

REKONŠTRUKCIA BUDOVY BÝVALEJ KLÁŠTORNEJ NA DETSKÉ JASLE V OBCI BOJNÁ

TECHNICKÁ SPRÁVA

ČASŤ ÚSTREDNÉ
VYKUROVANIE

MIESTO STAVBY:	k.ú. Bojná, č. parc. 508/3; 508/2, Nitriansky kraj, okres Topolčany, SR
INVESTOR:	Obec Bojná, č.201, 956 01 Bojná
AUTOR PROJEKTU:	Ing.arch. Ing. Ján KOVÁČ
ZODP. PROJEKTANT:	Ing.arch. Ing. Ján KOVÁČ
VYPRACOVAL UK:	Ing. Bálint LANCZ
ČÍSLO ZÁKAZKY:	P 2019_02
STUPEŇ:	Projekt pre stavebné povolenie
DÁTUM:	21.01.2019

REKONŠTRUKCIA BUDOVY BÝVALEJ KLÁŠTORNEJ ŠKOLY NA DETSKÉ JASLE V OBCI BOJNÁ
PROJEKT STAVBY PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

Predkladaná projektová dokumentácia rieši vykurovanie jednopodlažného nepodpivničeného objektu teplovodným systémom podlahového a radiátorového vykurovania s núteným obehom vykurovacej vody. Objekt bude zásobovaný teplom na vykurovanie z vlastného kondenzačného plynového kotla umiestneného v technickej miestnosti. Projektová dokumentácia je v rozsahu pre stavebné povolenie.

Podkladmi pre spracovanie tejto časti PD boli:

1. Stavebné výkresy v mierke M 1:50
2. Konzultácie so spracovateľom stavebnej časti a časti zdravotníckej
3. Podklady a požiadavky dodané spracovateľom stavebnej časti
4. Príslušné technické normy, predpisy, požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií a podklady výrobcov vykurovacích systémov

1. Tepelno - technické vlastnosti navrhovaných konštrukcií

Tepelné straty objektu a výpočet tepelnotechnických vlastností konštrukcií boli navrhnuté podľa STN EN 12831 pre teplotnú oblasť s vonkajšou výpočtovou teplotou -11°C , oblasť Topolčany s krajinou s intenzívnymi vetrami s chránenou polohou budovy. Objekt bol uvažovaný v samostatnej zástavbe.

Vypočítaná tepelná strata objektu:	22.594 W
Počet vykurovacích dní v roku:	220 dní
Priemerná vnútorná teplota:	$21,1^{\circ}\text{C}$
Vonkajšia výpočtová teplota:	-11°C
Priemerná vonkajšia teplota vzduchu za vyk. obdobie:	$4,2^{\circ}\text{C}$
Ročná potreba tepla na vykurovanie:	53,39 MWh = 192,19 GJ
Ročná potreba tepla na ohrev TV:	7,76 MWh = 27,94 GJ
Teoretická ročná potreba paliva pre ÚK a TV (ZP)	6070 m ³

2. Skladba obvodového plášťa, strešného plášťa, podláh, krytiny, izolácia

Pri návrhu a výpočtoch boli uvažované konštrukcie s tepelnými odpormi:

- obvodová stena - zateplená	($U=0,208 \text{ W/m}^2.\text{K}$, $R=4,809 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
- stropná konštrukcia	($U=0,096 \text{ W/m}^2.\text{K}$, $R=10,407 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
- podlaha - keramická dlažba	($U=0,399 \text{ W/m}^2.\text{K}$, $R=2,505 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
- podlaha - vinylové parkety	($U=0,396 \text{ W/m}^2.\text{K}$, $R=2,526 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
- podlaha - koberec	($U=0,388 \text{ W/m}^2.\text{K}$, $R=2,578 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
- okná plastové	($U=0,800 \text{ W/m}^2.\text{K}$, $R=1,250 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
- vchodové dvere	($U=1,100 \text{ W/m}^2.\text{K}$, $R=0,910 \text{ m}^2.\text{K/W}$)

Tepelné straty cez konštrukcie:

