



Przedsiębiorstwo Oczyszczania
Wód i Ziemi POWIZ Sp. z o.o.
53-609 Wrocław, ul. Fabryczna 10-13

ISO 14001



Akredytacja



ISO 9001



KONCEPCJA MODERNIZACJI STACJI UZDATNIANIA WODY ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA TERENIE GMINY WĘGLINIEC

Etap II – szczegółowa koncepcja modernizacji stacji uzdatniania wody znajdujących się na terenie Gminy Węgliniec

Autorzy:

mgr inż. Jerzy Marks
mgr inż. Kazimierz Wielgus
mgr Wiktor Lubieniecki

Adiustacja merytoryczna:

mgr inż. Krzysztof Lorenz

Zatwierdził:

Prezes Zarządu
inż. Ryszard Gondek

Wrocław – Węgliniec, grudzień 2007

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I.....	4
1. ZAGADNIENIA WSTĘPNE	4
2. POBÓR WÓD Z KREDY CZY CZWARTORZĘDU	4
3. STACJE KONTENEROWE DLA ZIELONKI I CZERWONEJ WODY, ALBO PRZESYŁ Z WĘGLIŃCA	5
4. ADAPTACJA OBIEKTÓW, CZY BUDOWA NOWYCH	6
5. KOSZTY	6
6. CENA WODY	7
CZĘŚĆ II	9
OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZANIA ZAOPATRZENIA W WODĘ WĘGLIŃCA, ZIELONKI I CZERWONEJ WODY ORAZ RUSZOWA.....	9
1. WĘGLINIEC.....	9
2. RUSZÓW	10
CZĘŚĆ III.....	12
KONCEPCJA BUDOWY NOWOCZESNYCH W PEŁNI ZAUTOMATYZOWANYCH STACJI UZDATNIANIA WODY DLA REJONU WĘGLIŃCA I RUSZOWA.....	12
1. STACJA UZDATNIANIA WODY W WĘGLIŃCU	12
1.1. Projektowany schemat technologiczny dla stanu docelowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania 107 m ³ /h:	12
1.2. Projektowany schemat technologiczny dla stanu przejściowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania 80 m ³ /h:.....	13
1.3. Wstępne wytyczne projektowania poszczególnych procesów / urządzeń technologicznych oraz AKPiA dla stanu docelowego	14
1.3.1. Napowietrzanie wody	14
1.3.2. Korekta pH.....	15
1.3.3. Filtry otwarte.....	15
1.3.4. Pompownia przerzutowa	17
1.3.5. Zbiornik retencyjny	18
1.3.6. Pompownia sieciowa.....	18
1.3.7. Dezynfekcja	19
2. STACJA UZDATNIANIA WODY W RUSZOWIE.....	20
2.1. Projektowany schemat technologiczny dla stanu docelowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania 60 m ³ /h:	20
2.2. Projektowany schemat technologiczny dla stanu przejściowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania 30 m ³ /h:.....	21
2.3. Wstępne wytyczne projektowania poszczególnych procesów / urządzeń technologicznych oraz AKPiA dla stanu docelowego	21
2.3.1. Napowietrzanie wody	21
2.3.2. Korekta pH.....	21
2.3.3. Filtry otwarte.....	22

2.3.4. Pompownia przerzutowa	23
2.3.5. Zbiornik retencyjny	23
2.3.6. Pompownia sieciowa.....	24
2.3.7. Dezynfekcja	24
ZAŁOŻENIA EKONOMICZNE I FINANSOWANIE INWESTYCJI.....	25
1. ZESTAWIENIE WYDATKÓW NA BUDOWĘ NOWYCH UJĘĆ I SUW W WĘGLIŃCU	25
2. ZESTAWIENIE WYDATKÓW NA BUDOWĘ NOWEGO UJĘCIA I SUW W RUSZOWIE.....	26
3. FINANSOWANIE INWESTYCJI Z UDZIAŁEM ŚRODKÓW POŻYCZKOWYCH LUB DOTACYJNYCH WOJEWÓDZKIEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ ORAZ DZIAŁANIA 4.2 REGIONALNEGO PROGRAMU OPERACYJNEGO WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO (PATRZ CZĘŚĆ I - OGÓLNA STR. 43-44)	27
4. FINANSOWANIE ZADANIA DOTACJĄ I POŻYCZKĄ WFOŚiGW	28
5. FINANSOWANIE ZADANIA DOTACJĄ WFOŚiGW I LEASINGIEM	28

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

RYS.1. Przykładowy rzut budynku Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Węglińcu – stan docelowy	
RYS.2. Przykładowy przekrój A-A budynku Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Węglińcu – stan docelowy	
RYS.3. Przykładowy rysunek zbiornika wody czystej 520 [m ³] - koncepcja SUW w Węglińcu	
RYS.4. Przykładowy rzut budynku Stacji Uzdatniania Wody – poziom +1,4 [m] - koncepcja SUW w Ruszowie – stan docelowy	
RYS.5. Przykładowy rzut budynku Stacji Uzdatniania Wody – poziom +2,0 [m] - koncepcja SUW w Ruszowie – stan docelowy	
RYS.6. Przykładowy przekrój A-A budynku Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Ruszowie – stan docelowy	
RYS.7. Projektowana trasa rurociągów przesyłowych ze SUW w Węglińcu do Zielonki i Czerwonej Wody.	

Część I

1. Zagadnienia wstępne

Analiza zagadnień dotyczących przedmiotu opracowania, które zostały omówione w części pierwszej (pierwszym tomie) opracowania, zaowocowała szeregiem koncepcji rozwiązania problemów zaopatrzenia w wodę dobrej jakości. Prezentacja tych koncepcji, oraz analizowanie pozytywnych i negatywnych przesłanek prowadzących do wyboru najlepszego wariantu mogłyby zaciemnić obraz. Jednak rzetelność wymaga, aby skrótowo omówić trzy zagadnienia kluczowe.

2. Pobór wód z kredy czy czwartorzędu

Ujęcia na terenie Gminy Węgliniec, położone są na obszarach Głównych Zbiorników Wód Podziemnych:

- Zbiorniku czwartorzędowym 315 ²⁹²/₆₀
- Zbiorniku kredowym 317 ⁸⁰/₁₀₀₋₂₀₀

Studnie głębinowe zaopatrują SUW ze zbiornika czwartorzędowego. Brak warstw nieprzepuszczalnych w rejonie ujęć, naraża zasoby wód czwartorzędowych na skutki antropopresji, infiltracji kwasów humusowych, a nawet zanieczyszczeń kwaśnych, które trafiają do gleb skutkiem oddziaływania tzw. „czarnego trójkąta”. Dowodzą tego sezonowe wahania odczynu wody surowej. Skutkiem tego stanu rzeczy jest również ustanowienie strefy ochrony ujęć, która na terenie miejskim stanowi niełatwy problem dla gospodarki terenami.

W tym stanie faktycznym, naturalne wydaje się przeanalizowanie koncepcji urządzenia nowych studni głębinowych na zbiorniku kredowym. Atutem takich ujęć byłyby:

- jakość wód – w zasadzie niewymagających uzdatnienia, co skutkowałoby też oszczędnościami na inwestycji w SUW,
- brak zanieczyszczeń, ze względu na nieprzepuszczalność niższych warstw litosfery,
- całkowity brak konieczności ustanowienia strefy ochrony ujęć.

Wskazane okoliczności spowodowały, że autorzy opracowania, pod kierownictwem Prof. dr hab. Apolinarego Kowala i z udziałem uprawnionych hydrogeologów dokonali analizy tego wariantu. Niestety dostępne dane pozwoliły określić zasoby wód kredowych, jako dalece niewystarczające w stosunku do potrzeb. Naturalnie istnieje możliwość dokonania wierceń, i wykonania pompowań pomiarowych – celem określenia rzeczywistej wydajności planowanych ujęć. Nie jest to jednak możliwe na etapie koncepcji, z braku czasu i konieczności zaangażowania znacznych środków finansowych. Ponadto inwestor – gmina nie może pozwolić sobie na przeciąganie w czasie prac koncepcyjno – badawczych z uwagi na terminy określone w Regionalnych Programie Operacyjnym, z którego inwestycja ma być współfinansowana.

3. Stacje kontenerowe dla Zielonki i Czerwonej Wody, albo przesył z Węglińca

Propozycja II, zawarta w pierwszym tomie przewidywała budowę SUW dla Czerwonej Wody i nie wykluczała zainstalowania obiektu kontenerowego w Zielonce. Te propozycje zdecydowano jednak odrzucić, z następujących powodów:

- wydajność ujęć zlokalizowanych w Węglińcu, pokrywa zapotrzebowanie dotychczasowych odbiorców, a także potencjalnych odbiorców w Zielonce i Czerwonej Wodzie,
- koszty inwestycyjne budowy nowych obiektów byłyby zbliżone do kosztów budowy rurociągów przesyłowych,
- sieć wodociągowa Zielonki znajduje się na tej samej wysokości nad poziom morza, co sieć Węglińca. Czerwona Woda położona jest zaledwie 20 m. powyżej Węglińca. Spięcie tych sieci w jeden system wodociagowy nie nastręcza więc żadnych problemów technicznych. Projektowane do zainstalowania w Węglińcu pompy wielostopniowe (5 sztuk), o wydajności 44 m³/h zapewnią utrzymanie wymaganego ciśnienia na sieci w Czerwonej Wodzie. Projektowany rurociąg przesyłowy PE ϕ 160 zapewni wystarczającą przepustowość dla wymaganych parametrów p-pożarowych.

