

MVŠO

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC



ENERGETICKÝ MANAGEMENT

10. TZB

Co znamená TZB?

- Jedná se o soubor profesí a zařízení ve stavebnictví, která zabezpečují **technické prostředí uvnitř budov**. Technickým prostředím je to, díky čemu budova funguje jako celek a slouží požadovanému účelu – např. je v ní správná teplota, voda a elektřina jsou dostupné na požadovaných místech, v budově je požadovaná vlhkost, z budovy je odváděna znečištěná voda, díky systémům měření, řízení a regulace lze budovu ovládat, atd.
- Těžištěm celého oboru TZB jsou rozvody a hospodaření s nejrůznějšími formami energie. Proto je navrhování i provoz technických zařízení úzce spojené s **úsporami energie a efektivním provozem budov**. Zajištění technického prostředí staveb pomocí technických zařízení je svázáno se stavbou i z hlediska architektury a konstrukce budov.

Jaké obory zahrnuje TZB ?

- 1. Instalace, rozvody
- 2. Elektrotechnické rozvody
- 3. Další technická zařízení v budovách

Jaké další obory souvisejí s TZB ?

- Facility management
- Bezpečnost budov
- Ceny energií a paliv
- Energetika
- BIM – Building Information Modeling

Instalace, rozvody

- Vytápění
- Vzduchotechnika, větrání
- Klimatizace
- Chlazení
- Rozvody plynu
- Rozvody vody
- Kanalizace
- Centrální vysavače

VYTÁPĚNÍ

VYTÁPĚNÍ

- Vytápění je činnost, která má za úkol udržovat vnitřní teplotu na úrovni tepelné pohody. Tato činnost bezprostředně souvisí s existencí člověka a snahou zlepšovat své životní podmínky, mezi které patří i potlačování nepříznivých klimatických podmínek.

Vytápění, příprava TUV a větrání

- V dnešní době je téměř nezbytností, resp. by mělo být samozřejmostí nejen stavět, ale i provozovat nízkoenergetické objekty a **minimalizovat ztráty tepla** infiltrací netěsnými obvodovými prvky, okny i dveřmi. V podstatě – stavět vzduchotěsná obydlí. V takto utěsněném domě by však nebylo nejzdravěji. Tvorba plísní by mohla být první viditelnou poruchou.
- Aby se tak nestalo, je nutný komplexní přístup architektů a projektantů – počínaje projektem stavební části a rozvody vody konče. **Je nutno zejména respektovat** nutnost větrání, způsob vytápění a počítat s tím, že jednu z největších energetických položek v nízkoenergetickém domě bude tvořit i ohřev TUV. Celý tento profesní komplet je nutno přizpůsobit objektu. Jednotlivé systémy totiž nelze již při tomto řešení od sebe oddělovat.

Aktuálně k terminologii

- Správná nová terminologie je teplá voda, ohřívání vody nebo příprava teplé vody.
- Dříve používaný termín TUV, teplá užitková voda již neodpovídá legislativě a požadavkům.

Jak řešit vytápění, větrání a ohřev TUVu v těchto nových podmínkách?

- Tato otázka s sebou přináší dosud neznámé problémy. Zateplený objekt sice spotřebuje méně energie na vytápění, ale vyžaduje nucené – řízené – větrání. Ke snížení nákladů na vytápění přichází vhodnost rekuperace.

Nabízí se další otázky:

Když je nutné větrání, lze je využít i pro vytápění? Jak ohřívát TUV a vodu pro bazén? Je vhodné pro vytápění použít tepelné čerpadlo? Je vhodné také i pro ohřev TUV?

- Přicházejí v úvahu způsoby různé. Jejich využívání je zejména spojené vždy se změnou tarifů v oblasti ušlechtilých paliv (tak jak jsme v naší krajině již několikrát byli svědky, poslední zvýšení ceny plynu to jen dokazuje), od spalování slámy, dřevěných štěpků, hnědého uhlí – až po propan-butan. Podíváme-li se na vývoj cen energií, nelze dlouhodobě považovat propan a lehký topný olej za palivo výhledové. Při požadavku zajištění i "bezobslužnosti" systému vytápění (kdy musíme některé další způsoby vyloučit), k použití přichází již v podstatě jenom plynové a elektrické vytápění "přímotopné" resp. tepelné čerpadlo. Provedeme-li výpočet návratnosti zřízení přípojky a instalace plynového kotle vůči použití elektrokotle, vyjde nám návratnost v tomto případě 20 let. Při předpokládaném nárůstu cen jednotlivých energií v budoucnosti můžeme tedy vyloučit plyn, protože při zvažovaném použití tepelného čerpadla nyní nebo cca do 10 let by to byla investice nenávratná.

