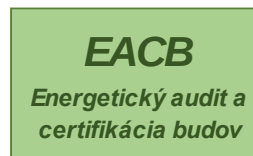




Deutsch-Slowakische
Industrie- und Handelskammer
Slovensko-nemecká
obchodná a priemyselná komora



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
STAVEBNÁ FAKULTA



Energetický audit a certifikácia budov

Kvalita vody v budovách

Doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.

SvF STU Bratislava

Katedra technických zariadení budov

LEGISLATÍVA

- **Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2020/2184** zo 16. decembra 2020 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu (prepracované znenie)
- **Vyhláška MZ SR č. 91/2023 Z. z.**, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou. **(účinnosť: od 1.4.2023)**
- Za kvalitu pitnej vody aj jej kontrolu zodpovedajú dodávatelia pitnej vody - **prevádzkovatelia verejných vodovodov.**
- V objekte zodpovedá za kvalitu a kontrolu pitnej vody **prevádzkovateľ budovy.**

DEFINÍCIA PITNEJ VODY

➤ **Predpis EÚ 98/83/ES:** pitná voda = „voda určená na ľudskú spotrebu“:

- a) voda určená na pitie, varenie, prípravu potravín alebo iné domáce účely, bez ohľadu na jej pôvod a na to, či bola dodaná z distribučnej siete, cisterny alebo vo fľašiach či nádobách;
- b) voda používaná v potravinárskych podnikoch pri výrobe, spracovaní, konzervovaní alebo predaji výrobkov určených na ľudskú spotrebu.

➤ **STN EN 806-1 :** termín pitná voda (potable water)

je voda, ktorá musí byť vhodná pre ľudskú spotrebu a musí spĺňať odpovedajúce predpisy podľa smerníc EHS; voda sa môže tiež používať na varenie, umývanie a hygienické účely (pri teplote najviac 95 °C počas poruchy prevádzky).

TEPLÁ VODA = OHRIATA PITNÁ VODA !!!

Nepitná voda (non-potable water) = všetky iné druhy vody (úžitková, prevádzková, technologická)



VLASTNOSTI PITNEJ VODY

- Fyzikálno - chemické :
teplota, pH, tvrdosť vody, koncentrácia chemických látok
- Mikrobiologické:
biofilm, výskyt patogénov (**Legionella**, mykobaktérie, pseudomonády a i.)
- Senzorické :
chuť, zápach, farba vody



TECHNICKÉ NORMY PRE VODOVODY V BUDOVÁCH - výber

- **STN EN 806 – časti 1 až 5 : Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov**
STN EN 806- 1: Všeobecne , STN EN 806-2:Navrhovanie , STN EN 806-3: Dimenzovanie potrubia – zjednodušená metóda
STN EN 806-4: Montáž , STN EN 806-5: Prevádzka a údržba
- **STN EN 1717:**
Ochrana pitnej vody pred znečistením vo vnútornom vodovode a všeobecné požiadavky na zabezpečovacie zariadenia na zamedzenie znečistenia pri spätnom prúdení
- Technická normalizačná informácia **TNI CEN/TR 16355:** Preventívne opatrenia proti rozmnožovaniu baktérie Legionella vo vodovodných potrubíach na pitnú vodu vnútri budov
- **STN EN 15161:** Zariadenia na úpravu vody vnútri budov. Inštalácia, prevádzka, údržba a oprava



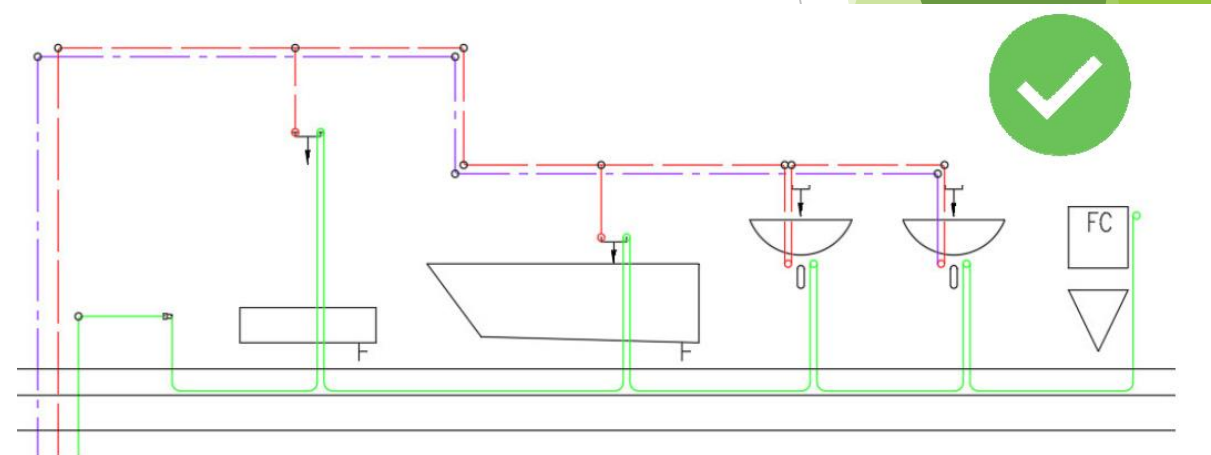
STN EN 806 – prísne požiadavky na kvalitu vody v budovách

- pri úplnom otvorení výtokovej armatúry sa musia po 30 s zabezpečiť v mieste výtoku tieto teploty:
 - a) najviac 25 °C na studenej vode,
 - b) najmenej 50 °C na ohriatej pitnej vode (teplej vode),
- rozdiel teploty TV na výstupe z ohrievača a vstupe cirkulačného potrubia do ohrievača sa musí rovnať alebo byť menší ako 5 K,
- treba zabrániť nevhodnému prúdeniu teplej vody a cirkulácie inštaláciou spätných armatúr podľa **STN EN 1717**,
- požiadavky na ochranu proti rozmnožovaniu baktérií typu Legionella podľa **TNI CEN/TR 16355**,
- **požiadavky na izolácie potrubí teplej aj studenej vody.**



ZÁKLADNÉ FAKTORY, OVPLYVŇUJÚCE KVALITU PITNEJ VODY V BUDOVÁCH

- materiál potrubia
- dimenzovanie potrubia
- dimenzovanie ohrievačov vody
- tepelná izolácia potrubí a komponentov
- prepojenie systému pitnej a úžitkovej vody
- stagnácia vody
- prevádzka a údržba systému



Vybrané limitné hodnoty parametrov pitnej vody (Vyhl. MZ SR č.91/2023 Z. z)

Parameter	Jednotky	Limit
pH	-	6,5- 9,5
vodivosť	ms/m	125
Pb - olovo	mg/l	0,01
Cu - meď	mg/l	2,0
Fe - železo	mg/l	0,2
Cd - kadmium	mg/l	0,005
Ni - nikel	mg/l	0,02
Sb - antimón	mg/l	0,005
Mn - mangán	mg/l	0,05
NH ₄ ⁺ -amónne ióny	mg/l	0,50
Ca ²⁺ - vápnik	mg/l	> 30

KTJ - kolónie tvoriace jednotky

Parameter	Jednotky	Limit
Mg ²⁺ horčík	mg/l	10- 30 (max. 125)
Na ⁺ sodík	mg/l	200
Cl ⁻ chloridy	mg/l	250
NO ₃ ⁻ dusičnany	mg/l	50
NO ₂ ⁻ dusitany	mg/l	0,5
SO ₄ ²⁻ sírany	mg/l	250
Cl ₂ - voľný chlór	mg/l	0,3
Teplota odporúčaná	°C	8-12
Legionella	KTJ/l	< 1000
Tvrdosť celková (Mg+Ca)	mmol/l	1,1 - 5,0
	°N	6,16- 28,0

VPLYV MATERIÁLOV NA KVALITU VODY

➤ Med':

v kombinácii s kyslými vodami a stagnácii môže dôjsť k zvýšeniu koncentrácie medi vo vode.

➤ Nikel:

prekročenie limitu pre nikel sa dá očakávať v inštaláciách s poniklovanými komponentmi alebo chrómovanými koncovými armatúrami, v ktorých majú niektoré povrchy pri kontakte s vodou niklové povlaky, ktoré nie sú pokryté chrómovým povlakom.

➤ Olovo:

Malé časti olovených rúr v kombinácii s inými kovovými materiálmi, ale aj iné materiály ako pozinkovaná oceľ alebo zliatiny medi môžu viesť k vysokému obsahu olova vo vode.

➤ Železo / oceľ / zinok :

v pozinkovaných oceľových rúrach sa pri stagnácii vody mení v dôsledku korózie potrubia jej farba na hnedú – hrdzavú. Rozpusťné železo môže byť živnou pôdou pre mikroorganizmy.



VPLYV MATERIÁLOV NA KVALITU VODY

- **oceľové pozinkované rúry** – v súčasnosti len pre rozvody vody na hasenie, nie pre pitnú vodu !!!
 zvárané
 bezšvové (spoje zvárané, alebo závitové)
- **medené rúry** (spoje zvárané)
- **rúry z plastov (PE, PP, PB, PVC)** (spoje lepené, lisované, PE-zvárané)
- **rúry z nehrdzavejúcej (ušľachtilej) ocele** (spoje lisované)
- **viacrstvové rúry (napr. plastové s hliníkovou vložkou)** (spoje lisované)



VPLYV MATERIÁLOV NA KVALITU VODY

Kovové potrubia:

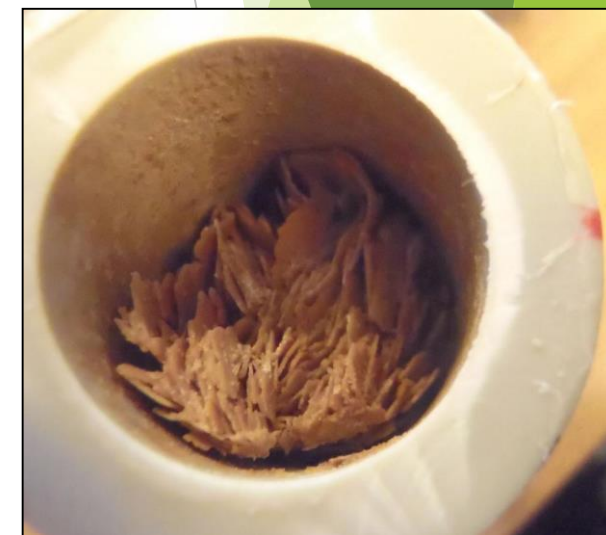
➤ **oceľové, pozinkované rúry**
(vrstva zinku na vnútornom povrchu rúr)

Nevhodné pre pitnú vodu!!!

V krajinách záp. Európy zakázané



Inkrustácia potrubia,
korózia potrubia –pri oceľových pozinkovaných rúrach



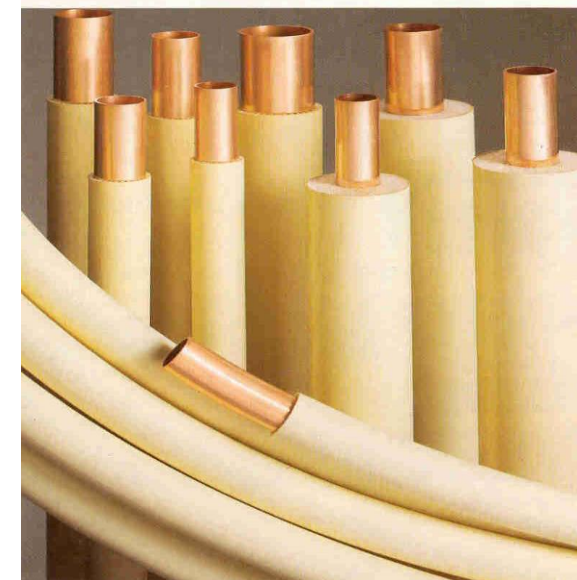
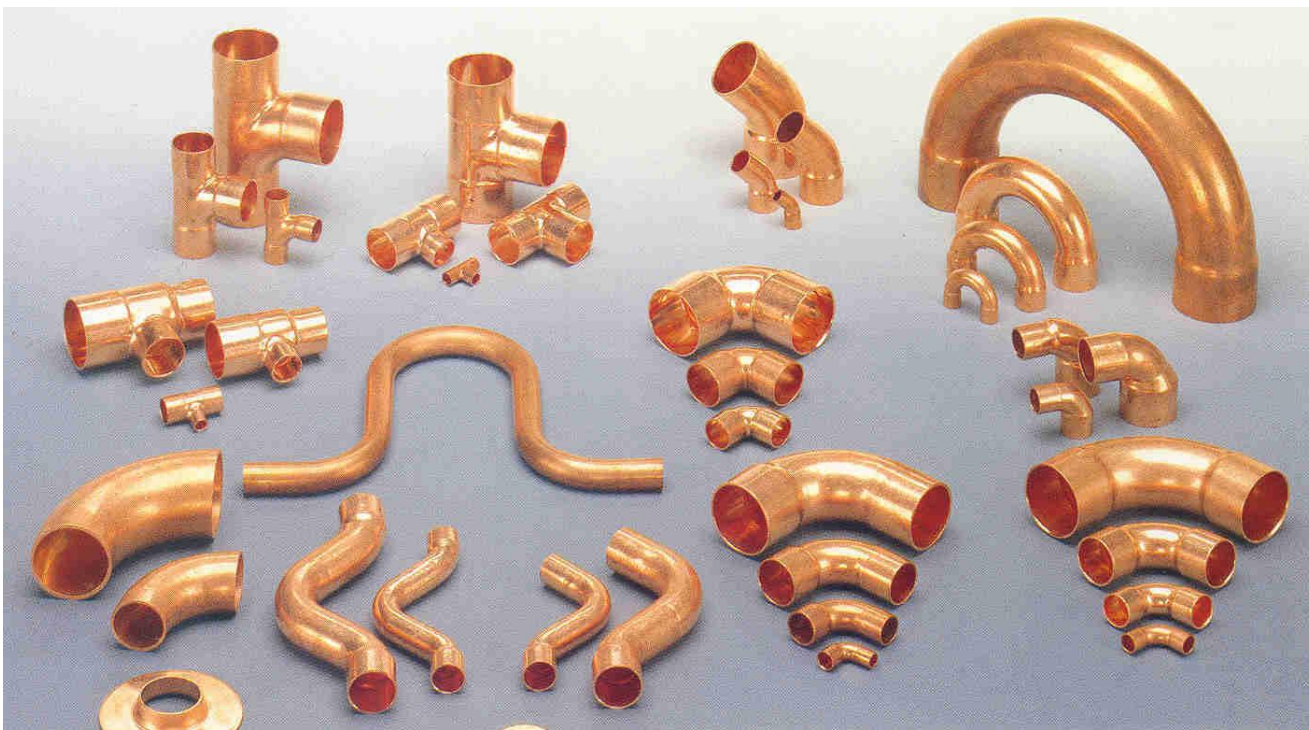
Inkrustácia potrubia,
pri plastových rúrach (PP)

VPLYV MATERIÁLOV NA KVALITU VODY

Kovové potrubia:

➤ Medené potrubie vhodné pre rozvody pitnej vody,

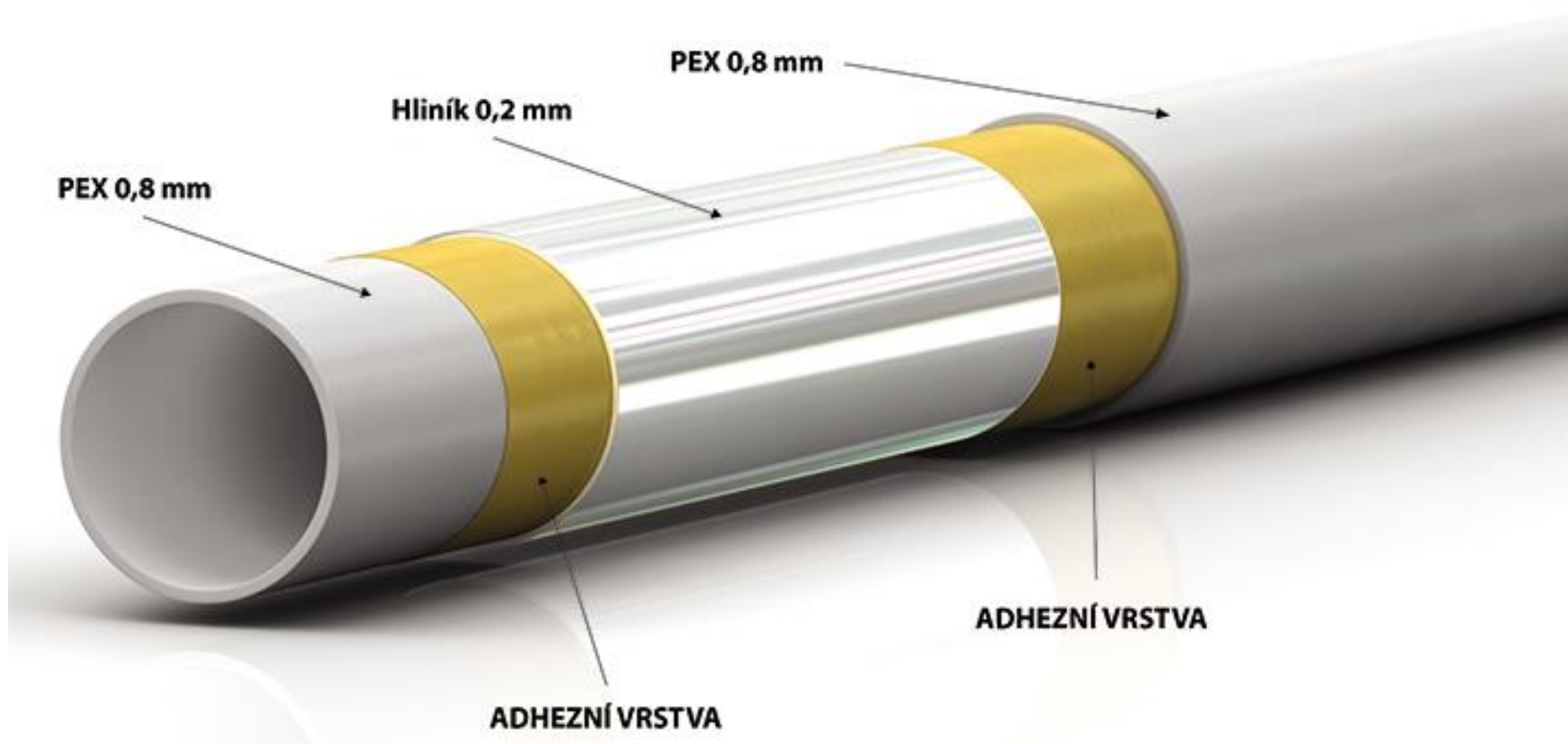
Musí mať certifikát od výrobcu pre rozvody pitnej vody – studenej aj teplej vody



Tvarovky, oblúky, odbočky = fittingy

VPLYV MATERIÁLOV NA KVALITU VODY

➤Plasthliníkové potrubie - **veľmi vhodné pre rozvod pitnej vody**



VPLYV MATERIÁLOV NA KVALITU VODY

➤ Kovové potrubia:

➤ potrubie z ušľachtilej (nehrdzavejúcej) ocele

Najvhodnejšie pre pitnú vodu!!!



Tvarovky, oblúky, odbočky = fittingy

Kritériá výberu pre potrubné materiály vo vzťahu k vlastnostiam vody (Schauer et al., 2019, REHVA)

Materiál		Kritériá výberu
Nehrdzavejúca oceľ	1.4401, 1.4521, a iné	bez obmedzenia
Plasty	PE-X, PE-X/Al/PE-X a iné	bez obmedzenia
Med'		$\text{pH} \geq 7,4$ alebo $7,0 \leq \text{pH} < 7,4$ a $\text{TOC} \leq 1,5 \text{ mg/l}$

Pozn: TOC - total organic carbon (TOC) - celkový organický uhlík

- Rúry z nehrdzavejúcej ocele a z plastov možno z hľadiska zloženia pitnej vody použiť bez obmedzenia!
- Pozinkované oceľové rúry nie sú vhodné pre teplú vodu, len na rozvody na hasenie!
V zahraničí sú oceľové rúry zakázané aj pre rozvody studenej pitnej vody!!!



