

Chyby v provádění odvodu kondenzátu z kondenzačních kotlů do kanalizace

Ing. Ivan Vališ, e-mail: ivan.valis@atlas.cz, <http://www.valisovi.com>, tel: 608 631 672

Úvodem

V našem odborném tisku nebylo nikdy publikováno jakým způsobem se řeší odvod kondenzátu z kondenzačních kotlů a současně i z jejich odkouření. Problémy se špatným zapojením odvodu kondenzátu mohou vyvolat u hotového díla řadu závažných problémů.

Na odvod kondenzátů se obecně vztahuje zákon o vodách, ČSN EN 12056-1, kap. 4.5 a ČSN 75 67 60 z r. 2003, kapitolou 10.

Kondenzáty se odvádějí do kanalizační a stokové sítě, jen v souladu s podmínkami uvedenými v kanalizačním řádu zpracovaným provozovatelem veřejné kanalizace, který stanoví podmínky. Do vnitřní kanalizace je možné odvádět pouze kondenzáty, které neškodí a nemohou poškodit materiál potrubí a příslušenství.

V ČSN EN 12056-1 z r. 2001, v čl. 4.5 Kondenzáty, se dočteme, že kondenzáty vzniklé spalováním musí být odváděny jen do té části vnitřní kanalizace, které jsou odolné proti odpadním vodám s hodnotou pH menší než 6,5. Národní a místní předpisy a zvyklosti mohou vyžadovat předčištění kondenzátů před jejich odvedením vnitřní kanalizací.

Z uvedeného vyplývá, že při návrhu zdroje tepla s kondenzačními kotli se musí projektant a investor seznámit s příslušnými požadavky orgánů státní zprávy a se stavem kanalizace v předmětné lokalitě.

Budeme-li pátrat v zahraniční literatuře, podle DIN 1986-100:2002-03 v čl. 5.6 stanoví odkaz na ATV pracovní list A 251, kondenzáty z kondenzačních kotlů. Theodor Heuss- Allee 17, D35 773 Hennef. Podle jednotlivých spolkových zemí se však předpisy liší.

Zásadně platí, že použití kondenzační techniky nesmí vést ke zvýšenému zatížení kanalizačního systému.

Projektové podklady

Budeme-li pátrat v projektových podkladech, či návodech výrobce na obsluhu kotlů, zjistíme, že i zde je požadovaných informací vedoucích ke správnému provedení odvodů kondenzátu, málo.

Nedomnívám se však, že by se touto částí problematiky měly, naše technické či právní předpisy, zabývat. Je především nutností, aby chybějící údaje byly dopracovány do návodů k instalaci, dodavateli kondenzačních kotlů. Projekty musí zpracovávat projektanti – specialisté TZB, kteří daní kondenzační systémy umí navrhovat. Běžný topenář, který dosud navrhoval jen klasické kotle není svými znalostmi, spatra, schopen sestavy kondenzačních kotlů a odvody kondenzátu správně navrhnout.

Kondenzáty

Vznik kondenzátu provozem kondenzačního kotle je dokladem jeho správné funkce.

Kondenzáty z kondenzačních kotlů nejsou obecně ekologickým problémem. Při správném seřízení kotle probíhá čisté spalování, kdy se pH kondenzátu, zpravidla pohybuje kolem 5,9 až 7. Odváděním kondenzátů do kanalizace je zpravidla nadlepeno vysoké pH splašků, které je způsobeno pracími a čisticími prostředky zásadité povahy. Jiná situace nastává při špatném spalování s nedostatkem kyslíku nebo při vysoké teplotě vratné vody, kdy se pH kondenzátu pohybuje v nižších hodnotách, kolem 3,7. (Nižší pH je příznačné např. pro nízkoteplotní kotle).

Dnes je většina komunálních splašků sváděna do čistíren odpadních vod, kde procesem anareobní fermentace, dochází k biologickému čištění kalů. Úspěšný biologický proces závisí nejen na teplotě kapaliny ale i na pH. Existence a vitalita bakterií žijících z kalů, vadí jak vysoké, tak i nízké pH. Vlivem používaným zásaditých čisticích přípravků v domácnostech, je obecně v kanalizacích a čistírnách pH příliš zásadité.

Vypouštění kyselých kondenzátů je tedy pro čistírny odpadních vod zpravidla přínosem.

Jinak tomu ale může být u kanalizací, pokud jsou choulostivé na kyselější pH.

