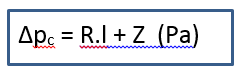
**3.3 DIMENZOVÁNÍ VYTÁPĚNÍ** Jméno a příjmení

VZOROVÝ PŘÍKLAD: 2. 11. 2022

VSTUPNÍ INFORMACE

Poznámka: Předpokladem jsou tyto základní znalosti:

**1. Tlakové ztráty tření a vřazenými odpory**



**2. Hmotnostní průtoky v úsecích**

**M = Q / (c . Δt)**

Δt = rozdíl přívodu a vratu

**3. Orientace ve výkresové dokumentaci a schématech**

- půdorysy

- schémata

**DIMENZOVÁNÍ – NUCENÝ OBĚH VODY**

Postup:

1. Výkresy: půdorysy, schéma, axonometrie

Pro potřeby dimenzování je nejlepší axoška

2. Označení úseků:

Nejdříve se označí úseky pro nejnepříznivěji položené OT (zpravidla nejvzdálenější a nejvýše položené)

Úseky se mohou značit samostatně (přívod a vrat), jednodušší je spojit přívod a vrat do jednoho úseku, poněvadž DN potrubí přívodu a vratu zpravidla vychází stejná.

3. Vyplnění formuláře:

Úseky, Q, m, l, DN, w, R, ξ, Z, R.l + Z

4. Dle součtu Σ R.l + Z se navrhne oběhové čerpadlo

5. Charakteristika čerpadla, charakteristika potrubí, pracovní bod, konstantní tlak, proporcionální tlak

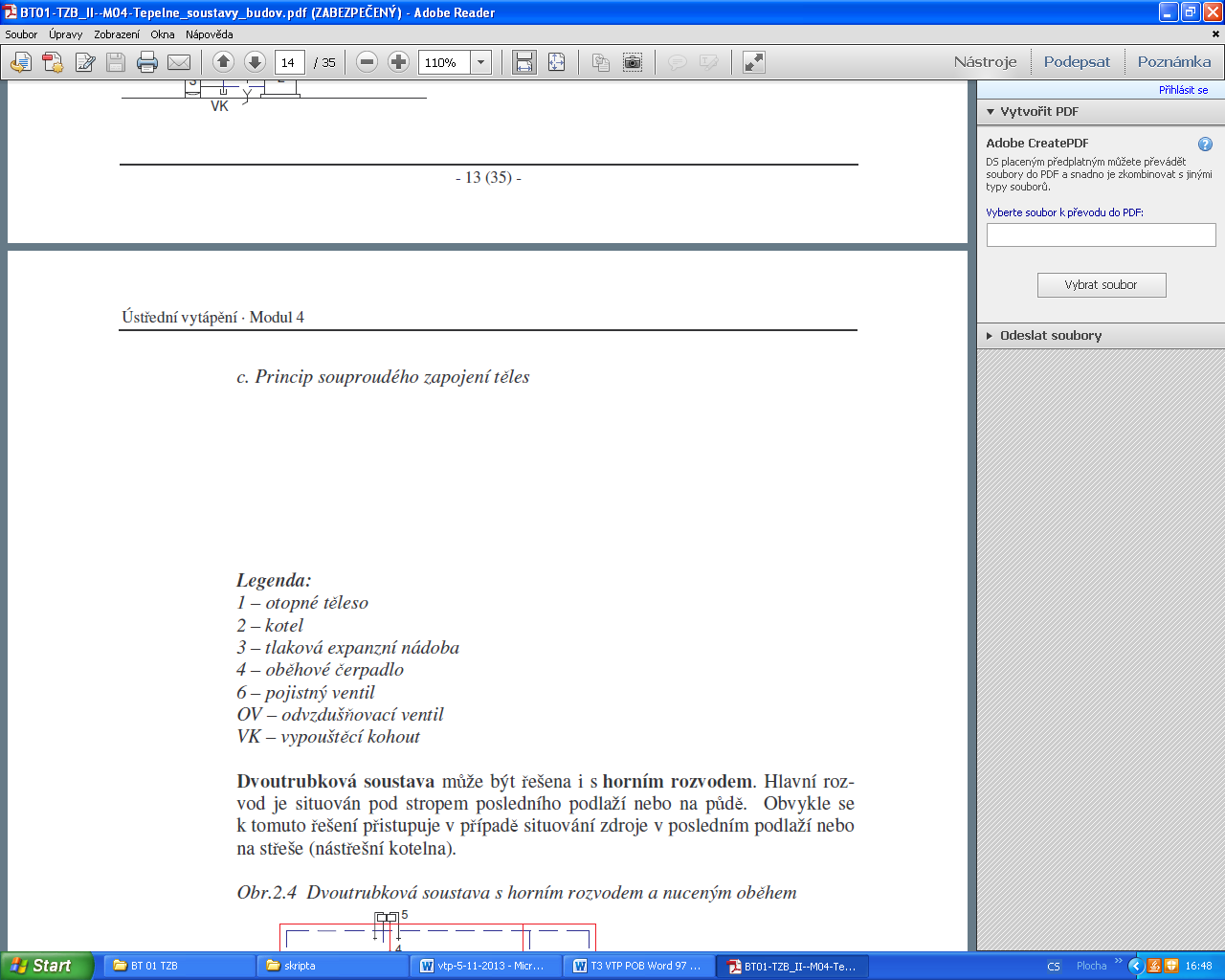
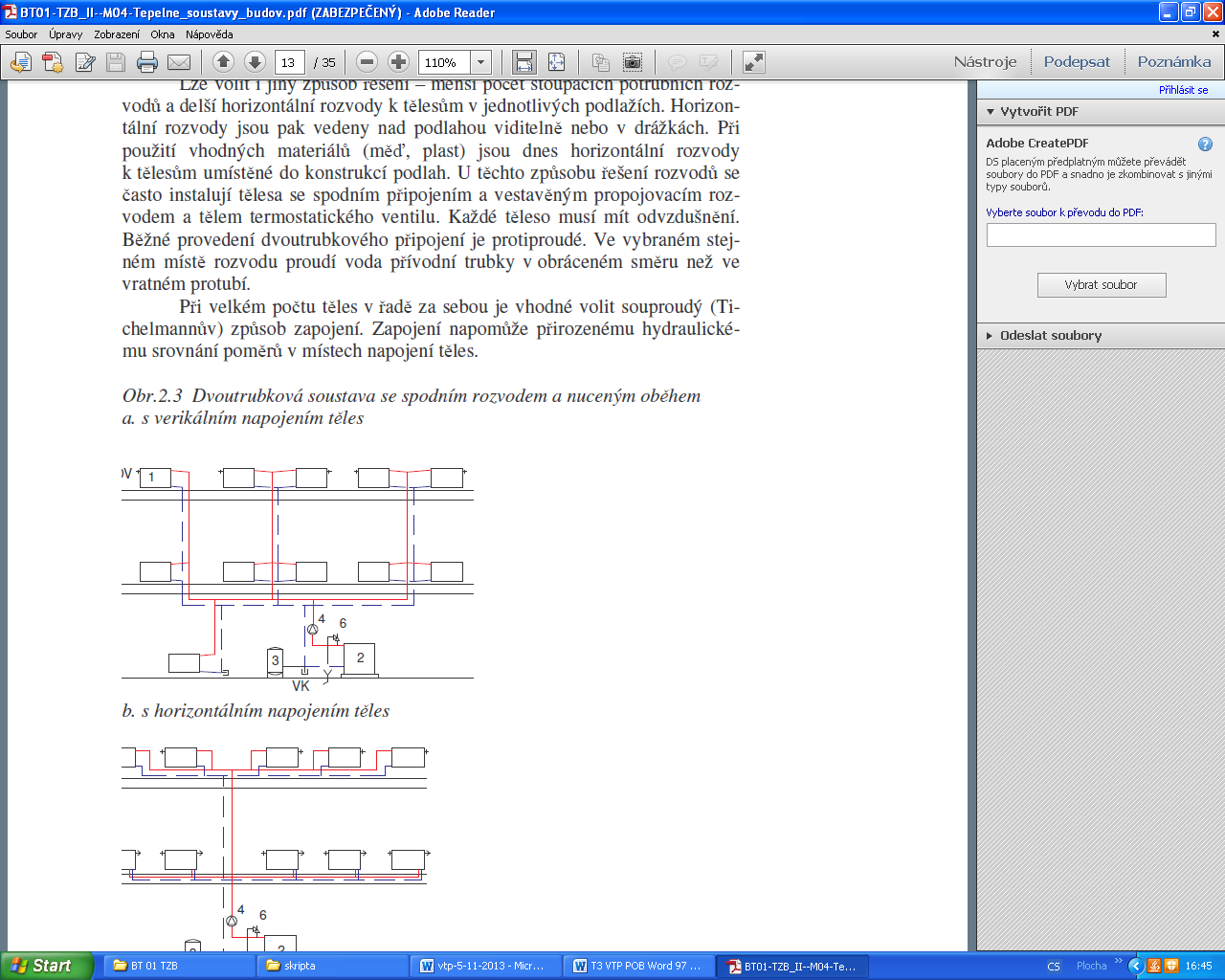
6. Doplnění ostatních úseků, DN, takové ztráty

