

NAZWA INWESTYCJI		Projekt koncepcyjny budowy ujęcia wody wraz ze stacją uzdatniania wody, pompownią wody, zbiornikami wody i odcinkami wodociągu w Siennej	
INWESTOR		Gmina Stronie Śląskie Urząd Miejski w Stroniu Śląskim ul. Kościuszki 55 57-550 Stronie Śląskie	
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ		Eko-Audyt Sp. z o.o. ul. Romualda Traugutta 69/1 50-417 Wrocław	
WYKAZ PROJEKTANTÓW			
BRANŻA SANITARNA	Projektował mgr inż. Marta Rudnicka	133/DOŚ/12	
	Opracował: mgr inż. Judyta Raniś Paulina Grześkowiak	-	
	Sprawdził: mgr inż. Anna Szala	143/DOŚ/13	
BRANŻA ARCHITEKTO- NICZNA	Projektował mgr inż. arch. Kamila Bilińska	18/04/DOIA	
	Opracował: mgr inż. arch. Magdalena Nowakowska	-	
	Sprawdził: mgr inż. arch. Elżbieta Nawrocka	23/DSOKK/2014	

Spis treści

I. Opis techniczny	1
1 Podstawa opracowania	3
2 Cel i zakres opracowania	3
3 Przedmiot opracowania	4
4 Założenia	4
5 Parametry ujmowanej wody	5
6 Opis rozwiązań projektowych	5
6.1 Opis projektowanego systemu drenażowego	5
6.2 Zagospodarowanie terenu	7
6.3 Budynek technologiczny	7
6.4 Zbiorniki retencyjne	8
6.5 Pompownia wody	9
6.6 Stacja uzdatniania wody	9
6.7 Instalacja wodociągowo – kanalizacyjna	10
7 Część elektryczna	11
8 Automatyka	11
9 Wytyczne rozruchu i obsługi	12
10 Wytyczne montażu i odbioru robót	12
11 Uwagi końcowe	13

II. Rysunki:

1.	Plan zagospodarowania terenu – projekt koncepcyjny – Wariant I	rys. nr IS,A-1
2.	Plan zagospodarowania terenu – projekt koncepcyjny – Wariant II	rys. nr IS,A-2
3.	Rzut budynku technologicznego	rys. nr IS,A-3
4.	Przekrój budynku technologicznego	rys. nr A-4
5.	Schemat technologiczny SUW	rys. nr IS-5

I. Opis techniczny

1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa zawarta z Inwestorem, Gminą Stronie Śląskie,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja techniczna wykonana w dniu 01.02.2018 r,
- Dokumentacja ustalająca wielkość zasobów wód powierzchniowych w rejonie miejscowości Sienna, gmina Stronie Śląskie, opracowane przez PRO-AQUA, Wrocław, październik 2017 r,
- Koncepcja – Założenia Techniczno-Ekonomiczne Ujęcia wody ze zbiornikiem i pompownią wody w Siennej, opracowane przez WZ-Pro, Kłodzko, sierpień 2013 r,
- Aktualne normy,
- Mapy zasadnicze obejmujące obszar objęty Inwestycją.

2 Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi koncepcję budowy nowego ujęcia wody wraz ze stacją uzdatniania wody, pompownią wody, zbiornikami wody, a także odcinkami wodociągu w Siennej (gmina Stronie Śląskie). Celem zamierzonej budowy jest zaopatrzenie w wodę Osiedla Apartamenty „Czarna Góra”, a także, w okresie perspektywicznym, miejscowości Sienna w Gminie Stronie Śląskie.

Zakres projektu, w zakresie budowy urządzeń wodociągowych, obejmuje:

- Ujęcie wody z potoku systemem drenażowym,
- Studnię zbiorczą wody surowej,
- Rurociąg przesyłowy ze studni zbiorczej do budynku technologicznego,
- Budowę budynku technologicznego,
- Zabudowę dwóch zbiorników wody uzdatnionej o pojemności 150 m³,
- Budowę zewnętrznej sieci wodociągowej o długości około 600 m (do ustalenia punkt wpięcia),
- Budowę zewnętrznej sieci kanalizacyjnej o długości około 450 m (do ustalenia punkt wpięcia).

Przedmiotowa koncepcja ma na celu określenie potrzeb i zaproponowanie rozwiązań technologicznych w zakresie budowy ujęcia wody, zbiorników retencyjnych, a także budynku technologicznego, w którym zlokalizowana zostanie stacja uzdatniania wody wraz z pompownią do celów socjalno-bytowych (apartamentowce, mieszkania) oraz do celów pożarowych.

3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja budowy nowego ujęcia wody wraz ze stacją uzdatniania wody, pompownią wody, zbiornikami wody, a także odcinkami wodociągu w Siennej.

Woda ujmowana z dwóch potoków przy pomocy czterech projektowanych systemów drenażowych, transportowana będzie do budynku technologicznego przy pomocy kolektora zbiorczego. W budynku technologicznym zlokalizowana zostanie stacja uzdatniania wody wraz z zbiornikami wody uzdatnionej oraz zestaw hydroforowy zapewniający odpowiednie ciśnienie na potrzeby osiedla Apartamenty „Czarna Góra” oraz instalacji przeciwpożarowej.