Současné materiály pro kanalizace, vč. betonových vykazují vesměs dostatečnou odolnost pH vytvářených kondenzačními kotli.

Problémem mohou být starší betonové kanalizace s narušeným vnitřním povrchem a silně kyselé nebo nárazová velká množství kondenzátu.

Projektování odvodů kondenzátů od zdrojů tepla s kondenzačními kotli

Při projektování kondenzačního kotle malého výkonu nebo kaskády kondenzačních kotlů, stejně jako i kotlů samostatných s velkým výkonem, musíme nejprve:

1. spočítat množství vzniklého kondenzátu. Je dobré spočítat hodinovou produkci a produkci v průběhu 24 hodin.

Z těchto údajů je možné vytvořit představu (model) o vzniku kondenzátů.

2. V návaznosti na množství kondenzátu zjistit jakou kanalizací budeme kondenzáty odvádět, jedná-li se o koncovou větev a do jakých míst kanalizace kondenzát bude vypouštěn, vzhledem k svádění i jiných odpadních vod. Jak se kondenzáty budou v průběhu 24 hodin ředit s běžnými (i jinými) splašky. Zda budou převážně ředěny nebo budou odváděny koncentrované.

3. Jaký je materiál nebo bude materiál kanalizace.

4. Provést zásadní rozhodnutí zda kondenzáty neutralizovat, či nikoliv.

5. Provést správný návrh komínového průduchu, nejen z pohledu dimenzí, ale i tvaru vložky komína a umístění odpadních návarků na komínovém tělese, komínové vložce nebo kouřovodu.

6. Správné zaústění odvodu kondenzátu z kotle(ů) a z komínových a kouřových tahů do kanalizace. Správné napojení neutralizačního zařízení.

Řešení:

Z uvedeného vyplývá, že kondenzáty nám vlastně vadí jen ve dvou případech. V případě kondenzáty rozpustného materiálu kanalizace a v případě okyselení splašků v čistírně odpadních vod. Po úvaze kolik splašků vysokého pH je do ČOV sváděno vzhledem k množství produkovaných kondenzátů kyselé povahy,

zbývá k řešení jen první případ – materiál kanalizace. (pozn. Kondenzáty z vytápění se v roční bilanci pohybují jen asi do 1% z celkového množství odpadních vod a srážek)

U malých objektů se zdrojem kondenzátu, je na zaústění přípojky do veřejné kanalizace, měřená změna pH zanedbatelná. Problém s nižším pH se tedy soustřeďuje jen na domovní kanalizaci vč. přípojky.

K jednotlivým bodům:

ad 1. Množství kondenzátu je předmětem výpočtů např. na TZB info. Je vcelku lhostejný poměr kondenzátů vznikajících v kotlech nebo v kouřovodech neboť oba jsou odváděny do kanalizace

ad 2. U bytových domů s kondenzačními kotelny se průběh vytápění převážně kryje se špičkami odběru pitné vody domácnostmi, tedy je možné předpokládat, že kondenzáty budou po dobu svého vzniku míchány se splašky a takto ředěny.

ad 3. Je nutné pouze jednoznačně vědět, zda je kotelna na samostatné větvi domovní kanalizace, či na společné a do jaké míry je tato kanalizace splašky promývána. Podle toho je možné požadovat odolnou keramickou či plastovou kanalizaci, nebo v případě stálého provozu se splašky, propočtem odhadnout výsledné pH, v případě zaústění do kanalizace betonové. Betonová kanalizace působením neředěných kyselých kondenzátů degraduje.

ad 4. Po zkušenostech s kaskádami kondenzačních kotlů, doporučuji používat následující měřítka:

a) Nepoužívat neutralizaci pokud to není nezbytně nutné.

b) Použít neutralizaci v případě kdy je materiál kanalizace rozpustný kondenzáty výše uvedeného pH nebo kdy je kotelna na samostatné kanalizační větvi, kde není kondenzát dostatečně ředěn splašky v době jeho produkce.

Neutralizaci navrhnout:

c) Při výkonu jednotlivých kotlů o vysokém výkonu 200 kW a více a kotlů bez modulace výkonu hořáku nebo s modulací až od 50% výkonu. V takových kotelnách je zpravidla množství kondenzátu již tak velké, v nárazovém množství běžným ředěním nezvládnutelné. V tomto případě je nutné navrhnout neutralizaci a odváděné množství kondenzátu projednat se správcem veřejné kanalizace. Vyžádat jeho vyjádření.

