

Sprawdzenie max. ilości łączeń pomp w ciągu godziny -sprawdzenie objętości retencyjnych pompowni..

Wyliczenie minimalnej objętości zbiornika Wtelno.

$$h_w := 0.3 \cdot \text{m} \quad \text{-objętość retencyjna}$$

$$D_w := 2 \cdot \text{m} \quad \text{-średnica zbiornika}$$

$$Q_p := 7 \cdot \frac{\text{liter}}{\text{sec}} \quad \text{-wydajność w punkcie pracy}$$

$$V_{\text{ret}} := \frac{\pi \cdot D_w^2}{4} \cdot h_w \quad \text{-objętość} \quad V_{\text{ret}} = 0.942 \cdot \text{m}^3$$

$$Q_{\text{sc}} := \frac{Q_p}{2} \quad Q_{\text{sc}} \text{- napływ ścieków -dla tej wartości maksymalna ilość włączeń}$$

$t_1$  - czas wypompowywania

$$t_1 := \frac{2 \cdot V_{\text{ret}}}{Q_p}$$

$$t_1 = 269.279 \cdot \text{sec}$$

$t_2$  - czas napływu

$$t_2 := \frac{V_{\text{ret}}}{Q_{\text{sc}}}$$

$$t_2 = 269.279 \cdot \text{sec}$$

Przy napływie  $Q_{\text{sc}} = Q_p/2$   $t_1 = t_2$

$$Z_{\text{max}} := \frac{3600 \cdot \text{sec}}{t_1 + t_2}$$

$$Z_{\text{max}} = 6.685$$

Przy większej komorze będzie mniej łączeń pompy.

Maksymalna ilość łączeń dla pomp z przedziału 4kW- 11kW - według wytycznych np. firmy Metalchem wynosi około 20 razy - optymalne włączanie około 10 razy.- w naszym przypadku w najniekorzystniejszym momencie napływu ilość włączeń wyniesie około 7razy.

## Wyliczenie minimalnej objętości zbiornika Mondri.

$$h_{wm} := 0.5 \cdot m \quad \text{-objętość retencyjna}$$

$$D_w := 2 \cdot m \quad \text{-średnica zbiornika}$$

$$Q_{pm} := 17.3 \cdot \frac{\text{liter}}{\text{sec}} \quad \text{-wydajność w punkcie pracy}$$

$$V_{retm} := \frac{\pi \cdot D_w^2}{4} \cdot h_{wm} \quad \text{-objętość}$$

$$V_{ret} = 0.942 \cdot m^3$$

$$Q_{scm} := \frac{Q_p}{2} \quad \text{Qs- napływ ścieków -dla tej wartości maksymalna ilość włączeń}$$

t1 - czas wypompowywania

$$t_{wm} := \frac{V_{ret}}{Q_p}$$

$$t_{1m} := \frac{2 \cdot V_{retm}}{Q_{pm}}$$

$$t_{wm} = 134.64 \cdot \text{sec}$$

$$t_{wm} = 2.244 \cdot \text{min}$$

$$t_{1m} = 181.595 \cdot \text{sec}$$

t2 - czas napływu

$$t_{2m} := \frac{V_{retm}}{Q_{scm}}$$

$$t_{2m} = 448.799 \cdot \text{sec}$$

Przy napływie  $Q_{sc} = Q_p/2$   $t_1 = t_2$

$$Z_{maxm} := \frac{3600 \cdot \text{sec}}{t_1 + t_2}$$

$$Z_{maxm} = 6.685$$

$$T_{p1} := Z_{maxm} \cdot t_{wm} \quad \text{-czas pracy pompowni w ciągu godziny}$$

$$T_{p1} = 900 \cdot \text{sec} \quad T_{p1} = 15 \cdot \text{min}$$

Maksymalna ilość łączy dla pomp z przedziału 4kW- 11kW - według wytycznych np. firmy Metalchem wynosi około 20 razy - optymalne włączenie około 10 razy - w naszym przypadku w najniekorzystniejszym momencie napływu ilość włączeń wyniesie około 10 razy.

## Wyliczenie minimalnej objętości zbiornika Gościeradz.

$$h_{wg} := 0.4 \cdot m \quad \text{-objętość retencyjna}$$

$$D_w := 2.0 \cdot m \quad \text{-średnica zbiornika}$$

$$Q_{pg} := 9.3 \cdot \frac{\text{liter}}{\text{sec}} \quad \text{-wydajność w punkcie pracy}$$

$$V_{retg} := \frac{\pi \cdot D_w^2}{4} \cdot h_{wg} \quad \text{-objętość}$$

$$V_{retg} = 1.257 \cdot m^3$$

$$Q_{scg} := \frac{Q_{pg}}{2} \quad Q_s \text{- napływ ścieków -dla tej warości maksymalna ilość włączeń}$$

t1 - czas wypompowywania

$$t_{1g} := \frac{2 \cdot V_{retg}}{Q_{pg}}$$

$$t_{1g} = 270.245 \cdot \text{sec}$$

t2 - czas napływu

$$t_{2g} := \frac{V_{retg}}{Q_{scg}}$$

$$t_{2g} = 270.245 \cdot \text{sec}$$

Przy napływie  $Q_{sc} = Q_p/2$   $t_1 = t_2$

$$Z_{maxg} := \frac{3600 \cdot \text{sec}}{t_1 + t_2}$$

$$Z_{maxg} = 6.685$$

$$T_{p2} := Z_{maxg} \cdot t_{wg} \quad \text{-czas pracy pompowni w ciągu godziny}$$

$$T_{p2} = 903.226 \cdot \text{sec}$$

Maksymalna ilość łączeń dla pomp powyżej 12.5kW - według wytycznych np. firmy Metalchem wynosi około 15 razy - optymalne włączanie około 8 razy - w naszym przypadku w najniekorzystniejszym momencie napływu ilość włączeń wyniesie około 7 razy.

## Wyliczenie minimalnej objętości zbiornika Okole Samociażek PS-5.

$$h_{wo} := 0.5 \cdot m \quad \text{-objętość retencyjna}$$

$$D_w := 2 \cdot m \quad \text{-średnica zbiornika}$$

$$Q_{po} := 9.4 \cdot \frac{\text{liter}}{\text{sec}} \quad \text{-wydajność w punkcie pracy}$$

$$V_{reto} := \frac{\pi \cdot D_w^2}{4} \cdot h_{wo} \quad \text{-objętość}$$

$$V_{reto} = 1.571 \cdot m^3$$

$$Q_{sco} := \frac{Q_p}{2} \quad \text{Qs- napływ ścieków -dla tej warości maksymalna ilość włączeń}$$

