

ZORTSTRÖM V PRIEMYSLE A V BUDOVAČH



TEPELNÉ ZDROJE, CHLADENIE, VYUŽITIE ODPADOVÉHO TEPLA



Čo je potrebné i vedieť o technológii ZORTSTRÖM? Informácia pre investorov, energetikov a prevádzkovateľov zariadení

ZORTSTRÖM TECHNOLOGIA - ZORTSTRÖM je nulový bod V JEDNOM TELESE JE

- ◆ cenovo výhodný rozdeľovač /zberač pre tepelnú techniku a chladenie
- ◆ THR - termohydraulický rozdeľovač (HVDT)
- ◆ mini zásobník pre teplo alebo chlad
- ◆ stupňovité rozloženie/nárast tepla/chladu po vrstvách
- ◆ beztlakový rozdeľovač (Multi - U pracuje s pretlakom)
- ◆ prepojovací systém bez rušivých hydraulických problémov

JEDNODUCHOSŤ

- ◆ jednoduché projektovanie
- ◆ prehľadnosť
- ◆ optimálne pracujúca hydraulika
- ◆ výrazné zjednodušenie schém s mnohými okruhmi
- ◆ zjednodušenie vzájomných prepojení
- ◆ spojenie hydraulického vyrovnania



ZNÍŽENIE INVESTIČNÝCH NÁKLADOV

- ◆ rýchle individuálne top riešenie
- ◆ redukcia nárokov na zastavanú plochu a tým aj nákladov
- ◆ možnosť rozšírenia systému bez neskoršieho hydraulického ovplyvňovania v okruhoch ÚK alebo chladiacich okruhoch
- ◆ získanie miesta na ďalšie využitie v prospech ďalšieho priestoru
- ◆ menšie náklady na montáž, menej prepojov aj zariadení
- ◆ GO a rekonštrukcie bez rušivého prerušenia prevádzky
- ◆ úspora energie s optimálnejším využitím rôznych foriem energie
- ◆ úspora ventilov a regulačných prvkov
- ◆ úspora výdavkov na THR (HVDT)
- ◆ menšie pracovné el. prúdy obehových čerpadiel (výrazná úspora, postačí 1 W na 1 kW záťaže)
- ◆ nie sú potrebné dodatočné regulácie množstva rozdielu tlakov
- ◆ moderné usporiadanie kotolne resp. strojovne chlad. centrály
- ◆ zníženie nákladov na servis a údržbu
- ◆ zrozumiteľné a prehľadné informácie o rozvoze



Typizované katalógové riešenie Multi
pre bežné prevádzky (2 vrstvy)

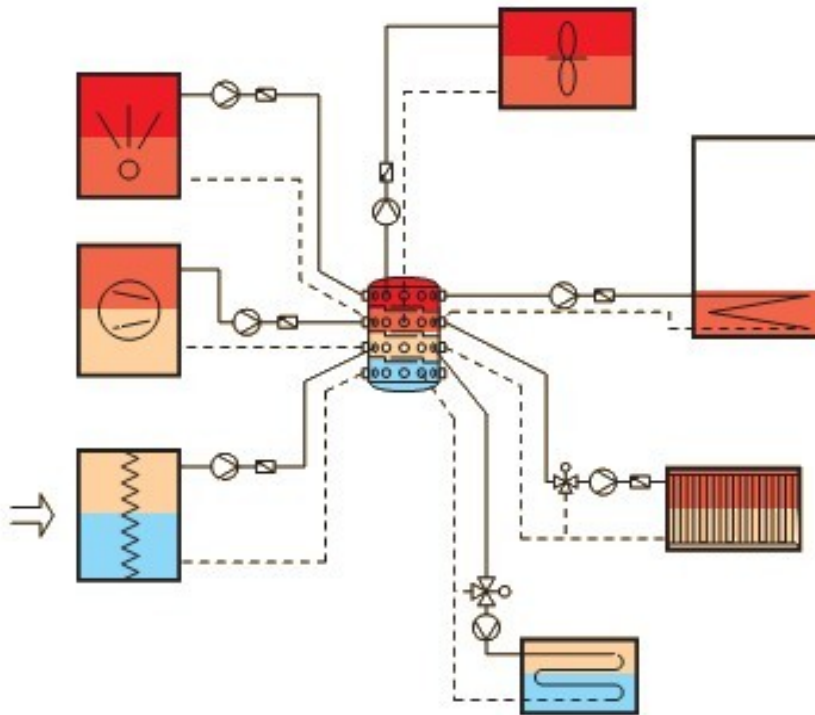
Individuálne riešenie na objednávku

Technológia ZORTSTRÖM Multi viacstupňová centrála – princíp fungovania

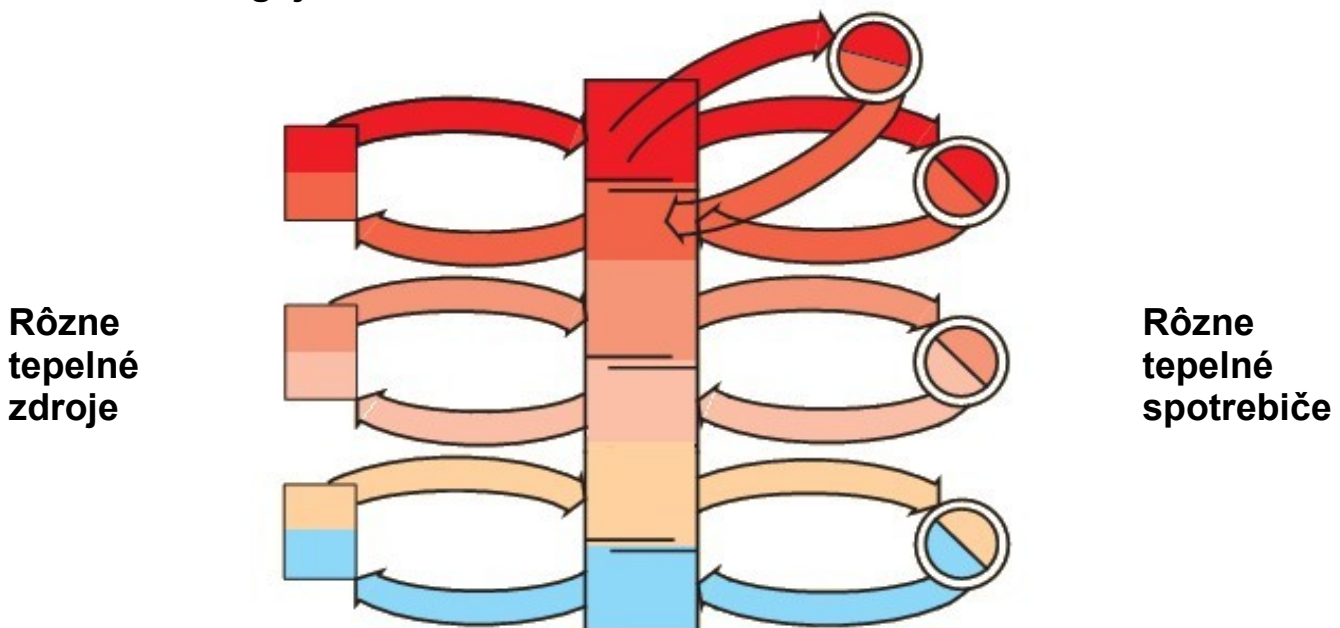
Prepojenie rôznorodých zdrojov tepla s rozličnými spotrebičmi na zodpovedajúcej teplotnej vrstve vedie k optimálnemu energetickému výnosu – bez hydraulických problémov. ZORTSTRÖM je nulový bod, všetky okruhy majú rovnaké predpoklady.

Predtým čo bolo nemožné...

...sa s ZORTSTRÖM technológiou stáva možným.



A tak to funguje



Oblasť tepla – tepelných zdrojov

Tabuľka 1

Teplotné spády	ZORTSTRÖM rozdeľovač/zberač	Počet vrstiev
90/80°C	ZORTSTRÖM 1 vrstva	1 vrstvomá
90/70°C	ZORTSTRÖM Multi	2 vrstvomá
90/70/55°C	ZORTSTRÖM Multi	3 vrstvomá
90/70/55/40°C	ZORTSTRÖM Multi	4 vrstvomá
90/70/55/40/25°C	ZORTSTRÖM Multi	5 vrstvomá

Oblasť chladenia – priemyselné chladenie a building

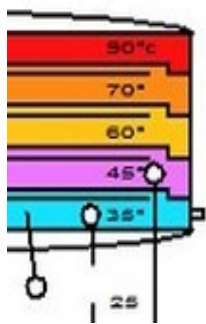
Tabuľka 2

Teplotné spády	ZORTSTRÖM rozdeľovač/zberač	Počet vrstiev
0/6/12°C	ZORTSTRÖM Multi	3 vrstvomá
0/6/12/18°C	ZORTSTRÖM Multi	4 vrstvomá

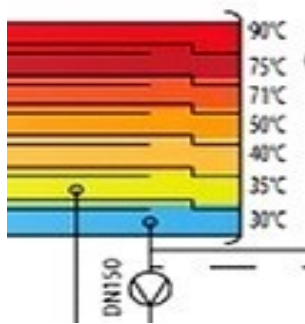
Po určení pracovných teplôt resp. teplotných spádov zistíte, že je omnoho jednoduchšie splniť vaše požiadavky s ZORTSTRÖM technológiou, ako ukazuje tabuľka 1 a 2.

Mnohostrannosť a pružnosť ZORTSTRÖM systému výrazne uľahčuje projektovanie. Jednotlivé vetvy sa môžu pripojiť v rôznych teplotných úrovniach (vrstvách). Ďalej je možné dosiahnuť malé teplotné diferencie v rámci tej danej vrstvy (Podklady pri výpočtoch: Tlaková diferencia medzi prírodnou a vratnou vetvou v rozmedzí 1 až 2 mbary).

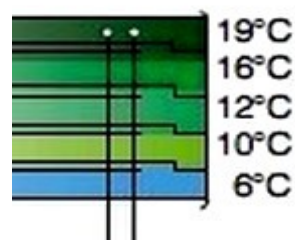
Niekoľko príkladov z praxe



5 vrstiev



7 vrstiev



5 vrstiev - chladenie

Je vidieť, že v chladení je teplotný rozdiel medzi vrstvami veľmi malý. V klasických zapojeniach s rúrkovými rozdeľovačmi sa to ťažko dosahuje.

Oblasti použitia

Priemysel

Centrálne zdroje tepla (CZT)
Teplárne - diaľkové kúrenie
Priemyselné chladenie
Využitie odpadového tepla
Využitie termálnej energie
Kogeneračné jednotky
Využitie biomasy, ORC zariadenia
Čistiarne odpadových vôd
Veľkopekárne
Automobilový priemysel
Výrobné závody
Dátové centrá, TV vysielacie
Vykurovanie, chladenie
priemyselných hál

Building

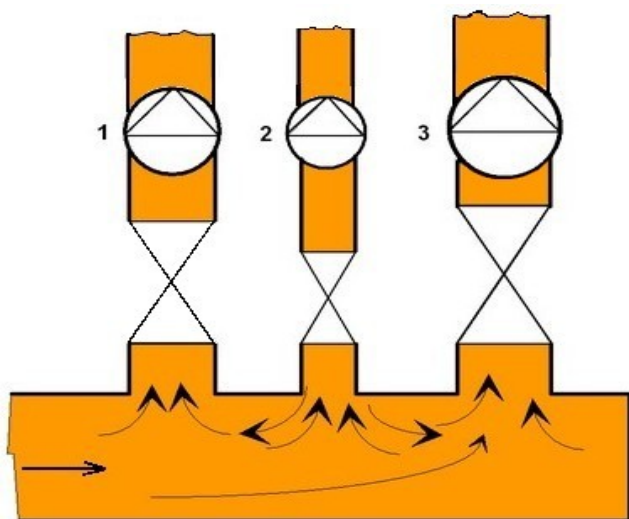
Administratívne budovy
(Banky, poisťovne a pod.)
Letiská
Nemocničné komplexy
Hotely, penzióny
Školy, univerzity
Rodinné domy a vily
Nákupné strediská
Kúpaliská a zážitkové centrá, termálne kúpele
Priemyselné parky, logistika
Športové haly, tepelné čerpadlá
Historické a kultúrne budovy

Čo to prináša?

