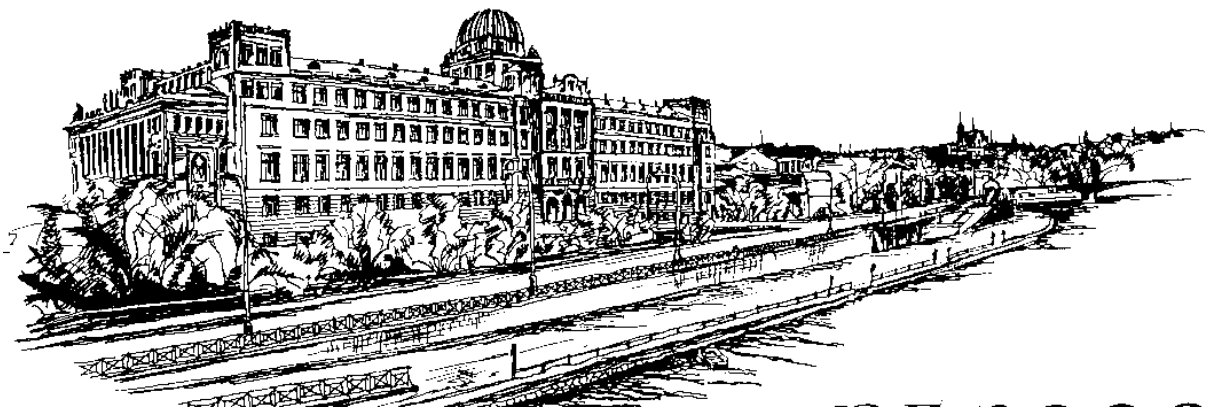


Obnovitelné zdroje energie

Statistika tepelných čerpadel

- Zpracování dostupných statistických dat
- Návrh metodiky statistického zjišťování



září 2005

Sekce koncepční
Odbor surovinové a energetické politiky
Oddělení surovinové a energetické statistiky

- **Impressum**

Ing. Aleš Bufka

oddělení surovinové a energetické statistiky

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR

Na Františku 32

110 15 Praha

E-mail: bufka@mpo.cz

Tel.: (+420) 22485 2389

Elektronická verze zprávy:

www.mpo.cz → Energetika a suroviny → Statistika → OZE

www.mpo.cz → Statistika – výsledky → Energetika, hornictví a suroviny → OZE

• **Obsah**

1.	Abstrakt	4
2.	Úvod	4
3.	Tepelná čerpadla (energie prostředí)	5
4.	Dostupné zdroje dat o tepelných čerpadlech	5
5.	Šetření ČVÚT	5
6.	Šetření BSRIA	8
7.	Šetření Českého statistického úřadu	10
8.	Šetření Státní energetické inspekce	10
9.	Dodatečné zpracování dat SEI provedené MPO	12
10.	Šetření Ministerstva průmyslu a obchodu	15
11.	Podpora instalací tepelných čerpadel z veřejných zdrojů	16
12.	Tepelná čerpadla podpořená ČEA	17
13.	Tepelná čerpadla podpořená SFŽP	17
14.	Odhad výroby tepelné energie (obnovitelná část)	19
15.	Návrh metodiky statistiky	20
16.	Mezinárodní srovnání	20
17.	Závěr	21
18.	Hlavní použité prameny a zdroje dat	21
19.	Použité zkratky	21
20.	Příloha	22

1. Abstrakt

Statistika tepelných čerpadel dosud není uspokojivě vyřešena. Ačkoliv je k dispozici několik různě kvalitních zdrojů informací, výsledná data nedokáží plně popsat aktuální stav využívání tohoto obnovitelného zdroje energie. Na základě níže uvedených dat je odhadováno, že do konce roku 2004 bylo nainstalováno přes 5 000 tepelných čerpadel, které využily cca 500 TJ tepelné energie okolního prostředí. Pro přesnější data je nezbytné zavést nový systém statistického zjišťování, který bude založen především na novém dotazníku určeném dovozcům a výrobcům, dále na datech o odběratelích ve speciálních sazbách a individuálních datech o výrobě energie ve větších zdrojích. Zpracovatelem této statistiky bude oddělení surovinové a energetické statistiky MPO.

2. Úvod

V bývalém Československu se podle Karause (1997) vývojem a výrobou výkonných tepelných čerpadel zabývala mj. Frigera Kolín (menší a střední výkony) a ČKD Choceň (větší výkony). Na počátku 90. let jich však bylo údajně v provozu nevelké množství. Známymi (dnes již neexistujícími) instalacemi byla dvě tepelná čerpadla ČKD v areálu rekreačního střediska ČVUT v Herbertově, či velké tepelné čerpadlo (o tepelném výkonu 1 MW) pokusně instalované v budově dolu Anna v Příbrami v roce 1987. Od počátku 90. let 20. století však nastává výrazný rozvoj využití tepelných čerpadel. Ten poslední dobou dospěl do té fáze, že je vhodné ze řady důvodů zahájit podrobnější statistické sledování.

Oddělení surovinové a energetické statistiky Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) připravuje od loňského roku komplexní statistické přehledy o využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) v ČR. V průběhu roku 2004 byly nově připraveny i dílčí statistické zprávy o obnovitelných zdrojích energie dosud nebilancovaných (kapalná biopaliva, solární kolektory, brikety a pelety z biomasy). Přehled využívání tepelných čerpadel je další statistikou, kterou oddělení surovinové a energetické statistiky MPO bude v budoucnu zpracovávat.

Údaje o počtu tepelných čerpadel se dosud objevovaly v různém rozsahu v řadě článků zabývajících se touto tematikou, jakožto i v expertních odhadech energetického potenciálu obnovitelných zdrojů energie. Kvalitní, pravidelně předkládaná statistická data o výrobě tepelné energie (resp. využití tepla prostředí tepelnými čerpadly) však nebyla v České republice k dispozici. Z tohoto důvodu se MPO rozhodlo připravit tento přehled a současně provádět pravidelný sběr dat.

Předkládaná zpráva je výsledkem zpracování veškerých dostupných statistických zdrojů. Zpráva obsahuje pouze zhodnocení statistických dat, nemůže postihnout veškeré technicko-ekonomické problémy a souvislosti sektoru, jež jdou nad rámec statistického zjišťování. Zpráva obsahuje rešerši a analýzu dostupných pramenů, odhad počtu tepelných čerpadel a odhad jejich energetického přínosu. Dále jsou naznačeny možnosti a problémy statistického šetření v této oblasti.

Zpráva je primárně určena pro potřeby oddělení surovinové a energetické statistiky. Vzhledem k nedostatku informací o současném stavu využívání tepelných čerpadel ji současně předkládáme širší odborné veřejnosti. Jeden z důvodů veřejného publikování této zprávy jsou očekávané reakce zainteresovaných odborníků k předložené metodice s cílem nalézt dlouhodobě zvládnutelnou cestu této statistiky.

V budoucnu bude statistika tepelných čerpadel plně integrována do souhrnné statistiky obnovitelných zdrojů energie. Výsledky šetření by měly být předkládány pro aktuální rok pravděpodobně podstatně dříve, a to počátkem léta každého následujícího roku. Veškeré zpracování důvěrných dat na oddělení surovinové a energetické statistiky MPO probíhá v souladu se zákonem č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě, který zajišťuje mj. jejich ochranu.

3. Tepelná čerpadla (energie prostředí)

Tepelná čerpadla jsou zařízení, která umožňují odebírat teplo o relativně nízkém potenciálu okolnímu prostředí (půda, voda, vzduch, odpadní teplo atp.), převádět ho na vyšší teplotní hladinu a předávat ho cíleně pro potřeby vytápění nebo pro ohřev teplé užitkové vody. Jako obnovitelná energie je chápána pouze ta část vyrobené energie, která odpovídá využití energii okolního prostředí.

Vzhledem k velkému rozpětí technologie, od malých (klimatizačních) jednotek vzduch/vzduch, přes klasická tepelná čerpadla v domácnostech až po velké speciální instalace v průmyslu, je třeba definovat, co bude předmětem statistického sledování. Především jde o plošné sledování systémů vytápění s tepelným čerpadlem, jehož výkon odpovídá tepelným ztrátám vytápěného objektu (podmínky zvýhodněných sazeb odběru elektrické energie) a větší instalace tepelných čerpadel, kde je nutné individuální šetření.

4. Dostupné zdroje dat o tepelných čerpadlech

V odborné literatuře a na internetu bylo dosud publikováno několik přehledů o tepelných čerpadlech, či strohých informací o jejich počtu. Nejistota v reálných číslech měla např. za následek to, že ve zprávě EU o plnění indikativních cílů v OZE (The share of renewable energy in the EU) se objevuje zcela mylná informace, že v ČR „bylo do roku 2002 instalováno více jak 380 geotermálních tepelných čerpadel“.

Řadu informací o jednotlivých instalacích lze nalézt v referencích výrobců, dovozců a instalačních firem. Jako doplňující informace také slouží data o konkrétních lokalitách uveřejněná v „Atlase zařízení využívající OZE“ (<http://calla.ecn.cz/atlas/>), který připravuje společnost Calla. Tato databáze, která dosud obsahuje popis 42 tepelných čerpadel, je průběžně doplňována regionálními spolky vydávajícími své „atlasy“.

