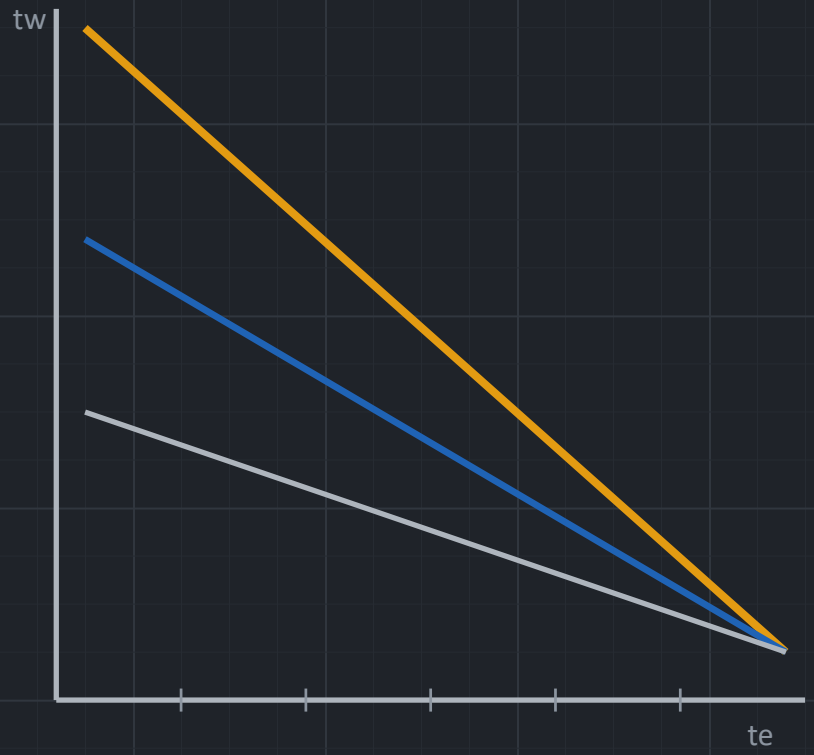
TÉMA 2-2

Vykurovanie a klimatizácia, ekvitermická a zónová regulácia

Prehľad vykurovania · hysterézia · ekvitermická a zónová regulácia · päť spôsobov inteligentného vykurovania · technológie a výrobcovia

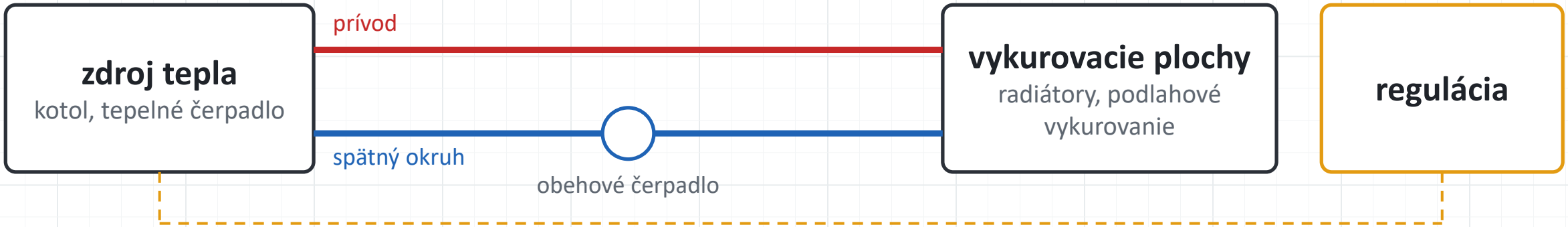


ekvitermické krivky

Ciele hodiny

1. Opísať zloženie vykurovacej sústavy a úrovne jej regulácie.
2. Vysvetliť dvojpolohovú reguláciu s hysteréziou, ekvitermickú reguláciu a zónovú reguláciu.
3. Rozlíšiť spôsoby, akými možno vykurovanie začleniť do inteligentnej domácnosti.
4. Porovnať riešenia výrobcov podľa komunikačnej technológie, závislosti od cloudu a integrácie.
5. Určiť hranicu vlastného oprávnenia pri zásahoch do vykurovania a klimatizácie.