Planowana lokalizacja poszczególnych urządzeń wodociągowych obejmuje następujące działki:

- Ujęcie wody wykonane w systemie drenażowym wraz ze studnią zbiorczą wody surowej – dz. nr 91, 48, 43, 45, 96 oraz dz. nr 39,
- Budynek technologiczny wraz ze stacją uzdatniania wody, pompownią wody oraz zbiornikami wody uzdatnionej – dz. nr 39.

4 Założenia

W celu opracowania niniejszego projektu koncepcyjnego dokonano następujących założeń:

- Ujęcie wody wraz z urządzeniami wodociągowymi zaprojektowano o wydajności 1000 m³/d,
- Przepływy obliczeniowe określono przy założeniu, iż 70% projektowanej wydajności ujęcia posłuży pokryciu zapotrzebowania na wodę Osiedla Apartamenty „Czarna Góra” (założono czas użytkowania instalacji – 10 h), a pozostałe 30% - w okresie perspektywicznym, na potrzeby miejscowości Sienna:
 - Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę $Q_{dmax} = 1200,05 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - Średnie godzinowe zapotrzebowanie na wodę $Q_{h\text{sr}} = 114,90 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę $Q_{hmax} = 298,58 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Budynek technologiczny, objęty przedmiotem niniejszego opracowania, został zlokalizowany na działce określonej projektem złożonym wraz z wnioskiem o nową decyzję MPZP. Powyższe postępowanie wynika z braku możliwości budowy ujęcia wody w oparciu o istniejący MPZP,
- W związku z otrzymanymi dokumentami, które określają możliwą ilość wody do poboru w poszczególnych rejonach rozpatrywanej zlewni, informujemy iż projektowana lokalizacja pozwala na maksymalny pobór wody w ilości 510,0 m³/d.

5 Parametry ujmowanej wody

Parametry ujmowanej wody określono indywidualnie dla każdego z potoków na podstawie sprawozdań z badań jakości wody (numer 127020/18/WRO oraz 127021/18/WRO) opracowanych przez J.S. HAMILTON POLAND S.A. przy pomocy próbek pobranych 23 marca 2018 roku w pobliżu punktów 5 oraz 6 wskazanych w Dokumentacji ustalającej wielkość zasobów wód powierzchniowych w rejonie miejscowości Sienna (opracowanie: PRO-AQUA, Wrocław, październik 2017).

Badanie	Jednostka	Wyniki	
		Punkt 5	Punkt 6
Liczba bakterii z grupy coli	jtk/100 ml	12	86
Liczba Escherichia coli	jtk/100 ml	0	0
Sód	mg/l	4,1 ± 0,5	3,1 ± 0,4
Magnez	mg/l	2,0 ± 0,3	1,1 ± 0,2
Wapń	mg/l	10 ± 2	7,7 ± 1,5
Mangan	µg/l	6,7 ± 0,7	17 ± 2
Żelazo	µg/l	107 ± 13	131 ± 16
Chlorki	mg/l	< 2,0	< 2,0
Fluorki	mg/l	< 0,10	< 0,10
Azotany	mg/l	2,5 ± 0,5	6,2 ± 1,2
Azotyny	mg/l	< 0,05	< 0,05
Fosforany	mg/l	< 0,10	< 0,10
Siarczany	mg/l	13 ± 3	12 ± 2
Indeks nadmanganianowy	mg/l O ₂	1,4 ± 0,4	1,8 ± 0,5
Mętność	NTU	3,50 ± 1,05	2,78 ± 0,83
Ogólny węgiel organiczny	mg/l	2,12 ± 0,42	< 1,50
pH	-	7,6 ± 0,1	6,8 ± 0,1
Przewodność elektryczna właściwa	µS/cm	86 ± 3	63 ± 2
Wodorowęglany	mg/l HCO ₃ ⁻	34,2 ± 3,4	<24,4
Zasadowość ogólna	mmol/l	0,6 ± 0,1	<0,4

Zasoby dyspozycyjne zlewni określono w oparciu o pomiary przepływu wynoszące dla punktu pomiarowego 5 – 4,5 l/s, natomiast 6 – 3,0 l/s. Po uwzględnieniu przepływu nienaruszalnego, ich wielkość określono jako 5,9 l/s (510 m³/d).

6 Opis rozwiązań projektowych

6.1 Opis projektowanego systemu drenażowego

Zaprojektowano wykonanie czterech ujęć wody z potoku za pomocą systemu drenażowego, w skład którego wchodzi karbowane rury drenarskie PP-B, przewody wodociągowe wykonane z rur ciśnieniowych PE, a także studzienki drenarskie wraz z studnią zbiorczą. Lokalizacje poszczególnych ujęć przewidziano na następujących poziomach hipsometrycznych:

- Lokalizacja I (potok A)– 823,0-820,0 m. n.p.m.
- Lokalizacja II (potok A)– 819,0-817,5 m. n.p.m.

- Lokalizacja III (potok B) – 820,0-818,0 m. n.p.m.
- Lokalizacja IV (potok B) – 817,5-815,0 m. n.p.m.

W celu zminimalizowania ryzyka związanego z zamulaniem rurociągów, dla dwóch ujęć zlokalizowanych na potoku A przewidziano po 9 szt. rur drenarskich, natomiast dla pozostałych dwóch ujęć powierzchniowych na potoku B – po 6 szt. Zaprojektowano rury drenarskie o długości 2,0 metrów z podłączeniem do trójników i studzienek drenarskich - odpowiednio S-1, S-5, S-8 lub S-12 (w zależności od lokalizacji). Lokalizację poszczególnych studzienek ujęciowych przedstawiono w części graficznej opracowania.

