



Systemy odzysku ciepła

do zastosowań związanych z ciepłym powietrzem i ciepłą wodą

Po co odzyskiwać ciepło?

Właściwe pytanie powinno brzmieć: dlaczego tego jeszcze nie robimy? Przecież każda sprężarka śrubowa i każda dmuchawa przetwarza dostarczoną jej energię elektryczną prawie w 100% w energię cieplną.

Nawet 96% tej energii można wykorzystać jako wspomaganie centralnego ogrzewania lub podgrzewania wody. Dzięki temu zmniejsza się zużycie energii do celów grzewczych z podstawowego źródła i poprawia znacząco ogólny bilans energetyczny.

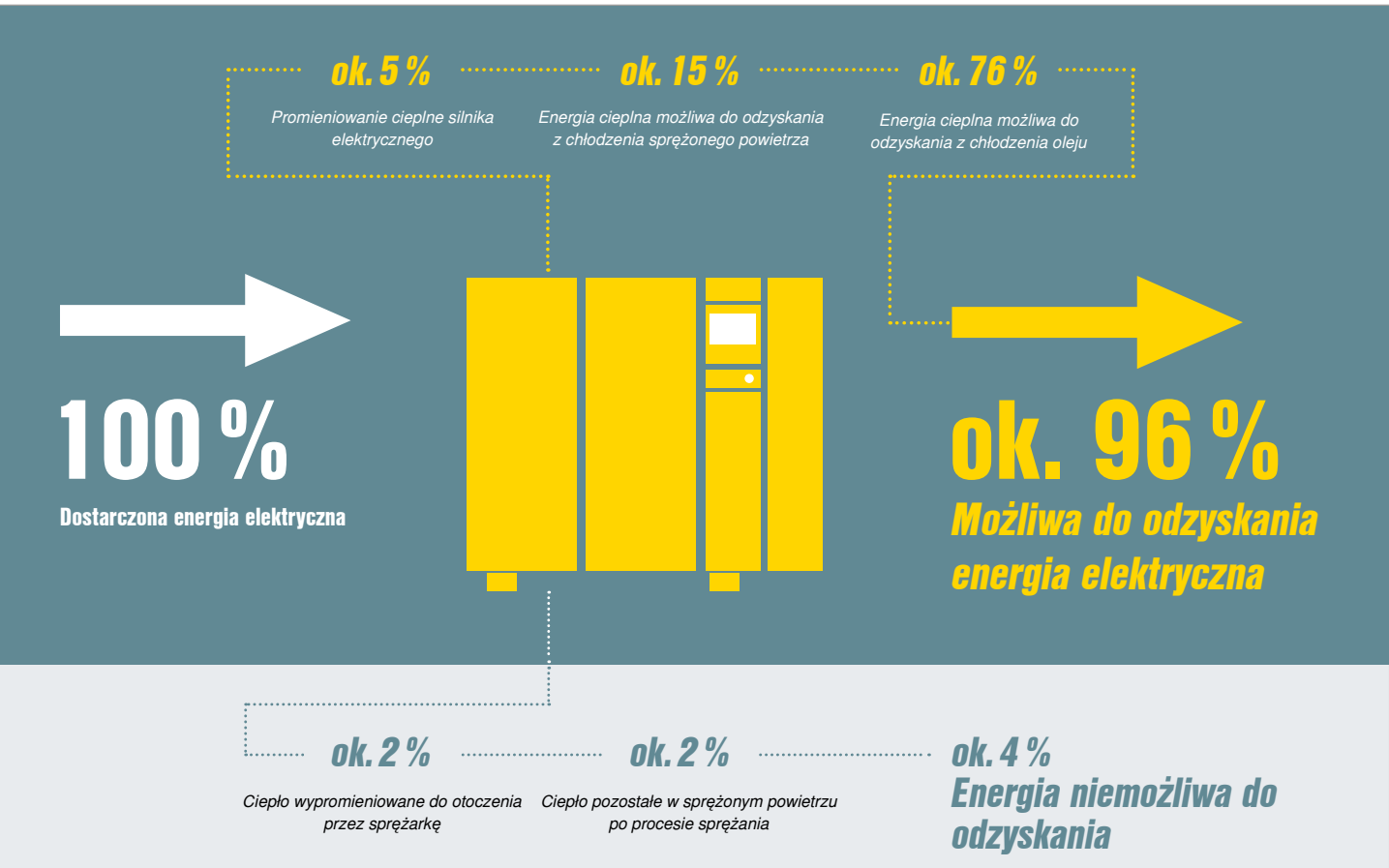
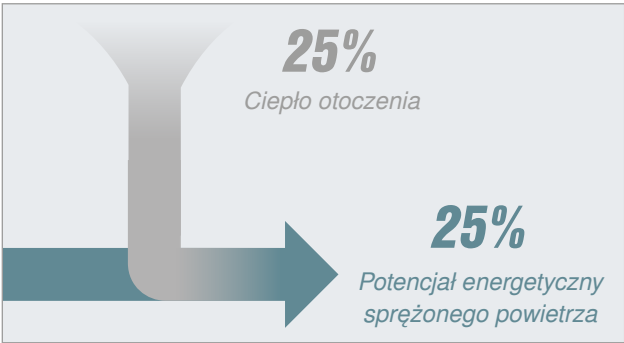
Ciepło w sprężarce

