

<p style="text-align: center;">WOD - MAX SŁAWOMIR LEBICA UL. DWORCOWA 49, 62-400 SŁUPCA TEL. +48 505 175 730, E-MAIL: sławomir.lebica@wod-max.pl</p>		
Temat:	KONCEPCJA ROZBUDOWY I MODERNIZACJI STACJI UZDATNIANIA WODY W SMÓLNIKU	
Obiekt:	STACJA UZDATNIANIA WODY KAT. XXX	
Adres inwestycji:	SMÓLNIK, GM. WŁOCLAWEK działka nr 111/14, 111/9, 111/10, 111/11 Jednostka ewidencyjna 041813_2 Włocławek Obręb geodezyjny 0027 Smólnik	
Inwestor:	Gmina Włocławek ul. Królewiecka 7 87-800 Włocławek	
Autor:	Imię i Nazwisko	Podpis
Opracował:	mgr inż. Sławomir Lebica Uprawnienia budowlane nr WKP/0154/PWOS/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej.	
Data:	Słupca, grudzień 2019 r.	

Egz. 1

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY

1.	Podstawa opracowania	str. nr 4
2.	Zakres opracowania	str. nr 4
3.	Jakość wody surowej	str. nr 4
4.	Projekt technologiczny	str. nr 5
5.	Koncepcja układu technologicznego	str. nr 5
5.1.	Ogólny opis koncepcji procesu technologicznego	str. nr 5
5.2.	Źródło wody	str. nr 6
5.3.	Pompownia I stopnia	str. nr 6
5.4.	Urządzenia technologiczne w budynku	str. nr 6
5.4.1.	Proces napowietrzania wody	str. nr 6
5.4.2.	Filtracja ciśnieniowa	str. nr 6
5.4.3.	Płukanie – regeneracja zespołów filtracyjnych	str. nr 7
5.4.4.	Odstojnik wód popłucznych	str. nr 8
5.4.5.	Pompownia II stopnia	str. nr 9
5.4.6.	Dezynfekcja wody	str. nr 9
5.4.7.	Opomiarowanie przepływu wody	str. nr 9
5.4.8.	Przepustnice	str. nr 10
5.4.9.	Zbiornik wody uzdatnionej	str. nr 10
5.4.10.	Rurociągi międzyobjektowe	str. nr 10
5.4.11.	Urządzenia dodatkowe	str. nr 10
5.4.12.	Sterowanie	str. nr 11
5.4.13.	Instalacja elektryczna	str. nr 12
5.4.14.	Agregat prądotwórczy	str. nr 12
6.	Remont istniejącego budynku	str. nr 14
7.	Podsumowanie i wnioski	str. nr 17

ZAŁĄCZNIKI

1.	Decyzja pozwolenia wodnoprawnego	str. nr 19
2.	Decyzja PPIS we Włocławku nr 337/19	str. nr 22
3.	Mapa topograficzna	str. nr 24
4.	Mapa pogładowa	str. nr 25
5.	Rzut budynku	str. nr 26
6.	Schemat technologiczny	str. nr 27
7.	Zbiornik retencyjny	str. nr 28
8.	Badania wody surowej	str. nr 29
9.	Dokumentacja zdjęciowa	str. nr 33
10.	Kosztorys szacunkowy	str. nr 40

I. OPIS TECHNICZNY

do koncepcji rozbudowy i modernizacji Stacji Uzdadniania Wody w Smólniku.

1. Podstawa opracowania

- 1 Zlecenie Inwestora
- 2 Obowiązujące normy i przepisy.
- 3 Uzgodnienia z Inwestorem.
- 4 Wizja lokalna.

2. Zakres opracowania

Niniejsza koncepcja obejmuje rozbudowę i modernizację stacji uzdatniania wody w m. Smólnik. Koncepcję oparto na:

- 1) Ocena stanu technicznego obiektów stacji uzdatniania wody,
- 2) Ocenie technologicznej efektywności i funkcjonalności istniejącego układu uzdatniania wody w kontekście obowiązujących przepisów prawa,
- 3) Prognozowane zapotrzebowanie na wodę,

Zakres rozbudowy i modernizacji stacji uzdatniania wody w Smólniku w założeniach koncepcji będzie obejmował:

- 1) Demontaż istniejącego układu technologicznego;
- 2) Montaż nowego układu technologicznego o wydajności 40 m³/h;
- 3) Wykonanie nowej instalacji elektroenergetycznej i sterowniczej;
- 4) Demontaż i montaż nowego układu dezynfekcji wody;
- 5) Montaż nowego układu pompowania wody;
- 6) Budowa zbiornika retencyjnego wraz z rurociągami;
- 7) Modernizację odstojnika wód popłucznych wraz z instalacją;
- 8) Budowę układu rozsączania wód popłucznych;
- 9) Wykonanie remontu istniejącego budynku SUW.

W koncepcji przedstawiono szacunkowe koszty inwestycyjne.