Do současné doby proběhlo několik seriózních šetření, jejich výsledky níže komentujeme. Bohužel není překvapením, jak odlišné tyto výsledky jsou a jak je z nich obtížné sestavit věrohodnou souhrnnou statistiku...

5. Šetření ČVUT

V rámci sekce Tepelná čerpadla Svazu chladicích a klimatizační techniky bylo koncem roku 2002 rozhodnuto zpracovat přehled tepelných čerpadel dodaných na náš trh. Po vzájemné dohodě se přípravy a zpracování dotazníků ujal odbor Kompresorů, chladicích zařízení a hydraulických strojů Strojní fakulty ČVUT v Praze. Výsledky šetření byly mimo jiné publikovány v odborném časopise VVI (Petrák, 2003). Z tohoto zdroje citujeme následující informace (upraveno).

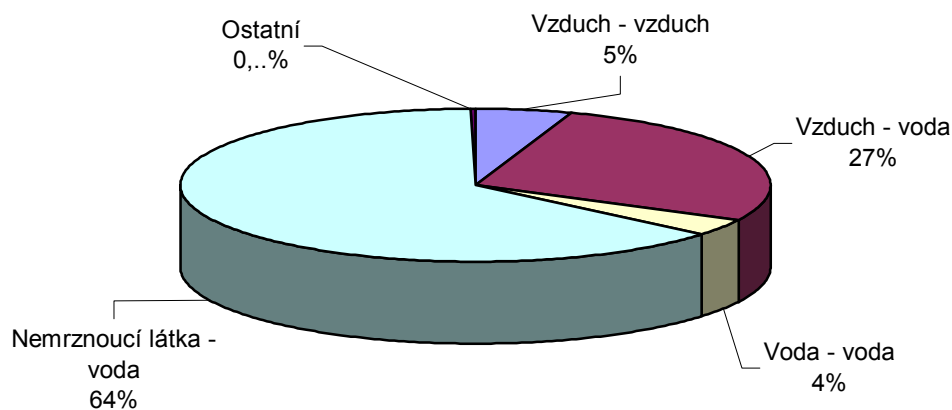
„Údaje o svých tepelných čerpadlech byly pro šetření ČVUT ochotny sdělit pouze společnosti NIBE Industrier AB, PZP KOMPLET a.s., Stiebel Eltron s.r.o., Tepelná čerpadla IVT s.r.o. Protože tyto společnosti patří mezi nejvýznamnější na našem trhu, představují jimi poskytnuté údaje významný zdroj statistických informací. Na dále uvedené počty lze tedy pohlížet jako na minimální s tím, že skutečné hodnoty budou pravděpodobně o cca 10 až 20 % vyšší. U tepelných čerpadel s topným výkonem do 100 kW, bylo šetření zaměřeno na zjištění počtu instalovaných tepelných čerpadel, instalovaný topný výkon a používané zdroje nízkopotenciálního tepla. Zjišťoval se jak stav na konci roku 2002, tak i počty instalací v letech 1993 až 2002.“

Tab. 1. Celkový počet instalací od výše uvedených společností ke konci roku 2002

Typ tepelného čerpadla	Počet kusů	Instalovaný výkon kW
Vzduch - vzduch	78	894
Vzduch - voda	402	5 202
Voda - voda	55	75
Nemrznoucí látka - voda	944	11 721
Chladivo - voda	3	36
Ostatní	1	5
Celkem	1 483	18 563

Pramen: Petrák, 2004

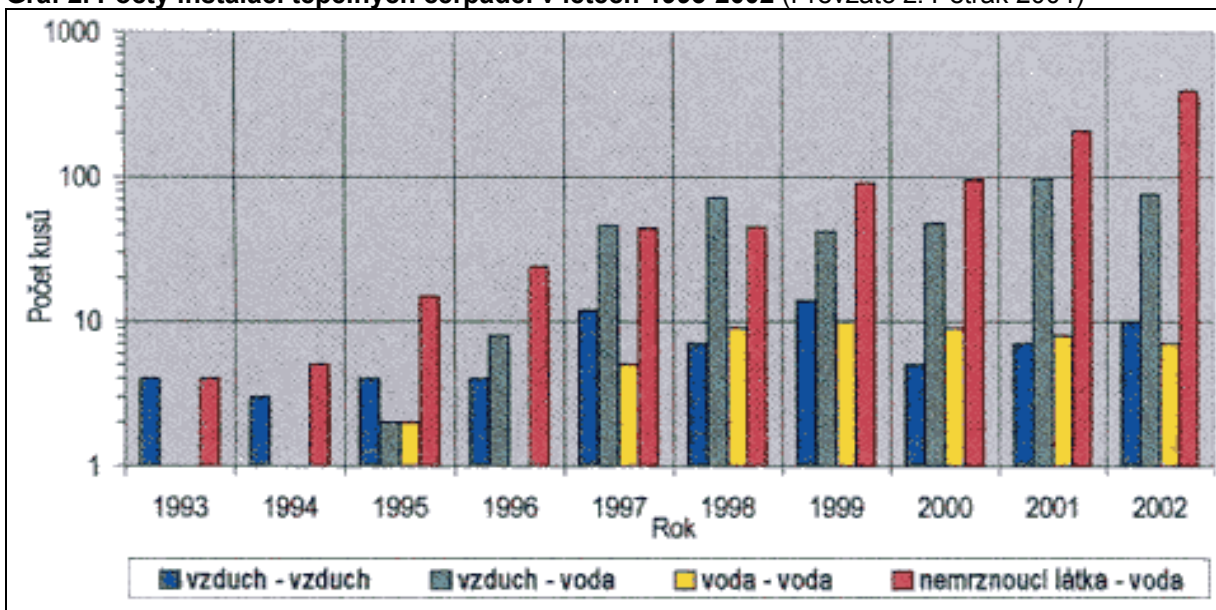
Graf 1. Celkový počet instalací do konce roku 2002 (dle tab. 1)



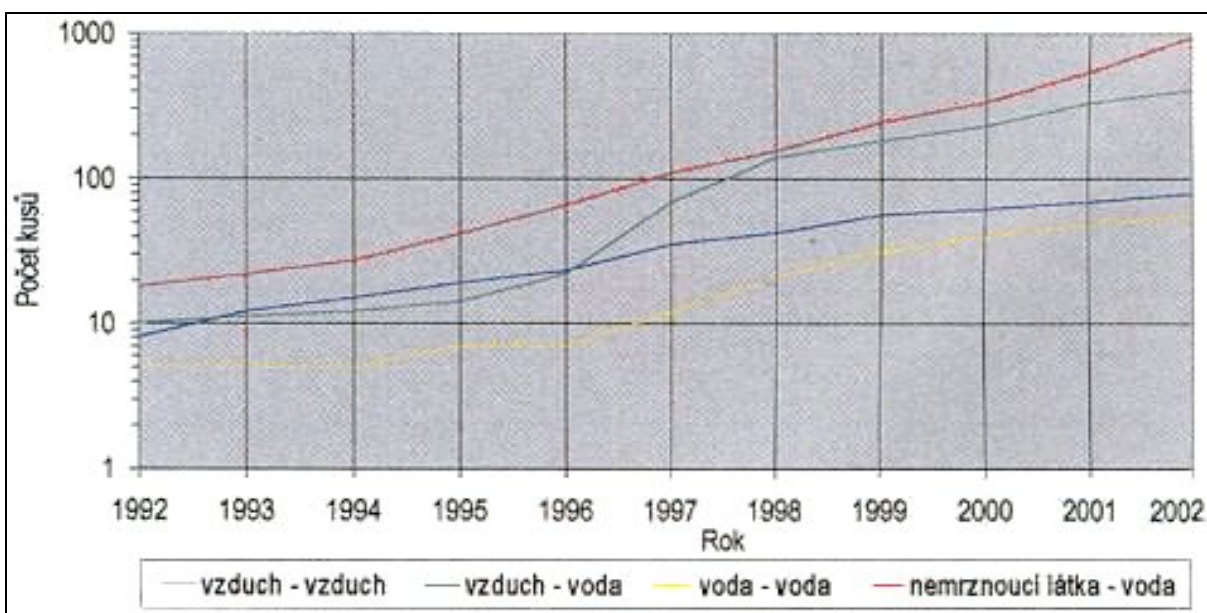
Při započtení uvedené maximální chyby 20 %, by pak pro celou ČR vycházelo 1 850 tepelných čerpadel instalovaných do konce roku 2002 (v segmentu do 100 kW). Jejich průměrný tepelný výkon by činil 12,5 kW. Porovnáme-li tuto odhadovanou hodnotu celkového počtu s níže uvedenými informacemi Státní energetické inspekce (SEI), zdají se uvedená data ČVUT nízká. Ve zprávě SEI se uvádí, že ke konci roku 2002 je v sazbě D55 připojeno 2 541 odběratelů. Těžko odhadovat, proč jsou rozdíly tak velké, snad je to dáno podhodnocením ostatních dovozců a výrobců ve statistice ČVUT.

Další pramen s daty pro toto období (Hájek 2005), který cituje Asociaci pro využití tepelných čerpadel, uvádí že: „ke dni 31.12.2001 bylo podle údajů AVTČ instalováno v ČR celkem 1 597 tepelných čerpadel různých druhů.“ AVTČ odhaduje v současné době celkový počet tepelných čerpadel na cca 5 000 kusů (Slováček 2005), bohužel tento odhad nedokáže kvalifikovaně podložit.

