Zawartość opracowania:

Część opisowa

1.Cel i zakres i podstawa opracowania

2.Dane ogólne

3.Opis stanu istniejącego sieci i urządzeń wodociągowych.

4.Zapotrzebowanie wody

5. Rozwiązania koncepcyjne

6.Przewidywane koszty inwestycyjne

7.Koszty eksploatacji obiektów wodociągowych gminy Koszęcin

8.Uwagi końcowe

**Załączniki**

Bilans – stan obecny i perspektywiczny

Wyniki obliczeń hydraulicznych dla odcinków i węzłów wariant I

Wyniki obliczeń hydraulicznych dla odcinków i węzłów wariant II

Wyniki badań jakościowych wody surowej i uzdatnionej

**Zał. graficzne**

Rys. 1.Plan sieci wodociągowej na terenie gminy – stan istniejący i projektowany

Rys. 2.Schemat obliczeniowy sieci wodociągowej wariant 1

Rys. 3.Schemat obliczeniowy sieci wodociągowej wariant 1

Rys. 4.Zagospodarowanie SUW w Bruśku- stan istniejący

Rys. 5. Zagospodarowanie SUW w Bruśku- stan projektowany

Rys. 6.Schemat budynku technologicznego SUW w Bruśku- stan projektowany

Rys. 7.Schemat technologiczny ujęcia i SUW w Bruśku – stan projektowany

**OPIS DO KONCEPCJI ZAOPATRZENIA W WODĘ GMINY KOSZĘCIN**

**1.Cel i zakres i podstawa opracowania**

Niniejsza koncepcja zaopatrzenia w wodę gminy Koszęcin zawiera analizę i ocenę stanu systemu zaopatrzenia w wodę gminy Koszęcin. Proponuje rozwiązania techniczne, które Inwestor może wdrożyć poprzez wykonanie odpowiednich dokumentacji projektowych i dokonanie stosownych inwestycji w gminną infrastrukturę wodociągową.

Celem opracowania jest umożliwienie inwestorowi podjęcia decyzji nt. rozbudowy systemu zaopatrzenia w wodę gminy Koszęcin.

**Podstawę niniejszego opracowania stanowią:**

* Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

gminy Koszęcin *Wersja robocza – etap I opracowane przez* ARCA - Biuro Projektów

Urbanistyki i Architektury dr inż. arch. Michał Stangel, ul. Konarskiego 6, 344-100

Gliwice

* miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego gminy Koszęcin
* operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w Bruśku opracowany przez Nowe Przedsiębiorstwo Geologiczne s.c.
* dane uzyskane od firmy EKOSAN z Lublińca- eksploatatora urządzeń wodno-kanalizacyjnych na terenie gminy Koszęcin
* wizja lokalna w terenie
* gmina Koszęcin – plany miejscowości
* strona internetowa Gminy Koszęcin – www.koszecin.pl
* poglądowe dane mapowe, [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl/)

**2.Dane ogólne**

### 2.1.Uwarunkowania geograficzne

Gmina Koszęcin położona jest w północnej części Wyżyny Śląskiej we wschodniej części na tzw. Garbie Woźnickim. Część południowa gminy obejmuje Równina Opolska - Obniżenie Małej Panwi. Najwyżej położonym wzniesieniem jest przysiółek Bukowiec 323 m n.p.m. Administracyjnie znajduje się w powiecie Lublinieckim - północnej części Województwa Śląskiego.

Koszęcin graniczy z następującymi gminami: Lubliniec, Kochanowice, Herby, Boronów, Woźniki, Kalety, Tworóg.

Gmina liczy 11649 mieszkańców (stan na grudzień 2011) i zajmuje powierzchnię 129,05 km2, z czego 50% stanowią lasy.

W skład gminy Koszęcin wchodzi 15 miejscowości: Koszęcin, Brusiek, Bukowiec, Cieszowa, Irki, Lipowiec, Łazy, Nowy Dwór, Piłka, Prądy, Rusinowice, Rzyce, Sadów, Strzebiń i Wierzbie. Osiem miejscowości: Koszęcin, Brusiek, Cieszowa, Piłka, Rusinowice, Sadów, Strzebiń i Wierzbie stanowią sołectwa.

Podstawę gospodarki gminy to rolnictwo, leśnictwo i rekreacja.

## 2.2.Dotychczasowe zagospodarowanie, przeznaczenie i terenów

Podstawowe funkcje gminy stanowi rolnictwo i gospodarka leśna.

**Miejscowość Koszęcin** - ośrodek mieszkaniowy i usługowy dla ludności zatrudnionej na terenie gminy i GOP-u

funkcje wtórne - rolnictwo i leśnictwo, rekreacja i wypoczynek

**Rusinowice** - funkcje podstawowe jak Koszęcin

funkcje wtórne - usługi specjalistyczne w zakresie zdrowia, rolnictwo i rekreacja

**Strzebiń** - funkcje podstawowe jak dla Koszęcina

funkcje wtórne - rolnictwo i leśnictwo

**Piłka i Brusiek** - funkcje podstawowe - rolnictwo i leśnictwo

funkcje wtórne rekreacja i wypoczynek

**Sadów, Wierzbie, Cieszowa** - funkcje główne - rolnictwo

Z zakładów produkcyjnych baz magazynowych należy wymienić :

W Koszęcinie skład drewna i zakład produkcji mat. budowlanych, cztery przedsiębiorstwa prod.-handlowe, dwie stacje paliw, betoniarnia, młyn, baza skupu W Dolniku

W Nowym Dworze -zakład produkcji kotłów i tartak

W Cieszowej - zakład Plastimex i eksploatacja żwiru

W Sadowię - zakłady stolarskie, zakład handlowy KABA

W Strzebiniu - zakład usługowo - handlowy

We Wierzbiu - przedsiębiorstwo DEXBUD i stacja diagnostyczna

Zagospodarowanie terenów pod usługi podstawowe dla mieszkańców obejmuje   
4 przedszkola, 4 szkoły podstawowe, 2 gimnazja, dwa domy kultury, 5 niepublicznych zakładów opieki zdrowotnej, kościoły, banki spółdzielcze, obiekty pocztowe oraz strażnice OSP, oraz obiekty handlowe, gastronomiczne i usługowe, które tworzą rozbudowaną sieć we wszystkich większych miejscowościach gminy.

Do usług ponad podstawowych zaliczyć można Zespół Pieśni i Tańca Śląsk w Koszęcinie, Ośrodek rehabilitacyjny w Rusinowicach, Gminny Ośrodek Sportu iRekreacji GOSiR z bazą noclegową , basenem kąpielowym, zalewem wodnym i bazą sprzętu sportowego.

## 2.3.Stan zabudowy

W skład gminy wchodzi 8 sołectw. Ponadto wyróżnić można 11 miejscowości tworzących podstawowe skupiska zabudowy. Największą wsią, siedzibą gminy jest Koszęcin liczący 4 420 mieszkańców (2011), kolejno Strzebiń – 3036 mieszkańców, Sadów - 1389 mieszkańców , Rusinowice ze 1406 mieszkańcami. Pozostałe to mniejsze wsie liczące od 60 - od 60 - 400 mieszkańców.

Większość miejscowości posiada charakter skupiony, a Koszęcin , Strzebiń i Rusinowice - charakter osiedlowy. Zabudowa o dobrym i średnim stanie technicznym o bardzo zróżnicowanej architekturze z dużym udziałem zabudowy z płaskimi dachami.

