

## **8. JAK ZAČÍT SE STAVBOU TEPELNÉHO ČERPADLA**

Systém a tím i konstrukce tepelného čerpadla (TČ) je dán tím, jaký zdroj nízkopotenciálního tepla bude k dispozici. Je třeba znát i požadovaný výkon a také to, zda TČ bude sloužit jako jediný zdroj tepla nebo ne.

Finanční možnosti a do značné míry i odvaha rozhodnou, zda se bude jednat o stavbu z nových nebo ze starších použitých dílů.

Jednodušší situaci má ten, kdo se rozhodne pro použití nových dílů. Výběr kompresorů, výměníků a jiných stavebních prvků je poměrně široký. Tady je možno při návrhu postupovat přesněji podle teoretických předpokladů. Výsledek může být lepší.

Při sestavení TČ z nových dílů budou pořizovací náklady také výrazně nižší, než při zakoupení hotového TČ. Materiálové náklady se dají odhadnout asi na 30% až 40% ceny hotových TČ, ale srovnání nákladů musí vycházet i z jejich výbavy. Komerční TČ nemívají žádná zvláštní měřicí zařízení a konstrukce je nanejvýš zjednodušená. Často mají jen nezbytnou silovou elektrickou výzbroj s jednoduchým elektronickým termostatem.

V případě, kdy se pro stavbu TČ použijí starší díly, se bude muset konstrukce přizpůsobovat tomu, co bude zrovna k dispozici. Ale ani tento postup nemusí přinést horší výsledky. TČ sestavené z takových dílů může dosahovat solidních parametrů a to při mimořádně nízkých pořizovacích nákladech. Získané vlastní zkušenosti mohou být impulzem k pozdější stavbě lepšího TČ z nových moderních dílů.

**Každému zájemci o stavbu TČ doporučuji, aby si před zahájením stavby „opravdového“ TČ vyzkoušel všechny pracovní postupy na malém „cvičném“ TČ vzduch-voda nebo voda-voda.**

To se dá sestavit velice levně ze starých kondenzačních jednotek chladičích agregátů a lze se na něm naučit řadu operací bez obav o poškození nebo zničení drahých dílů. Hermetické pájení Cu trubek Ag pájkou, vytváření kalíškových spojů, vakuování systému, plnění a odčerpávání chladiva nejsou zcela běžné operace v domácí dílně.

I na malém pokusném TČ se dá sledovat chování systému při různých provozních podmínkách. Vlastní zkušenosti budou při stavbě a ožiování velkého TČ k nezaplacení. Konečně i toto TČ s malým výkonem se pak může vhodně využít. Bude o tom zmínka v kapitole 39 o jeho stavbě, kde je i naznačeno, k jakému účelu se taková konstrukce může hodit.

### 8.1. NENECHTE SE ODRADIT

Hlavní je rozhodnout se a nějak začít. Může se stát, že po zmínce o tom, že se chystáte ke stavbě nějakého zařízení, které vám může přinést značné úspory nákladů na vytápění, vás budou známi, příbuzní či spolupracovníci z tohoto „nejistého“ podniku zrazovat. Jejich starosti o váš případný neúspěch nemusí vždy pramenit z obavy o ztrátu vašich financí. Může to být také více či méně skrytá obava z toho, že by se vám to přece jen mohlo podařit. Někteří z nich totiž už také něco slyšeli o „topení ze zimy“ a mnozí se dokonce domnívají, že je to úplně zadarmo. To je prostě součást české povahy.

Jakákoli zmínka o záměru vlastní konstrukce TČ před obchodními zástupci dodavatelských firem a výrobců TČ bude vždy provázena negativní reakcí, což mám ověřeno. Váš úmysl vám budou rozmlouvat a tvrdit, že to nemá smysl. Vzhledem k tomu, že se mě žádný z prodejců nikdy nezeptal na mou profesi nebo na to, zda mám v tomto oboru nějaké zkušenosti, je mi jasné, že nejde o technické problémy. Jde o jejich obavy ze ztráty zisku. Jakmile pochopí, že to se stavbou tepelného čerpadla myslíte vážně, přestanou s vámi komunikovat.

Sledoval jsem řadu diskuzí týkajících se vytápění a zejména tepelných čerpadel na poradenských střediscích na internetu. „Odborní poradci“ nikdy nepřipustili možnost, že by si někdo mohl tak složitou a náročnou věc dát dohromady a úspěšně provozovat a samozřejmě ani neznají nikoho, kdo by to dokázal. Pokud vůbec takovou možnost připustí, pak předem vědí, že váš výtvar bude mít velice špatné parametry, pokud bude vůbec fungovat. Jiní vám budou tvrdit, že cena dílů pro stavbu TČ je tak vysoká, že se to nemůže vyplatit (ale ceny dílů vám neprozradí).

Dá se vysledovat, že tito lidé bývají nějakým způsobem svázáni s prodejci nebo jinak zainteresováni na financování akcí spojených s tepelnými čerpadly, takže to mnohé vysvětluje. Některé odpovědi jsou i ve stylu „já o koze, ty o voze“. Někteří klesli tak hluboko, že se zmohli jen na trapný posměch. Řadu různých perel najdete v archivech diskuzních center, odkazy na www stránky jsou na konci knihy v kapitole 62.