NÁKLADY NA VYTÁPĚNÍ

- Při porovnávání nákladů pro dům je nutno počítat také s elektrickou energií na ostatní činnosti. Při tom musíme počítat, že cena elektřiny je pro uživatele různá. Výhodou (i přímotopné sazby) je také zlevnění nákladů na pokrytí potřeby ostatní elektrické energie (praní, vaření, myčka na nádobí, osvětlení, ...), spojené s výhodnou sazbou pro nákup veškeré elektřiny. Ekonomika vytápění elektrickou energií je pak výhodná v porovnání s plynovým vytápěním.

Tepelná Čerpadla (1)

- Tepelná Čerpadla se stávají stále rozšířenějším zdrojem tepla pro rodinné domy. Jedním z důvodů je (a v budoucnosti ještě bude) stoupající cena energií. Pro střední rodinné domy je tato investice nejvýhodnější. Pro malé a nízkoenergetické objekty s velmi nízkou spotřebou tepla může být investice do tepelného Čerpadla na vytápění skoro neefektivní. Tady je velmi vhodné uvažovat o elektrické energii. Nebo může být výhodná kombinace větracích zařízení s tepelným Čerpadlem pro ohřev TUV.

Tepelná Čerpadla (2)

- Přesto v budoucnosti snad již není možné představit si jiný způsob vytápění nízkoenergetických objektů než tepelnými čerpadly. Při konkrétním řešení je však nutno vzít v úvahu místní podmínky. Protože možností využití vody jako zdroje tepla je minimum, největší podíl na trhu budou mít tepelná čerpadla vzduch – voda, která jsou dnes již energeticky srovnatelná s čerpadly země – voda. Pro efektivnost je důležitá teplota, na kterou musí tepelné čerpadlo vodu ohřívat. U opravdu nízkoenergetických objektů se jeví výhodná kombinace větracího systému s využitím odpadního tepla k ohřevu vody tepelným čerpadlem.
- Tepelné čerpadlo je ve srovnání s ostatními zdroji tepla provozně nejlevnější možností výroby tepla. V porovnání s vytápěním propanem je tepelné čerpadlo s nejrychlejší návratností.

Vytápěcí systémy

- Protože pro tepelná čerpadla je energeticky výhodnější nižší výstupní teplota teplé vody, je nutno uvažovat, jak vodu s "nízkou" teplotou využít pro vytápění. To v podstatě redukuje využití na dvě možnosti. Jednou je vlastní teplovodní vytápění. Druhou možností je využití teplé vody pro ohřev vzduchu pro teplovzdušné vytápění.

Teplovodní vytápění (1)

- *Výhodné pro vytápění je pak použití teplovodních nízkoteplotních otopných soustav tj. podlahové a velkoplošné stěnové vytápění, nebo vytápění s velkoplošnými radiátory. S ohledem na přenášené výkony to nečiní žádný problém. Vzhledem k ekonomickému provozu tepelného čerpadla je vhodné podlahové topení s výpočtovou teplotou vody pouhých 36 °C (max. 40 °C), s relativně nízkou povrchovou teplotou podlahy (max. 28 °C). Obdobně je to i při využití topení s radiátory. Zejména tam, kde starší systémy byly předimenzovány. Přitom si však musíme uvědomit, že pro vytápění tepelným čerpadlem nemůžeme provést zapojení radiátorů tak, jak jsme dnes zvyklí. Naopak tam, kde byl "samotížný" systém vytápění, můžeme tyto rozvody využít. Pro nízkoteplotní vytápění totiž musíme počítat s nižším teplotním spádem a proto i relativně větším množstvím obíhající vody.*

Teplovodní vytápění (2)

- V nových objektech nebo při rekonstrukcích (kde třeba v budoucnosti uvažujeme o použití tepelného čerpadla) je účelné použít nízkoteplotní otopnou soustavu a rezervovat prostor pro osazení takového úsporného zdroje. Pokud neuvažujeme v současné době s investicí do tepelného čerpadla, můžeme použít elektrokotel, který můžeme v budoucnu využít jako bivalentní zdroj. Je nutné rozhodnout i o způsobu ohřevu vody pro topení a přípravu TUV do doby, než bude nainstalováno tepelné čerpadlo.

Teplovzdušné vytápění

Protože ne vždy se dá použít z důvodu zatížení nebo výšky podlah podlahové topení (např. podkrovní prostory) nebo se dá ušetřit na systému vytápění tam, kde je požadovaná nižší teplota (jako jsou ložnice a pracovna atp.), je vhodné, zejména při dnešní nutnosti instalovat zařízení pro větrání, využít je i pro teplovzdušné vytápění.