Sprężarki śrubowe, sprężarki doprężające i dmuchawy przetwarzają dostarczoną im energię elektryczną prawie w 100% w energię cieplną. Schemat obiegu ciepła (na dole) pokazuje, jak dzieli się energia w sprężarce i w jaki sposób można ją wykorzystać:

96% energii można odzyskać pod postacią ciepła, 2% pozostaje jako ciepło w sprężonym powietrzu, natomiast 2% odprowadzane jest przez promieniowanie do otoczenia. Ale skąd bierze się energia użytkowa w sprężonym powietrzu?

Odpowiedź jest prosta. Podczas sprężania sprężarka przekształca energię elektryczną w energię cieplną. Jednocześnie sprężarka ładuje również zasysane przez nią powietrze dodatkowym potencjałem energetycznym. Odpowiada on ok. 25% poboru mocy elektrycznej sprężarki. Jest on użyteczny dopiero wtedy, kiedy sprężone powietrze w miejscu jego użycia będzie znów rozprężone, a jednocześnie odbierze ciepło

z otoczenia. W zależności od ciśnienia i strat z tytułu nie-szczelności w systemie sprężonego powietrza można tej energii wykorzystać mniej lub więcej.



Redukuje koszty i oszczędza środowisko

Oszczędności

Ogrzewanie gazowe
od 756 do 209 525 €/rok
Ogrzewanie olejowe
od 912 do 252 848 €/rok



Systemy płytowych wymienników ciepła	Wielkość sprężarki		
	„mała”	„średnia”	„duża”
typ sprężarki	SM 16	BSD 83	FSD 475
moc znamionowa silnika napędowego	9 kW	45 kW	250 kW
potencjalne oszczędności rocznie dla oleju opałowego	2570 €	27 110 €	136 565 €
	4671 kg CO ₂	49 285 kg CO ₂	248 274 kg CO ₂



Rys.: Sprężarka doprężająca DN 45 C z systemem odzysku ciepła z ciepłego powietrza

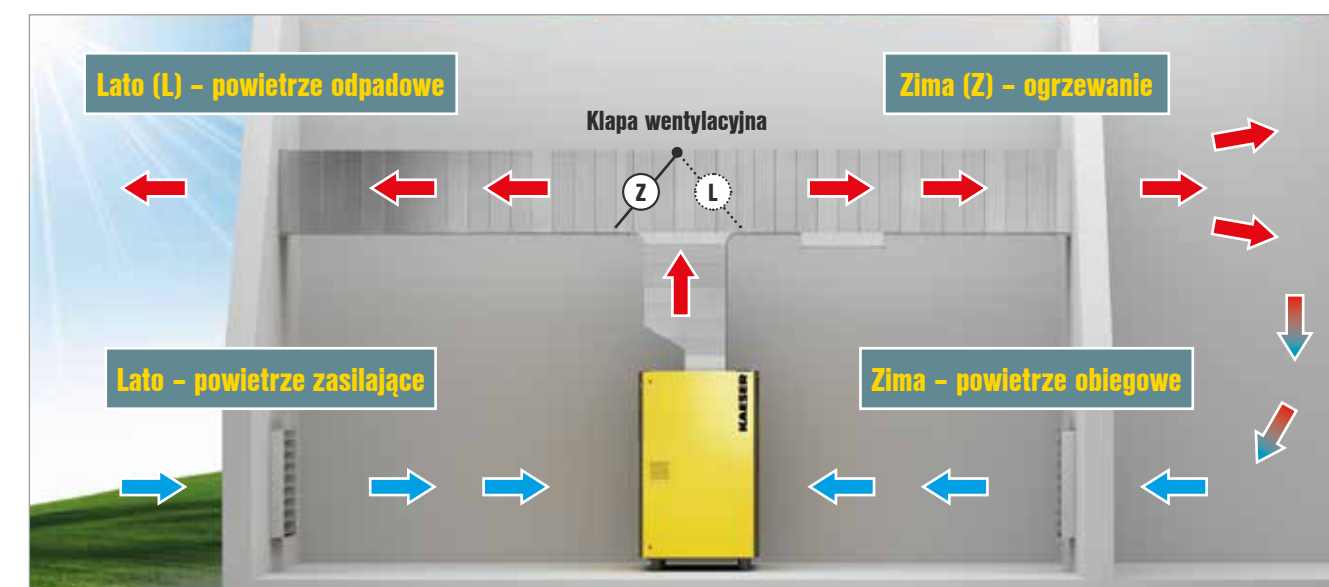
Systemy odzysku ciepła – **ciepłe powietrze**

Minimalizacja zużycia energii podczas ogrzewania

Nowoczesne sprężarki śrubowe, sprężarki doprężające i dmuchawy są świetnie przygotowane do odzysku ogromnej ilości ciepła.

