

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM 1

CZĘŚĆ 4.5

Egz. 3./ 6

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Przebudowa i rozbudowa Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
Białystok, ul. M. Skłodowskiej- Curie 24 A
działki nr 1784/8, 1784/4, 1784/3, 1784/5, 1784/6, 1784/7
1994, 1992/1, 1992/3 obręb 11

Nazwa Inwestora, adres:

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
ul. Jana Kilińskiego 1, 15-089 Białystok

Generalny projektant:



ARCH - DECO SP. Z O.O.

ul. Starowiejska 41-43 , 81-363 Gdynia tel.058 6608 120 fax058 6608125
e-mail: archdeco@archdeco.pl , www.archdeco.pl

Wykonawca projektu:

PPHU JUWA
Jerzy Brynkiewicz, Waldemar Filipkowski
Ul. Orzeszkowej 32, 15-084 Białystok
tel (085) 740 87 80, fax (085) 740 87 81

Branża:

SANITARNA

Nazwa opracowania:

PROJEKT WYKONAWCZY TECHNOLOGII STACJI UZDATNIANIA WODY ORAZ HYDROFORNI

Branża	Imię i nazwisko projektanta	Podpis
sanitarna	mgr inż. Anna Siemieniuk upr nr Bł/25/00, Bł/35/01	mgr inż. ANNA SIEMIENIUK upr. bud. do pro... specj. inst. w zakr... wod., kan., ... Nr Bł/25/00 i Bł/...
	Imię i nazwisko sprawdzającego	
	mgr inż. Waldemar Filipkowski upr. nr Bł /119/83 , Bł/185/90	mgr inż. Waldemar Filipkowski upr. proj. w specj. inst.-inż. w zakresie sieci i inst. sanit. oraz ochrony środowiska nr Bł/119/83 i Bł/185/90

Data opracowania:

16 PAŹDZIERNIK 2009

KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

	KOD	NAZWA
GRUPA	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45200000-9	Roboty w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych, lub ich części oraz w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
KLASA	45330000-9	Roboty w zakresie instalacji ciepłych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych oraz roboty sanitarne
	45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania , oczyszczania oraz spalania odpadów
KATEGORIA	45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
	45252126-7	Zakłady uzdatniania wody pitnej

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE		
Nr załącznika	Nazwa załącznika	
Załącznik 1	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	
Załącznik 2	Uprawnienia projektanta nr Bł/25/00	
Załącznik 3	Uprawnienia projektanta nr Bł/35/01	
Załącznik 4	Kopia pierwszej strony dowodu osobistego projektanta	
Załącznik 5	Uprawnienia sprawdzającego nr Bł/119/83	
Załącznik 6	Uprawnienia sprawdzającego nr Bł/185/90	
Załącznik 7	Zaświadczenia o przynależności do izby samorządu zawodowego: projektanta	
Załącznik 8	Zaświadczenia o przynależności do izby samorządu zawodowego sprawdzającego	
Załącznik 9	Uzgodnienie projektu z Działem Eksploatacyjnym UDSK	
Załącznik 10	Badania składu wody ze studni głębinowej USK	
Załącznik 11	Badania składu wody ze studni głębinowej UDSK	
Załącznik 12	Przykładowa oferta na technologię stacji uzdatniania wody firmy Epuro	
Załącznik 13	Przykładowa oferta na zestaw hydroforowy firmy Wilo	
II OPIS TECHNICZNY		
1	Przedmiot i zakres opracowania	
2	Podstawa opracowania	
3	Opis obiektu	
4	Opis istniejących sieci	
5	Opis projektowanych rozwiązań	
6	Hydrofornia	
7	Stacja uzdatniania wody	
8	Wytyczne materiałowe	
9	Wytyczne dla innych branż	
III OBLICZENIA		
IV ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ		
V CZĘŚĆ RYSUNKOWA		
Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
W/S _n /1	Plan sytuacyjny	1:500
W/S _n /2	Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody i hydroforni	
W/S _n /3	Rzut pomieszczenia stacji	1:50
W/Sh/4	Przekrój A-A	1:50
W/Sh/5	Schemat studni SW2 z zaworami regulacyjnymi	1:25

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Niniejszym oświadczam, że opracowany „Projekt wykonawczy technologii stacji uzdatniania wody oraz hydroforni” jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Specjalność, zakres opracowania	Imię i nazwisko projektanta i sprawdzającego, numer uprawnień budowlanych		Podpis
Instalacyjno-inżynierska (wod-kan, instalacje i sieci grzewcze)	Projektant:	mgr inż. Ann Siemieniuk upr nr B1/25/00, B1/35/01	mgr inż. ANNA SIEMIENIUK upr. bud. do proj. i kier. rob. bud. w specj. inst. w zakr. sieci, inst. i urządzeń wod., kan., ciepłot., went. i gaz. Nr B1/25/00
	Sprawdzający	mgr inż. Waldemar Filipkowski upr. nr B1/119/83, B1/185/90	mgr inż. Waldemar Filipkowski upr. proj. w specj. inst.-inż. w zakresie sieci i inst. sanit. oraz ochrony środowiska nr B1/119/83 i B1/185/90
Data opracowania : 16 październik 2009			



EPURO POLSKA SP. Z O. O.
 Ul. Bałtycka 6
 61-021 Poznań
 tel. /061/ 87.43.740
 fax /061/ 87.43.741
 www.epuro.pl
 e-mail: po@epuro.pl
 NIP 783-11-98-617
 REGON 630710580
 KRS 0000098850
 Kapitał zakładowy 248.300 zł wniesiony w całości

Poznań, dn. 05.08.2009 roku

PANI ANNA SIEMIENIUK

Szanowna Pani,
Oferta nr 90402AC3-RZ3-V2

W nawiązaniu do otrzymanej korespondencji przesyłamy naszą ofertę cenową na stację uzdatniania wody przeznaczoną na cele socjalno-bytowe w Państwowym Szpitalu Klinicznym w Białymstoku.

Firma EPURO rezerwuje sobie prawo do weryfikacji oferty po zapoznaniu się ze specyfiką instalacji oraz kilkoma analizami wody (ponieważ przedstawione wyniki badania wody niewiele odbiegają od normy sanitarnej wody pitnej, należałoby porównać kilka wyników badań wody w celu sprawdzenia ich powtarzalności)

Ponieważ w udostępnionej analizie wody występują bakterie grupy coli, należy przeprowadzić dezynfekcję studni zgodnie z obowiązującymi standardami. Oferta nie obejmuje uzdatniania wody w tym zakresie.

1. Surowiec:

Surowiec stanowić będzie woda z ujęcia własnego o parametrach:

Twardość ogólna	brak danych
Żelazo ogólne	1,002 ± 0,12 mg/dm ³
Mangan	0,053 ± 0,010 mg/dm ³
Odczyn	7,3
Mętność	4,8 ± 1,0 NTU
Barwa	20 ± 4 mg/dm ³
Zapach	akceptowalny
Przewodność	452 μS/cm
Amoniak	0,87 ÷ 0,18 mg/dm ³

Zakładamy, że pozostałe parametry są zgodne z wymaganiami sanitarnymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r (Dz.U. Nr61 poz.417) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

2. Wymagania Inwestora/ Gwarantowane parametry w zakresie jakości:

Woda uzdatniona na cele socjalno-bytowe.

