



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 zasilającą prawie w 100% w energię cieplną.

Z tej ilości można odzyskać do 96% do ponownego wykorzystania 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

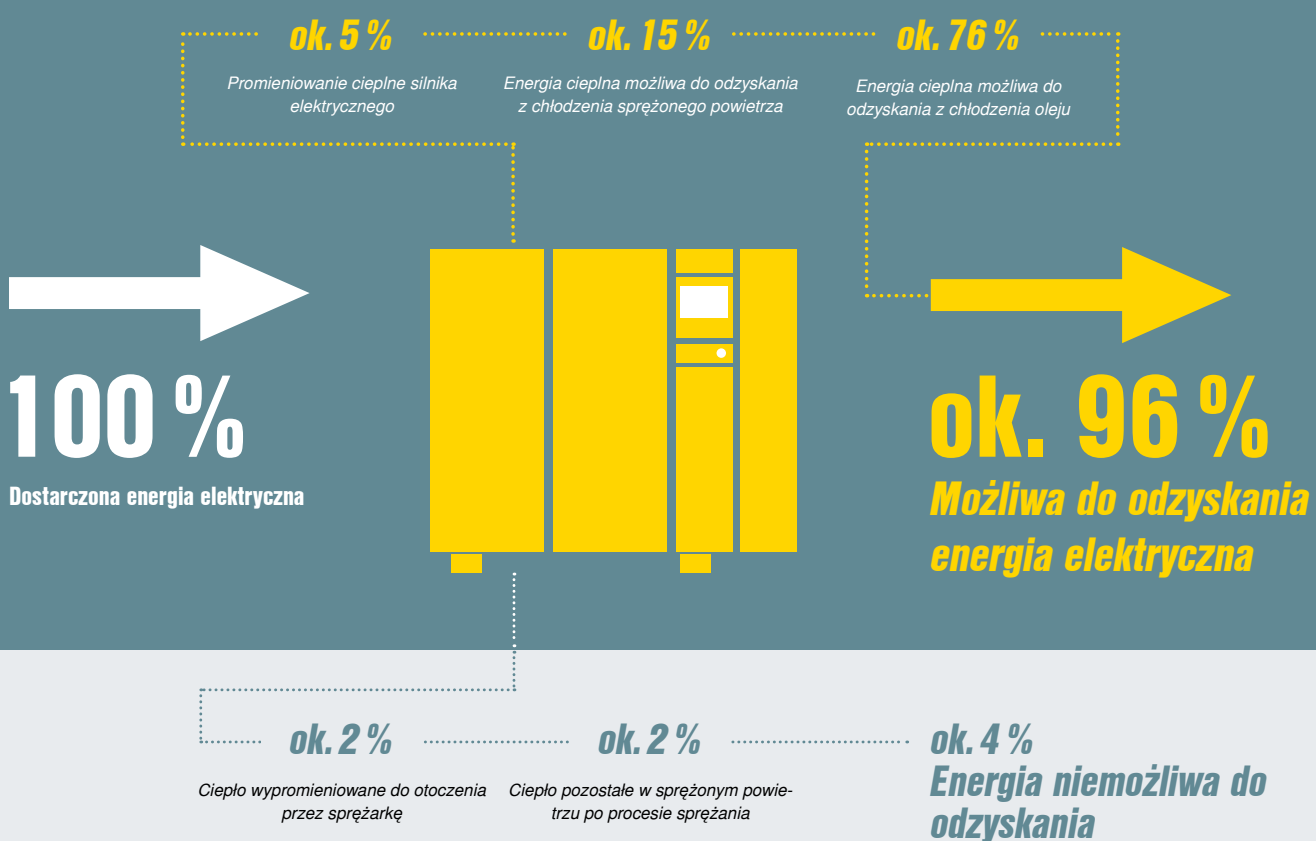
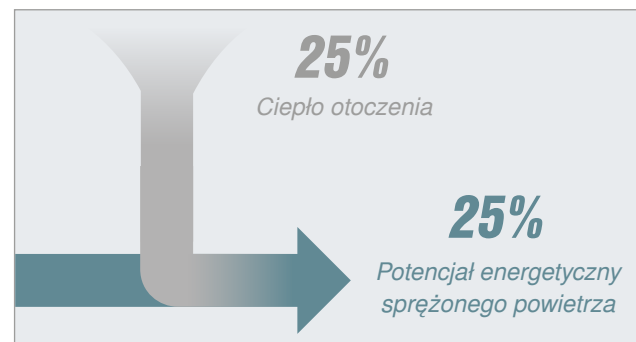
Sprężarki śrubowe, sprężarki doprężające i dmuchawy przetwarzają dostarczoną im energię zasilającą prawie w 100% w energię cieplną. Schemat obiegu ciepła (na dole) pokazuje, jak dzieli się energia w sprężarce i w jaki sposób można ją wykorzystać:

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.