KVALITA VODY A MIKROBIOLÓGIA - baktéria Legionella

- Legionárska choroba (Pontiacká horúčka, Legionárska choroba, Legionelóza)
- Legionárska choroba získala pomenovanie podľa spôsobu prepuknutia na stretnutí bývalých legionárov v roku 1976 vo Filadelfii (USA). Pôvodne bol u postihnutých diagnostikovaný **zápal pľúc** a nasadili im penicilín. Mylnou diagnózu zomrelo z 221 pacientov až 34. Príčina bola odhalená neskôr, na ďalší rok sa zistilo, že pôvodcom ochorenia je nová baktéria

Legionella pneumophila
spôsobuje infekciu
a ťažký zápal pľúc



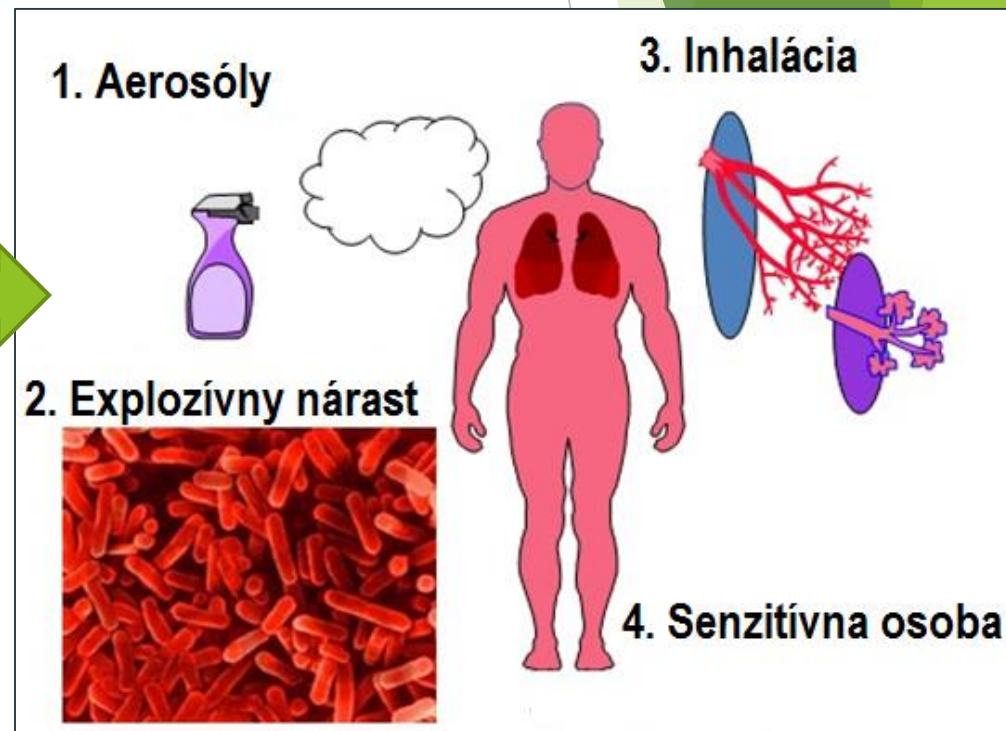
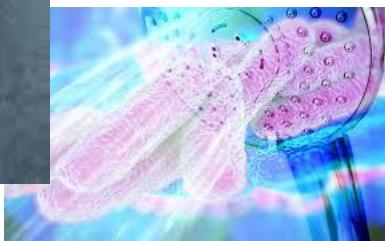
Legionella pneumophila pod mikroskopom

KVALITA VODY A MIKROBIOLÓGIA - baktéria Legionella

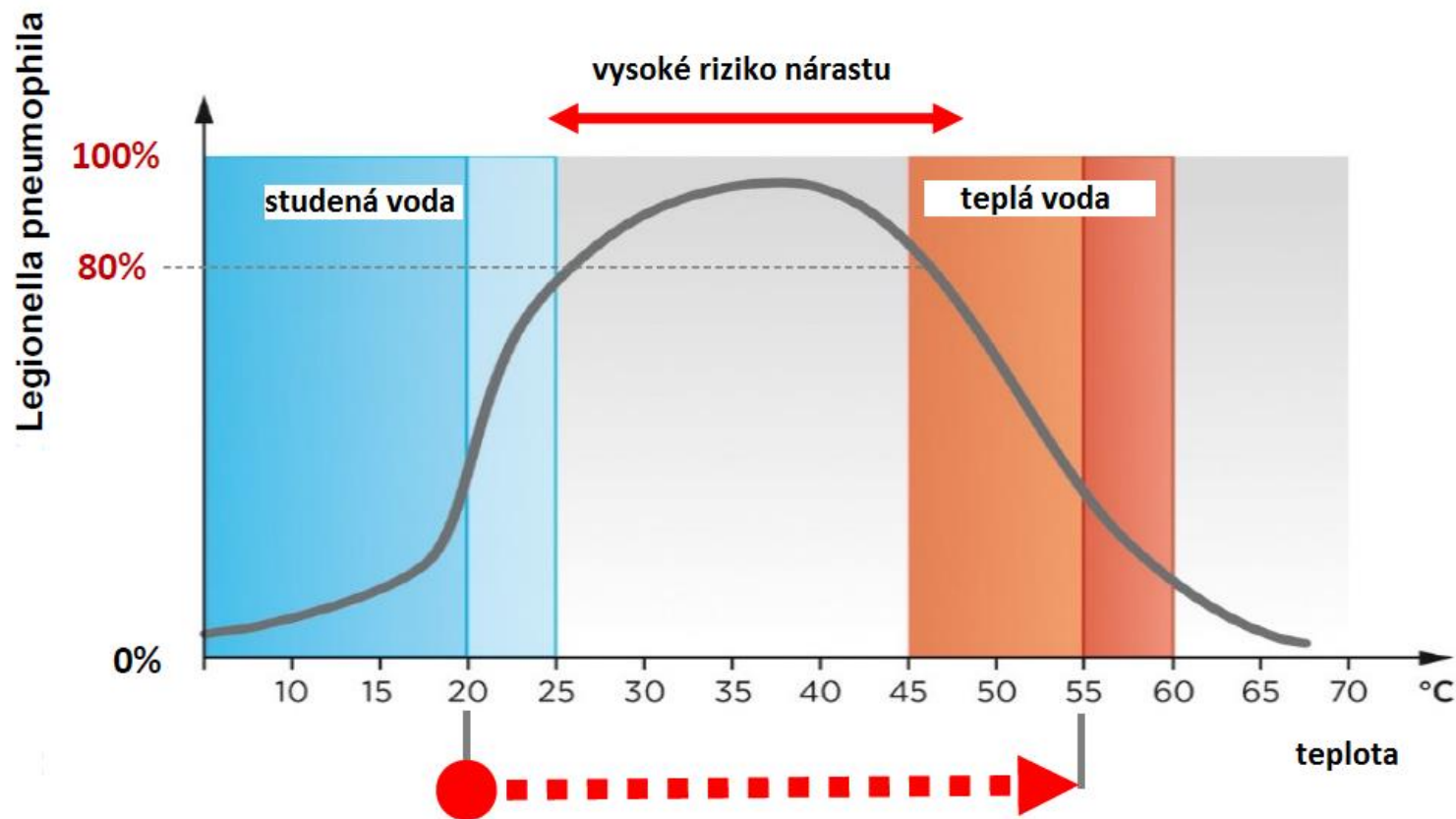
- prenos na človeka sa uskutočňuje **inhaláciou (vdýchnutím) vodného aerosólu** (veľmi malých vodných kvapiek rozptýlených vo vzduchu), ktorý obsahuje tieto baktérie.
- faktormi prenosu môžu byť **akékoľvek zariadenia vytvárajúce vodný aerosól (klimatizačné jednotky, fontány, sprchy a pod.)**.
- **najzraniteľnejší sú pacienti po operácii (znížená imunita organizmu)**
- živná pôda – biofilm
- muži rizikovejší 3:1 ako ženy



4 podmienky ochorenia
na legionelózu :

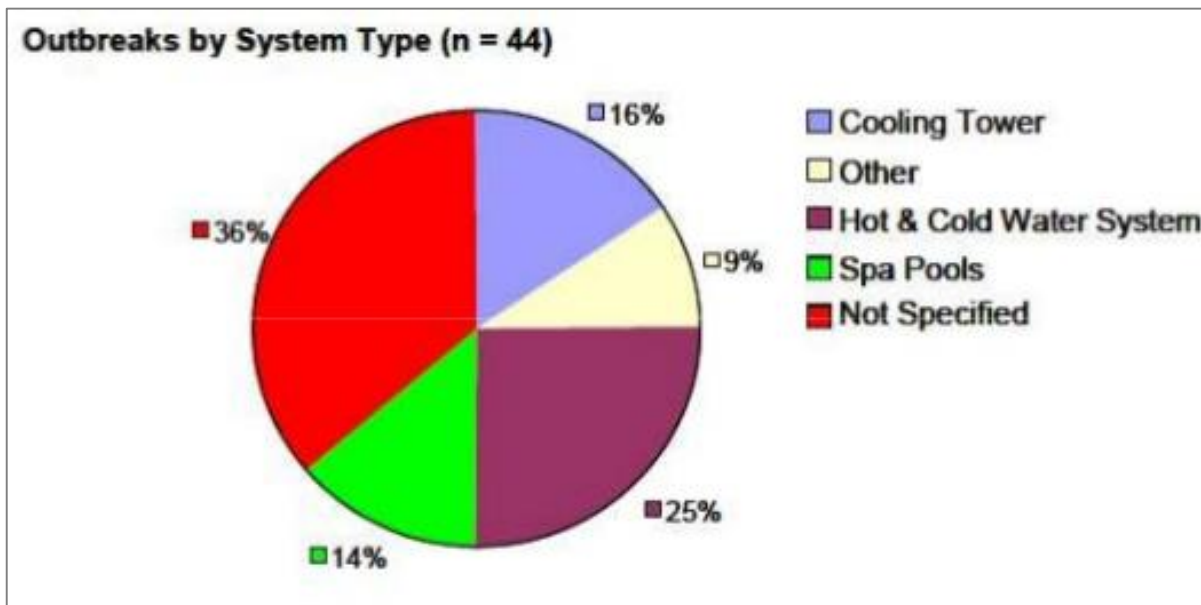


KVALITA VODY A MIKROBIOLÓGIA - baktéria Legionella



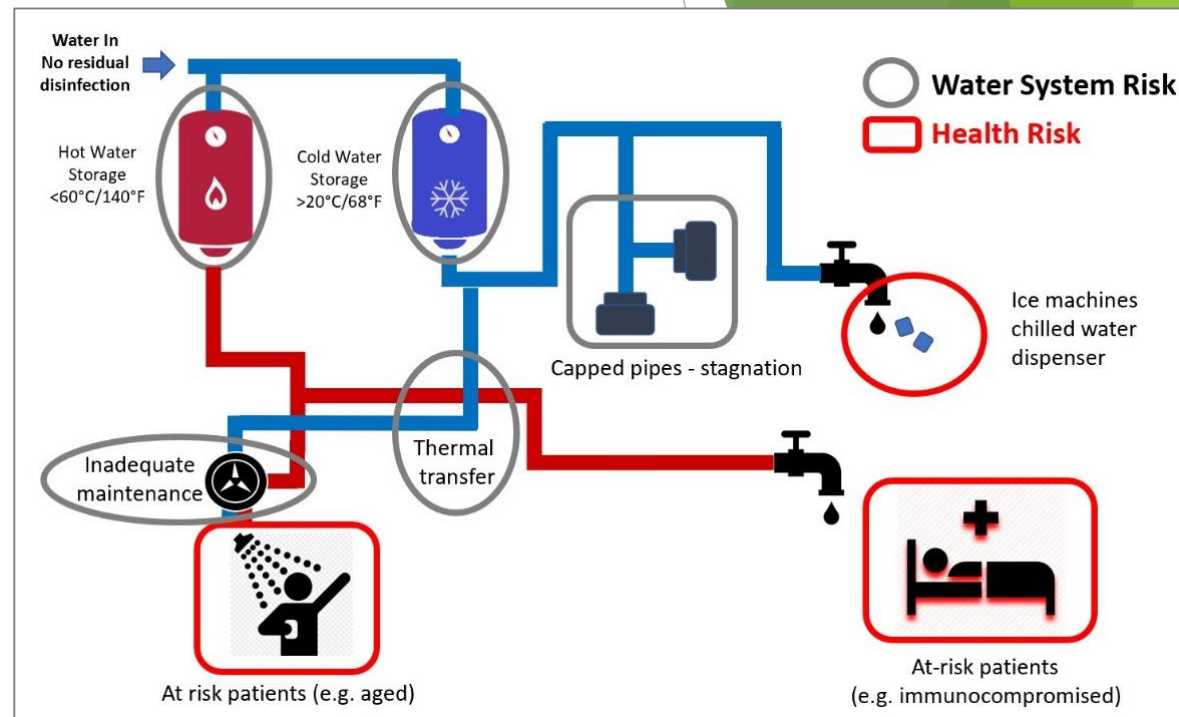
Teplota vody a miera nárastu rozmnožovania baktérie Legionella od teploty vody (Exner, M. , 2009)

KVALITA VODY A MIKROBIOLÓGIA - baktéria Legionella



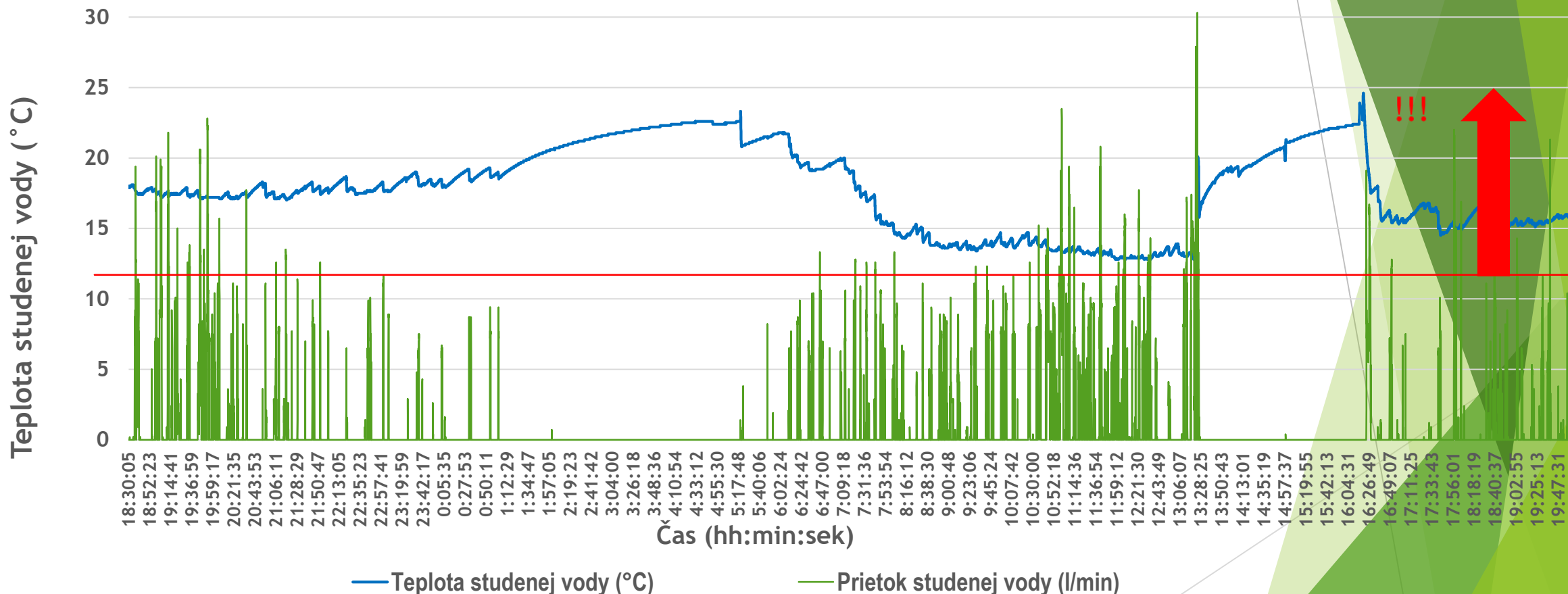
Výskyt Legionelly pri rôznych prevádzkach v budovách:

- teplá voda (sprchy, umývadlá, drezy)
- studená pitná voda, zásobníky, akumulčné nádrže (stagnácia vody)
- bazény, sauny
- príprava ľadu, chladiace systémy
- vetracie aj rekuperačné systémy



Teplota studenej pitnej vody – experimentálne meranie v bytovom dome

Odporúčaná teplota SV podľa Vyhl.MZSR č.91/2023 : 8 až 12 °C !!!

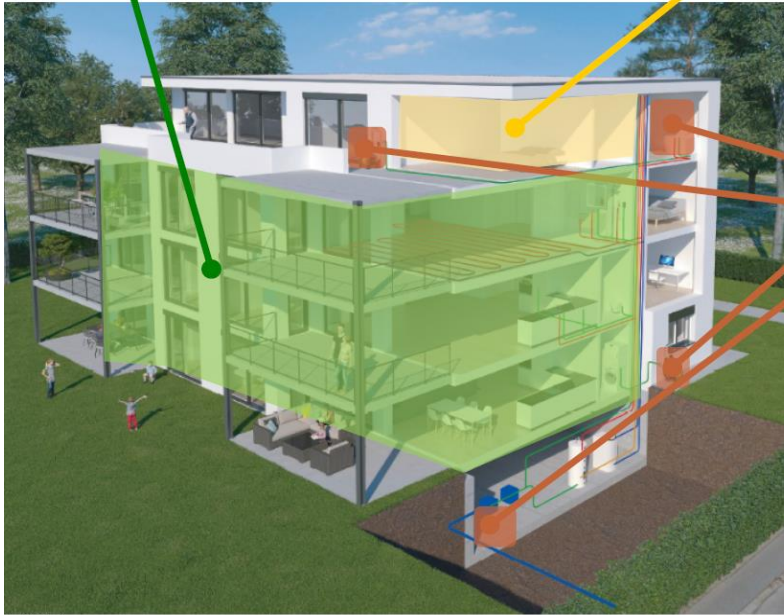


STAGNÁCIA VODY V POTRUBÍ

obytné priestory - častý,
každodenný odber vody

hotelové izby, apartmány-
dlhší čas bez odberu vody

izba pre hostí, vonkajší ventil
na terase, umývadlo v 1.PP -
zriedkavý odber vody



Automatická
preplachovacia
jednotka



Budovy s nepravidelným odberom pitnej vody – nutné pravidelné preplachovanie potrubia

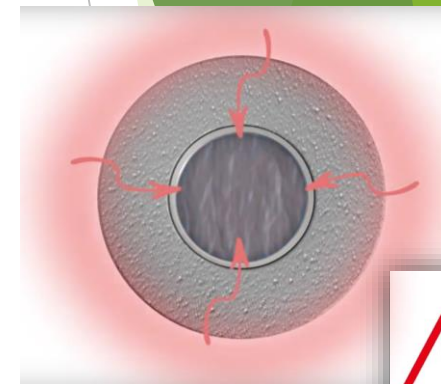
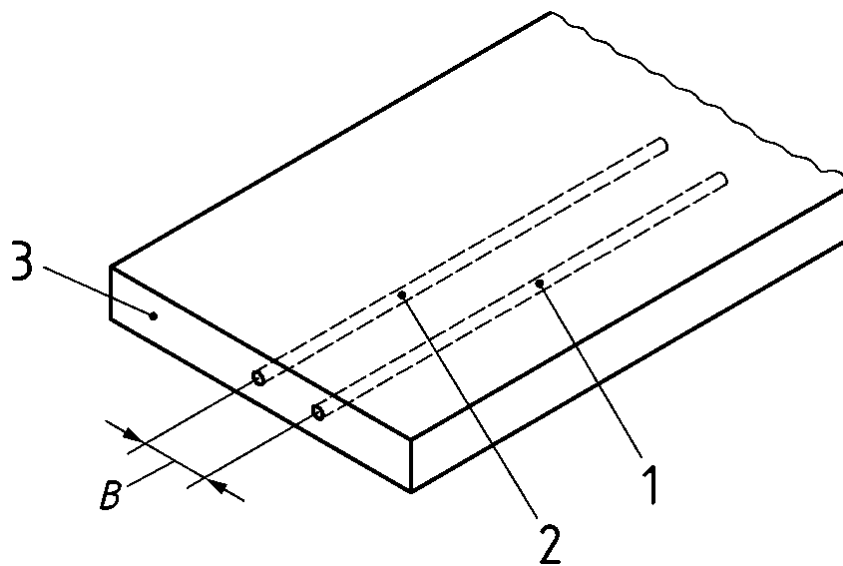
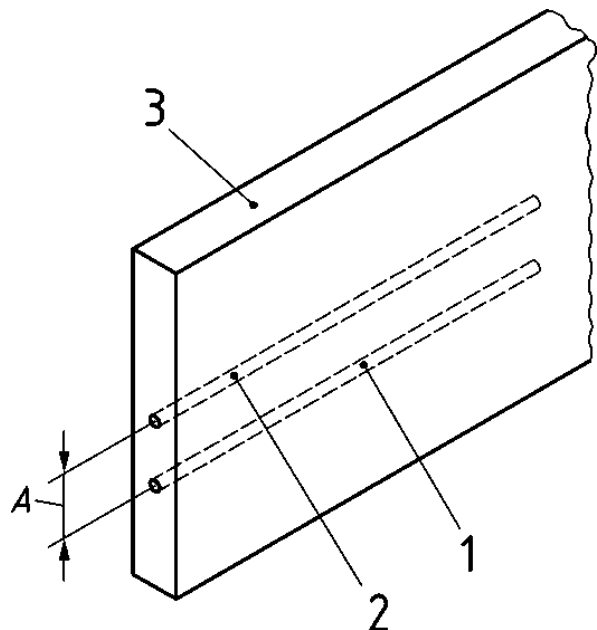
OCHRANA PROTI BAKTÉRII LEGIONELLA



