

1. Technické riešenie:

Projekt rieši rekonštrukciu vykurovacieho systému existujúceho objektu materskej škôlky v Pezinku na Bystrickej ulici. Pre vykurovanie objektu je navrhnutá nová teplovodná plynová kotolňa.

Kotolňa pre vykurovanie materskej školy bude umiestnená na 1.NP bloku C v existujúcej miestnosti kotolne. Kotolňa o menovitom výkone **126 kW** je podľa STN 07 0703 - čl. 28 zaradená medzi kotolne III. Kategórie, bez výbuchovej steny a spĺňajú požiadavky STN 07 0703 – čl. 29, 33, 34, 71, 99.

Pri navrhovaní vykurovacieho systému a výpočte tepelných strát bolo postupované v súlade s platnými normami:

- STN 73 0540-1 Teplotnícké vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia.
- STN 73 0540-2 Teplotnícké vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky.
- STN 73 0540-3 Teplotnícké vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov.
- STN EN 12831 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu.
- STN 07 0703 Plynové kotolne.
- STN EN 12828 Zabezpečovacie zariadenia vykurovacích sústav.

Vykurovací systém bude teplovodný s teplotným spádom 75°/60°C.

Projekt bol spracovaný na základe podkladov stavebného riešenia, požiadavky investora a platných teplotníckých noriem, po dohode o použitých materiáloch.

Tepelné straty budovy boli vypočítané podľa STN EN 12831, pre vonkajšiu výpočtovú teplotu -11°C.

Pri výpočte tepelných strát a spotreby tepla sa uvažovalo s nasledovnými vlastnosťami prostredia:

-teplotná oblasť:	1. Pezinok,
-výpočtová vonkajšia teplota:	$\theta_e = -11^{\circ}\text{C}$
-nadmorská výška :	211 m. n. m.
-veterná oblasť:	2. Bratislava
-vnútorná teplota obytných priestorov:	+22°C

Tepelná strata bytového domu – **114kW**.

2. Existujúci stav

Existujúci vykurovací systém je v havarijnom stave a nepostačuje pre potrebu pokrytia tepelných strát objektu a dochádza k úniku vykurovacieho média do stavebných konštrukcií stavby. Na základe požiadavky investora ako aj po osobnej prehliadke bude daný systém demontovaný a nahradený novým vykurovacím rozvodom a novými plynovými kondenzačnými kotlami.

3. Kotle

Na základe tepelnej bilancie je navrhovaný výkon inštalovaného tepelného zdroja $Q_z = 2 \cdot 63 \text{ kW} = 126 \text{ kW}$.

V kotolni budú osadené 2 závesné plynové kondenzačné kotle **BUDERUS LOGAMAX PLUS GB162-70**

Technické parametre kotla BUDERUS Logamax GB162-70 – 63kW:

Menovitý tepelný výkon pri 80/60°C	13,0÷62,6 kW
Menovitý tepelný výkon pri 50/30°C	14,3÷69,5 kW
Stupeň normovaného využitia pri 80/60°C	106,8%
Maximálna teplota spalín	62°C
Teplota spalín pri 50/30°C	39°C
Maximálny prevádzkový pretlak	0,4 MPa
Pripojovací tlak zemného plynu	2,5 kPa
Spotreba ZP pri menovitom výkone	6,77 m ³ /hod
Elektrické napätie	230V/50Hz
Elektrický príkon	146 W

Kotle sú v praxi osvedčené, ich vysoká účinnosť a nízke NO_x spolu s ostatnými prevádzkovými vlastnosťami ich radí k špičkovým výrobkom. Kotle sú v zmysle STN 07 0703 čl.99-102 vybavené všetkými náležitosťami.

Kotly budú zapojené do kaskády. Prevádzkovať je možné každý kotol osobitne alebo spoločne kaskádovým radením. Regulácia vykurovacieho systému je zabezpečená reguláciou BUDERUS.