System drenażowy należy wykonać z rur drenarskich PP-B w otulinie filtracyjnej z geowłókniny o średnicy 110 mm i sztywności obwodowej SN10 (np. system Pragma producenta Pipelife), perforowanych przy pomocy nacięć szczelinowych 1,2 x 12,0 na powierzchni wierzchniej i bocznej do szerokości kąta 220 stopni. Przed ułożeniem rur drenażowych należy odpowiednio przygotować, a także wyrównać dno wykopu, co zapewni równomierne podparcie na całej długości rury. Usunięcie większych kamieni jest niezbędne w celu uniknięcia uszkodzeń rur drenażowych. Rury drenażowe prowadzić pod dnem potoku na głębokości 1,0 m.

Przewody zbiorcze odbierające wodę z drenów należy wykonać z rur wodociągowych PE100 np. firmy Pipelife o średnicy 160 mm, PN 10. Włączenia drenów do przewodów zaprojektowano pod kątem 45 stopni przy pomocy kształtek kątowych oraz trójników redukcyjnych. Zbieracze odprowadzają wodę do projektowanych studzienek drenarskich.

Studzienki drenarskie S-1 – S-14 przewidziano jako studzienki tworzywowe (wykonane z PP-B) DN400 o wysokości 2,0 metrów z osadnikiem o pojemności 75 dm³ (np. firmy Pipelife). Zwieńczenie studzienek rewizyjnych zaprojektowano ze stożka betonowego z pokrywą żeliwną o średnicy 400 mm i klasie obciążenia A15. Odpływ wody ze studzienek ujęciowych do studni zbiorczej wody surowej należy wykonać z rur wodociągowych PE100 np. firmy Pipelife o średnicy 160 mm, PN 10.

Studnię zbiorczą należy wykonać z elementów betonowych np. firmy Ritbet, o średnicy wewnętrznej 2500 mm, klasie wytrzymałości C40/50, stopniu wodoszczelności W10 oraz mrozoodporności F150. Studnia, o pojemności około 10 m³, składać się będzie z dennicy monolitycznej o średnicy wewnętrznej 2500 mm i wysokości 1250 mm, dwóch kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 2500 mm i wysokości 1500 mm każdy oraz pokrywy redukcyjnej z otworem włączonym o średnicy 1000 mm. W studni należy wykonać otwory przyłączeniowe: cztery na dopływie o średnicy 160 mm, jeden na odpływie wody o średnicy 280 mm oraz jeden na przelewie o średnicy 160 mm. Rura spustowa umożliwi odprowadzenie nadmiaru ujętej wody do potoku. Wyposażenie studni należy dodatkowo uzupełnić o stopnie włączowe, a także armaturę zasuwową DN150 oraz DN 250 np. firmy Hawle z obudową. Lokalizację studni zbiorczej, oznaczonej jako SZ przedstawiono w części graficznej opracowania.

Projektowana studnia zbiorcza pozwoli na sedymentację pozostałej zawiesiny piaskowej w czasie około 15 minut. Odpływ wody surowej ze studni zbiorczej do budynku technologicznego zaprojektowano z rur wodociągowych PE100 np. firmy Pipelife o średnicy 280 mm, PN10. Opisywany rurociąg należy ułożyć ze spadkiem terenu w kierunku budynku technologicznego.

Powiększenie retencji wody i stabilizacji rumoszu uzyskane zostanie dzięki zastosowaniu progów kaskadowych lub ekranów drewnianych. Powodem zastosowania wyżej wymienionych rozwiązań jest konieczność zmniejszenia dotychczasowego spadku wynoszącego około 13 % do szacowanego spadku wynoszącego ok 5,5 %. Ekran drewniany lub progi kaskadowe należy umieścić w warstwie wodonośnej pod dnem potoku.

6.2 Zagospodarowanie terenu

Na terenie projektuje się budynek technologiczny o wymiarach 14,22 x 8,82 oraz urządzenia niezbędne do prawidłowego działania stacji uzdatniania tj. zasobniki retencyjne, odстойnik, studnia zbiorcza oraz studnia spustowa (opcjonalnie). Na działkę projektuje się wjazd oraz drogę żwirową w celu umożliwienia dojazdu do obiektu obsługi technicznej. Wokół terenu projektuje się ogrodzenie.

Pow. Działki	1076,45 m ²	100%
Pow. Zabudowy		
• Budynek	135,89 m ²	12,6%
• Pow. Chodnika	9,88 m ²	0,9%
• Pow. Podjazdu (żwir)	20,04 m ²	1,9%
Pow. Biologicznie czynna	930,68 m ²	86,46%
Intensywność zabudowy	0,12	

Uwaga!

Plan Zagospodarowania Terenu został wykonany zgodnie z ustaleniami i wytycznymi Inwestora, w związku z brakiem dostarczenia aktualnego Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego przez klienta.

6.3 Budynek technologiczny

Przewiduje się wzniesienie budynku technologicznego o wymiarach 11,22 x 8,82 m na działce nr 39, niepodpiwniczonego, parterowego z dachem dwuspadowym konstrukcji murowanej. Lokalizację obiektu przedstawiono w części graficznej opracowania.

