**Úvod a ohřívače teplé vody**

**ÚVOD : DEFINICE A FAKTA takže výběr toho nejpodstatnějšího**

*Maturita: Příprava a rozvody teplé vody*

Toto téma se probírá jak v předmětu ZDT tak také VTP.

V každém předmětu se klade důraz na to, z které strany je ohřívač napojen na rozvody potrubí. Ve ZDT se jedná o SV, TV a cirkulaci. Ve VTP se budete zabývat přípravou teplé vody ze strany topné vody a hlavně ohřívači, ve kterých je voda ohřívána ze Zdroje tepla nebo CZT. V předmětu ZDT se navíc seznámíte s ohřívači elektrickými a plynovými.

**Teplá voda a její potřeba**

Teplá voda, nazývaná dříve také teplou užitkovou vodou, je zdravotně nezávadná voda

určená k mytí, koupání, praní a úklidu, která se připravuje ohřátím pitné vody na teplotu

**55 °C až 60 °C (nejméně 50 °C).** Teplá voda není určena k pití a vaření. V souvislosti se

sbližováním českých a evropských norem a předpisů bude nutné přestat používat termín

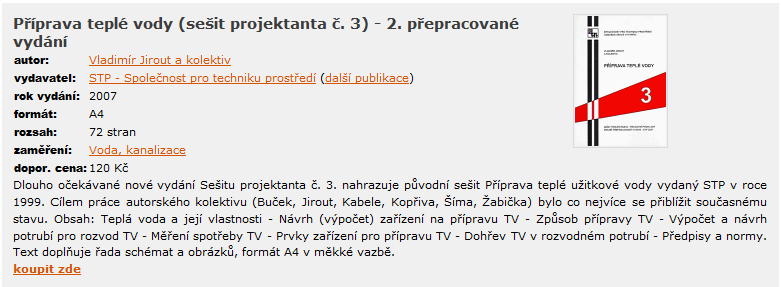
teplá užitková voda.

**Potřeba teplé vody o teplotě 55 °C a potřeba tepla na její ohřátí se určuje podle ČSN**

**06 0320**.

V bytových domech nebo rodinných domcích činí potřeba teplé vody přibližně

**82 litrů na osobu a den a na její ohřev se spotřebuje 4,3 kWh** tepla na osobu a den. V ostatních budovách se potřeba teplé vody určuje podle jejich vybavení (umyvadla, sprchy, vany) a činností v nich prováděných (např. mytí rukou, sprchování, úklid).



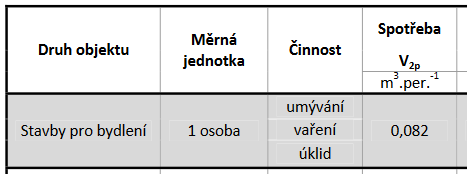
https://www.tzb-info.cz/publikace/239-priprava-teple-vody-sesit-projektanta-c-3-2-prepracovane-vydani

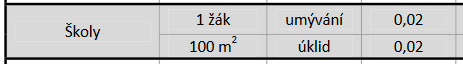


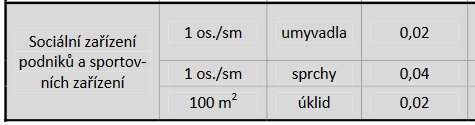
<https://www.tzb-info.cz/publikace/57-vykresove-dokumentace-ve-vytapeni-sesit-projektanta-c-2>

Poznámka: tyto a další publikace dle nutnosti pro vaše budoucí potřeby doporučuji !!!!!!

**Potřeba teplé vody 55°C dle ČSN 06 0320 - výběr**

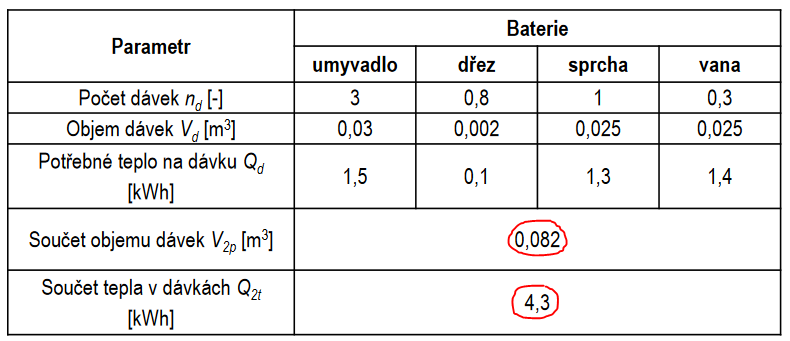






**Potřeba teplé vody 55°C pro 1 osobu a den v bytovém objektu dle ČSN 06 0320**

<http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004_TV_1.pdf>



Q = 0,082 m3 . 1000 . 4186 . (55-10)°C

Q = 15 446 340 J (W.s) : 3600 = 4290 W.h = 4,3 kWh

**Skutečná spotřeba vody však závisí na individuálním chování každého uživatele. Hodnoty uváděné normou ČSN 06 0320 jsou podle získaných měření nadsazené až o 50%. Takže v běžné praxi se pak dostaneme na**

**40 - 50 l/os a den při teplotě 60°C. Hodnoty v souladu s EN 15 316-3.**

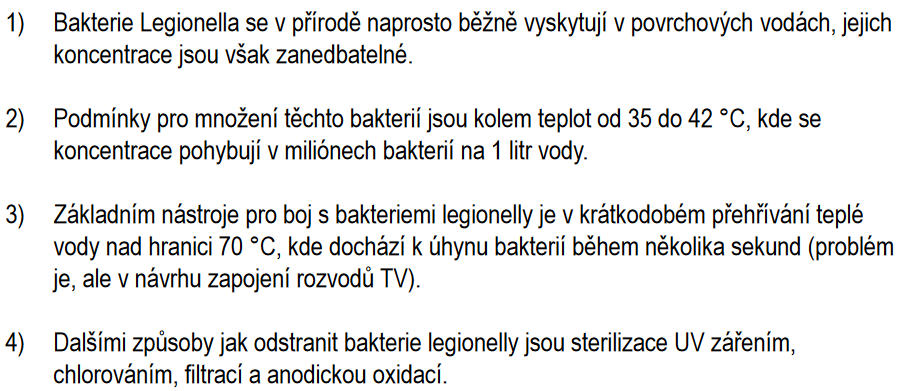
**FAKTA O TEPLÉ VODĚ** (dříve se označovala: teplá užitková voda TUV)

- Teplá voda TV je zdravotně nezávadná voda v kvalitě vody určené k lidské potřebě.

