



Tepelná čerpadla

Technická dokumentace

www.tepelnacerpadla.info

Obsah

Tepelná čerpadla AirWatt, GeoWatt a OK Watt	2
Základní poznatky o činnosti tepelných čerpadel	2
Zdroje primárního tepla	2
Sekundární vodní okruh a topný systém	5
Tepelná čerpadla GeoWatt.....	6
Základní charakteristiky.....	6
Tepelná čerpadla AirWatt	8
Základní charakteristiky.....	8
Tepelná čerpadla GeoWatt-C, AirWatt-C	10
Základní charakteristiky.....	10
Tepelná čerpadla OK Watt	12
Základní charakteristiky.....	12
Rozšíření tepelných čerpadel AirWatt, GeoWatt a OK Watt	14
Další informace	15

Datum: 11/2011

Počet stran: 15

Číslo dokumentu: **PK-AGOWX-PROJ-09-C**

Tepelná čerpadla

Technická dokumentace 2011 – 2012

Tepelná čerpadla AirWatt, GeoWatt a OK Watt

Cílem tohoto dokumentu je shrnutí vlastností jednotlivých typů tepelných čerpadel (TČ), způsobů provedení zdrojů primárního tepla, návrh topného okruhu a technický popis tepelných čerpadel AirWatt, GeoWatt a OK Watt firmy JESY.

Základní poznatky o činnosti tepelných čerpadel

Tepelné čerpadlo odebírá nízkoteplotní teplo z vnějšího prostředí a předává spolu s teplem získaným vlastní spotřebou elektrické energie do sekundárních okruhů (vytápěcí systém, ohřev teplé užitkové vody – TUV, ohřev vody v bazénu). Platí tedy tento vztah:

$$P_{\text{CELK}} = P_{\text{PRIM}} + P_{\text{EL}}$$

kde P_{CELK} znamená celkový výkon tepelného čerpadla

P_{PRIM} znamená výkon zdroje primárního tepla (vnějšího prostředí)

P_{EL} znamená elektrický příkon tepelného čerpadla

Pro srovnávání efektivity provozu tepelného čerpadla se používá veličina *topný faktor*. Ten se určí následovně:

$$k = P_{\text{CELK}} / P_{\text{EL}} = (P_{\text{PRIM}} + P_{\text{EL}}) / P_{\text{EL}}$$

Abychom tedy dosáhli co největšího topného faktoru, musíme:

- 1) získat co nejvíce primárního tepla. To ovlivňuje teplota primárního média (vzduchu, vody), což ovlivnit prakticky nemůžeme, ale významnější vliv než je vstupní teplota tohoto média je teplota média vystupujícího z výparníku, protože ta přibližně odpovídá (při správném dimenzování a konstrukci výparníku) teplotě a tlaku chladiva na vstupní straně kompresoru. Proto je nutné *dostatečně dimenzovat primární okruh* a zajistit *dostatečný průtok primárního média výparníkem*.

- 2) snížit elektrický příkon kompresoru. Ten je dán *rozdílem teplot* (tlaků) primárního a sekundárního okruhu. Proto je důležité navrhnout topný systém s co nejnižší teplotou (ideální je podlahové vytápění) a efektivně regulovat teplotu topné vody v závislosti na venkovní teplotě (tzv. ekvitemní regulace). Nutno poznamenat, že elektrický příkon kompresoru se mění velmi významně, takže při nárůstu teploty topné vody z 35 na 50 °C klesne topný faktor např. z 4,5 na 2,9.

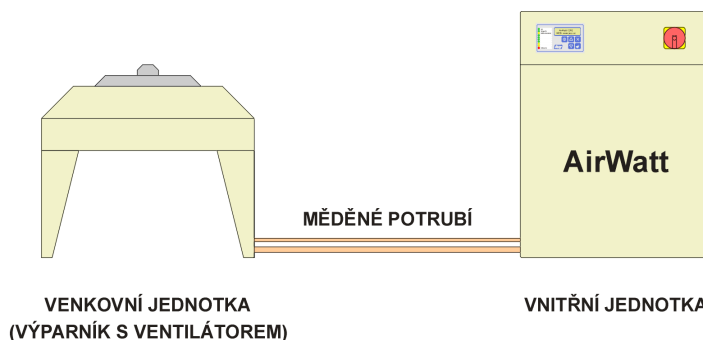
Celkový elektrický příkon tepelného čerpadla však není dán pouze příkonem kompresoru, ale také příkonem zařízení na získávání primárního tepla (vodních čerpadel, ventilátorů) a provozem doplňkového (bivalentního) tepelného zdroje (např. elektrokotle). Z toho vyplývá nutnost správného návrhu celého systému. Uvažujme například tepelné čerpadlo voda–voda s výkonem 9 kW, příkonem kompresoru 2,8 kW a jmenovitým topným faktorem 3,21. Jestliže poddimenzujeme primární okruh a místo vodního čerpadla o příkonu 200 W budeme muset pro zachování stejného průtoku použít čerpadlo s příkonem 1 kW, klesne nám reálný topný faktor ze 3 na 2,37!

Zdroje primárního tepla

Primárním teplem se rozumí teplo, které tepelné čerpadlo odebírá z vnějšího prostředí. Lze ho odebírat buď ze vzduchu (to je dodáváno sluncem, tzv. solární – systém vzduch–voda) nebo ze země (tzv. geotermální – systém voda(země)–voda). Popíšme si nyní vlastnosti jednotlivých zdrojů.

Vzduch

Vzduch je médium, které je všude a je zadarmo. Vzhledem k tomu, že obsahuje energii dodávanou sluncem, je zřejmé, že její množství (a tím i teplota vzduchu) se



během roku výrazně mění. Tím se mění i výkon a topný faktor tepelného čerpadla. Efektivitu poněkud snižuje nutnost odmrazování výparníku při poklesu teploty výstupního vzduchu k 0 °C, protože na něm namrzá vzdušná vlhkost. Naproti tomu v teplejším období je topný faktor vyšší než u čerpadel

geotermální energie, což lze úspěšně využít v přechodném období a v létě k ohřevu TUV a bazénu.