Szczególnie bezpośrednie wykorzystanie ciepła poprzez system kanałów powietrza zrzutowego zawiera wysoki potencjał oszczędności wynoszący do 96% dostarczonej energii.

Ma to zastosowanie niezależnie od tego, czy jest to sprężarka z wtryskiem oleju chłodzącego, bezolejowa sprężarka śrubowa, sprężarka doprężająca czy dmuchawa.



Ogrzewanie ciepłym powietrzem

Dzięki zamontowaniu odpowiedniego układu kanałów wentylacyjnych możemy w prosty i wydajny sposób dogrzewać sąsiednie pomieszczenia. W ten sposób można wykorzystać do ogrzewania lub w procesach technicznych aż 96% doprowadzonej do sprężarki energii elektrycznej. W przypadku zastosowania ciepłego powietrza grzewczego, kanały powietrza odpadowego dostarczają podgrzane powietrze, tam gdzie jest to wymagane. Dzięki temu ciepłem pochodzącym ze sprężarek można bez dodatkowych kosztów ogrzać pomieszczenia warsztatowe lub magazynowe. W okresie letnim (L) kłapa wentylacyjna kieruje ciepłe powietrze chłodzące na zewnątrz, a w okresie zimowym (Z) do pomieszczeń, które mają być ogrzewane.

Minimalizowanie poboru energii w procesach ogrzewania wody procesowej, grzewczej i użytkowej

aż do
+70°C



Z ciepła odpadowego sprężarki można otrzymać ciepłą wodę grzewczą lub wodę użytkową o temperaturze do +70°C, w razie potrzeby także do +85°C (na zamówienie).

Do ogrzewania wody grzewczej i użytkowej przewidziane są systemy wymienników płytowych PTG. Montowane w maszynie, pozwalają na bezpośrednie odebranie ciepła z układu olejowego.

Wymienniki ciepła o specjalnej konstrukcji są stosowane, kiedy w systemie odzysku ciepła nie występuje obwód pośredni i jednocześnie wymagane są najwyższe parametry czystości podgrzewanej wody, jak na przykład woda do mycia w przemyśle spożywczym.



Wspomaganie systemu grzewczego

W systemach grzewczych ciepłej wody i instalacjach wody użytkowej można wykorzystać do 76% energii elektrycznej doprowadzonej do sprężarki. Zmniejsza to zapotrzebowanie na energię konieczną do ogrzewania pobieraną z podstawowego źródła.



Wymiennik ciepła PTG

Tam, gdzie jest możliwość odzyskiwania ciepła ze sprężarki śrubowej do celów centralnego ogrzewania, podgrzewania wody użytkowej lub procesowej, podstawowym rozwiązaniem są wysokiej jakości wymienniki płytowe ze stali nierdzewnej.



System odzysku ciepła dla sprężarek śrubowych



Odzysk ciepła poprzez ogrzane powietrze

Wszystkie sprężarki śrubowe firmy KAESER KOMPRESSOREN są wyposażone w przyłącze kanału powietrza odpadowego. Po zamocowaniu na nim kanału wentylacyjnego, można skierować gorące powietrze do sąsiednich pomieszczeń. Możliwe obszary zastosowania to proces suszenia, ogrzewanie hal i budynków, kurtyny powietrzne, wstępne ogrzewanie powietrzem palnika.