Při výkonu kaskádového zdroje kotlů malých výkonů do 100kW, s modulací hořáku od 25% a s celkovým výkonem nad 500 kW, odváděné množství kondenzátu projednat se správcem veřejné kanalizace. Seznámit ho s vypočteným množstvím kondenzátů v časovém průběhu a seznámit ho s případným způsobem neutralizace. Vyžádat jeho vyjádření.

Kotelny výše uvedených výkonů jsou zpravidla již i na samostatné kanalizační větvi. Což bude bez neutralizace problémem jen v případě kanalizace kyselým kondenzátům neodolné.

(V průběhu vzniku a množství kondenzátů vč. míry kyselosti pH, jsou jiné výsledky, u kotel s velkými kotli a kotel v kaskádovém uspořádání malých kotlů. Kotelny s malými kotli modulovanými od cca 30% mají příznivější hodnoty jak v množství tak i v nižší kyselosti kondenzátů. Proto musí být u kotel s velkými a

v malém rozmezí modulovaným výkonem, přísnější podmínky pro odvod a neutralizaci kondenzátů).

I přes výše uvedené návrhy je jinou možností provedení propočtu kyselosti splašků např. na přípojovací kanalizační větvi celého bloku nebo více bloků domů. Pokud výsledkem bude hodnota nad pH 6,5 není důvod k instalaci neutralizačního zařízení.

Výpočet množství kondenzátu:

Pokud vyjdeme z max. přínosu kondenzačního tepla do výše bilance 11% a zúročíme je na cca 85%, dostaneme 9,35%. Z rovnice hoření, vznikne výpočtové množství kondenzátu 1,68 l/h/10kW. Podle kvality plynu a spalování v různé nadmořské výšce, je reálný odhad množství vzniklého kondenzátu cca 1,5 l/h/10kW.

V průběhu topné křivky zpravidla dochází ke kolísání množství vznikajícího kondenzátu. S touto hodnotou je tedy vhodné počítat jako s maximální.

Pro ředění kondenzátu je vhodné použít vztah:

ad 5. Výpočet dimenzí komínu lze provést podle metodiky výrobce. Zpravidla výrobci kotlů používají tabulek pro daný druh kotlů nebo provedou dle požadavku projektanta výpočet. Pokud ne, je možné použít některé z výpočtových programů pro daný druh komínů, topenáře.

Vzhledem k používaným kondenzačním kotlům, které povětšinou spadají do skupiny C, musí být komíny těsné přetlakové v provedení Aqua. U takových komínů se upřednostňuje provedení bez T kusu, tedy s patním kolenem.

Návarky na odvedení kondenzátu musí být umístěny tak aby zamezovaly průtoku kondenzátu přes kotel. Průtok kondenzátů z kouřovodů zpravidla kotlům nevadí, ale snižuje se účinnost spalování a mohou se pozměnit hodnoty spalování.

První návarek u svislé části (komínu či kouřovodu) je nutné umístit na svislou část odvodu spalin nebo na ležatou část ihned za přechod ze svislé. Další návarek musí být na konci společného kouřovodu. Jiné návarky zpravidla nejsou potřeba.

U jednoho kotle malého výkonu se návarky neprovádí a kondenzát je sváděn z komínových a kouřových tahů přes kotel, pokud u rozsáhlejších odkouření situace nevyžádá odvodnění. U vyústění souprav sání vzduchu a odvodu spalin přes fasádu nebo střechu se návarky neprovádí.

Zaústění odvodů spalin od kotlů do společného ležatého kouřovodu se provádí nad úrovní dolní kóty průměru ležatého kouřovodu. Zaústění do kouřovodu může být směrem ke kouřovodu sestupné nebo vzesupné. (měřítkem pro správné rozhodnutí o sklonu může být např. délka kouřovodu. Kouřovod je vhodné směrem ke svislé komínové části navrhovat vzesupně. Sklon by měl být obdobný jako minimální sklon u kanalizací, tedy alespoň 3%.

Není však výjimkou i opačný sklon kouřovodu, případech kdy je to nutné nebo vhodné.

Obecně bychom měli zabránit vykapávání kondenzátu z konce ležatého kouřovodu vyústěného na fasádu.

ad 6. V kondenzačních kotlech jsou zpravidla, až na výjimky, umístěny zápachové uzávěrky.

Obecně si musíme v první řadě uvědomit, za jakých podmínek a pro jaký účel zápachové uzávěrky používáme. U kanalizací má zápachová uzávěrka jednoznačnou funkci při zabránění šíření zápachu z kanalizace.