Výhody:

- instalace bez nutnosti nákladných nebo prostorově náročných zemních prací
- mimo chladné období vyšší topný faktor než čerpadla geotermální

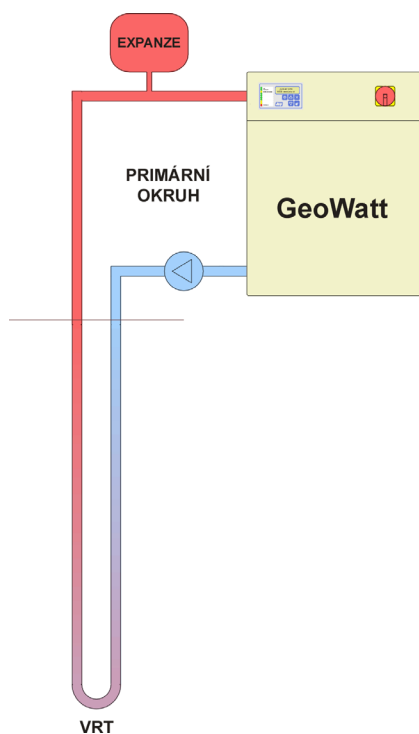
Nevýhody:

- závislost výkonu na venkovní teplotě — v chladnějším období vzniká nutnost používání doplňkového zdroje tepla
- ačkoli minimální, přesto nenulová hlukost venkovních jednotek (výparníků)
- složitější instalace a zprovoznění specializovanou firmou (vnější okruh chladiva)

Tepelná čerpadla vzduch–voda lze doporučit v místech se střední a vyšší teplotou (ne v horách), v objektech s využitím i v letním období (ohřev bazénu) nebo tam, kde stávající topný systém neumožňuje použití tepelného čerpadla po celou topnou sezónu (je tzv. vysokoteplotní, takže se v zimním období při velmi nízkých teplotách tepelné čerpadlo odstaví a topí se jiným zdrojem tepla, např. kotlem na pevná paliva).

Hlubinný vrt

Hlubinný vrt je velmi stabilním zdrojem geotermální energie. Je prostorově nenáročný.



Hloubku vrtu pro získání 1 kW primární energie uvádí následující tabulka:

Typ podloží	Hloubka na 1 kW
Suché usazeniny	25 m
Břidlice, jíl	13 m
Skála, pevné horniny	10 m

Máme-li tedy tepelné čerpadlo o výkonu 10 kW, potřebujeme z vrtu odebrat přibližně 2/3 výkonu, což je 6,7 kW. Vzhledem k tomu, že většinou neznáme přesné složení podloží, volíme bezpečnou hodnotu 22 m na 1 kW získaného tepla, tzn. v tomto případě potřebujeme vrt o délce $6,7 \times 22 = 147,4$ m. Není-li možné provést takto hluboký vrt, můžeme ho rozdělit na více vrtů, okruhy se zapojí paralelně.

Výhody:

- prostorově nenáročný
- stabilní výkon po celý rok

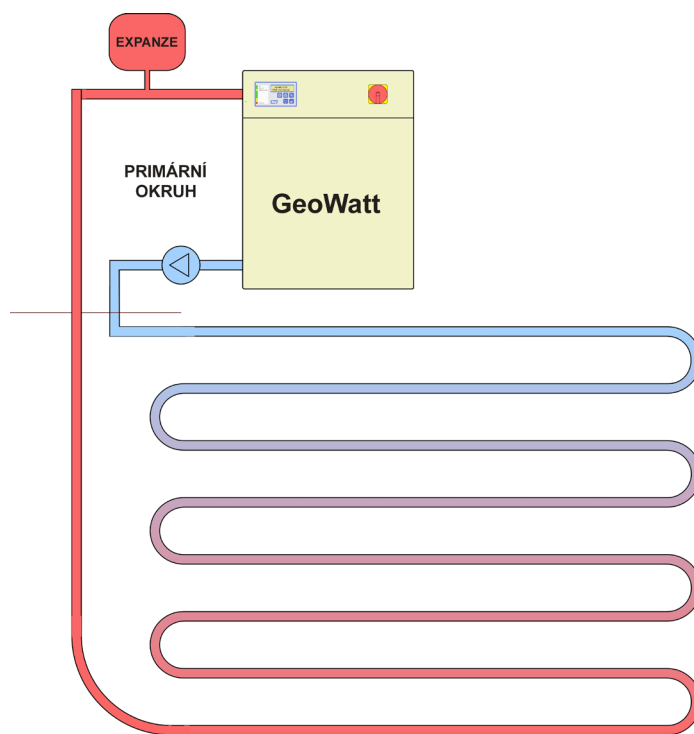
Nevýhody:

- finančně nejnákladnější
- nutnost geologického průzkumu pro dimenzování vrtu a povolení od Báňského úřadu

Geotermální čerpadla s hlubinným vrtem lze doporučit v řadové zástavbě nebo v místech s velmi nízkou teplotou vzduchu. V kombinaci s podlahovým topením jsou pro dobře zaizolované objekty velmi efektivním topným zdrojem.

Plošný kolektor

Plošný kolektor je relativně stabilním zdrojem geotermální energie. Jedná se o teplosběrnou hadici uloženou horizontálně v hloubce 1,5 až 2 m s odstupem zhruba 1 m. Na 1 kW výkonu odebraného z půdy je potřeba uložit 55 m hadice kolektoru. Jeden orientační příklad: Pro tepelné čerpadlo o



výkonu 10 kW potřebujeme získat přibližně 7 kW geotermálního tepla. Z výše uvedeného vychází délka výkopu pro kolektor přibližně 385 m, což odpovídá ploše zhruba 400 m².

Výhody:

- relativně stabilní výkon
- cenově příznivý

Nevýhody:

- nutnost velkého pozemku
- značné výkopové práce

Plošný kolektor je výhodné používat v místech s rozsáhlým pozemkem nebo jej položit před konečnou úpravou pozemku u novostaveb (kolektor nepokládat pod základy domu).