Úspory energie – úspory miesta - zjednodušenie zapojenia - zvýšenie účinnosti

Úspora el. energie

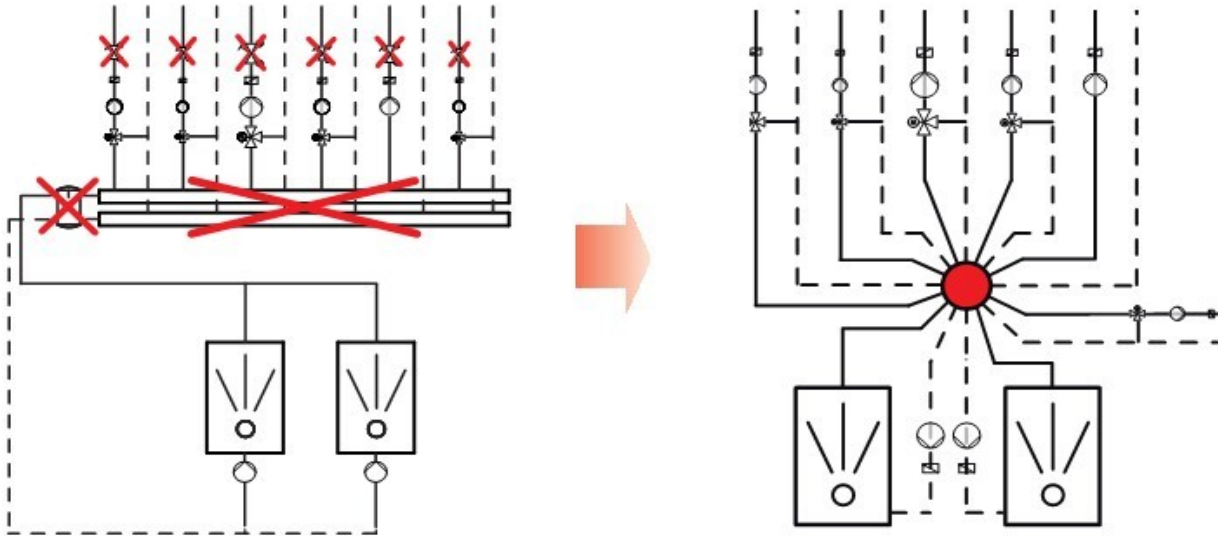
Ak by ZORTSTRÖM technológia nič neriešila, resp. nepriniesla žiadne úspory, tak by to nebolo zaujímavé. Ukázalo sa, že v systémoch s riadenými výkonom čerpadiel resp. s premenlivými otáčkami (VSD) ZORTSTRÖM technológia umožňuje poľahky znížiť el.prúd čerpadiel o 50 až 70 % oproti klasickým rozdeľovačom/zberačom. Práve tieto úspory môžu výrazne prispieť k ekonomickej návratnosti modernizácie alebo investície do nového zariadenia. VSD = variable speed drive



Klasický podlhovastý rozdeľovač je v podstate rúra s kruhovým alebo obdĺžnikovým prierezom na ktorej sú vytvorené vývody - hrdlá. Ako je vidieť z ilustračného obrázku väčšie čerpadlo má snahu na saní natiiahnuť vodu menšiemu. V prípade regulovaných otáčok na základe tlakovej diferencie sa menšie čerpadlo nastaví na vyšší výkon, nedostatok vody sa väčšie čerpadlo snaží vyrovnáť a rovnako sa nastaví na vyšší výkon. Takto sa čerpadlá navzájom ovplyvňujú a vo výsledku pracujú na vyššom výkone ako je potrebné. Pri použití ZORTSTRÖM technológie tento jav nenastáva, čo potvrdzujú vykonané merania a testy na konkrétnych prevádzkach.

V súčasnosti sa výskum robí za pomoci CFD simulácií.

Vo všeobecnosti prevláda názor, že ak sa použijú moderné čerpadlá s elektronickým riadením, tak sa automaticky dosiahne ich malá el. spotreba. Prax ukázala, že na to aby sa malá spotreba dosiahla, sú potrebné určité hydraulické predpoklady. Rozdeľovač predstavuje spoločnú časť siete. Na rúrkovom rozdeľovači nie sú tieto predpoklady splnené. Vo Fraunhofer Inštitúte v Duisburgu sa s touto problematikou zaoberali a potvrdili, že ZORTSTRÖM prináša reálne úspory el. spotreby čerpadiel. Viac informácií v reporte 24/2017.



Klasicky riešené hydraulické okruhy so združeným rozdeľovačom /zberačom a THR. Nevýhody tohto riešenia sú podstatne vyššia spotreba el. energie, podstatne väčšia zastavaná plocha, vznikajú rôzne hydraulické problémy, ktoré sa prejavujú v nestabilnej prevádzke.

ZORTSTRÖM je hydraulický nulový bod, ktorý svojou konštrukciou zabezpečí úplné hydraulické vyrovnanie a okruhy úplne oddelí (je jedno či zdroje energie alebo spotrebiče). Každé čerpadlo beží efektívne a bez rušenia, toto podporuje optimálne fungujúca hydraulika. Takto je možné zredukovať o 50 – 70% spotrebu elektrickej energie u moderných čerpadiel v kombinácii s ZORTSTRÖM® technológiou. Toto potvrdila tiež aj štúdia Fraunhofer Inštitútu v Duisburgu.

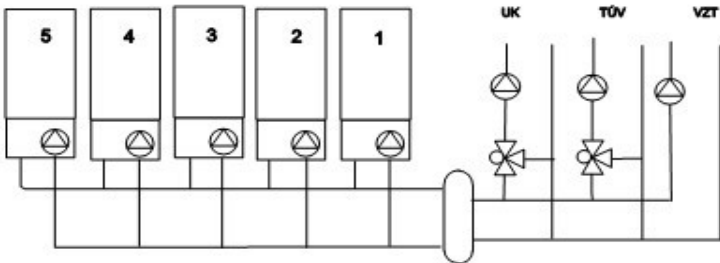
Výhody ZORTSTRÖM technológie oproti klasickým systémom.

- ◆ Znížené materiálové nároky: Mnoho početné rozvetvenia, regulácia a ventily nie sú už potrebné
- ◆ Netušené využitie priestoru: ZORTSTRÖM sa jednoducho dá zabudovať do malého priestoru (nie je problém zredukovať plochu miestnosti na polovicu)
- ◆ Žiadne zvýšené nároky na údržbu: ZORTSTRÖM technológia funguje dlhodobo
- ◆ Náklady na servis predstavujú nulu: ZORTSTRÖM technológia si vystačí, nepotrebuje servis
- ◆ Malé náklady na nastavenie: Už urobené nastavenia sa len udrzujú
- ◆ Ľahké zaobchádzanie s ZORTSTRÖM technológiou aj pre nezaškolených

Príklad výpočtov nákladov na elektrickú energiu čerpadiel v nasledujúcej tabuľke

Vysoko účinné čerpadlá s riadením otáčok	Čerpadlo A 70 W	Čerpadlo B 9000 W
Celková spotreba za rok u klasického systému	385.00 kWh	49.500.00 kWh
Celková spotreba za rok s ZORTSTRÖM technológiou	115.5 kWh	14.850.00 kWh
Celkové úspory za rok : 70%	269.5 kWh	34.650.00 kWh
Úspora pri 1 čerpadle v Eur (cena el. energie 0.21 Eur/kWh)	56.60 Eur	7.276.50 Eur
Úspora pri 4 čerpadlách v Eur (cena el. energie 0.21 Eur/kWh)	226.38 Eur	29.106.00 Eur
Úspora za obdobie 5 rokov	1.131.50Eur	145.530.00Eur

Vyššie uvedené výpočty predstavujú úspory el.energie v zariadení s jedným resp. so štyrmi čerpadlami s riadením otáčok (VSD) a priemernú ročnú prevádzku 5500 hod. Príklad A sa uvádza pre 70 W čerpadlo, príklad B s čerpadlom 9000 W. Po inštalácii ZORTSTRÖM technológie sa náklady na el. energiu znížia v tomto príklade o 70%.



Príklad pre 500kW kotolňu

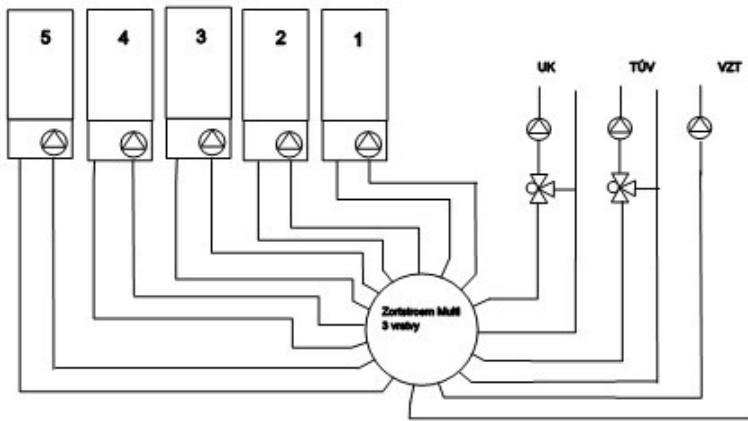
Príkony čerpadiel $5 \times 170 \text{ W} + 3 \times 479 \text{ W}$
= 2137 W

Dosiahnuteľná úspora 70% 1495.9 W
zaokrúhlene 1496 W

Ročná prevádzka $3500 \text{ h} \times 1496 \text{ W} =$
 $5236000 \text{ Wh} = 5236 \text{ kWh}$
prepočítané pri 21 Centov/kWh
úspora = 1099.56 Eur /rok

Za obdobie 5 rokov
úspora = 5497.8 Eur

Tento príklad vychádza z reálneho projektu kotolne aké sa bežne projektujú na Slovensku aj v Čechách. Každý zodpovedný manager resp. energetik si ľahko spočíta koľko ho stojí prevádzka kotolne počas jej životnosti cca 15-18 rokov.



ZORTSTRÖM technológia má referencie a výsledky. Viac ako 5000 realizácií to potvrdzuje.



Záver

Klasické podlhovasté rúrkové rozdeľovače/zberače nedokážu zabezpečiť efektívne dnešné úlohy ani pri použití čerpadiel s reguláciou otáčok.

Naopak pri použití ZORTSTRÖM technológie moderné čerpadlá s regulovanými otáčkami môžu ukázať čo dokážu a priniesť prisľúbené úspory elektrickej energie 50 - 80%.

V mnohých realizovaných prevádzkach ZORTSTRÖM technológia obhájila svoje opodstatnenie.

Možnosti montáže ZORTSTRÖM technológie

Montáž na stenu



ČOV Würzburg centrála
o priemere 700 mm



Linz diaľkové kúrenie
montáž do rohu



Nürtingen nemocnica
centrála 3000kW



Raiffeisen Bank Bregenz
780kW chladenie -kúrenie

Montáž na strop



4 stupňová centrála
1200kW



Buderus Akadémia



Klinikum Rheine stropná montáž

Montáž na strop umožňuje výrazne ušetriť priestor, až 50%. Každý m² niečo stojí a sú situácie keď investor potrebuje vtlačiť technológiu kotolne do menšieho priestoru, napr. aby nemusel robiť stavebné úpravy, alebo má pre získaný priestor iné využitie. ZORTSTRÖM technológia umožňuje ušetriť až 50% priestoru. Ak napr. pôvodný priestor zaberá 24m² a po inštalácii ZORTSTRÖM centrály sa potrebná plocha zmenšila na 12m², tak pri cene 800 Eur za m² je to 9600 Eur. V historických budovách a centrách miest ceny stúpajú aj na viac ako 1400 Eur/m², takže tie úspory sú ešte výraznejšie. Týka sa to napr. hotelov alebo bánk, škôl, knižníc, kultúrnych budov, nemocníc a pod.