t1 - czas wypompowywania

$$t_{wo} := \frac{V_{reto}}{Q_{po}}$$

$$t_{1o} := \frac{2 \cdot V_{reto}}{Q_{po}}$$

$$t_{wo} = 167.106 \cdot \text{sec}$$

$$t_{1o} = 334.212 \cdot \text{sec}$$

$$t_{wo} = 2.785 \cdot \text{min}$$

t2 - czas napływu

$$t_{2o} := \frac{V_{reto}}{Q_{sco}}$$

$$t_{2o} = 448.799 \cdot \text{sec}$$

Przy napływie  $Q_{sc} = Q_p/2$   $t_1 = t_2$

$$Z_{maxo} := \frac{3600 \cdot \text{sec}}{t_1 + t_2}$$

$$Z_{maxo} = 6.685$$

$$Z_{maxo} \cdot t_{wo} = 18.617 \cdot \text{min} \quad \text{-czas pracy pompowni w ciągu godziny}$$

$$Z_{maxo} \cdot t_{wo} = 1.117 \cdot 10^3 \cdot \text{sec}$$

Maksymalna ilość łączeń dla pomp z przedziału 4kW- 11kW - według wytycznych np. firmy Metalchem wynosi około 20 razy - optymalne włączanie około 100 razy.- w naszym przypadku w najniekorzystniejszym momencie napływu ilość włączeń wyniesie około 7razy.

Pompownia PS-5 będzie włączona do przewodu tłocznego T-4 na który pracuje pompownia Ps3 Mondi - pompownia Ps-5 będzie tłamszona pompownią Ps-3.

Najniekorzystniejszy moment gdy jednocześnie włączają się pompowni Ps-3 i Ps5.

Zakładając wtedy że pompa Ps-3 w wyniku ciśnienia w rurociągu nie będzie tłoczyła ścieków- będzie musiała przez czas pracy pompy Ps-3 przetrzymać ścieki w komorze.

$$t_{wm} = 134.64 \cdot \text{sec} \quad q_{omax} := 8.65 \cdot \frac{\text{liter}}{\text{sec}}$$

$$V_a := t_{wm} \cdot q_{omax}$$

$$V_a = 1.165 \cdot m^3$$

$$h_a := \frac{V_a}{\left( \frac{\pi \cdot D_w^2}{4} \right)}$$

$$h_a = 0.371 \cdot m$$

Wysokość ha- objętość potrzebna do zatrzymania maksymalnego napływu w czasie pracy pompy Mondi.

## Wyliczenie minimalnej objętości zbiornika w Stary Dworze.

$$h_{ws} := 0.5 \cdot m \quad \text{-objętość retencyjna}$$

$$D_w := 2 \cdot m \quad \text{-średnica zbiornika}$$

$$Q_{ps} := 7.8 \cdot \frac{\text{liter}}{\text{sec}} \quad \text{-wydajność w punkcie pracy}$$

$$V_{rets} := \frac{\pi \cdot D_w^2}{4} \cdot h_{wo} \quad \text{-objętość}$$

$$V_{rets} = 1.571 \cdot m^3$$

$$Q_{scs} := \frac{Q_p}{2} \quad \text{Qs- napływ ścieków -dla tej warości maksymalna ilość włączeń}$$

t1 - czas wypompowywania

$$t_{ws} := \frac{V_{reto}}{Q_{po}}$$

$$t_{1s} := \frac{2 \cdot V_{rets}}{Q_{ps}}$$

$$t_{ws} = 167.106 \cdot \text{sec}$$

$$t_{1s} = 402.768 \cdot \text{sec}$$

$$t_{ws} = 2.785 \cdot \text{min}$$

t2 - czas napływu

$$t_{2s} := \frac{V_{rets}}{Q_{scs}}$$

$$t_{2s} = 448.799 \cdot \text{sec}$$

Przy napływie  $Q_{sc} = Q_p/2$   $t_1 = t_2$

$$Z_{maxs} := \frac{3600 \cdot \text{sec}}{t_1 + t_2}$$

$$Z_{maxs} = 6.685$$

$$Z_{maxs} \cdot t_{ws} = 18.617 \cdot \text{min} \quad \text{-czas pracy pompowni w ciągu godziny}$$

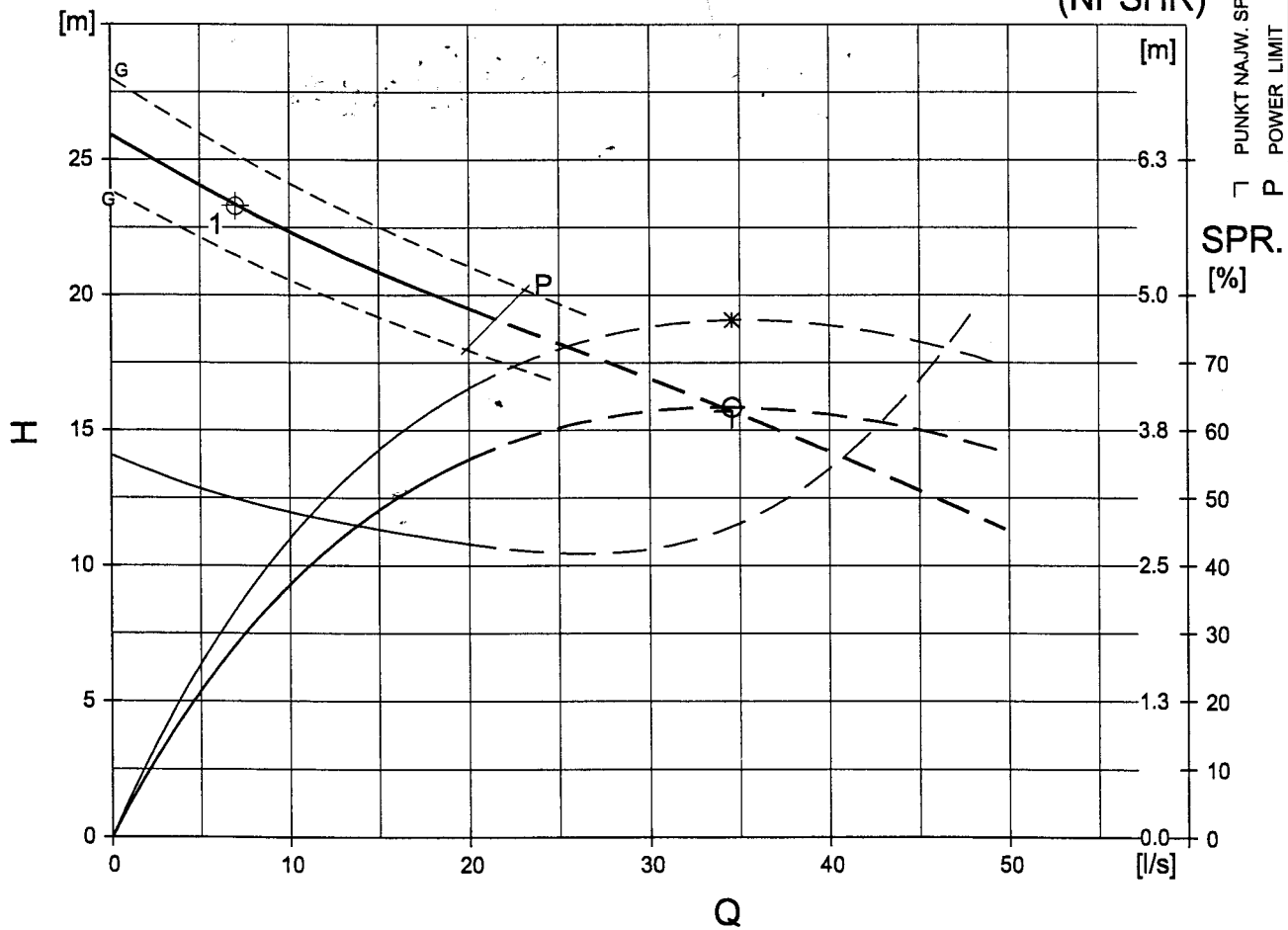
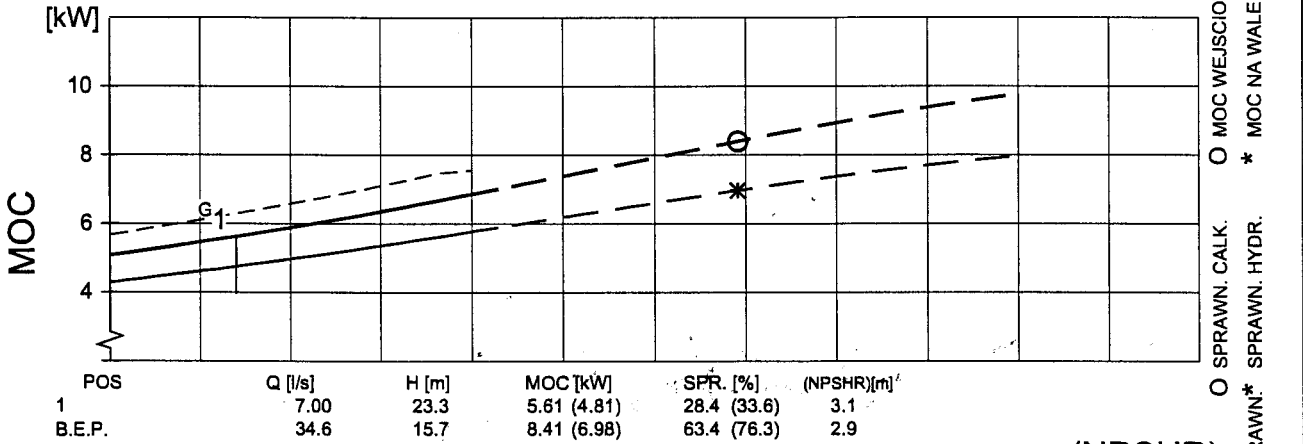
$$Z_{maxs} \cdot t_{ws} = 1.117 \cdot 10^3 \cdot \text{sec}$$

