PROJEKT TECHNICZNY

Inwestor:	**Gmina Łyszkowice** **Łyszkowice, ul. Gminna 11** **99-420 Łyszkowice**

Nazwa zamierzenia budowlanego:

PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W MSC. STACHLEW

Miejsce obiektu budowlanego:	Stachlew, gmina Łyszkowice
Kategoria obiektu budowlanego:	XXX
Jednostka ewidencyjna:	100508_2 - Łyszkowice
Obręb ewidencyjny:	100508_2.0014-Stachlew
Numer działki ewidencyjnej:	189/1
Nazwa opracowania:	Technologia uzdatniania wody w S.U.W. i zbiornik retencyjny

Zespół autorski	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Data opracowania	podpis
Projektant	Krzysztof Cichy	45/85/Sk-ce	instalacyjna -sanitarna	kwiecień 2025 r.	mgr inż. Krzysztof Cichy upr. bud. Nr 45/85/Sk-ce
opracował	Jakub Wielemborek		instalacyjna -sanitarna	kwiecień 2025 r.	

SPIS TREŚCI

1. Oświadczenie projektanta _____ 1

2. Opis techniczny _____ 2 ÷ 10

3. Rysunki techniczne _____ 11 ÷ 19

4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia _____ 20 ÷ 23

5. Uprawnienia _____ 24 ÷ 25

Oświadczenie projektanta

Łowicz, kwiecień 2025 r.

O Ś W I A D C Z E N I E
PROJEKTANTA

Na podstawie Art. 20 ust. 3 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane Dz.U.2016.290 t.j. z późn. zmianami my niżej podpisani oświadczamy, że:

Projekt techniczny przebudowy stacji uzdatniania wody (technologia uzdatniania wody w S.U.W. i zbiornik retencyjny) w msc. Stachlew gm. Łyszkowice
Adres inwestycji:
dz. 189/1

Inwestor:

GMINA ŁYSZKOWICE
UL. GMINNA 11
99-420 ŁYSZKOWICE

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. [illegible]

.....
(pieczęć i podpis projektanta)

OPIS TECHNICZNY

do projektu przebudowy stacji uzdatniania wody wraz z infrastrukturą techniczną w miejscowości Stachlew (technologia uzdatniania wody w S.U.W. i zbiornik retencyjny)

1.Dane ogólne.

1.1. Materiały wyjściowe:

- dokumentacja hydrogeologiczna w kat. "B"
- operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych i odprowadzenie wód popłucznych
- projekt techniczny przebudowy SUW – 1994 r.
- uzgodnienia z inwestorem
- wizja lokalna

1.2. Stan istniejący

W chwili obecnej istnieje stacja uzdatniania wody i ujęcie wody składające się z dwóch studni głębinowych. Ze względu na zły stan techniczny urządzeń technologicznych, podjęto decyzję o wymianie filtrów uzdatniających wodę wraz z rurociągami i armaturą. Jednocześnie projektuje się budowę zbiornika retencyjnego wraz z zestawem pomp sieciowych.
Technologia uzdatniania wody została zaprojektowana na jednym stopniu uzdatniania.

1.3. Ogólne założenia inwestycji

Opracowanie to obejmuje

- dostosowanie ujęcia wody
- wymianę filtrów ciśnieniowych pospiesznych wraz z rurociągami i armaturą
- budowę zbiornika retencyjnego wraz z zestawem pomp sieciowych

Zgodnie z ustaleniami zawartymi z inwestorem uzdatnianie zostało zaprojektowane na wydajność 24,0 m^3/h
Wielkość ta wynika z aktualnego pozwolenia wodnoprawnego.

Parametry i opis projektowanego zbiornika retencyjnego.

Średnica nominalna DN = 4500 mm
Wysokość całkowita H = 7300 mm
Zbiornik wykonany jest z blachy stalowej niskowęglowej.

Grubość dna zbiornika $g \geqslant 8$ mm
Grubość płaszcza $g \geqslant 5$ mm

Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH. Wszystkie elementy zbiornika malowane sa dwukrotnie farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym.
Drabiny zewnętrzne i wewnętrzne – ocynkowane
- izolacja termiczna zbiornika
Izolacja pionowa zbiornika – wełna mineralna z folią aluminiową
$g \geqslant 2 \times 50$ mm
Zadaszenie zbiornika – styropian o grubości $g \geqslant 100$ mm
Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest blachą trapezową ocynkowaną powlekaną o grubości $g \geqslant 0{,}5$ mm

2. Ujęcie wody.

Składa się z dwóch studni głębinowych :
Studnia nr 1 Qe = 24,0 m^3 / h przy s = 13,0 m
Studnia nr 3 Qe = 24,0m^3 / h przy s = 13,5 m
Zatwierdzone zasoby Q = 24,0 m^3/h