Vykurovacia sústava a úrovne regulácie



1 Zdroj tepla

teplota vykurovacej vody
ekvitermický regulátor, vonkajší snímač

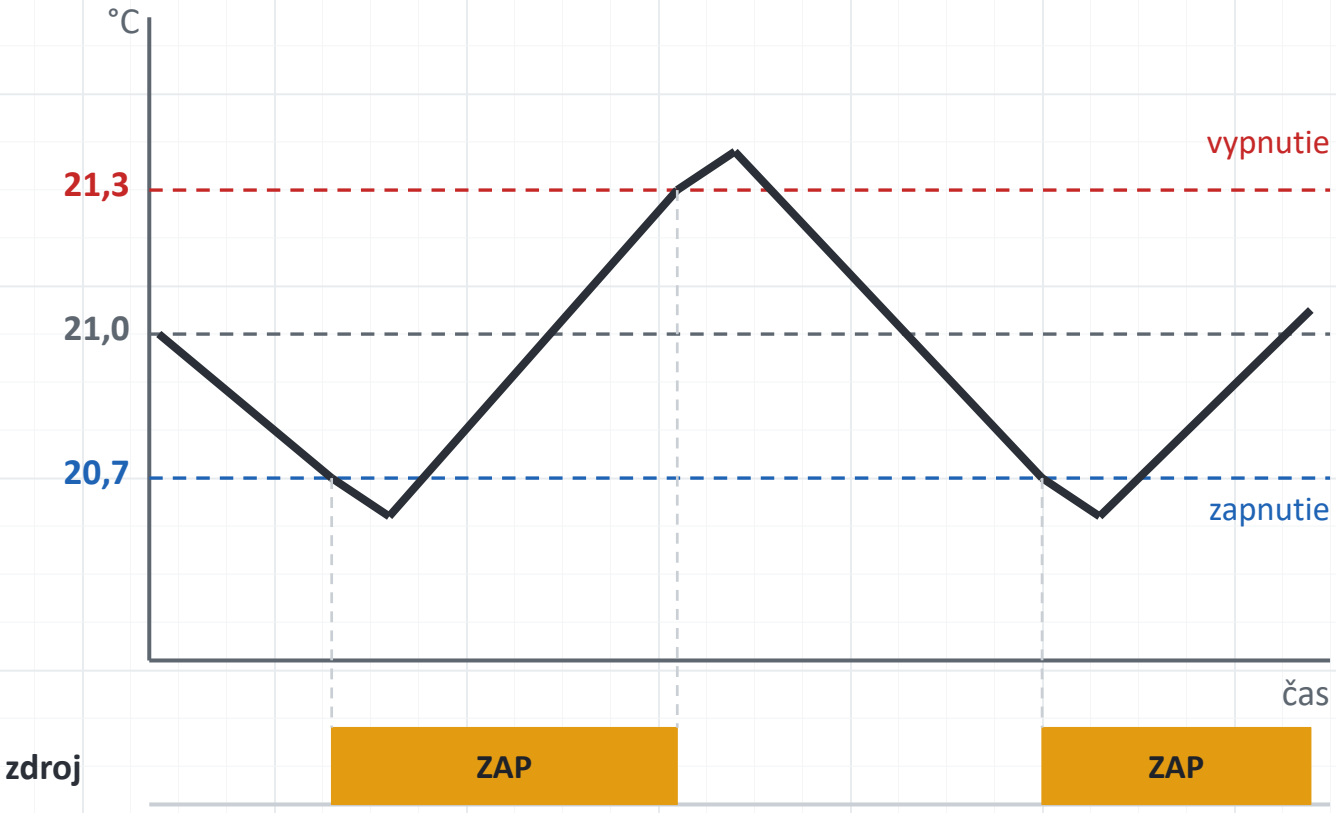
2 Zóna

dodávka tepla do skupiny miestností
zónový termostat, termoelektrické pohony

3 Miestnosť