Maksymalna ilość łążeń dla pomp z przedziału 4kW- 11kW - według wytycznych np. firmy Metalchem wynosi około 20 razy - optymalne włączenie około 10 razy. - w naszym przypadku w najniekorzystniejszym momencie napływu ilość włączeń wyniesie około 7razy.

Nie sprawdzono obliczeniowo pojemności zbiorników dla pompowni Bieskowo Ps-7 i Stopka PUM Ps-4, gdyż są to pompownie mniejsze i na podstawie powyższych obliczeń wnioskujemy, że ilość włączeń pomp dla przyjętych objętości retencyjnych nie będzie większa niż dopuszczalna.

# 1.1. Pompy dla pompowni Wtelno Ps-1

<b>FLYGT</b>		<b>PARAMETRY POMPY</b>				PRODUKT <b>NP3127.181</b>	TYP <b>HT</b>
DATA <b>2006-12-14</b>	PROJEKT				NUMER KRZYWEJ <b>53-486-00-3702</b>		WYD. <b>2</b>
WSP. MOCY SPRAWNOSC DANE SILNIKA	1/1-OBC	3/4-OBC	1/2-OBC	MOC ZNAM. PRAD ROZRUCHU	5.9 77	SREDNICA WIRNIKA <b>255 mm</b>	
	0.84 84.0 %	0.79 84.5 %	0.69 82.5 %	PRAD ZNAM. PREDKOSC OBROTOWA	12 1450	SILNIK <b>21-12-4AL</b>	STOJAN <b>38D</b>
UWAGI			WLOT/WYLOT -/100 mm	MOMENT BEZWL. LICZBA LOPATEK	0.061 2	WER. <b>11</b>	BIEG <b>4</b>
			WOLNY PRZELOT ---			CZEST. <b>50 Hz</b>	FAZY <b>3</b>
						NAPIECIE <b>400 V</b>	PRZEKLADNIA ---
						PRZELOZEN. ---	



FLYPS3.1.5.7 (20060531)

(NPSHR) = (NPSH3) + zapas

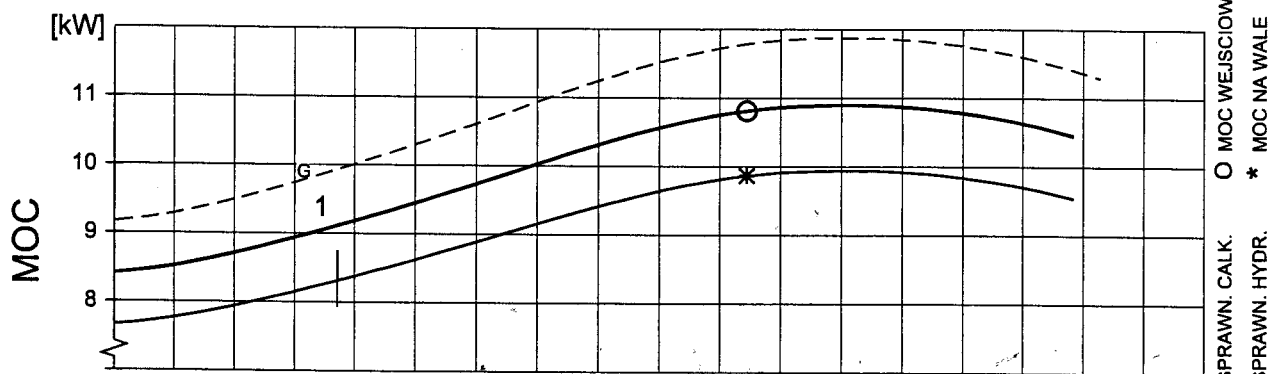
Charakterystyki dla wody czystej o temperaturze do 40°C

