

PROJEKT BUDOWALNO-WYKONAWCZY

Temat **„Budowa stacji uzdatniania wody przy ul. Wiejskiej w Malinowicach
gmina Psary”**

Inwestor Gmina Psary
 42-512 Psary ul. Malinowicka 4

Branża budowlano-konstrukcyjna

OŚWIADCZENIE

Projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 40, ust. 4 „Prawo budowlane”)

	Imię i Nazwisko	Podpis
Projektował	mgr inż. Andrzej Rybarski upr. bud. nr 288/77, 275/73/Kt	
Opracował	mgr inż. Andrzej Ferdyn	
Zatwierdził	Grażyna Kulis	

Spis treści

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości opracowania
3. Uprawnienia projektanta
4. Zaświadczenie z Izby Gospodarczej

OPIS TECHNICZNY

OBLICZENIA STATYCZNE

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Projekt zagospodarowania terenu.....	2474/B-1
2. Schemat stacji uzdatniania wody.....	2474/B-2
3. Rzut przyziemia.....	2474/B-3
4. Rzut dachu.....	2474/B-4
5. Przekrój A-a.....	2474/B-5
6. Przekrój B-B.....	2474/B-6
7. Elewacje południowa i zachodnia.....	2474/B-7
8. Elewacje północna i wschodnia.....	2474/B-8
9. Konstrukcja fundamentów.....	2474/B-9
10.....	Fundament pod
filtr F1.....	2474/B-10
11.....	Fundamenty F2,
F3, F4, F5.....	2474/B-11
12.....	Konstrukcja sta-
lowa dachu.....	2474/B-12
13.....	Belka nadprożo-
wa $l_s = 2,71 \text{ m}$	2474/B-13

OPIS TECHNICZNY

budowy stacji uzdatniania wody w Malinowicach przy ul. Wiejskiej

1.Podstawa opracowania

- 1.1 Umowa z Inwestorem.
- 1.2 Przykładowa technologia
- 1.3 Obowiązujące normy i przepisy.

2.Zakres projektu

Projekt obejmuje budowę budynku stacji uzdatniania wody w Malinowicach przy ul. Wiejskiej na działce nr geodezyjny 1183/3 ; k.m. 6 ; obręb Malinowice.

3.Zasoby eksploatacyjne i jakość wody

ZASOBY EKSPLOATACYJNE

Na podstawie dokumentacji hydrologicznej opracowanej przez Panią mgr inż. Danutę Respekta w listopadzie 2004 roku studnia SM-4, z której będzie zasilana przedmiotowa stacja uzdatniania wody ujmie wody naporowe. Ciśnienie wynosi ponad 40 m. Próbnym pompowaniem udało się obniżyć zwierciadło tylko do $S1 = 4,74$ m i to z dużymi trudnościami technicznymi (za słaba sieć energetyczna).

Obecnie zatem taką depresję uznaje się za eksploatacyjną. Studnia bazuje na karbońskim poziomie wodonośnym, ma głębokość 92 m, wodę naporową stabilizującą się na głębokości 3,7 m i zasoby eksploatacyjne na obecnym etapie wynoszące:

$$Q_e = 57,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$S_e = 4,9 \text{ m.}$$

Zasoby te można przekwalifikować. Długotrwałe pompowanie – po usprawnieniu zasilania 0 pozwoli najprawdopodobniej na stwierdzenie większych ilości wody.

Użytkownik jednakże jest usatysfakcjonowany stwierdzonymi zasobami wodnymi. przypomina się, że dysponuje on już ujęciami:

– studnię SD-1 o zasobach	12,6 m ³ /h,
– studnię SM-3 o zasobach	50,0 m ³ /h,
– studnię SM-4 o zasobach	57,2 m ³ /h,
– źródłem I o zasobach	8,0 m ³ /h
dającymi łącznie	127,8 m³/h