Dynamika rozwoju budownictwa mieszkaniowego całorocznego na terenie gminy nie jest intensywna. Z analizy ruchu budowlanego za ostatnie 5 lat wynika, że wydano 150 pozwoleń na budowę domów jednorodzinnych , co daje średnią 30 pozwoleń/rok.

#### Budynki letniskowe

Na terenie gminy znajduje się 297 budynków letniskowych. Budownictwo letniskowe zlokalizowane jest w głównej mierze w dwóch miejscowościach położonych w enklawach leśnych w Bruśku i w Piłce. W Rusinowicach i Koszęcinie powstaje wiele budynków mieszkalno- rekreacyjnych tzw. całorocznych o standardzie zbliżonym do zabudowy jednorodzinnej. Wykorzystywanych najpierw do pobytu świątecznego i wczasów - a po przejściu na emeryturę do pobytu stałego.

Z uwagi na fakt, że Gmina Koszęcin posiada stosunkowo jak na sytuację w województwie Śląskim bardzo dobre warunki środowiskowe i zdrowotne, stanowi naturalne zaplecze dla rozwoju rekreacji i wypoczynku. Poświadcza to fakt, że powstało tu wiele zakładowych ośrodków wypoczynkowych w Koszęcinie , a w miejscowości Piłka i Brusiek rozwinęło się budownictwo letniskowe.

### 2.4.Obowiązujące dokumenty dotyczące zagospodarowania przestrzennego

Ład przestrzenny kształtowany był od lat sześćdziesiątych poprzez kolejne edycje planów zagospodarowania i prowadzona polityką lokalizacyjną. W latach 2004 i. 2005 opracowano i zatwierdzono miejscowe plany dla 15-tu fragmentów terenów rozwojowych gminy zatwierdzonych uchwałami RG Nr 167 - 179/XX/2004 z dnia 17 sierpnia 2004 i Nr 348/XXXVlIi/2005 z dnia 20 grudnia 2005 r i Nr 369/XVI/2006 z dnia 11 kwietnia 2006r.

Kolejne edycje studium opracowano w roku 2005 (III edycja) i w roku 2010 (IV edycja). W IV edycji Studium wprowadzono korekty wynikające z dostosowania Studium do wymogów Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dn. 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80, poz.717 z 2003 r. z późn. zmianami).

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego dla poszczególnych miejscowości opracowano w roku 2008, a po zmianie studium IV edycji w roku 2010 uchwalono 9 planów miejscowych dla fragmentów terenów, których dotyczyły zmiany w studium.

W roku 2008 opracowano także Plany odnowy miejscowości dla poszczególnych sołectw, aktualizowane częściowo uchwałami w późniejszych latach, które również zawierają zapisy odnoszące się do ładu przestrzennego.

## 2.5.Stan systemu komunikacji

#### Komunikacja drogowa

Główny szkielet komunikacyjny gminy stanowią drogi wojewódzkie, droga 906 i 907 oraz sieć dróg powiatowych. Uzupełniają go drogi gminne - lokalne i dojazdowe, które także w znacznej części mają nawierzchnie utwardzoną lub częściowo utwardzoną.

Przez tereny gminy przebiegają następujące drogi wojewódzkie

* W906 Lubliniec - Koszęcin - Piasek
* W907 Wygoda- Boronów- Koszęcin- Tworóg- Kieleczka
* W789 Brusiek- Kalety- Woźniki

Przez tereny gminy przebiegają następujące drogi powiatowe

* S2323 Jawornica – DW 906
* S2324 Sadów - Droniowice-Mochała
* S2326 Sadów - Harbudowice
* S2331 Sadów - Rusinowice-Piłka
* S2327 Koszęcin - Cieszowa-Hadra
* S2330 Koszęcin - Piłka
* S 2333 Strzebiń – Łazy
* S2352 Kalety – Mikołeska

Koszęcin położony jest ok. 40 km na północ od autostrady A4 (najbliższe węzły Kleszczów, Gliwice-Sośnica, Katowice-Mikołowska), ok. 15 km na zachód od projektowanej autostrady A1. Drogami krajowymi przebiegającymi w pobliżu Koszęcina są krzyżujące się w Lublińcu DK 11 (relacji Kołobrzeg – Poznań – Bytom) oraz 9 km od DK 46 (relacji Kłodzko - Opole – Lubliniec – Częstochowa - Szczekociny).

Gmina posiada blisko 60 km dróg utwardzonych, jest to jednak jedynie tylko około 32 % ich całkowitej długości. Nieutwardzonych prócz gminnych dróg publicznych są też drogi powiatowe S 2330 - Koszęcin - Piłka oraz część drogi S 2331 od Rusinowie do Piłki oraz niektóre drogi lokalne i dojazdowe o mniejszym znaczeniu. Natomiast większość dróg publicznych na terenach zainwestowanych mających charakter ulic posiada nawierzchnię utwardzoną bądź częściowo utwardzoną.

#### Kolej

Przez obszar gminy przebiegają dwie pierwszorzędne linie kolejowe. Koszęcin i Rusinowice położone są przy pierwszorzędnej linii kolejowej w relacji Katowice - Kalety - Lubliniec- Olesno. Strzebiń położony jest przy pierwszorzędnej linii kolejowej Tczew - Chorzew Siemkowice-Kalety-Chorzów , przewidzianej do modernizacji

#### Ruch pieszy i rowerowy

Ruch pieszy na ulicach w centrum miejscowości i na terenach zabudowanych odbywa się na wydzielonych chodnikach.

Główną przestrzeń publiczną (przestrzeń ruchu pieszego) stanowi plac Kościuszki w Koszęcinie. Funkcję przestrzeni publicznych pełnią też skwery przed kościołami, m.in. skwer w centrum wsi przy kościele NSPJ w Koszęcinie. Przestrzenie publiczne ze względu na ich położenie oraz cechy funkcjonalno-przestrzenne mają szczególne znaczenie dla potrzeb mieszkańców, sprzyjając rekreacji i nawiązywaniu kontaktów społecznych.

Ścieżki rowerowe istnieją na odcinkach wzdłuż DW 906 w Sadowie i w Strzebinie. Ze względu na natężenie ruchu samochodowego rozważana jest budowa ścieżek pieszo – rowerowych w pasie drogowym drogi wojewódzkiej nr 906 Koszęcin – Bukowiec.

Przez teren gminy przebiega szereg rekreacyjnych tras i szlaków rowerowych, w tym łączących Koszęcin z sąsiednimi gminami, m.in. Koszęcin – Kokotek, Koszęcin – Kalety – Tarnowskie Góry. Ścieżka rowerowo edukacyjno – rekreacyjna o długości wynosi ok. 31 km poprowadzona jest lasami nadleśnictwa Koszęcin; główne atrakcje to: uroczysko Dębina, Rokosi Most, szkółka leśna „Trójca”, punkt widokowy „Jeleniak – Mikuliny” i Siewniok, Randez Vous (wiata z przygotowanym miejscem na ognisko). Trasa pieszo - rowerowa długości 3,5 km o nazwie "Klepaczka" położona na południowo-wschodnim skraju Koszęcina, wokół obydwu brzegów rzeki Leśnicy, liczy 7 stacji wyposażonych w miejsca do siedzenia i tablice informacyjne.

#### Komunikacja publiczna

Połączenia komunikacyjne zewnętrzne z sąsiednimi dużymi miastami - Lublińcem, Tarnowskimi Górami - są bardzo dogodne, gdyż przez południe gminy przebiega linia kolejowa z dworcami w Koszęcinie i Rusinowicach. Strzebiń położony jest przy linii kolejowej Kalety – Wieluń i posiada przystanek kolejowy.

