

## C5. CENTRÁLNÍ ZÁSBOVÁNÍ TEPEM (CZT) - ZEFEKTIVNĚNÍ (ROZVODY)

### Popis opatření

Soustava centrálního zásobování teplem (CZT) sestává ze zdrojů tepla, rozvodů tepla (které tvoří tepelná síť, úpravny parametrů a tepelné přípojky) a z odběrů tepla. Úkolem tepelné sítě je uskutečnit dopravu a distribuci teplotonosné látky do spotřebičů v potřebném množství a požadované kvalitativní úrovni. Hospodárnost provozu charakterizuje veličina tzv. lineární tepelný výkon (maximální tepelný výkon soustavy dělený délkou trasy), který by měl dosahovat min. 2 MW/km.



U dálkových tepelných potrubí je podíl tepelných ztrát na přenášeném tepelném výkonu poměrně významný, tepelné ztráty zde dosahují asi 5 % až 7 % přeneseného množství tepla za rok (v minulosti činily až 20 - 25 % zejména u parních sítí). Možnosti provedení rozvodů a tepelné izolace potrubí jsou různé (ne všechny jsou dnes používané), např. potrubí s válcovou či čtvercovou izolací uložené nad zemí, potrubí uložená v zemi v bezkanálovém provedení (izolované, neizolované), potrubí uložená v ochranné trubce se vzduchovou mezerou, potrubí uložená v kanálu v zemi. V souvislosti s rostoucími cenami tepla rostou požadavky na snižování tepelných ztrát v primárních a sekundárních rozvodech tepla a rozvodech chladu. Jednou z možností zefektivnění distribuce tepla je zvyšování tepelně-izolačních vlastností těchto rozvodů tak, aby se snížily jejich tepelné ztráty a prodloužila doba jejich životnosti. Nejpoužívanějším řešením jsou předizolovaná potrubí, zejména v provedení „sdužené konstrukce“.

Obecně výhodou CZT je vyšší energetická účinnost centrálních zdrojů (zejména v souvislosti s kombinovanou výrobou elektrické energie a tepla), možnost využívání různých, i méněhodnotných druhů paliv nebo naopak celoročního využívání obnovitelných zdrojů, možnost využívání zbytkového tepla z technologických procesů a environmentální hledisko (nižší emise látek znečišťujících ovzduší v porovnání s individuálními zdroji tepla). Z pohledu konečného odběratele tepla z CZT může být výhodou nižší cena tepla a zejména nenáročnost na údržbu zařízení (zajišťuje provozovatel). Nevýhodou CZT jsou zejména ztráty v dopravě a v distribuci tepla a obtížnější způsob měření, řízení a regulace.

### Typické parametry projektu

Měrná investiční náročnost	4400 - 7800 Kč/GJ	
Úspora energie	12% - 58%	oproti variantě DN100-A

### Modelový příklad

Modelovým příkladem je návrh vedení teplovodu mezi bioplynovou stanicí a systémem centrálního zásobování teplem (CZT). Teplovod je navržen v délce 1 750 m (celková délka vedení 3 500 m) a jeho trasování vede pod úrovní stávajících komunikací v hloubce cca 1,5 m. Přenosové množství energie činí přibližně 27 300 GJ/rok. Ve výpočtu je uvažováno s nahrazením původního návrhu potrubí o průměru DN100 s nízkým standardem tepelné izolace (měrné ztráty 21,7 W/m) potrubím o průměru DN125 s nadstandardní tloušťkou tepelné izolace (měrné ztráty 17,9 W/m). Optimalizace probíhá v projektové fázi, stejný příklad je možné uvažovat i v případě optimalizace v průběhu rekonstrukce stávajícího dožitého vedení. V provozních nákladech je uvažováno s náklady na čerpací práce, které činí ve variantě DN100-A cca 985 tis. Kč/rok a v optimalizované variantě 350 tis. Kč/rok. Dále jsou uvažovány náklady na pokrytí tepelných ztrát, které činí ve variantě DN100-A cca 1 032 tis. Kč/rok a v optimalizované variantě 849 tis. Kč/rok. Investiční náklady činí ve variantě DN100-A cca 9 912 tis. Kč a ve variantě DN125-C cca 13 787 tis. Kč.

Investiční vícenáklady	5 167 tis. Kč	
Cena tepla (náklady na tepelné ztráty)	500 Kč/GJ	
Cena elektřiny (čerpací práce)	2,80 Kč/kWh	
Tepelné ztráty DN100-A	2 064 GJ/rok	573 MWh/rok
Tepelné ztráty DN150-C	1 698 GJ/rok	472 MWh/rok
Spotřeba energie - čerpací práce DN100-A	352 MWh/rok	
Spotřeba energie - čerpací práce DN150-C	125 MWh/rok	
Úspora energie celkem	1 183 GJ/rok	329 MWh/rok
Úspora nákladů	818 tis. Kč/rok	
Celková úspora za 20 let provozu	11 196 tis. Kč/rok	

### Opakovatelnost projektu (při změně okrajových podmínek)

Následující tabulka a graf ukazují vliv změny dvou parametrů resp. okrajových podmínek (zde průměru potrubí a jemu odpovídající měrné tepelné ztráty a jednotkové ceny tepla) na úsporu provozních nákladů. V modelovém příkladu je v základní variantě uvažováno s realizací teplovodu DN100 s minimální tloušťkou tepelné izolace (21,7 W/m), která je označována DN100-A. V dalších variantách je uvažováno s různou dimenzí potrubí DN100, DN125 a DN150 a s různou úrovní tepelné izolace A, B a C s odpovídajícími měrnými tepelnými ztrátami. V provozních nákladech jsou zahrnuty náklady na čerpací práce v závislosti na tlakové ztrátě potrubí a náklady na pokrytí tepelných ztrát. Náklady na teplo obsahují veškeré náklady dodavatele tepla tzn. jak stálé, tak proměnné náklady provozovatele systému CZT. Graf uvádí prostou návratnost jednotlivých variant oproti základní variantě DN100-A. Doba hodnocení (životnost opatření) je uvažována 20 let. Zvýrazněná pole zobrazují kombinaci dvou zvolených okrajových podmínek, při nichž je opatření návratné za kratší než předpokládanou dobu životnosti (zde ve všech posuzovaných variantách).

Úspora nákladů v tis. Kč/rok v závislosti na jednotkové ceně tepla a dosažené úspoře tepla

jednotková cena tepla v Kč/GJ	DN100-B 18,8 W/m	DN100-C 16 W/m	DN125-A 25,4 W/m	DN125-B 21,6 W/m	DN125-C 17,9 W/m	DN150-A 30,3 W/m	DN150-B 25 W/m	DN150-C 19,8 W/m
400	109	219	494	638	782	525	725	924
500	137	273	459	639	818	443	693	943
600	164	328	424	639	855	362	662	961

