

Moderný koncept systému centrálného zásobovania teplom v Zemianskych Kostol'anoch

Bližšie informácie:

Filip Vilga
vilga@priateliazeme.sk

www.zivotpouhli.sk

www.just-transition.info

V tejto publikácii prinášame ideové návrhy na menší a inovatívnejší systém

centrálného zásobovania teplom (SCZT) pre obec Zemianske Kostol'any, ktorý by bol lepšie financovateľný z európskych prostriedkov ako uvažované samostatné plynové kotly, prípadne riešenie v kombinácii s kotlami na štiepku. Základom riešenia je výrazné zníženie energetickej potreby v budovách a množstva únikov tepla v rozvodoch a využívanie miestnych obnoviteľných zdrojov energie (OZE) s minimalizáciou potreby akéhokoľvek paliva pochádzajúceho mimo región. Riešenie počíta s nižšou teplotou vody v sústave, čo sa prejaví pozitívne na nižších stratách v potrubiach a celkovo efektívnejšom hospodárení s teplom. Takéto moderné riešenia navyše podporujú vznik nových udržateľných pracovných miest v regióne namiesto platieb do zahraničia a aktívne zapájajú občanov do hospodárenia s energiami. V budúcnosti môžu pomôcť s rozvojom turizmu súvisiaceho s uhlíkovo neutrálnymi riešeniami. Prispievajú tiež k plneniu povinného cieľa zvyšovania podielu OZE v SCZT od roku 2021.

Obsah

Zhrnutie	2
1 Koncept	3
1.1 Vlastný koncept	3
1.2 Prípravná fáza	3
1.3 Technológie	4
1.4 Pozitíva oblasti a situácie vzhľadom k riešeniu	7
1.5 Úloha dodávateľa tepla	8
1.6 Alternatívny prístup	8
2 Otvorené body	8
3 Výhody a nevýhody riešenia	9

Zhrnutie

Navrhnuté ideové riešenie je založené na princípe 4. generácie centrálného zásobovania teplom (SCZT). Základom tohto SCZT je čo najefektívnejšie využívanie tepla, či už pri jeho výrobe alebo spotrebe. Maximálne efektívne hospodárenie s teplom je realizované formou zníženia potreby tepla v objektoch, elimináciou únikov tepla z potrubných sietí do okolia a vhodným uskladňovaním prebytočnej tepelnej energie v krátkodobých aj sezónnych akumulátoroch tepla. Spoločným menovateľom týchto atribútov je zníženie teploty vody v sieti. Výnimočnosť riešenia spočíva v spojení individuálnych zdrojov tepla (inštalovaných priamo v objektoch) s veľkými centrálnymi zdrojmi. SCZT takéhoto typu je schopné pracovať efektívnejšie a povoľuje pripojenie zariadení využívajúcich premenlivé obnoviteľné zdroje energie (OZE). Riešenie vyžaduje kvalitnú synergiu a inteligentné riadenie, keďže sa očakáva, že niektoré objekty sústavy budú fungovať obojsmerne, a síce v chladných dňoch teplo zo sústavy odoberať a v časoch prebytkov tepla energiu do sústavy dodávať. Dôležitou súčasťou siete budú akumulátory tepla, ktoré budú dobíjané prebytočnou tepelnou energiou krátkodobo (napr. využívanie tepelných čerpadiel pri nízkych tarifách elektrickej energie), ale aj sezónne (letné prebytky tepla) a budú pružne poskytovať teplo v dobe špičiek. Návrh obsahuje aj plynovú kotolňu, ktorá by mala pokrývať špičky počas najchladnejších dní v roku. Jej veľkosť závisí od naprojektovaného výkonu ostatných zdrojov, najmä akumulátorov tepla a prípravnej fázy projektu (zníženie potreby tepla objektov). Čím viac tepelnej energie je systém schopný uschovať, tým menší kotol na fosílny zemný plyn bude potrebný.

