

PRACOWNIA INŻYNIERII OCHRONY ŚRODOWISKA

dr inż. Kazimierz Stefanowski

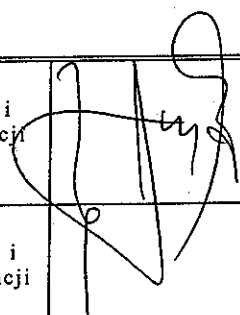
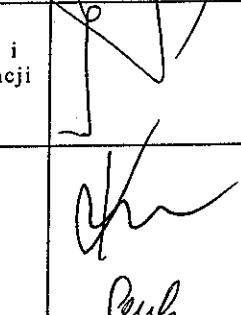
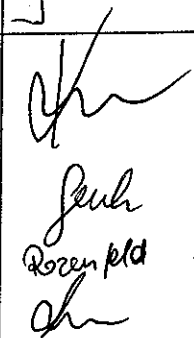
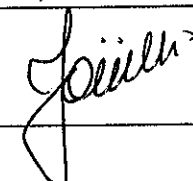
85-361 Bydgoszcz, ul. Bratkowa 33
PEKAO-S.A. II Oddział Bydgoszcz
nr 39124034931111000043059269

tel/fax +48-52-3-796826, tel./fax +48-52-3-46-97-40/41
tel. kom. 0-502-53-77-14
NIP 554-047-01-20, e-mail kstefanowski@op.pl

STAROSTWO POWIATOWE
W GRÓJCU
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
05-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY

Zamawiający	Zakład Gospodarki Komunalnej ul. Szkolna 9, 05-622 Belsk Duży	
Inwestor	Gmina Belsk Duży - ul. Kozińskiego 4a, 05-622 Belsk Duży	
Użytkownik	Zakład Gospodarki Komunalnej ul. Szkolna 9, 05-622 Belsk Duży	
Nazwa obiektu	Oczyszczalnia ścieków w m. Belsk Duży ul. Szkolna 9	
Działka Nr:	20/2; 20/3	
Rodzaj opracowania	Wyposażenie technologiczne Sieci wod - kan i sieci technologiczne Instalacje wododociągowo - kanalizacyjne	KOD CPV – 45.2 –ST-01.07 KOD CPV – 45.2 –ST-01.08 KOD CPV – 45.3 –ST-01.09
Branża	TECHNOLOGIA+ INST. WOD-KAN I SPR. POWIETRZA DOKUMENTACJA ZAMIENNA	

Główny projektant	dr inż. Kazimierz Stefanowski	Upr.WBPP-NB-7210/ 43/83 do sporządzania projektów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz projektów instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby	
Projektant technologii	dr inż. Kazimierz Stefanowski	Upr.WBPP-NB-7210/ 43/83 do sporządzania projektów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz projektów instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby	
Opracowanie: St. asystent St. asystent St. asystent St. asystent	mgr inż. Magdalena Kwieciszewska mgr inż. Anna Triebwasser inż. Barbara Rozenfeld mgr inż. Bartłomiej Liss		
Sprawdzający	mgr inż. Paweł Jasiński	Upr.NRSt-135/89 do sporządzania projektów instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby	

Bydgoszcz, 2012.07.06

PRACOWNIA INŻYNIERII OCHRONY ŚRODOWISKA

dr inż. Kazimierz Stefanowski

85-361 Bydgoszcz, ul. Bratkowa 33
PeKaO-S.A. II Oddział Bydgoszcz
nr 39124034531111000043059269
e-mail Kstefanowski@op.pl

STAROSTWO POWIATOWE
w GRÓJCU
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
05-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

tel/fax +48-52-3-796826, +48-52-3-46-97-40
tel. kom. 0-502-53-77-14
NIP 554-047-01-20

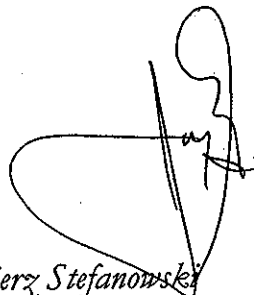
Bydgoszcz, 2012-07-06

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane [Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami] oświadczamy, że projekt budowlany zamienny pt.: „Dokumentacja zamienna dla komory reakcji[3/1] i stacji dmuchaw[6] w oczyszczalni ścieków”, przewidziana do realizacji w Belsku Dużym, której inwestorem jest Gmina Belsk Duży, ul. Kozińskiego 4a, 05-622 Belsk Duży, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

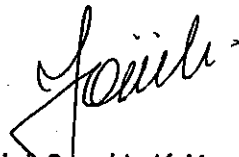
Główny projektant
Projektant technologii i inst. wod-kan

dr inż. Kazimierz Stefanowski



Sprawdzający projekt technologii i inst. wod-kan

mgr inż. Paweł Jasiński



mgr inż. Paweł Jasiński
upr. bud. nr MAZ/0062/POOS/12
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

mgr inż. Paweł Jasiński
upr. bud. nr St-135/89
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie ochrony środowiska

PRACOWNIA INŻYNIERII OCHRONY ŚRODOWISKA

dr inż. Kazimierz Stefanowski

85-361 Bydgoszcz, ul. Bratkowa 3
PeKaO-S.A. II Oddział Bydgoszcz
nr 39124034931111000043059269

W GROSIE
WIDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
85-600 Grójec, ul. Józefa Płoskiego 59

tel/fax +48-52-3-796826, +48-52-3469740
tel. kom. 0-502-53-77-14
NIP 554-047-01-20 e-mail kstefanowski@op.pl

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	str. 2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	str. 3
3. ZAKRES ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU PODSTAWOWEGO.....	str. 3
3.1. BRANŻE ZWIĄZANE	str. 3
3.2. ZMIANA SYSTEMU NAPONIETRZANIA VARI - CANT NA SYSTEM FLYGT- SANITAIRE W REAKTORZE [3/1].....	str. 4
Ad. 1. Komora MBBR.....	str. 4
Ad. 2. Komora reakcji KR2	str. 8
Ad. 3. Komora tlenowej stabilizacji osadu KTSO.....	str. 10
3.3. ZMIANY WYNIKAJĄCE Z WYCOFANIA Z PRODUKCJI URZĄDZEŃ PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE PODSTAWOWYM w 2008r.....	str. 11
3.3.1. Wstęp.....	str. 11
3.3.2. Zestawienie maszyn i urządzeń w obiektach objętych aneksem do projektu podstawowego.....	str. 13
3.4. PRZEPŁYWY.....	str. 20
3.5. STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ.....	str. 20
3.5.1. Ścieki surowe.....	str. 20
3.5.2. Ścieki po oczyszczaniu mechanicznym.....	str. 20
3.5.3. Ścieki po komorze MBBR.....	str. 20
4. BILANS MOCY.....	str. 21
4.1. Reaktor istniejący.....	str. 21
4.2. Reaktor projektowany.....	str. 21
4.3. Budynek techniczny.....	str. 22
5. STACJA PIX-U.....	str. 23
6. ISTNIEJĄCY REAKTOR ARBF.....	str. 23
7. AUTOMATYZACJA PRACY OCZYSZCZALNI.....	str. 24

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO ZAMIENNEGO

NA PRZEBUDOWĘ I ROZBUDOWĘ
MECHANICZNO – BIOLOGICZNO - CHEMICZNEJ
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W M. BELSK DUŻY, GMINA BELSK DUŻY

DOKUMENTACJA ZAMIENNA
DLA KOMORY REAKCJI [3/1] I STACJI DMUCHAW [6]

Zamawiający: Zakład Gospodarki Komunalnej 05-622 Belsk Duży ul. Szkolna 9.
Inwestor : Gmina 05-622 Belsk Duży, ul. Kozińskiego 4a, woj. mazowieckie
Użytkownik: Zakład Gospodarki Komunalnej 05-622 Belsk Duży ul. Szkolna 9.