Ściany zewnętrzne budynku należy wykonać z pustaków ceramicznych Porotherm 44 i ocieplić styropianem 10 cm o współczynniku $\lambda=0,042$. Dach dwuspadowy wykonany w konstrukcji drewnianej w systemie płatwiowo kleszczowym o kącie nachylenia 45°. Dach ocieplony warstwą wełny mineralnej o grubości 20 cm, pokrycie z blachodachówki.

Obiekt należy posadzić na ścianach fundamentowych z bloczków betonowych. Ławy fundamentowe zaprojektowano z betonu C12/15 zbrojone wg projektu branży konstrukcyjnej. Posadzka na gruncie betonowa docieplona styropianem EPS 100 o grubości 10 cm, hydroizolacja 2x0,2mm folii budowlanej. Wysokość obiektu w kalenicy projektuje się na 7,3 m.

Poziom zero budynku sytuuje się 30 cm nad gruntem oraz projektuje się schody zewnętrzne żelbetowe zbrojone wg projektu branży konstrukcyjnej. Przy schodach i spoczniku zaprojektowano balustradę wys. 110 cm.

Do obiektu projektuje się drzwi techniczne stalowe dwuskrzydłowe. Okna w budynku PCV blokowane zabezpieczone kratą zewnętrzną.

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

NR POM.	NAZWA	POWIERZCHNIA [m ²]	POSADZKA
0.01	Hala filtrów	4,28	Gres techniczny
0.02	Pom. Przygotowania Podchlorynu sodu	10,48	Gres techniczny
0.03	WC	71,7	Płytki ceramiczne
0.04	Sterownia	6,63	Płytki ceramiczne
0.05	Magazyn	5,68	Płytki ceramiczne
Razem		98,77	-

6.4 Zbiorniki retencyjne

W celu zmagazynowania wody pitnej zaprojektowano dwa zbiorniki retencyjne o pojemności 150 m³ każdy. Ich zastosowanie umożliwi wyrównanie okresowych deficytów wody (których występowanie przewiduje się ze względu na zbyt małą wydajność ujęcia w stosunku do chwilowego zapotrzebowania na wodę), a także będą one stanowiły rezerwę wody do celów przeciwpożarowych oraz do celów technologicznych (płukanie układu SUW). Zaproponowano dwa warianty retencjonowania wody – przy pomocy zbiorników podziemnych lub zbiorników naziemnych. Wybór koncepcji technologicznej uzależniony jest od decyzji Inwestora – Gminy Stronie Śląskie.

Wariant I – zbiorniki retencyjne podziemne:

Zaprojektowano dwa jednokomorowe zbiorniki retencyjne wykonane ze stali niskowęglowej np. typ ZRL firmy Kotlembud o średnicy 3700 mm i długości 14100 mm każdy. W płaszczu zbiornika znajdują się włazy rewizyjne DN700 zabezpieczone przed przedostaniem się ewentualnych zanieczyszczeń w przypadku rozszczelnienia pokrywy zewnętrznej za pomocą dodatkowej pokrywy. W górnej części zbiornika zlokalizowane są dwa króćce wentylacyjne z układem filtrowania powietrza. Wewnętrzne powierzchnie zbiornika zabezpieczone są przed korozją farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Na zewnątrz zbiornik zabezpieczony jest odpowiednią warstwą lakieru bitumicznego – dwuskładnikową emalią epoksydową. Posadowienie zbiorników należy przeprowadzić zgodnie z odrębnym projektem budowlanym, uwzględniającym zarówno miejsce jak i warunki ich zainstalowania.

Spust wody odbywać się będzie przy pomocy studni zagłębionej poniżej dna przewidzianych zbiorników retencyjnych. Po otwarciu zasuw woda spłynie grawitacyjnie do wspomnianej studni betonowej skąd zostanie przepompowana do potoku poniżej projektowanego ujęcia wody przy pomocy pompy zatopialnej.

Wariant II – zbiorniki naziemne:

Zaprojektowano dwa pionowe, termoizolowane zbiorniki retencyjne wykonane ze stali niskowęglowej np. typ ZRP firmy Kotłorembud o średnicy 4500 mm i całkowitej wysokości 10500 mm każdy. Zbiorniki wyposażone są w dwa włazy rewizyjne, z czego pierwszy zlokalizowany jest na dachu, natomiast drugi w dolnej części płaszcza. Ze względu na położenie górnego włazu zbiornik wyposażony jest dodatkowo w zewnętrzną drabinę z pomostem obsługowym oraz drabinę wewnętrzną. Wewnętrzne powierzchnie zbiornika zabezpieczone są przed korozją farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Na zewnątrz zbiornik pokryty jest odpowiednią warstwą izolacji termicznej, co pozwala na pracę zarówno w okresie letnim, jak i zimowym.

6.5 Pompownia wody

Projektowana pompownia wody, zlokalizowana w budynku technologicznym, będzie pracowała na potrzeby osiedla Apartamenty „Czarna Góra”, a także, w okresie perspektywicznym, na potrzeby miejscowości Sienna. Pobór wody będzie się odbywał z dwóch zbiorników retencyjnych o pojemności 150 m³ każdy. W celu doboru odpowiedniego zestawu hydroforowego przyjęto następujące parametry:

- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę $Q_{hmax} = 298,58 \text{ m}^3/\text{h}$ (~ 300,00 m³/h),
- Wysokość podnoszenia, założono $H_p = 100 \text{ m}$.