Technické opatrenia vplývajúce na teplotu vody:

- potrubie studenej vody sa nemá viesť v priestoroch s teplotou nad 25 °C
- teplota teplej vody v potrubí min. 50 °C
- teplota teplej vody v ohrievači min. 55 °C
- dôsledne izolovať tepelnou izoláciou potrubia teplej vody s cirkuláciou a potrubia studenej vody
- medzi potrubím studenej vody (SV) a potrubím teplej vody (TV) a vykurovaním majú byť dostatočné vzdialenosti
- v podhl'adoch a inštalačných šachtách majú byť potrubia TV a vykurovania usporiadané tak, aby nedošlo k ohrevu SV

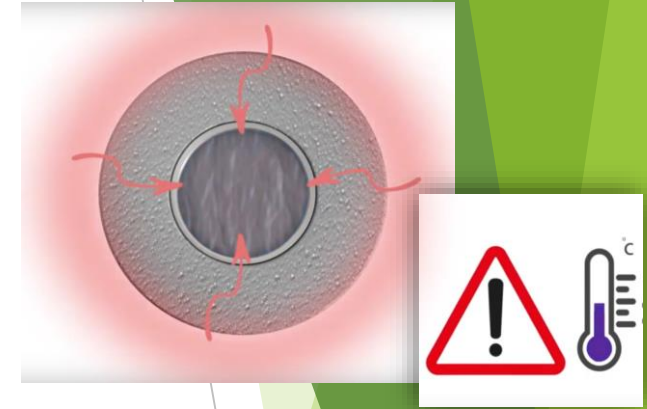
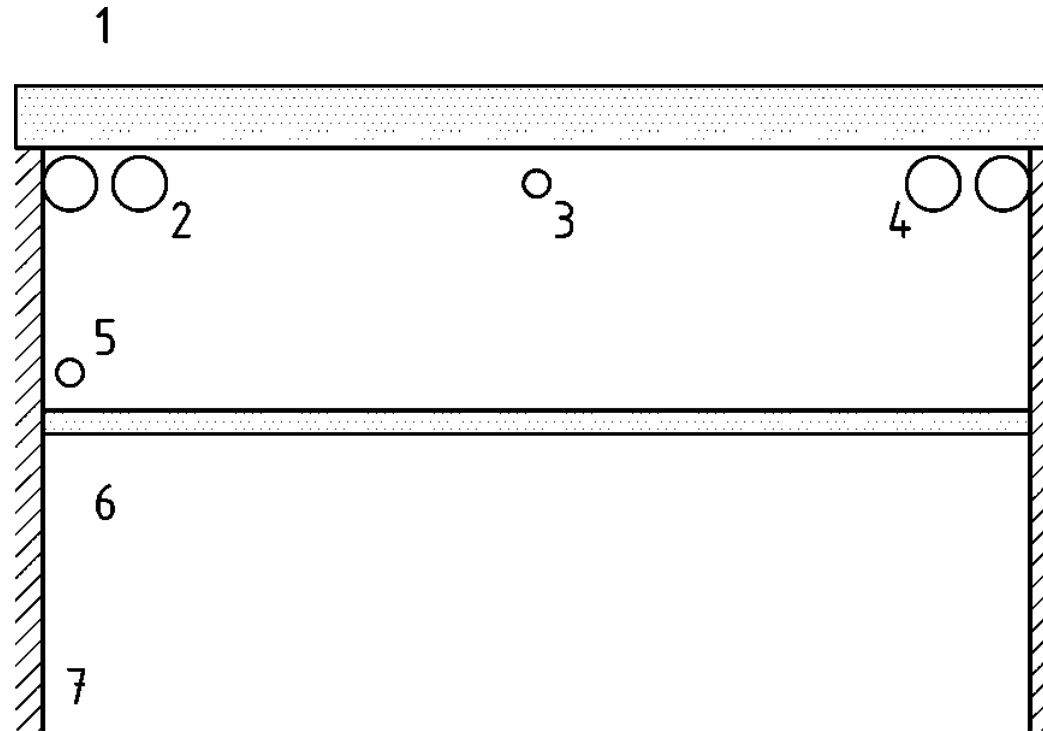
TNI CEN/TR 16355 (2012) – Preventívne opatrenia proti rozmnožovaniu baktérie Legionella vo vodovodných potrubíach na pitnú vodu vnútri budov



Minimálna vzdialenosť medzi rovnobežne vedeným potrubím studenej pitnej vody a teplej vody v stenách a v podlahe

A - min. vzdialenosť pre stenu s omietkou 125 mm, pre betónovú stenu 200 mm, **B min. vzdialenosť** pre podlahu s obkladom 125 mm, pre betónovú podlahu 200 mm, 1 - potrubie studenej vody, 2 - potrubie teplovodné, 3 – stena (podlaha)

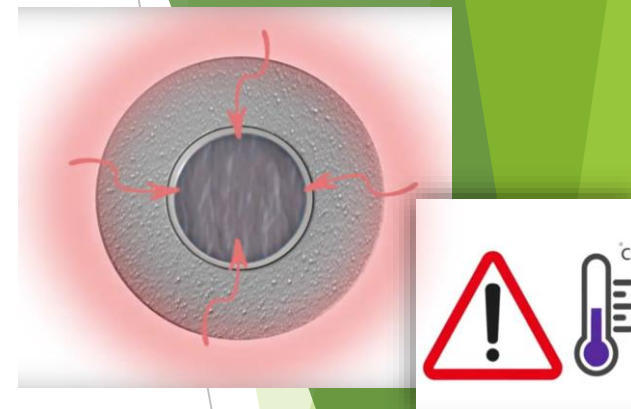
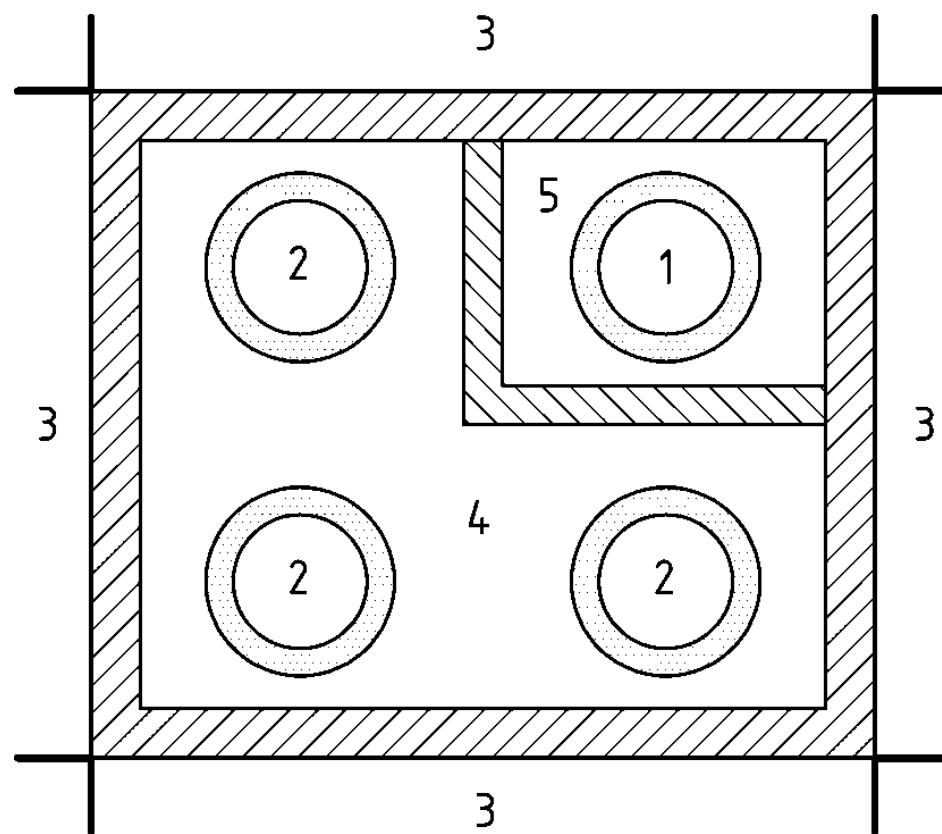
TNI CEN/TR 16355



Potrubie pitnej vody umiestnené v podhl'ade

1 - betónová podlaha, 2 - potrubia ústredného vykurovania, 3 - nevhodné miesto pre potrubie pitnej vody, 4 - teplovodné potrubia, 5 – potrubie pitnej vody, 6 – podhl'ad, 7 - priečka

TNI CEN/TR 16355

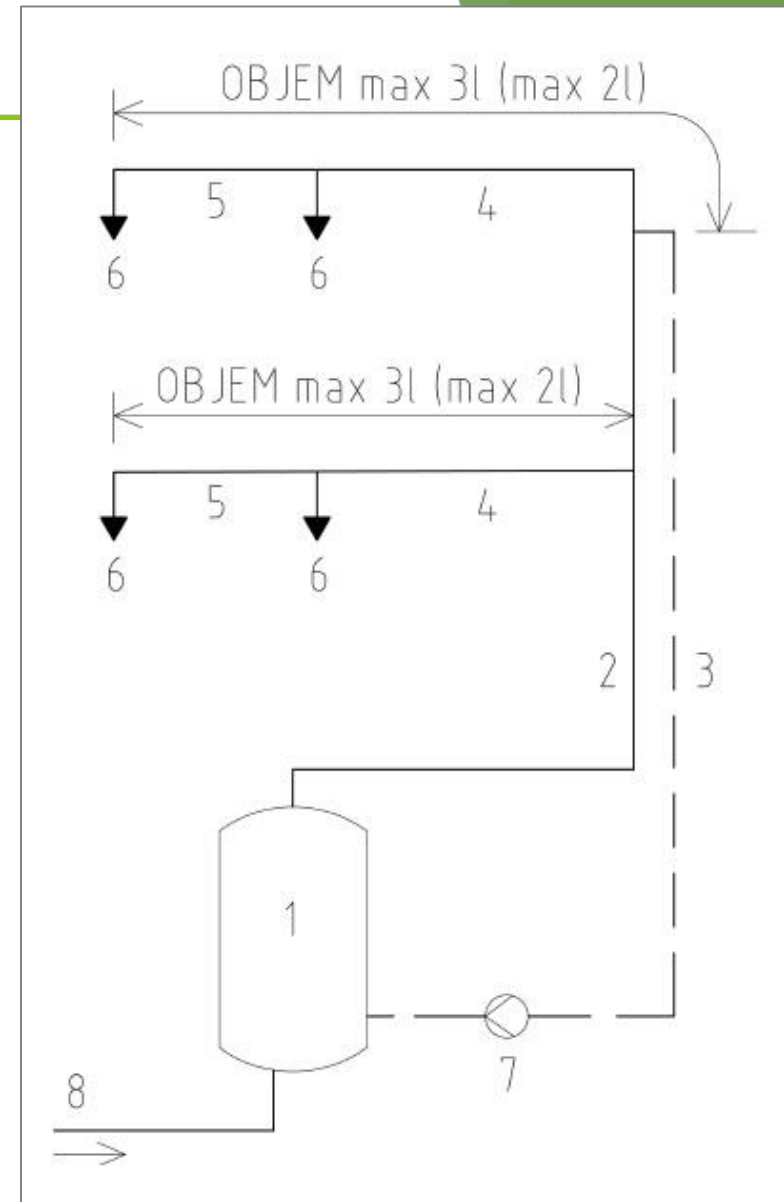


Potrubie pitnej vody umiestnené v inštalačnej šachte

1 – potrubie pitnej vody, 2 - teplovodné potrubie, 3 - miestnosť, 4 – inštalačná šachta, 5 – oddelená „studená“ šachta

OCHRANA PROTI BAKTÉRII LEGIONELLA

- Objem teplej vody v potrubí bez cirkulácie - max. 3 l !!!



OCHRANA PROTI BAKTÉRII LEGIONELLA

Opatrenia proti stagnácii vody v potrubí:

- voda v potrubí sa má vymeniť minimálne raz za týždeň
- zaslepené odbočky a odbočky k uzáverom odstavených potrubí nemajú byť dlhšie než dvojnásobok svetlosti potrubia
- málo používané potrubia majú byť uzavreté alebo min. raz za týždeň prepláchnuté vodou.

Opatrenia proti sedimentom (usadeninám) :

- z ohrievačov, zásobníkov teplej vody a expanzných nádob sa majú odstraňovať min. 1 x za rok
- správnym dimenzovaním zabrániť tvorbe sedimentov v potrubí

OCHRANA PROTI BAKTÉRII LEGIONELLA

Dezinfekcia:

1. Chemická

2. Termická

1. Chemická dezinfekcia :

- chlórňan sodný
- chlórňan vápenatý
- chloritan sodný
- Clorox2 / oxid chloričitý
- chlórové vápno
- dezinfekčné tabletky
- biocídy – (oxidačné, neoxidačné) – zabraňujú rastu mikroorganizmov vo vode

OCHRANA PROTI BAKTÉRII LEGIONELLA

2. Termická dezinfekcia:

- vodou s teplotou 60 °C po dobu 20 min
- vodou s teplotou 65 °C po dobu 10 min
- vodou s teplotou 70 °C po dobu 5 min
- min. 1 x týždenne (potrubia, ohrievače, akumulčné nádrže)

Nevýhody:

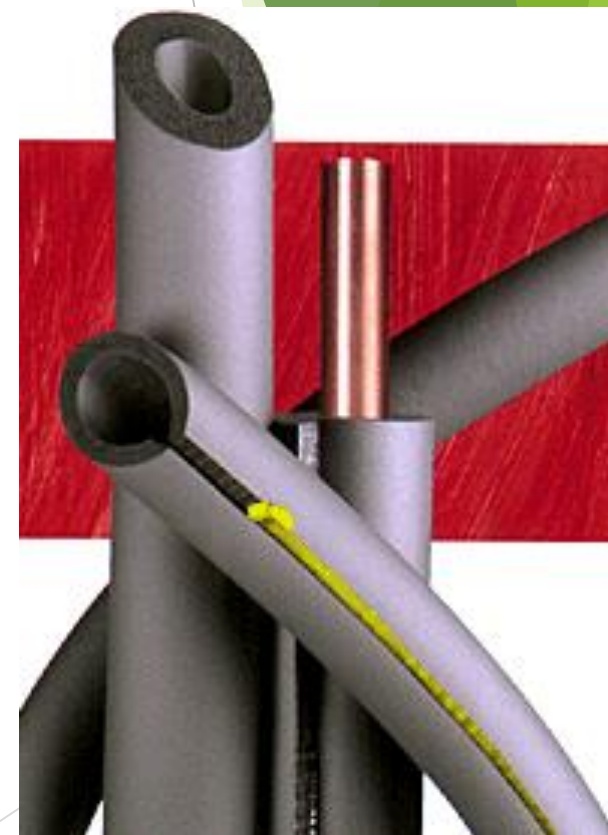
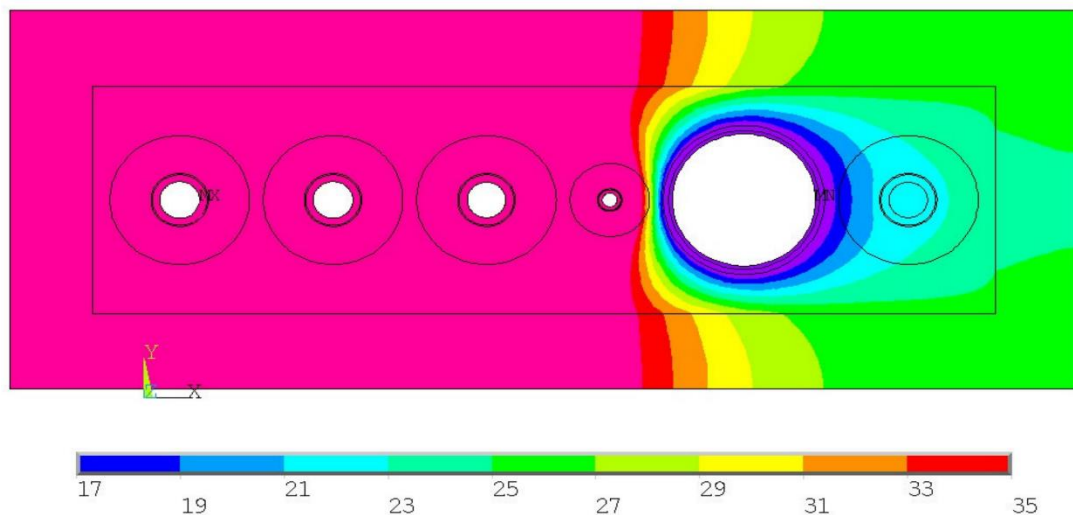
- nutnosť vypustiť vodu v každom odbernom mieste
- nebezpečie obarenia
- veľká energetická náročnosť ohrevu vody a spotreba vody

➤ antilegionella systém – ohrievače vody (nastavenie teploty na 70 °C raz za týždeň, alebo podľa potreby)



TEPELNÉ IZOLÁCIE POTRUBIA – nevyhnutná požiadavka

- a) studenej pitnej vody (proti kondenzácii potrubia)
- b) teplej vody (na zníženie tepelných strát)



TEPELNÉ IZOLÁCIE POTRUBIA – studená voda

DIN 1988-200, Technische
Regeln
für Trinkwasser - Installationen

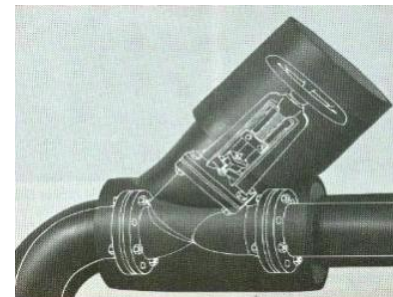


Uloženie potrubia	Hrúbka izolácie pri $\lambda = 0,040$ W/(m.K)
Potrubie voľne vedené v nevykurovaných miestnostiach, okolitá teplota $\leq 20\text{ °C}$, (na zabránenie vzniku kondenzácie vodných pár na povrchu)	9 mm
Potrubie v šachtách, kanáloch a zavesených podhladoch, okolitá teplota $\leq 25\text{ °C}$	13 mm
Potrubie vedené v technickej miestnosti, v šachtách, kanáloch alebo zavesených podhladoch s tepelným zaťažením s okolitou teplotou $> 25\text{ °C}$	Hrúbka rovná približne priemeru potrubia
Pripájacie potrubia vedené v predstenových inštaláciách	4 mm alebo v ochrannej rúrke
Potrubia vedené v podlahe, vedené bez teplovodných potrubí	4 mm alebo v ochrannej rúrke
Potrubia vedené v podlahe, vedené súbežne teplovodnými potrubiami	13 mm

