

## DUM č. 12 v sadě

### 27. Inf-3 ArchiCAD

Autor: Robert Havlásek

Datum: 02.02.2014

Ročník:


Anotace DUMu: Komín. Vzduchotechnika a rekuperace vzduchu.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

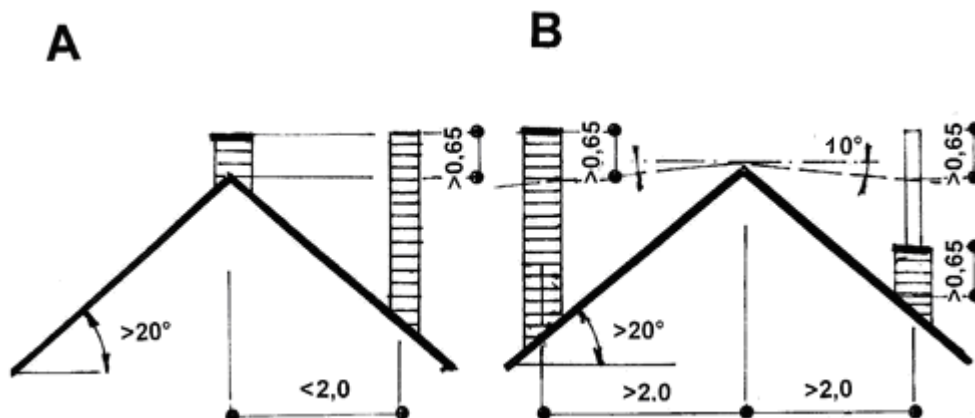
## Komín

Technicky v ArchiCADu vyrobíme komín jako „poněkud vyšší podlahu“ ☺, tedy nástrojem  s malým profilem a velkou výškou. Nezapomeneme udělat v komínu díru uprostřed, rovněž nezapomeneme udělat díru v podlaze (aby nebyl průduch komína „zazděný“). Druhou možností je vložit objekt „Systémový komín“, viz DUM č. 18, zde tuto možnost rozebírat nebudeme.

DUM o komínech a vzduchotechnice obsahuje velmi málo praktického kreslení, ale poněkud více teorie, kterou pro studenty zkracuji na nutné minimum. Existuje totiž velké množství norem a předpisů pro komíny. Komín musí mít nehořlavý plášť, k napojení jednotlivých spotřebičů se používají tzv. komínové sopouchy (ideálně co nejkratší, ideálně šikmé cesty do komína), v komínu musí být vybírací otvory (s dvířky, pro výběr sazí, 30 cm nad patou komína), příp. vymetací otvor (s dvířky, pro vymetání, není-li možné komín vymést shora z tzv. komínové lávky).

Výška komína s přirozeným tahem nad plochou střechou ( $\leq 20^\circ$ ) je nejméně 1 metr.

U šikmých ( $> 20^\circ$ ) střech a komínů s přirozeným tahem záleží na jeho vzdálenosti od hřebene střechy, viz obrázky:



Komentář k obrázku A: S komínem postaveným do 2 metrů od hřebene musíme vystoupat o 65 cm výše, než je hřeben. Komentář k obrázku B: S komínem dále než 2 metry od hřebene musíme se zděnou částí vystoupat o 65 cm výše, než je plocha střechy, a též o 65 cm výše než je myšlená hrana hřebene (která ovšem není vodorovná, ale jde s  $10^\circ$  sklonem; studentům se obvykle líbí pojmenování tohoto sklonu, větrný úhel).

U šikmých střech a přetlakových komínů je situace jednodušší, postačí 50 cm od plochy střechy, bez ohledu na výšku hřebene.

Dnes se staví nejvíce komíny stavebnicové: buď šamotová vložka + tepelná izolace + tvárnice, nebo jen vložkové tvarovky obezděné běžným zdivem. Staré komíny se rekonstruují (vyvložkováním, rekonstrukcí komínové hlavy).

Rozlišujeme několik různých druhů komína, nejlépe podle funkce. Nejvyšší nároky má komín odvádějící spaliny z krbu či krbové vložky – ten musí navíc zajistit dostatečný přirozený tah. Mírně nižší nároky pak má komín vedoucí z kotle (obvykle též přirozený tah). Nejjednodušší je pak komín ze systému větrání, např. z kuchyňské digestoře (přetlakový tah).

Speciální komín je pak potřeba pro tzv. TURBO kotle; obsahuje dvě samostatné soustředné cesty: vnitřní cestou odvádíme spaliny, vnější nasáváme vzduch. Výhodou je, že nám takový kotel nespotřebovává kyslík v místnosti (v domě), ale bere si jej z vnějšku domu.