Z tych powodów w szczegółowym wariantcie koncepcji proponuje się budowę rurociągu przesyłowego PE ϕ 160, o długości $\pm$ 4 625 m. do istniejącego ujęcia dla

Zielonki, skąd dalej zostanie wykorzystany istniejący rurociąg przesyłowy. Proponuje się również rurociąg PE ϕ 160 do Czerwonej Wody, o długości $\pm$ 5 750 m. Średnica ϕ 160, to minimalna średnica ze względu na przepisy p.pożarowe. Dzięki takim rurociągom zbędna będzie budowa lub adaptacja istniejących zbiorników wody uzdatnionej w Zielonce i Czerwonej Wodzie. Inwestor zyska też istotny argument, w negocjowaniu przebiegu tras rurociągów. Ich lokalizacja wzdłuż dróg leśnych, skróci trasę przebiegu i znacznie potani koszty inwestycyjne. W zamian za zgodę Nadleśnictwo uzyska możliwość dostępu do hydrantów p.pożarowych, zlokalizowanych na terenie leśnym.

4. Adaptacja obiektów, czy budowa nowych

Nowoczesne urządzenia uzdatniania wód, stacje pomp czy urządzenia dozujące powinny dla swej sprawności i wydajności, pracować w pomieszczeniach zaprojektowanych dla tego celu. Pomieszczenia zakładu w Węglińcu nie tylko nie spełniają jakichkolwiek wymagań, ale też nie nadają się adaptacji. Ten stan rzeczy jest znany i nie wymaga argumentowania. SUW w Ruszowie jest obiektem relatywnie nowym. Niestety układ funkcjonujących urządzeń technologicznych, nie pozwala na stopniowe wymienianie urządzeń, bez uszczerbku dla wydajności stacji. Istotnym problem jest też azbest zastosowany do ocieplenia obiektu. Istniejąca hala nie jest energooszczędna. Wymaga ogrzewania zimą i utrzymywania palacza. Jej modernizacja nie będzie opłacalna. Nowy obiekt kubaturowy będzie nieporównanie mniejszy i energooszczędny. Budowa nowego obiektu umożliwi też zastosowanie nowinek technicznych, jak choćby odzysk ciepła z wody uzdatnionej i jego zastosowanie do ogrzania pomieszczeń - z użyciem pompy ciepła.

5. Koszty

Omówione w niniejszym opracowaniu koszty realizacji zadania mają charakter wskaźnikowy. Jeśli chodzi o koszty urządzeń technologicznych, to odpowiadają one w znacznym stopniu rzeczywistym średnim kosztom na rynku. Nowoczesne urządzenia do transmisji danych, sterowania procesami technologicznymi, czy urządzenia automatyki przemysłowej podlegają trendom spadkowym. Upływ czasu

nie dezaktualizuje wskaźników cenotwórczych, ewentualnie koryguje in minus. Podobnie wskaźniki przyjęte dla budowy obiektów kubaturowych i prac geologicznych. Są one aktualne z uwzględnieniem wzrostu cen, jaki nastąpił w ostatnim roku. Biorąc pod uwagę, że podwykonawstwo robót budowlanych może być realizowane przez firmy lokalne, wskaźniki kosztowe mogą być również korygowane in minus.

Oddzielnym elementem kosztów będzie budowa sieci przesyłowej. Zastosowanie wskaźników cenowych w tym zakresie może się okazać nietrafne. Tego rodzaju roboty, w terenie gdzie występują niskie kategorie gruntów (I i II) nie są technologicznie trudne i mogą być wykonane w systemie gospodarczym przez zarządcę sieci. Może to być okazja do wyposażenia zarządcę sieci w nowoczesną koparkę i urządzenia do zgrzewania rur PE. Przy tak znacznej inwestycji, budowa rurociągu przesyłowego niejako „systemem gospodarczym” może znacznie potanić inwestycję. Naturalnie z punktu widzenia formalno – prawnego wymaga to odpowiednich zapisów w dokumentacji przetargowej, nie jest to jednak przedmiotem niniejszej „Koncepcji”.

6. Cena wody

Cena wody w warunkach działania naturalnego monopolu, jakim jest działalność zaopatrzenia w wodę, podlega administracyjnym ograniczeniom. Cena staje się więc elementem polityki. Jednocześnie cena może być elementem kształtowania zachowań odbiorców wody. Wysoka cena wody, uwzględniająca wszystkie koszty, w tym koszty amortyzacji środków trwałych, powoduje wzrost wskaźnika opomiarowania odbiorców i obniża rozbiór wody. Zbyt niska cena prowadzi do deficytu zaopatrzenia w wodę dobrej jakości i do dekapitalizacji urządzeń zaopatrzenia w wodę. Organy uprawnione do kontrolowania wzrostu cen wody, zwykle przywiązują znaczną uwagę do społecznych skutków wzrostu tych cen. Podejmując inwestycję, która ma być współfinansowana ze środków funduszy regionalnych UE należy pamiętać, że inwestycje w komunalną infrastrukturę techniczną powinny przybierać formę *non for profit*. Ale jednocześnie obowiązuje tu ścisły zakaz tzw. finansowania skrośnego, a więc subwencjonowania w tym przypadku ceny wody. Tak więc cena wody bez

względu na to, czy inwestycja będzie wspomagana z Regionalnego Programu Operacyjnego, czy też finansowana leasingiem, będzie odzwierciedlać poniesione koszty inwestycyjne. Będzie to wzrost ceny o około 2,58 zł. na 1 m³ wody. Ten skok cenowy może zostać skompensowany znacznym spadkiem kosztów eksploatacji SUW.

Część II

Ogólna charakterystyka rozwiązania zaopatrzenia w wodę Węglińca, Zielonki i Czerwonej Wody oraz Ruszowa

1. Węglińiec

Istniejąca stacja uzdatniania wody w Węglińcu przeznaczona wyłącznie dla tego miasta została wybudowana w roku 1928 i obecnie stanowi ciekawy architektonicznie obiekt, zlokalizowany w centrum miasta. W obiekcie tym posadowiono urządzenia do uzdatniania wody, a obok zbiornik wieżowy do magazynowania wody czystej. Wraz z rozbudową miasta systematycznie rozbudowywano sieć z rur stalowych. Obecnie, za wyjątkiem kilku ulic sieć wymieniono ze stalowej na polietylenową. W roku 1992 do sieci miejskiej podłączono Stary Węglińiec, a w roku 1998 Piaseczną. W roku 2004 wybudowano nowy odcinek sieci do Jagodzina i połączono z siecią miejską. Całkowita długość sieci, wynosi obecnie L-50630 m. Według danych z roku 2006 pobór wód dla w/w aglomeracji wynosi $Q_{\text{śrd}} 718 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{max}} 1200 \text{ m}^3/\text{d}$. Zasoby wodne określone w operacie wodno-prawnym wynoszą $1200 \text{ m}^3/\text{d}$. Woda surowa wykazuje w zasadzie niewielkie stężenie żelaza i manganu, jest miękka o odczynie $\text{pH}=6,1$. Woda po uzdatnieniu posiada stężenie żelaza i manganu znacznie poniżej dopuszczalnego. Niestety, gdy chodzi o wodę surową, to okresowo odczyn ten spada do wartości $\text{pH}= 5,1$ i wtedy zawartość manganu wzrasta powyżej dopuszczalnej granicy $0,2 \text{ mg/l}$ – co poważnie utrudnia utrzymanie stabilnych, normatywnych parametrów fizyko-chemicznych wody uzdatnionej. Woda uzdatniona wprawdzie posiada stężenie żelaza i manganu poniżej dopuszczalnego poziomu, ale wobec niskiej twardości ogólnej należy ją uznać za silnie agresywną (przy $\text{pH}=5,2$). Na wyposażeniu stacji uzdatniania wody w Węglińcu są dwa filtry ciśnieniowe o średnicy 1,8 m każdy. Są one wypełnione złożem alkalizującym o niskiej sprawności. Przewidywane włączenie do systemu wodociągowego Węglińca miejscowości Czerwona Woda i Zielonka, które obecnie zasilane są z niskosprawnych stacji lokalnych, implikuje budowę:

- nowoczesnej, wysokosprawnej stacji uzdatniania wody w Węglińcu,

- przebudowy ujęć, z wykonaniem co najmniej zamiennych studni wierconych,
- włączenie za pomocą rurociągów PE ϕ 160 sieci rozdzielczych w Zielonce i Czerwonej Wodzie do systemu wodociągowego Węglińca,
- wykonanie obiektów kubaturowych dla nowej SUW, na terenie obecnej SUW.

Realizacja tej inwestycji, pozwoli na niezawodne zabezpieczenie potrzeb w zakresie zapewnienia wody pitnej o dobrych parametrach, na okres kilku dziesięcioleci.

Realizacja tego przedsięwzięcia wymaga

- zweryfikowania wydajności istniejących studni, conajmniej poprzez określenie stanu technicznego orurowania odwiertów i urządzeń filtracyjnych, oraz wykonanie serii pompowań pomiarowych,
- ewentualne wykonanie studni zamiennych wraz z infrastrukturą, z wydajnością określoną zbilansowaniem istniejących trzech ujęć,
- budowę nowego obiektu kubaturowego na terenie ujęć, montażu zautomatyzowanej SUW, i budowę zbiorników wody uzdatnionej i rurociągów przesyłowych.

2. Ruszów

Stacja uzdatniania wody w Ruszowie została przekazana do eksploatacji po długim okresie projektowania i realizacji, w roku 1987 i pracuje wg technologii obejmującej:

- chemiczne odkwaszanie
- napowietrzanie ciśnieniowe
- jednostopniową filtrację ciśnieniową
- dezynfekcję.

Woda surowa tłoczona jest pompami głębinowymi ze studni ujęciowych poprzez aerator (do którego powietrze doprowadzane jest sprężarką na filtry). Na odcinku przed aeratorem dokonywana jest stabilizacja składu chemicznego wody, poprzez dozowanie roztworu wodorotlenku sodu. Napowietrzona woda dopływa do pięciu filtrów ciśnieniowych o średnicy 1,8 m. Filtry pracują w układzie jednostopniowym i wypełnione są warstwowym złożem braunsztynowym. Następnie woda poddawana jest dezynfekcji podchlorynem sodowym, przepływając do zbiornika wody czystej.