U připojení kondenzačních kotlů se připojuje ještě další faktor. Tím je vytvoření dostatečného vodního sloupce jako protitlaku kotlového ventilátoru a tahu komína.

Na rozdíl od klasických kotlů mají kondenzační kotle uzavřenou komoru protože v nich dochází ke kondenzaci chemicky vytvořené vody spalováním vodíko-uhlíkatého paliva.

Spalovací komora je jednou stranou spojena s kouřovodem a komínem, druhou stranou, přes odvod kondenzátu ve spodní části komory, s kanalizací kvůli zmíněnému odvodu kondenzátu. Kouřovody a komín musí být těsné, konstruované pro přetlak spalin, protože v kotlech jsou ventilátory pro vtažení potřebného množství vzduchu do spalovacího procesu a následné vytlačení spalin.

Provedení odkouření a provedení kanalizace je tedy s těsnými spoji. Pokud jsou všechna spojení trubek a tvarovek, jak kanalizačních tak i komínových, těsná, je uzavřen tlakový okruh mezi kanalizací a komínem.

To je špatné. V důsledku těsnosti systému se umožní vysávání zápachové uzávěrky kotle a možné šíření spalin kanalizačním systémem. Případné šíření spalin cestou menšího odporu. Spaliny bohaté dusivým CO₂ a jedovatým CO se tak mohou nepozorovaně šířit objekty a v některých místnostech, s netěsnou kanalizací, unikat a způsobit u živých organismů, otravu.

Z uvedených důvodů musíme rozlišit, k čemu zápachová uzávěrka slouží. Uzávěrka uložená v kotli má nejméně výšku vodního sloupce rovnou maximálnímu přetlaku ventilátoru s rezervou možného přírůstku tahu komínu. Tedy např. 70 Pa ventilátoru vč uvedené rezervy činí cca 85mm. Tuto vodní výšku nesmíme žádným způsobem snižovat. Kotlová zápachová uzávěrka *neslouží* k zápachovému oddělení systému komínu od kanalizace! Bylo by správné ji nazývat přetlakovou vodní uzávěrkou.

Pokud je odpadní potrubí od kotlové vodní uzávěrky kotle nebo vodní uzávěrky kouřovodu vedeno nad podlahovou vpusť nebo kbelík, je automaticky přerušena systém komín-kanalizace. Jestliže však jde o zaústění rovnou do kanalizace, je nutné umístit kromě vodní uzávěrky kotle nebo kouřovodu (ještě jednu) zápachovou uzávěrku. Ve spoji odpadního potrubí mezi kotlem a touto další zápachovou uzávěrkou je nutné volné spojení. Spoj nesmí být slepený nebo těsněný O kroužkem.

Je již lhostejné jakého typu a provedení zápachová uzávěrka je. Rozhodující je zde požadavek estetický podle povahy interiéru.

Tato druhá skutečně zápachová uzávěrka již slouží jako zábrana vnikání zápachu do místnosti.

V praxi mnozí neškolení nebo nemyslíci instalatéři použijí pevné spojení kanalizační novodurové nebo HT tvarovky s vývodem kondenzátu z kotle. Tím je spojen systém kanalizace komínu s kanalizací se všemi negativními důsledky.

V případě, že si negativní vliv spojení kanalizace a komína instalatér uvědomí a použije volné spojení HT tvarovek bez těsnění, nebo amatérsky instaluje trychtýř bez zápachové uzávěrky, zápach z kanalizace tímto spojením proniká do místnosti. Proto je nutná před tento netěsný spoj, instalace jakékoliv zápachové uzávěrky.