GWARANTOWANE ZGODNIE Z NORMA

**ISO 9906/annex A.2**

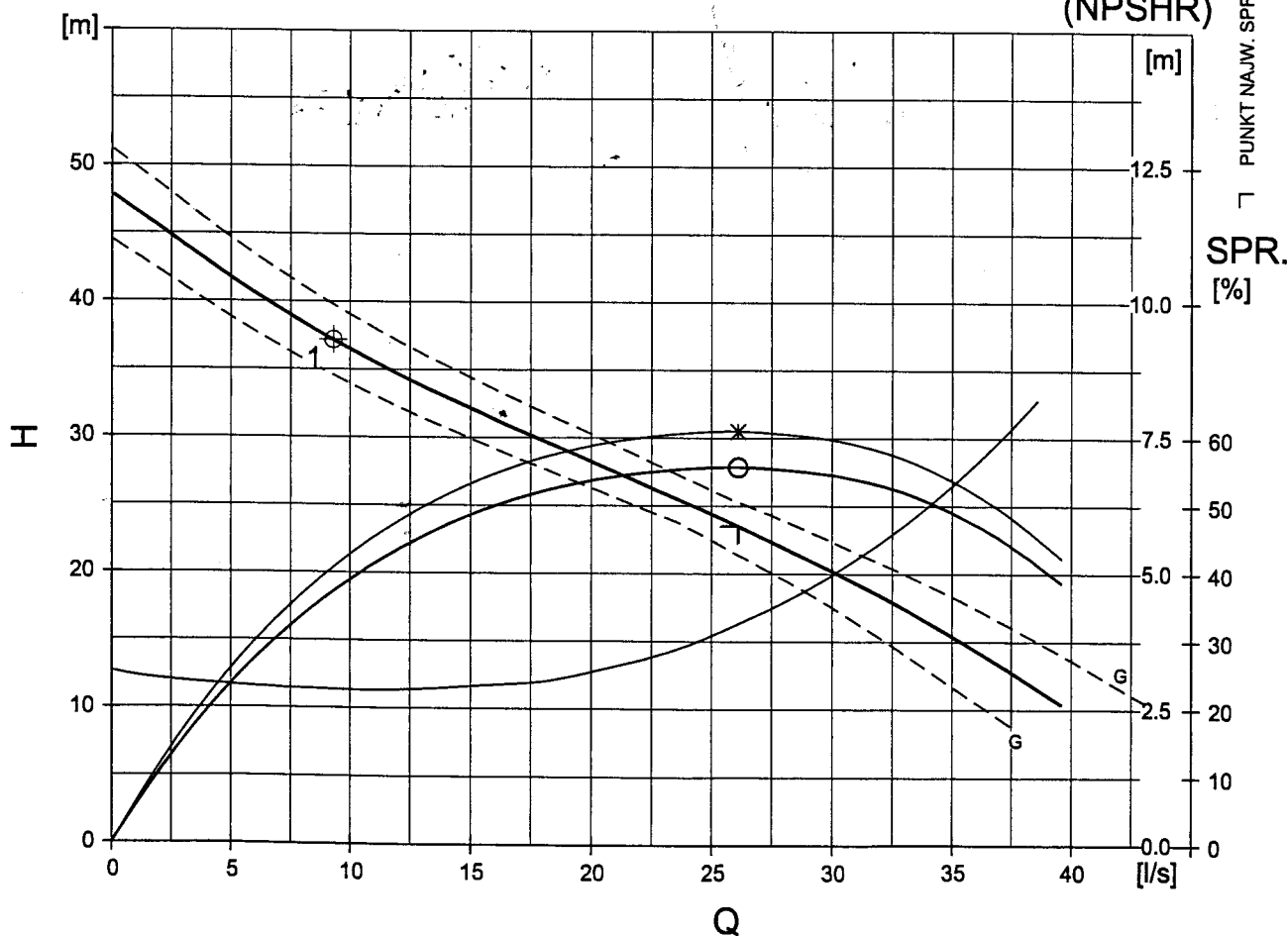
# 1.2. Pompy dla pompowni Gościeradz Ps-2

<b>FLYGT</b>		<b>PARAMETRY POMPY</b>			PRODUKT <b>NP3153.181</b>		TYP <b>SH</b>	
DATA <b>2006-12-14</b>		PROJEKT			NUMER KRZYWEJ <b>53-274-00-1070</b>		WYD. <b>2</b>	
WSP. MOCY		1/1-OBC	3/4-OBC	1/2-OBC	MOC ZNAM.	SREDNICA WIRNIKA		
SPRAWNOSC		0.89	0.84	0.75	PRAD ROZRUCHU	176 mm		
DANE SILNIKA		---	---	---	PRAD ZNAM.	SILNIK	STOJAN	WER.
UWAGI		WLOT/WYLOT		2910 rpm	27 A	21-18-2BB	01D	10
		- / 80 mm		MOMENT BEZWL. LICZBA LOPATEK	0.032 kgm2	50 Hz	3	400 V
		WOLNY PRZELOT		---	---	PRZEKLADNIA	PRZELOZEN.	
		---		---	---	---	---	



POS	Q [l/s]	H [m]	MOC [kW]	SPR. [%]	(NPSHR)[m]	GWARANCJA w
1	9.30	37.2	9.11 (8.31)	37.1 (40.7)	2.8	
B.E.P.	26.1	23.5	10.9 (9.9)	55.7 (61.0)	4.1	ISO 9906/annex A.1

O MOC WEJSCIOWA  
 \* MOC NA WALE  
 O SPRAWN. CALK.  
 \* SPRAWN. HYDR.  
 O PUNKT NA W. SPRAWN.\*  
 PUNKT NA W. SPRAWN.\*



FLYPS3.1.5.7 (20060531)

$(NPSHR) = (NPSH3) + \text{zapas}$

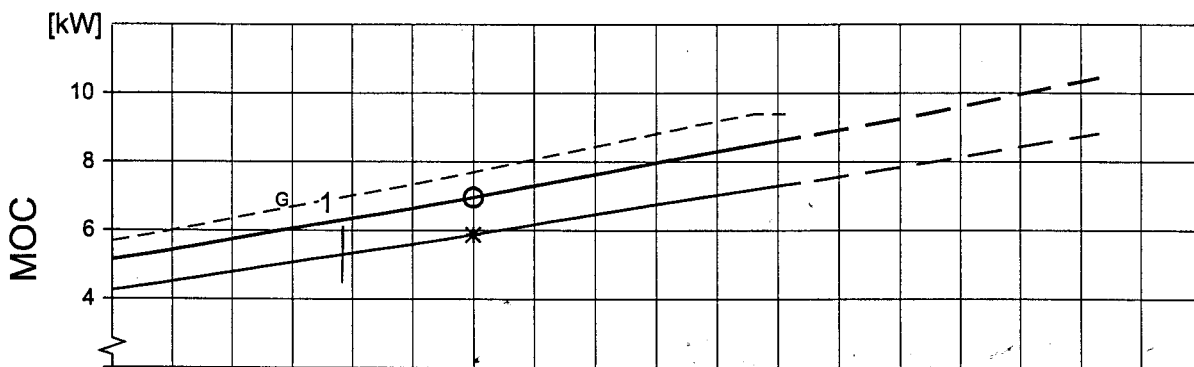
Charakterystyki dla wody czystej o temperaturze do 40°C