3. Wymagania Inwestora/ Gwarantowane parametry w zakresie ilości:

Wymagane maksymalne godzinowe natężenie przepływu:	40 m ³ /h
Praca:	brak danych

4. Wymagania proponowanych urządzeń:

Ciągłe zasilanie w energię elektryczną 230V 50Hz ok.0,2 kW

Ciągłe zasilanie w wodę o ciśnieniu roboczym min 3.5 bara max 6 bar o natężeniu przepływu 0 - 40 m³/h podczas pracy filtra

Ciągłe zasilanie w wodę o ciśnieniu roboczym min 2 bary max 6 bar o natężeniu przepływu 0 – 16 m³/h podczas płukania filtra w ilości ok.4,0 m³ na wypłukanie jednego filtra.

Sprężone powietrze o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar.

Bezcisnieniowa kanalizacja.

Proponowana technologia i urządzenia:

Istota technologii proponowanej w opiera się na utlenianiu związków żelaza przy pomocy sprężonego powietrza, a następnie na filtracji wody na lekkim złożu katalityczno - filtracyjnym. Dodatkowo jest możliwe częściowe usunięcie amoniaku i siarkowodoru. Proponowany system pracy to 2 komplety urządzeń trzykolumnowych (razem 6 kolumn). Okresowo należy przeprowadzić regenerację złoża, polegającą na przeciwprądowym płukaniu złoża wodą o natężeniu przepływu 16,0 m³/h w ilości 4,0 m³ na regenerację jednego filtra, a ok. 12 m³ na regenerację trzech filtrów. W naszej ofercie założyliśmy, że okresowe płukanie złoża odbywać się będzie wodą pochodzącą ze studni. Jeśli wydajność studni i pompy głębinowej nie sprostą wymaganiom urządzeń, konieczne będzie zastosowanie zbiornika

magazynowego wyposażonego w pompę regeneracyjną o odpowiednich parametrach pracy – poza ofertą. Płukanie odbywać się wówczas będzie wodą przefiltrowaną.
Woda po płukaniu odprowadzana jest do beczciśnieniowej kanalizacji.
Woda po przejściu przez filtry odżelaziająco – odmanganiające poddawana jest sterylizacji promieniami uv.

• **Kolumna napowietrzająca wraz z wyposażeniem – utlenianie żelaza i manganu**

Proponowane urządzenie: Kolumna oksydacyjna
Automatyczny odpowietrznik 1"/2 szt.
Średnica nominalna: 1800 mm
Wysokość całkowita: 3070 mm
Materiał: stal czarna
Rotametr z zaworem regulacyjnym powietrza
Wodomierz DN80
Szafka sterownicza
Typ: EPURO ZN-1800-6/1,5
Ilość w instalacji: 1 kpl.

• **Dozownik korekty chemicznej**

Proponowane urządzenie: Dozownik wyposażony w:
zasobnik na preparat chemiczny,
wodomierz kontaktowy DN65,
pompę dozującą,
sondę wtryskową na wodę zimną.
Typ: ESPEDOS QAMR
Ilość w instalacji: 1 kpl.

• **Filtracja – usuwanie żelaza i manganu**

Proponowane urządzenie: **System TRIPLEX**
Kolumna: 6 szt. (łącznie w dwóch kompletach urządzeń)
Średnica nominalna jednej kolumny: 910 mm
Nominalne natężenie przepływu: 40 m³/h
Sposób uruchamiania regeneracji: Objętościowy lub czasowy
Wymagane natężenie przepływu w czasie regeneracji 1 kolumny: 16 m³/h
Średnie zużycie wody na regenerację jednej kolumny: Ok. 4 m³
Wypełnienie: lekka masa katalityczno - filtracyjna
Typ: EPUROTECH 52/FB-36 TE
Ilość w instalacji: 2 kpl.

• **Filtracja mechaniczna – zabezpieczenie instalacji**

Proponowane urządzenie: Filtr mechaniczny; sposób odnawiania – wymienne wkłady filtracyjne, próg filtracji 25 µm
Nominalne natężenie przepływu: 30 m³/h, Δp = 0,2 bara
Typ: **CENTRIFUGES NW 75-25**
Ilość w instalacji: 2 szt.

• **Filtracja mechaniczna – zabezpieczenie sterylizatora UV**

Proponowane urządzenie: Filtr mechaniczny; sposób odnawiania – wymienne wkłady filtracyjne, próg filtracji 5 µm
Nominalne natężenie przepływu: 30 m³/h, Δp = 0,2 bara
Typ: **CENTRIFUGES NW 75-5**
Ilość w instalacji: 2 szt.

• **Sterylizacja UV – dezynfekcja wody**

Proponowane urządzenie: Sterylizator promieniowaniem uv
Nominalne natężenie przepływu: 38 m³/h, przy dawce 400 J/m²,
51 m³/h, przy dawce 300 J/m²
Typ: **EPURO UVAM2-38**
Ilość w instalacji: 1 szt.

5. Oferta cenowa:

Lp	Opis	Typ	Ilość w instalacji	Cena katalogowa
1.	Kolumna napowietrzająca z osprzętem	EPURO ZN-1800-6/1,5	1 kpl.	12 405,00 €
2.	Dozownik korekty chemicznej	ESPEDOS QAMR	1 kpl.	3 370,00 €
3.	Moduł montażowy z osprzętem		1 kpl.	1 550,00 €
4.	Filtr odżelaziająco - odmanganiający z osprzętem	EPUROTECH 52/FB-36 TE	2 kpl.	40 146,00 €
5.	Filtr mechaniczny	CENTRIFUGES NW75-25	2 szt.	790,00 €
6.	Moduł montażowy z osprzętem (w tym linia regeneracyjna)		1 kpl.	6 450,00 €
7.	Filtr mechaniczny	CENTRIFUGES NW75-5	2 szt.	790,00 €
8.	Sterylizator UV	EPURO UVAM2-38	1 szt.	6 942,00 €
9.	Moduł montażowy z osprzętem		1 kpl.	1 900,00 €
10.	Szafa sterownicza		1 kpl.	1300,00 €
RAZEM cena katalogowa:				75 643,00 €

Do cen należy doliczyć podatek VAT wg obowiązujących przepisów. Przy rozliczeniu faktur, bierzemy pod uwagę kurs € sprzedaży dewiz banku WBK S.A. (orientacyjny kurs 1 € = 4,20 PLN).

Wyłączenia:

Podane ceny nie obejmują:

- podatku VAT
- materiałów eksploatacyjnych
- prac budowlanych
- wykonania instalacji rurowej wraz ze stosownymi materiałami
- wykonania instalacji elektrycznej wraz ze stosownymi materiałami
- uruchomienia urządzeń u Inwestora wraz ze szkoleniem osób obsługujących
- transportu urządzeń z naszego magazynu w Poznaniu
- instalacji sprężonego powietrza

Podane ceny obejmują:


- dokumenty PZH i UDT (tam gdzie wymagane)
- dokumentację techniczno-ruchową w języku polskim


