



 **StavEdu**

Energetická efektívnosť a využitie obnoviteľných zdrojov energie v budovách
modul č. 6 – Vodovodné, vykurovacie, vzduchotechnické a chladiace systémy

časť

1.VODOVOD

Prednášateľ: **Doc. Ing .Jana Peráčková, PhD.**

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Stavebná fakulta, Katedra technických zariadení budov
Radlinského 11, 810 05 Bratislava

1. VODOVOD – obsah prednášky

Prednáša: Doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.

3

1. VODOVOD

1.1 Terminológia vodovodu

1.2 Vodovodná prípojka

1.3 Vodovod v budove

1.3.1 Ležaté potrubie

1.3.2 Stúpacie potrubie

1.3.3 Pripájacie potrubie

1.4 Materiály a armatúry vodovodu

1.4.1 Označovanie potrubia

1.4.2 Druhy potrubia a ich spájanie

1.4.3 Tepelná izolácia potrubia

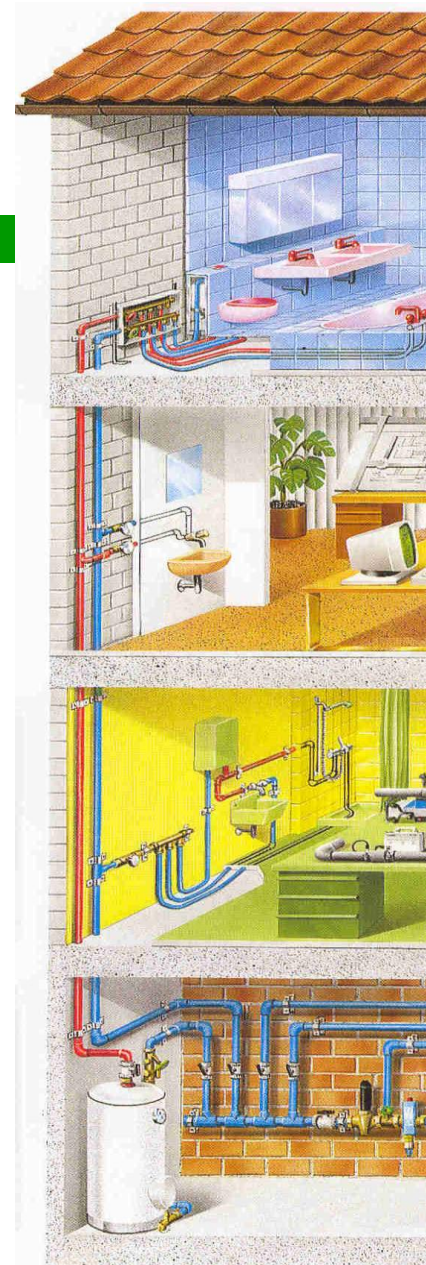
1.4.4 Zdravotnotechnické armatúry

1.5 Montáž a skúšky vodovodu

1.5.1 Montáž potrubia

1.5.2 Skúšky vodovodu

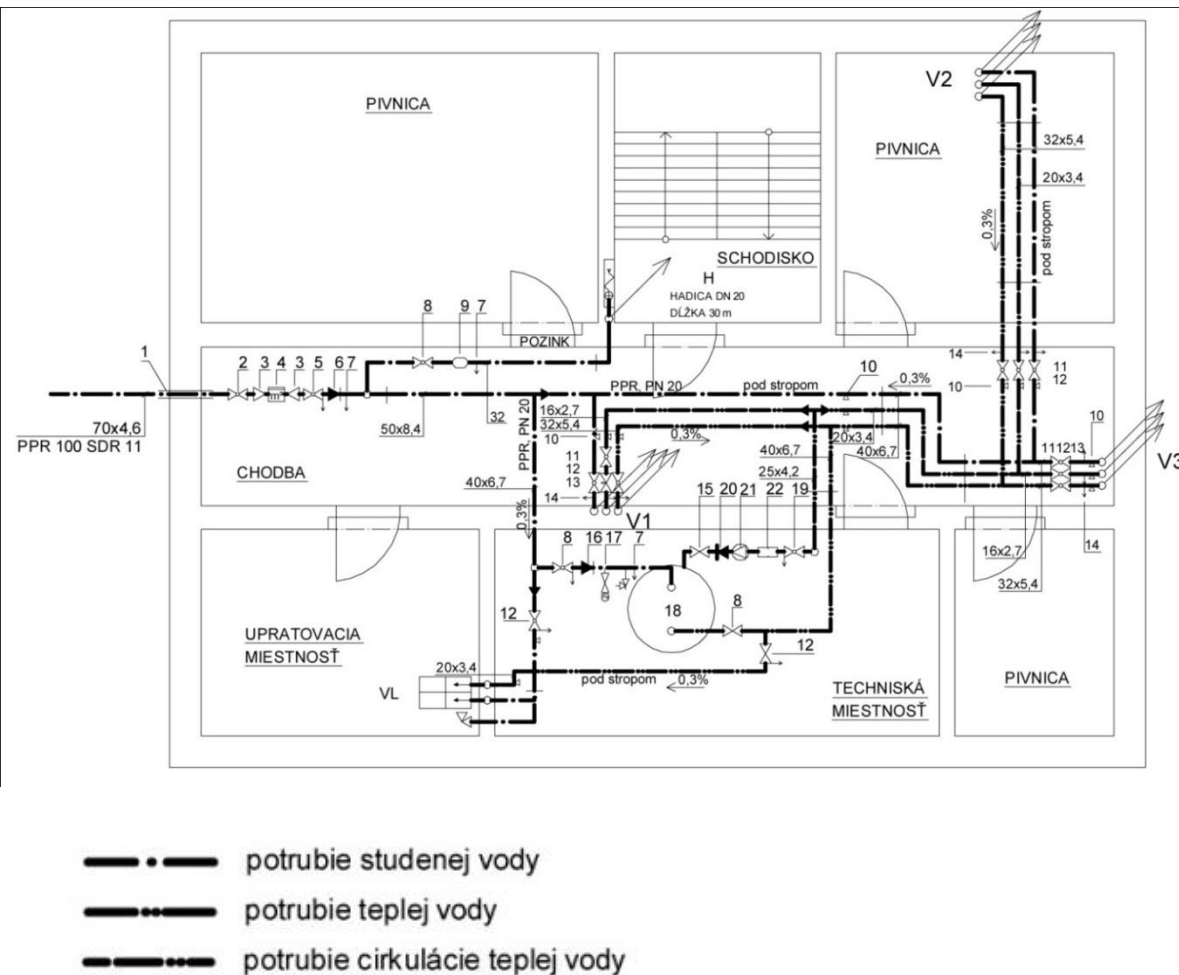
1.5.3 Údržba vodovodu



1. VODOVOD

Vodovod v budove s centrálnou prípravou teplej vody - príklad

4



Obr.9 Pôdorys ležatého potrubia vodovodu zavesený pod stropom podzemného podlažia

1 – plynotesná ochranná rúrka,
 2 – hlavný uzáver vnútorného vodovodu (HUVV) DN 50,
 3 – redukcia, 4 – vodoměr,
 5 – uzáver s vypúšťaním,
 6 – spätný ventil DN 50,
 7 – vypúšťací kohút, 8 – uzáver,
 9 – ochranná jednotka EA,
 10 – pevný bod, 11 – uzatvárací ventil DN 15,
 12 – uzatvárací ventil DN 25 ,
 13 – regulačná armatúra na cirkulačnom potrubí ,
 14 – vypúšťací kohút DN 15,
 15 – guľový kohút ,
 16 – spätný ventil,
 17 – poistný ventil,
 18 – zásobníkový ohrievač teplej vody, 1
 9 – guľový kohút s vypúšťaním,
