

2.2. Obliczenia hydrauliczne wybranej pompowni ścieków

Obliczenia przeprowadzono dla pompowni zlokalizowanej w węźle nr 1 dla 8 mieszkań, w których przyjęto po 4 osoby na jedno mieszkanie.

2.2.1. Dobór przewodu odprowadzającego ścieki z budynku

Odptyw ścieków z budynków odbywa się grawitacyjnie kanałem z PVC PN10 o średnicy DN 160 (średnica wewnętrzna 147,6 mm).

2.2.2. Obliczeniowy odpływ z instalacji wewnętrznych kanalizacji bytowo – gospodarczej

Przeptyw obliczeniowy w instalacji kanalizacji bytowo – gospodarczej wyznaczono ze wzoru:

$$q_s = K\sqrt{\sum AW_s}, \text{ dm}^3/\text{s}$$

K – odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku, dm^3/s

AW_s – równoważnik odpływu zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego, –

Przyjęto, wg normy PN-92/B-01707, odpływ charakterystyczny $K = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ (dla budynków mieszkalnych) oraz równoważniki odpływu dla następujących przyborów sanitarnych:

- umywalka $AW_s = 0,5$,
- zlewozmywak, domowa zmywarka do naczyń, zlew, pralka automatyczna do 6 kg bielizny $AW_s = 1,0$,
- miska ustępowa $AW_s = 2,5$,
- wanna $AW_s = 1,0$,
- natrysk $AW_s = 1,0$.

Suma równoważników przeptywu dla jednego mieszkania wynosi:

$$\sum AW_{s1} = 0,5 + 1,0 + 2,5 + 1,0 + 1,0 = 6,0$$

Dla 8 mieszkań podanych w temacie suma równoważników przeptywu wynosi:

$$\sum AW_{s8} = \sum AW_{s1} \cdot L_m = 6,0 \cdot 8 = 48,0$$

L_m – liczba mieszkań ($L_m = 8$)

Według powyższych danych obliczeniowy przeptyw w instalacji kanalizacji bytowo – gospodarczej wynosi:

$$q_s = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \sqrt{48,0} = 3,46 \text{ dm}^3/\text{s}$$

2.2.3. Obliczenie wydajności pompowni

Zalecana wydajność pompowni ścieków bytowo – gospodarczych Q_p powinna być o 20 % większa od ilości doprowadzanych do niej ścieków.

$$Q_p = 1,2 \cdot q_s = 1,2 \cdot 3,46 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,15 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dodatkowo musi być spełniony warunek:

$$Q_p \geq 1,2 \cdot \sum AW_{s \max}$$

Oznacza to, że wydajność pompowni nie może być mniejsza od największej wartości równoważnika odpływu z pojedynczego przyboru ($\sum AW_{s \max}$).

Maksymalny równoważnik odpływu jest równy 2,5 dla miski ustępowej, stąd minimalna wydajność pompowni wynosi:

$$Q_p = 1,2 \cdot 2,5 = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

2.2.4. Dobór rurociągu wewnątrz oraz za pompownią

Zalecana prędkość w rurociągu tłocznym, zgodnie z normami ATV-DVWK A134 • PN EN 12056-4:
0,7 m/s < v_{\min} < 2,5 m/s

Wstępnie założono prędkość w przewodzie w pompowni $v_{\text{zał}} = 0,7 \text{ m/s}$. Teoretyczna średnica rurociągu tłocznego wynosi:

$$d_{th} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot v_{\text{zał}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot \frac{4,15 \text{ dm}^3/\text{s}}{1000}}{\pi \cdot 0,7 \text{ m/s}}} = 0,087 \text{ m} = 87 \text{ mm}$$

Do pompowni dobrano przewód kołnierzowy (np. firmy Buderus) o średnicy nominalnej DN 80 (średnica zewnętrzna $d_1 = 98 \text{ mm} = 0,098 \text{ m}$, grubość ścianki $s_1 = 7 \text{ mm} = 0,007 \text{ m}$), stąd średnica wewnętrzna dobranej rury wynosi:

$$d_w = d_1 - 2 \cdot s_1 = 0,098 \text{ m} - 2 \cdot 0,007 \text{ m} = 0,084 \text{ m} = 84 \text{ mm}$$

