

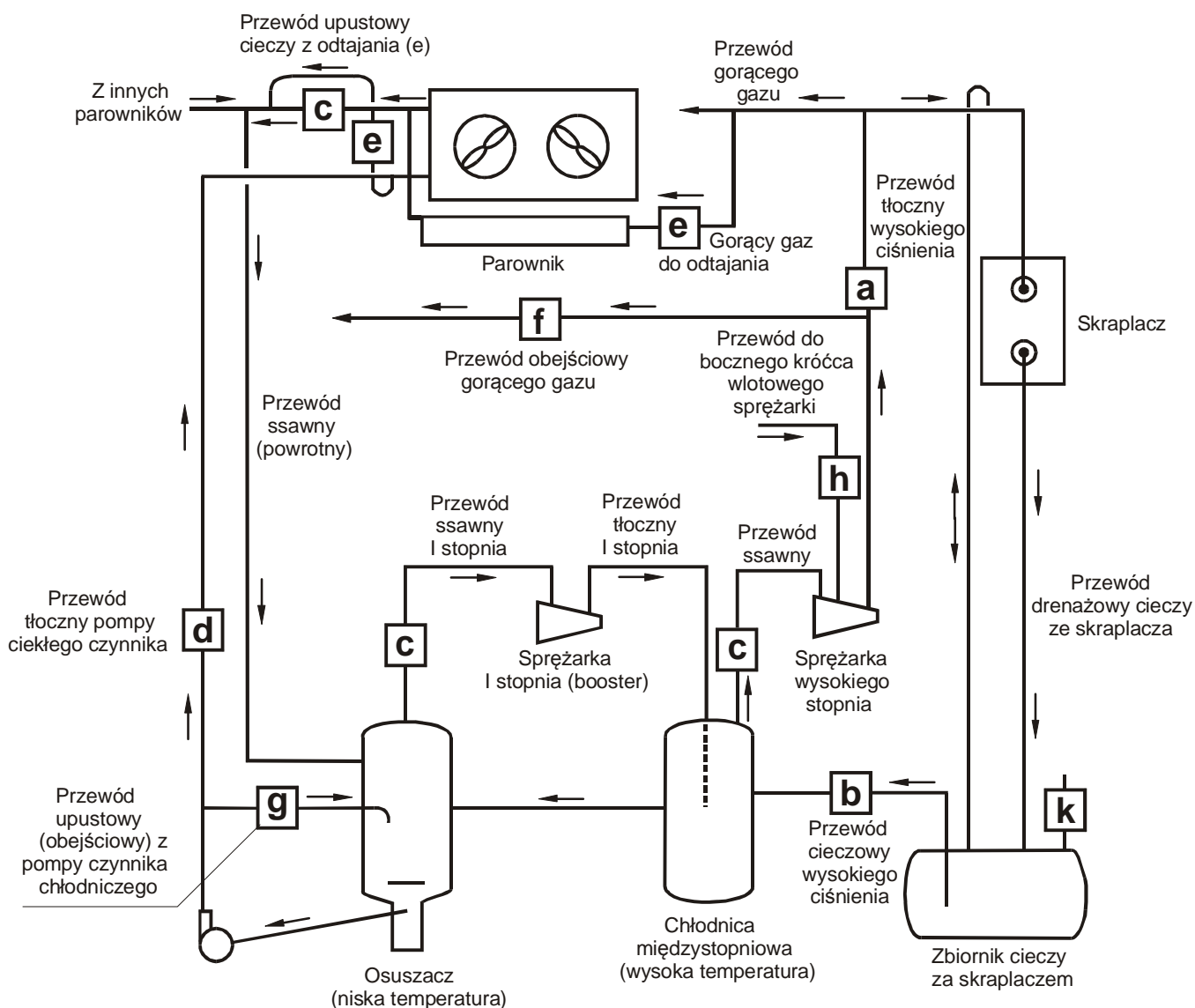
Zawory i regulatory chłodnicze firmy HANSEN, USA

Tabele wydajności z NH₃



Wydanie 4
(uzupełnione przez ZTCh na 18.04.2013)

Zastosowanie zaworów



Na powyższym rysunku pokazano ogólny schemat jednej instalacji chłodniczej. Istnieje wiele typów instalacji. Celem tego rysunku jest pokazanie jednego z możliwych zastosowań niektórych zaworów, lecz nie zawiera on wszystkich elementów.

Spis treści

Strona

Zastosowanie zaworówstrona wewnętrzna okładki	2	
(litery z lewej strony na spisie odpowiadają oznaczeniom na schemacie zastosowań podanym na stronie wewnętrznej pierwszej okładki)		
Ogólne wytyczne doboru zaworów	4	
Zawory elektromagnetyczne (HS4A, HS8, HS7, HS6)		
c Wydajności zaworów na przewodzie ssawnym (kW)	5-6	
b Wydajności zaworów na przewodzie cieczy wysokiego ciśnienia (kW)	6	
a Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym wysokiego ciśnienia (kW)	7	
d Wydajności zaworów na przewodzie cieczowym obiegu pompowego. Recyrkulacja 4:1 (kW)	7	
e Dobór zaworów do odtajania gorącymi parami (kW) (także regulatorów ciśnienia upustowego cieczy NH ₃ z odtajania)	11	
Regulatory ciśnienia (HA4)		
c Wydajności zaworów na przewodzie ssawnym HA4A (kW)	8-9	
c Wydajności zaworów na przewodzie ssawnym HA2B, HA2A (kW)	9	
a Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym wysokiego ciśnienia (kW)	10	
a Wydajność zaworów na przewodzie tłocznym wysokiego ciśnienia (kg/sek)	11	
e Dobór zaworów do odtajania gorącymi parami (kW)	11	
f Wydajność regulatorów HA4AO na przewodzie objęściowym gorącego gazu (kW)	12	
f Wydajności regulatorów HA4AO na przewodzie objęściowym gorącego gazu (kg/sek)	12	
g Wydajności zaworów HA4AL na przewodzie upustowym pompy czynnika chłodniczego (m ³ /h)	13	
* Wydajności zaworów HA4AL upustowych pompy olejowej (m ³ /h)	13	
e Regulatory ciśnienia upustowe cieczy NH ₃ z odtajania parownika	11	
Zawory odcinające ssawne uruchamiane gorącym gazem (HS9B, HCK2, HCK5)		
c Wydajności zaworów na przewodzie ssawnym (kW)	14-15	
Zawory zwrotne płytkowe (HCK4)		
b Wydajności zaworów na przewodzie cieczowym wysokiego ciśnienia (kW)	16	
a Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym sprężarek wysokiego ciśnienia (kW)	17	
a Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym sprężarek wysokiego ciśnienia (kg/sek)	18	
d Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym pompy czynnika chłodniczego. Recyrkulacja 4:1 (kW)	19	
e Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym pompy czynnika chłodniczego	19	
Zawory zwrotne grzybkowe (HCK1)		
b Wydajności zaworów na przewodzie cieczowym wysokiego ciśnienia (kW)	20	
h Wydajności zaworów na przewodzie ssawnym bocznym sprężarki (z ekonomizera) (kW)	20	
a Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym sprężarki wysokiego ciśnienia (kW)	21	
a Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym wysokiego ciśnienia (kg/sek)	22	
d Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym cieczowym obiegu pompowego. Recyrkulacja 4:1 (kW)	23	
d Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym cieczowym obiegu pompowego (m ³ /h)	23	
Zawory odcinająco-zwrotne		24-26
Zawory rozprężne (regulacyjne) ręczne		
b Wydajności zaworów na przewodzie uzupełniającym cieczy (kW)	27	
d Wydajności zaworów na przewodzie cieczowym obiegu pompowego. Recyrkulacja 4:1 (m ³ /h)	28	
Zawory silnikowe hermetyczne HM		
c Wydajności na przewodzie ssawnym parowym (kW)	29	
b Wydajności zaworów HMXV i HMMR na przewodzie uzupełniania cieczy (kW).....	30	
b Wydajności na przewodzie cieczowym wysokiego ciśnienia (kW).....	30	
e Wydajności zaworów HMSV/HMSVC na przewodzie gorącego gazu do odtajania (kW)	30	
Zawory regulacyjne temperatury oleju HOTV/HOTW		
* Charakterystyki przepływu	31	
Zawory pływakowe upustowe cieczy wysokiego ciśnienia HT100, HT200, HT300, HD101		
* Maksymalne wydajności znamionowe	31	
* Wydajności przewodu dolotowego zaworów	31	
* Dobór zaworów (charakterystyki)	32	
Zawory bezpieczeństwa H56		
k Wartości K _{dr} , A, przepustowość powietrza	33	
Zawory 3-drożne przełączające H802		
* Współczynniki przepływu k _v	33	

* Nie pokazane na schemacie

Dobór wielkości regulatorów ciśnienia czynników chłodniczych

W prawie 99% przypadków precyzyjny dobór wielkości regulatora (zaworu) jest ważny, ale nie jest sprawą krytyczną. Wystarczy zaledwie określić maksymalną, normalną wydajność chłodniczą, pożądany spadek ciśnienia (często 0,14 bar) i nominalną temperaturę parowania. Skorzystać z tabel doboru regulatorów opracowanych przez producenta i dobrać zawór o wielkości najbliższej (a nie następny większy) do tych wymagań. W razie potrzeby, gdy tabele nie są zbyt szczegółowe, dokonać przybliżonej interpolacji temperatury, spadku ciśnienia i wydajności. W niektórych wypadkach dostępne króćce przyłączeniowe regulatorów mogą nie być takimi samymi co zaprojektowana lub rzeczywista średnica rurociągu instalacji. W takim wypadku należy zastosować odpowiednie redukcje. Jednakże, gdy wielkość rurociągu instalacji jest istotnie odmienna, np. o ponad 2 wielkości, należy ponownie sprawdzić obliczenia wielkości regulatora i instalacji. Typowo wielkość rurociągów parowych byłaby taka sama, lub o jedną średnicę większa, co średnica nominalna zaworu.

Regulator dobrany w powyższy sposób powinien pracować prawidłowo nawet przy wydajności zmniejszonej do 15% pełnej wydajności, a nawet mniejszej. Np. jeśli regulator dobrano dla wydajności C i spadku ciśnienia 0,14 bar, to powinien on dobrze regulować przy wydajności 0,15C przy tym samym spadku ciśnienia 0,14 bar. Jednakże przy mniejszych wydajnościach (obciążeniach cieplnych) spadek ciśnienia w regulatorze powodowany przez instalację chłodniczą może być większy niż 0,14 bar. Np. w instalacji chłodniczej z 1 sprężarką przy mniejszym obciążeniu cieplnym parownika może wystąpić znacznie niższe ciśnienie ssania niż podczas normalnych obciążeń roboczych. W takim wypadku należy skorygować pierwotny dobór regulatora i uwzględnić tą mniejszą wydajność (obciążenie), prawdopodobnie kosztem nieco większego spadku ciśnienia w zaworze przy pełnym obciążeniu w związku z dobraniem mniejszego regulatora.

W wypadkach skrajnych należy zastosować równolegle dwa regulatory. Mniejszy dobrany dla mniejszej wydajności i ustawiony na nieco wyższe ciśnienie otwarcia (regulacji) o 0,07 bar lub 0,14 bar. W praktyce, w wielu wypadkach regulator znacznie przewymiarowany, chociaż będzie regulował ciśnienie parowania (na stronie dolotowej) pulsująco, wskutek niestabilnej pracy regulatora „huntingu”, to nie będzie to istotnie wpływać na całą pracę instalacji chłodniczej. W większości wypadków konstrukcja regulatora będzie pozwalała na „hunting” bez uszkodzenia regulatora, choć powstające przy tym hałasy mogą być niepokojące.

Poczyniono wszelkie starania by podane informacje były jak najdokładniejsze. Niektóre dane mogą się nieco różnić od podanych w poprzednich tabelach wydajności w literaturze Hansena. Wynika to z zaokrągleń dokonanych przez komputer, ulepszeń wyrobu oraz źródeł pochodzenia tabel wielkości termodynamicznych. Firma Hansen Technologies Corporation zastrzega sobie prawo uaktualniania tabel wydajności w dowolnym czasie.

Generalnie normalny regulator z zaworem sterującym (pilotem) wymaga minimalnego spadku ciśnienia 0,14 bar, by regulator mógł się pewnie otworzyć. Dobranie regulatora większego (przewymiarowanego) w celu uzyskania mniejszego spadku ciśnienia spowoduje jedynie „hunting” (pracę oscylującą) bez rzeczywistego zmniejszenia spadku ciśnienia w zaworze.

Jeśli regulator ulegnie kiedykolwiek wewnętrznemu uszkodzeniu (pęknięcie gniazda lub części tłoczka z grzybkim), to zazwyczaj nie zostało to spowodowane przez „hunting” regulatora, lecz raczej przez uderzenia parocieczowe z dużą prędkością w zawór, uławionie przez duży spadek ciśnienia w nim. Takie zdarzenia mogą jedynie mieć skłonność występowania, gdy zawór jest mocno przewymiarowany i występują uderzenia cieczowe z wymienników ciepła, osuszaczy lub wskutek wadliwego prowadzenia rurociągów. Jest faktem niezbitym, że gdy kiedykolwiek wystąpi wewnętrzne uszkodzenie zaworu lub pęknięcie jego elementów to zazwyczaj jest to spowodowane przez uderzenia z bardzo dużą prędkością mieszaniny ciekłego czynnika chłodniczego i par przepływających przez zawór lub regulator. Tak zazwyczaj się dzieje, gdy w zbiorniku cieczy za skraplaczem jest zbyt niski poziom cieczy, gdy ze skraplacza natryskowo-wyparnego ciecz wraca do przewodów gorącego gazu do odtajania lub do podgrzewania, gdy w przewodach gorącego gazu do odtajania jest znaczna ilość cieczy, gdy z parownika lub osuszacza ciecz przelewa się do zaworu, gdy odtajany parownik zawierający ciecz zostanie nagle otwarty poprzez zawór i połączony ze stroną o ciśnieniu ssania lub gdy kierunek przepływu w instalacji zostanie nienormalnie odwrócony poprzez regulator.

Powyższe zasady dotyczą także zaworów elektromagnetycznych z zaworami sterującymi (pilotami). Jednakże określenie ich wielkości jest mniej ważne, gdyż nie regulują one ciśnienia.

Gdy regulatory ciśnienia lub zawory elektromagnetyczne pracują niewłaściwie lub w krótkim czasie wystąpi ich zużycie lub uszkodzenie, to zazwyczaj jest to spowodowane przez zbyt dużą ilość brudu w instalacji lub przez niewłaściwe ich zastosowanie, a nie przez wadę konstrukcyjną lub wykonawczą zaworu. Obecna konstrukcja zaworów została sprawdzona i potwierdzona jej dobra jakość w ciągu 20 lat w setkach tysięcy eksploatowanych instalacji.