Nazwa obiektu:	Oczyszczalnia Ścieków w m. Belsk Duży
Przepustowość maksymalna	$Q_{maxd} = 1040,00 \text{ m}^3/\text{d}$
Przepustowość średniodobowa	$Q_{srd} = 800,00 \text{ m}^3/\text{d}$
Przepustowość maksymalna	$Q_{maxh} = 89,70 \text{ m}^3/\text{h}$
Przepustowość maksymalna	$Q_{maxs} = 24,92 \text{ dm}^3/\text{s}$

1. WSTĘP

W związku z dużymi trudnościami w zakresie pozyskania systemu napowietrzania ścieków oraz dużym kosztem inwestycyjnym systemu Varicant - Omniflo® firmy Siemens zachodzi konieczność zmiany tego systemu w reaktorze. Ustalono przyjęcie systemu Flygt-Sanitaire w nowym reaktorze [Ob. Nr 3/1], tj. takiego systemu napowietrzania, który do tej pory pracuje w reaktorze istniejącym [ob. Nr 3]. Z tego powodu niezbędne jest przeprojektowanie systemu napowietrzania, co nie zmienia parametrów projektowanej oczyszczalni. Zmianie ulegają również urządzenia w budynku technicznym „A” [ob. Nr 2], ze względu na wycofanie z produkcji urządzeń przyjętych w projekcie w 2008 r.

Przebudowa i rozbudowa komunalnej oczyszczalni ścieków w Belsku Dużym woj. mazowieckie, jest potrzebna Gminie z uwagi na spodziewany wzrost ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń i zły stan techniczny obiektów i urządzeń. Po rozbudowie oczyszczalni będzie w stanie przyjąć ścieki z kanalizacji gminnej, ścieki dowożone oraz ścieki z Zakładu Produkcyjnego Ferrero, położonego przy ul. Szkolnej 6, w Belsku Dużym.

W Notatce służbowej z dnia 05 kwietnia 2012r. ustalono, że zmiana systemu napowietrzania w projektowanym reaktorze biologicznym:

- nie spowoduje zagrożeń dla środowiska [hałas, emisja zanieczyszczeń do atmosfery nie ulegną zmianie w stosunku do projektu pierwotnego],
- nie wymaga zmiany decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych,
- nie wymaga zmiany decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego,

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

W sprawie zakresu wprowadzanych zmian przeprowadzono rozmowy w Urzędzie Gminy Belsk

Duży i w tej sprawie:

- Spisano Notatkę służbową dnia 05 kwietnia 2012r. [patrz załącznik do projektu].
- Podpisano Umowę o prace projektowe dnia 15.04.2012r. z Zakładem Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym.
- Dokonano wizji lokalnej i wykonano dokumentację fotograficzną.

3. ZAKRES ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU PODSTAWOWEGO

3.1. BRANŻE ZWIĄZANE

Przebudowę i rozbudowę oczyszczalni należy realizować zgodnie z dokumentacją podstawową, opracowaną przez Pracownię Inżynierii Ochrony Środowiska w październiku 2008 r.

Niniejsza dokumentacja zamienna dotyczy:

1. Zmiany systemu napowietrzania VARI-CANT na system Flygt-Sanitaire w projektowanym reaktorze [ob. Nr 3/1].
2. Zmian w komorach MBBR i KTSO [ob. Nr 3/1].
3. Zmian w obiektach towarzyszących tj. stacji dmuchaw i stacji PIX-u [ob. Nr 6].

Z realizacji wypada projektowana komora wylotowa ścieków oczyszczonych wraz z armaturą [ob. Nr 4/1].

Zmianie ulegają również urządzenia w budynku technicznym „ A ” [ob. Nr 2], ze względu na wycofanie z produkcji urządzeń przyjętych w projekcie w 2008 r.

Podany wyżej ramowy zakres zmian wymaga opracowania zamiennych, projektów branżowych:

1. Technologii z instalacjami technologicznymi i sprężonego powietrza [3/1 i 6], oraz korekt urządzeń w budynku technicznym „ A ” [ob. Nr 2]
2. Konstrukcji – płyta stropowa nad reaktorem [3/1], oraz korekt rozwiązań w budynku technicznym „ A ” [ob. Nr 2].
3. Aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki [AKPIA].
4. Przedmiarów robót.
5. Kosztorysu inwestorskiego.

Zgodnie z ustaleniami z Użytkownikiem :

- **Przedmiary i kosztorys inwestorski** opracowano dla całego zakresu przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków, zgodnie z dokumentacją podstawową z października 2008 r. oraz dokumentacją zamienną.
- Bilans jakościowo-ilościowy ścieków surowych pozostawiono bez zmian.

Uwaga!

Opis techniczny dotyczy tylko obiektów, urządzeń i instalacji zmienionych w stosunku do projektu podstawowego z października 2008 r.

Pozostawia się bez zmian konstrukcję całego obiektu i 3 komór, za wyjątkiem :

- płyty stropowej, która ze względu na lokalizację urządzeń jest przeprojektowana i pokazana w projekcie konstrukcji.
- słupa konstrukcyjnego w komorze reakcji, pod studnię przy dekanterach.
- zagłębień w posadzce pod 2 pompy w komorze reakcji i KTSO.
- otworu przelewowego dla wód nadosadowych z KTSO do komory MBBR.
- przejść szczelnych w ścianach projektowanego reaktora.

Projektowany w 2008 r. reaktor [ob. Nr 3/1] podzielony został na trzy komory:

1. Komorę MBBR o pojemności użytkowej Vuż. $\approx 124,00 \text{ m}^3$
2. Komorę reakcji KR 2 o pojemności użytkowej ..Vuż. = $825,15 - 3,40$ [słup] $\approx 821,75 \text{ m}^3$
3. Komorę tlenowej stabilizacji osadu [KTSO] o pojemności użytkowej Vuż. $\approx 229,00 \text{ m}^3$.

Zasadnicza zmiana obejmuje komorę reakcji KR 2. W pozostałych komorach zmiany są nieznaczne.

Ad 1. Komora MBBR

Krótki opis technologii z zastosowaniem zawieszonego złoża biologicznego

Zawieszone Złoże Ruchome [ZZR] to wysokowydajna biologiczna technologia oczyszczania ścieków. Sprzyjające warunki rozwoju bakterii jakie stwarzane są w technologii ZZR, duże stężenie osadu i wysokie stężenie tlenu powodują, że usuwa się kilka razy więcej zanieczyszczeń w ciągu doby niż w tradycyjnych oczyszczalniach z osadem czynnym. W projektowanej oczyszczalni komora MBBR [*Moving Bed Biofilm Reactor - Zawieszone Złoże Biologiczne*], z uwagi na stężenia ścieków surowych projektowana jest jako obiekt wspomagający pracę reaktorów sekwencyjnych. Komora MBBR wyposażona będzie w elementy z tworzywa zanurzone w całej objętości, na których narasta błona biologiczna. Elementy ZZR zostały zaprojektowane tak, by stwarzały jak największą powierzchnię czynną [$\text{od } 20 \div 1200 \text{ m}^2/\text{m}^3$] dla rozwoju błony biologicznej i optymalne warunki do życia dla różnych kultur mikroorganizmów. W technologii ZZR występuje błona biologiczna zgromadzona na cylindrycznych kształtkach mieszanych w komorze za pomocą sprężonego powietrza, wprowadzonego poprzez grubopęcherzykowy ruszt napowietrzający. Błona biologiczna jest śluzową warstwą bakterii, pierwotniaków, grzybów oraz glonów, otaczająca porowaty materiał kształtek z tworzywa.

Złoże ruchome MBBR zapewniają wysoką skuteczność i stabilność procesu oczyszczania ścieków przy zmiennych warunkach dopływu lub w przypadku zanieczyszczeń toksycznych.

Zalety złoży MBBR:

- brak konieczności recyrkulacji osadu,
- odpowiednie dla wysoko obciążonych ścieków przemysłowych,
- niska produkcja osadu nadmiernego,
- możliwość usuwania zanieczyszczeń organicznych i amoniaku,
- symultaniczne usuwanie węgla i azotu dzięki koegzystencji dwóch typów biocenoz:
 - heterotrofy w osadzie czynnym; - autotrofy w błonie biologicznej,
- stabilna i skuteczna nitrifikacja niezależna od wieku osadu.

