

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CZ.1.07/2.2.00/28.0301 Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných technicko-ekonomických studijních programů

Vytápění

BT01 – TZB II - cvičení

Cvičení | 9: **Návrh plynové kotelny (III. kategorie)**

Zadání

Navrhněte zařízení kotelny (kotle nízkoteplotní nebo kondenzační, HVDT, rozdělovač a sběrač, úprava a doplňování vody,...) a vytvořte půdorys dispozice kotelny (v měřítku 1:25).

Potřebu tepla pro výkon zdroje (plynové kotle) stanovte následujícím způsobem:

Potřeba tepla pro vytápění (tepelná ztráta): $60 + n$ (kW)

Potřeba tepla pro VZT: $100 + n$ (kW)

Potřeba tepla pro přípravu TV: viz. zvolená varianta přípravy teplé vody (cv. 8)

Kotelny se podle jmenovitých tepelných výkonů rozdělují na tři kategorie:

III. kategorie	II. kategorie	I. kategorie
kotelny se jmenovitým tepelným výkonem jednoho kotle od 50 kW do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW včetně a kotelny se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů větším než 100 kW, i když ani jeden z nich nedosahuje jmenovitého tepelného výkonu 50 kW, do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW včetně;	kotelny se součtem jmenovitých výkonů kotlů nad 0,5 MW do 3,5 MW včetně ;	kotelny se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů nad 3,5 MW

Řešení

Návrh zdroje (kotelny)

Vytápění objektu s přerušovaným větráním a přípravou TV:

$$Q_{PRIP} = 0,7Q_{VYT} + 0,7Q_{VZT} + Q_{TV} + (Q_{TECH})$$

Vytápění objektu s trvalým větráním nebo technologickým ohřevem:

$$Q_{PRIP} = Q_{VYT} + Q_{VZT} + (Q_{TECH})$$



Optimální je takový zdroj, jehož výkon se bude přibližovat aktuální potřebě tepla tepelné soustavy v daném období i čase (se zahrnutím vlivu akumulace objektu)

- kaskádové kotelny sestavené ze závěsných kotlů s plynule regulovatelnými výkony (s modulací výkonu)
- kotelny s více stacionárními kotli s hořáky plynule regulovatelnými nebo vícestupňovými (obvykle 2 – 4 kotlové jednotky)

Jedna kotlová jednotka nebo alespoň její výkonový stupeň by měl být odpovídající letnímu provozu.

Příklad

Tepelná ztráta 60 kW, potřeba tepla pro VZT 100 kW, potřeba tepla pro přípravu TV je 58 kW.

$$Q_{\text{PRIP}} = 0,7Q_{\text{VYT}} + 0,7Q_{\text{VZT}} + Q_{\text{TV}} + (Q_{\text{TECH}}) = 170 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{PRIP}} = Q_{\text{VYT}} + Q_{\text{VZT}} + (Q_{\text{TECH}}) = 160 \text{ kW}$$

Požadovaný výkon zdroje je **170 kW**, pro letní provoz **58 kW**.

Návrh kotlů:

(kondenzační kotle nebo nízkoteplotní kotle, stacionární nebo závěsné)

Varianta 1:

Kondenzační modulové kotle s lineární regulací výkonu:

WESSEX ModuMax, 2 moduly (nad sebou, vedle sebe) 80/60 °C 20–195 kW

<http://www.condensinox.cz/cz/technicke-parametry-wessex-modumax-100-300>

**Varianta 2:**

Stacionární plynový kotel s atmosférickým hořákem:

Viadrus G90 1x 15 článků (84 – 120 kW)

1 x 8 článků (49 – 64 kW)

[http://www.viadrus.cz/web/structure/plynove-kotle-70.html?do\[loadData\]=1&itemKey=cz_3](http://www.viadrus.cz/web/structure/plynove-kotle-70.html?do[loadData]=1&itemKey=cz_3)

**Varianta 3:**

Nízkoteplotní nástěnné kotle pro kaskádu:

2 x Therm Trio 90 (42 – 90 kW)