GWARANTOWANE ZGODNIE Z NORMA

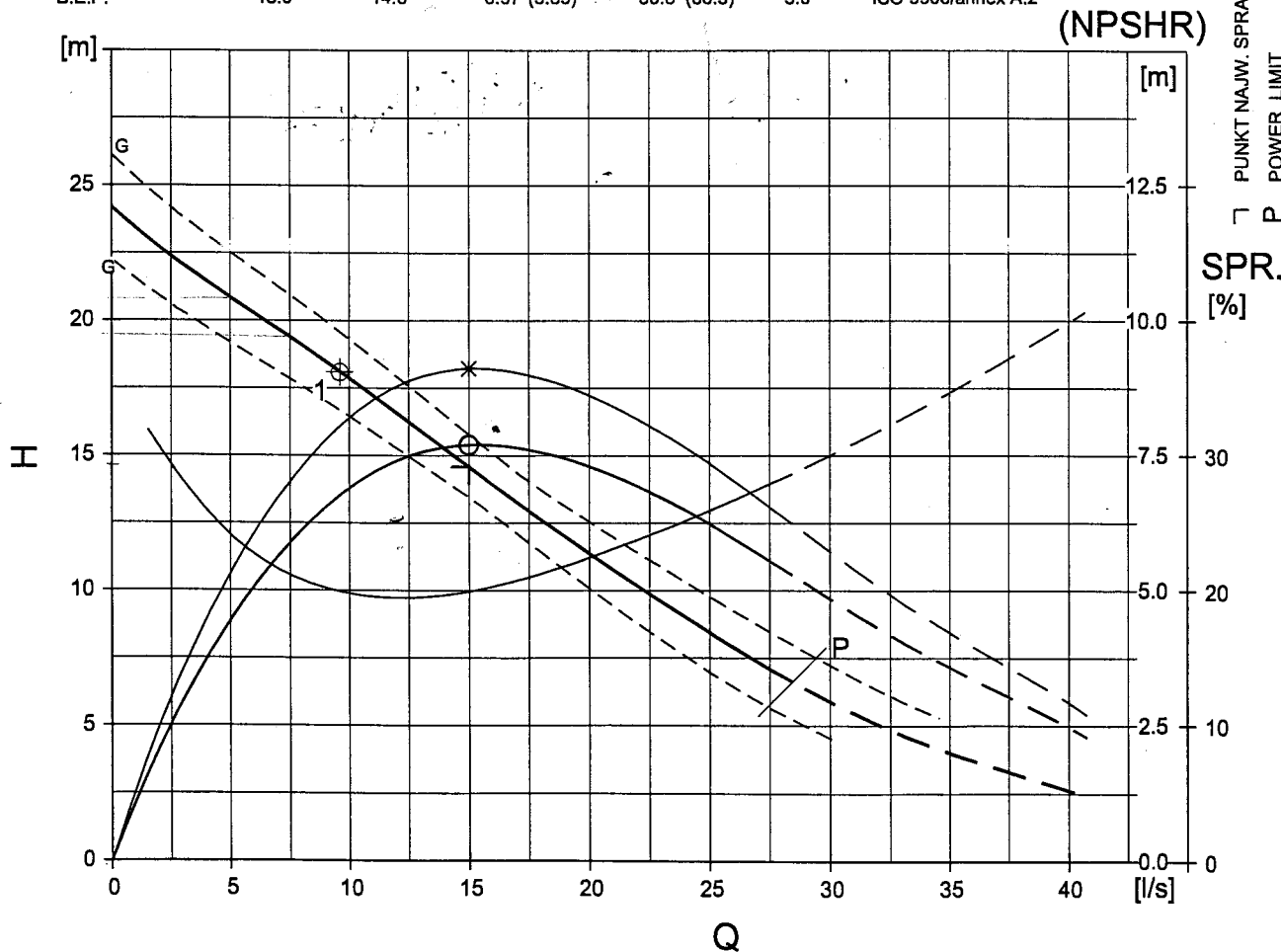
**ISO 9906/annex A.1**

# 1.3. Pompy dla pompowni Stopka Mondi Ps-3

<b>FLYGT</b>		<b>PARAMETRY POMPY</b>			PRODUKT <b>DP3127.181</b>	TYP <b>HT</b>
DATA <b>20U6-12-13</b>	PROJEKT			NUMER KRZYWEJ <b>53-276-00-5270</b>		WYD. <b>1</b>
WSP. MOCY SPRAWNOSC DANE SILNIKA	1/1-OBC 0.84 84.5 % ---	3/4-OBC 0.79 84.0 % ---	1/2-OBC 0.69 81.0 % ---	MOC ZNAM. PRAD ROZRUCHU PRAD ZNAM. PREDKOSC OBROTOWA MOMENT BEZWL. LICZBA LOPATEK	7.4 kW 137 A 15 A 2920 rpm ---	SREDNICA WIRNIKA 160 mm SILNIK 21-11-2AL CZEST. 50 Hz PRZEKLADNIA ---
UWAGI			WLOT/WYLOT - / 80 mm WOLNY PRZELOT 76 mm	STOJAN 40D NAPIECIE 400 V PRZELOZEN. ---	WER. 13 BIEG 2	



POS	Q [l/s]	H [m]	MOC [kW]	SPR. [%]	(NPSHR)[m]	GWARANCJA w
1	9.60	18.1	6.31 (5.31)	27.0 (32.2)	5.0	
B.E.P.	15.0	14.6	6.97 (5.89)	30.8 (36.5)	5.0	ISO 9906/annex A.2



FLYPS3.1.5.7 (20060531)