- Teplá voda není určena k pití a vaření.

- Teplá voda je určena k mytí, koupání, praní a umývání

- Bakterie Legionella pneumophila (více o bakterii v samostatném tématu VODÁRENSTVÍ)



Voda v přírodě obsahuje velké množství bakterií. Některé bakterie vyvolávají infekční choroby a pitná voda je nesmí obsahovat. Nejznámější bakterií je Legionella, která způsobuje vážné onemocnění.

Pod pojmem **Legionella** je myšleno přibližně 60 typů různých bakterií, přičemž minimálně 20 z těchto bakterií je velmi nebezpečných. Nejčastějším původcem infekcí je Legionella pneumophila. Ta je zkoumána od roku 1976, kdy se jí v USA nakazilo celkem 221 lidí.

K incidentu došlo ve Filadelfském hotelu Bellevue-Stratford na srazu amerických legionářů vinou nečištěné klimatizace, ve které se bakterie přemnožila. A právě po legionářích byla bakterie i pojmenována. **Nákaze tenkrát podlehlo 36 účastníků srazu.**



**Příklady: Rodinný důn a bytový dům podle dvou nerem**

<https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/9395-potreba-tepla-pro-pripravu-teple-vody>

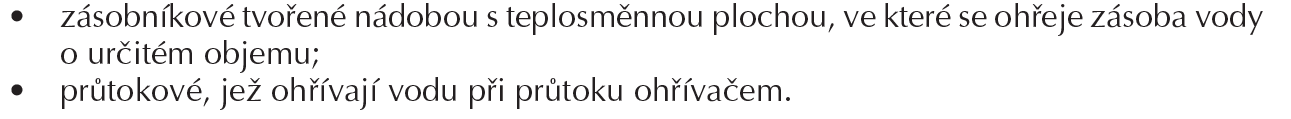
<https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/7289-vypocet-potreby-teple-vody-dle-csn-15-316-3-1>

<https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/7436-vypocet-potreby-vody-a-tepla-pro-pripravu-teple-vody-podle-csn-en-15316-3>

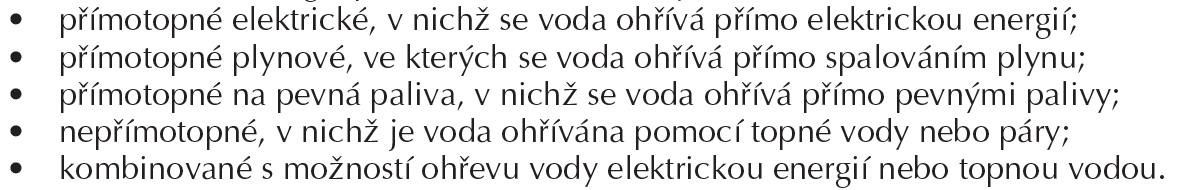
https://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/6839-potreba-vody-a-tepla-pro-pripravu-teple-vody

**ČLENĚNÍ OHŘEVU TEPLÉ VODY**

**A. Podle způsobu (konstrukce):**



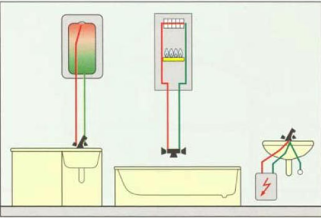
**B. Podle druhu energie potřebné k ohřevu vody**



**C. Podle místa ohřevu:**

* **Lokální (místní)**

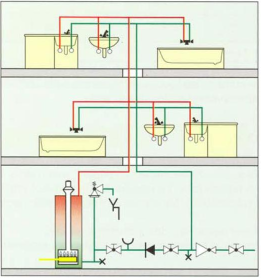
Každé odběrné místo je vybaveno vlastním ohřívačem



http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004\_TV\_1.pdf

* **Ústřední ohřev**

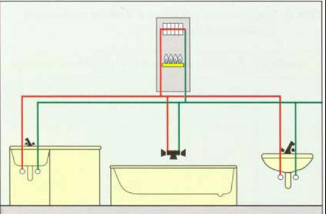
Zásobování všech odběrných míst v budově z jednoho ústředního ohřevu



http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004\_TV\_1.pdf

* **Centrální (skupinový)**

Jeden zdroj zásobuje několik odběrných míst např. v koupelně



http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004\_TV\_1.pdf

**D. Podle provozního přetlaku:**

a) **Beztlakové**: mají výtok neustále otevřen a mohou být instalovány jen se speciální armaturou

b) **Tlakové**. Jsou trvale pod tlakem vody z vnitřního vodovodu

**TEPLOTA TEPLÉ VODY**

**a) V místě odběru (na výtoku u uživatele)**

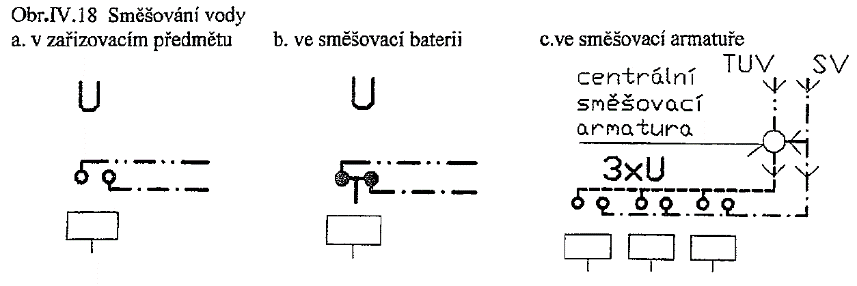
50 až 55°C (v době špičky krátkodobě pokles na 45°C.