Obliczono rzeczywistą prędkość w żeliwnym przewodzie tłocznym:

$$v_{rz} = \frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot d_w^2} = \frac{4 \cdot \frac{4,15 \text{ dm}^3/\text{s}}{1000}}{\pi \cdot (0,084 \text{ m})^2} = 0,75 \text{ m/s}$$

Za pompownią dobrano przewód z polietylenu PE 80 (PEHD) na ciśnienie robocze 12,5 bara (PN 12,5; SDR 11), np. firmy KWH Pipe Poland, o średnicy 90/73,6 mm, grubość ścianki wynosi 8,2 mm.

Obliczono rzeczywistą prędkość w przewodzie tłocznym z PE:

$$v_{rz} = \frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot d_w^2} = \frac{4 \cdot \frac{4,15 \text{ dm}^3/\text{s}}{1000}}{\pi \cdot (0,0736 \text{ m})^2} = 0,98 \text{ m/s}$$

2.2.5. Obliczenie objętości i wysokości użytecznej zbiornika pompowni

Objętość buforową zbiornika pompowni obliczono ze wzoru:

$$V_{buf} = 30 \cdot LM, \text{ dm}^3$$

30 – awaryjna przestrzeń buforowa, dm^3/os

LM – liczba mieszkańców podłączonych do jednej pompowni, os

Przyjęto liczbę mieszkańców w jednym mieszkaniu równą 4 osoby, stąd:

$$LM = 4 \text{ os} \cdot L_m = 4 \cdot 8 = 32 \text{ os}$$

Po podstawieniu objętość buforowa zbiornika pompowni powinna wynosić co najmniej:

$$V_{buf} = 30 \text{ dm}^3/os \cdot 32 \text{ os} = 960 \text{ dm}^3 = 0,96 \text{ m}^3$$

Przyjęto, że pompa będzie włączana 4 razy w ciągu godziny na czas 15 minut ($T = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$). Objętość użyteczna zbiornika pompowni wynosi:

$$V_u = \frac{T \cdot Q_p}{4} = \frac{900 \text{ s} \cdot 4,15 \text{ dm}^3/s}{4} = 934 \text{ dm}^3 = 0,934 \text{ m}^3$$

Założenie: wysokość warstwy użytecznej ma zawierać się w przedziale $h_u = <0,40; 0,60> \text{ m}$

Przyjęto średnicę zbiornika pompowni równą $D = 1,5 \text{ m}$. Wysokość warstwy buforowej powinna więc wynosić:

$$H_{buf} = \frac{4 \cdot V_{buf}}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 0,96 \text{ m}^3}{\pi \cdot (1,5 \text{ m})^2} = 0,54 \text{ m}$$

Dla wyliczonej wysokości przyjęto wysokość zabezpieczającą przed zalaniem przyłącza grawitacyjnego ściekami $h_b = 0,24 \text{ m}$, natomiast wysokość awaryjną $h_a = 0,30 \text{ m}$.

Wysokość warstwy użytkowej powinna wynosić:

$$H_u = \frac{4 \cdot V_u}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 0,934 \text{ m}^3}{\pi \cdot (1,5 \text{ m})^2} = 0,53 \text{ m}$$

2.2.6. Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia

Pompownia jest zlokalizowana na terenie o rzędnej terenu $R_t = 265,7 \text{ m n.p.m.}$. Dno przykanalika grawitacyjnie doprowadzającego ścieki do zbiornika pompowni przy budynku jest położony na rzędnej:

$$R_p = R_t - 1,5 \text{ m} = 265,7 \text{ m n.p.m.} - 1,5 \text{ m} = 264,2 \text{ m n.p.m.}$$

Natomiast rzędna dna przykanalika przy wlocie do studni (dla odległości od budynku wynoszącej $l = 10 \text{ m}$ – **długość przykanalika należy przyjąć z zakresu od 4 do 6 m** - oraz spadku dna kanału $i = 15 \text{ ‰}$) wynosi:

$$R_k = R_p - \frac{l \cdot i}{1000} = 264,2 \text{ m n.p.m.} - \frac{10 \text{ m} \cdot 15 \text{ ‰}}{1000} = 264,05 \text{ m n.p.m.}$$