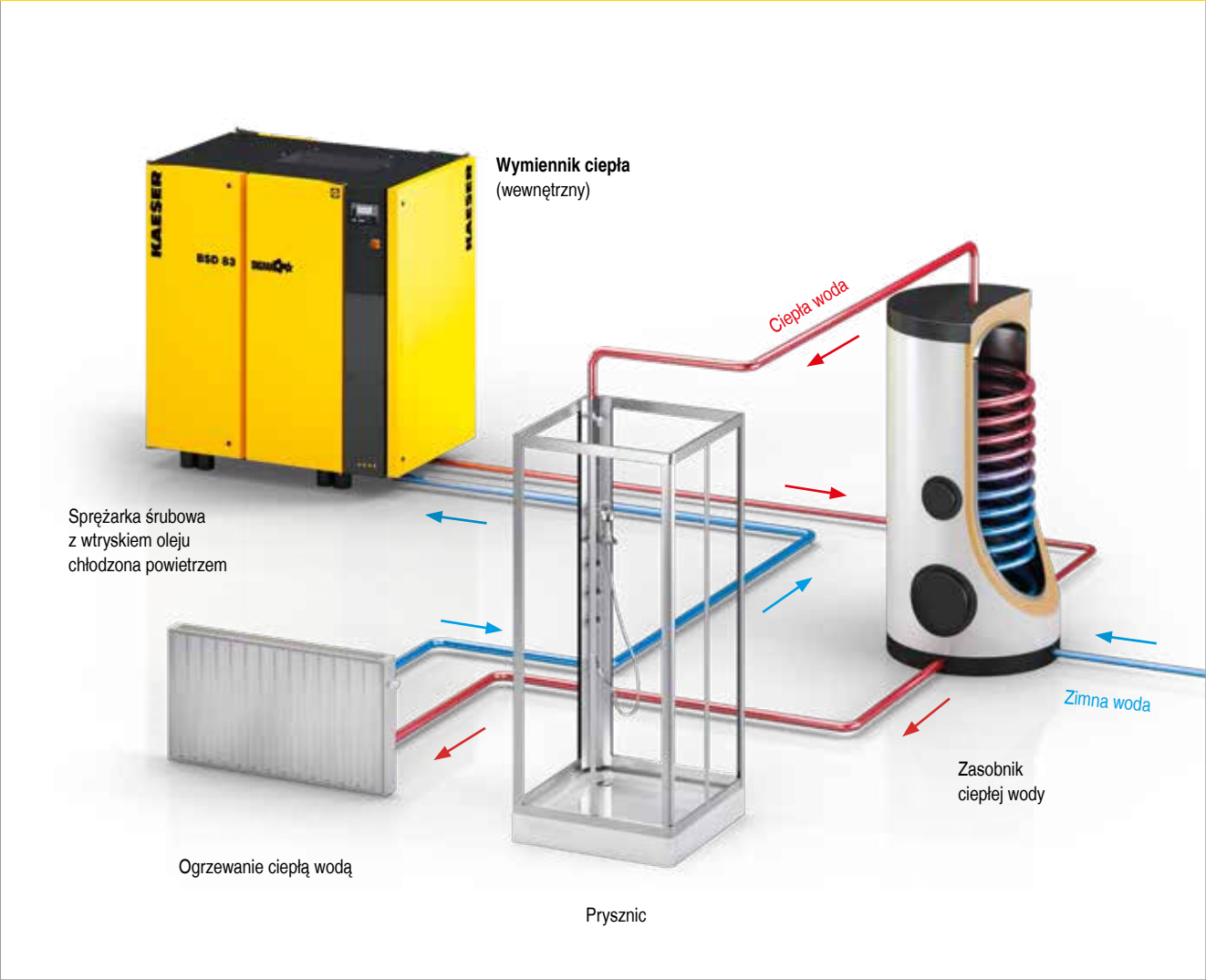
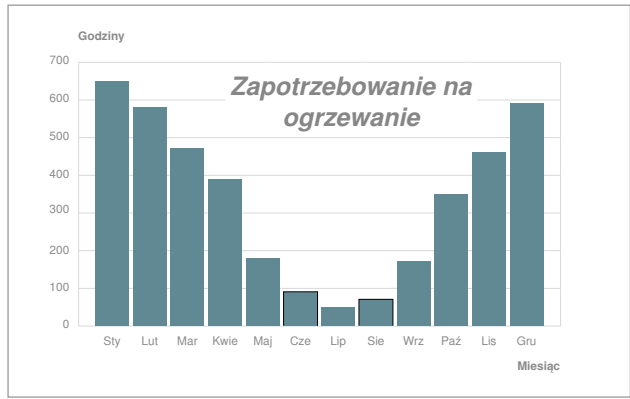
System płytowych wymienników ciepła PTG

Sprężarki śrubowe od serii SM (od 5,5 kW) można wyposażyć w system PTG. W zależności od wielkości sprężarki system PTG montuje się na zewnątrz lub wewnątrz jej obudowy. Możliwe obszary zastosowania: zasilanie instalacji CO, pralnie, galwanizacja, ogólne procesy cieplne. Wymienniki ciepła o specjalnej konstrukcji: woda do czyszczenia w przemyśle spożywczym, ogrzewanie basenów, gorąca woda do pryszniców i umywalek.



Płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła

W przypadku niewystarczającej jakości wody chłodzącej (np. wapiennej, brudnej wody chłodzącej lub wody morskiej zawierającej sól), opcjonalnie dostępne są specjalne płaszczowo-rurowe wymienniki ciepła. Nasi specjaliści doradzą, jakie wykonanie jest prawidłowe dla konkretnego zastosowania.



Rys.: Schemat systemu odzysku ciepła; zastosowanie do wody pitnej możliwe tylko w połączeniu z bezpiecznymi wymiennikami ciepła (SWT)



Rys.: Wewnętrzna budowa sprężarki – system składający się z płytowego wymiennika ciepła, zaworu termostatycznego i kompletnego orurowania

Dane techniczne...

