



REIN S.J. A. Cebulak, J. Cebulak
35-240 Rzeszów, ul. Staromiejska 75

tel. 17 86 00 300 fax 17 86 00 303 e-mail: sekretariat@rein.pl www.rein.pl


Inwestor	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79
Temat	PROJEKT DOSTOSOWANIA ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY WODOCIĄGOWEJ DLA POTRZEB UZDROWISKA ORAZ WYKONANIE PROJEKTU DOPROWADZENIA WODY I ODPROWADZENIA ŚCIEKÓW Z UZDROWISKA
Tom	Pompownie sieciowe
Data	październik 2015 r

Projektował	mgr inż. Marek Bigolas nr upr. PDK/0232/PWOS/14	
Sprawdził	mgr inż. Andrzej Zając, nr upr. PDK/0036/PWOS/10	
Opracował	mgr inż. Andrzej Garbaczewski	


Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową i obowiązującymi przepisami oraz jest kompletna dla celu, któremu ma służyć. Rozwiązania zawarte w niniejszym projekcie przeznaczone są wyłącznie dla potrzeb projektowanej instalacji i nie mogą być udostępniane w żadnej formie stronom lub osobom trzecim bez pisemnej zgody autorów projektu.



Rozwój współpracy w dziedzinie turystyki uzdrowiskowo- sanatoryjnej na pograniczu polsko-ukraińskim

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 1
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

1.	Wstęp	2
1.1.	Przedmiot opracowania	2
1.2.	Podstawa formalna.....	2
1.3.	Materiały wyjściowe do projektowania.....	2
2.	Lokalizacja pompowni.....	2
3.	Opis przyjętych rozwiązań.	2
3.1.	Dobór pomp.....	3
3.2.	Kontenery.	6
3.3.	Zestawienie materiałów.	6
3.4.	Roboty towarzyszące.	7
3.4.1.	Chodniki.....	7
3.4.2.	Ogrodzenie	8
4.	Informacja BIOZ	9
5.	Część rysunkowa	11
	Plan zagospodarowania - pompownia P1	rys. 1
	Plan zagospodarowania - pompownia P2	rys. 2
	Pompownia P1 – technologia, fundament pod kontener	rys. 3
	Pompownia P2 – technologia, fundament pod kontener	rys. 4
	Pompownia P1 –kontener	rys. 5
	Pompownia P2 –kontener	rys. 6
	Elementy ogrodzenia	rys. 7

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 2
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania projektowego jest:

- projekt wykonawczy remontu budynku stacji uzdatniania wody w Wólce Biskiej,
- projekt wykonawczy budowy zbiornika wody uzdatnionej 300 m³ w Wólce Biskiej,
- projekt wykonawczy remontu technologii Stacji Uzdatniania Wody w Wólce Biskiej,
- projekt wykonawczy automatyki i monitoringu SUW w Wólce Biskiej,
- projekt wykonawczy stacji uzdatnienia wody w Bukowinie,
- projekt wykonawczy remontu sieci wodociągowej o długości ok. 0,7 km,
- projekt wykonawczy budowy 2 szt pompowni sieciowych,
- projekt wykonawczy budowy wodociągu Wólka Biska Suszka o długości ok. 3,1 km,
- projekt wykonawczy budowy wodociągu i kanalizacji przy zalewie.

Niniejszy tom obejmuje wykonanie pompowni sieciowych w Biszczce.

1.2. Podstawa formalna.

Podstawą formalną opracowania jest umowa o prace projektowe zawarta w dniu a Firmą Rein s.j. z siedzibą w Rzeszowie ul. Staromiejska 75.

1.3. Materiały wyjściowe do projektowania.

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:


- mapy do celów projektowych
- inwentaryzacji istniejącej sieci,
- analiza rozkładu ciśnienia w sieci,
- uzgodnień z inwestorem i eksploatatorem obiektów,
- obowiązujących norm i przepisów.

2. Lokalizacja pompowni

Pompownie w uzgodnieniu z eksploatatorem oraz przeprowadzonymi analizami strat ciśnienia zlokalizowano na działkach nr 2666; 820/3, 820/13 obręb Biszczka, gmina Biszczka

Pompownię na działce 2666 oznaczam symbolem P1, natomiast pompownię na działkach 820/13; 820/3 oznaczam symbolem P2.