Komunikację wewnętrzną stanowi PKS, którego trasy objazdowe obejmują większość miejscowości gminy, oraz lokalni przewoźnicy prywatni.

### 2.6.Stan środowiska naturalnego i warunki hydrologiczne

Gmina Koszęcin zaliczana jest do większych, najbardziej atrakcyjnych przyrodniczo gmin powiatu lublinieckiego, otoczona lasami borów opolsko - lublinieckich, z dala od zanieczyszczeń przemysłowych. Lasy zajmują łącznie obszar ponad 6 769 ha, w tym lasy prywatne 183 ha. Na terenie gminy występują lasy o różnych typach siedliskowych

Obszary głównych zbiorników wód podziemnych GZWP położona jest w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP Nr 327 „Zbiornik Lubliniec ~ Myszków”, południowy fragment gminy w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP Nr 328 „Dolina kopalna rzeki Mała Panew”

## 2.7.Liczba mieszkańców

Liczba ludności w gminie Koszęcin według stanu na dzień 20.12.2011r. wynosiła ogółem: 11649. Liczba ludności w ostatnich latach wykazuje niewielki wzrost, wobec 11523 w roku 2008 i 11596 w roku 2009, 11661 w roku 2010.

#### Liczba mieszkańców w poszczególnych miejscowościach (stan na dzień 20.12.2011r.) zobrazowana jest w poniższej tabeli

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Brusiek | 67 | 0,60% |
| Bukowiec | 187 | 1,6% |
| Cieszowa | 273 | 2,3% |
| Irki | 32 | 0,3% |
| Koszęcin | 4420 | 37,9% |
| Lipowiec | 4 | 0,0% |
| Łazy | 156 | 1,3% |
| Nowy Dwór | 9 | 0,1% |
| Piłka | 101 | 0,9% |
| Prądy | 167 | 1,4% |
| Rusinowice | 1406 | 12,1% |
| Rzyce | 26 | 0,2% |
| Sadów | 1389 | 11,9% |
| Strzebiń | 3036 | 26,1% |
| Wierzbie | 376 | 3,2% |
| Łącznie | 11649 | 100,0% |

**3.Opis stanu istniejącego sieci i urządzeń wodociągowych.**

## 3.1.Sieć wodociągowa i źródło zaopatrzenia w wodę

Siecią wodociągową o łącznej długości 101 km objęte są wszystkie większe miejscowości gminy z wyjątkiem m. Łazy oraz Piłka. Obecnie eksploatowana sieć wodociągowa na terenie gminy Koszęcin podzielić można na dwa niepowiązane ze sobą hydraulicznie systemy , które zasilane są wodą ze źródła gminnego oraz źródeł zewnętrznych.

Pierwszy system to ujęcie w Bruśku ze stacją uzdatniania wody w Bruśku, przepompownia w Koszęcinie i z gminną siecią wodociągową dostarczająca wodę do miejscowości: Koszęcin, Brusiek, Prądy, Strzebiń, Irki, Rzyce i Cieszowa. Wodociągi bazują na ujęciu w Bruśku, który posiada 3 studnie. Istnieje też głębinowe ujęcie w Koszęcinie na Sroczej Górze obecnie nie użytkowane z nieczynną stacją pomp i zbiornikiem na 50 m3 wody. Ujęcie to o wydajności 16 m3 /h nie może być traktowane jako rezerwowe dla systemu zaopatrzenia w wodę gminy. Przeznaczone jest do likwidacji. Z ujęcia w Brusku zasilany jest w wodę Koszęcin, Strzebiń, Prądy, Irki, Rzyce i Cieszowa.

Drugi system to wodociąg zaopatrywany z gminy Lubliniec, który poprzez gminną przepompownię w Sadowie zaopatruje gminną siecią wodociągową miejscowości: Sadów, Wierzbie i Rusinowice oraz Piłka. Bukowiec zaopatrywany jest z Psar.

Poza siecią wodociągową wskład systemu zaopatrzenia w wodę gminy Koszęcin wchodzą następujące obiekty:

-3 studnie głębinowe usytuowane w m. Brusiek, z których aktualnie czynne są dwie ( nr 1 i nr 2), natomiast trzecia studnia 2A o uszkodzonym filtrze nie jest eksploatowana

-stacja uzdatniania wody w m. Brusiek

- przepompownia główna wody czystej wraz ze zbiornikami naziemnymi w Koszęcinie

- przepompowni wody wraz ze zbiornikami wody czystej w m. Sadów.

Zadaniem obiektów w Bruśku i w Koszęcinie jest produkcja i wtłoczenie wody uzdatnionej do sieci gminnej sieci wodociągowej celem zaopatrzenia w wodę miejscowości: Brusiek, Koszęcin, Strzebiń, Prądy i Cieszowa.

Zadaniem przepompowni wody w miejscowości Sadów jest wtłoczenie uzdatnionej wody dostarczonej w punkcie pomiarowym z gminy Lubliniec do sieci gminnej sieci wodociągowej i dostarczenie jej do miejscowości: Sadów, Wierzbie, Rusinowice i Piłka.

Istniejąca sieć wodociągowa wraz z obiektami wodociągowymi przedstawiona została na mapie sytuacyjno wysokościowej w skali 1:20000.

**3.2. Ujęcie wody w Bruśku**

Ujęcie w Bruśku składa się z trzech otworów studziennych. Na podstawie wyników próbnego pompowania, ustalono zasoby eksploatacyjne, według stanu na dzień 8.08.1986 r., w ilości:

1. studnia nr 1 Q= 83 m3/h przy depresji s=4,7 m;
2. studnia nr 2 Q= 90 m3/h przy depresji s=5,6 m.

Dokumentacja z zasobami, w podanej wyżej ilości, została zatwierdzona Decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Częstochowie, znak: OS.III.8530/1/87 z dnia 8.05.1987r.

Trzecia studnia nr 2A, uznana jako studnia awaryjna, miała być eksploatowana w ramach wymiennych zasobów.

Wchodzące w skład ujęcia studnie zlokalizowane są na 2 parcelach. Ogrodzone parcele, stanowiące jednocześnie tereny ochrony bezpośredniej studzien zajmują powierzchnię: 441 m2 – studnia nr1; 1,385 m2 –studnie nr 2 i 2A. Łączna powierzchnia gruntów wydzielonych pod studnie ujęcia w Bruśku wynosi 1826 41 m2 . Stacja Uzdatniania wody zajmuje teren o powierzchni 3714 m2 . Właścicielem terenów zajętych pod obiekty studzienne i stację wodociągową jest Gmina Koszęcin.

Pod względem parametrów ilościowych lokalizacja ujęcia jest bardzo korzystna.

Czwartorzędowe piętro wodonośne zasilane jest poprzez infiltrację wód opadowych, a drenowane głównie przez cieki powierzchniowe. GZWP doliny kopalnej rzeki Mała Panew zasilany jest wodami infiltrującymi w jego obrębie oraz wodami gruntowymi spływającymi ku dolinie z terenów przyległych.