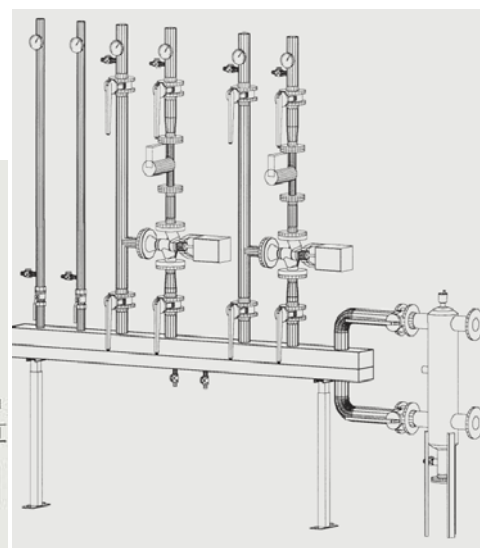
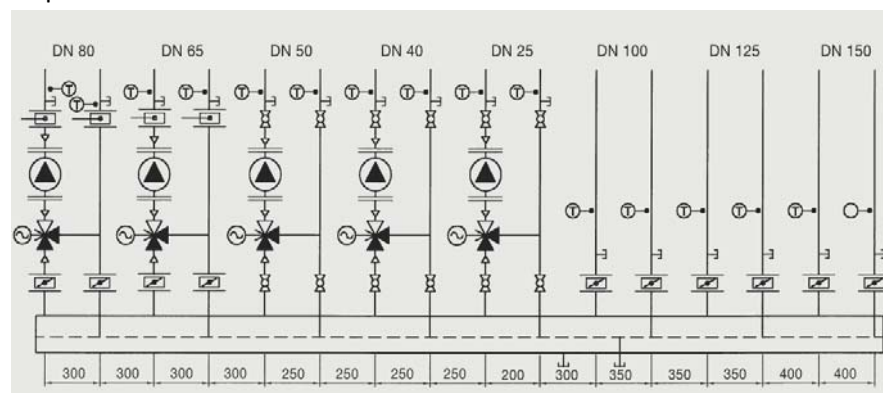
<http://www.thermona.cz/kotel-therm-trio-90>



Vybraná zařízení pro kotelny a strojovny

Kombinovaný rozdělovač a sběrač

Doporučené rozteče dle dimenzí :



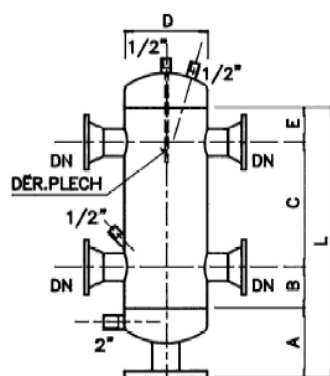
Q_{max} = [m³/hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při Δt=20	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok, průřez komor S_p (m²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

http://www.etl.cz/attachments/ETL_407_2012%2001.pdf

HVDT

Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků zajistí vytvoření hydraulické stability otopné soustavy. Odděluje otopnou soustavu od kotlového okruhu. Vyruší se přebytek dynamického tlaku oběhových čerpadel kotlového okruhu přenášený do otopné soustavy. Průtok vody kotlovým okruhem není ovlivněn otopnou soustavou. Pro správnou funkci by měl být průtok kotlovým okruhem o 5-10 % větší než průtok otopnou soustavou.

HVDT může plnit i funkci odlučovače vzduchu a plynů – je vybaven odvzdušňovacím ventilem a rovněž může zachycovat kaly – ve spodním dně odkalovací armatura.



VELIKOST	PRŮTOK	D	DN/PN	L	A	B	C	E
1	4	108	50/6(16)	1650	200	300	1000	150
2	8	159	65/6(16)	1650	200	300	1000	150
3	12	219	80/6(16)	1650	200	300	1000	150
4	20	219	100/6(16)	1650	200	300	1000	150
5	30	273	125/6(16)	1700	250	300	1000	150
6	50	324	150/6(16)	1700	250	300	1000	150
7	100	426	200/6(16)	1900	250	300	1200	150
	m ³ /hod	mm		mm	mm	mm	mm	mm