Graf 2. Počty instalací tepelných čerpadel v letech 1993-2002 (Převzato z: Petrák 2004)



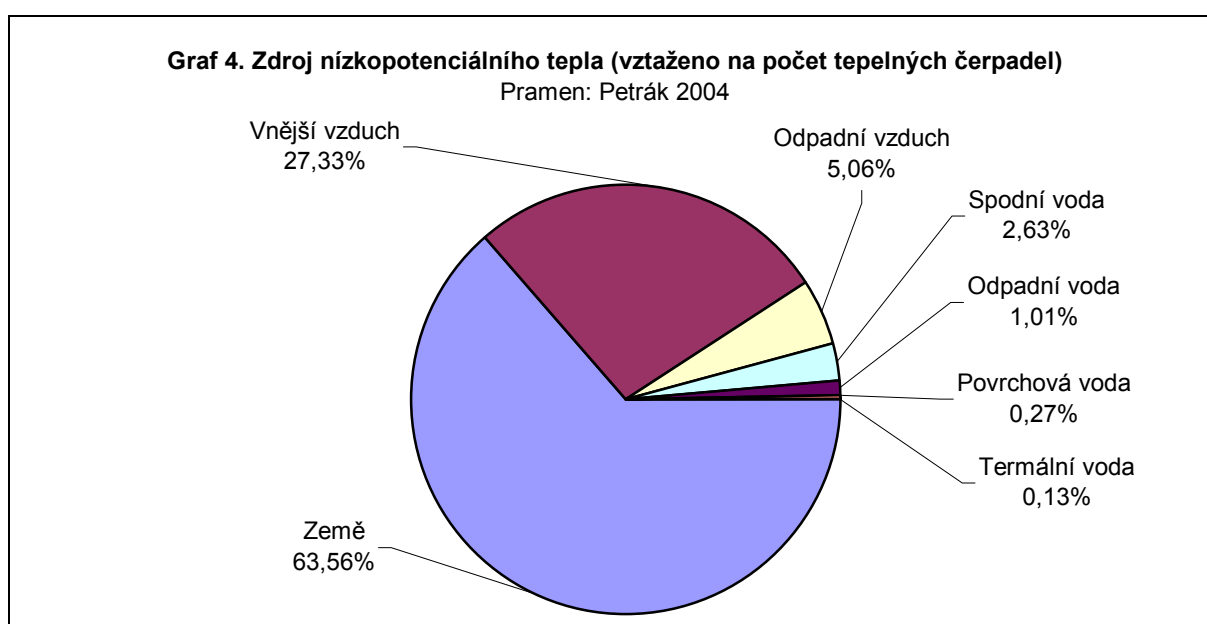
Graf 3. Celkový počet tepelných čerpadel v letech 1993-2002 (Převzato z: Petrák 2004)



Tab. 2. Zdroj nízkopotenciálního tepla - vztaženo na počet tepelných čerpadel (%)

Země	63,56
Vnější vzduch	27,33
Odpadní vzduch	5,06
Spodní voda	2,63
Odpadní voda	1,01
Povrchová voda	0,27
Termální voda	0,13

Pramen: Petrák 2004



6. Šetření BSRIA

V únoru 2005 byla publikována studie britské společnosti BSRIA (www.bsria.co.uk) pod názvem „Alternative Domestic and Commercial Heating Technologies - Heat Pumps“.

Společnost BSRIA provedla vlastní šetření o trhu s tepelnými čerpadly v Evropě a v několika zemích v dalších částech světa. Šetření bylo provedeno metodou dotazování u hlavních hráčů na trhu. Výzkumy podobného typu je však nutno brát pouze jako orientační.

BSRIA odhaduje velikost trhu s tepelnými čerpadly v roce 2004 v České republice na 1 500 kusů (vyjma vzduch/vzduch) a označuje ho za největší v nových zemích EU. Průměrný tepelný výkon je odhadován na 10 kW, přičemž nejvíce jsou prodávána tepelná čerpadla v kategorii 8-14 kW.

Data o celkovém prodeji tepelných čerpadel v roce 2004 odhadla BSRIA na základě uvedených charakteristik prodejů a výroby jednotlivých společností (pozn.: data jsou převzata ze zmíněné zprávy BSRIA a nejsou verifikována MPO).

„IVT (zhruba 400 ks); Viessmann (zhruba 110 ks); Airconfuji (zhruba 100 ks); Protherm/Vaillant (zhruba 50 ks); Ish (zhruba 50 ks); PZP (celkem 700 ks, v aktuálním roce produkce zhruba 100-200 ks); TC MACH (zhruba 100 ks); Secespol (zhruba 20 ks); Jesy (zhruba 20 ks); dále byly pravděpodobně odhadnuty charakteristiky za tepelná čerpadla značek NIBE, Oschner, Dimplex, Climatmaster, ETL-Ekothem a „řadu“ drobných výrobců s roční produkcí pod 15 ks.“

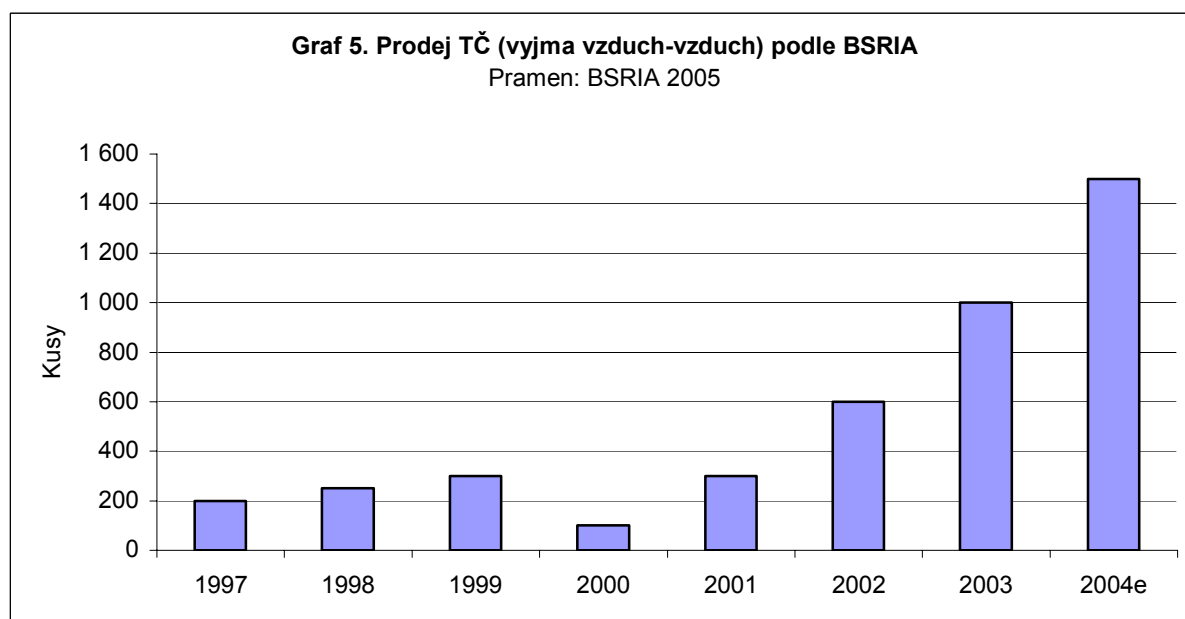
V následující tabulce jsou uvedeny roční odhady společnosti BSRIA vztahující se na tepelná čerpadla jiná než systému vzduch-vzduch. Roční růst trhu je (pro další léta) odhadován na 20 %.

Tab. 3. Trh s tepelnými čerpadly v ČR v letech 1997-2004 (vyjma vzduch-vzduch)

Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004e	Celkem
Počet	200	250	300	100	300	600	1 000	1 500	4 250

Pramen: BSRIA 2005

Tepelná čerpadla systému vzduch-vzduch jsou patrně zařazena v kategorii „air conditioning (air to air) heat pumps“, kde se pro ČR pro rok 2004 udává hodnota 7 803 kusů. Je zřejmé, že tato hodnota je tvořena především instalacemi, jež nejsou primárně určeny k vytápění. Podle BSRIA bylo v roce 2004 tedy prodáno okolo 1 500 tepelných čerpadel a jejich celkový počet (bez systémů vzduch-vzduch) by se tedy měl pohybovat okolo 5 000 kusů. Pokud bychom připočetli i tepelná čerpadla vzduch/vzduch (níže odhadujeme jejich podíl na zhruba 13 %) dostali bychom celkový prodej až 1 700 kusů v roce 2004. Je třeba si uvědomit, že tato hodnota se nemusí ihned promítnout do počtu instalací za rok 2004 (níže odhadováno cca 1 000 kusů v domácnostech), neboť dochází ke zpoždění mezi prodejem tepelného čerpadla, jeho instalací, uvedením do provozu a přiznáním zvýhodněné sazby. Zvýšené prodeje tepelných čerpadel by se však měly postupně projevit i ve zvýšeném počtu odběratelů ve speciálních sazbách. Protože hodnota 1 500 – 1 700 prodaných tepelných čerpadel v roce 2004 se zdá dnes vysoká, bude zajímavá její konfrontace se počtem odběratelů C/D-55/56 ke konci roku 2005.



