[1. Všeobecné údaje 3](#_Toc4659624)

[2. Ročná potreba tepla na vykurovanie 3](#_Toc4659625)

[3. Ročná spotreba paliva na vykurovanie 3](#_Toc4659626)

[4. Zdroj tepla 4](#_Toc4659627)

[5. Predpokladaná denná spotreba paliva 4](#_Toc4659628)

[6. Opis vykurovacieho systému 5](#_Toc4659629)

[7. Ohrev TUV 5](#_Toc4659630)

[8. Odťah spalín 5](#_Toc4659631)

[9. Vetranie kotolne 5](#_Toc4659632)

[10. Odvetranie miestnosti 1.8 7](#_Toc4659633)

[11. Regulácia vykurovania 7](#_Toc4659634)

[12. Expanzia vody, dopĺňanie, zaistenie systému UK 7](#_Toc4659635)

[13. Dopĺňanie vody, úprava vody 8](#_Toc4659636)

[14. Vykurovacie telesá 8](#_Toc4659637)

[15. Tepelná izolácia, nátery 9](#_Toc4659638)

[16. Záver 9](#_Toc4659639)

# Všeobecné údaje

Predmetom projektovej dokumentácie je návrh vykurovacej sústavy pre MŠ. Požadovaný výkon zdroja bol stanovený na základe prepočtu tepelných strát vykurovaných miestností objektu podľa STN EN 12 828.

Tepelné straty vykurovaných priestorov 32,06 kW

Inštalovaný výkon doskových vykurovacích telies 38,27 kW

Teplotný spád vykurovacej vody 65/50°C

Inštalovaný výkon kotla na spaľovanie peletiek 40,0 kW

Max. prevádzkový tlak UVK 2,5 bar

Max. prevádzková teplota UVK 85 °C

# Ročná potreba tepla na vykurovanie

 [GJ/rok]

 celková tepelná strata budovy - potrebný výkon na vykurovanie 32,06 [kW]

d počet dní vykurovania v roku alebo za vykurovacie obdobie (225 dní)

ti priemerná výpočtová vnútorná teplota (+22 °C)

te vonkajšia výpočtová teplota (-15°C)

te,pr priemerná vonkajšia teplota vzduchu za vykurovacie obdobie d (+3,6°C)

 opravný súčiniteľ - vplyv regulácie, vplyv režimu vykurovania (0,65)

 = =

 = 124,8 GJ/rok

# Ročná spotreba paliva na vykurovanie

 [m3/rok]

 celková ročná potreba tepla [GJ/rok]

H výhrevnosť palivového dreva (16,5 MJ/kg)

 účinnosť spaľovania kotla 90% (0,9), účinnosť rozvodov (0,9)

= ≅ 9,34 t/rok

# Zdroj tepla

Nový zdroj tepla bude tvoriť kotolňa osadená v M 1.09 s jedným kotlom DEFRO na spaľovanie peliet vrátane zásobníka.

**Technické parametre kotla DEFRO KOMPAKT EKO PEL 40 kW FULL :**

Zdroj tepla – kotol na peletky: vykurovací výkon 12 - 40 kW

Objem kotlovej vody : 180 litrov

Výhrevná plocha kotla 4,2 m2

Typ paliva drevné peletky o priemere 6-8mm

Objem zásobníka paliva 192 kg

Účinnosť kotla pri menovitom výkone: 90-92%

Prevádzkový tlak : 2,5 bar

Max. povolená teplota : 85°C

Min. prevádzková teplota spiatočky 65°C

Elektrické napätie : 230/50 V/Hz

Dimenzia spalinovej prípojky: Ø 127 mm

Min. prierez prieduchu komína: 210mm – výška 9,0 m

Potrebný ťah na spalinovom nástavci 25 Pa

Spotreba dreva pri plnom výkone /vlhkosť max. 20%/ 1,9-9,0 kg/h

Hmotnosť kotla: 703 kg

**Objednať variantu s kotlom osadeným napravo – zásobník vľavo !!!**

Kotol je konštruovaný pre spaľovanie peliet s použitím odťahového ventilátora, ktorý odsáva spaliny z kotla. Teleso kotla je vyrobené ako zvarenec z oceľových vysoko kvalitných plechov, peletový horák je osadený s funkciou automatického čistenia. Ľavú časť zostavy tvorí násypka paliva s podávacím automatickým šnekom. Teleso kotla je zvonka tepelne izolované minerálnou plsťou, vloženou pod kryty vonkajšieho plášťa. Súčasťou kotla je automatické odpopolňovanie a výhrab popola do zbených nádob. Vo vrchnej časti kotla je ovládací panel s reguláciu APC3 ADAPTIVE CONTROL.