 20 – spätný ventil,
 21 – cirkulačné čerpadlo,
 22 – filter, H – hadicový navijak,
 V1, V2, V3 – označenie stúpacích potrubí,
 VL – výlevka

1. VODOVOD - výsledky :

- Písomný test - úspešne absolvovali všetci účastníci
- Diskusia k problematike vodovodov

5

Otázky k testu:

1. Čo je vodovodná prípojka?

- a) úsek potrubia od verejného vodovodu po hranicu pozemku
- b) úsek potrubia od verejného vodovodu po uzáver vody za vodomermom
- c) úsek potrubia od verejného vodovodu po obvodovú konštrukciu objektu

2. Ktoré uzatváracie armatúry pre vodovod v budove sú najvhodnejšie?

- a) kohúty
- b) ventily
- c) zasúvadlové uzávery

3. Čo znamená označenie potrubia s menovitou svetlosťou DN 25 ?

- a) potrubie má vonkajší priemer 25 mm
- b) potrubie má vnútorný priemer 25 mm
- c) potrubie nemá ani vonkajší ani vnútorný priemer 25 mm

4. Čo znamená označenie hodnoty nominálneho tlaku potrubia vodovodu PN 16?

- a) vyhovuje prevádzkovému tlaku v potrubí 16 MPa
- b) vyhovuje prevádzkovému tlaku v potrubí 1,6 MPa
- c) vyhovuje prevádzkovému tlaku v potrubí 0,16 MPa

5.) Aké musí byť krytie vodovodu (alebo vodovodnej prípojky) pod úrovňou terénu?

- a) 1000 mm
- b) 1200 mm
- c) 1500mm



Energetická efektívnosť a využitie obnoviteľných zdrojov energie v budovách
modul č. 6 – Vodovodné, vykurovacie, vzduchotechnické a chladiace systémy

časť

2. KANALIZÁCIA

Prednášateľ: **Doc. Ing .Jana Peráčková, PhD.**

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Stavebná fakulta, Katedra technických zariadení budov
Radlinského 11, 810 05 Bratislava

2. KANALIZÁCIA - obsah prednášky

Prednáša: Doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.