Szacuje się, ze po zapuszczeniu odpowiednich pomp na głębokość ok. 30m, przy obecnym stanie kolmatacji, jeżeli filtry nie są skorodowane – ze studzien można aktualnie uzyskać maksymalne wydajności: ok. 70 m3/h ze studni nr 1 i ok. 50m3/h ze studni nr 2 (dokładne określenie stanu filtrów studziennych i możliwych do uzyskania wydajności wymagałoby przeprowadzenia dodatkowych badań – kamerowanie, próbne pompowanie na wolny odpływ, obserwacje piaszczenia i pomiar zasypu). Z przeprowadzonych obserwacji wynika, ze filtr w studni nr 2A uległ korozji i studnia w obecnym stanie nie nadaje się do eksploatacji.

Jakość wody kształtowana jest przez czynniki geogeniczne. Studnie ujęcia w Bruśku zlokalizowane są w obrębie kopalnej i współczesnej doliny Małej Panwi. W takich warunkach, w wodzie występują wysokie ilości żelaza, manganu, amoniaku i utlenialności, często niskie jest pH wody (woda o pH mniejszym od 7,0 jest agresywna, powodująca korozję metalu). Przyczyną jest występowanie substancji organicznych, w formie skupionej (namuły, torfy) i w formie rozproszonej (domieszka w innych gruntach) oraz towarzyszących im siarczków. Związki żelaza w pewnych warunkach mogą być rozpuszczone lub strącone (działanie kwasów huminowych i bakterii, zmiana pH i Eh, napowietrzanie).

Woda surowa pod względem fizyko-chemicznym przekracza normy jakościowe wody do picia i potrzeb gospodarczych i wymaga uzdatnienia ( w zał. wybrane wyniki badań jakościowych z ujęcia w Bruśku)

Z dostępnych analiz wody surowej z ujęcia głębinowego wynika, ze woda charakteryzuje się lekko kwaśnym odczynem (pH 6,9), bardzo niską twardością i niskim stopniem zmineralizowania. Stężenie żelaza i manganu bardzo wysokie.

**Ocena techniczna**

Eksploatacja jednej studni, z której jakość wody systematycznie się pogarsza nie jest rozwiązaniem właściwym ze względu na niezawodność zaopatrzenia w wodę gminy oraz ze względu na jej zużycie. Istniejący odwiert w bezpośrednim sąsiedztwie studni 1 należy uzbroić poprzez wykonanie obudowy studni, orurowania z armaturą, podłączyć do istniejącego rurociągu zasilającego stację uzdatniania wody oraz zasilić w energię elektryczną.

Zasadnym tez jest wykonanie odwiertu studni nr 3 o innej lokalizacji (np. na obecnej stacji uzdatniani wody), z której woda mogłaby mieć lepsze parametry jakościowe niż woda ze studni 2 umożliwiającej pobór wody w ramach zatwierdzonych zasobów.

**3.3.Stacja uzdatniania wody w Bruśku**

Zaprojektowany został w 1993 r i wykonany w latach 90-ych i zlokalizowany jest w południowej części wsi Brusiek na działce stanowiącej własność gminy Koszęcin.

Na terenie obiektu Obiekt Stacji uzdatniania wody znajdują się: trafo stacja, zbiorniki bezodpływowe podziemne, budynek technologiczny, odstojnik popłuczyn. Działka w przeważającej części porośnięta jest trawą

Obiekt SUW pracuje jako stacja kontenerowa niezautomatyzowana oparta na następujących jednostkowych procesach technologicznych:

* napowietrzenie wody przy doprowadzeniu wody w ilości 5% napowietrzonej wody
* alkalizacja roztworem wodorotlenku sodu
* filtracja dwustopniowa na filtrach leżących odżelaziaczach szt. 2 o łącznej powierzchni filtracji 20 m2 oraz jednym odmanganiaczu o powierzchni 10 m2.

Stacja uzdatniania pracuje w układzie jednostopniowego pompowania. Woda napowietrzona jest w ciśnieniowym aeratorze i następnie filtrowana jest na trzech filtrach poziomych o średnicy 2800 mm i poprzez zbiornik hydroforowy tłoczona do sieci tranzytowej do przepompowni głównej (PG) w Koszęcinie.

Obecnie ze względu na problemy z jakością woda z ujęcia eksploatowana jest w ilości nie większej niż 55 m3/h.

Praca pomp głębinowych w istniejących studniach skorelowana jest z koniecznością lub brakiem możliwości dopływu wody uzdatnionej do zbiorników wody czystej na terenie przepompowni głównej w Koszęcinie.

Dopływ wody do zbiornika regulowany jest zaworem elektromagnetycznym, który przy osiągnięciu poziomu max w zbiorniku zamyka się powodując zwiększenie ciśnienia w rurociągu przesyłowym SUW – PG. Ciśnienie w sieci osiągając ciśnienia maksymalne 0,4 MPa daje impuls do wyłączenia pracy pomp głębinowych, aż do obniżenia poziomu wody w zbiorniku, otwarcia elektrozaworu i obniżenia ciśnienia w sieci do wartości, co daje jednocześnie informacje włącz dla pomp głębinowych.

Napowietrzanie odbywa się w aeratorze lezącym fi 1800 mm o objętości 10 m3. Do aeratora powietrze wtłaczane jest pod ciśnieniem od 0,5 do 0,45 MPa z zewnętrznego zbiornika ze sprężonym powietrzem. Ilość doprowadzanego powietrza przyjęto w wielkości 10 %, tj, 2,8 l/s. Powietrze dostarczane w układzie klasycznym zbiornik na powietrze – sprężarka.

Filtracja (I stopnia)- odżelazianie odbywa się na dwóch filtrach ciśnieniowych pośpiesznych o powierzchni filtracji 10 m2 każdy średnicy 2800 mm.

Filtracja ( II stopnia)- odmanganianie odbywa się na filtrze ciśnieniowym pośpiesznym o powierzchni filtracji 10 m2 średnicy 2800 mm.

W celu korekty pH przed aeracją i filtracją dawkowany jest wodorotlenek sodu rozrabiany w beczkach. Ponadto do układu uzdatniania dawkowany jest okresowo nadmanganiam potasu celem aktywacji złoża fitra odmanganiacza.

W załączeniu badania wody surowej i uzdatnionej z obiektu uzyskanych w latach 2010 i 2011

Z załączonej analizy wody uzdatnionej (z okresu 2010 – 2011r) wynika, że z obecnie eksploatowanego obiektu o wydajności 50 m3/h nie uzyskuje się wody o parametrach wody do spożycia przez ludzi, odpowiadającym obecnym przepisom Przekroczenia następują głównie w takich wskaźnikach jak żelazo i mangan.

Określenie ilości i sposobu zagospodarowania ścieków technologicznych z SUW w Bruśku

Ilość wytwarzanych i odprowadzanych ścieków technologicznych, którymi są jedynie wody popłuczne wynosi maksymalnie 80m3/d, średnio w skali roku: ok 15 m3/d.

Ścieki z chloratora i ścieki bytowe gromadzone są w szczelnym, podziemnym zbiorniku betonowym ϕ 1,4m o pojemności 2m3. Po napełnieniu zbiornika ścieki wywożone są do oczyszczalni ścieków w Koszęcinie.

Wody popłuczne z filtrów odprowadzane są rurociągiem ϕ 225 PCV do dwukomorowego odstojnika ścieków o parametrach technicznych komory:

* średnica wewnętrzna 5,5m
* powierzchnia czynna komory – 22,6 2m2
* głębokość całkowita – 2,5m, w tym:

czynna dla ścieków – 1,65m,

osadowa – 0,4m,

nad powierzchnią wody – 0,4m.