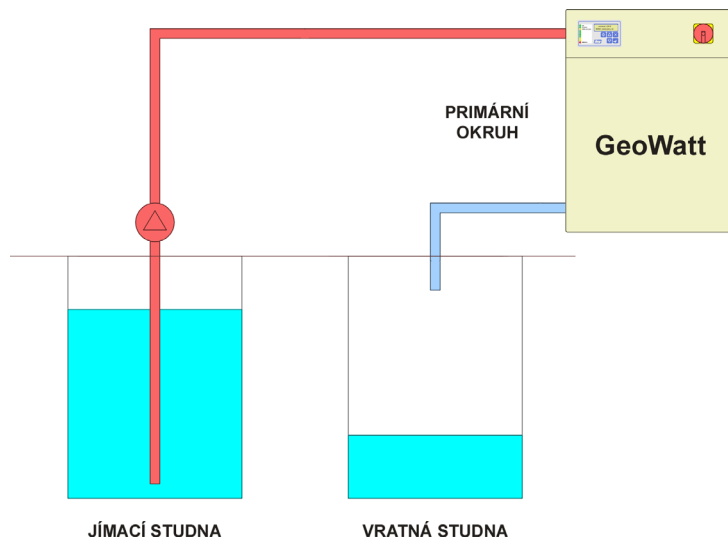
Spodní voda

Geotermální teplo lze s výhodou minimálních nákladů získávat i ze spodní vody. Většinou se používá tzv. *systém dvou studní*. Z jedné studny (tzv. jímací) se odčerpává voda, v tepelném čerpadle se z ní odebere teplo a vrací se zpět do druhé (tzv. vratné) studny umístěné s minimální vzdáleností 15 m od první (záleží na půdním podloží). Průchodem zemí se voda opět ohřeje a celý cyklus se uzavře. Při návrhu je nutné zvážit, zda má jímací studna dostatečnou vydatnost a teplotu, zda není spodní voda silně minerální a je-li možnost vracet vodu zpět do země.

Pro získání 1 kW výkonu a ochlazení spodní vody o 1 °C je za minutu potřeba 14,4 litru. Vodu můžeme v tepelném čerpadle ochladit maximálně na 4 °C, aby nedocházelo k zamrznutí výparníku. Máme-li tedy spodní vodu o teplotě 8 °C a potřebujeme získat pro 10 kW tepelné čerpadlo přibližně 7 kW geotermálního tepla, musíme ze studny odebrat $(14,4 \times 7) / (8 - 4) = 25,2$ litru vody za minutu.

Výhody:

- relativně stabilní výkon
- nejlevnější zdroj primárního tepla



Nevýhody:

- nutnost vydatné jímací studny
- nutnost vracet vodu zpět do vratné studny

Tepelné čerpadlo odebírající teplo ze spodní vody lze doporučit všem, kteří tuto možnost mají.

Povrchová voda

Voda v řekách, potokách či rybnících je vzhledem k proměnlivé teplotě a možnosti zamrznutí většinou velmi nestabilním zdrojem primárního tepla. Také je zde nebezpečí zanášení výparníku nečistotami či jeho narušení chemickým znečištěním. Proto se většinou nevyužívá přímo, ale teplo se odebírá pomocí plošného kolektoru. I v tomto případě je třeba pamatovat na to, že když povrchová voda na kolektoru namrzne, přestane do něho předávat teplo. Proto lze odebírat teplo pouze z vydatných toků.

Výhody:

- je-li jí dostatečné množství, je položení plošného kolektoru jednodušší než při uložení do země.

Nevýhody:

- nutnost povolení provozovatele toku, který si může účtovat poplatky
- nebezpečí mechanického poškození kolektoru při umístění do vodního toku
- nebezpečí zanášení výměníku či chemického poškození při přímém použití povrchové vody

Sekundární vodní okruh a topný systém

Jak jsme si již ukázali, volba správného topného systému je klíčovým faktorem pro efektivní provoz tepelného čerpadla. Je třeba si uvědomit, že výkon tepelného čerpadla je závislý na rozdílu teplot primárního a sekundárního okruhu. Při volbě topného systému bude tedy naším cílem:

- 1) zvolit pokud možno nízkoteplotní systém vytápění
- 2) správně dimenzovat výkon tepelného čerpadla
- 3) teplotu vody v topném systému regulovat nikoli směšovací ventilem, ale ekvitermně (dle venkovní teploty) regulovat již teplotu dodávanou tepelným čerpadlem

Pro příjemný pocit je třeba regulovat výkon topného systému plynule a nikoliv dvoustavově (zapnuto–vypnuto), kdy dochází k velkým změnám teploty topného systému. Člověk totiž nevnímá pouze teplotu vzduchu (jako třeba teploměr), ale také sálavé teplo, které je dáno teplotou stěn a okolních těles. Jinými slovy například při 22 °C a studených radiátorech či podlaze může mít pocit zimy a při stejné teplotě s temperovaným topným systémem pocit tepla.

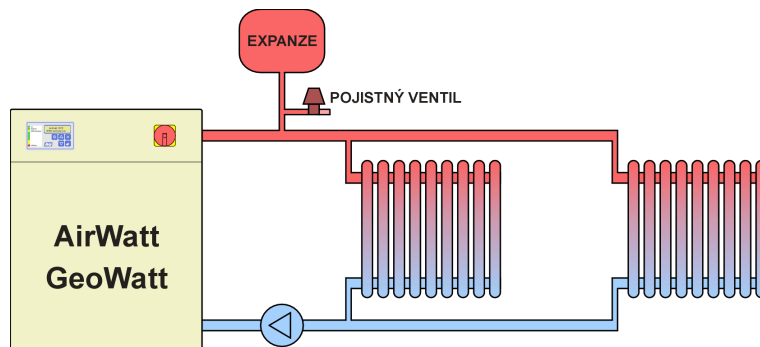
Topný okruh bez akumulčního zásobníku

Bez akumulčního zásobníku lze tepelné čerpadlo provozovat jen ve velmi omezené míře. Pro ekvitermní regulaci by bylo nutné použít frekvenční měnič (inverter) pro řízení výkonu kompresoru, čímž by se snížila spolehlivost tepelného čerpadla. Bez frekvenčního měniče je třeba dodržet následující podmínky.

- zajistit dostatečný průtok vody tepelným čerpadlem — nelze vypnout větší část topných prvků, např. radiátorů
- topný systém musí odevzdat vždy veškerou energii dodanou tepelným čerpadlem, což může být problém u typu TČ vzduch–voda v „teplých dnech“ (např. při 10 °C), kdy je tepla přebytek
- je třeba mít velkoobjemový topný systém

I při splnění těchto podmínek má systém následující nevýhody:

- minimální akumulaci tepla — kompresor je třeba spínat častěji a dochází k většímu opotřebení