6. Termin dostawy: 4 - 6 tygodni od daty otrzymania zamówienia.

7. Ważność oferty: 2 miesiące

Osoba do kontaktu: Rafał Zadykowicz tel.691-362-381

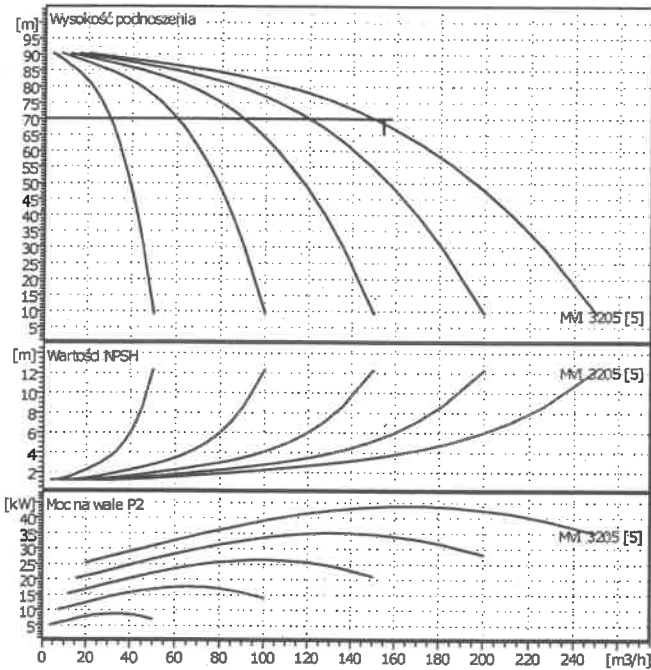
ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Telefon Telefaks		Specyfikacja			
Klient		Projekt			
Klient nr --		Projekt nr aaaaaaaaaaaaaaaaaa			
Partner rozmów		Miejsce montażu			
Opracowujący		Data 2009-03-17		Strona 1 / 5	
Poz.	Licz.	Oznaczenie	Grupa	Cena [EUR]	Wart. [EUR]
	1	<p>Instalacja: Urządzenie do podwyższania ciśnienia z regulacją prędkości obrotowej</p> <p>Urządzenie do podwyższania ciśnienia Wilo-Comfort COR-5 MVI 3205/ CC</p> <p>Kompaktowe urządzenie do podwyższania ciśnienia według DIN 1988, część 5 + 6, dla podłączenia bezpośredniego lub pośredniego. Zawierające: 2 do 6 normalnie zasysających, pionowych, wysokociśnieniowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej typu MVI, wirniki i kierownice oraz wszystkie części stykające się z przetłaczaną cieczą ze stali nierdzewnej, niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne i silniki trójfazowe. Każda pompa z kurkiem kulowym z przekładnią po stronie tłocznej i sawnej oraz z zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym po stronie tłocznej, membranowy zbiornik ciśnieniowy 8 l wraz z armaturą przepływową według DIN 4807, 2 manometry i czujnik ciśnienia (4 - 20 mA). Gotowe do podłączenia z orurowaniem ze stali nierdzewnej, zmontowane na elektrolitycznie ocynkowanej ramie podstawowej z tłumikami drgań.</p> <p>Elektroniczny regulator Comfort-Controller (CC) zawierający wewnętrzny zasilacz, CPU, moduły analogowo-cyfrowe, interfejs COM, graficzny, dotykowy wyświetlacz monochromatyczny z 3-kolorowym podświetlaniem tła dla sygnalizacji stanów pracy/praca/awaria/potwierdzona awaria i do prowadzenia po menu za pomocą symboli i tekstu w 3 językach (możliwość wyboru z 15). 3 poziomy obsługi. Wskazania lub możliwość nastawiania języka menu, hasła, parametrów pracy, godzin pracy, statusu pompy, aktualnych wartości ciśnienia, statusu przetwornicy częstotliwości, aktualnej wartości częstotliwości. Pamięć historii dla komunikatów o pracy i awariach z zaznaczeniem czasu za pomocą zegara czasu rzeczywistego, statusu i wartości ciśnienia, wmontowana przetwornica częstotliwości z techniką PWM dla regulacji prędkości obrotowej pompy obciążenia podstawowego, wyłącznik główny, przełącznik ręczny-0-automatyka. Bezpotencjałowe styki dla zbiorczej sygnalizacji pracy i awarii SBM/SSM oraz zdalnego przełączania urządzenia ZAŁ/WYŁ, kombinacja wyłącznika zabezpieczenia silnika/styczników, możliwość podłączenia styków zabezpieczenia uzwojeń WSK. Automatyczna zamiana pomp. Dopłaty za opcjonalne moduły dla podłączenia do systemu automatyzacji w budynkach GLT i systemów magistralowych (montaż fabryczny lub dodatkowo po wyjaśnieniu problemów technicznych) - zewnętrzne nastawianie wartości zadanej lub praca z</p>	W7		

Telefon Telefaks		Specyfikacja			
Klient		Projekt			
Klient nr --		Projekt nr aaaaaaaaaaaaaaaaaa			
Partner rozmów		Miejsce montażu			
Opracowujący		Data 2009-03-17		Strona 2 / 5	
Poz.	Licz.	Oznaczenie	Grupa	Cena [EUR]	Wart. [EUR]
		nastawnikiem - przekaźniki dla PTC, indywidualnej sygnalizacji pracy i awarii, braku wody - zabezpieczenie przed przeciążeniem za pomocą WSK, - zabezpieczenie silnika za pomocą wyłącznika zabezpieczającego - od 5,5 kW termiczny przekaźnik przeciążeniowy - zasilacz z buforowaniem - możliwość zdalnej nastawy wartości ciśnienia Podłączenie do systemów GLT według VDI 3814 przez: - modem Analog-/GSM, terminal ISDN, Web-Server Systemy magistralowe: - Profibus, LON-Bus, CAN-Bus, Modbus RTU. Ethernet, Przetłaczana ciecz : Woda, czysta Temperatura (maks. 70 °C) : 20 °C Przepływ urządzenia : 154,00 m ³ /h Przepływ pompy : 30,57 m ³ /h Wysokość podnoszenia : 70,00 m Wysokość podnoszenia przy Q=0 : 90,39 m Ciśnienie na dopływie (maks. 6 bar) : bar Wartość zadana : bar Ciśnienie robocze (maks. 16 bar) : bar Silnik -moc (P2) : 9 kW -znamionowa prędkość obrotowa : 2950 1/min -uzwojenie : 3~400V/50Hz -prąd znamionowy : 17,9 A Stopień ochrony urządzenia : IP 54 Orurowanie : stal nierdzewna 1.4571 Podłączenie ssawne i tłoczne : DN 150 PN10/DN 150 PN16 Producent : WILO Typ : COR-5 MVI 3205/ CC Numer pozycji : 2524921			

Telefon Telefaks	COR-5 MVI 3205/ CC	
Instalacja: Urządzenie do podwyższania ciśnienia z regulacją prędkości obrotowej		

Klient	Projekt	Strona 3 / 5
Klient nr --	Projekt nr aaaaaaaaaaaaaaaaaa	Data 2009-03-17
Partner rozmów	Poz. Nr	
Opracowujący	Miejsce montażu	



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	154	m³/h
Wysokość podnoszenia	70	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	10	kPa

Dane pompy

Producent	WILO
Typ	COR-5 MVI 3205/ CC
Rodzaj konstrukcji	Urządzenie do podwyż. ciśnienia
Rodzaj urządzenia	Zestaw wielopompy
Stopień ciśn. znamionowe	PN 16
Minimalna temperat. płynu	°C
Maksymalna temp. płynu	70 °C

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	153	m³/h
Wysokość podnoszenia	69	m
Prędkość obrotowa	2900	1/min
Moc na wale P2	43,7	kW
NPSH	3,56	m

Materiały/uszczelki

Korpus	1.4301
Wał	1.4301
Wirnik	1.4301
Komory stopni	1.4301
Uszczelnienie mechaniczne	grafit/materiał ceramiczny
Orurowanie	1.4571