3. Opis przyjętych rozwiązań.

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 3
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

Zapotrzebowanie na wodę ustalono na podstawie ilości potencjalnych odbiorców, którzy znajdują się w strefie zasilania pompowni. Uwzględniono również zapotrzebowanie wody dla celów przeciwpożarowych.

Projektuje się pompownię w wersji kontenerowej.

Dla pompowni P1 przyjęto zapotrzebowanie na cele bytowe w wysokości:

$$Q_{hmax} = 55 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$Q_{hmin} = 5,5 \text{ m}^3/\text{h},$$

oraz na cele przeciwpożarowe w wysokości $Q_{ppoz} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla pompowni P2 przyjęto zapotrzebowanie na cele bytowe w wysokości:

$$Q_{hmax} = 21 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$Q_{hmin} = 2,1 \text{ m}^3/\text{h},$$

oraz na cele przeciwpożarowe w wysokości $Q_{ppoz} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.1. Dobór pomp.

Minimalne ciśnienie na wyjściu z pompowni H_t wyznaczam na podstawie wzoru:

$$H_t = H_{gt} + \Delta h + H_{min}$$

gdzie:

- H_t [m] - minimalne wymagane ciśnienie na wyjściu z pompowni,
- H_{gt} [m] - wysokość geometryczna między osią rurociągu wyjściowego a najbardziej niekorzystnie usytuowanym pod względem hydraulicznym punktem czerpалnym w zasilanym systemie,
- Δh [m] - suma strat ciśnienia w rurociągu na odcinku od wyjścia do najbardziej niekorzystnie usytuowanego pod względem hydraulicznym punktu czerpалnego w zasilanym lub systemie,
- H_{min} [m] - minimalne wymagane ciśnienie wody w najbardziej niekorzystnie usytuowanym pod względem hydraulicznym punkcie czerpалnym w zasilanym systemie, wyznaczone na podstawie norm.

Minimalne ciśnienie na wejściu do pompowni H_s przy zasilaniu z sieci wyznaczam na podstawie wzoru:

$$H_s = H_p - (H_{gs} - \Delta h_s)$$

gdzie:

- H_p [m] – ciśnienie na wyjściu z poprzedniej pompowni

- H_s [m] - ciśnienie na wejściu do pompowni,
- H_{gs} [m] - wysokość geometryczna między osią rurociągu wejściowego a osią rurociągu wyjściowego z poprzedzającej pompowni,
- Δh_s [m] - suma strat ciśnienia w rurociągu na odcinku od wyjścia z poprzedzającej pompowni do wejścia.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli:

parametr	P1	P2
Wymagana wysokość podnoszenia	32 m	23 m
Rzędna usytuowania pompowni poprz.	192,76	192,76
Rzędna usytuowania pompowni	194,75	200,20
Rzędna najwyżej położonego odbiorcy	208,01	202,19
Minimalne ciśnienie wypływu	15 m	15 m
H_p	50 m	50 m
H_s	18 m	27 m
Δh_s	14,16 m	2,95 m
H_t	50 m	50 m

W obydwu pompowniach zainstalowane będą zestawy pompowe zbudowane z pomp z zamontowanymi hydrovarami.

Pompownia P1

Minimalne ciśnienie napływu – 18 m H₂O

Ciśnienie na tłoczeniu – 50 m H₂O

Parametry pracy zestawu:

- wydajność – $Q = 91 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia – $H = 32 \text{ m}$

Dobieram zestaw zbudowany z trzech pomp **33SV02** z silnikami 5,5 kW.

Pompownia P2


Minimalne ciśnienie napływu – 27 m H₂O

Ciśnienie na tłoczeniu – 50 m H₂O

Parametry pracy zestawu:

- wydajność – $Q = 57 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia – $H = 23 \text{ m}$

Dobieram zestaw zbudowany z trzech pomp **15SV02** z silnikami 2,2 kW.

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 5
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

Projektuje wykonanie układu sterowania pomp opartego na urządzeniach o nazwie HYDROVAR.

HYDROVAR to samodzielna jednostka sterująca z przetwornicą częstotliwości z wbudowanym sterowaniem mikroprocesorowym montowana bezpośrednio na silniku agregatu pompowego. Urządzenie to w pełni kontroluje pracę pompy, dostosowując jej parametry do chwilowych wymagań układu pompowego.