2.1 Dobór pomp głębinowych

Studnia nr 1

wydajność studni Q = 24,0 m^3/h
statyczne lustro wody 3,20 m p.p.t.
depresja S = 13,0 m
wysokość wlotu do zbiornika = 6,2 m
wymagane ciśnienie na wlocie = 2,0 m
straty na rurociągach i straty miejscowe = 10,0 m
Wysokość podnoszenia pompy
H = 3,2 + 13,0 + 6,2 + 2,0 + 10,0 = 34,4 m
Do wyliczonej wysokości podnoszenia dobieram pompę głębinową typu
GC.0.02 P = 4,0 kW Q = 23,0 m^3/h

Studnia nr 3

wydajność studni Q = 24,0 m^3/h
statyczne lustro wody 3,7 m p.p.t.
depresja S = 13,5 m
wysokość wlotu do zbiornika = 6,2 m
wymagane ciśnienie na wlocie = 2,0 m
straty na rurociągach i straty miejscowe = 10,0 m
Wysokość podnoszenia pompy
H = 3,7 + 13,5 + 6,2 + 2,0 + 10,0 = 35,4 m

Do wyliczonej wysokości podnoszenia dobieram pompę głębinową typu
GC.0.02 P = 4,0 kW Q = 22,5 m^3/h
Agregaty pompowe zamontować zgodnie z DTR producenta.

UWAGA: Należy je wyregulować tak, aby nie pracowały z wydajnością większą niż Q_{maxh} = 24,0 m^3/h

3. Techniczne rozwiązanie stacji uzdatniania wody.

3.1. Opis ogólny technologii uzdatniania wody.

Stację zaprojektowano na wydajność uzdatniania Q ⩽ 24,0 m^3/h q ⩽ 6,67 dm^3/s w układzie dwustopniowego pompowania wody.
Zaprojektowano uzdatnianie na drodze napowietrzania i jednostopniowej filtracji przez złoże warstwowe katalityczno – żwirowe.
Stacja będzie wyposażona w następujące urządzenia:

- 3 filtry ciśnieniowe ø 1400 mm z mieszaczem wodno - powietrznym centralnym ø 1400 mm V = 3,15 m^3
- 1 sprężarka WAN NK – 30b/5,5 kW
- zbiornik hydroforowy ø 1000 mm V = 1,3 m^3
- zestaw pomp sieciowych

Woda nieuzdatniona ze studni głębinowych dostarczana będzie pompami głębinowymi do stacji wodociągowej. Tu w pierwszej kolejności będzie podawana na mieszacz wodno - powietrzny gdzie zostanie napowietrzona. Następnie zostanie uzdatniona w filtrach ciśnieniowych i zgromadzona w zbiorniku retencyjnym. Ze zbiornika retencyjnego pompy sieciowe będą tłoczyły wodę do sieci wodociągowej.

Sterowanie urządzeń w stacji odbywa się następująco:
- pompy głębinowe sterowane są sondami
- z chwilą uruchomienia pompy głębinowej następuje dozowanie sprężonego powietrza do mieszacza wodno - powietrznego przez automatyczne otwarcie zaworu el.- magnet. na rurociągu sprężonego powietrza
- sprężarka sterowana jest wyłącznikiem ciśnieniowym umieszczonym na zbiorniku sprężarki
- sterylizator UV po załączeniu ręcznym będzie pracował automatycznie podczas pracy pomp sieciowych
- pompy sieciowe pracują z wydajnością zależną od rozbioru wody.

Sprężone powietrze przeznaczone jest do napowietrzania wody i przedmuchiwania złoża filtracyjnego podczas płukania filtrów. Płukanie filtru odbywa się wodą uzdatnioną zgromadzoną w zbiorniku retencyjnym.
Odprowadzenie wód popłucznych odbywać się będzie do istniejącego odstojnika wód popłucznych .

3.2. Uzdatnianie wody.

Wydajność uzdatniania Q_u = 24,0 m^3/h q_u = 6,67 dm^3/s
Na podstawie dotychczasowej pracy stwierdzono, że pozytywne wyniki w procesie uzdatniania wody uzyska się na drodze napowietrzania i filtracji jednostopniowej w zakresie prędkości:

$$v \leqslant 7{,}0 \text{ m/h}$$

Zgodnie z badaniami fizyko - chemicznymi , woda ze studni charakteryzuje się zwiększoną zawartością żelaza, manganu, mętnością i barwą.
Bakteriologicznie woda nie budzi zastrzeżeń.
Ilość powietrza doprowadzona do mieszacza wodno-powietrznego powinna wynosić około 5 ÷ 10 % objętości wody uzdatnianej / 1,2 ÷ 2,4 m^3/h/