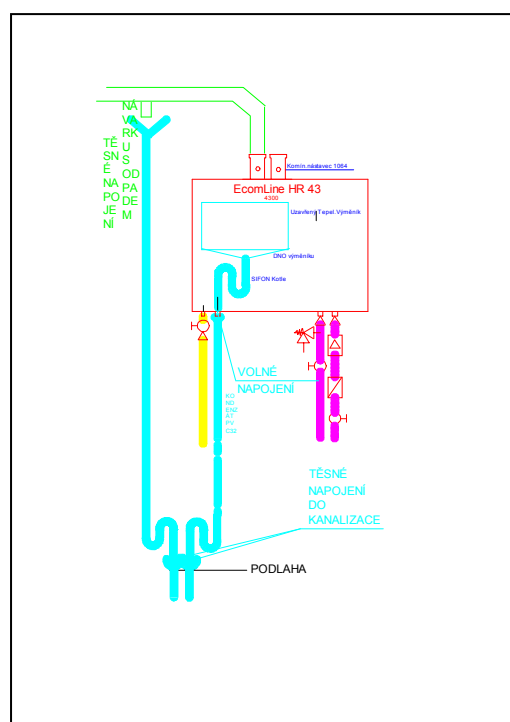
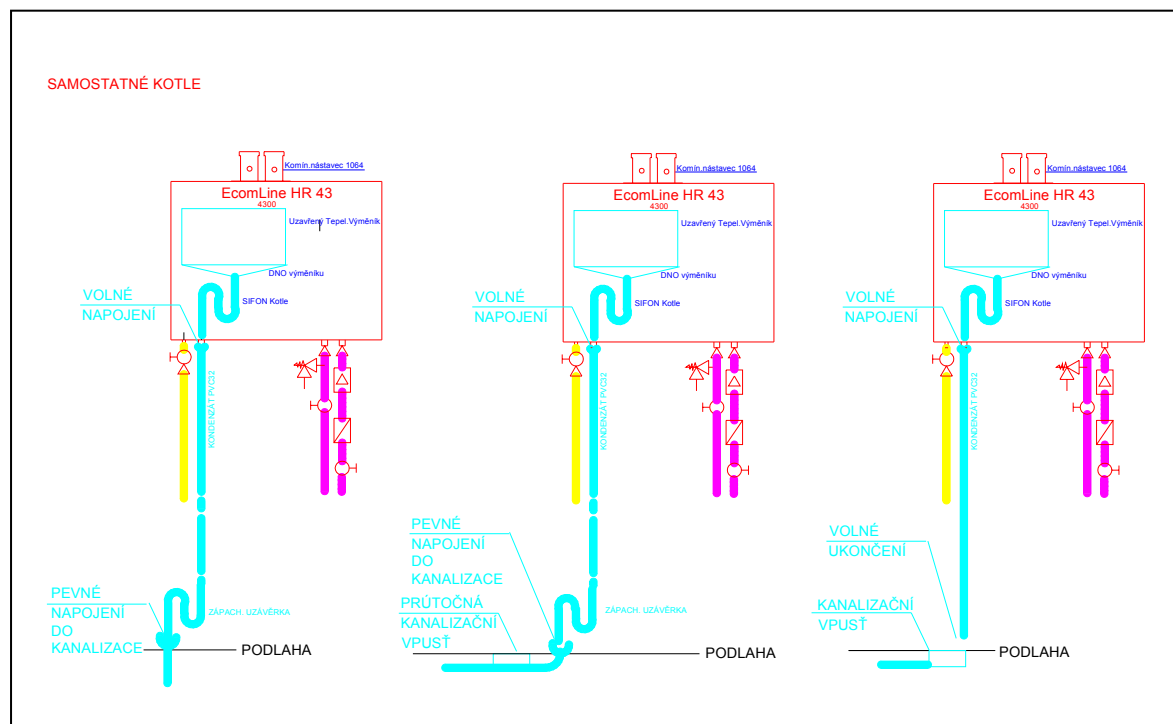
V odborné literatuře, se dočteme o nutnosti trychtýře, tedy kontrolovatelného spojení. V uvedených zapojeních však kontrola odvodu kondenzátu není nutná a proto není ani důvod uplatňovat takový požadavek normy.

Spojení musí být samozřejmě volné, ale nemusí být v daném případě kontrolovatelné. Jediným požadavkem je kontrola volného spojení, (tedy aby volné

bylo) o čemž je možno se přesvědčit jednoduchým způsobem – zahýbáním s potrubím v místě spoje. K jiné kontrole není důvod.

Systém je kontrolovatelný v místech možného odvodnění a čištění namontovaných zápachových a přetlakových vodních uzávěrek. Zde je ostatně na zařízení prováděna požadovaná údržba.