3. Jakość wody surowej.

Zgodnie z analizą fizyko-chemiczną wykonaną przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji we Włocławku woda surowa charakteryzuje się podwyższoną zawartością związków żelaza i manganu. Poniżej przedstawiono jej podstawowy skład w porównaniu do obowiązujących norm zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r., (Dz.U. z 2017, poz. 2294).

PARAMETRY	JEDNOSTKA	OBOWIĄZUJĄCE NORMY	BADANIA WODA St. Nr 1	BADANIA WODA St. Nr 2
Mętność	NTU	1	2	2,5
Barwa	mg/dcm ₃ Pt	15	10	10
Zapach	Z ₁ R	Z ₁ R	AKCEP.	AKCEP.

Odczyn	pH	6,5-9,5	7,8	7,6
Zasadowość	mmol/l	-	3,4	3,3
Żelazo ogólne	mg/dcm ₃ Fe	0,2	0,93	0,95
Chlorki	mg/dcm ₃ Cl	250	6	7
Amoniak	mg/dcm ₃ N	0,5	0,25	0,35
Azotyny	mg/dcm ₃ N	0,1	<0,02	<0,02
Azotany	mg/dcm ₃ N	50	<0,18	<0,18
Mangan	mg/dcm ₃ Mn	0,05	0,19	0,23

4. Stan istniejący.

Stacja Uzdadniania Wody w Smólniku pracuje w układzie jednostopniowego pompowania, woda surowa ze studni głębinowych pompowana jest do sieci wodociągowej poprzez układ technologiczny. Obecnie w studniach głębinowych zamontowane są pompy o wydajności 40 m³/h oraz wysokości podnoszenia 67 m sł. Wody. Woda podawana jest uzdatnieniu na trzech filtrach ciśnieniowych o średnicy 1200 mm, wysokości 2910 mm i powierzchni filtracji $f=1,13 \text{ m}^2$, brak aeratora woda surowa napowietrzana bezpośrednio przed wejściem na filtr. Praca układu sterowana ręcznie, płukanie filtrów przez nową dmuchawę oraz wodą surową, popłuczyny odprowadzane do 3-komorowego bezodpływowego odстойnika. Ciśnienie w sieci wodociągowej regulują dwa zbiorniki hydroforowe o średnicy 1400 mm i pojemności $V=4,0 \text{ m}^3$.

5. Koncepcja układu technologicznego.

5.1 Ogólny opis koncepcji procesu technologicznego.

Obecnie pracujący układ technologiczny jest już mocno wyeksploatowany. Zamontowane filtry przy wydajności układu 40 m³/h pracują z prędkością filtracji $>10 \text{ m/h}$ co nie sprzyja procesowi usuwania manganu. W układzie technologicznym brak urządzenia napowietrzającego a doraźny sposób napowietrzania nie zdaje egzaminu na co wskazują wyniki wody uzdatnionej w której występują przekroczenia zawartości manganu. Złoże filtracyjne są mocno wyeksploatowane i nawet montaż nowego układu płukania powietrzem nie spełnia swoich zadań. W związku z powyższym proponuje się wymianę układu technologicznego. Wyniki badań wody surowej wskazują, że przed spożyciem woda ta powinna być poddana uzdatnianiu. Proces uzdatniania ma polegać na filtracji napowietrzonej wody przez złoże kwarcowe – odżelaziająco – odmanganiające z „wkładką” z masy katalitycznej np. G 1. Napowietrzanie wody surowej w aeratorze ciśnieniowym – 10% - owy stosunek objętości powietrza do tłoczonej wody, przez min. 300 sek. kontaktu wody surowej ze sprężonym powietrzem. Filtracja napowietrzonej wody przez złoże piaskowe odżelaziająco – odmanganiające, zawierające tzw. wkładkę z masy katalitycznej (typ G-1), z prędkością maks. $v_f = 8 \text{ m/h}$.

5.2 Źródło wody.

Źródłem wody dla stacji uzdatniania wody jest studnia nr 1 i 2 zlokalizowane na terenie działek 111/14 i 111/9. Nie przewiduje się zmian w zakresie studni głębinowych.

5.3 Pompownia I stopnia.

Przyjmuje się eksploatację istniejących studni z wydajnością: $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$, zakładana wydajność studni jest zgodna z warunkami pozwolenia wodnoprawnego. W celu monitorowania poziomu lustra wody proponuje się montaż w studniach sond hydrostatycznych.

5.4 Urządzenia technologiczne w budynku.

Urządzenia w stacji uzdatniania wody zaprojektować na wydajność $Q_h = 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 300 sekund, ilość powietrza 10% ilości wody,
- filtracja jednostopniowa – odżelazianie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji $v_f < 8,0 \text{ m/h}$,
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

5.4.1. Proces napowietrzania wody surowej.

Woda surowa po przepompowaniu ze studni głębinowej poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania. Dla natężenia przepływu $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ należy przewidzieć czasu kontaktu, co najmniej 300 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q \cdot t_{\text{zal.}} = [40/3600] \cdot 300 = 3,33 \text{ [m}^3\text{]}$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzającym o średnicy $D_n = 1600 \text{ mm}$ i objętości $V = 4,20 \text{ m}^3$. Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = V/Q = 4,20 / (40/3600) = 378 \text{ [s]} \geq 300 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 40,0 = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$. W oparciu o powyższe należy dobrać sprężarkę bezolejową spiralną ze zbiornikiem 270 l.

$Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$,

$p = 8,0 \text{ MPa}$,

$P = 2,2 \text{ kW}$.

5.4.2. Filtracja ciśnieniowa.

Po procesie napowietrzania woda poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy i mętności

wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości $Q=40 \text{ m}^3/\text{h}$ przy przyjętej prędkości filtracji poniżej 8 m/h wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{40}{8} = 5 \text{ [m}^2\text{]}$$

Dobrano 3 zespoły filtracyjne $D_n=1600$ o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej $F=2,01 \text{ m}^2$.

Przy zastosowaniu 3 zespołów filtracyjnych $D_n=1600$ całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 3 \times 2,01 = 6,03 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 5,7 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{40}{6,03} = 6,63 \text{ [m/h]}$$

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Każdy zespół filtracyjny składa się z następujących elementów:

➤ Filtra ciśnieniowego – zbiornik ze stali czarnej o średnicy $D=1600 \text{ mm}$, drenaż lateralny ze stali nierdzewnej, złoża kwarcowo-katalityczne G1 (produkcji Ecolpol) – 60 cm , piasek kwarcowy 80 cm , warstwa podtrzymująca, komplet przepustnic międzykołnierzowych z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi jednostronnego działania, ze sprężyną powrotną, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Dla normalnej pracy w trybie uzdatniania przepustnice w stanie normalnie otwarte, dla trybu regeneracji przepustnice w stanie normalnie zamknięte.

Złoże braunsztynowe

- Uziarnienie $1 - 3 \text{ mm}$
- Średnica czynna $d_{10} - 1,3 \text{ mm}$
- Współczynnik nierównomierności $WR - 1,5$
- Gęstość pozorna – $4,0 - 4,2 \text{ g/cm}^3$
- Ciężar nasypowy $1,9 - 2,0 \text{ t/m}^3$
- Zawartość według miareczkowania $\text{MnO}_2 > 80\%$ (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność $< 3\%$
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

Złoże braunsztynowe

- Uziarnienie $1 - 3 \text{ mm}$
- Średnica czynna $d_{10} - 1,3 \text{ mm}$
- Współczynnik nierównomierności $WR - 1,5$
- Gęstość pozorna – $4,0 - 4,2 \text{ g/cm}^3$
- Ciężar nasypowy $1,9 - 2,0 \text{ t/m}^3$
- Zawartość według miareczkowania $\text{MnO}_2 > 80\%$ (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność $< 3\%$
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

5.4.3. Płukanie – regeneracja zespołów filtracyjnych

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złoża filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej.

Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegał będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

Etap I

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy
- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano dmuchawę typu:

Układ dmuchawy bocznokanałowej:

- $Q = 130 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 6,0 \text{ m}$,
- $P = 4,0 \text{ kW}$.

Układ dmuchawa składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy bocznokanałowej o mocy $P = 4,0 \text{ kW}$;
- Zaworu przeciążeniowego;
- Zaworu zwrotnego, DN 50;
- Przepustnicy odcinającej DN 50;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną. W celu płukania wodą dobrano pompę płuczną, która będzie zainstalowana na rurociągu ssawnym wspólnym z zestawem II stopnia typu: NB 65-125/137, 5,5 kW:

- $Q_{\text{pl.}} = 97 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 16 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

5.4.4. Odstożnik wód popłucznych.

Wody pochodzące z regeneracji - płukania złoża filtracyjnego odprowadzane powinny być do odstożnika, w którym zostają poddane procesowi sedymentacji. W odstożniku oddzielana jest zawiesina wodorotlenków żelaza i manganu, a sklarowana woda popłuczna – ścieki technologiczne kierowane będą do docelowego odbiornika. Istniejący odstożnik jest w stanie nie nadającym się do dalszego użytkowania z uwagi na znaczne ubytki w betonie i brak gwarancji szczelności, dodatkowo odstożnik jest bezodpływowy i nie ma możliwości zamontowania pompy odprowadzającej wody nadosadowe. W związku z powyższym zakłada się wykonanie nowego odstożnika wód popłucznych wyposażonego w pomiar zwierciadła popłuczyn (sonda hydrostatyczna) oraz pompę zatapialną do odpompowywania wody nadosadowej po okresie sedymentacji. Zakłada się zaprojektowanie odbiornika wód nadosadowych w postaci drenażu rozsączającego. W części graficznej koncepcji wskazano wstępną lokalizację drenażu. Na etapie projektowania projektant zobowiązany jest zweryfikować lokalizację oraz określić wielkość i głębokość posadowienia drenażu na podstawie badań geotechnicznych, oraz uzyskać pozwolenie wodnoprawne.