(NPSHR) = (NPSH3) + zapas

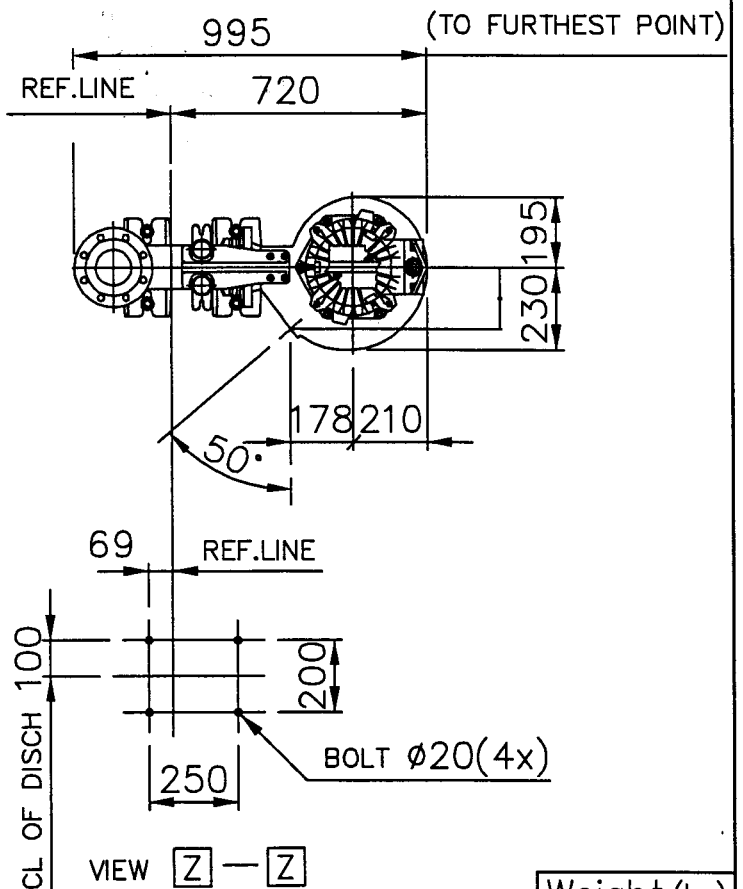
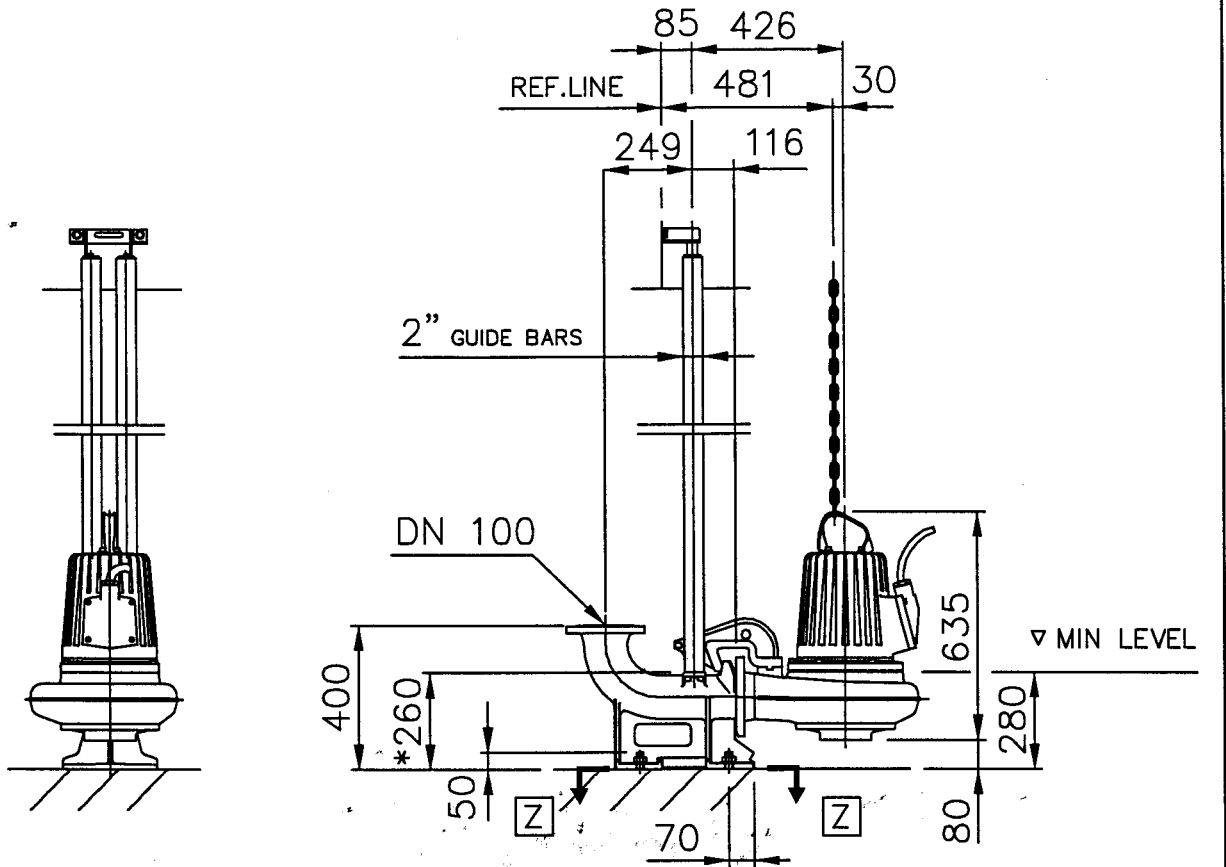
Charakterystyki dla wody czystej o temperaturze do 40°C

GWARANTOWANE ZGODNIE Z NORMA

ISO 9906/annex A.2



# 1.1. Pompy dla pompowni Wtelno Ps-1



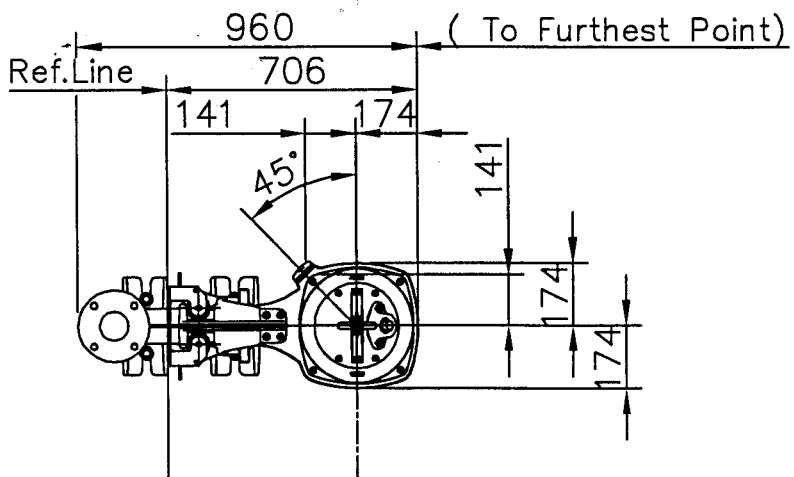
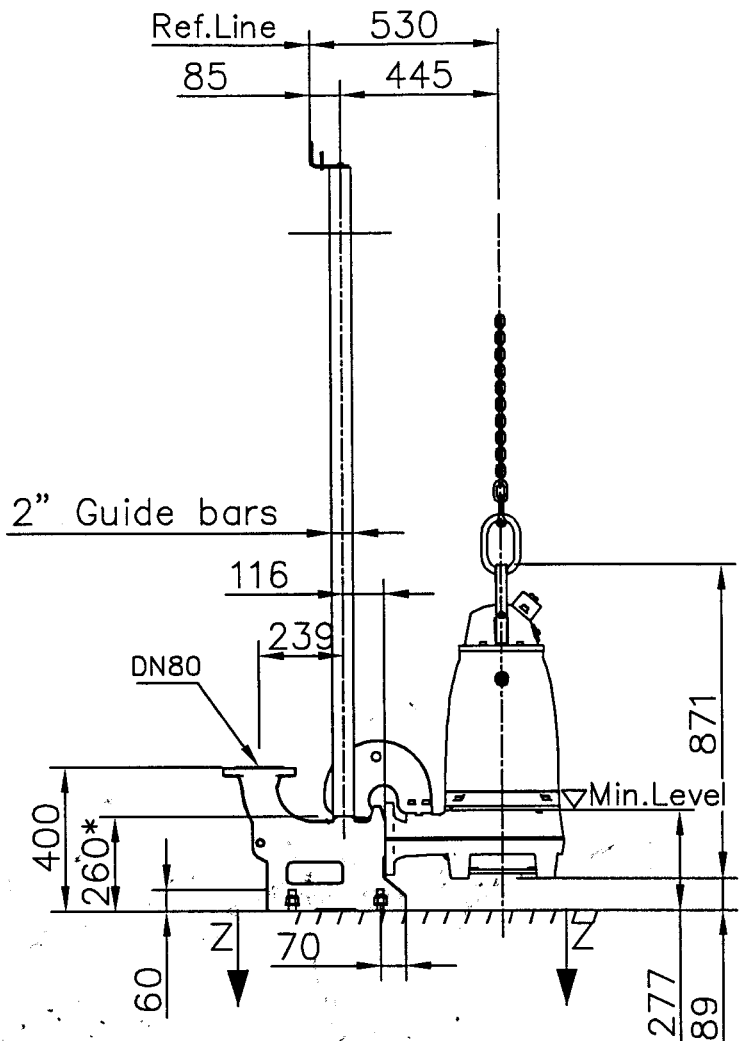
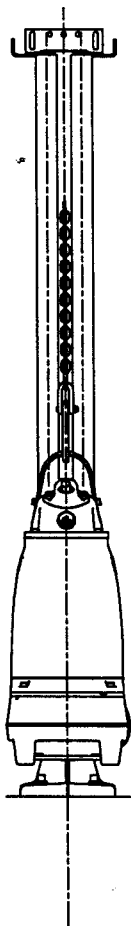
EQUIPPED WITH IMPELLER 486-489.