Samodzielna jednostka sterująca HYDROVAR steruje pracą pompy poprzez pomiar ciśnienia, ciśnienia różnicowego, natężenia przepływu lub poziomu w zbiorniku. Przy zerowym rozborze HYDROVAR wyłącza natychmiast pompę. Wydajność pompy jest przeliczana na podstawie prędkości obrotowej, dzięki temu możemy zaprogramować automatyczną kompensację strat ciśnienia powstałych w wyniku zmiennej prędkości przepływu medium w rurociągu. Przetwornica częstotliwości daje sinusoidalne napięcie o modulowanej szerokości impulsu. Pracuje z regulowaną wartością prądu sinusoidalnego i dynamicznym ograniczeniem nadprądowym. Wysoka częstotliwość przełączania eliminuje głośną pracę silnika a filtr sieciowy fal harmoniczných wg EN 55011/91, kl. B zapobiega wprowadzaniu zakłóceń do sieci. HYDROVAR chłodzony jest poprzez wentylator silnika. Mikroprocesorowy sterownik dodatkowo zapamiętuje zdarzenia, które miały miejsce podczas pracy pompy

W układach wielopompowych, gdzie każda pompa jest wyposażona w HYDROVAR eliminuje się potrzebę stosowania zewnętrznych układów sterowania. Dodatkowo każda jednostka jest wyposażona w zabezpieczenia przeciążeniowe, temperaturowe i przepięciowe, a także w osobny przetwornik ciśnienia. Dodatkowo HYDROVARY są połączone między sobą poprzez RS 485 umożliwiając pełną komunikację oraz wymianę danych pomiędzy jednostkami zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pracy oraz dużą elastyczność układu.

W przypadku awarii pompy, czujnika ciśnienia lub HYDROVARA (sterownika lub przetwornicy) układ pracuje dalej poza jedną pompą, a w przypadku standartowych układów całość ulega awarii.

Zestawienie urządzeń

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Pompa 16SV02	3 szt
2.	Pompa 33SV02	3 szt
3.	Hydrovar HV.4.022 M-3 5-A Master	3 kpl
4.	Hydrovar HV.4.055 M-3 5-A Master	3 kpl

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 6
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

5.	Przetwornik ciśnienia	6kpl
6.	Kabel	6 kpl
7.	Szafka zasilająca	2 kpl

3.2. Kontenery.

Zestawy umieszczone będą w kontenerach o wymiarach w rzucie 3,5 x 2,5 m i wysokości min. 2,2 m.

W każdym kontenerze przewidziano grzejnik elektryczny o mocy 500 W utrzymujący temperaturę dyżurną w okresie zimowym.

3.3. Zestawienie materiałów.

Pompownia P1

Nr rys	Materiał – stal nierdzewna	Ilość
1	Kołnierz luźny dn 200	4 szt
2	Tuleja kołnierzowa dn 200	4 szt
3	Kolano dn 200	2 szt
4	Redukcja symetryczna dn 200/150	2 szt
5	Kolano dn 150	1 szt
6	Kołnierz luźny dn 150	2 szt
7	Tuleja kołnierzowa dn 150	2 szt
8	Kolano dn 20	3 szt

Lp	Materiał	Ilość
1	Rura PE 100 SDR17 Ø 225	4 mb
2	Rura nierdzewna dn 20	2 mb
3	Zasuwa Ø 200 z obudową teleskopową Rd 1300-1800	3 kpl
4	Skrzynka żeliwna + obruk	3 kpl
5	Kołnierz PE Ø 225	8 szt
6	Trójnik PE Ø 225	2 szt

Nr rys	Urządzenia	Ilość
U1	Przepustnica międzykołnierzowa Ø 200	2 szt
U2	Łącznik amortyzacyjny Ø 200	2 szt
U3	Zestaw pompowy	1 szt
U4	Szafa zasilająca - sterująca	1 szt
U5	Przepływomierz elektromagnetyczny FM-300 Ø 150	1 szt
U6	Umywarka z podgrzewaczem przepływowym	1 szt
U7	Grzejnik elektryczny 500 W	1 szt

Lp	Materiał	Ilość
1	Studzienka rewizyjna Ø 600, h = 1 m	1 szt

2	Kineta L Ø 110	1 szt
3	Pierścień odciążający Ø 600	1 szt
4	Pokrywa do studzienki Ø 600	1 szt
5	Rura PVC Ø 110	6 mb

Pompownia P1

Nr rys	Materiał – stal nierdzewna	Ilość
1	Kołnierz luźny dn 80	6 szt
2	Tuleja kołnierzowa dn 80	6 szt
3	Kolano dn 80	2 szt
4	Kolano dn 20	3 szt