Teplota kotla je udržiavaná na úrovni nastavenej prevádzkovateľom, prostredníctvom ovládania prívodu vzduchu a chodu spalinového ventilátora. Zvýšenie teploty spiatočky kotla nad 60°C pri nábehu a aj počas prevádzky je riešené osadením setu ESBE LTC 171-40. /Pred osadením uvoľniť fixačnú skrutku spätnej klapky !/

# Predpokladaná denná spotreba paliva

Priemerná hodinová spotreba paliva peliet 9 kg/hod

Orientačná denná spotreba (12 hodín) 108 kg/deň (1 násypka min. na 1,8 - 3 dni)

# Opis vykurovacieho systému

V kotolni je rozvod UVK rozčlenený na 3 samostatné vykurovacie vetvy – vetvu pre vykurovanie 1.NP, vykurovanie 2.NP a vykurovanie 3.NP. Štrvtá vetva je určená pre ohrev TUV. Vykurovanie je zabezpečený doskovými telesami KORAD. Rozvodné potrubie UVK v kotolni je navrhnuté z uhlíkovej ocele typu IVAR, DN potrubí je uvedené v projektovej dokumentácii. Následný rozvod jednotlivých vetiev UVK je uvažovaný s plastovým izolovaným rozvodom Frankishe IVAR ALPEX DUO vedeným v podlahe.

Ochrana kotla je riešená cez nabíjací set ESBE LTC 171-40 a hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov MEIBES MHK 32 do rozdeľovača – zberača MEIBES (obj.č. 66301.4).

Cirkuláciu vykurovacej vody v jednotlivých vetvách zabezpečujú čerpadlové skupiny MEIBES. Pre vykurovanie okruhov (1.NP, 2.NP, 3.NP) je navrhnutá čerpadlová skupina MEIBES MK 1“ s 3-cestným zmiešavačom a čerpadlom 1" Grundfos Alpha 2 25-40, (obj.č. 66931). Ohrev TUV je riešený čerpadlovou skupinou bez zmiešavača s nabíjacím čerpadlom Grundfos Alpha 2 25-60.

# Ohrev TUV

Pre ohrev TUV je navrhnutý zásobníkový ohrievač vody TATRAMAT VTI 300, osadený v technickej miestnosti. Nabíjaný je samostatným čerpadlom osadeným na rozdeľovači UVK v rámci priamej čerpadlovej skupiny. Pre letné obdobie je ako doplnkový člen uvažovaná pre dohrev zásobníka elektrická špirála TATARMAT HP 3/150 - príruba s ohrievacím telesom 3kW. Rozvod ZTI a cirkuláciu rieši diel ZTI.

# Odťah spalín

Odvod spalín od kotla po komín Schiedel DN 200 je navrhovaný oceľovým dymovodom. Dopojenie dymovodu D160 sa prevedie typovými oceľovými tvarovkami, pred komínovým sopúchom sa použije redukcia D200/160mm. Prechod zo sopúcha kotla D127 na dymovod D 160 sa prevedie atypickou tvarovkou (prispôsobiť na montáži podľa hrdla spalinového ventilátora DEFRO.

# Vetranie kotolne

Prívod vzduchu pre kotolňu je riešený prepojením kotolne pomocou voľného komínového prieduchu s exteriérom.