Charakterystyka kształtek BWT-X

- Materiał: polietylen
- Szerokość/Wysokość: 14,5 mm ($\pm 0,5$ mm)
- Długość: 8,5 mm ($+0,2/-0,5$ mm)
- Obwód zewnętrzny : 55 mm
- Obwód wewnętrzny: 197 mm
- Tolerancja zgodnie z normą DIN 16941/3
- Grubość ścianek: 0,35 mm ($\pm 0,1$ mm)
- Ciężar kształtek: 131 kg/m³
- Ciężar ogółem : 9.039,00 kg
- **Powierzchnia aktywna 650,0 m²/m³**
- Wypełnienie reaktora 69%
- **Wypełnienie kształtkami – 69,0 m³ kształtek**
- Maksymalna redukcja zanieczyszczeń organicznych możliwa do uzyskania w projektowanym reaktorze MBBR – **do 70%.**
- Zapotrzebowanie na tlen – **37,7 kgO₂/h.**

Obliczenia wykonano dla temperatury minimalnej T=12°C.

Złoże (CMFF™) stanowi osad zawieszony na złożu pływającym, złożonym z polietylenowych elementów cylindrycznych, zwiększającym skuteczność mikroorganizmów w procesie redukcji zanieczyszczeń, dzięki immobilizacji biomasy na swobodnie poruszających się w podczyszczanych ściekach elementach o dużej powierzchni właściwej. Ruch kształtek wywoływany jest za pomocą odpowiedniego napowietrzania. Siły ścinające występujące podczas mieszania ścieków przyczyniają się do tworzenia cienkiej warstwy biologicznej na powierzchni nośnika, gwarantującej wysoką aktywność biomasy. W efekcie oczyszczania metodą z ruchomym złożem zawieszonym powstaje mniejsza ilość osadu nadmiernego w porównaniu z oczyszczalniami z konwencjonalnym osadem czynnym oraz wyeliminowany zostaje problem pęcznienia osadu w procesie sedymentacji.

Wypożyczenie komory złoża ruchomego MBBR - $V_{\max \text{ uz.}} \approx 124,00 \text{ m}^3$ WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
95-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

Doprowadzane powietrze z dmuchawy rurociągiem DN125/139 mm ze stali nierdzewnej 304 lub rury PE DN 125 mm. Ruszt montowany do dna reaktora. Dno reaktora płaskie.

- złożo ruchome o powierzchni czynnej $650 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w pełni chronionej i otwartej, objętość kształtek 69 m^3 co stanowi ok. 50% objętości komory,
- rurociąg powietrza ze stali k.o. DN 125/139 mm zasilający ruszt,
- ruszt napowietrzający, grubopęcherzykowy, z rur stalowych S304 lub rur PE DN 40 mm z otworami $\varnothing 3 \text{ mm}$, ustawionymi w ruszcie pod kątem 60° ku dołowi,
- dwie zasuwy DN 100 mm, zapewniające możliwość remontu istniejącego reaktora.

Zapotrzebowanie powietrza:

Obliczeniowa ilość powietrza wynosi $635 \text{ Nm}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 650 mbar. Przyjęto zwiększenie tej ilości o 15%. Na potrzeby komory dobrano 1 dmuchawę typ **ES46/2P** o parametrach:

- wydajność $Q_p = 724 \text{ Nm}^3/\text{h}$,
- ciśnienie $p = 650 \text{ mbar}$,
- obroty $n = 3750 \text{ obr/min}$,
- moc silnika $30,0 \text{ kW}$.

Obliczenie średnicy rurociągu doprowadzającego powietrze do rusztu oraz ilości otworów w ruszcie:

- wydajność $Q_p = 724 \text{ Nm}^3/\text{h}$ przyjęto do obliczeń $750 \text{ Nm}^3/\text{h}$,
- prędkość powietrza w rurociągu $v = 9 \text{ m/s}$
- ciśnienie $p = 650 \text{ mbar}$

Z nomogramu do określenia średnicy przewodu [*Poradnik Projektanta Przemysłowego*]- Stacje Sprężarek Powietrznych] ustalono wewnętrzną średnicę DN = 125 mm.

- ❖ Powierzchnia rury DN 125 mm: $F = 0,785 \times 125^2 = 12\,266 \text{ mm}^2$.
- ❖ W projektowanym ruszcie średniopęcherzykowym przyjęto średnicę otworów 3 mm.
- ❖ Powierzchnia otworu $\varnothing 3 \text{ mm}$: $F = 0,785 \times 3^2 = 7,065 \text{ mm}^2$.
- ❖ Ilość otworów $\varnothing 3 \text{ mm}$ - $n = 12266 : 7,065 = 1736 \text{ szt.}$
- ❖ Długość rur w ruszcie : $8 \times 6,50 \text{ m} = 52,0 \text{ m}$
- ❖ Perforacja rur dwustronna, stąd długość dyspozycyjna $52,0 \times 2 = 104,0 \text{ m}$.
- ❖ Odległość otworków od siebie – $6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$.
- ❖ Rzeczywista ilość otworów : $104,0 : 0,06 = 1733 \text{ szt.}$

Odpyły ścieków do komory buforowej.

- **sito separujące** – rura ze stali k.o., o średnicy 200 mm, długości 1400 mm. Rura na całej długości przecięta do połowy i owinięta na całym obwodzie siatką lub blachą ze stali k.o., o perforacji $\varnothing 8 \text{ mm}$ lub $7 \times 7 \text{ mm}$. W wyciętej przestrzeni odcinka rury ilość oczek powinna wynosić min. 625 szt. Końce rury należy zaspawać co uniemożliwi wypływanie kształtek złoża.

- Powierzchnia 1 oczka wynosi około 100 mm^2 .
- Powierzchnia perforacji w siatce : $625 \times 100 = 62.500 \text{ mm}^2$
- Powierzchnia rury odpływowej DN200 mm $-F=0,785 \times 200^2 = 31.400 \text{ mm}^2 < 62.500 \text{ mm}^2$.

Rurę DN 200 mm z perforowaną siatką należy połączyć za pomocą kołnierza ze stali k.o. z rurą odpływową do komory buforowej. Odpływ grawitacyjny do komory buforowej ZB w istniejącym reaktorze ARBF realizowany z sposób zabezpieczający przed zmianami poziomu zwierciadła ścieków w komorze (syfon).

Projektowane zmiany

Pozostawia się bez zmian układ konstrukcyjny ścian i dna oraz układ instalacji, zgodny z projektem podstawowym. **Zmianie ulega płyta stropowa** z uwagi na dodatkowe włazy oraz przesunięcie włazów uprzednio projektowanych. Szczegóły pokazano na rysunku technologicznym : „Obiekt Nr 3/1 – projektowany reaktor – rzut płyty stropowej” oraz w projekcie konstrukcji. W ścianie, od strony KTSO, należy wykonać otwór przelewowy, zlokalizowany 10 cm nad poziomem max zwierciadła, tj. na rzędnej 171,50 mnpm, o wymiarach:

- szerokość – 0,50 m,
- wysokość – 0,20 m.

Otwór o tym przekroju pozwala na przepływ wód nadosadowych z KTSO w ilości około $40 \div 50 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przy projektowanych wymiarach komory MBBR napelnienie wyniesie:

1. długość komory -.....7,50 m
2. szerokość komory-.....2,70 m
3. wysokość użytkowa min.-.....5,00 m [170,30 mnpm]
4. wysokość użytkowa max.-.....6,10 m [171,40 mnpm]
5. rzędna dna komory -.....165,30 mnpm.

Pojemność użytkowa minimalna komory : $V_{\min \text{ uż.}} = 7,50 \times 2,70 \times 5,00 \approx 101,25 \text{ m}^3$.

Pojemność użytkowa maksymalna komory: $V_{\max \text{ uż.}} = 7,50 \times 2,70 \times 6,10 \approx 124,00 \text{ m}^3$.

Elementy wyposażenia komory MBBR:

1. **Sonda pomiaru tlenu i temperatury oraz sonda redox**- wg projektu AKPiA
2. **Kominki wywiewne** – DN 200/200 mm należy wykonać ze stali k.o. 1H18N9T.
Ilość kominków – 4 szt.
3. **Drabina bez ramion roboczych z mechanizmem samozaciskowym ze stali k.o.** – 1szt.
4. **Włazy ze stali k.o. 1H18N9T** [wymiary wg rys. konstrukcji i rysunków technologicznych].
- pod sondy – 2 szt.
- pod zasuwę nożową - 1 szt.

- pod drabinę bez ramion roboczych z mechanizmem zaciskowym – 1 szt.
- pod sito separujące – 1 szt.