**b) V zásobnících a ohřívačích**

Teplota v zásobnících nemá převyšovat 60°C kromě krátkodobého periodického navýšení nad **70°C** kvůli zamezení tvorby legionely. Proces opakovat cca po 6-8 týdnech. Navíc nutno zajistit aby z každého výtoku vytékala voda o teplotě nad 70°C po dobu 5-ti minut.

**c) Pro konkrétní použití**

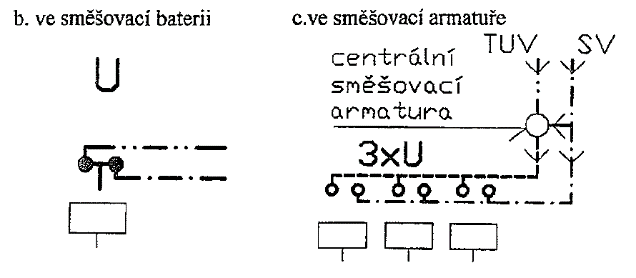
Jako sprchování, umývání apod. potřebujeme vodu o teplotách 34 až 40°C. Získáme směšováním vody studené a teplé vody.



**SMĚŠOVÁNÍ TEPLÉ VODY**

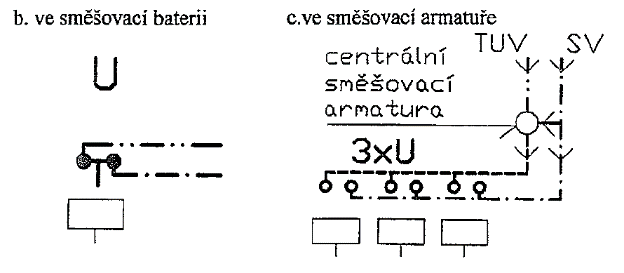
**a) U zařizovacího předmětu**

Pokud u něj jsou osazeny samostatné výtokové ventily na TV a SV



**b) Ve směšovací baterii**

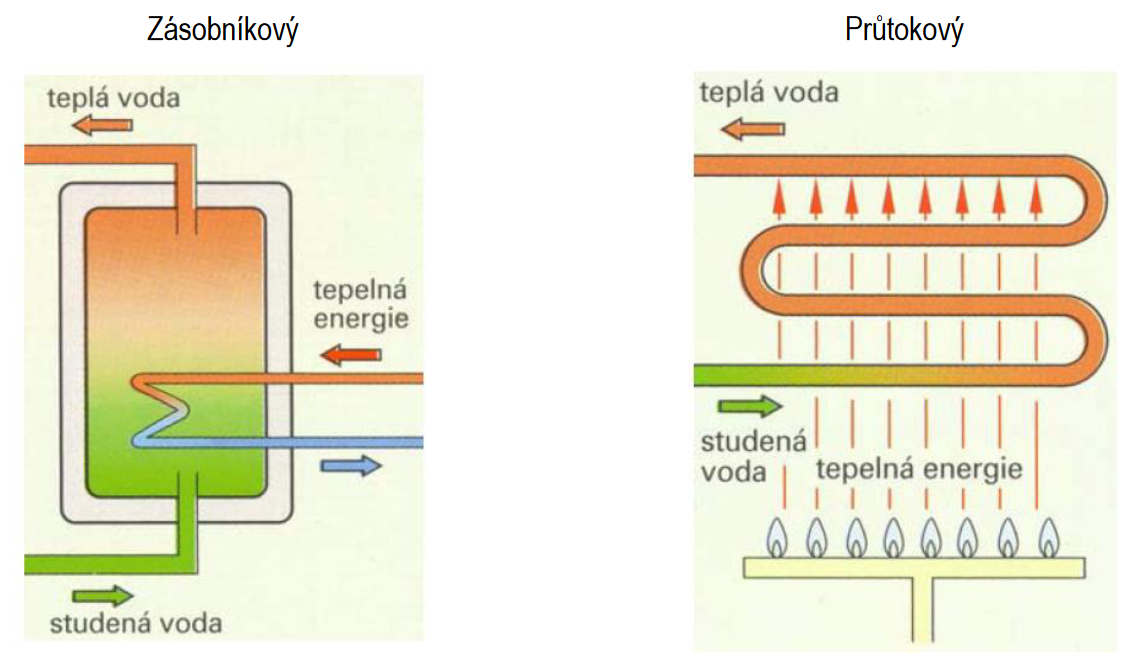
Ve směšovací baterii nad ZP. Toto směšování může být ruční nebo automatické (tzv. termostatická baterie).