Zawory elektromagnetyczne

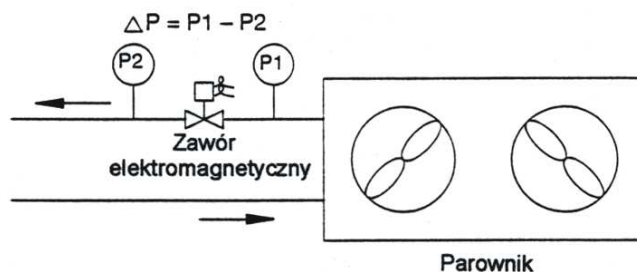
Średnica nominalna $d_n = 20$ do 150 mm

Typy: **HS4A, HS4AW**

Wydajność zaworu na przewodzie ssawnym (kW, amoniak)

Temp. parowania t_o (°C)	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HS4A								HS4AW	
		d_n (mm)									
		20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
10	0,15	50	91	127	272	363	599	807	1.288	1.895	3.237
	0,20	57	104	146	313	417	689	928	1.481	2.180	3.724
	0,40	80	145	203	436	581	959	1.293	2.063	3.037	5.188
5	0,15	45	82	115	247	330	544	734	1.171	1.723	2.943
	0,20	52	95	133	284	379	625	843	1.346	1.981	3.383
	0,40	72	132	184	395	526	869	1.171	1.869	2.751	4.699
0	0,15	41	75	105	224	299	493	665	1.060	1.561	2.666
	0,20	47	86	120	257	343	566	763	1.218	1.793	3.062
	0,40	65	119	166	356	475	783	1.056	1.685	2.480	4.236
-5	0,15	37	67	94	202	270	445	600	957	1.408	2.406
	0,20	43	77	108	232	309	510	688	1.098	1.615	2.759
	0,40	59	106	149	319	426	702	947	1.511	2.224	3.800
-10	0,15	33	61	85	182	242	399	539	859	1.265	2.161
	0,20	38	69	97	208	277	458	617	984	1.449	2.475
	0,40	52	95	133	285	379	626	844	1.347	1.983	3.387
-15	0,15	30	54	76	162	222	362	487	779	1.130	1.931
	0,20	34	62	87	185	254	414	556	890	1.292	2.207
	0,40	46	84	118	252	344	562	755	1.209	1.754	2.996
-20	0,15	26	48	67	144	197	322	432	692	1.004	1.715
	0,20	30	55	77	164	225	367	493	789	1.145	1.956
	0,40	40	74	103	221	302	493	662	1.060	1.538	2.627
-25	0,15	23	42	59	127	174	284	382	611	886	1.514
	0,20	27	48	67	145	198	323	434	694	1.007	1.720
	0,40	35	64	89	191	262	427	574	919	1.333	2.277
K_v		5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357

Ciąg dalszy na następnej stronie



Zawory elektromagnetyczne

Średnica nominalna $d_n = 20$ do 150 mm

Typy: **HS4A, HS4AW**

Wydajność na przewodzie ssawnym. Układ dwustopniowy (kW, amoniak)

Temp. parowania t_0 (°C)	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HS4A								HS4AW	
		d_n (mm)									
		20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
-30	0,15	24	44	61	131	179	292	392	627	911	1.555
	0,20	27	49	69	148	202	330	444	710	1.030	1.760
	0,40	35	64	90	192	262	428	576	921	1.337	2.283
-35	0,15	21	38	53	113	155	253	340	544	790	1.350
	0,20	23	42	59	127	174	285	382	612	888	1.517
	0,40	29	54	75	161	220	359	482	772	1.120	1.913
-40	0,15	18	32	45	97	133	217	292	467	677	1.157
	0,20	20	36	51	108	148	242	325	520	754	1.289
	0,40	24	44	61	131	179	292	393	628	912	1.557
K_v		5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357

Uwagi: Wydajności określono dla podanych temperatur parowania i temperatury cieczy 30°C. Dla każdego wzrostu lub spadku temperatury cieczy o 5,6°C wydajności zmieniają się odpowiednio o 3%. Wydajności przy temperaturach parowania -25 do -40°C określono przy temperaturze cieczy -10°C. (Np. parownik zalany). W wypadku wymaganego spadku ciśnienia w zaworze mniejszego niż 0,15 bar prosimy stosować zawory uruchamiane g. gazem HS9B, HCK2 lub HCK5. W wypadku parowników zasilanych z nadmiarem (w obiegu pompowym) w normalnym stosunku 2:1 do 5:1 należy dodać 20% do wydajności parownika lub wybrać następną zawór o większej wydajności, aby uwzględnić objętość cieczy płynącej z parami i by zmniejszyć możliwość uderzeń hydraulicznych.

k_v zaworów elektromagnetycznych HS7-20 = 7, HS7-25 = 9, HS7-32 = 14 m³/h

Zawory elektromagnetyczne

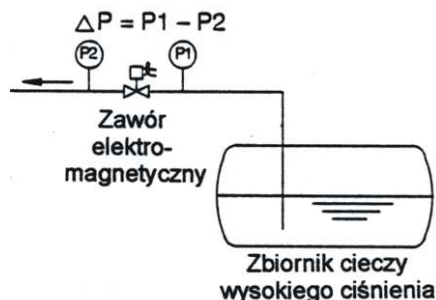
$d_n = 4$ do 150 mm

Typy: **HS6, HS7, HS4A, HS4W**

Wydajność zaworów na przewodzie cieczowym wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HS6	HS8	HS7			HS4A								HS4W	
	d_n (mm)														
	4	13	20	25	32	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
0,2	38	273	765	983	1.530	601	1.093	1.530	3.278	4.480	7.320	9.833	15.733	22.835	39.005
0,3	47	335	937	1.204	1.873	736	1.338	1.873	4.014	5.486	8.965	12.043	19.269	27.967	47.771
0,4	54	386	1.082	1.391	2.163	850	1.545	2.163	4.635	6.335	10.352	13.906	22.250	32.293	55.161
0,5	60	432	1.209	1.555	2.418	950	1.727	2.418	5.182	7.083	11.574	15.547	24.876	36.105	61.672
K_v	0,35	2,5	7	9	14	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357

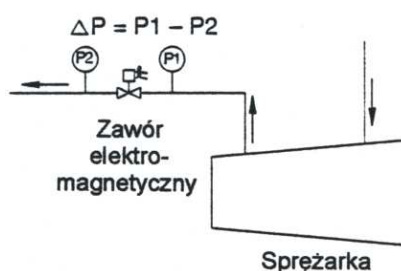
Uwaga: Wydajności określono przy temperaturze cieczy +25°C, temperaturze parowania -10°C i braku wydzielania par podczas przepływu przez zawór.



Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Temp. skrapl. (°C)	Temp. na tłoczeniu (°C)	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HS6	HS8	HS7					HS4A						HS4W	
			d _n (mm)														
			4	13	20	25	32	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
25	55	0,15	3,8	27	75	96	150	59	107	150	322	439	718	965	1.544	2.240	3.827
		0,20	4,3	31	86	111	173	68	123	173	370	506	827	1.111	1.778	2.581	4.408
		0,40	6,1	43	121	156	242	95	173	242	519	709	1.159	1.557	2.492	3.616	6.177
		0,60	7,3	52	147	189	294	115	210	294	630	861	1.407	1.890	3.023	4.388	7.496
30	60	0,15	4,0	28	79	102	159	62	113	159	340	465	760	1.021	1.633	2.370	4.049
		0,20	4,6	33	91	118	183	72	131	183	392	536	876	1.176	1.882	2.732	4.666
		0,40	6,4	46	128	165	257	101	183	257	550	752	1.229	1.650	2.641	3.833	6.547
		0,60	7,8	56	156	201	312	123	223	312	668	914	1.493	2.005	3.209	4.657	7.954
35	65	0,15	4,2	30	84	108	167	66	120	167	359	490	801	1.077	1.723	2.500	4.270
		0,20	4,8	34	97	124	193	76	138	193	414	565	924	1.241	1.986	2.882	4.923
		0,40	6,8	48	136	174	271	107	194	271	581	794	1.298	1.743	2.789	4.048	6.914
		0,60	8,2	59	165	212	330	130	236	330	707	966	1.578	2.120	3.392	4.924	8.410
K _v			0,35	2,5	7	9	14	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357

Uwaga: Wydajności określono dla podanych temperatur skraplania, temperatur na tłoczeniu i temperatury parowania -10°C. Dla temperatur parowania pomiędzy -40°C i +10°C wydajności mieszczą się w granicy 3%.



Zawory elektromagnetyczne

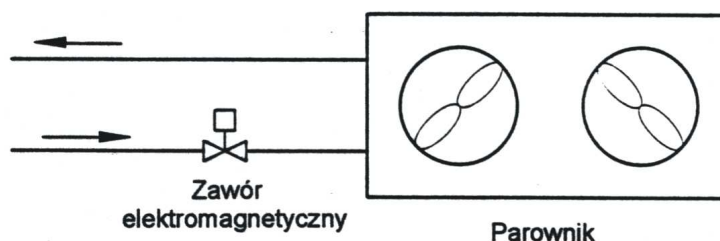
d_n = 4 do 150 mm

Typy: **HS6, HS7, HS4A, HS4W**

Wydajności na przewodzie cieczowym w układzie pompowym (kW, amoniak, recyrkulacja 4:1)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HS6	HS8	HS7					HS4A						HS4W	
	d _n (mm)														
	4	13	20	25	32	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
0,2	11	81	228	293	455	179	325	455	975	1.333	2.178	2.926	4.682	6.795	11.607
0,3	14	100	279	358	557	219	398	557	1.195	1.633	2.668	3.584	5.734	8.322	14.215
0,4	16	115	322	414	644	253	460	644	1.379	1.885	3.081	4.138	6.621	9.610	16.415
0,5	18	129	360	463	720	283	514	720	1.542	2.108	3.444	4.627	7.402	10.744	18.352
K _v	0,35	2,5	7	9	14	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357

Uwaga: Wydajności określono dla temperatury cieczy -10°C i temperatury parowania -10°C. Dla temperatur parowania w zakresie -40°C do +10°C podane wydajności mieszczą się w zakresie 5%. Współczynnik recyrkulacji 4:1. W wypadku innych współczynników, by uzyskać nową wydajność, podzielić 4 przez nowy współczynnik i wynik pomnożyć przez wydajności w tabeli.



Regulatory ciśnienia

$d_n = 20$ do 150 mm

Typu: HA4A, HA4W

Wydajności zaworów na przewodzie ssawnym (kW, amoniak)