7

2 KANALIZÁCIA

2.1 Účel kanalizácie, základná terminológia

- 2.1.1 Druhy odpadových vôd
- 2.1.2 Jednotná a delená kanalizácia

2.2 Kanalizačná prípojka

2.3 Kanalizácia v budove

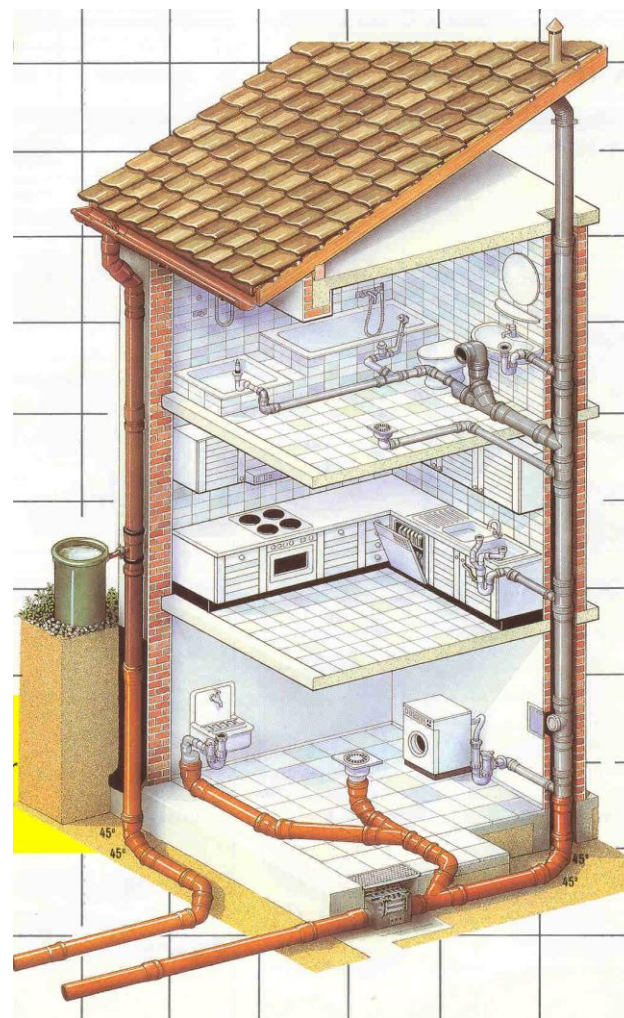
- 2.3.1 Odtokové potrubie
- 2.3.2 Pripájacie potrubie
- 2.3.3 Odpadové potrubie
- 2.3.4 Zvodové potrubie

2.4 Materiály a technika spájania kanalizačných potrubí

- 2.4.1 Kovové materiály
- 2.4.2 Plastové materiály
- 2.4.3 Potrubia z minerálnych materiálov

2.5 Príslušenstvo kanalizácie

- 2.5.1 Zápachové uzávery a uzávierky
- 2.5.2 Uzávery proti spätnému vzdtiu
- 2.5.3 Vpusty
- 2.5.4 Strešné vtoky
- 2.5.5 Lapače strešných splavenín