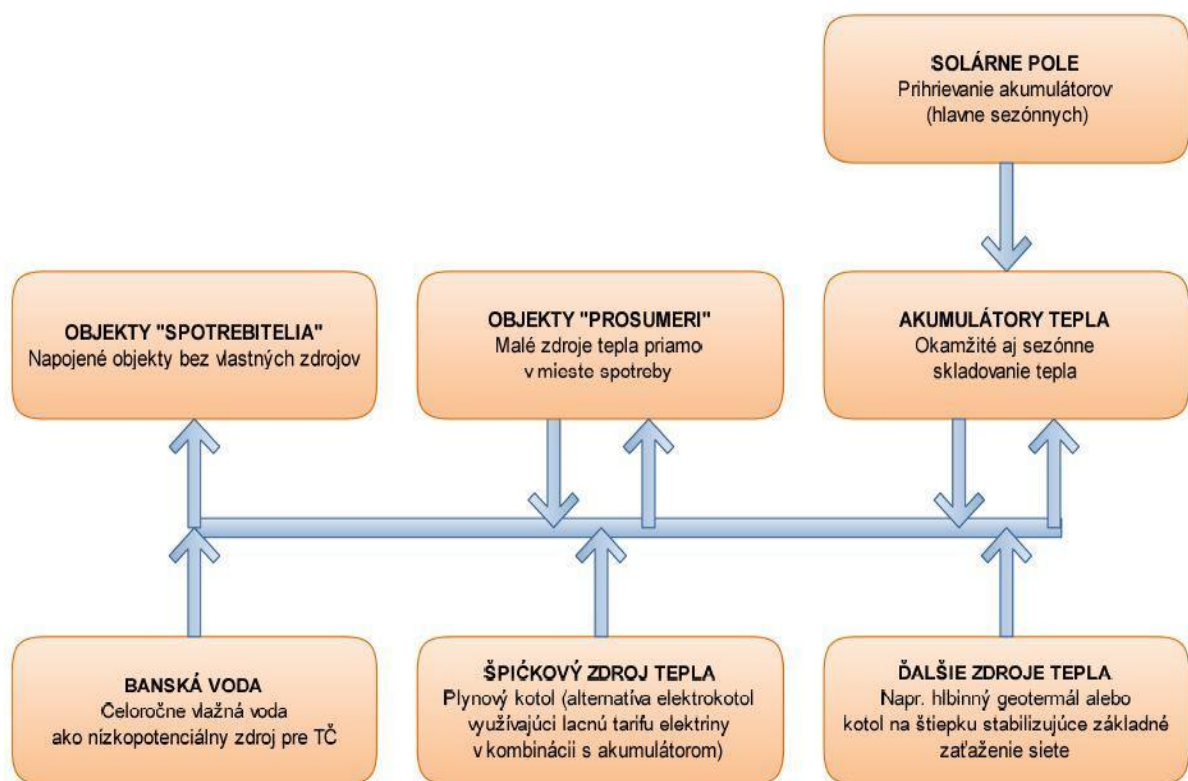
Táto mikroštúdia neobsahuje ekonomické hodnotenie navrhovaného riešenia kvôli faktu, že k takémuto odhadu je nutné podrobnejšie preskúmanie možností. Hlavnou úlohou publikácie má byť poukázanie na skutočnosť, že pri výstavbe nových zdrojov tepla a revitalizácii tepelných systémov je možné už aj dnes uvažovať s inovatívnym a ekologickým prístupom, ktorý je v súlade s víziou energetickej politiky Slovenskej republiky a nielen s dočasným riešením na báze rýchlostavby samostatnej plynovej kotolne, prípadne jej kombinácie s kotlom spaľujúcim drevnú štiepku ako základným zdrojom. Takýto moderný typ projektu SCZT nemusí byť len pozitívnou zmenou v smerovaní slovenského teplárenstva, ale sa môže stať aj vzorovou ukážkou pre ostatné regióny a krajiny, že aj na Slovensku je možné realizovať moderné energetické riešenia.

1 Koncept

Nasledujúci text ponúka koncept riešenia, ktoré by mohlo byť použité pri renovácii siete a zdrojov CZT v obci Zemianske Kostolány.

1.1 Vlastný koncept

Riešenie spočíva v synergickom využívaní vyrobenej tepelnej energie hlavne z OZE, elektrickej energie a čiastočne aj zemného plynu. Schematicky môže byť koncept znázornený nasledovne:



Prístup k vypracovaniu projektu môže mať viac variantov a scenárov, keďže sieť sa môže rozčleniť na niekoľko úrovní (napríklad dva samospotrebitelské bytové domy v tesnej blízkosti by si prebytky a nedostatky tepla najskôr vzájomne kompenzovali vo vlastnej potrubnej sieti a až vzniknutý rozdielový prebytok/nedostatok by bol riešený primárnou úrovňou).