5. Przejścia szczelne w rurze ochronnej – 4 szt.

Ad 2. Komora reakcji KR2

W komorze reakcji pozostawia się układ konstrukcyjny dna i ścian bez zmian. Zmianie ulega płyta stropowa z uwagi na dodatkowe włązy oraz przesunięcie włązów uprzednio projektowanych. Szczegóły pokazano na rysunku technologicznym : „ Obiekt Nr 3/1 – projektowany reaktor – rzut płyty stropowej” oraz w projekcie konstrukcji.

Przy projektowanych wymiarach komory reakcji napelnienie wyniesie:

1. długość komory -.....16,70 m
2. szerokość komory-.....8,10 m
3. wysokość użytkowa min.-.....5,00 m
4. wysokość użytkowa max.-.....6,10 m
5. rzędna dna komory -.....165,30 mnpm.

Pojemność użytkowa minimalna komory :

$$V_{\min} = 16,70 \times 8,10 \times 5,00 = 676,35 - 3,40 = 672,95 \text{ m}^3.$$

Pojemność użytkowa maksymalna komory:

$$V_{\max} = 16,70 \times 8,10 \times 6,10 = 825,15 - 3,40 = 821,75 \text{ m}^3$$

Zmiana systemu napowietrzania pociąga za sobą rezygnację z montażu niżej wymienionych elementów i urządzeń w komorze reakcji, przyjętych w projekcie podstawowym w 2008 r.:

- kolektora zasilającego ID4-200, DN 150 mm,
- systemu napowietrzania VARI-CANT typ model 40/24 – 11 iniektorów,
 - przewodu ściekowego DN 300 mm,
 - przewodu powietrznego DN 150 mm,
- pompy mieszającej NP3153.181.LT/620 z silnikiem 9,0 kW – wylot 250 mm,
- zatopionego dekantera o długości 3,05 m z zaworami sprężynowymi, o wydajności nominalnej 175 m³/30 min.

Projektowany system to drobnopęcherzykowy ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi. Elementy wyposażenia przy zastosowaniu systemu napowietrzania:

1. Ruszt napowietrzający:

- drobnopęcherzykowy z dyfuzorami membranowymi wg obliczeń procesowych dla 20°C
 $AOR_{\text{śr}}(\text{max}) = 51,6 (65,0) \text{ kg O}_2/\text{h};$
- wymagana ilość powietrza 731,0 Nm³/h;
- spręż H = 630 mbar.

Wg przeprowadzonych obliczeń potrzeba w komorze około 360 dysków z zasilaniem.

DN200 mm. Montaż dysków wg projektu montażowego dostawcy systemu napowietrzania.

2. **Mieszadła:** Na podstawie wykonanych obliczeń przyjęto wariant z dwoma mieszadłami zatapialnymi $N_s=2,5$ kW. Mieszadła należy zamontować w narożniku komory w sposób podany na rzucie i przekrojach A-A i F-F. Oś mieszadeł powinna się znajdować na wysokości 0,70 m od posadzki, tj. na rzędnej 166,00 mnpm.

3. **Zespół dekanterów:** W komorze zaprojektowano:

- dwa przelewy pływające [dekantery] 2 x DN200 mm,
- studnię zbiorczą DN 600 mm o długości ramienia 2,5 m i skoku 1,10 m ,
- pompę zatapialną zamontowaną w studni zbiorczej dekanterów.

Wydajność zespołu dekanterów około $Q=320$ m³/h. Pojemność wody nadosadowej w komorze wyniesie: $V=16,70 \times 8,10 \times 1,10 = 148,80$ m³.

4. **Pompa osadowa** –pompa osadu nadmiernego o parametrach:

- ilość szt. -.....1
- wydajność - $Q_{\min}=4$ dm³/s przy $H_{\max}=11,3$ m
- wydajność - $Q_{\max}=7$ dm³/s przy $H_{\min}=8,0$ m
- moc silnika - $N_s=2,4$ kW
- wylot -.....50 mm.

5. **Sygnalizatory poziomu, sonda pomiaru tlenu, sonda pomiaru pH i temperatury oraz sonda pomiaru potencjału redox** - wg projektu AKPiA

6. **Kominki wywiewne** – DN 200/200 mm należy wykonać ze stali k.o. 1H18N9T.

Ilość kominków – 6 szt.

7. **Drabina bez ramion roboczych z mechanizmem samozaciskowym ze stali k.o. –**
1szt.

8. **Włazy ze stali k.o. 1H18N9T** [wymiary wg rys. konstrukcji i rysunków technologicznych].

- pod dekantery – 2 szt.
- pod sondy – 2 szt.
- pod mieszadła - 2 szt.
- pod pompę osadu nadmiernego – 1 szt.
- pod zawór na króćcu odpowietrzającym – 1 szt.
- pod drabinę bez ramion roboczych z mechanizmem zaciskowym – 1 szt.

9. **Przejścia szczelne w rurze ochronnej** – 6 szt.

Projektuje się przykrycie komory reakcji stropem wyposażonym we włazy technologiczne ze stali k.o. i wentylację grawitacyjną. Ściany reaktora zostaną ocieplone, otynkowane i pomalowane wg projektów budowlano-konstrukcyjnych. Dojście do włazów na stropie reaktora zapewniają schody przyjęte w projekcie konstrukcji. Na stropie reaktora zostaną zamontowane barierki ochronne ze stali k.o. 1H18N9T, o wysokości min. 1,10 m.

Ad. 3. Komora tlenowej stabilizacji osadu - KTSO

W komorze KTSO pozostawia się układ konstrukcyjny dna i ścian bez zmian. Zmianie ulega płyta stropowa z uwagi na dodatkowe włazy oraz przesunięcie włazów uprzednio projektowanych. Szczegóły pokazano na rysunku technologicznym : „ Obiekt Nr 3/1 – projektowany reaktor – rzut płyty stropowej” oraz w projekcie konstrukcji.

Przy projektowanych wymiarach komory KTSO napelnienie wyniesie:

1. długość komory - 7,50 m
2. szerokość komory - 5,00 m
3. wysokość użytkowa min. - 5,00 m [170,30 mnpm]
4. wysokość użytkowa max. - 6,10 m [171,40 mnpm]
5. rzędna dna komory - 165,30 mnpm.

Pojemność użytkowa minimalna komory : $V_{\min} = 7,50 \times 5,0 \times 5,00 = 187,50 \text{ m}^3$.

Pojemność użytkowa maksymalna komory: $V_{\max} = 7,50 \times 5,0 \times 6,10 = 228,75 \text{ m}^3$

Przy maksymalnej dziennej ilości osadu zagęszczonego $30 \text{ m}^3/\text{d}$, hydrauliczny czas stabilizacji (przetrzymania osadu) wyniesie $229/30 \approx 7,7$ dni. Łącznie z wiekiem osadu około 13 d daje to wartość około 20 dób. Jest to zalecany przez ATV okres do stabilizacji osadu w procesach bez denitryfikacji.

Obliczeniowa ilość osadów.

Do obliczeń systemu napowietrzania w komorze KTSO dla bezpieczeństwa przyjęto 50% ubytek masy organicznej – [wg Poradnika Eksploatatora].

część inerta: $590 \times (1,00 - 0,65) = \dots\dots\dots 207 \text{ kg sm/d}$

część organiczna: $590 \times 0,65 = \dots\dots\dots 383 \text{ kg sm/d (przed stabilizacją)}$.

Obliczenie czasu pracy systemu napowietrzania komory KTSO:

Założono średnio 18 h/d pracy systemu napowietrzania (126 h/tydz.). W ciągu dni roboczych (5 d/tydz.) ruszt będzie wyłączany na czas pracy sytemu odwadniania (prasy) – 1 godzina przed procesem prasowania + 6 godzin pracy prasy; razem 7 godzin. W dni bez prasowania ruszt działa bez przerwy. Stąd rzeczywisty tygodniowy czas pracy systemu wyniesie:

$$5 \times (24 - 7) + 2 \times 24 = 133 \text{ h/tydz.} > 126 \text{ h/tydz.}$$

$$\text{AOR} = 1,42 \times 383 \times 0,5 / 18 = 15 \text{ kg/d; AOR/SOR} = 0,40814; \text{SOTE } 36,7\% (H=6,1 \text{ m}).$$

Wyposażenie komory KTSO:

- **Drobnopęcherzykowy system napowietrzania** z rusztem zasilanym przewodem DN125 ze stali k.o.. Projektowana liczba dysków 105, dyski 9" typ SILVER, AT/AD = 9,38 (10,6%), obciążenie 1 dysku $3,47 \text{ Nm}^3/\text{h}$. Montaż dysków wg zaleceń dostawcy systemu napowietrzania. Wymagana ilość powietrza $Q_p = 365 \text{ Nm}^3/\text{h}$, projektowane ciśnienie 700 mbar.
- Osad z komory będzie podawany do pompy śrubowej zainstalowanej w stacji SMOO za pomocą pompy zatapialnej z silnikiem $N_s = 2,4 \text{ kW}$ zlokalizowanej w komorze. Wymagana wydajność (z uwagi na przepustowość prasy) do $10 \text{ m}^3/\text{h}$ [$2,8 \text{ dm}^3/\text{s}$].

