

STAVBA: **KAŠTIEĽ VO VINNOM - KOMPLEXNÁ OBNOVA KULTÚRNEJ PAMIATKY**

Investor: OBEC VINNÉ
Obecný úrad č. 508, 072 31 Vinné

SO. 01 HLAVNÝ OBJEKT - KAŠTIEĽ

SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)

Zodpovedný projektant:

Ing. Ján IVANKO
Autorizovaný stavebný inžinier, reg. č. 4630*14

MIESTO STAVBY: <i>zast. územie obce Vinné parc. číslo: 1; 2/1</i>	ČÍSLO ZÁKAZKY: 202008_54	Paré:
	DÁTUM: 12/2020	

Realizované s finančnou podporou Ministerstva kultúry Slovenskej republiky na rok 2020. E.č.: MK-5571/2019-423

BOSKOV s.r.o. Myslina 15 066 01 Humenné	Kaštieľ vo Vinnom - komplexná obnova kultúrnej pamiatky SO. 01 Hlavný objekt - Kaštieľ SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)
---	--

OBSAH :

1. Všeobecné údaje	3
2. Ročná potreba tepla na vykurovanie	3
3. Ročná spotreba plynu na vykurovanie	3
4. Zatriedenie vyhradených technických zariadení	3
5. Opis navrhovaného vykurovacieho systému	4
6. Podlahové vykurovanie	4
7. Vykurovacie telesá, armatúry	4
8. Rozvody UVK	4
9. Zdroj tepla	5
10. Regulácia vykurovania	5
11. Odťah spalín, prívod vzduchu	5
12. Solárny a kotlový ohrev TUV	6
13. Expanzia vody	6
14. Úprava vody	6
15. Tepelná izolácia	7
16. Požiadavky BOZP	7
17. Záver	7

BOSKOV s.r.o. Myslina 15 066 01 Humenné	Kaštieľ vo Vinnom - komplexná obnova kultúrnej pamiatky SO. 01 Hlavný objekt - Kaštieľ SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)
---	--

1. Všeobecné údaje

Predmetom projektovej dokumentácie ÚVK je návrh vykurovacej sústavy pre riešený objekt kaštieľa vo Vinnom. Tepelné straty objektu boli prepočítané podľa STN EN 12 831 pre teplotnú oblasť Michalovce a okolie s vonkajšou výpočtovou teplotou -13 °C.

Tepelné straty objektu	54,1 kW
Inštalovaný výkon podlahového vykurovania	55,6 kW
Inštalovaný výkon vykurovacích telies	10,2 kW
Rezerva pre napojenie VT v podkroví	7,0 kW
Teplota prívodu podlahového vykurovania	45 °C
Teplota spád vykurovacej vody	65/50 °C
Inštalovaný výkon kotlov pri spáde 50/30°C	2 x 32 kW = 64 kW
Max. prevádzkový tlak	3 bar

2. Ročná potreba tepla na vykurovanie

$$Q_{rok}^{UK} = Q_c \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 24 \cdot \varepsilon \cdot \frac{d \cdot (t_{i,pr} - t_{e,pr})}{(t_i - t_e)} \quad [\text{GJ/rok}]$$

Q_c celková tepelná strata budovy - potrebný výkon na vykurovanie 54,1 [kW]

d počet dní vykurovania v roku alebo za vykurovacie obdobie (224 dní)

t_i priemerná výpočtová vnútorná teplota (+21 °C)

t_e vonkajšia výpočtová teplota (-13°C)

$t_{e,pr}$ priemerná vonkajšia teplota vzduchu za vykurovacie obdobie d (+3,7°C)