**Približný výpočet Vv min a Vs min z výhrevnosti peliet**

Výhrevnosť peliet 16,5 MJ/kg = 16 500 kJ/kg

Teoretický objem spalín:

Vv min = 0,5 + 1,012  [m3 kg-1]

Vv min = 0,5 + 1,012  = 4,49 m3/kg

Vs min = 1,375 + 0,95  [m3 kg-1]

Vs min = 1,375 + 0,95  = 5,12 m3/kg

Skutočný objem vlhkých spalín pri dokonalom spaľovaní 1 kg paliva je potom súčtom teoretického objemu spalín Vs min a prebytočného objemu vzduchu (α - 1) . Vv min

Optimálna hodnota súčiniteľa prebytku vzduchu α pre roštové ohniská je 1,3-1,5

VS = Vsmin + (α - 1) Vvmin [m3/ kg]

VS = 5,12+ (1,3-1)4,49 = 6,47 m3/kg

Prietok spaľovacieho vzduchu Vs (m3/h), privádzaného do kotolne pre spaľovanie pri spotrebe 9,0 kg/h udávanej výrobcom.

Vspal = Vs .m = 6,47 x 9,0 =÷ 58,2 m3/hod

**Potreba vzduchu pre vetranie /Vvet/ :**

Uvažované je 3-násobné vetranie kotolne

Objem kotolne = 16,55 x 3 = ÷49,7 m3

Vvet = 3 x 49,6 = 149,1 m3/hod

**Celková potreba vzduchu pre kotolňu /Vkot/ :**

Potreba vzduchu na spaľovanie Vspal 58,2

Potreba vzduchu pre vetranie Vvet 149,1

Celková potreba vzduchu pre kotolňu Vkot ÷207,3 m3/h

**Návrh vetracích otvorov – otvor pre prívod**

576 cm2 = ÷ 0,06 m2

Na prívod vzduchu volím 1 x otvor v dverách osadený dvernou mriežkou NOVA-D-1 525x425 s čistou prierezovou plochou F= 0,062 m2

**Návrh vetracích otvorov – otvor pre odvod**

413,9 cm2 = ÷ 0,042 m2

Na odvod vzduchu volím otvor do vetracej šachty pod stropom osadený stenovou mriežkou NOVA- E-1 325x225 o voľnej ploche F=0,054 m2

# Odvetranie miestnosti 1.8

Podtlakové vetranie WC a predsiene (M1.8) je riešené málým odťahovým ventilátorom ELEKTRODESIGN DECOR 100 CRZ osadeným v podhľade. Napojený je cez flexi a spiro potrubie D 100 do vetracej tvarovky komínovej šachty. Ovládanoe ventilátora je spolu s osvetlením miestnosti

# Regulácia vykurovania

Kotol je dodávaný vrátane vlastnej regulácie DEFRO APC 3 ADAPTIVE CONTROL, ktorá ovláda kotlový okruh – čerpadlo setu ochrany spiatočky, ventilátor kotla a sníma teplotu v nádrži TUV a dokáže ovládať až 6 obehových čerpadiel a dva zmiešavacie ventily. Regulátor je osadený v paneli kotla, na základe nastavených režimov a snímania vonkajšej teploty riadi jednotlivé vykurovacie vetvy, vyhodnocuje prevádzkové a poruchové stavy.

Diaľkové ovládanie (možná výbava) pre vetvu vykurovania okruhov MŠ je navrhnutý regulátor ST-292 V3 predbežne osadený v M1.06, M2.04, M3.04 /polohu osadenia upresniť pred montážou s investorom/.

# Expanzia vody, dopĺňanie, zaistenie systému UK

Expanzia vody je riešená osadením membránovej expanznej nádoby REFLEX

Navrhované za predpokladu, že max. teplota UVK dosiahne max. 85°C.

Predpokladaný vodný objem je 500 ltr.

V=G. Δv potom: V=500.0,0358 = 17,9 litra

V=17,9 dm3 , kde V je zväčšenie. Vodného objemu sústavy

Vodná rezerva Vwr = min. 0,5% . G = 0,005 . 500=2,5 litre

V´ je objem V zväčšený o vodnú rezervu 0,5%

V´=V + Vwr potom : V´=17,9+2,5

V´=÷ 20,4 dm3

O=V´. (Pe+100)/ (Pe – Po)

potom : O= 20,4.(225 + 100)/ (225-100)

O= 53,04 dm3

Celkový výpočtový expanzný objem pre sústavu UK je 105,2+97,8+116,5+180= 499,5 litrov