Dla przyjętych warunków wydajność obliczona wyniesie około $3-4 \text{ dm}^3/\text{s}$, ostateczną wydajność zapewnia pompa śrubowa przed prasą, będąca elementem regulowanym i blokującym, dławiącym pompę zatapialną do wymaganej aktualnie wydajności.

- **Osprzęt instalacyjny 2" (50 mm)**, przewód tłoczny do stacji SMOO - DN 50.
- **Sygnalizatory poziomu, sonda pomiaru tlenu i temperatury**- wg projektu AKPiA .
- **Drabina bez ramion roboczych z mechanizmem samozaciskowym ze stali k.o.** – 1 szt.
- **Włazy ze stali k.o. 1H18N9T** [wymiary wg rys. konstrukcji i technologii]
 - pod sygnalizatory poziomu, sondę pomiaru tlenu i temperatury – 2 szt.
 - pod pompę osadu nadmiernego – 1 szt.
 - pod zawór na króćcu odpowietrzającym – 1 szt.
 - pod drabinę bez ramion z mechanizmem zaciskowym – 1 szt.
 - pod wlot rurociągu osadu – 1 szt.
- **Przejścia szczelne w rurze ochronnej** – 8 szt.
- **Kominki wywiewne** – DN 200/200 mm należy wykonać ze stali k.o. 1H18N9T.
Ilość kominków – 4 szt.

3.3. ZMIANY WYNIKAJĄCE Z WYCOFANIA Z PRODUKCJI URZĄDZEŃ PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE PODSTAWOWYM w 2008 r.

3.3.1. Wstęp

Wielobranżowy, podstawowy, projekt wykonawczy opracowano w listopadzie 2008 r. Na pytania ofertowe do producentów i dostawców urządzeń, kierowane przez Zespół Projektowy w czerwcu 2012 r., dochodzą informacje o wycofaniu niektórych urządzeń z produkcji. Stanowi to przyczynę i podstawę do wprowadzenia korekt w:

- budynku technicznym „A” [ob. Nr 2],
- przepompowni ścieków II stopnia [ob. Nr 1].

Zmiana systemu napowietrzania i skierowanie ścieków z projektowanego reaktora biologicznego

[ob. Nr 3/1] do komory chemicznej w reaktorze istniejącym [ob. Nr 3] spowodowała konieczność zaniechania realizacji projektowanej komory wylotowej i pomiarowej [ob. Nr 4/1] wraz z armaturą.

Rezygnuje się również z budowy kanalizacji na odcinkach:

1. Komora wylotowa i pomiarowa [ob. Nr 4/1] do studni rewizyjnej S12 -4,0 m
2. Studnia rewizyjna S12 do studni rewizyjnej S13 -27,0 m
3. Studnia rewizyjna S12 do studni rewizyjnej S13 -27,0 m
4. Studnia rewizyjna S13 do studni rewizyjnej S14 -15,0 m
5. Rura spustowa RD 3 z reaktora [3/1] do S13 -...spust wód na teren.....5,0 m

W zamian za to zaprojektowano:

1. Montaż studni rewizyjnej S13, do której wprowadzone będą w razie konieczności ścieki z komory biologicznej [KR2] w przypadku remontu komory chemicznej -4,0 m.
2. Montaż rur PE TS Ø 250 mm SDR 17 od studni S13 do komory wylotowej [4] - ...3,0 m
3. Montaż rur PE TS Ø 250 mm SDR 17 od komory wylotowej [4] do studni S14 -..10,5 m
4. Montaż rur PE TS Ø 250 mm SDR 17 z warstwą ochronną, utwardzonych wewnątrz i zewnątrz z ekstremalnie twardego tworzywa XS50 przewidzianych do montażu metodą bezrozkopową od studni S14 ÷ S15.....22,5 m
5. Montaż rur PE TS Ø 250 mm SDR 17 od studni S15 ÷ S16.....3,0 m.

3.3.2. ZESTAWIENIE MASZYN I URZĄDZEŃ W OBIEKTACH OBJĘTYCH ANEKSEM DO PROJEKTU PODSTAWOWEGO

PROJEKT PODSTAWOWY			PROJEKT ZAMIENNY		
lp.		Waga (kg)	pozycja nr	Waga (kg)	pozycja nr
PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW II° - OBIEKT NR 1					
1.	Pompa zasilająca typu CP 3085.183 HT/250, Ns=2,4 kW, Qmax=12,7 l/s, H=7,3 mH ₂ O stopa sprężająca DN80 montaż na prowadnicach	92,00	1.1 1.2	Pompa zasilająca typu NP. 3085.183 SH/253, Ns=2,4 kW, Qmax=12,7 l/s, H=7,3 mH ₂ O stopa sprężająca DN80 montaż na prowadnicach	70,00 1.1 1.2
KOMORA ZASUW – OBIEKT NR 1.1					
2.	2x Zawór zwrotny kulowy DN100mm	18,00	1.1.2	BEZ ZMIAN	
3.	2x Zasuwa nożowa DN100mm PN10 + kółko ręczne	14,00 2,20	1.1.3	BEZ ZMIAN	
BUDYNEK TECHNICZNY „A” – OBIEKT NR 2					
4.	Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN100mm + kółko ręczne	14,00 2,20	2/18 2/19 2/24	BEZ ZMIAN	
5.	Przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm PN16 z przetwornikiem	15,00	2/1	BEZ ZMIAN	2/1
6.	Zasuwa nożowa z napędem ręcznym DN150mm + kółko ręczne	22,00 4,20	2/27 2/28	BEZ ZMIAN	
7.	Sito bębnowe TYPU RS6024-51	490,00 NETTO	2/2	Sito bębnowe TYPU RS24	490,00
8.	Zawór elektromagnetyczny DN25	350,00	2/3	Zawór elektromagnetyczny DN25	2/2
9.	Praska do skratek PDO 250, Ns=1,5 kW		2/4	BEZ ZMIAN	
10.	Płuczka piasku Q= 100 m ³ /h, Ns=2,2 kW		2/5	BEZ ZMIAN	

PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY NA MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW W BIELSKU DUŻYM

Prasa taśmowa typu NP.-12CK, Q= 10,0 m ³ /h	1500,00	2/6	BEZ ZMIAN	
Sprężarka, Q=24 l, p=7 atm, Ns=1,1 kW		2/6.1	BEZ ZMIAN	
Pompa śrubowa osadu typu PF-MH12-B2, Ns=2,2 kW, Q=2,4-12m ³ /h		2/6.2	BEZ ZMIAN	
Mieszacz statyczny		2/6.3	BEZ ZMIAN	
Zespół odzysku wody ZOW-01		2/7	BEZ ZMIAN	
Pompa podnosząca ciśnienie wody Ns=0,75kW, Q=55l/min		2/8	BEZ ZMIAN	
Przenośnik ślimakowy		2/9	BEZ ZMIAN	
Dłimaka=200mm, L=7,0m, Ns=1,5kW				
Urządzenie do higienizacji osadów wapnem + dozownik wapna DW01 L=2,0m, D=90mm, Q=13-80kg/h		2/10	BEZ ZMIAN	
Zespół przygotowania polielektrolitu Q=2000 l/h		2/11	BEZ ZMIAN	
Pompa polielektrolitu Q=0,2-1m ³ /h, Ns=0,37 kW		2/12	BEZ ZMIAN	
Zawór membranowy DN80mm	19,00	2/64 2/65 2/66	BEZ ZMIAN	
Zawór membranowy DN50mm	9,40	2/68	BEZ ZMIAN	
Agregat sprężarkowy tłokowy Ns=3,0Kw, Q=20m ³ /h		2/13	BEZ ZMIAN	
Zawór kulowy DN32mm		2/71	BEZ ZMIAN	
Wodomierz sprężony typu MW/JS 50/2,5-S-NK		2/14	BEZ ZMIAN	

PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY NA MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW
W BIELSKU DUŻYM

REAKTOR BIOLOGICZNO - CHEMICZNY - OBIEKT NR 3

Komora zagęszczania osadu

23.	Pompa zatapialna typu DP3057.181.MT/230, Ns=2,4 kW stopa sprężająca DN80 montaż na prowadnicach	39,70	3/1.1	BEZ ZMIAN	
24.	2x Zawór membranowy DN80, PN10	19,00	3/1.2	BEZ ZMIAN	
25.	Mieszadło zatapialne typu Ns=1,1 kW, n=950 obr/min montaż na prowadnicy	43,00		Mieszadło zatapialne typu Ns=1,5 kW, n=710 obr/min montaż na prowadnicy 2	55,00

Komora buforowa

26.	Pompa zatapialna typu NP3102.181.MT/461, Ns=3,1 kW stopa sprężająca DN100 montaż na prowadnicach	110,00	3/2.1 3/2.2	BEZ ZMIAN	
27.	Mieszadło zatapialne typu Ns=1,5 kW, n=710 obr/min montaż na prowadnicy 2	60,00	3/2.3	BEZ ZMIAN	

Komora reakcji 1

28.	Pompa zatapialna typu DP3057.180.MT/232, Ns=1,5 kW stopa sprężająca DN50 montaż na prowadnicach	36,00	3/3.1	BEZ ZMIAN	
29.	Mieszadło zatapialne typu Ns=1,5 kW, n=710 obr/min montaż na prowadnicy 2	55,00	3/3.3 3/3.4	BEZ ZMIAN	
30.	Zespół dekanterów typu KS200, odpływ DN200mm, Q zespołu =320m ³ /h		3/3.5 3/3.6	BEZ ZMIAN	

PROJEKT BUDOWLANÝ ZAMIENNY NA MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW
W BIELSKU DUŻYM

31.	Pompa zatapialna zamontowana w studni Ø600mm typu NL3102.LT, Ns=3,1 kW.	39,70		BEZ ZMIAN	
32.	Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy			BEZ ZMIAN	
Komora chemiczna					
33.	Pompa zatapialna typu DP3057.181.MT/232, Ns=1,7 kW stopa sprężająca DN50mm montaż na prowadnicach	36,00	3/4.1	BEZ ZMIAN	
34.	Mieszadło zatapialne typu Ns=1,5 kW, n=710 obr/min montaż na prowadnicy 2	55,00	3/4.2	BEZ ZMIAN	
35.	Zespół dekanterów typu KS150, odpływ DN150mm		3/4.3 3/4.4	BEZ ZMIAN	
REAKTOR BIOLOGICZNY - OBIEKT NR 3/1					
Komora MBBR					
36.	Kształtki złoża zawieszonego Sita odpływowe do separacji kształtek		3/1.1	BEZ ZMIAN	
37.	Ruszt napowietrzający		3/1.2	BEZ ZMIAN	
38.	Zasuwa nożowa DN100mm PN10	14,00	3/1.19 3/1.20	BEZ ZMIAN	3/1.25 3/1.24
KTSO					
39.	Pompa zatapialna typu DP3057.181.MT/230, Ns=2,4 kW stopa sprężająca DN50 montaż na prowadnicach	37,00	3/4.1	BEZ ZMIAN	
40.	Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy		3/1.6	BEZ ZMIAN	
41.				Zawór kulowy DN 50 odpowietrzenie rurociągów spr. powietrza	3/1.50
42.				Zawór na odpowietrzający DN50	2/1.55

PROJEKT BUDOWLANI ZAMIENNY NA MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW
W BIELSKU DUŻYM

KOMORA WYLOTOWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - OBIEKT NR 4

43.	3x Zasuwa nożowa DN150mm PN10			Zasuwa nożowa DN150mm PN10	22,0	4.6 4.8 4.9
44.	Zasuwa nożowa z napędem elektrycznym DN150mm PN10			Zasuwa nożowa DN150mm PN10 z napędem elektrycznym	24,50 20,00	4.7

STACJA DMUCHAW, PIX-U - OBIEKT NR 6

45.	2x Dmuchawa typu ES46/2P w obudowie dźwiękochłonnej Ns=30,00kW, Q=731Nm ³ /h, @=630mbar	625,00	6.1 6.2	BEZ ZMIAN		
46.	Dmuchawa typu ES46/2P w obudowie dźwiękochłonnej Ns=30,00kW, Q=724Nm ³ /h, @=650mbar	625,00	6.3	BEZ ZMIAN		
47.	Dmuchawa typu ES35/2P w obudowie dźwiękochłonnej Ns=18,50kW, Q=365Nm ³ /h, @=700mbar	481,00	6.4	BEZ ZMIAN		
48.	Zasuwa nożowa DN100mm PN10 - kółko ręczne	18,00	6.4.1 6.3.1 6.2.1 6.1.1	BEZ ZMIAN		
49.	Zbiornik z PEHD 1000l na pałecie w stelażu z rur ocynkowanych		6.8 6.7 6.6 6.5	BEZ ZMIAN		
50.	2x Pompa dozująca PIX typu GA 120 P6P3, Q=110 l/h, P=3,5bar		6.5.2 6.5.1	1x Pompa dozująca PIX typu GA 120 P6P3 Q=110 l/h, P=3,5bar		6.5.1
51.	Studzienka chemoodporna D1000mm, H=1,5m przykryta kratką Wema		6.9	BEZ ZMIAN		
52.	Studzienka chemoodporna D1000mm, H=1,13m przykryta kratką Wema		6.10	BEZ ZMIAN		

53.					Zasuwa DN50	6.30	3/1.45 3/1.45a
54.					Zawór kulowy DN25 ze złączką do spr. powietrza		3/1.81
Komora reakcji 2							
55.	Pompa miesząca typu NP 3153.181 LT/620, Ns=9,0 kW, stopa sprężająca DN250 montaż na przewodnicach	314,00	3/1/3.1		ROZWIĄZANIE ZANIECHANIE		
56.	Pompa zatapialna typu DP3057.181.MT/230, Ns=2,4 kW stopa sprężająca DN50 montaż na przewodnicach	37,00	3/1/3.2		BEZ ZMIAN		3/1.13
57.	Zintegrowany system napowietrzania i mieszania VARICANT przewód cieczowy DN300 przewód powietrzny DN150 Kolektor ID/SC		3/1/3.3		Ruszt napowietrzający Flygt Sanitare ~360 dysków rurociąg zasilający DN200mm		3/1.14
58.	zasilający - rozprowadzający DN150mm, z pełnym wyposażeniem		3/1/3.4		ROZWIĄZANIE ZANIECHANIE		
59.	Zatopiony dekanter pływający, odpływ DN200mm z pełnym wyposażeniem		3/1/3.5		Zespół dekanterów typu KS200, odpływ DN200mm ze studnią zbiorczą Ø600mm Q zespołu = 320m³/h		3/1.12
60.					Pompa zatapialna zamontowana w studni Ø600mm typu NL3102.LT, Ns=3,1 kW.	39,70	3/1.11
61.	Układ płukania zespołu Vari Cant Zasuwa nożowa DN250mm PN10	73,00			ROZWIĄZANIE ZANIECHANIE		
62.					Mieszadło zatapialne typu Ns=2,5 kW, montaż na przewodnicy	55,0	3/1.9 3/1.10

PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY NA MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW
W BIELSKU DUŻYM