ε opravný súčiniteľ vyjadrujúci nesúčasnosť vplyvu tepelnej straty infiltráciou, vplyv regulácie, vplyv režimu vykurovania (0,65)

$$Q_{rok}^{UK} = Q_c \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 24 \cdot \varepsilon \cdot \frac{d \cdot (t_i - t_{e,pr})}{(t_i - t_e)} = 54,1 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 24 \cdot (0,65) \cdot \frac{224 \cdot (21 - 3,7)}{(21 - (-13))} =$$

$$Q_{rok}^{UK} = 346,3 \text{ GJ/rok}$$

3. Ročná spotreba plynu na vykurovanie

$$B_{rok}^c = \frac{Q_{rok}^{UK}}{(H \cdot \eta)} \cdot 1000 \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

Q_{rok}^{UK} celková ročná potreba tepla na vykurovanie [GJ/rok]

H výhrevnosť paliva (zemný plyn 34,0 MJ/m³)

η účinnosť spaľovania kotla (1,05), účinnosť rozvodov (0,95)

Ročná spotreba zemného plynu na vykurovanie pri osadení kotla s účinnosťou 105%

$$B_{rok}^c = \frac{Q_{rok}^c}{(H \cdot \eta)} \cdot 1000 = \frac{346,3}{(34,0 \cdot (1,05 \cdot 0,95))} \cdot 1000 \cong 7\,150 \text{ m}^3/\text{rok}$$

4. Zatriedenie vyhradených technických zariadení

Podľa vyhl. MPSVR SR č.508/2009 je zatriedenie navrhnutých VTZ nasledovné :

Poistný ventil kotla Vitodens 100-W DN 15/3bar VTZ tlakové skupiny B - písm. f)

Plynový kotol Vitodens 100-W /výkon 32 kW/ VTZ plynové skupiny B - písm. h)

BOSKOV s.r.o. Myslina 15 066 01 Humenné	Kaštieľ vo Vinnom - komplexná obnova kultúrnej pamiatky SO. 01 Hlavný objekt - Kaštieľ SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)
---	--

Expanzná tlaková nádoba REFLEX NG 50/3bar VTZ tlakové skupiny B - písm. b)1

5. Opis navrhovaného vykurovacieho systému

Vykurovanie objektu je členené na 4 samostatne regulovateľné vetvy – 3 vetvy sú opatrené 3-cestným zmiešavačom (2x vetva podlahového vykurovania – 1NP a 2.NP a vetva VT) a jedna vetva pre ohrev TUV je uvažovaná iba s nabíjacím čerpadlom.

6. Podlahové vykurovanie

Vykurovanie priestorov kaštieľa na prízemí a poschodí je riešené podlahovým vykurovaním a doplnkovými vykurovacími telesami (VT). Pre účely vykurovania podkrovia je v tejto etape vysadená iba odbočka pre VT.

V stavebne pripravených miestnostiach (ukončené rozvody a kanalizácia, odizolované podlahy s vyrovnávacím poterom a hotovými omietkami) sa oddilujú oddelovacím PE-pásom všetky vystupujúce konštrukcie a vytvoria sa vyznačené dilatačné špáry, uloží sa tep. izolácia extrudovaný polystyrén hr. min 40 mm a systémová platňa IVAR ND 30N hr. 30. Do takto pripravených miestností sa uloží špirálovite vykurovacia rúrka s kyslíkovou bariérou IVAR.PE-Xa 17x2,0 podľa projektu. Pri všetkých prestupoch popod prah dverí, k rozdeľovacej stanici, prípadne pri prestupe cez stenu či dilatačnú špáru je vykurovacia rúrka vložená do ochrannej rúrky. Jednotlivé vykurovacie okruhy sa napoja podľa projektovej dokumentácie na rozdeľovacie stanice IVARCS 553 VP. Rozdeľovacie stanice podlahovky budú osadené v skrinkách na podomietkovú montáž IVAR.P-klasik. Pre vzájomné hydraulické zaregulovanie rozdeľovačov je v každej skrinke osadený navyše vyvažovací ventil HERZ STRÖMAX-GM 2013, DN 20, resp DN 15.