Dobrano kompletny zestaw hydroforowy wyposażony w 6 pomp typu CR 64-5 A-F-A-E-HQQE. Każda z wielostopniowych pomp odśrodkowych, normalnie zasysających, wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości na silniku dzięki czemu układ charakteryzuje się dużą elastycznością pracy w zakresie uzyskiwanych wydajności i wysokości podnoszenia. Zadane parametry pracy osiągnąć można przy równoczesnej pracy 4 pomp, z czego pozostałe 2 pompy przewidziano jako rezerwowe.

Dobraną pompownię podnoszenia ciśnienia przeznaczony jest do tłoczenia i podwyższania ciśnienia czystej wody. Składa się od z sześciu identycznych pomp CR z elektroniczną regulacją prędkości, pracujących w układzie równoległym, zamontowanych na wspólnej ramie podstawowej, z szafą sterowniczą, odpowiednią armaturą i ochroną przed suchobiegiem. Demontaż pomp z zestawu można wykonać bez potrzeby rozkręcania rurociągów po obu stronach kolektorów.

Szczegółowe informacje na temat dobranego zestawu podnoszenia ciśnienia firmy Grundfos dostępne są w karcie katalogowej załączonej do opracowania.

6.6 Stacja uzdatniania wody

Zaproponowano dwa stopnie oczyszczania ujętej z potoku wody, na które składają się:

- Filtracja mechaniczna na złożach filtracyjnych,
- Dezynfekcja wody za pomocą podchlorynu sodu oraz lamp UV.

Procesy filtracji mechanicznej przeprowadzone zostaną przy użyciu trzech filtrów ciśnieniowych typu EPF-6 o średnicy nominalnej 1800 mm i całkowitej wysokości równej 3150 mm. W układzie przewidziano obecność 2 szt. pompy monoblokowej powierzchniowej, której zadaniem będzie transport wody su-

rowej na projektowane filtry mechaniczne. Proces filtracji jednostopniowej odbywać się będzie za pomocą wielowarstwowego złoża kwarcowego, którego płukanie obejmie następujące etapy:

- wzruszenie złoża powietrzem dostarczonym przez dmuchawę rotacyjną typu ROOTS’,
- płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę popłuczną z projektowanych zbiorników retencyjnych.

Dezynfekcja wody za pomocą procesu chlorowania odbywać się będzie w sposób okresowy. Pompa dozująca umożliwi dodatek odpowiedniej ilości roztworu podchlorynu sodu do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami. Przewidziano dawkowanie podchlorynu sodu o zawartości chloru aktywnego nie mniejszej niż 15%. Roztwór dezynfekujący przygotowywany będzie w zbiorniku roztworowym o pojemności 100 dm³, który zostanie zamontowany w oddzielnym pomieszczeniu. W razie przypadkowego rozlania podchloryn zostanie odprowadzony przez odpowiednio wyprofilowaną podłogę i wpust do neutralizatora, który winien być, w wypadku przecieku, opróżniony przy pomocy wozu asenizacyjnego.

Dodatkowo, ze względu na miękkość wody surowej przewidziano zestaw dozujący roztwór chloru wapnia celem podniesienia twardości wody uzdatnionej. Roztwór przygotowywany w zbiorniku roztworowym zostanie podany do rurociągu za pomocą pompy dozującej.

Dla zaproponowanego układu technologicznego stacji uzdatniania wody przewidziano także dezynfekcję stałą za pomocą dwóch szt. lamp UV AM6, zlokalizowanych przed wspomnianymi zbiornikami retencyjnymi. Ich montaż zapewni zabezpieczenie wody pod względem bakteriologicznym i pewność w zakresie spełnienia warunków dla wód pitno-gospodarczych.

6.7 Instalacja wodociągowa – kanalizacyjna

Zaprojektowano odcinek zewnętrznej instalacji wodociągowej. Wyjście z projektowanego budynku technologicznego należy wykonać z rur i kształtek PE100, DN280, SDR17, PN10 (np. producenta Pipe-life) prowadzonych poniżej strefy przemarzania gruntu – około 1,2 metra poniżej terenu.

Ścieki powstające w wyniku płukania filtrów odprowadzone będą do odстойnika popłuczyn zlokalizowanego poza budynkiem technologicznym. Po sedymentacji woda nadosadowa spłynie do potoku poniżej projektowanego ujęcia wody. Dobrano odстойnik o pojemności czynnej równej 82 m³ przy założeniu pojedynczego cyklu płukania każdego z 3 filtrów w okresie jednego tygodnia. Objętość popłuczyn z jednego płukania wynosić będzie około 25 m³. Odpływ wody płuczącej planuje się wykonać za pomocą przewodu PVC o średnicy DN150. Na rurociągu do okresowego spuszczenia wody nadosadowej należy zainstalować zasuwę DN 150 np. firmy Hawle z dźwignią ręczną.