Solární systémy

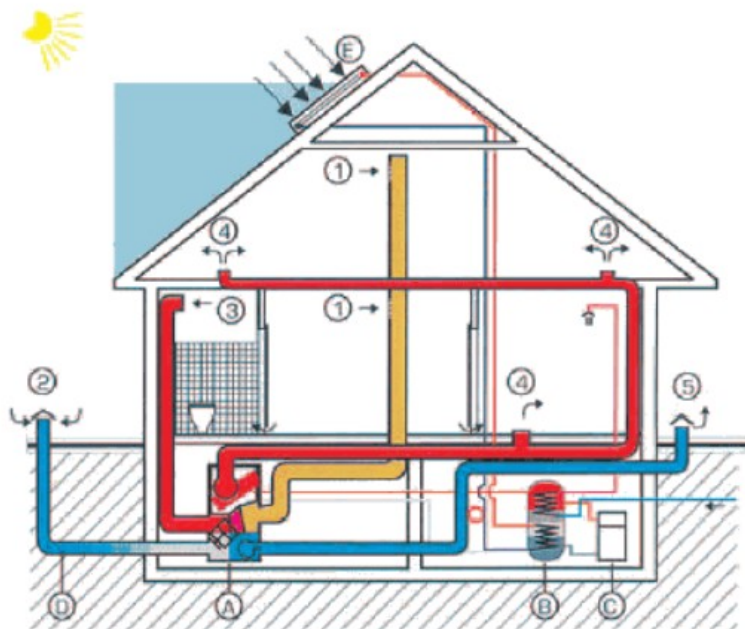
Kombinace solárního systému (nejčastěji se používá pro ohřev TUV) a tepelného čerpadla se bohužel stává módou nejen mezi ekologickými aktivisty, ale i mezi architekty a projektanty. Musíme si však vždy klást otázku. Je tato úvaha správná? Protože o peníze jde až v první řadě, je nutné se podívat i na ekonomickou stránku. Když srovnáme celkové náklady na pořízení

a provoz! solárního systému, zjistíme, že cena energie vyrobené sluncem převyšuje cenu energie vyrobené tepelným čerpadlem! Návratnost solárního systému se prodlužuje na téměř 100 let! Proto je v této kombinaci investice do solárního systému zřejmě neefektivní a nenávratná.

ALTERNATIVA

- Výjimkou může být využití solárního systému netypickým způsobem, jako například co by nízkopotenciálního zdroje tepla pro tepelné čerpadlo. Je však nutno každý případ ekonomicky posoudit individuálně a s velkou opatrností.

Příklad použití teplovzdušného vytápění s rekuperací a solárního ohřevu



A - Větrací jednotka pro teplovzdušné vytápění s rekuperací tepla
B - Integrovaný zásobník tepla pro vytápění s ohřevem TUV
C - kotel na přípravu teplé vody pro vytápění
D - zemní kolektor
E - solární kolektor

1 - vstup cirkulačního vzduchu do jednotky
2 - vstup čerstvého vzduchu
3 - vstup odpadního znečištěného vzduchu
4 - výstup čerstvého a cirkulačního vzduchu - vytápění
5 - výstup odpadního znečištěného vzduchu

VZDUCHOTECHNIKA A VĚTRÁNÍ

Větrání (1)

- Již od starověku řešili architekti výměnu vzduchu v budovách. Větrání v obytných domech bylo i v nedaleké minulosti samozřejmou záležitostí, protože soustava (nedokonale utěsněná okna a dveře – kamna – komín) zajišťovala odvod vlhkosti vnikající do obydlí nedokonalou izolací proti vlhkosti i vznikající při vaření či praní. Přejít na centrální vytápění zlikvidoval nejenom komínové přípojky, ale tím i větrací systém. Nutno podotknout, že se však jednalo o neřízený systém. Starší generace pamatují, jak nepříznivě například působilo větrné počasí.

Větrání (2)

- V současnosti se při požadavku na snížení spotřeby energie dokonale utěsňují nejen konstrukce, ale i okenní a dveřní spáry. Objekt přestává dýchat a tím se přirozená výměna vzduchu zminimalizovala pod hodnoty cca 10krát menší, než jsou hygienické požadavky. Tím se stává kvalita vnitřního vzduchu horší než venkovního! Větrání čerstvým vzduchem je však pro lidské zdraví nepostradatelné a nezastupitelné. Použití nuceného větrání u nových budov je v podstatě nezbytné. Vnitřní prostředí budov musí splnit několik požadavků na mikroklima. Jsou to jednak tepelně-vlhkostní a životně důležité (CO_2), tak i mikrobiální, ionizační, aerosolové, odérové a toxické požadavky. Tepelně-vlhkostní požadavek je jednou nejdůležitější složkou. Během dne se totiž v bytě vytvoří 10 až 15 l vody. Proto dochází i při hygienicky doporučené vlhkosti k tvorbě plísní v chladných a nevětraných koutech, na neizolovaných nadpražích a ostěních. Zejména nová okna místo původních špaletových toto zvyrazňují (způsobeno nejen ochlazením okolí okna, ale i sníženou infiltrací). Tím dochází ke zvýšení nemocnosti zejména dětí. A dnes již mluvíme i o nemoci budov.