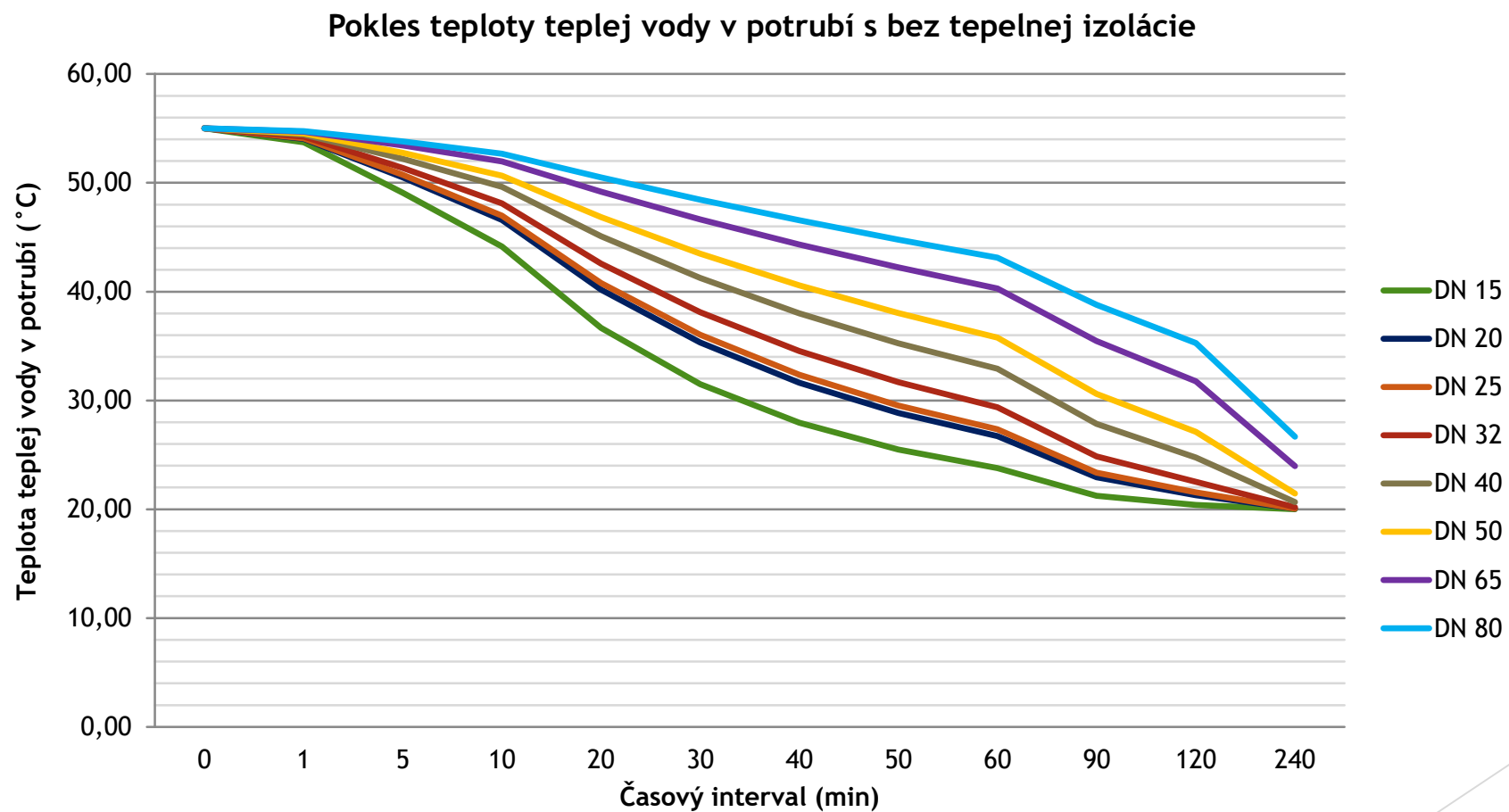
TEPELNÉ IZOLÁCIE POTRUBIA – teplá voda

Vyhláška č. 14/2016 Z. z. MH SR,
ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na tepelnú izoláciu rozvodov tepla a teplej vody

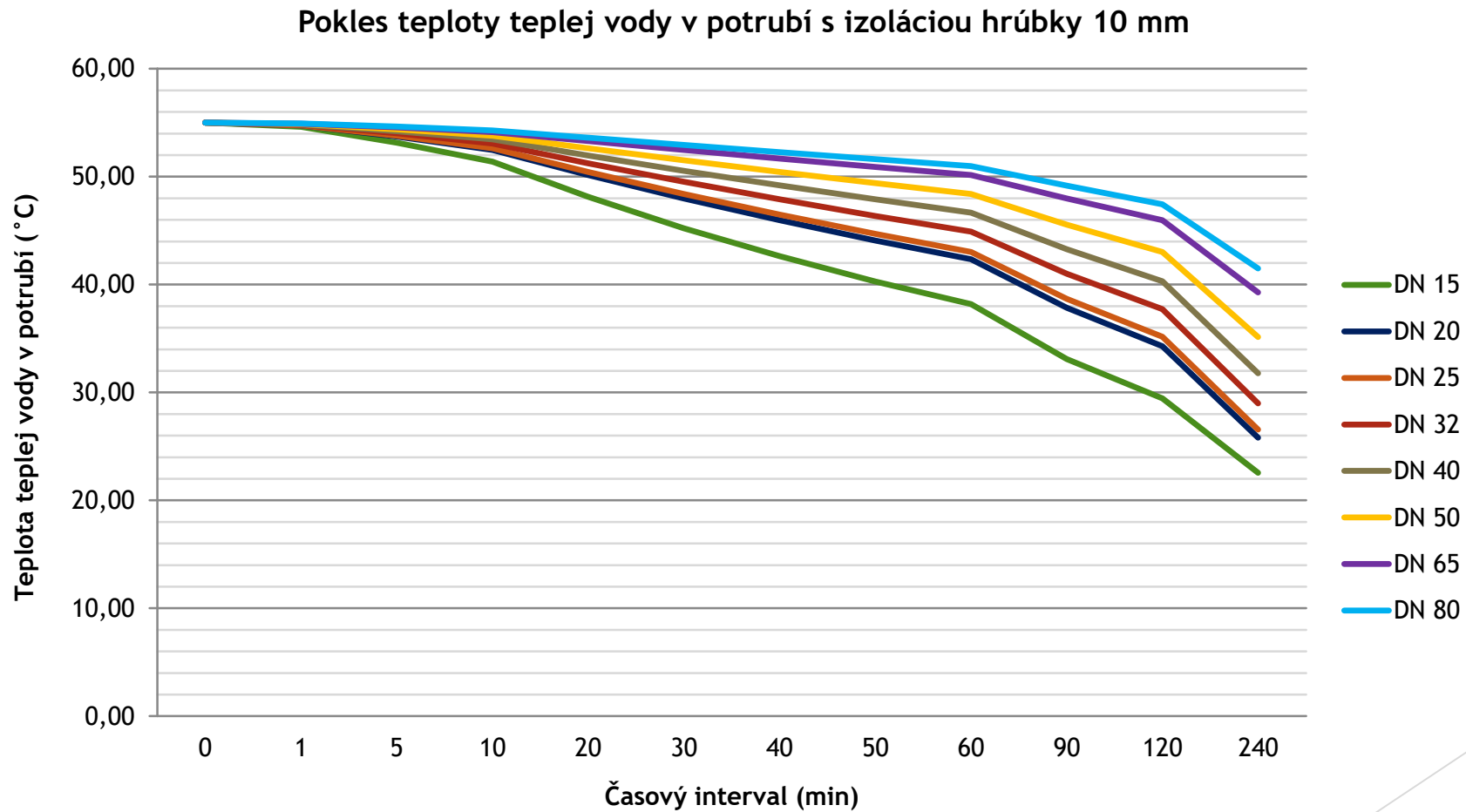
P. č.	Vnútorný priemer potrubia alebo armatúry	Minimálna hr. izolácie
1	do 22 mm vrátane	20 mm
2	nad 22 mm do 35 mm vrátane	30 mm
3	nad 35 mm do 100 mm vrátane	rovnaká ako vnútorný priemer potrubia
4	nad 100 mm	100 mm
5	Pre rozdeľovače a zberače tepla, v miestach križovania potrubí, spájanie potrubí a pri prestupoch stien a stropov	50 % požiadaviek riadkov 1 až 4



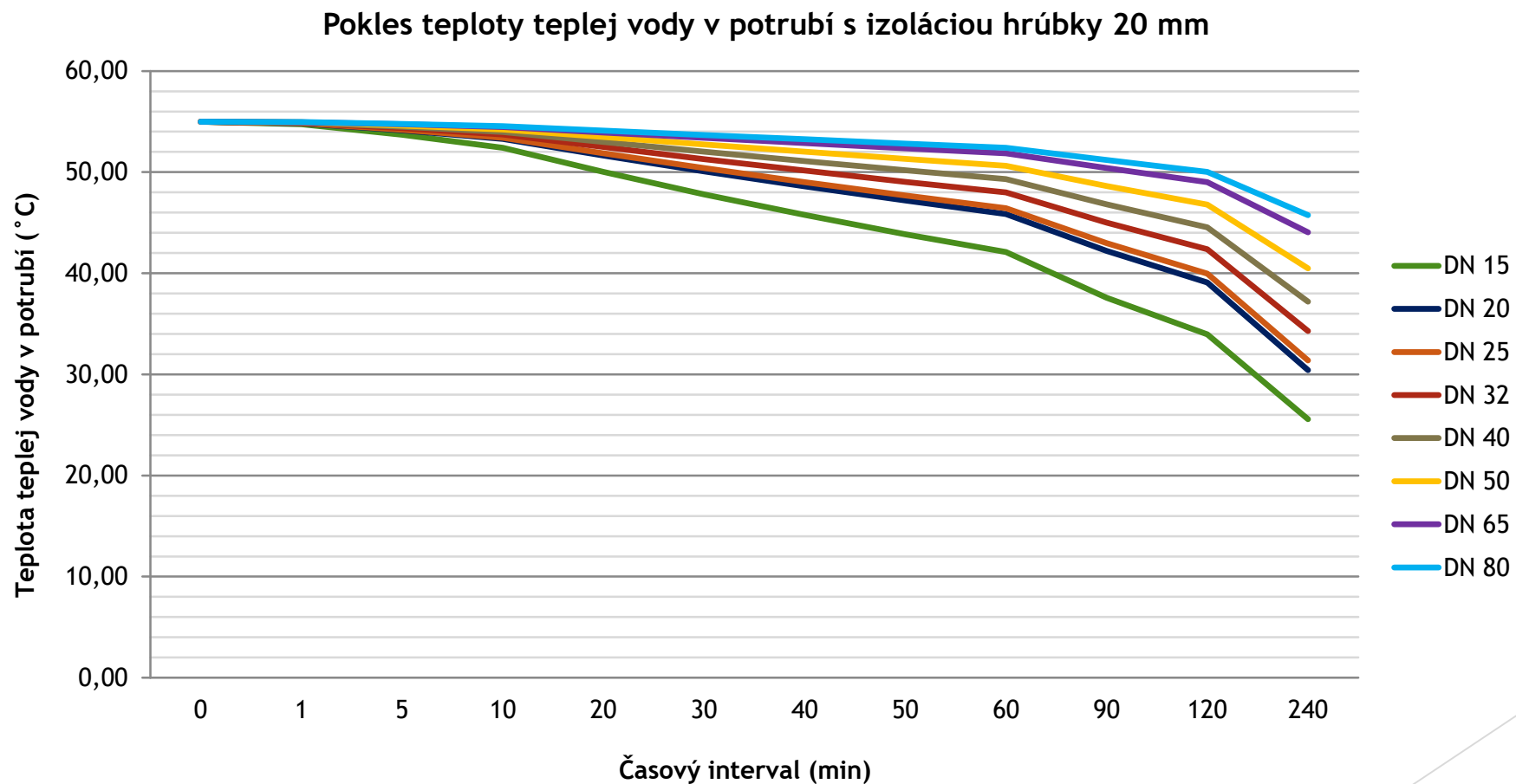
Pokles teploty teplej vody v oceľovom potrubí BEZ IZOLÁCIE



Pokles teploty teplej vody v oceľovom potrubí S IZOLÁCIOU hr. 10 mm

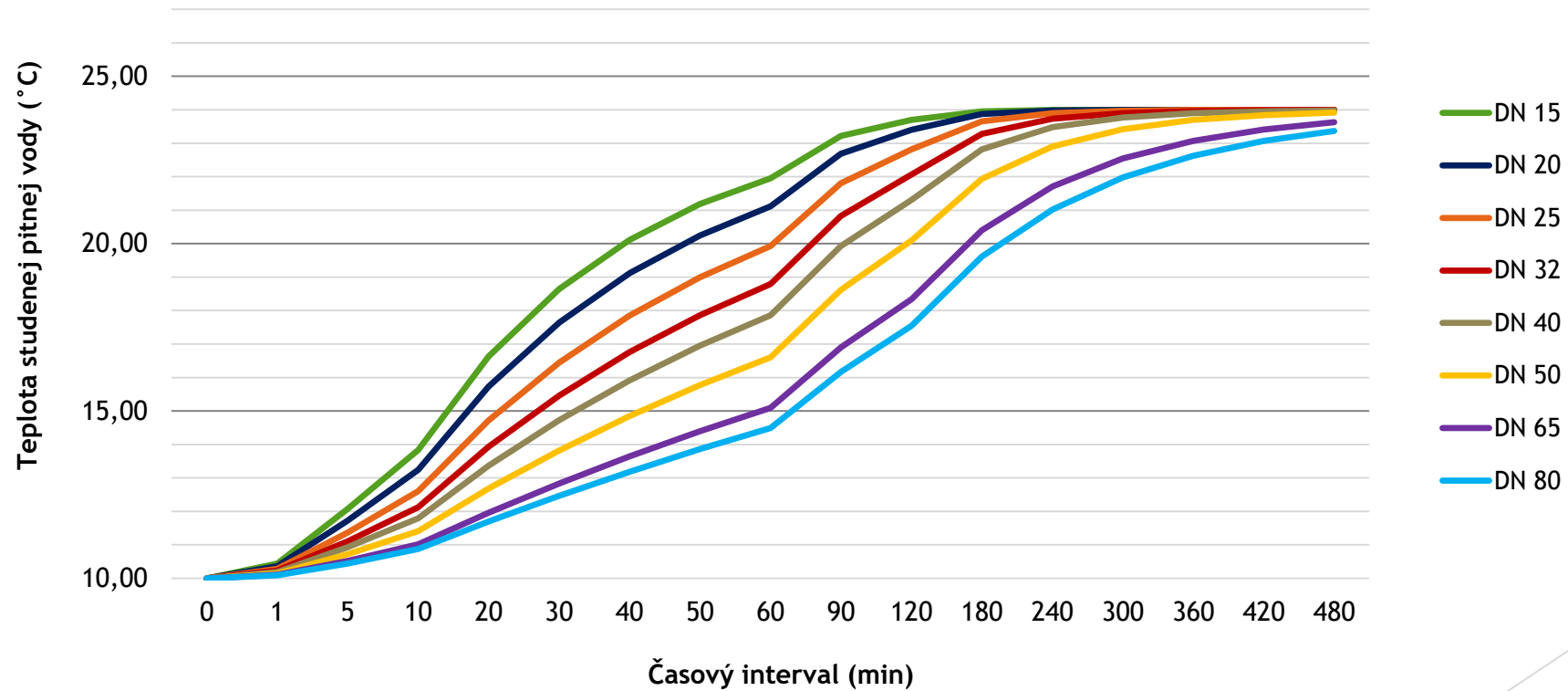


Pokles teploty teplej vody v oceľovom potrubí S IZOLÁCIOU hr. 20 mm

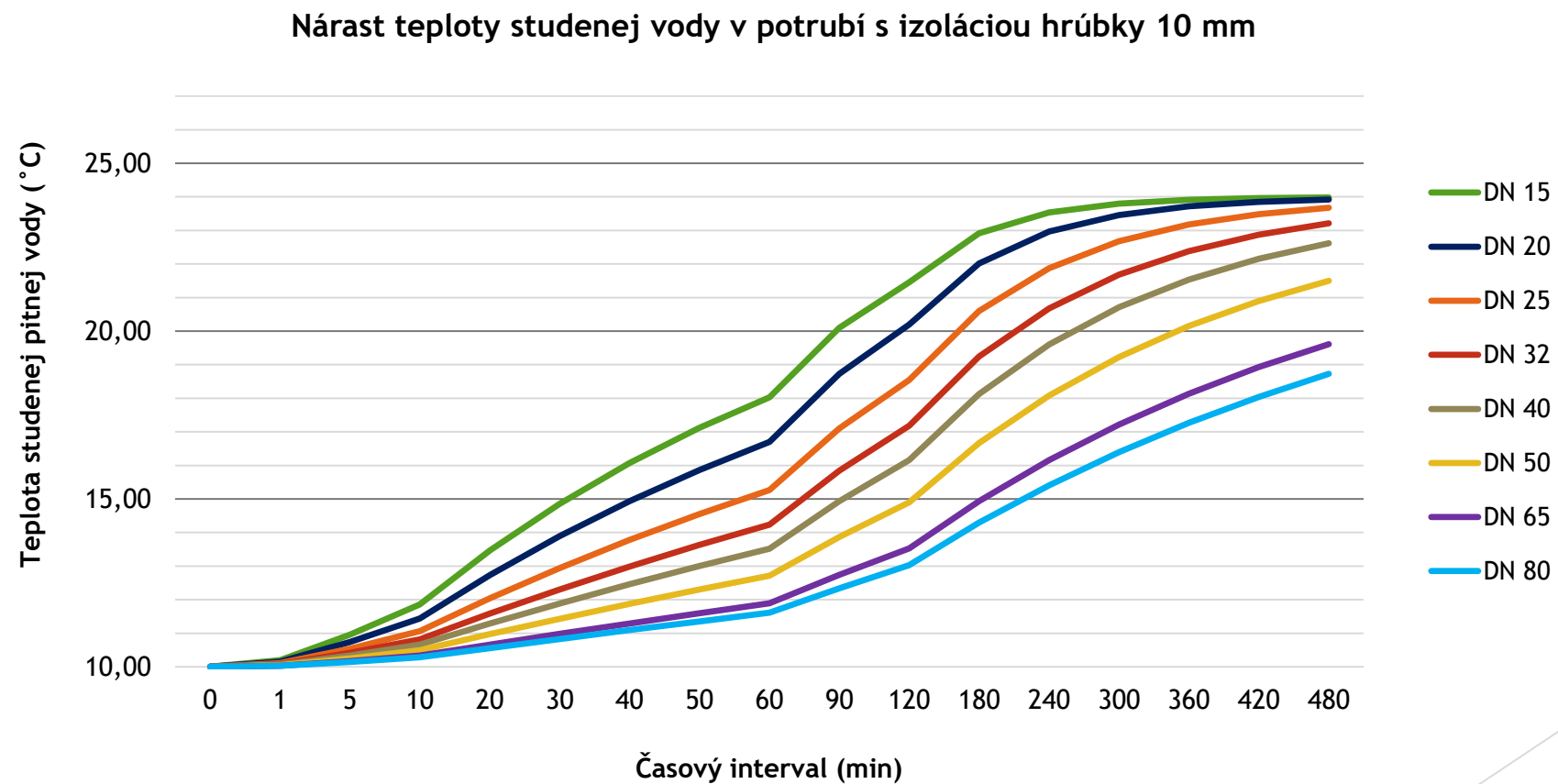


Nárast teploty studenej vody v oceľovom potrubí BEZ IZOLÁCIE

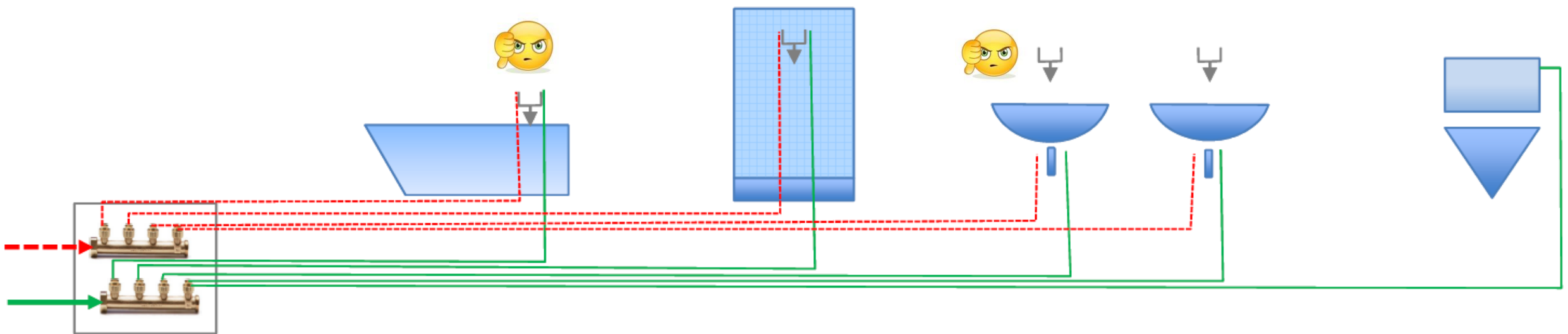
Nárast teploty studenej vody v potrubí bez izolácie