3.2.1. Obliczenie powierzchni filtrów.

$$F = \frac{Q}{v} \ (m^2) \qquad Q = 24{,}0 \ m^3/h \quad v = 7{,}0 \ m/h$$

$$F = \frac{24{,}0}{7{,}0} = 3{,}43 \ m^2$$

Przyjęto 3 filtry ø 1400 mm o powierzchni F= 1,54 m^2 każdy
łączna powierzchnia filtrów wynosi:

$$F_c = 3 \times 1{,}54 = 4{,}62 \ m^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wynosi:

$$V = \frac{Q}{F} = \frac{24{,}0}{4{,}62} = 5{,}19 \text{ m/h}$$

Filtry należy wypełnić złożem warstwowym katalityczno – żwirowym kwarcowym wg. schematu uziarnienia złoża w filtrze.
Złoże katalityczne o zawartości $MnO_2 \geqslant 83\%$

3.2.2. Czas trwania cyklu pracy filtrów.

Czas trwania cyklu pracy filtrów uzależniony jest od ilości przefiltrowanej wody.
Parametrem podstawowym, decydującym o konieczności płukania złoża filtracyjnego jest jego opór hydrauliczny.
Nie powinien on przekroczyć 0,05 MPa.
Drugim parametrem decydującym o konieczności płukania jest zalecenie technologiczne aby płukanie odbywało się nie rzadziej niż co 7 dni.

Przyjmuje się płukanie każdego filtru co 7 dni , chyba że opór hydrauliczny złoża przekroczy wcześniej 0,05 MPa.

3.2.3. Płukanie filtrów wodą.

W projekcie przyjęto wariant płukania filtrów wodą uzdatnioną po uprzednim spulchnieniu złoża powietrzem.
Do spulchnienia złoża zastosowano powietrze o ciśnieniu nie przekraczającym 0,10 MPa dostarczane z agregatu sprężarkowego typu WAN NK - 30b o wydajności 50,0 m^3/h

Filtry należy płukać pojedyńczo. Każdy z filtrów należy płukać przez okres 8 minut wodą uzdatnioną z intensywnością 10,0 $dm^3/ s/m^2$ po czym przez okres 1,0 minuty, pierwszy filtrat spuszczać do kanalizacji.

Ilość wody zużyta do płukania wynosi:

$Q_1 = 10 \times 1,54 \times 480 = 7392\ dm^3$

Pierwszy filtrat :

$Q_2 = 6,67\ dm^3/s \times 60\ s = 400\ dm^3$

Łączna ilość wody zużyta do płukania:

$Q = Q_1 + Q_2 = 7392 + 400 = 7792\ dm^3 \approx 7,8\ m^3$

Poj. czynna odstojnika $V_{cz} = 10,0\ m^3$ $V_{cz} > Q$

3.2.4 Spulchnianie złoża sprężonym powietrzem.

Czas przedmuchiwania złoża przyjmuje się 2,0 minuty.
Wymagana intensywność powietrza $q = 15\ dm^3/s/m^2$
Potrzebna ilość powietrza do płukania jednego filtru wyniesie:

$Q_p = 1,54 \times 15 \times 120 = 2772\ dm^3$

Sprężarka WAN NK - 30b w ciągu 2 minut może dostarczyć powietrze o ciśnieniu 1,0 atn. w ilości:

$$V_p = q \times t + \frac{/P_1 + 1/ V}{P_2 + 1}$$

q	= wydajność sprężarki 50 m3/h	=	13,89 dm^3/s
t	= czas płukania filtrów	=	120 s
V	= pojemność zbiornika sprężarki	=	400 dm^3
P_1	= ciśnienie w zbiorniku	=	5,8 atn.
P_2	= ciśnienie powietrza do płukania	=	1,0 atn.

$$V_p = 13{,}89 \times 120 + \frac{/5{,}8 + 1/x\ 400}{1 + 1} = 3027\ dm^3$$

$$V_p > Q_p$$

3.3. Zawory bezpieczeństwa

Przy ciśnieniu P = 0,6 MPa pompy głębinowe i zestaw pomp sieciowych będą posiadały wydajność Q = 0,0 m^3/h. Dla zabezpieczenia urządzeń od strony pomp głębinowych dobrano zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy DN 25x40 mm typu 630A025c531 o przepływie Q_v = 30,2 m_3/h.
Spowodowane jest to tym, że istnieje możliwość montażu pompy głębinowej o większym podnoszeniu.

3.4. Wody popłuczne.

Wody popłuczne poprzez skrzynię przelewowo - pomiarową i kanalizację technologiczną odprowadzone są do istniejącego odstojnika wód popłucznych o pojemności czynnej = 10,0 m^3
Po opadnięciu zawiesin odstojnik może być opróżniony.