1.2 Prípravná fáza

Riešenie musí byť postupné. Pri zmene zdrojov SCZT by sa vždy malo projektovať tak, aby využívanie tepelnej energie bolo čo najefektívnejšie. Každý takýto projekt by mal prejsť

prípravnou fázou (ešte počas prevádzky pôvodných zariadení), v ktorej sa hodnotí hlavne aktuálna potreba budov napojených na SCZT, ako aj aktuálny stav vonkajších rozvodov. Následne sa pristúpi k rozsiahlej rekonštrukcii napojených objektov a rozvodov, čím sa zníži budúci projektovaný výkon nových zdrojov tepla.

Znižovanie potreby tepla objektov nie je len dôležitým nástrojom k dosahovaniu stanovených cieľov v rámci plánovanej uhlíkovej neutrality v roku 2050, ale aj účinný spôsob zefektívnenia využívania tepelnej energie. Čím menej energie sa vyrobí, tým ekologickejšie a ekonomickejšie samotné riešenie je. 4. generácia sústav centrálného zásobovania teplom pracuje pri zníženej teplote obehovej vody. Táto skutočnosť si vyžaduje prieskum fondu napojených budov. Z energetického auditu objektov by mali vyplynúť nasledujúce plány:

- Plán **komplexnej renovácie** dostatočne neobnovených **objektov** za účelom zníženia ich potreby tepla na minimálne hodnoty,
- Plán **výmeny vykurovacích telies** objektov, kde by pri znížení teploty vody v sústave výhrevné plochy neboli dostačujúce.

Väčšina starých objektov bude po hĺbkovej obnove vykazovať aj násobne nižšie potreby tepla a teda plocha vykurovacích telies by mala byť dostačujúca k zabezpečeniu tepelnej pohody aj pri nižších teplotách vody v sústave. Nutnosť výmeny by mohla nastať pri objektoch, ktoré už boli renovované v minulosti a pri ich obnove boli zmenšené aj teplosmenné plochy telies (v dôsledku zníženia potreby tepla objektu vplyvom zateplenia obalových konštrukcií a prepočtu potrebného tepelného výkonu obnoveného objektu). V takýchto prípadoch sa ako riešenie javí zväčšenie vykurovacej plochy alebo výmena radiátora na účinnejšie zariadenie pri zachovaní jeho rozmerov (napr. výmenou za moderné DBE systémy). Samozrejmosťou musí byť aj tepelná izolácia vnútorných rozvodov v neobývaných priestoroch (napr. v technických miestnostiach, šachtách so stupačkami atď.). Vo všeobecnosti sa však neráta s hromadnou výmenou vykurovacích telies, respektíve s prerábkou súčasných radiátorov.

Vonkajšie rozvody SCZT musia takisto prejsť auditnou kontrolou za účelom stanovenia aktuálnych tepelných strát a vypracovania plánu výmeny zastaralých častí. Pri výmene potrubí sa musí uvažovať s plánovaným projektovaným maximálnym tokom teplonosného média, ktorý by mal byť zmenšený na základe predpokladu, že dôjde ku zníženiu potreby tepla objektov vďaka ich komplexnej renovácii.

1.3 Technológie

V riešení môžu byť pri splnení určitých predpokladov uvažované nasledujúce technológie:

- **Tepelné čerpadlá (TČ)**

- **Malé TČ** – vo vlastníctve spotrebiteľov alebo tzv. samospotrebiteľov (z anglického slova ‘prosumer’)¹ obývajúcich objekty pripojené v SCZT, prípadne vo vlastníctve dodávateľa tepla, ktorý poskytuje spotrebiteľovi „teplo ako službu“².
- **Veľké TČ** – za predpokladu, že v priľahlých banských areáloch je možné využívať **vlažnú banskú vodu** ako zdroj nízkopotenciálneho tepla. Takéto TČ by bolo schopné fungovať prakticky nepretržite a zaisťovať priamu dodávku, ako aj dobíjanie akumulátorov tepla. Prípadne je možné uvažovať nad sezónnou akumuláciou ďalšej vody prihrievanej solárnymi kolektormi v banských priestoroch alebo iných akumulačných priestoroch s využitím TČ pri jej vybíjaní.
- **Fotovoltaické solárne panely** – primárne umiestnené priamo na objektoch za účelom napájania malých TČ elektrickou energiou, prípadne počas letných prebytkov by elektrická energia mohla byť predávaná do siete alebo by bolo do tepelnej siete predávané vyrobené prebytočné teplo. V projekte by mohli vystupovať aj fotovoltaické polia, ak by bolo potrebné napájať aj väčšie zariadenia a ekonomicky by to bolo výhodnejšie, ako kupovať elektrinu zo siete (napr. napájanie kompresoru veľkého TČ alebo obehových čerpadiel tepelného systému).
- **Termické solárne panely**
 - **Strešné solárne systémy** – priamo na objektoch, pričom by slúžili na ohrev teplej vody (TV) a prebytok tejto vody by mohol byť predávaný do siete. Boli by buď vo vlastníctve spotrebiteľov, resp. samospotrebiteľov alebo vo vlastníctve dodávateľa tepla, ktorý poskytuje spotrebiteľovi „teplo ako službu“.
 - **Solárne polia** – primárne vystavané v blízkosti sezónneho akumulátora (alebo aj ostatných akumulátorov) tepla za účelom jeho dobíjania (prihrievania), vďaka čomu bude zaručené, že si udrží adekvátnu teplotu vody až do/počas chladnejších zimných dní.
- **Akumulátory tepla**
 - **Malé domové akumulátory tepla** – zaisťujúce efektívne využívanie vyrobeného tepla priamo v objekte. V prípade ohrevu teplej vody (ďalej len TV) je potrebné zaoberať sa problematikou baktérie legionela (rôzne riešenia - výmenník bez zásobníka TV tesne pred ústím; decentrálne

¹ Samospotrebiteľ (z anglického prosumer) je osoba, ktorá v určitých situáciách energiu zo siete odoberá a v iných energiu do siete dodáva. Najznámejším konceptom prosumera je osoba vlastníaca malé zariadenie na výrobu elektrickej energie (fotovoltaické panely, malé veterné turbíny, bioplynové stanice s kogeneračnou jednotkou atď), ktorá pri priaznivej situácii z hľadiska vlastnej výroby je schopná dodávať energiu do siete a byť tak dodávateľom, kdežto v časoch nedostatku je závislá na pripojení do siete a stáva sa spotrebiteľom. V tepelných sieťach sa najčastejšie jedná o prosumeroch vlastniacich solárne termické jednotky.

² Z anglického slovného spojenia „heat as a service“, kde spotrebiteľ neplatí dodávateľovi energie za dodanú množstvo dodanej energie, resp. za palivo (elektrina, plyn, teplo), ale za nájom a servis zariadenia, ktoré energiu vyrába priamo v mieste spotreby.

prietokové ohrievače; elektrická špirála v zásobníku TV; ohrev malými TČ napojenými na domovú spíatočku).

- **Veľké okamžité akumulátory tepla** – v prípade väčšej produkcie zo zdrojov tepla.
- **Sezónne akumulátory tepla** - podzemné a nadzemné prevedenie.
- **Plynový kotol** – špičkový zdroj tepla pre najchladnejšie dni v roku, v ktorých teplota vody v rozvodoch musí pre zaistenie adekvátnej tepelnej pohody spotrebiteľov byť vyššia. Špičkový zdroj musí mať rýchly nábeh, preto sa ešte stále využívajú kotly na fosílny zemný plyn. Alternatívou k plynovému zdroju tepla by mohol byť **elektrokotol v spojení s akumulátorom tepla**. Princíp „power-to-heat“ je hojne využívaný v severských krajinách, pričom sa teplo vyrába z elektriny v časech, keď je v elektrickej sústave prebytok energie (lacná tarifa) a dobíjajú sa ním akumulátory, ktoré dodávajú teplo do sústavy v časech potreby. **Biomasový kotol v kombinácii s akumulátorom tepla** by takisto mohol byť alternatívou za plynový kotol, za predpokladu, že by dodávateľ tepla správne analyzoval predpovede počasia a dostatočne včas by naakumuloval potrebné množstvo tepla (napr. kotol na štiepku by bol v prevádzke nepretržite počas 30 dní v roku, keď by boli vonkajšie teploty najnižšie). Pri zariadeniach spaľujúcich biomasu je potrebné, aby boli splnené všetky kritéria udržateľného využívania tohto obnoviteľného zdroja³.