7. Závěr: Aby otopná voda v OS proudila rovnoměrně do všech OT (nejvzdálenějších i méně vzdálených), je nutné soustavu vyregulovat. Nejčastěji na ventilech OT, z provozního hlediska je lepší vyregulování provádět na šroubení OT.

V konečném efektu to znamená, že každé OT od čerpadla má stejnou tlakovou ztrátu a tím dosáhneme rovnoměrného zatékání vody do všech OT v rámci celé OS.

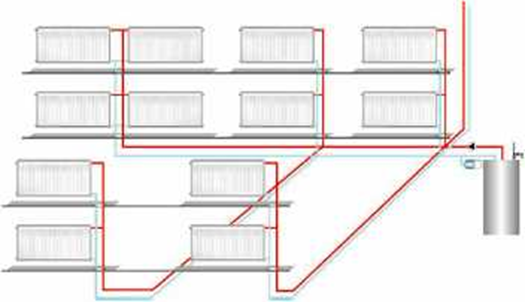
**Dvoutrubková se spodním rozvodem, nuceným oběhem vody**

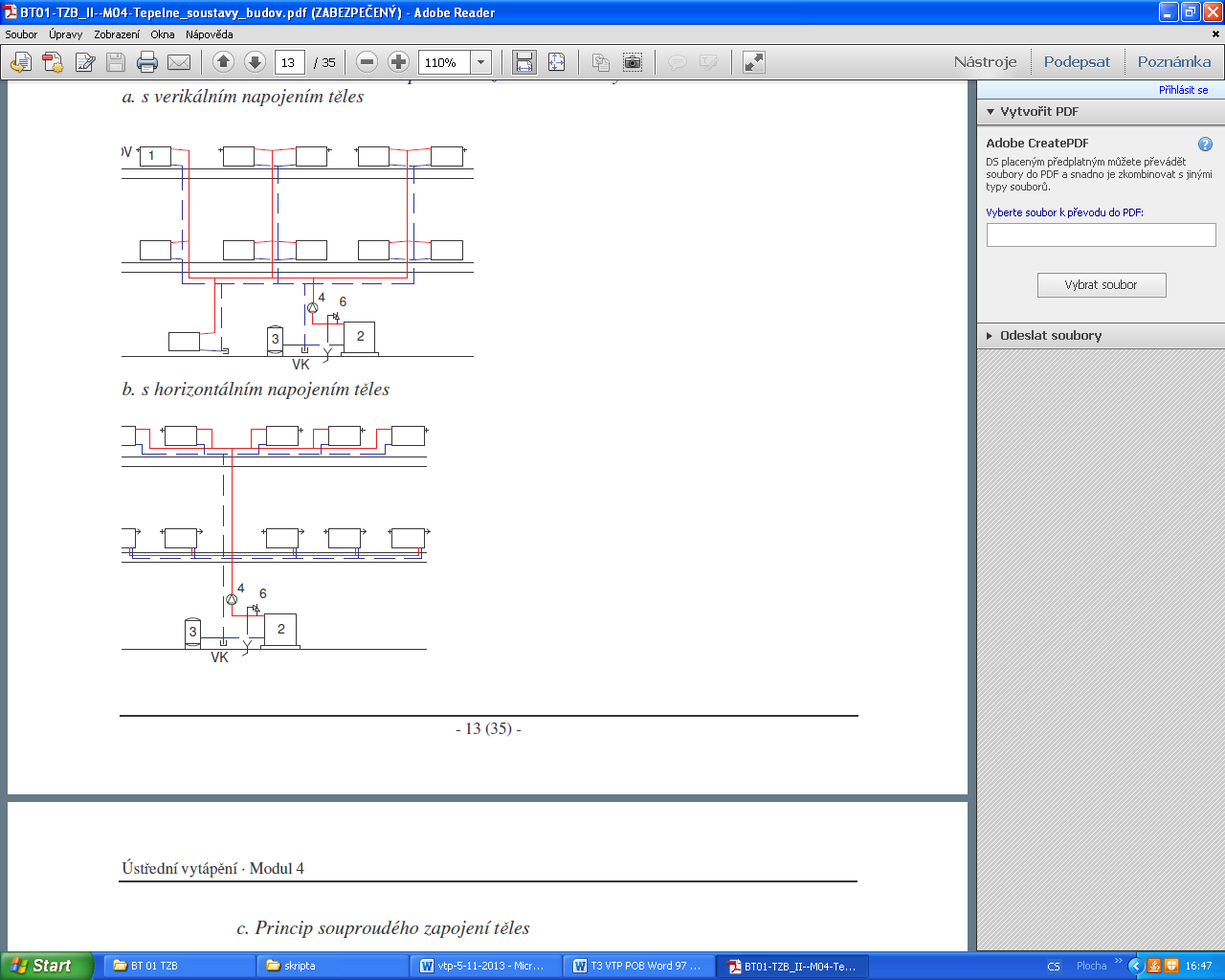
**a vertikálním napojením těles**

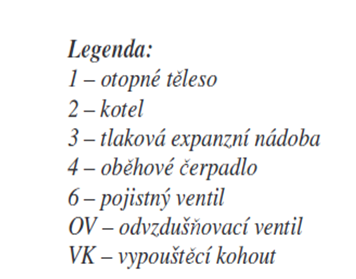


http://www.tzb-info.cz/259-otopna-telesa-radik-a-koralux

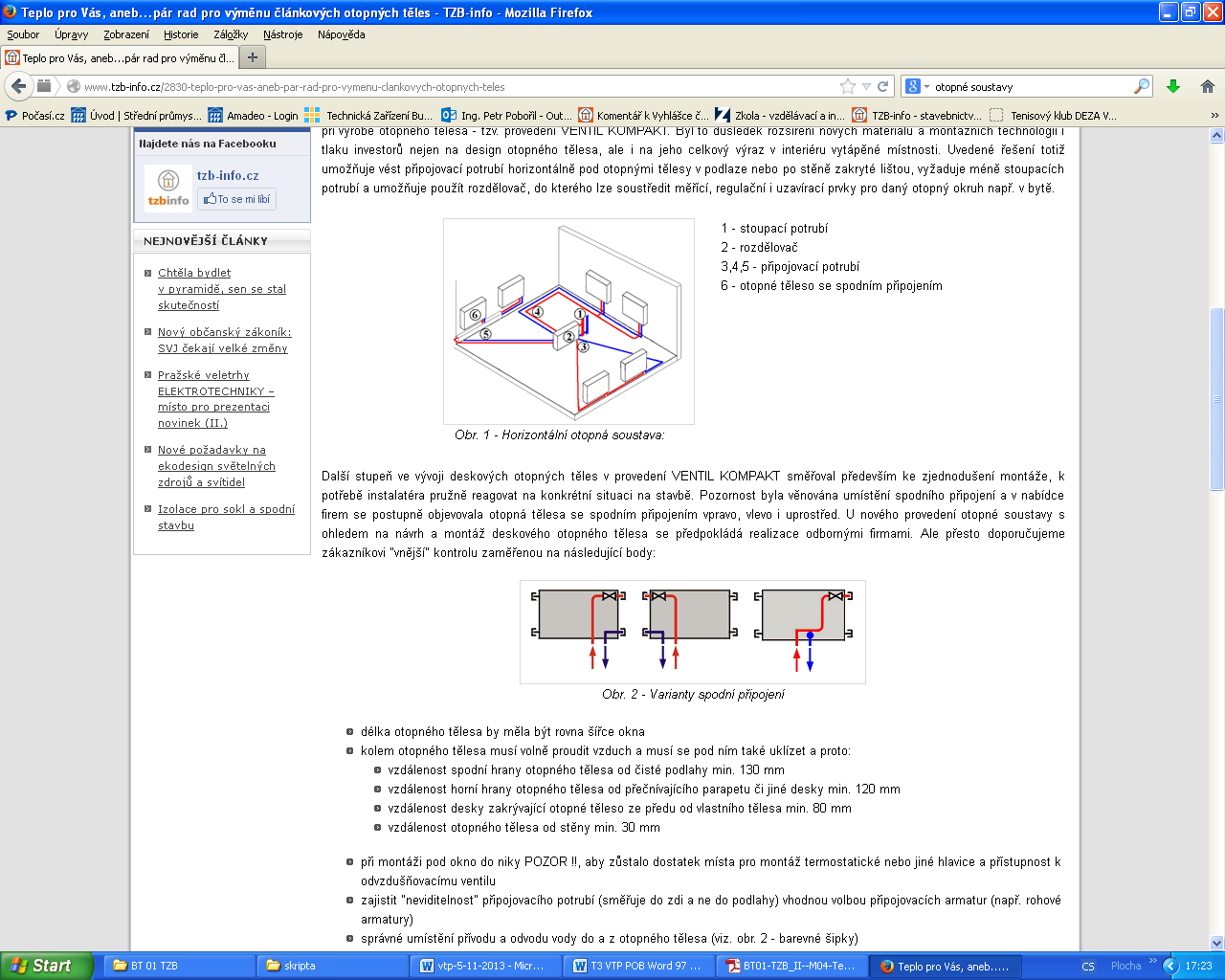