JAKOŚĆ WODY

Badania jakościowe wody przeprowadzone przez Centrum Badań i Dozoru Górnictwa Podziemnego Spółka z o.o. Ośrodek Badań Środowiska i Zagrożeń Naturalnych w Łędzinach oraz Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Dąbrowie Górniczej woda ze studni SM-4 jest lekko kwaśna (6,86-6,98 pH), słabo zmineralizowana (282-302 mg/l), o małej twardości (157-190 mg CaCO₃/l), ze związkami azotowymi poniżej wykrywalności, z małą ilością chlorków (19,3-21,5 mg/l) i siarczanów (42,5-87,6 mg/l), ale z ponadnormatywną ilością żelaza (0,25-0,31 mg/l) i manganu (0,33-0,43 mg/l). Zawartość pozostałych metali ciężkich jest poniżej normy i wykrywalności. Ilość jednakże Fe i Mn spadała w trakcie pompowania. Jeśli ilość manganu w trakcie pompowania nie spadnie poniżej normy (0,16 mg/l) należy uzdatnić wodę przed jej dostarczeniem do sieci gminnej.

Badanie bakteriologiczne wody ze studni SM-4 wskazuje na jej zupełną przydatność do celów spożywczych (wsk. Colo 0, bakt. w 37°C : 5, w 20°C : 80).

4. Opis technologii uzdatniania wody

Zasilanie stacji w wodę następować będzie ze studni głębinowej za pomocą pompy głębinowej z wydajnością 100 m³/h i ciśnieniu powyżej 2,5 bar. W części technologicznej stacji zamontowane zostaną 3 równoległe filtry i zabezpieczone miejsce pod dwa następne filtry dla ewentualnej rozbudowy stacji. Woda z filtrów gromadzona będzie w zbiornikach wyrównawczo magazynowych o pojemności min. 500 m³, a następnie tłoczona do sieci za pomocą układu hydroforowego.

Napowietrzanie wody

Proces napowietrzania wody realizowany będzie w mieszaczu wodno powietrznym o średnicy 1 800 mm. Źródłem powietrza będzie sprężarka bezolejowa tłokowa. Dodatkowo w celu kontroli procesu układ zostanie uzbrojony w zawór regulujący powietrza, rotametr do pomiaru powietrza oraz elektrozwór uruchamiający dopływ sprężonego powietrza w momencie załączenia się pompy głębinowej.

Odżelazianie

Proces odżelaziania i odmanganiania prowadzony będzie na filtrze multimedialnym wypełnionym mieszaniną złoża kwarcowego z domieszką złoża katalitycznego PYROLOX. W celu skutecznego prowadzenia procesu odżelaziania woda musi być napowietrzona oraz filtrowana z odpowiednią prędkością. Dla wody o parametrach jak w załączniku proponujemy nominalną liniową prędkość filtracji 11 m/h.

Dla wydajności 100 m³/h, konieczna jest minimalna powierzchnia filtracji:

$$P = Q/V = 100/11 = 9,09 \text{ m}^2$$

gdzie:

P - pole powierzchni filtracyjnej [m²]

Q - wydajność stacji [m³/h]

V - prędkość filtracji [m/h]

Zakładane parametry będziemy w stanie uzyskać przy zastosowaniu 3 równoległych filtrów filtra o średnicy 2 000 mm.

Filtry ciśnieniowe będą wypełnione mieszaniną złoża żwirowego i złoża PYROLOX. Warstwa filtracyjna złożona będzie z następujących mediów:

- żwir o granulacji 5,6 - 8,0 mm	100 mm
- żwir o granulacji 3,15 – 5,6 mm	100 mm
- złożo PYROLOX	400 mm
- żwir o granulacji 1,0 – 2,0 mm	300 mm
- żwir o granulacji 0,7 – 1,25 mm	300 mm

Woda po filtrach trafia do zbiornika magazynowego o pojemności min. 500 m³.