Oszczędza koszty i środowisko

Oszczędności

Ogrzewanie gazowe
od 302 do 83 810 €/rok

Ogrzewanie olejowe
od 304 do 84 283 €/rok

odzysk
ciepła

do 96%
użytkowego
ciepła
odpadowego

Moc elektryczna 100%



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 i jego ekwiwalent emisji CO ₂	857 €	9037 €	45 522 €
	4671 kg CO ₂	49 285 kg CO ₂	248 274 kg CO ₂



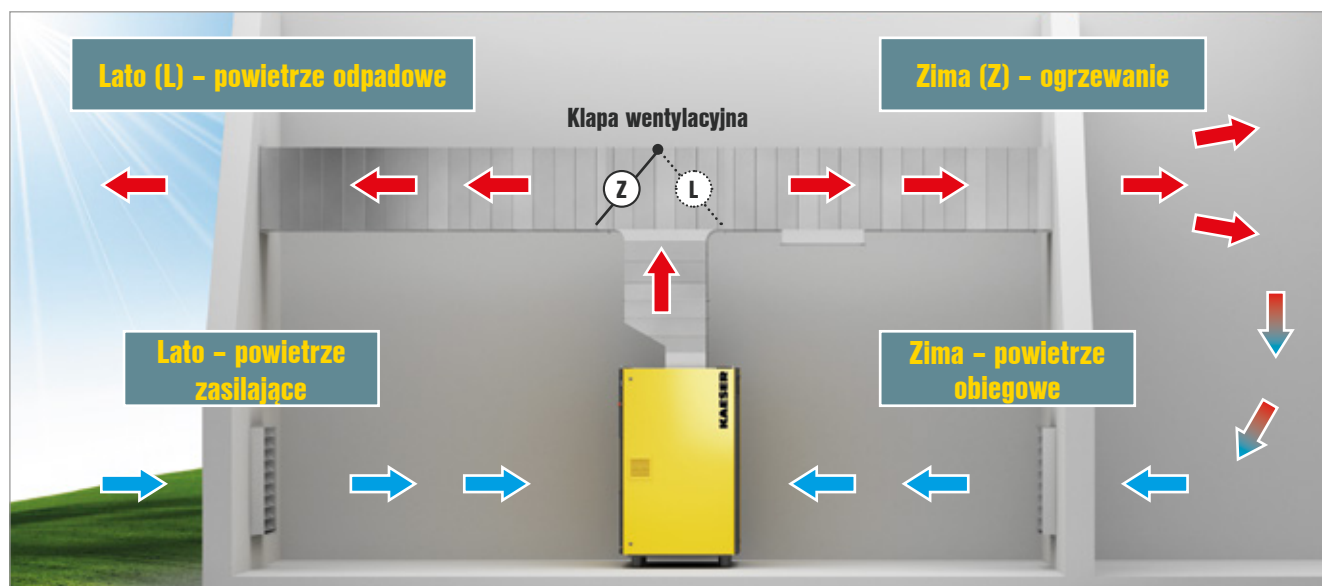
Rys.: Sprężarka doprężająca DN 45 C z system odzysku energii z ciepłego powietrza

Minimalizacja zużycia energii pierwotnej 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 odpadowego charakteryzuje się wysoką oszczędnością wynoszącą 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 procent doprowadzonej do sprężarki energii elektrycznej. W przypadku zastosowania ciepłego powietrza grzewczego, kanały powietrza odpadowego dostarczają podgrzane powietrze, tam gdzie jest to wymagane. W ten sposób 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 pierwotnej w procesach ogrzewania wody procesowej, grzewczej i użytkowej.



Z ciepła odpadowego sprężarki można otrzymać ciepłą wodę grzewczą lub wodę użytkową o temperaturze do $+70^{\circ}\text{C}$, w razie potrzeby także do $+85^{\circ}\text{C}$ (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% mocy 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.