Ročná spotreba tepla

VYKUROVANIE	Q _{roč} ÚK=	220.42	MWh/rok	793.5	GJ/rok
SPOLU	Q_{roč} =	220.42	MWh/rok	793.5	GJ/rok

Ročná spotreba plynu	Q _p =	24.24	tis.m3/rok
Zimná spotreba plynu	Q _{pzim} =	24.24	tis.m3/rok
Letná spotreba plynu	Q _{pleto} =	0.00	tis.m3/rok
Účel využitia plynu	Technológia	0	%
	Vykurovanie	100	%

Bilancia spotreby tepla a zemného plynu pre bytový dom

Max. hodinová spotreba plynu = **2x6,77 m³/hod = 13,54 m³/hod.**

4. Odvod spalín

Odvod spalín od kotlov bude zabezpečený pomocou spalinovej kocentrickej sady BUDERUS DO DN110/160. Prívod vzduchu pre spaľovanie je nezávislé od okolitého vzduchu v kotolni pomocou nasávania cez kocentricku komínovú sadu.

Komínové sady budú vyvedené nad strechu objektu. Prevýšenie komína nad strechu objektu bude v zmysle zák.č.356/2010, príloha 6 kapitola 5.1.1.

Odvod kondenzátu z kotla a komína je cez zberač kondenzátu. Kondenzát z kotlov treba stiahnuť hadicami k podlahe cez neutralizačnú nádrž.

5. Cirkulácia vykurovacieho média

Osadené kotle BUDERUS Logomax GB162 – 70 sa dodávajú bez kotlového čerpadla, preto budú pri kotloch osadené pripojovacie skupiny čerpadla, ktoré zabezpečujú obeh vykurovacieho média - teplej vody 75/60°C v kotlovom okruhu.

Vykurovacie vetvy pre jednotlivé objekty budú opatrené trojcestným zmiešavačom a obehovým čerpadlom typu napr. GRUNDFOS. Teplota vody v okruhu pre vykurovanie bude regulovaná v závislosti od teploty vonkajšieho vzduchu do max. 75°C.

6. Zabezpečovacie zariadenie

Každý kotol bude poistným potrubím pripojený na uzavretú tlakovú expanznú nádobu REFLEX NG25/6, objemu 25 L/max. pretlak 6 barov. Na poistnom potrubí bude namontovaný poistný pružinový ventil s otváracím pretlakom 300 kPa, ktorý je súčasťou pripojovacej skupiny čerpadla.

Dimenzovanie tlakovej expanznej nádoby s membránou podľa STN EN 12828

Vstupné údaje

p.č.	Označ.	Popis	Jednotky	Údaje systému
1	p ₀	Začiatkový tlak v systéme	bar	1.30
2	p _{ST}	Súčet statického tlaku	bar	0.70
3	p _D	tlak pár	bar	0.30
4	p _e	pracovný tlak systému	bar	2.50
5	p _{a,max}	max. plniaci tlak systému	bar	2.08
6	p _{a,min}	min. plniaci tlak systému	bar	1.27
7	V _{system}	vodný objem systému	L	70.00
8	V _e	zväčšenie objemu vody v systéme	L	1.97
9	V _{WR}	vodná rezerva	L	3.00
10	V _{exp,min}	Objem expanznej nádoby	L	25.00
11	θ _{max}	min.poruchová teplota	°C	80.00
12	e	% -ne zväčšenie objemu vody v systéme	%	2.81
13	Q	Tepelný výkon zdroja	kW	63.00

Výpočty

$$p_0 \geq p_{ST} + p_D \quad (\text{bar})$$

$$p_0 \geq \mathbf{1.00} \quad (\text{bar})$$

$$V_e = e * (V_{\text{system}} / 100) \quad (\text{L})$$

$$V_e = \mathbf{1.97} \quad (\text{L})$$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) * (p_e + 1) / (p_e - p_0)$$

$$V_{\text{exp,min}} = \mathbf{14.49} \quad (\text{L})$$

$$p_{a,min} \geq (V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1) / (V_{\text{exp,min}} - V_{WR})) - 1$$

$$p_{a,min} \geq \mathbf{1.27} \quad (\text{bar})$$

$$p_{a,max} \leq ((p_e + 1) / ((1 + (V_e * (p_e + 1)) / (V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1)))) - 1$$

$$p_{a,max} \leq \mathbf{2.08} \quad (\text{bar})$$

b) Výpočet poistného ventilu pre 1. kotol:

$$G_e = \frac{P}{r \cdot n_{pp}}$$

-otv. pretlak poist. vent. 300 kPa

-výkon P=63,0 kW

$$G_e = \frac{63 \times 3600}{2108,3} = 107,57 \text{ kg pary/hod}$$

Pre tento výkon a pre otvárací pretlak 300 kPa vyhovuje poistný ventil DN 20.