Líbila se mi jedna odpověď čtenáře na názory jiných odborníků z jiné diskuze: „Nejlepší bude zakázat vše, co zavání amatérskou výrobou. V první řadě výrobu vlastních potomků. Vše přenecháme odborníkům. Prohlašovat, jak je jakákoliv činnost nebezpečná, končí u stáda ovcí.“...”Odborníci“

se asi řídí známým výrokem majora Terazkyho, že „na každú robotu nám třeba špecialistov....“

Doktor Heinz Schulz ve své knize [1] píše: „Vlastnoruční konstrukce tepelného čerpadla není samozřejmě práce pro babičku žijící v garsonce... Ale tak těžké, jak si to spousta lidí představuje, to také není! Člověk nakonec nevyrobí kompresor ani expanzní ventil systémem udělej si sám, ale zpracovává běžné součástky a materiály, které je třeba „pouze“ určitým způsobem mezi sebou spojit. Protože se však dá spousta věcí zkazit, je základní příprava velice důležitá. ...

**O tepelných čerpadlech existuje velké množství literatury, ale bohužel je většinou jen velice teoretická a často psána lidmi, kteří ani žádné zařízení nevybudovali, ani neprovozovali. Co chybí, je srozumitelně napsaný a realizovatelný stavební návod.“**

Dále uvádí, že tepelné čerpadlo zkonstruoval během tří víkendů z existujících a snadno dostupných součástí (v SRN). Dnes mu nedělá žádné potíže pájení natvrdo, plnění systému chladicím prostředkem nebo naopak jeho odsání, lemování měděných trubek (zřejmě myšleno tvoření kalíškových spojů, nepřesný překlad z němčiny, pozn. autora), nastavování expanzního ventilu, odstraňování vody z chladicího okruhu a další podobné umělecké práce, jak píše.

Viděl jsem několik amatérských konstrukcí tepelných čerpadel, které postavili lidé mnohdy z úplně jiné, i netechnické profese. Tyto konstrukce se vyznačovaly použitím starších prvků. Některými díly, hlavně výměníky, byly vlastní konstrukce, ale byly funkční a ověřené provozem. Zcela jistě splnily očekávání svých tvůrců.

**Není důvod bát se neúspěchu. Kdo nic nedělá, nic nepokazí. Jenže také ničeho nedosáhne.**

## 9. NĚCO MÁLO Z HISTORIE

Pro mnoho lidí je stále představa „topení studenou vodou“ nebo „studeným vzduchem“ obtížná. Poměrně málo z nás tepelné čerpadlo vlastní, ještě méně lidí se nás pokusilo o jeho stavbu. Určitě je mezi námi dost těch, kteří by si na stavbu troufali, ale váhají nebo nevědí, jak začít. **Chybí potřebné informace** a zkušenosti.

V zahraničí se tepelná čerpadla používají už desítky let. Nejedná se tedy o žádnou technickou módní novinku. Princip těchto zařízení je známý mnohem déle, než doba jejich praktického používání. Obvykle se jeho činnost popisuje jako „obrácená chladnička“. Tepelné čerpadlo má skutečně princip společný s chladničkou, ale liší se v řadě technických vlastností.

Když v roce 1824 publikoval S.N.L.Carnot dílo „Úvahy o hybné síle ohně a strojích vyvolávajících tuto sílu“, kde mimo jiné popsal svůj známý Carnotův cyklus, určitě netušil, co jeho dílo vyvolá. Na základě jeho prací roku 1852 formuloval William Thomson (lord Kelvin) princip tepelného čerpadla, ale k jeho praktickému využití vedla ještě velice dlouhá cesta.

Jako první chladiva byla používána voda, dietyéter, metyléter, metylchlorid, kysličník uhličitý, kysličník siřičitý a jiné. V roce 1834 sestrojil J. Perkins zařízení pracující s dietyléterem, v roce 1859 vzniklo první zařízení na absorpčním principu pracující se čpavkem. Zatím ještě nešlo o žádné široké používání.

Teprve počátkem dvacátých let 20. století se rozšířilo používání chladicí techniky i do domácností. Používaným chladivem byl hlavně čpavek a kysličník siřičitý. V následující tabulce jsou pro informaci uvedeny body varu různých látek v závislosti na tlaku.

Tlak [MPa]	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
	Teplota varu [°C]				
NH <sub>3</sub> čpavek	-35	-20	-2	8	17
SO <sub>2</sub> kysličník siřičitý	-9	7	25	38	45
CH <sub>2</sub> Cl metylchlorid	-28	-7	14	26	37
CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Freon R12	-31	-13	8	21	32

### *Vlastnosti některých dříve používaných chladiv.*

První prakticky použitelný systém tepelného čerpadla byl uveden do provozu až v roce 1924 ve Švýcarsku. Jako chladivo byl použit kysličník uhličitý, tlaky v systému byly až 9MPa. Většího rozšíření doznala chladicí zařízení po roce 1932, kdy začala americká firma Kinetic Chemicals Inc. vyrábět