Údaje zjištěné v rámci podobných šetření jsou obtížně verifikovatelné, pokud nejsou již v samém počátku porovnávány s informacemi zjištěnými v rámci statistických šetření jiného typu. To samozřejmě platí nejen pro tepelná čerpadla, ale i pro jiné technologie (solární kolektory, kotle na biomasu atd.).

7. Šetření Českého statistického úřadu

V roce 2003 provedl Český statistický úřad (ČSÚ) šetření Energo 2004 o spotřebě energie v domácnostech (1 %, tedy 40 tisíc trvale obydlených bytů). Tepelná čerpadla byla v tomto šetření indikována ve 13 případech (přepočítáno na celou populaci je 100×). Charakteristiky zjištěných tepelných čerpadel uvádí následující tabulka.

Tab. 4. Tepelná čerpadla v šetření ČSÚ - ENERGO 2004

Typ čerpadla	Počet	Výkon (kW)
Vzduch-voda	5	63
Vzduch-vzduch	3	21
Voda-voda	4	53
Nemrz. kap.-voda	1	7
Celkem	13	144

Pozn.: přepočítáno na ČR – ×100

Pramen: ČSÚ

Po hrubém přepočtu na celou ČR tak dostáváme 1 300 tepelných čerpadel v domácnostech (s průměrným tepelným výkonem 11 kW), což je samozřejmě značně podhodnoceno. Vzhledem k velmi nízkému počtu zjištěných instalací (z 1% výběrového vzorku) je statistická chyba velmi významná a uvedený odhad tedy není věrohodný. Stejná kvalita výsledných dat byla dosažena při tomto typu šetření např. i pro solární kolektory, což ukazuje na to, že tento typ výběrového šetření v domácnostech není zatím vhodný pro tak málo četné instalace, jako jsou OZE (mimo biomasy).

V budoucnu lze očekávat, že v souvislosti s novelizací zákona č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě, bude možno lépe sledovat typy hlavních zdrojů vytápění v budovách, tedy snad i počty tepelných čerpadel.

Specifickým zdrojem dat o tepelných čerpadlech jsou stávající celní a produkční statistiky ČSÚ. V případě dovozů a vývozů tepelných čerpadel existuje v nomenklatuře TARIC několik položek týkající se této komodity. Jako měrná jednotka je uvedena hmotnost v kilogramech, což není pro naši statistiku v praxi využitelné. Změna v položce „množství v doplňkové měrné jednotce“, kde by měla být uvedena hodnota v kusech, jistě bude potřeba. Následně pak po verifikaci dat za jednotlivé dovozní firmy bude patrně možno lépe monitorovat dovozy tepelných čerpadel do ČR. Bohužel tato změna si vyžádá určitý delší čas. Lepší údaje by měla poskytovat produkční statistika ČSÚ. Ta pokrývá firmy nad 20 zaměstnanců, v praxi ČR tedy pouze větší domácí výrobce tepelných čerpadel a poskytuje měsíční data v kusech.

8. Šetření Státní energetické inspekce

Státní energetická inspekce provedla na žádost MPO poprvé koncem roku 2004 u rozvodných energetických akciových společností (REAS) šetření o využívání sazeb elektrické energie pro tepelná čerpadla (C55; D55). Součástí šetření bylo mj. zjištění všech odběratelů kategorie C nebo D, provozujících tepelná čerpadla, zjištění počtů těchto zařízení

u jednotlivých odběratelů, jejich příkonů a celkových instalovaných výkonů. Dále byly zjišťovány roční odběry elektřiny v těchto sazbách. Rozhodnými daty byly konce roků 2002, 2003 a polovina roku 2004.

Údaje získané u REAS byly zpracovány do přehledů provozovatelů tepelných čerpadel v celé ČR, pokud jsou zařazeni v sazbě C55 nebo D55. Podkladem byly smlouvy rozvodných energetických akciových společností s odběrateli, jimž byly přiznány sazby vyhrazené pro provozovatele tepelných čerpadel v kategoriích C a D. Jedná se o odběratele, kteří vytápí svá odběrná místa pomocí tepelného čerpadla, jehož výkon odpovídá tepelným ztrátám vytápěného objektu. Odběratelům, kteří splní podmínky dané příslušným cenovým ustanovením ERÚ, je pak, na základě revizní zprávy předkládané žadatelem, přiznána dodavatelem elektrické energie odběratelská sazba C55, resp. D55. V případě sazby C55 je u odběratelů zavedeno samostatné měření odběru elektrické energie pro provoz tepelného čerpadla (ostatní spotřeba musí být pro tuto kategorii napájena samostatným příívodem). U domácností (D55) je odběr v této kategorii odběrem celé domácnosti, jeho výše tedy není relevantní pro toto statistické šetření.

Všechny původně požadované údaje, a to především počty tepelných čerpadel, jejich typy a instalované výkony se však nepodařilo získat, protože evidence není na všech REAS vedena v předpokládaném rozsahu dat. Z dat, které mají REAS k dispozici nelze rozlišit počet odběratelů, používajících klimatizaci rovněž ve funkci vytápění (dle odhadu se jedná o několik stovek těchto zařízení).

V níže uvedených tabulkách jsou prezentována data, vzešlá ze šetření SEI. Je nutno upozornit, že se jedná o data, která bylo nutno v kategorii D55 dále verifikovat, jak je provedeno v následující kapitole.

Tab. 5. Přehled počtu odběratelů provozujících tepelná čerpadla

	Počet odběratelů		
	v sazbě C55	v sazbě D55	celkem
Konec roku 2002	161	2 541	2 702
Konec roku 2003	227	3 449	3 676
I. pololetí 2004	331	3 705	4 036

Pramen: SEI; bez korektury MPO

Počet odběratelů v sazbě C55 samozřejmě nekorresponduje s počtem tepelných čerpadel, který je o něco vyšší. Z uvedených hodnot je však patrné, že využívání tepelných čerpadel v ČR se velmi dynamicky rozvíjí, což může v budoucnu přispět k významným úsporám elektrické energie při vytápění. Vzhledem k poměrně vysokým pořizovacím cenám tepelných čerpadel však jejich návratnost nemotivuje k jejich využívání nižší příjmové kategorie obyvatelstva. Neopomenutelnou podmínkou podpory rozvoje jsou výhodnější tarifní podmínky pro odběr elektřiny tepelným čerpadlem.

Šetření SEI by se mělo provádět každé dva roky, v mezidobí by měla být zjišťována klíčová hodnota a to počty odběratelů v relevantních sazbách.

9. Dodatečné zpracování dat SEI provedené MPO

Data SEI byla následně ještě jednou zpracována oddělením energetické a surovinové statistiky MPO, s cílem porovnat je především s daty o podporách ze SFŽP. Na základě této analýzy bylo zjištěno několik klíčových informací.

Hlavním zjištěním bylo, že data REAS zčásti neodpovídají datům SFŽP a to též v těch hodnotách, kde by odpovídat měla. Jakkoliv je řada individuálních dat přesná (a to i co do typu tepelného čerpadla), nelze paušalizovat. Jedná se především o příkony tepelných čerpadel v domácnostech (tedy důležitá hodnota pro určení celkové vyrobené energie). Mnohdy je místo příkonu uváděn tepelný výkon (což je možná logická chyba u žadatelů o sazbu D55). Oprava těchto hodnot není možná. Pro odhad charakteristik tepelných čerpadel lze pro domácnosti tedy pouze využít počet odběratelů v sazbě D55.

V několika málo případech došlo k převedení odběratele ze sazby D55 do sazby C55. Několik odběratelů ukončilo odběry v tarifních sazbách D55 a C55 z důvodu technických potíží instalovaných tepelných čerpadel. Tyto změny by však neměly výrazně ovlivňovat celkový odhad.

Dále byla zjišťována odpověď na otázku, zda majitelé tepelných čerpadel v domácnostech využívají sazbu D55, či sazbu jinou (D45). Tato otázka byla částečně zodpovězena.

Při porovnání dat o konkrétních instalacích dotovaných ze SFŽP bylo zjištěno, že shoda je pro REAS působící na území Čech stabilní ve výši zhruba 85 %. Je možno předpokládat, že u části zbylých 15 % instalací mohlo dojít oproti údaji uvedenému v databázi SFŽP ke změně adresy, jména, či k prodeji domu. Lze tedy předpokládat, že drtivá většina tepelných čerpadel v Čechách byla připojena k roku 2004 na sazbu D55. Z tohoto důvodu by počet odběratelů zjištěný u REAS měl být jednou z rozhodujících hodnot pro tuto statistiku.

Bohužel tato teze překvapivě neplatí pro Moravu a Slezsko, kde je dosahováno cca 50 % (Moravskoslezský kraj) až 75 % (Zlínský kraj) shody. Bohužel nám není znám žádný důvod, proč jsou výsledky šetření pro obě části republiky tak odlišné. Podrobnější prověření tohoto problému není s odstupem jednoho roku od šetření vhodná, spíše bude účelnější využít této znalosti pro zpřesnění šetření v dalších letech.