ZBIORNIK RETENCYJNY – PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW I° - OBIEKT NR 7					
63.	Pompa zatapialna w wyk Ex typu NP 3102.090 MT/461, Ns=3,1 kW Qmax=12,7 l/s, H=8,30 mH ₂ O stopa sprężająca DN100 montaż na prowadnicach 2"	112,00	7.1 7.2	BEZ ZMIAN	
64.	Mieszadło zatapialne w wykonaniu Ex Ns=1,5 kW, n=710 obr/min montaż na prowadnicy 2"	54,00	7.3	BEZ ZMIAN	
65.	2x Zasuwa nożowa DN100mm PN10 + kółko ręczne	14,00 10,00	7.10	BEZ ZMIAN	
66.	2x Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN100mm PN10	18,00	7.9	BEZ ZMIAN	
AUTOMATYCZNA STACJA ZLEWNA - OBIEKT NR 7.1					
67.	Automatyczna Stacja Zlewna Ścieków Dowożonych typu STZ 201 MIS		7.1	BEZ ZMIAN	
STACJA DMUCHAW - OBIEKT NR 8					
68.	2x Dmuchawa typu ES46/2P w obudowie dźwiękochłonnej Ns=18,50kW, Q=745Nm ³ /h, @480mbar	625,00	8.1 8.2		
69.	2x Zasuwa nożowa DN100mm PN10	14,00 10,00	8.1.2 8.2.2	BEZ ZMIAN	
BUDYNEK TECHNICZNY „B” - OBIEKT NR 9					
70.	Agregat prądotwórczy typu ZETJ160PR, Nzn=141kVA			BEZ ZMIAN	

PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY NA MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW
W BIELSKU DUŻYM

3.4. PRZEPŁYWY

Przyjęto podział strumienia ścieków na dwa ciągi proporcjonalnie do przepływu:

1. **Ciąg istniejący ARBF [3]** - przewidziano skierowanie około 37,5% ścieków, tj. 300m³/d
2. **Nowy reaktor SBR [3/1]** - przewidziano skierowanie około 62,5% ścieków, tj. 500m³/d.

Podział jest orientacyjny i służy głównie do wymiarowania poszczególnych instalacji i urządzeń.

Z uwagi na większą elastyczność reaktora nowego będzie on przejmował wszelkie nadwyżki.

1. Istniejący ARBF [3]

$$Q_{\text{śrd}} = 300,00 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 390,00 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 33,64 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{maxs}} = 9,34 \text{ dm}^3/\text{s}$$

2. Nowy reaktor SBR [3/1]

$$Q_{\text{śrd}} = 500,00 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 650,00 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 56,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{maxs}} = 15,57 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Liczba mieszkańców równoważnych RLM [w odniesieniu do BZT5]

$$\text{RLM} = 800 \times 687,38 / 60 = 9 \text{ 165 MK}$$

3.5. STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ

3.5.1. Ścieki surowe [dopływ do zbiornika retencyjnego ob. Nr 7]

- $\text{BZT}_5 = 549,90 : 800,0 = \dots\dots\dots 687,38 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- $\text{ChZT} = 1121,44 : 800,0 = \dots\dots\dots 1401,80 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- $\text{Z}_{\text{og}} = 475,50 : 800,0 = \dots\dots\dots 594,38 \text{ g/m}^3$
- $\text{N}_{\text{og}} = 96,65 : 800,0 = \dots\dots\dots [\text{BZT}_5 : \text{N}_{\text{og}} = 5,7] \dots\dots\dots 120,81 \text{ g/m}^3$
- $\text{P}_{\text{og}} = 8,48 : 800,0 = \dots\dots\dots [\text{BZT}_5 : \text{P}_{\text{og}} = 65] \dots\dots\dots 10,60 \text{ g/m}^3$

3.5.2. Ścieki po oczyszczaniu mechanicznym [dopływ do komory MBBR – ob. Nr 3/1]

$$\text{BZT}_5 = 653 \text{ g/m}^3 [\text{redukcja } 5\%]$$

$$\text{ChZT} = 1332 \text{ g/m}^3 [\text{redukcja } 5\%]$$

$$\text{Z}_{\text{og}} = 535 \text{ g/m}^3 [\text{redukcja } 10\%]$$

$$\text{N}_{\text{og}} = 120,81 \text{ g/m}^3$$

$$\text{P}_{\text{og}} = 10,6 \text{ g/m}^3$$

3.5.3. Ścieki po komorze MBBR [dopływ do zbiornika buforowego ob. Nr 3]

$$\text{BZT}_5 = 470 \text{ g/m}^3 [\text{redukcja } 28\%]$$

$$\text{ChZT} = 1090 \text{ g/m}^3 [\text{redukcja } 18\%]$$

$$\text{Z}_{\text{og}} = 765 \text{ g/m}^3$$

$N_{og} = 120,81 \text{ g/m}^3$ $P_{og} = 10,6 \text{ g/m}^3$ **4. BILANS MOCY****4.1. Reaktor istniejący [ob. Nr 3]**

Tabela 2

Nazwa obiektu	Nazwa urządzenia	Ilość	Typ moc zainstalowana [kW]	Moc pobór [kW]	Czas pracy [h]	Ilość [kWh/d]
Zbiornik buforowy	pompa zatapialna - projektowana	1	NP3102.181.MT/461, silnik 3,1 kW	3,1	4	12,4
	pompa zatapialna – istniejąca do wymiany	1	NP3102.181.MT/461, silnik 3,1 kW	3,1	4	12,4
	mieszadło zatapialne- istniejące do wymiany	1	SR4630.412 SJ silnik 1,5 kW	1,5	6	9,0
komora reakcji	pompa zatapialna osadowa - istniejąca do wymiany	1	DP3057.180.MT/232 silnik 1,5 kW	1,5	1	1,5
	pompa zatapialna zamontowana w studni	1	NL 3102.LT silnik 3,1 kW	3,1	1	3,1
	mieszadło zatapialne- istniejące do wymiany	2	SR4630.412. SF silnik 2 x 1,5 kW	2 x 1,5	4,5	13,5
Dmuchawy do KR1	ES46/2P	2	silnik 2 x 22 kW	1x20	15	300,0
zagęszczacz osadu	pompa zatapialna osadowa – do wymiany	1	DP3057.181.MT/230, silnik 2,4kW	2,4	2	4,8
	mieszadło zatapialne istniejące do wymiany	1	SR4630.412 SF silnik 1,5 kW	1,5	6	9,0
komora chemiczna	pompa zatapialna osadowa - istniejąca do wymiany	1	DP3057.181.MT/232 silnik 1,7 kW	1,7	1	1,7
	mieszadło zatapialne- istniejące do wymiany	1	SR4630.412. SF silnik 1,5 kW	1,5	3	4,5
Razem			66,40	62,40		371,90

4.2. Reaktor projektowany [3/1]

Tabela 3

Nazwa obiektu	Nazwa urządzenia	Ilość	Typ- moc zainstalowana [kW]	Moc pobór [kW]	Czas pracy [h]	Ilość kWh/d
komora reakcji KR2	pompa zatapialna – w studni Ø 600 mm	1	NL3102. LT/silnik 3,10 kW	3,1	4	12,4
	mieszadło	2	SR 4640.412.SF 2 x2,5 kW	5,0	8	40,0

	pompa osadowa	1	DP3057.181.MT/2 30, silnik 2,4 kW	2,4	4	9,6
KTSO	pompa osadowa	1	DP3057.181.MT/2 30, silnik 2,4 kW	2,4	4,5	10,8
dmuchawy: - do MBBR - komory reakcji - KSTO	ES46/2P	1	silnik 22,0 kW	20,3	15	487,2
	ES46/2P	2	silnik 2 x 22,0 kW	1x20,3	15	487,6
	ES46/2P	1	silnik 22,0 kW	20,3	12	243,6
zbiornik retencyjny	pompa zatapialna	2	NP3102.090.MT/4 61, silnik 3,1 kW	2x3,1	18	111,6
	mieszadło zatapialne	1	SR4630.492.SF, silnik 1,5kW	1,5	6	9,0
pompownia II stopnia	pompa zatapialna	2	NP3085.183.SH/25 3, silnik 2,4 kW	2 x 2,4	18	86,4
Razem			107,90	106,6		889,2