\* DIMENSION TO ENDS OF GUIDE BARS

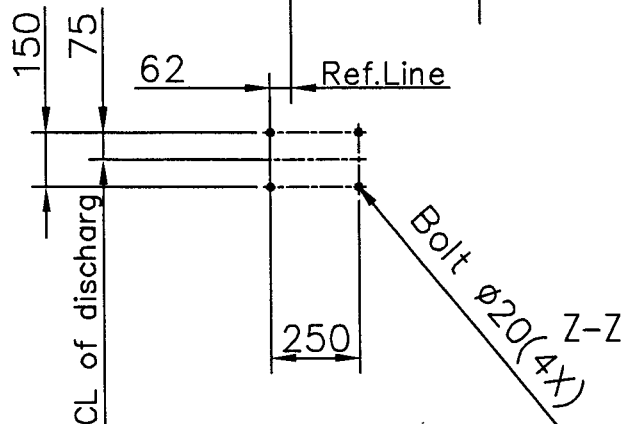
Weight (kg)	
Pump	Disch
147	35

	Denomination Dimensional drwg NP 3127 HT 1 DN 100/DN 100	Drawn by Sors Scale 1:20 663 41 00	Checked by RB Reg no 5399 B	Date 010115
--	---	--	-----------------------------------	-------------

# 1.2. Pompy dla pompowni Gościeradz Ps-2



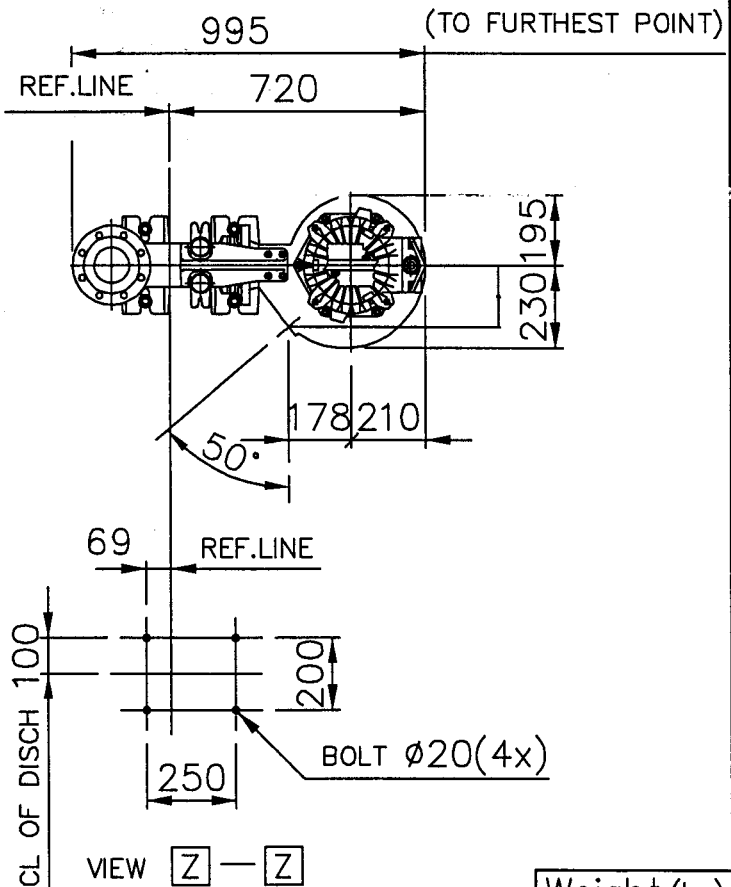
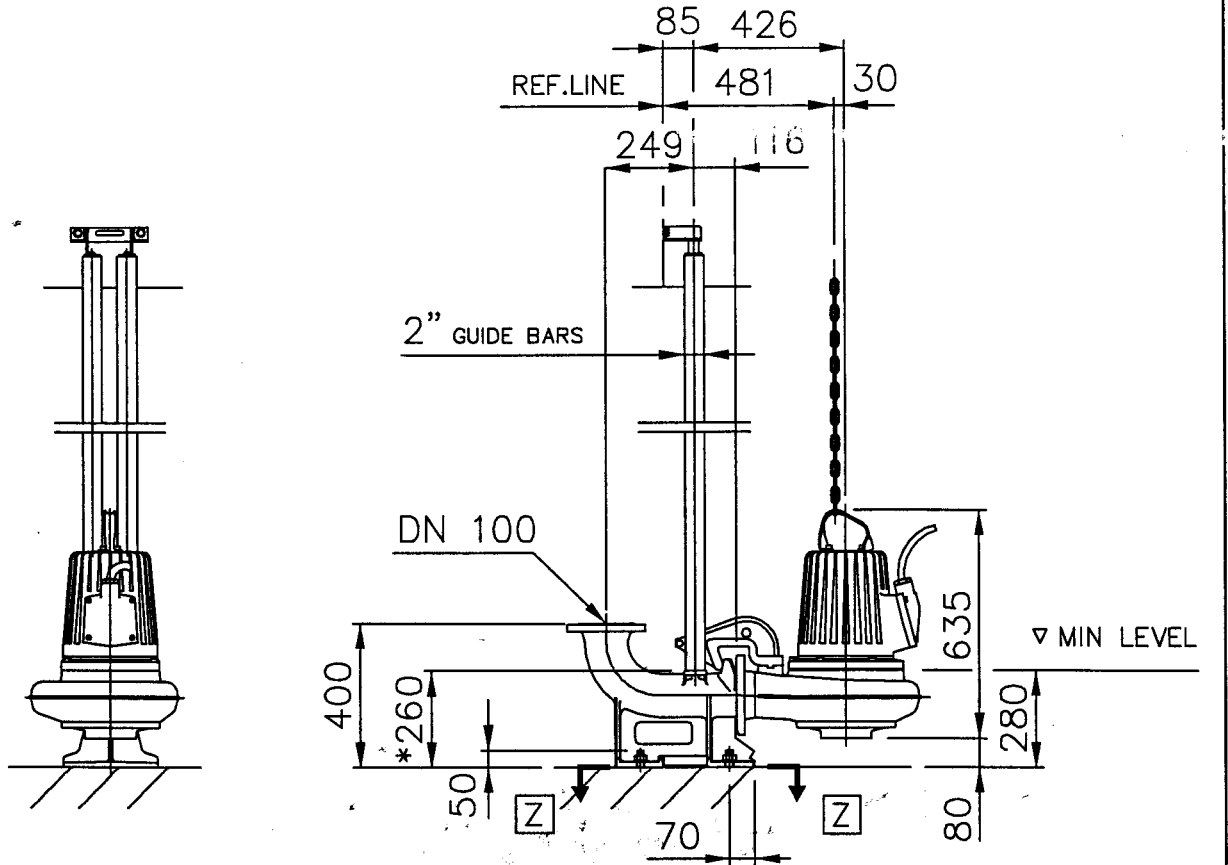
\* DIMENSION TO ENDS OF GUIDE BRAS