Ciepłe powietrze

Typ	Przy maks. naciśnię- niu	Moc znamionowa silnika	Maksymalna dostępna moc cieplna		Ilość użytecz- nego gorącego powietrza	Podgrzanie powietrza	Potencjalne oszczędności oleju opałowego			Potencjalne oszczędności gazu ziemnego		
							Olej opałowy	CO ₂	Redukcja kosztów ogrze- wania €/rok	Gaz ziemny	CO ₂	Redukcja kosztów ogrze- wania €/rok
			kW	MJ/h ¹			l	kg	€	m³	kg	€
SX 3 SX 4 SX 6 SX 8	8	2,2 3 4 5,5	2,7 3,4 4,4 6,0	10 12 16 22	1000 1000 1000 1300	8 10 13 14	608 766 992 1352	1658 2089 2705 3687	912,- 1149,- 1488,- 2028,-	504 635 822 1120	1008 1270 1644 2240	756,- 953,- 1233,- 1680,-
SM 10 SM 13 SM 16	8	5,5 7,5 9	6,8 9,1 11,1	25 33 40	2100	10 13 16	1532 2051 2501	4178 5593 6820	2298,- 3077,- 3752,-	1270 1699 2073	2540 3398 4146	1905,- 2549,- 3110,-
SK 22 SK 25	8	11 15	13,2 16,5	48 59	2500 3000	16 17	2975 3718	8113 10 139	4463,- 5577,-	2465 3081	4930 6162	3698,- 4622,-
ASK 28 ASK 34 ASK 40	8	15 18,5 22	18,4 22,8 26,8	66 82 96	4000 4000 5000	14 17 16	4147 5138 6040	11309 14011 16471	6221,- 7707,- 9060,-	3436 4258 5005	6872 8516 10 010	5154,- 6387,- 7508,-
ASD 35 ASD 40 ASD 50 ASD 60	8,5	18,5 22 25 30	19,9 23,5 28,0 34,6	72 85 101 125	3800 3800 4500 5400	16 19 19 19	8969 10 592 12 620 15 595	24 458 28 884 34 415 42 528	13 454,- 15 888,- 18 930,- 23 393,-	7432 8777 10 458 12 923	14 864 17 554 20 916 25 846	11 148,- 13 166,- 15 687,- 19 385,-
BSD 65 BSD 75 BSD 83	8,5	30 37 45	35,2 43,4 52,0	127 156 187	6500 8000 8000	16 16 20	15 865 19 561 23 437	43 264 53 343 63 913	23 798,- 29 342,- 35 156,-	13 147 16 209 19 421	26 294 32 418 38 842	19 721,- 24 314,- 29 132,-
CSD 90 CSD 110 CSD 130	8,5	45 55 75	51 61 74	184 220 266	8000 9500 11 000	19 19 20	22 986 27 493 33 352	62 683 74 973 90 951	34 479,- 41 240,- 50 028,-	19 048 22 782 27 638	38 096 45 564 55 276	28 572,- 34 173,- 41 457,-
CSDX 145 CSDX 175	8,5	75 90	84 101	302 364	11 000 13 000	23 23	37 860 45 522	103 244 124 138	56 790,- 68 283,-	31 373 37 722	62 746 75 444	47 060,- 56 583,-
DSD 145 DSD 175 DSD 205 DSD 240	9 8,5 8,5 8,5	75 90 110 132	82 96 120 145	295 346 432 522	11 000 13 000 17 000 20 000	22 22 21 22	36 958 43 268 54 085 65 353	100 784 117 992 147 490 178 218	55 437,- 64 902,- 81 128,- 98 030,-	30 626 35 854 44 818 54 155	61 252 71 708 89 636 108 310	45 939,- 53 781,- 67 227,- 81 233,-
DSDX 245 DSDX 305	8,5	132 160	143 174	515 626	21 000	20 25	64 451 78 423	175 758 213 860	96 677,- 117 635,-	53 408 64 986	106 816 129 972	80 112,- 97 479,-
ESD 375 ESD 445	8,5	200 250	221 254	796 914	30 000 34 000	22 22	99 607 114 480	271 628 312 187	149 411,- 171 720,-	82 540 94 865	165 080 189 730	123 810,- 142 298,-
FSD 475 FSD 575	8,5	250 315	274 333	986 1199	40 000	21 25	123 494 150 086	336 768 409 285	185 241,- 225 129,-	102 334 124 370	204 668 248 740	153 501,- 186 555,-
HSD 662 HSD 722 HSD 782 HSD 842	8,5	360 400 450 500	21 24 25 28	76 86 90 101	10 000	6 7 7 8	9465 10 817 11 268 12 620	25 811 29 498 30 728 34 415	14 198,- 16 226,- 16 902,- 18 930,-	7843 8 964 9337 10 458	15 686 17 928 18 674 20 916	11 765,- 13 446,- 14 006,- 15 687,-

¹ 1 MJ/h = 1 kW x 3,6

Przykład oszczędności dla sprężarki ASD 50

Dla oleju opałowego		Dla gazu ziemnego	
Maksymalna dostępna moc cieplna:	28,0 kW	Maksymalna dostępna moc cieplna:	28,0 kW
Wartość opałowa 1 litra oleju:	9,861 kWh/l	Wartość grzewcza na 1 m³ gazu ziemnego:	10,2 kWh/m³
Sprawność ogrzewania olejowego:	90%	Sprawność ogrzewania gazowego:	105%
Cena 1 litra oleju opałowego:	1,50 €/l	Cena 1 m³ gazu ziemnego:	1,50 €/m³
Oszczędności:	$\frac{28,0 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{0,90 \times 9,861 \text{ kWh/l}} \times 1,50 \text{ €/l} = 18\,930 \text{ € na rok}$	Oszczędności:	$\frac{28,0 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{1,05 \times 10,2 \text{ kWh/m}^3} \times 1,250 \text{ €/m}^3 = 15\,686 \text{ € na rok}$

Uwaga: Podane wartości oszczędności odnoszą się do ciepła roboczego sprężarek przy maks. naciśnieniu (8,0/8,5/9,0 bar). W przypadku innych ciśnień wartości mogą się różnić.