Rzędna minimalnego poziomu ścieków w pompowni wynosi:

$$R_{min} = R_k - (h_b + h_a + H_u) = 264,05 \text{ m n.p.m.} - (0,24 + 0,30 + 0,53) \text{ m} = 262,98 \text{ m n.p.m.}$$

Rzędna osi przewodu tłocznego magistralnego wynosi $R_o = 264,2 \text{ m n.p.m.}$ (tabela 2). Wysokość geometryczna H_g wyniesie:

$$H_{gmin} = (R_c + 0,30) - R_g$$

$$H_{gmax} = (R_c + 0,30) - R_d$$

R_g – rzędna górnego zwierciadła warstwy użytecznej ścieków w zbiorniku pompowni, m n.p.m.

R_d – rzędna dolnego zwierciadła warstwy użytecznej ścieków w zbiorniku pompowni, m n.p.m.

Rzędna wysokości ciśnienia manometrycznego R_c w punkcie przyłączenia pompowni do sieci wynosi $R_c = 274,34 \text{ m n.p.m.}$ (tabela 18).

Wysokość manometryczna obliczono z różnicy wysokości rzędnych ciśnienia manometrycznego oraz osi przewodu tłocznego magistralnego:

$$H_{man} = R_c - R_o = 274,34 \text{ m n.p.m.} - 264,2 \text{ m n.p.m.} = 10,14 \text{ m}$$

Obliczenia strat ciśnienia

1) Obliczenie liniowych strat ciśnienia

a) w pompowni

Wewnątrz pompowni przyjęto długość rurociągu żeliwnego DN 80 $L = 2,0 \text{ m}$. Prędkość przepływu ścieków w rurociągu wynosi $v = 0,75 \text{ m/s}$.

Wyznaczenie liczby Reynoldsa:

$$Re = \frac{v \cdot d_w}{\nu} = \frac{0,75 \text{ m/s} \cdot 0,084 \text{ m}}{1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 48092$$

Współczynnik oporów liniowych λ wyznaczono ze wzoru Colebrooka-White'a dla zastępczej chropowatości piaskowej $k = 1,5 \text{ mm}$:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 d_w} \right)$$
$$\lambda = 0,04741$$

Liniowe straty ciśnienia wewnątrz pompowni wyniosą:

$$\Delta h_{lp} = \lambda \cdot \frac{L}{d_w} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 0,04741 \cdot \frac{2,0 \text{ m}}{0,084 \text{ m}} \cdot \frac{(0,75 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 0,03 \text{ m}$$

b) na przyłączy

Długość przyłącza wynosi $L = 4,0 \text{ m}$. Rurociąg wykonany jest z PE o średnicy DN 90/73,6. Prędkość przepływu ścieków w rurociągu wynosi $v = 0,98 \text{ m/s}$.

Wyznaczenie liczby Reynoldsa:

$$Re = \frac{v \cdot d_w}{\nu} = \frac{0,98 \text{ m/s} \cdot 0,0736 \text{ m}}{1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 55060$$

Współczynnik oporów liniowych λ wyznaczono ze wzoru Colebrooka-White'a dla zastępczej chropowatości piaskowej $k = 0,25 \text{ mm}$:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71d_w} \right)$$

$$\lambda = 0,02918$$

Liniowe straty ciśnienia na przyłączy wyniosą:

$$\Delta h_{lr} = \lambda \cdot \frac{L}{d_w} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 0,02918 \cdot \frac{4,0 \text{ m}}{0,0736 \text{ m}} \cdot \frac{(0,98 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 0,08 \text{ m}$$

c) sumaryczna liniowa strata ciśnienia

Sumaryczne liniowe straty ciśnienia w pompowni i na przyłączy wyniosą:

$$\Delta h_l = \Delta h_{lp} + \Delta h_{lr} = 0,03 \text{ m} + 0,08 \text{ m} = 0,11 \text{ m}$$

2) Obliczenie miejscowych strat ciśnienia

a) na rurociągu żeliwnym

Współczynniki strat miejscowych ζ dla kształtek i armatury w pompowni są równe:

– dyfuzor DN 40/80	sztuk 1	$\zeta = 0,46$
– kolano 90° DN80	sztuk 2	$\zeta = 1,42$
– zawór zwrotny kulowy	sztuk 1	$\zeta = 1,43$
– zasuwka płaska	sztuk 1	$\zeta = 0,15$

Suma współczynników strat miejscowych wynosi:

$$\sum \zeta = 0,46 + 2 \cdot 1,42 + 1,43 + 0,15 = 4,88$$

Miejscowe straty ciśnienia wewnątrz pompowni wyniosą:

$$\Delta h_{mp} = \sum \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 4,88 \cdot \frac{(0,75 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 0,14 \text{ m}$$

b) na przyłączy

Współczynnik strat miejscowych ζ dla kształtek i armatury na przyłączy jest równy:

– trójkąt zbieżny	sztuk 1	$\zeta = 0,92$
-------------------	---------	----------------

Miejscowe straty ciśnienia wewnątrz pompowni wyniosą:

$$\Delta h_{mr} = \sum \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 0,92 \cdot \frac{(0,98 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 0,05 \text{ m}$$

c) **sumaryczna miejscowa strata ciśnienia**

Sumaryczne liniowe straty ciśnienia w pompowni i na przyłączy wyniosą:

$$\Delta h_m = \Delta h_{mp} + \Delta h_{mr} = 0,14 \text{ m} + 0,05 \text{ m} = 0,19 \text{ m}$$

3) **Obliczenie całkowitej straty ciśnienia w pompowni**

Całkowita strata ciśnienia w pompowni wynosi:

$$\Delta h = \Delta h_l + \Delta h_m = 0,11 + 0,19 = 0,30 \text{ m}$$

4) **Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia**

Wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_{pmax} = H_{gmax} + H_{man} + \Delta h$$

$$H_{pmin} = H_{gmin} + H_{man} + \Delta h$$

$$H_{pśr} = (H_{pmax} + H_{pmin})/2$$

2.2.7. **Dobór pompy**

Na podstawie parametrów:

$$Q_p = 4,15 \text{ dm}^3/\text{s} = 14,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{pśr} =$$

dobrano pompę zatapialną z urządzeniem tnącym typu Wilo-Drain MTS 40/27 firmy Wilo o średnicy króćca tłoczego 40 mm.

3. **Opis techniczny**

Opis przyjętego rozwiązania technicznego

Opracowanie zawiera projekt koncepcyjny sieci kanalizacyjnej ciśnieniowej oraz pneumatyczną stacją płuczącą wraz ze zbiornikiem sprężonego powietrza. Ścieki z gospodarstw domowych trafiają grawitacyjnie do studni zbiorczej, w której znajduje się pompa zatapialna. Po osiągnięciu określonego poziomu następuje włączenie pompy. Ścieki przepompowywane są do zbiorczych przewodów tłocznych. Po opróżnieniu studni do określonego minimalnego poziomu następuje wyłączenie pompy.

Sieć kanalizacyjna

Zaprojektowano sieć kanalizacyjną ciśnieniową z polietylenu PE 80 (PEHD) na ciśnienie robocze 12,5 bara (PN 12,5; SDR 11) np. firmy KWH Pipe Poland.

W tabeli zestawiono wymagane długości rur dla poszczególnych średnic. Cała sieć ma 1810 m długości.

Tabela 1 Zestawienie długości poszczególnych średnic rurociągów

Średnica zewnętrzna	Średnica wewnętrzna	Długość
mm	mm	m
110	90	510
125	102,2	700
140	114,6	160
180	147,2	155
200	163,6	285
RAZEM		1810

Przewody kanalizacyjne będą się składać z prostych rur polietylenowych łączonych poprzez zgrzewanie. Przy zmianach kierunków za pomocą kształtek należy stosować betonowe bloki oporowe oparte o grunt rodzimy. Głębokość przemarzania gruntu dla opracowywanego obszaru wynosi 0,8 m, aby zachować minimalne przykrycie kanały umieszczone będą z zagłębieniem osi 1,5 m p.p.t.