Dále bylo zjištěno, že celkové počty tepelných čerpadel připojených v sazbě D55 k polovině roku 2004 na Moravě musejí být o něco vyšší, než jsou data publikovaná SEI. Korekce odhadu počtu tepelných čerpadel v domácnostech k polovině roku 2004 a odhad celkového počtu ke konci roku je v níže uvedené tabulce. Pro odhad konce roku 2004 jsme počítali se stejným tempem růstu jako v 1. polovině roku. S tímto odhadem pak následně budeme pracovat při odhadu výroby tepelné energie (logicky uvažujeme, že rozhodná část domácností má osazeno pouze jedno tepelné čerpadlo).

Tab. 6. Přehled počtu odběratelů provozujících tepelná čerpadla

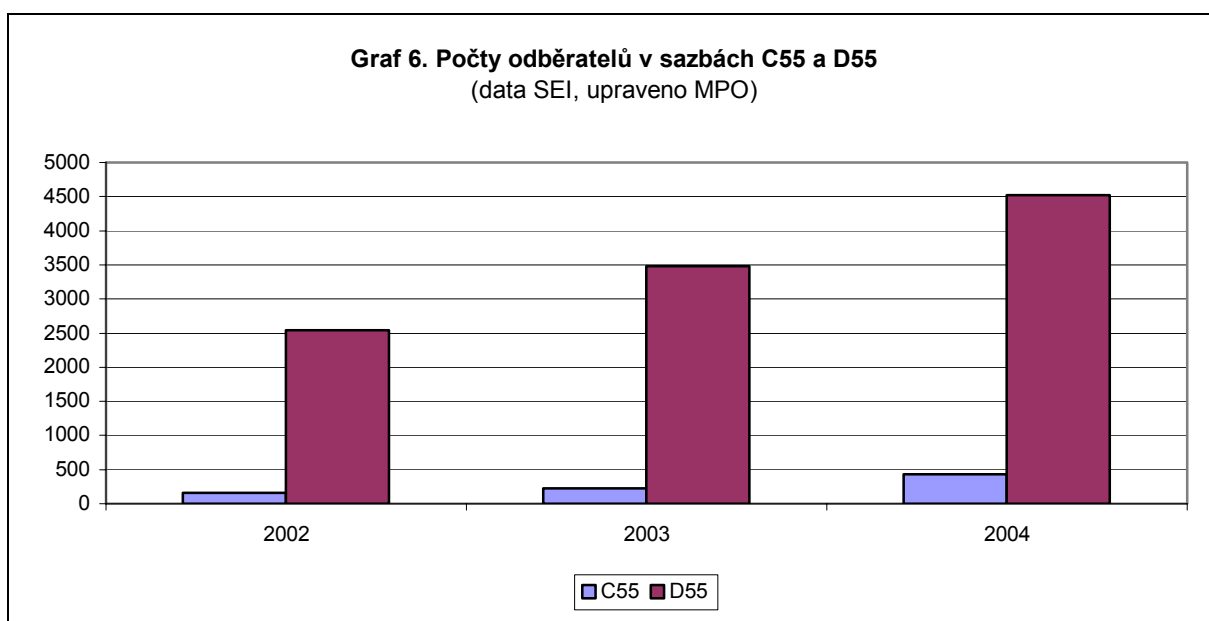
	Počet odběratelů		
	v sazbě C55	v sazbě D55	celkem
Konec roku 2002	161	2 541	2 702
Konec roku 2003	227	3 476	3 703
I. pololetí 2004	331	3 997	4 328
Konec roku 2004 (odhad)	435	4 518	4 953

Pramen: SEI; korektura MPO pro D55

Zhruba je možno konstatovat, že počet odběratelů v domácnostech rostl o jeden tisíc každý rok.

Pokud uvažujeme, že některá již instalovaná tepelná čerpadla v domácnostech jsou provozována v jiných sazbách a využijeme výše zjištěné statistické charakteristiky, mohl by skutečný počet instalovaných čerpadel v domácnostech být ke konci roku ještě vyšší, snad o cca 700 kusů. Celkem tedy již přes 5 200 kusů (ke konci roku 2004). Odhad této hodnoty jistě bude předmětem odborných konzultací s firmami.

Pokud bude nárůst sazeb pro rok 2005 obdobný, lze očekávat, že na konci roku bude připojeno více jak 5 500 domácností ke zvýhodněným sazbám. Vzhledem k zavedení nové sazby D56 však může být realita jiná. Přesná data o počtech odběratelů ke konci roků 2004 a 2005 budou zjišťována v rámci standardního šetření OZE na počátku roku 2006.



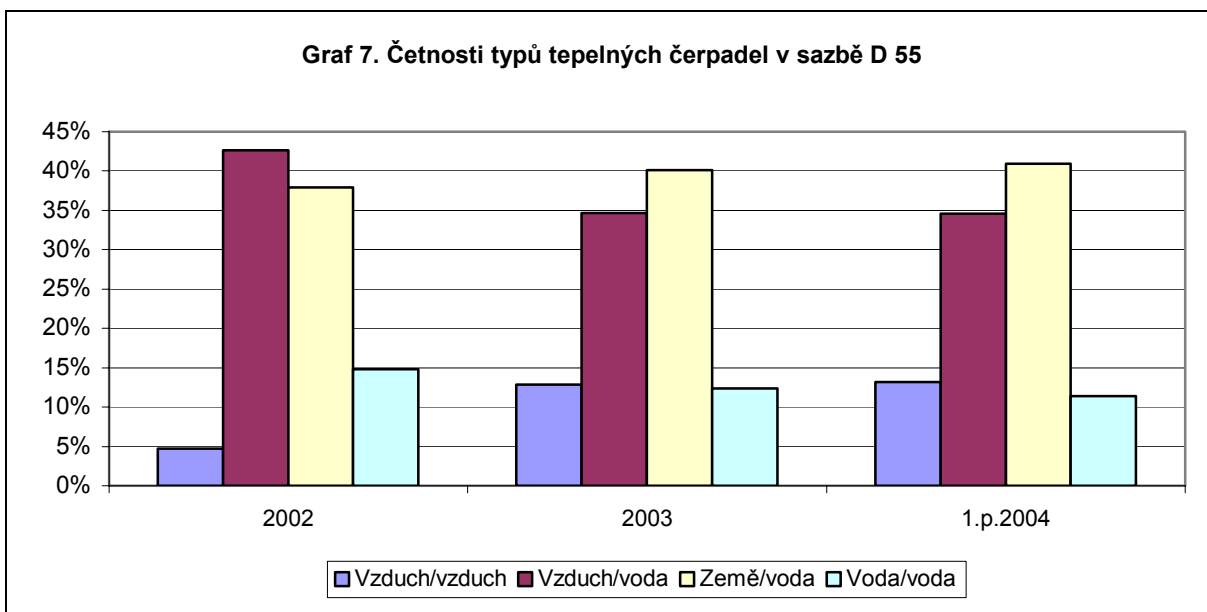
U některých REAS bylo možno ze šetření SEI zjistit i typ tepelných čerpadel. Vzhledem k tomu, že se jedná o necelou čtvrtinu všech odběratelů, je možno pracovat s tímto vzorkem jako výběrovým souborem a činit tak závěry pro celek.

Tab. 7. Rozdělení dle typu v domácnostech (výběrový soubor dat REAS pro D55)

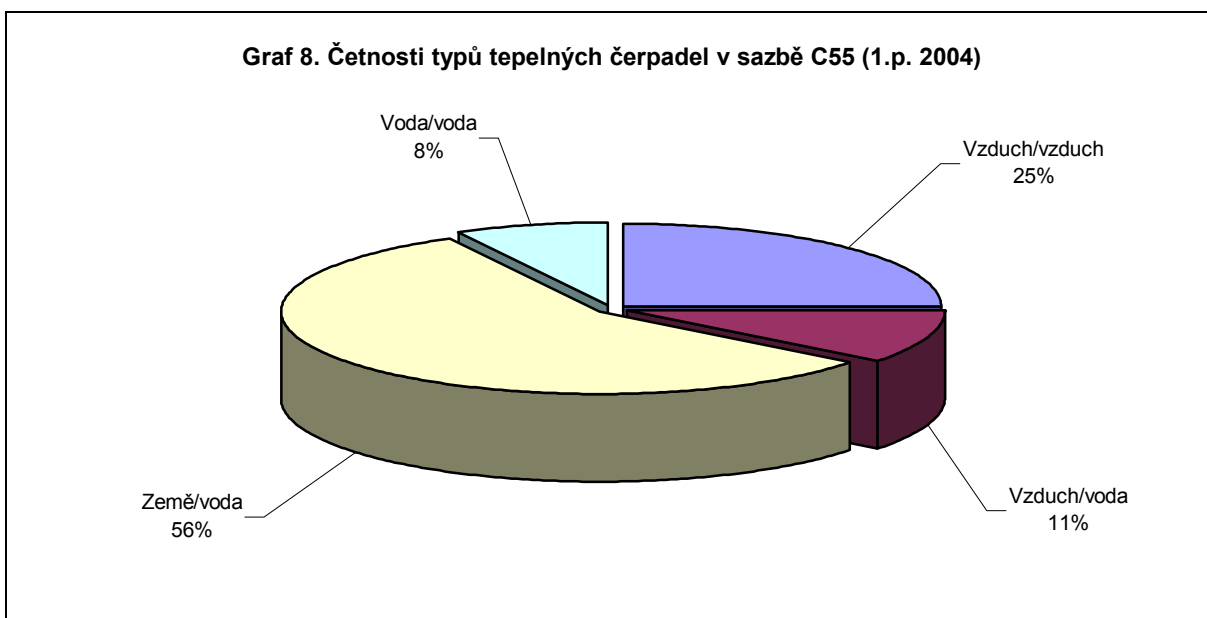
Typ	2002		2003		1. pololetí 2004	
	Počet		Počet		Počet	
Vzduch/vzduch	22	4,71%	105	12,85%	133	13,17%
Vzduch/voda	199	42,61%	283	34,64%	349	34,55%
Země/voda	177	37,90%	328	40,15%	413	40,89%
Voda/voda	69	14,78%	101	12,36%	115	11,39%
Celkem	467	100,00%	817	100,00%	1010	100,00%

Pramen: SEI / REAS

Z přehledu vyplývá, že v uplynulých letech rostl podíl tepelných čerpadel typu „vzduch/vzduch“ což je patrně dáno jejich nižší cenou oproti ostatním technologiím a tedy vyšší dostupností pro širší skupinu zájemců. Rozdíl dat REAS pro rok 2002 oproti datům ČVUT v kategorii vzduch/voda (ČVUT udává podíl pouze 27 %) může být způsoben odlišnou skladbou sortimentu oslovených firem oproti celku, který by měla reprezentovat data REAS.