Obr. 1. Odvod kondenzátu ze samostatných kotlů

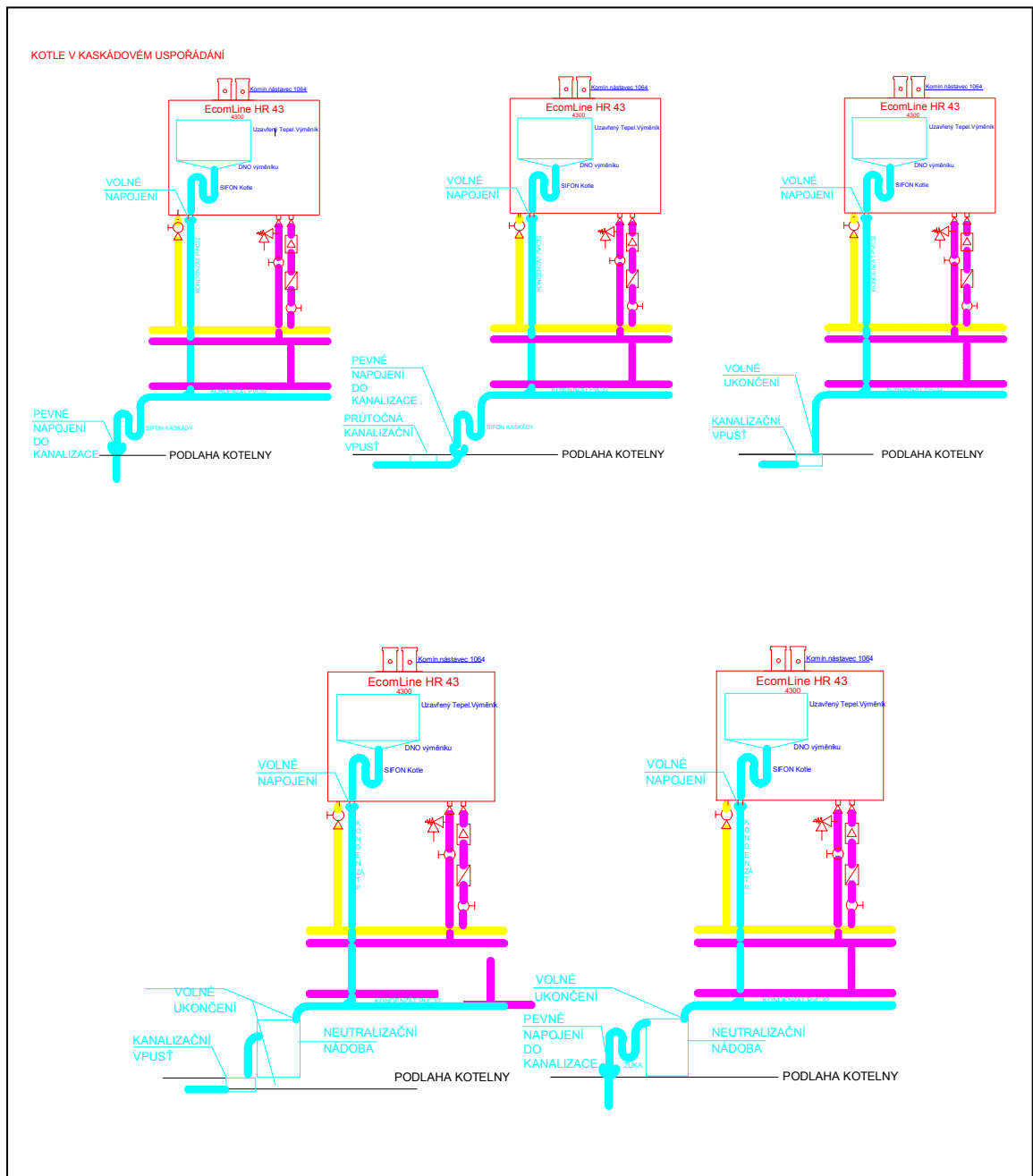


V podstatě platí následující princip zapojení kondenzačních kotlů a odvodů kondenzátů ze spalinových cest podle obr. 2.

Pokud je na systém odvodu kondenzátu od kotlů napojeno i odpadní potrubí od komínů a kouřovodů, je nutné na tato potrubí instalovat samostatné přetlakové vodní uzávěrky s výškou vodního sloupce odpovídající nejméně maximálnímu přetlaku ventilátoru kotle(ů) (a přispívajícího tahu komínu). Správným základem postupu projektování je výpočet komínového průduchu a zpracování odvodů kondenzátu.

Obr. 2 Princip svádění kondenzátů od kotle a z kouřovodu.