Kombinované teplovzdušné vytápění

- Zvláštní způsob větrání. Pracuje s cirkulací vzduchu v objektu. Kontrola řízení požadované teploty. Vzduchový výkon pro vytápění je dán požadovaným topným výkonem s vhodným rozdílem pracovních teplot. Vzduchový výkon pro větrání je dán požadavkem na větrání.

Jaký systém větrání použít?

- Nucené větrání s rekuperací (zpětným získáním cca 75 %) tepla. Výhodou nuceného větrání je i snížení hlučnosti, prašnosti (zavřená okna) i pohyb čerstvého vzduchu uvnitř objektu. Ale za cenu elektřiny pro pohon ventilátoru.
- V nových objektech (jak již bylo zmíněno) je účelné použít nízkoteplotní otopnou soustavu a osadit rozvody vzduchu pro nucené větrání a rezervovat prostor pro usazení větrací jednotky. Návrh technických zařízení by neměl vycházet z návrhu vytápěcího systému, ale z návrhu větracího systému. Ten může zároveň přebírat funkci vytápěcího systému, který pak zajišťuje jak cirkulaci, tak i ohřev vzduchu.

- Jednou z možností pro ohřev TUV je použití klasického elektrického ohřevu – akumulčním bojlerem nebo průtočným ohřevem (dnes jsou na trhu i "nizkoteplotní", které zaručují řešení proti legionelám), nebo dnes nejobvyklejší plynové vytápění s ohřevem TUV, nebo použití tepelného čerpadla případně i ohřevu vody z odpadního vzduchu. Některé vzduchotechnické jednotky jsou již tímto způsobem vybavené. Jak již bylo uvedeno, je investice do solárního systému v takovémto případě nenávratná.

Regulace

- Na první pohled komplikovaný způsob vytápění, ohřevu TUV a větrání vyžaduje požadavek na regulaci nejenom jednotlivých oblastí, ale hlavně **sladění požadavků**.

Jak sladit všechny požadavky? (1)

- V první řadě je nutný **řádný komplexní projekt celé soustavy vytápění, větrání a ohřevu TUV**. Nejlepší je, pokud při návrhu budovy je řešen již objekt i z hlediska akumulace tepla v závislosti na regulaci soustavy. Rozhodně jiný požadavek na regulaci bude u budov dřevěných a jiný pro budovy "cihelne". Pro regulaci vůbec není potřeba žádný software, žádný počítač. Stačí jenom použít jednoduchou regulaci jednotlivých systémů. Při systému s větráním se nabízí možnost jednoduše zaregulovat rozvody vzduchu, aby byla zabezpečena i teplota vytápění. Regulovat větrací systém metodou vypnuto-zapnuto nedělá problém. Řídit však teplotu vody pro podlahové vytápění tepelným čerpadlem nebo např. elektrokotlem touto metodou však lze. Zrovna tak lze kombinovat chod tepelného čerpadla podle teploty vody v akumulátoru. Regulovat teplotu vzduchu ve větrací jednotce pomocí průtoku teplé vody způsobem vypnuto-zapnuto také není problém.

Jak sladit všechny požadavky? (2)

- Použít však takovou regulaci pro podlahové vytápění není výhodné. Je zarážející, když "prodavači" systémů pro podlahové vytápění (jak teplovodních tak i přímotopných) matou zákazníky zkazkami o útlumovém topení a rychlosti reakce topného systému. Ten, kdo jej používá, může potvrdit, že setrvačnost takového systému (zejména v betonové vrstvě) je velká. A to jak při náběhu, tak i při poklesu teploty. Samozřejmě, že tato setrvačnost může být výhodná i nevýhodná. Záleží na způsobu začlenění do celého systému.

- Nejlepší možností se jeví kombinace využití tepelného Čerpadla jednak s možností využití pro vytápění objektu pro nízkoteplotní velkoplošnou otopnou soustavu, tak i pro přehřev nebo i pro ohřev TUV, a k němu komfortní teplovzdušné větrací jednotky pro teplovzdušné vytápění a větrání s rekuperací tepla.
- Tepelných Čerpadel vzduch – voda je na trhu velká řada. Jsou i výrobky, které umožňují dvě funkce, a to ohřev vody pro nízkoteplotní topení a nezávisle ohřev TUV s vyšší teplotou.
I tepelná Čerpadla pro ohřev vody jak pro topení i přípravu TUV využívající odpadní teplo z větracího systému.
- Vzduchotechnické jednotky s rekuperátorem zajišťující větrání a vytápění, příp. chlazení vzduchu přiváděného do objektu v létě, jsou na trhu již zastoupené méně. Přesto ale kvalitní. Pro nízkoenergetické objekty plně vyhovují i pro teplovzdušné vytápění. Na trhu jsou i vzduchotechnické jednotky s využitím tepelného Čerpadla pro ohřev vody.