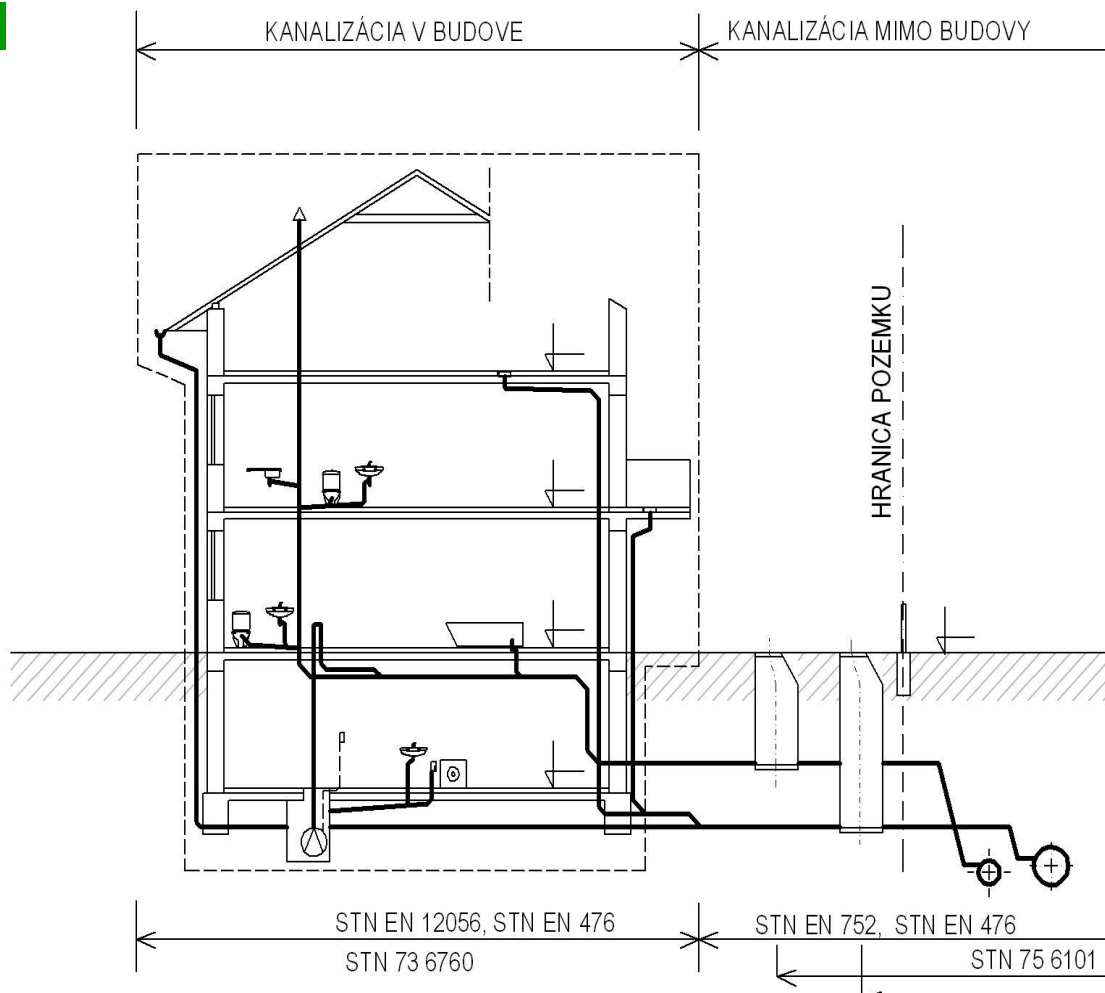


2. KANALIZÁCIA – terminológia

8

Kanalizácia v budovách sa navrhuje, uskutočňuje a skúša podľa :

STN EN 12056-1 až 5,
STN EN 476
a STN 75 6760.



Obr. 2 Vymedzenie platnosti noriem pre kanalizáciu v budovách a kanalizáciu mimo budov

2. KANALIZÁCIA - výsledky :

- **Písomný test** - úspešne absolvovali všetci účastníci
- **Diskusia** k problematike kanalizácie

9

Otázky k testu:

1. Čo je kanalizačná prípojka?

- a) úsek kanalizačného potrubia od hranice pozemku po verejnú stokovú sieť
- b) úsek kanalizačného potrubia od sútokovej revíznej šachty alebo komory na pozemku po verejnú stokovú sieť
- c) úsek potrubia od obvodovej konštrukcie objektu po verejnú stokovú sieť

2. Aká je minimálna menovitá svetlosť DN kanalizačnej prípojky pre objekt?

- a) minimálne DN 200
- b) minimálne DN 150
- c) minimálne DN 125

3. Aká je maximálna dĺžka nevetraného pripájacieho potrubia?

- a) 4 m
- b) 5 m
- c) 6 m

4. Aký je najmenší sklon zvodového potrubia v budove pre potrubie do menovitej svetlosti DN 200?

- a) 1 ‰
- b) 2 ‰
- c) 3 ‰

5. Lapače strešných splavenín sa inštalujú na:

- a) vonkajšie dažďové odpadové potrubia
- b) vnútorné dažďové odpadové potrubia
- c) vonkajšie aj vnútorné dažďové odpadové potrubia



Vodovod + kanalizácia

Praktická časť – prednáška a praktické ukážky spájania materiálov pre vodovod a kanalizáciu vo firme GEBERIT – Karadžičova 10, Bratislava

10

Prednášky vo firme GEBERIT



Praktické ukážky zvarovania polyetylénového kanalizačného potrubia

Energetická efektívnosť a využitie obnoviteľných zdrojov energie v budovách
modul č. 6 – Vodovodné, vykurovacie, vzduchotechnické a chladiace systémy

časť

3.PLYNOVOD

Prednášateľ: **Ing .Kamila Víchová, PhD.**

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Stavebná fakulta, Katedra technických zariadení budov
Radlinského 11, 810 05 Bratislava

3. PLYNOVOD – obsah prednášky

Prednáša: Ing. Kamila Víchová, PhD.