* pojemność użyteczna części ściekowej (1 komory) – 74,62 m3
* pojemność użyteczna części szlamowej (osadowej) – 13,6 m3

Przed przystąpieniem do płukania zamykana jest zasuwa na odpływie wody z osadnika. Przyjęte wody popłuczne przetrzymywane są przez minimum 8 godzin celem opadnięcia zawiesin (sklarowania). Po tym okresie zasuwę zamykającą odpływ lekko się uchyla, aby odstana woda powoli odpływała przez co najmniej 4 godziny. Z osadnika woda odprowadzana jest kanałem do rowu.

Powstające na terenie Stacji uzdatniania Wody ścieki wody popłuczne odprowadzane są rzeki Małej Panwi w kilometrze 99+400, poprzez rów melioracyjny o długości 397 m.

W procesie oczyszczania wód popłucznych w osadnikach powstają osady ściekowe. Osady wybierane są co 30 dni, za pomocą pompy szlamowej zasysane są do pojemnika wozu asenizacyjnego. Osad wywożony jest na poletka osadowe znajdujące się na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Kokotku.

**Ocena techniczno-technologiczna SUW w Bruśku**

Eksploatowany układ uzdatniania z jednostopniową filtracją przy tak wysokich stężeniach żelaza i manganu w wodzie surowej nie zapewnia obniżenia stężenia żelaza i manganu.

Obiekt SUW w Bruśku został wybudowany w latach 90-ych przed 2001 rokiem, tj przed wejściem w życie Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19.11.2002 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia, które zaostrzyło wartości wskaźników jakościowych wody do celów socjalno bytowych, w szczególności w zakresie żelaza i manganu

Ponieważ woda z ujęcia w Bruśku w wyniku procesu uzdatniania ma spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ( Dz.U.Nr 61 poz. 417) widzimy konieczność gruntownej modernizacji układu technologicznego uzdatniania.

Ciśnieniowy układ filtracji na filtrach poziomych o niskiej warstwie złoża filtracyjnego i nieciągłej filtracji (każdorazowe załączenie i wyłączenie pomp głębinowych powoduje przebicie złoża) nie pozwala na pełne odżelazienie i odmanganianie. Również mało efektywna regeneracja złoża sugeruje konieczność przebudowy obiektu przy zastosowaniu efektywnych i nieenergochłonnych urządzeń uzdatniających.

Również niestabilne i nieefektywna jest regeneracja filtrów powietrzem i wodą. Powietrze pobierane ze zbiornika sprężonego powietrza nie zapewnia właściwego spulchnienia złoża, co ma ujemny wpływ na efektywność płukania filtrów.

Niestabilny przepływ wody płucznej ze zbiornika hydroforowego z uwagi na spadające ciśnienie w zbiorniku hydroforowym nie gwarantuje wymaganej intensywności płukania złoża.

Ponadto wszelkie procesy uzdatniania i regeneracj filtrów wymagają zatrudniania pełnego dozoru i obsługi procesów technologicznych.

**3.4.Przepompownia Główna w Koszęcinie**

Istniejąca Przepompownia Główna (PG) w Koszęcinie zlokalizowana w południowej części miejscowości Koszęcin ma za zadanie dostarczyć do sieci gminnej wodę o odpowiednich parametrach ilościowych. Obecnie spełnia ona swoje zadanie i zaopatruje w wodę następujące miejscowości : Koszęcin, Cieszowa, Strzebiń, Prądy i Brusiek.

PG składa się z budynku technologicznego pompowni i dwóch naziemnych zbiorników retencyjnych .

Budynek technologiczny przepompowni murowany składa się z pomieszczenia agregatu prądotwórczego, pomieszczenia pomp, pomieszczeń magazynowych i toalety.

Zbiorniki zewnętrzne wyrównawcze o pojemności 400 m3 każdy wykonane jako zbiorniki naziemne cylindryczne ocieplone i pokryte blacha ocynkowaną. Objętość zbiorników przy szacowanym zapotrzebowaniu dobowym w sieci w ilości 975 m3/d zapewniają retencję w ilości 82%.

Ze zbiorników woda dostarczana jest do sieci za pomocą zestawu trzech pomp wirowych typu 40WL65M508 produkcji Gliwickich Zakładów Urządzeń Technicznych SA o wydajności 40 m3/h każda i wysokości podnoszenia 0, 53 MPa. Obecnie pompy sterowane są przetwornicą częstotliwości i pracują w konfiguracji 1+1, w tym jedna z trzech pomp stanowi czynną pompę rezerwową

**Ocena techniczna**

Na podstawie oględzin obiektu PG w Koszęcinie w lutym 2012 roku stwierdzono jego zły stan techniczny wymagający prac modernizacyjnych w zakresie technologicznym i prac remontowych dotyczących budynku technologicznego.

Rurociągi w budynku przepompowni kwalifikuje się do wymiany na armaturę i rurociągi ze stali kwasoodpornej, natomiast budynek wymaga remontu i termomodernizacji celem optymalnego zużycia energii.

**3.5.Przepompownia w m. Sadów**

Przepompownia w m. Sadów zlokalizowana w południowo- zachodniej części miejscowości Sadów, na działce gminnej składa się z budynku technologicznego i zbiornika naziemnego na wodę. Budynek technologiczny o wymiarach 2,8 m x6,2 m wykonany jest jako pompownia kontenerowa składająca się z pomieszczenia pomp i chlorowni. Stwierdzono zainstalowanie cztery sztuki pomp typu 50 WR po 5,5 kW produkcji Leszczyńskiej Fabryki Pomp. Wizualna ocena orurowania i pomp wskazuje na znaczny stopień ich zużycia.

Dwudziestoletnia eksploatacja rurociągów i pomp w przepompowni Sadów nakazuje konieczność gruntownej modernizacji obiektu z uwagi na ich wiek i znaczne zużycie. Modernizacji takiej Inwestor powinien dokonać do końca 2014 cele zmniejszenie ryzyka wystąpienia awarii i przerw w dostawie wody dla miejscowości Sadów, Wierzbie i Rusinowice.

**3.6. Podsumowanie – stan istniejący**

Obiekt SUW w Bruśku został wybudowany w latach 90-ych przed 2001 rokiem, tj przed wejściem w życie Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19.11.2002 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia, które zaostrzyło wartości wskaźników jakościowych wody do celów socjalno bytowych, w szczególności w zakresie żelaza i manganu

Ponieważ woda z ujęcia w Bruśku w wyniku procesu uzdatniania ma spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ( Dz.U.Nr 61 poz. 417) widzimy konieczność gruntownej modernizacji układu technologicznego uzdatniania.