Temp. parowania °C	Spadek ciśn. w zaworze (bar)	HA4A										HA4W																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Średnica nominalna d_n (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
10	0,15	12	25	50	91	127	272	372	608	816	1.306	1.895	3.237																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	0,20	14	29	57	104	146	313	428	699	939	1.502	2.180	3.724																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	0,40	20	40	80	145	203	436	596	974	1.308	2.092	3.037	5.188																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	0,60	24	48	96	175	245	526	719	1.174	1.577	2.524	3.663	6.256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1,00	30	60	121	219	307	658	899	1.469	1.973	3.157	4.582	7.826																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,50	35	71	142	258	361	773	1.057	1.727	2.320	3.712	5.387	9.202	5	0,15	11	23	45	82	115	247	338	552	742	1.187	1.723	2.943	0,20	13	26	52	95	133	284	389	635	853	1.365	1.981	3.383	0,40	18	36	72	132	184	395	540	882	1.185	1.895	2.751	4.699	0,60	22	44	87	158	222	475	649	1.060	1.424	2.279	3.307	5.649	1,00	27	54	108	197	275	590	806	1.318	1.770	2.832	4.110	7.021	1,50	32	63	126	229	321	688	940	1.536	2.063	3.300	4.790	8.182	0	0,15	10	21	41	75	105	224	306	500	672	1.075	1.561	2.666	0,20	12	24	47	86	120	257	352	575	772	1.235	1.793	3.062	0,40	16	33	65	119	166	356	487	795	1.068	1.709	2.480	4.236	0,60	20	39	78	142	199	426	583	952	1.279	2.046	2.970	5.073	1,00	24	48	96	175	245	525	718	1.173	1.576	2.522	3.660	6.253	1,50	28	55	111	202	282	605	827	1.352	1.816	2.905	4.217	7.203	-5	0,15	9,3	19	37	67	94	202	276	451	606	970	1.408	2.406	0,20	11	21	43	77	108	232	317	518	696	1.113	1.615	2.759	0,40	15	29	59	106	149	319	436	713	958	1.533	2.224	3.800	0,60	17	35	70	127	178	380	520	850	1.141	1.826	2.650	4.527	1,00	21	43	85	155	216	464	634	1.036	1.391	2.226	3.231	5.519	1,50	24	48	96	175	246	526	719	1.175	1.579	2.526	3.666	6.261	-10	0,15	8,3	17	33	61	85	182	248	405	545	871	1.265	2.161	0,20	10	19	38	69	97	208	284	464	624	998	1.449	2.475	0,40	13	26	52	95	133	285	389	636	854	1.366	1.983	3.387	0,60	15	31	62	112	157	337	460	752	1.011	1.617	2.347	4.009	1,00	19	37	74	135	189	405	553	904	1.214	1.943	2.820	4.817	1,50	21	41	82	150	210	450	615	1.004	1.349	2.159	3.133	5.351	-15	0,15	7,4	15	30	54	76	162	216	357	481	768	1.130	1.931	0,20	8,5	17	34	62	87	185	247	408	550	878	1.292	2.207	0,40	12	23	46	84	118	252	336	554	747	1.192	1.754	2.996	0,60	14	27	54	98	138	295	394	650	877	1.399	2.059	3.561	1,00	16	32	64	116	162	348	464	766	1.033	1.648	2.426	4.143	1,50	17	34	69	125	175	375	501	826	1.114	1.777	2.616	4.468	-20	0,15	6,6	13	26	48	67	144	192	317	428	682	1.004	1.715	0,20	7,5	15	30	55	77	164	219	362	488	778	1.145	1.956	0,40	10	20	40	74	103	221	294	486	655	1.045	1.538	2.627	0,60	12	23	47	85	119	256	341	563	760	1.212	1.784	3.047	-25	0,15	5,8	12	23	42	59	127	170	280	377	602	886	1.514	0,20	6,6	13	27	48	67	145	193	318	429	684	1.007	1.720	0,40	8,8	18	35	64	89	191	255	421	568	906	1.333	2.277	0,60	10	20	40	73	102	218	291	480	648	1.034	1.521	2.598	K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357
5	0,15	11	23	45	82	115	247	338	552	742	1.187	1.723		2.943																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,20	13	26	52	95	133	284	389	635	853	1.365	1.981		3.383																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,40	18	36	72	132	184	395	540	882	1.185	1.895	2.751		4.699																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,60	22	44	87	158	222	475	649	1.060	1.424	2.279	3.307		5.649																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1,00	27	54	108	197	275	590	806	1.318	1.770	2.832	4.110	7.021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,50	32	63	126	229	321	688	940	1.536	2.063	3.300	4.790	8.182	0	0,15	10	21	41	75	105	224	306	500	672	1.075	1.561	2.666	0,20	12	24	47	86	120	257	352	575	772	1.235	1.793	3.062	0,40	16	33	65	119	166	356	487	795	1.068	1.709	2.480	4.236	0,60	20	39	78	142	199	426	583	952	1.279	2.046	2.970	5.073	1,00	24	48	96	175	245	525	718	1.173	1.576	2.522	3.660	6.253	1,50	28	55	111	202	282	605	827	1.352	1.816	2.905	4.217	7.203	-5	0,15	9,3	19	37	67	94	202	276	451	606	970	1.408	2.406	0,20	11	21	43	77	108	232	317	518	696	1.113	1.615	2.759	0,40	15	29	59	106	149	319	436	713	958	1.533	2.224	3.800	0,60	17	35	70	127	178	380	520	850	1.141	1.826	2.650	4.527	1,00	21	43	85	155	216	464	634	1.036	1.391	2.226	3.231	5.519	1,50	24	48	96	175	246	526	719	1.175	1.579	2.526	3.666	6.261	-10	0,15	8,3	17	33	61	85	182	248	405	545	871	1.265	2.161	0,20	10	19	38	69	97	208	284	464	624	998	1.449	2.475	0,40	13	26	52	95	133	285	389	636	854	1.366	1.983	3.387	0,60	15	31	62	112	157	337	460	752	1.011	1.617	2.347	4.009	1,00	19	37	74	135	189	405	553	904	1.214	1.943	2.820	4.817	1,50	21	41	82	150	210	450	615	1.004	1.349	2.159	3.133	5.351	-15	0,15	7,4	15	30	54	76	162	216	357	481	768	1.130	1.931	0,20	8,5	17	34	62	87	185	247	408	550	878	1.292	2.207	0,40	12	23	46	84	118	252	336	554	747	1.192	1.754	2.996	0,60	14	27	54	98	138	295	394	650	877	1.399	2.059	3.561	1,00	16	32	64	116	162	348	464	766	1.033	1.648	2.426	4.143	1,50	17	34	69	125	175	375	501	826	1.114	1.777	2.616	4.468	-20	0,15	6,6	13	26	48	67	144	192	317	428	682	1.004	1.715	0,20	7,5	15	30	55	77	164	219	362	488	778	1.145	1.956	0,40	10	20	40	74	103	221	294	486	655	1.045	1.538	2.627	0,60	12	23	47	85	119	256	341	563	760	1.212	1.784	3.047	-25	0,15	5,8	12	23	42	59	127	170	280	377	602	886	1.514	0,20	6,6	13	27	48	67	145	193	318	429	684	1.007	1.720	0,40	8,8	18	35	64	89	191	255	421	568	906	1.333	2.277	0,60	10	20	40	73	102	218	291	480	648	1.034	1.521	2.598	K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357																																																																															
0	0,15	10	21	41	75	105	224	306	500	672	1.075	1.561		2.666																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,20	12	24	47	86	120	257	352	575	772	1.235	1.793		3.062																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,40	16	33	65	119	166	356	487	795	1.068	1.709	2.480		4.236																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,60	20	39	78	142	199	426	583	952	1.279	2.046	2.970		5.073																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1,00	24	48	96	175	245	525	718	1.173	1.576	2.522	3.660	6.253																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,50	28	55	111	202	282	605	827	1.352	1.816	2.905	4.217	7.203	-5	0,15	9,3	19	37	67	94	202	276	451	606	970	1.408	2.406	0,20	11	21	43	77	108	232	317	518	696	1.113	1.615	2.759	0,40	15	29	59	106	149	319	436	713	958	1.533	2.224	3.800	0,60	17	35	70	127	178	380	520	850	1.141	1.826	2.650	4.527	1,00	21	43	85	155	216	464	634	1.036	1.391	2.226	3.231	5.519	1,50	24	48	96	175	246	526	719	1.175	1.579	2.526	3.666	6.261	-10	0,15	8,3	17	33	61	85	182	248	405	545	871	1.265	2.161	0,20	10	19	38	69	97	208	284	464	624	998	1.449	2.475	0,40	13	26	52	95	133	285	389	636	854	1.366	1.983	3.387	0,60	15	31	62	112	157	337	460	752	1.011	1.617	2.347	4.009	1,00	19	37	74	135	189	405	553	904	1.214	1.943	2.820	4.817	1,50	21	41	82	150	210	450	615	1.004	1.349	2.159	3.133	5.351	-15	0,15	7,4	15	30	54	76	162	216	357	481	768	1.130	1.931	0,20	8,5	17	34	62	87	185	247	408	550	878	1.292	2.207	0,40	12	23	46	84	118	252	336	554	747	1.192	1.754	2.996	0,60	14	27	54	98	138	295	394	650	877	1.399	2.059	3.561	1,00	16	32	64	116	162	348	464	766	1.033	1.648	2.426	4.143	1,50	17	34	69	125	175	375	501	826	1.114	1.777	2.616	4.468	-20	0,15	6,6	13	26	48	67	144	192	317	428	682	1.004	1.715	0,20	7,5	15	30	55	77	164	219	362	488	778	1.145	1.956	0,40	10	20	40	74	103	221	294	486	655	1.045	1.538	2.627	0,60	12	23	47	85	119	256	341	563	760	1.212	1.784	3.047	-25	0,15	5,8	12	23	42	59	127	170	280	377	602	886	1.514	0,20	6,6	13	27	48	67	145	193	318	429	684	1.007	1.720	0,40	8,8	18	35	64	89	191	255	421	568	906	1.333	2.277	0,60	10	20	40	73	102	218	291	480	648	1.034	1.521	2.598	K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357																																																																																																																																																														
-5	0,15	9,3	19	37	67	94	202	276	451	606	970	1.408		2.406																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,20	11	21	43	77	108	232	317	518	696	1.113	1.615		2.759																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,40	15	29	59	106	149	319	436	713	958	1.533	2.224		3.800																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,60	17	35	70	127	178	380	520	850	1.141	1.826	2.650		4.527																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1,00	21	43	85	155	216	464	634	1.036	1.391	2.226	3.231	5.519																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,50	24	48	96	175	246	526	719	1.175	1.579	2.526	3.666	6.261	-10	0,15	8,3	17	33	61	85	182	248	405	545	871	1.265	2.161	0,20	10	19	38	69	97	208	284	464	624	998	1.449	2.475	0,40	13	26	52	95	133	285	389	636	854	1.366	1.983	3.387	0,60	15	31	62	112	157	337	460	752	1.011	1.617	2.347	4.009	1,00	19	37	74	135	189	405	553	904	1.214	1.943	2.820	4.817	1,50	21	41	82	150	210	450	615	1.004	1.349	2.159	3.133	5.351	-15	0,15	7,4	15	30	54	76	162	216	357	481	768	1.130	1.931	0,20	8,5	17	34	62	87	185	247	408	550	878	1.292	2.207	0,40	12	23	46	84	118	252	336	554	747	1.192	1.754	2.996	0,60	14	27	54	98	138	295	394	650	877	1.399	2.059	3.561	1,00	16	32	64	116	162	348	464	766	1.033	1.648	2.426	4.143	1,50	17	34	69	125	175	375	501	826	1.114	1.777	2.616	4.468	-20	0,15	6,6	13	26	48	67	144	192	317	428	682	1.004	1.715	0,20	7,5	15	30	55	77	164	219	362	488	778	1.145	1.956	0,40	10	20	40	74	103	221	294	486	655	1.045	1.538	2.627	0,60	12	23	47	85	119	256	341	563	760	1.212	1.784	3.047	-25	0,15	5,8	12	23	42	59	127	170	280	377	602	886	1.514	0,20	6,6	13	27	48	67	145	193	318	429	684	1.007	1.720	0,40	8,8	18	35	64	89	191	255	421	568	906	1.333	2.277	0,60	10	20	40	73	102	218	291	480	648	1.034	1.521	2.598	K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357																																																																																																																																																																																																																																													
-10	0,15	8,3	17	33	61	85	182	248	405	545	871	1.265		2.161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,20	10	19	38	69	97	208	284	464	624	998	1.449		2.475																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,40	13	26	52	95	133	285	389	636	854	1.366	1.983		3.387																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,60	15	31	62	112	157	337	460	752	1.011	1.617	2.347		4.009																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1,00	19	37	74	135	189	405	553	904	1.214	1.943	2.820	4.817																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,50	21	41	82	150	210	450	615	1.004	1.349	2.159	3.133	5.351	-15	0,15	7,4	15	30	54	76	162	216	357	481	768	1.130	1.931	0,20	8,5	17	34	62	87	185	247	408	550	878	1.292	2.207	0,40	12	23	46	84	118	252	336	554	747	1.192	1.754	2.996	0,60	14	27	54	98	138	295	394	650	877	1.399	2.059	3.561	1,00	16	32	64	116	162	348	464	766	1.033	1.648	2.426	4.143	1,50	17	34	69	125	175	375	501	826	1.114	1.777	2.616	4.468	-20	0,15	6,6	13	26	48	67	144	192	317	428	682	1.004	1.715	0,20	7,5	15	30	55	77	164	219	362	488	778	1.145	1.956	0,40	10	20	40	74	103	221	294	486	655	1.045	1.538	2.627	0,60	12	23	47	85	119	256	341	563	760	1.212	1.784	3.047	-25	0,15	5,8	12	23	42	59	127	170	280	377	602	886	1.514	0,20	6,6	13	27	48	67	145	193	318	429	684	1.007	1.720	0,40	8,8	18	35	64	89	191	255	421	568	906	1.333	2.277	0,60	10	20	40	73	102	218	291	480	648	1.034	1.521	2.598	K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
-15	0,15	7,4	15	30	54	76	162	216	357	481	768	1.130		1.931																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,20	8,5	17	34	62	87	185	247	408	550	878	1.292		2.207																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,40	12	23	46	84	118	252	336	554	747	1.192	1.754		2.996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,60	14	27	54	98	138	295	394	650	877	1.399	2.059		3.561																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1,00	16	32	64	116	162	348	464	766	1.033	1.648	2.426	4.143																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,50	17	34	69	125	175	375	501	826	1.114	1.777	2.616	4.468	-20	0,15	6,6	13	26	48	67	144	192	317	428	682	1.004	1.715	0,20	7,5	15	30	55	77	164	219	362	488	778	1.145	1.956	0,40	10	20	40	74	103	221	294	486	655	1.045	1.538	2.627	0,60	12	23	47	85	119	256	341	563	760	1.212	1.784	3.047	-25	0,15	5,8	12	23	42	59	127	170	280	377	602	886	1.514	0,20	6,6	13	27	48	67	145	193	318	429	684	1.007	1.720	0,40	8,8	18	35	64	89	191	255	421	568	906	1.333	2.277	0,60	10	20	40	73	102	218	291	480	648	1.034	1.521	2.598	K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-20	0,15	6,6	13	26	48	67	144	192	317	428	682	1.004		1.715																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,20	7,5	15	30	55	77	164	219	362	488	778	1.145		1.956																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,40	10	20	40	74	103	221	294	486	655	1.045	1.538		2.627																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0,60	12	23	47	85	119	256	341	563	760	1.212	1.784	3.047																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
-25	0,15	5,8	12	23	42	59	127	170	280	377	602	886	1.514																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	0,20	6,6	13	27	48	67	145	193	318	429	684	1.007	1.720																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	0,40	8,8	18	35	64	89	191	255	421	568	906	1.333	2.277																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	0,60	10	20	40	73	102	218	291	480	648	1.034	1.521	2.598																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

20 @ 25% - wydajność zaworów HA4A-20 ze specjalnym grzybkim zmniejszającym wydajność do 25% wydajności zaworu HA4A-20

20 @ 50% - jw. lecz wydajności zaworu zmniejszono do 50% HA4A-20

Ciąg dalszy na następnej stronie

Regulatory ciśnienia

$d_n = 20$ do 150 mm

Typu: HA4A, HA4W

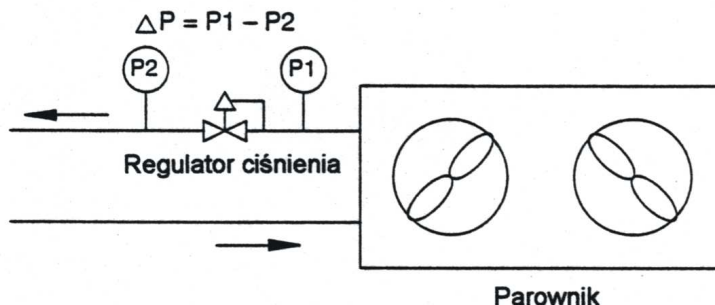
Wydajności na przewodzie ssawnym. Układ dwustopniowy (kW, amoniak)

Temp. parowania °C	Spadek ciśn. w zaworze (bar)	HA4A										HA4W		
		Średnica nominalna d_n (mm)												
		20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
-30	0,15	6,0	12	24	44	61	131	174	288	388	619	911	1.555	
	0,20	6,8	14	27	49	69	148	197	325	439	700	1.030	1.760	
	0,40	9	18	35	64	90	192	256	422	569	908	1.337	2.283	
-35	0,15	5,2	10	21	38	53	113	151	250	336	537	790	1.350	
	0,20	5,8	12	23	42	59	127	170	280	378	603	888	1.517	
	0,40	7,4	15	29	54	75	161	214	354	477	761	1.120	1.913	
-40	0,15	4,5	8,9	18	32	45	97	130	214	288	460	677	1.157	
	0,20	5,0	10	20	36	51	108	144	238	321	513	754	1.289	
	0,40	6,0	12	24	44	61	131	174	288	388	619	912	1.557	
K_v		1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357	

Uwaga! Warunki: wydajności dla temperatur parowania do -25°C określono przy podanych temperaturach parowania i temperaturze cieczy $+30^{\circ}\text{C}$. Wydajności zmieniają się o 3% na każdy wzrost lub spadek temperatury cieczy o $5,6^{\circ}\text{C}$. Wydajności dla temperatur parowania pomiędzy -25°C i -40°C określono przy temperaturze cieczy -10°C . (Np. zalany parownik). Dla regulatorów na przewodzie ssawnym (powrotnym) z parowników obiegów pompowych z recyrkulacją normalną pomiędzy 2:1 do 5:1 zwiększyć wydajność parownika o 20% lub zastosować zawór o 1 średnicę nominalną większą, by uwzględnić objętość cieczy w parach przewodu powrotnego i by zmniejszyć prędkość uderzenia hydraulicznego. W wypadku potrzeby spadku ciśnienia w zaworze mniejszego niż 0,15 bar należy stosować zawory uruchamiane gorącym gazem HS9B, HCK2 lub HCK5.

20 @ 25% - wydajność zaworów HA4A-20 ze specjalnym grzybkim zmniejszającym wydajność do 25% wydajności zaworu HA4A-20

20 @ 50% - jw. lecz wydajności zaworu zmniejszono do 50% HA4A-20



Regulatory ciśnienia HA2B i HA2A

Wydajności na przewodzie ssawnym parowym (kW, amoniak)

Czynnik chłodniczy	Spadek Ciśnienia (bar)	Typ zaworu	Temperatura parowania ($^{\circ}\text{C}$)				
			-40†	-28,9†	-17,8	-6,7	4,4
R717	0,35	HA2A	4,61	6,65	5,98	10,13	12,77
		HA2B	2,36	3,41	3,06	5,17	6,54
	0,69	HA2A	—	8,62	10,55	13,89	17,76
		HA2B	—	4,40	5,42	7,10	9,14

Warunki: wydajności określono dla podanych temperatur parowania i cieczy o temperaturze 30°C oraz podanych spadków ciśnienia.

† Wydajności dla temperatur parowania -40°C i $-28,9^{\circ}\text{C}$ określono dla układu dwustopniowego.

Współczynniki k_v : HA2B = 0,55, HA2A = 1,08 m^3/h

Regulatory ciśnienia

$d_n = 20$ do 150 mm

Typu: HA4A, HA4W

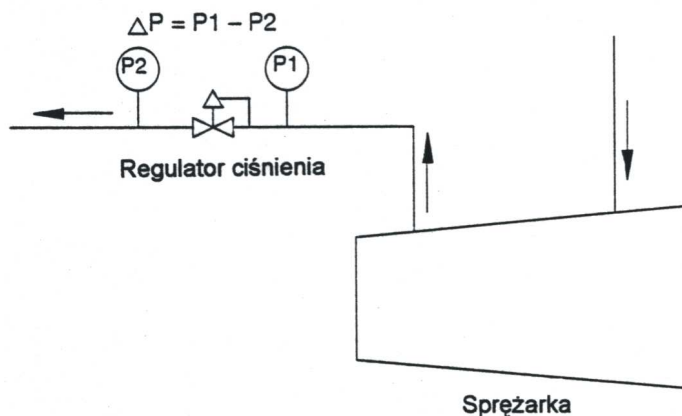
Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. na tłoczeniu °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HA4A									HA4W		
			Średnica nominalna d_n (mm)									125	150	
			20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80			100
25	55	0,15	15	29	59	107	150	322	439	718	965	1.544	2.240	3.827
		0,20	17	34	68	123	173	370	506	827	1.111	1.778	2.581	4.408
		0,40	24	48	95	173	242	519	709	1.159	1.557	2.492	3.616	6.177
		0,60	29	58	115	210	294	630	861	1.407	1.890	3.023	4.388	7.496
		1,00	37	73	146	266	372	798	1.091	1.782	2.394	3.830	5.559	9.496
		2,00	49	99	197	358	502	1.075	1.469	2.400	3.224	5.159	7.488	12.790
30	60	0,15	16	31	62	113	159	340	465	760	1.021	1.633	2.370	4.049
		0,20	18	36	72	131	183	392	536	876	1.176	1.882	2.732	4.666
		0,40	25	50	101	183	257	550	752	1.229	1.650	2.641	3.833	6.547
		0,60	31	61	123	223	312	668	914	1.493	2.005	3.209	4.657	7.954
		1,00	39	78	156	283	396	849	1.161	1.896	2.547	4.076	5.916	10.105
		2,00	53	106	211	384	538	1.152	1.574	2.573	3.456	5.530	8.026	13.710
35	65	0,15	16	33	66	120	167	359	490	801	1.077	1.723	2.500	4.270
		0,20	19	38	76	138	193	414	565	924	1.241	1.986	2.882	4.923
		0,40	27	53	107	194	271	581	794	1.298	1.743	2.789	4.048	6.914
		0,60	32	65	130	236	330	707	966	1.578	2.120	3.392	4.924	8.410
		1,00	41	82	165	300	420	900	1.230	2.010	2.700	4.319	6.269	10.708
		2,00	56	113	225	409	573	1.228	1.678	2.743	3.684	5.895	8.556	14.615
K_v			1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357

Uwagi! Wydajności określono dla podanych temperatur skraplania, par na tłoczeniu i temperatury parowania -10°C. Dla temperatur pomiędzy -40 i +10°C wydajności mieszczą się w zakresie 3%.