Ręczne płukanie filtrów wodą uzdatnioną ze zbiornika wody czystej, wykonywane jest pompą płuczącą i sprężonym powietrzem z dmuchawy. Popłuczyny odprowadzane są do odstojnika i następnie do odbiornika. Ze względu na okresowe nieefektywne działanie SUW, dopuszczana jest woda nie spełniająca wymagań jakościowych – do czasu wybudowania nowej SUW. Bezpośrednio po wybudowaniu stacji okazało się bowiem, że wybrana technologia okazała się przestarzała i nie gwarantuje utrzymania wymaganych/zakładanych parametrów.

Zasoby wodne ujęcia dla Ruszowa określone w pozwoleniu wodno-prawnym ustalono na 1000 m³/d. Obecnie zużycie wody wynosi ok. 50 % tej wielkości. W najbliższym czasie planowane jest podłączenie do SUW w Ruszowie, sieci wodociągowej Kościelnej Wsi.

Dla rozwiązania zagadnienia dostawy do odbiorców wody o parametrach wymaganych normami wymaga budowy nowoczesnego, nowego obiektu, pracującego przy pełnej automatyzacji z teletransmisją danych do „centrali” w Węglińcu. Wybór koncepcji budowy nowej stacji uzdatniania wody, podyktowany jest brakiem możliwości wykorzystania istniejących obiektów. Hala posiada azbestową izolację termiczną. Jej modernizacja, pochłonie koszty większe niż budowa nowego obiektu kubaturowego. Ponadto nie jest możliwa wymiana urządzeń w ruchu. Nowa stacja musi zostać wybudowana odrębnie i włączona do systemu wodociągowego w ciągu kilku godzin..

CZĘŚĆ III

Koncepcja budowy nowoczesnych w pełni zautomatyzowanych stacji uzdatniania wody dla rejonu Węglińca i Ruszowa

1. STACJA UZDATNIANIA WODY W WĘGLIŃCU

Na podstawie wyników badań fizyczno - chemicznych wody surowej, z uwzględnieniem obowiązujących norm jakości wody oraz docelowej wydajności uzdatniania $Q = 107,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ustalono schemat technologiczny oparty na uzdatnianiu na filtrach bezciśnieniowych wykonanych w formie cylindrycznych zbiorników ze stali nierdzewnej. Nowy układ technologiczny zostanie zlokalizowany w nowym, projektowanym budynku, a istniejąca zabytkowa wieża ciśnień zostanie zagospodarowana na inne cele.

1.1. Projektowany schemat technologiczny dla stanu docelowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania $107 \text{ m}^3/\text{h}$:

- woda surowa z ujęcia będzie napowietrzana strumienicowo, a następnie doprowadzana do stalowego zbiornika reakcji $\Phi 2000$ o pojemności całkowitej $8,5 \text{ [m}^3\text{]}$. Po czasie przetrzymania w zbiorniku reakcji do napowietrzanej wody będzie dozowany roztwór sody kalcynowanej w celu zwiększenia odczynu wody. Woda ze zbiornika będzie napływała grawitacyjnie na cztery stalowe filtry bezciśnieniowe $\Phi 2000$ o powierzchni filtracji $3,14 \text{ [m}^2\text{]}$ każdy. Przefiltrowana woda będzie przetłaczana dwupompowym zestawem przerzutowym do nowo projektowanego żelbetowego, dwukomorowego zbiornika retencyjnego o łącznej pojemności całkowitej $520 \text{ [m}^3\text{]}$. Zasilanie odbiorców – sieci wodociągowej przy użyciu pięciopompowego zestawu sieciowego o łącznej wydajności ok. $220 \text{ [m}^3/\text{h}\text{]}$ z czego ok. $166 \text{ [m}^3/\text{h}\text{]}$ dla celów bytowo – gospodarczych oraz $54 \text{ [m}^3/\text{h}\text{]}$ dla celów p.poż. Ewentualna – awaryjna dezynfekcja wody na wyjściu na sieć dawką NaOCl proporcjonalną do realizowanego przepływu.

1.2. Projektowany schemat technologiczny dla stanu przejściowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania 80 m³/h:

- w zasadzie przewiduje się wykonanie od razu całego obiektu dla stanu docelowego za wyjątkiem układu filtracji, a mianowicie w I etapie przewiduje się wykonanie tylko trzech (oznaczonych na rys.1. symbolami F1 do F3) spośród docelowych czterech filtrów.

Pozostałe elementy SUW (zbiornik reakcji, zbiornik retencyjny, pompownia sieciowa i przerzutowa, układy dozowania reagentów itp.) zostaną wykonane od razu dla stanu docelowego.

Projektowany układ uzdatniania zapewni następującą jakość wody uzdatnionej:

Warunki organoleptyczne: Mętność $\leq 50,0$ 1 NTU

Barwa $\leq 50,0$ 15 [mg/dm³], akceptowalna, bez nieprawidłowych zmian

Zapach – akceptowalny, bez nieprawidłowych zmian

Smak – akceptowalny, bez nieprawidłowych zmian

Warunki fizykochemiczne: Amonowy jon $\leq 0,5$ [mg/dm³]

Azotany $\leq 50,0$ [mg/dm³]

Azotyny $\leq 0,5$ [mg/dm³]

Chlorki ≤ 250 [mg/dm³]

Mangan $\leq 0,05$ [mg/dm³]

Odczyn 6,5 ÷ 9,5

Przewodność ≤ 2500 [μS/cm]

Siarczany ≤ 250 [mg/dm³]

Utlenialność z KMnO₄ ≤ 5 [mg/dm³]

Żelazo ogólne $\leq 0,2$ [mg/dm³]

Warunki bakteriologiczne: Escherichia coli = 0 w 100 [ml]

Enterokoki = 0 w 100 [ml]

Bakterie grupy coli = 0 w 100 [ml]

Ogólna liczba mikroorganizmów w 36 ± 2 °C po 48 h ≤ 50 w 1 [ml]

Ogólna liczba mikroorganizmów w 22 ± 2 °C po 72 h ≤ 100 w 1 [ml]

Pozostałe parametry również zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.3. Wstępne wytyczne projektowania poszczególnych procesów / urządzeń technologicznych oraz AKPiA dla stanu docelowego

1.3.1. Napowietrzanie wody

Proponujemy napowietrzanie wody przy użyciu strumienic, a więc proces napowietrzania nie wymagający stosowania dodatkowych urządzeń jak sprężarka czy dmuchawa, a wykorzystujący nadwyżkę podnoszenia jaką dysponujemy na pompach głębinowych. Strumienice zostaną zainstalowane przed zbiornikiem reakcji, na rurociągach tłocznych wody surowej wprowadzanych do budynku SUW oddzielnie z każdej studni. Strumienice muszą zostać zaprojektowane specjalnie dla określonych warunków pracy, co zapewni optymalny przebieg procesu zasysania powietrza.

Na rurociągach tłocznych ze studni, przed zbiornikiem reakcji zainstalować także należy elementy pomiarowe:

- przepływomierze elektromagnetyczne / wodomierze śrubowe z nadajnikiem impulsów dla przepływu
- manometry
- kurki czerpalne do poboru wody surowej

Napowietrzona woda surowa będzie wprowadzana do komory reakcji – cylindrycznego zbiornika Φ 2000 ze stali nierdzewnej o pojemności całkowitej 8,5 [m³], w którym nastąpi kontakt dwóch mediów: powietrza i uzdatnianej wody.

W zbiorniku reakcji zostanie zainstalowana sonda hydrostatyczna poziomu, w zależności od sygnału pochodzącego od sondy będzie następowało sterowanie pracą pomp głębinowych. W/w sygnały posłużą także do przedstawienia tej informacji na panelu elektronicznym. Natomiast tryb rezerwowy sterownia pompami należy uzależnić od pływakowych regulatorów poziomu. W zbiorniku zostaną wyznaczone poziomy:

- poziom max – poziom przelewu
- poziomy wył do zał. – w tym zakresie poziomów pracować będą pompy głębinowe.
- poziom min – wymagany poziom napływu na filtry

Po każdym płukaniu filtrów należy zmieniać wiodącą pompę głębinową, tak aby uzyskać równomierne zużycie pomp i równomierną pracę studni.

1.3.2. Korekta pH

Po procesie napowietrzania przewidziano dawkowanie roztworu sody kalcynowanej w celu podwyższenia pH uzdatnionej wody. Dozowanie roztworu pompą membranową w wykonaniu odpornym na zastosowane stężenie reagenta oraz z przekaźnikiem alarmu poziomym cieczy w zbiorniku i z możliwością dawkowania proporcjonalnego do realizowanej wydajności pompowni przerzutowej (impulsy z wodomierza / przepływomierza zainstalowanego za pompownią przerzutową na wyjściu wody uzdatnionej na zbiornik) oraz uzależnione od odczynu wody napowietrzanej (sygnał z sondy pH zainstalowanej na kolektorze doprowadzającym wodę napowietrzoną na filtry). Dokładana dawka reagenta zostanie wyznaczona podczas rozruchu stacji. Przewiduje się zastosowanie kompletnego zestawu dozującego wyposażonego we wszystkie niezbędne elementy jak: pompa membranowa, zbiornik, mieszadło elektryczne, zestaw ssący, zawór dozujący.

1.3.3. Filtry otwarte

Proponujemy cztery jednostki filtracyjne JFGb 2000 – 13DWN, każda składająca się ze zbiornika filtracyjnego DN 2000, uzbrojone w dysze wielkogabarytowe oraz wyposażone w kolektory wraz z kompletem przepustnic z napędami pneumatycznymi.