c) Výpočet poistného potrubia pre 1. kotol:

$$d_p = 1,4 \times \sqrt{63 + 15} = 26,11 \text{ mm} - \text{DN 25}$$

Zabezpečovacím zariadením vykurovacieho systému bude expanzná nádoba REFLEX NG100/6, objemu 100L/max. pretlak 6 barov. Na poistnom potrubí bude namontovaný poistný pružinový ventil DN25 s otváracím pretlakom 300 kPa.

Plniaci tlak vykurovacieho systému za studena bude 116 kPa, minimálny tlak bude 138 kPa, ktorý bude signalizovaný ako havária.

Dimenzovanie tlakovej expanznej nádoby s membránou podľa STN EN 12828

Vstupné údaje

p.č.	Označ.	Popis	Jednotky	Údaje systému
1	p ₀	Začiatkový tlak v systéme	bar	1.16
2	p _{ST}	Súčet statického tlaku	bar	0.80
3	p _D	tlak pár	bar	0.30
4	p _e	pracovný tlak systému	bar	2.50
5	p _{a,max}	max. plniaci tlak systému	bar	1.38
6	p _{a,min}	min. plniaci tlak systému	bar	1.16
7	V _{system}	vodný objem systému	L	1 008.00
8	V _e	zväčšenie objemu vody v systéme	L	28.32
9	V _{WR}	vodná rezerva	L	3.00
10	V _{exp,min}	Objem expanznej nádoby	L	100.00
11	θ _{max}	min.poruchová teplota	°C	80.00
12	e	% -ne zväčšenie objemu vody v systéme	%	2.81
13	Q	Tepelný výkon zdroja	kW	126.00

Výpočty

$$p_0 \geq p_{ST} + p_D \quad (\text{bar})$$

$$p_0 \geq \mathbf{1.10} \quad (\text{bar})$$

$$V_e = e \cdot (V_{\text{system}} / 100) \quad (\text{L})$$

$$V_e = \mathbf{28.32} \quad (\text{L})$$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) \cdot (p_e + 1) / (p_e - p_0)$$

$$V_{\text{exp,min}} = 81.82 \quad (\text{L})$$

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{V_{\text{exp,min}} \cdot (p_o + 1)}{V_{\text{exp,min}} - V_{\text{WR}}} - 1$$

$$p_{a,\text{min}} \geq 1.16 \quad (\text{bar})$$

$$p_{a,\text{max}} \leq \frac{(p_e + 1) \cdot ((1 + V_e \cdot (p_e + 1)) / (V_{\text{exp,min}} \cdot (p_o + 1))) - 1}{1}$$

$$p_{a,\text{max}} \leq 1.38 \quad (\text{bar})$$

e) Výpočet poistného ventilu:

$$G_e = \frac{P}{r \cdot n_{\text{pp}}} \quad \text{-otv. pretlak poist. vent. 300 kPa}$$

-výkon P=126,0 kW

$$G_e = \frac{126 \times 3600}{2066} = 219,5 \text{ kg pary/hod}$$

Pre tento výkon a pre otvárací pretlak 300 kPa vyhovuje poistný ventil DN 25.

f) Výpočet poistného potrubia :

$$d_p = 1,4 \times \sqrt{126 + 15} = 31,32 \text{ mm} - \text{DN 32}$$

g) Vetrание kotolne

Výpočet spotreby vzduchu

a) Vzduch na vetranie:

$$V_V = 43,8 \times 3,0$$

$$V_{\text{KOT.}} = 43,8 \text{ m}^3$$

$$V_V = 132 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0365 \text{ m}^3/\text{s}$$

Existujúce vetranie kotolne je prirodzené a zostáva bez zmeny.