teplota v jednotlivej miestnosti
termostatická hlavica, priestorový termostat

Dvojpolohová regulácia s hysteréziou

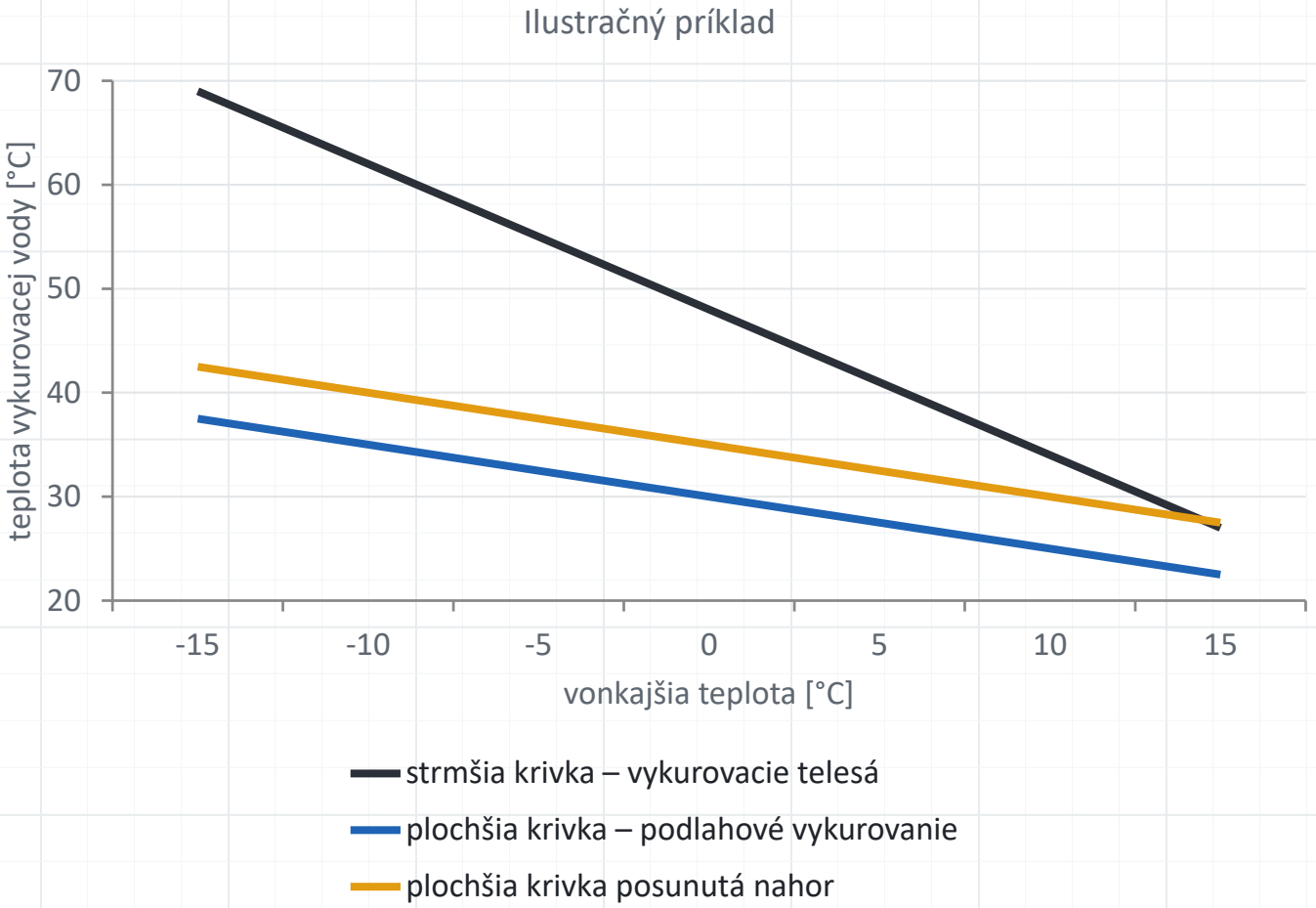


príklad: žiadaná 21 °C, tolerancia ±0,3 °C

hysterézia = 21,3 – 20,7 = 0,6 °C
medzi spínacími bodmi termostat stav zdroja nemení