Lp	Materiał	Ilość
1	Rura PE 100 SDR17 Ø 90	4 mb
2	Rura nierdzewna dn 20	4 mb
3	Zasuwa Ø 80 z obudową teleskopową Rd 1300-1800	3 kpl
4	Skrzynka żeliwna + obruk	3 kpl
5	Kołnierz PE Ø 90	8 szt
6	Trójnik PE Ø 90	2 szt

Nr rys	Urządzenia	Ilość
U1	Przepustnica międzykołnierzowa Ø 80	2 szt
U2	Łącznik amortyzacyjny Ø 80	2 szt
U3	Zestaw pompowy	1 szt
U4	Szafa zasilająco - sterująca	1 szt
U5	Przepływomierz elektromagnetyczny FM-300 Ø 80	1 szt
U6	Umywalka z podgrzewaczem przepływowym	1 szt
U7	Grzejnik elektryczny 500 W	1 szt

Lp	Materiał	Ilość
1	Studzienka rewizyjna Ø 600, h = 1 m	1 szt
2	Studzienka rewizyjna Ø 600, h = 1,5 m	2 szt
3	Kineta L Ø 110	3 szt
4	Pierścień odciążający Ø 600	3 szt
5	Pokrywa do studzienki Ø 600	3 szt
6	Rura PVC Ø 110	73 mb

3.4. Roboty towarzyszące.

3.4.1. Chodniki

Wykonanie nawierzchni chodnika z kostki brukowej np. „HOLLAND” (lub podobnej) należy prowadzić zgodnie z niniejszym projektem.

Nawierzchnię zaprojektowano z kostki brukowej koloru szarego grubości 60 mm (0,06 m) na podbudowie z podsypki piaskowo-cementowej (suchy beton B7,5) grubości 50

mm (0,05 m) oraz podbudowie zasadniczej z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie o grubości 200 mm (0,20 m). Całość robót wykonać na rodzimym gruncie nośnym, po wykonaniu profilowania nawierzchni. W miejscach obniżonych dodatkowo wykonać podsypkę wyrównawczą z pospółki mineralnej stabilizowanej mechanicznie.

Wokół nawierzchni z kostki brukowej należy wykonać obrzeże chodnikowe 100 x 30 x 8 cm ustawiane na podsypce piaskowo-cementowej.

Zestawienie materiałów:

Pompownia P1

lp	materiał	ilość
1	Kostka brukowa 6 cm	74 m ²
2	Obrzeże 100 x 30 x 8	60 mb
3	Kruszywo łamane	14,8 m ³

Pompownia P2

lp	materiał	ilość
1	Kostka brukowa 6 cm	2 m ²
2	Obrzeże 100 x 30 x 8	5 mb
3	Kruszywo łamane	0,5 m ³

3.4.2. Ogrodzenie


Projektuje się fundamenty w formie osobnych stop fundamentowych dla każdego ze słupków stalowych. Fundament należy posadzić na gruncie nośnym rodzimym. Grunt nienośny należy zastąpić piaskiem zagęszczonym do stopnia IS > 0,95.

Stopy fundamentowe na słupki stalowe wylewać z betonu B15. Minimalne wymiary stopy fundamentowej to 30 cm x 30 cm x 80 cm głębokości. W górnej części stopy należy zostawiać wgłębienia o głębokości min 4 cm na betonowe deski cokołowe. Rozstaw słupków co 2,70 m

Podczas betonowania zatapiać w fundamencie słupki ogrodzeniowe. Minimalna długość słupka stalowego zatopionego w stopie fundamentowej to 70 cm.

Zaprojektowano słupki ogrodzeniowe z kwadratowych profili zamkniętych 50x50x3 mm, deklowanych od góry w sposób trwały stalowymi zakończeniami w kształcie do uzgodnienia z inwestorem.

Przy furtce wejściowej przewidziano słupy ogrodzeniowe z okrągłych rur Ø 80 mm, deklowanych od góry. Słupy ogrodzeniowe występują z dwóch stron bramy wjazdowych i furtki wejściowej. Stopy fundamentowe na słupki bramowe wylewać z betonu B15. Minimalne wymiary stopy fundamentowej to 40 cm x 40 cm x 120 cm głębokości.