Stíkové vyhotovenie - montáž na podlahu



Diaľkové kúrenie Hohenstein
15.2MW



Astra satelitné centrum
Mníchov



Siemens Forum - Puls
4 vrstvy 20/15/9/6°C



Burza Eschborn
6 vrstiev D=1600
H=3400 mm

Montáž na podlahu umožňuje ušetriť cca. 25 -30% zastavanej plochy oproti klasickému rozdeľovaču.

Stípkové vyhotovenie s akumuláčnou vrstvou

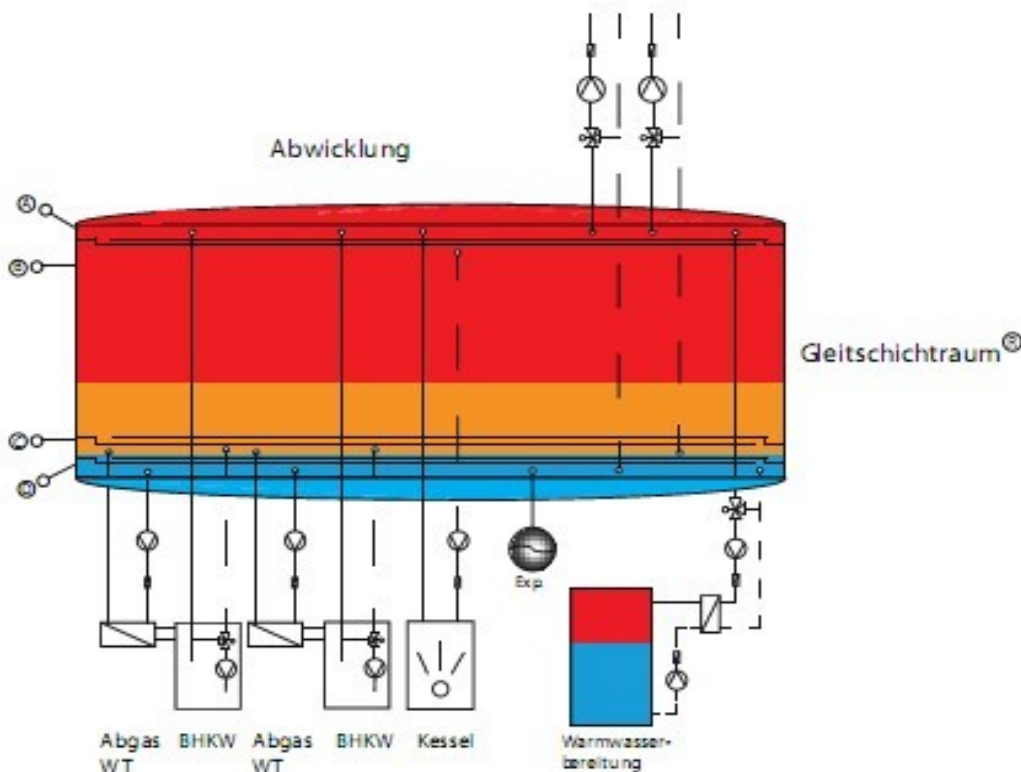
ZORTSTRÖM technológia sa vyvíja a v posledných rokoch sa objavili riešenia keď v ZORTSTRÖM centrále je zaintegrovaná akumuláčna nádrž resp. buffer. Toto riešenie prinieslo jednak úsporu priestoru ale aj ďalšie výrazné úspory, napr. nie je potrebné inštalovať separátnu akumuláčnu nádrž, odpadajú čerpadlá na nabíjanie a príslušné ovládanie MaR. V neposlednom rade sa ušetrí aj na prevádzkovej el. spotrebe nabíjacieho čerpadla. Výhodnejšie riešenie našlo svoje uplatnenie v priemysle, ale aj v budovách a v priemyselnom chladení.



3 stupňový ZORTSTRÖM priemer 1800 mm výška 2200 mm obsah 5160 litrov, výkon 11 MW

Astra Mníchov 4 stupňová centrála s akumuláčnou vrstvou - chladenie so spodnými vodami zo 150 m hĺbky

Kreissparkasse Köln - 3 stupňová centrála s akumuláčnou vrstvou pre chladenie počas montáže



Na obrázku je príklad zapojenia

2 kogeneračné jednotky s využitím odpadového tepla spalín, kotol na špičkovú záťaž, zásobník TÚV

Riešenie napr. pre nemocnicu alebo hotelový komplex

ZORTSTRÖM Multi centrála s vrstvou, ktorá plní funkciu vyrovnávacej nádrže s akumuláciou s priestorom klznej vrstvy.

Ako je vidieť celé zapojenie je maximálne zjednodušené v porovnaní s klasickými koncepciami.

Gleitschichtraum[®]
registrovaná ochr.značka

ZORTSTRÖM technológia umožňuje dosiahnuť hlavný cieľ optimálne ekonomické a technické riešenie

Ak sa dnes rokuje s investorm alebo energetikom každý povie áno chceme šetriť emisie, šetriť energiu, chceme zvýšiť účinnosť alebo zlepšiť hospodárnosť. **ZORTSTRÖM** technológia práve umožňuje dosiahnuť tieto ciele neporovnateľne jednoduchšie a elegantnejšie oproti klasickým spôsobom riešenia hydraulických okruhov.

ZORTSTRÖM technológia je etablovaná a rešpektovaná v Európe v priemysle aj v oblasti building. Prednáša sa o nej aj na univerzitách.

Jeden z dôvodov prečo sa o ZORTSTRÖM technológii vyučuje na technických univerzitách je komplexnosť riešenia hydraulických okruhov tepla aj chladu. Takýmto komplexným spôsobom sa potom pristupuje k vypracovaniu projektov.

ZORTSTRÖM technológia je veľmi flexibilná a jej použitie je veľmi široké od tých najmenších zdrojov tepla až po veľké priemyselné systémy, či už ide o teplo alebo chlad, spodná hranica cca 20kW horná hranica cca 50-70MW.



Najmenšia ZORTSTRÖM Multi centrála má priemer 10 cm a má 4 x 2 x 3/4" vývodov. Je vhodná pre rodinné domy a tie najmenšie zdroje tepla. V praxi sa však používa skôr 300 mm Multi centrála.

1900 kW zdroj sa môže naprojektovať s Multi centrálou už o priemere 700 mm a môže mať 8 x 2 x 150mm hrdiel



Datacenter Rümlang Švajčiarsko chladenie – 4.8 MW

Referencie

Existuje množstvo referencií, či už sú to štátne inštitúcie, alebo privátny sektor. Práve úspech v privátnom sektore preveril opodstatnenosť ZORTSTRÖM technológie, pretože privátni investori dôsledne sledujú využitie investičných prostriedkov. Medzi referenciami sú veľmi známe spoločnosti a inštitúcie ako napr. Siemens, Hilti Werk, Volkswagen, BMW, Buderus, Danfoss, Európska centrálna banka, letisko Frankfurt, Ikea Lübeck, A1 rakúsky vysielateľ, veľkokošárne, napr. Rudolf Ölz Dornbirn a mnoho ďalších.

Mnohé referencie sú zaujímavé z hľadiska technického riešenia, napr. využitie geotermálnej energie, využitie biomasy, akumulácia tepla do energetických pilotov, zefektívnenie chodu kogeneračných jednotiek, využitie solárnej energie, využitie odpadového tepla, použitie tepelných čerpadiel, znižovanie CO₂ emisií.

Informácie o niektorých referenciách sú k dispozícii v tzv. reportoch.

Projektovanie ZORTSTRÖM technológie

Základné delenie:

ZORTSTRÖM jednovrstvová centrála

ZORTSTRÖM Multi – dvojvrstvová centrála

ZORTSTRÖM Multi - viac troj., štvor., päť a šesť vrstvová centrála

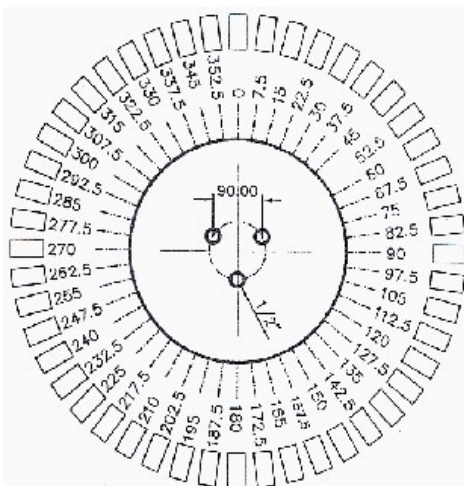
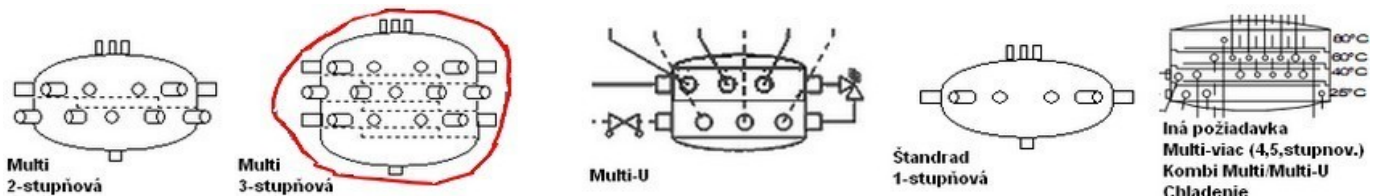
ZORTSTRÖM Multi-U

ZORTSTRÖM Multi-U kombi

V prípade jedn.vrst. a Multi dvojvrstvovej centrály je možné využiť katalógové riešenie od priemeru centrály 100 mm až do 700 mm čo pokrýva škálu projektov od 18kW do 1900kW, počet vývodov 4x2, 6x2 a 8x2 od priemeru DN20 do DN150.

Troj a viac vrstvové centrály sa projektujú a následne vyrábajú na mieru vždy pre konkrétny projekt. **ZORTSTRÖM technológia sa vyznačuje veľkou variabilitou.** Vychádza sa zo schémy zapojenia. Všetky požiadavky sa zapracujú do objednávky tak, aby sa optimálne navrhlo zariadenie. Pre tento účel slúži dopytový formulár. Súčasťou vypracovania cenovej ponuky je aj vyšpecifikovanie prepravných nákladov.

ZORTSTRÖM technológia umožňuje veľmi precízne navrhnuť zariadenie v 3D priestore, individuálne rozvrhnúť hrdlá na každej vrstve, ich ukončenie. Je tu možnosť zvoliť spôsob montáže, na stenu, stropná montáž alebo stĺpové vyhotovenie. ZORTSTRÖM centrála sa môže dodať s finálnou izoláciou. Jednotlivé vrstvy sa projektujú na vopred predpísané tepelné spády.