- steny celkom:	4345 W
- vonkajšie steny:	4128 W
- steny s nevykurovaným priestorom:	711 W
- ostatné steny:	-494 W
- podlahy:	2284 W
- stropy:	1407 W
- okná:	2036 W
- dvere:	566 W
- tepelné mosty (už zahrnuté v stratách):	2655 W

Celkové straty vetraním:	11 958 W
Objem budovy:	2230 m ³
Tepelná strata budovy na m ³ :	10 W/m ³
Priemerná tepelná strata budovy na m ² :	39 W/m ²

3. Vykurovací systém

Systém vykurovania je teplovodný, dvojrúrkový s núteným obehom vykurovacej vody. Cirkuláciu vody do hydraulického vyrovnávača tlakov Viessmann DN25 (anuloidu) zabezpečuje teplovodné obehové čerpadlo, ktoré je súčasťou zdroja tepla. Cirkuláciu vody do rozdeľovačov / zberačov podlahového vykurovania zabezpečuje kompletná zostava čerpadlovej skupiny PAW K32 DN32 pre zmiešaný okruh s obehovým čerpadlom DAB.EvoPlus 60/180 XM, trojcestným ventilom, spätnou klapkou a 2 guľovými ventilmi s teplomermi. Podlahové a radiátorové vykurovanie je navrhnuté s teplotným spádom $40/32^{\circ}\text{C}$. Teplotný spád zdroja tepla pre vykurovanie je $65/32^{\circ}\text{C}$ a teplotný spád pre ohrev teplej vody je navrhnutý $65/55^{\circ}\text{C}$.

4. Rozvod potrubí a tepelné izolácie

Hlavné potrubia ÚK v kotolni sú vedené v zasekaných drážkach, alebo voľne, upevnené po stene v systémových objímkach s gumovou vložkou. Prívodné a vratné potrubia k rozdeľovačom / zberačom, sú navrhnuté z medených rúr a medených tvaroviek spájaných technológiou lisovania. Potrubia v podlahe budú vedené v skladbe tepelnej / zvukovej izolácie podláh, zaizolované PE penou (Polifoam, Tubex, Tubolit, Izoflex) hr.20mm. Tepelná dilatácia rozvodov je kompenzovaná prirodzeným lomením trás. Potrubie vedené cez stenu, dilatačný celok, resp. inú konštrukciu bude vedené v chráničke s presahom 50mm.

5. Podlahové vykurovanie

Rozvody podlahového vykurovania sú navrhnuté z plastohliníkového potrubia IVAR.TURATEC (PE-AL-PE) $\varnothing 16 \times 2 \text{ mm}$. Pri použití iného typu a priemeru rúrky je nutné návrh podlahového vykurovania prepočítať! Teplotný spád sústavy je daný výpočtom $40/35^\circ\text{C}$. Rozdeľovanie teploty do jednotlivých vetiev podlahového vykurovania zabezpečuje 2x 11-cestná 2x 8-cestná a 6-cestná zostava rozdeľovač/zberač pre podlahové vykurovanie IVAR CS 553 VP s príslušnými regulačnými armatúrami. Maximálnu nastavenú teplotu stráži snímač teploty MF na prívodnom potrubí. Zostavy budú umiestnené v zabudovaných skrinkách typu P4/N4, P3/N3.

6. Skladba podláh - krytiny, izolácia, poter - podlahové vykurovanie

Pri návrhu a výpočtoch okruhov PV boli uvažované podlahy s tepelnými odpormi

- | | |
|------------------------------|---|
| - podlaha - keramická dlažba | ($U=0,399 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $R=2,505 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) |
| - podlaha - vinylové parkety | ($U=0,396 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $R=2,526 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) |
| - podlaha - koberec | ($U=0,388 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $R=2,578 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) |

Na podkladovom betóne (na asfaltovej hydroizolácii) je navrhnutá separačná PE fólia hr.0,2mm. Ako tepelná izolácia je navrhnutá systémová tepelnoizolačná doska IVAR COMBITOP ND 30 N celkovej hrúbky 50mm. Celkovú hrúbku tepelnej izolácie na prízemí je nutné doplniť polystyrénom XPS hr.50mm. Alternatívne je možné použiť izoláciu min. hr.80mm z polystyrénových dosiek XPS s max. stlačiteľnosťou do 5mm. V tomto prípade sú rúrky podlahového vykurovania prichytávané k oceľovej kari sieti do plastových príchytiek. Mazanina z cementového poteru je navrhnutá min. hr. 45mm (nad výstupkami systémovej dosky). Ak sa použije anhydritový samonivelačný poter, jeho hrúbka je min. 35mm. Skladby podláh v jednotlivých miestnostiach sú v prílohe TS-architektúra.