... Sprężarki śrubowe

Ciepła woda

Typ	Przy maks. naciśnię- niu	Moc znamionowa silnika	Maksymalna dostępna moc cieplna		Ilość podgrzanej wody; podgrzanie do 70°C		Umieszcze- nie systemu PTG	Potencjalne oszczędności oleju opałowego			Potencjalne oszczędności gazu ziemnego		
								Olej opałowy	CO ₂	Redukcja kosztów ogrze- wania	Gaz ziemny	CO ₂	Redukcja kosztów ogrze- wania
			kW	MJ/h ¹	(ΔT 25 K) m³/h	(ΔT 55 K) m³/h		l	kg	€/rok	m³	kg	€/rok
SM 10 SM 13 SM 16	8	5,5 7,5 9	4,5 6,2 7,6	16 22 27	0,16 0,21 0,29	0,07 0,10 0,13	zewnątrzny	1014 1397 1713	2765 3810 4671	Potencjalne oszczędności dla 2000 godz./rok 1521,- 2096,- 2570,-	840 1158 1419	1680 2316 2838	Potencjalne oszczędności dla 2000 godz./rok 1260,- 1737,- 2129,-
SK 22 SK 25	8	11 15	9,4 12,0	34 43	0,32 0,41	0,15 0,19	zewnątrzny	2118 2704	5776 7374	3177,- 4056,-	1755 2241	3510 4482	2633,- 3362,-
ASK 28 ASK 34 ASK 40	8	15 18,5 22	13,6 16,9 19,8	49 61 71	0,47 0,58 0,68	0,21 0,26 0,31	wewnątrzny	3065 3808 4462	8358 10 384 12 168	4598,- 5712,- 6693,-	2540 3156 3697	5080 6312 7394	3810,- 4734,- 5546,-
ASD 35 ASD 40 ASD 50 ASD 60	8,5	18,5 22 25 30	15,2 18,1 21,6 26,6	55 65 78 96	0,52 0,62 0,74 0,92	0,24 0,28 0,34 0,42	wewnątrzny	6851 8158 9735 11 989	18 683 22 247 26 547 32 694	Potencjalne oszczędności dla 4000 godz./rok 10 277,- 12 237,- 14 603,- 17 984,-	5677 6760 8067 9935	11 354 13 520 16 134 19 870	8516,- 10 140,- 12 101,- 14 903,-
BSD 65 BSD 75 BSD 83	8,5	30 37 45	27,1 33,5 40,1	98 121 144	0,93 1,15 1,38	0,42 0,52 0,63	wewnątrzny	12 214 15 099 18 073	33 308 41 175 49 285	18 321,- 22 649,- 27 110,-	10 121 12 512 14 977	20 242 25 024 29 954	15 182,- 18 768,- 22 466,-
CSD 90 CSD 110 CSD 130	8,5	45 55 75	39,9 48,8 57,8	144 172 211	1,37 1,65 1,99	0,62 0,75 0,91	wewnątrzny	17 983 21 544 26 051	49 040 58 750 71 041	Potencjalne oszczędności dla 4000 godz./rok 26 975,- 32 316,- 39 077,-	14 902 17 852 21 587	29 804 35 704 43 174	22 353,- 26 778,- 32 381,-
CSDX 145 CSDX 175	8,5	75 90	66 79	238 284	2,30 2,70	1,03 1,24	wewnątrzny	29 747 36 606	81 120 97 098	44 621,- 53 409,-	24 650 29 505	49 300 59 010	36 975,- 44 258,-
DSD 145 DSD 175 DSD 205 DSD 240	9 8,5 8,5 8,5	75 90 110 132	61 71 88 107	220 256 317 385	2,10 2,40 3,00 3,70	0,96 1,11 1,38 1,68	wewnątrzny	27 493 32 000 39 662 48 226	74 973 87 264 108 158 131 512	41 240,- 48 000,- 59 493,- 72 339,-	22 782 26 517 32 866 39 963	45 564 53 034 65 732 79 926	34 173,- 39 776,- 49 299,- 59 945,-
DSDX 245 DSDX 305	8,5	132 160	105 129	378 464	3,60 4,40	1,64 2,04	wewnątrzny	47 324 58 142	129 053 158 553	70 986,- 87 213,-	39 216 48 179	78 432 96 358	58 824,- 72 269,-
ESD 375 ESD 445	8,5	200 250	162 187	583 673	5,60 6,40	2,54 2,93	wewnątrzny	73 015 84 283	199 112 229 840	109 523,- 126 425,-	60 504 69 841	121 008 139 682	90 756,- 104 762,-
FSD 475 FSD 575	8,5	250 315	202 246	727 886	7,00 8,50	3,16 3,85	wewnątrzny	91 043 110 874	248 274 302 353	136 565,- 166 311,-	75 444 91 877	150 888 183 754	113 166,- 137 816,-
HSD 662 HSD 722 HSD 782 HSD 842	8,5	360 400 450 500	291 323 348 374	1048 1163 1253 1346	10,00 11,10 12,00 12,90	4,56 5,06 5,45 5,86	wewnątrzny	131 156 145 579 156 847 168 565	357 662 396 994 427 722 459 677	196 734,- 218 369,- 235 271,- 252 848,-	108 683 120 635 129 972 139 683	217 366 241 270 259 944 279 366	163 025,- 180 953,- 194 958,- 209 525,-