Každá vrstva sa špecifikuje zvlášť
Delenie kruhu v uhloch

Rozloženie vývodov po vrstvách

°C	DN50	DN100	DN65	DN65	DN80	DN50	DN80													
80	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Vzdialenosť medzi vrstvami
do DN65 je 125 mm



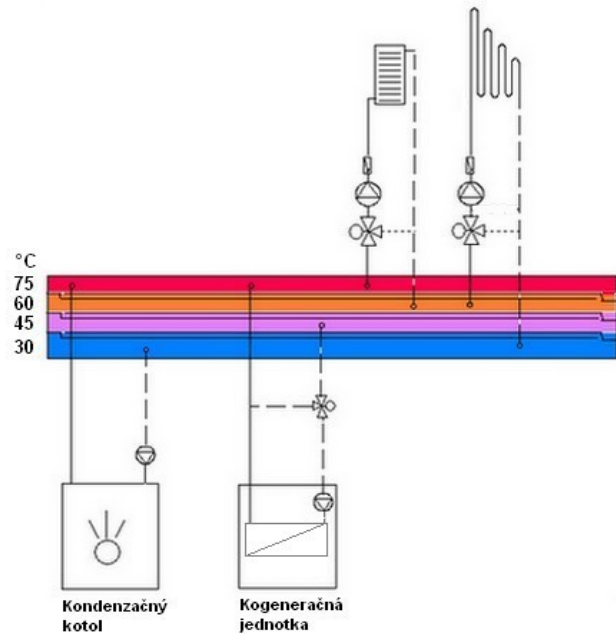
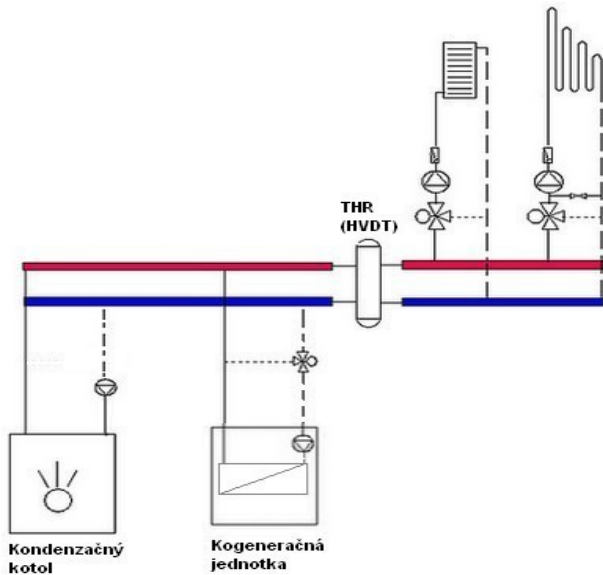
s odsadením



priamo pod sebou

Projektanti technológie tepla a chladu majú k dispozícii podrobné podklady a možnosť konzultácie po celý čas spracovania projektu. Súčasťou vypracovania cenovej ponuky je rozmerový náčrt, projektant získa už konkrétne rozmery centrály, ktoré sa zapracujú do projektu.

Typické schémy



Na obrázku vľavo je klasické zapojenie, na strane zdroja je zapojený kondenzačný kotol a kogeneračná jednotka. Oba zdroje potrebujú k svojmu optimálnemu fungovaniu rôzne pracovné teploty prívodnej aj vratnej vetvy. V takomto klasickom zapojení sa musí projektant s tým vysporiadať, vyrieši to spravidla pridaním obtokov a regulačných ventilov, ale možností nie je veľa, lebo rozdeľovač pracuje na jednej teplote napr. 75°C a zberač na teplote 60°C. Na strane spotrebiča sú dva okruhy, radiátorový a okruh podlahového kúrenia. Aby koexistencia podlahového kúrenia bola bezproblémová, tak sa pridal ručne nastaviteľný obtok.

Na obrázku vpravo je lepšia situácia, je použitá štvorvrstvá Zortström kruhová centrála, zvýši sa účinnosť kondenzačného kotla, jeho vratná vetva bude dostatočne nízka, kogeneračná jednotka môže fungovať na svojej pracovnej teplote bez toho, aby ovplyvnila kondenzačný kotol. Na strane spotrebiča to funguje tak, že to čo príde z vratnej vetvy radiátorového kúrenia prevezme podlahové kúrenie a to zas vracia médium nízkej teploty pre kondenzačný kotol. Na oboch obrázkoch sú rovnaké zariadenia, len sú prepojené dvomi rozdielnymi spôsobmi, zapojenie vľavo nejak funguje, ale nie uspokojivo, zapojenie vpravo poskytuje efektívnejšiu výmenu energie a dáva predpoklad, že zariadenia budú môcť optimálne pracovať. Toto je podstata ZORTSTRÖM technológie, vyriešiť úlohy jednoduchšie a zlepšiť energetickú bilanciu.

ZORTSTRÖM technológia ponúka riešenia tam, kde klasické systémy nemajú už čo ponúknuť.

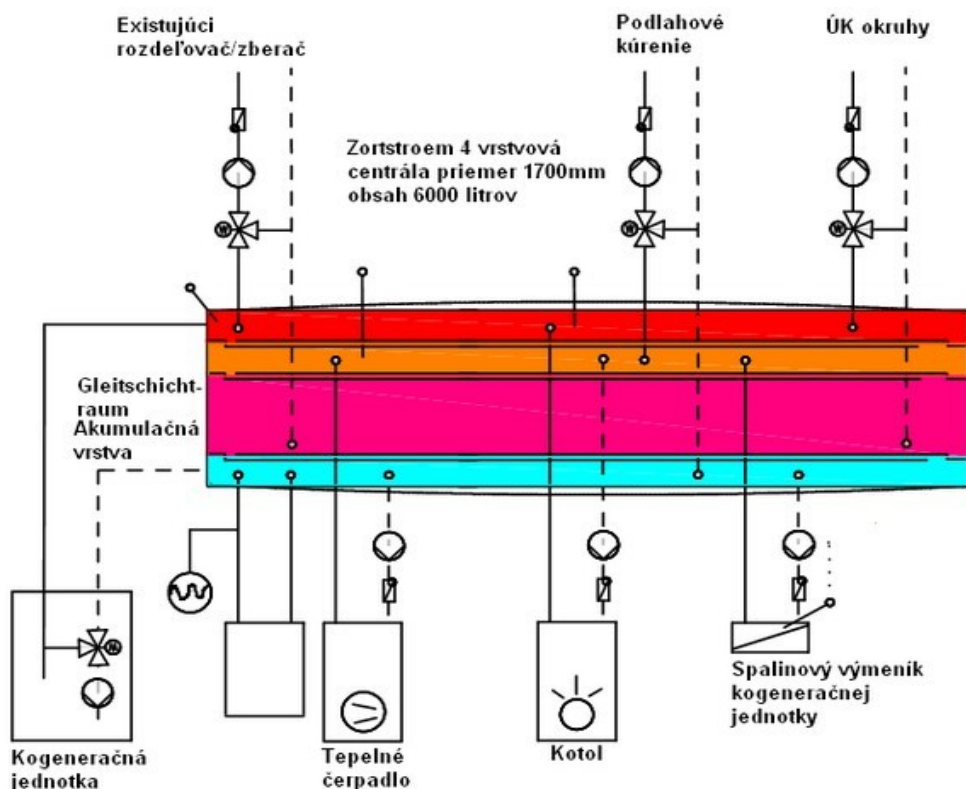
Problémom rúrkového rozdeľovača/zberača sú dve teploty. U klasického rúrkového rozdeľovača je na každom hrdle iná tlaková strata. Ďalej je problémom štíhlosť rúrkového rozdeľovača, pomer priečného a pozdĺžneho rozmeru. Tlaková strata úseku kruh.potrubia je úmerná dĺžke a nepriamo úmerná priemeru, viz. nasledujúci vzťah:

$$\Delta p = \sim \frac{l}{d} w^2$$

Na každom hrdle dochádza k deleniu prietoku a tlaková strata narastá úmerne s dĺžkou. Výskum sa venuje rúrkovým rozdeľovačom viac ako 50 rokov. V súčasnej dobe sa sa používajú na to CFD simulácie. Na rozdeľovač je možné pozerať dvomi pohľadmi, pohľad konštruktéra a pohľad užívateľa resp. projektanta. Nevýhody rúrkového rozdeľovača sa kompenzujú s rôznymi armatúrami napr. vyvažovacími ventilmi a pod., čo predstavuje v systéme viac prvkov na nastavovanie a dojustovanie, ale aj potenciál porúch a vyššie investičné náklady.

Akumulačná vrstva

Gleitschichtraum – priestor klznej vrstvy v centrále



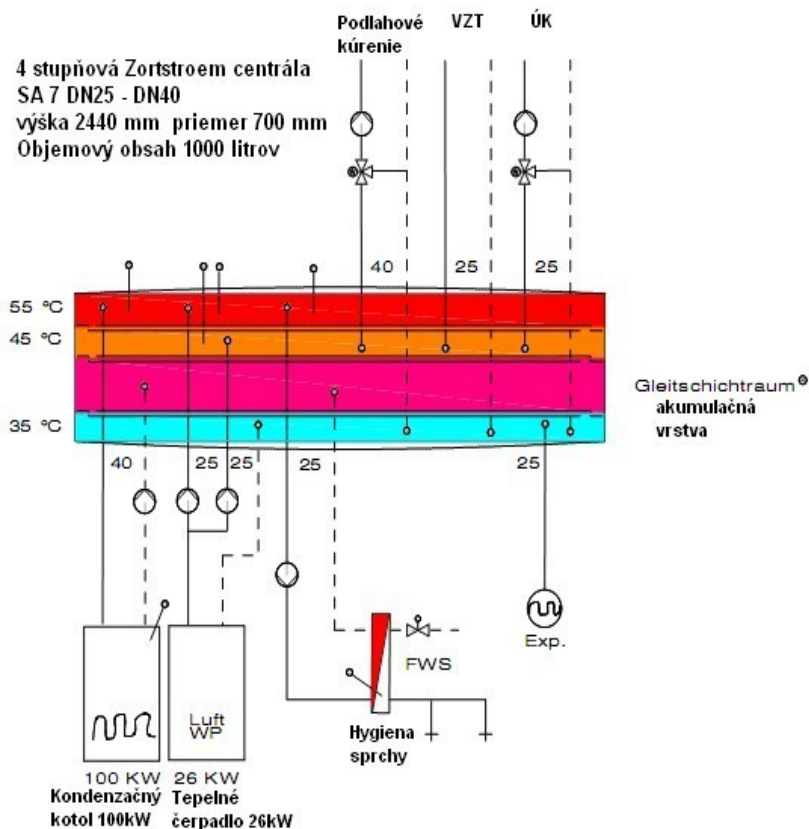
Ukážka zapojenia kogeneračnej jednotky s využitím odpadového tepla spalín, tepelného čerpadla, a kotla.

Integrovaná akumulácia prispieva k stabilite systému a k vyššiemu využitiu kogeneračnej jednotky, celkový objem centrálneho zásobníka 6000 litrov. Takto sa môže ušetriť priestor, ktorý je potrebný na akumuláciu nádrže aj čerpadlá na nabíjanie nádrže.

(Realizovaný projekt Energetická centrála Theodor – Heuss Platz Meckenbeuren)

Príklad pre športovú halu

V takýchto objektoch sa ponúka použitie tepelného čerpadla napr. v kombinácii s kondenzačným kotlom, koncepcia, ktorá môže významne zlepšiť energetickú bilanciu.



Akumulačná vrstva má za úlohu znížiť interval zapínania TČ súčasne slúži pre akumuláciu energie pre prípravu teplej vody. V tomto prípade ide o tzv. bez boilerové riešenie.

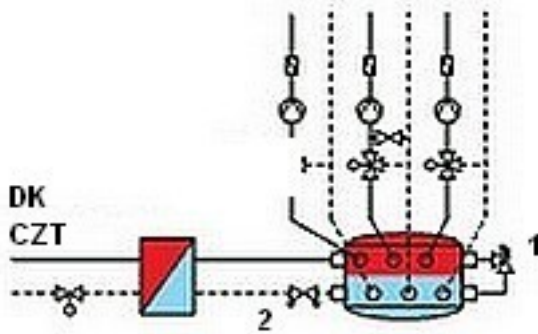
Kondenzačný kotol má dostatočne nízku teplotu vratnej vody a to umožňuje dosiahnuť jeho požadovanú účinnosť.

U klasických rúrkových rozdeľovačov a THR sa to len ťažko dosiahne.