Pneumatyczna stacja płuczająca

W celu niedopuszczenia do zagniwania ścieków kanały będą płukane sprężonym powietrzem. Ciśnienie płukania powinno wynosić 3,5 bara, a ciśnienie w zbiorniku sprężonego powietrza 10 bar. Minimalna objętość zbiornika sprężonego powietrza wynosi 5 m³. Przykładowy dobrany zbiornik to zbiornik ciśnieniowy KP-5000-11/1,6 firmy Pneumat System.

Przepompownia ścieków

Przykładowo obliczona pompownia zlokalizowana jest w węźle 1. Zapewnia ona odpływ ścieków dla 8 mieszkań po 4 osoby w każdym. Pompa tłoczy ścieki w ilości 4,15 dm³/s.

W pompowni znajdują się:

- o *rurociągi i kształtki*

Zaprojektowano rurociągi i kształtki kołnierzowe o DN 80 wykonane z żeliwa sferoidalnego, np. firmy Buderus.

- o *pompa*

Zaprojektowano pompę zatapialną z urządzeniem tnącym typu Wilo-Drain MTS 40/27 firmy Wilo o średnicy króćca tłocznego 40 mm.

- o *zawór zwrotny*

Zaprojektowano zawór zwrotny kulowy DN 80 klasy nie gorszej niż firmy Hawle.

- o *zasuwa*

Zaprojektowano zasuwę nożową kielichową klasy nie gorszej niż firmy Hawle o indeksie SB4800800000WXX.

4. Załączniki

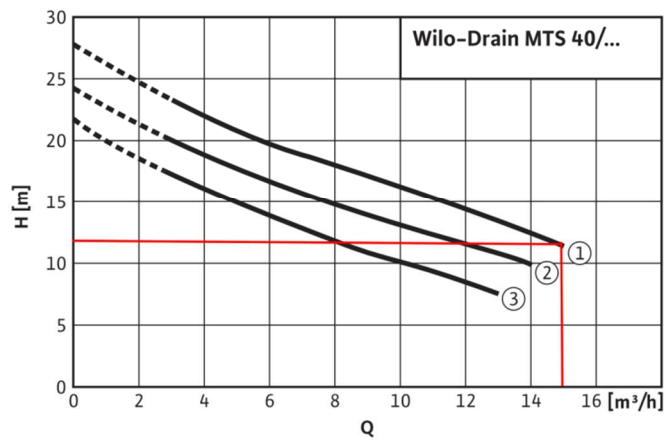
Pompy zatapialne z urządzeniem tnącym
ścieki/Fekalia



Charakterystyki, schemat zacisków Wilo-Drain MTS 40...

Wilo-Drain MTS 40/...

2-biegunowe/50 Hz



- 1 = MTS 40/27
- 2 = MTS 40/24
- 3 = MTS 40/21

Wszystkie przedstawione charakterystyki odnoszą się do gęstości $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$

Pompy zatapialne z urządzeniem tnącym

Zawór zwrotny kulowy



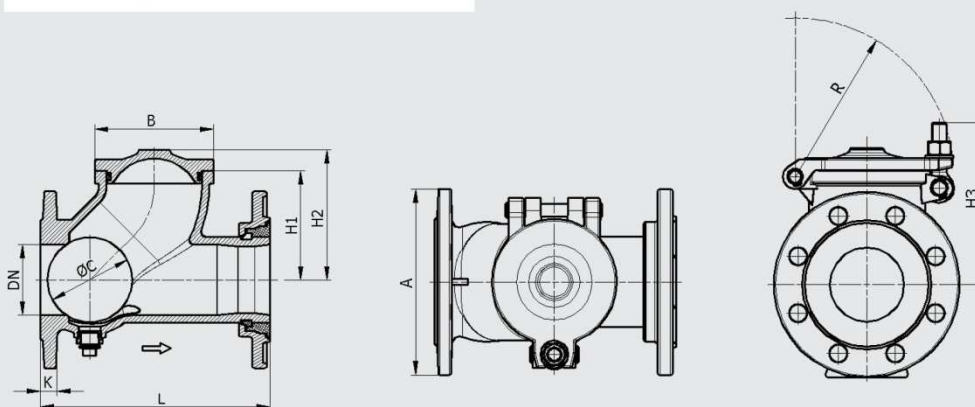
Nr kat. 9841

Cechy konstrukcyjne

- Zapobieganie przepływowi zrotnemu w układach pompowych
- Jeden ruchomy kołnierz zapewniający łatwą wymianę istniejących zaworów oraz idealnie nadaje się do budowy nowych przewodów ciśnieniowych
- Łatwy montaż i demontaż
- Korek spustowy w dolnej części korpusu
- Pokrywa kłapy z funkcją uchylania dla ułatwienia konserwacji zaworu