Individuálna regulácia podlahovky je uvažovaná vo vybraných miestnostiach. K rozdeľovačom je potrebné priviesť 230V. Do skrinky rozdeľovača sa osadí rozvodnica IVAR. ALC 006, resp. 012 podľa počtu ovládaných okruhov. Rozdeľovač sa opatrí elektropohonmi IVAR TE.3040, ktoré budú ovládať jednotlivé vykurovacie okruhy na základe nastavení priestorových termostátov (napr. IVAR.TAD) osadených na stene vo vybraných miestnostiach.

Po úspešnom prevedení tlakových skúšok sa môže pristúpiť k betonáži podlahových vykurovacích plôch. Uvažovaná hrúbka betónového poteru je 65 mm. Povrchové úpravy previesť podľa projektu (pozri diel ASR).

7. Vykurovacie telesá, armatúry

Vykurovacie telesá (VT) pre stavbu sú navrhnuté oceľové doskové typu KORAD stavebnej výšky 500 mm so spodným pripojením. V spodnej časti VT budú osadené integrované rohové armatúry VEKOLUX IVAR (napojenie rozvodu zo steny) a ventilová vložka telesa bude po zaregulovaní opatrená hlavica IVAR T 5000 s pripojovacím závitom 30x1,5mm. Armatúry VT sú napájané na plastohliníkový rozvod zverným šrúbením IVAR TA 4420 16 x 2 ALPEX .

V kúpeľniach sú navrhnuté vykurovacie rebríky HDR-SN s integrovaným stredovým pripojením. Na prívrade sa osadí integrovaná rohová armatúra s termostatickou vložkou IVAR M- ventil. Po hydraulickom prednastavení sa opatrí hlavica IVAR T 5000.

8. Rozvody ÚVK

Potrubný rozvod je navrhnutý plastohliníkový – potrubím IVAR. ALPEX DUO. /dimenzie uvedené v PD/. Potrubie je vedené izolované v podlahách k jednotlivým rozdeľovačom a VT. Rozvody v kotolni medzi kotlami, anuloidom, ohrievačom TUV a rozdeľovačom UK sú navrhované z uhlíkovej lisovacej ocele IVAR.C-STEEL zvonku pozinkovaným.

BOSKOV s.r.o. Myslína 15 066 01 Humenné	Kaštieľ vo Vinnom - komplexná obnova kultúrnej pamiatky SO. 01 Hlavný objekt - Kaštieľ SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)
---	--

9. Zdroj tepla

Zdrojom tepla bude tvoriť kaskáda dvoch závesných kondenzačných plynových kotlov Viessmann VITODENS 100-W s modulovaným výkonom 4,7 – 35,0 kW pri spáde 50/30°C.

Typ kotla : kondenzačný závesný kotol **Viessmann Vitodens 100-W B1HF, 32 kW**

Menovitý výkon : 3,2 - 32,0 kW

Max. spotreba: 3,16 m³/h

Účinnosť kotla : max. 109%

Potrebný ťah komína : nútený odťah spalín

Počet kusov : 2 ks

Pripojovací tlak zemného plynu : 2,0 kPa

Navrhované kotly tvoria malý zdroj znečistenia v zmysle vyhl. MŽP SR 338/2009 Z.z., hodnota emisií NO_x v rozmedzí 25-40 mg/m³. V blízkosti kotla je nutné osadiť odpadovú vpúšť na odvádzanie vzniklého kondenzátu ! /Podrobnosti – pozri schému zapojenia kotolne /.

10. Regulácia vykurovania

Je navrhovaná ekvitermická – riadená kaskádovým regulátorom TECHSOFT CS-i-3 PLUS (dodávka Viessmann), ktorý je schopný podľa vonkajšej teploty riadiť ovládanie čerpadiel a pohonov jednotlivých okruhov na základe požadovaných teplôt a prevádzkových časov. Dodávka regulátora obsahuje aj nutné teplotné snímače.