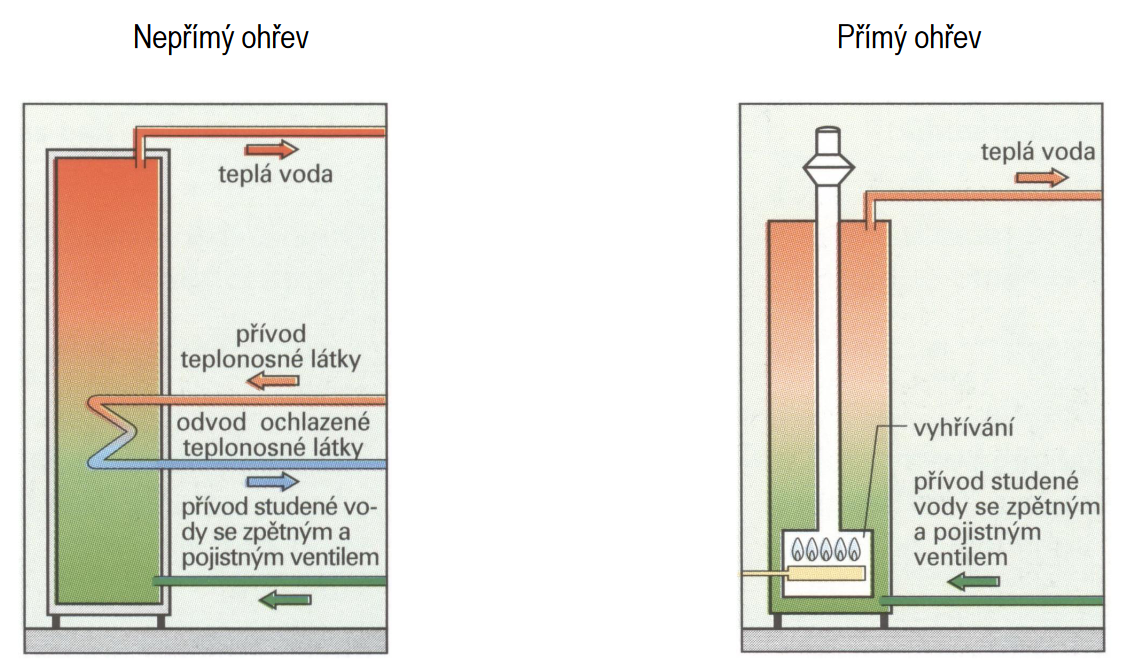
**c) Ve směšovací armatuře** – řešení např. pro malé děti (školky, jesle..)

Ve směšovací armatuře pro míchání TV a SV osazené před skupinou výtokových armatur. Tato varianta se nejčastěji využívá tam, kde požadujeme teplotu TV na výtoku stabilně.

**OHŘÍVAČE PRO OHŘEV TV** - obrázková názorná příloha

TYPY OHŘÍVAČŮ





Zdroj: <http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004_TV_1.pdf>

**ELEKTRICKÉ OHŘÍVAČE ROZDĚLUJEME NA:**

**- tlakové**

**- beztlaké**

Velikosti elektrických ohřívačů vody

- malé beztlakové (otevřené) objemů 5, 10, 15 l

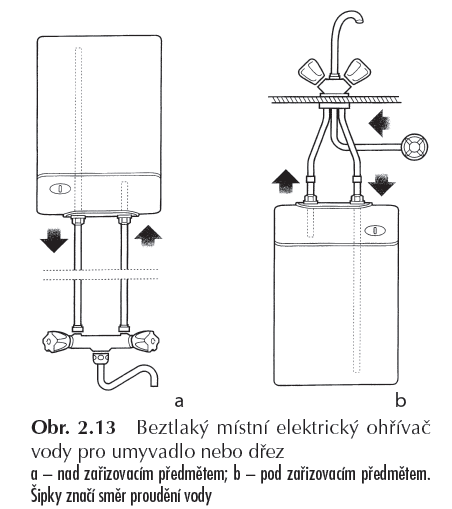
- malé tlakové (uzavřené) objemů 5, 10, 15 l

- tlakové pro větší objemy 30 – 450 l

**ELEKTRICKÉ BEZTLAKÉ**

**Specialita (vychytávka) beztlakých elektrických ohřívačů v domácnosti**

**Spočívá v tom**, že musí být vždy vybaveny speciální výtokovou baterií. Touto baterií protéká voda do bojleru a teprve pak do ZP. Takže, když je baterie uzavřena, tak ohřívač není vystaven tlaku z vodovodu a proto se těmto ohřívačům říká beztlaké. Navíc při ohřívání vody v tomto beztlakém ohřívači a při zvětšování objemu vody, tak pomocí speciální baterie voda může odkapávat do ZP a tudíž není nutná instalace pojistného ventilu – SUPER VYCHYTÁVKA.



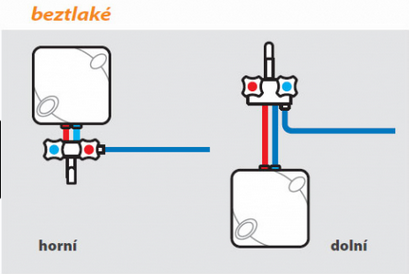
Vrána: TZB v praxi

**Beztaký místní elektrický ohřívač vody pro umyvadlo nebo dřez**

a) nad zařizovacím předmětem

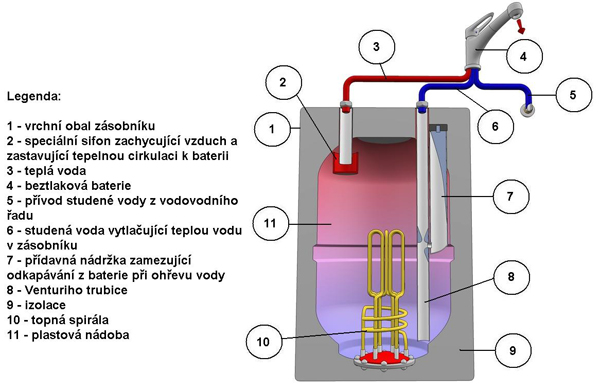
b) pod zařizovacím předmětem

Šipky značí směr proudění vody



**Detailní princip beztlakého elektrického ohřívače**

Tyto zásobníky nejsou pod stálým vodovodním tlakem, využívají okolního atmosférického tlaku. Fungují tak, že speciální vodovodní baterie je umístěna před samotným přístrojem a ohřátá voda je ze zásobníku vytlačována čerstvě napouštěnou studenou vodou.