12

3. Plynovod

3.1 Zemný plyn

- 3.1.1 Druhy zemného plynu, výskyt, ťažba, úprava
- 3.1.2 Vlastnosti plynov

3.2 Rozvod plynu

- 3.2.1 Vonkajšie plynovody
- 3.2.2 Pripojovacie plynovody
- 3.2.3 Odborné plynové zariadenie – domový plynovod

3.3 Zariadenia domového plynovodu

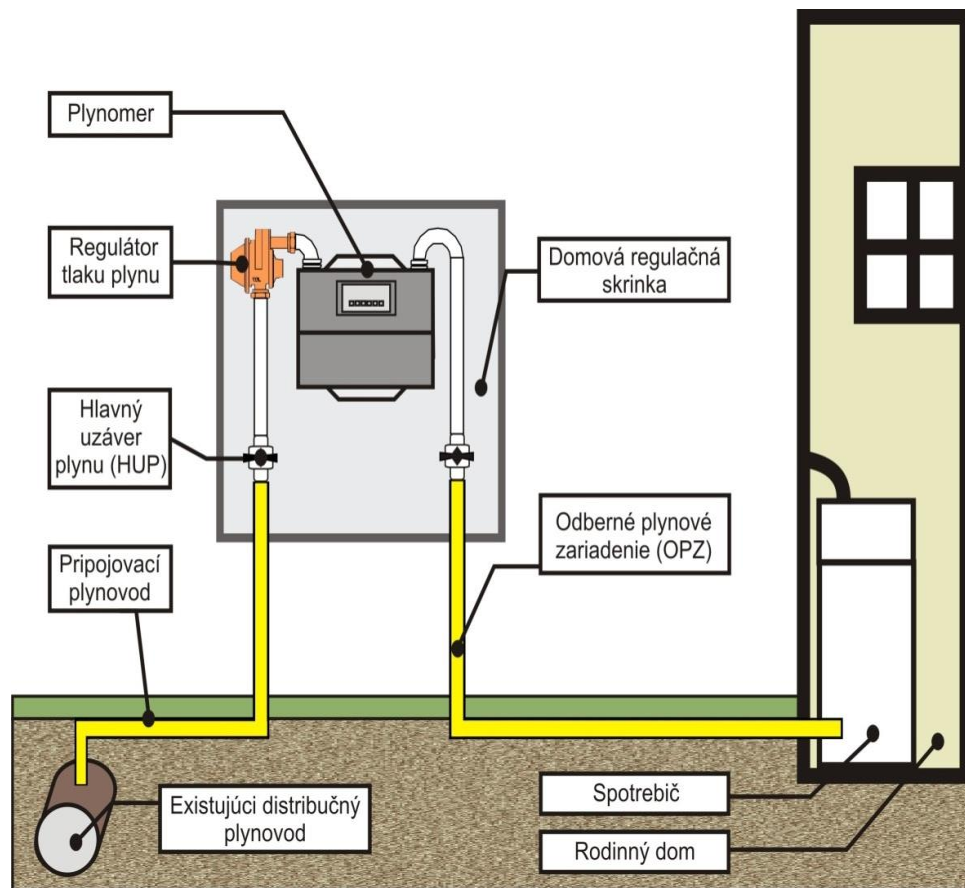
- 3.3.1 Meradlá
- 3.3.2 Regulátory
- 3.3.3 Plynový filter
- 3.3.4 Protipožiarne armatúry

3.4 Plynové spotrebiče

- 3.4.1 Rozdelenie spotrebičov

3.5 Odvod spalín – komíny

- 3.5.1 Základné rozdelenie komínových telies



3. PLYNOVOD

Regulačná technika - prednáška

13



Praktické ukážky a skúšanie regulačnej techniky

Ing. Kamila Víchová, PhD.



SvF STU Bratislava

3. PLYNOVOD - výsledky :

- Písomný test - úspešne absolvovali všetci účastníci
- Diskusia k problematike plynovodov

14

1. Čo je vztlak plynu:

Je zanedbateľný tlak v potrubnej sieti
maximálny prevádzkový tlak

Je fyzikálny jav, založený na rozdielnych hustotách vzduchu a plynu

2. Uloženie potrubia vonkajších plynovodov:

dno ryhy 2,0 m pod terénom a výstražnou fóliou

dno ryhy 1,0 m pod terénom s pieskovým lôžkom a výstražnou fóliou

dno ryhy 0,5 m pod terénom

3. Pripojovací plynovod

začína bodom napojenia na distribučnom plynovode a končí hlavným uzáverom plynu

začína bodom napojenia na tranzitnom plynovode a končí hlavným uzáverom plynu

začína bodom napojenia na distribučnom plynovode a končí uzáverom posledného plynového spotrebiča

4. Strednotlakový distribučný plynovod je v rozsahu:

od 2 kPa do 200 kPa

od 5 kPa do 400 kPa

od 100 kPa do 600 kPa

5. Plynové spotrebiče rozdeľujeme do kategórií:

A,B,C

1, 2, 3

nerozdeľujeme

Energetická efektívnosť a využitie obnoviteľných zdrojov energie v budovách
modul č. 6 – Vodovodné, vykurovacie, vzduchotechnické a chladiace systémy

časť

4. VYKUROVANIE

Prednášateľ: **Doc. Ing. Ján TAKÁCS, PhD.**
Ing. Mária KURČOVÁ, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Stavebná fakulta, Katedra technických zariadení budov
Radlinského 11, 810 05 Bratislava

4. VYKUROVANIE – obsah prednášky

Prednáša: Doc. Ing. Ján Takács, PhD.