Ilość wody odprowadzana do odstożnika z płukania zestawu filtracyjnego.

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{pl.w}}$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy płucznej = $97 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $t_{\text{pl.w}}$ - czas płukania filtra wodą – 12 minut
- $$V_{\text{pl}} = (97 / 60) \cdot 12 = 19,4 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{\text{1f}} = Q_1 \cdot t_{\text{1f}}$$

gdzie:

- Q_1 – natężenie przepływu przez 1 filtr
 - $Q_1 = Q/n$
 - n – ilość filtrów
- $$Q_1 = 40 / 3 = 13,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

- t_{1f} - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f}$$

$$V_{1f} = (13,3/60) \cdot 5 = 1,1 \text{ m}^3$$

Obliczenie objętości odstoju popłuczyn.

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst}} = V_{\text{pt.}} + V_{1f}$$

$$V_{\text{odst}} = 19,4 + 1,10 = 20,5 \text{ m}^3$$

5.4.5. Pompownia II stopnia.

Sieć odbiorcza zasilana jest obecnie bezpośrednio z pomp głębinowych a ciśnienie w sieci zapewniają zbiorniki hydroforowe. Taki układ pracy powoduje pracę sieci z różnym ciśnieniem co skutkuje niedostatecznym ciśnieniem u końcowych odbiorców na sieci, jednocześnie zbiorniki hydroforowe nie zapewniają praktycznie żadnego zapasu wody. Zakłada się zaprojektowanie nowego układu pompowania którym będzie zestaw pompowy II stopnia. Zestaw pompowy II stopnia zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

Sekcja gospodarcza:

- wydajność bez pompy rezerwowej: 70 m³/h
- wysokość podnoszenia, maks.: 55 mH₂O

Sekcja płuczna:

- wydajność: 97 m³/h
- wysokość podnoszenia: 16 mH₂O

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w pompy pionowe wirowe elektroniczne w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę. Sterowanie – falownik na każdej pompie lub falownik wędrujący. Sterowanie zestawem pompowym powinno być niezależne od sterowania układem technologicznym.

5.4.6. Dezynfekcja wody podawanej do sieci.

Przewiduje się dezynfekcję wody podawanej do sieci za pomocą dozownika podchlorynu sodu. Proces dezynfekcji wody awaryjne prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu 3% za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z nadajnikiem impulsów.

Charakterystyka urządzenia:

- pompka;
- zbiornik roztworowy o poj. 60 l
- osprzęt.

5.4.7. Opomiarowanie przepływu wody.

Z uwagi na wymogi środowiskowe należy opomiarować przepływy na stacji i prowadzić rejestr wody pompowanej i zużywanej na cele technologiczne. Do pomiarów przepływu oraz sterowania przyjęto wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika z nadajnikiem impulsów:

- woda surowa: DN 100 – wodomierz z nadajnikiem,
- woda uzdatniona na sieć: DN 150 – wodomierz z nadajnikiem,
- woda płuczna: DN 100 – wodomierz z nadajnikiem,
- woda uzdatniona na zbiornik DN 100 – wodomierz z nadajnikiem.

5.4.8. Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosować nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej. Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażać w siłownikami pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię ręczną.

5.4.9. Zbiornik wody uzdatnionej.

Zbiornik retencyjny należy zaprojektować dla magazynowania wody na potrzeby gospodarcze, przeciwpożarowe i płukania filtrów. Pojemność retencyjną zbiornika ustala się w oparciu o pobory szczytowe. Obliczenia poborów szczytowych wykonano przyjmując czas pracy pompy głębinowej 20 godzin, natomiast zgodnie z odczytami rejestracyjnymi na stacji uzdatniania wody maksymalny pobór szczytowy wynosi 620 m³/dobę. Pojemność zbiornika wyrównawczego projektuje się na maksymalną wielkość poboru 13,5 % Q max. dobowego.

$$V_{\text{pob.}} = 620 \times 0,135 = 83,70 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{cl}} = 0,5 \times Q \text{ II}^\circ = 70 \times 0,5 = 35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzebny zapas wody p. poż. wynosi 50 m³ woda chlorowana mieści się w zapasie wody p. poż.

$$V_{\text{cz}} = 118,7 + 50 = 168,7 \text{ m}^3$$

Należy przyjąć zbiornik retencyjny ze stali węglowej pionowy o pojemności minimum 200 m³, ocieplony wełną mineralną grubości 10 cm, pokryty blachą trapezową. Pojemność zbiornika uwzględnia rozwój i wzrost odbiorców w miejscowościach zasilanych ze stacji uzdatniania wody w Smólniku.