7. Skúšobná prevádzka podlahového vykurovania

Po montáži vykurovacieho zariadenia sa prevedie 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. Po uložení potrubí podlahového vykurovania sa každý okruh napustí prúdom upravenej tlakovej vody (demineralizovanej) a odvzdušní sa. Ostatné okruhy je potrebné mať uzavreté a postupne pri naplňovaní ich po jednom otvárať. Tlaková skúška celého zväzku sa prevedie skúšobným tlakom 0,6MPa. Výsledok o tlakovej skúške sa zapíše do protokolu. Po tlakovej skúške je možné potrubia podlahového vykurovania zabetónovať. Pri betónovaní treba udržiavať v potrubí pracovný tlak 0,3 MPa. Čerstvá betónová plocha sa chráni 10 dní pred nadmerným vysušovaním vlhčením. Skúšobnú prevádzku je možné zahájiť po 28 dňoch po zhotovení podlahovej nášľapnej vrstvy. Požadovaná teplota sa docieľi postupným zvyšovaním teploty denne o cca 5°C . O skúšobnej prevádzke bude zhotoviteľ vykonávať denný zápis.

8. Vykurovacie telesá

Na doplnenie tepelného výkonu podlahového vykurovania v kúpeľniach budú osadené rebríkové vykurovacie telesá. Vykurovacie telesá budú pripojené z rozdeľovača/zberača podlahového vykurovania. Pripojenie rebríkov sa prevedie cez kúpeľňovú sadu IVAR OPTIMA v zostave: termostatický rohový ventil IVAR.DV020 DN15, opatrený termostatickou hlavou, na spiatocke bude rohové šróbenie IVAR.DV030 DN15. Hodnoty v zátvorke uvádzajú nastavenie armatúr. Rozvody k vykurovacím telesám sú navrhnuté z plastohliníkového potrubia IVAR.TURATEC (PE-AL-PE) $\varnothing 16 \times 2 \text{ mm}$.

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

Vykurovanie objektu zabezpečuje nástenný plynový kondenzačný kotol Protherm Panther Condens 30KKO s modulovaným tepelným výkonom 8,5-32,8 kW. Teplotný spád zdroja tepla pre vykurovanie je navrhnutý $65/32^\circ\text{C}$. Ohriatu pitnú vodu bude pripravovať nepriamo ohrievaný zásobník teplej vody Protherm FE300MR o objeme 294 litrov.

Odvod spalín z kotla min. 500mm nad strechu TURBO DUO potrubím 60/100mm. Kotol je uzavretý spotrebič typu "C".

10. Regulácia zdroja tepla:

Prevádzka kotla s ekvitermicou reguláciou

Kotol reguluje teplotu VV na základe zmien vonkajšej teploty. V tomto prípade musí byť ku kotlu pripojený vonkajší snímač teploty. Súčasťou je snímanie teploty kotla a teploty zásobníka. Nastavenie ekvitermickej regulácie je popísané v časti "Voľba režimu nastavenia". Nastavením maximálnej teploty vykurovacej vody na ovládacom paneli kotla môžete ovplyvniť činnosť ekvitermickej regulácie. Teplota vykurovacej vody zvolená na ovládacom

REKONŠTRUKCIA BUDOVY BÝVALEJ KLÁŠTORNEJ ŠKOLY NA DETSKÉ JASLE V OBCI BOJNÁ
PROJEKT STAVBY PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

paneli kotla je navyše aj teplotou obmedzovacou. Vhodné nastavenie teploty vykurovacej vody na ovládacom paneli kotla je jedným zo spôsobov ochrany proti prekročeniu maximálnej povolenej teploty do vykurovacieho systému.

Upozornenie: Vonkajší snímač a izbový regulátor môže pripájať len autorizovaný servis. Komfortný režim vykurovania dosiahneme výberom vhodného izbového priestorového prístroja Thermolink P.