Ścieki bytowo-gospodarcze z budynku technologicznego planuje się odprowadzić przy pomocy przewodu PVC o średnicy DN150 prowadzonego ze spadkiem 2% do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej stanowiącej własność Czarna Góra Apartamenty Sp. z o.o. W budynku technologicznym przewidziano toaletę wyposażoną w miskę ustępową oraz umywalkę, a także wpust podłogowy zlokalizowany w pomieszczeniu pompowni.

7 Część elektryczna

Zasilanie energetyczne projektowanej pompowni rozwiązane jest w części elektrycznej projektu. Planowane zapotrzebowanie mocy dla pompowni, w skład której wchodzi zestaw hydroforowy zawierający 6 pomp (z czego 2 pompy stanowią pompy rezerwowe), wynosi 120 kW. Projektowane przyłącze energetyczne zostanie wykorzystane do zasilania projektowanej stacji uzdatniania i systemu monitoringu. Projektowana stacja uzdatniania ma docelowo pracować jako bezobsługowa. Kontrola nad pracą obiektu odbywać się będzie za pomocą automatyki przemysłowej przeznaczonej do sterowania ujęciami wody i przepompowniami ścieków. Ponadto planowany jest osobny system SCADA odpowiedzialny za nadzór przebiegu procesu technologicznego, zbierania aktualnych danych na podstawie bieżących pomiarów oraz ich archiwizację. Planowane zapotrzebowanie mocy dla całego budynku technologicznego wynosić będzie ok. 200 kW, po uwzględnieniu oświetlenia, kamer oraz potrzeb własnych.

8 Automatyka

AKPiA (aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka) jest niezbędnym elementem z punktu widzenia prawidłowego działania SUW. W celu zapewnienia optymalnych warunków pracy należy wyposażyć system w zestaw czujników, przetworników, przekaźników, sterownika nadrzędnego oraz wizualizację poszczególnych etapów procesu. Dla obecnie rozpatrywanego rozwiązania zaleca się zastosowanie logicznego sterownika programowalnego z rodziny Siemens. Modele nowej generacji posiadają modułową budowę, która pozwala na doposażenie sterownika o kolejne zestawy wejść i wyjść w przypadku rozwoju stacji lub kontroli jej działania.

Kontrola czystości złoża filtracyjnego odbywać się będzie za pomocą regulatora czasowego bądź też, opcjonalnie – informacji o ciśnieniu. Niezbędna jest także kontrola pracy dmuchawy rotacyjnej oraz pompy płucznej, w związku z czym opisywany system należy wyposażyć w szereg siłowników stanowiących element wykonawczy dla zasuw w celu ich otwarcia lub zamknięcia na czas czyszczenia złoża filtracyjnego.

W procesie dozowania środka dezynfekującego niezbędne jest kontrolowanie stężenia podchlorynu sodu. Powyżej górnej granicy Ostrzeżenia nastąpi odcięcie dopływu roztworu podchlorynu sodu. Zbiorniki wyrównawcze wody uzdatnionej należy także wyposażyć w zawory regulacyjne pływakowe, które odpowiadać będą za regulację dopływu wody do zbiornika. Ilość wody pobieranej z ciekłu zostanie zarejestrowana przy pomocy przepływomierza sprzężonego ze sterownikiem PLC.

Parametry, które wymagają kontroli w celu prawidłowego funkcjonowania zestawu hydroforowego to napięcie, moc elektryczna oraz przepływ. Informacje elektryczne są niezbędne do wdrożenia procedury uruchomienia jednostek rezerwowych. Źródło informacji stanowić będzie przekaźnik podnapięciowy, który wyśle informacje do sterownika nadrzędnego na temat obniżonej wartości napięcia, co spowoduje załączenie pompy rezerwowej. Podobna informacja zostanie wysłana w przypadku zbyt niskiego przepływu, co z kolei może być spowodowane mechanicznym uszkodzeniem pompy lub innego elementu układu SUW.

Całość procesu oraz stan pracy urządzeń będą przedstawione za pomocą systemu wizualizacyjnego np. SCADA, który jest niezbędnym elementem prawidłowo kontrolowanego procesu. Dzięki temu roz-

wiązaniu Inwestor będzie miał możliwość ciągłej kontroli nad stanem procesu oraz parametrów technicznych uzdatniania wody w nowopowstającej stacji. Na życzenie Klienta, cała wizualizacja procesu będzie mogła być wyświetlana zdalnie np. w ZWiK w Strachocinie.

Wszelkie zmiany i potrzeby Inwestora będą ustalane w dalszym etapie projektowania i będą mogły być wprowadzane do prac nad oprogramowaniem. Sterownik PLC jest bardzo wygodnym rozwiązaniem ze względu na możliwość dowolnej zmiany operacji logicznych nawet w trybie offline.

9 Wytyczne rozruchu i obsługi

Warunkiem efektywnej pracy dobranych urządzeń jest właściwa eksploatacja zgodna z instrukcjami producentów poszczególnych urządzeń. Ze względu na zmienną jakość wody w potoku zarówno w cyklu dobowym, jak i sezonowym, konieczna jest regularna kontrola projektowanych ujęć, studni, zbiorników retencyjnych, odstojnika oraz pompowni.

Kontrola studni zbiorczej oraz odstojnika powinna obejmować:

- Wizualną ocenę stanu technicznego elementów,
- Usunięcie zgromadzonych zanieczyszczeń pływających,
- Sprawdzenie ilości zgromadzonego osadu.