V budúcnosti by sa mohlo uvažovať nad **geotermálnym zdrojom** (viaceré publikácie, prieskumy⁴, ako aj realizované projekty termálnych rekreačných zariadení v regióne⁵ naznačujú potenciál využívania aj hlbinných geotermálnych vrtov o vyššej teplote vody).

Znížená teplota vody v sústave povoľuje aj efektívne pripájanie **zdrojov odpadného tepla** (priemyselné prevádzky, odpadné teplo z chladiarenských zariadení zo supermarketov a pod).

Využitie konkrétnych **zdrojov** by malo byť nastavené v zmysle najefektívnejšieho využívania tepla a elektrickej energie a to v nasledujúcom poradí:

- 1 Maximálna výroba tepla zo zdrojov priamo v objektoch, čím sa zaistí minimalizácia strát v rozvodoch tepla. Menšie prebytky tepla by mali byť akumulované do domových akumulátorov tepla, prípadne komunitných akumulačných nádrží, väčšie potom predávané do siete (z hľadiska výkonu samozrejme nepôjde o majoritnú skupinu zdrojov). Počas nepriaznivých vonkajších podmienok sa očakáva s menším alebo žiadnym podielom tepla z týchto jednotiek.

³ Príklad kritérií udržateľnosti biomasy:
http://www.energoportal.org/images/dokumenty/po_rekonstrukcii/pozicny_dokument_biomasa_2016_final.pdf

⁴ Napr. <https://www.enviroportal.sk/sk/eia/detail/vrt-rh-1-odber-vody-pre-kupalisko-handlova>

⁵ Napr. Kúpele Bojnice

- 2 Väčšie prebytky tepla z malých zdrojov inštalovaných priamo v objekte budú zhromažďované vo veľkých tepelných akumulátoroch (okamžité aj sezónne). V týchto akumulátoroch sa bude ukladať aj tepelná energia z väčších zdrojov.
- 3 Výroba tepla vo veľkých tepelných zariadeniach na báze obnoviteľných zdrojov.
- 4 Výroba špičkového tepla v plynovom kotle, prípadne cez „power-to-heat“ princíp.

Výkonový pomer technologických zariadení je závislý na zvolených zdrojoch a akumulátoroch tepla a mal by zaisťiť bezpečnú dodávku tepla do všetkých objektov za každej situácie.

Toto riešenie je založené na synergii a inteligentnom prepojení všetkých zariadení. Dôležitú úlohu budú zohrávať výmenníkové stanice. Riešenie vyžaduje komplexný systém diaľkovej regulácie a merania. Digitalizáciou môžeme ušetriť až do 12 % na tepelných stratách v potrubí.⁶ Smart systém musí byť navrhnutý tak, aby poskytoval neohrozenú dodávku/výkup tepla v každom okamihu na základe vopred predpokladaných a zmluvne dohodnutých scenárov. Zníženie potreby tepla formou hĺbkovej obnovy objektov bude znamenať zníženie celkového potrebného výkonu zdrojov tepla a tým pádom aj redukcii hodnoty maximálneho prietoku vody v sústave, čím sa ponúka možnosť zmenšiť priemer trúbiek (napr. výmenou za moderné „twin“ systémy). Na druhú stranu pri nižšej teplote vody v sústave a zachovanom alebo zvýšenom výkone zdrojov tepla (v prípade, že by sa do SCZT napojili ďalšie objekty) nemusia byť priemery súčasných rozvodov dostatočné a môžu vznikáť tzv. bottlenecks (úzke miesta). Preto sa javí ako dôležité pozorne sledovať hydrauliku v rozvodoch a pri projektovaní nových potrubných trás alebo výmene analyzovať možné prietokové scenáre. V prípade Zemianskych Kostolian sa však nepredpokladá s masívnym pripájaním ďalších objektov do SCZT.