<sup>1</sup>Zdroj obr.: <http://vytapani.tzb-info.cz/kominy-a-kouruvody/8159-vyusteni-komina-prehledny-vytah-z-csn-73-4201>, úprava autor DUMu

## **Komín z krbu či kamen**

Pokud postavíme si krb (kamna) nebo pokud usadíme a obezdíme krbovou vložku, spalujeme v něm tuhá paliva, nejčastěji dřevo. Aby měl komín dobrý tah (spaliny šly nahoru, nikoliv do místnosti), musí být dostatečný průměr komínového otvoru (od 150 mm do 300 mm) a dostatečná tzv. účinná výška komína (počítaná od vyústění komínového sopouchu do horní hrany komína). Lépe táhnou komíny vystavěné uvnitř budovy (jejichž vnitřek není tolik ochlazován vnějším studeným vzduchem) než komíny venkovní (vedené po plášti budovy). Důležitý je výkon krbu/krbové vložky, obvykle 5–15 kW, velmi zjednodušeně lze počítat: co kilowatta, to 10 m<sup>3</sup> vytopitelného prostoru i při horších topných podmínkách, záleží na mnoha okolnostech, doporučuji nechat spočítat odborníkem.

Pro alternativní vytápění celého domu lze použít krbovou vložku s výměníkem. Výměník je umístěn nad vložkou, voda v něm se ohřívá a malým čerpadlem je rozháněna do topné soustavy. Měří se zvlášť teplovodní výkon a zvlášť výkon vyzářený krbem přes sklo do místnosti. Určitě bych krb s krbovou vložkou nenechával jako jediný zdroj tepla v domě, je nutno jej doplnit „automatickým“ zdrojem, např. plynovým kotlem.

Místnost, v níž je krb, musí mít dostatečný přísun čerstvého vzduchu. Buď pro spotřebič zajistíme samostatný přívod (např. průduchem z velké chodby či z vnějšku domu), nebo jej aspoň usadíme do velké místnosti.

## **Komín z kotle**

Platí pro něj stejná pravidla, jako pro komín z krbu. Kotel je ale uzavřená soustava, snaží se minimalizovat úniky tepla do okolí a maximalizovat odvod tepla do topné soustavy. Kotel umístíme do technické místnosti (na rozdíl od krbu, jenž je v obytné místnosti a plní též společenskou úlohu). I kotel musí mít dostatečný přísun vzduchu, obvykle se hodí technickou místnost spojit s chodbou/halou, kterou tak kotel zbytkovým teplem lehce ohřívá. Historická pozice kotle ve sklepě (kvůli uhlí) je nepraktická – sklep se zbytečně ohřívá, kotel ochlazuje.

## **Komín s umělým tahem**

Tedy takový, v němž se během provozu vytváří podtlak působením ventilátoru v ústí komína. Lidově řečeno, nahoře na komíně usadíme speciální ventilátor, který spaliny „vyhání ven“. V běžných rodinných domech není umělý tah nutný, postačí přirozený tah komína majícího dostatečný průměr a dostatečnou účinnou výšku.

## **Komín z odsavače par**

Odsavač par (např. kuchyňský, na WC, v koupelně, ...) vytváří v komíně přetlak, tedy tlak vyšší než vně domu.

Pozor na situaci, kdy architekt navrhne takovýto aktivní prvek do stejné místnosti (resp. místnosti propojené), do níž ústí komín s přirozeným tahem. Ten bychom pak „přetáhli“ a spaliny by nám šly do místnosti! *Pedagogická pozn.: Typický případ, který studenti vyrábí, je krbová vložka v obýváku a digestoř v kuchyňském koutě, jenž je s obývákem propojen...*

Pokud komín zrovna nepoužíváme, může docházet ke zpětnému rázu – komínem táhne do místnosti studený vzduch. K zamezení tohoto jevu je vhodné mít v sopouchu (v krbu, před odsavačem par, příp. jinde) zpětnou klapku.

Dalším nepříjemným efektem při setkávání teplého a studeného vzduchu je kondenz – kapalina (de facto voda s mírně vyšším pH) vznikající u ústí komína (obvyklá bývá třeba na oknech). Správný komín by neměl kondenzovat, teplota spalin v jeho ústí by měla být nižší než teplota kondenzace vodních par. Starší komíny mohou být tzv. mokré, kondenz je pak potřeba odvádět do kanalizace speciálním otvorem u paty komína...