7. Meranie a regulácia

Na riadenie tepelného zdroja sú vytvorené podmienky pre ručné (núdzové) a automatické riadenie.

Automatická prevádzka procesov v kotolni je riadená riadiacim systémom BUDERUS

Regulácia zabezpečuje nasledovné funkcie:

a) reguláciu výkonu kotlov kaskádovým radením (vrátane bezpečnostných termostátov na kotloch)

b) 3x ekvitermickú reguláciu vykurovacej vody

c) blokovanie chodu kotlov a signalizácia pri havarijných stavoch

d) signalizácia úniku plynu

e) signalizácia zaplavenia priestoru kotolne

8. Úprava vody

Doplňovanie vykurovacieho systému je riešené upravenou vodou cez zmäčkovaciu úpravňu vody ERAL60. Výkon úpravne vody je 1,2 m³/h., pričom požadované dopĺňané množstvo vody podľa STN 060310 je cca 40 L/hod. Činnosť zmäčkovacej stanice je riadená vlastným riadiacim systémom. Všetky prevádzkové stavy sú riadené v závislosti od času alebo objemu pretečenej vody cez zariadenie. Zmäčkový cyklus je riadený automaticky za pomoci elektromagnetického

ventilu podľa požiadavky systému. Sústavu chráni proti nedostatku vody havarijný regulátor tlaku, ktorý signalizuje haváriu pri poklese tlaku na 140 kPa.

Cieľom je zabezpečiť akosť napájacej a kotlovej vody podľa STN 07 7401 Voda a para pre tepelné energetické zariadenie s menovitým tlakom nižším než 6,5 MPa.

Z hľadiska korózneho ochrany vnútorného povrchu vykurovacej sústavy je potrebné, aby bol systém plnený prostriedkom majúcim inhibičný vplyv na zmáčaný povrch použitých kovov s antikoróznym účinkom a ďalej prostriedkom zabraňujúcim korózii.

Súčasne je potrebné udržiavať kyslosť vody v rozmedzí pH 5,8 až 9

9. Vykurovací systém

Vykurovací rozvod pre vykurovanie objektu materskej školy bude rozdelené do 3 vetiev :

- vetva ÚK-1 – BLOK A Q=40 kW
Ekvitermická regulácia teploty vykurovacieho média – teplej vody 75/60°C , v závislosti od snímača vonkajšej teploty umiestneného na severnej fasáde objektu, zabezpečuje reguláciu výstupnej teploty vody.
Obeh vykurovacieho média je zabezpečený teplovodným obehovým čerpadlom typu napr. GRUNDFOS
- vetva ÚK-2 – BLOK B Q=55 kW
Ekvitermická regulácia teploty vykurovacieho média – teplej vody 75/60°C , v závislosti od snímača vonkajšej teploty umiestneného na severnej fasáde objektu, zabezpečuje reguláciu výstupnej teploty vody.
Obeh vykurovacieho média je zabezpečený teplovodným obehovým čerpadlom typu napr. GRUNDFOS
- vetva ÚK-3 – BLOK C Q=38 kW
Ekvitermická regulácia teploty vykurovacieho média – teplej vody 75/60°C , v závislosti od snímača vonkajšej teploty umiestneného na severnej fasáde objektu, zabezpečuje reguláciu výstupnej teploty vody.
Obeh vykurovacieho média je zabezpečený teplovodným obehovým čerpadlom typu napr. GRUNDFOS

Vykurovacie vetvy budú rozdelené do daných vetiev v združenom rozdeľovači zbierači napr. RACEN RS KOMBI modul M100. Z kotolne budú hlavné potrubia vedené pod stropom 1.NP. Rozvod pre blok C bude vedený len pod stropom daného bloku a bude napájať jednotlivé vykurovacie telesá podľa výkresovej dokumentácie. Rozvody pre blok A a blok B budú vedené z kotolne pod stropom bloku C a následne vyklesajú v exteriérovej časti do zeme. Pri vyklesaní daných vetiev sa oceľové potrubie zredukuje na predizolovaný plast hliníkový systém napr. **UPONOR THERMO TWIN** a bude bezkanálovým vedením pripojené k daným vykurovaným objektom. Do objektu vstupy predizolované potrubie, kde sa opätovne zredukuje na oceľové potrubie. Potrubie bude ďalej vedené pod stropom riešených objektov a budú napájať jednotlivé vykurovacie telesá. V blokoch A a B budú pri vstupe potrubí osadené uzatváracie armatúry s vypúšťacími ventilmi.