KLIMATIZACE

Jak funguje vzduchotechnika?

- Skrze stěny výparníku odebírá chladio teplo z okolního vzduchu, který je tedy rozptylován ventilátorem. Kapalně chladio se na stěnách výparníku odpařuje. Z výparníku pak odchází chladio ve stavu plynném a tlaku i teplotě nízké. Potrubím je pak opět dopraveno do vnější jednotky ke kompresoru a celý proces se opakuje.

Jaký je rozdíl mezi vzduchotechnikou a klimatizací?

- Takže jaký je ten rozdíl mezi klimatizací a vzduchotechnikou? Můžeme říci, že klimatizace řeší pouze teplotu a vlhkost vzduchu v daném prostoru, kdežto vzduchotechnika řeší kompletní úpravu vzduchu – výměnu vzduchu, ohřev, chlazení, vlhčení, odvlhčování a čištění.

Jak funguje vzduchotechnická jednotka?

- Přiváděný venkovní čerstvý vzduch prochází přes rekuperační výměník uvnitř **vzduchotechnické jednotky**, do kterého z druhé strany vstupuje teplý odpadní vzduch z objektu. Obě vzdušniny jsou od sebe dokonale odděleny soustavou kanálků, aby nedocházelo ke zpětnému průniku pachů z odváděného do přívodního vzduchu.

Co je rekuperace v domě?

- do místnosti a centrální - ty zajišťují rekuperaci v celém domě. Rekuperace je zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu a následné předání tohoto tepla čerstvému chladnému vzduchu přivedeného z venku.

K čemu slouží rekuperační jednotky?

- Rekuperační jednotky jsou skvělým řešením pro řízené větrání v pasivních a nízkoenergetických domech. Rekuperační jednotka plně nahrazuje přirozené větrání okny a šetří náklady na energie v bytech a domech. Rekuperační jednotky lze rozdělit na lokální - tzn. do místnosti a centrální - ty zajišťují rekuperaci v celém domě.
- Rekuperace je zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu a následné předání tohoto tepla čerstvému chladnému vzduchu přivedeného z venku.

Jak rekuperace funguje v praxi?

- Rekuperační jednotka nasaje venkovní vzduch, který přivede do rekuperačního výměníku. Z druhé strany z místnosti nasaje odpadní vzduch. V rekuperačním výměníku se čerstvý vzduch ohřeje na teplotu odváděného vzduchu a je vypuštěn do místností. Vestavěné filtry zbaví přiváděný čerstvý vzduch většiny prachu a dalších nečistot. A tím je zajištěno větrání – přívod čerstvého vzduchu do místnosti s minimální ztrátou energie. Čerstvý přiváděný vzduch se s odpadním vzduchem nikdy nesmíchá. Pouze si předají teplotu přes speciální rekuperační výměník. Rekuperaci je možno využít ve všech typech objektů při hygienicky nutném větrání. Do bytů, rodinných domů i průmyslových staveb. U centrální rekuperačních jednotek dochází k podobnému principu ohřevu vzduchu, avšak s tím rozdílem, že odpadní vzduch ze všech místností se vypouští jedním vzduchovodem v technické místnosti, kde je jednotka instalována.

Proč rekuperace?

- **Rekuperace je způsob jak zajistit přirozené větrání a recyklaci vzduchu ve vašem domově bez nutnosti otevírat okna. Zvláště v zimních měsících pak oceníte úsporu nákladů za vytápění, protože právě otevřenými okny utíká největší množství drahocenné tepelné energie.**

CHLAZENÍ

Co to je chlazení?

- Chladicí zařízení je specializované technické zařízení (stroj nebo přístroj) určené pro chlazení (ochlazování), což znamená úmyslné snižování teploty v nějakém uzavřeném prostoru odvodem tepla mimo chlazený prostor nebo předmět. Jde o reverzní proces k vytápění (vyhřívání), který teplotu naopak zvyšuje.