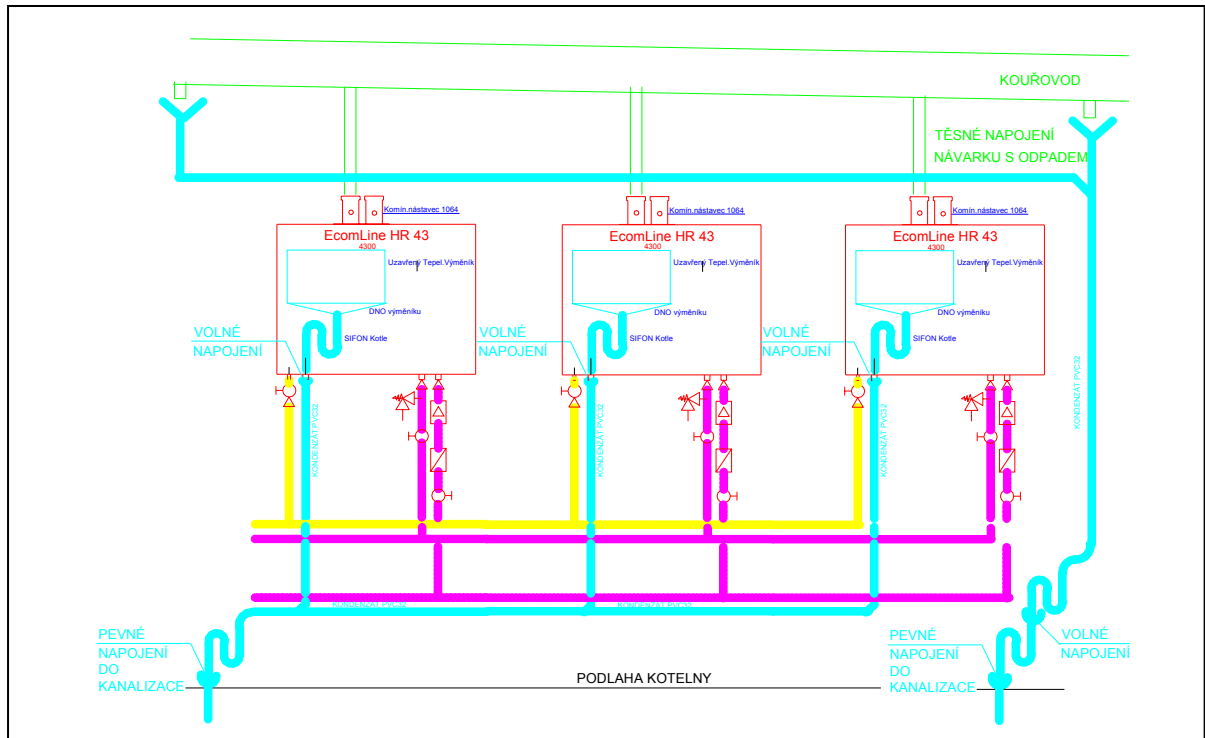
Obr. 3 Příklady připojení kondenzátních potrubí u kotlových kaskád.



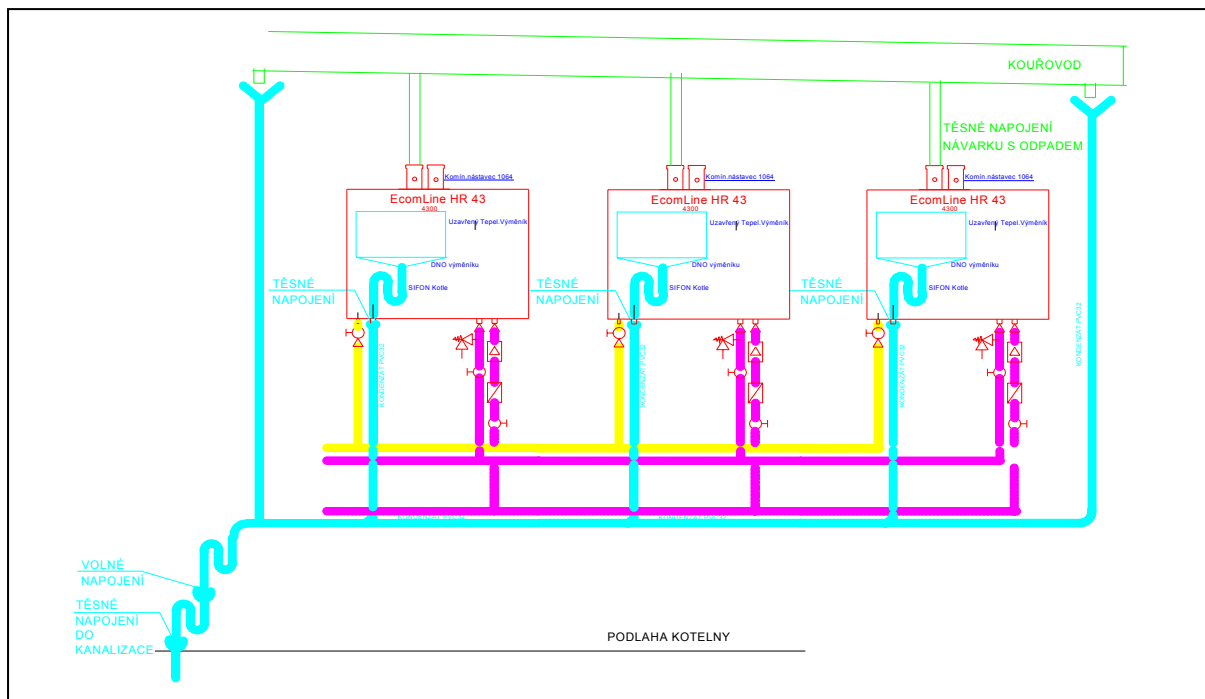
Dimenzování kondenzátního potrubí se odvíjí od největšího množství vzniklého kondenzátu při provozu kondenzačních kotlů. Pro kaskády kondenzačních kotlů do cca 500 –1000 kW však postačuje průměr 32mm.