Wypożyczenie do sprężarek śrubowych



Odzysk ciepła poprzez ogrzane powietrze

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



System płytowych wymienników ciepła PTG

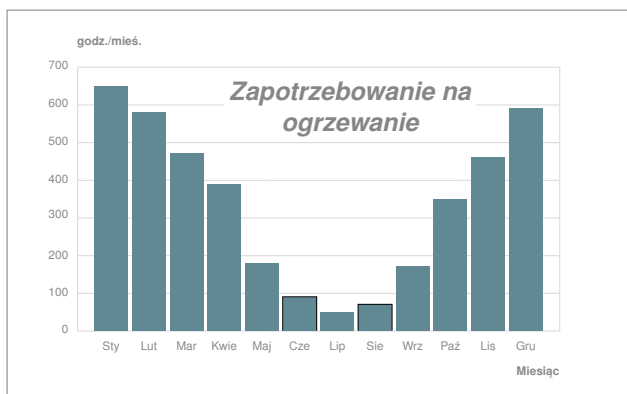
Sprężarki śrubowe od typoszeru SM (od 5,5 kW) można wyposażyć w system PTG. W zależności od wielkości sprężarki system PTG montuje się na zewnątrz lub wewnątrz jej obudowy. Możliwe obszary zastosowania: zasilanie instalacji CO, pralnie, galwanizacja, ogólne procesy cieplne.

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.