Dane techniczne

Korpus: EN-GJS-400, epoksydowany
 Śruby i podkładki: ze stali nierdzewnej
 Kula: rdzeń metalowy pokryty NBR
 Długość zabudowy wg EN 558, GR48
 Kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2 PN 10 (standard)
 DN 200 dostępne dla PN 16 (należy podać w zamówieniu)



DN	A	B	C	H1	H2	H3	K	L	R	Masa kg
80	200	135	96	123	147	165	19	260	169	15
100	220	165	122	155	186	205	19	300	205	21
150	285	231	178	225	272	300	19	400	272	47
200	340	306	247	315	371	395	20	500	343	87

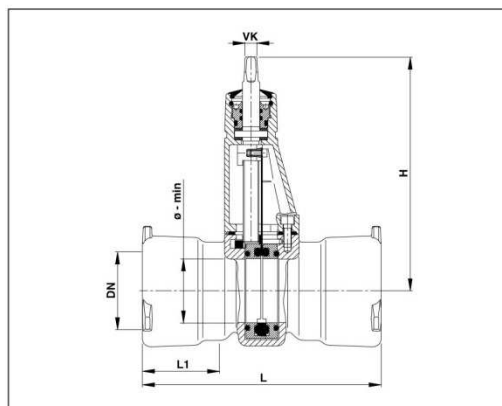


Fabryka Armatury Hawle Spółka z o.o. 62-028 Koziegłowy - ul. Piaskowa 9
 Tel.: 61 81 11 400 - Fax.: 61 81 11 413 www.hawle.pl - info@hawle.pl

G 1/1

**Zasuwa nożowa do ścieków System BAIO®
nr kat. 480SB**

z dwufunkcyjnymi kielichami System BAIO® do rur żeliwnych, stalowych, PE i PVC dla połączeń zabezpieczonych przed przesunięciem System BAIO®



Dane techniczne:

Materiał:

Korpus: żeliwo sferoidalne GJS-400

Wrzeciono, płyta odcinająca: stal nierdzewna

Zintegrowana ochrona antykorozyjna – poprzez fluidyzacyjne pokrywanie żywicą epoksydową metodą EWS

Max. ciśnienie robocze:

ścieki: 10 bar

Odpowiadające średnicom zasuw DN80 i DN100 kółko ręczne o średnicy DN 50.

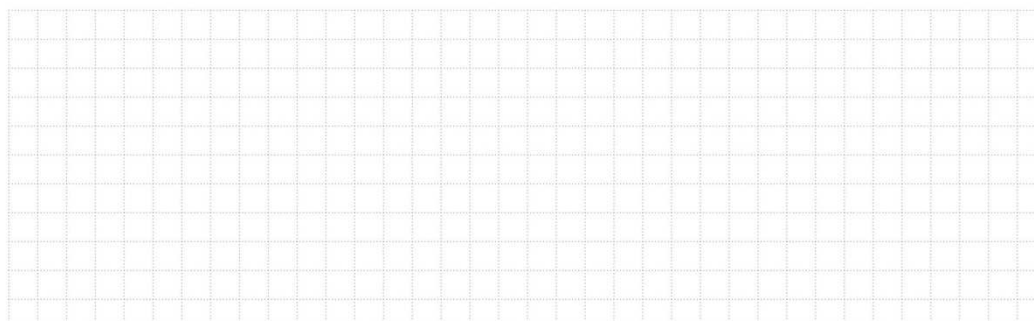
- Rozwiązanie objęte ochroną patentową.
- Możliwa zabudowa bezpośrednio w ziemi.
- Pewne i szczelne odcięcie poprzez płytę odcinającą i uszczelnienie typu O-ring.
- Możliwość wymiany kompletnej pokrywy pod ciśnieniem.