5.4.10. Rurociągi międzyobiektywne.

Należy zaprojektować rurociąg ssący oraz napełniający z projektowanego zbiornika retencyjnego do budynku stacji uzdatniania wody. Rurociągi ssące należy wykonać z rur PE 200. Rurociągi napełniające należy wykonać z rur PE 150. Dodatkowo należy przewidzieć kolektor spustowy i przelewowy zbiornika. Rurociągi te zaprojektować z rur PVC 200. Rury układać na podsypce z piasku o grubości 15 cm, z podbiciem na całej długości i zasypywać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Obsypka rury musi być wolna od brył i kamieni i powinna zapewnić jednorodne podparcie na całej długości rury.

5.4.11. Urządzenia dodatkowe.

W celu prawidłowej pracy stacji uzdatniania wody w procesie projektowania należy przewidzieć:

- szafę przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników

Szafa powinna zostać wyposażona w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym;
- filtro-reduktory;
- filtr mgły olejowej ze spustem automatycznym;
- zawory dławiąco-zwrotne;
- zawory elektromagnetyczne;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometry;

- rotametr ;
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki
- kształtki z tworzywa
- węże poliamidowe.
- osuszacze powietrza,
- wewnętrzną instalację wod-kan
- instalację ogrzewania

5.4.12. Sterowanie.

Obecnie stacja uzdatniania wody pracuje w sterowaniu ręcznym. W celu zapewnienia optymalnej pracy układu technologicznego oraz zapewnienia stabilności procesów uzdatniania oraz podawania wody do sieci planuje się zaprojektować stację do pracy automatycznej. Sterowanie pracą stacji oraz zestawu hydroforowego realizować mają dwa niezależne sterowniki mikroprocesorowe swobodnie programowalne.

Zadaniem systemu sterowania SUW ma być:

- realizacja algorytmu regeneracji filtrów po przefiltrowaniu określonej ilości wody lub po upływie zadanej liczby dni,
- umożliwienie zmiany parametrów płukania filtrów,
- sterowanie pracą przepustnic pneumatycznych,
- sterowanie pompami głębinowymi – od poziomu wody w zbiornikach,
- zabezpieczanie pomp głębinowych przed suchobiegiem,
- sterowanie pompą płuczącą,
- sterowanie dmuchawą,
- sterowanie napełnianiem zbiorników retencyjnych,
- kontrola zadziałania zabezpieczeń elektrycznych dla urządzeń technologicznych,
- generowanie stanów alarmowych w przypadku nieprawidłowej pracy urządzeń technologicznych, takich jak:
- awaria zasilania pomp głębinowych,
- awaria sprężarek,
- awaria pompy płuczącej,
- awaria dmuchawy,
- awaria pompowni II stopnia,
- poziomy przepełnienia zbiornika,
- poziomy suchobiegu dla pomp głębinowych, zasilających i płuczącej
- zalanie budynku SUW,
- przekroczenie zadanych wartości ciśnień.

Interfejs operatorski modułu sterowania pracą SUW spełniać ma następujące wymagania:

- kolorowy panel dotykowy o przekątnej min. 10",
- wskazywanie chwilowych i sumarycznych przepływów
- przedstawianie graficzne ilości wody w zbiorniku retencyjnym oraz odстойniku wód popłucznych – wymaga zastosowania sond hydrostatycznych,
- przedstawianie oraz umożliwienie wyboru trybu pracy (ręka, stop, auto) urządzeń technologicznych SUW,
- przedstawianie wartości mierzonych przez aparaturę kontrolno-pomiarową,

- umożliwianie ręcznego rozpoczęcia płukania wybranego filtra,
- umożliwianie graficznego przedstawienia stanów alarmowych
- zdalny przesył danych bieżących pracy SUW i informacji o alarmach (GSM)

INFORMACJA OGÓLNA

Niniejsze opracowanie przedstawia koncepcję układu sterującego pracą pomp głębinowych, dmuchawy, pompy płucznej oraz urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody w miejscowości Smólnik.

5.4.13. Instalacja elektryczna.

Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Należy przewidzieć wykonanie nowego układu sterowniczego i zasilającego dla urządzeń technologicznych.

Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Starą instalację oświetlenia wewnętrznego oraz oprawy należy zdemontować i zutylizować. W budynku należy zaprojektować nową instalację przewodami YdY 4x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V zasiloną z rozdzielni głównej. Instalację projektować natynkowo w rurkach osłonowych lub korytach PVC, a na hali w korytach kablowych. Odejscia kabli z koryta do każdej lampy prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach. Oprawy wykonane są w I klasie ochrony, tzn. z zaciskami PE.

Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych

Należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji gniazd jednofazowych i siłowych i zutylizować.

W budynku należy zaprojektować nową instalację natynkową. Instalację gniazd zaprojektować przewodami YdY 3x2,5mm² dla gniazd jednofazowych, YdY 5x2,5mm² dla gniazd siłowych oraz YdY 2x2,5mm² dla gniazd napięcia bezpiecznego (24VDC) o napięciu znamionowym izolacji 750V instalacja nad tynkowa. Całość instalacji projektować zgodnie z normą PN-IEC-60364.