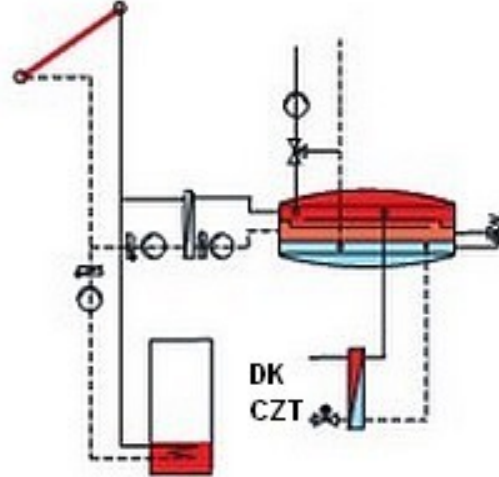
Dôležité pre optimálne fungovanie je hydraulické oddelenie, čo kruhové rozdeľovače ZORTSTRÖM zabezpečujú.

V niektorých projektoch sa použili obidva spôsoby akumulácie, v centrále s akumuláciou vrstvou a aj externé akumulčné zásobníky.

Centrálne zdroje tepla (CZT) a diaľkové kúrenie (DK)



1- prepúšťací ventil s nastaviteľnou tlak.diferenciou
2-slučkový regulátor

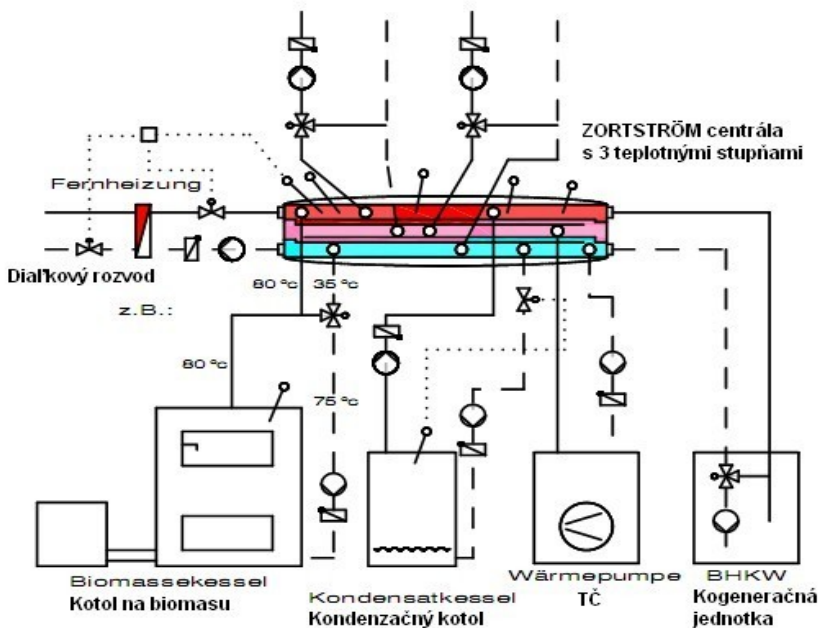


Zapojenie Multi-U v diaľkovom kúrení alebo v centrálnom zdroji

Zapojenie kombi Multi – U/Multi v diaľkovom kúrení a CZT s využitím solárnej energie

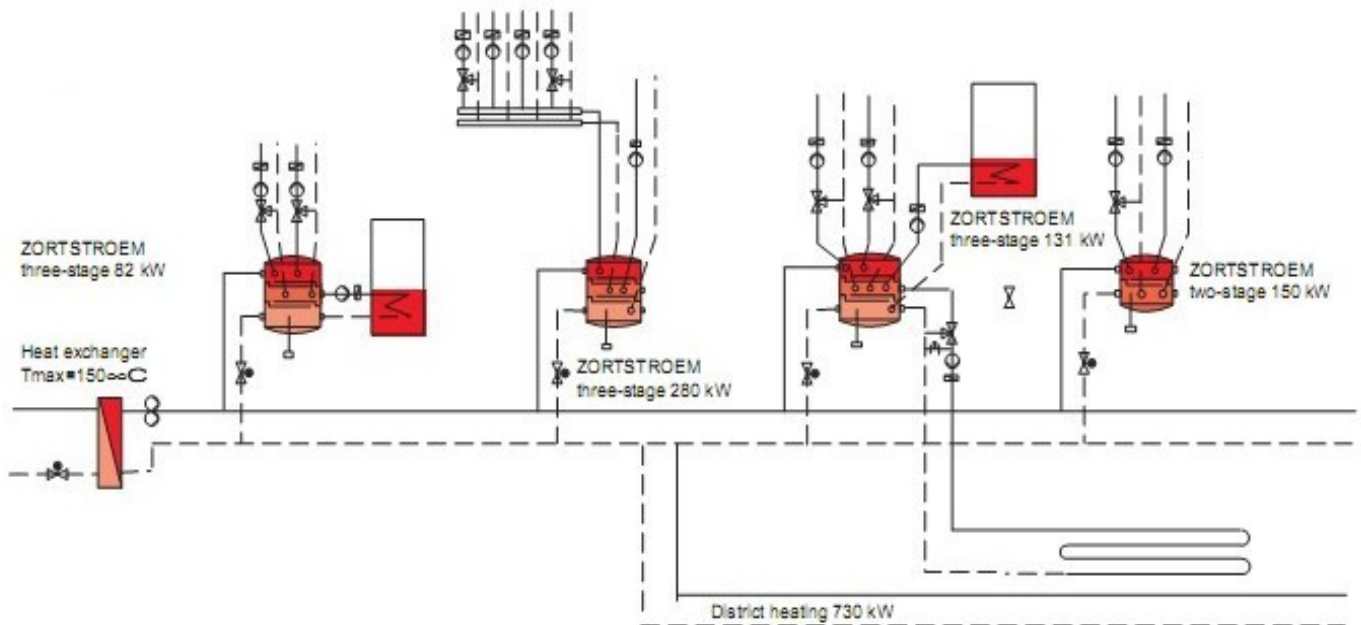
Dnes sa často stáva že sa objekty odpájajú od diaľkového kúrenia resp. CZT v snahe znížiť výdavky za energiu. Nie vždy je tento krok opodstatnený. **Zortström Multi -U** umožňuje dosiahnuť najnižšie teploty vratnej vetvy pri rozličných odoberaných výkonoch. Zapojenie **kombi Multi - U/Multi** ponúka riešenie s využitím solárnych panelov, alebo aj iného zdroja ako napr. TČ, na zníženie spotreby energie a tým aj na zníženie výdavkov na energiu, stredná cesta – je to výhodné pre tri strany, pre výrobcov tepla aj spotrebiteľa ale aj pre ekológiu. Pozn.:V zapojení v ľavo s Multi -U nie je v primárnom okruhu cirkulačné čerpadlo. Riešenie s využitím energie obnoviteľných zdrojov je v súlade so zámermi EÚ. Napr. Nemecko dosiahlo už v r.2015 podiel energie z obnoviteľných zdrojov vo výške 30% a do r. 2050 má za cieľ dosiahnuť 80% pokrytie energie z obnoviteľných zdrojov. Slovensko má cieľ do r. 2020 dosiahnuť 17-20% a do r. 2030 cca 27% podiel energie z obnoviteľných zdrojov.

Zlatá stredná cesta – zostať pripojený a mať aj vlastný zdroj

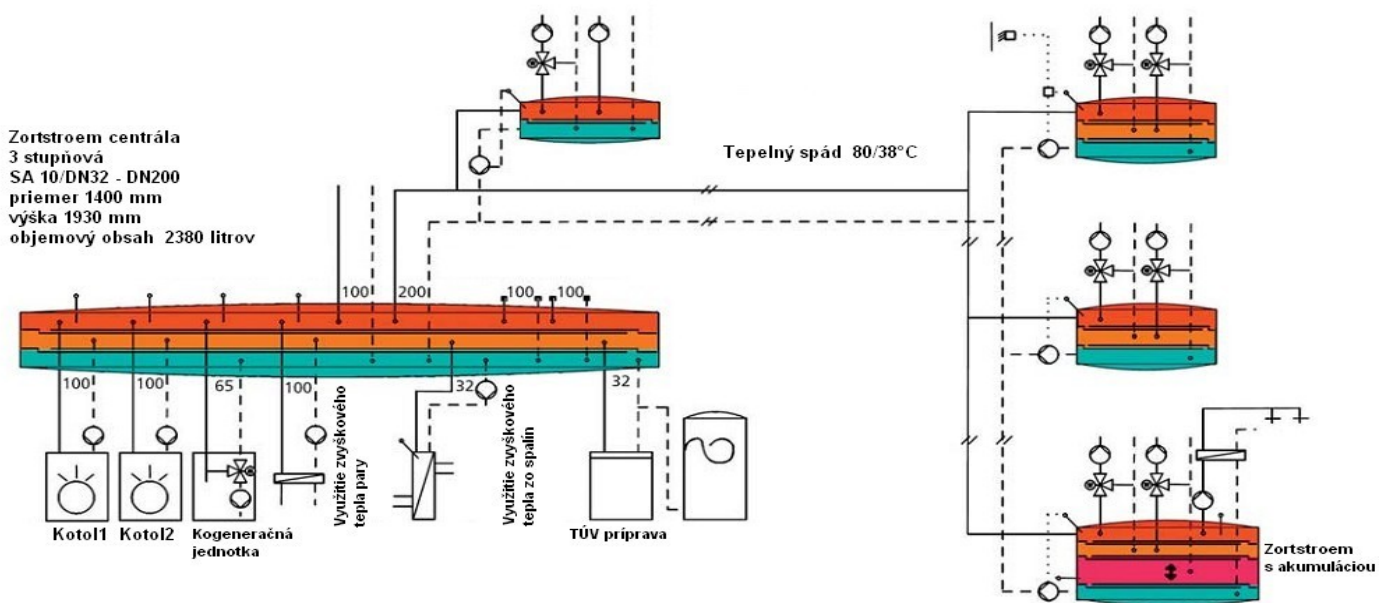


Príklad riešenia s 3 vrstvou centrálou Multi v DK alebo CZT. Okrem DK je doplnený vhodný vlastný zdroj napr. TČ alebo solárne panely a pod. V prípade centrály Multi je čerpadlo v primárnom okruhu potrebné. Taktiež aj v tomto prípade je možné doplniť akumuláciu vrstvu alebo akumuláciu nádrže.

Obrázok je len ilustračný. V reálnom projekte sa zvolí jeden alebo dva vhodné zdroje, napr. solárne panely a TČ a pod. a vhodná kapacita akumulácie.



Zapojenie Justícia Dessau - na diaľkové kúrenie, horúcovod 150°C PN25, je zapojených niekoľko objektov (na obrázku je len časť z celkového projektu), celkový inštalovaný výkon 1.4MW.



Zapojenie centrálného zdroja tepla (CZT) Klinikum Rheine. Kogeneračná jednotka sa zapína prvá v poradí, podarilo sa dosiahnuť jej maximálne využitie, ročnú prevádzku 8000 hodín /rok .

(Podrobnosti v Reporte 11/2011) Dodávka tepla je zabezpečená podľa požiadavky jednotlivých subsystémov pri dosiahnutí tepelného spádu 80/38°C.

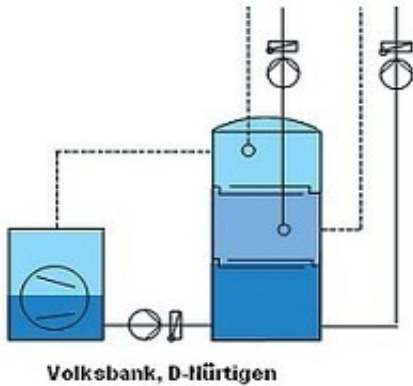
Posledná centrála v zapojení má akumulačnú vrstvu a predstavuje tzv. bezboilerové riešenie.