Nárast teploty studenej vody v oceľovom potrubí S IZOLÁCIOU hr. 10 mm

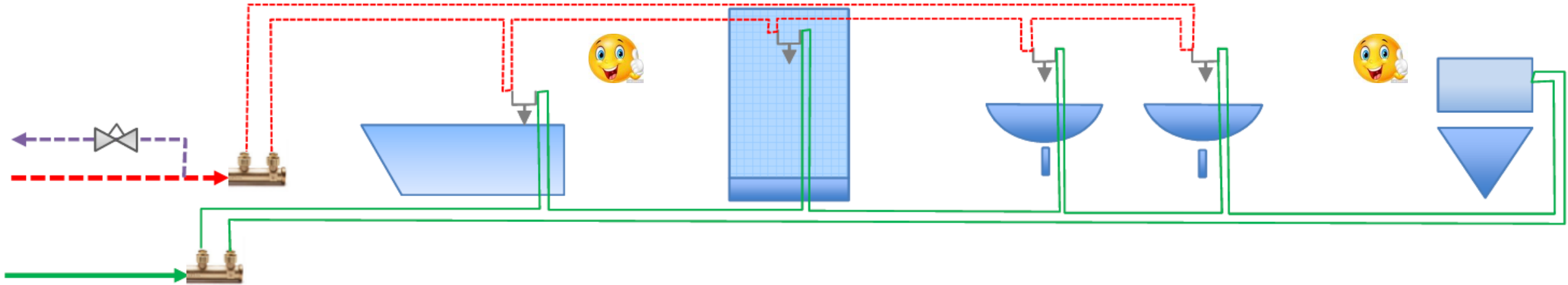


PRIPÁJACIE POTRUBIA VODOVODU Z HYGIENICKÉHO HĽADISKA



Pripájacie potrubie na podlaží –inštalácia potrubí SV a TV z rozdeľovača,
potrubia SV a TV vedľa seba (alebo nad sebou)
– možnosť nežiadúcej stagnácie vody

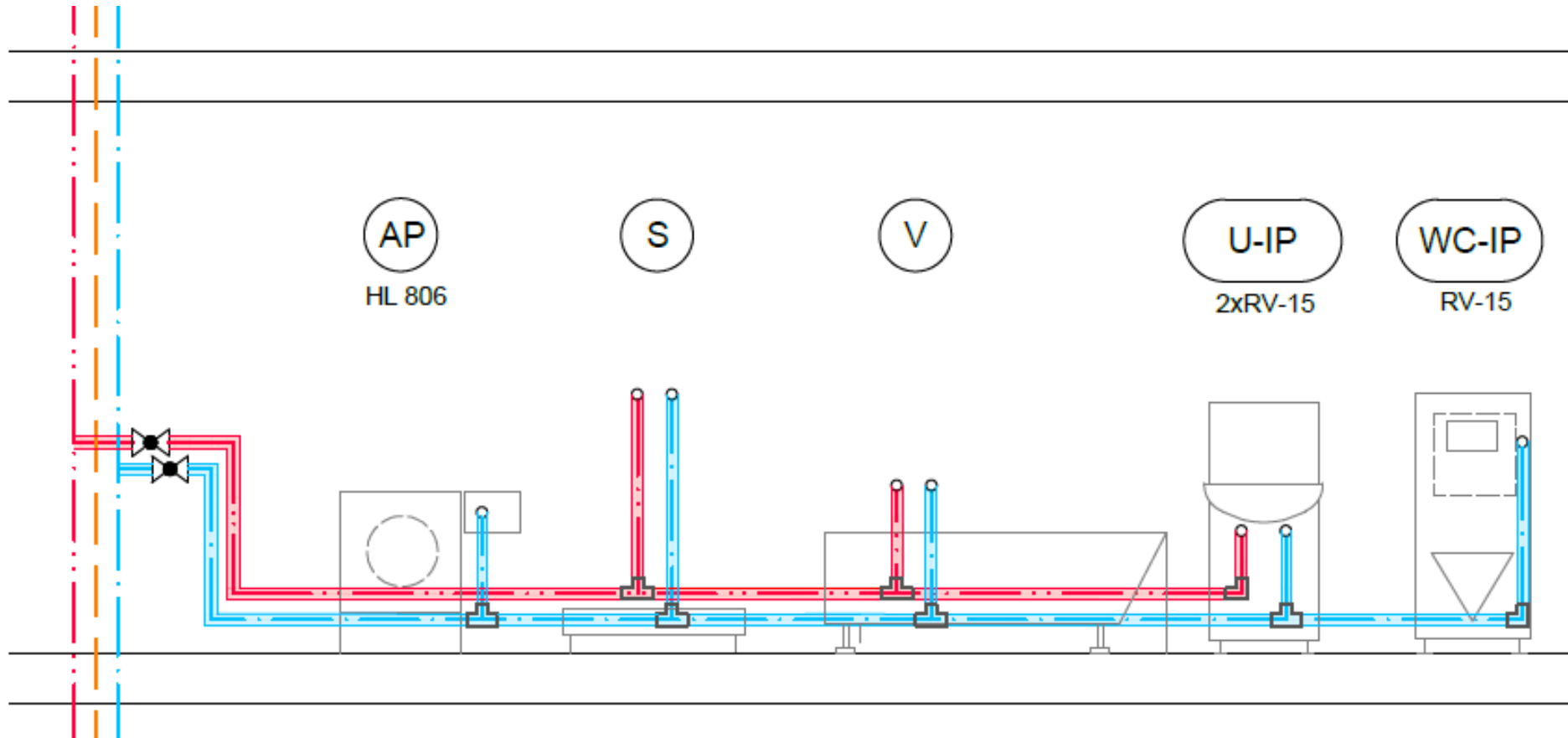
PRIPÁJACIE POTRUBIA VODOVODU Z HYGIENICKÉHO HĽADISKA



Pripájacie potrubie na podlaží – inštalácia potrubí SV a TV z rozdeľovača,
potrubia SV a TV vzdialené od seba, prívod SV zdola, prívod TV zhora , so sériovým zapojením cez prietokovú nástenku
– eliminácia stagnácie vody

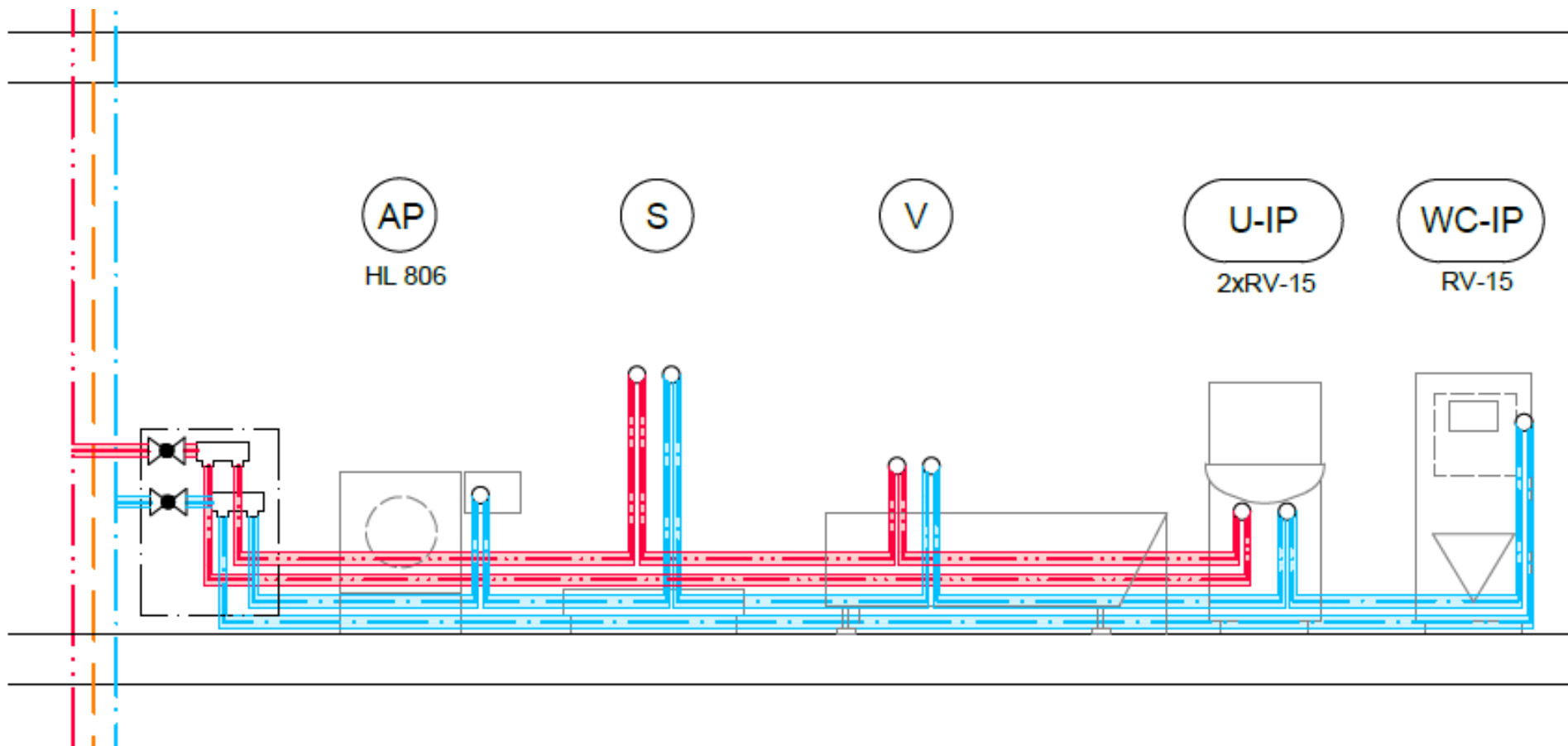


PRIPÁJACIE POTRUBIA VODOVODU Z HYGIENICKÉHO HLADISKA

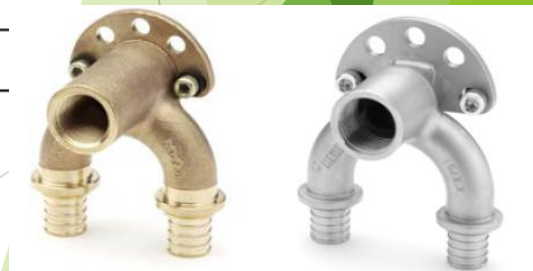


Vetvové pripájacie potrubie s napojením armatúr pomocou tvaroviek z T-kusov

PRIPÁJACIE POTRUBIA VODOVODU Z HYGIENICKÉHO HĽADISKA

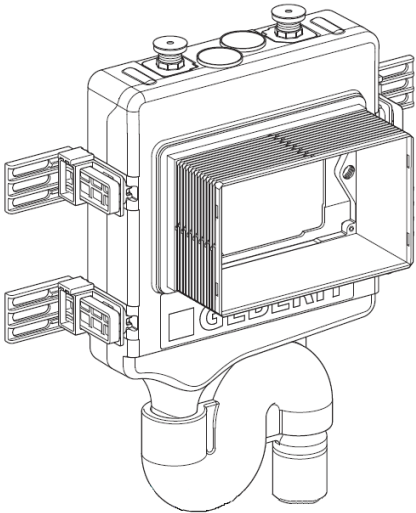


Pripájacie potrubie so sériovým okruhovým napojením výtokových armatúr

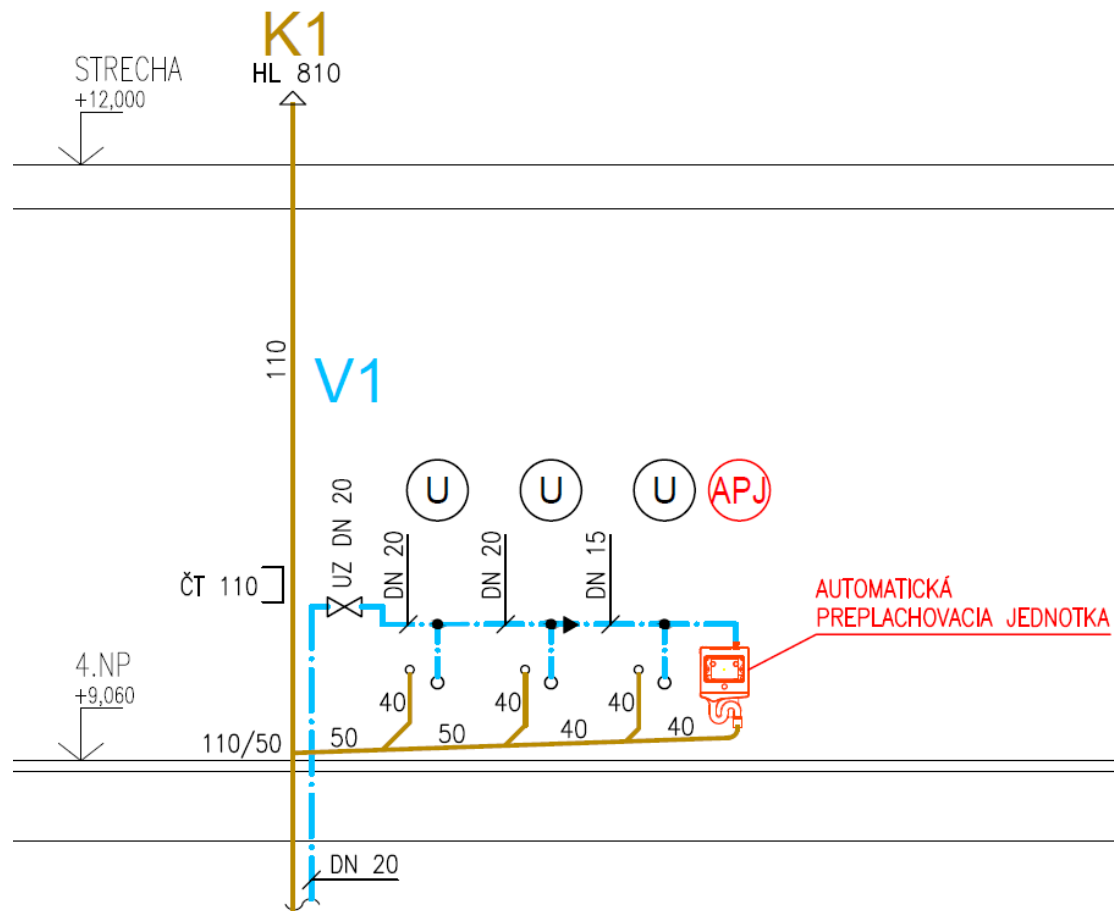
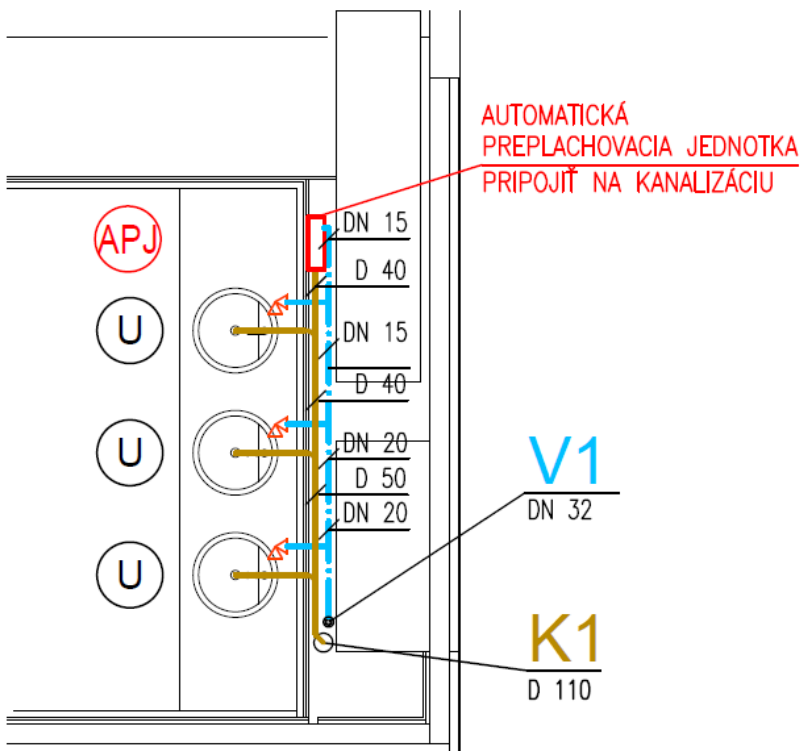


AUTOMATICKÉ PREPLACHOVACIE JEDNOTKY

Voda v distribučnom systéme by mala byť vymenená minimálne 1-krát za týždeň



AUTOMATICKÉ PREPLACHOVACIE JEDNOTKY



AUTOMATICKÉ PREPLACHOVACIE JEDNOTKY

Riadenie jednotky **PODĽA ČASU:**

Príklad nastavenia: Preplachovanie po dobu 10 minút každý pondelok ráno o 6 hodine

Výhody:

- jednoduchá inštalácia
- jednoduché programovanie

Nevýhody:

- zbytočná spotreba vody, pokiaľ je vodovod dostatočne preplachovaný v rámci bežného používania

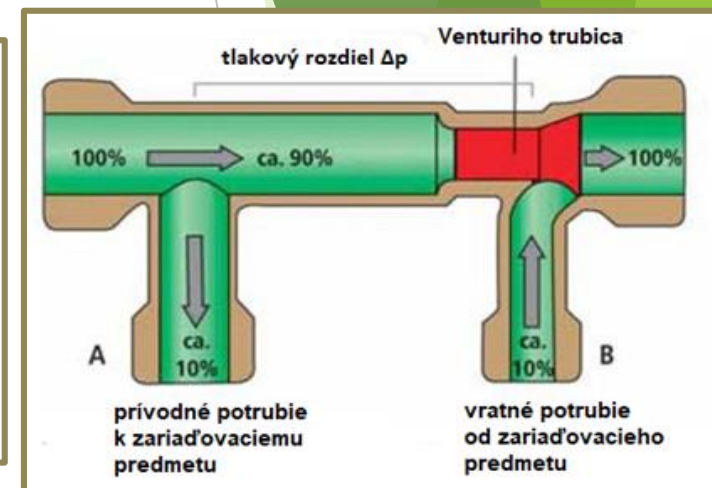
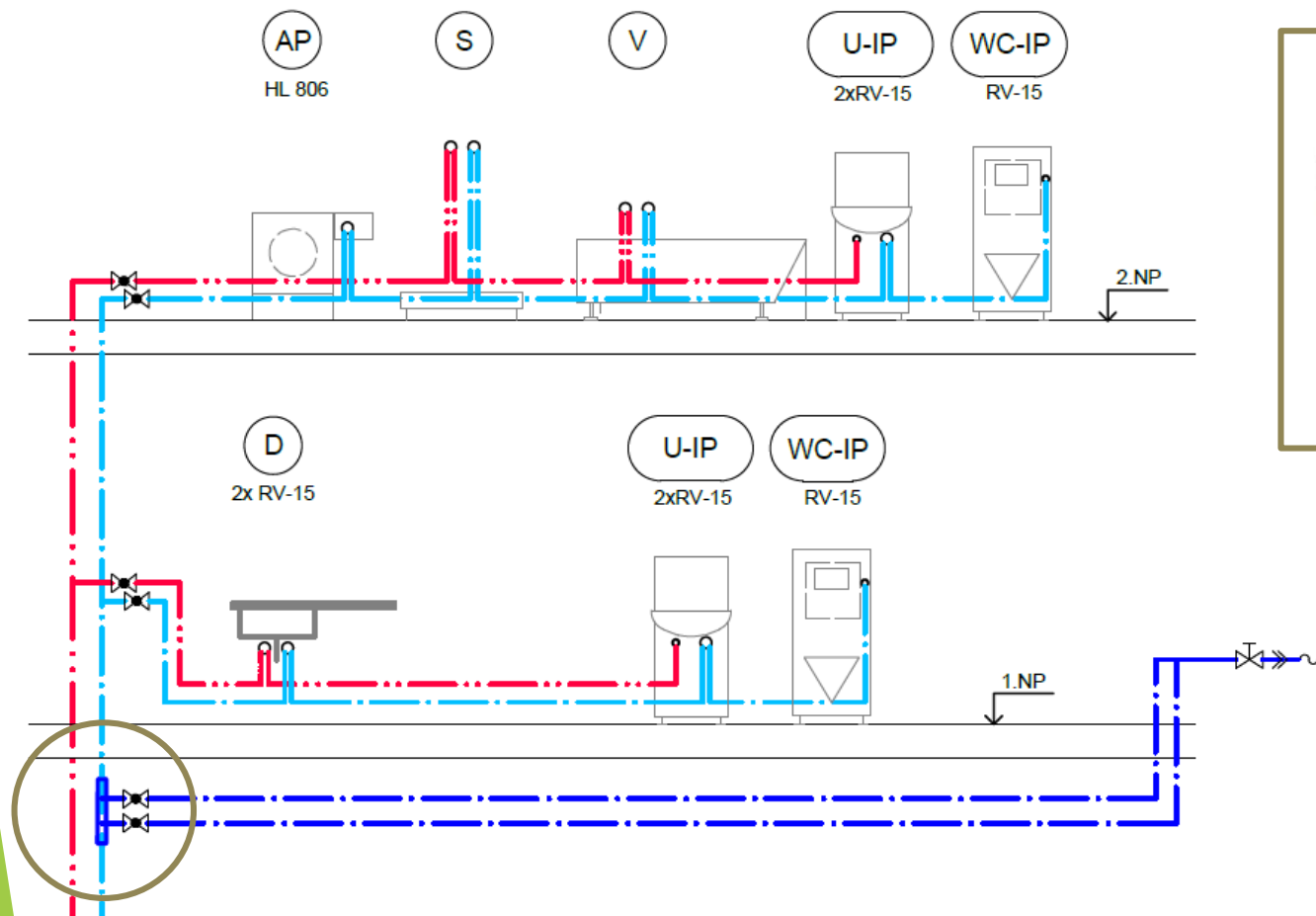
Riadenie jednotky **PODĽA TEPLOTY:**

Príklad nastavenia: Ak teplota v potrubí presiahne 25 °C, preplachovať pokiaľ neklesne teplota pod 20 °C.