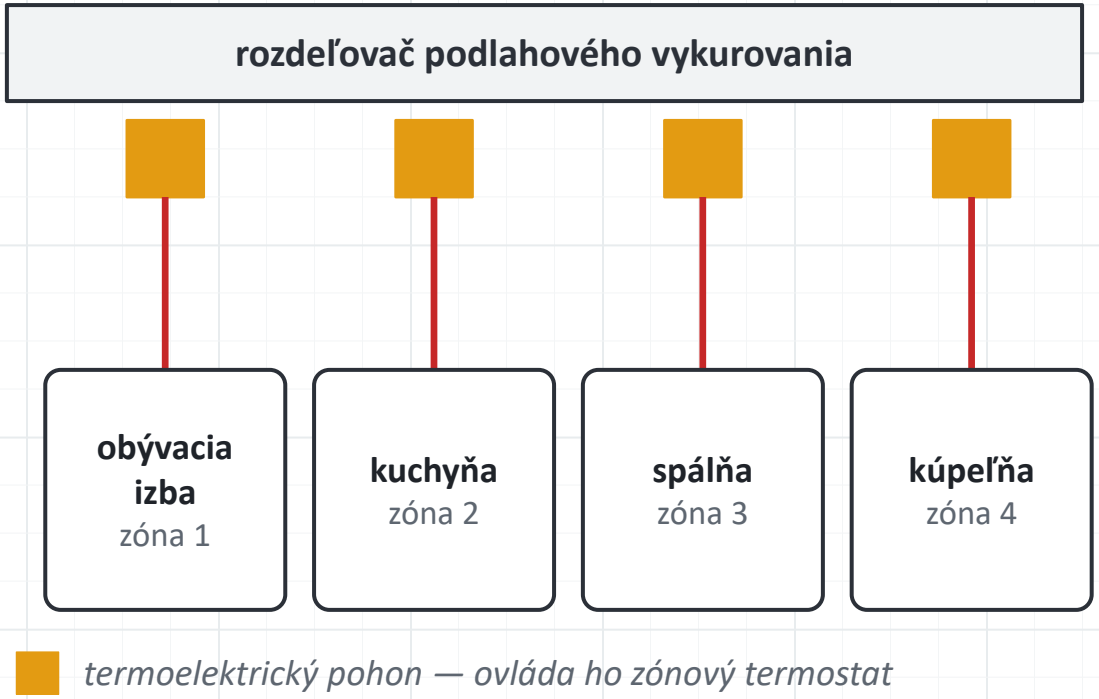
- malá hysterézia: presnejšia teplota, častejšie spínanie zdroja
- veľká hysterézia: menej spínania, väčšie kolísanie teploty
- tepelná zotrvačnosť: teplota prekročí spínacie body
- minimálna doba cyklu chráni zdroj

Ekvitermická regulácia



- teplota vykurovacej vody podľa vonkajšej teploty
- sklon: podľa sústavy a tepelných strát budovy
- posun: celá krivka nahor alebo nadol, aj útlm
- vonkajší snímač mimo slnečného žiarenia
- dopĺňa sa reguláciou v miestnostiach

Zónová regulácia



termoelektrický pohon — ovláda ho zónový termostat

- zóna: vlastná žiadaná teplota a časový plán
- pohon NC: bez napätia zatvorený
- pohony sa vyrábajú na 230 V aj 24 V
- zdroj sa zapne, ak teplo požaduje aspoň jedna zóna

§ 8 zákona č. 555/2005 Z. z.: individuálna regulácia teploty v každej vykurovanej miestnosti — nové budovy a výmena zdroja tepla

Päť spôsobov, ako urobiť vykurovanie inteligentným

1	**Inteligentný priestorový termostat**	riadi zdroj tepla; beznapäťový kontakt alebo OpenTherm
2	**Inteligentné termostatické hlavice**	riadia každú miestnosť; radiátory, aj byty s centrálnym zásobovaním teplom
3	**Inteligentná zónová regulácia**	riadi pohony okruhov podlahového vykurovania
4	**Priama integrácia zdroja tepla**	údaje a nastavenia kotla alebo tepelného čerpadla cez rozhranie výrobcu
5	**Vlastné riešenie v riadiacej platforme**	spínací modul, snímač teploty a termostat v platforme — cvičenie

Inteligentný termostat a termostatické hlavice

1 · Inteligentný priestorový termostat

Beznapäťový kontakt
zdroj sa len zapína a vypína; teplota vody je nastavená pevne v zdroji

Rozhranie OpenTherm
termostat posiela požadovanú teplotu vody; zdroj plynulo mení výkon a dlhšie pracuje pri nižšej teplote