**Zdroj:** <http://www.energetickyporadce.cz/cs/uspory-energie/ohrev-vody/male-zasobnikove-ohrivace-vody/>

**Beztlakové ohřívače vody**  
Pro zásobování jednoho umyvadla nebo dřezu je možno s výhodou použít beztlakový zásobníkový ohřívač vody v kombinaci se speciální beztlakovou baterií.

Ohřívač je vystaven pouze průtočnému tlaku při odběru teplé vody, kdy do nádrže přiváděná studená voda vytlačuje teplou vodu rovnou do výtokové trubice baterie. U beztlakových ohřívačů dochází během ohřevu (po ukončení odběru teplé vody) k odkapávání vody z baterie. To je způsobeno tepelnou objemovou roztažností vody a není závadou baterie.

Pro provoz je nutné použít pouze beztlakovou speciální armaturu. **Standardní tlaková armatura se nesmí použít !!!!!!!!**

**PÁR TIPŮ PRO DOPORUČENÉ NAVRHOVÁNÍ OHŘÍVAČŮ**

**Doporučené nastavení požadované teploty vody** - podle studií až více než 35% uživatelů ohřívačů vody má nastavený termostat ohřívače na teplotu vyšší než 60°C, což odborníci považují za neekonomické, protože se zvyšuje spotřeba energie na přípravu teplé vody a podstatně víc se zanáší ohřívací těleso ohřívače minerály, které voda obsahuje (tzv. kotlový kámen). Odborníci u nás i ve světě doporučují nastavit teplotu vody na hodnotu 55 - 60°C, a to z ekonomických a hygienických důvodů

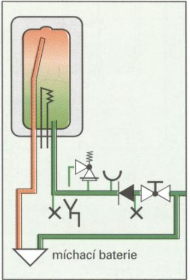
**Umístění bojleru** - na celkovou efektivnost přípravy teplé vody má vliv i umístění bojleru. Měl by být instalovaný pokud možno co nejblíže k místu spotřeby teplé vody. Pokud je v domácnosti více míst s odběrem teplé vody, je dobré uvažovat o možnosti instalování pomocného ohřívače vody na místě menšího odběru. Na místa s menším odběrem teplé vody, která jsou vzdálená víc jak 3 metry od hlavního bojleru, je vhodné instalovat menší ohřívače vody (např. beztlakové ohřívače).

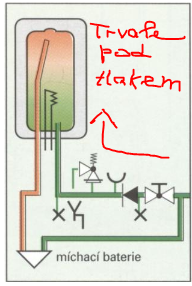
**Návrh velikosti ohřívačů: KOC ZDT a KOC VTP**

**Výpočet cirkulace: KOC ZDT**

**ELEKTRICKÉ TLAKOVÉ**

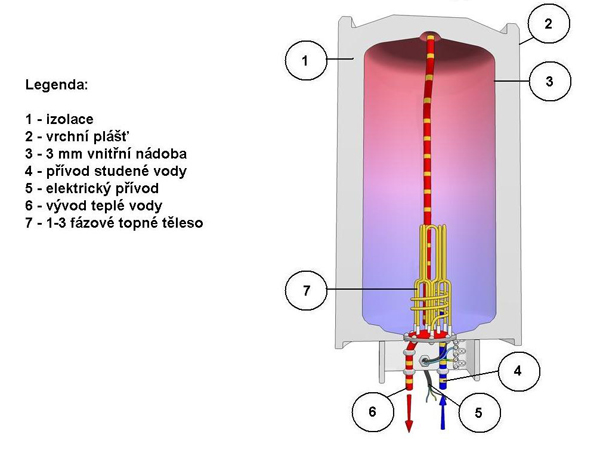
http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004\_TV\_1.pdf





## 

Je napojen na uzavřený vodovodní okruh. Využívá tlaku ve vodovodním řadu, tudíž může zásobovat více odběrných míst – může na něj být napojeno několik běžných vodovodních baterií. Nutná sestava armatur na studené vodě: pojistný ventil, tlakoměr, zpětný ventil, zkušební ventil, uzavírací KK



**PLYNOVÉ OHŘÍVAČE ROZDĚLUJEME NA:**

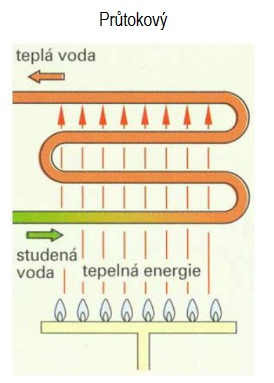
**- průtokové**

**- zásobníkové**

**Poznámka:** tyto spotřebiče jste navrhovali v KOC RVP 4. ročník, kde jste zjišťovali spotřebu plynu pro dimenzování plynovodu.