Obeh a zmiešavanie vykurovacej vody pre PDL1, resp. PDL2 je riešené rýchломontážnou čerpadlovou skupinou typu MEIBES V-MK DN 32+ s 3-cestným zmiešavačom (kvs=9,8), s obehovým čerpadlom GRUNDFOS MAGNA3 32-60. Pre vetvu VT je navrhnutá čerpadlová skupina menšej dimenzie MEIBES V-UK DN 25 (Kvs zostavy 7,2) s obehovým čerpadlom GRUNDFOS ALPHA2 25-60.

Skupiny sú napojené na typový hranolový rozdeľovač pre 3 okruhy MEIBES DN 40 s osovou vzdialenosťou výstupov 200 mm. Hydraulické oddelenie čerpadlových skupín od kotlového okruhu je riešené hydraulickou výhybkou WH95. Čidlo vonkajšej teploty je potrebné umiestniť na severovýchodnej fasáde objektu.

Diaľkové ovládanie je navrhované VITOTROL 100 UTDB – samostatne pre podlahovku 1 a 2NP. Individuálne ovládanie okruhov podlahovky je uvedené s bode 6.

11. Odťah spalín, prívod vzduchu

Odťah spalín/prívod vzduchu od kondenzačných kotlov je riešený pre každý z kotlov samostatne. Na kotol sa osadí redukčný kus D60/100-80/125mm, revízne koleno a koaxiálny dymovod D 80/125 . Po jestvujúcu „šachtu“ (2 x pôvodný prieduch D 250) je odvod spalín/nasávanie spaľovacieho vzduchu riešené typovým plastovým koaxiálnym potrubím Viessmann D 80/125 mm, následne v šachte je osadená iba dymovodná plastová vložka D80. Nasávanie spaľovacieho vzduchu je z medzipriestoru vyložkovanej pôvodných prieduchov vedených nad strechu .

Vetrание kotolne je uvažované 3-násobné za hodinu.

$Q_{\text{vet}} = 3 \times (4,3 \cdot \text{cca. } 3,0) = \div \mathbf{38,7 \text{ m}^3/\text{h}}$ - **vetrací vzduch**

Výpočet vetracích otvorov

$S_{\text{vp}} = Q_{\text{cel}} / (w \cdot 3600) = 38,7 / 1,0 \cdot 3600 = 0,01075 \text{ m}^2$

Prevetrание technickej miestnosti je na prívod vzduchu v dverách nad podlahou osadená vetracia dverná mriežka NOVA D 1 425x225 UR1, odvod vzduchu je riešený osadením vetracej mriežky NOVA E

BOSKOV s.r.o. Myslina 15 066 01 Humenné	Kaštieľ vo Vinnom - komplexná obnova kultúrnej pamiatky SO. 01 Hlavný objekt - Kaštieľ SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)
---	--

425x225 nad dverami pod stropom. Čistá vetracia plocha mriežky je $0,8 * 0,425x0,225 = 0,0765 \text{ m}^2$.
Prepojená susedná miestnosť 1.06 WC ženy je priamo vetrateľná.

12. Solárny a kotlový ohrev TUV

Ohrev vody je riešený v rámci technológie kotolne pomocou kotlov a solárnymi kolektormi na streche kaštieľa. Napravo od kotlov je osadený zásobníkový bivalentný ohrievač vody VIESSMANN VITOCCELL 100-B, typ CVBC - objem 300 l. Nabíjaný do hornej špirály je samostatným obehovým čerpadlom GRUNDFOS ALPHA2 25-60 z vetvy od kotlov.

Solárne kolektory sú navrhnuté vertikálne - typ VIESSMANN VITOSOL 100-FM SV1F o počte 2 ks. Budú osadené na juhovýchodnej strane strechy kaštieľa, kotvené do nosnej konštrukcie strechy.

Kolektory sú účinnou plochou absorbéru $2,3 \text{ m}^2$. Šírka kolektora je 1051mm, výška 2380mm a hrúbka 73 mm. Váha kolektora je 39 kg. Objem solárnej kvapaliny v kolektore je 1,83 litra.

Kolektory budú osadené pod uhlom strechy.