Wymiary

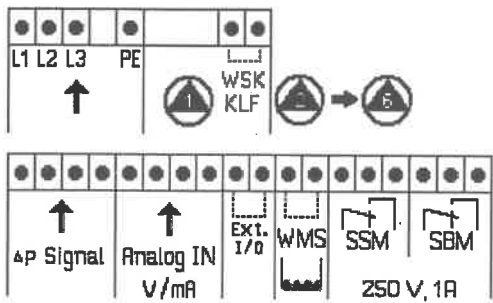
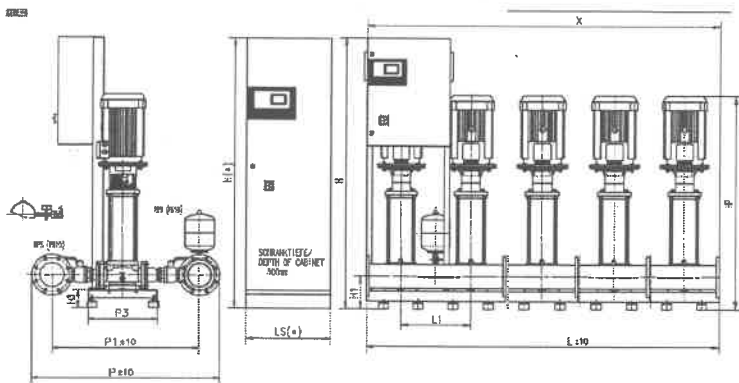
	mm					
H*	1900	LS*	1000			
H1	230	P	1335			
H3	125	P1	1050			
HP	1220	P3	500			
L	2500					
L1	500					

Strona ssąca	DN 150 PN10
Strona tłoczna	DN 150 PN16
Masa	1520 kg

Dane silnika

Moc znamionowa P2	9	kW
Prędkość obr. znamion.	2950	1/min
Napięcie znamionowe	3~400 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	17,9	A
Stopień ochrony	IP 55	
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10%	

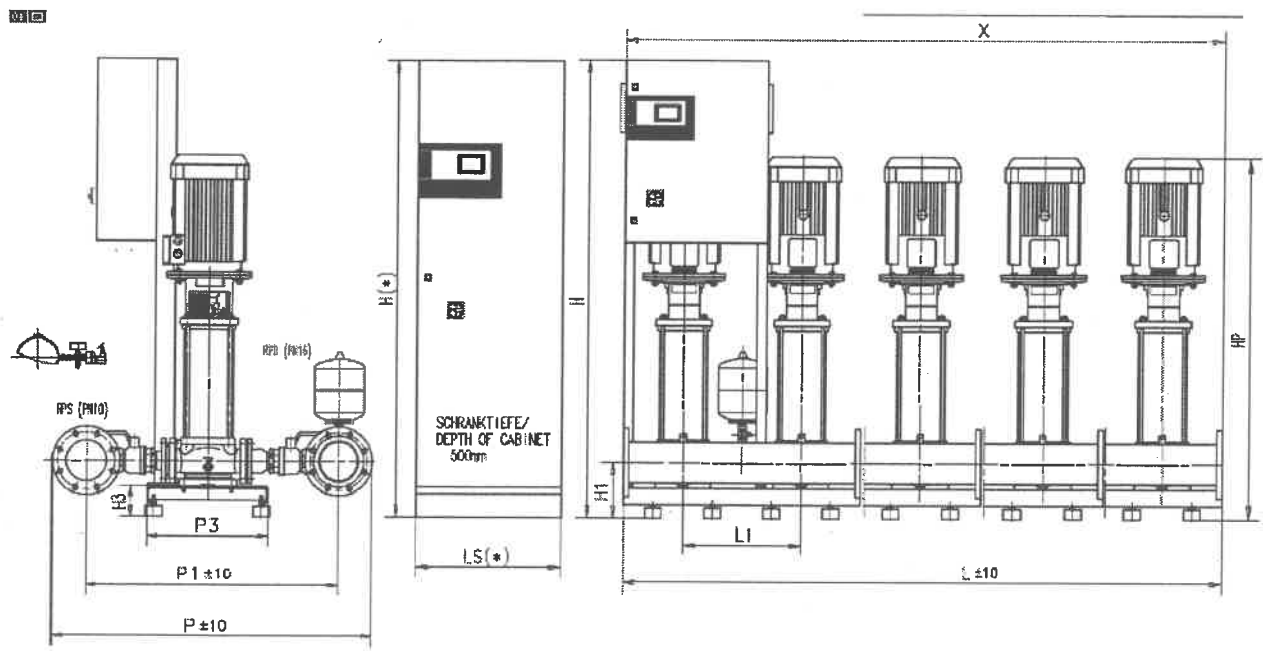
Nr Art. Wersja standardowa: 2524921



Telefon Telefaks	Instalacja: Urządzenie do podwyższania ciśnienia z regulacją prędkości obrotowej	<div style="text-align: center;">  </div>
---------------------	--	--


COR-5 MVI 3205/ CC

Klient	Projekt	Strona 4 / 5
Klient nr --	Projekt nr aaaaaaaaaaaaaaaaaa	Data 2009-03-17
Partner rozmów	Poz. Nr	Data 2009-03-17
Opracowujący	Miejsce montażu	Data 2009-03-17