**Brak szybkich decyzji i podjęcia zabiegów modernizacyjnych istniejącej stacji uzdatniania wody w Bruśku z ujęciem wody, może doprowadzić do zwiększonej awaryjności obiektów oraz stworzyć zagrożenie dla ciągłości dostawy wody dla odbiorców i jej jakości.**

**Dlatego na podstawie dokonanych oględzin obiektów oraz uzyskanych od eksploatatora informacji na temat wieku urządzeń wodociągowych widzimy następujące działania priorytetowe dla Inwestora:**

* **polepszenie stanu technicznego ujęcia wody w Bruśku poprzez modernizację studni istniejących i wykonanie nowego odwiertu polepszające niezawodność ujęcia wody dla potrzeb SUW w Bruśku**
* **Wykonanie modernizacji uzdatniania wody (SUW ) w Bruśku i realizacja robót budowlanych**
* **Wykonanie modernizacji i remontu obiektu pompowni głównej (PG) w Koszęcinie**
* **Wykonanie modernizacji i remontu obiektu pompowni (PP) w m. Sadów**

**Wykonanie ostatniego punktu jest zasadne wtedy i tylko wtedy, gdy Inwestor nadal będzie zaopatrywał miejscowości Sadów, Wierzbie i Rusinowice z sieci wodociągowej gminy Lubliniec.**

**Zabiegi modernizacyjne dotyczące PG w Koszęcinie winny uwzględniać docelowa wydajność przepompowni wody w związku z planowaną rozbudowa systemu zaopatrzenia w wodę gminy Koszęcin.**

**Jako priorytetowe działania dla gminy (wymagające niezwłocznych decyzji i przygotowania inwestycji) określamy wszelkie zabiegi modernizacyjne ujęcie w Bruśku oraz uzdatnianie wody w SUW w Bruśku.**

**Jednoczesnym problemem (niezależnym od konieczności modernizacji obiektów obecnie eksploatowanych) zasygnalizowanym przez inwestora jest rozważenie możliwości dostarczenia wody z SUW Brusiek do systemu zaopatrywanego z Lublińca i wyeliminowanie zewnętrznego źródła wody.**

**Biorąc pod uwagę przedstawiony przez Inwestora pomysł połączenia dwu systemów zaopatrzenia gminy w jeden wspólny system uniezależniony do zakupu wody z Lublińca, należy rozważyć modernizację istniejącego ujęcia i SUW w Bruśku jednoczesną rozbudową, tj przy uwzględnieniu zwiększonych zdolności produkcyjnych wody wynikające ze sporządzonego bilansu zapotrzebowania dla całej gminy (patrz punkt 4 i 5 opracowania).**

**Propozycje konkretnych rozwiązań technicznych przedstawiono w dalszej części opracowania.**

**4.Zapotrzebowanie wody- stan obecny i perspektywiczny**

Zapotrzebowanie wody dla obszaru gminy i jej poszczególnych miejscowości przyjęto na podstawie danych określających ilość pobranej wody przez odbiorców w poszczególnych miejscowościach w latach 2006-2011. Powyższe dane uzyskane od eksploatatora sieci i urządzeń wodociągowych gminy Koszęcin- firmy **EKO-SAN mgr inż. Ewa Fokczyńska Wodociągi, Kanalizacja i Instalacje Sanitarne z siedzibą w Lublińcu, ul. Piłsudskiego 4** posłużyły do wykonania bilansu wody zestawionego w załączonej tabeli nr1 pt. Bilans zapotrzebowania na wodę w gminie Koszęcin- stan istniejący i projektowany.

Dane ilościowe dotyczące dotychczasowego dobowego zapotrzebowania na wodę przez poszczególne jednostki osadnicze skonfrontowane z liczbą mieszkańców miejscowości pokrywają się z trendami jednostkowego zużycia wody w ilości 0,1 m3/M d. należy zauważyć , że w miarę zwiększania udziału terenów skanalizowanych na ternie gminy wartość ta będzie spadać aż do 0,08 m3/Md

Z uwagi na mały udział obiektów usługowo-przemysłowych w całej sprzedaży wody oraz zauważone tendencje w istniejącym i prognozowanym zagospodarowaniem terenu gminy do obliczeń maksymalnego dobowego zapotrzebowania oraz maksymalnego godzinowego zapotrzebowania wody przyjęto następujące współczynniki nierównomierności rozbioru:

* dobowy Nd= 1,3
* godzinowy Nh= 2,0

Analiza obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania nasuwa następujące wnioski.

Planem miejscowym objęte są tzw zurbanizowane tereny miejscowości. Tendencja dominująca zagospodarowania jest budownictwo mieszkaniowe niskie.

Poza terenami budownictwa mieszkaniowymi zamieszkałymi przez cały sezon występują tereny o walorach krajobrazowych i turystycznych zasiedlanych okresowo w celach rekreacyjnych. Powyższe dotyczy terenów wsi Piłka, Brusiek i w części Rusinowice. Pewne rezerwy zabudowy mieszkaniowej posiadają miejscowości Piłka, Koszęcin (cz. południowo-zachodnia) i Rusinowice (cz. południowa). Obserwując tendencje w budownictwie mieszkaniowym oraz dynamik wydawania decyzji o pozwoleniu na budowę w gminie Koszęcin nie należy spodziewać się zwiększonej intensyfikacji rozbudowy przedmiotowych miejscowości. Uwzględniając tendencje demograficzne oraz zmniejszające się wskaźniki zapotrzebowania na wodę dla obszarów sukcesywnie kanalizowanych racjonalnym wydaje się zwiększenie obecnych obliczeniowych wartości zapotrzebowania na wodę o 10%, w celu uzyskania perspektywicznego zapotrzebowania na wodę w perspektywie 30 letniej, co zostało zamieszczone w tabeli nr 1.

1. **Rozwiązania koncepcyjne**

Zadaniem koncepcji jest wskazanie wymaganej ilości wody do ujęcia ze źródła, określenie przepustowości urządzeń uzdatniających oraz zaopatrujących sieć gminna w wodę oraz określenie orientacyjnych kosztów tego przedsięwzięcia, jak również wskazanie kierunków rozbudowy sieci wodociągowej w aspekcie jej zdolności przesyłowej dla przyjętych rozwiązań technicznych.

**5.1.Sieć wodociągowa- stan projektowany**

Nowa sieć wodociągowa w przyszłości będzie doprowadzona do istniejącej zabudowy, do których nie doprowadzono jeszcze wody z sieci wodociągowej oraz do zabudowy projektowanej, przewidzianej do realizacji przede wszystkim planie miejscowym. Inwestycje rozbudowy rozdzielczej sieci wodociągowej o tzw odcinki uzupełniające będą realizowane na bieżąco przez Gminę w miarę wpływania wniosków od mieszkańców ulic czy osiedli dotychczas niezwodociągowanych. Opracowanie nie skupia się na przedmiotowych inwestycjach, gdyż nie wymagają one programowania długofalowego są elementem działania bieżącego eksploatatora urządzeń wodno-kanalizacyjnych.

Podstawowym problemem do rozwiązania, który nasuwa się podczas analizy zwodociągowania terenu gminy jest możliwość włączenia miejscowości Sadów, Wierzbie i Rusinowice w system wodociągowy zasilany z ujęcia w Bruśku oraz konsekwencje tego połączenia.

Kierując się dostępnością terenu zaproponowano dwa warianty doprowadzenia wody do tych miejscowości poprzez:

* budowę tzw. „spinki” pomiędzy miejscowością Koszęcin- ul. Dabrówki (punkt 19c) a miejscowościami Rusinowice i Piłka (punkty 41a, 43 )- określoną jako wariant I
* budowę tzw. „spinki” pomiędzy miejscowością Cieszowa (punkt 65) a miejscowością Wierzbie (punkt 64)- określoną jako wariant II

**Obliczenia hydrauliczne**

Wskaźnik maksymalnego jednostkowego zużycia wody w l/sek. określone zostały dla bilansu wody podanego w tabeli bilansowej

Dla potrzeb obliczeniowych przyjęto pewne założenia poboru wody w poszczególnych węzłach zgodnie z załączonymi schematami obliczeniowymi – rys 1 i rys.2

**Wyniki obliczeń**

Obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowej wykonane zostały w oparciu o program komputerowy „SIECW v.3.10”.