1.4 Pozitíva oblasti a situácie vzhľadom k riešeniu

Obec Zemianske Kostolany a jej okolie sa javí ako vhodné územie na realizáciu takéhoto typu projektu a to hlavne vďaka nasledujúcim skutočnostiam:

- Existujúce rozvody z elektrárne Nováky – po analýze vhodnosti rozvodov sa môžu súčasne potrubia z veľkej časti využiť,
- Blízkosť areálu elektrárne Nováky – po ukončení spaľovania uhlia po roku 2023 sa môže časť areálu využiť k účelom tohto riešenia,
- Malá obec s nízkym počtom pripojených budov – prípravná fáza projektu môže byť zrealizovaná v pomerne rýchlom čase a menšie množstvo pripojených objektov zaručuje jednoduchšie vyriešenie prvotných chýb inovatívneho riešenia, ako aj vyriešenie okamžitých problémov pri zložitejšej regulácii,
- Blízkosť baní – využitie vlahnej banskej vody s celoročne stálou teplotou cez TČ, prípadne využitie šachtových priestorov na akumuláciu tepla,

⁶ DISTRICT ENERGY - Green heating and cooling for urban areas: Think Denmark - White papers for a green transition.

- Orientácia obydlí – väčšina objektov v obci má vhodne orientovanú strechu na inštaláciu solárnych kolektorov⁷.

1.5 Úloha dodávateľa tepla

Úlohy predajcu tepla sú v tomto riešení SCZT mierne modifikované. Zisky z predaja tepla sa pre dodávateľa vplyvom už spomínaných skutočností znížia, ale naopak jeho podnikateľská činnosť bude zahrňovať ďalšie aktivity a zodpovednosti, ktoré by mali byť adekvátne spoplatnené. Medzi ne bude patriť hlavne: prevádzka automatického, diaľkového a inteligentného merania a regulácie, zabezpečenie bezproblémového chodu fakturačného systému a prípadne aj poskytovanie „tepla ako služby“.

1.6 Alternatívny prístup

Vyššie opísané riešenie uvažuje s ideálnymi skutočnosťami ako napríklad s komplexnou obnovou všetkých pripojených budov v relatívne krátkom čase. Pred samotnou realizáciou by malo dôjsť k dôkladnému preskúmaniu možných rizík projektu. Reálnejším prístupom z hľadiska zaistenia tepelnej pohody objektov, ktoré nestihnú byť dostatočne obnovené, sa javí postupná zmena systému vo forme vytvorenia zón, kde znížená teplota vody v sústave byť môže a zón, kde byť nemôže, prípadne kaskádového využívania teplotného média. Budovy, ktoré nebudú schopné včas byť zrekonštruované na požadovaný stav, by boli napájané zo zdroja tepla s vykurovacou vodou o vyššej teplote. Objekty, ktoré znížili potrebu tepla a sú schopné byť napájané z nového systému, budú využívať teplotné médium o nižšej teplote alebo, ak to rozmiestnenie potrubného systému dovolí, budú využívať spiatočku z neobnovených objektov (tzv. kaskádový systém), ktorú budú ešte viac vychladzovať a zvyšovať tak účinnosť celého systému.

2 Otvorené body

Aby analyzované riešenie mohlo byť uskutočniteľné, je nutné vyriešiť niektoré otázky, respektíve pripraviť stratégiu prístupu k ich riešeniu. Súčasťou diskusie by mali byť nasledujúce otvorené body: ⁸

- Súčasný stav budov napojených na SCZT z hľadiska potreby tepla a perspektíva ich komplexnej obnovy na cieľový stav (vrátane odhadu technickej, finančnej a časovej náročnosti),
- Súčasný stav siete rozvodov SCZT z hľadiska tepelných strát a perspektíva ich hydraulických možností vrátane variantných riešení vo forme kaskád alebo nízkoteplotných zón,

⁷ Analyzované len cez voľne dostupné satelitné snímky, bude nutný bližší prieskum tvaru striech a ostatných náležitostí.