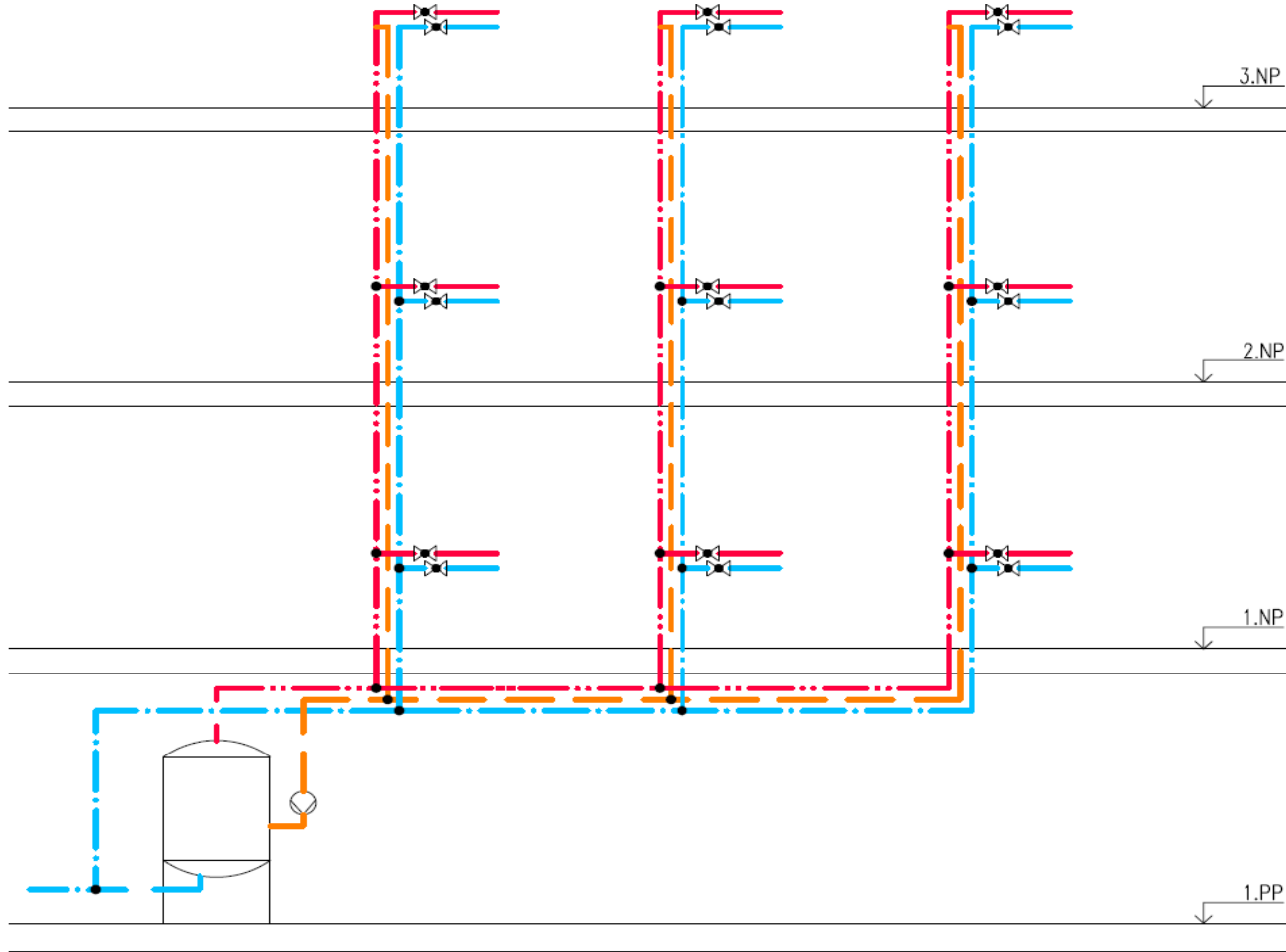
Výhody:

- zabezpečenie požadovanej teploty studenej vody
- spoľahlivá kontrola teploty studenej vody

VENTURIHO ROZDEĽOVAČ PRÚDENIA



CIRKULÁCIA TEPLEJ VODY DO OHRIEVAČA

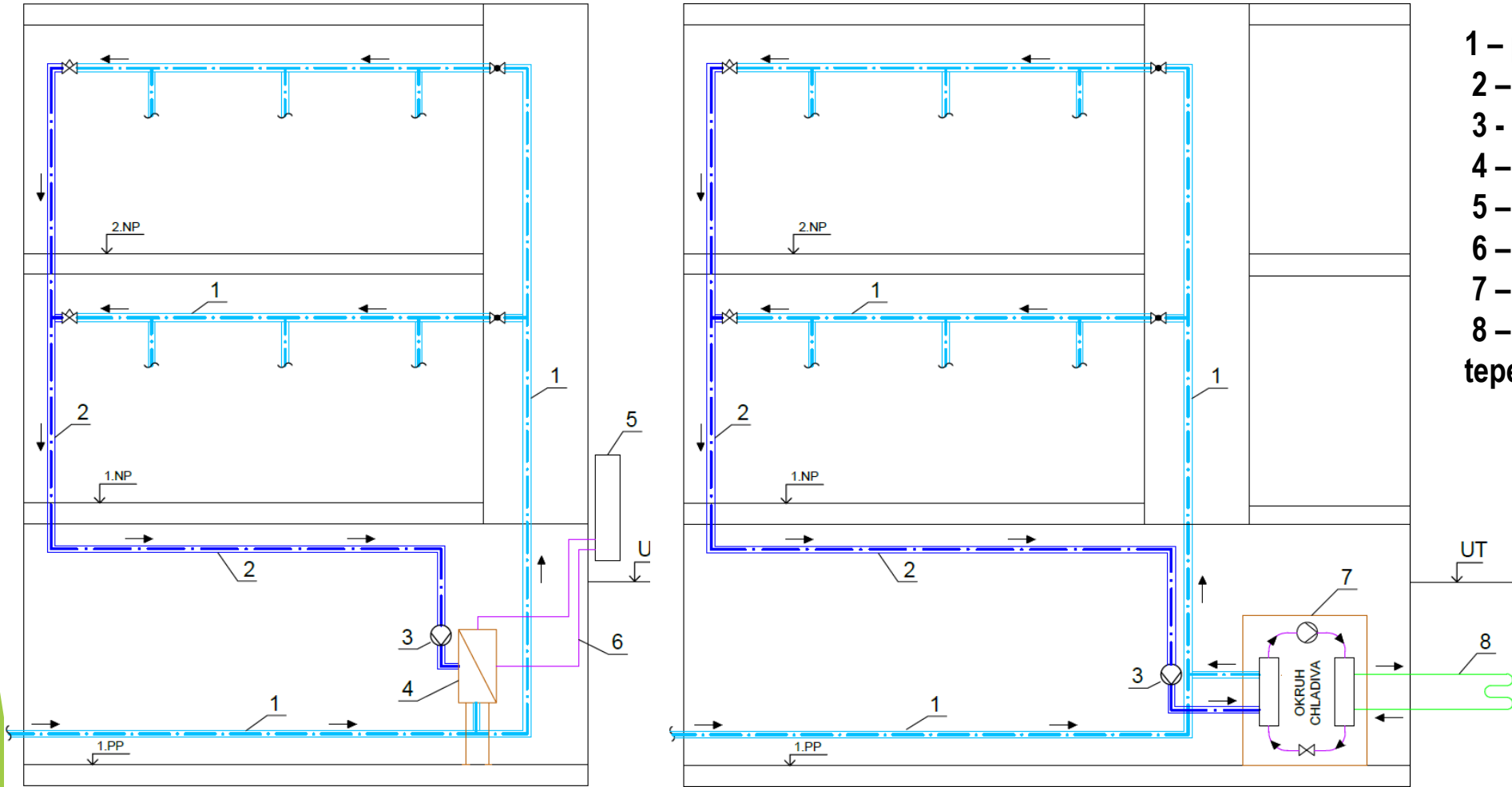


V budovách sa často relizujú nočné prerušenia chodu cirkulačného čerpadla počas noci

CIRKULÁCIA TEPLEJ VODY

- Prerušením dodávky energie systému na prípravu teplej vody počas noci sa dá ušetriť do 10 % celodennej spotreby energie.
- Tieto úspory energie šetria životné prostredie, ale v prepočte na financie sa až tak výrazne neprejavia
(ročná úspora max. 10 €/domácnosť.rok).
- Pri nových systémoch sa prerušiť dodávku energie počas noci neodporúča !

CIRKULÁCIA STUDENEJ VODY S CHLADENÍM

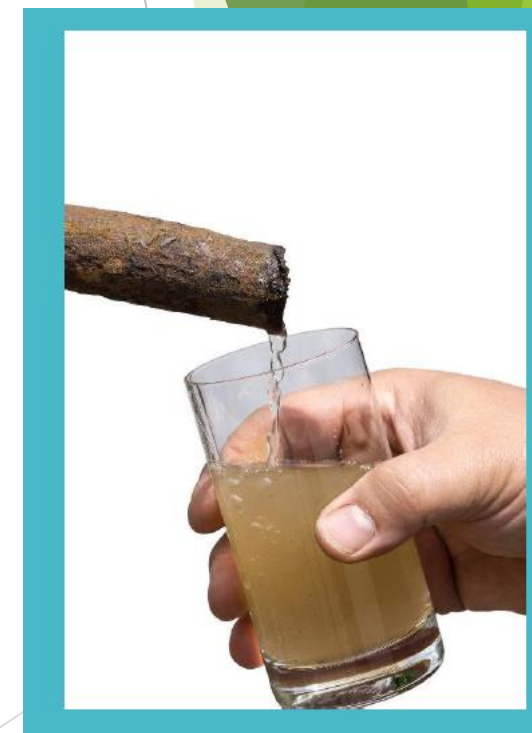


- 1 – potrubie studenej vody,
- 2 – potrubie cirkulácie studenej vody,
- 3 - cirkulačné čerpadlo,
- 4 – výmenník,
- 5 – klimatizačná jednotka,
- 6 – potrubie chladiacej vody,
- 7 – tepelné čerpadlo,
- 8 – prírodné potrubie vody do tepelného čerpadla

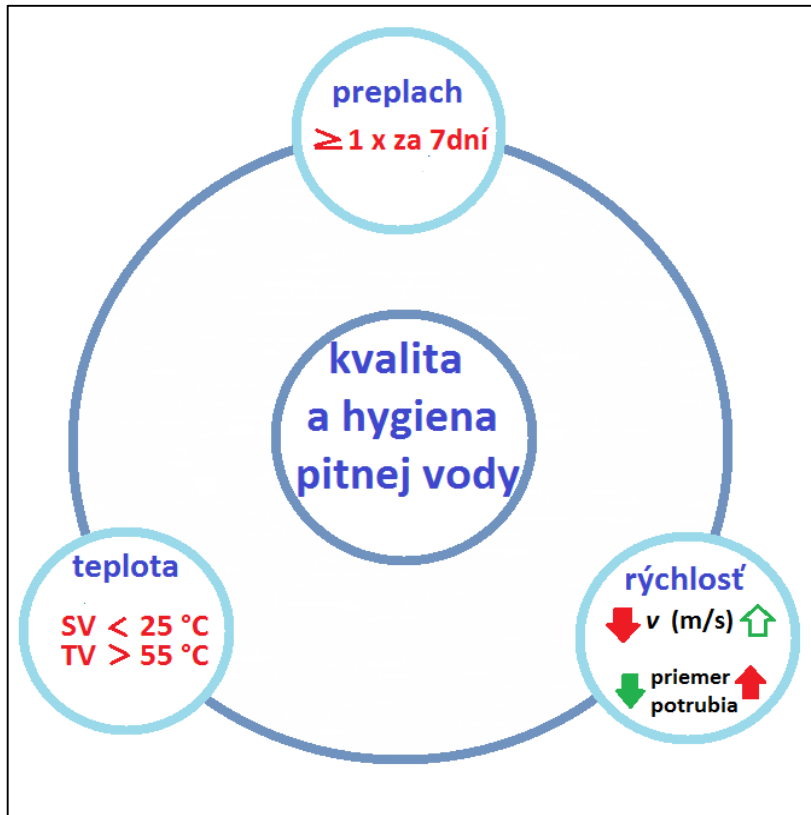
HLAVNÉ PRÍČINY ZNIŽOVANIA KVALITY VODY V BUDOVÁCH

- ZHRNUTIE

- použitie nevhodných materiálov na rozvody pitnej vody (**znižovanie investičných nákladov**)
- zníženie teploty teplej vody z požadovaných 60 až 70 °C pri zásobníkových ohrievačoch na 50 až 45 °C (**znižovanie tepelnej energie na ohrev vody**)
- teplota studenej vody často nad 25 °C (**prehrievanie studenej vody**)
- nepravidelne preplachované, resp. **stagnujúce úseky** (školy cez prázdniny, hotely, penzióny, nemocnice a budovy pre sezónny cestovný ruch)
- pravidelná údržba rozvodov pitnej vody doposiaľ nie je ukotvená vo vedomí užívateľov objektov!



TECHNICKÉ OPATRENIA PRE UDRŽANIE KVALITY VODY V BUDOVE



Vzájomne závislý „trojuholník“ na udržanie kvality pitnej vody

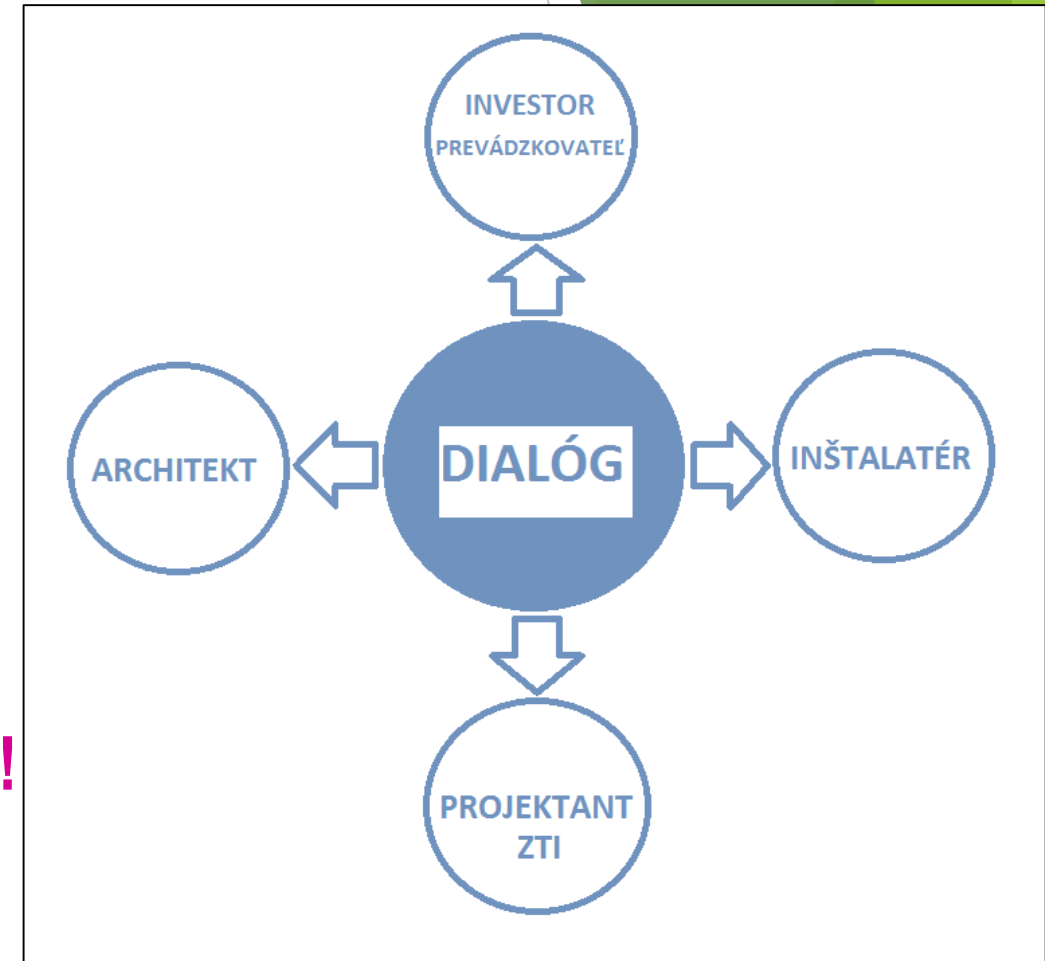
- správne trasovanie a dimenzovanie potrubí vodovodu
- **všetky potrubia dôkladne tepelne izolovať!!!**
- inštalácia automatických preplachovacích jednotiek vodovodu
- ak je už pri vstupe vodovodu do objektu vysoká teplota studenej vody, je vhodné navrhnúť **systém cirkulácie studenej pitnej vody**
- **zabrániť nežiadúcej stagnácii vody v potrubí**

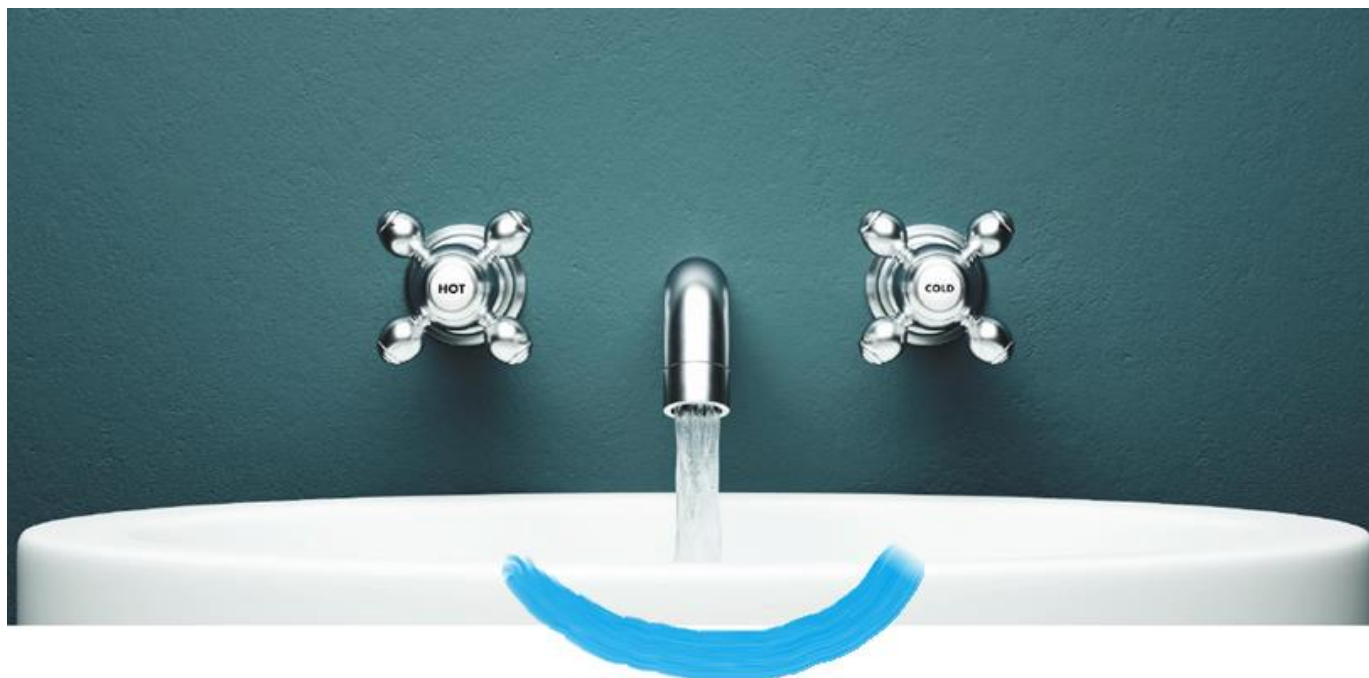
ZÁVER

Konstruktívny dialóg:



od návrhu vodovodu (realizačný projekt)
+ kvalitná realizácia
+ pravidelná kontrola a údržba vodovodu
= zabezpečenie hygieny a kvality pitnej vody !!!