**Dvoutrubková se spodním rozvodem nuceným oběhem vody a horizonzálním napojením těles**

****





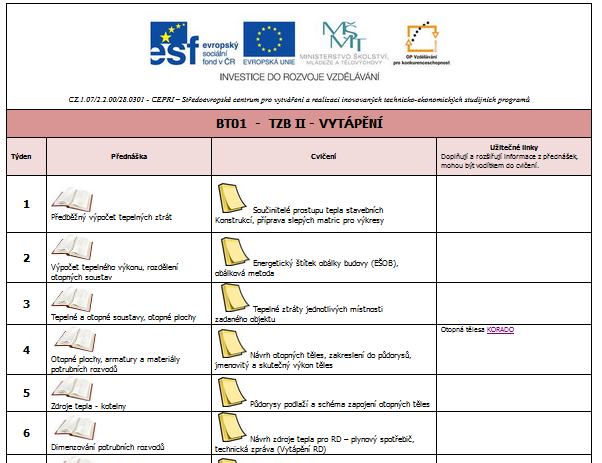
**Dvoutrubková se spodním rozvodem nuceným oběhem vody a horizonzálním napojením těles**



<http://www.tzb-info.cz/2830-teplo-pro-vas-aneb-par-rad-pro-vymenu-clankovych-otopnych-teles>

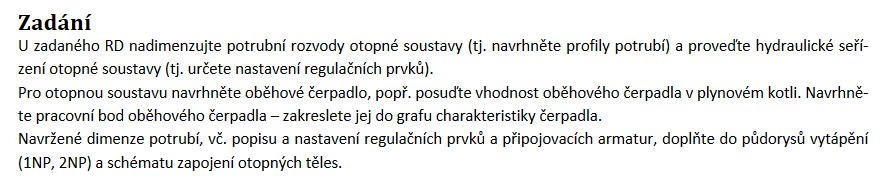
**Vše podstatné o vytápění najdete zde:**

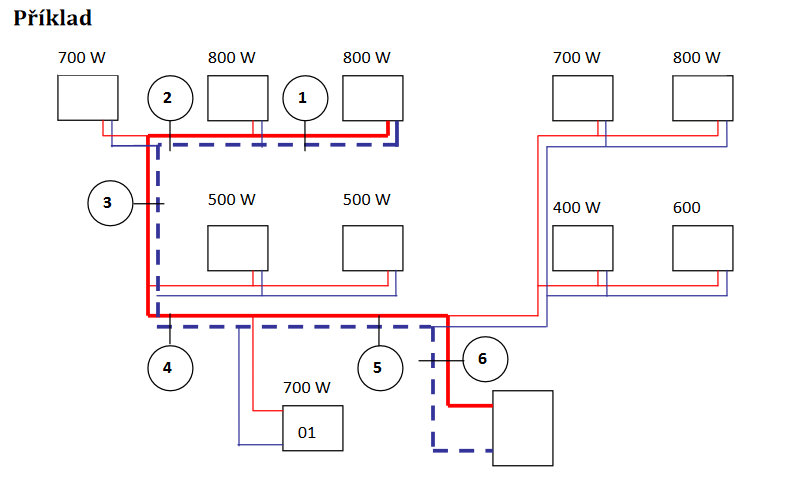
[**http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni.htm**](http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni.htm)



„Dimenzování potrubí a návrh čerpadla“ <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_C7.pdf>

Zde najdete tabulky pro dimenzování a vše podstatné co potřebujete pro zvládnutí praktické maturitní zkoušky.