Odpady kondenzátů u kotlových kaskád je vhodné řešit nezávisle na odvodech kondenzátů z komínových cest. V každém případě však na svodu kondenzátů ať již od kotlů nebo ze spalinových cest se nevyhne instalaci vždy vodní uzavěrky s volným připojením odpadního potrubí a následné instalace zápachové uzavěrky

Obr. 4 Zapojení odpadů kondenzátů z kotlů a spalinových cest



V určitých případech zapojení, při vyrovnání přetlaků od ventilátorů, je možné instalovat na společné odvodnění spalinových cest a kotlů společnou vodní uzávěrku. Ta musí být volně připojena na kanalizaci a za ní musí být zápachová uzávěrka kanalizace. V tomto případě je nutné těsné zaústění odpadů kondenzátů z kotlů do společného potrubí. Právě popsané zapojení však nemusí vždy plnit správně svoji funkci. Obr. 5



V případě použití neutralizačního zařízení je nutné rozlišit, zdali toto zařízení je napojováno na kanalizaci těsně, či nikoliv. Zdali je nutné, mezi kanalizaci a

neutralizační zařízení, instalovat zápachovou uzávěrku nebo je tato součástí neutralizačního zařízení.

Je-li v neutralizační zařízení napojeno těsně na zápach. uzávěrku kanalizace, nebo bez zápach. uzávěrky, (v případě kdy je zápach. uzávěrka součástí neutralizačního zařízení) použije se volné napojení vodní uzávěrky systému odvodnění kotlů vč. spal. cesty na neutralizační zařízení.

V případě odděleného napojení kondenzátů od komínů a od kotlů do neutralizačního zařízení, je vhodnějším řešením instalace samostatných vodních uzávěrek.

Pokud by bylo připojení neutralizačního zařízení na zápachovou uzávěrku kanalizace volné, kdy zpravidla neutralizační zařízení neslouží jako vodní uzávěrka kotlů a spal. cest, je nutné u kotlů a spal. cest, použití vodních uzávěrek.

Chyby v zapojení

Zapojení odvodu kondenzátů z kotlů a kouřovodů, nejsou pro většinu projektantů a montážníků věcí známou. Dostatečná pozornost není věnována ani návodům k montážím zařízení a školení specialistů pro montáže a projekci kondenzačních kotlů. Z tohoto stavu vyplývá množství chyb v uvedených zapojeních.

Velice často lze vidět, v kotelnách s kondenzačními kotli pevné připojení, vodní uzávěrky, rovnou na kanalizaci. Pokud si ale montážník přečte návod a ponechá připojení volné, opomine instalovat zápachovou uzávěrku a v kotelně nebo při umístění samostatného kotle, potom není žádným překvapením zápach z kanalizace pronikající do celého domu.

V jiných případech není instalována vodní a ani zápachová uzávěrka u přetlakových spalinových cest. Odpadní potrubí je od výústku kouřovodu vedena přímo do kanalizace nebo nad podlahovou vpust'. V takovém případě dochází k úniku spalin do kanalizace nebo do prostoru kotelny.