Układ płukania filtrów

Do prawidłowego płukania filtrów o średnicy 2 000 mm, konieczne są dwa media powietrze i woda. Źródłem powietrza do płukania filtrów będzie dmuchawa. Nadmiar powietrza z filtrów odżelaziających odprowadzany jest za pomocą zainstalowanych na filtrach zaworów odpowietrzających i klapy. Woda do płukania filtrów będzie pobierana ze zbiornika magazynowego. W tym celu zostanie zamontowana dodatkowa pompa pozioma monoblokowa. Proces płukania kierowany jest przez układ przepustnic z napędem pneumatycznym firmy sterowanych z centralnej szafy sterującej. Cykl płukania filtrów będzie, w zależności od potrzeb, ustawiony w czasie rozruchu technologicznego stacji. Najprawdopodobniej każdy z filtrów płukany będzie, co 3 dzień (każdy o innej porze w nocy). Dodatkowo w automatyce filtrów zamontowany będzie mechanizm różnicowy, który wprowadzi filtr w regenerację w przypadku stwierdzenia przekroczenia dozwolonych spadków ciśnienia na złożach filtracyjnych. Na czas płukania każdego z filtrów wydajność instalacji będzie spadała o 25 %.

Filtry będą płukane strumieniem wody o wydajności 150 m³/h. Odpowiednia prędkość przepływu przy płukaniu będzie ustawiona na kryzie przy każdym z filtrów. Ilość wody popłucznej z płukania jednego z filtrów około 50m³.

Dozowanie podchlorynu sodu

Podchloryn sodu jest substancją stosowaną do dezynfekcji wody oraz silnym utleniaczem. Układ dozowania złożony będzie z wodomierza kontaktowego, zbiornika na chemikalia z systemem lanc ssących i ochroną przed suchobiegiem, pompki dozującej i iniektora z zaworem stopowym. Dawka dozowanego preparatu to około 0,5 mgCl₂/dm³. Jest to dawka, która umożliwi skuteczną dezynfekcję wody. Jednocześnie zawartość ta jest praktycznie niewyczuwalna organoleptycznie.

W celu zapewnienia maksymalnej dokładności dozowania zostanie zastosowana pompka dozująca z silnikiem krokowym.

Stacja dozująca zostanie zamontowana przed zbiornikiem magazynowym.

Centralna stacja sterująca

Będzie sterowała całością pracy stacji uzdatniania wody i układów pompowych i będzie wyposażona w następujące elementy:

- sterownik przemysłowy,
- klapy z napędem pneumatycznym z kontrolą stanu otwarcia i zamknięcia każdej z nich,
- zabezpieczenie przed przepięciami,
- obsługa programu przez panel kontrolny alfanumeryczny.

Odstojnik ścieków popłucznych

Zakładamy, że filtry będą płukane każdy, co 3 dni. Oznacza to, że codziennie do kanalizacji będą zrzucane ścieki w ilości około 50 m³. Czas dekantacji osadów żelaza wynosi około 12 h. Oznacza to, że po 12 h w odstojniku popłuczyn nastąpi oddzielenie się zawiesin i cieczy nadosadowej.

Pojemność użytkowa odstojnika popłuczyn wyniesie:

$$V_u = V_w + V_c,$$

gdzie:

V_w – objętość wody nadosadowej, na którą składają się: ilość wody produkowanej w procesie płukania jednego filtra oraz ilość pierwszego filtratu z wypłukanego filtra,

V_c – objętość równa maksymalnej objętości zawiesin w popłuczynach o wilgotności 95% w okresie pomiędzy kolejnymi wypompowaniami osadu.

$$V_w = 50 \text{ m}^3.$$

Objętość zawiesin odprowadzana do odstojnika wód popłucznych jest w przybliżeniu równa ilości wypłukiwanych z filtrów tlenków żelaza i manganu powstałych w wyniku utleniania zanieczyszczeń z wody surowej.

$$V_c = (M/1,3) \times Q \times T \times 0,001 \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

Q – maksymalna wydajność stacji uzdatniania wody m³/d,

1,3 – współczynnik oznaczający przybliżony ciężar objętościowy osadu g/m³,

M – zawartość zawiesin w popłuczynach g/m³,

T – czas pomiędzy kolejnymi wypompowaniami osadu, przyjęto T = 7 dni.

$$M = (0,25-0,05) \times 1,43 + (0,56-0,05) \times 1,73 = 1,17 \text{ g/m}^3$$

$$V_c = (1,17/1,3) \times 2300 \times 7 \times 0,001 = 14,49 \text{ m}^3$$

przyjęto $V_c = 15 \text{ m}^3$.