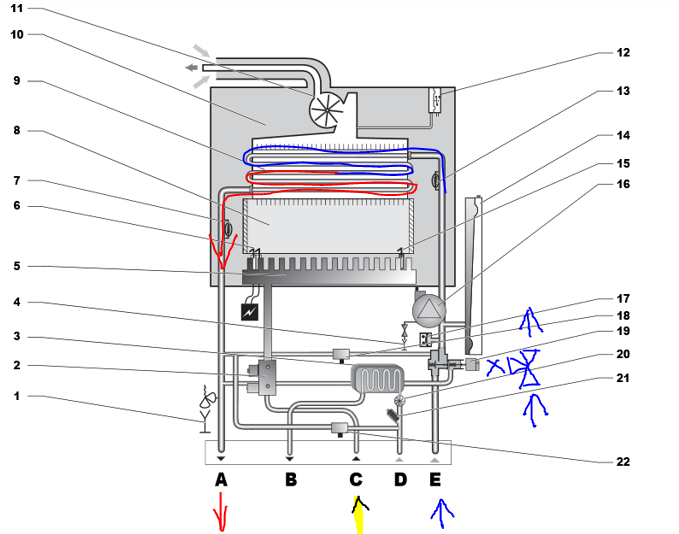
**Plynové**

**Průtokové ohřívače**

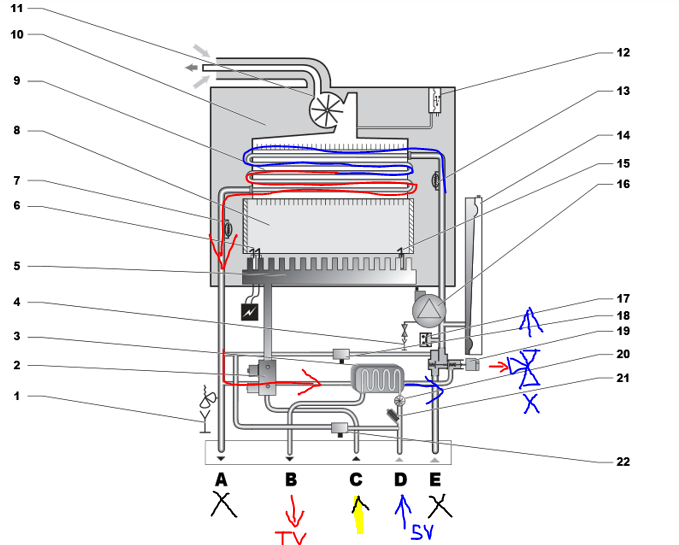


Kombi kotle – pracovní schéma

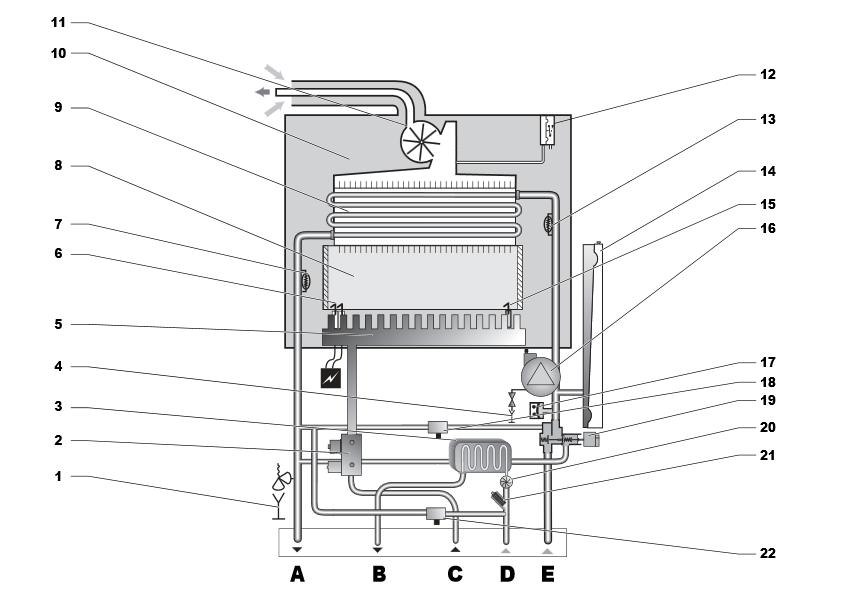
**Okruh topení**

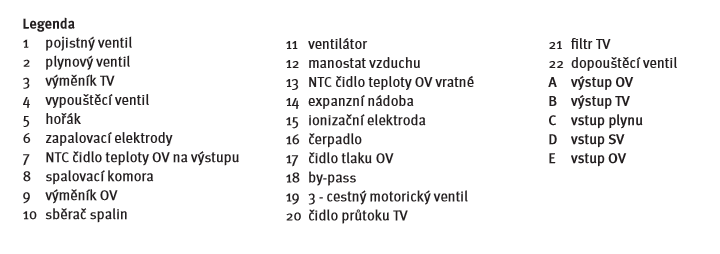


**Okruh ohřevu teplé vody**

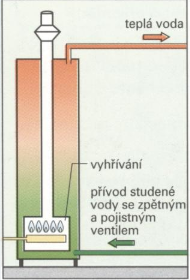


Pracovní schéma 30 KTV a 25 KTV



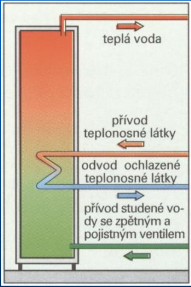


**Plynové**

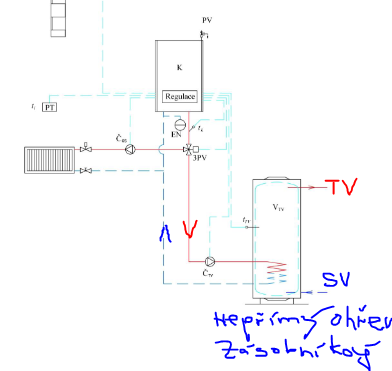
**Zásobníkové ohřívače - přímý ohřev**

Podstatou je, že energie pro výrobu teplé vody je k dispozici přímo v ohřívači. V tomto případě v dolní části plynový hořák.