http://www.etl.cz/attachments/ETL_511_2012%2001.pdf

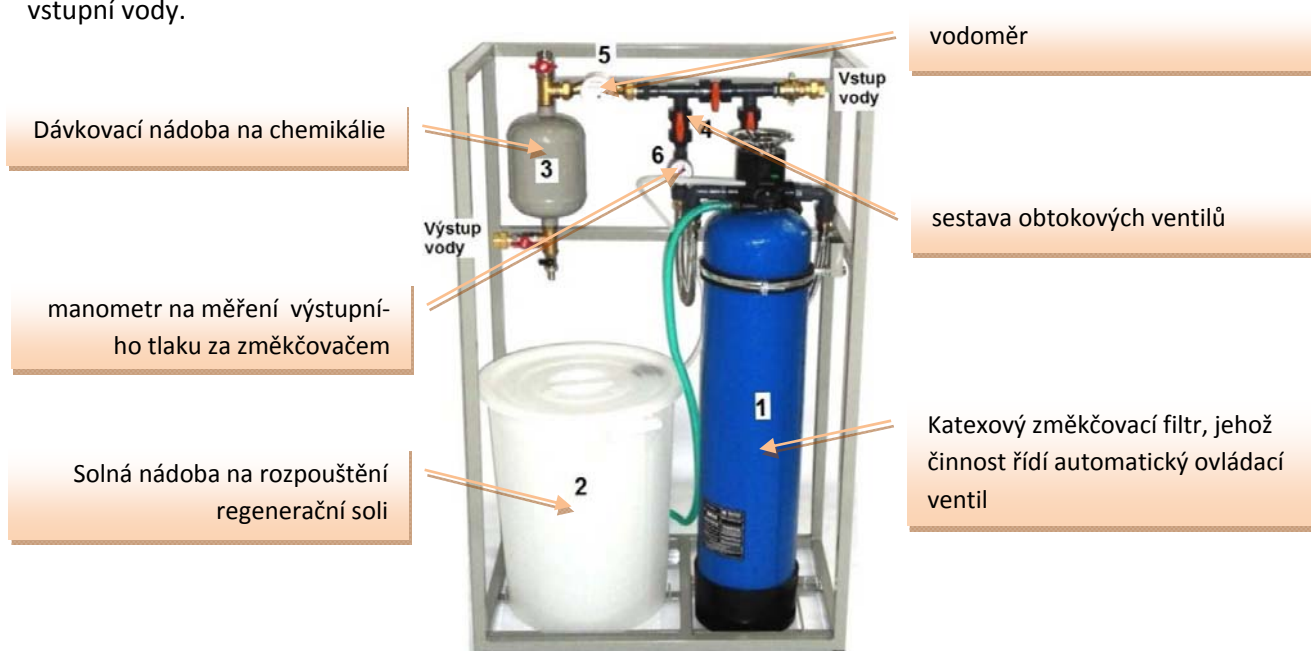
Bloková úpravna vody automatická

Jedná se o komplexní zařízení na úpravu vody, určené pro plnění a doplňování uzavřených topných nebo chladičích systémů. V souladu s ČSN 07 74 01 umožňuje vodu změkčit a upravit inhibitory koroze.

Pro instalaci blokové úpravny je zapotřebí:

- přívod vody o přetlaku 3-6 bar, o max. teplotě 40°C
- odpad vody do kanalizace, hlnost cca 0,7 m³/hod.

Podstatným údajem pro volbu odpovídající velikosti blokové úpravny je množství vody v m³ upravené jednotlivými typy změkčovacích filtrů mezi dvěma regeneracemi. Vypočítáme je, když hodnotu kapacity, vydělíme tvrdostí vstupní vody.



<http://deto.cz/produkty/zarizeni-na-upravu-vody-zmekcovace-blokov-upravny/blokov-upravny/automaticka-upravna-vody-s-davkovaci-jednotkou-abuv-150---350>

Potrubní oddělovač

Oddělovač systémů je armatura, která bezpečně ochrání rozvody pitné vody před kontaminací způsobenou zpětným tlakem, zpětným průtokem nebo zpětným nasátím.

Instaluje se všude tam, kde je potřeba oddělit řad pitné vody od rozvodů kapalin, které představují nebezpečí pro lidské zdraví (např. inhibitory koroze pro plnění topných okruhů).