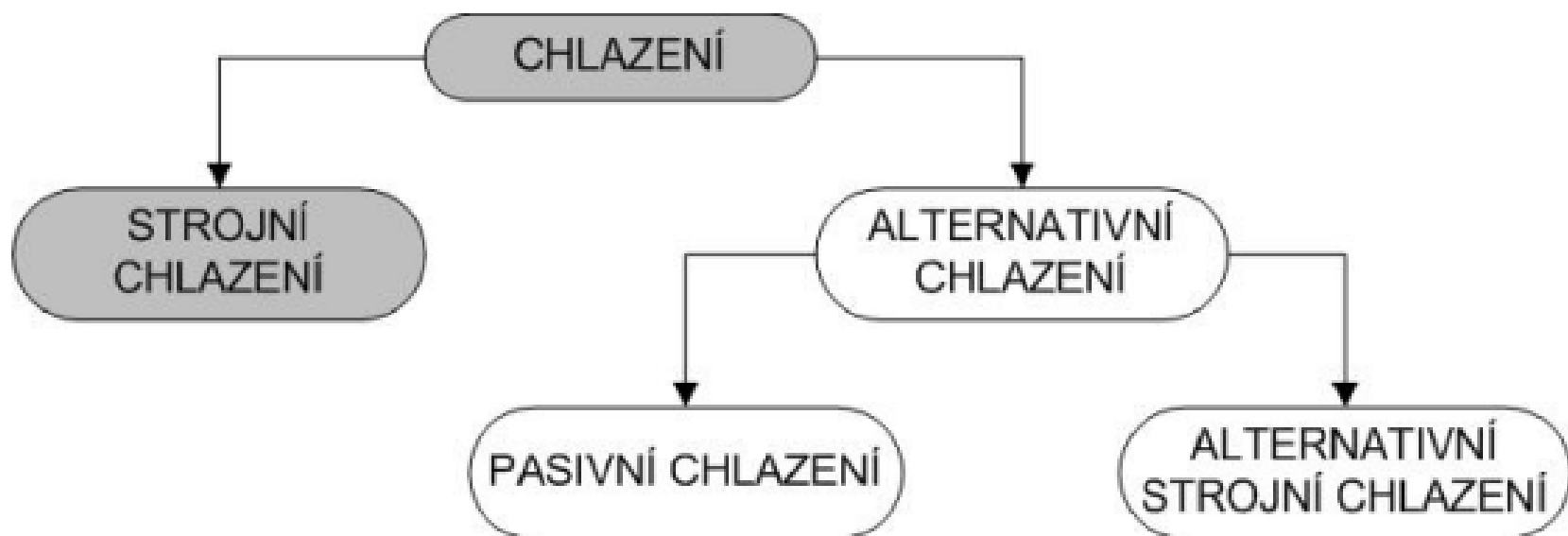
TEPELNÁ ZÁTĚŽ

- I budovy, které respektují stavební principy vedoucí k budovám se sníženou spotřebou energie, jsou vystaveny v letním období tepelným ziskům.
- Tepelné zisky je nutné eliminovat.
- V případě, že tepelná zátěž představuje vážné riziko objektu, je nutné ji předcházet, pasivně ji likvidovat.

Chlazení budov

- Chlazení nevyužívající žádnou strojní technologii spotřebovávající energii
- Strojní chlazení

Základní rozdělení způsobů chlazení budov



STROJNÍ CHLAZENÍ

- **Strojní chlazení využívá konvenční metody kompresorového nebo absorpčního chlazení.**

Přístupy pasivního chlazení budov



Alternativní (pasivní) chlazení

- **Alternativní (pasivní) využívá řešení objektu, fyzikální principy a kombinuje technologie:**
 - Solární pasivní chlazení optimalizuje stavební řešení objektu, využívá architektury objektu.
 - Strojní alternativní chlazení využívá alternativní technologie a obnovitelné zdroje nebo solární energie a jejich kombinace pro chlazení.

ROZVODY PLYNU

Členění vyhrazených plynových zařízení

- **Vyhláška č. 21/1979 Sb.**
 - Zařízení na výrobu a úpravu plynů (kategorie A)
 - Skladování a přepravu plynů (kategorie B),
 - Plnění nádob plyny (včetně tlakových stanic, kategorie C),
 - Zkapalňování a odpařování plynů (kategorie D),
 - Zvyšování a snižování tlaku plynů (kategorie E),
 - Rozvod plynů (kategorie F)
 - Spotřebu plynů spalováním (kotel, sporák, zařízení pro ohřev vody, kategorie G).

ROZVOD VODY

Vodovodní řad

- **Je přiváděcí potrubí pro veřejnou potřebu**
a je určeno k dodávání pitné vody k místům jejího odběru. Vlastníkem je zpravidla příslušná obec, město, popřípadě svazek měst a obcí.

Jak se rozděluje vodovod?