20 @ 25% - wydajność zaworów HA4A-20 ze specjalnym grzybkim zmniejszającym wydajność do 25% wydajności zaworu HA4A-20

20 @ 50% - jw. lecz wydajności zaworu zmniejszono do 50% HA4A-20



Regulatory ciśnienia

$d_n = 20$ do 150 mm

Typu: HA4A, HA4W

Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym wysokiego ciśnienia (kg/s, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. na tłoczeniu °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HA4A										HA4W			
			Średnica nominalna d_n (mm)													
			20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
25	55	0,15	0,01	0,03	0,05	0,09	0,13	0,28	0,39	0,63	0,85	1,36	1,98	3,38		
		0,20	0,01	0,03	0,06	0,11	0,15	0,33	0,45	0,73	0,98	1,57	2,28	3,89		
		0,40	0,02	0,04	0,08	0,15	0,21	0,46	0,63	1,02	1,37	2,20	3,19	5,45		
		0,60	0,03	0,05	0,10	0,19	0,26	0,56	0,76	1,24	1,67	2,67	3,87	6,62		
		1,00	0,03	0,06	0,13	0,23	0,33	0,70	0,96	1,57	2,11	3,38	4,19	8,38		
		2,00	0,04	0,09	0,17	0,32	0,44	0,95	1,30	2,12	2,85	4,56	6,61	11,29		
		0,15	0,01	0,03	0,06	0,10	0,14	0,31	0,42	0,69	0,92	1,47	2,14	3,65		
		0,20	0,02	0,03	0,06	0,12	0,17	0,35	0,48	0,79	1,06	1,70	2,46	4,21		
		0,40	0,02	0,05	0,09	0,17	0,23	0,50	0,68	1,11	1,49	2,38	3,46	5,91		
		0,60	0,03	0,06	0,11	0,20	0,28	0,60	0,82	1,35	1,81	2,89	4,20	7,18		
		1,00	0,04	0,07	0,14	0,26	0,36	0,77	1,05	1,71	2,30	3,68	5,34	9,12		
		2,00	0,05	0,10	0,19	0,35	0,49	1,04	1,42	2,32	3,12	4,99	7,24	12,37		
		0,15	0,02	0,03	0,06	0,11	0,15	0,33	0,45	0,74	0,99	1,59	2,31	3,94		
		0,20	0,02	0,03	0,07	0,13	0,18	0,38	0,52	0,85	1,14	1,83	2,66	4,54		
		0,40	0,02	0,05	0,10	0,18	0,25	0,54	0,73	1,20	1,61	2,57	3,73	6,38		
		0,60	0,03	0,06	0,12	0,22	0,30	0,65	0,89	1,46	1,96	3,13	4,54	7,76		
		1,00	0,04	0,08	0,15	0,28	0,39	0,83	1,13	1,85	2,49	3,98	5,78	9,88		
		2,00	0,05	0,10	0,21	0,38	0,53	1,13	1,55	2,53	3,40	5,44	7,89	13,48		
		K_v			1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144	209	357

Uwagi! Wydajności określono dla podanych temperatur skraplania i par na tłoczeniu.

20 @ 25% - wydajność zaworów HA4A-20 ze specjalnym grzybkem zmniejszającym wydajność do 25% wydajności zaworu HA4A-20

20 @ 50% - jw. lecz wydajności zaworu zmniejszono do 50% HA4A-20

Regulatory ciśnienia HA4AK, HA4AOS, HA4AB, HA4AD

Zawory elektromagnetyczne HS4A

$d_n = 20$ do 65 mm

Wydajności znamionowe dla doboru zaworów do odtajania gorącymi parami (Wielkość parownika w kW, amoniak)

Zastosowanie	Typ	Średnica nominalna d_n (mm)					
		20	25	32	40	50	65
Zawór elektromagnetyczny gorącego gazu *	HS4A, HA4AOS	32 do 53	53 do 98	98 do 137	137 do 257	257 do 373	373 do 580
Zawór upustowy cieczy z odtajania	HA4AK	60 do 84	84 do 158	158 do 211	211 do 338	338 do 492	492 do 791

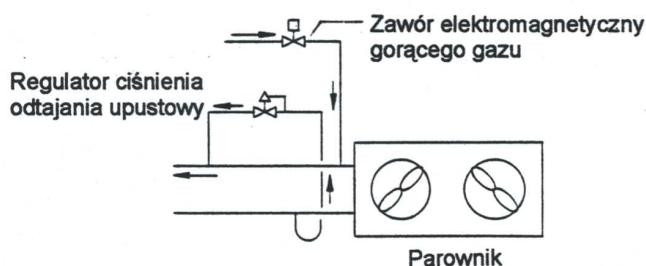
Uwagi!* zawór elektromagnetyczny HS4A lub regulator ciśnienia wylotowego z elektrycznym zamknięciem (HA4AOS). Wydajności parowników określono przy różnicy temperatur 5°C. Wydajności zaworów są wielkościami określonymi skromnie. Wydajności te mogą być większymi lub mniejszymi zależnie od typu parownika, temperatury, masy, grubości szronu, czasu odtajania itd. Typowe dla temperatury parowania -30°C.

Współczynniki k_v powyższych i innych zaworów

Typ	DN		
	20	25	32
HS7	7	9	14
HS4A	5,5	10	14

HA2B = 0,55

HA2A = 1,08



Regulatory ciśnienia typu HA4AO

$d_n = 20$ do 100 mm

Wydajność regulatora na przewodzie obejściowym gorącego gazu (kW, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. tłoczenia °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HA4AO									
			d_n (mm)									
			20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80	100
25	55	8	66	132	265	482	674	1.445	1.974	3.226	4.334	6.934
30	60	8	75	151	302	549	769	1.647	2.251	3.679	4.941	7.906
35	65	8	86	171	342	622	871	1.867	2.552	4.171	5.602	8.964
K_v			1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144

Uwagi: Wydajności określono przy podanych temperaturach skraplania, tłoczenia i temperaturze parowania -10°C .
Wydajność dla temperatur parowania od -40 do $+10^{\circ}\text{C}$ mieszczą się w granicach 3%.

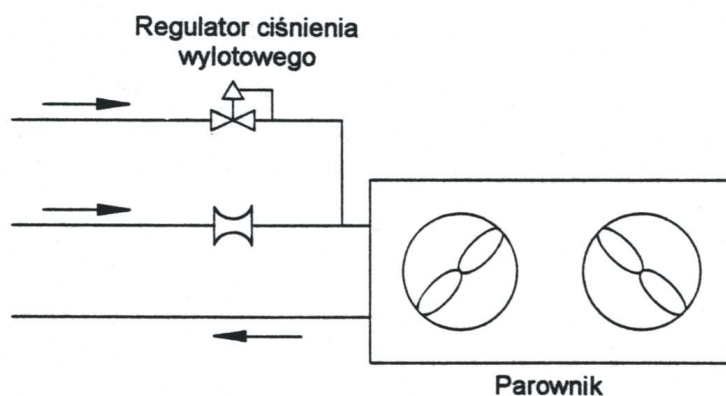
Wydajność regulatora na przewodzie obejściowym gorącego gazu (kg/s, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. tłoczenia °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HA4AO									
			d_n (mm)									
			20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80	100
25	55	8	0,06	0,12	0,23	0,43	0,60	1,28	1,74	2,85	3,83	6,12
30	60	8	0,07	0,14	0,27	0,50	0,69	1,49	2,03	3,32	4,46	7,13
35	65	8	0,08	0,16	0,32	0,57	0,80	1,72	2,35	3,85	5,17	8,27
K_v			1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90	144

Uwagi: Wydajności określono przy podanych temperaturach skraplania i temperaturach tłoczenia.

20 @ 25% - wydajność zaworów HA4A-20 ze specjalnym grzybkem zmniejszającym wydajność do 25% wydajności zaworu HA4A-20

20 @ 50% - jw. lecz wydajności zaworu zmniejszono do 50% HA4A-20



Regulatory ciśnienia HA4AL

$d_n = 20$ do 80 mm

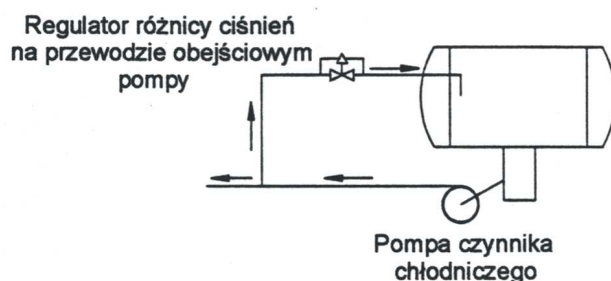
Wydajność zaworów upustowych pompy czynnika chłodniczego (m^3/h , amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HA4AL								
	d_n (mm)								
	20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80
0,5	1,2	2,4	4,8	8,7	12	26	36	58	78
1	1,7	3,4	6,8	12	17	37	50	82	111
1,5	2,1	4,1	8,3	15	21	45	62	101	135
2	2,4	4,8	10	17	24	52	71	116	156
2,5	2,7	5,3	11	19	27	58	80	130	175
3	2,9	5,9	12	21	30	64	87	143	192
3,5	3,2	6,3	13	23	32	69	94	154	207
4	3,4	6,8	14	25	34	74	101	165	221
K_v	1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90

Uwagi: Wydajności określono przy temperaturze ciekłego amoniaku $-10^{\circ}C$ i braku par z rozprężania. Dla temperatur pomiędzy $-40^{\circ}C$ a $+10^{\circ}C$ podane wydajności mieszczą się w granicach 3%.

20 @ 25% - wydajność zaworów HA4A-20 ze specjalnym grzybkim zmniejszającym wydajność do 25% wydajności zaworu HA4A-20

20 @ 50% - jw. lecz wydajności zaworu zmniejszono do 50% HA4A-20



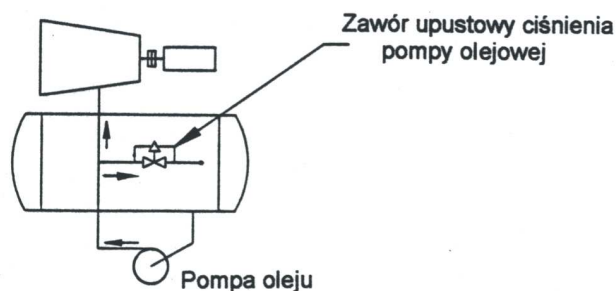
Wydajność zaworów upustowych pompy olejowej (m^3/h oleju)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HA4AL								
	d_n (mm)								
	20 @ 25%	20 @ 50%	20	25	32	40	50	65	80
0,5	1,0	2,1	4,1	7,5	11	23	31	50	68
1	1,5	2,9	5,8	11	15	32	44	71	96
1,5	1,8	3,6	7,2	13	18	39	53	87	117
2	2,1	4,1	8,3	15	21	45	62	101	135
2,5	2,3	4,6	9,2	17	24	50	69	113	151
3	2,5	5,1	10	18	26	55	75	123	166
3,5	2,7	5,5	11	20	28	60	82	133	179
4	2,9	5,8	12	21	30	64	87	142	191
K_v	1,38	2,75	5,5	10	14	30	41	67	90

Uwagi: Wydajności określono dla oleju o lepkości poniżej 300 SSU (sekund uniwersalnych Laybolta).

20 @ 25% - wydajność zaworów HA4A-20 ze specjalnym grzybkim zmniejszającym wydajność do 25% wydajności zaworu HA4A-20

20 @ 50% - jw. lecz wydajności zaworu zmniejszono do 50% HA4A-20



Zawory odcinające ssawne uruchamiane g. gazem

$d_n = 32$ do 150 mm

Typu HS9B, HCK2, HCK5

Wydajność zaworów na przewodzie ssawnym (kW, amoniak)

Temp. parowania °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	Średnica d_n (mm)							
		32	40	50	65	80	100	125	150
10	0,02	62	149	174	279	395	867	1.099	1.411
	0,04	87	210	246	394	558	1.224	1.552	1.992
	0,07	115	277	324	520	737	1.615	2.048	2.629
	0,15	169	407	477	764	1.082	2.373	3.008	3.862
5	0,02	57	138	162	259	367	805	1.020	1.310
	0,04	81	195	228	366	518	1.136	1.440	1.849
	0,07	107	257	301	483	684	1.499	1.900	2.440
	0,15	156	377	442	708	1.003	2.199	2.788	3.579
0	0,02	53	128	150	240	340	745	944	1.212
	0,04	75	180	211	339	479	1.051	1.332	1.711
	0,07	99	238	278	446	632	1.386	1.757	2.256
	0,15	144	347	406	652	923	2.023	2.565	3.292
-5	0,02	49	118	138	221	313	687	871	1.118
	0,04	69	166	195	312	442	969	1.228	1.576
	0,07	91	219	256	411	582	1.276	1.618	2.077
	0,15	131	315	369	591	837	1.835	2.327	2.987
-10	0,02	45	108	127	203	288	631	800	1.027
	0,04	63	153	179	286	405	889	1.127	1.447
	0,07	83	201	235	377	534	1.171	1.484	1.905
	0,15	120	290	339	544	770	1.688	2.140	2.748
-15	0,02	41	99	116	186	263	577	731	939
	0,04	58	139	163	262	371	813	1.030	1.323
	0,07	76	183	215	344	487	1.069	1.355	1.739
	0,15	108	260	305	489	692	1.518	1.924	2.470
-20	0,02	37	90	105	169	240	525	666	855
	0,04	53	127	148	238	337	739	937	1.203
	0,07	69	167	195	313	443	971	1.231	1.580
	0,15	98	236	276	443	627	1.375	1.744	2.239
-25	0,02	34	82	96	153	217	476	603	774
	0,04	48	115	134	215	305	669	848	1.088
	0,07	62	150	176	282	400	877	1.111	1.427
	0,15	89	215	252	404	573	1.255	1.592	2.043
-30	0,02	30	74	86	138	195	429	543	698
	0,04	43	103	121	194	274	601	763	979
	0,07	56	135	158	253	359	786	997	1.280
	0,15	80	192	225	361	511	1.120	1.420	1.823
k_v		17	41	48	77	109	239	303	389

Ciąg dalszy na następnej stronie.