Sprawdzenie ilości zgromadzonego osadu należy dokonać za pomocą ławy mierniczej lub sondy telerzowej. Ilość zgromadzonego osadu nie może przekroczyć 1/3 pojemności czynnej, w przeciwnym razie należy przystąpić do czyszczenia urządzenia. Zaleca się czyszczenie osadnika przynajmniej 2 razy w roku, należy jednak pamiętać, że częstotliwość usuwania zgromadzonych zanieczyszczeń powinna być uzależniona od potrzeb.

Roboty montażowe i rozruch pompowni winny być wykonane przez doświadczonych pracowników. Zestaw podnoszenia ciśnienia należy zamontować w dobrze wentylowanym pomieszczeniu dla zapewnienia wystarczającego chłodzenia pomp i szafy sterowniczej.

10 Wytyczne montażu i odbioru robót

Wszelkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, sztuką budowlaną oraz pod nadzorem osób uprawnionych. Doszczegółowienie dokumentacji na etapie projektu budowlanego.

Materiały i wyroby stosowane do budowy powinny posiadać stosowne deklaracje zgodności i aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Całość prac wykonać zgodnie z projektem, sztuką budowlaną, przepisami BHP oraz:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych,
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe,
- Instrukcjami montażu producenta.

Przy realizacji powyższych robót dopuszcza się stosowanie innych materiałów niż zaprojektowane pod warunkiem, że będą to materiały o właściwościach technicznych porównywalnych z przyjętymi w niniejszym

szym opracowaniu. Wytyczenie trasy projektowanych przewodów w terenie wykonać przy pomocy uprawnionego geodety.

11 Uwagi końcowe

Wydajność ujęcia uzależniona będzie od zmiennego poziomu wód gruntowych i powierzchniowych.

Zgodnie z ustawą „Prawo wodne” z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz. U. poz. 1566, z późn. zm.) w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody ujmowanej na cele wodociągowe konieczne jest ustanowienie terenu ochrony bezpośredniej wokół projektowanego ujęcia powierzchniowego. Kroki prawne mające na celu ustanowienie wspomnianej strefy zostaną podjęte w dalszym etapie projektowania.

Niniejszy projekt koncepcyjny, zgodnie z prośbą Inwestora, sporządzono w oparciu o projekt Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego znajdującego się na etapie uzgadniania. Obowiązujący MPZP wyklucza bowiem możliwość zlokalizowania budynku technologicznego w zaproponowanej lokalizacji, a tym samym uniemożliwia budowę ujęcia wody.

Uwagi kierownictwa Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. oraz Gminy Stronie Śląskie do projektu koncepcyjnego ujęcia wody w Siennej opracowanego przez Eko-Audyt Sp. z o.o.:

ODPOWIEDZI EKO AUDYT

- 1) Zgodnie z SIWZ ujęcie wody należy zaprojektować na dwóch ciekach powierzchniowych w okolicach punktów 5 i 6 określonych w „Dokumentacji ustalającej wielkość zasobów wód powierzchniowych w rejonie miejscowości Sienna, gmina Stronie Śląskie”, gdzie były dokonywane pomiary przepływów na 2 ciekach. Tam zostały udokumentowane wysokie zasoby dyspozycyjne w ilości 510 m³/d. Natomiast projekt koncepcyjny uwzględnia tylko jeden ciek, na którym były prowadzone pomiary w punkcie 5 i pomija ciek, na którym były prowadzone pomiary w punkcie 6. Projekt zatem nie wykorzystuje w pełni zasobów dyspozycyjnych tych 2 cieków. Pobór wody z tych 2 cieków będzie też uwzględniał zmieniony MPZP, nad którym trwają prace. Należy w projekcie uwzględnić pobór wody także z drugiego cieku, na którym były prowadzone pomiary w punkcie 6. - Poprawiono
- 2) Popłuczyny ze stacji uzdatniania wody powinny być odprowadzane do potoku, nie do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej Spółki Czarna Góra. - Poprawiono
- 3) Odstojnik popłuczyn należy tak zaprojektować aby jego czyszczenie było możliwe przy użyciu koparki (wjazd i wyjazd). - Poprawiono
- 4) Do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej Spółki Czarna Góra powinny być odprowadzane ścieki bytowo-gospodarcze z budynku technologicznego po uzgodnieniu warunków z właścicielem tej sieci tj. Spółką Czarna Góra. – Poprawiono; na etapie uzgodnień z Czarna Góra Apartamenty Sp. z o.o.
- 5) Studnie S1, S2 i S3 zaprojektowano jako nie włączowe o średnicy 400 mm z osadnikiem – jak czyścić te osadniki? – zgodnie z informacjami zawartymi w karcie zaproponowanego producenta
- 6) Odpływy ze studni ujęciowych na rysunku są o średnicy 150 mm, a w opisie - 300 mm; więc jakie będą? - Poprawiono
- 7) Nie wskazano sposobu usuwania zawiesiny piaskowej ze studni zbiorczej – Poprawiono, przewidziano miejsce na dojazd
- 8) Nie sprecyzowano, gdzie i jaka armatura zasuwowa zamontowana zostanie przy studni zbiorczej – Poprawiono, informację zawarto w projekcie
- 9) Projekt koncepcyjny nie mówi nic o rozwiązaniu umożliwiającym płukanie drenów na ujęciu wody, czy też płukanie złoża filtracyjnego ujęcia za pomocą wody i powietrza? – Płukanie drenów – zgodnie z informacją otrzymaną od przedstawiciela zaproponowanej firmy, nie istnieje potrzeba czyszczenia drenażu owiniętego w geowłókninie – teoretycznie zanieczyszczenia nie mają prawa przedostać się do rury. Płukanie złoża filtracyjnego – zawarto informację w projekcie koncepcyjnym.
- 10) Projekt koncepcyjny nie mówi nic o drogach dojazdowych do projektowanych urządzeń wodociągowych - Poprawiono
- 11) W budynku technologicznym oprócz drzwi technologicznych stalowych należy przewidzieć również zwykłe drzwi wejściowe. – Architekt przewidział 2 otwory drzwiowe - jedno dwuskrzydłowe, stalowe technologiczne z możliwością blokady jednego skrzydła. Mogą one funkcjonować także jako drzwi wejściowe. Drugie to drzwi dodatkowe do pomieszczenia przygotowania podchlorynu.
- 12) Plan zagospodarowania terenu nie pokazuje miejsca lokalizacji zbiorników wody. - Poprawiono