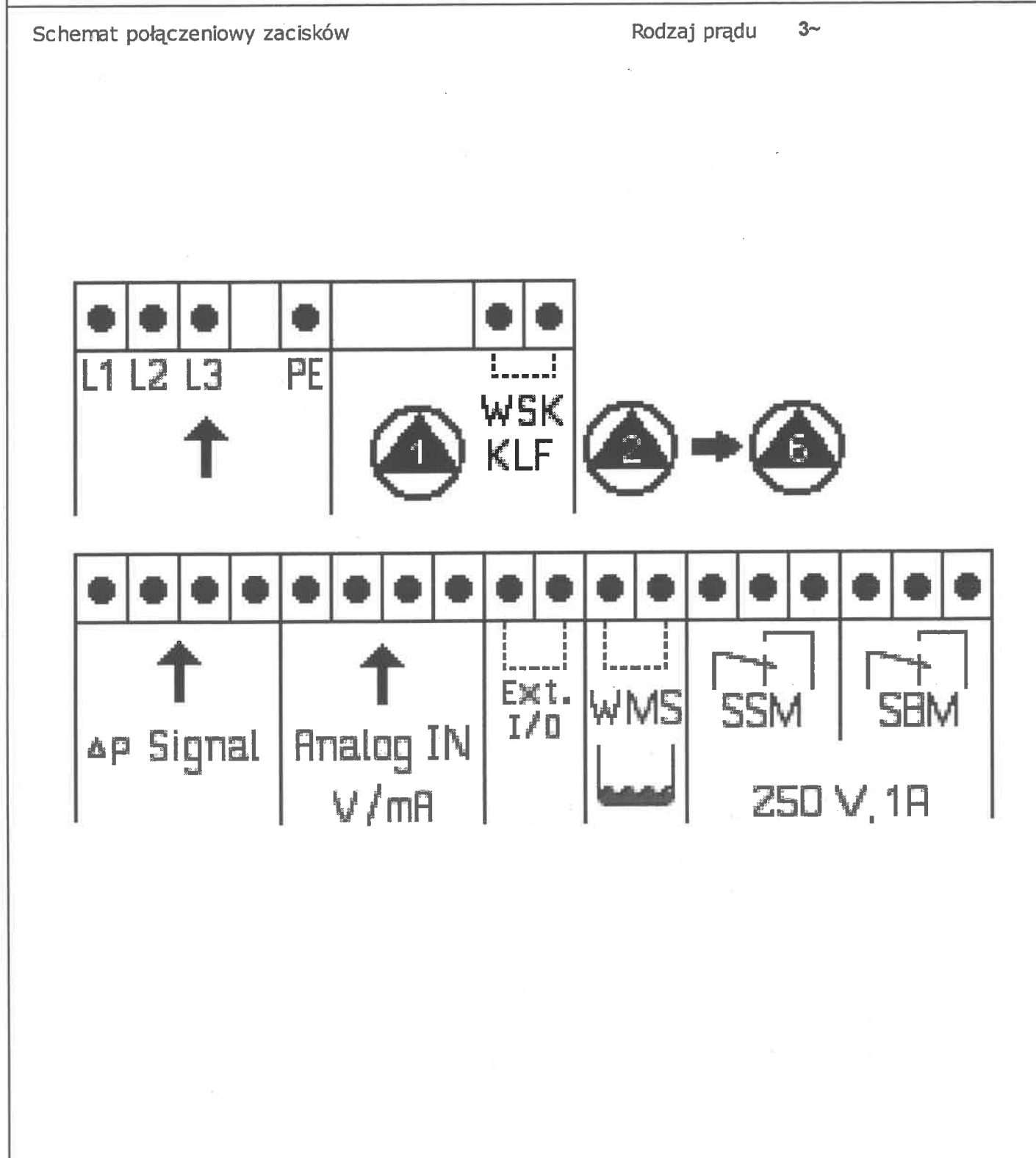


Standard
 Strona ssąca DN 150 PN10
 Strona tłoczna DN 150 PN16

Wymiary		mm	
H*	1900	LS*	1000
H1	230	P	1335
H3	125	P1	1050
HP	1220	P3	500
L	2500		
L1	500		

Telefon Telefaks	COR-5 MVI 3205/ CC Instalacja: Urządzenie do podwyższania ciśnienia z regulacją prędkości obrotowej	
---------------------	---	---

Klient Klient nr -- Partner rozmów Opracowujący	Projekt Projekt nr aaaaaaaaaaaaaaaaaa Poz. Nr Miejsce montażu	Strona 5 / 5 Data 2009-03-17
--	--	---------------------------------



II. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy technologii stacji uzdatniania oraz hydroforni dla rozbudowywanego szpitala USK i szpitala UDSK w Białymstoku.

Technologia poniższa obejmuje:

- uzdatnianie wody pochodzącej ze studni głębinowej USK i UDSK
- podnoszenie ciśnienia wody na cele bytowo - gospodarcze i p.poż dla szpitali USK i UDSK

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania:

- równolegle opracowywany projekt architektoniczny rozbudowy PSK,
- projekt istniejącej hydroforni i stacji uzdatniania wody DSK
- uzgodnienia międzybranżowe
- uzgodnienia z inwestorem,
- wytyczne producentów urządzeń,
- obowiązujące przepisy

3. OPIS OBIEKTU

Inwestycja rozbudowy i przebudowy Szpitala USK obejmuje:

- przebudowę i rozbudowę istniejącego budynku *USK*, poprzez:
 - nadbudowę 1-kondygnacyjnych istniejących skrzydeł E i D o 2 kondygnacje (E1 i D1) oraz 3-kondygnacyjnej części F o 1 kondygnację (F1),
 - dobudowę 6-kondygnacyjnego budynku G wraz z lądowiskiem dla helikopterów transportu sanitarnego na dachu oraz 5-kondygnacyjnego budynku H, połączonych ze sobą wspólną kondygnacją podziemną, zaś z budynkiem istniejącym centralnym łącznikiem w poziomie -1 i 0 oraz łącznikami nadziemnymi w poziomach +1 i +3,
- budowę wolnostojącego budynku psychiatrii, o wymiarach w planie ok. 41 - 39 m i wysokości 8.15 m, 3-kondygnacyjnego, w tym 1 kondygnacji podziemnej
- budowę 3-poziomowego garażu otwartego na 169 miejsc postojowych, w rejonie ul.Wołodajowskiego,
- budowę dwóch 4-poziomowych garaży otwartych łącznie na 586 miejsc postojowych, w rejonie ul.Waszyngtona,
- budowę instalacji do magazynowania oleju napędowego zasilającego agregat prądotwórczy (w miejscu istniejącej hydroforni i stacji uzdatniania wody PSK , po rozbiórce budynku, przewidziano lokalizację podziemnego zbiornika oleju napędowego o pojemności 30m³)
- wykonanie hydroforni i stacji uzdatniania wody pracujących na potrzeby dwóch

szpitali, zlokalizowanych w budynku istniejącej hydroforni i suw UDSK

- budowę wewnętrznego układu komunikacyjnego, obejmującego:
- kilka zespołów parkingowych, łącznie na 285 miejsc postojowych dla samochodów osobowych,
- drogi dojazdowe, place manewrowe, zatoki postojowe oraz dojścia i chodniki,
- tj. instalacji: elektroenergetycznej, teletechnicznej, oświetlenia zewnętrznego, ciepłowniczej, gazów medycznych, sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczobudowę i przebudowę zewnętrznej infrastruktury technicznej,
- budowę i przebudowę zjazdów z dróg publicznych,
- organizację zieleni urządzonej

4. OPIS ISTNIEJĄCYCH SIECI

Szpital USK zasilany jest w wodę z miejskiej sieci wodociągowej z dwóch kierunków : z kierunku ul. Skłodowskiej DN100 i z kierunku ul. Wołodyjowskiego DN200. W ramach inwestycji przyłącza te zostaną przebudowywane i włączone do zbiorników na wodę UDSK.

Szpital UDSK zasilany jest z sieci wodociągowej z kierunku ul. Waszyngtona przyłączem DN150.

Jako źródła rezerwowe wody szpitale posiadają własne studnie głębinowe. W ramach inwestycji studnia głębinowa USK zostanie podłączona do wspólnej stacji uzdatniania wody z UDSK.

5. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

W ramach inwestycji rozbudowy i przebudowy USK zaplanowano połączenie hydroforni i stacji uzdatniania wody dla dwóch szpitali.

Budynek, w którym obecnie zlokalizowana jest hydrofornia i suw USK został przewidziany do rozbiórki.

W budynku, w którym zlokalizowana jest obecnie hydrofornia i suw UDSK (po demontażu istniejących urządzeń) zainstalowane zostaną urządzenia technologiczne pracujące na potrzeby dwóch szpitali.

Dwa zbiorniki magazynujące wodę UDSK o pojemności 400m³ każdy stanowiąc będą rezerwę magazynową dla dwóch szpitali.

Pojemność dwóch zbiorników – 800m³ -odpowiada dobowemu zużyciu wody przez dwa szpitale.

Zasilanie w wodę szpitali odbywać się będzie z dwóch źródeł. Podstawowym źródłem będzie miejska sieć wodociągowa. Woda z miejskiej sieci wodociągowej od strony ul.

Waszyngtona, Skłodowskiej i Wołodyjowskiego trafia do zbiorników na wodę. W studziencie przed zbiornikami zainstalowane zostaną zawory regulujące dopływ wody do zbiorników (zawory Honeywell FV/EL 300 DN150).