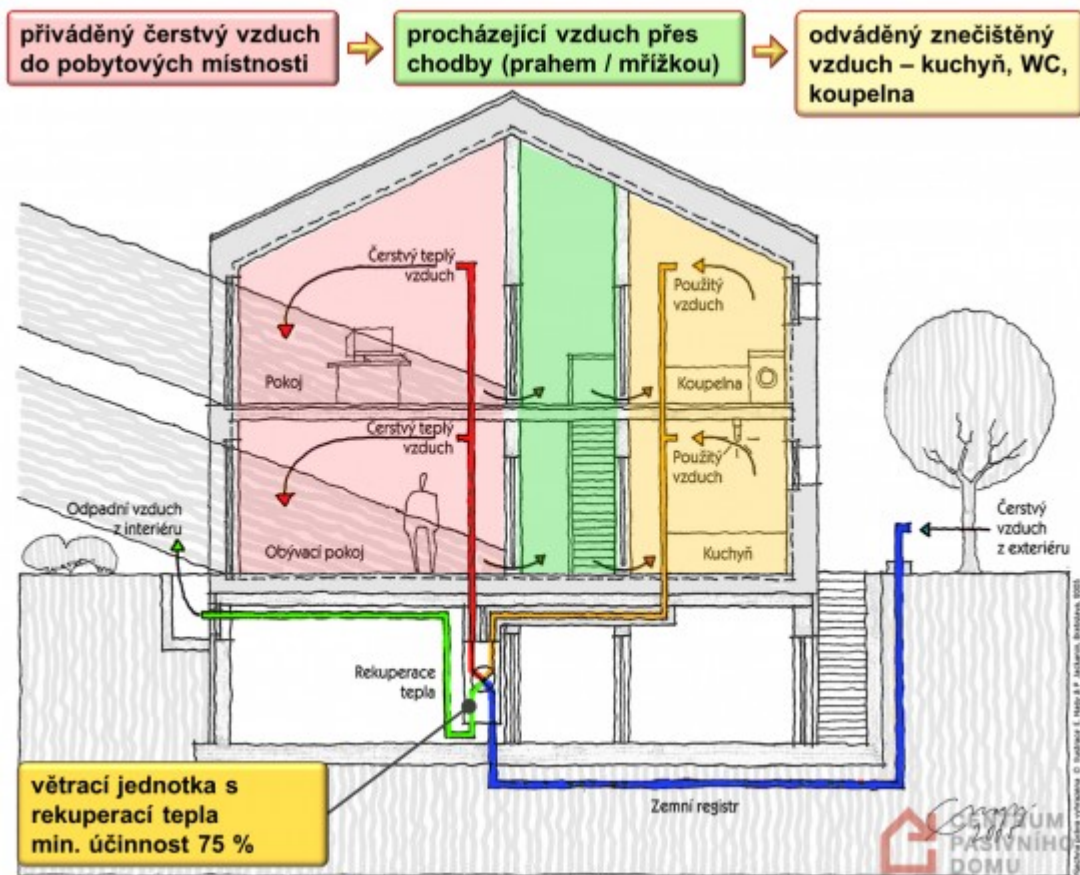
## Cirkulace vzduchu

U většiny starších domů dochází k samocirkulaci – okny, dveřmi a jinými průduchy se čerstvý vzduch dostává do místnosti samovolně, jednou za čas uživatelé vyvětrají. Nevýhodou této samovolné cirkulace či větrání okny je fakt, že vzduch, který dovnitř stavby přijímáme, je studený (stejně jako venkovní vzduch). Musíme jej tedy ohřát, což stojí energii.

*Např. u větrání okny se udává, že dostačující hygienické větrání trvá 1 hodinu, při něm ztratíme přes 50 % tepla v místnosti.*

Naopak nedostatek větrání způsobuje zvýšenou koncentraci CO<sub>2</sub> nebo zvýšenou vzdušnou vlhkost, která podporuje vznik plísní.

Stavíme-li nízkoenergetický či pasivní dům, jenž „sám nedýchá neutěsněnými průduchy“, je vhodné vyrobít mu nucenou cirkulaci vzduchu se zpětným získáváním tepla (rekuperací vzduchu) a možnou regulací vnitřní vlhkosti.