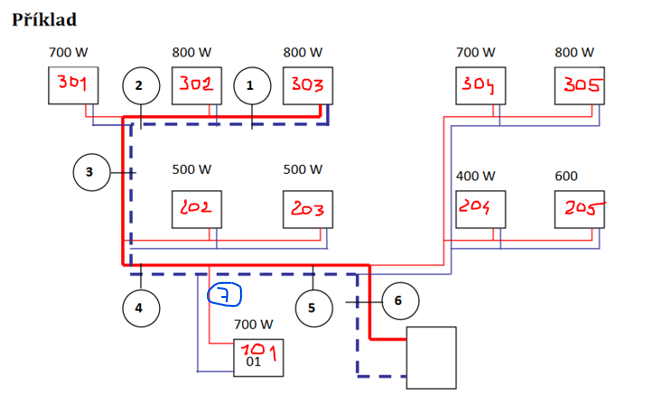




**1. Začínáme okruhem pro nejnepříznivěji položené OT**

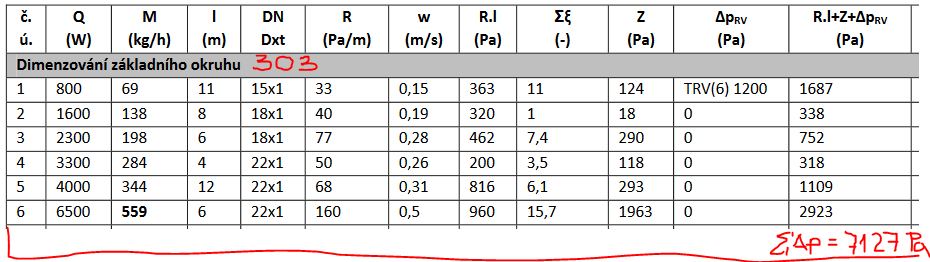
V našem případě 303 (okruh přívodního a vratného potrubí zvýrazněn tlustě)

Označíme úseky 1, 2, 3, 4, 5, 6

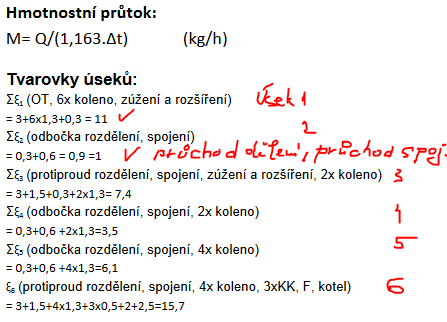


**2. Začneme vyplňovat formulář**

Pokud nějakému číslu nerozumíte – ihned se ptejte



**3. Vřazené odpory ξ**



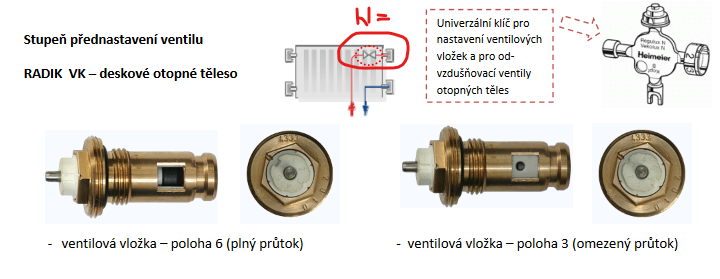
**Poznámka:** Úsek č. 1 – červeně zvýrazněný v podkladu vutbr

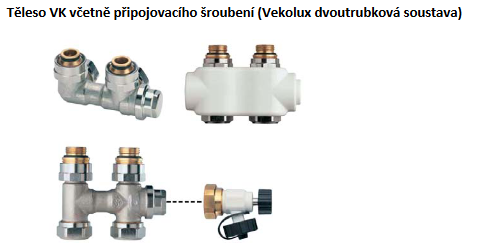
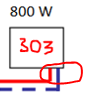
<http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_C7.pdf>

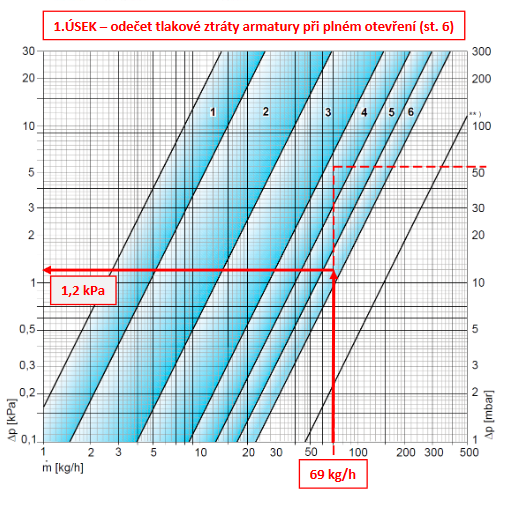
**4. Odkud hodnota TRV (6) 1200**

Jedná se o armaturu pro OT typ VK včetně připojovacího šroubení

Pro tuto armaturu nemáme ξ, proto použijeme diagram od výrobce







**Legenda ke zjištění tlakové ztráty.**

OT č 301 protéká 69 kg/h

Protože se jedná o nejvzdálenější OT, tak nic neškrtíme a necháme ji otevřenou, tomu odpovídá nastavení č.6

A z průsečíku hodnot 69kg/h a 6 povedete vodorovnou přímku na osu „y“ a zde zjistíte ztrátu plně otevřené armatury 1,2 kPa. **Ve formuláři ji máte 1200 Pa. (**v prvním řádku**)**

**5. Co s hodnotou 7127 Pa ⇒ SLOUŽÍ PRO NÁVRH ČERPADLA**

Tato hodnota nám udává největší tlakovou ztrátu a na ni se pak navrhne čerpadlo. Měli byste vědět a znát charakteristiku čerpadla, pracovní bod.