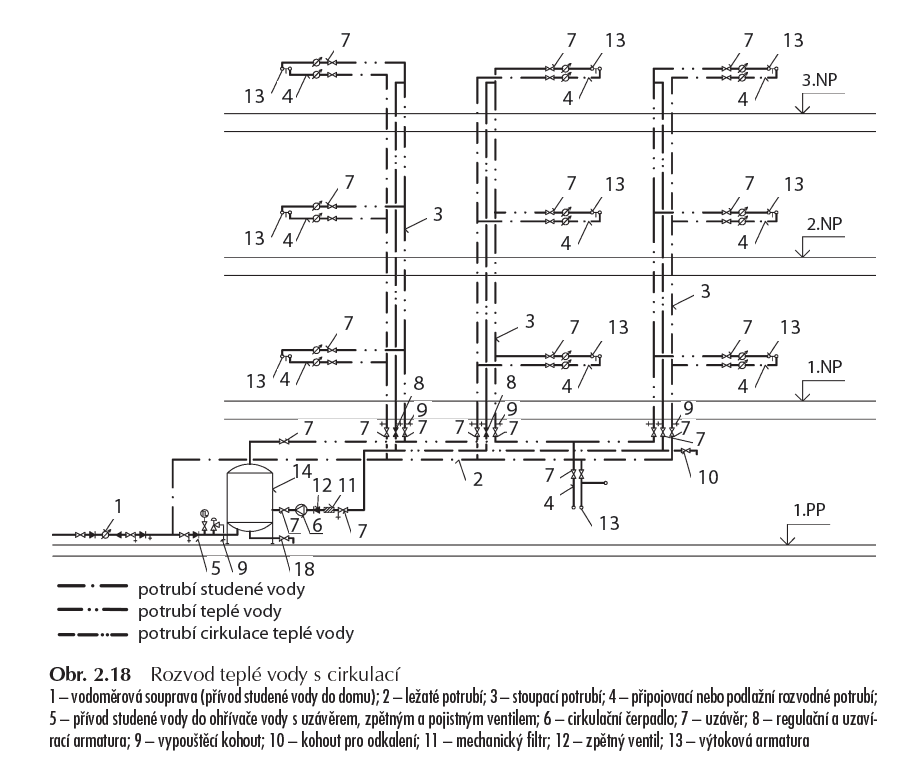
http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004\_TV\_1.pdf

**Nepřímý ohřev**

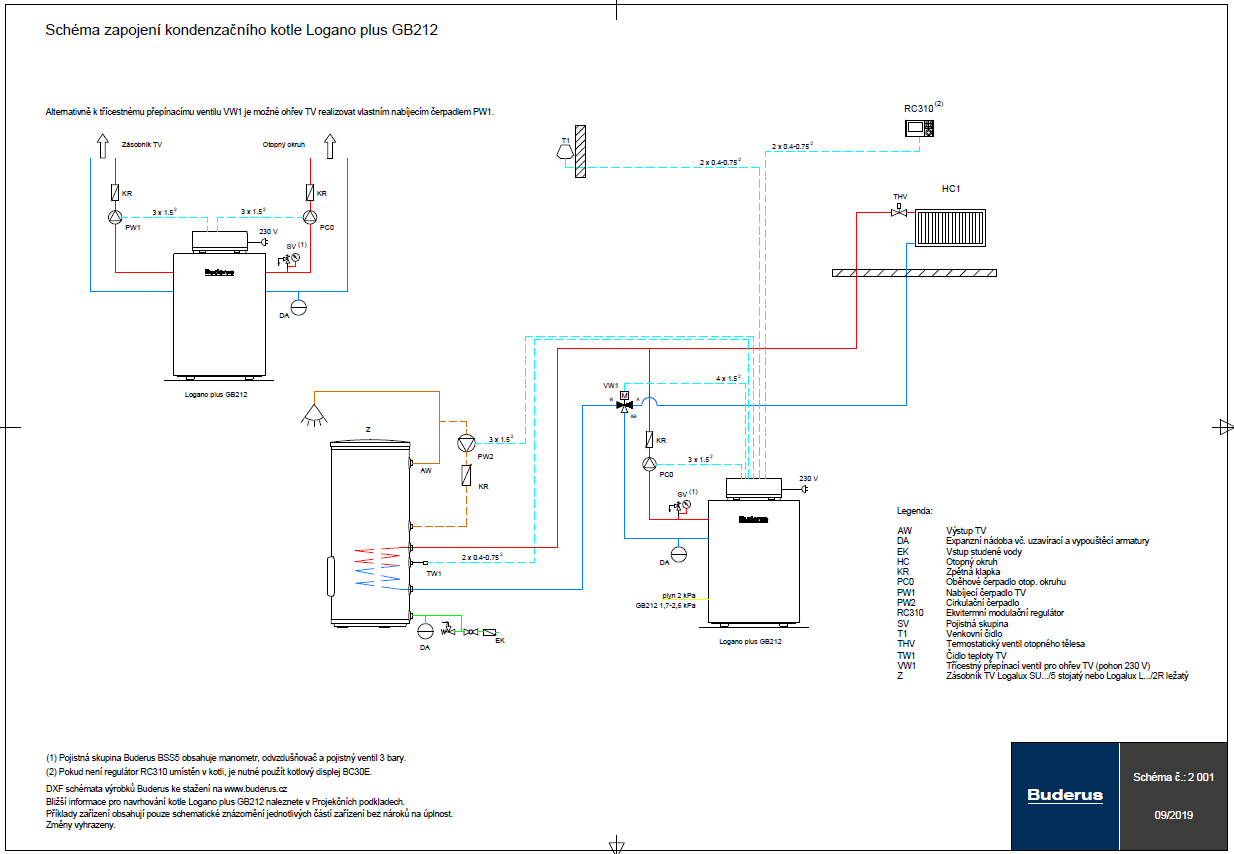
Podstatou je teplosměnná plocha, přes kterou se předává teplo z jiného zdroje tepla – třeba kotle .