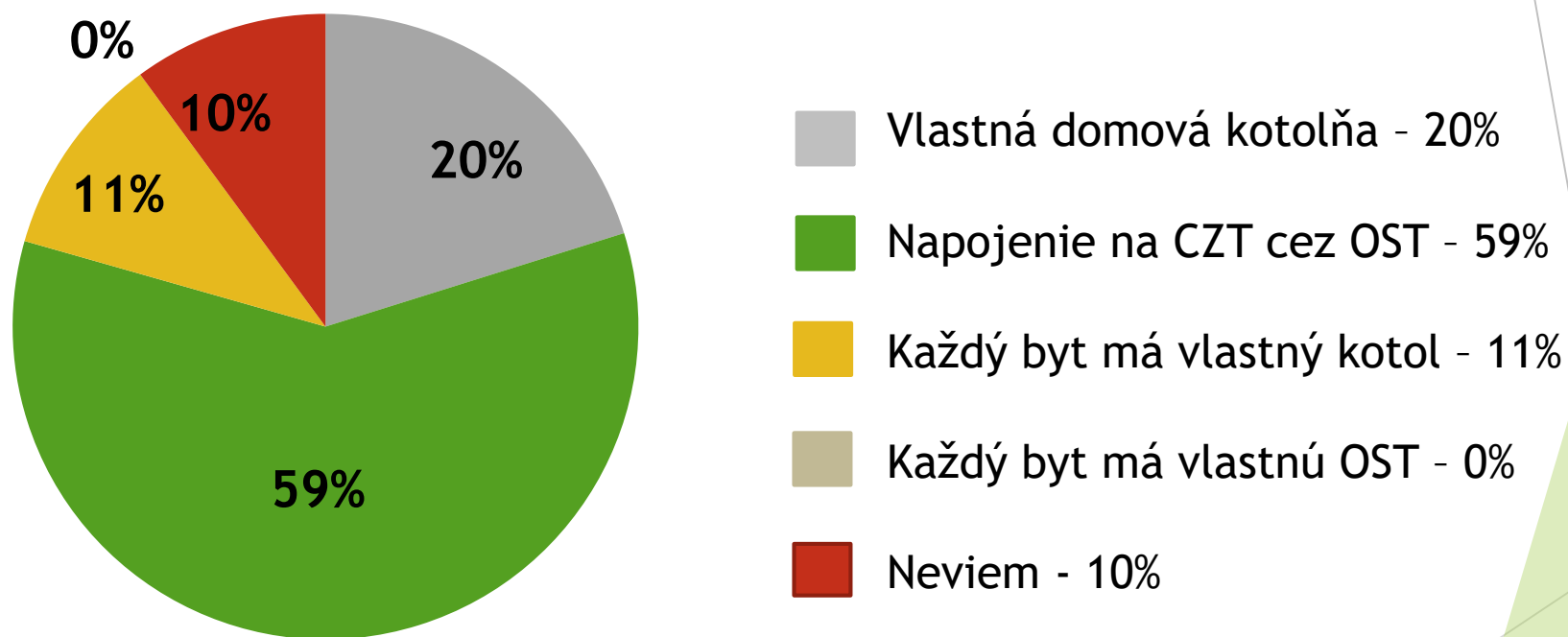
ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ !

Kvalita dodávanej teplej vody bola posudzovaná na základe **dotazníkového prieskumu obyvateľov bytových domov**, ktorý hodnotil kvalitu dodanej teplej vody na základe subjektívneho pocitu obyvateľov.

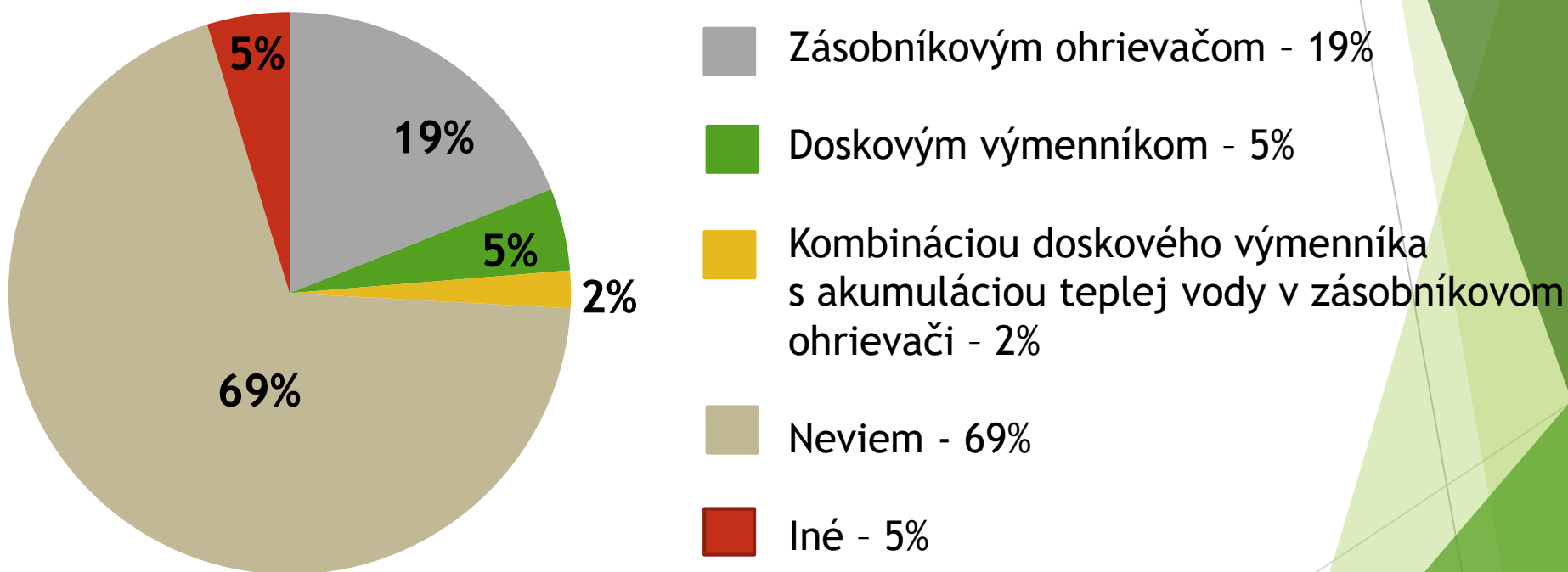
VYHODNOTENIE DOTAZNÍKA

- Dotazník s názvom "Názory na prípravu a distribúciu teplej vody v slovenských domácnostiach,, - pre výskum v rámci Diz.práce
- Dotazník vyplnilo 367 respondentov, z toho 169 mužov a 198 žien.
- Z celkového počtu opýtaných bývalo 63 % v bytovom dome a 37 % v rodinnom dome.
- Čo sa týka vekového zloženia 22 % z nich boli študenti, 76 % ľudia v produktívnom veku a 2% tvorili dôchodcovia.
- 69 % respondentov býva na prvom až štvrtom podlaží, 25 % býva na piatom až ôsmom a 7 % na deviatom až štrnástom podlaží.

1. Otázka: Akým spôsobom je riešené zásobovanie teplom Vášho BD?

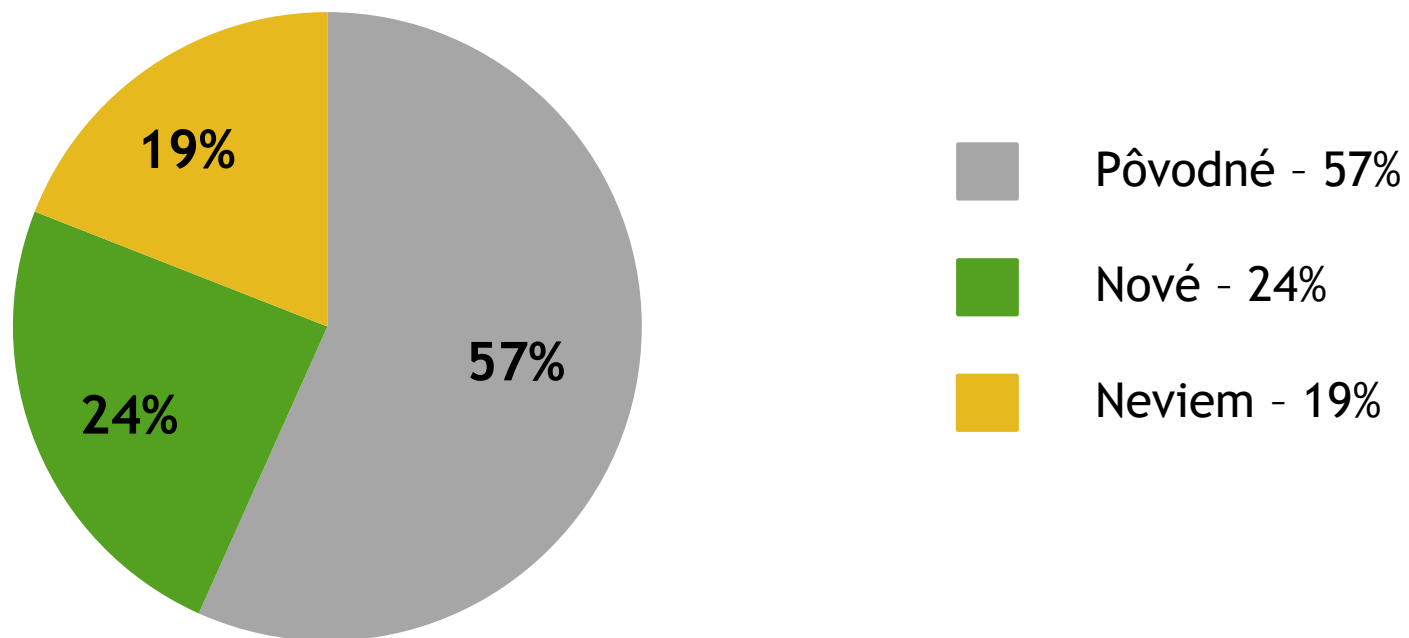


2. Otázka: Akým spôsobom je zabezpečená príprava teplej vody vo Vašom bytovom dome?

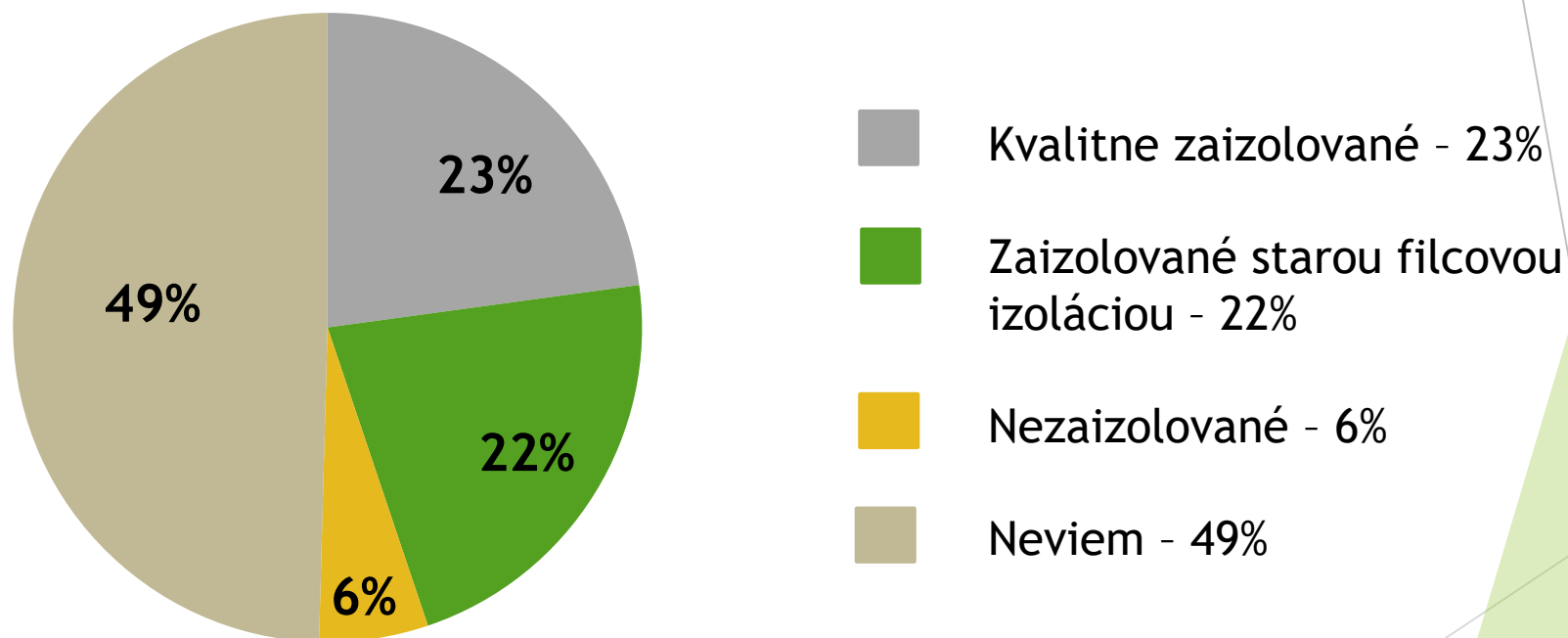


To, že toľko ľudí nevedelo odpovedať je prirodzené, lebo do kotolne alebo OST nemá bežný obyvateľ bytového domu prístup.

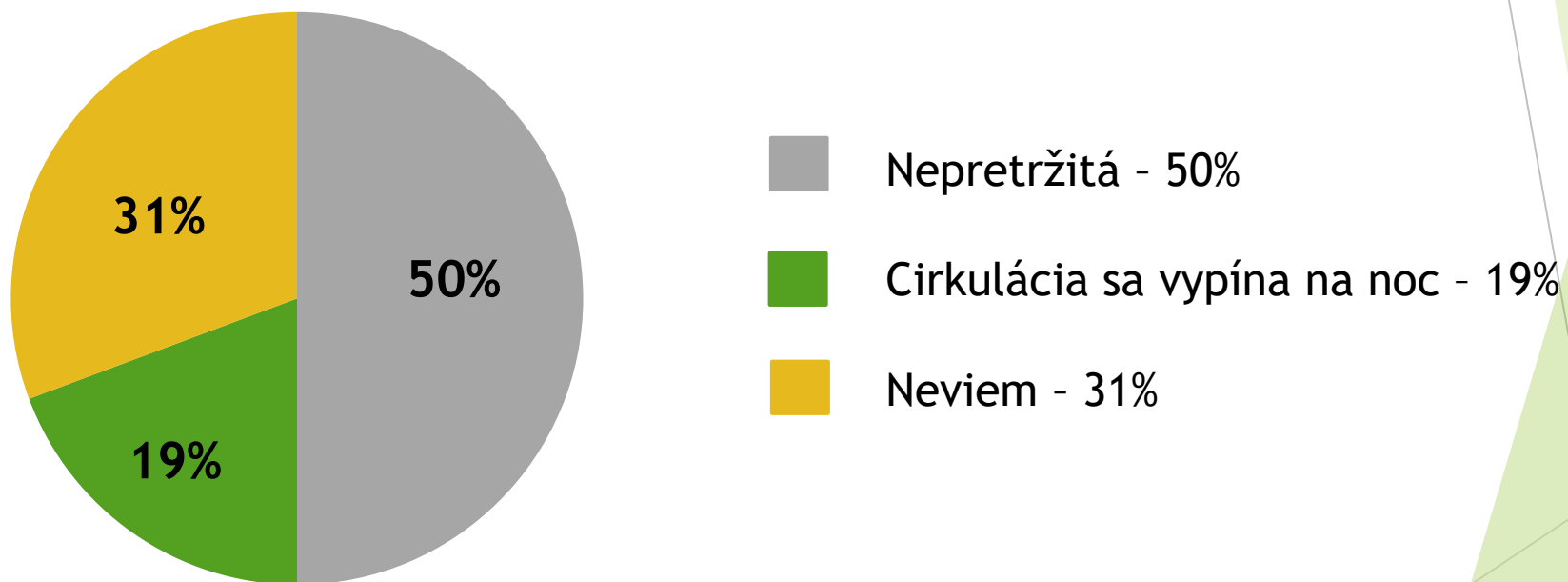
3. Otázka: Aké sú potrubia v distribučnej sústave Vášho bytového domu?



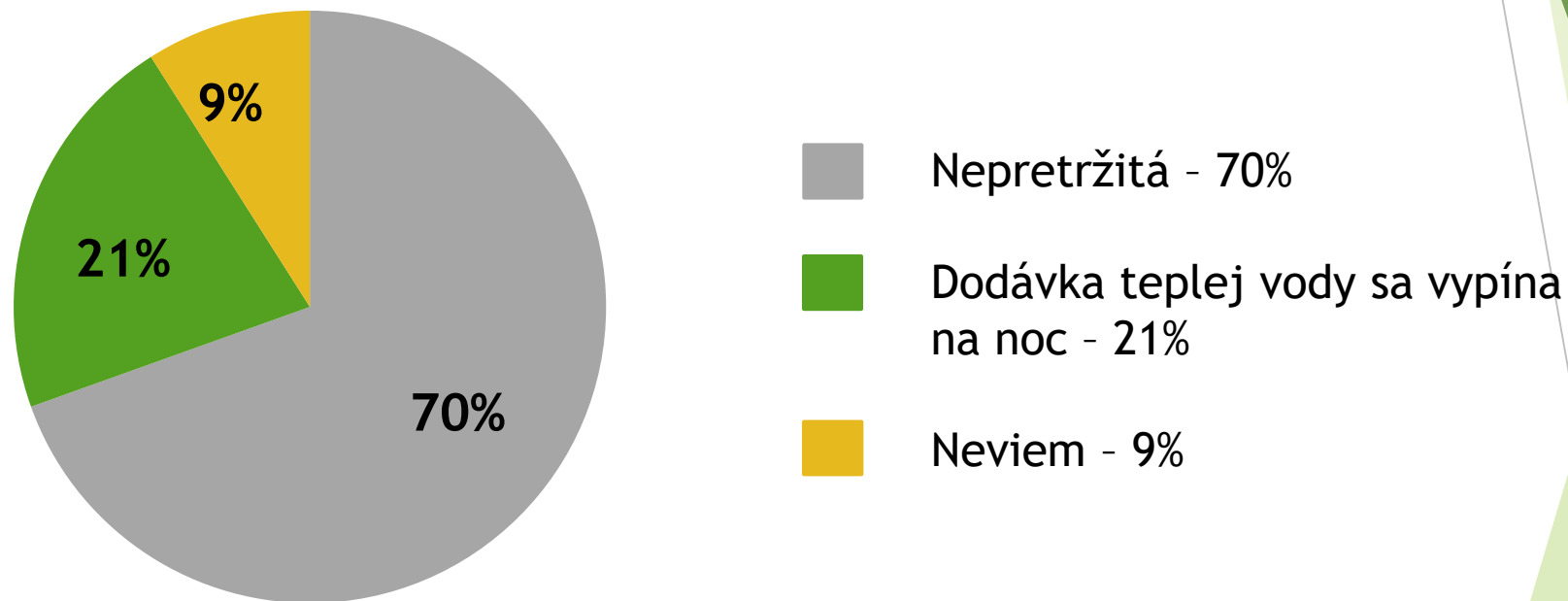
4. Otázka: Ako sú izolované potrubia v distribučnej sústave Vášho bytového domu?