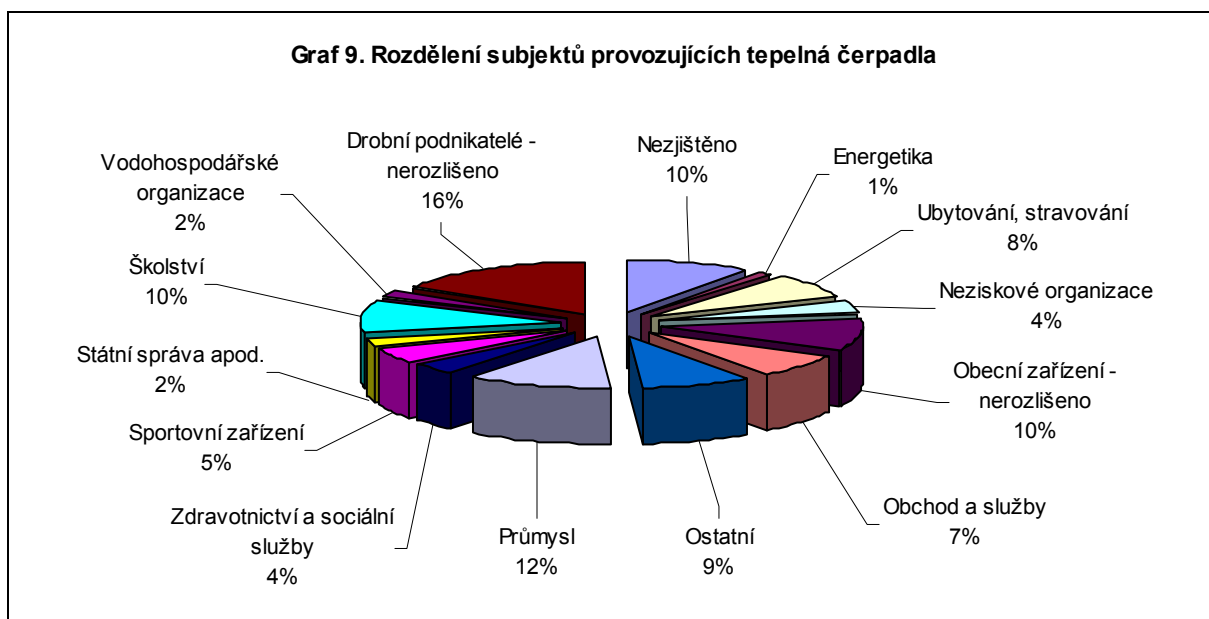
Struktura tepelných čerpadel u kategorie C55 je v zásadě obdobná, výrazněji však převládá investičně nejdražší technologie země/voda (56% podíl v polovině roku 2004).



Na jaře letošního roku byly zavedeny nové sazby D56/C56 (jsou přiznávány od 1.4.2005). Tyto sazby nejsou již tak výhodné jako ty dřívější. Vzhledem k tomu, že se zkracuje doba odběru v nízkém tarifu, se sazba D56 přibližuje sazbě D45 a je možné, že někteří odběratelé

nebudou při instalaci tepelného čerpadla již tolik motivováni ke změně sazby. Z tohoto pohledu se pro budoucnost zvyšují nároky na výše provedené odhady počtu tepelných čerpadel operujících mimo zvýhodněné sazby.

Z dat o instalacích v sazbě C55 lze provést orientační rozlišení sektorů národního hospodářství, kde jsou tepelná čerpadla instalována. Tento údaj je nezbytný pro energetickou statistiku, může však též sloužit pro marketingové studie tohoto odvětví. Při zpracování dat nebylo možno rozlišit hlavní předmět činnosti u některých fyzických osob (označeno jako „drobní podnikatelé“), případně data chyběla zcela (označeno jako „nezjištěno“). Procentní zastoupení u jednotlivých kategorií neznačí počty tepelných čerpadel ani počty odběrných míst, ale počet firem (subjektů), které provozují tepelná čerpadla.



Podrobnější analýza pro větší instalace mimo domácnosti bude moci být provedena po zařazení předmětných firem do pravidelného statistického šetření.

Oproti kategorii D55, kde očekáváme, že dobře popisuje stav tepelných čerpadel v domácnostech, nevypovídá kategorie C55 dostatečně kvalitně o instalacích mimo domácnosti. Z tohoto důvodu je nezbytné přistoupit k dalšímu šetření o němž je pojednáno níže.

10. Šetření Ministerstva průmyslu a obchodu

Základem statistického šetření MPO v oblasti OZE je roční výkaz o produkci energie z obnovitelných a ostatních zdrojů Eng (MPO) 4-01, který umožňuje sledování výroby a užití energie mimo domácnosti. Tímto výkazem budou i v budoucnosti sbírány informace o výrobě energie ve velkých instalacích tepelných čerpadel.

Jakkoliv jsou k dispozici data o instalacích v sazbě C55, nelze je považovat za vyčerpávající seznam tepelných čerpadel mimo domácnosti. Hlavním problémem (a pro energetickou statistiku nejdůležitějším prvkem) jsou tepelná čerpadla instalovaná ve větších provozovnách, jejichž majitelé nevyužívají tarif C55, ale odebírají elektřinu pro celý závod za

jiných podmínek. Úkolem oddělení surovinové a energetické statistiky MPO bylo též odhadnout počet a energetický přínos těchto větších instalací. Jako spodní hranice instalovaného tepelného výkonu byla na základě známých četností stanovena hodnota 40 kW.

Dopisem se žádostí o poskytnutí dat o těchto instalacích byly osloveny vybrané firmy (IVT, NIBE, G-Term, Regulus, TC Mach, Airconfuji, PZP, Master Therm CZ, Stiebel Eltron). Všechna zjištěná data jsou považována za důvěrná podle zákona č. 89/1995 Sb. Bohužel se nepodařilo navázat spolupráci se všemi jmenovanými firmami. Data za tyto a neoslovené firmy byla doplněna z referencí na internetových prezentacích a z odborných článků. Po porovnání s dalšími dostupnými daty (SEI, SFŽP, ČEA) byl pro další šetření vytvořen seznam subjektů s většími instalacemi tepelných čerpadel.

Po zpracování dostupných dat bylo zjištěno, že mimo domácnosti se nachází minimálně 726 tepelných čerpadel s instalovaným výkonem minimálně 36 463 kW. Celkem bylo zjištěno 467 subjektů, z toho 194 subjektů s instalovaným tepelným výkonem větším nebo rovným 40 kW (celkový instalovaný výkon 31 124 kW).

Je třeba ale zdůraznit, že tato data je nutno brát jako velmi orientační, neboť obsahují pouze souhrn všech informací, které jsou k dispozici, mimo domácnosti se dnes již nalézá jistě mnohem více tepelných čerpadel především menších výkonů.

V Rakousku je statistika tepelných čerpadel založena na dobrovolném dotazníkovém šetření u dovozců, producentů a instalačních firem. Tento typ šetření je v ČR v oblasti OZE použit v kombinaci s jinými zdroji dat u statistiky solárních kolektorů a výroby briket a pelet z biomasy.

Oddělení surovinové a energetické statistiky MPO připravuje takové pravidelné (dobrovolné) šetření pro tepelná čerpadla poprvé pro rok 2005 (bude provedeno v lednu 2006). Návrh dotazníku je předložen odborné veřejnosti v příloze této zprávy. Osloveni budou dovozci a výrobci tepelných čerpadel. Šetření bude zaměřeno na dodávku tepelných čerpadel na český trh (fakturované prodeje druhým firmám, či konečnému zákazníkovi) a odhady skutečně instalovaných tepelných čerpadel. Domníváme se, že takto bude statistika zvládnutelná, oproti jistě potřebnější, ale nesmírně komplikované statistice skutečně osazených tepelných čerpadel prováděné přes jednotlivé instalační firmy. Pokud budou moci oslovené firmy sdělit data o skutečně namontovaných tepelných čerpadlech (v oddílu 3 dotazníku), bude to jistě užitečné. Vzhledem k tomu, že veškerá data budou zpracovávána na MPO, bude zachována důvěrnost zjištěných dat, citlivé informace se nemohou dostat ke konkurenci. Úspěch podobného šetření však velmi závisí na ochotě oslovených firem. Je ale také třeba zdůraznit, že pokud subjekty na trhu nebudou ochotny spolupracovat a nebude nalezena cesta jak data získat jinak, nebude k dispozici ani kvalitní statistika. Pokud nelze kvalitně odhadnout počty instalací, nelze ani objektivně stanovit jejich energetický přínos a data o rostoucím významu tepelných čerpadel z hlediska OZE pak musejí být značně podhodnocená. Kvalitní statistika by tedy měla být v zájmu všech zúčastněných.