Prepoje medzi kolektormi resp. kotolňou sú riešené medeným potrubím pájaným tvrdou spájkou / tzv. na strieborno/. Solárne médium je navrhované typu Tyfocor-LS. Cirkuláciu solárnej kvapaliny zabezpečujú čerpadlová VIESSMANN SOLAR DIVICON PS10 osadené v kotolni spolu so zásobníkom. Prenos tepla od kolektorov pre TUV je riešený cez spodnú špirálu bivalentného zásobníka typu VIESSMANN Vitocell 100-B CVBC 300l. Napojenie na strane SV, TUV a cirkuláciu rieši diel ZTI.

13. Expanzia vody

Expanzia vody je riešená membránovou expanznou nádobou, osadenou v kotolni na podlahe. Po osadení je potrebné upraviť tlak v expanznej nádobe na hodnotu 1,0 bar (požiadavka uvedenia kotla do prevádzky). Návrh veľkosti tlakovej expanznej nádoby pre vykurovaciu sústavu je prevedený podľa STN EN 12 828. Vodný objem sústavy UK je - PDL1 280 + PDL2 274 + VT 130 + kotolňa 30 litrov.

$$V=G. \Delta v \text{ potom: } V= (280+274).0,0135 + (130+30).0,0288 = 12,09 \text{ litra}$$

$$V= 12,09 \text{ dm}^3, \text{ kde } V \text{ je skutočné exp. množstvo vody}$$

$$V'=V + (0,005 \cdot G) \text{ resp. min. 2 litre } \text{ potom : } V'=12,09+3,57$$

$$V' \sim 15,66 \text{ dm}^3 \text{ kde } V' \text{ je objem } V \text{ zväčšený o vodnú rezervu } 0,5\%$$

$$O=V' \cdot (Pe+100)/ (Pe - P0)$$

$$\text{potom : } O= 15,66 \cdot (270 + 100)/ (270-100)$$

$$O= 33,8 \text{ dm}^3$$

Kde Pe je konečný návrhový tlak v systéme UK = 0,9.300 kPa = 270 kPa

Kde O je celkový výpočtový objem expanznej nádoby (dm³)

Navrhujem doplniť dodatkovú externú expanznú nádobu REFLEX NG 50/3 bar o objeme 50 litrov, čo je viac ako požadovaný vodný objem O = 34,08 litra.

Poistný ventil je súčasťou konštrukcie kotla – DN 15, otvárací tlak 3 bary.

Výpočet poistného potrubia:

Poistné potrubie dvojice kotlov /max. výkon 2. 35=470 kW

$$d_{kot} = 15 + 1,0 \cdot \sqrt{Q} = 15 + 1,0 \cdot \sqrt{70} = 23,37 \text{ mm} - D28x1,5 \text{ o vnút. priemere } 25 \text{ mm}$$

Kotolňa je zabezpečená podlahovým vpúšťom, riešená je aj ochrana kotolne proti zaplaveniu.

14. Úprava vody

Úprava vody pre vykurovanie je navrhovaná elektromagneticky – prístrojom EUV 40 DOM, osadenom na vratnom potrubí kotla. Dopĺňanie je riešené automatickým dopúšťacím ventilom IVAR CS AVD 850 z rozvodov studenej pitnej vody.

BOSKOV s.r.o. Myslina 15 066 01 Humenné	Kaštieľ vo Vinnom - komplexná obnova kultúrnej pamiatky SO. 01 Hlavný objekt - Kaštieľ SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)
---	--

15. Tepelná izolácia

Rozvody UVK z uhlíkovej lisovanej ocele v kotolni budú zaizolované PE trubicami TUBOLIT DG o hrúbke steny min.30 mm (podľa príslušnej dimenzie potrubia). Platohliníkové rozvody vedené v podlahe budú izolované obdobným materiálom TUBOLIT DG.