2 · Inteligentné termostatické hlavice

- regulácia v každej miestnosti
- časový plán, otvorené okno, diaľkové ovládanie
- batériové napájanie, bezdrôtová komunikácia
- svojpomocná inštalácia bez zásahu do sústavy
- hlavica zdroj tepla nezapína

Zóny, integrácia zdroja a vlastné riešenie

3 · Zónová regulácia
riadenie termoelektrických pohonov na rozdeľovači; pohony na 230 V patria do silového rozvodu

4 · Integrácia zdroja
rozhranie výrobcu (cloud, Modbus) alebo brána OpenTherm; napr. Viessmann ViCare, OpenTherm Gateway

5 · Vlastné riešenie
spínací modul + snímač teploty + termostat v riadiacej platforme

Tepelné čerpadlo: nespínať kompresor podľa termostatu — využiť rozhranie alebo vstup určený výrobcom

Klimatizácia: komunikačný modul výrobcu (Wi-Fi) alebo infračervený vysielač

Funkcie inteligentnej regulácie

Časový plán
komfortná teplota a útlm podľa dňa a dennej doby

Režim neprítomnosti
znížená teplota; niektoré systémy podľa polohy telefónov

Otvorené okno
vypnutie vykurovania pri otvorenom okne

Ochrana proti zamrznutiu
minimálna teplota aj pri vypnutom vykurovaní

−1 °C

úspora až 6 % energie na vykurovanie

odporúčaná teplota v obytných miestnostiach 18 až 22 °C

odhad: ista Slovakia

Komunikačné technológie a cloud

Technológia	Vlastnosti	Potrebné
Wi-Fi	priamo do domácej siete, vyššia spotreba	prístupový bod Wi-Fi
Zigbee	nízka spotreba, sieť mesh	brána alebo koordinátor Zigbee
Thread a Matter	nízka spotreba, spoločný štandard výrobcov	hraničný smerovač Thread
Bluetooth	krátky dosah, nízka spotreba	brána do siete Wi-Fi

Cloudová integrácia
vyžaduje internet a účet; výrobca môže obmedziť alebo zmeniť službu

Lokálna integrácia
priamo v domácej sieti; funguje aj bez internetu

Riešenia výrobcov

Výrobca a prvky	Komunikácia	Integrácia do riadiacej platformy
Netatmo termostat, hlavice	Wi-Fi	cloud výrobcu; účet a internet
tado° X termostat, hlavice	Thread, Matter	cez Matter; hraničný smerovač Thread
Danfoss Ally hlavice, snímač, relé kotla	Zigbee 3.0	brána Ally Gateway alebo iný koordinátor Zigbee
Eve Thermo hlavica	Thread, Matter	lokálne cez Matter, bez cloudu
Shelly BLU TRV hlavica	Bluetooth	cez bránu BLU Gateway Gen3 (Wi-Fi)

Ponuka a spôsoby integrácie sa menia — pred návrhom ich overte v dokumentácii výrobcu a riadiacej platformy.

Hranica oprávnenia

Svojpomocne a v rozsahu predmetu

- inteligentné hlavice a bezdrôtové snímače podľa návodu výrobcu
- pripojenie zariadení k riadiacej platforme
- nastavenie funkcií regulácie

Len s odbornou spôsobilosťou alebo certifikátom

- obvody 230 V — pripojenie termostatu, pohony a moduly 230 V (vyhláška č. 508/2009 Z. z.)
- plynové zariadenia (vyhláška č. 508/2009 Z. z.)
- okruhy s chladivom — klimatizácia, tepelné čerpadlá (zákon č. 286/2009 Z. z.)

Zhrnutie hodiny

1. Regulácia vykurovania prebieha na úrovni zdroja, zóny a miestnosti.
2. Termostat spína s hysteréziou; ekvitermická regulácia riadi teplotu vody podľa vonkajšej teploty.
3. Päť spôsobov: termostat, hlavice, zónová regulácia, integrácia zdroja, vlastné riešenie v platforme.
4. Pri výbere rozhoduje typ sústavy, komunikačná technológia a lokálna funkčnosť bez cloudu.
5. Obvody 230 V, plynové zariadenia a chladivá patria osobám s odbornou spôsobilosťou.