Zawory odcinające ssawne uruchamiane gorącym gazem

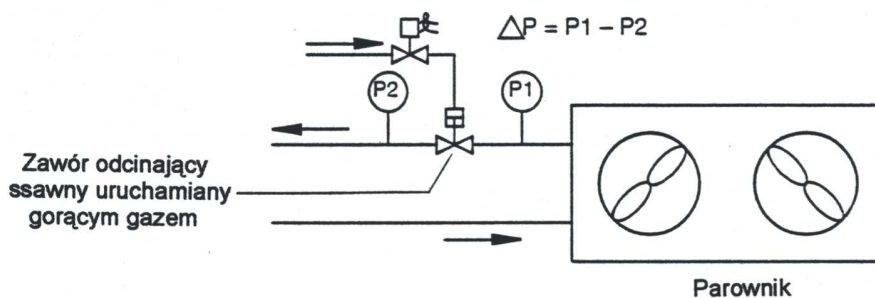
$d_n = 32$ do 150 mm

Typu: **HS9B, HCK2, HCK5**

Wydajność zaworów na przewodzie ssawnym (kW, amoniak), ciąg dalszy

Temp. parowania °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	Średnica d_n (mm)							
		32	40	50	65	80	100	125	150
-35	0,02	27	64	76	122	174	379	482	619
	0,04	38	90	106	171	243	531	675	866
	0,07	50	117	138	223	317	692	880	1.129
	0,15	70	164	193	312	443	969	1.232	1.580
-40	0,02	24	57	67	109	154	337	429	550
	0,04	34	80	94	152	216	471	599	768
	0,07	44	104	122	197	280	611	777	997
	0,15	60	142	167	269	383	836	1.063	1.364
-45	0,02	21	51	59	96	136	298	379	486
	0,04	30	70	83	133	190	414	527	676
	0,07	38	90	106	172	244	534	679	871
	0,15	53	124	146	236	335	732	931	1.195
-50	0,02	19	44	52	84	119	261	332	426
	0,04	26	61	72	116	165	361	459	589
	0,07	33	78	92	148	211	461	586	751
	0,15	44	103	121	195	277	606	770	989
-55	0,02	16	38	45	73	104	226	288	369
	0,04	22	53	62	100	142	310	394	506
	0,07	28	66	78	126	179	391	497	637
	0,15	36	84	99	159	227	495	630	808
-60	0,02	14	33	39	63	89	194	247	317
	0,04	19	45	52	85	120	263	334	429
	0,07	23	55	65	104	148	324	412	529
	0,15	27	65	76	123	175	382	485	623
K_v		17	41	48	77	109	239	303	389

Uwagi: Dla obiegów pompowych z nominalnym nadmiarem 2:1 do 5:1 do wydajności parownika dodać 20% i dobrać zawór dla tej zwiększonej wydajności. W instalacjach z parownikami zalanymi grawitacyjnymi zawór powinien być takiej samej wielkości co prawidłowo zwymiarowany przewód cieczowy lub przewód parowy. Podane wydajności określono dla temperatury cieczy równej temperaturze parowania.



Zawory zwrotne płytkowe

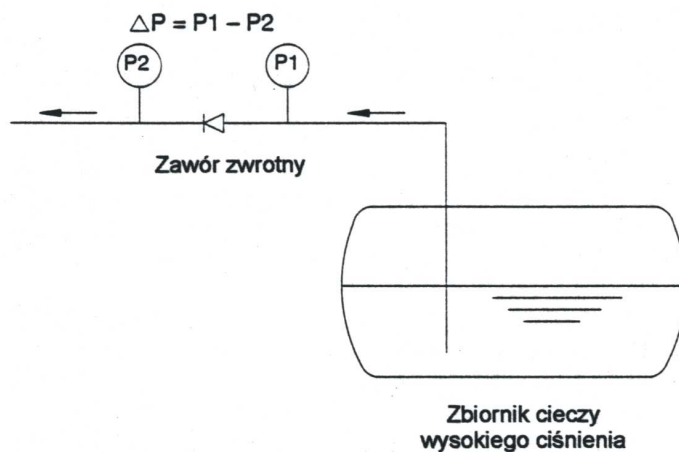
$d_n = 16$ do 100 mm

Typu **HCK4**

Wydajność zaworu na przewodzie cieczowym wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK4								
	Średnica d_n (mm)								
	16	20	25	32	40	50	65	80	100
0,07	323	452	646	776	2.198	2.779	4.137	5.171	11.764
0,15	473	662	946	1.135	3.217	4.069	6.056	7.570	17.221
0,20	546	765	1.093	1.311	3.715	4.698	6.992	8.741	19.885
0,30	669	937	1.338	1.606	4.550	5.754	8.564	10.705	24.354
0,40	773	1.082	1.545	1.845	5.253	6.644	9.889	12.361	28.121
0,50	864	1.209	1.727	2.073	5.873	7.428	11.056	13.820	31.440
K_v	5	7	10	12	34	43	64	80	182

Uwagi: Wydajności określono dla temperatury cieczy +25°C i temperatury parowania -10°C oraz przy założeniu braku wydzielania par podczas przepływu przez zawór.



Zawory zwrotne płytkowe

$d_n = 16$ do 100 mm

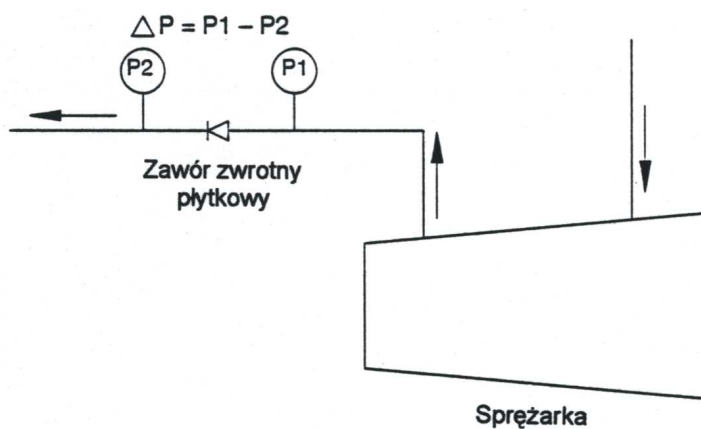
Typu **HCK4**

Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym sprężarek wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. par na tłoczeniu °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK4								
			Średnica d_n (mm)								
			16	20	25	32	40	50	65	80	100
25	55	0,07*	37	51	73	88	250	316	470	588	1.338
		0,15	54	75	107	129	364	461	686	858	1.951
		0,20	62	86	123	148	420	531	790	988	2.247
		0,40	87	121	173	208	588	744	1.107	1.384	3.149
30	60	0,07*	39	54	78	93	264	334	497	622	1.414
		0,15	57	79	113	136	389	488	726	907	2.064
		0,20	65	91	131	157	444	562	836	1.046	2.379
		0,40	92	128	183	220	623	789	1.174	1.467	3.338
35	65	0,07*	41	57	82	98	279	352	524	656	1.491
		0,15	60	84	120	144	407	514	766	957	2.177
		0,20	69	97	138	165	469	593	883	1.103	2.510
		0,40	97	136	194	232	659	833	1.240	1.549	3.525
K_v			5	7	10	12	34	43	64	80	182

Uwagi: Wydajności określono dla podanych temperatur skraplania, par na tłoczeniu sprężarki i temperatury parowania - 10°C. Dla temperatur parowania pomiędzy -40 a +10°C wydajności mieszczą się w granicach 3% podanych.

* Przy dobieraniu zaworów zwrotnych na przewody tłoczne sprężarek należy zapewnić minimalny spadek ciśnienia 0,07 bar przy minimalnej wydajności sprężarki (całkowicie odciążonej). Dla zastosowań gdzie spadek ciśnienia będzie mniejszy niż 0,07 bar należy stosować zawory zwrotne grzybkowe HCK1.



Zawory zwrotne płytkowe

$d_n = 16$ do 100 mm

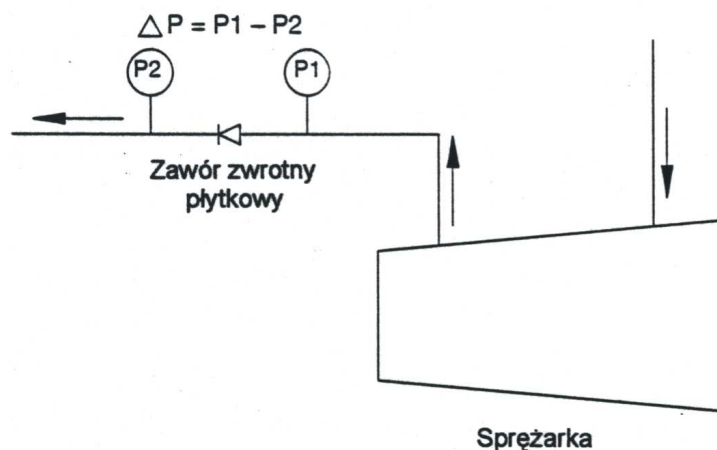
Typu HCK4

Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym sprężarek wysokiego ciśnienia (kg/s, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. par na tłoczeniu °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK4								
			Średnica d_n (mm)								
			16	20	25	32	40	50	65	80	100
25	55	0,07*	0,03	0,05	0,06	0,08	0,22	0,28	0,42	0,52	1,18
		0,15	0,05	0,07	0,09	0,11	0,32	0,41	0,61	0,76	1,72
		0,20	0,05	0,08	0,11	0,13	0,37	0,47	0,70	0,87	1,98
		0,40	0,08	0,11	0,15	0,18	0,52	0,66	0,98	1,22	2,78
30	60	0,07*	0,04	0,05	0,07	0,08	0,24	0,30	0,45	0,56	1,28
		0,15	0,05	0,07	0,10	0,12	0,35	0,44	0,65	0,82	1,86
		0,20	0,06	0,08	0,12	0,14	0,40	0,51	0,75	0,94	2,15
		0,40	0,08	0,12	0,17	0,20	0,56	0,71	1,06	1,32	3,01
35	65	0,07*	0,04	0,05	0,08	0,09	0,26	0,33	0,48	0,60	1,38
		0,15	0,06	0,08	0,11	0,13	0,38	0,47	0,71	0,88	2,01
		0,20	0,06	0,09	0,13	0,15	0,43	0,55	0,81	1,02	2,32
		0,40	0,09	0,13	0,18	0,21	0,61	0,77	1,14	1,43	3,25
K_v			5	7	10	12	34	43	64	80	182

Uwagi: Wydajności określono dla podanych temperatur skraplania i par na tłoczeniu sprężarki.

* Przy dobieraniu zaworów zwrotnych na przewody tłoczne sprężarek należy zapewnić minimalny spadek ciśnienia 0,07 bar przy minimalnej wydajności sprężarki (całkowicie odciążonej). Dla zastosowań gdzie spadek ciśnienia będzie mniejszy niż 0,07 bar należy stosować zawory zwrotne grzybkowe HCK1.



Zawory zwrotne płytkowe

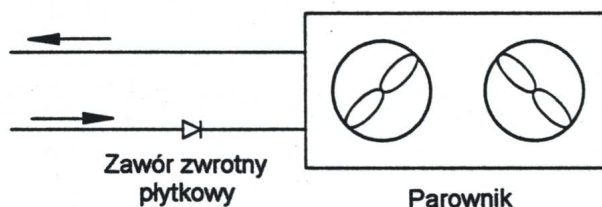
$d_n = 16$ do 100 mm

Typu **HCK4**

Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym pompy czynnika chłodniczego
(kW, amoniak, recyrkulacja 4:1)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK4								
	Średnica d (mm)								
	16	20	25	32	40	50	65	80	100
0,07	96	135	192	231	654	827	1.231	1.539	3.501
0,15	141	197	282	338	957	1.211	1.802	2.253	5.124
0,20	163	228	325	390	1.105	1.398	2.081	2.601	5.917
0,30	199	279	398	478	1.354	1.712	2.548	3.186	7.247
0,40	230	322	460	552	1.563	1.977	2.943	3.678	8.368
0,50	257	360	514	617	1.748	2.210	3.290	4.112	9.356
K_v	5	7	10	12	34	43	64	80	182

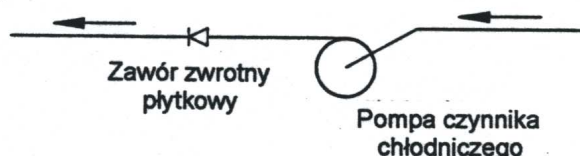
Uwagi: Wydajności określono dla temperatury ciekłego amoniaku na tłoczeniu pompy $t = -10^{\circ}\text{C}$ i temperatury parowania $t_0 = -10^{\circ}\text{C}$. Dla temperatur parowania pomiędzy -40°C a $+10^{\circ}\text{C}$ wydajności mieszczą się w polu tolerancji 5%. Wydajności dotyczą recyrkulacji 4:1. Dla innych współczynników recyrkulacji, by uzyskać nową wydajność, podzielić 4 przez nowy współczynnik recyrkulacji i pomnożyć przez wartości w tabeli.



Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym pompy czynnika chłodniczego
($\text{m}^3/\text{godz.}$, amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK4								
	Średnica d_n (mm)								
	16	20	25	32	40	50	65	80	100
0,07	1,6	2,3	3,3	3,9	11	14	21	26	59
0,15	2,4	3,3	4,8	5,7	16	20	30	38	87
0,20	2,7	3,8	5,5	6,6	19	24	35	44	100
0,30	3,4	4,7	6,7	8,1	23	29	43	54	123
0,40	3,9	5,4	7,8	9,3	26	33	50	62	141
0,50	4,3	6,1	8,7	10	30	37	56	70	158
K_v	5	7	10	12	34	43	64	80	182

Uwagi: Wydajności określono dla temperatury tłoczonej cieczy amoniaku -10°C i temperatury parowania -10°C . Dla temperatur parowania w zakresie -40°C do $+10^{\circ}\text{C}$ wydajności mieszczą się w polu tolerancji 5%.



Zawory zwrotne grzybkowe

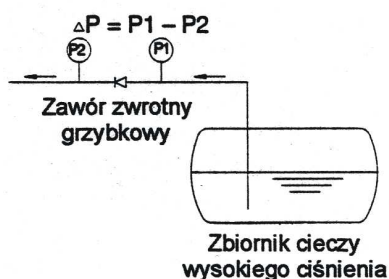
Średnica nominalna $d_n = 20$ do 150 mm

Typu: **HCK1, HCK1W**

Wydajności zaworu na przewodzie cieczy wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK1							HCK1W		
	d_n (mm)									
	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
0,07	452	582	905	2.650	3.103	4.977	7.045	15.448	19.585	25.144
0,15	662	852	1.325	3.879	4.542	7.286	10.313	22.614	28.670	36.807
0,20	765	983	1.530	4.480	5.244	8.413	11.909	26.112	33.105	42.501
0,30	937	1.204	1.873	5.486	6.423	10.303	14.585	31.981	40.545	52.053
0,40	1.082	1.391	2.163	6.335	7.417	11.897	16.842	36.928	46.817	60.105
0,50	1.209	1.555	2.418	7.083	8.292	13.302	18.830	41.287	52.343	67.200
K_v	7	9	14	41	48	77	109	239	303	389

Uwagi: Wydajności określono dla temperatury cieczy $+25^{\circ}\text{C}$ i temperatury parowania -10°C .



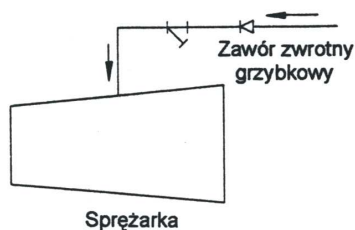
Zawory zwrotne HCK1

$d_n = 20$ do 80 mm

Wydajności zaworów na przewodzie ssawnym bocznym sprężarki (z ekonomizera) (kW, amoniak)

Temp. ekonomizera a $^{\circ}\text{C}$	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK1						
		d_n (mm)						
		20	25	32	40	50	65	80
5	0,07	40	51	79	233	272	437	618
	0,15	58	74	115	338	396	635	899
	0,20	66	85	133	389	455	730	1.033
	0,40	92	118	184	540	632	1.013	1.435
-5	0,07	33	42	65	191	223	358	507
	0,15	47	61	94	276	323	519	734
	0,20	54	70	108	317	371	595	843
	0,40	75	96	149	436	511	820	1.160
-15	0,07	26	34	53	154	180	289	409
	0,15	38	49	76	222	260	416	590
	0,20	43	56	87	254	297	476	674
	0,40	59	76	118	344	403	646	915
K_v		7	9	14	41	48	77	109

Uwagi: Wydajności określono dla temperatury skraplania 30°C i podanych temperatur ekonomizera.