- 13) Dla zbiorników podziemnych trudno będzie rozwiązać problem spustu wody oraz ich ewentualnego czyszczenia z osadów i piasku – nie wskazano sposobu rozwiązania tego zagadnienia. – Poprawiono, informację zawarto w projekcie
- 14) Projekt koncepcyjny przewiduje tylko 1 zestaw hydroforowy. Jak więc będzie dostarczana woda do odbiorców w przypadku awarii tego urządzenia bądź remontu? Należy przewidzieć zestaw rezerwowy. – Zaproponowaliśmy zestaw hydroforowy z 6 pompami, z czego dwie są rezerwowe - załączane w przypadku awarii. Nie istnieje potrzeba uwzględnienia odrębnego, rezerwowego zestawu hydroforowego, podniesie to jedynie koszt inwestycyjny przedsięwzięcia.
- 15) W opinii inwestora należy już na etapie projektu koncepcyjnego precyzyjnie określić punkt pracy pomp w celu prawidłowego ich doboru. Jeżeli jest brak szczegółowych danych do określenia wysokości podnoszenia pomp, to należy je ustalić (obliczyć). Apartamentowce Czarna Góra posiadają prawdopodobnie swoje zbiorniki i stację hydroforową. - Uwzględniono
- 16) Jeśli weźmie się pod uwagę gabaryty proponowanych w projekcie filtrów ciśnieniowych, to wydaje się, że gabaryty budynku technologicznego są zbyt małe; będzie tam musiał znaleźć miejsce także agregat prądotwórczy. - Poprawiono
- 17) Należy rozważyć, czy potrzebne będą filtry węglowe, gdyż ich podstawowym zadaniem będzie usunięcie pestycydów, herbicydów, chloru, benzenu, radonu czy rozpuszczalników, a te związki prawdopodobnie nie występują w potokach, na których ma być zlokalizowane ujęcie wody. – Ponieważ nie posiadaliśmy szczegółowych badań jakości wody konieczne było możliwie najbezpieczniejsze podejście. Bazując na wykonanych badaniach zrezygnowaliśmy z filtrów węglowych.
- 18) Nie wspomina się w koncepcji o potrzebie ogrodzenia ujęcia w granicach strefy ochronnej bezpośredniej, - Poprawiono
- 19) Projekt koncepcyjny zawiera w opinii inwestora zbyt mało informacji na temat automatyki i kontroli pracy ujęcia wody i stacji uzdatniania wody m.in. nie mówi o tym, gdzie będą przesyłane informacje o pracy urządzeń wodociągowych, czy też po osiągnięciu jakich warunków będzie odcinany w sposób automatyczny dopływ wody z ujęcia. Optymalnym rozwiązaniem byłaby tu wizualizacja procesu technologicznego i nadzór nad nim z poziomu nie tylko budynku technologicznego w Siennej, lecz także z poziomu siedziby ZWiK Sp. z o. o. w Strachocinie (budynek administracyjny oczyszczalni ścieków). - Poprawiono
- 20) Inwestor podtrzymuje stanowisko, że ujęcie wody powinno być zaprojektowane o wydajności do 1000 m³/d, a stacja uzdatniania wody powinna mieć zdolność produkcyjną do 1000 m³/d. - Uwzględniono
- 21) W opinii inwestora na etapie projektu koncepcyjnego powinna być dokonana szczegółowa analiza fizyko-chemiczna i bakteriologiczna wody (w naszej opinii element składowy pozwolenia wodnoprawnego, nigdzie też w zapytaniu ofertowym nie informowaliśmy, że dysponujemy kompleksowymi badaniami jakości wody) w miejscu planowanego poboru. Stwierdzenie zawarte w projekcie koncepcyjnym: „Ze względu na brak kompletnych badań jakości wody nie ma możliwości pełnego i poprawnego doboru urządzeń stacji uzdatniania wody. Przedstawione rozwiązanie technologiczne może w związku z powyższym ulec zmianie.” oraz uwagi zawarte powyżej, czyni projekt

konceptyjny w opinii inwestora niekompletnym i wymagającym uzupełnienia. -
Uwzględniono