11. Podpora instalací tepelných čerpadel z veřejných zdrojů

V posledních letech je poskytována finanční podpora při instalaci tepelných čerpadel především z prostředků SFŽP, v menší míře z ČEA a z prostředků programu Phare CBC. Od roku 2005 je možno žádat o podporu ze strukturálních fondů EU. Finanční podporu poskytují též některé REAS (PRE, a.s., ZČE, a.s.) či obce (např. Plzeň).

12. Tepelná čerpadla podpořená ČEA

Z prostředků České energetické agentury byly v posledních letech podporovány instalace tepelných čerpadel u fyzických osob, v obecních budovách i v podnikatelské sféře. Ze zajímavých netradičních realizací lze připomenout instalaci společnosti Léčebné lázně Jáchymov, a.s. Dvě tepelná čerpadla o celkovém tepelném výkonu max. 168 kW využívají termální vody jímané na 12. patře hlubinného uranového dolu a následně čerpané na patro Barbora. Vyrobená tepelná energie je využívána v areálu jámy Svornost. Jedná se o dosud jediné využití tepelné energie důlních (zde však též termálních) vod tepelnými čerpadly v ČR. Další větší instalace, které byly v minulých letech vybrány k podpoře z ČEA, jsou např. tepelná čerpadla pro zimní stadiony v Kopřivnici a Novém Jičíně a plavecký stadion v Olomouci, pro obecní úřad Borová Lada na Šumavě, pro penziony Arnika a Daniela na Božím Daru aj.

Tab. 8. Instalace tepelných čerpadel podpořených z prostředků ČEA

Rok	Počet projektů	Tepelný výkon (kW)
1991	1	134
1992	2	94
1993	2	55
1994	3	50
1995	1	34
1996	1	1 500
1997	2	15
1998	5	171
1999	9	301
2000	1	14
2001	0	0
2002	1	30
2003	2	104
2004	2	2 501
Celkem	32	5 002

Pramen: ČEA

V roce 2004 byly k podpoře vybrány dva projekty instalace tepelných čerpadel a to v Mateřské školce v Mimoni a v Zoologické zahradě v Ústí nad Labem.

13. Tepelná čerpadla podpořená SFŽP

Nejvýznamnějším zdrojem podpor pro instalace tepelných čerpadel je v současné době SFŽP.

Na základě individuálních dat SFŽP byl oddělením surovinové a energetické statistiky MPO vypracován níže uvedený přehled. Tento přehled není oficiálním stanoviskem SFŽP, byl vytvořen pouze pro potřeby energetické statistiky. Počty instalací a jejich charakteristiky je nutno brát jako orientační, neboť při zpracování starších dat bylo nutno, vzhledem k jejich množství a kvalitě, přistoupit k řadě zjednodušení a odhadům.

Z dat SFŽP lze identifikovat tepelná čerpadla instalovaná (resp. zprovozněná) v roce 2004, která byla v uplynulých letech podpořena z veřejných prostředků. Praxe v udělování podpor je taková, že v běžném roce ji získají systémy nainstalované v tomto roce, v roce předchozím, ale i systémy, které budou teprve namontovány. Databáze přiznaných podpor (která slouží pro energetickou statistiku MPO) také nemůže zachytit zpoždění v průběhu instalace tepelných čerpadel oproti původnímu projektu. Současně je možno teprve s určitým časovým odstupem opravit data u instalací, kde došlo ke změně oproti projektu (a tedy i datům uvedeným v rozhodnutí o podpoře).

Z prostředků SFŽP byly v roce 2004 vybrány k podpoře 104 tepelná čerpadla v domácnostech (program 4.A) o celkovém instalovaném tepelném výkonu 1 109 kW. Z těchto tepelných čerpadel bylo v roce 2004 fyzicky osazeno a zprovozněno pouze 22 kusů o celkovém instalovaném tepelném výkonu 259,1 kW (ostatní již byly uvedeny do provozu v roce 2003). V roce 2004 byla uvedena do provozu také tepelná čerpadla, která budou vybrána k podpoře ze SFŽP teprve v roce 2005. Pokud však budeme uvažovat, že systém (počet podpořených instalací) je v roce 2005 obdobný, je pak možno odhadnout, že v roce 2004 bylo v domácnostech instalováno zhruba 100 tepelných čerpadel podpořených ze SFŽP. Průměrný tepelný výkon těchto čerpadel činil 10,7 kW.

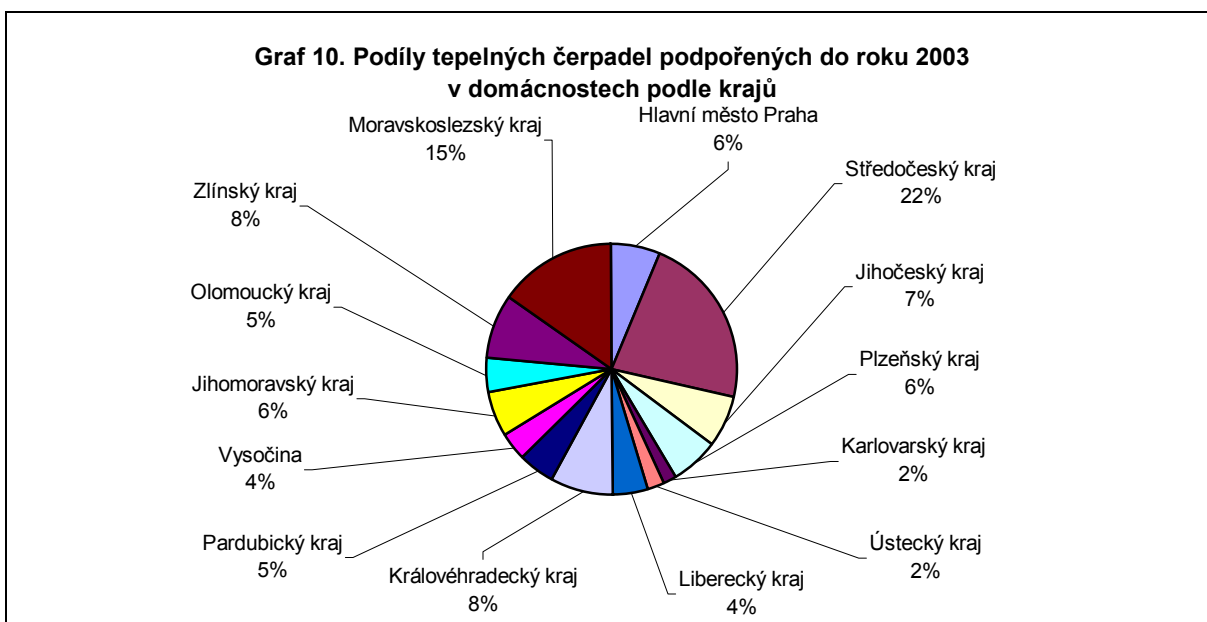
Tab. 9. Instalace v domácnostech vybrané k podpoře ze SFŽP v roce 2004

	Počet instalací	Instalovaný tepelný výkon (kW)
Hlavní město Praha	11	131
Středočeský kraj	20	233
Jihočeský kraj	2	33
Plzeňský kraj	5	42
Karlovarský kraj	5	74
Ústecký kraj	3	20
Liberecký kraj	6	75
Královéhradecký kraj	2	20
Pardubický kraj	2	32
Vysočina	4	39
Jihomoravský kraj	8	103
Olomoucký kraj	4	59
Zlínský kraj	16	160
Moravskoslezský kraj	16	168
Celkem	104	1 190

O rok dříve, v roce 2003, bylo v rámci programu 4.A vybráno k podpoře 57 tepelných čerpadel u fyzických osob o celkovém instalovaném tepelném výkonu 646,5 kW (průměrný tepelný výkon 11,3 kW).

Do roku 2003 (rozhodnutí 1999-2002) bylo ze SFŽP podpořeno celkem 1 243 tepelných čerpadel v domácnostech. Porovnáme-li celkový počet podpořených tepelných čerpadel v domácnostech s výše uvedenými daty o sazbách D55, dojdeme k závěru, že pouze 30 %

jich bylo podpořeno. Je ale zřejmé, že toto procento se bude nadále rapidně snižovat tak, jak bude narůstat počet instalací při zhruba stejném objemu státních podpor.



Mimo domácnosti poskytuje SFŽP i podporu pro větší investiční akce. Do roku 2004 (rozhodnutí 1999-2003) byly k podpoře vybrány 104 investiční projekty tepelných čerpadel o počtu více jak 200 kusů s celkovým tepelným výkonem přes 15 MW.