Pojemność użytkowa osadnika powinna wynosić 65 m³ przy założeniu wywozu zawiesin 1 raz tygodniowo.

Zestawy pompowe i hydroforowe

Dla powyższego procesu technologicznego dobrano następujące zestawy pompowe:

1. Zestaw hydroforowy – VDH 4.55/6-2

Charakterystyka zestawu:

- ciśnienie napływu 0 bary
- ciśnienie tłoczenia 5 bar
- przepływ minimalny 0 m³/h
- przepływ maksymalny 150 m³/h
- ilość pomp 3 + 1
- typ pomp Lowara SV 4603
- ilość falowników 4
- typ falowników Hydrovar HV 3.11
- moc zestawu 3 x 1,5 kW
- napięcie zasilania 3 x 400 V
- maksymalny prąd 4 x 20 A
- zbiornik 300 l

2. Pompa głębinowa – Vogel Pumpen TVs 8.3-4/2aVV

Charakterystyka pompy:

- przepływ maksymalny 90 m³/h
- wysokość podnoszenia 80 m
- średnica przyłącza Dn 125
- moc silnika 30 kW

3. Pompa II-stopnia – LOWARA SHS 50-160/55

Charakterystyka zestawu:

- przepływ maksymalny 100 m³/h
- wysokość podnoszenia 25 m
- moc silnika 5,5 kW
- ilość sztuk 2 + rezerwa

4. Pompa do płukania filtrów – LOWARA SHS 80-160/150

Charakterystyka zestawu:

- przepływ maksymalny 150 m³/h
- wysokość podnoszenia 25 m
- moc silnika 15 kW
- ilość sztuk 1

5. Pompa dla wody nadosadowej – **LOWARA SHS 32-160/22**

Charakterystyka zestawu:

- przepływ maksymalny 15 m³/h
- wysokość podnoszenia 25 m
- moc silnika 2,2 kW
- ilość sztuk 1

5. Charakterystyka ekologiczna stacji uzdatniania wody

5.1. Zapotrzebowanie wody i odprowadzenie ścieków

Woda do celów porządkowych pobierana będzie z rurociągu za zestawem hydroforowym z zabudowanego króćca wyposażonego w reduktor ciśnienia z zaworem ze złączką do węża. Ilość pobieranej wody do celów porządkowych do 0,1 m³/dobę.

5.2. Ścieki bytowe

Z uwagi na to, że projektowana stacja uzdatniania wody jest zautomatyzowana nie wymaga stałej obsługi. Z tego względu nie występują ścieki ogólnobytowe.

5.3. Ścieki z popłuczyn

Zgodnie z technologią ścieki powstałe z płukania filtrów gromadzone będą w specjalnym zbiorniku, z którego osady będą wywożone na wysypisko w cyklu tygodniowym w ilości 15 m³, a woda gromadząca się ponad osadek zawracana do zbiornika wody surowej i ponownie poddana uzdatnianiu w układzie zamkniętym.

5.4. Ścieki z popłuczyn

Do podnoszenia pH używane będzie NaOH, a do dezynfekcji wody podchloryn sodu NaClO. Ścieki te mogą powstać z ewentualnego rozlania w chlorowni i magazynie chemikaliów. Do gromadzenia tych chemikaliów zaprojektowano studzienkę podziemną, bezodpływową w pomieszczeniu magazynu podchlorynu. Ewentualnie rozlane środki chemiczne wymienione powyżej zostaną splukane do studzienki i rozcieńczone wodą. Po dokonaniu pomiaru pH i ewentualnym zneutralizowaniu do pH poniżej 9,5 ścieki zostaną wypompowane i wywiezione do oczyszczalni.