Ing. Mária Kurčová, PhD.

16

VYKUROVANIE

4.1 Lokálna vykurovanie

4.2 Ústredné vykurovanie

4.2.1 Sústavy ústredného vykurovania

4.2.2 Druhy teplovodných vykurovacích sústav

4.3 Potrubia

4.3.1 Základná charakteristika potrubí

4.3.2 Materiály potrubí

4.3.3 Tepelná rozťažnosť potrubia

4.4 Armatúry

4.4.1 Rozdelenie armatúr

4.4.2 Uzatváracie armatúry

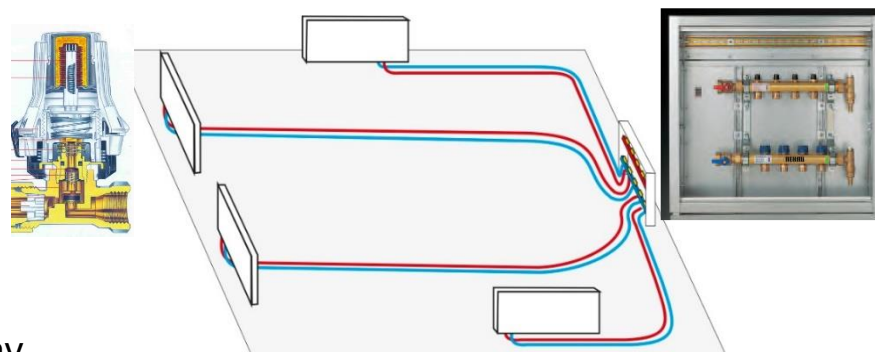
4.4.3 Zabezpečovacie, odvzdušňovacie a odvodňovacie armatúry

4.4.4 Špeciálne armatúry

4.4.5 Kontrolné a meracie armatúry

4.4.6 Zmiešavacie a rozdeľovacie armatúry

4.4.7 Regulačné armatúry



4. VYKUROVANIE – obsah prednášky

Prednáša: Doc. Ing. Ján Takács, PhD.

Ing. Mária Kurčová, PhD.