16. Požiadavky BOZP

Pri realizácii UVK je dôležité dodržiavať bezpečnosť práce. Treba, aby všetci zodpovední a priamo zúčastnení pracovníci dôsledne dodržiavali všetky predpisy o bezpečnosti pri práci a nepodporovali snahu zjednodušiť niektoré pracovné úkony, ak by týmto ohrozili zdravie iných alebo zdravie ich samých.

Dodávateľ je povinný pri vykonávaní stavebných prác na stavenisku dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy týkajúce sa bezpečnosti pri práci a ochrany zdravia pracujúcich.

Bezpečnosť práce predpisuje:

- Zákon 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov
- Zákoník práce – zákon č. 311/2001 Z.z., v znení neskorších predpisov
- Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
- Vyhláška MPSVaR SR č.147/2013 Z.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach
- Vyhláška MPSVaR SR č. 500/2006 Z.z., ktorou sa ustanovuje vzor záznamu o registrovanom pracovnom úraze
- Nariadenie vlády SR č. 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Okrem uvedených predpisov treba dodržiavať všetky ustanovenia všeobecných pracovných a technologických postupov, STN a TPP súvisiacich s výstavbou – aj tých, ktoré nadobudnú platnosť po schválení tejto projektovej dokumentácie. Špeciálne bezpečnostné predpisy pre prevádzku a montáž plynovodov obsahujú samostatné plynárenské predpisy, ktoré môže doplniť prevádzkovateľ vo svojom stanovisku k tejto projektovej dokumentácii.

17. Záver

Zmontované zariadenie kotolne bude pred uvedením do prevádzky potrebné podrobiť skúškam podľa STN EN 14 336 (Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov). Montáž kotolne bude prevedená oprávnenou organizáciou podľa platnej projektovej dokumentácie. Ostatný vykurovací systém je pôvodný, bez zmeny. Pri montáži musia byť dodržané všetky predpisy týkajúce sa organizácie a bezpečnosti práce na stavbe.

Pred uvedením zariadenia do prevádzky sa vykonajú nasledovné skúšky:

- tlaková skúška tesnosti
- prevádzková skúška

Zariadenia a rozvody potrubí budú dôkladne prepláchnuté, prečistené, potom bude prevedená skúška tesnosti vodou. Tlaková skúška bude prevedená tlakom s hodnotou minimálne 1,3-násobku maximálneho tlaku t.j. $1,3 \times 3 \text{ bar} = 3,9 \text{ bar}$. Čas trvania skúšky bude min. 2 hod. Tlaková skúška sa považuje za úspešnú, ak z realizovaného vykurovacieho systému neuniká žiadna voda. O výsledku skúšky bude spísaný protokol a podpísaný stavebným dozorom, resp. zástupcom investora.

Dilatačná skúška prebehne pri max. výstupnej teplote vykurovacej vody (65°C, pre PDL 45°C). Potom bude prevedená komplexná vykurovacia skúška s overením všetkých funkcií zariadení realizovanej kotolne. Po úspešnom prevedení všetkých prevádzkových skúšok a vypracovaní revízií bude kotolňa uvedená do prevádzky. Pred odovzdaním kotolne do prevádzky bude potrebné vypracovať prevádzkový poriadok kotolne, zabezpečiť dokonalé zaškolenie obsluhy, vyvesiť technologické schémy

BOSKOV s.r.o. Myslina 15 066 01 Humenné	Kaštieľ vo Vinnom - komplexná obnova kultúrnej pamiatky SO. 01 Hlavný objekt - Kaštieľ SO 01.7. Ústredné vykurovanie (ÚVK)
---	--

strojnej časti, elektroinštalácie, plynového odberného zariadenia v priestore kotolne.

Chod kotolne je automatizovaný, iba s občasným dozorom v pravidelných intervaloch.

Pri prevádzkovaní musia byť dodržiavané všetky bezpečnostné predpisy podľa Vyhlášky ÚBP SR č.25/1984 v znení neskorších predpisov, ako ostatné povinnosti vyplývajúce z prevádzkovania plynových kotolní.