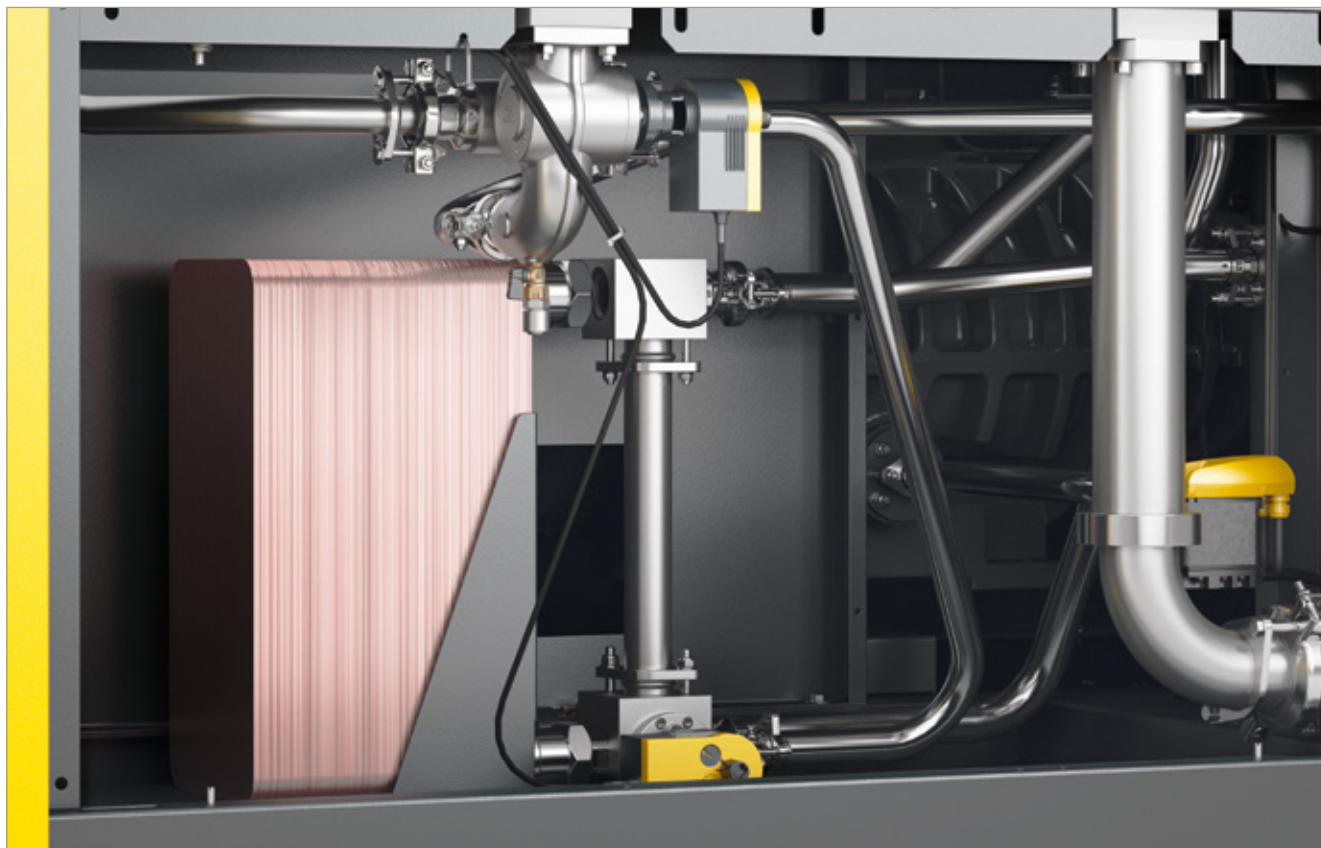


Ciepło jest potrzebne nie tylko w zimie

Nie ulega wątpliwości, że największa potrzeba ogrzewania jest zimą. Jednakże w miesiącach przejściowych również konieczne jest większe lub mniejsze ogrzewanie, np. dostarczanie ciepłej wody. W ten sposób zapotrzebowanie na energię grzewczą wynosi około 4000 godzin rocznie.



Rys.: Schemat systemu odzysku ciepła; zastosowanie jako wody pitnej możliwe tylko w połączeniu ze specjalnie zabezpieczonymi 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. naciśnieniu	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	oszczędność kosztów ogrze- wania €/rok	gaz ziemny	CO ₂	oszczędność kosztów ogrze- wania €/rok		
	bar	kW	kW	MJ/h ¹⁾	m³/h	K (około)	l	kg	Potencjalne oszczędności dla 2000 godz./rok	m³	kg	Potencjalne oszczędności dla 2000 godz./rok		
SX 3	8	2,2	2,7	10	1000	8	608	1658		304,-	504		1008	
SX 4		3	3,4	12	1000	10	766	2089		383,-	635		1270	
SX 6		4	4,4	16	1000	13	992	2705		496,-	822		1644	
SX 8		5,5	6,0	22	1300	14	1352	3687		676,-	1120		2240	
SM 10	8	5,5	6,8	25	2100	10	1532	4178		766,-	1270		2540	762,-
SM 13		7,5	9,1	33		13	2051	5593		1026,-	1699		3398	1019,-
SM 16		9	11,1	40		16	2501	6820		1251,-	2073		4146	1244,-
SK 22	8	11	13,2	48	2500	16	2975	8113		1488,-	2465		4930	1479,-
SK 25		15	16,5	59	3000	17	3718	10 139		1859,-	3081		6162	1849,-
ASK 28	8	15	18,4	66	4000	14	4147	11309	2074,-	3436	6872	2062,-		
ASK 34		18,5	22,8	82	4000	17	5138	14011	2569,-	4258	8516	2555,-		
ASK 40		22	26,8	96	5000	16	6040	16471	3020,-	5005	10 010	3003,-		
ASD 35	8,5	18,5	19,9	72	3800	16	8969	24 458	4485,-	7432	14 864	4459,-		
ASD 40		22	23,5	85	3800	19	10 592	28 884	5296,-	8777	17 554	5266,-		
ASD 50		25	28,0	101	4500	19	12 620	34 415	6310,-	10 458	20 916	6275,-		
ASD 60		30	34,6	125	5400	19	15 595	42 528	7798,-	12 923	25 846	7754,-		
BSD 65	8,5	30	35,2	127	6500	16	15 865	43 264	7933,-	13 147	26 294	7888,-		
BSD 75		37	43,4	156	8000	16	19 561	53 343	9781,-	16 209	32 418	9725,-		
BSD 83		45	52,0	187	8000	20	23 437	63 913	11 719,-	19 421	38 842	11 653,-		
CSD 85	8,5	45	50	179	9400	16	22 445	61 208	11 223,-	18 599	37 198	11 159,-		
CSD 105		55	62	223	9400	20	27 944	76 203	13 972,-	23 156	46 312	13 894,-		
CSD 125		75	75	270	10 700	21	33 803	92 181	16 902,-	28 011	56 022	16 807,-		
CSDX 140	8,5	75	84	302	11 000	23	37 860	103 244	18 930,-	31 373	62 746	18 824,-		
CSDX 165		90	101	364	13 000	23	45 522	124 138	22 761,-	37 722	75 444	22 633,-		
DSD 145	9	75	82	295	11 000	22	36 958	100 784	18 479,-	30 626	61 252	18 376,-		
DSD 175	8,5	90	96	346	13 000	22	43 268	117 992	21 634,-	35 854	71 708	21 512,-		
DSD 205	8,5	110	120	432	17 000	21	54 085	147 490	27 043,-	44 818	89 636	26 891,-		
DSD 240	8,5	132	145	522	20 000	22	65 353	178 218	32 677,-	54 155	108 310	32 493,-		
DSDX 245	8,5	132	143	515	21 000	20	64 451	175 758	32 226,-	53 408	106 816	32 045,-		
DSDX 305		160	174	626		25	78 423	213 860	39 212,-	64 986	129 972	38 992,-		
ESD 375	8,5	200	221	796	30 000	22	99 607	271 628	49 804,-	82 540	165 080	49 524,-		
ESD 445		250	254	914	34 000	22	114 480	312 187	57 240,-	94 865	189 730	56 919,-		
FSD 475	8,5	250	274	986	40 000	21	123 494	336 768	61 747,-	102 334	204 668	61 400,-		
FSD 575		315	333	1199		25	150 086	409 285	75 043,-	124 370	248 740	74 622,-		
HSD 662	8,5	360	21	76	10 000	6	9465	25 811	4733,-	7843	15 686	4706,-		
HSD 722		400	24	86		7	10 817	29 498	5409,-	8 964	17 928	5378,-		
HSD 782		450	25	90		7	11 268	30 728	5634,-	9337	18 674	5602,-		
HSD 842		500	28	101		8	12 620	34 415	6310,-	10 458	20 916	6275,-		