Zawory zwrotne grzybkowe

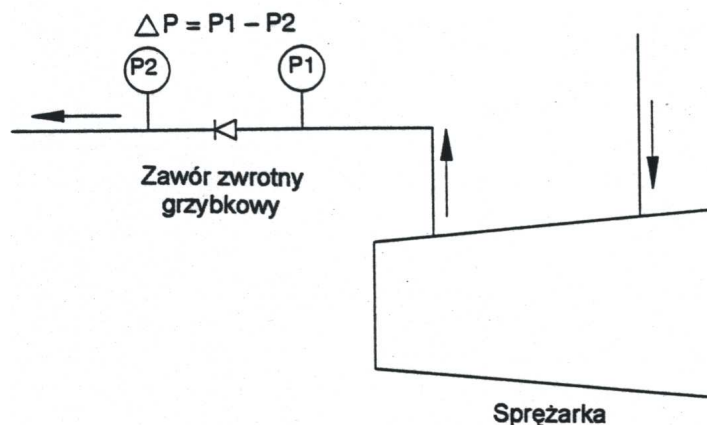
Średnice $d_n = 20$ do 150 mm

Typu: **HCK1, HCK1W**

Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym sprężarek wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. na tłoczeniu °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	d_n (mm)									
			HCK1								HCK1W	
			20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
25	55	0,07	51	66	103	301	353	566	801	1.756	2.227	2.859
		0,15	76	97	152	444	520	833	1.180	2.587	3.280	4.211
		0,20	86	111	173	506	593	951	1.346	2.951	3.742	4.804
		0,40	121	156	242	709	831	1.332	1.886	4.136	5.243	6.731
30	60	0,07	54	70	109	319	373	598	847	1.857	2.355	3.023
		0,15	79	101	158	462	541	867	1.228	2.693	3.414	4.383
		0,20	91	118	183	536	627	1.006	1.425	3.124	3.960	5.084
		0,40	128	165	257	752	880	1.412	1.999	4.383	5.556	7.134
35	65	0,07	57	74	115	336	393	631	893	1.958	2.483	3.187
		0,15	83	107	167	489	572	918	1.300	2.849	3.613	4.638
		0,20	97	124	193	565	662	1.062	1.503	3.296	4.178	5.364
		0,40	136	174	271	794	930	1.491	2.111	4.629	5.869	7.534
K_v			7	9	14	41	48	77	109	239	303	389

Uwagi: Wydajności określono dla podanych temperatur skraplania i tłoczenia oraz temperatury parowania -10°C . Dla temperatur parowania pomiędzy -40°C a $+10^{\circ}\text{C}$ wydajności mieszczą się w polu tolerancji 3%.



Zawory zwrotne grzybkowe

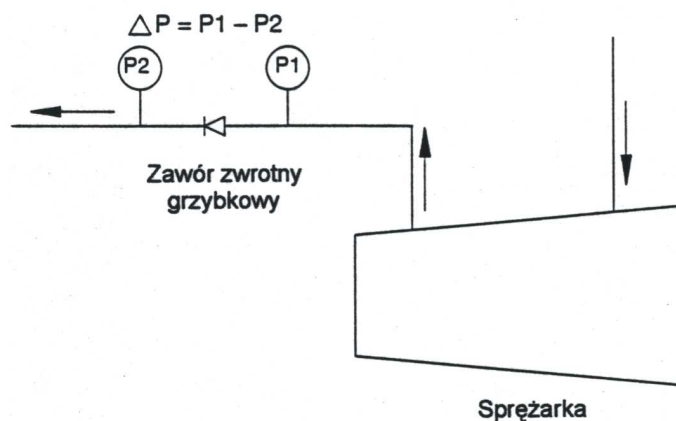
$D_n = 20$ do 150 mm

Typy: **HCK1, HCK1W**

Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym sprężarek wysokiego ciśnienia
(kg/sek, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. na tłoczeniu °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	d_n (mm)									
			HCK1								HCK1W	
			20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
25	55	0,07	0,05	0,06	0,09	0,27	0,31	0,50	0,71	1,55	1,97	2,52
		0,15	0,07	0,09	0,13	0,39	0,46	0,74	1,04	2,28	2,90	3,72
		0,20	0,08	0,10	0,15	0,45	0,52	0,84	1,19	2,61	3,30	4,24
		0,40	0,11	0,14	0,21	0,63	0,73	1,18	1,67	3,65	4,63	5,94
30	60	0,07	0,05	0,06	0,10	0,29	0,34	0,54	0,76	1,68	2,12	2,73
		0,15	0,07	0,09	0,14	0,42	0,49	0,78	1,11	2,43	3,08	3,95
		0,20	0,08	0,11	0,17	0,48	0,57	0,91	1,29	2,82	3,57	4,59
		0,40	0,12	0,15	0,23	0,68	0,79	1,27	1,80	3,95	5,01	6,44
35	65	0,07	0,05	0,07	0,11	0,31	0,36	0,58	0,82	1,81	2,29	2,94
		0,15	0,08	0,10	0,15	0,45	0,53	0,85	1,20	2,63	3,33	4,28
		0,20	0,09	0,11	0,18	0,52	0,61	0,98	1,39	3,04	3,85	4,95
		0,40	0,13	0,16	0,25	0,73	0,86	1,38	1,95	4,27	5,41	6,95
K_v			7	9	14	41	48	77	109	239	303	389

Uwagi: Wydajności określono dla podanych temperatur skraplania i tłoczenia.



Zawory zwrotne grzybkowe

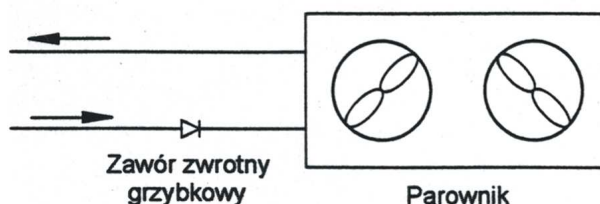
$d_n = 20$ do 150 mm

Typy: HCK1, HCK1W

Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym cieczowym obiegu pompowego (kW, amoniak, recyrkulacja 4:1)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK1								HCK1W	
	d_n (mm)									
	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
0,07	135	173	269	789	923	1.481	2.097	4.597	5.828	7.482
0,15	197	253	394	1.154	1.352	2.168	3.069	6.729	8.531	10.953
0,20	228	293	455	1.333	1.561	2.503	3.544	7.770	9.851	12.647
0,30	279	358	557	1.633	1.911	3.066	4.340	9.517	12.065	15.490
0,40	322	414	644	1.885	2.207	3.540	5.012	10.989	13.932	17.886
0,50	360	463	720	2.108	2.467	3.958	5.603	12.286	15.576	19.997
K_v	7	9	14	41	48	77	109	239	303	389

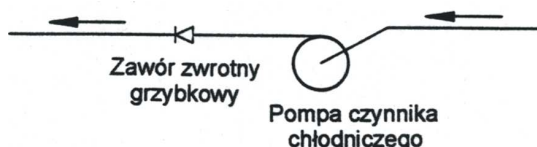
Uwagi: Wydajności określono dla temperatury cieczy -10°C i temperatury parowania -10°C . Dla temperatur parowania pomiędzy -40°C a $+10^{\circ}\text{C}$ wartości mieszczą się w polu tolerancji 5%. Wydajności określono dla recyrkulacji 4:1. Dla innych współczynników recyrkulacji by uzyskać nową wydajność, podzielić 4 przez nowy współczynnik recyrkulacji i pomnożyć przez wartości podane w tabeli.



Wydajności zaworów na przewodzie tłocznym cieczowym pompy czynnika chłodniczego ($\text{m}^3/\text{godz.}$, amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	HCK1								HCK1W	
	d_n (mm)									
	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
0,07	2,3	2,9	4,6	13	16	25	35	78	99	126
0,15	3,3	4,3	6,7	20	23	37	52	114	144	185
0,20	3,8	4,9	7,7	23	26	42	60	131	167	214
0,30	4,7	6,1	9,4	28	32	52	73	161	204	262
0,40	5,4	7,0	11	32	37	60	85	186	236	302
0,50	6,1	7,8	12	36	42	67	95	208	263	338
K_v	7	9	14	41	48	77	109	239	303	389

Uwagi: Wydajności określono dla temperatury cieczy -10°C i temperatury parowania -10°C . Dla temperatur parowania pomiędzy -40°C a $+10^{\circ}\text{C}$ wartości mieszczą się w polu tolerancji 5%.



Zawory odcinająco-zwrotne

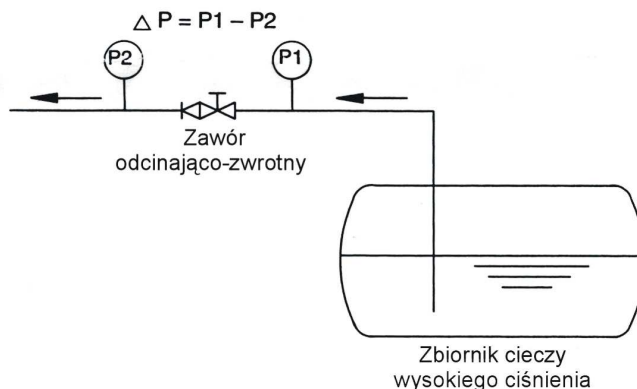
$d_n = 32$ do 150 mm

Typu **HCK**

Wydajności na przewodzie cieczowym wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	d_n (mm)							
	32	40	50	65	80	100	125	150
0,07	2.348	2.796	4.641	7.821	11.462	17.332	33.547	45.847
0,15	3.438	4.092	6.793	11.449	16.778	25.372	49.107	67.113
0,20	3.969	4.725	7.844	13.220	19.374	29.297	56.704	77.496
0,30	4.861	5.787	9.607	16.191	23.728	35.882	69.448	94.912
0,40	5.613	6.683	11.093	18.696	27.399	41.432	80.192	109.595
0,50	6.276	7.471	12.403	20.903	30.633	46.323	89.657	122.531
k_v	36	43	72	121	177	268	519	709

Uwagi: wydajności określono przy temperaturze cieczy 25°C , temperaturze parowania -10°C i przy założeniu, że w zaworze nie będzie wydzielania się par.



Zawory odcinająco-zwrotne

$d_n = 32$ do 150 mm

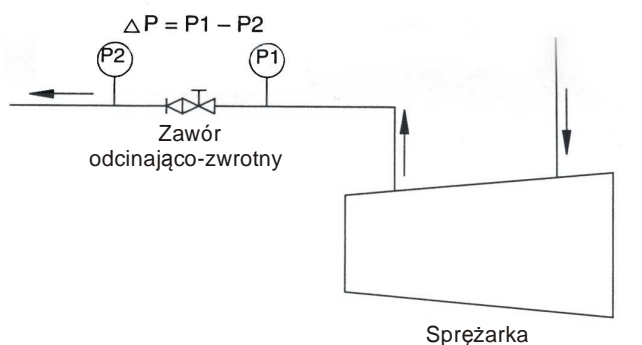
Typu **HCK**

Wydajności na przewodzie tłocznym sprężarki wysokiego ciśnienia (kW, amoniak)

Temp. skraplania $^\circ\text{C}$	Temp. par na tłoczeniu $^\circ\text{C}$	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	d_n (mm)							
			32	40	50	65	80	100	125	150
25	55	0,07	265	316	529	889	1.301	1.970	3.814	5.211
		0,15	368	461	772	1.297	1.897	2.873	5.563	7.600
		0,20	445	531	889	1.494	2.186	3.309	6.409	8.755
		0,40	623	744	1.246	2.094	3.063	4.637	8.980	12.268
30	60	0,07	280	334	560	940	1.376	2.083	4.034	5.510
		0,15	408	488	817	1.372	2.007	3.039	5.886	8.041
		0,20	471	562	941	1.581	2.313	3.503	6.783	9.267
		0,40	660	789	1.320	2.219	3.246	4.915	9.518	13.002
35	65	0,07	295	352	590	991	1.450	2.196	4.253	5.809
		0,15	431	514	861	1.447	2.117	3.206	6.208	8.481
		0,20	496	593	993	1.668	2.441	3.695	7.157	9.776
		0,40	697	833	1.395	2.344	3.428	5.191	10.052	13.732
K_v			36	43	72	121	177	268	519	709

Uwagi: wydajności określono dla podanych temperatur skraplania i par na tłoczeniu oraz przy temperaturze parowania -10°C .

Dla temperatur parowania pomiędzy -40 i $+10^\circ\text{C}$ wydajności mieszczą się w granicach 3%. Podczas doboru wielkości zaworu odcinająco-zwrotnego należy zapewnić spadek ciśnienia co najmniej $0,07$ bar przy minimalnej wydajności sprężarki (całkowicie obciążonej). W sytuacjach gdzie spadek ciśnienia jest mniejszy niż $0,07$ bar stosować zawór zwrotny grzybkowy HCK1.



Zawory odcinająco-zwrotne

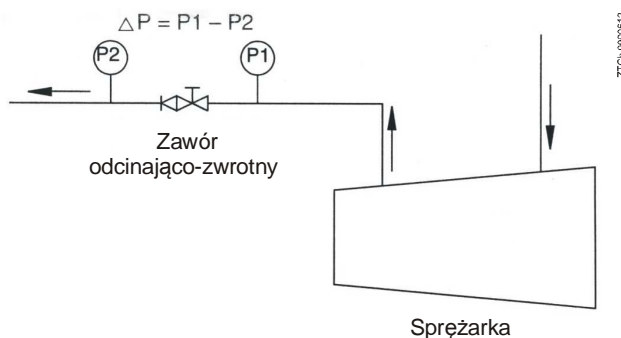
$d_n = 32$ do 150 mm

Typu **HSCK**

Wydajności na przewodzie tłocznym sprężarki wysokiego ciśnienia (kg/s, amoniak)

Temp. skraplania °C	Temp. na tłoczeniu °C	Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	d_n (mm)							
			32	40	50	65	80	100	125	150
25	55	0,07	0.23	0.28	0.47	0.79	1.15	1.74	3.37	4.60
		0,15	0.34	0.41	0.68	1.15	1.68	2.54	4.91	6.71
		0,20	0.39	0.47	0.79	1.32	1.93	2.92	5.66	7.73
		0,40	0.55	0.66	1.10	1.85	2.70	4.09	7.93	10.83
30	60	0,07	0.25	0.30	0.50	0.85	1.24	1.88	3.64	4.97
		0,15	0.37	0.44	0.74	1.24	1.81	2.74	5.31	7.25
		0,20	0.42	0.51	0.85	1.43	2.09	3.16	6.12	8.36
		0,40	0.60	0.71	1.19	2.00	2.93	4.43	8.59	11.73
35	65	0,07	0.27	0.33	0.54	0.91	1.34	2.03	3.92	5.36
		0,15	0.40	0.47	0.79	1.34	1.95	2.96	5.73	7.82
		0,20	0.46	0.55	0.92	1.54	2.25	3.41	6.60	9.02
		0,40	0.64	0.77	1.29	2.16	3.16	4.79	9.27	12.67
K_v			36	43	72	121	177	268	519	709

Uwagi: wydajności określono dla podanych temperatur skraplania i par na tłoczeniu. Podczas doboru wielkości zaworu odcinająco-zwrotnego na tłoczenie sprężarki należy zapewnić spadek ciśnienia co najmniej 0,07 bar przy minimalnej wydajności sprężarki (całkowicie odciążonej). W sytuacjach gdzie spadek ciśnienia jest mniejszy niż 0,07 bar zastosować zawór zwrotny grzybkowy HCK1.