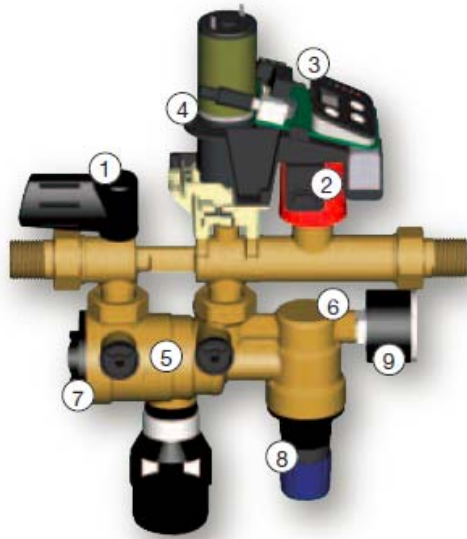
Dimenze potrubí	DN	15	20	25	32	40	50
Připojení vnější závit	G	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Jm.průtok při tl.ztrátě 1 bar	m ³ /h	3,2	3,5	3,5	14	16	16

Sestavy pro automatické doplňování vody

Zařízení slouží k automatickému naplňování a doplňování uzavřených otopných soustav.

Hlídá pokles tlaku a kontrolovaně doplní potřebné množství vody. Tím předchází problémům se zavzdušněním otopné soustavy.

Je to zařízení, které je pevně připojené k rozvodu pitné vody.



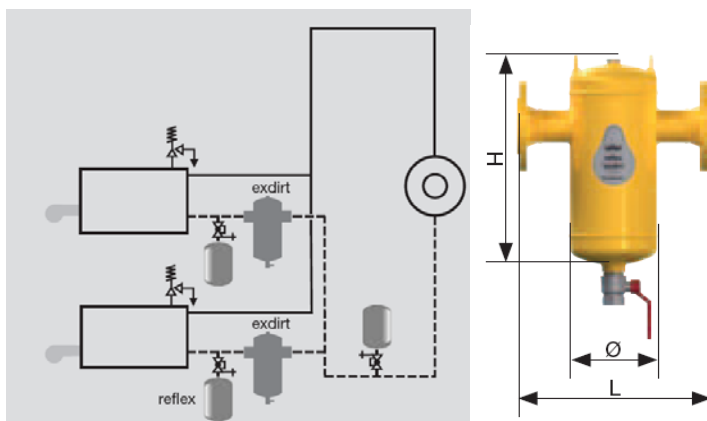
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 Uzavírací armatura | 6 Zkušební návarek/
připojení manometru |
| 2 Tlakové čidlo | 7 Filtr |
| 3 Řízení | 8 Redukční ventil |
| 4 Kulový kohout s motorovým pohonem | 9 Manometr |
| 5 Systémový oddělovač BA | |

<http://www.reflexcz.cz/cz/fillcontrol-vytapeni-bez-starosti>

Odlučovače kalů

Separuje z vody nečistoty a kaly, které mohou způsobit zanášení a ucpávání průtokových profilů regulačních prvků. Instaluje se na hlavní proud vody v systému před zařízením, které má být chráněno před nečistotami.

Odkalení probíhá přes vypouštěcí ventil.



<http://www.reflexcz.cz/cz/odlucovace-necistot-a-kalu-exdirt>

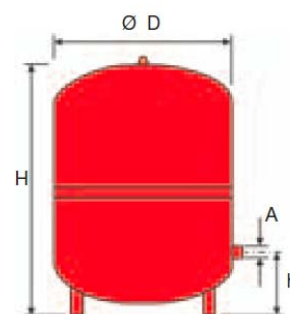
Tlakové expanzní nádoby s membránou

Tlakové expanzní nádoby jsou ocelové, válcové nádoby, rozdělené pryžovou membránou na dva oddělené prostory. Jeden prostor je určen pro vodu topné soustavy a je s topnou soustavou propojen krátkým expanzním potrubím. Druhý, plynový prostor, je naplněn stlačeným vzduchem (dusíkem) s přetlakem, který odpovídá hydrostatickému tlaku otopné soustavy. Tento pružný plynový polštář umožňuje změny objemu vody v topné soustavě.

S narůstajícím objemem vody v topné soustavě vlivem zvyšování její teploty se zmenšuje vzduchový prostor v expanzní nádobě a v topné soustavě vzrůstá přetlak. Aby kolísání tlaku nepřekročilo bezpečné hranice, musí být expanzní tlaková nádoba správně dimenzována – konkrétní návrh viz. cv. 10.