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:	0,50 €/l			Cena 1 m³ gazu ziemnego:	0,60 €/m³		
Oszczędność:	$\frac{28,0 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{0,90 \times 9,861 \text{ kWh/l}}$	x 0,50 €/l	= 6310 € na rok	Oszczędność:	$\frac{28,0 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{1,05 \times 10,2 \text{ kWh/m}^3}$	x 0,60 €/m³	= 6275 € 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. naciśnieniu	moc znamionowa silnika kW	maksymalna dostępna moc ciepłota kW MJ/h ¹		Ilość podgrzanej wody Podgrzanie do 70°C (ΔT 25 K) m³/h (ΔT 55 K) m³/h		Umieszczenie systemu PTG wewn./zewn.	Potencjalne oszczędności oleju opałowego			Potencjalne oszczędności gazu ziemnego		
								olej opałowy l	CO ₂ kg	oszczędność kosztów ogrzewania €/rok	gaz ziemny m³	CO ₂ kg	oszczędność kosztów ogrzewania €/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	507,- 699,- 857,-	840 1158 1419	1680 2316 2838	504,- 695,- 851,-
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	1059,- 1352,-	1755 2241	3510 4482	1053,- 1345,-
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	wewnętrzny	3065 3808 4462	8358 10 384 12 168	1533,- 1904,- 2231,-	2540 3156 3697	5080 6312 7394	1524,- 1894,- 2218,-
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	wewnętrzny	6851 8158 9735 11 989	18 683 22 247 26 547 32 694	3426,- 4079,- 4868,- 5995,-	5677 6760 8067 9935	11 354 13 520 16 134 19 870	3406,- 4056,- 4840,- 5961,-
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	wewnętrzny	12 214 15 099 18 073	33 308 41 175 49 285	6107,- 7550,- 9037,-	10 121 12 512 14 977	20 242 25 024 29 954	6073,- 7507,- 8986,-
CSD 85 CSD 105 CSD 125	8,5	45 55 75	38,6 48,4 58,6	139 174 211	1,33 1,67 2,02	0,60 0,76 0,92	wewnętrzny	17 397 21 814 26 412	47 442 59 487 72 026	8699,- 10 907,- 13 206,-	14 416 18 077 21 886	28 832 36 154 43 772	8650,- 10 846,- 13 132,-
CSDX 140 CSDX 165	8,5	75 90	66 80	238 288	2,30 2,80	1,03 1,25	wewnętrzny	29 747 36 057	81 120 98 327	14 874,- 18 029,-	24 650 29 879	49 300 59 758	14 790,- 17 927,-
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	wewnętrzny	27 493 32 000 39 662 48 226	74 973 87 264 108 158 131 512	13 747,- 16 000,- 19 831,- 24 113,-	22 782 26 517 32 866 39 963	45 564 53 034 65 732 79 926	13 669,- 15 910,- 19 720,- 23 978,-
DSDX 245 DSDX 305	8,5	132 160	105 129	378 464	3,60 4,40	1,64 2,04	wewnętrzny	47 324 58 142	129 053 158 553	23 662,- 29 071,-	39 216 48 179	78 432 96 358	23 530,- 28 907,-
ESD 375 ESD 445	8,5	200 250	162 187	583 673	5,60 6,40	2,54 2,93	wewnętrzny	73 015 84 283	199 112 229 840	36 508,- 42 142,-	60 504 69 841	121 008 139 682	36 302,- 41 905,-
FSD 475 FSD 575	8,5	250 315	202 246	727 886	7,00 8,50	3,16 3,85	wewnętrzny	91 043 110 874	248 274 302 353	45 522,- 55 437,-	75 444 91 877	150 888 183 754	45 266,- 55 126,-
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	wewnętrzny	131 156 145 579 156 847 168 565	357 662 396 994 427 722 459 677	65 578,- 72 790,- 78 424,- 84 283,-	108 683 120 635 129 972 139 683	217 366 241 270 259 944 279 366	65 210,- 72 381,- 77 983,- 83 810,-