Ako je vidieť na oboch zapojeniach s centrálou Zortström Multi nie je potrebné použiť regulátor tlakovej diferencie (RTD). Centrála Multi funguje po hydraulikej stránke inak ako klasický rúrkový rozdeľovač, všetky okruhy sú hydraulicky oddelené, preto RTD nie je potrebný. To predstavuje tiež určitý potenciál investičných úspor, pretože v prípade RTD ide o dosť vysokú položku. Pozn. autora. V jednej realizácii hydraulického vyregulovania po 4 rokoch prestal RTD fungovať a musel byť nahradený, cena nového RTD bola cez 2000 Eur.

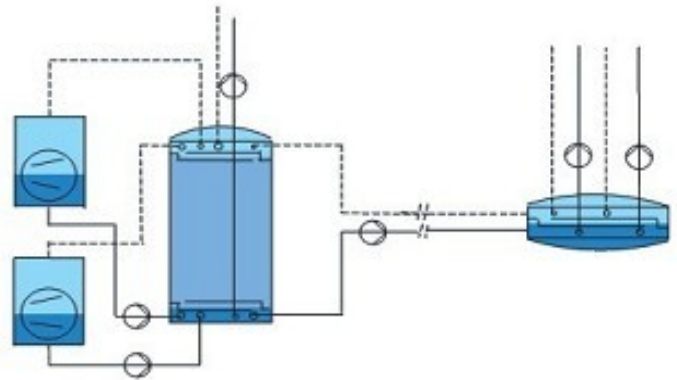
V prípade Zortström koncepcie sa dosahuje nízka teplota vratnej vetvy, čo je pre efektívnosť DK alebo CZT dôležité, problematické je to dosiahnuť s použitím klasických rúrkových rozdeľovačov.

Chladienie v budovách a v priemysle

V počiatočoch, ako sa začali ponúkať Zortström centrály, prevládali riešenia s externým akumuláčným zásobníkom. V dnešnej dobe je možné dodať Zortström s integrovanou akumuláčnou vrstvou, čo prináša ďalšie úspory energie.

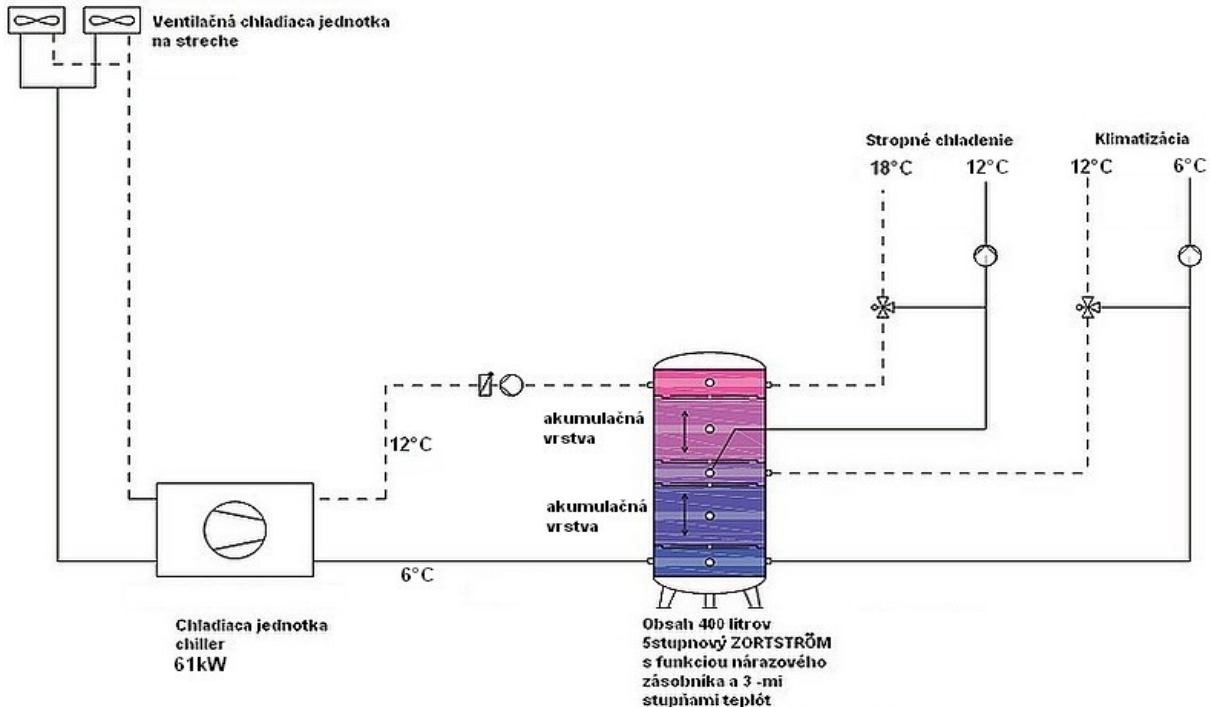


3 vrstvová Zortström centrála v chladiení



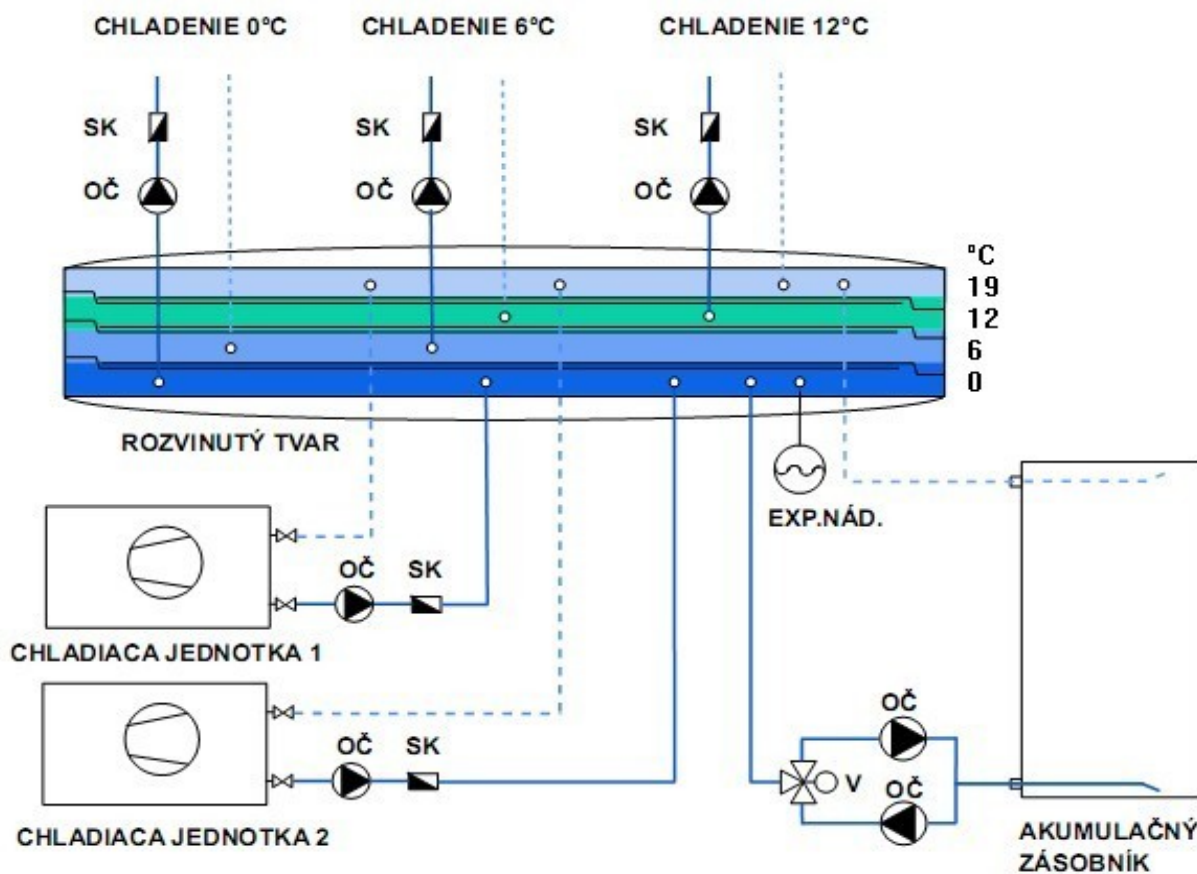
3 vrstvová Zortström centrála s integrovanou akumuláčnou vrstvou

Každý energetik a prevádzkovateľ vie, že chladienie je drahšie ako kúrenie. Zortström umožňuje redukovať tieto náklady. Zortström technológia a uvedené zapojenia tvoria podstatu riešení chladiacich systémov.



Príklad zapojenia menšieho chladiaceho systému s 5 vrstvovou Zortström centrálou, teplotné úrovne 6/12/18°C, dve akumuláčné vrstvy. Obsah akumulácie je 400 litrov, nie je problém dodať centrálu s objemami 3000 litrov aj viac. V prípade veľkých chladiacich systémov je možné použiť externú akumuláčnú nádrž alebo zapojiť viac Zortström centrál do jedného systému.

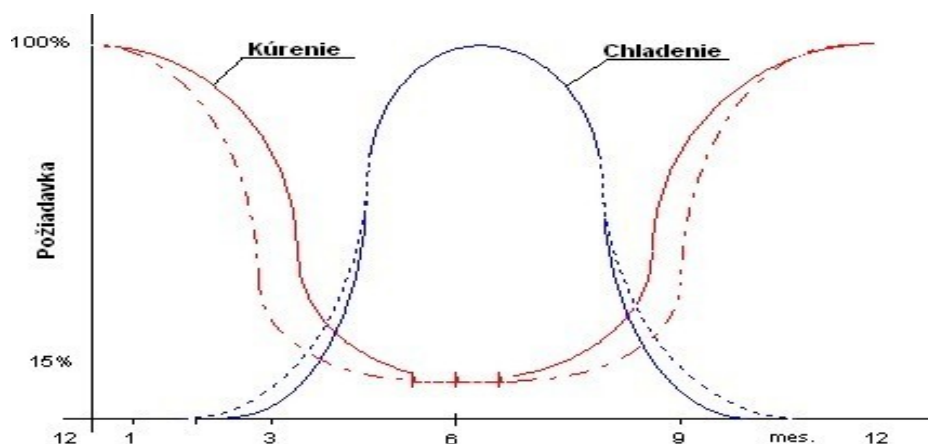
Chladienie, príklad zapojenia 4 vrstvovej Zortström centrály s externým akumuláčnym zásobníkom.