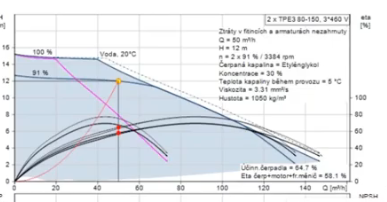
Dále něco o čerpadlech jako jsou regulovaná a neregulovaná.

Že regulovaná můžeme provozovat podle proporcionální nebo podle konstantní nastavení regulace. Také existuje funkce Autoadapt.

Návrh čerpadla od firmy Grundfos

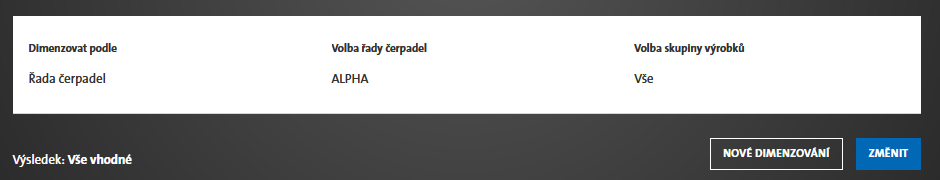
a) Zde webinář o návrhu čerpadla ONline.

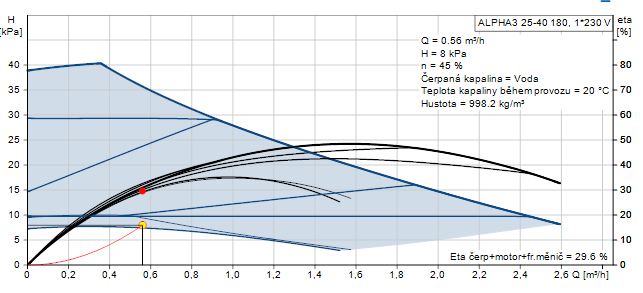
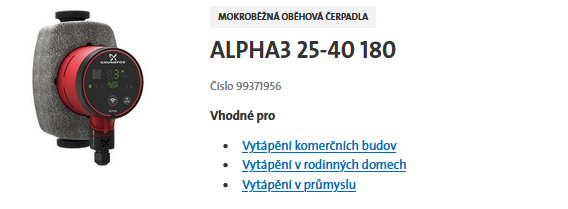
<https://www.grundfos.com/cz/learn/webinars/all-webinars/jak-navrhovat-erpadla-grundfos-online>



b) ukázka návrhu

<https://product-selection.grundfos.com/cz>





**6. Dimenzování a regulace přebytku tlaku (tzv. škrcení) na ostatních OT**

**Ukázka na OT 101**

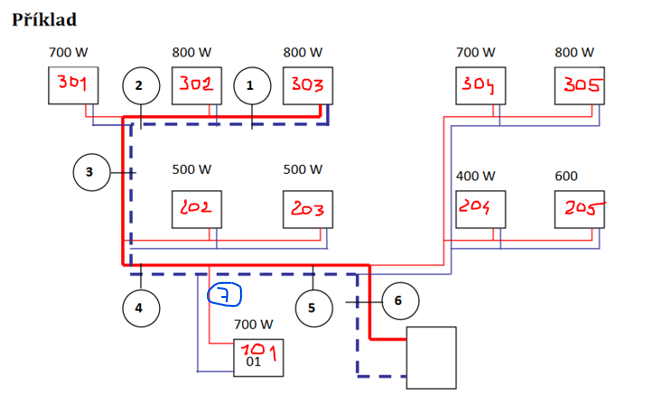
Okruh tohoto úseku tvoří úseky 7, 5, 6

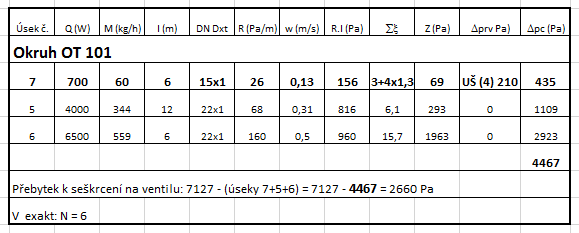
Přičemž 5 a 6 již máme vypočítané

Takže zbývá dopočítat 7 čili spočítat jeho tlakové ztráty.

A nakonec určit tlak k seškrcení na ventilu na OT 101:

7127 – (7 + 5 + 6) = 7127 – (7 + 1109 + 2923) = DÁLE VIZ FORMULÁŘ.





**ξ pro úsek č. 7: (kontrolní výpočet podle vzorového příkladu)**

OT: 3

4 x koleno: 1,3 x 4

Celkem: 8,2

Poznámka: v tomto příkladě autor započítal T-kusy do úseku č.5.

Výpočet tlakové ztráty vřazenými odpory

<https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/46-vypocet-tlakove-ztraty-mistnimi-odpory>

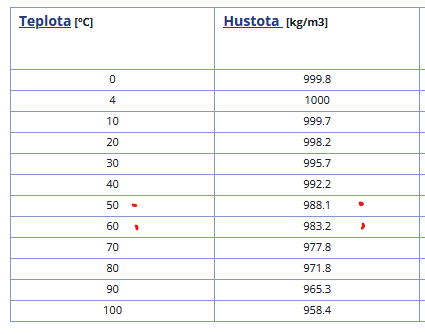


Známe rychlost, ξ ale jaká je hustota.