17

4.5 Vykurovacie telesá

4.5.1 Druhy vykurovacích telies

4.5.2 Sálavé plochy

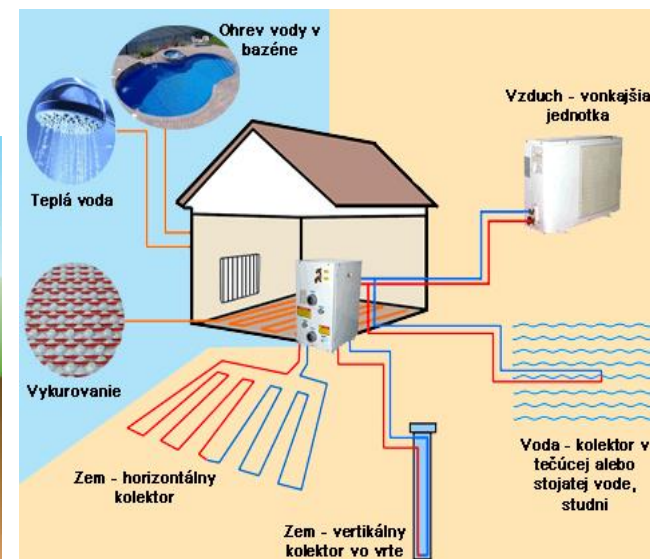


4.6 Zdroje tepla

4.6.1 Rozdelenie zdrojov tepla

4.6.2 Zdroje tepla na plyné palivo

4.6.3 Zdroje tepla na báze obnoviteľných zdrojov



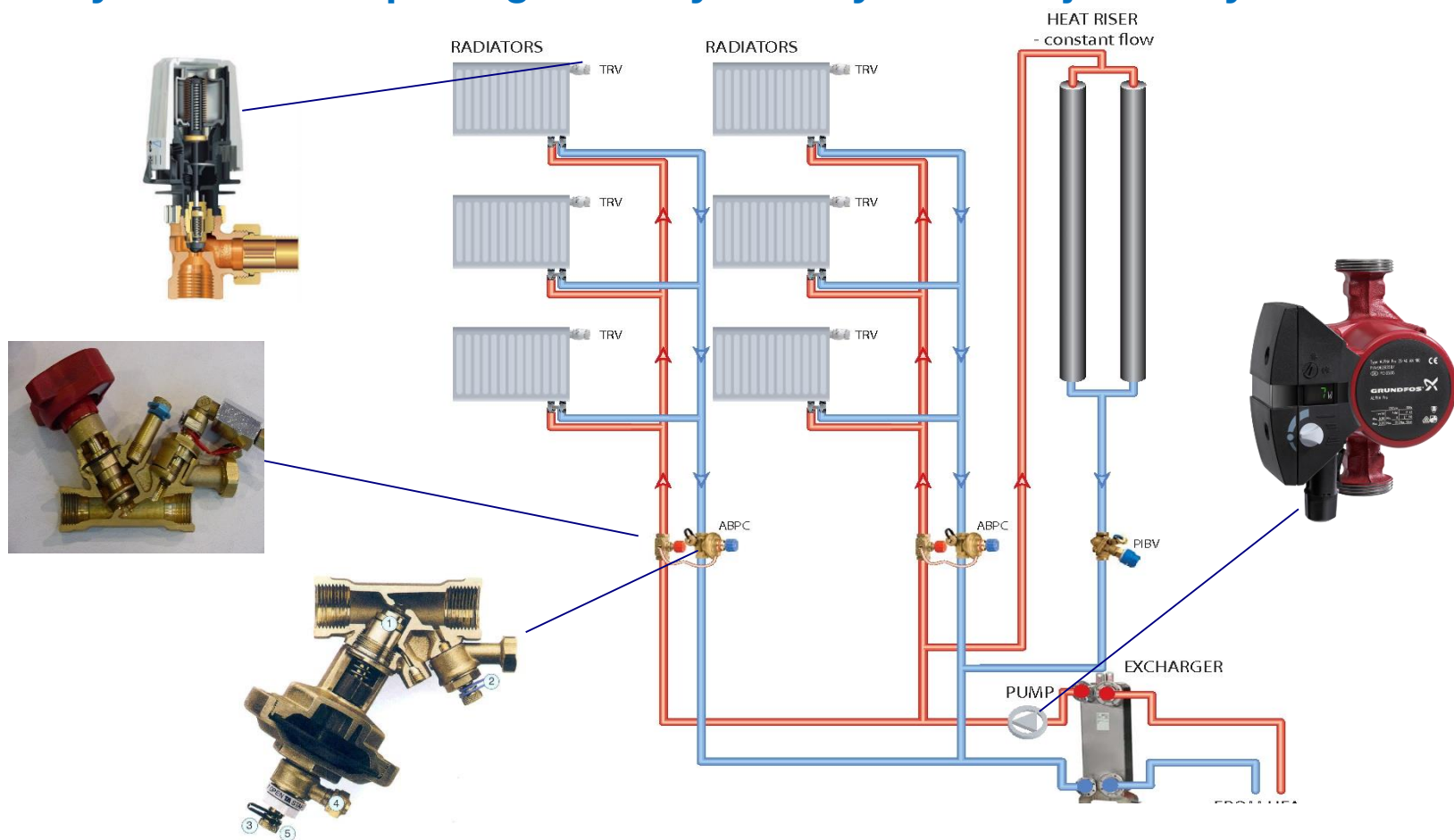
4. VYKUROVANIE – ukážka z prednášky

Prednáša: Doc. Ing. Ján Takács, PhD.

Ing. Mária Kurčová, PhD.

18

Armatúry a zariadenia pre reguláciu výkonu vykurovacej sústavy



4. VYKUROVANIE - výsledky :

- Písomný test - úspešne absolvovali všetci účastníci
- Diskusia k problematike vykurovania

19

1. Podľa obehu teplotosnej pracovnej látky poznáme vykurovacie sústavy:

- A) s horným a dolným ležatým rozvodom
- B) s prirodzeným gravitačným obehom a s núteným obehom pomocou čerpadla
- C) vykurovacie sústavy vodné, parné a teplovzdušné

2. Plastové potrubia sa spájajú:

- A) polyfúznym zvaraním
- B) pomocou prírub so skrutkami
- C) závitovým spojom

3. Medzi regulačné armatúry patria:

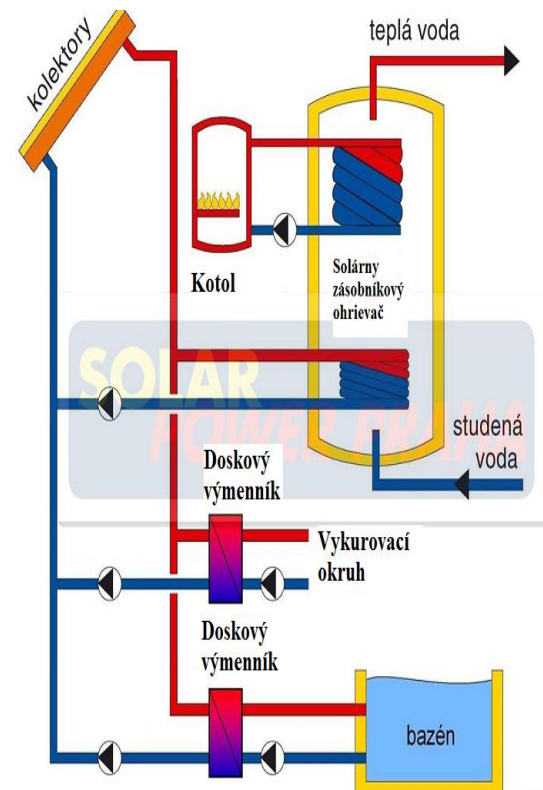
- A) teplomery, tlakomery a prietokomery
- B) poistné ventily, odvzdušňovacie ventily a odvodňovacie ventily
- C) ventily s termostatickou hlavou, dvojcestné a trojcestné ventily

