

## Zvýšení účinnosti kryobaterie a výkonu fototermického systému pro dálkové vytápění společným zásobníkem tepla



*Akumulace elektřiny do zkvalněného vzduchu – kryobaterie*



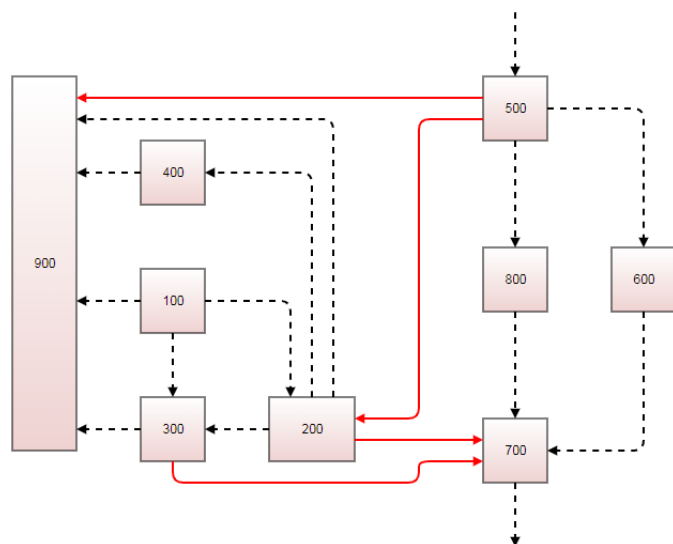
*Fototermický systém pro dálkové vytápění – kolektory a zásobník tepla*

### VÝZKUMNÝ CÍL

Předmětem výzkumu bude návrh designu propojení obou technologií, zpřesnění investičních nákladů a vytvoření aplikace pro rychlý odhad ekonomiky výroby solárního tepla a kryoakumulace elektřiny pro veřejnou správu a investory.

### SCHÉMA TECHNOLOGIÍ A INOVACE

Komponenty 100 až 400 představují fototermický systém pro dálkové vytápění, komponenty 500 až 700 kryobaterii. Komponenta 800 je zásobník tepla kryobaterie v dosavadním stavu techniky, komponenta 900 dálkové vytápění. Přerušovanou čarou je znázorněno zapojení v dosavadním stavu techniky, plnou čarou nové společné zapojení.



**Fototermický systém** pro dálkové vytápění má pole fototermických kolektorů 100, alespoň jeden zásobník tepla 200 pro skladování solárního tepla, sezónní spalovací zdroj 300 pro zimní dohřívání fototermiky a tepelné čerpadlo 400 pro přečerpání zbytkového tepla ze zásobníku tepla 200 do dálkového vytápění 900. Fototermické kolektory 100 sbírají solární teplo a předávají je kapalině, která teplo kapalinovým vedením předává buď do dálkového vytápění 900 nebo v období s nízkou energií solárního záření do sezónního spalovacího zdroje 300, který teplotou kapalinu dohřeje a předá s požadovanou teplotou do dálkového vytápění 900. Letní solární přebytky nevyužitelné v dálkovém vytápění 900 jsou skladovány v zásobníku tepla 200, odkud jsou předávány buď do dálkového vytápění 900, například v noci nebo za podmračeného dne, nebo do sezónního spalovacího zdroje 300, který teplotou kapalinu dohřeje a předá s požadovanou teplotou do dálkového vytápění 900. Zásobník tepla 200 je koncem léta vyhřátý u hladiny až na 90 °C, s ubývajícím solárním zářením chladne a v zimě je zbytkové teplo přečerpáno do dálkového vytápění 900 tepelným čerpadlem 400.

**Kryobaterie** má akumulační část 500, úložnou část 600 – zásobník kryogenu, rekuperační část 700 a v dosavadním stavu techniky zásobník tepla 800. V akumulační části 500 je atmosférický vzduch stlačen kompresorem poháněným přebytečnou elektřinou ze sítě, ochlazen pomocí tepelného výměníku předáním tepla z komprese kapalině, která kapalinovým vedením předá teplo do zásobníku tepla 800 a zkvalněnou expanzí pomocí Lindeova procesu nebo expanzní turbíny na teplotu -196 °C. Kapalný vzduch – kryogen – je skladován při tlaku blízkém atmosférickému v úložné části 600 v izolovaných skladovacích nádržích při hustotě více než 700krát vyšší než má atmosférický vzduch. V době nedostatku elektřiny v síti je v rekuperační části 700 kryogen načerpán na vysoký tlak, ohříván ve výparníku odvodem chladu do zásobníku chladu pro zkvalňovač v akumulační části 500 (pro zjednodušení není zakreslen) a dodáním tepla ze zásobníku tepla 800 odpařován na vysoký tlak a poté expandován na atmosférický tlak v expanzní turbíně spojené s generátorem elektřiny, která je dodána do elektrické sítě.

Propojení obou technologií si klade za cíl zdokonalit fototermický systém pro dálkové vytápění tak, aby zvýšil účinnost kryobaterie a snížil cenu rekuperované elektřiny snížením investičních nákladů kryobaterie tím, že bude vybudována bez tepelného zásobníku 800, který bude nahrazen tepelným zásobníkem 200 fototermického systému, a aby vzrostl výkon fototermického systému o teplo dodané z akumulační části 500 kryobaterie a mohla být zmenšena plocha fototermických kolektorů, zmenšen zábor půdy pro pozemní instalace a sníženy investiční náklady fototermického systému.

Podle nového zapojení je fototermický systém pro dálkové vytápění opatřen kryobaterií, jejíž teplo z chlazení komprese v akumulační části 500 je kapalinovým vedením předáno buď do dálkového vytápění 900, pro které byl fototermický systém vybudován, nebo do zásobníku tepla 200 fototermického systému, odkud je kapalinovým vedením předáno k ohřevu kryogenu ve výparníku v rekuperační části 700 kryobaterie, kam je jiným kapalinovým vedením sezónně přiváděno odpadní teplo ze sezónního spalovacího zdroje 300 fototermického systému.