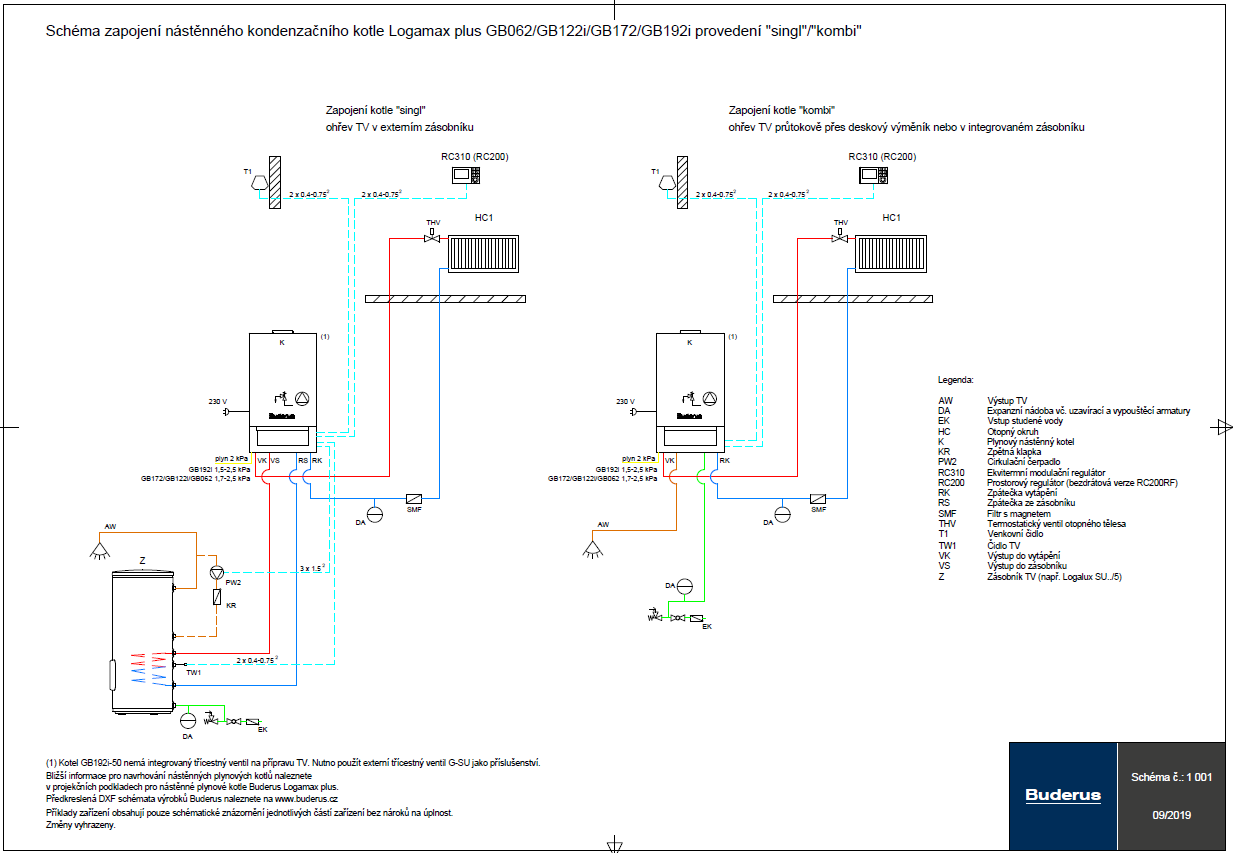


http://users.fs.cvut.cz/roman.vavricka/ZTI/NEW/004\_TV\_1.pdf



**PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY – SCHÉMATA ZAPOJENÍ - BUDERUS**

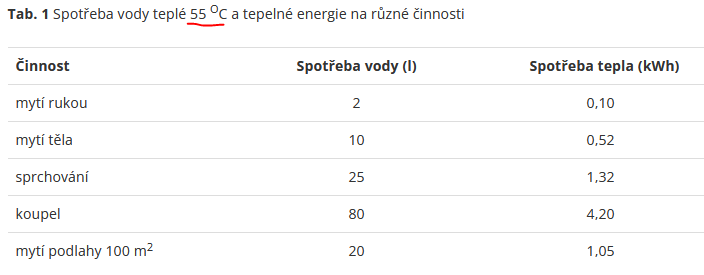




**JAKÁ JE VLASTNĚ POTŘEBA TEPLÉ VODY NA JEDNOHO OBYVATELE**

V průměru každý obyvatel ČR spotřebuje **denně asi 40 litrů teplé vody 55°C**. Na její ohřev se spotřebuje přibližně 2,2 kWh tepelné energie. Spotřebu teplé vody a její energetickou náročnost ukazuje tabulka.

Zdroj: https://www.estav.cz/cz/5822.ohrev-teple-vody-velikost-zasobniku-na-ohrev-teple-vody



Při současných cenách můžeme počítat s maximální hodnotou za **elektriku** 9 Kč /kWh.

**Počítáno pro 40 litrů teplé vody o teplotě 55°C na osobu**

Takže: 1 den………………………..2,2 kWh

365 dní ……………………. x kWh

x/2,2 = 365/1 ⇒ 803 kWh

Za rok na osobu za ohřev teplé vody elektrikou zaplatíte max.: 800 kWh x 9 Kč = **7200 Kč**

**TIP:** Zkuste se doma podívat na účtování a fakturace za plyn a elektriku.

**Výpočet doby ohřevu teplé vody: Parádní TIP !!!!!**

Zdroj: https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/97-vypocet-doby-ohrevu-teple-vody



## Doporučený minimální objem zásobníkového ohřívače vody v litrech (www.mora.cz)

## Ať už si pořizujete plynový či elektrický bojler, musíte se rozhodnout pro správnou velikost zásobníku na vodu. Čím více lidí a čím větší je provoz v domácnosti, tím je spotřeba teplé vody vyšší.

## Pro jedno až dvoučlenné domácnosti se doporučují ohřívače 30 až 50 litrů

## Tří až čtyřčlenná rodina by měla mít ohřívač vody v rozmezí 80 až 150 litrů.

Zdroj: https://www.mora.cz/rada/jak-vybrat-ohrivac-vody/

## Doporučený minimální objem zásobníkového ohřívače vody v litrech (www.dzd.cz)

Zdroj: https://www.dzd.cz/podpora/jak-vybrat-ohrivac#doporuceny-objem

## 