V roce 2004 bylo vybráno k podpoře i 34 projektů instalace tepelných čerpadel mimo domácnosti (programy 2.A; 3.A; 8.A). Jedná se celkem o 52 tepelných čerpadel s celkovým instalovaným výkonem 1 687 kW. Provoz většiny z nich by měl být zahájen do konce roku 2005. Z větších podpořených projektů lze jmenovat instalaci v Jazykovém gymnáziu V. J. Tomáška ve Skutči; vytápění Klášterní budovy REGINA ve Zlíně, či vytápění a ohřev TUV v základní škole v Petrovicích. Nově byl též k podpoře vybrán vyšší počet církevních objektů (např. kostely v Bílovicích nad Svitavou, Stonavě, Třebeticích, Moravském Písku a Kyjově).

14. Odhad výroby tepelné energie (obnovitelná část)

Na základě dat SEI a dat ze statistických šetření MPO je možno provést hrubý odhad výroby tepelné energie v tepelných čerpadlech. Tento odhad je opět třeba brát jako orientační, bude dále upřesňován tak, jak budou k dispozici dodatečná data zvláště o velkých instalacích. Tato data budou poprvé plošně zjišťována v rámci šetření pro rok 2005.

Vzhledem k tomu, že není k dispozici podrobná studie, která by poskytovala podklady pro statistické modelování, byly jako vstupní parametry modelu použity následující hodnoty: průměrný topný výkon v domácnostech 11 kW, průměrné roční využití 1 800 hodin, průměrný topný faktor 3,2. Větší instalace mimo domácnosti však samozřejmě budou vykazovat parametry jiné (především topný faktor a časové využití) a vzhledem k jejich významu (podle instalovaného výkonu) budou výrazně ovlivňovat výslednou hodnotu. Je zřejmé, že by se též mělo diferencovat mezi jednotlivými typy tepelných čerpadel, vzhledem k nedostatku informací to však není možné.

Na základě dostupných dat je možno odhadovat, že využití energie prostředí v tepelných čerpadlech bylo v roce 2004 zhruba ve výši 500 TJ. Tato hodnota však bude postupně upravována tak, jak budou známy další hodnoty výroby za větší instalace, současně budou stanoveny lepší přepočební koeficienty. Z pohledu energetické bilance OZE tak tepelná čerpadla (využitá energie okolního prostředí) několikrát převyšují výrobu tepelné energie v solárních kolektorech (cca 60–90 TJ) a blíží se významu bioplynu (970 TJ v teple). Celkově se však z pohledu energetické bilance státu pohybuje využití tepla prostředí tepelnými čerpadly pouze na úrovni 0,03 % primárních energetických zdrojů.

15. Návrh metodiky statistiky

Statistika tepelných čerpadel bude založena na několika postupných krocích.

Zjištění dat od dovozců a výrobců. Toto zjišťování bude klíčovým pilířem této statistiky. Bude založeno na dobrovolné bázi. Návrh dotazníku „Tepelná čerpadla v roce 2005“ je uveden v příloze a je předložen odborné veřejnosti k diskusi. Současně budou indikovány velké instalace pro další šetření.

Zjištění dat z administrativních zdrojů. Státní energetická inspekce by měla pravidelně každé dva roky provádět šetření o využívání speciálních sazeb elektrické energie pro tepelná čerpadla (C55; D55; C56; D56). Tato data budou porovnávána s daty o podpořených projektech (SFŽP, ČEA aj.). Na základě těchto dat bude vyhodnoceno v jakých sektorech jsou tepelná čerpadla instalována, budou zjištěny charakteristiky pro domácnosti a bude proveden odhad regionálního rozčlenění.

Statistika výroby energie ve větších zdrojích. Na základě doplňovaného registru respondentů výkazu Eng (MPO) 4-01 bude pravidelně zjišťována výroba energie za jednotlivé větší instalace.

Finalizace a regionalizace. Po zpracování výše uvedených pramenů bude připravena souhrnná statistika, která bude obsahovat nejenom počty a typy jednotlivých typů tepelných čerpadel, ale i výrobu energie. Tato hodnota bude z části zjišťována a zčásti (pro malé zdroje a domácnosti) modelována. Z tohoto důvodu, bude jistě vhodné zavést v budoucnosti lepší statisticko-matematický model, který bude respektovat i jednotlivé kategorie tepelných čerpadel a bude současně využívat data meteorologická (aktuální data o teplotě ovzduší v uplynulém roce).

Domníváme se, že takto postavená statistika tepelných čerpadel by mohla poskytovat přesnější data, než obdobné modely užívané v jiných evropských zemích (Rakousko, Německo). Je však zcela nezbytné navázat účinnou spolupráci s firmami na trhu.

16. Mezinárodní srovnání

V tabulce, kterou přebíráme z již zmíněné zprávy BSRIA, jsou uvedena data o počtu prodaných tepelných čerpadel v sousedních zemích. V Rakousku jsou počty tepelných čerpadel zjišťovány pravidelným statistickým šetřením. V Německu není statistika výroby energie v tepelných čerpadel k dispozici, stejně jako v Polsku. Situace na Slovensku je patrně obdobná.

Tab. 10. Trh s tepelnými čerpadly ve vybraných zemích a v ČR v letech 1997–2004 (vyjma vzduch-vzduch)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004e	Celkem
Německo	6 600	7 350	7 800	9 200	13 100	12 300	13 500	16 000	85 850
Rakousko	4 850	4 750	4 600	4 890	4 840	5 360	5 980	6 580	41 850
Česká republika	200	250	300	100	300	600	1 000	1 500	4 250
Polsko	n/a	n/a	n/a	100	200	300	400	600	1 600

Pramen: BSRIA 2005

17. Závěr

Význam tepelných čerpadel dramaticky narůstá a především výroba tepelné energie ve větších instalacích je z hlediska bilance OZE nezanedbatelná. Při jejich dalším očekávaném rozvoji je potřebné mít k dispozici kvalitní statistická data. Na základě zjištěných informací je jednoznačně vidět, že je nezbytné zahájit nový typ statistického šetření v této oblasti. Pokud nebude moci být využito dat získaných přímo od zainteresovaných firem, budou data zjištěná v rámci státní statistické služby vždy částečně podhodnocená, neboť budou teprve se zpožděním popisovat reálný stav.

18. Hlavní použité prameny a zdroje dat

Ministerstvo průmyslu a obchodu

- Zpracování výkazu Eng (MPO) 4-01

Český statistický úřad

- Spotřeba energie v domácnostech ČR za rok 2003

Státní energetická inspekce

- Dodávky elektrické energie do soustav REAS z obnovitelných zdrojů...

Státní fond životního prostředí

- Přehled podpořených projektů OZE

Česká energetická agentura

- Přehled podpořených projektů OZE

- Hájek (2005): Dle starší citace in: Tepelná čerpadla, www.ekoserver.cz.
- Karas (1997): In: Technický týdeník r. 1997.
- Petrák (2003, 2004): Tepelná čerpadla v České republice. VVI 5/2003; TZB-info, 2004.
- Sine (2005): „Alternative Domestic and Commercial Heating Technologies - Heat Pumps“. BSRIA.
- Sine (2004): The share of renewable energy in the EU Country Profiles Overview of Renewable Energy Sources in the Enlarged European Union. {COM(2004)366 final}.
- Slováček (Ecocity 2005): Přednáška a ústní sdělení.

19. Použité zkratky

BSRIA	Building Services Research and Information Association
ČEA	Česká energetická agentura
ČSÚ	Český statistický úřad
IEA	Mezinárodní energetická agentura
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu

MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OZE	Obnovitelné zdroje energie
REAS	Rozvodné energetické akciové společnosti
SEI	Státní energetická inspekce
SFŽP	Státní fond životního prostředí

20. Příloha

Návrh dobrovolného dotazníku MPO „Tepelná čerpadla v roce 2005“

Tepelná čerpadla v roce 2005

Název a adresa firmy: IČO:	Vyplnil (jméno a příjmení): Telefon: E-mail:
---	---

Oddíl 1

Dodávka tepelných čerpadel na trh podle typu		
Typ	Počet celkem	Instalovaný tepelný výkon celkem (kW)
Vzduch - vzduch		
Vzduch - voda		
Země (voda) - voda		
Jiné		

Pozn.: Fakturované prodeje další firmě (instalační, prodejní atp.), či konečnému zákazníkovi.

Oddíl 2

Dodávka tepelných čerpadel s instalovaným výkonem nad 40 kW na trh		
	Počet celkem	Instalovaný tepelný výkon celkem (kW)
Instalovaný výkon 40 a více kW		

Pozn.: Fakturované prodeje další firmě (instalační, prodejní atp.), či konečnému zákazníkovi.

Oddíl 3

Skutečně instalovaná tepelná čerpadla podle sektoru		
Sektor	Počet celkem	Instalovaný tepelný výkon celkem (kW)
Domácnosti		
Státní správa, obecní a městská zařízení, nekomerční sféra, školství, zdravotnictví, sociální služby, bazény, sportoviště atp.		
Podnikatelský sektor, průmysl a zemědělství, obchod a služby atp.		
Jiné		

Pozn.: Pokud tyto hodnoty nejsou známy, provede se dle možností odhad.