Zawory odcinająco-zwrotne

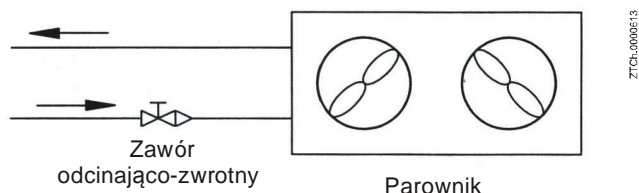
$d_n = 32$ do 150 mm

Typu **HSCK**

Wydajności na przewodzie cieczowym obiegu pompowego
(kW, amoniak, cyrkulacja 4:1)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	d_n (mm)							
	32	40	50	65	80	100	125	150
0,07	699	832	1.381	2.327	3.411	5.158	9.983	13.643
0,15	1.023	1.218	2.021	3.407	4.993	7.550	14.613	19.971
0,20	1.181	1.406	2.334	3.934	5.765	8.718	16.874	23.061
0,30	1.447	1.722	2.859	4.818	7.061	10.677	20.666	28.244
0,40	1.670	1.989	3.301	5.563	8.153	12.329	23.863	32.613
0,50	1.868	2.223	3.691	6.220	9.116	13.785	26.680	36.462
k_v	36	43	72	121	177	268	519	709

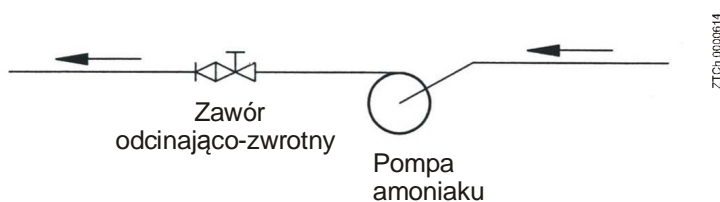
Uwagi: wydajności określono dla temperatury cieczy -10°C i temperatury parowania -10°C .
Dla temperatur parowania pomiędzy -40 a $+10^{\circ}\text{C}$ wydajności mieszczą się w granicach 5%.
Określono dla cyrkulacji 4:1. W wypadku innej krotności podzielić 4 przez nową wielkość cyrkulacji i pomnożyć wartości podane w tabeli by uzyskać nowe wydajności.



Wydajności na tłoczeniu pompy (m^3/h , amoniak)

Spadek ciśnienia w zaworze (bar)	d_n (mm)							
	32	40	50	65	80	100	125	150
0,07	12	14	23	39	58	87	169	231
0,15	17	21	34	58	84	128	247	338
0,20	20	24	39	67	97	147	285	390
0,30	24	29	48	81	119	181	349	477
0,40	28	34	56	94	138	208	403	551
0,50	32	38	62	105	154	233	451	616
k_v	36	43	72	121	177	268	519	709

Uwagi: wydajności określono dla temperatury cieczy -10°C i temperatury parowania -10°C .
Dla temperatur parowania pomiędzy -40 a $+10^{\circ}\text{C}$ wydajności mieszczą się w granicach 5%.



Zawory rozprężne (regulacyjne) ręczne

$d_n = 13$ do 100 mm

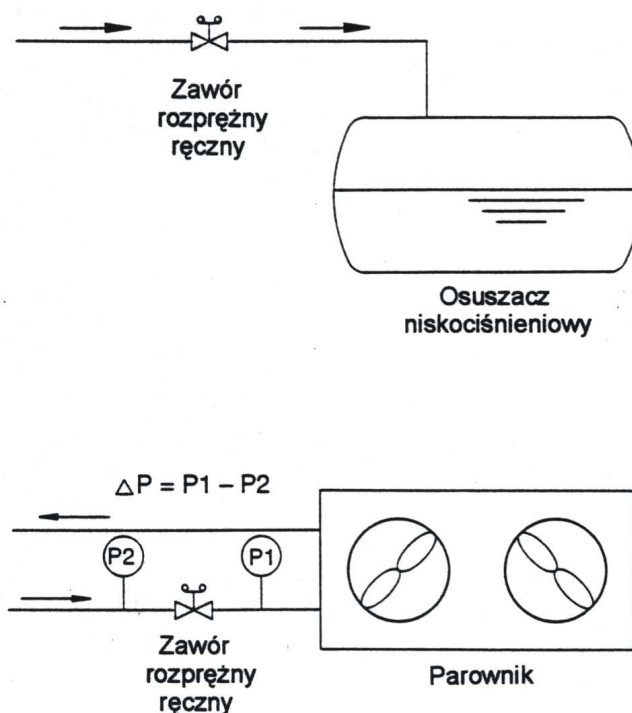
Typu **RS, VS** z przyłączem **SW**

Typu **RW, VW** z przyłączem **WN**

Wydajności na przewodzie uzupełniania cieczy (kW, amoniak)

Średnica d_n	Ilość obrotów otwarcia							
	1	2	3	4	5	6	7	7½
13 mm	26	52	78	104	156	208	234	286
20 mm	26	52	130	234	364	519	675	753
25 mm	26	78	156	312	571	857	1.091	1.169
32 mm	26	78	234	519	1.039	1.506	1.818	1.922
40 mm	156	390	1.169	1.818	2.597	3.506	3.896	—
50 mm	312	1.039	1.948	2.857	3.766	4.675	5.713	—
65 mm	1.117	2.259	3.947	5.635	7.272	9.090	11.167	—
80 mm	1.688	3.376	5.973	8.570	10.907	13.504	16.881	—
100 mm	2.597	5.194	9.090	12.985	16.881	20.776	25.970	—

Uwagi: Wydajności określono dla temperatury skraplania $+25^{\circ}\text{C}$ i spadku ciśnienia w zaworze 3,5 bar. W obszarze zacienionym prędkości przepływu przekraczają 2 m/sek. Rozważyć zastosowanie przewodu dopływowego cieczy do zaworu o większej średnicy, by zredukować do minimum uderzenia hydrauliczne podczas otwierania lub zamykania zaworu elektromagnetycznego zainstalowanego w pobliżu. Ręczny zawór rozprężny dobrać dla 50% czasu pracy (dla osuszacza 400kW dobrać zawór dla $2 \times 400 = 800$ kW).



Zawory rozprężne (regulacyjne) ręczne

$d_n = 10$ do 100 mm

Typu **RS, VS** z przyłączem **SW**

Typu **RW, VW** z przyłączem **WN**

Wydajności na przewodzie cieczowym obiegu pompowego
(kW, amoniak, recyrkulacja 4:1)

Średnica d_n	Spadek ciśnienia (bar)	Ilość obrotów otwarcia							
		1	2	3	4	5	6	7	7½
12 mm	0,3	3,8	7,5	11	15	23	30	34	41
	0,6	5,3	11	16	21	32	43	48	59
	1,0	6,5	13	20	26	39	52	59	72
	1,5	7,5	15	23	30	45	60	68	83
	2,0	9,2	18	28	37	55	74	83	102
20 mm	0,3	3,8	7,5	19	34	53	75	98	109
	0,6	5,3	11	27	48	74	106	138	154
	1,0	6,5	13	33	59	91	130	169	189
	1,5	7,5	15	38	68	105	151	196	218
	2,0	9,2	18	46	83	129	185	240	268
25 mm	0,3	3,8	11	23	45	83	124	158	169
	0,6	5,3	16	32	64	117	176	223	239
	1,0	6,5	20	39	78	143	215	274	293
	1,5	7,5	23	45	90	166	249	316	339
	2,0	9,2	28	55	111	203	305	388	415
32 mm	0,3	3,8	11,3	34	75	151	218	263	278
	0,6	5,3	16	48	106	213	309	372	394
	1,0	6,5	20	59	130	261	378	456	482
	1,5	7,5	23	68	151	301	437	527	557
	2,0	9,2	28	83	185	369	535	646	683
40 mm	0,3	23	56	169	263	376	508	564	—
	0,6	32	80	239	372	532	718	798	—
	1,0	39	98	293	456	652	880	978	—
	1,5	45	113	339	527	753	1.017	1.130	—
	2,0	55	138	415	646	923	1.246	1.385	—
50 mm	0,3	45	151	282	414	546	677	828	—
	0,6	64	213	399	585	771	958	1.170	—
	1,0	78	261	489	717	945	1.173	1.434	—
	1,5	90	301	565	829	1.092	1.356	1.657	—
	2,0	111	369	692	1.015	1.339	1.662	2.031	—
65 mm	0,3	162	327	572	816	1.054	1.317	1.629	—
	0,6	229	463	809	1.154	1.490	1.862	2.304	—
	1,0	280	567	991	1.415	1.825	2.282	2.823	—
	1,5	324	655	1.145	1.635	2.109	2.637	3.262	—
	2,0	397	803	1.403	2.003	2.585	3.231	3.997	—
80 mm	0,3	245	489	865	1.242	1.580	1.957	2.446	—
	0,6	346	692	1.224	1.756	2.234	2.766	3.458	—
	1,0	424	847	1.499	2.151	2.738	3.390	4.237	—
	1,5	490	979	1.733	2.486	3.164	3.918	4.897	—
	2,0	600	1.200	2.123	3.046	3.877	4.800	6.000	—
100 mm	0,3	376	753	1.317	1.881	2.446	3.010	3.763	—
	0,6	532	1.064	1.862	2.660	3.458	4.256	5.320	—
	1,0	652	1.304	2.282	3.259	4.237	5.215	6.519	—
	1,5	753	1.507	2.637	3.767	4.897	6.027	7.534	—
	2,0	923	1.846	3.231	4.616	6.000	7.385	9.231	—

Uwagi: Wydajności określono dla cieczy o temperaturze -20°C . Dla innych temperatur parowania wartości te różnią się jedynie niewiele wskutek zmiany gęstości i ciepła parowania. Dla recyrkulacji 4:1. Dla innych współczynników recyrkulacji by uzyskać nową wydajność, podzielić 4 przez nowy współczynnik i pomnożyć przez wartości podane w tabeli.

Zawory silnikowe hermetyczne HM

DOBÓR WIELKOŚCI ZAWORU

Właściwy dobór wielkości zaworu jest ważny, by mógł on płynnie pracować i miał dużą, bez zakłóceń trwałość. Dlatego należy przeanalizować wydajność przy maksymalnym i minimalnym przepływie i spadek ciśnienia. Spadek ciśnienia w zaworze bardzo mocno zwiększa wydajność zaworu. Zawór ze spadkiem ciśnienia 0,55 bar ma dwukrotnie

większą wydajność od zaworu ze spadkiem ciśnienia 0,14 bar. Idealnie zawór powinien pracować w zakresie 15% do 85% stopnia otwarcia, by uzyskać optymalną, bez zakłóceń, regulację.

WYDAJNOŚĆ HMMV/HMMVC I HMSV/HMSVC NA PRZEWODZIE SSAWNYM PAROWYM

AMONIAK, kW

Temp. parowania (°C)	Spadek ciśnienia (bar)	Średnica nominalna DN (mm)															
		20		25		32		40		50		80			100		
		HMMR	HMMV	HMMR	HMMV	HMMR	HMMV	HMMR	HMMV	HMMR	HMMV	HMMR35	HMMVB	HMMV	HMMR47	HMMVB	HMMV
5	0,02	5,4	16	10	30	14	42	30	90	41	123	91	183	271	125	275	433
	0,04	7,6	23	14	42	20	59	43	128	58	175	129	258	383	177	388	613
	0,08	11	33	20	60	28	84	60	180	82	247	183	365	542	250	549	867
	0,15	15	45	27	82	39	115	82	247	112	338	250	500	742	343	752	1187
	0,4	24	73	44	134	63	188	134	403	184	552	408	817	1212	560	1229	1938
	0,6	29	90	54	164	77	230	165	494	225	676	500	1000	1484	685	1505	2374
	1,0	38	116	70	212	100	297	213	638	290	873	646	-	-	885	-	-
1,4	45	137	83	251	118	351	252	755	343	1033	764	-	-	1,047	-	-	
-20	0,02	3,1	9,5	5,8	18	8,2	24	18	53	23	70	53	105	156	72	158	249
	0,04	4,4	13	8,2	25	12	35	25	74	33	99	75	149	221	102	223	352
	0,08	6,2	19	12	35	16	49	35	105	47	140	105	211	313	144	316	498
	0,15	8,5	26	16	48	22	67	48	144	64	192	144	289	428	197	432	682
	0,4	13,9	42	26	78	37	109	78	235	104	314	236	471	699	322	706	1114
	0,6	17,0	52	32	96	45	134	96	288	128	384	289	577	856	394	865	1364
-40	0,02	2,2	7	3,9	12	5,5	16	11	34	16	47	35	71	105	48	106	168
	0,04	3,0	9	5,5	17	8	23	16	49	22	67	50	100	149	69	151	238
	0,08	4,3	13	8	23	11	33	23	69	32	95	71	142	210	97	213	336
	0,15	5,9	18	11	32	15	45	31	94	43	130	97	194	288	133	292	460
Kv		1,8	5,5	3,3	10	4,7	14	10	30	13,3	40	30	60	89	40	90	142

Wydajności zaworów z grzybkami o zmniejszonej przepustowości podano na szarym polu.

W celu uzyskania najlepszej regulacji i modulacji określić wielkość zaworu silnikowego zarówno dla pełnego obciążenia jak i minimalnego obciążenia (obciążenia weekendowego). Wydajność przy minimalnym obciążeniu powinna wynosić co najmniej 15% wydajności przy pełnym obciążeniu. Wydajności w tabelach są z rezerwą, nie ma potrzeby dodawać do wydajności współczynnika bezpieczeństwa.

Wydajności określono przy temperaturze skraplania 30°C, z wyjątkiem parowania -40°C, przy której przyjęto ciecz o temperaturze -7°C (np. układ dwustopniowy). W wypadku parowników zasilanych nadmiarowo dodać 20% do obciążenia parownika lub zastosować następną większą, zawór by uwzględnić pojemność cieczy.

ZASTOSOWANIA DO UZUPEŁNIANIA CIECZY

W zastosowaniach z dużym spadkiem ciśnienia w zaworze silnikowym hermetycznym należy zwrócić uwagę na właściwą średnicę przewodu wylotowego, by pomieścić on pary dławieniowe. W wypadku gdy małe obciążenie zaworu (obciążenie podczas weekendu) jest mniejsze niż 15 % wydajności pełnego obciążenia właściwie określonego dla danego zastosowania, zaleca się zastosowanie równolegle dwu zaworów silnikowych. Również w wypadku zastosowań wymagających zaworu o średnicy nominalnej powyżej 2" (50 mm) zdecydowanie zaleca się zastosowanie równolegle 2 zaworów uzupełniających ciecz. Może to być układ 2 zaworów silnikowych lub jeden zawór elektromagnetyczny z zaworem rozprężnym ręcznym i jeden zawór silnikowy używany jako zawór dozujący przy małych obciążeniach.

Zawory silnikowe hermetyczne HM

ŚREDNICA PRZEWODÓW UZUPEŁNIANIA CIECZY

Przewody cieczowe powinny być o przekroju odpowiednim do wydajności zaworu.

Poniżej podano zalecane wydajności przewodów cieczowych.

DN przewodu cale/mm	Wydajność maksymalna NH ₃	Wydajność maksymalna R22
½"	15	112 kW
¾"	20	208 kW
1"	25	340 kW
1¼"	32	625 kW
1½"	40	890 kW
2"	50	1.740 kW
2½"	65	2.550 kW
3"	80	4.060 kW
4"	100	7.140 kW
5"	125	11.606 kW
6"	150	17.198 kW

Wydajności dla NH₃ określono bazując na tabelach w książce „IAR Refrigeration Piping Handbook”.