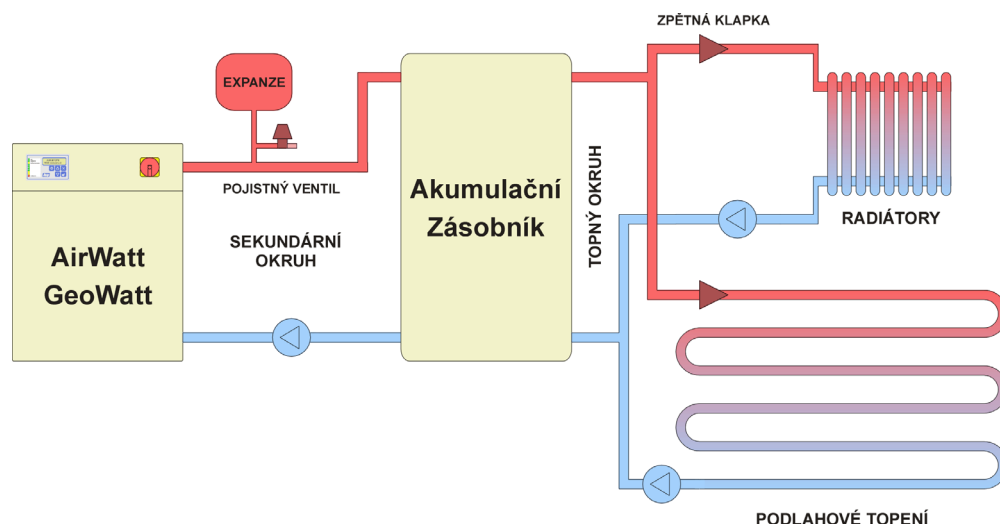
- při vypnutí TČ (např. rozvodnými závody na 1 hodinu) systém bez akumulace tepla (radiátory) rychle vychladne
- neumožňuje plynulou regulaci výkonu topného systému (např. teplotu podlahy)
- obtížná kombinace se solárními panely, krbovou vložkou, ohřevem TUV

Pro efektivní provoz tepelného čerpadla nelze tento systém doporučit, zvláště ne pro typ vzduch–voda.

Topný systém s akumulčním zásobníkem

Tento systém nám umožňuje využít všechny uvedené poznatky pro optimální provoz tepelného čerpadla:

- ekvitermní regulaci topné vody v zásobníku
- méně časté spínání kompresoru — vyšší životnost
- větší průtok vody tepelným čerpadlem — menší teplotní spád na výměníku — vyšší účinnost
- rozdělení topného systému do více sekcí a samostatnou regulaci každé sekce
- plynulou regulaci výkonu topného systému
- překlenutí vypnutí tepelného čerpadla od rozvodných závodů akumulovaným teplem



Tepelná čerpadla GeoWatt

Základní charakteristiky

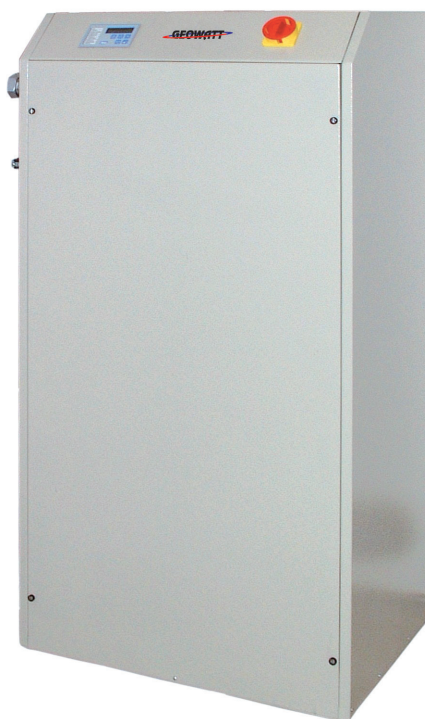
systém tepelného čerpadla	voda–voda, země–voda
zdroj primárního tepla	hlubinný vrt, plošný kolektor, spodní voda
sestava	vnitřní jednotka (obsahuje kompletní systém tepelného čerpadla včetně primárního výměníku, regulační systém se silovou částí, volitelně elektrokotel). Sestava neobsahuje: vodní čerpadla primárního a sekundárního okruhu, expanzní nádrže.
standardní výkonová řada	6 až 17 kW (pro větší výkony lze více čerpadel zapojit paralelně)
rozměry [V x Š x H]	1380 x 700 x 520 mm

Tato tepelná čerpadla systému voda–voda, resp. země–voda jsou určena pro vytápění pomocí podlahového i radiátorového systému, ohřev TUV případně bazénu. Maximální teplota výstupní vody je 55° C. V tepelném čerpadle je použit:

- značkový spirálový kompresor (SCROLL) firmy Copeland — dlouhá životnost, vysoká účinnost a nízká hlučnost
- nerezové deskové výměníky
- komplexní systém ochran včetně ochrany proti poruchám napájecí sítě
- regulační systém zajišťující automatický provoz
- konstrukce dvojitého rámu — maximální odhlučnění
- ekologické „bezfreonové“ chladivo (R407C)

Tepelná čerpadla dále umožňují (dle konfigurace):

- kombinaci se stávajícím zdrojem tepla (elektrokotel, plynový kotel, kotel na pevná paliva, solární panely, krbová vložka atd.)
- možnost vestavění elektrokotle jako doplňkového (bivalentního) zdroje tepla
- řízení až čtyř topných okruhů
- ohřev teplé užitkové vody (v externím zásobníku)
- ohřev vody v bazénu
- výrobu studené vody pro chlazení v letním období



Výkonová řada:

Typ	GeoWatt 6	GeoWatt 8	GeoWatt 10	GeoWatt 12	GeoWatt 15	GeoWatt 17
Topný výkon při: 0°C / 35°C [kW]	6,2	8,6	10,8	12,9	15,6	17,4
Elektrický příkon [kW]	1,5	2,0	2,6	3,0	3,5	3,9
Topný faktor při: 0°C / 35°C	4,2	4,2	4,3	4,2	4,5	4,5
Topný výkon při: 0°C / 45°C [kW]	6,0	8,4	10,5	12,4	15,0	16,8
Elektrický příkon [kW]	1,9	2,6	3,2	3,8	4,4	5,0
Topný faktor při: 0°C / 45°C	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4
Topný výkon při: 0°C / 50°C [kW]	5,9	8,3	10,1	12,2	14,6	16,5
Elektrický příkon [kW]	2,2	3,0	3,4	4,2	5,0	5,7
Topný faktor při: 0°C / 50°C	2,8	2,8	3,0	2,9	3,0	2,9
Topný výkon při: 10°C / 35°C [kW]	7,6	10,6	13,1	16,2	17,8	20,8
Elektrický příkon [kW]	1,5	2,0	2,5	3,1	3,4	4,0
Topný faktor při: 10°C / 35°C	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2
Topný výkon při: 10°C / 45°C [kW]	8,2	11,5	14,1	17,3	20,4	23,1
Elektrický příkon [kW]	1,9	2,6	3,1	3,9	4,5	5,0
Topný faktor při: 10°C / 45°C	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6
Topný výkon při: 10°C / 50°C [kW]	8,6	11,2	13,7	16,8	19,9	22,5
Elektrický příkon [kW]	1,5	2,9	3,5	4,3	5,0	5,7
Topný faktor při: 10°C / 50°C	3,9	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0
Hladina hluknosti ve vzdálenosti 1m [dB(A)]	45	46	46	47	47	48