Źródłem rezerwowym wody dla szpitali są studnie głębinowe. Dwie studnie : USK i UDSK

zostaną połączone. Woda ze studni trafiać będzie na wspólną stację uzdatniania wody i stąd do zbiorników.

Pompy głębinowe i zawory regulacyjne sterowane będą zależnościami od poziomu wody w zbiornikach regulatorami RIA 452 Endress+Hauser z ośmioma przekaźnikami (zlokalizowanymi w pomieszczeniu hydroforni) współpracującymi z sondami Waterpilot FMX167 Endress+Hauser (zlokalizowanymi w zbiornikach z wodą). Dla każdego zbiornika przewidziano jeden RIA 452 oraz jedną sondę.

Ze zbiorników woda poprzez zestawy hydroforowe pompowana będzie na instalacje wewnętrzne obu szpitali.

Woda na wyjściu z hydroforni na szpitali USK i UDSK zostanie opomiarowana. Wodomierze stanowiąc będą podstawę rozliczeń kosztów między szpitalami.

W ramach inwestycji przewidziano również wymianę rurociągów między stacją uzdatniania wody i zbiornikami (woda uzdatniona 2x DN100) oraz między zbiornikami i zestawami hydroforowymi (ssanie 2x DN200). Rurociągi należy wymienić na żeliwne, po istniejącej trasie z uwzględnieniem uszczelnienia wejść rurociągów do zbiorników wody.

Należy zastosować rury i kształtki kielichowe z żeliwa sferoidalnego klasy K9 (PN10), łączone na uszczelki gumowe (elastomerowe) wg normy PN EN 545. Rurociągi i kształtki żeliwne wewnątrz pokryte warstwą cementową wg DIN 30674, z zewnątrz pokryte powłoką cynkową oraz czarną farbą z żywicy syntetycznej, w celu stworzenia trwałej ochrony antykorozyjnej.

Pod wjazdem do zbiorników tlenu UDSK (między budynkiem hydroforni i zbiornikami wody), ze względu na duże obciążenia nad rurociągami wody należy ułożyć żelbetowe płyty odciążające.

6. HYDROFORNIA

W ramach inwestycji w budynku, gdzie obecnie jest hydrofornia i suw UDSK, zostaną zainstalowane dwa zestawy hydroforowe (w tym jeden rezerwowo) pracujące na potrzeby USK i UDSK.

Należy zastosować zestawy hydroforowe z wielostopniowymi pompami wirowymi z przetwornicą umożliwiającą uzyskanie max. przepływu dla różnych wielkości ciśnienia na wejściu.

Zestawy hydroforowe należy montować etapami, zapewniając ciągłą pracę hydroforni (pomp podnoszących ciśnienie) na potrzeby obu szpitali.

7. STACJA UZDATNIANIA

Założono, że suw będzie miała wydajność **40m³/h**, czyli średnia wydajność studni USK lub UDSK, które pracować będą naprzemiennie.

Założono, że w trybie normalnej pracy będzie włączana jedna studnia na ok. 1 godz w ciągu dnia.

Woda z ujęcia USK i UDSK nie spełnia wszystkich wymagań stawianym wodzie do picia (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dz.U z dnia 5

grudnia 2002r).

Do doboru technologii stacji uzdatniania wody przyjęto bardziej niekorzystne wyniki badań z obu studni:

- barwa	20±4 mg/dm ³	(norma 15 mg/l)
- mętność	4,8±1,0 NTU	(norma 1 NTU)
- odczyn	7,3-7,4pH	(norma 5,5 – 9,5 pH)
- przewodność	452-581 μS/cm w 25°C	(norma 2500 μS/cm w 20°C)
- zapach	akceptowalny	(norma akceptowalny)
- amoniak	087±0,18mg/l	(norma 0,5 mg/l , wody podziemne)
- niechlorowane	1,5 mg/l)	
- azotany	poniżej 5mg/l	(norma 50 mg/l)
- azotyny	poniżej 0,05 mg/l	(norma 0,5 mg/l)
- mangan	0,073±0,013 mg/l	(norma 0,05 mg/l)
- żelazo	1,002±0,12 mg/l	(norma 0,2 mg/l)

Technologia uzdatniania wody opiera się na utlenianiu związków żelaza przy pomocy sprężonego powietrza, a następnie na filtracji wody na lekkim złożu katalityczno – filtracyjnym. Dodatkowo możliwe jest częściowe usunięcie amoniaku i siarkowodoru. Zaproponowano 2 komplety urządzeń trzykolumnowych (razem 6 kolumn). Okresowo należy przeprowadzać regenerację złoża wodą o natężeniu 16,0 m³/h (w ilości 4m³/h na regenerację jednego filtra , a ok. 12m³ /h na regenerację trzech filtrów). Woda po płukaniu odprowadzona będzie do bezciśnieniowej kanalizacji. Woda po przejściu przez filtry poddawana będzie sterylizacji promieniami uv.

8. WYTYCZNE MATERIAŁOWE

Zestawienie urządzeń podano w punkcie III.

Instalacje w obrębie pomieszczenia stacji wykonać z rurociągów ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 zgodne z PN-EN 10088-1.

Armatura i urządzenia muszą posiadać odpowiednie atesty higieniczne do stosowania w kontakcie z wodą pitną.

Rurociągi zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 20 mm.

9. WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ

9.1 WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ

W pomieszczeniu istniejącej hydroforni:

- należy skuć istniejące fundamenty pod pompami, zbiornikami hydroforowymi , kolumną filtracyjną i filtrami żelaza
- należy wykonać otwór montażowy w dachu celem wprowadzenia zbiornika napowietrzającego o średnicy 1,8m (wg projektu konstrukcyjnego)
- w pomieszczeniu należy skuć istniejąca posadzkę z terakoty i wykonać nową
- skuć istniejąca glazurę na ścianach i ułożyć nową

- sufit po zamknięciu otworu montażowego należy poszpachlować i pomalować białą farbą
- ściany nad glazurą należy pomalować białą farbą

9.2 WYTYCZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Zasilić w energię elektryczną rozdzielnię energetyczną stacji uzdatniania, która będzie obsługiwać:

- rozdzielnię technologiczną stacji,
- sprężarkę P= 2,0 kW,
- zestaw dozujący, P = 11 W
- lampę UV , P=320 W

Zasilić w energię elektryczną:

- szafę sterowniczą zestawu hydroforowego nr 1 P= 45,0 kW
- szafę sterowniczą zestawu hydroforowego nr 2 P= 45,0 kW
- 2 regulatory RIA 452 sterujące poziomem wody w zbiornikach magazynowych

9.3 WYTYCZNE AUTOMATYKI

Dobrana stacja uzdatniania oraz zestawy hydroforowe są w pełni zautomatyzowane. Wyprowadzono połączenia do BMS z następujących elementów:

- a) wodomierz wody PSK : odczyt licznika;
- b) wodomierz wody DSK : odczyt licznika
- c) szafa sterownicza zestawu hydroforowego wyprowadzenie sygnałów:

- awaria pomp;
- praca pomp;
- brak napięcia;
- zmiana faz.

d) informacja o poziomie wody w zbiornikach magazynowych (z regulatora RIA 452 Endress+Hauser Polska Sp.z o.o.)

e) sygnalizacja min. poziomu wody w zbiornikach

9.4 DEMONTAŻE

W istniejącej hydroforni i stacji uzdatniania wody do demontażu przewidziano następujące urządzenia:

- zbiornik hydroforowy typ A o pojemn. 3250l – 3szt.
- pompy 80PJM 230 - 5 kpl (w pierwszym etapie należy zdemontować dwie pompy i na ich miejscu zamontować zestaw hydroforowy WILO, co zapewni ciągłe zasilanie w wodę szpitali)
- odzłaziacz DN1400,H=3280 z mieszaczem i osprzętem – 2kpl
- zawór bezpieczeństwa sprężynowy DN20/32 - 3szt.
- zasuwy przelotowe kołnierzowe DN200 –2szt., DN150 –3szt. , DN125-6szt., DN100 – 9szt., DN80 –3 szt.DN50 – 3szt.
- zawory zwrotne kołnierzowe DN100 – 4szt. , DN80 – 1 szt

III. OBLICZENIA

1. DOBÓR ZESTAWÓW HYDROFOROWYCH

Zapotrzebowanie na wodę na cele bytowo-gospodarcze

Zapotrzebowanie na wodę na cele bytowo-gospodarcze (średnie dobowe)	
Zapotrzebowanie wody na cele PSK	Qd śr= 550 m ³ /d
Zapotrzebowanie wody na cele DSK	Qd śr= 170 m ³ /d
Razem PSK+DSK	Qd śr= 720 m ³ /d

Zapotrzebowanie na wodę na cele bytowo-gospodarcze (średnie godzinowe)
 $Q_h \text{ sr} = Q_d \text{ śr} / 18 \text{ godzin} \times 1,25 = 720 \text{ m}^3/\text{d} / 18 \times 1,25 = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie na wodę na cele bytowo-gospodarcze (max godzinowe)
 $Q_h \text{ max} = Q_h \text{ śr} \times 2,4 = 50 \text{ m}^3/\text{h} \times 2,4 = 125 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana wysokość podnoszenia – 60 m sł w.

Zapotrzebowanie na wodę na cele p.poż.

Wg „Ekspertyzy technicznej kompleksu szpitalnego – rozbudowa i przebudowa Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku” wykonanej przez Biuro Konsultingu i Ekspertyz „Profit” 15-553 Białystok, ul. Warمیńska 34”D” tel./fax +48 (0-85) 652-68-16

zapotrzebowanie na wodę na cele p.poż wynosi:

- dla zewnętrznego gaszenia pożaru – 20 l/s (72 m³/h)
- dla garażu otwartego – 20 l/s (72 m³/h)
- dla wewnętrznego gaszenia pożaru – 5 l/s (18 m³/h)
- przy zastosowaniu stanowisk pianotwórczych obsługujących lądowisko helikoptera - 10 dm³/s (36 m³/h)

Jeden zestaw hydroforowy ma wydajność 180 m³/h (przy wys. podnoszenia 60 m sł. wody) – wydajność jest wystarczająca do zapewnienia wody na cele p.poż.
Wydajność dwóch zestawów hydroforowych (przy wys. podnoszenia 60 m sł. wody) wynosi – 360 m³/h

Dobrano dwa zestawy hydroforowe **WILO Comfort COR-5 MVI 3205/CC** (w tym jeden rezerwowy) o następujących parametrach:

- 5 normalnie zasysających, pionowych, wysokociśnieniowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej typu MVI z przetwornicą
- wielostopniowych pionowych pomp wirowych;
- przepływ urządzenia – 154 m³/h

- wysokość podnoszenia – 70,0 m
- podłączenie ssawne i tłoczne – DN150 PN10 / DN150 PN16
- silnik pojedynczej pompy moc P2-9kW
- znamionowa prędkość obrotowa – 2950 1/min
- uzwojenie – 3x400V / 50Hz
- orurowanie zestawu oraz rama wsporcza ze stali nierdzewnej,
- szafa sterownicza.
- Zestaw hydroforowy zamawiać z szafą sterowniczą.

2. DOBÓR URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Zestaw aeracji

Na wejściu do układu technologicznego stacji przewiduje się zestaw do aeracji
Zbiornik napowietrzający **EPURO ZN**

- średnica - 1800mm
- Wysokość - 2070mm
- masa – 1250 kg

Do zbiornika doprowadzone zostanie sprężone powietrze ze sprężarki .

Dozownik korekty chemicznej – **ESPEDOS QAMR**

Dozownik wyposażony w: zasobnik na preparat chemiczny, wodomierz kontaktowy DN65, pompę dozującą , sondę wtryskową na wodę zimną.

- nominalne natężenie przepływu przez wodomierz kontaktowy – 40,0 m³/h
- max. natężenie przepływu przez wodomierz kontaktowy – 80,0 m³/h

Filtracja - usuwanie żelaza i manganu

System TRIPLEX – typ **EPUROTECH 52/FB-36 TE** - kolumna 6szt. Wypełnienie – lekka masa katalityczno-filtracyjna.

- nominalne natężenie przepływu – 40,0 m³/h
- ilość złoża filtracyjnego – 566 dm³
- średnica przyłączy - 2"
- zasilanie elektryczne – 24V / 50Hz
- średnica zbiornika filtracyjnego - 915mm
- wysokość zbiornika filtracyjnego - 1830mm

Filtracja mechaniczna – zabezpieczenie instalacji

Filtr mechaniczny – **CENTRIFUGES NW 75-25** - 2 szt.

- nominalne natężenie przepływu – 30,0 m³/h, Del.p=0,2 bara
- sposób odnawiania – wymienne wkłady filtracyjne
- próg filtracji - 25µm
- średnica przyłączy - 3"

Filtracja mechaniczna – zabezpieczenie sterylizatora UV

Filtr mechaniczny – CENTRIFUGES NW 75-5 - 2 szt.

- nominalne natężenie przepływu – 30,0 m³/h, Del.p=0,2 bara
- sposób odnawiania – wymienne wkłady filtracyjne
- próg filtracji - 5µm
- średnica przyłączy - 3"

Dezynfekcja promieniami UV

Przed wejściem na instalację planuje się montaż urządzenia do dezynfekcji wody, działającego na zasadzie lampy UV.

Dobrano urządzenie do dezynfekcji **Epuro UVAM 2-38**

- zasilanie 220V-230V
- średnica przyłączy DN100
- liczba promienników UV – 2 amalgamatowe
- moc promieniowania UV przy 254nm – 104W
- moc przyłączy 320W
- przepływ nominalny przy dawce 400J/m² – 38,0 m³/h (przy dawce 300J/m² – 51,0 m³/h)

Uwaga:

W projekcie zaprojektowano układ technologiczny w oparciu o wytyczne i urządzenia producenta sprzętów technologicznych - firmę Epuro. Można stosować równoważne zestawy technologiczne, urządzenia i armaturę innych producentów, pod warunkiem zachowania co najmniej tych samych parametrów wydajnościowych i jakościowych.

Przed zamówieniem urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody należy jeszcze raz wykonać badania wody ze studni głębinowych i zweryfikować sposób uzdatniania wody surowej.