4. Výhodou sálavých vykurovacích plôch je:

- A) investičné náklady sú nízke
- B) konvekčná zložka prúdenia prevláda nad sálavou
- C) zabezpečujú rovnomerné horizontálne rozvrstvenie teplôt

5. Pre kondenzačné kotly je charakteristické:

- A) je žiadúce, aby teplota prívodnej vody z kotla bola do 40 °C
- B) je žiadúce, aby teplota vratnej vody do kotla bola do 40 °C
- C) nezáleží na teplote prívodnej a vratnej vody pri kotle



VYKUROVANIE - Praktická časť

praktické ukážky rôznych typov zdrojov tepla, zapojenia regulačných a uzatváracích armatúr, hydraulické vyváženie vykurovacieho systému vo firme Herz Bernolákov

20

Prednášky vo firme HERZ



Praktická časť vo firme HERZ



Energetická efektívnosť a využitie obnoviteľných zdrojov energie v budovách
modul č. 6 – Vodovodné, vykurovacie, vzduchotechnické a chladiace systémy

časť

VZDUCHOTECHNIKA

Prednášateľ: **Ing. Jana ŠABÍKOVÁ, PhD.**

jana.sabikova@stuba.sk

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Stavebná fakulta, Katedra technických zariadení budov

Radlinského 11, 810 05 Bratislava

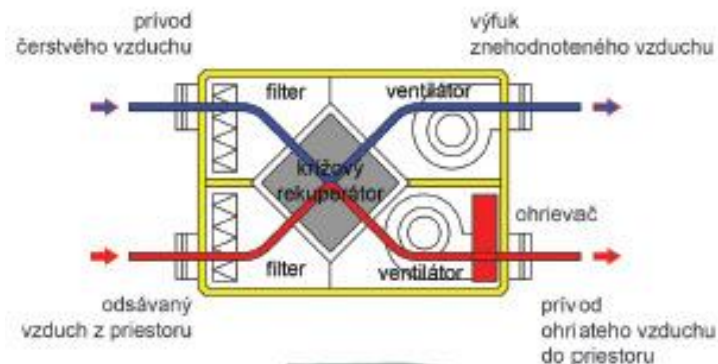
5. Vzduchotechnika - obsah prednášky (str. 157 – 186)

Prednáša: Ing. Jana ŠABÍKOVÁ, PhD.

22

- 5 Vzduchotechnika str. 157 - 186
- 5.2 Terminológia
- 5.3 Škodliviny
- 5.4 Požiadavky na vnútorný priestor
- 5.5 Strojovňa
- 5.6 VZT sústavy
- 5.7 Spätné získavanie tepla
- 5.8 Koncové prvky
- 5.9 Vzduchovod – potrubná sieť

Princíp vetracej jednotky s krížovým rekuperátorom.



Energetická efektívnosť a využitie obnoviteľných zdrojov energie v budovách

časť
ZÁVER

6. Záver

24

- Katedra TZB Stavebnej fakulty STU v Bratislave sa aktívne podieľala na príprave modulu č. 6 - Vodovodné, vykurovacie, vzduchotechnické a chladiace systémy
- Vzdelávanie bolo zabezpečené počas 5 dní / 40 vyučovacích hodín, tak v teoretickej oblasti, ako aj praktickými ukážkami montážnych prác v predmetných oblastiach.
- Pracovníci katedry TZB pripravili ucelený učebný text zameraný na problematiku:
 - Vodovod
 - Kanalizácia
 - Plynovod
 - Vykurovanie
 - Vzduchotechnika

Ďakujeme za pozornosť

Prof. Ing. Dušan Petráš PhD.
dusan.petras@stuba.sk

Doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.
jana.perackova@stuba.sk

Ing. Kamila Víchová
kamila.vichova@stuba.sk

Doc. Ing. Ján TAKÁCS, PhD.
jan.takacs@stuba.sk

Ing. Mária KURČOVÁ, PhD.
maria.kurcova@stuba.sk

Ing. Jana ŠABÍKOVÁ, PhD.
jana.sabikova@stuba.sk