Instalacja wyrównawcza

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę dmuchawy, zestawu pompowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Połączenia wyrównawcze projektować przewodem LgY 1x16mm². Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 10Ω. Szyne połączeń wyrównawczych przyłączyć bednarką ocynkowaną 30x4mm do uziomu otokowego. Na zewnątrz budynku przy drzwiach wejściowych należy zaprojektować Pożarowy Wyłącznik Prądu, który powoduje odłączenie zasilania w obiekcie. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej 90min np. HDGs3x1,5mm² mocowany do ściany poprzez uchwyty systemowe o tej samej odporności co kabel.

5.4.14. Agregat prądotwórczy.

Jako źródło rezerwowego zasilania w energię elektryczną budynku SUW w m. Smólnik zaprojektować agregat prądotwórczy o mocy 50 kVA (moc agregatu zweryfikować na etapie projektowania), z cztero-biegunową samowzbudną i samoregulacyjną prądnicą z elektronicznym regulatorem napięcia (A.V.R), napędzaną czterosuwowym silnikiem wysokoprężnym turbodoładowanym z bezpośrednim wtryskiem paliwa.

Układ automatyki SZR (Samoczynnego Załączenia Rezerwy) kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przenosząc informacje o sposobie zasilania. By-Pass umożliwia zasilanie SUW z sieci z pominięciem układu SZR. Ma to na celu bezprzerwowe zasilanie w przypadku awarii SZR lub agregatu prądotwórczego. Szafa SZR-u zasilona zostanie ze złącza kablowo-licznikowego. Montaż agregatu stacjonarnego przewidziano w osobnym budynku, na zbrojonej płycie fundamentowej. Kabel zasilający prowadzi w korytach kablowych, a częściowo w rurach osłonowych zlokalizowanych w posadzce.

Agregat prądotwórczy musi być wyposażony w elektroniczny panel sterowania, z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

- Napięcie i prądów wyjściowych agregatu.
- Napięcia sieci elektrycznej.
- Napięcia akumulatora.
- Ilości godzin pracy.
- Częstotliwość.
- Procentowy poziom paliwa w zbiorniku
- Ciśnienie oleju.
- Temperatura chłodzenia.

Agregat prądotwórczy powinien posiadać możliwość awaryjnego uruchomienia generatora z pominięciem panelu automatyki (np. w przypadku awarii panelu).

Rama stalowa malowana proszkowo zintegrowana ze zbiornikiem paliwa.

Agregat musi posiadać układy umożliwiające szybki rozruch przy ujemnych temperaturach (np. podgrzewanie bloku silnika z panelem automatycznym). Agregat musi posiadać ładowarkę buforową baterii akumulatorów.

Monitorowanie stanów pracy agregatu i możliwość jego sterowania poprzez styki bezpotencjałowe zawierających najważniejsze stany agregatu typu:

- Praca
- Awaria zbiorcza
- Niski poziom paliwa

Na etapie projektowania należy uzyskać warunki techniczne.

6. Remont istniejącego budynku.

Podstawowy zakres remontu powinien obejmować :

- Zmiana pokrycia i termomodernizacja dachu
- naprawa i odnowienie podłóg
- remont i termomodernizacja elewacji budynku
- odnowienie i naprawa ścian wewnętrznych i sufitów
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- likwidacja fundamentów pod urządzenia i wykonanie nowych
- roboty remontowe w całym budynku w celu podniesienia standardu wykończenia i poprawy warunków użytkowania pomieszczeń.

W projektowaniu należy uwzględnić następujące rodzaje prac:

Wykończenie wewnętrzne

Tynki odspojone i popękane należy skuć i wykonać nowe. Stare nierówne tynki wyrównać gładzią gipsową. Słabo przylegające powłoki malarskie, występujące algi i grzyby należy bezwzględnie usunąć. Podłoże pod nowe tynki powinno być mocne, suche i czyste. Przed nakładaniem podłoże należy zagruntować. Po uzyskaniu podłoża nośnego, odtłuszczonego, czystego i suchego, wolnego od plam i wykwitów, po całkowitym wyrównaniu i wyschnięciu naniesionego preparatu gruntującego przystąpić do nanoszenia farby. Malować dwukrotnie farbą emulsyjną

We wszystkich pomieszczeniach oprócz do wysokości 2,0m ściany przewidzieć płytki ceramiczne..

Wykończenie zewnętrzne - termomodernizacja

Wszystkie ściany zewnętrzne należy ocieplić. Ściany podlegające dociepleniu budynku należy ocieplić od strony zewnętrznej styropianem EPS 040 gr 12cm, przy zastosowaniu metody lekkiej wg instrukcji ITB. Polega ona na przyklejeniu do oczyszczonej powierzchni przygotowanych ścian płyt styropianu przy użyciu masy klejącej i łączników mechanicznych w ilości 6szt/1m² (w narożnikach 8szt./1m²) oraz wykonaniu na powierzchni izolacji cieplnej cienkopowłokowej 2mm wyprawy tynku zbrojonego siatką z włókna szklanego. Całość prac związanych z dociepleniem ścian zewnętrznych ma się opierać na systemach dających kompleksowe rozwiązania.