Cechy techniczne jednostki filtracyjnej:

- Filtr bezciśnieniowy ze stali nierdzewnej ϕ 2000
- Drenaż z niekolmatujących wielkogabarytowych dysz ϕ 300 ze stali nierdzewnej; - równomierność rozdziału wody do płukania oraz zbieranie filtratu zapewni układ drenażowy składający się z 13 dysz o średnicy 300 [mm].
- Kołnierzowe kolektory montażowe ze stali nierdzewnej OH18N9 dla przepustnic
- Przepustnice międzykołnierzowe (wody surowej, uzdatnionej, płuczącej) z napędem pneumatycznym dwustronnego działania wraz z osprzętem
- Kurek czerpalny

- Zasilanie napędów pneumatycznych sprężarką bezolejową.

Dla wypełnienia jednostek filtracyjnych JFGb 2000 – 13DWN projektujemy trzy warstwy złoża:

Warstwa podtrzymująca - składająca się z:

- kwarcowego złoża o granulacji 8 – 16 [mm], zasypana do dolnej krawędzi dysz wielkogabarytowych
- kwarcowego złoża o granulacji 4 – 8 [mm], zasypana 5 [cm] ponad górną krawędź dysz
- Warstwa filtracyjna – złoża kwarcowe o granulacji 0,8 – 1,4 [mm] o wysokości 115 [cm].

Podstawowe parametry technologiczne filtrów

- wydajność eksploatacyjna $Q = 107 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- powierzchnia jednego filtra $F_1 = 3,14 \text{ [m}^2]$
- całkowita powierzchnia filtracji $F_4 = 4 \times F_1 = 4 \times 3,14 = 12,6 \text{ [m}^2]$
- prędkość filtracji przy $Q = 107 \text{ [m}^3/\text{h}] \rightarrow V_f = Q/F_4 = 107 / 12,6 = 8,5 \text{ [m/h]}$
- długość cyklu filtracji wstępnie szacuje się na ok. 1 tydzień

Płukanie filtrów automatyczne wyłącznie wodą uzdatnioną pobieraną ze zbiornika retencyjnego przy użyciu pompy płuczającej z intensywnością równą $60 \text{ [m}^3/\text{m}^2\text{h]}$. Proponuje się jednostopniową pompę wirową o wydajności $188 \text{ [m}^3/\text{h}]$. Oczyszczanie wód popłucznych przewidziano w odстойniku żelbetowym prostokątnym o objętości wystarczającej dla przejęcia wód popłucznych z płukania 2 filtrów. Ilość popłuczyn z płukania jednego filtra przy założeniu czasu płukania 4 min. wynosi ok. $12,6 \text{ [m}^3]$. Po odpowiednim czasie odstania oczyszczone popłuczyny, będą automatycznie przetłaczane pompą zatapialną do odbiornika lub, jeśli pozwoli na to układ wysokościowy, będą spływały grawitacyjnie po automatycznym otwarciu przepustnicy spustowej.

Pomiar ilości wody do płukania będzie realizowany przy użyciu przepływomierza / wodomierza zainstalowanego za pompą płuczającą.

Płukanie odbywać się będzie nocą przy minimalnych godzinowych rozbiorach rejestrowanych na przepływomierzu / wodomierzu wody uzdatnionej. W czasie

rozruchu na podstawie obserwacji dobowej amplitudy rozbiórów na sieci należy określić wartość w/w rozbiórów minimalnych. Warunkiem rozpoczęcia płukania będzie:

- Aktualna godzina między 1:00, a 4:00
- Rozbiór nie przekraczający rozbioru minimalnego
- Pusty odстойnik popłuczyn
- Pełny zbiornik retencyjny

Niespełnienie jednego z powyższych warunków spowoduje wstrzymanie płukania - sterownik rozpocznie płukanie tylko wtedy, gdy wszystkie warunki będą spełnione.

1.3.4. Pompownia przerzutowa

Woda uzdatniona po filtracji będzie przetłaczana do zbiornika retencyjnego. Proponuje się zestaw wykonany na dwóch jednostopniowych pompach wirowych o wydajności 53,5 [m³/h] każda. Pompownię wyposażyc w armaturę odcinającą oraz zwrotną: przepustnice międzykołnierzowe z dźwignią ręczną oraz zawory zwrotne z zamknięciem grzybkowym wspomagany sprężyną w wykonaniu kołnierzowym. Za pompownią przerzutową zainstalować urządzenia umożliwiające:

- pomiar ciśnienia - manometr i przetwornik ciśnienia
- pomiar wielkości produkcji – przepływomierz / wodomierz
- sprawdzenie jakości wody uzdatnionej – kurek czerpalny do poboru prób wody

Sterowanie pracą pomp przerzutowych w zależności od poziomu wody w zbiorniku wody czystej – w zależności od sygnału pochodzącego od sond hydrostatycznych zatopionych w zbiorniku. Natomiast tryb rezerwowy sterownia pompami będzie uzależniony od pływaków.

Informacja o poziomie wody w zbiorniku retencji - z sondy głębokości – posłuży także do wizualizacji tej informacji i przedstawienia jej na odpowiednim wyświetlaczu. W zależności od wyznaczonych poziomów w zbiorniku retencyjnym pompy przerzutowe będą odpowiednio załączane lub włączane:

- poziom max – przy tym poziomie pompy przerzutowe są wyłączone
- poziom max do poziom zał. 1 – w tym zakresie poziomów pracuje jedna pompa przerzutowa

- poziom zał. 1 do poziom zał. 2 – w tym zakresie poziomów pracują obydwie pompy przerzutowe

1.3.5. Zbiornik retencyjny

Po filtracji woda kierowana będzie na zbiornik wody czystej – żelbetowy zbiornik dwukomorowy (co umożliwi np. awaryjne korzystanie z pojedynczej komory). Proponuje się zbiornik w konstrukcji żelbetowej wylewanej o łącznej pojemności całkowitej 520 [m³]. Zbiornik cylindryczny o średnicy wewnętrznej 10,5 [m] i wysokości konstrukcyjnej ściany 6 [m] liczonej od dna zbiornika do spodu płyty stropowej. Rzędna posadowienia dna zbiornika nieznacznie poniżej poziomu terenu istniejącego. Zbiornik ocieplany styropianem zabezpieczonym tynkiem na welonie szklanym. Na przewodach: spustowych oraz doprowadzających i odprowadzających wodę uzdatnioną zamontować zasuwę odcinającą klinowe kołnierzowe wraz z obudowami i skrzynkami ulicznymi.

1.3.6. Pompownia sieciowa

Pompownię sieciową stanowić będzie zestaw utrzymujący stałe zadane ciśnienie na sieci sterowany falownikowo wykonany na pięciu pionowych pompach wielostopniowych o wydajności ok. 44 [m³/h] każda. Pompownię należy wyposażać w armaturę odcinającą oraz zwrotną: przepustnice międzykołnierzowe z dźwignią ręczną oraz zawory zwrotne z zamknięciem grzybkowym, wspomaganym sprężyną w wykonaniu kołnierzowym. Pompownię zainstalować na ramie montażowej posadowionej na wibroizolatorach.

Za pompownią sieciową na wyjściu wody uzdatnionej na sieć zainstalować urządzenia umożliwiające:

- pomiar ciśnienia - manometr i przetwornik ciśnienia
- pomiar wielkości produkcji – przepływomierz / wodomierz
- sprawdzenie jakości wody uzdatnionej – kurek czerpalny do poboru prób wody

Uzyskiwany z przetwornika sygnał przekazywany będzie przewodem sygnałowym do sterownika. Na podstawie tego sygnału sterownik załącza odpowiednie pompy sieciowe, według zawartego w pamięci programu (algorytmu). Zastosowanie w zasilaniu silników pomp przetwornicy częstotliwości umożliwi płynne dopasowanie pracy pompy (ich wydajności) do chwilowych wymagań sieci. Uzyskiwany z

przetwornika sygnał o ciśnieniu na sieci zostanie ponadto wykorzystany do przedstawienia tego parametru na odpowiednim wyświetlaczu umieszczonym na elewacji szafy. W przypadku uszkodzenia przetwornika ciśnienia, sterownika bądź też przetwornicy częstotliwości możliwe będzie awaryjne działanie zestawu pomp sieciowych. Tryb rezerwowy oparty zostanie na wyłącznikach ciśnieniowych, które ustawione na odpowiednich wartościach zapewnią poprawną pracę w sytuacjach awaryjnych. Jako zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp zastosowany zostanie elektroniczny przełącznik poziomu cieczy.

1.3.7. Dezynfekcja

Dezynfekcja wody będzie przeprowadzana przy pomocy podchlorynu sodowego. Dawkowanie środka dezynfekującego na wyjściu wody uzdatnionej na sieć. Dokładana dawka chloru zostanie wyznaczona podczas rozruchu stacji. Dawka chloru musi zostać ustalona przy założeniu, że ilość chloru pozostałego w wodzie po dezynfekcji w punkcie czerpalnym u konsumenta będzie wynosiła max 0,3 [mg/dm³]. Przewiduje się że dezynfekcja będzie stosowana tylko awaryjnie, na zalecenie Sanepidu. Na pomieszczenie chloratora zostanie przeznaczone odrębne pomieszczenie, w którym zainstalowany zostanie także układ dozowania sodu kalcynowanego. Pomieszczenie to będzie miało zapewnioną wentylację naturalną i mechaniczną dającą co najmniej pięć wymian powietrza na godzinę.