3.5. Dezynfekcja wody.

Dezynfekcja wody bedzie się odbywać przy pomocy sterylizatora UV zamontowanego w S.U.W. na wyjściu wody w sieć wodociągową.
Dodatkowo stacja zostanie wyposażona w podejście do podłączenia chloratora przewoźnego (w pomieszczeniu chlorowni).

3.6. Sprężone powietrze.

Sprężone powietrze w stacji wodociągowej potrzebne jest do następujących procesów technologicznych:

- napowietrzanie wody - < 0,58 MPa,
- przedmuchiwanie złoża filtracyjnego - 0,10 MPa,

Potrzeby te zapewni sprężarka WAN NK - 30b produkcji WAN - Gdynia o wydajności 50 m^3/h

3.7. Urządzenia kontrolno - pomiarowe.

Filtry wyposażono w:

- manometry z kurkami manometrycznymi do pomiaru ciśnienia nad i pod złożem filtracyjnym,
- skrzynię przelewowo-pomiarową do obserwacji popłuczyn
- zawory czerpalne do poboru próbek wody.

3.8. Zestaw pomp sieciowych

Sieć wodociągowa zasilana będzie przy pomocy zestawu pompowego sieciowego. Pompownia jest zlokalizowana w budynku stacji uzdatniania wody.
wysokość podnoszenia $H_{min} = 35,0$ m
$H_{max} = 40,0$ m

Przyjmuje się zestaw pompowy ZHWR 40.50/10.1 + 50.40/15.2.Z.P.
o wydajności:
przy H_{max} $Qz = 56$ m^3/h
sterowanie zestawu – szafa PZL4F – 1x2,2kW + 2x4,0kW

Wykonanie zestawu:

Pompy wielostopniowe:
- hydraulika ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie mechaniczne (kompaktowe, wymiana bez demontażu głowicy pompy)
- pompa pokryta powłoką kataforetyczną
- silnik IE3

Kolektory DN100 (ssący i tłoczny)
- wykonanie ze stali nierdzewnej, ANSI 304
- wykonanie w technologii wyciąganych szyjek(mniejsze opory i brak zaburzeń przepływu).
- kołnierze na wywijce (łatwość montażu bez naprężeń).

Szafa sterownicza:
- nowoczesny sterownik PLC, dostępny na rynku
- każda pompa posiada indywidualną przetwornicę częstotliwości.
- zastosowane awaryjne sterowanie w przypadku awarii sterownika (praca przetwornic).
- wyjścia komunikacji do BMS. Styki bezpotencjałowe.
- komunikacja Modemowa, RS485, Modbus TCI/IP (Ethernet)

3.9. Rurociągi i armatura.

Rurociągi – rury PE 100 SDR 17 zgrzewane
Armatura malowana farbami proszkowo-epoksydowymi

Po zakończeniu montażu wszystkie rurociągi technologiczne należy poddać próbie ciśnieniowej.

3.10. Płukanie i dezynfekcja zbiorników i rurociągów

Przed oddaniem urządzeń do użytku należy przeprowadzić ich płukanie.
Po płukaniu należy wykonać ich dezynfekcję i badania wody pod względem bakteriologicznym w celu stwierdzenia przydatności wody do spożycia.

Dla przyjętych w projekcie urządzeń, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych. Warunkiem jest zapewnienie co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania.

4. Wykaz urządzeń części technologicznej w budynku

1. Filtr ciśnieniowy pionowy ø 1400 mm
2. Mieszacz wodno-powietrzny centralny ø 1400 mm v = 3,15 m^3
3. Zbiornik hydroforowy ø 1000 V = 1,3 m^3
4. Przepustnica międzykołnierzowa ø 100 mm
5. Przepustnica międzykołnierzowa ø 80 mm
6. Zawór bezp. kołnierzowy, pełnoskokowy ø 25 mm
7. Wodomierz prosty ø 100 mm
8. Skrzynia przelewowo - pomiarowa
9. Sterylizator UV q ⩾ 60 m^3/h
10. Zawór odpowietrzający ø 25 mm
11. Zawór czerpalny ø 15 mm
12. Zawór przelotowy ø 40 mm
13. Zawór przelotowy ø 25 mm
14. Zawór przelotowy ø 20 mm
15. Zawór zwrotny ø 40 mm
16. Zawór zwrotny ø 20 mm
17. Manometr ø 16 p = 0 ÷ 1,0 MPa z kurkiem manometrycznym
18. Sprężarka powietrza
19. Rozdzielacz powietrza
20. Zestaw pomp sieciowych z szafą sterowniczą
21. Zawór redukcyjny ø 32 ÷ 40 mm
22. Zawór bezpieczeństwa ø 25 mm
23. Wyłącznik ciśnieniowy LC2
24. Zawór el – magn. ø 20 mm
25. Rotametr