¹ 1 MJ/h = 1 kW x 3,6

Przykład oszczędności dla sprężarki ASD 50

Dla oleju opałowego		Dla gazu ziemnego	
Maksymalna dostępna moc cieplna:	21,6 kW	Maksymalna dostępna moc cieplna:	21,6 kW
Wartość opałowa 1 litra oleju:	9,861 kWh/l	Wartość grzewcza na 1 m³ gazu ziemnego:	10,2 kWh/m³
Sprawność ogrzewania olejowego:	90%	Sprawność ogrzewania gazowego:	105%
Cena 1 litra oleju opałowego:	1,50 €/l	Cena 1 m³ gazu ziemnego:	1,50 €/m³
Oszczędności:	$\frac{21,6 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{0,9 \times 9,861 \text{ kWh/l}} \times 1,50 \text{ €/l} = 14\,603 \text{ € na rok}$	Oszczędności:	$\frac{21,6 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{1,05 \times 10,2 \text{ kWh/m}^3} \times 1,50 \text{ €/m}^3 = 12\,101 \text{ € na rok}$

Wskazówka: Podane wartości oszczędności odnoszą się do ciepła roboczego sprężarek o maks. naciśnieniu 8 / 8,5 / 9 bar. W przypadku innych ciśnień wartości mogą się różnić.

Systemy odzysku ciepła dla...

... dmuchaw

Ciepłe powietrze

Chłodnica końcowa sprężonego powietrza (ACA) jest wymiennikiem ciepła powietrze-powietrze. Powietrze procesowe jest chłodzone w strumieniu krzyżowym przez powietrze otoczenia, które jest ogrzewane wskutek wymiany ciepła. Jeśli chodzi o zasilanie medium wymagane jest tylko jedno połączenie elektryczne do pracy wentylatora. Powietrze procesowe doprowadzane do chłodnicy może być schładzane od +150 do +30 °C w temperaturze otoczenia +20 °C. Szczególnie w obszarze transportu materiałów sypkich ACA jest korzystnym rozwiązaniem, gdy konieczne jest pneumatyczne transportowanie produktów wrażliwych na temperaturę. Jeśli natomiast w czasie zimy potrzebne jest ogrzewanie hali fabrycznej, ACA może też to robić. Strumień powietrza zrzutowego chłodnicy zawiera do 75% mocy elektrycznej pod postacią ciepła dmuchawy. Aby zapewnić maksymalny zysk energii lub możliwie najbardziej efektywne chłodzenie, spadek ciśnienia wynosi maksymalnie 35 mbar. W celu monitorowania działania wbudowany jest termostat, który kontroluje temperaturę powietrza procesowego na wylocie i przełącza bezpotencjałowy styk za pomocą regulowanego punktu wyzwolenia.



Przykłady zastosowania

- chłodzenie powietrza procesowego dmuchawy, np. do transportu materiałów sypkich
- ogrzewanie hal



Rys.: DB 236 C z chłodnicą końcową sprężonego powietrza ACA

Ciepła woda

W przypadku chłodnicy końcowej WRN chłodzonej wodą chodzi o płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła. W tym procesie powietrze procesowe przepływa przez kilka rur, które są otoczone wodą. Woda służy jako środek chłodzący i nośnik ciepła. Ten typ wymiennika ciepła jest indywidualnie dostosowywany dla każdego projektu, tak aby spadki temperatury powietrza procesowego lub wzrost temperatury wody dokładnie spełniał wymagania. W celu zminimalizowania strat ciśnienia, które są połączone z większym zużyciem energii po stronach dmuchaw i w celu uzyskania maksymalnego transferu ciepła stosuje się różne geometrie rur chłodzących. Ponadto, w zależności od jakości wody, dostępne są rury chłodzące z różnych materiałów. Płaszcz chłodzący jest emaliowany. Można osiągnąć maksymalną temperaturę powrotu wody o wartości ok. 5 K poniżej temperatury na wlocie powietrza procesowego do wymiennika ciepła.



Przykłady zastosowania

- integracja z obiegami grzewczymi w celu zwiększenia temperatury powrotu
- integracja w obiegach pomp ciepła
- ogrzewanie podłogowe
- suszenie osadów



Rys.: FBS 660 S SFC z płaszczowo-rurowym wymiennikiem ciepła

Dane techniczne systemu odzysku ciepła...