Dozowanie roztworu podchlorynu sodowego pompą membranową w wykonaniu odpornym na zastosowane stężenie reagenta oraz z przełącznikiem alarmu poziomu cieczy w zbiorniku i z możliwością dawkowania proporcjonalnego do realizowanej wydajności pompowni sieciowej (impulsy z wodomierza / przepływomierza zainstalowanego za pompownią sieciową na wyjściu wody uzdatnionej na sieć). Przewiduje się zastosowanie kompletnego zestawu dozującego wyposażonego we wszystkie niezbędne elementy jak: pompa membranowa, zbiornik, mieszadło ręczne, zestaw ssący, zawory dozujące, zawór przelewowy.

Instalację NaOCl wykonać należy w sposób umożliwiający także awaryjnie:

- Dezynfekcję wody uzdatnionej podawanej na zbiornik retencyjny (dozowanie proporcjonalne do wydajności układu uzdatniania – impulsy z przepływomierza / wodomierza za pompownią przerzutową)
- Zachlorowanie zbiornika reakcji

Budynek SUW zostanie wyposażony w pomieszczenie obsługi ze stanowiskiem dyspozytorskim monitorującym pracę stacji w Węglińcu oraz pracę w Ruszowie (przewiduje się przesył danych drogą radiową).

2. STACJA UZDATNIANIA WODY W RUSZOWIE

Na podstawie wyników badań fizyczno - chemicznych wody surowej z uwzględnieniem obowiązujących norm jakości wody oraz docelowej wydajności uzdatniania $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ustalono schemat technologiczny oparty na uzdatnianiu na filtrach otwartych wykonanych w formie żelbetowych komór. Nowy układ technologiczny zostanie zlokalizowany w nowym, projektowanym budynku, a istniejący budynek SUW przeznacza się do likwidacji.

2.1. Projektowany schemat technologiczny dla stanu docelowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania $60 \text{ m}^3/\text{h}$:

- woda surowa z ujęcia będzie napowietrzana strumienicowo, a następnie doprowadzana do żelbetowego zbiornika reakcji o pojemności całkowitej $15 \text{ [m}^3\text{]}$. Po czasie przetrzymania w zbiorniku reakcji do napowietrzonej wody będzie dozowany roztwór sody kalcynowanej w celu zwiększenia odczynu wody. Woda ze zbiornika będzie napływała grawitacyjnie na osiem żelbetowych filtrów otwartych o powierzchni filtracji $2,5 \text{ [m}^2\text{]}$ każdy. Przefiltrowana woda będzie przetłaczana dwupompowym zestawem przerzutowym do nowo projektowanego żelbetowego, dwukomorowego zbiornika retencyjnego o łącznej pojemności całkowitej $425 \text{ [m}^3\text{]}$. Zasilanie odbiorców – sieci wodociągowej przy użyciu czteropompowego zestawu sieciowego o łącznej wydajności ok. $126 \text{ [m}^3/\text{h}]$ z czego ok. $90 \text{ [m}^3/\text{h}]$ dla celów bytowo – gospodarczych oraz $36 \text{ [m}^3/\text{h}]$ dla celów p.poż. Ewentualna – awaryjna dezynfekcja wody na wyjściu na sieć dawką NaOCl proporcjonalną do realizowanego przepływu.

2.2. Projektowany schemat technologiczny dla stanu przejściowego tj. dla przepustowości układu uzdatniania 30 m³/h:

w zasadzie przewiduje się wykonanie od razu całego obiektu dla stanu docelowego z następującymi wyjątkami:

- - w I etapie przewiduje się eksploatację tylko czterech (oznaczonych na rys.4. symbolami 30.F.1 do 30.F.4 spośród docelowych ośmiu filtrów, nieeksploatowane filtry zostaną wykonane w formie żelbetowych komór pozostających tymczasowo bez wyposażenia technologicznego (drenażu filtracyjnego, złoża, armatury odcinającej)
- - w I etapie przewiduje się montaż tylko trzech spośród docelowych czterech pomp sieciowych co pokryje zapotrzebowanie na sieci łącznie ok. 84 [m³/h] z czego ok. 48 [m³/h] dla celów bytowo – gospodarczych oraz 36 [m³/h] dla celów p.poż.

Pozostałe elementy SUW (zbiornik reakcji, zbiornik retencyjny, pompownia przerzutowa, układy dozowania reagentów itp.) zostaną wykonane od razu dla stanu docelowego.

2.3. Wstępne wytyczne projektowania poszczególnych procesów / urządzeń technologicznych oraz AKPiA dla stanu docelowego

2.3.1. Napowietrzanie wody

Napowietrzanie wody będzie realizowane przy użyciu strumieni zainstalowanych na rurociągach tłocznych wody surowej ze studni. Napowietrzona woda surowa będzie wprowadzana do komory reakcji – zbiornika żelbetowego o pojemności całkowitej 15 [m³]. Pozostałe wytyczne procesu napowietrzania i sterowanie pompami głębinowymi jak dla SUW w Węglińcu pkt. 1.

2.3.2. Korekta pH

Wytyczne projektowe jak dla SUW w Węglińcu pkt. 1.

2.3.3. Filtry otwarte

Proces filtracji będzie realizowany na ośmiu filtrach otwartych grawitacyjnych o powierzchni 2,5 [m²] każdy. Wyposażenie techniczne żelbetowych filtrów otwartych:

- Drenaż z 10 niekolmatujących wielkogabarytowych dysz ϕ 300 ze stali nierdzewnej.
- Zawór pływakowy (regulujący napływ wody surowej)
- Przepustnice międzykołnierzowe (wody surowej, uzdatnionej, płuczącej) z napędem pneumatycznym dwustronnego działania wraz z osprzętem
- Przepustnica międzykołnierzowa (na króćcu odpływowym wody uzdatnionej) z napędem ręcznym
- Kurek czerpalny
- Zasilanie napędów pneumatycznych sprężarką bezolejową.

Dla wypełnienia filtrów otwartych przewiduje się trzy warstwy złoża:

- Warstwa podtrzymująca - składająca się z:
- kwarcowego złoża o granulacji 8 – 16 [mm], zasypana do dolnej krawędzi dysz wielkogabarytowych
- kwarcowego złoża o granulacji 4 – 8 [mm], zasypana 5 [cm] ponad górną krawędź dysz
- Warstwa katalityczna z tlenkami manganu - złożo KZM o granulacji 2 – 4 [mm], o wysokości 50 [cm],
- Warstwa filtracyjna – złożo kwarcowe o granulacji 0,8 – 1,4 [mm] o wysokości 75 [cm].

Podstawowe parametry technologiczne filtrów

- wydajność eksploatacyjna $Q = 60$ [m³/h]
- powierzchnia jednego filtra $F_1 = 2,5$ [m²]
- całkowita powierzchnia filtracji $F_8 = 8 \times F_1 = 8 \times 2,5 = 20,0$ [m²]
- prędkość filtracji przy $Q = 40$ [m³/h] ? $V_f = Q/F_8 = 60/20,0 = 3,0$ [m/h]
- długość cyklu filtracji wstępnie szacuje się na ok. 2 doby

Dokładny czas pracy filtrów należy wyznaczyć na etapie rozruchu stacji. Będzie on zmienny, bo zależny od ilości przefiltrowanej wody. O zakończeniu cyklu filtracji decyduje wartość oporu na złożu filtracyjnym - dopuszczalny opór na złożu dla projektowanych filtrów otwartych wynosi 2,5 do 3 [mH₂O]. Zainicjowanie procesu płukania filtrów można także uzależnić od ilości wyprodukowanej przez stację wody, po której filtry osiągną dopuszczalną wartość oporów (ustalić na etapie rozruchu). Wielkość produkcji będzie mierzona przepływomierzem / wodomierzem zainstalowanym za pompownią przerzutową.

Płukanie filtrów automatyczne wyłącznie wodą uzdatnioną pobieraną ze zbiornika retencyjnego przy użyciu pompy płuczającej z intensywnością równą 60 [m³/m²h]. Proponuje się jednostopniową pompę wirową o wydajności 150 [m³/h]. Oczyszczanie wód popłucznych przewidziano w odstojniku żelbetowym prostokątnym o objętości wystarczającej dla przejścia wód popłucznych z płukania 4 filtrów. Ilość popłuczyn z płukania jednego filtra przy założeniu czasu płukania 4 min. wynosi ok. 10 [m³]. Pozostałe wytyczne i warunki wykonania jak dla SUW w Węglińcu pkt. 1.

2.3.4. Pompownia przerzutowa

Woda uzdatniona po filtracji będzie przetłaczana do zbiornika retencyjnego. Proponuje się zestaw wykonany na dwóch jednostopniowych pompach wirowych o wydajności 30 [m³/h] każda.

Wyposażenie pompowni oraz wytyczne sterowania układem jak dla SUW w Węglińcu pkt. 1.

2.3.5. Zbiornik retencyjny

Po filtracji woda kierowana będzie na zbiornik wody czystej – żelbetowy zbiornik dwukomorowy. Proponuje się zbiornik w konstrukcji żelbetowej wylewanej o łącznej pojemności całkowitej 425 [m³]. Zbiornik cylindryczny o średnicy wewnętrznej 9,5 [m] i wysokości konstrukcyjnej ściany 6 [m] liczonej od dna zbiornika do spodu płyty stropowej.

Pozostałe wytyczne wykonania zbiornika jak dla SUW w Węglińcu pkt.1.

Istniejące zbiorniki retencyjne przeznacza się do likwidacji.

2.3.6. Pompownia sieciowa

Pompownię sieciową stanowić będzie zestaw utrzymujący stałe zadane ciśnienie na sieci sterowany falownikowo wykonany na czterech pionowych pompach wielostopniowych o wydajności ok. 31,5 [m³/h] każda. Wyposażenie pompowni oraz wytyczne sterowania układem jak dla SUW w Węglińcu pkt. 1.

2.3.7. Dezynfekcja

Wytyczne projektowe jak dla SUW w Węglińcu pkt. 1.