ZORTSTRÖM technológia ponúka viac, možnosť kombinovať kúrenie chladienie v jednom systéme

Kombinované systémy kúrenia chladienia

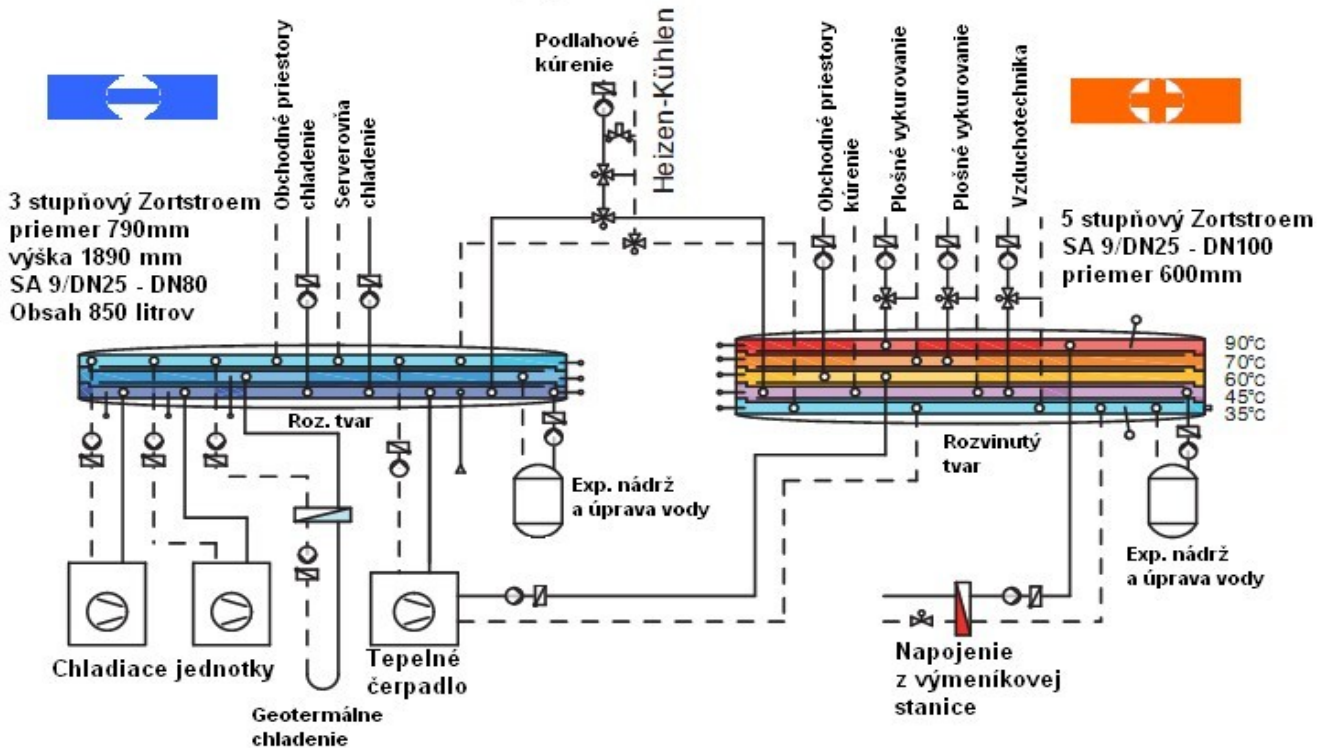
ZORTSTRÖM technológia má veľký potenciál, je vhodná pre kombinované systémy. A práve viacvrstvé centrály umožňujú dosahovať vyššiu efektivitu takýchto systémov. Návrh takéhoto systému vyžaduje kooperáciu profesie chladienia aj kúrenia v procese investičného zámeru a projektovej prípravy. Teplárne 4 generácie – v lete sa dodávka tepla zhodnocuje na výrobu chladu, čo je veľmi zaujímavé pre prevádzkovateľov DK a CZT.



Obrázok ilustruje dopyt po dodávke tepla chladu počas kalendárneho roku. Dopyt po dodávke tepla klesá z dôvodu zatepľovania objektov ale aj globálneho otepľovania, dopyt po dodávke chladu stúpa.

V prípade dostatku tepelnej energie, napr. odpadové teplo z výrobného procesu je možné využiť toto teplo na chladienie. Pri voľbe technológie bude záležať akú teplotu máme k dispozícii zo zdroja.

Kombinovaný systém kúrenie - chladenie



V našej zjednodušenej schéme ide o kombinovaný systém kúrenia a chladenia s využitím DK a TČ na kúrenie a chladenie v spojení s geotermálnym výmenníkom aj chillermi. Zapojenie využíva dve centrály Multi, na kúrenie 5 vrstvovú, na chladenie 3 vrstvovú.

Veľmi dôležité pre chod TČ ale aj chilerov je udržanie vstupných parametrov a teda stanoveného tepelného spádu a hydraulické oddelenie. V klasických zapojeniach s rúrkovými rozdeľovačmi je to dosť problematické a nie je to zriedkavé, že sa vyskytnú aj problémy. Nedobře fungujúca hydraulika primárneho okruhu TČ alebo aj chillera môže viesť k tomu, že sa nedosiahne projektovaná účinnosť, alebo výkon týchto zariadení.

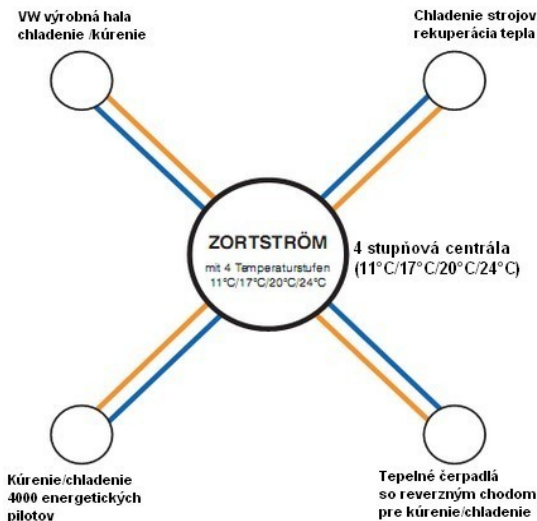
Využitie odpadového tepla

Význam využitia odpadového tepla a zvyšovanie efektivity bude v nasledujúcich rokoch len stúpať. Takmer polovica v priemysle použitého tepla sa stráca ako nejaká forma odpadového tepla. Podľa jednej nemeckej štúdie je to len v Nemecku okolo 300 TWh/rok, čo vedie k ekologickej záťaži a ku klimatickým zmenám. ZORTSTRÖM technológia je súčasťou riešení projektov, kde je snaha odpadové teplo zmysluplne využiť a tým aj zefektívniť priemyselnú výrobu.

Oblasti kde sa stretávame s odpadovým teplom najčastejšie

- ➔ Výrobné haly
 - ➔ Logistické centrá
 - ➔ Potravinárska výroba
 - ➔ Drevozýroba
 - ➔ Obalová výroba
 - ➔ Ďalšou oblasťou sú dátové centrá a serverovne, TV a satelitné vysielacie.
- Napr. zvarovacie alebo lisovacie procesy
Distribúcia, skladovanie
Pekárne
Výroba, sušenie
Výroba kartónových obalov

Príklad výrobnéj haly VW Emden.



Principiálna schéma využitia odpadovéj tepla – v systéme bolo použitých 5 centrál

4 stupňová Zortström centrála pre chladenie použitá v systéme kúrenia/chladenia VW Emden

Odpadové teplo so zvrácaných a lisovacích procesov vo výrobnéj hale VW Emden sa akumuluje v 4000 energetických pilotoch 24 m hlbokých a následne prostredníctvom reverzibilných tepelných čerpadiel využíva na chladenie alebo vykurovanie výrobných hál. Celkový inštalovaný výkon predstavuje 6MW. Viac informácií viz. report 21/2014.

Ďalším príkladom je modernizácia veľkopekárne Rudolf Ölz GmbH – Dornbirn, ročná úspora 250MWh el. energie a cca 100 tis m³ plynu, čo predstavuje približne 54 tis Eur/rok, viz. report 16/2013.

ZORTSTRÖM technológia je priateľská k životnému prostrediu.

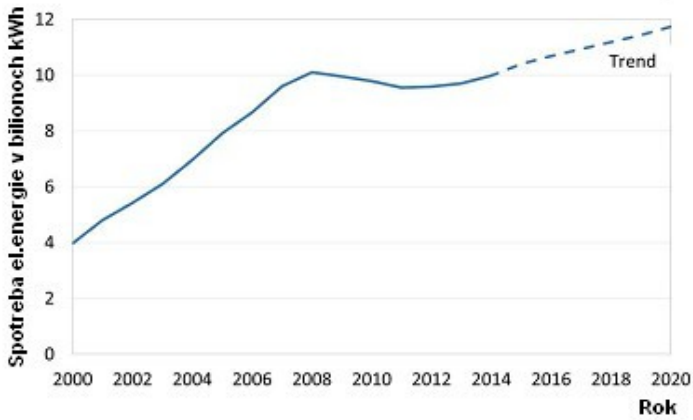
- ◆ Netvorí odpad
- ◆ Sama nie je odpadom ani skončení svojej životnosti

ZORTSTRÖM a obnoviteľné zdroje

Od začiatku je ZORTSTRÖM úzko spojený s využívaním energie obnoviteľných zdrojov. Mnohé projekty sú nastavené tak, že väčšinu potrebnej energie pokrýva energie z obnoviteľných zdrojov. Napr. v projekte EnBW Stuttgart sa dosiahlo pokrytie 57% tepla a 79% chladu za účasti geotermálnej energie tzv. blízkych povrchov (report 23/2016).

Existuje mnoho ďalších príkladov ako sa ZORTSTRÖM technológia uplatňuje v projektoch zhodnocovania odpadového tepla alebo geotermálnej energie.

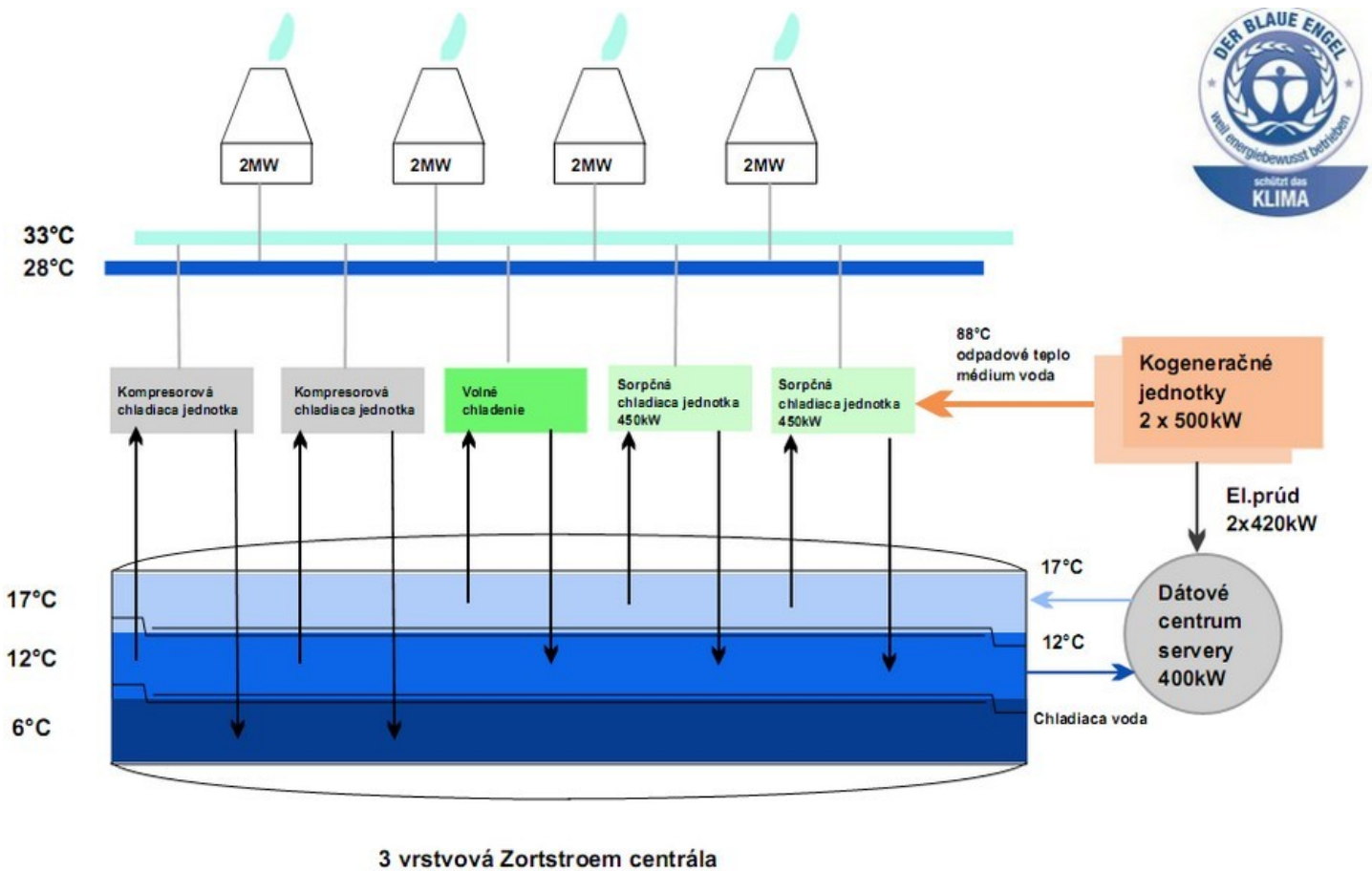
Napr. satelitný vysielateľ Astra Mníchov. V tomto projekte bola použitá 3 vrstvová Zortström centrála na kúrenie s využitím geotermálnej energie z 2000m hlbokých vrtov a 4 stupňová Zortström centrála na chladenie s využitím spodných vôd z hĺbky 150m.