## Výhody rekuperace vzduchu

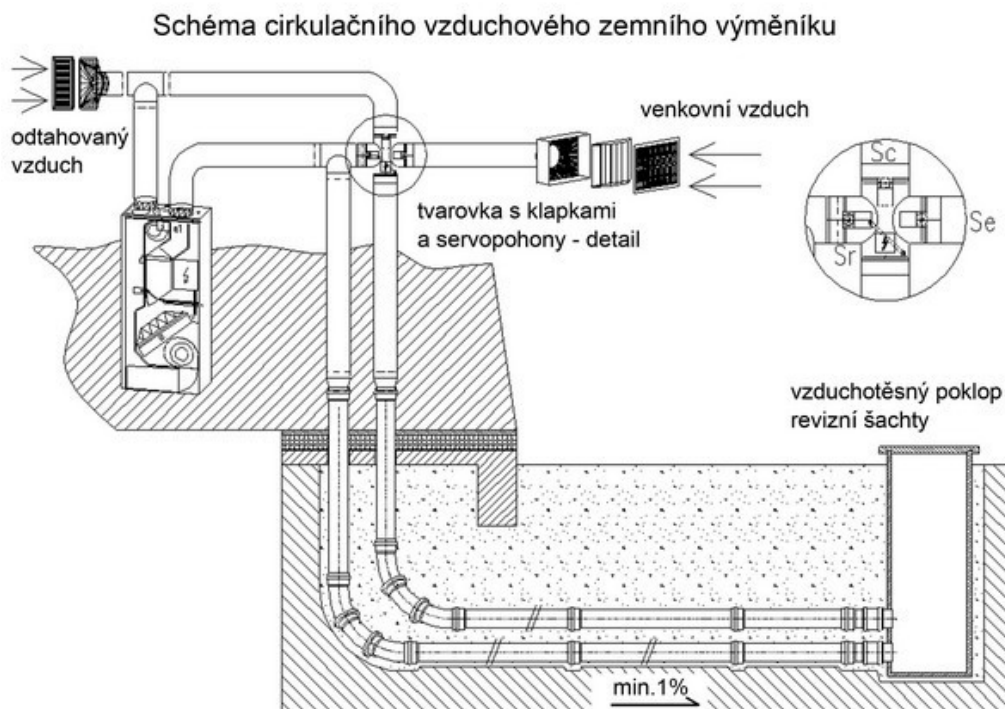
Rekupační jednotka je postavena tak, že se vnější a vnitřní vzduch nepotkají, pouze si předají teplo, a to jednou z několika možných metod: přes teplosměnnou desku, trubkovým výměníkem, pomocí teplotnosné kapaliny, ... Technický popis metod přesahuje možnosti tohoto DUMu.

Zkoumáme především účinnost rekupační jednotky (přitom 0 % znamená „účinnost otevřeného okna“, 100 % je nereálných; obvyklá účinnost se udává mezi 50 % a 95 %). Dále hlučnost jednotky, je-li blízko obytných místností, může být hluk nepříjemný. A též příkon ventilátorů, které vzduch cirkulují, respektive poměr energie získané systémem ku energii spotřebované ventilátory.

<sup>2</sup>Zdroj obr.: <http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/vnitri-prostredi-domu/vetrani-a-vytapeni.html>

## Zemní výměník

Zajímavou možností je předehřátí (v zimě) či předchlazení (v létě) vnějšího vzduchu pomocí zemního výměníku dříve, než se dostane k rekuperační jednotce.



Teplota zeminy se v zimě pohybuje mezi 4–8 °C, jednoduchými trubkami zabudovanými cca 1,5 metru pod zemí lze zemní vzduch předehřát na 5 °C. Teprve poté jej pošleme do rekuperační jednotky.

## Stojí rekuperace za tu námahu?

Obvykle se studenti na podobnou otázku zeptají (ve smyslu: „je to drahé, hučí to v domě, žere to proud“). Vezmu červený fix a začnu jim psát na tabuli:

- investice ... řádově 80 000,- za kvalitní rekuperační jednotku, trubky, tlumiče hluku a zařízení okolo,
  - stavební úpravy (vedení trubek ve zdech, výkopy pro zemní výměník) ... až 100 000,-
  - žere to proud ... neustále takových 50 W
  - výměny filtrů ... řádově 800,- za filtr (-y), jenž vydrží cca 6 měsíců
- } provoz cca 2000,- / rok

Finálně vezmu zelený fix a napíšu:

- nepřenáší se z venku prach a nečistoty, neotevíráme okna ⇒ neslyšíme hluk z ulice,
- v létě je v domě příjemně chladno (větrá se především v noci),
- automaticky se reguluje vlhkost,
- dům větrá, i když jsme na dovolené,
- při -12 °C vně a 20 °C uvnitř běžného domu (velikost pro 4člennou rodinu) se spotřebovává na ohřev vzduchu průměrně 3,4 kW, s kvalitní rekuperačí s 90 % účinností ušetříme 2 kW, tedy 2,30 Kč každou hodinu, cca 1600,- Kč za zimní měsíc.

Veškeré údaje v části o cirkulaci vzduchu (účinnosti, ceny, příkony, ...) jsou velmi relativní a záleží na konkrétních podmínkách. Studentům vždycky doporučuji nechat si vypracovat energetickou koncepci odbornou firmou.

<sup>3</sup> zdroj obr.: <http://www.nazeleno.cz/stavba/rekuperace/rekuperace-predstaveni-technologie-aneb-proc-ji-zvolit.aspx>