Uwaga:

Przewidzieć zagłębienie docieplenia 50 cm poniżej terenu . Odslonięte ściany przed założeniem izolacji zabezpieczyć przeciwwilgotnościowo podwójną warstwą Dysperbitu. Przed przystąpieniem do ocieplenia wykonać następujące czynności przygotowawcze:

Zmycie ściany wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia brudu i kurzu z powierzchni ściany.

Usunięcie tynków odspojonych w miejscach widocznych, opukanie pozostałych tynków w razie potrzeby skucie oraz uzupełnienie tynków w miejscach ubytków zaprawą cementową 1:3.

Wyrównanie powierzchni tynków istniejących - w zależności od stanu elewacji przewidzieć wyrównanie miejscowe lub pogrubienie tynków istniejących.

Usunąć parapety zewnętrzne okien i przymocować katowniki z bednarki pod oknami do mocowania nowych parapetów z blachy po dociepleniu.

Zdemontować rury spustowe i rynny z blachy.

Zdemontować elementy drobne, mocowane do ścian elewacji: kratki wentylacyjne, uchwyty, numer budynku, szyldy itp.

Płyty styropianowe należy kleić na styk, a ewentualne szczeliny grubości powyżej 2mm należy wypełnić paskami styropianu. – Nie jest zalecane wypełnianie tych przerw przy użyciu pianki montażowej z uwagi na inne parametry techniczne, a zabronione jest wypełnianie tych przerw masą klejową – jest to równoznaczne z powstaniem mostka termicznego.

Pas cokołu dodatkowo zabezpieczac przed nasiakaniem preparatem głęboko penetrującym (systemowym). Pas parteru do wysokości min. 2.0m nad terenem z dodatkową siatką zabezpieczającą ze względu na uszkodzenia mechaniczne.

Dokoła okien mocować profil przyokienny z fabrycznie wtopionym pasem siatki z włókna szklanego. Krawędzie płyt izolacyjnych wokół otworów (także naroży budynku) zabezpieczac profilami narożnikowymi z włókna szklanego lub blachy stalowej z zamocowaną siatką.

Wszystkie dodatkowe warstwy siatki lub profile każdorazowo muszą być wtapiane pomiędzy dwie warstwy zaprawy klejowej.

Po okresie 2-3 dni od wykonania warstwy zbrojonej nakłada się warstwę elewacyjną, która stanowi cienkowarstwowy tynk mineralny grub. 2-3mm.

Naprawa uszkodzeń elewacji.

W budynku obserwuje się na elewacjach zarysowania. Przyczyną powstania rys jest prawdopodobnie wilgoć spowodowana nieprawidłowym odprowadzeniem wód opadowych z rur spustowych. Elewacja zostanie ocieplona warstwą styropianu, otynkowana w sposób utrzymujący obecny charakter architektury elewacji. W zakresie prowadzonych prac remontowych należy usunąć zewnętrzne warstwy tynku elewacyjnego odspaniając ceglaną powierzchnie murów ścian zewnętrznych. Powierzchnie oczyścić z luźnych elementów cegieł i spoin oraz starannie odpylić.

Stropodach/Dach

Montaż nowego pokrycia z płyt styropianowych twardych EPS100 gr 10cm z laminowaną papą (styropap) kryty dodatkowo 1 warstwą papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia gr 5,0mm z posypką gruboziarnistą na osnowie z welonu szklanego. Płyty izolacji układane na dachu od strony zewnętrznej - bezpośrednio na istniejącym pokryciu dachowym. Płyty mocuje się za pomocą łączników mechanicznych i za pomocą kleju przeznaczonego do przyklejania styropianów. W

niniejszym opracowaniu płyty mocowane będą za pomocą masy klejącej, a w strefie przykrawędziowej powinny być dodatkowo mocowane mechanicznie (za pomocą łączników) - płyty Papostyr lub inne o podobnych właściwościach. Powierzchnię dachu należy oczyścić, osuszyć i uzupełnić braki i ubytki w ściankach attykowych i kominach przy pokryciu.

Przy ocieplaniu dachu wykonać obróbki na końcach dachu z prawidłowym sprowadzeniem do istniejących obróbek.

Rynny, obróbki blacharskie

Wykonanie nowych obróbek blacharskich dachu w ścianach szczytowych (attyk) i przy okapie. Podczas remontu dachu należy zdemontować rynny wykonać pas nadrynnowy, zamontować haki z odpowiednimi przegięciami umożliwiającymi wykonanie spadków zamontowanych rynien. Stare rynny do usunięcia. Nowe rynny i rury spustowe stalowe nowymi hakami do ściany w rozstawie max 2,0m. Rynny stalowe powlekane w kolorze ustalonym z Inwestorem.