11. Zabezpečovacie zariadenie

Na zabezpečenie vykurovacieho systému bude slúžiť jednak uzatvorená tlaková expanzná nádoba s membránou o objeme 8 l s príslušným poistným ventilom ako súčasť horeuvedeného kotla. Na doplnenie je navrhnutá tlaková expanzná nádoba typu FLAMCO FLEXCON C o objeme 35 l. Vstupný pretlak: 1,5bar, max. 4,0bar, otvárací tlak 3,0bar, EN bude napojená cez: automatický odvzdušňovací ventil, poistný ventil a bezpečnostný pripojovací uzáver. Servisná kontrola kotlov a expanzných nádob servisným technikom 1x ročne!

12. 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 kotla a pred nastavením predregulácie armatúr.
- tlaková skúška kotlovej časti
- tlaková skúška rúrových rozvodov v podlahe podľa dodávateľa potrubia: 1,5 násobkom prevádzkového tlaku, min. 1Mpa, s poklesom tlaku po 1hod menej ako 0,02Mpa
- vykurovací 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, v prípade neskoršieho využitia v prípade poruchy.

13. Uvedenie do prevádzky

Po tlakovej skúške sa nastaví regulácia radiátorových armatúr a skontroluje sa nastavenie ochrany kotla a zabezpečovacích prvkov sústavy. Výrobca podlahového systému doporučuje na ošetrovanie vykurovacieho systému aplikáciu vhodným chemickým prípravkom. Kotel do prevádzky spúšťa výlučne servisný technik, ktorý zároveň potvrdzuje záručný list.

1. Ročná potreba energie a paliva na vykurovanie:

Teoretická ročná spotreba tepla na vykurovanie:

$$Q_{d,vyk} = Q_{vyk} * 3600 * 24 * \varepsilon * e * d * (t_i - t_e) / (t_i - t_e) \quad (kJ)$$

$$e = e_t * e_d \quad (-)$$

kde:

Q_{vyk}	=	22,594	kW	tepelná strata objektu na vykurovanie
ε	=	0,85	-	opravný súčiniteľ vyjadrujúci súčasnosť vplyvu tepelnej straty infiltráciou (0,8-0,9)
e_t	=	1,0	-	súčiniteľ zníženia vnútornej teploty
e_d	=	1,0	-	súčiniteľ skrátenia času vykurovania
d	=	220	dní	počet dní vykurovania
t_i	=	21,1	°C	výpočtová vnútorná teplota
t_e	=	-11,0	°C	výpočtová vonkajšia teplota
t_e'	=	4,2	°C	priemerná vonkajšia teplota vzduchu za vykurovacie obdobie

$Q_{d,vyk}$	=	192,19	GJ
$Q_{d,vyk}$	=	53,39	MWh

2. Ročná potreba energie a paliva na prípravu OPV:

Teoretická ročná potreba tepla na prípravu OPV podľa vzorca:

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

kde:

V_{2p}	=	0,02	m ³ /deň	denná potreba teplej vody (20l na dieťa/osobu na deň)
n	=	32	os	počet užívateľov
N	=	261	dní	počet pracovných dní sústavy na ohrev OPV
V_w	=	167,04	m ³ /rok	požadovaný objem teplej vody za rok
t_2	=	50	°C	teplota ohriatej vody
t_1	=	10	°C	teplota studenej vody

$Q_{d,túv}$	=	27,94	GJ / rok
$Q_{d,túv}$	=	7,76	MWh / rok
$Q_{d,túv}$	=	7 761,79	kWh / rok

3. Teoretická ročná potreba paliva pre vykurovanie a prípravu OPV:

(pri výhrevnosti paliva $H=33580 \text{ kJ/m}^3$)

$$S_{vyk} = Q_{d,vyk,TÚV} / H * \eta \quad (m^3)$$

kde:

$Q_{d,vyk,TÚV}$	=	220,13	GJ
H	=	0,03358	GJ/m ³
η	=	1,08	-

S_{vyk}	=	6070	m ³
-----------	---	------	----------------

Vo Veľkej Mači: 21.01.2019
Vypracoval: Ing. Bálint Lancz
e-mail: lanczbalint@gmail.com
tel.: +421 915 042 546