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:	0,50 €/l	Cena 1 m³ gazu ziemnego:	0,60 €/m³
Oszczędność kosztów:		Oszczędność kosztów:	
$\frac{21,6 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{0,9 \times 9,861 \text{ kWh/l}} \times 0,50 \text{ €/l} = 4868 \text{ € na rok}$		$\frac{21,6 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a}}{1,05 \times 10,2 \text{ kWh/m}^3} \times 0,60 \text{ €/m}^3 = 4840 \text{ € na rok}$	

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...

Ciepłe powietrze

Chłodnica końcowa powietrza doładowującego (ACA) jest wymiennikiem ciepła powietrze-powietrze. Powietrze procesowe, które ma być schłodzone, 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. Na przykład powietrze procesowe doprowadzane do chłodnicy może być schładzane od $+150$ do $+30^{\circ}\text{C}$ w temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$. Szczególnie w obszarze transportu materiałów sypkich ACA jest korzystnym rozwiązaniem, gdy konieczne jest pneumatyczne transportowanie produktów wrażliwych na temperaturę. Jeśli w 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

Ciepła woda

W przypadku chłodnicy końcowej WRN chłodzonej wodą chodzi o płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła. W tym procesie powietrze procesowe przepływa przez kilka rur chłodzenia, które są otoczone wodą. Woda służy jako środek chłodzący lub 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, rury chłodzące dostępne są 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

... dla dmuchaw



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



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

Dane techniczne systemu odzysku ciepła...

Ciepłe powietrze

Model	maksymalna wydajność powietrza procesowego Nm ³ /min	maks. strata ciśnienia mbar	maksymalna wydajność wentylatora ¹⁾ m ³ /h	prąd wentylatora (400 V) A	moc wentylatora ¹⁾ 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)	
Wydajność:	30 m ³ /min
Różnica ciśnień:	600 mbar
Temperatura wlotowa:	0°C
Temperatura wylotowa:	+52°C

ACA 350	
Oddawanie ciepła:	25 kW
Ogrzewanie powietrza:	2200 m ³ /h powietrza od 0 do +35°C.
Strata ciśnienia powietrza procesowego:	35 mbar = 2,2 kW

Oszczędność ok. 5600 € na rok*

* Obliczenia dotyczące dmuchaw śrubowych

... dla dmuchaw

Ciepła woda

Model	NW	V maks powietrze	V maks H ₂ O	Wymiary przyłącza		Wymiary		Ciężar kg
		Nm ³ /min	m ³ /h	Powietrze	Woda	Ø płaszcz	Długość ¹	
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

*) z przeciwkołnierzem do spawania (w zestawie)

Przykład obliczania oszczędności dla WRN 170 do wspomagania ogrzewania

Dmuchawa (37 kW)		WRN 170	
Wydajność:	30 m ³ /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. 3150 € na rok*

* Obliczenia dotyczące dmuchaw śrubowych

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.



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