5. Otázka: Aká je cirkulácia teplej vody je vo Vašom bytovom dome?

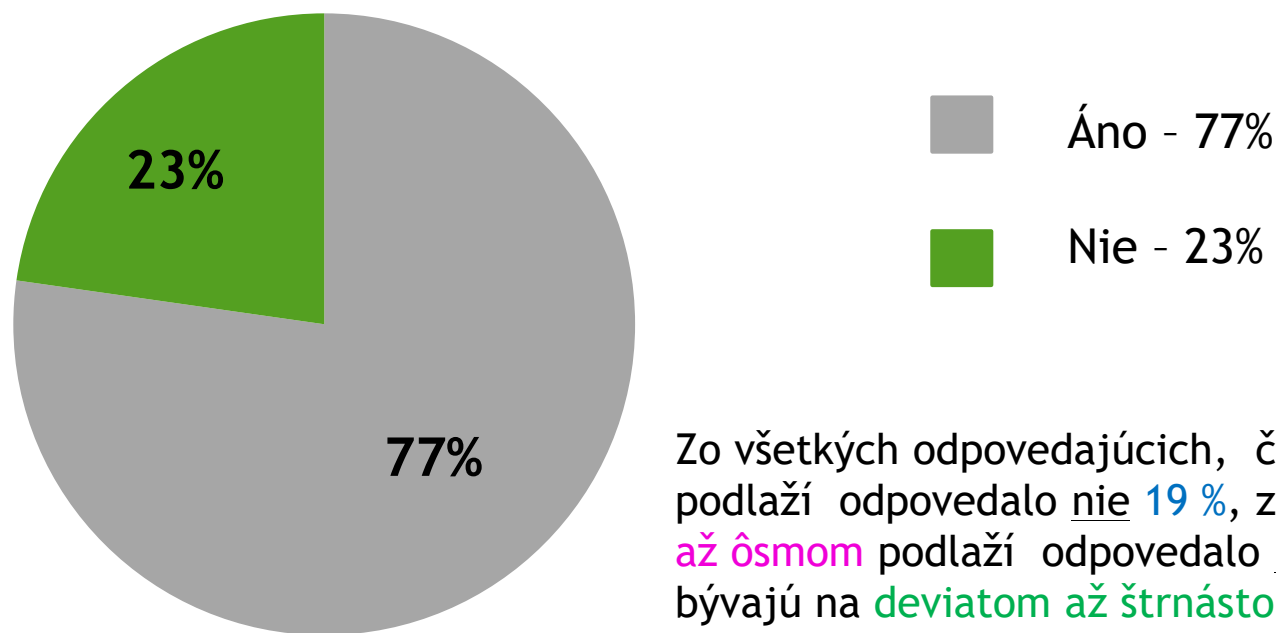


6. Otázka: Aká je dodávka teplej vody vo Vašom bytovom dome?



Keby bolo rozhodnutie na respondentoch, **64 % by chcelo, aby teplá voda bola dodávaná nepretržite** a **36% by chcelo, aby sa na noc vypínala cirkulácia a zdroj na ohrev teplej vody** a šetrila sa tak energia a peniaze, hoci teplá voda by počas noci nebola k dispozícii. Šetriť by chceli hlavne dôchodcovia, následne ľudia v produktívnom veku a najmenej študenti. Čo sa týka pohlavia, šetrili by viac ženy ako muži.

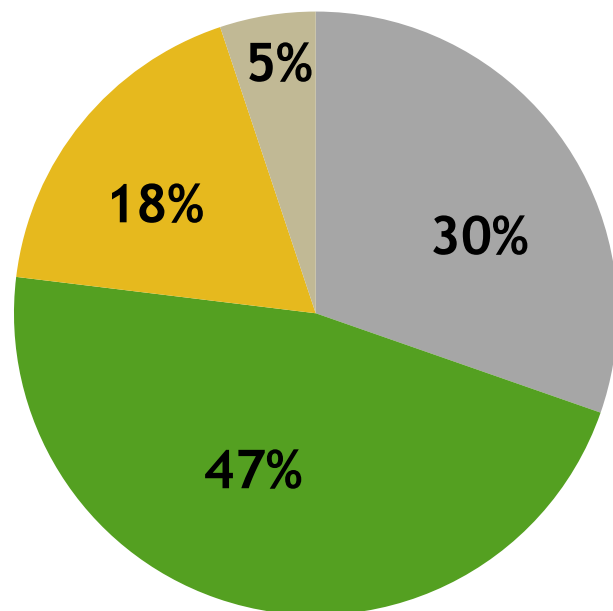
7. Otázka: Myslíte si, že teplá voda vo Vašom byte do 30 sekúnd po otvorení výtokovej armatúry dosiahne teplotu minimálne 45 °C?



Zo všetkých odpovedajúcich, čo bývajú na prvom až štvrtom podlaží odpovedalo nie 19 %, zo všetkých, čo bývajú na piatom až ôsmom podlaží odpovedalo nie 21 % a zo všetkých, čo bývajú na deviatom až štrnástom podlaží odpovedalo nie 38 %.

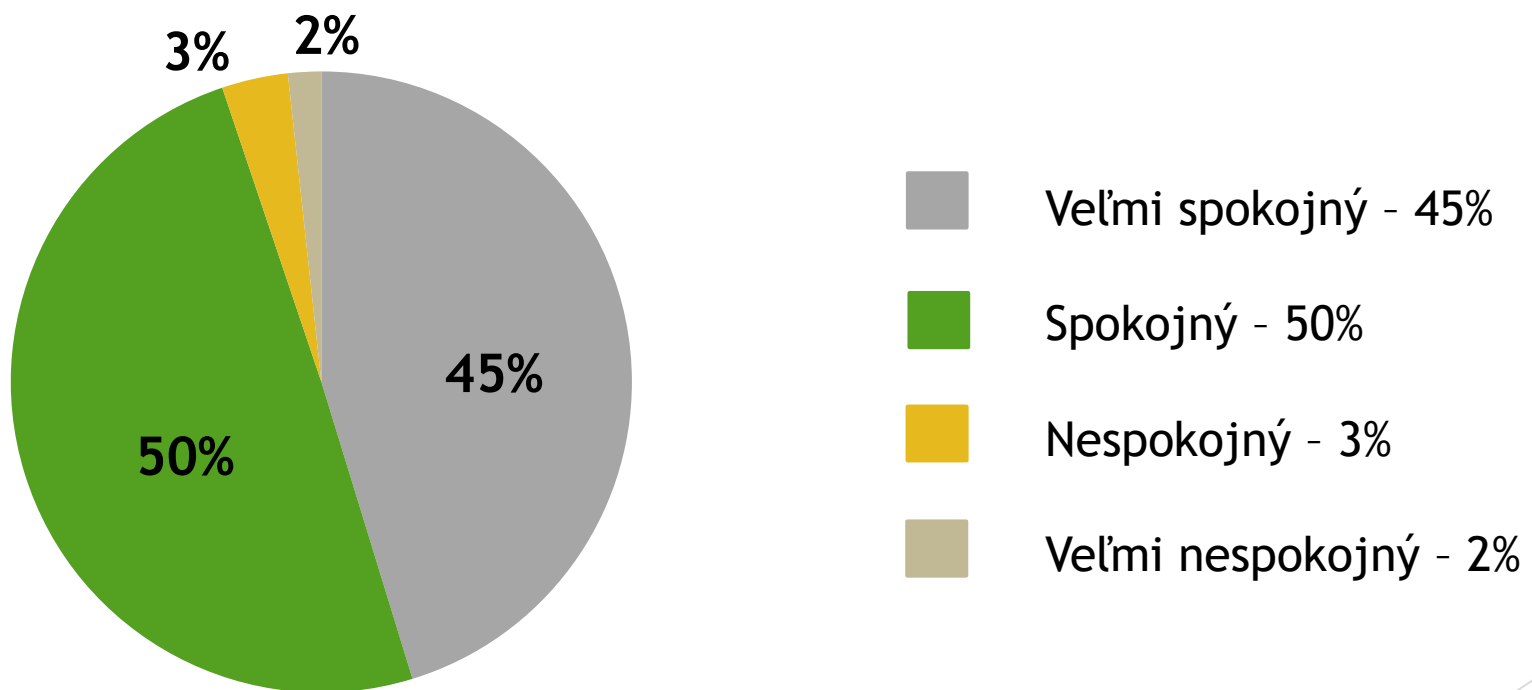
To, že dodávateľ teplej vody je povinný poskytnúť takú teplú vodu, aby do 30 sekúnd po otvorení výtokovej armatúry dosiahla teplotu minimálne 45 ° C vedelo 24 % odpovedajúcich a 76 % o tom nevedelo.

8. Otázka: Za aký čas po otvorení výtokovej armatúry dostanete teplú vodu s Vami požadovanou teplotou?

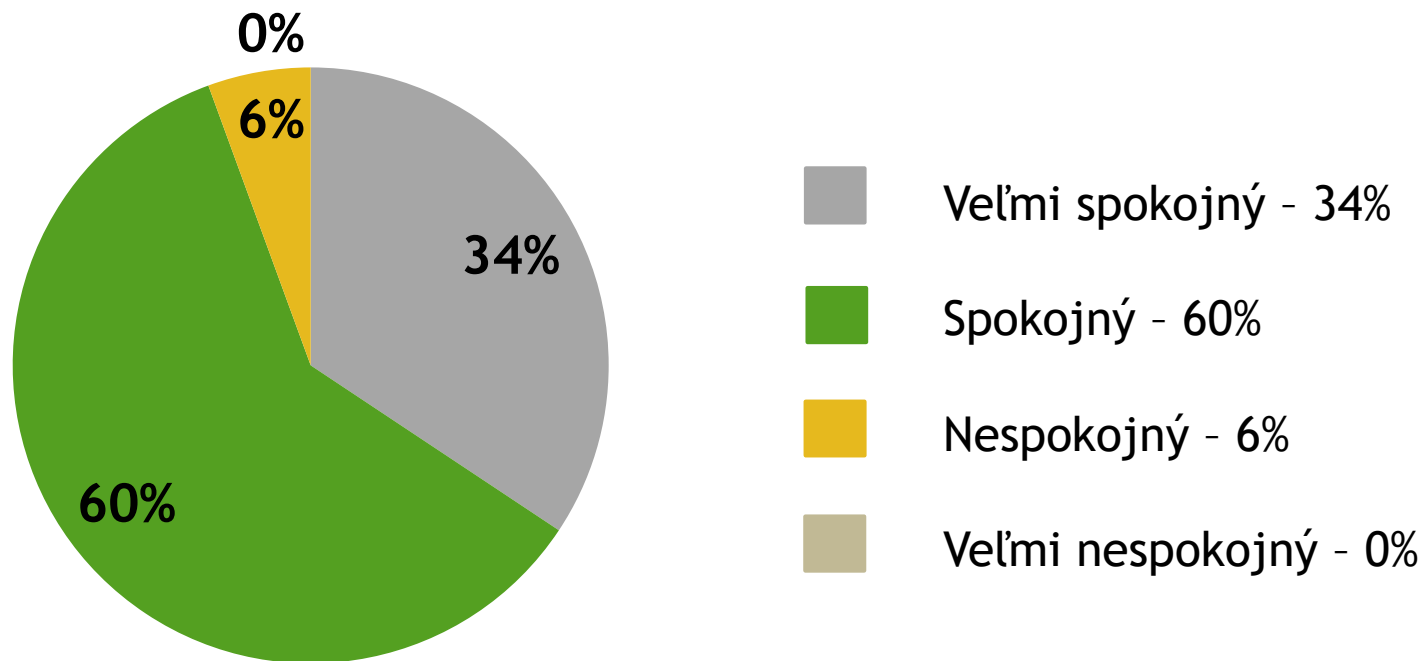


- Ihned' - 30%
- Od 15 do 30 sekúnd - 47%
- Od 30 do 60 sekúnd - 18%
- Po viac ako minúte - 5%

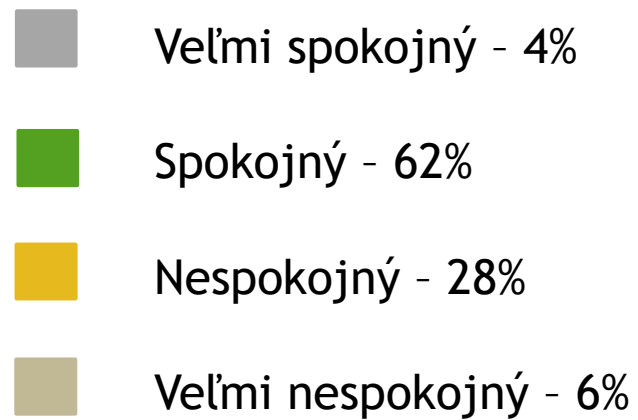
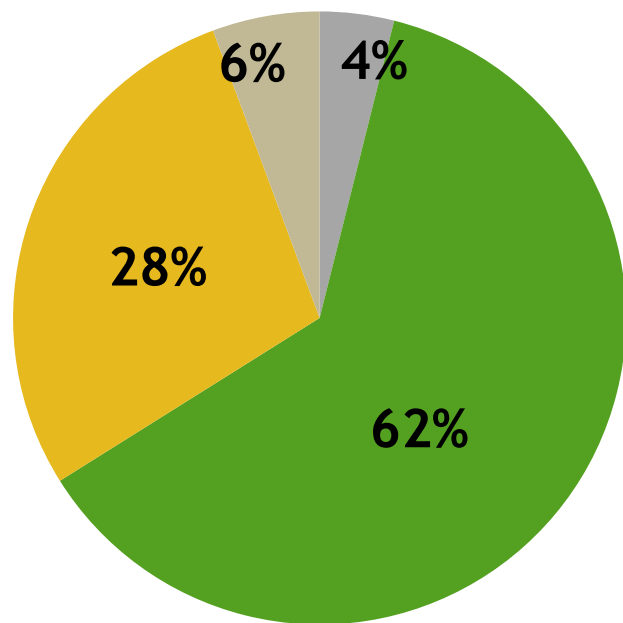
9. Otázka: Ako ste spokojný s teplotou dodanej teplej vody?



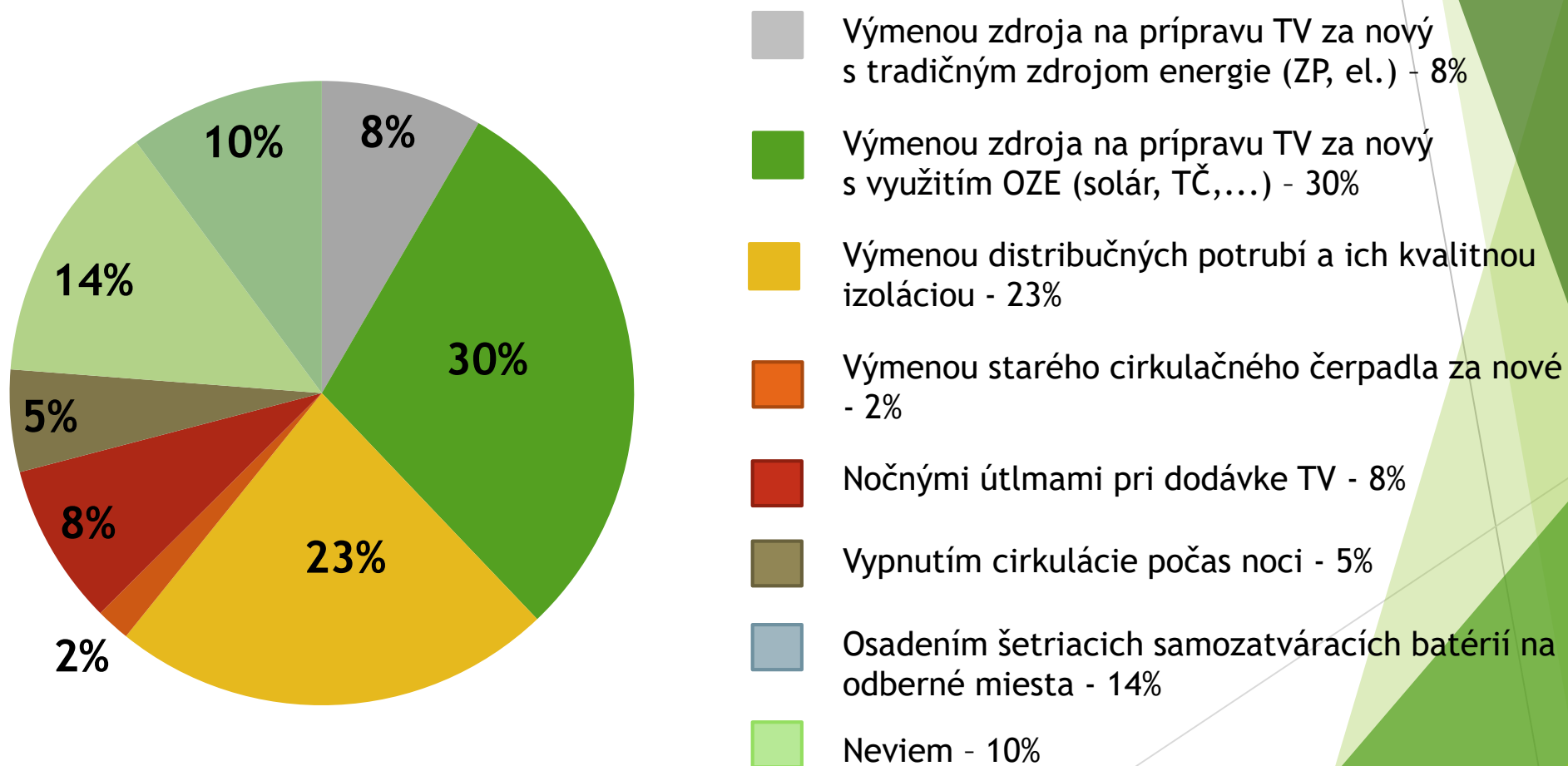
10. Otázka: Ako ste spokojný s kvalitou dodanej teplej vody?



11. Otázka: Ako ste spokojný s cenou, ktorú platíte za odobranú teplú vodu?



12. Otázka: Akým spôsobom by podľa Vás bolo najefektívnejšie šetriť energiu pri príprave a distribúcii teplej vody vo Vašom bytovom dome?



DISKUSIA

- Prieskum preukázal, že najčastejšie slúži ako **zdroj energie na prípravu teplej vody zemný plyn**, potom nasleduje elektrická energia. Potvrdilo sa tak, že zemný plyn je na Slovensku stále najvyužívanejším zdrojom energie.
- Podľa prieskumu je **väčšina bytových domov napojených na sústavu CZT** cez odovzdávaciu stanicu tepla. Vlastnú kotolňu má bytový dom iba u 20 % z odpovedajúcich.
- Väčšina bytových domov má **pôvodné potrubia distribučnej sústavy** a ako sú zaizolované, obyvatelia odpovedať nevedeli.
- Väčšina obyvateľov bytových domov si myslí, že ich **teplá voda dosiahne do 30 sekúnd po otvorení výtokovej armatúry teplotu minimálne 45 ° C**. Z tých obyvateľov, kde teplota nedosiahne 45 ° C, býva väčšina na 9.-14. NP, čo potvrdzuje výskum, že kvalita dodanej teplej vody klesá so vzdialenosťou bytu od zdroja tepla.

DISKUSIA

- Celkovo boli obyvatelia bytových domov spokojní aj s teplotou aj s kvalitou dodanej teplej vody. Nespokojní boli najmä obyvatelia vyšších podlaží.
- S cenou, ktorú platia obyvatelia za teplú vodu boli $\frac{2}{3}$ spokojní a $\frac{1}{3}$ nespokojní. Nespokojní boli hlavne tí, ktorých bytové domy sú zásobované sústavou CZT. Tí, ktorých bytový dom mal vlastnú prípravu TV, boli zväčša spokojní.
- Obyvatelia bytových domov si myslia, že najefektívnejšie by sa v ich systéme na ohrev TV dala šetriť energia výmenou starého zdroja na prípravu teplej vody za nový s vyžitím alternatívnych zdrojov energie a výmenou distribučných potrubí a ich kvalitnou izoláciou. Tu sa potvrdila všeobecná vedomosť o alternatívnych zdrojoch energie ako o úsporných.

ZÁVER

- Obyvatelia bytových domov **nemajú záujem** sa informovať o ich systéme prípravy teplej vody.
- Podľa prieskumu sa obyvatelia rodinných domov o svoj systém na prípravu teplej vody zväčša zaujímajú, kým **obyvatelia bytových domov sa preukázali skôr ako konzumenti dodávky teplej vody, ktorí len platia účty za energiu a viac ich to nezaujíma.**
- Zlepšenie efektivity teplovodného systému by mohlo pomôcť šetriť energiu, zlepšiť životné prostredie a v konečnom dôsledku by sa priaznivo prejavilo aj v nákladoch, ktoré užívateľ zaplatí za teplú vodu.
- **Kvalita teplej vody v bytových domoch na Slovensku je na relatívne dobrej úrovni.**