Ciepłe powietrze

Model	Maksymalna wydajność powietrza procesowego m³/min wg normy międzynarodowej	Maks. strata ciśnienia mbar	Maksymalna wydajność powietrza wentylatora¹ m³/h	Prąd wentylatora (400 V) A	Moc wentylatora¹ W	Ciężar całkowity kg	Wymiary szer. x głęb. x wys. mm	Szerokość znamionowa przyłącza DN
ACA 53	5	15	1700	0,24	110	58	980 x 650 x 610	50
ACA 88	7	25	1700	0,24	110	58	980 x 650 x 610	65
ACA 130	12	25	3100	0,43	210	97	980 x 650 x 610	80
ACA 165	14	30	3100	0,43	210	97	980 x 650 x 610	100
ACA 235	22	30	6200	0,43 (2x)	210	193	1900 x 850 x 1200	100
ACA 350	30	35	6200	0,43 (2x)	210	199	1900 x 850 x 1280	150

¹) przy maksymalnym ciśnieniu

Przykład obliczania oszczędności dla ACA 350 do ogrzewania hal

Dmuchawa (37 kW)		ACA 350	
Wydajność:	30 m³/min	Oddawanie ciepła:	25 kW
Różnica ciśnień:	600 mbar	Ogrzewanie powietrza:	2200 m³/h powietrza od 0 do +35°C.
Temperatura wlotowa:	0°C	Strata ciśnienia powietrza procesowego:	35 mbar = 2,2 kW
Temperatura wylotowa:	+52°C	Oszczędność ok. 16 900 € na rok*	

* Obliczenia dotyczące sprężarek śrubowych dla ogrzewania olejem opalowym

... dla dmuchaw

Ciepła woda

Model	Szerokość znamionowa przyłącza DN	Maks. wydajność powietrza z dmuchawy m³/min wg normy międzynarodowej	Maks. wydajność cieplej wody m³/h	Wymiary przyłącza		Wymiary		Ciężar kg
				Powietrze	Woda	Ø płaszcz	Długość¹	
WRN 50 gładki	125	15	1	DN 125, PN 16	1 ¼	168	1410	71
WRN 90 gładki	200	30	1,5	DN 200, PN 16	1 ¼	245	1430	145
WRN 130 gładki	250	42	2	DN 250, PN 10	1 ½	273	1441	225
WRN 170 gładki	300	57	2,5	DN 300, PN 10	2	324	1441	280
WRN 250 gładki	350	75	3	DN 350, PN 10	DN 65, PN 16	375	1641	400
WRN 350 gładki	450	108	3,5	DN 450, PN 10	DN 80, PN 16	450	1649	590
WRN 450 gładki	500	145	4,5	DN 500, PN 10	DN 100, PN 16	519	1655	690

¹) z przeciwnikolierzem do spawania (w zestawie)

Przykład obliczania oszczędności dla WRN 170 do wspomagania ogrzewania

Dmuchawa (37 kW)		WRN 170	
Wydajność:	30 m³/min	Oddawanie ciepła:	14 kW
Różnica ciśnień:	600 mbar	Ogrzewanie wody:	600 l/h wody od +25 do +45°C.
Temperatura wlotowa:	0°C	Strata ciśnienia powietrza procesowego:	20 mbar (ok. 1,2 kW więcej na dmuchawie) = 2 kW
Temperatura wylotowa:	+52°C	Oszczędność ok. 9460 € na rok*	

* Obliczenia dotyczące sprężarek śrubowych dla ogrzewania olejem opalowym

Więcej sprężonego powietrza przy mniejszym zużyciu energii

Na całym świecie jak w domu

KAESER KOMPRESSOREN jest jednym z największych i najbardziej znanych producentów sprężarek, dmuchaw i systemów sprężonego powietrza.

Nasze oddziały oraz reprezentujące nas firmy partnerskie są zlokalizowane w ponad 140 krajach. Gwarantuje to klientom na całym świecie łatwy dostęp do naszych produktów i usług serwisowych.

Nasi wykwalifikowani pracownicy służą fachowym doradztwem i pomocą w opracowywaniu indywidualnych, energooszczędnych rozwiązań dla wszystkich dziedzin zastosowania sprężonego powietrza i dmuchaw. Połączenie globalną siecią informatyczną całej międzynarodowej grupy KAESER umożliwia korzystanie z know-how firmy oraz informacji o jej działalności z dowolnego miejsca na ziemi.

Nasza sieć dystrybucji i serwisu zapewnia nie tylko optymalną wydajność, ale również najlepszy dostęp do wszystkich produktów i usług KAESER KOMPRESSOREN.



Management
System
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
www.tuv.com
ID: 9108616471



KAESER KOMPRESSOREN Sp. z o.o.

ul. Taneczna 82 – 02-829 – Warszawa – Telefon (22) 322-86-65

e-mail: info.poland@kaeser.com – www.kaeser.com