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA - na wejściu do stacji SUW (wg PN-82/M-74101)

Dobrano zawór bezpieczeństwa proporcjonalny, sprężynowy z dzwonem ws pomagającym, kołnierzowy, kątowy
 producent ARMAK typ Si 6301

Teoretyczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$q_m = 1414.5 \cdot \sqrt{(p_1 - p) \cdot \rho} = 34648,0 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

p_1 - ciśnienie dopływu 0,60 MPa
 p - ciśnienie odpływu 0,0 MPa
 ρ - gęstość wody 1000,00 kg/m³

Przepustowość zaworu $G = 104,5 \text{ m}^3/\text{h}$ 104 500,0 kg/h

Przepustowość zaworu dla pracy dwóch pomp głębinowych

Pompa PSK GC 2.04 $H=60\text{m}$ $Q=42,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Pompa DSK GC 5.04 $H=60\text{m}$ $Q=62\text{m}^3/\text{h}$

Pole wypływu $F = G^2 \cdot 10^6 / (q_m \cdot \alpha) = 2585,8 \text{ mm}^2$

Alfa – współczynnik wypływu Alfa = 0,36

B1=10%

alfa - współczynnik wypływu $\alpha = 0.9 \cdot 0.5$ 0,32

Średnica króćca dolotowego $d_o = \sqrt{4 \cdot F / \pi} = 57,4 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa Si 6301 ARMAK z siedliskiem $d_o=63\text{mm}$ ($F_o=3117\text{mm}^2$)
 wielkość 80x125 , PN 10, zakres nastaw 6 – 8 bar

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA - na wyjściu wody na instalację po zestawach hydroforowych

Teoretyczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$q_m = 1414.5 \cdot \sqrt{(p_1 - p) \cdot \rho} = 34648,0 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

p_1 - ciśnienie dopływu 0,60 MPa
 p - ciśnienie odpływu 0,0 MPa
 ρ - gęstość wody 1000,00 kg/m³

Przepustowość zaworu $G = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ 180 000,0 kg/h

Pole wypływu $F = G^2 \cdot 10^6 / (q_m \cdot \alpha) = 4454,0 \text{ mm}^2$

Alfa – współczynnik wypływu Alfa = 0,36

B1=10%

alfa - współczynnik wypływu $\alpha = 0.9 \cdot 0.5$ 0,32

Średnica króćca dolotowego $d_o = \sqrt{4 \cdot F / \pi} = 75,3 \text{ mm}$

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa (po jednym na każdym z dwóch zestawów hydroforowych)

Si 6301 ARMAK z siedliskiem $d_o=77\text{mm}$ ($F_o=4657\text{mm}^2$)

wielkość 100x150 , PN 10, zakres nastaw 6 – 8 bar

IV. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Nr	Parametry urządzenia / Armatury	Ilość	Przykładowy typ /producent (dostawca)
1.	Kolumna napowietrzająca wraz z wyposażeniem , średnica 1800mm, H=3070mm +sprężarka bezolejowa	1 szt..	ZN-1800-6/1,5 Epuro
2.	Dozownik korekty chemicznej	1 kpl.	ESPEDOS QAMR EPURO
3.	System TRIPLEX – kolumna 3 szt. , średnica kolumny 910mm, wypełnienie z lekkiej masy katalityczno-filtracyjnej.	2 kpl.	Epurotech 52/FB-36 TE
4.	Filtr mechaniczny z wymienny wkładem, próg filtracji 25 µm; przepływ 30 m³/h	2 szt.	CENTRIFUGES NW 75-25 EPURO
5.	Filtr mechaniczny z wymienny wkładem, próg filtracji 5 µm; przepływ 30 m³/h	2 kpl.	CENTRIFUGES NW 75-5 EPURO
6.	Sterylizator promieniowaniem uv (nominalne natężenie przepływu 38,0 m³/h dla transmisji 300J/m²)	1 szt.	UVAM2-38 EPURO
7.	Zestaw hydroforowy wyposażony w 5 pomp COR -5 MVI 3205/CC, Q=154 m³/h, H=70 m.sł.w., 3x400V	2 szt.	COR-5 MVI 3205/CC WILO
8.	Regulator RIA 452 z ośmioma wyjściami przekaźnikowymi	2 szt.	RIA452-A1114A11A Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
9.	Sonda poziomu wody Waterpilot FMX 167 (sonda hydrostatyczna do ciągłego pomiaru poziomu wody)-sonda do zamontowania w zbiornikach na wodę	2 szt.	FMX167-A1A_BD*1B7 Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
10.	Zasuwa odcinająca klinowa kołnierzowa DN150 AVK 06-150-30014 (w studzience)	4szt.	06-150-30014 AVK
11.	Zawór napelniający sterowany elektrycznie FV/EL300 DN150, kołnierzowy PN16 Honeywell (w studzience)	2 szt.	Honeywell
12.	Podpora pod zasuwę lub zawór (w studzience)	6 szt.	
13.	Wodomierz do pomiaru ilości wody PSK 53 W1Z-UCOB1AA0AEQ Promag 53 W1Z, Dn 125	1szt.	53W1Z- UCOB1AA0AEQ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
14.	Wodomierz do pomiaru ilości wody DSK 53 W65-UCOB1AA0AEQ, Promag 53 W65, Dn 65	1szt.	53W65- UCOB1AA0AEQ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.

15.	Wodomierz do pomiaru ilości wody na płukanie filtrów 10W65-UC0A1AA0A4AA , 10 W65 , Dn65	1szt.	10W65-UC0A1AA0A4AA Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
16.	Zasuwa kołnierзова typ E nr kat. 4000 DN200 + obudowa teleskopowa typu E nr kat.9500+skrzynka uliczna nr kat 1750	2szt.	HAWLE
17.	Zasuwa kołnierзова typ E nr kat. 4000 DN100 + obudowa teleskopowa typu E nr kat.9500+skrzynka uliczna nr kat 1750	2szt.	HAWLE
18.	Zawór bezpieczeństwa Si 6301 do=63mm (F=3117mm ²), wielkość D1xD2 80x125 , zakres nastaw 6-8 bar	1szt.	ARMAK
19.	Zawór bezpieczeństwa Si 6301 do=77mm (F=4657mm ²), wielkość D1xD2 100x150 , zakres nastaw 6-8 bar	2 szt.	ARMAK
20.	Przepustnica odcinająca kołnierзова z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną PN10, Dn200	4 szt.	
21.	Przepustnica odcinająca kołnierзова z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną, PN10 Dn150	6 szt.	
22.	Przepustnica odcinająca kołnierзова z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną PN10, Dn125	1 szt.	
23.	Przepustnica odcinająca kołnierзова z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną PN10, Dn100	3 szt.	
24.	Przepustnica odcinająca kołnierзова z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną PN10, Dn80	2 szt.	
25.	Zawór zwrotny kołnierзовy typ 402, PN16, Dn200	1 szt.	
26.	Zawór zwrotny kołnierзовy typ 402, PN16, Dn150	1 szt.	
29.	Zawór zwrotny kołnierзовy typ 402, PN16, Dn80	1szt.	
	Rurociągi z żeliwa sferoidalnego DN200 klasy K9 (PN10) (między zbiornikami magazynującymi wodę i zestawami hydroforowymi)	55,0 m	
	Rurociągi z żeliwa sferoidalnego DN100 klasy K9 (PN10) (między stacją uzdatniania i zbiornikami magazynującymi wodę)	65,0 m	
	Płyty odciążające żelbetowe o wym.2300x625x200	8 szt.	
	Rurociągi ze stali nierdzewnej DN200, DN150, DN125, DN100, DN80	1 kpl	
30.	Zasuwa kołnierзова typ E nr kat. 4000 DN150 + obudowa teleskopowa typu E nr kat.9500+skrzynka uliczna nr kat 1750 (na spuście wody ze zbiornika magazynującego wodę)	1szt.	HAWLE