⁸ Obsahuje aj rekapituláciu tém z textu štúdie

- Možnosti návrhu inteligentného riadenia a dispečingu zvolených variantných riešení,
- (Pre)školenie pracovníkov o moderných SCZT s dôrazom na meranie a reguláciu (v sústave sa počíta s obojsmerným tokom tepla od tzv. samospotrebiteľov – vybudovanie odovzdávacích/prijímacích staníc nového typu) – rozloženie činností dodávateľa tepla sa zmení (viac aktivít s reguláciou, meraním, dispečingom, prípadne servisom a dohľadom nad vypožičanými zariadeniami cez tzv. „teplo ako služba“),
- Baktéria Legionella v TV pri nižšej teplote vody v SCZT – riešiteľný problém (existuje viac možností),
- Ekonomická udržateľnosť systému (*kapitálová náročnosť*, ale lepšie financovateľné cez Fond spravodlivej transformácie, Plán obnovy a odolnosti alebo fondy EÚ po roku 2021; *cena elektrickej energie* - synergické využívanie nízkej tarify, vlastnej výroby a akumulácie; *nový fakturačný systém* - pripájanie samospotrebiteľov, “teplo ako služba”),
- Faktor občan – motivácia a energetická gramotnosť občanov (vzdelávanie), susedské vzťahy, spolupráca atď,
- Ochota aktérov - dodávateľ tepla realizáciou riešenia bude musieť zmeniť svoj „business-as-usual“ model a prispôbiť sa na mierne iný spôsob podnikania v tepelnej energetike (určité legislatívne zmeny zo strany štátu sú naplánované na rok 2021). Aktéri (občania, samosprávy a dodávateľ tepla) budú povinní pravidelne medzi sebou diskutovať prevádzku systému za účelom jeho optimalizácie.

3 Výhody a nevýhody riešenia

Medzi hlavné výhody riešenia patrí:

- Projekt prispieva k plneniu povinného cieľa zvyšovania podielu OZE v systémoch centralizovaného zásobovania teplom od roku 2021 a počíta s podporou samospotrebiteľov;⁹
- Pilotný charakter - navrhované riešenie je vzhľadom na obmedzenú veľkosť systému relatívne jednoducho realizovateľné a môže slúžiť ako vzor pre generačnú obmenu SCZT na Slovensku,
- Efektívnosť – znížená teplota vody v sústave, prispôsobená akumulácia a využívanie širšieho spektra tepiel spoločne s kvalitnou prípravnou fázou (zníženie potreby tepla objektov) spôsobí značné zníženie potrebného výkonu uvažovaných zdrojov tepla,
- Inovatívnosť – riešenie dodávky tepla formou 4. generácie SCZT je momentálny „state-of-the-art“, teda jedna z najlepších dostupných technológií;

⁹ Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, s.103. Online: <https://www.economy.gov.sk/energetika/navrh-integrovaného-narodného-energetického-a-klimatickeho-planu>

- Zlúčenie pozitív centrálného a decentrálného SCZT – vzhľadom na globálne problémy spojené so skleníkovými plynmi je najideálnejším riešením z hľadiska tepelnej energetiky vyrábať teplo čo najbližšie k objektom a dlhšie rozvody tepla využívať len na prebytočné množstvo energie za účelom akumulácie.
- Nižšia cena tepla - pri správnom naprojektovaní premenlivých OZE zdrojov v kombinácii s akumuláciou vyrobeného tepla, by malo dôjsť k zníženiu ceny tepla pre spotrebiteľov.

Nevýhody sú najmä:

- Otázna ochota a odborné kapacity firiem na Slovensku realizovať takýto projekt;
- Nutnosť preškolenia zamestnancov dodávateľa tepla na iný systém fakturácie, komplexnejšie riadenie a meranie s pokročilou digitalizáciou a na ďalšie nové prvky, ktoré riešenie vyžaduje;
- Väčšia závislosť na cene elektrickej energie (nutné vhodné využívanie elektriny v čase jej prebytkov v sieti);
- Diskusia dodávateľa tepla s občanmi a samosprávou – pri 4. generácii SCZT musia byť všetky zúčastnené strany na jednej lodi, pričom musia vzájomne hľadať najefektívnejšie, najekologickejšie a najlacnejšie varianty riešenia.

Občianske združenie Priatelia Zeme–CEPA ďakuje za finančnú podporu od Európskej únie, European Climate Initiative – EUKI a European Climate Foundation. Za obsah tohto dokumentu zodpovedajú Priatelia Zeme–CEPA. V žiadnom prípade nereprezentujú oficiálne stanovisko donorov.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI

based on a decision of the German Bundestag



European
Climate
Foundation