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 9
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

Podczas betonowania zatapiać w fundamencie słupki ogrodzeniowe. Minimalna długość słupka stalowego zatopionego w stopie fundamentowej to 100 cm.

Ogrodzenie wykonać z siatki stalowej powlekanej o wysokości 1,50 m rozpiętej na trzech drutach stalowych ocynkowanych.

Skrzydło furtki należy osadzić na zawiasach zamontowanych na słupku z rur Ø 80. Elementy zamykania furtki wejściowej należy przyspawać do ramy skrzydła.

Pompownia P1

Całkowita długość ogrodzenia to 38 m.

Na ogrodzenie składa się:

- 13 szt słupków stalowych
- 2 szt słupków bramowych
- 1 szt furtka o szerokości 1 m
- 14 desek betonowych cokołowych o wymiarach 4 cm x 20 cm x 250 cm
- 37 mb siatki ogrodzeniowej

Pompownia P2

Całkowita długość ogrodzenia to 28,5 m.

Na ogrodzenie składa się:


- 9 szt słupków stalowych
- 2 szt słupków bramowych
- 1 szt furtka o szerokości 1 m
- 11 desek betonowych cokołowych o wymiarach 4 cm x 20 cm x 250 cm
- 27,5 mb siatki ogrodzeniowej

4. Informacja BIOZ

Roboty budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zarządzeniami. Pracowników przeszkolić w zakresie zasad BHP przy wykonywaniu w/w prac. Przepisy BHP dla pracowników zatrudnionych przy robotach wod - kan podano w załączniku do zarządzenia Nr.6 MGR z dn. 28.01.1967r. (Dz. U. Nr 3/67 Min. Bud. i Przem. Mat. Budowlanych).

WSZYSTKIE NIŻEJ WYMIENIONE ZAGROŻENIA MOGĄ POWSTAĆ NA WSKUTEK:

- braku zachowania uwagi,
- niewłaściwej organizacji pracy,
- nie dostosowanie się do przepisów BHP,

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 10
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

- nie przeszkolenia lub niewystarczającego przeszkolenia pracownika pod względem BHP,
- nie zastosowania lub nienależytego zastosowania środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwu,
- braku nadzoru nad pracownikami.

WSKAZANIA SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT NIEBEZPIECZNYCH:

- opracowanie instrukcji bezpieczeństwa robót i zaznajomienie z nią pracowników,
- ekipę budowlaną należy odpowiednio przeszkolić i zwrócić szczególną uwagę na zagrożenia jakie mogą wystąpić na miejscu budowy,
- kierownictwo powinno środkami technicznymi i organizacyjnymi stworzyć warunki zapobiegające niebezpieczeństwom.

ZAKRES ROBÓT:

- przygotowanie miejsca budowy,
- roboty demontażowe,
- roboty montażowe,
- roboty instalacyjne,


WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE ICH WYSTĘPOWANIA:

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA:

- możliwość porażenia elektrycznego przy demontażu i montażu instalacji elektrycznych i podłączaniu urządzeń (napięcie 400V),
- zagrożenie spowodowane niedostosowaniem się do wymogów BHP podczas robót montażowych (szczególnie przy montażu zbiorników filtracyjnych),

WSKAZANIA ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYCH Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH:

- zorganizowanie placu budowy (w tym przypadku wydzielenie terenu i oznakowanie go taśmą ostrzegawczą),
- stałe utrzymanie drożności dróg ewakuacyjnych, stworzenie dojazdu do miejsca wykonywania robót,
- wyposażenie osób wykonujących prace niebezpieczne w osobiste środki ochronne i zabezpieczające, adekwatne do charakteru robót i rodzaju niebezpieczeństwa,
- odpowiednia organizacja pracy i stosowanie sprawnego sprzętu umożliwiającego transport i montaż elementów ciężkich (pompy, filtry, zbiorniki, itp.),

	Gmina Biszczka, 23-425 Biszczka 79	str. 11
	POMPOWNIE SIECIOWE W MIEJSCOWOŚCI BISZCZA	

- prowadzenie robót elektrycznych w stanie „bez napięcia” przez pracowników z odpowiednimi kwalifikacjami.

5. Część rysunkowa