Ze zadání je zřejmé, že se teptotní spád mezi přívodem a vratem je 60/50°C.

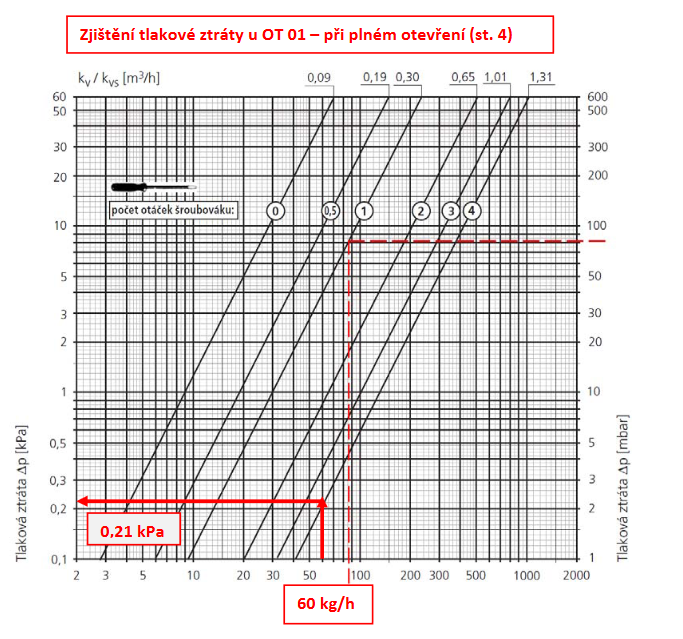
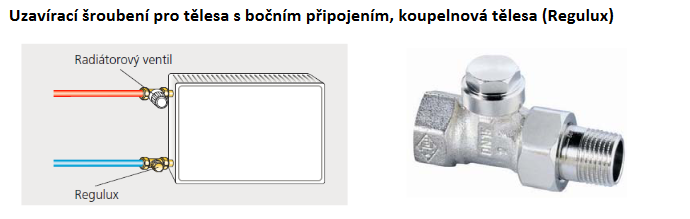
Pro střední teplotu 55°C určíme hustotu ρ = cca 985 kg/m3.°C

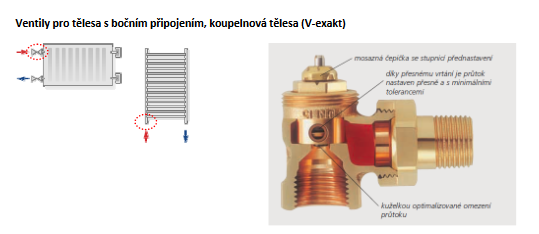
Takže

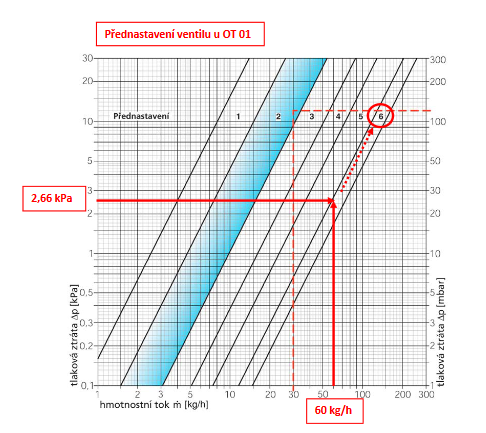




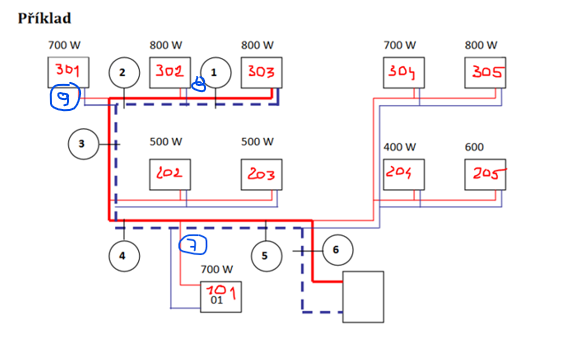
Poznámka: Ve formuláři pro úsek č.7 je Z = 69 Pa ale to je nepatrná odchylka.



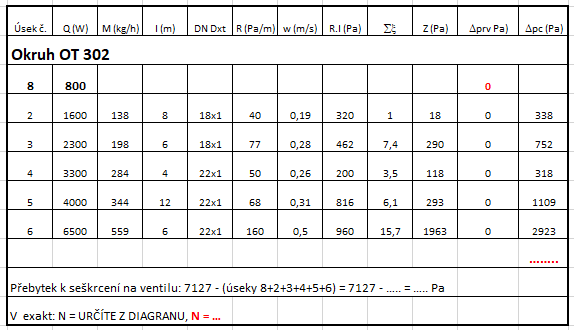




**7. Nyní pořád dokola ale pro ostatní OT, uvedeme si pár ukázek**

****

**Doplňte si do formuláře – vysvětleno ve výuce:**

****

**ξ pro úsek č. 8:**

OT: 3

4 x koleno (odhad): 1,3 x 4

Obchoz (shybka): 0,5

Celkem: 8,7

Poznámka: v tomto příkladě autor započítal T-kusy do předcházejícího úseku

Výpočet tlakové ztráty vřazenými odpory

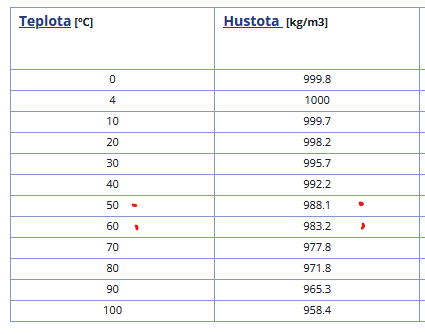
<https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/46-vypocet-tlakove-ztraty-mistnimi-odpory>



Známe rychlost, ξ ale jaká je hustota.