Kominy

Kominy należy otynkować dwuwarstwowym tynkiem cementowo – wapiennym uzupełniając wszystkie ubytki cegły. Czapki kominowe wykonać jako betonowe z kapinosem. Czapki zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi gruntem głęboko penetrującym z powłoką wodoodporną. Wykonanie obróbek blacharskich przy kominach.

Posadzki

Istniejącą posadzkę betonową należy usunąć wraz z istniejącymi fundamentami pod urządzenia, wykonać nowe fundamenty oraz posadzkę.

Posadzkę betonową w całym budynku wyłożyć płytkami gresowymi..

Stolarka okienna i drzwiowa

Cała stolarka okienna do wymiany.

Stolarkę okienną przewidzieć w wykonaniu z PVC jako ramowe z podwójną szybą. Wymiary okien z natury. Drzwi wewnętrzne wymienić na nowe z PVC. Drzwi zewnętrzne wymienić na nowe z PVC lub aluminium.

Parapety zewnętrzne

Na elewacjach budynku należy wymienić wszystkie parapety na nowe z blachy ocynkowanej. Ważne jest by po zamontowaniu parapetu jego kapinos wystawał poza powierzchnie muru (gzymsu podokiennego) co najmniej 3cm. Parapet należy zamocować metodą pod profil okna.

Opaska

Opaska wokół budynku szerokości 60cm wyłożona kostką brukową. Kostkę układać na podsypce (5cm) i podbudowie 20cm, ze spadkiem ok. 2% w kierunku od budynku. Opaskę należy wykonać,

tylko w tych miejscach, gdzie do ścian budynku nie dochodzą ani podesty ani nawierzchnia utwardzona.

Elementy stalowe

Blachy przekrywające kanały i okucia kanałów, kratownice oczyścić z brudu i rdzy. Elementy mocno skorodowane usunąć i zastąpić nowymi. Całość przemaalować farbą podkładową i 2x farbą epoksydową wierzchniego krycia.

Wentylacja

Sprawdzić drożność kanałów wentylacyjnych w przypadku braku przepływu powietrza przeczyścić. Zamontować nowe kratki wentylacyjne na wlotach do kanałów w środku i na zewnątrz budynku (również na elewacji).

Roboty budowlane

W budynku poza w/w należy przewidzieć takie roboty jak. Wydzielenie pomieszczenia chlorowni poprzez zamurowanie drzwi wewnętrznych prowadzących do magazynu chloru oraz wykucie nowych drzwi zewnętrznych do tego pomieszczenia. W pomieszczeniu chlorowni należy zamontować dozownik podchlorynu, który będzie używany tylko w sytuacjach awaryjnych. Dozownik należy zamontować w wannie ochronnej. Do awaryjnego odprowadzenia powietrza z pomieszczenia chloratora zaprojektować wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora osiowego, kanałowego. Wentylator należy zainstalować nad posadzką w pomieszczeniu chlorowni. Kanał wentylacyjny po stronie zewnętrznej zakończyć kratką wentylacyjną.

Wykucie i montaż nowej bramy technicznej do hali technologicznej. Wymiary bramy dostosować do zaprojektowanych filtrów.

7. Podsumowanie i wnioski

- Niniejsze opracowanie przedstawia koncepcję rozbudowy i modernizacji SUW w m. Smólnik.
- Celem opracowania jest określenie parametrów projektowych rozbudowy i modernizacji tak, aby na jej podstawie można było rozpocząć procedurę projektowania.
- W ramach koncepcji sporządzono prognozę bilansu zapotrzebowania na wodę oraz sprawdzono możliwości produkcyjne ujęcia wody na tej podstawie wskazano wielkości urządzeń technologicznych takich jak aerator, filtry, zestaw pompowy, zbiornik retencyjny.
- Na podstawie przeprowadzonych badań wody surowej określony został układ technologiczny oraz przebieg procesu uzdatniania i dystrybucji wody:
 - pompowanie wody ze studni głębinowych, studnie będą pracować naprzemiennie z wydajnością 40 m³/h/.
 - napowietrzanie wody w ciśnieniowym mieszaczu wodno powietrznym.

- filtracja napowietrzonej wody na filtrach ciśnieniowych ze złożem kwarcowym z wkładką katalityczną.
- magazynowanie wody w zbiorniku o pojemności 200 m³.
- pompowanie wody ze zbiornika w sieć wodociągową za pomocą zestawu pompowego utrzymującego stałe ciśnienia w sieci.
- Określono zakres rzeczowy zadania przy założeniu dostosowania budynku do nowych wymogów.
- Zakres rzeczowy uwzględnia obowiązujące normy, przepisy oraz wymagania Inwestora, jednak nie zwalnia to jednostki projektującej od konieczności sprawdzenia przedstawionych rozwiązań oraz uzyskania wszelkich danych, uzgodnień, opinii i badań niezbędnych do prawidłowego projektowania.