Pe je konečný návrhový tlak v systéme = 0,9.250 kPa = 225 kPa

Po je statický tlak sústavy 100 kPa

Navrhujem 1 x expanznú nádobu REFLEX NG 80 o objeme 80 litrov, 600 kPa

**Výpočet poistného potrubia:**

Poistné potrubie kotla /max. výkon 40 kW/

21,32 mm – volím D 28x1,5 o vnút. priemere 25 mm

**Poistný ventil kotla DEFRO** s otváracím tlakom 0,25 MPa je potrebné osadiť na výstupnom potrubí kotla.

Výpočet poistného ventila kotla s výkonom 40 kW :

Minimálny prierez sedla poistného ventilu

75,08 mm2

Volím poistný ventil DUCO-MEIBES KD 1/2“ x3/4“

Prietočný prierez podľa výrobcu je 113 mm2

Sv > S0 t.j. 113 mm2 > 75,08 mm2 - vyhovuje

Konštanta K [kW.mm-2] je závislá na stavu sýtej vodnej pary a určí sa podľa tabuľky:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pot [kPa] | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| K [kW.mm-2] | 0,5 | 0,67 | 0,82 | 0,97 | 1,12 | 1,26 | 1,41 | 1,55 | 1,69 | 1,83 | 1,97 | 2,1 | 2,37 | 2,64 | 2,91 | 3,18 |

Odfuk poistného ventila /občasný stav/ je vedený nad podlahu, do podlahového vpústu.

Spodná časť formulára

# Dopĺňanie vody, úprava vody

Voda pre plnenie sústavy, resp. dopĺňanie úbytkov zo sústavy UVK musí vyhovovať požiadavkám STN 07 7401. Pre úpravu vykurovacej vody v systéme je navrhnutá elektromagnetická úprava vody EUV 32 DOM osadená na spiatočke kotlového okruhu.

Dopĺňanie vody do vykurovacej sústavy je riešené automatickým dopúšťacím ventilom IVAR. ADV 850, DN 15 z rozvodov studenej pitnej vody cez oddeľovací spätný ventil Honeywell EA 15 (rieši ZTI).

# Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú navrhnuté nové oceľové doskové KORAD Ventilkompakt stavebnej výšky 600, resp. 900mm so spodným pripojením, osadenie sa prevedie na typové kotevné sady. Ich počet a rozteč osadenia je daná montážnym návodom. Osadené sú v spodnej časti integrovanými armatúrami IVAR – VEKOLUXIVAR IVAR.KIT DS 346/1 rohové pripojenie. Individuálna regulácia telies je zabezpečená termostatickou hlavicou. Ventily budú na rozvod z potrubia pripojené cez zverné šróbenie IVAR.TA 4420 16 x 2,0 Alpex. Ventilové vložky v hornej časti telies budú po zaregulovaní osadené termohlavicami IVAR.T 5000. Rebríkové vykurovacie telesá sú navrhnuté nové MC METAL HDR-SN so stredným pripojením. Budú napojené cez pripojovaciu armatúru IVAR – IVAR.M – RO 02 rohová termostatická a regulačná armatúra s prednastavením. Regulácia telies je zabezpečená termostatickou hlavicou IVAR .T 5000.

# Tepelná izolácia, nátery

Zaizolovanie rozvodu v kotolni previesť PE trubicami TUBOLIT DG o hr. steny 30 mm, rozvody v podlahe budú kompletne izolované obdobnými trubicami o hr. steny 20 mm.

# Záver

Zmontované zariadenie kotolne bude pred uvedením do prevádzky potrebné podrobiť skúškam podľa STN EN 13 336:2005 (Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov). Montáž kotolne bude prevedená oprávnenou organizáciou podľa platnej projektovej dokumentácie. 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 x 2,5 bar = 3,25 bar.

Doba 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 (85°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 strojnej časti, elektroinštalácie v priestore kotolne. Chod kotolne je automatizovaný, dokladanie paliva je potrebné previesť ručne, cca. v 2 -4 dňových intervaloch /v závislosti od požadovaného odberu tepla/. Pri prevádzkovaní musia byť dodržiavané všetky bezpečnostné predpisy a ustanovenia.