Założenia ekonomiczne i finansowanie inwestycji

1. Zestawienie wydatków na budowę nowych ujęć i SUW w Węglińcu

Wydatki wg. rodzaju	Branża	Ilość	Cena	Wydatek
Obiekt kubaturowy ZUW w Węglińcu o powierzchni użytkowej 320 m ² i kubaturze 2 560 m ³	Budowlana Sanitarna elektryczna	320 m ²	2 326,25	744 400 zł.
Studnie wiercone o głębokości 50 m. wiercenia, orurowanie + wyposażenie	Wiercenia Wyposażenie Dok. Hydr. Operat w-p na ekspl. ujęć Operat w-p na Gosp. Wodną ZUW	2x 50 m. 2 kpl.	765 zł. 13 400 zł.	76 500 zł. 26 800 zł. 25 000 zł. 40 000 zł. 20 000 zł.
Wyposażenie technologiczne SUW: Wyposażenie technologiczne budow studni; kompletna instalacja uzdatniania z układami pompowni w budynku SUW; wyposażenie technologiczne zbiornika retencyjnego, wyposażenie odstoju popłuczyn, neutralizator ścieków agresywnych;; zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne; ; instalacje sanitarne, wentylacyjne, ogrzewanie; rurociągi kanalizacyjne i wodociągowe międzyobiektowe na terenie ZUW;				1 100 000 zł.
Wyposażenie elektryczne i sterowanie: Wszystkie prace związane z branżą elektryczną i AKPiA; wszystkie instalacje wewnątrz wraz z agregatem prądotwórczym, wszystkie instalacje w zbiornikach retencyjnym i popłuczyn; stanowisko dyspozytora i radiowy przesył danych. (bez zewn. przyłącza energetycznego)				420 000 zł.
Zbiornik retencyjny	budowlana	520 m ³	755 zł.	392 600
Rurociągi przesyłowe:				
Do Czerwonej Wody		5 750 m	139 zł.	799 250 zł.
Do Zielonki		4 625 m	139 zł.	642 875 zł.
Przewierty		12 m x 9	153 zł.	16 524 zł.
Razem netto				4 303 949 zł.
Razem brutto				5 250 817 zł.

2. Zestawienie wydatków na budowę nowego ujęcia i SUW w Ruszowie

Wydatki wg. rodzaju	Branża	Ilość	Cena	Wydatek
Obiekt kubaturowy ZUW w Ruszowie o powierzchni użytkowej 112 m2	Budowlana Sanitarna elektryczna	112 m2	2 326,25	260 540 zł.
Studnia wiercona o głębokości 50 m. wiercenia, orurowanie + wyposażenie	Wiercenia Wyposażenie Dok. Hydr. Operat w-p na ekspl. ujęć Operat w-p na Gosp. Wodną ZUW	1 x 50 m. 1 kpl.	765 zł. 13 400 zł.	38 250 zł. 13 400 zł. 25 000 zł. 10 000 zł. 5 000 zł.
Wyposażenie technologiczne SUW: Wyposażenie technologiczne budow studni; kompletna instalacja uzdatniania z układami pompowymi w budynku SUW; wyposażenie technologiczne zbiornika retencyjnego, wyposażenie odстойnika popłuczyn, neutralizator ścieków agresywnych;; zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne; ; instalacje sanitarne, wentylacyjne, ogrzewanie; rurociągi kanalizacyjne i wodociągowe międzyobiektywne na terenie ZUW; podłączenie wód popłuczynowych do odbiornika				1 150 000 zł.
Wyposażenie elektryczne ze sterowaniem: Wszystkie prace związane z branżą elektryczną i AKPiA; wszystkie instalacje wewnątrz wraz z agregatem prądotwórczym, wszystkie instalacje w zbiornikach retencyjnym i popłuczyn; stanowisko dyspozytora i radiowy przesył danych. (bez zewn. przyłącza energetycznego)				340 000 zł.
Zbiornik retencyjny	budowlana	425 m3	755 zł.	320 875 zł.
Razem netto				2 163 065 zł.
Razem brutto				2 638 939 zł.

3. Finansowanie inwestycji z udziałem środków pożyczkowych lub dotacyjnych Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz działania 4.2 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego (patrz część I - ogólna str. 43-44)

Jak wspomniano w części pierwszej „Koncepcji”, środki dotacyjne z WFOŚiGW są traktowane przez Komisję Europejską jako pomoc publiczna i zmniejszają wysokość pomocy z programu strukturalnego, bądź też traktowane są jako środki własne beneficjenta. Według obecnie obowiązujących zasad, Fundusz udziela na tego rodzaju inwestycje 25 % dotacji oraz 75 % pożyczki, oprocentowanej w wysokości 3 % w stosunku rocznym. Dla uproszczenia sytuacji, w tym wariancie przyjmuje się, że środki dotacyjne, traktowane są jako środki własne beneficjenta. Podatek VAT w każdym wariancie zaliczony jest do kosztów kwalifikowanych wszędzie tam, gdzie beneficjentem jest gmina.

**Modernizacja stacji uzdatniania wody i urządzeń zaopatrzenia w wodę
dla Gminy Węgliniec**

Etap zadania/ Zakres robót	Nakłady Inwestycyjne w tys. zł.				Źródła finansowania
	łącznie	2008- 2009	2010	2011	
Etap I SUW Ruszów	2 639	2 639			Dot. WFOŚiGW: - 1 900 Zaliczka RPO: - 739
Etap II SUW Węgliniec	3 471		3 471		Zaliczka RPO: - 3 471
Przesył do Czerwonej Wody i Zielonki	1 780			1 780	Zaliczka RPO: - 1 780 Rozliczenie RPO: - 0,0

4. Finansowanie zadania dotacją i pożyczką WFOŚiGW

(wariant na wypadek nieskutecznej aplikacji o środki z RPO)

Modernizacja stacji uzdatniania wody i urządzeń zaopatrzenia w wodę dla Gminy Węgliniec

Etap zadania/ Zakres robót	Nakłady Inwestycyjne w tys. zł.				Źródła finansowania
	łącznie	2008- 2009	2010	2011	
Etap I SUW Ruszów	2 639	2 639			Dot. WFOŚiGW: - 1 900 Poż. WFOŚiGW : - 739
Etap II SUW Węgliniec	3 471		3 471		Poż. WFOŚiGW: - 3 471
Przesył do Czerwonej Wody i Zielonki	1 780			1 780	Poż. WFOŚiGW: - 1 780

Przy tym wariantcie, należy zaplanować spłatę pożyczki w indywidualnie wynegocjonowanym terminie (najlepiej 10 lat), w łącznej z odsetkami wysokości $\pm$ 6 888 500 zł. co oznacza spłatę pożyczki przez dziesięć lat, średnio po 688 850 tys. zł. Ten wariant finansowania nie stanowi bariery dla subwencjonowania ceny wody.

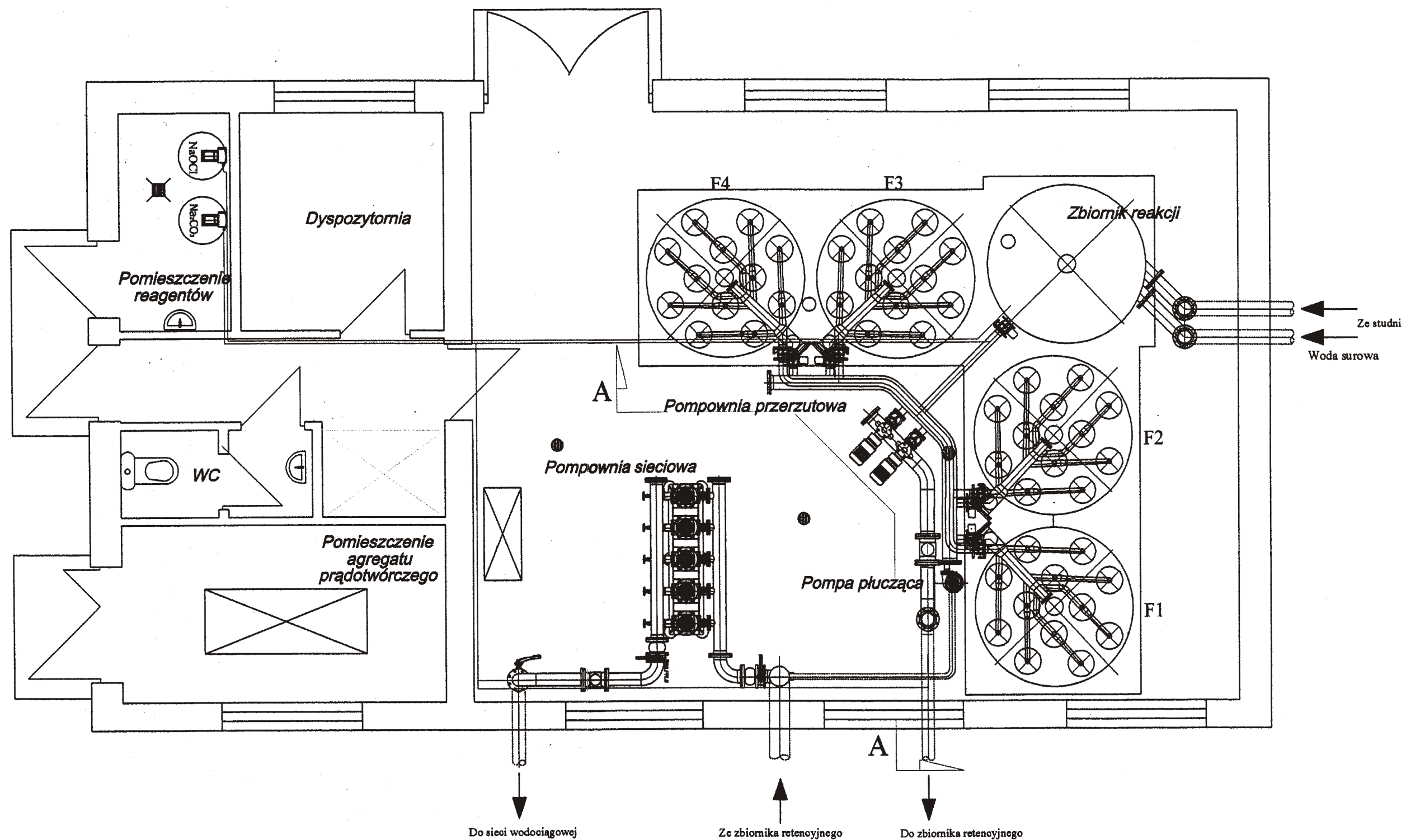
5. Finansowanie zadania dotacją WFOŚiGW i leasingiem