Tepelná čerpadla AirWatt

Základní charakteristiky

systém tepelného čerpadla	vzduch–voda
zdroj primárního tepla	venkovní vzduch
sestava	vnitřní + vnější jednotka (rozdělení kvůli ochraně topného systému proti zamrznutí při výpadku elektrické energie) vnitřní jednotka (obsahuje vodní výměník (kondenzátor), kompresor (u typu AirWatt-I), regulační systém se silovou částí, volitelně elektrokotel). vnější jednotka : výparník, ventilátor, kompresor (u typu AirWatt-O) Sestava neobsahuje: vodní čerpadlo sekundárního okruhu, expanzní nádrž.
standardní výkonová řada	5 až 16 kW (pro větší výkony lze více čerpadel zapojit paralelně)
rozměry [V x Š x H]	vnitřní jednotka: 1380 x 700 x 520 mm vnější jednotka AirWatt-I 5 až 11: 850 x 1120 x 640 mm vnější jednotka AirWatt-I 13 a 16: 1250 x 1120 x 640 mm vnější jednotka AirWatt-O 5 až 11: 850 x 1370 x 640 mm vnější jednotka AirWatt-O 13 a 16: 1250 x 1370 x 640 mm

Tato tepelná čerpadla systému vzduch–voda jsou určena pro vytápění pomocí podlahového i radiátorového systému, ohřev TUV případně bazénu. Maximální teplota výstupní vody je 55° C. Čerpadla se vyrábí ve dvou provedeních **AirWatt-I**, u kterého je kompresor umístěn ve vnitřní jednotce, a **AirWatt-O**, který má kompresor umístěný v jednotce venkovní.

V tepelném čerpadle je použit:

- značkový spirálový kompresor (SCROLL) firmy Copeland — dlouhá životnost, vysoká účinnost a nízká hlučnost
- nerezový deskový výměník
- komplexní systém ochrany včetně ochrany proti poruchám napájecí sítě
- regulační systém zajišťující automatický provoz
- ekologické „bezfreonové“ chladivo (R407C)

Tepelná čerpadla dále umožňují (dle konfigurace):

- kombinaci se stávajícím zdrojem tepla (elektrokotel, plynový kotel, kotel na pevná paliva, solární panely, krbová vložka atd.)
- možnost vestavění elektrokotle jako doplňkového (bivalentního) zdroje tepla
- řízení až čtyř topných okruhů
- ohřev teplé užitkové vody (v externím zásobníku)
- ohřev vody v bazénu
- výrobu studené vody pro chlazení v letním období



Vnější jednotka (výparník) musí být umístěn ve vnějším prostředí s okolím umožňujícím výměnu vzduchu. Je vyrobena z nerezového plechu. Je osazena dvouotáčkovým ventilátorem s velkým průměrem s minimální hlučností. Přepínání otáček ventilátoru je možné podle venkovní teploty a nastaveného času (např. pro noční chod pouze na nižší otáčky). Výparník je optimalizovaný pro nízké teploty, a tak je možné efektivní využití tepelného čerpadla až do -20°C . Nutno počítat s tím, že při odmrazování z jednotky vytéká voda, která v zimě namrzá.

Maximální vzdálenost mezi vnitřní a vnější jednotkou je 12 m.



Výkonová řada:

Typ	AirWatt 5	AirWatt 7	AirWatt 9	AirWatt 11	AirWatt 13	AirWatt 16
Topný výkon při: $7^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$ [kW]	6,3	8,7	11,1	12,7	15,7	18,6
Elektrický příkon [kW]	1,6	2,2	2,8	3,3	3,9	4,8
Topný faktor při: $7^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$	3,9	3,9	4,0	3,9	4,0	3,9
Topný výkon při: $2^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$ [kW]	5,2	7,1	9,2	10,6	13,1	15,8
Elektrický příkon [kW]	1,6	2,1	2,7	3,2	4,0	4,5
Topný faktor při: $2^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,5
Topný výkon při: $-7^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$ [kW]	3,8	5,1	6,7	7,7	9,5	11,6
Elektrický příkon [kW]	1,3	1,9	2,3	2,7	3,2	3,7
Topný faktor při: $-7^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1
Topný výkon při: $-7^{\circ}\text{C} / 50^{\circ}\text{C}$ [kW]	3,7	5,2	6,3	7,4	9,1	10,8
Elektrický příkon [kW]	1,9	2,4	3,0	3,5	4,0	4,9
Topný faktor při: $-7^{\circ}\text{C} / 50^{\circ}\text{C}$	1,9	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2

Tepelná čerpadla GeoWatt-C, AirWatt-C

Základní charakteristiky

GeoWatt-C	typová řada	AirWatt-C
voda–voda, země–voda	systém tepelného čerpadla	vzduch–voda
hlubinný vrt, plošný kolektor, spodní voda	zdroj primárního tepla	venkovní vzduch
vnitřní jednotka (obsahuje kompletní systém tepelného čerpadla včetně primárního výměníku, akumulční zásobník topení včetně elektroohřevu a výměníku pro solární panely, akumulční zásobník TUV včetně elektroohřevu, regulační systém se silovou částí, vodní čerpadlo primárního a sekundárního okruhu, expanzní nádrže.	sestava	vnitřní + vnější jednotka (rozdělení kvůli ochraně topného systému proti zamrznutí při výpadku elektrické energie) Vnitřní jednotka obsahuje vodní výměník (kondenzátor), kompresor, akumulční zásobník topení včetně elektroohřevu a výměníku pro solární panely, akumulční zásobník TUV včetně elektroohřevu, regulační systém se silovou částí, vodní čerpadlo sekundárního okruhu, expanzní nádrž. Vnější jednotka: výparník, ventilátor
6 až 17 kW	standardní výkonová řada	5 až 16 kW
1900 x 900 x 650 mm	rozměry [V x Š x H]	vnitřní jednotka: 1900 x 900 x 650 mm vnější jednotka: 850 x 1120 x 640 mm

Tato tepelná čerpadla vycházejí ze základních řad tepelných čerpadel GeoWatt a AirWatt, takže většina jejich parametrů je stejná jako u těchto čerpadel. Jedná se o zařízení, kde jsou v *jedné skříni* kromě tepelného čerpadla také zásobníky topení a teplé užitkové vody včetně elektroohřevů, solární výměník pro ohřev vody ze solárních panelů, oběhová čerpadla a expanzní nádrž(e) a samozřejmě regulační systém. Toto zařízení je tedy kompletní technologický celek pro vytápění a ohřev teplé vody pro Váš dům, nepotřebujete tedy žádné další nádrže, bojler atd.