Hlavný ležatý potrubný rozvod a potrubie v kotolni a sa zhotoví z potrubia z uhlíkovej ocele napr. **IVAR** spájané lisovaním . Rozvody vedené pod stropom budú zavesené na objímky pomocou stropných závesov. Spádované budú 0,2% spádom. Vykurovací systém bude odvzdušnený na vykurovacích telesách a cez automatické odvzdušňovacie ventily FLAMCO s uzatváracími ventilmi osadené na najvyššom mieste, na rozvodoch a v kotolni. Vypúšťaný bude cez viacfunkčné závitové spojky na vykurovacích telesách a vypúšťacích kohútach na rozvodoch.

Všetky výškové zmeny a zmeny spádovania je nutné opatřit odvzdušňovacími ventily a vypúšťacími kohútmi.

Dilatácia ocelového potrubia bude kompenzovaná **potrubnými kompenzátormi**. Potrubie bude po oboch stranách každého kompenzátora uložené dvomi klznými uloženiami. Osové sily pri dilatácii budú zachytávané pevnými bodmi.

Pri každom prestupe **ocelovej rúry** cez konštrukciu sa zhotoví **požiarna upchávka**. Použije sa protipožiarny náter **HILTI CP673**. Náter sa aplikuje na nehorľavú dosku z minerálnej plsti s objemovou hmotnosťou 140kg/m^3 a hrúbkou 50mm. Pri požiarnej odolnosti EI do 60 min. postačuje 1xdoska natretá 1x z oboch strán. Pri odolnosti EI 90min alebo 120min musia byť v prestupe dve dosky natreté 2x z čelnej strany prestupu. Potrubie v prestupe bude bez tepelnej izolácie. Maximálny rozmer požiarneho prestupu ošetreného náterom CP673 je 2000x1000 mm.

10. Vykurovacie telesá

Objekt bude vykurovaný pomocou ocelových doskových vykurovacích telies napr. **KORADO RADIK KLASIK**. Telesá budú osadené na konzolách do steny. Ocelové doskové vykurovacie telesá budú napojené na dvojtrubkový rozvod vykurovania cez termostatický ventil priamy napr. OVENTROP AQ s integrovaným obmedzovačom prietoku na privode. Na termostatický ventil sa namontuje termostatická hlavica ovládania OVENTROP. Na vratnom potrubí sa osadí kombinovaný radiátorový ventil napr. OVENTROP COMBI 4 v priamom prevedení, s funkciou uzatvárania a vypúšťania.

Radiátorové pripájacie armatúry budú na ocelový rozvod napojené svorným skrutkovaním pre dané potrubie.. Tieto prechody pre napojenia radiátorových armatúr na vykurovací rozvod treba zvlášť objednať. Všetky vykurovacie telesá budú odvdzušnené odvdzušňovacími ventilmi OV8.

11. Tepelné izolácie

Proti stratám tepla budú izolované vodorovné rozvodné potrubia, potrubia v kotolni a rozdeľovač zberač. V prípade, že investor bude požadovať napájacie potrubie k radiátoru bez izolácie, tak je potrebné daný počet izolácie odčítať z výkazu výmer.

Potrubie voľne vedené bude izolované izolačnými trubicami napr. **ARMAFLEX DG**

- hrúbky 20 mm do DN 20
- hrúbky 25 mm do DN 25 do DN 40
- hrúbky 30 mm od DN 50

12. Závesy a kompenzátory

Potrubie bude zavesené na typových závesoch napr. fy HILTI. Dilatácia potrubia na vodorovných rozvodov bude kompenzovaná prirodzenými kompenzátormi tvaru Z,L,U. Potrubie bude po oboch stranách každého kompenzátora uložené dvomi klznými uloženiami. Osové sily pri dilatácii budú zachytávané pevnými bodmi.