Ten wariant może być brany pod uwagę także w wypadku bezskutecznej aplikacji o środki RPO. Jest on najmniej korzystny finansowo dla gminy, rozumianej jako społeczność lokalna, ale nie absorbuje zdolności kredytowej gminy jako jednostki samorządu terytorialnego. Dlatego możliwości finansowania zadania leasingiem nie można a priori odrzucać. W tym wariantcie należałoby wybrać leasing finansowy (kapitałowy), równy okresowi amortyzacji urządzeń w okresie 10 lat. Wkładem własnym, który stanowiłyby środki dotacyjne WFOŚiGW w wysokości 25 % należałoby sfinansować wydatki budowlane. Są to wydatki na kwotę około 1, 72 mln zł. a więc poniżej kwoty możliwej do uzyskania dotacji. Pozostałe wydatki, w wysokości około 6, 17 mln byłyby ponoszone w formie spłaty czynszu leasingowego. Biorąc pod uwagę jego koszt (około 5,5 do 10 %), należałoby zaplanować raty miesięczne na poziomie 72 tys. zł. Obciążałoby one dodatkowo cenę 1 m³ wody,

kwotą kosztów wysokości 3, 24 zł. Jest to kwota znaczna. Dlatego wariant ten może być rozważany jako rozwiązanie uzupełniające inne sposoby finansowania.

Wskazane wyżej warianty finansowania, mogą być swobodnie konfigurowane, w zachowaniu zasad aplikowania o środki strukturalne UE oraz dotacyjne i pożyczkowe funduszu ochrony środowiska.

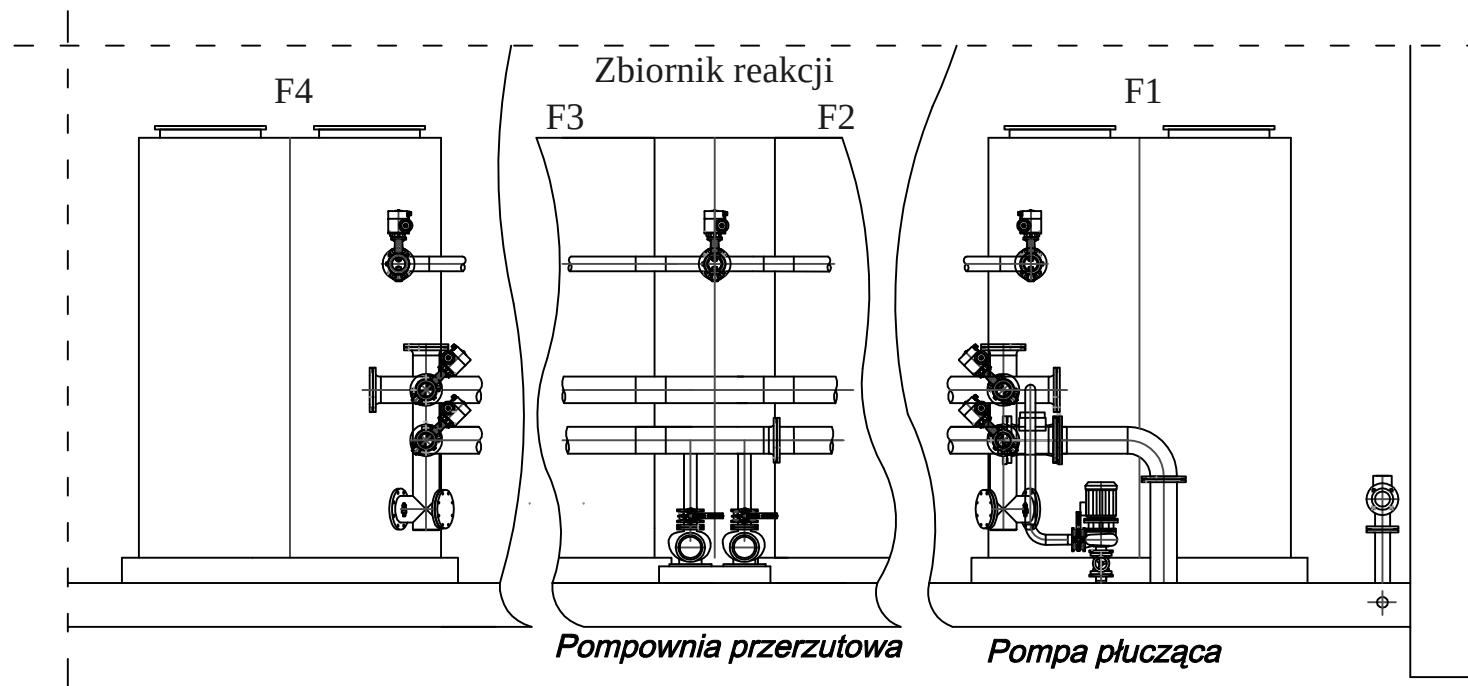
ZAŁĄCZNIKI



RYS.1.

Przykładowy rzut budynku Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Węglińcu - stan docelowy

Skala 1 : 50



RYS.2.

Przykładowy przekrój A-A budynku Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Węglińcu - stan docelowy

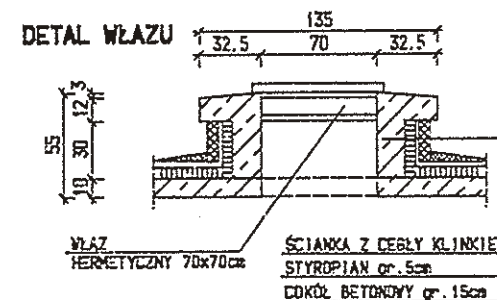
Skala 1 : 50

A - A



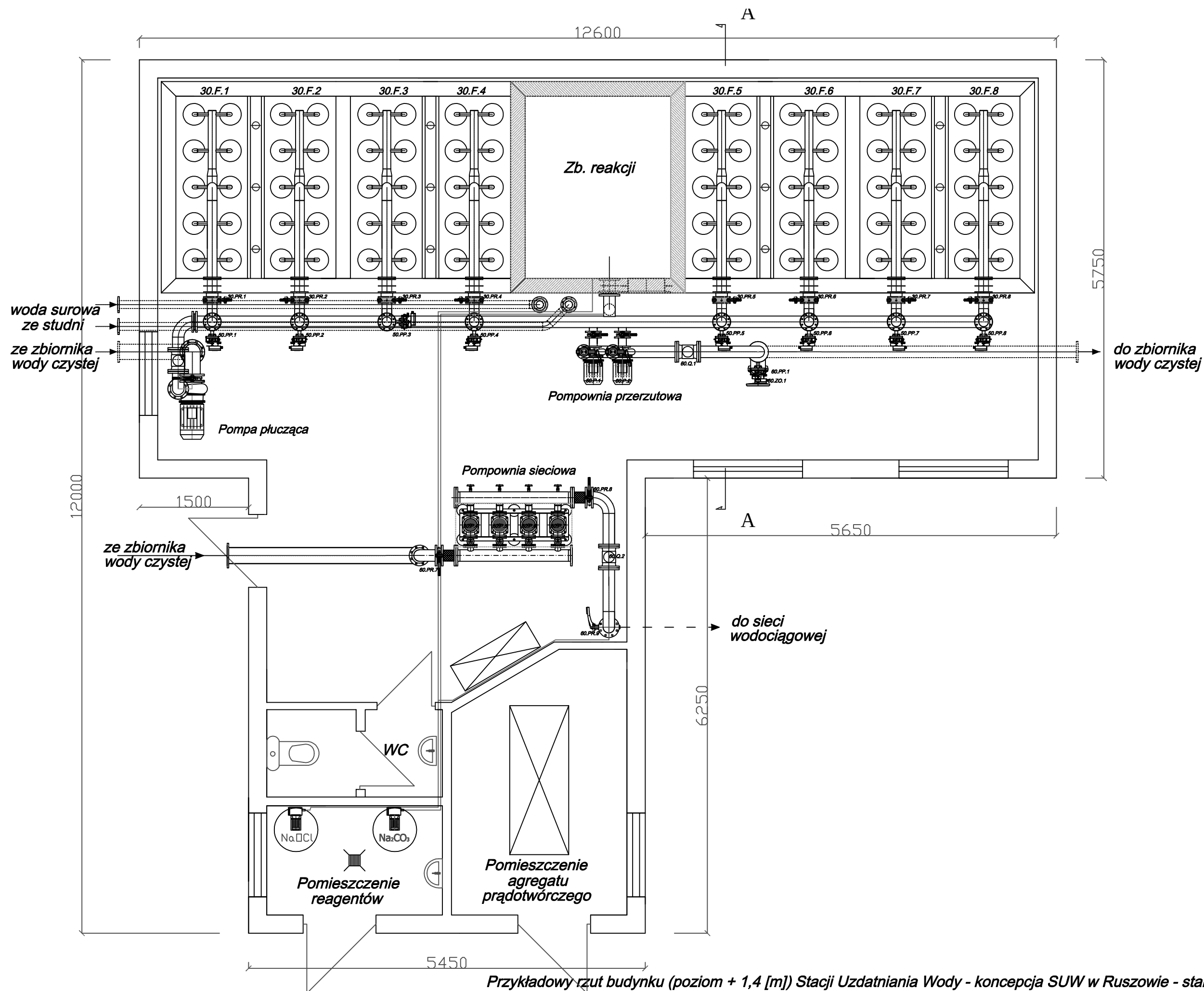
The diagram illustrates the internal layout of a circular tunnel. Key features include:

- Internal Divisions:** The tunnel is divided into eight rectangular compartments by vertical and horizontal lines. The compartments are labeled as follows:
 - Top-left: P-1
 - Top-middle-left: P-2a
 - Top-middle-right: P-3a
 - Top-right: P-3
 - Far-right: P-2
 - Middle-right: P-1a
 - Bottom-right: P-1
 - Bottom-middle-right: P-2a
 - Bottom-middle-left: P-3a
 - Bottom-left: P-2
 - Middle-left: P-1a
- Structural Elements:**
 - DRABINA Z PALĄKIER** (Ladder with rungs) is located on the left side.
 - OTWÓR PRZELEWOWY 50x30cm** (Overflow opening) is shown on the left and right sides.
 - WYWIETRZAK DN 150** (Ventilator) is indicated at the top, bottom, and in the center of the tunnel.
 - RURA SPUSTOWA DN 120** (Drainage pipe) is located at the top and bottom center.
 - KOSZ O WYM. 25x25x30 cm** (Basket) and **SZYN Z COŚLĄ 10x20 cm** (Beam) are located at the top center.
- Dimensions:** The overall diameter of the tunnel is 1200 cm.



Przykładowy rysunek zbiornika wody czystej 520 [m³] - koncepcja SUW w Węglińcu

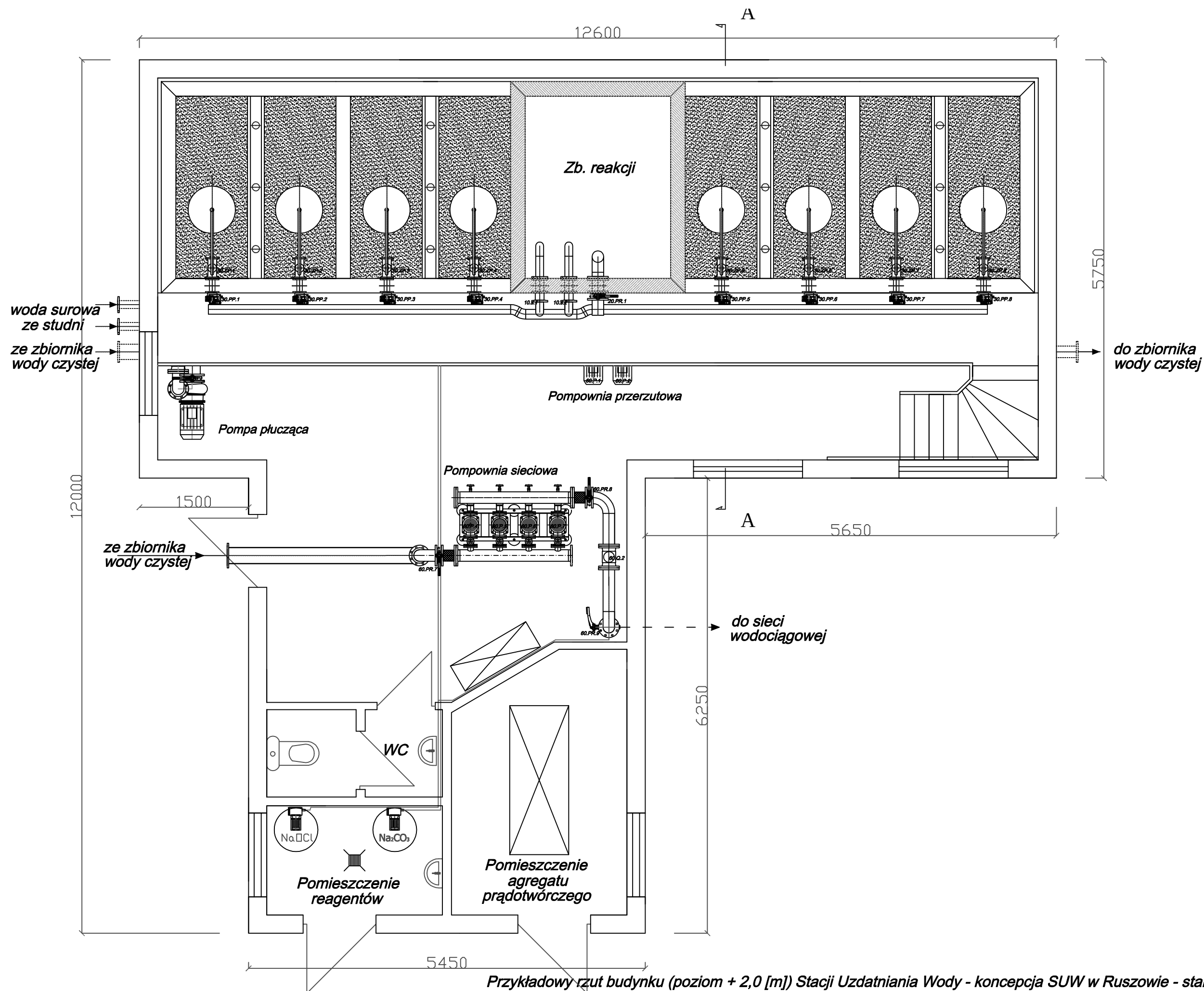
Skala 1 : 100



RYS.4.

Przykładowy rzut budynku (poziom + 1,4 [m]) Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Ruszowie - stan docelowy

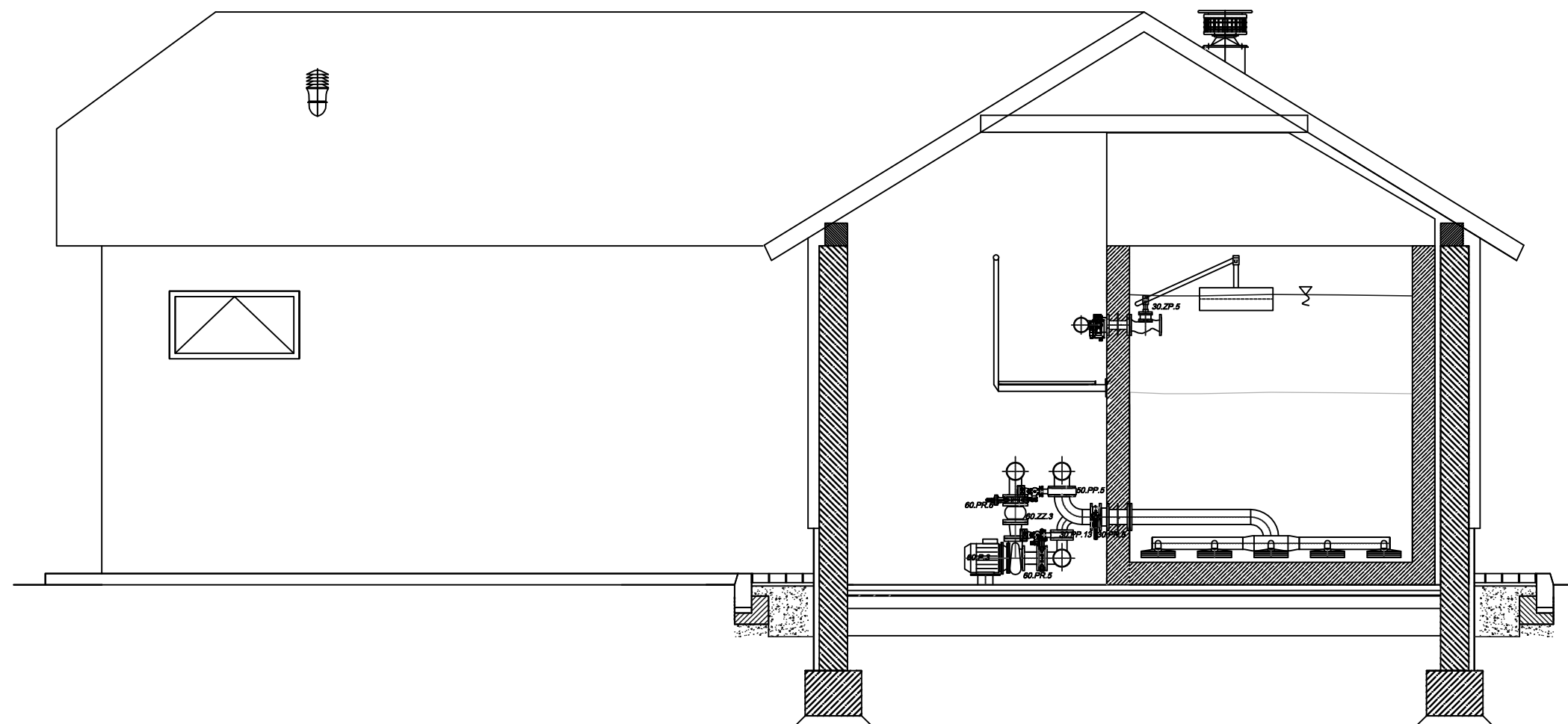
Skala 1 : 50



RYS.5.

Przykładowy rzut budynku (poziom + 2,0 [m]) Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Ruszowie - stan docelowy

Skala 1 : 50



RYS.6.

Przykładowy przekrój A-A budynku Stacji Uzdatniania Wody - koncepcja SUW w Ruszowie - stan docelowy

Skala 1 : 50