Ze zadání je zřejmé, že se teptotní spád mezi přívodem a vratem je 60/50°C.

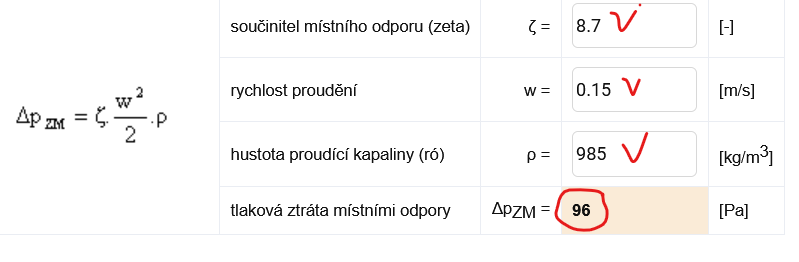
Pro střední teplotu 55°C určíme hustotu ρ = cca 985 kg/m3.°C

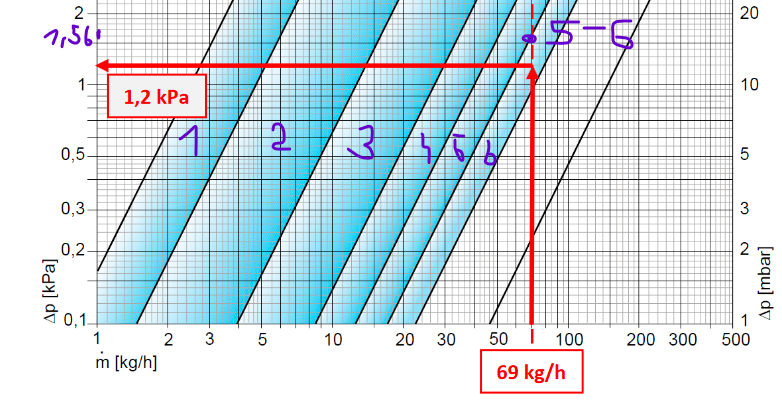


Takže

Výpočet tlakové ztráty vřazenými odpory

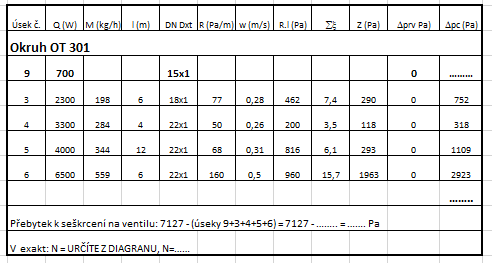
<https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/46-vypocet-tlakove-ztraty-mistnimi-odpory>





**Poznámka k diagramu: Je to mezi 5-6, ponecháme raději NASTAVENÍ č.6**

**Doplňte si do formuláře – vysvětleno ve výuce:**

****

**ξ pro úsek č. 9:**

OT: 3

4 x koleno (odhad): 1,3 x 4

Obchoz (shybka): 0,5

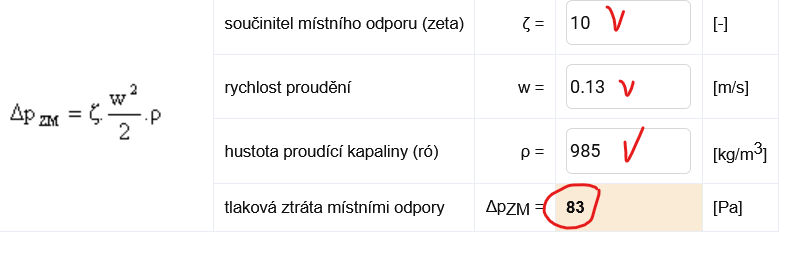
Rozšíření a zúžení: 0,07 + 0,2 = 1,3

Celkem: 10

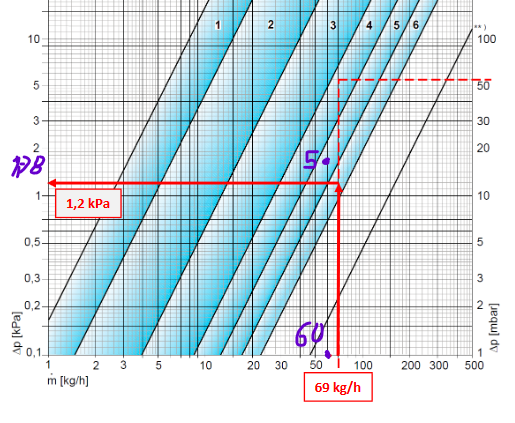
Poznámka: v tomto příkladě autor započítal T-kusy do předcházejícího úseku

Výpočet tlakové ztráty vřazenými odpory

<https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/46-vypocet-tlakove-ztraty-mistnimi-odpory>

****

**Nastavení regulace**

****

**Doplňte hodnoty do formulářů pro okruhy 302 a 301:**

ručně nebo **excel tabulek** (k dispozici na) :

http://www.spsstavvm.cz/cs/pro-studenty/studijni-materialy/tzb/ing-poboril/a4-rocnik-koc/koc-vtp-pob-ukoly-2022-2023.html