4. 3. Budynek techniczny

Tabela 4

Nazwa obiektu	Nazwa urządzenia	Ilość	moc zainstalowana [kW]	Moc pobór [kW]	Czas pracy [h]	Ilość [kWh/d]
I piętro	Sito Roto Sieve RS6024-51	1	Ns=0,55	0,55	6	3,30
	Prasa taśmowa NP 12 CK z pompą płuczącą	1	Ns=0,92 + 2,2	3,12	8	24,96
	Praska do skrutek PDO 250	1	Ns=1,50	1,50	8	12,00
	Pompa podnosząca ciśnienie wody CR3-10A-FGJ-A HQQE	1	Ns=0,75	0,75	8	6,00
	Przepływowy podgrzewacz wody 100l	1	Ns=0,75	0,75	1,5	1,12
	Pompa śrubowa osadu PF- MH12-B2	1	Ns=2,2	2,20	1,5	3,30
		1	Ns=0,75	0,75	8	6,00
	Zespół odzysku wody ZOW- 01	1	Ns=1,1	1,0	8	8,00
	Sprężarka					
Parter	Piaskownik wirowy PWE, Q=100 m ³ /d	1	Ns=2,2	2,20	6	13,20
	Płuczka piasku PPE	1	Ns~3,0	3,00	6	18,00
	Zespół przygotowania elektrolitu CAP20-EM	1	Ns=0,20 + 0,18	0,38	8	3,04
	Pompa polielektrolitu PD-MH010-B3	1	Ns=0,37	0,37	8	2,96
	Higienizacja ZW+DW01	1	Ns=0,50	0,50	8	4,00
	Przenośnik ślimakowy PS 200/7	1	Ns~1,50	1,50	8	12,0
Razem			18,67	18,57		117,88

Ogółem orientacyjne zestawienie mocy :

1. Moc zainstalowana.....66,40 + 107,90 + 18,67 = **192,97 kW**
2. Reaktor istniejący371,90 kWh/d
3. Reaktor projektowany.....889.20 kWh/d
4. Budynek techniczny117,88 kWh/d

Ogółem1378,98 kWh/d

Ilość kWh / m³ ścieków : 1378,98 : 800,0 = 1,72 kWh / m³

W bilansie nie uwzględniono mocy na oświetlenie i ogrzewanie budynku Nr 2 i 9.

5. STACJA PIX-u

Ze względu na wprowadzone zmiany rezygnuje się z montażu 2 pomp PIX-u. W kosztorysie przyjęto 2 pompy : jedna do montażu pod wiatą druga jako zapas w magazynie.

Stację dozowania PIX-u zaprojektowano obok reaktora [3/1] i przylegającej stacji dmuchaw [6].

Projektuje się stację wyposażoną w 4 zbiorniki z PEHD o poj.1000 l, co zapewnia zapas koagulantu na około 2 miesiące pracy oczyszczalni. Projektuje się **jedną pompę dozującą** koagulant PIX do komory chemicznej istniejącego reaktora ARBF [3]. Praca pompy zblokowana będzie z pracą pomp tłoczących ścieki z komór reakcji [3 i 3/1]. Pozostałe parametry techniczne – patrz projekt podstawowy z 2008 r.

6. ISTNIEJĄCY REAKTOR ARBF [komora reakcji + komora wtórnej sedymentacji – ob. nr 3]

Przyjęto, że remont i wymiana urządzeń w istniejącym reaktorze nastąpi dopiero po wybudowaniu reaktora projektowanego [3/1] oraz po wybudowaniu i przebudowie układu mechanicznego oczyszczania ścieków [zbiornik retencyjny z przepompownią I^o – sito – piaskownik – płuczka – przepompownia II^o].

Przed przystąpieniem do remontu należy zawartość istniejącego reaktora odprowadzić do zbiornika retencyjnego [7], z którego ścieki z osadem zostaną przetłoczone przez układ mechanicznego oczyszczania na sicie i w piaskowniku, zanim trafią do komór nowego reaktora. Istniejące komory należy oczyścić pod dużym ciśnieniem wody przemysłowej i dokładnym przewietrzeniu, a następnie dokonać oględzin ścian i dna i podjąć decyzję o skali napraw. W przedmiarach i kosztorysie robót budowlanych przewidziano:

- ewentualny remont ścian dna i stropu reaktora,
- wymianę włazów technologicznych,
- balustradę na płycie reaktora ze stali k.o.,
- zorganizowane usunięcie ze stropu wody opadowej za pomocą rynien i rur spustowych.

Komory reaktora pozostają bez zmian funkcjonalnych - urządzenia stanowiące wyposażenie, z uwagi na zużycie eksploatacyjne, **powinny zostać wymienione co przyjęto w kosztorysie i przedmiarach robót.** Pozostałe parametry techniczne – patrz projekt podstawowy z 2008 r.

7. AUTOMATYZACJA PRACY OCZYSZCZALNI

System sterowania pracą oczyszczalni działa na podstawie cyklogramu umożliwiającego dokładną kontrolę i diagnozowanie stanu urządzeń oraz kolejnych faz procesu oczyszczania. Specyfikację urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych uzgodniono w dniu 09 lipca 2012r. z Użytkownikiem – Zakładem Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym. W wyniku tych ustaleń ujęto w projekcie technologii i AKPiA niżej podane urządzenia pomiarowe i sygnalizacyjne.

1. Przepompownia I stopnia – obiekt nr 7

- poziom (sonda hydrostatyczna),
- odczyn pH i temperatura,
- przewodność.

2. Przepompownia ścieków II stopnia – obiekt nr 1

- odczyn pH i temperatura,
- przewodność,
- poziom (sonda hydrostatyczna).

3. Reaktor biologiczny – obiekt nr 3 [istniejący]

- stężenie tlenu O_2 w komorze biologicznej,
- odczyn pH w komorze biologicznej i temperatura,
- pomiar potencjału Redox w komorze biologicznej,
- sonda hydrostatyczna w zbiorniku buforowym,
- sonda hydrostatyczna w komorze chemicznej.

4. Komora reakcji – obiekt nr 3/1 [reaktor projektowany]

- stężenie tlenu O_2 w komorze reakcji,
- odczyn pH i temperatura,
- pomiar potencjału Redox,
- sonda hydrostatyczna.

5. MBBR – obiekt nr 3/1 [komora projektowana]

- stężenie tlenu O_2 i temperatury,
- pomiar potencjału Redox.

6. KTSO – obiekt nr 3/1 [komora projektowana]

- stężenie tlenu O_2 i temperatury,
- sonda hydrostatyczna.

7. Pomiar ilości ścieków surowych - na przewodzie tłocznym w bud. technicznym [ob. Nr 2].

8. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych w komorze chemicznej reaktora [ob. Nr 3].

Szczegóły – patrz projekt aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki.

Uwaga!

1. W przypadkach uzasadnionych, których na etapie projektowania nie można było przewidzieć, dopuszcza się możliwość korekty trasy rurociągów technologicznych, sprężonego powietrza i instalacji wod - kan pod warunkiem uzyskania zgody Użytkownika i projektanta technologii.

2. Na życzenie Użytkownika barierki ochronne oraz włazy technologiczne i inspekcyjne na wszystkich obiektach oczyszczalni [projektowanych i istniejących] należy wykonać ze stali kwasoodpornej 1H18N9T.
3. Układ sterowania prasy Monobelt NP.-12CK zamówić w wykonaniu opcjonalnym z zasilaniem pompy podającej osad.


Główny projektant – projektant technologii
[dr inż. Kazimierz Stefanowski]

STAROSTWO POWIATOWE
w GRÓJCU
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
ul. Wolności 10, 05-110 Grójec, Józefa Piłsudskiego 59

**PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
DLA GMINY BELSK DUŻY - PROJEKT ZAMIENNY**

SPIS RYSUNKÓW

Nr RYS.	OPIS			SKALA
1.	Orientacja			
2.	Projekt zagospodarowania terenu			1:250
3.	Schemat technologiczny			
4.	Budynek sita „A”	OB. NR 2	RZUTY	1:50
5.	Budynek sita „A”	OB. NR 2	PRZEKROJE	1:50
6.	Budynek sita „A”	OB. NR 2	Aksonometria sieci wodociągowej	1:50
7.	Budynek sita „A”	OB. NR 2	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej	1:100
8.	Reaktor biologiczny	OB. NR 3/1	RZUT	1:50
9.	Reaktor biologiczny	OB. NR 3/1	PRZEKROJE	1:50
10.	Reaktor biologiczny	OB. NR 3/1	PRZEKROJE	1:50
11.	Reaktor biologiczny	OB. NR 3/1	Rzut płyty górnej	1:50
12.	Stacja dmuchaw Pomieszczenie PIX-u	OB. NR 6	RZUT PRZEKROJE	1:50
13.	Komora wylotowa	OB. NR 4	RZUT PRZEKROJE	1:50
14.	Profil podłużny - rurociąg zrzutowy ścieków oczyszczonych			1:100/500

ORIENTACJA