Wydajności dla R22 określono zakładając prędkość cieczy 0,9 m/sek. Dla R 134a przyjęć 94% wydajności R22, R404A 80%, R507 60%.

WYDAJNOŚĆ HMMR/HMMRC I HMXV/HMXVC NA PRZEWODZIE UZUPEŁNIANIA CIECZY

Średnica nominalna DN (mm)	Typ	Zalecana nominalna DN przewodu		k _v	Zakres wydajności, kW									
		NH ₃	Freony		NH ₃		R22		R134a		R404		R507	
					z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o
5	HMXV/A	20	20	0,5	257	148	53	35	39	28	39	28	35	28
7	HMXV/B	25	25	0,9	468	271	95	63	74	49	67	53	67	53
20	HMMR	40	40	1,8	936	545	190	130	144	98	137	109	134	106
25	HMMR	50	50	3,3	1660	964	341	229	257	172	239	193	236	186
32	HMMR	65	65	4,7	2342	1361	478	324	366	243	341	271	334	260
40	HMMRA	65	75	5,0	2553	1484	524	352	397	267	369	295	366	285
40	HMMR	100	100	10,0	5110	2968	1045	703	795	531	742	591	728	573
50	HMMR	100	100	13,3	6812	3957	1393	939	1059	710	988	788	974	763
80	HMMR16	100	100	13,3	6812	3957	1393	939	1059	710	988	788	974	763
80	HMMR35	150	150	30,0	14902	8655	3049	2050	2318	1551	2159	1723	2128	1667
100	HMMR27	125	150	23,0	11494	6676	2253	1583	1787	1196	1667	1329	1642	1287
100	HMMR47	150	200	40,0	20008	11620	4094	2754	3113	2082	2902	2314	2856	2240

Wydajności dla amoniaku określono bazując na tabelach w książce „IAR Refrigeration Piping Handbook”. Wydajności dla halokarbonów określono zakładając nominalną prędkość cieczy 0,9 m/s.

W zastosowaniach z dużym spadkiem ciśnienia w zaworze silnikowym należy zwrócić uwagę na właściwy przekrój rurociągu wylotowego, by pomieścić pary dławieniowe.

Wydajności dla NH₃, R22 i R134a określono dla z p_k do p_m przy temperaturze cieczy nasyconej skraplania 30°C i temperaturze parowania (międzystopnia) -7°C, a dla z p_m do p_o przy temperaturze nasycenia -7°C i temperaturze parowania -40°C. Dla R404 i R507 przyjęto skraplanie 35°C.

Oznaczenia ZTCh:

p_k – ciśnienie wysokie (skraplania) p_m – ciśnienie pośrednie (międzystopniowe) p_o – ciśnienie parowania niskiego stopnia

WYDAJNOŚĆ HMMV/HMMVC I HMSV/HMSVC NA PRZEWODZIE CIECZOWYM WYSOKIEGO CIŚNIENIA NH₃, kW

Średnica nominalna DN (mm)	Typ	Zalecana nominalna DN przewodu		k _v	Zakres wydajności, kW									
		NH ₃	Freony		NH ₃		R22		R134a		R404		R507	
					z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o	z p _k do p _m	z p _m do p _o
5	HMXV/A	20	20	0,5	257	148	53	35	39	28	39	28	35	28
7	HMXV/B	25	25	0,9	468	271	95	63	74	49	67	53	67	53
20	HMMR	40	40	1,8	936	545	190	130	144	98	137	109	134	106
25	HMMR	50	50	3,3	1660	964	341	229	257	172	239	193	236	186
32	HMMR	65	65	4,7	2342	1361	478	324	366	243	341	271	334	260
40	HMMRA	65	75	5,0	2553	1484	524	352	397	267	369	295	366	285
40	HMMR	100	100	10,0	5110	2968	1045	703	795	531	742	591	728	573
50	HMMR	100	100	13,3	6812	3957	1393	939	1059	710	988	788	974	763
80	HMMR16	100	100	13,3	6812	3957	1393	939	1059	710	988	788	974	763
80	HMMR35	150	150	30,0	14902	8655	3049	2050	2318	1551	2159	1723	2128	1667
100	HMMR27	125	150	23,0	11494	6676	2253	1583	1787	1196	1667	1329	1642	1287
100	HMMR47	150	200	40,0	20008	11620	4094	2754	3113	2082	2902	2314	2856	2240

Wydajności określono dla cieczy o temperaturze nasycenia 30°C i przy temperaturze parowania -10°C oraz przy założeniu, że w zaworze nie powstają pary dławieniowe.

WYDAJNOŚĆ ZAWORÓW HMSV/HMSVC NA PRZEWODZIE GORĄCEGO GAZU DO ODTAJANIA

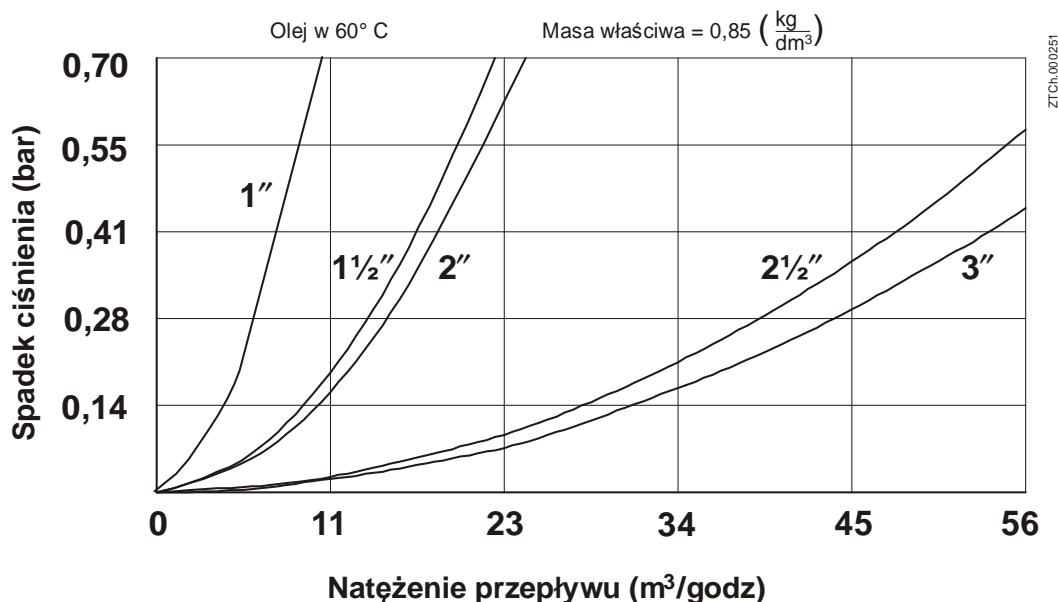
WYDAJNOŚĆ PAROWNIKA (kW)

Czynnik chłodniczy	Wielkość nominalna cale/mm				
	¾"	1"	1¼"	1½"	2"
NH ₃	32-53	53-99	99-137	137-256	256-373

Wydajności parownika określono przy różnicy temperatur 12,2°C. Podane wartości są określone z pewną rezerwą.

Zawory regulacyjne temperatury oleju HOTV/HOTW

Charakterystyki przepływu



Zawory pływakowe upustowe cieczy wysokiego ciśnienia HT100, HT200, HT300, HD101

Maksymalne wydajności znamionowe (kW, amoniak)

Jednostki miary	HT100	HT200	HT300
kW	70	440	1266
kg/godz.	226	1442	4080

Wydajność określono przy temperaturze skraplania +30°C i temperaturze parowania -12,2°C. Podane wydajności są wydajnościami maksymalnymi; dobierać zawory o wydajności większej o około 20% by umożliwić przepuszczanie uderzeń cieczowych, jeśli takie mogą występować. W wypadku innych temperatur skraplania lub parowania czynników chłodniczych lub przy doborze zaworu do upustu cieczy z odtajania lub z wymiennika do odzysku ciepła prosimy kontaktować się z fabryką.

HD101N
147 kW

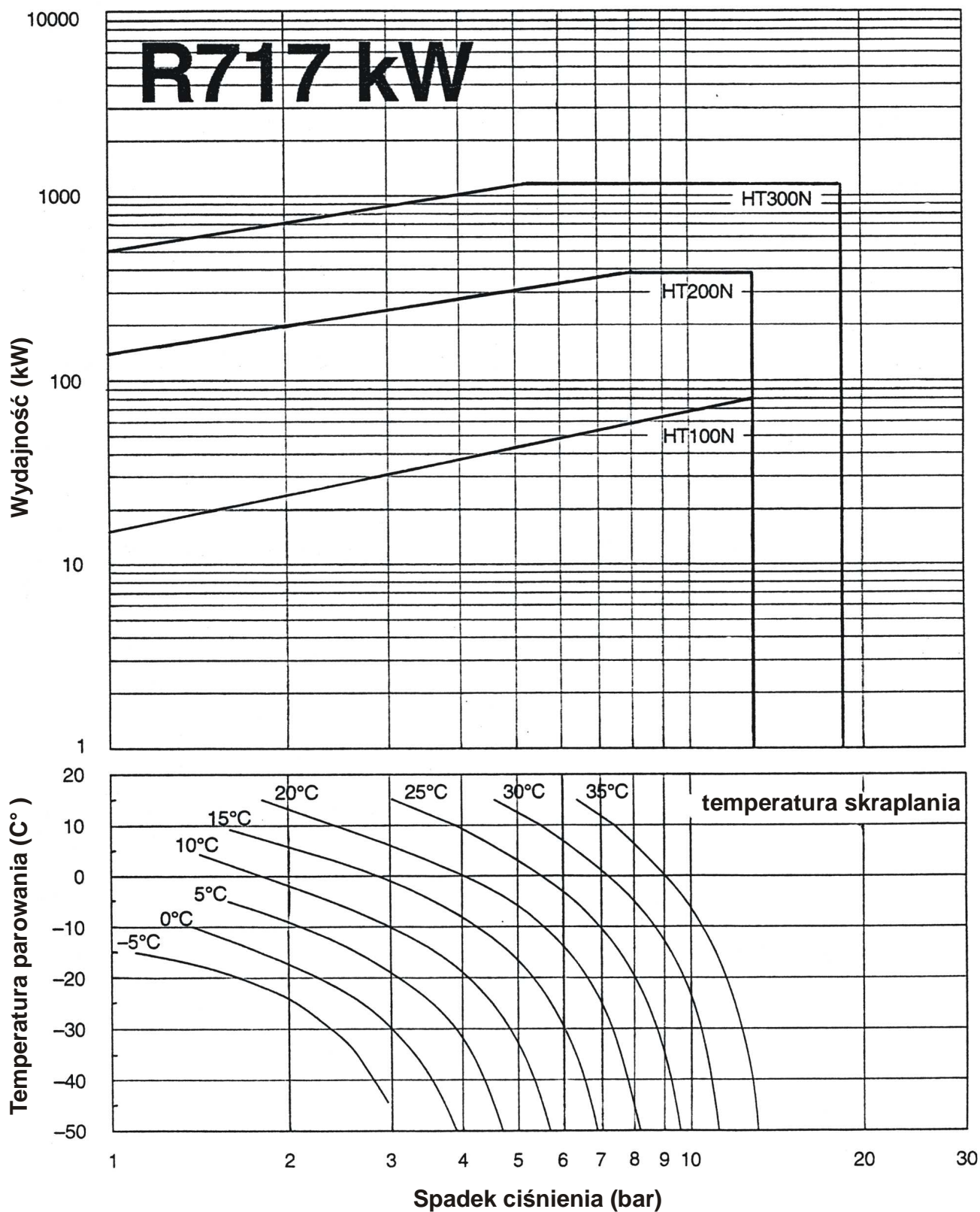
Maksymalna robocza różnica ciśnień wynosi 6,8 bar. W wypadku większych wydajności można stosować zawory HT200 i HT300 dodając zawór obejściowy (dostarczany przez klienta) podczas montażu zaworu.

Wydajność przewodu dolotowego zaworów pływakowych upustowych wysokiego ciśnienia* (kW, amoniak)

Średnica nominalna przewodu dolotowego do zaworu	Przy wewnętrznym wyrównaniu ciśnień (przepływ z prędkością 0,5 m/sek)	Przy zewnętrznym wyrównaniu ciśnień (przepływ 0,7 m/sek)
cale	mm	
3/4"	20	53
1"	25	84
1 1/4"	32	176
1 1/2"	40	270
2"	50	491
2 1/2"	65	969
3"	80	1.320

Dane w tabeli podano dla średnic 3/4" do 1 1/2" dla rur stalowych "Schedule 80" wg amerykańskiego systemu wymiarowego rur a dla rur 2" i większych dla rur stalowych "Schedule 40".

* Średnica przewodu wylotowego powinna być większa o 1 do 2 dymensji wymiarowych rur od średnicy króćca, jeśli zawór pływakowy jest zamontowany w odległości ponad 6 m od zbiornika o niskim ciśnieniu.



W wypadku doboru zaworu dla spadku ciśnienia mniejszego niż 1 bar skontaktować się z fabryką.

Zawory bezpieczeństwa H56

$d_n = \frac{1}{2}''$ do $1 \frac{1}{4}''$ do NH₃, R404A...

Wartości K_{dr} , A, przepustowości powietrza

Przepustowość powietrza (kg/h przy 20° C)											
	Nastawa (bar)	H5600R H5602R	H5632R	H5633R	H5634R	H5600A	H5601 H5602	H5613	H5604		Ciśnienie zrzutowe (bar abs.)
K_{dr}		0,913	0,866	0,832	0,844	0,755	0,697	0,752	0,691		
A (mm ²)		30,2	66,4	89,0	104	108	134	184	272		
	10,3	287	599	771	914	849	972	1441	1957		12,33
	11	305	636	819	971	902	1033	1531	2079		13,10
	12	331	689	888	1052	978	1120	1659	2254		14,20
	13	356	743	957	1134	1053	1207	1788	2428		15,30
	14	382	796	1025	1216	1129	1293	1916	2603		16,40
	15	407	850	1094	1297	1205	1380	2045	2777		17,50
	16	433	903	1163	1379	1281	1467	2173	2952		18,60
	17	459	957	1232	1460	1356	1554	2302	3127		19,70
	18	484	1010	1301	1542	1432	1640	2430	3301		20,80
	19	510	1063	1369	1623	1508	1727	2559	3476		21,90
	20	535	1117	1438	1705	1584	1814	2687	3650		23,00
	21	561	1170	1507	1786	1659	1901	2816	3825		24,10
	22	587	1224	1576	1868	1735	1987	2944	3999		25,20
	23	612	1277	1644	1949	1811	2074	3073	4174		26,30
	24	638	1330	1713	2031	1887	2161	3201	4349		27,40
	25	664	1384	1782	2112	1962		3330	4523		28,50
	26	689	1437	1851	2194	2038		3458	4698		29,60
	27	715	1491	1920	2275	2114		3587	4872		30,70
	27,6	730	1523	1961	2324	2159		3664	4977		31,36

Wartości:

K_{dr} = obniżona wartość współczynnika przepływu ($K_{dr} = K_d \times 0,9$) i

A = najmniejsza powierzchnia przepływu w zaworze bezpieczeństwa (mm²) są wg normy ISO 4126-1:2004(E) i PN-EN13136 grudzień 2003.

Podane wartości są tłumaczeniem tabeli firmy Hansen z 12.07.2005 r.
Przepustowość powietrza wg wzoru 9.3.3.1 normy ISO 4126-1:2004(E).

Zawory 3-drożne przełączające H802

Typy zaworów i współczynniki przepływu k_v

Typ	Wielkość	k_v (m ³ /h)
H8021	$\frac{1}{2}''$	4,47
H8022	$\frac{3}{4}''$	10,13
H8024	1''	13,05
H8025	$1 \frac{1}{4}''$	17,25