Strona kielichowa: wypusty do zabezpieczenia przed przesunięciem Hawle-Stop, ryglowanie wewnętrzne system bagnetowy dla połączeń System BAIO® (bosa końcówka – kielich).

Indeks	Max. ciśnienie robocze bar	DN	H mm	L mm	L1 mm	Minimalna średnica zewnętrzna Ø mm	Ilość obrotów otwór - zamknij	VK kwadrat wrzeciona mm	Masa kg
SB480080000WXX	10	80	295	300	105	80	11,5	14,8	14,5
SB480100000WXX	10	100	320	350	120	100	13,5	14,8	20,5

Standardowe wyposażenie: uszczelka BLD® do rur żeliwnych.

Uszczelka typu GKS do rur PE, PVC nr kat. 529SB.



Zbiorniki ciśnieniowe pionowe na sprężone powietrze, zbiornik 3000-6000

Dobierz Osprzęt

Zbiorniki ciśnieniowe posiadają certyfikaty wydane przez Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego.

Zbiorniki ciśnieniowe produkowane są zgodnie z Dyrektywami Nr 87/404/EWG lub 97/23/WE

Zbiorniki ciśnieniowe serii KP dostępne tylko na zamówienie



Nr katalogowy	Opis	Pojemność (l)	Ciśnienie (bar)	Ciężar (kg)	Wymiary gabarytowe DxH (mm)
KP-3000-09	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 9bar	3000	9	430	1208 x 3250
KP-3000-09/1,4	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 9bar	3000	9	440	1410 x 2500
KP-3000-11	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 11bar	3000	11	535	1210 x 3250
KP-3000-11/1,6	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 11bar	3000	11	650	1612 x 2200
KP-3000-12/1,4	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 12bar	3000	12	680	1412 x 2500
KP-3000-14	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 14bar	3000	14	630	1212 x 3250
KP-3000-14/1,6	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 14bar	3000	14	865	1616 x 2200
KP-3000-16	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 16bar	3000	16	690	1212 x 3250
KP-3000-16/1,4	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 16bar	3000	16	790	1416 x 2800
KP-3000-25	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 25bar	3000	25	1150	1220 x 3250
KP-3000-30	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 30bar	3000	30	1200	1424 x 2770
KP-3000-40	Zbiornik sprężonego powietrza 3000l 40bar	3000	40	1380	1224 x 3250
KP-4000-09	Zbiornik sprężonego powietrza 4000l 9bar	4000	9	640	1410 x 3100
KP-4000-11/1,6	Zbiornik sprężonego powietrza 4000l 11bar	4000	11	780	1612 x 2700
KP-4000-12	Zbiornik sprężonego powietrza 4000l 12bar	4000	12	700	1412 x 3100
KP-4000-14/1,6	Zbiornik sprężonego powietrza 4000l 14bar	4000	14	1000	1616 x 2700
KP-4000-16	Zbiornik sprężonego powietrza 4000l 16bar	4000	16	960	1416 x 3100
KP-4000-25	Zbiornik sprężonego powietrza 4000l 25bar	4000	25	1450	1424 x 3100
KP-4000-30	Zbiornik sprężonego powietrza 4000l 30bar	4000	30	1450	1424 x 3100
KP-5000-09	Zbiornik sprężonego powietrza 5000l 9bar	5000	9	680	1410 x 3900
KP-5000-11/1,6	Zbiornik sprężonego powietrza 5000l 11bar	5000	11	930	1612 x 3200
KP-5000-12	Zbiornik sprężonego powietrza 5000l 12bar	5000	12	820	1412 x 3600
KP-5000-14/1,6	Zbiornik sprężonego powietrza 5000l 14bar	5000	14	1185	1616 x 3200
KP-5000-16	Zbiornik sprężonego powietrza 5000l 16bar	5000	16	1090	1416 x 3600
KP-5000-25	Zbiornik sprężonego powietrza 5000l 25bar	5000	25	1650	1424 x 3600