				Hmotnost	Ø D	H	h	A
				kg	mm	mm	mm	
6 barů / 120 °C								
N	50	7001000	7001100	12,5	441	495	175	R ¾
N	80	7001200	7001300	17,0	512	570	175	R 1
N	100	7001400	7001500	20,5	512	680	175	R 1
N	140	7001600	7001700	28,6	512	890	175	R 1
N	200	7213300	---	36,7	634	785	235	R 1
N	250	7214300	---	45,0	634	915	235	R 1
N	300	7215300	---	52,0	634	1085	235	R 1
N	400	7218000	---	65,0	740	1070	245	R 1
N	500	7218300	---	79,0	740	1290	245	R 1
N	600	7218400	---	85,0	740	1530	245	R 1
N	800	7218500	---	103,0	740	1995	245	R 1
N	1000	7218600	---	120,0	740	2410	245	R 1

↑ V_n celkový objem nádoby



<http://www.reflexcz.cz/cz/tlakove-expanzni-nadoby-s-membranou>

Zásady dispozice kotelny

Dispoziční řešení kotelny musí umožnit bezproblémovou instalaci zařízení a následný servis, popř. opravy.

VELIKOST KOTELNY

- minimální světlá výška 3 m
- minimální podchodná výška 2,1 m
- minimální vzdálenost kotlů od stěn 600 mm

DVEŘE

- dveře kotelny se musí otevírat ven z kotelny (ve směru úniku)
- minimální šířka dveří je 900 mm
- dveře, které nevedou do volného prostoru, musí být protipožární a musí se samočinně uzavírat
- pokud to dispozice dovolí, měla by mít kotelna 2 východy

KOTLE

- umístění kotlů a zařízení v řadě s čelními plochami do prostoru kotelny, tzn. ne ke zdi

VZDÁLENOSTI, ROZESTUPY

- průchozí resp. montážní vzdálenosti mezi zařízeními je minimálně 600 mm
- u větších kotelny je hlavní průchozí prostor šířky 1,2 m jako úniková cesta

VĚTRACÍ OTVORY

- přívod spalovacího, resp. větracího vzduchu (otvorem) je u podlahy kotelny
- odvod větracího vzduchu (0,5 x násobek vzduchového objemu kotelny) je pod stropem kotelny
- výhodné je situovat odváděcí šachtu paralelně s komínem, neboť ohřev vzduchu v kotelně zlepšuje tah
- větrání je buď přirozené nebo je nucené přetlakové (s ventilátorem na přívodu vzduchu)

KOMÍN

- u kotlů s atmosférickým hořákem je možný odvod spalin spol. kouřovodem do samostatného komína
- kotle s přetlakovým hořákem mají odvod samostatným kouřovodem do samostatného komína

PŘIPOJENÍ NA VODOVOD A KANALIZACI

- vypouštěcí a plnicí armatury otopné soustavy je účelné umístit do prostoru kotelny
- pro plnění otopné soustavy se většinou používá voda z vodovodu, která musí být dále upravena podle parametrů kotlů. Napojení menších rozvodů na vodovodní síť se provádí hadicí přes ventil se zpětnou klapkou, který brání průniku vody ze soustavy do vodovodu.
- pro vypouštění vody z otopné soustavy je nutné kotelnu napojit na kanalizaci.
- u kotelen na pevná a plynná paliva postačuje běžná podlahová vpusť.

OMEZENÍ HLUČNOSTI KOTELNY

- při provozování domovních kotelen ústředního vytápění, zejména u větších výkonů, se musí počítat se zvýšenou hlučností. Hluk a vibrace se šíří konstrukcí stavby a mohou přesáhnout únosnou mez. Nejúčinnější je dodržet elementární zásady omezení hlučnosti už ve fázi návrhu a realizace kotelny. Dodatečná aplikace opatření na omezení hlučnosti kotelny bývá zpravidla nákladná a výsledek často nevyhovující.
- **každý kotel má mít vlastní základ (sokl) ze železobetonu o síle cca 5 - 10 cm. Půdorys základu by měl přesahovat základnu kotle o 3 až 5 cm. Základ se ukládá na 5 cm silné korkové desky, které brání průniku hluku a vibrací.**
- pro čerpadla osazená na základ platí stejné zásady. Mezi kotel a potrubí (před oběhové čerpadlo) se doporučuje montáž kompenzátorů, které jednak vyrovnají pružení kotle do cca 5 mm, jednak brání vedení hluku potrubím.

ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ

- umístění na stěně ve výšce 500 až 1000 mm – pracovní výška
- vzdálenost hrdel jednotlivých větví je 200 až 250 mm

Příklad dispozice plynové kotelny III. kategorie