V zařízení jsou s ohledem na dlouhou životnost použity nerezové akumulční zásobníky o objemu 120 l pro topení a

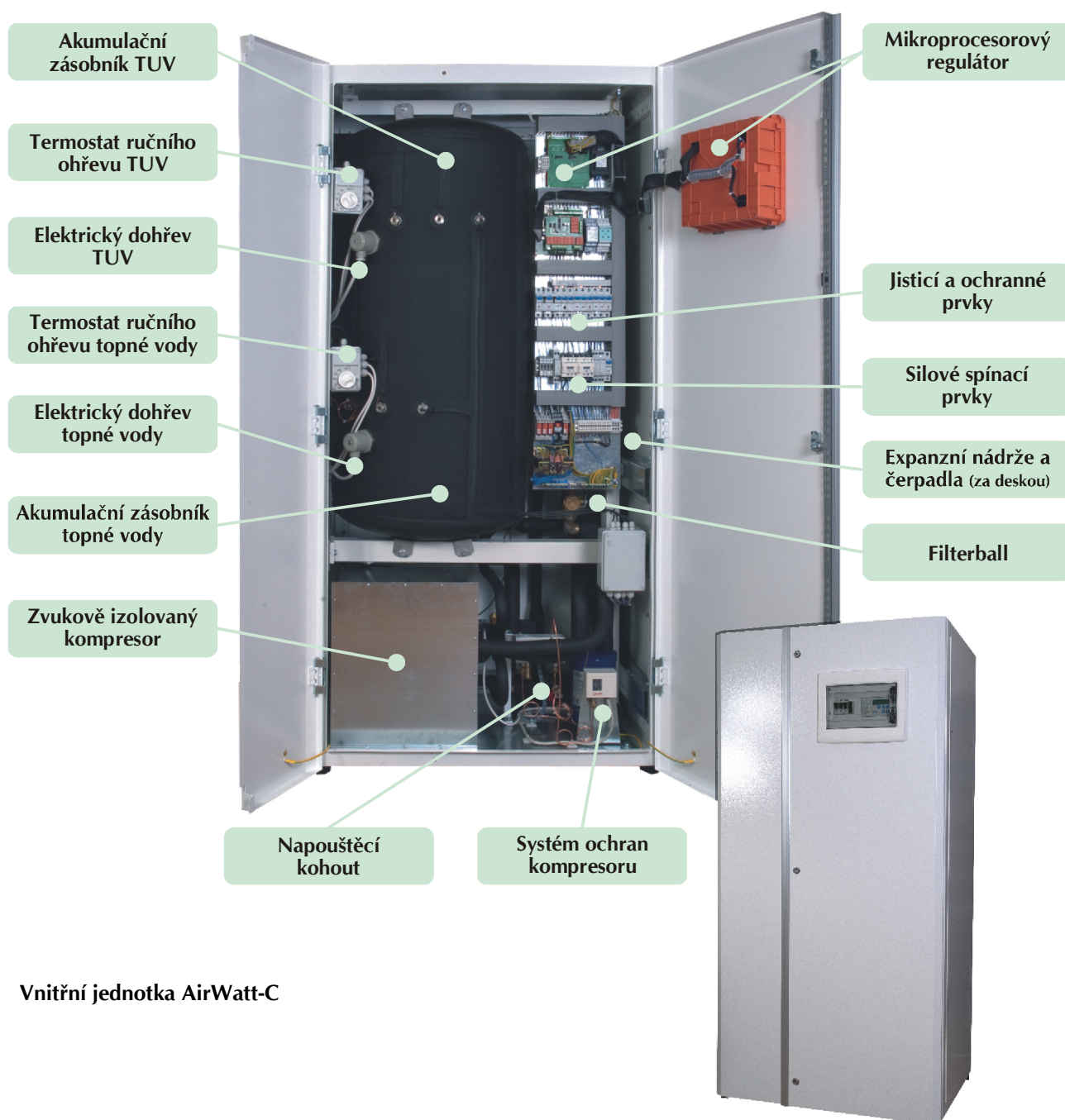
60 l pro TUV. Kompresor má navíc přídatnou zvukovou izolaci, takže celé zařízení je velmi tiché. Mikroprocesorový regulátor, který řídí všechny komponenty tohoto zařízení, umožňuje optimalizovat chod jednotlivých částí s ohledem na nízkou spotřebu elektrické energie a malou hodnotu jističe elektrické přípojky.

Výkonová řada GeoWatt-C:

Typ	GeoWatt-C 6	GeoWatt-C 8	GeoWatt-C 10
Výkonové parametry jsou stejné jako základní řady GeoWatt			
Elektroohřev zásobníku topení [kW]	4	6	6
Elektroohřev zásobníku TUV [kW]	4	4	4
Minimální hodnota jističe [A]	3x 16 A	3x 20 A	3x 20 A

Výkonová řada AirWatt-C:

Typ	AirWatt-C 5	AirWatt-C 7	AirWatt-C 9	AirWatt-C 11
Výkonové parametry jsou stejné jako základní řady AirWatt				
Elektroohřev zásobníku topení [kW]	6	6	10	10
Elektroohřev zásobníku TUV [kW]	4	4	4	4
Minimální hodnota jističe [A]	3x 16 A	3x 20 A	3x 25 A	3x 25 A



Tepelná čerpadla OK Watt

Základní charakteristiky

systém tepelného čerpadla	vzduch–voda
zdroj primárního tepla	venkovní vzduch
sestava	vnitřní + vnější jednotka (rozdělení kvůli ochraně topného systému proti zamrznutí při výpadku elektrické energie) vnitřní jednotka (obsahuje vodní výměník (kondenzátor), regulační systém se silovou částí, volitelně elektrokotel). vnější jednotka : výparník, ventilátor, kompresor Sestava neobsahuje: vodní čerpadlo sekundárního okruhu, expanzní nádrž.
standardní výkonová řada	9 až 15 kW (pro větší výkony lze více čerpadel zapojit paralelně)
rozměry [V x Š x H]	vnitřní jednotka: 1370 x 670 x 210 mm vnější jednotka OK Watt 9: 1150 x 1110 x 425 mm vnější jednotka OK Watt 13 a 15: 1220 x 1120 x 425 mm

Tato tepelná čerpadla systému vzduch–voda jsou určena pro vytápění pomocí podlahového i radiátorového systému, ohřev TUV případně bazénu. Maximální teplota výstupní vody je 55° C. Tepelná čerpadla OK Watt se skládají z venkovní jednotky (dovoz) a vnitřní jednotky (česká výroba). Mají vynikající poměr výkon/cena.