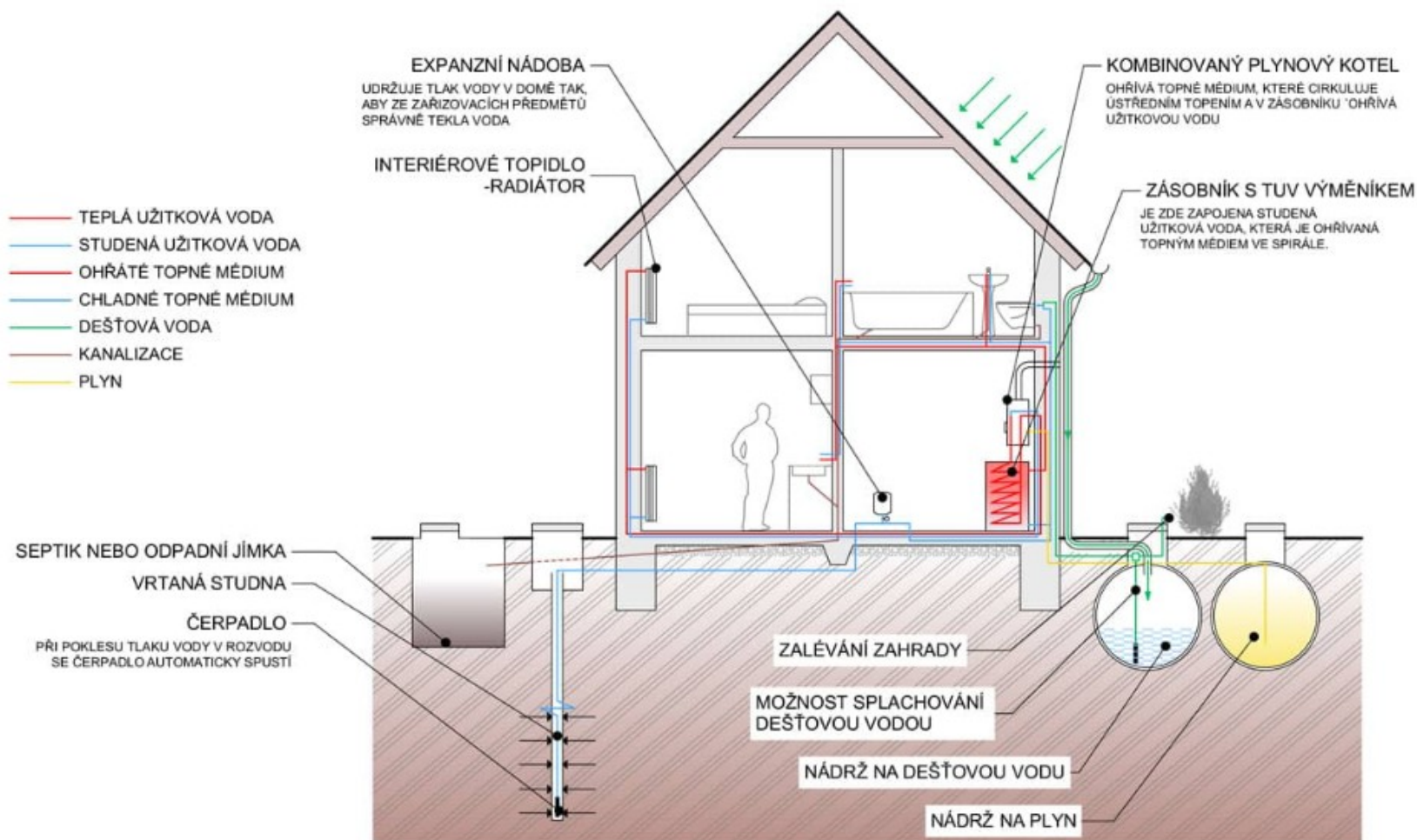
- Vodovod je souhrn technických zařízení, používaných pro zásobování vodou.

K rozvodu vody slouží vodovodní řad. **Vodovody dělíme na veřejné a vnitřní (domovní), zvláště pro vodu užitkovou nebo provozní.**

ROZVOD VODY

- **Vodovodní síť tvoří dálková a místní vedení, která jsou vedena ve veřejných prostorách, a to tak, aby bylo možné snadno provádět opravy, nejčastěji souběžně s komunikacemi**
- **Soukromé vodovodní rozvody zajišťují rozvod vody z veřejné sítě uvnitř objektu nebo dopravu vody z neveřejného zdroje, například z vlastní**

ROZVODY VODY



Jak hluboko má být voda?

- Za **nezámrznou hloubku pro uložení vodovodního potrubí i vodovodních přípojek** se považuje hloubka **od 1,2 do 1,5 m**. Konkrétní hodnota nezámrazné hloubky je závislá na typu zeminy tvořící krytí potrubí v místě jeho uložení. Nižší hodnoty platí pro hlinité zeminy, naopak vyšší pro písčité, štěrkovité až skalnaté zeminy.

Kdo vlastní vodu?

- Většinu vodovodního a kanalizační potrubí, úpravny i čistírny odpadních vod vlastní **česká města a obce**. Před revolucí byla vodárenská infrastruktura majetkem státu, později byla převedena na města a obce a tak tomu ve většině případů také zůstalo. Dnes je více než 95 procent vodárenského majetku v rukou měst a obcí.

Kdo je vlastníkem přípojky vody?

- **Vlastník vodovodu je také vlastníkem vodoměru, jehož osazení, údržbu a výměnu provádí provozovatel vodovodu. Vlastníkem vodovodní přípojky je vlastník pozemku nebo stavby připojené na vodovod, zpravidla osoba, která na své náklady přípojku pořídila.**

KANALIZACE

Jak hluboko musí být odpad?