Dátové centrá

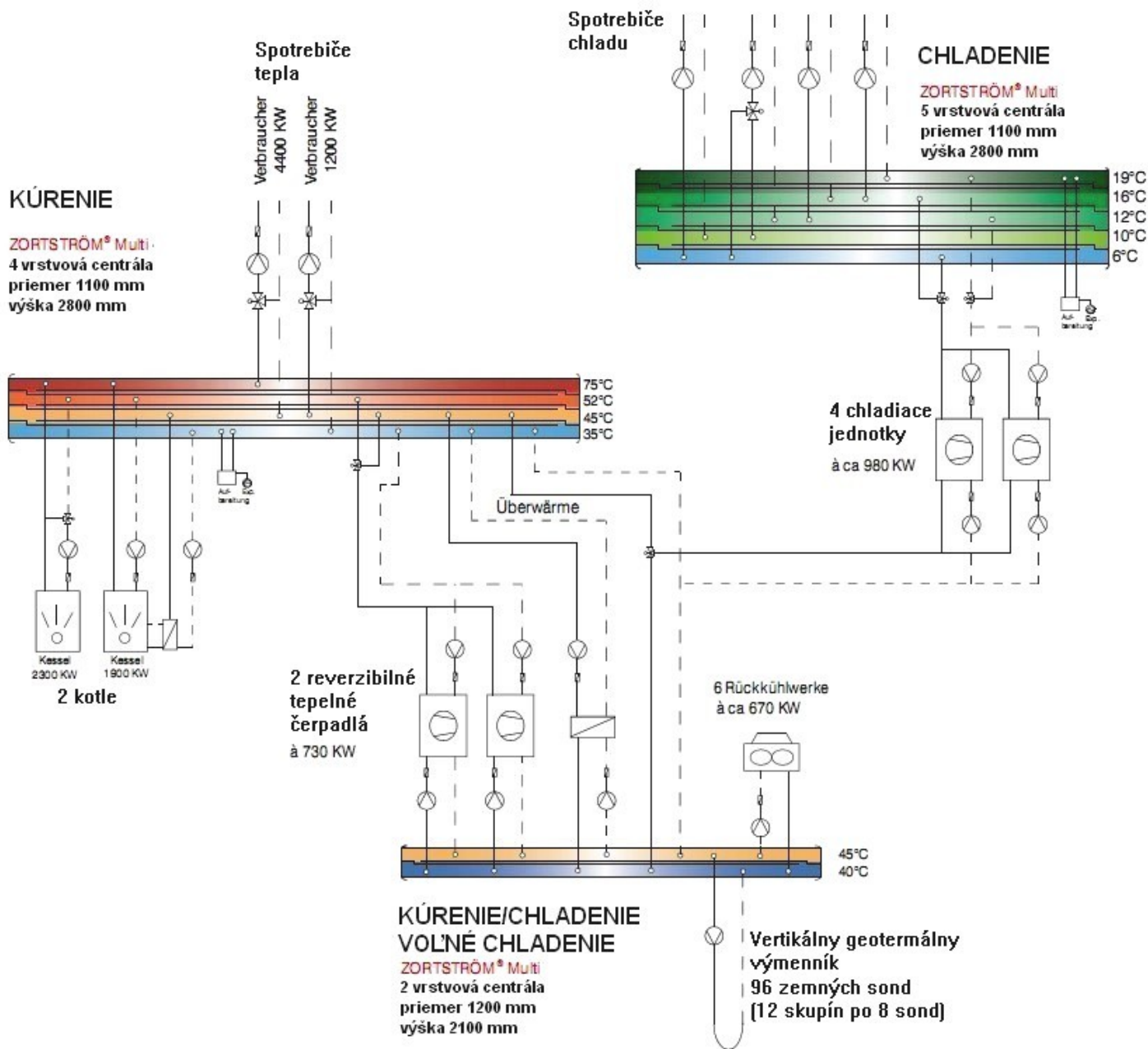
Podľa jednej štúdie Borderstep Inštitútu sa energetické nároky dátových centier v Nemecku v rokoch 2000 až 2006 viac než zdvojnásobili (vzrast z 3.98 miliardy kWh na 8.67 milardy kWh). Asi 60% z tejto energie sa spotrebuje na chladenie. Trend má stúpajúci charakter napr. v r.2014 už dosiahol cca. 10 biliónov kWh. Pre získanie predstavy je to produkcia asi 4 uholných elektrární. Nemecko je lídrom v budovaní Dátových centier a prestavuje asi 25% kapacity EÚ.

ZORTSTRÖM technológia sa uplatňuje v priemyselných chladiacich systémoch



Princiálna schéma zapojenia 3 vrstvovej **Zortström centrály** v chladiení Dátového centra vo výrobnom závode Festo Scharnhausen – využitie kogeneračnej jednotky a sorpčného chladenia (trigonéracia), COP: 0.8 pri pomere prív. vetvy/vr. vetvy 12/17°C. Projekt získal označenie Der Blaue Engel za prístup k ekológii. Ďalším dôležitým faktorom je použité chladiace médium, v tomto prípade je to voda. Uvedenie do chodu 1.12.2014. Vlastná vyrobená el. energie sa pohybuje v hodnote okolo 450 tis Eur/rok (podhodnotený odhad).

Príklad pre využitie geotermálnej energie



Nemecký dodávateľ energie EnBW za pomoci ZORTSTRÖM® posadil latku energetického konceptu veľmi vysoko. Podstatnú časť nárokov na pokrytie energie na kúrenie a chladenie zabezpečuje geotermálny vertikálny výmenník. Efektívne hydraulické prepojenie zariadení kúrenia a chladenia zabezpečujú 3 viac vrstvé centrály. Na dosiahnutie projektovanej účinnosti a efektívnosti činnosti reverzibilných čerpadiel a chladiacich jednotiek je potrebné dosiahnuť predpokladané tepelné spády v ich primárnom okruhu, čo centrály ZORTSTRÖM® zabezpečujú. K stabilnému chodu prispela aj akumulácia, ktorá je v centráloch ZORTSTRÖM® vyriešená. Vertikálny geotermálny výmenník je využívaný na kúrenie aj chladenie priestorov, ale aj na tzv. voľné chladenie (až do momentu nasýtenia vrtu), keď túto úlohu prevezme suchý chladič, alebo chladiaca vež. IKEA si na tom zakladá na svojej ekologickej orientácii. V projekte obchodného centra IKEA Lübeck zemný výmenník tvorí 215 zemných sond (32.250m) a bolo použitých 6 centrál Multi.

Preprava hotového výrobku ZORTSTRÖM centrály

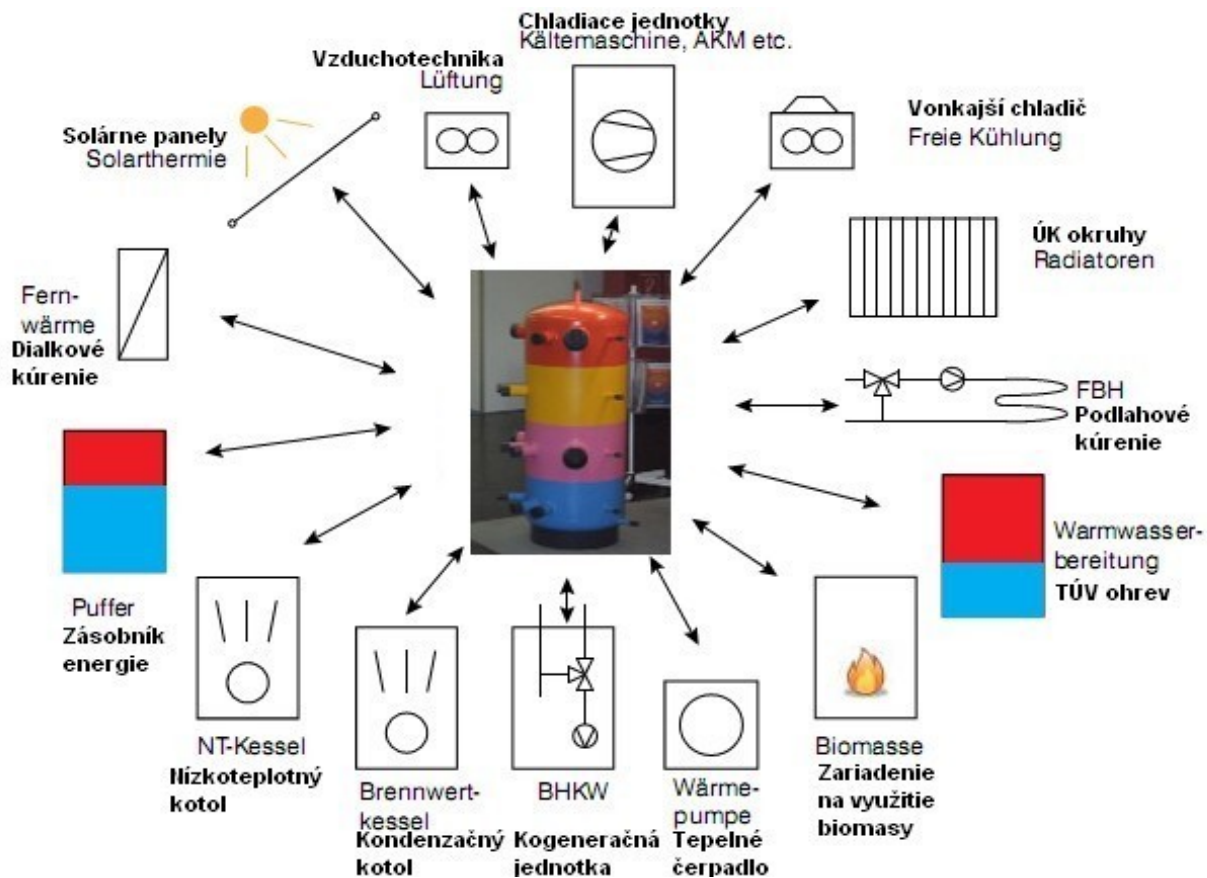


Nakládka centrály pre EZB Frankfurt

Pre účely prepravy je potrebné určiť miesto určenia, čo je spravidla konkrétna stavba. Pre prepravu veľkých a ťažkých telies, prípadne nadrozmerných sa vypracuje plán dopravy ak to vyžaduje situácia aj presná trasa.

V niektorých prípadoch je potrebné zabezpečiť prípravu staveniska, staticky spevniť strop alebo podlahu a pod. Zároveň je potrebné počítať s prístupom do budovy a do technologického priestoru a s manipuláciou.

Integrácia technológií a zariadení v priemysle aj v oblasti building



ZORTSTRÖM technológia integruje zariadenia na strane zdrojov aj spotrebičov a to tak, aby každé zariadenie mohlo pracovať na svojich optimálnych prevádzkových parametroch. Prináša to výrazné zníženie investičných aj prevádzkových nákladov

Uvažujete nad riešením nejakého projektu? Kontaktujte zástupcu pre technickú a obchodnú podporu

Obchodno technické zastúpenie SR a ČR:
 INTEGRA Slovakia s.r.o.
integra@stonline.sk 02/53413481
 Mobil 0903 963195 www.integra-sro.sk

Vypracoval Ing.Hlavatý Egon Bratislava 5.05.2017

Zortea Gebäudetechnik GmbH
 Rudolf-von-Ems-Strasse 32
 A-6845 Hohenems
www.zortea.at T: +43(0)5576/72056