13. Ochrana a bezpečnosť zdravia pri práci

Je potrebné pri realizácii postupovať v zmysle Zákona č.124/2006 zmeny a doplnky Z.z. 154/2013 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a Nariadenia vlády č.387/2006 o požiadavkách na používanie označenia, symbolov a signálov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa príloh 1 až 9.

Podľa §6 čl.2 Zákona č.124/2006 zmeny a doplnky Z.z. 154/2013 sa musia vyhodnotiť **neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia**, ktoré vyplývajú z navrhnutého riešenia a navrhnuť opatrenia.

Zariadenia tepla budú navrhnuté, zrealizované a obsluhované v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z.

Kotly spadajú do pôsobnosti ustanoveniami Vyhl. MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. a §3 a príl.č.1 ako vyhradené tlakové zariadenia skupiny **B**.

Tlaková nádoba spadá do pôsobnosti ustanoveniami Vyhl. MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. a §3 a príl.č.1 ako vyhradené tlakové zariadenia skupiny **A**.

Na vyhradené tlakové zariadenia je nutné vykonať kontrolu Technickou inšpekciou podľa §4 NV SR č.508/2009 Z.z.

Prehliadky a skúšky technických zariadení tlakových pred uvedením do prevádzky a počas prevádzky – podľa príslušnej skupiny, vid'. Vyhl.MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. a príl.č.5.

Zariadenie kotolne bude rozmiestnené tak, aby bol zabezpečený prístup k zariadeniam vyžadujúcim obsluhu a údržbu. Povrch všetkých zariadení v kotolni, ktorých teplota presahuje 50°C (mimo uzatváracích armatúr), bude opatrený tepelnou izoláciou. Tepelné izolácie sú dimenzované na dotykovú teplotu 50°C, aby nedošlo k úrazu popálením.

Pri vstupných dverách do kotolne bude umiestnený havarijný vypínač, ktorý preruší prívod el. energie do automatiky horákov.

Dvere do kotolne budú opatrené touto výstražnou tabuľkou:

PLYNOVÁ KOTOLŇA - „NEZAMESTNANÝM VSTUP ZAKÁZANÝ!“

Kotolňa bude vybavená:

1. miestnym prevádzkovým poriadkom
2. príslušným hasiacim zariadením podľa projektu požiarnej ochrany
3. penotvorným prostriedkom na kontrolu tesnosti spojov
4. lekárničkou prvej pomoci
5. baterkou

Zváračské práce môžu vykonávať len zvárači s oprávneniami podľa STN 05 0705, STN 05 0710 a STN EN 287-1 (050711).

14. Obsluha kotolne

Kotolňa bude vybavená MaR, ktorá umožňuje občasnú obsluhu.

Obsluha kotolne bude zabezpečená osobami spĺňajúcimi Vyhlášku SÚBP č.25/84 Z.z. občasnou obsluhou a ustanoveniami Vyhl. MPSVaSR č.508/2009 Z.z.

Kurič musí do menovitého výkonu kotla 100 kW mať osvedčenie a nad 100 kW kuričský preukaz.

Z hľadiska MaR je možné kotolňu obsluhovať pochôdzkovou obsluhou, pri prenose dát do centrálného riadiaceho strediska.

Potrebné je rešpektovať:

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

15. Vykurovacie skúšky

Po ukončení montáže zariadenia ústredného kúrenia sa prevedú tlakové a vykurovacie skúšky v zmysle STN EN 12828 (06 0310). Tlaková skúška sa prevedie podľa čl. 134a) najvyšším statickým tlakom vo vykurovacom systéme. Vykurovacia skúška sa prevedie podľa čl. 140 v trvaní 72 hodín cez vykurovacie obdobie. Počas vykurovacej skúšky bude doregulovaný vykurovací systém nastavením všetkých regulačných armatúr.

Upozornenie:

Pri stavebných a montážnych prácach je nutné dodržiavať zásady ochrany zdravia a bezpečnosti pri práci v súlade s príslušnými právnymi predpismi.

Všetky výrobky v projekte sú referenčné a určené budú až po dohode z investorom.