st} = 0,53 \text{ bar}$
 $p_{st} = \rho \cdot g \cdot h_{max} / 10^5$
 ρ - merná hmotnosť vykurovacej vody = $999,7 \text{ kg/m}^3$
 g - tiažové zrýchlenie = $9,81 \text{ m/s}^2$
 h_{max} - statická výška vykurovacej sústavy = $5,4 \text{ m}$

Určenie objemu expanznej nádoby:

- začiatkový návrhový tlak: $p_0 = 0,83 \text{ bar}$
 $p_0 = p_{st} + p_v$
 p_v - tlak difúzných vodných pár (pretlak vod. pary pri max. prevádzkovej teplote) = $0,3 \text{ bar}$
- začiatkový tlak: $p_{ini} = 1,13 \text{ bar}$
 $p_{ini} \geq p_0 + 0,3$
- otvárací pretlak poistného ventilu: $p_{sv} = 2,5 \text{ bar}$
 $p_{sv} = p_{PN} - (0,5 \text{ alebo } 1) \text{ okrem systémov s max. prevádzkovým tlakom } 3 \text{ bary}$
 p_{PN} - prípustný prevádzkový pretlak = $2,5 \text{ bar}$
- konečný návrhový tlak: $p_{fin} = 2,0 \text{ bar}$
 $p_{fin} \leq 0,9 \cdot p_{sv}$ pri $p_{sv} > 5 \text{ bar}$
 $p_{fin} \leq p_{sv} - 0,5 \text{ bar}$ pri $p_{sv} \leq 5 \text{ bar}$
- minimálny objem expanznej nádoby: $V_{N,min} = 45,0 \text{ l}$
 $V_{N,min} = (V_{ex} + V_{WR}) \cdot ((p_{fin} + 1) / (p_{fin} - p_0))$

Návrh expanznej nádoby:

- počet $n = 1 \text{ ks}$
- objem $V_n = 50 \text{ l}$
- typ: Reflex N 50
- vstupný pretlak: $0,83 \text{ bar}$
- max. prevádzkový tlak: $2,50 \text{ bar}$

- minimálny plniaci tlak systému: $p_{a,min} \geq 0,95 \text{ bar}$
 $p_{a,min} \geq (V_n \cdot (p_0 + 1) / (V_n - V_{WR})) - 1$
- maximálny plniaci tlak systému: $p_{a,max} \leq 1,03 \text{ bar}$
 $p_{a,max} \leq ((p_{fin} + 1) / (1 + ((V_{ex} \cdot (p_{fin} + 1)) / (V_n \cdot (p_0 + 1)))) - 1$

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI BUDOVY KULTÚRNEHO DOMU V KOSTOLNEJ PRI DUNAJI
DOKUMENTÁCIA PRE OHLÁSENIE STAVEBNÝCH ÚPRAV

- prietokový prierez najužšej časti poistného ventilu: $A_{\min} = 41,1 \text{ mm}^2 < 177 \text{ mm}$
 $A_{\min} = \Phi / (K_{dr} \cdot K)$
- Φ - poistný výkon poistného ventilu vyjadrený ako tepelný výkon zdroja tepla = 30,0 kW
- K_{dr} - špecifikovaný súčiniteľ redukovaného výtoku (-)
- pokiaľ pri poistnom zásahu unikajú plyny/pary, hodnotu udáva výrobca = 0,58
 - pokiaľ pri poistnom zásahu uniká voda, možno uvažovať $K_{dr} = 0,05$
- K - konštanta - parametre sýtej pary pri otváracom pretlaku podľa tab.

Návrh poistného ventilu:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| - typ: | Ivar.PV KD 1/2"x3/4" |
| - rozmer: | DN20 |
| - najmenší prierez: | 177 mm |
| - výtokový súčiniteľ: | 0,58 |
| - otvárací tlak psv: | 250 kPa |

Vo Veľkých Úľanoch: 03.2025

Vypracoval: Ing. Bálint Lancz

e-mail: lanczbalint@gmail.com

tel.: +421 915 042 546