Weight (kg)	
Pump	Stand
215	35

	Denomination	Drawn by	Checked by	Date
	Dimensional drwg	KA	HeJ	041215
	NP 3153 SH			
	DN 80	Scale	Reg no	
		1:20	5399	
		6926300		2

# 1.3. Pompy dla pompowni Stopka Mondi Ps-3



EQUIPPED WITH IMPELLER 486-489.

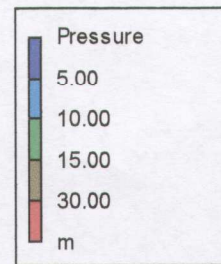
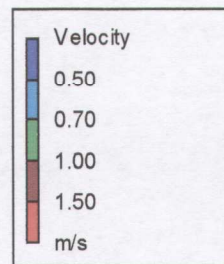
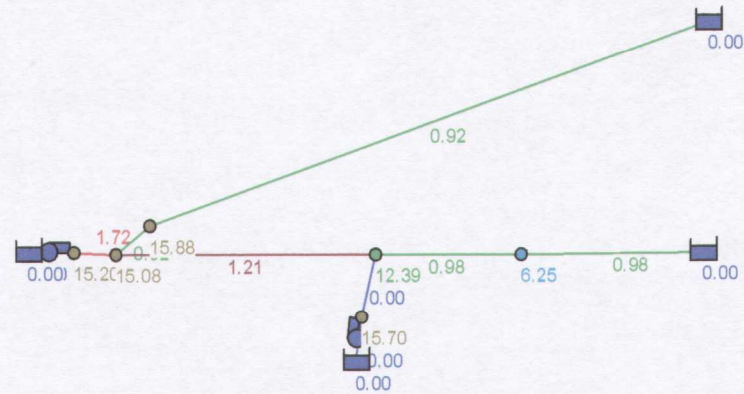
\* DIMENSION TO ENDS OF GUIDE BARS

Weight (kg)	
Pump	Disch
147	35

	Denomination	Drawn by	Checked by	Date
	Dimensional drwg	Sors	RB	010115
	NP 3127 HT 1	Scale		Reg no
	DN 100/DN 100	1:20		5399
		663 41 00		B

1.3.1 Obliczeniowy schemat doboru pomp dla pompowni Stopka Mondi –schemat z  
wyliszonymi prędkościami i ciśnieniem

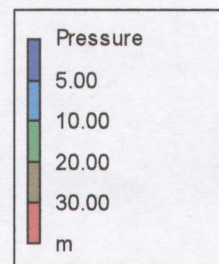
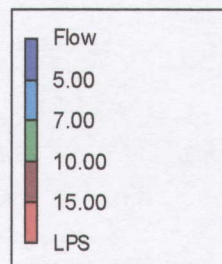
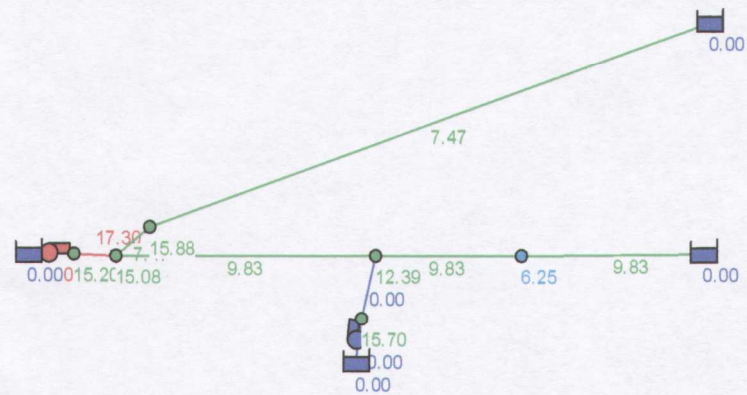
Dobór pomp Stopka Mondi -Flygt DP3127181HT



*Prykład gdy nie działa pompownia w Okolu.*

1.3.2 Obliczeniowy schemat doboru pomp dla pompowni Stopka Mondi –schemat z wyliczonymi przepływem i ciśnieniem

Dobór pomp Stopka Mondi -Flygt DP3127181HT



*Prykład gdy nie działa pompownia w Okolu.*

## **Załącznik nr 1**

### **1. Charakterystyki dobranych pomp.**

**1.1. Pompy dla pompowni Wtelno Ps-1**

**1.2. Pompy dla pompowni Gościeradz Ps-2**

**1.3. Pompy dla pompowni Stopka Mondy Ps-3**

**1.3.1 Obliczeniowy schemat doboru pomp dla pompowni Stopka Mondy**

**–schemat z wyliczonymi prędkościami i ciśnieniem**

**1.3.2 Obliczeniowy schemat doboru pomp dla pompowni Stopka Mondy**

**–schemat z wyliczonymi przepływem i ciśnieniem**

## **Załącznik nr 2**

**Wyliczenie pojemności części retencyjnej zbiorników i ilości włączeń pomp.**