V tepelných čerpadlech jsou použity:

- spirálové kompresory (SCROLL) — dlouhá životnost, vysoká účinnost a nízká hlučnost
- nerezové deskové výměníky
- komplexní systém ochrany včetně ochrany proti poruchám napájecí sítě
- regulační systém zajišťující automatický provoz
- a samozřejmě ekologická „bezfreonová“ chladiva (R407C)

Tepelná čerpadla dále umožňují (dle konfigurace):

- kombinaci se stávajícím zdrojem tepla (elektrokotel, plynový kotel, kotel na pevná paliva, solární panely, krbová vložka atd.)

- možnost vestavění elektrokotle jako doplňkového (bivalentního) zdroje tepla
- možnost dvouotáčkové regulace ventilátorů
- řízení až čtyř topných okruhů
- ohřev teplé užitkové vody
- ohřev vody v bazénu
- výrobu studené vody pro chlazení v letním období

Vnější jednotka

Venkovní jednotku upravujeme tak, aby ji bylo možné bez problémů používat i v našich přírodních podmínkách (vylepšený systém odmrazování, temperace kompresoru). Obsahuje výparník se dvěma ventilátory, kompresor a reverzační systém. Neobsahuje kondenzátor, tudíž nehrozí jeho zničení při zamrznutí způsobeném výpadkem napájecí sítě.

Venkovní jednotka musí být umístěna ve vnějším prostředí s okolím umožňujícím výměnu vzduchu (min 30 cm od stěny). Nutno počítat s tím, že při odmrazování z jednotky vytéká voda, která v zimě namrzá. Proto musí být pod jednotkou alespoň 30 cm volného prostoru. Pro zajištění tohoto prostoru



při montáži na rovnou plochu je možno použít montážní adaptér **OKW-MA1**, který vymezuje výšku 35 cm.

Vnitřní jednotka

Vnitřní jednotka obsahuje sekundární výměník (kondenzátor), mikroprocesorový regulátor včetně silových jisticích a ovládacích prvků a dle konfigurace elektrokotel jako doplňkový zdroj tepla.

Další technické parametry

- maximální vzdálenost mezi vnitřní a vnější jednotkou je 10 m
- efektivní využití tepelného čerpadla je do -15°C. Při nižší teplotě pracuje doplňkový zdroj samostatně.



Výkonová řada:

Typ	OK Watt-M 9	OK Watt-M 13	OK Watt-M 15
Topný výkon při: 7°C / 35°C [kW]	12,6	17,1	19,4
Elektrický příkon [kW]	3,1	4,1	4,7
Topný faktor při: 7°C / 35°C	4,1	4,2	4,1
Topný výkon při: 2°C / 35°C [kW]	9,1	13,4	15,6
Elektrický příkon [kW]	2,7	3,9	4,6
Topný faktor při: 2°C / 35°C	3,4	3,4	3,4
Topný výkon při: 2°C / 50°C [kW]	8,4	12,3	14,8
Elektrický příkon [kW]	3,1	4,6	5,5
Topný faktor při: 2°C / 50°C	2,7	2,7	2,7
Topný výkon při: -7°C / 35°C [kW]	6,5	9,3	10,2
Elektrický příkon [kW]	2,4	3,3	3,5
Topný faktor při: -7°C / 35°C	2,7	2,8	2,9
Hlučnost – vnější jednotka [dB(A)]	64 / 57	64 / 57	64 / 57
Rozměry – vnitřní jednotka (V x Š x H) [mm]	1370 x 670 x 210	1370 x 670 x 210	1370 x 670 x 210
Rozměry – vnější jednotka (V x Š x H) [mm]	1150 x 1110 x 425	1220 x 1120 x 425	1220 x 1120 x 425

Rozšíření tepelných čerpadel AirWatt, GeoWatt a OK Watt

Tepelná čerpadla jsou osazena regulátorem **Regu PFR-TC**. Základní vlastnosti regulátoru lze shrnout do těchto bodů:

- komunikace v češtině
- týdenní časové programy topných okruhů
- plynulé řízení podlahového vytápění
- ekvitermní regulace teploty topné vody
- dvouzónová ekvitermní regulace při kombinaci s plynem (podlahový a radiátorový okruh)
- řízení ohřevu TUV a bazénu
- řízení doplňkového (bivalentního) zdroje
- kompletní ochrany tepelného čerpadla
- zobrazení provozních stavů a teplot
- možnost připojení GSM ovladače (ovládání pomocí SMS)
- možnost kombinace se solárními panely a jejich efektivní řízení
- variabilní konfigurovatelnost (aneb přizpůsobíme regulátor Vašemu systému)

Řízení doplňkového zdroje tepla

Tepelné čerpadlo umožňuje automatické spínání doplňkového zdroje tepla tak, aby se pokryl chybějící tepelný výkon čerpadla bez nutnosti jeho odstavení. Výkon doplňkového zdroje je závislý na venkovní teplotě (nastavené hranice), rozdílu teploty skutečné a požadované v prostoru a teplotou výstupní vody z tepelného čerpadla.

Do tepelného čerpadla lze vestavět nerezový elektrokotel (rozšíření **K2**). Máte-li již stávající elektrokotel, lze ho připojit silově k tepelnému čerpadlu, které spíná jeho jednotlivé sekce (rozšíření **K3**). Potřebujete-li pouze ovládací signály pro stávající rozváděč elektrokotle nebo chcete-li spínat jiné topidlo (např. plynový kotel), jedná se o rozšíření **K4**. Ve všech případech se musí připojit havarijní termostat pro ochranu proti přehřátí!