Wyniki obliczeń składają się z dwóch części:

- tabeli wyników dla odcinków, w której poza parametrami przewodu (długość, średnica, chropowatość) znajduje się przewidywany rozbiór na odcinku i przepływ oraz obliczona prędkość przepływu i strata ciśnienia;

- tabeli wyników dla węzłów, w której pokazano rozbiory węzłowe, rzędne terenu i rzędne ciśnienia (w m n.p.m.) i wysokość ciśnienia wody w węzłach (w m i kPa).

Obliczenia, przy założeniu ciśnienia względnego na stacji wodociągowej równego

Obliczenia hydrauliczne sieci dokonano dla rozbioru socjalno-bytowego.

Z przeprowadzonej analizy obliczeń hydraulicznych sieci wodociągowej przy założonym ciśnieniu wyjściowym w przepompowni głównej (PG) 0,53 MPa, nasuwają się następujące wnioski:

Wykonane obliczenia ( w załączeniu) informują gdzie istnieć mogą niedobory ciśnienia, a także istnieją odcinki sieci, na których następuje znaczny spadek ciśnienia ze względu na duże opory hydrauliczne.

Zróżnicowanie linii ciśnień w nowym systemie zaopatrzenia wynika przede wszystkim z dużego zróżnicowania wysokościowego terenów objętych istniejąca i projektowaną siecią wodociągową.

W szczególności opisana sytuacja widoczna jest w rzędnych terenu pomiędzy Sadowem i Rusinowicami, gdzie różnice wysokości terenu sięgają 40 m. Podobnie na terenie samej miejscowości Koszęcin, gdzie istnieje różnica wysokości pomiędzy jego częścią północno-wschodnią oraz południowo- zachodnią (os. Piaski)

W celu prawidłowego funkcjonowania układu zaopatrzenia w wodę przy założonym ciśnieniu w przepompowni głównej na poziomie 0,53 MPa niezbędne jest wyposażenie układu transportu w stacje podnoszenia ciśnienia.

Proponuje się zastosowanie stacji podnoszenia ciśnienia w następujących rejonach gminy dla określonych przyjętych wariantów zwodociągowania gminy.

SPC1 – stacja podnoszenia ciśnienia dla wariantu I o proponowanej lokalizacji w okolicy węzła nr 55 w m. Sadów

W tym wariancie zasilania poprzez m. Piłka i Rusinowice, zbędne jest zastosowanie redukcji ciśnienia na istniejącym odcinku Sadów -Rusinowice.

SPC2 – stacja podnoszenia ciśnienia dla wariantu II o proponowanej lokalizacji w okolicy wsi Cieszowa (punkt 40).

Jednocześnie bez względu na wariant rozbudowy celem zaopatrzenia w wodę m. Łazy i polepszenia parametrów ciśnienia w części m. Strzebiń wskazane jest wykonanie SPC w okolicach punktu 29.

Ponadto dla wariantu nr II ze względu na wyraźne dławienie i znaczne spadki ciśnienia na wybranych odcinkach sieci proponuje się przebudowę istniejących średnic fi 80 i fi 90 na średnice większe. Powyższe dotyczy odcinka :64-63c w m. Wierzbie na długości ok 530 m – przebudowa na średnicę fi 160 mm , 5-21 w m. Koszęcin na długości ok 350 na średnicę fi 160 mm oraz 40-65 w m. Cieszowa o długości 150 m na średnicę fi 160 mm.

**Stacja podnoszenia ciśnienia(SPC, SPC1, SPC2)**

Stacja będzie eksploatowana zarówno dla przepływów gospodarczych jak i pożarowych.

Dobór stacji podnoszenia ciśnienia (SPC):

- różnica ciśnień na wejściu/wyjściu do SPC – 0,22MPa

- rozbiór p.poż. 10,0 l/s

Przyjęto zestaw ZH – ICL/M 3.18.20, N =2,2 kW

Stacja może być zainstalowana w komorze podziemnej lub budynku naziemnym.

**Sterowanie i opis działania sterownika SPC**

Każdy zestaw hydroforowo-pompowy SPC wyposażony winien być w przetwornicę częstotliwości. Załączanie i wyłączanie pomp przez sterownik IC 2001**.**

Sterownik utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu, niezależnie od wielkości rozbioru wody i ciśnienia na ssaniu, zmienia kolejność pracy pomp, kontroluje, zabezpiecza i sygnalizuje sprawność ruchową całego urządzenia i poszczególnych pomp.

Dla zapewnienia kontroli ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej urządzenie wyposażone jest w manometry umieszczone na konstrukcji wsporczej szafy sterowniczej.

**5.2.Ujęcie i uzdatnienie wody w Bruśku – stan projektowany**

Dla projektowanego uzdatnienia wody z ujęcia Brusiek należałoby zastosować następujący układ technologiczny:

1. wodę napowietrzyć w ciśnieniowym aeratorze dostarczając około 15% powietrza w stosunku do wody realizowane w aeratorze pionowym.
2. Ze względu na lekko kwaśny odczyn wody (pH 6,9) i wysokie stężenie manganu należy do wody dawkować roztwór ługu sodowego w celu podwyższenia odczynu do około 7,8 - 8,0 pH. Miejsce wprowadzenia ługu do rurociągu przed aeratorem zapewni dobre wymieszanie i czas reakcji. Ilość dawkowanego ługu o stężeniu 20% około 0,15 dm3 na 1 m3 wody.
3. Wodę po napowietrzeniu i alkalizacji filtrować w układzie dwustopniowej filtracji z prędkością filtracji do 8m3/h w filtrach ciśnieniowych stojących

Płukanie złóż filtracyjnych stosować w układzie powietrze – woda.

Powietrze z dmuchawy w ilości 20 l/m2 x s w ciągu trzech minut ∆p = 0,8 bara.

Woda uzdatniona - pompą do płukania w ilości 14 l/m2 x s w ciągu 7 minut - ∆p = 0,8 – 1,0 bara.

Częstotliwość pukania dla filtrów Io przy tak wysokim stężeniu żelaza przewidzieć co 2 doby lub ustalić w zależności od przefiltrowanej wody. Dla filtrów IIo w zależności od efektów filtracji uzyskanych na Io przewidzieć płukanie.

Na etapie wykonywania dokumentacji projektowej modernizacji stacji uzdatniania wody, po wykonaniu nowego odwiertu studni , należy wykonać badania na filtrach modelowych w celu określenia intensywności napowietrzania, czasu przetrzymania, ustalenia dawki ługu do alkalizacji, doboru złoża filtracyjnego i prędkości filtracji, parametrów płukania złóż.

**Propozycje techniczne realizacji modernizacji i rozbudowy SUW w Bruśku**

**Określenie wydajności układu do uzdatniania**

Zakłada się, że wydajność układu uzdatniania w ciągu 20 godzin dostarczy do przepompowni głównej w Koszęcinie wymaganą maksymalną ilość dobową wody wynikającą z bilansu do przepompowni dlatego q= 1458/20= 72,9 m3/h

Do doboru urządzeń uzdatniających i pomp w ujęciu przyjęto wydajność q= 73 m3/h.

**Pompy głębinowe**

Ze względu na znaczne zużycie istniejących studni oraz optymalizację ich zużycia w przyszłości proponuje się wykonanie trzeciej studni i eksploatowanie studni z ujęcia wkonfiguracji 1+1 z wydajnością wymaganą 73 m3/h, z tym, że jedna studnia pompa pełnić będzie rolę czynnej pompy rezerwowej .Lokalizacja studni projektowanej nr 3 na terenie istniejącego obiektu SUW.