- **Nezámrná hloubka pro uložení kanalizace** se obvykle velmi špatně definuje, ale mělo by to být **min. 80 cm až 1 m**. Ne vždy je možné toto dodržet, např. tam, kde je umístění centrální kanalizační stoky níže pod domem a samotnou kanalizaci tak nelze vést ve větší hloubce než je vlastní řád.

CENTRÁLNÍ VYSAVAČE

Co to je centrální vysavač?

- **Veškerý nasátý vzduch včetně nečistot, alergenů a roztočů odvádí trubním rozvodem mimo obytné prostory. Po přefiltrování se tento vzduch, na rozdíl od bytových či robotických vysavačů, již nevrací zpět do obytných prostor, ale vyfukuje mimo objekt. Tím je zajištěna 100% filtrace.**

Jak funguje vysavač?

- Vysavač (též lux) je zařízení, které používá vzduchové čerpadlo pro vytvoření podtlaku pro vysávání vzduchu, jehož prouděním pak dochází k odsávání nečistot a prachu. V domácnostech se vysávání provádí nejčastěji na podlaze pokryté kobercem. Nečistoty jsou z nasátého vzduchu oddělovány filtrem či odstředivkou.

Elektrotechnické rozvody

- Silnoproudá elektroinstalace
- Slaboproudá elektroinstalace
- Měření a regulace
- Zabezpečovací technika (EVS)
- Řídicí systémy pro veškerá technická zařízení
- Počítačové sítě
- Telefonní rozvody
- Rozvody televizního signálu
- Hromosvody

Co je to silnoprúd a slaboprúd?

- Hlavní rozdíl mezi silnoprúdými a slaboprúdými systémy spočívá v jejich napětí. Silnoprúdé systémy mají napětí obvykle vyšší než 50 V a proudy v řádu stovek až tisíců ampérů, zatímco slaboprúdé systémy mají napětí menší než 50 V a proudy v řádu desítek až stovek mA

Co patří do silnoproudu?

- K oborům „slaboproudu“ se řadí například elektronika a telekomunikace, k oborům „silnoproudu“ patří elektroenergetika, elektrické stroje, elektrické přístroje, výkonová elektronika a elektrické pohony. Tyto obory mnohdy nelze zcela striktně oddělit, protože se mnohde prolínají a navazují na sebe.

SILNOPROUDÁ ELEKTROINSTALACE

SLABOPROUDÁ ELEKTROINSTALACE

Co patří do slaboproudu?

- V zásadě lze rozdělit elektrotechniku podle velikosti energie, se kterou se pracuje, na slaboproud a na silnoproud. Do oblasti slaboproudu pak patří **výpočetní technika, telekomunikační technika, bezdrátový přenos informací, automatizace a regulace, elektroakustika, televizní technika, apod.**

Co je to vysoké napětí?

- **Vysoké napětí (zkráceně VN)** je označení pro elektrické napětí od 1 000 V AC nebo 1500 V DC do 52 kV. Kvůli riziku vzniku elektrického oblouku ve vzduchu není používáno pro běžná zařízení ve spotřebitelském segmentu (ani domácnosti ani průmysl, kde je používáno nízké napětí).

Kolik voltů má vysoké napětí?

- **Nízké napětí nad 50V do 1000 V včetně - zkratka nn.**
- **Vysoké napětí nad 1000V do 52kV - zkratka vn.**
- **Velmi vysoké napětí od 52kV do 300kV - zkratka vvn.**
- **Zvlášť vysoké napětí od 300kV do 800kV včetně - zkratka zvn.**

MĚŘENÍ A REGULATE

ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKA (EVS)

ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉMY (EZS)

- EZS neboli **elektronické zabezpečovací systémy**. Pod tímto názvem si můžeme představit soubor čidel, kamer, detektorů pohybu, ústředny, ovládacích zařízení, hlásičů a poplachové signalizace. Zabezpečovací systém opticky nebo akusticky signalizuje narušení střeženého objektu nebo prostoru.

Co je to PZTS?

- **Poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS)** je technický systém, který zjišťuje a předává informaci o situaci v chráněném prostoru. Nejedná se tedy o ochranu v pravém slova smyslu, PZTS totiž slouží detekci a hlášení incidentů.

Co je EZS a EPS?

- **EPS - elektrická požární signalizace.**
- **ACS - přístupový systém.**
- **EZS - elektronická zabezpečovací signalizace.**

ŘÍDÍCÍ SYSTÉMY PRO VEŠKERÁ TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

POČÍTAČOVÉ SÍTĚ

TELEFONNÍ ROZVODY

ROZVODY TELEVIZNÍHO SIGNÁLU

HROMOSVODY

Další technická zařízení v budovách

- Osvětlení
- Výtahy
- Sanitární technika a zařízení

OSVĚTLENÍ

VÝTAHY

SANITÁRNÍ TECHNIKA A ZAŘÍZENÍ