5.5. Emisja zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i płynnych

Projektowana stacja uzdatniania wody nie wydziela żadnych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych. Zanieczyszczenia płynne to opisane wcześniej popłuczyny, w których zawarta jest zawiesina wywożona okresowo 1 raz w tygodniu na wysypisko śmieci.

5.6. Wytwarzanie odpadów stałych

Stacja uzdatniania wody nie wytwarza odpadów stałych.

5.7. Emisja hałasu i wibracji oraz promieniowania

Źródłem hałasu na terenie stacji uzdatniania wody są dmuchawy, sprężarki i pompy. Dmuchawy wytwarzają hałas ok. 83 dB, pompy ok. 78 dB a sprężarki ok. 60 dB. Izolacyjność akustyczna budynku przy zastosowaniu materiału ścian z bloczków betonu komórkowego o grubości 36 cm i pokrycia dachowego z płyt panelowych wynosi 30dB. Z uwagi na usytuowanie stacji z dala od budynków mieszkalnych i brak pracowników stale przebywających w obiekcie poziom hałasu na zewnątrz budynku ok. 33 dB nie wpływa niekorzystnie na otoczenie. Dodatkowo pompy, sprężarki i dmuchawy posadowione będą na fundamentach za pomocą wibroizolatorów eliminujących drgania mechaniczne.

Projektowana stacja uzdatniania wody nie będzie emitować szkodliwych dla środowiska ani uciążliwych drgań, hałasu i promieniowania.

5.8. Wpływ na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, wody powierzchniowe i podziemne

Stację uzdatniania wody zlokalizowano na działce w odległości 21 m od drogi ul. Wiejskiej i ok. 110 m od najbliższego budynku mieszkalnego na terenie gdzie nie występuje zadrzewienie. Obiekty stacji nie mają ujemnego wpływu na drzewostan, powierzchnię ziemi oraz wody powierzchniowe i gruntowe.

6. Opis projektowanych robót budowlanych i elementów wykończenia

Fundamenty - ławy fundamentowe - żelbetowe z betonu klasy B 15 MPa zbrojone stalą klasy A-O (strzemiona ze stali gładkiej St0S) i A-II (pręty główne ze stali zbrojonej 18G2). Izolacja ław obustronnie Abizolem 2R+P lub nowoczesnym materiałem bitumicznym Firmy EITERMANN - SUPERFLEX 10. Na ławach dwie warstwy papy asfaltowej na lepiku lub materiał bitumiczny jw., któ-

ry można stosować do wykonania izolacji pionowych i poziomych podziemnych części budynków. Ławy ułożone na warstwie chudego betonu i izolacji z papy.

Ściany fundamentowe - murowane z bloczków betonowych należy ocieplić styropianem lub szkłem piankowym, a po obrapowaniu izolować Abizolem 2R + P lub lepikiem asfaltowym bez wypełniacza. Można również zastosować nowocześniejsze metody ocieplenia ścian np. niebieskimi płytami z ekstrudowanego polistyrenu, który przykleja się punktowo klejem bez rozpuszczalników do izolacji przeciwwodnej na zewnętrznej stronie muru. Płyty takie charakteryzują się odpornością na zawilgocenia oraz wysoką odpornością mechaniczną przy jednoczesnych doskonałych parametrach izolacyjności termicznej.

Ściany zewnętrzne - murowane wykonać jako jednowarstwowe z bloczków autoklawizowanego betonu komórkowego odmiany 700 na zaprawie cementowo-wapiennej marki 3 MPa

Taka ściana zewnętrzna ma izolacyjność cieplną $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ co jest zgodne z wymogami warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki.

Ściany wewnętrzne - konstrukcyjne, murowane grubość 24 cm z bloczków autoklawizowanego betonu komórkowego odmiany 700 na zaprawie cementowo-wapiennej marki 3 MPa, działowe grub. 12 cm z cegły dziurawki.