Doplňkový zdroj lze též využít pro dvouzónovou ekvitermní regulaci. V tomto případě je zásobník ohříván ve spodní části, ze které je výstup vody pro podlahové topení, tepelným čerpadlem dle první ekvitermní závislosti a horní část zásobníku, ze které je výstup vody pro radiátorový okruh, je dohřívána dle druhé ekvitermní závislosti. To umožňuje mít při nízkých venkovních teplotách

dostatečně teplou vodu pro okruh radiátorů bez zhoršení topného faktoru celého zařízení.

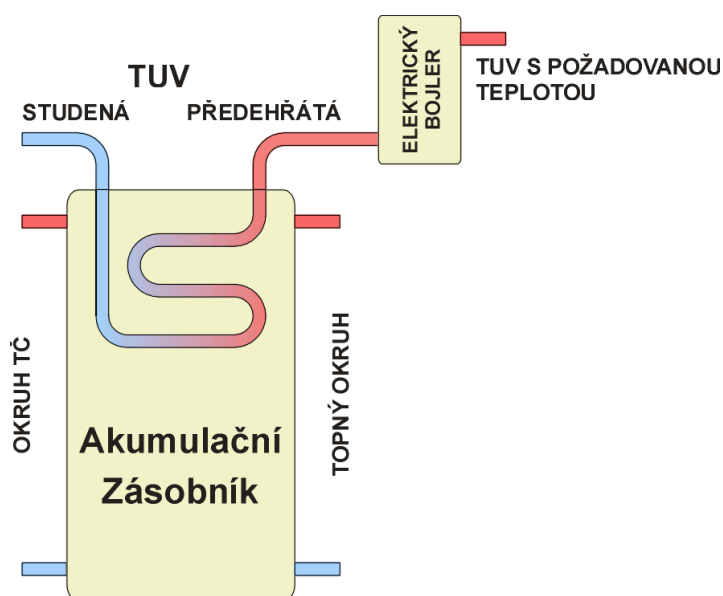
Neumožňuje-li doplňkový zdroj automatické spuštění a řízení výkonu (např. kotel na pevná paliva), je možno tepelné čerpadlo automaticky odstavit při aktivaci tohoto zdroje.

Ohřev teplé užitkové vody (TUV)

Ohřev nebo přehřev teplé užitkové vody má významnou úlohu v ekonomice provozu tepelného čerpadla. Každý způsob má svá specifika, která si dále popíšeme.

Přehřev TUV v akumulčním zásobníku topení (rozšíření T1)

Při tomto způsobu ohřevu TUV je v akumulčním zásobníku topení umístěn trubkový průtokový výměník (viz obrázek). Voda se ohřívá přestupem tepla z topné vody. Protože se však při ekvitermní regulaci teplota topné vody mění a je pro TUV nízká, voda přehřívá tepelným čerpadlem se dohřívá elektrickým bojlerem zapojeným za zásobníkem TUV. Nevýhodou je nižší teplota výstupní vody a nemožnost určení priority ohřevu topné vody nebo TUV. Výhodou je jednoduchost provedení a nejnižší pořizovací náklady.



Oddělený průtokový zásobník TUV (rozšíření T3)

Zásobník TUV je připojen spolu s akumulčním zásobníkem topení k sekundárnímu výměníku tepelného čerpadla (společný okruh). Směr vody se určuje polohou směšovacího ventilu. Zásobníkem TUV protéká voda v trubkovém výměníku a ohřívá se. Nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady oproti **T1**. Výhodou je vyšší teplota přehřáté vody oproti **T1** (zá-

sobník TUV je ohříván na vyšší teplotu než zásobník topení) a možnost určení priority ohřevu topné vody a TUV.

Ohřev bazénu – akumulční zásobník (rozšíření B2)

Máme-li vyhřívaný bazén, lze k jeho ohřevu s výhodou využít tepelné čerpadlo, obzvlášť v případě typu vzduch–voda (AirWatt, OK Watt) v letním období. Výměník bazénu je připojen k akumulčnímu zásobníku a ohřev probíhá současně s topením. Měření teploty probíhá v přívodním potrubí cyklickým spouštěním bazénového čerpadla.

Ohřev bazénu bez akumulčního zásobníku (rozšíření B3)

Vstupní voda z tepelného čerpadla se pomocí ventilu přepíná mezi okruhem topení a bazénovým výměníkem. Je třeba zajistit dostatečný průtok vody výměníkem! Nelze zároveň topit i ohřívát vodu v bazénu, ale obě teploty se mohou lišit, což umožňuje efektivní provoz.

Chlazení (rozšíření CH1)

Umožňuje-li to topný systém budovy, lze tepelné čerpadlo rozšířit o funkci chlazení v letním období. Topný systém musí být složen z termoventilačních jednotek (fancoilů), protože na klasických radiátorech by kondenzovala voda. Také chlazení podlahou je nevhodné, protože studený vzduch zůstává u podlahy. Pro chlazení lze využít stejný akumulční zásobník jako pro topení (tzv. dvoutrubkový systém) nebo samostatný zásobník pro chladicí vodu (čtyřtrubkový systém).

Řízení solárních panelů (rozšíření OS1, OS2)

Regulační systém našich čerpadel umožňuje velmi efektivně využívat solárního tepla. Teplo získané ze solárních kolektorů během dne v přechodném období se akumuluje nejenom v akumulčním zásobníku (což je pouze malá část), ale dle nastavených parametrů i ve vytápěném objektu. Tím ušetříme značné výdaje za topení večer a ráno.

Další funkce a možnosti rozšíření

Mikroprocesorový regulátor Regu PFR-TC umožňuje využití dalších vstupů a výstupů a rozšířit své funkce dle přání zákazníka. Tepelné čerpadlo lze pomocí rozšíření o GSM modul ovládat a sledovat pomocí SMS zpráv, např. zapnout, přepnout z útlumové teploty do komfortní a podobně. Také je možno sledovat aktuální stav (zda právě pracuje, zda je topná sazba) a obdržet SMS zprávu při poruše zařízení.

Další informace

Tento prospekt shrnuje základní informace a technické parametry tepelných čerpadel AirWatt, GeoWatt a OK Watt. Neváhejte nás kontaktovat s dalšími dotazy, připomínkami nebo nezávaznou poptávkou na dodávku našich tepelných čerpadel.

Kontakt

JESY spol. s r.o.
Na Cvičárně 188
267 27 Liteň

Tel: 311 684 298
Tel: 602 325 788
Fax: 311 684 379
E-mail: jesy@jesy.cz
WEB: www.tepelnacerpadla.info



JESY s.r.o.

Na Cvičárně 188
267 27 Liteň

tel. 311 684 298
tel. 602 325 788
e-mail: jesy@jesy.cz