Stropodach – część wyższa - konstrukcja dachu stalowa w postaci rusztu z kształtowników walcowanych IPE 220 opartych na ścianach zewnętrznych i ścianie wewnętrznej konstrukcyjnej za pomocą podkładek z blachy grubości 8 mm („marki”) mocowanych do wieńca, wykonanego do okólnie jako żelbetowy o wymiarach 25x25 cm zbrojonego stalą klasy A-II (18G2) – pręty główne 4 x Ø12 mm i strzemionami ze stali klasy A-0 (St0S) Ø6 mm co 25 cm. Pokrycie dachu płytami panelowymi grubości 15 cm ułożonymi na płatwiach z ceownika 65.

- część niższa – konstrukcja dachu stalowa w postaci dwóch dźwigarów z kształtowników walcowanych IPE 200 opartych na ścianie zewnętrznej i filarach murowanych z cegły pełnej klasy 10 MPa na zaprawie cementowo-wapiennej klasy 3 MPa za pomocą blach węzłowych („marek”) osadzonych w wieńcu konstrukcji jak w części wyższej. Pokrycie dachu płytami panelowymi grubości 15 cm ułożonymi na płatwiach z ceownika 65.

Tynki wewn. i zewn. - wewnętrzne - proponuje się wykonać tynki cementowo – wapienne wypalane malowane farbami wodoodpornymi, tynki zewnętrzne - wyprawa ścian - akrylowa w kolorze jasno-

-szarym lub błękitnym. W pomieszczeniach chlorowni i magazynie podchlorynu przewiduje się kafelkowanie chemoodporne zarówno ścian do pełnej wysokości.

Podłogi i posadzki - w pomieszczeniach chlorowni i magazynie podchlorynu przewiduje się posadzki wykonane z płytek ceramicznych chemoodpornych., w pozostałych pomieszczeniach posadzki cementowe, w hali filtracji i uzdatniania posadzki ułożone ze spadkiem 2% w kierunku kratek odwadniających podłączonych do zbiornika zewnętrznego na ścieki z mycia posadzki. Dodatkowo w magazynie podchlorynu zaprojektowano murowaną z cegły pełnej klasy 10 MPa na zaprawie cementowo-wapiennej klasy 3 MPa studzienkę o wymiarach dł. x szer. x gł. 60 x 60 x 80 cm wykafelkowaną chemoodporne przykrytą dylami drewnianymi impregnowanymi.

Stolarka okienna i drzwiowa – drzwi wewnętrzne stalowe o szerokości w świetle 90 cm malowane woodoodporne zamykane na klamkę. Brama zewnętrzna stalowa, ocieplona z drzwiami w skrzydle o wymiarach modułowych szer. x wys. 270 x 330 cm zabezpieczona antykorozyjnie.

Rynny i rury spustowe - z blachy stalowej ocynkowanej lub PCW w kolorze grafitowym.

Wentylacja – w pomieszczeniu filtrów przewidziano zamontowanie 4 szt. wywietrzaków dachowych o średnicy 250 mm każdy, co zapewni 2-krotną wymianę powietrza. W magazynie podchlorynu i pomieszczeniu chlorowni należy zamontować w dachu wentylatory dachowe o wydajności ok. 300 m³/h co zapewni 6-krotną wymianę powietrza w tych pomieszczeniach.

7. Ochrona przeciwpożarowa

Klasa odporności pożarowej E budynek o jednej kondygnacji nadziemnej o maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej poniżej 500 MJ/m². Zgodnie z §216 Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie nie ma szczególnych wymagań odnośnie odporności ogniowej podstawowych elementów budynku. W projekcie przewidziano materiały nie palne i nie rozprzestrzeniające ognia.

8. Uwagi końcowe

Przy budowie należy stosować wyroby i prefabrykaty budowlane dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Certyfikaty, deklaracje zgodności i oświadczenia należy przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać, aby w razie kontroli budowy

przez uprawnione organa przedłożyć do kontroli. Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Stosować wyroby i materiały zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

- Ustawa z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 poz. 881)
- Ustawa z dnia 30.08.2002 o systemie oceny zgodności (Dz.U. Nr 166 poz. 1360)