Dobrano pompy głębinowe GBC.4.03 prod. Hydro Vacuum o parametrach w punkcie pracy Q= 36,5 m3/h, Hp= 36 m H2O.

Ponadto ze względu na korozje proponuje się wymianę orurowania i filtrów w istniejących studniach zapuszczonych na orurowanie i filtry z PCV.

**Zestaw aeracji**

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze   
ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dla natężenia przepływu Q = 73 m3/h oraz zalecanego czasu kontaktu tzal>120 s. wymagana objętość mieszania wyniesie:



Przyjęto zestaw aeracji AIC1400 o średnicy Dn=1400 mm. i objętości mieszania V=3,50 m3produkcji Instalcompact

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 15% natężenia przepływu wody tj. 15%∙73 = 11,0 m3/h. Dobrano sprężarkę bezolejową o parametrach:Q1=11,16 m3/h. p = 1,0 MPa,P= 1,5 kW

Zastosować należy kompletny zestawy aeracji wraz ze sprężarką. Zaleca się zastosowanie orurowania zestawu ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami wypełniającymi o powierzchni czynnej 185m2/m3. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1 m3 objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%. Zestaw aeracji winien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Filtry I stopień odżelazianie

Dla natężenia przepływu wody Q=73 m3/h oraz zalecanej prędkości filtracji vf <8 m/h wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:



Dobrano kompaktowych zestawów filtracyjnych FIC/108/6156/.Powierzchnia 1 filtra wynosi 2,54 m2.

Całkowita powierzchnia filtracji: Ff = 4∙2,54 = 10,18 m2> Ff wym= 9,12 m2

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:



Kompletny zestaw filtracyjny winien składać się z następujących elementów:filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji Instalcompact, Dn=1800 mm, Hwalczaka=1600 mm , dpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G ¾”, złoża filtracyjnego, 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej , drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,65 mm,

W filtrach odżelaziaczach Io filtracji proponuje się zastosowanie:

* warstwy podkładowej - żwir o granulacji 3-16 mm, h = 25cm
* warstwy filtracyjnej – piasek kwarcowy o granulacji 0,8-1,4 mm i wysokości warstwy h = 140cm

**Filtry II stopień odmanganianie.**

Zastosować analogicznej wielkości urządzenia – szt. 4

W filtrach odmanganiaczach IIo filtracji proponuje się zastosowanie

* warstwy podkładowej jak w Io
* warstwy filtracyjnej składającej się z masy katalitycznej (braunsztynu) i piasku kwarcowego, braunsztyn o granulacji 0,5 – 2,5 mm i h = 50 cm, piasek kwarcowy o granulacji 0,8 – 1,4, h = 90 cm.

**Urządzenia do płukania filtra**

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I -etap – płukanie powietrzem z intensywnością q = 20 l/s∙m2 tj. z wydajnością Q = 183 m3/h przez 5 minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy firmy Instalcompact:**DIC-83H,**

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów: dmuchawy, Q= 183 m3/h, Δpdm = 3,8 m , P=5,5 kW, zaworu bezpieczeństwa 2BH1 510-83H, łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65, zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65, przepustnicy odcinającej DN 65

Zestaw dmuchawy winien posiadać atest na kompletne urządzenie.

II -etap – płukanie wodą intensywnością q = 14 l/s∙m2 tj. z wydajnością Q = 128 m3/h przez tpł.w = 7 minut.

W celu płukania filtra wodą dobrano zestaw pompy płucznej np TP- Speck 125-100/250 o parametrach: Qpł.=136 m3/h, Hpł.=10 mH2O, P= 7,5 kW

Zestaw pompy płucznej winien składać się z następujących elementów:pompy; Q=136 m3/h , H=10mH2O , P=7,5kW, kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej, kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej, armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu

Zestaw pompy płucznej posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

**Modernizacja urządzeń do podczyszczania ścieków technologicznych**

W oparciu o obliczoną ilość wody odprowadzana do odstojnika z płukania 1 filtra:

Vpł=Qpł∙tpł.w=(136/60)∙7= 15,8 m3, gdzie: Qpł – wydajność pompy płucznej, tpł.w - czas płukania filtra wodą

oraz obliczoną ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

V1f=Q1∙t1f = (18,25/60)∙5=1,52 m3

gdzie:

Q­1 – natężenie przepływu przez 1 filtr = 73/5=18,25 m3/h, t1 - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

Uzyskujemy objętość ścieków technologicznych z jednego płukania , która dla filtra o średnicy 1,8 m2 wyniesie:

Vodst=Vpł.+V1f=15,8+1,52=17,32 m3

Objętość czynna istniejącego dwukomorowego odstojnika jest wystarczająca do pomieszczenia ścieków technologicznych z płukania dwóch filtrów. Niezbędne jest jednak modernizacja odstojnika celem zachowania wymaganego czasu przetrzymania ścieków urządzeniu podczyszczającym oraz sterowanie dopływem i odpływem z odstojnika do odbiornika.

## Rozdzielnia technologiczna – sterowanie SUW

Przebudowywany obiekt winien być stacją w pełni zautomatyzowaną nie wymagającą zatrudniania pełnego dozoru i obsługi procesów technologicznych bezobsługową poprzez zastosowanie sterownika S7200 firmy Simens. W tym celu obiekt wyposażyć w układ sterowania i automatyki wykonując Rozdzielnia Technologiczna (RT). RT zawierać winna w sobie zasilanie i sterowanie:

* pompami głębinowymi,
* pompą płuczną,
* dmuchawą,
* pompą/przepustnicą w odstojniku
* elektrozaworami napędów przepustnic filtrów

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

* analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
* sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
* wodomierzy
* przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych)

Mikroprocesorowy sterownik winien mieć budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

* Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
* Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
* Parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps)
* Temperatura pracy: -5...+75 °C
* Wilgotność: 5...95 %

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

* Dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych
* Zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych
* gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach
* wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe
* zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS)
* obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablowe, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS)   
  z wykorzystaniem protokołów internetowych

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych   
z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

* włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
* podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
* zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
* blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
* steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
* umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
* umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI)
* umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie)
* opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

**Roboty budowlane towarzyszące**

Dla przyjętego układu technologicznego uzdatnienie wody będzie możliwe po wybudowaniu nowego budynku o wymiarach 14 mx 8,5 n , w którym należy umieścić, blok aeracji z dmuchawą i sprężarką, blok filtracji I i II stopnia oraz rozdzielnie technologiczną i pneumatyczną.

Wybudowanie nowego budynku i wykonanie w nim kompletnego systemu uzdatniania umożliwi wykonanie modernizacji i rozbudowy układu uzdatniania przy ciągłości pracy urządzeń i dostawy wody do przepompowni głównej w Koszęcinie.

Z istniejącego budynku należy usunąć istniejące zbiorniki leżące, tj.zbiornik aeracji i 3 filtry, a pozostałe po nich otwory w ścianach wypełnić. Zbiornik hydroforowy należy pozostawić i adoptować jako zbiornik wody uzdatnionej dla potrzeb płukania filtrów pospiesznych. Do płukanie filtrów pospiesznych realizować poprzez dmuchawę do wzruszania złoża powietrzem oraz zestaw pomp płucznych.

Proponuje się umieszczenie zestawu pomp płucznych w istniejącym budynku technologicznym w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika na wodę do płukania.

Blok chemiczny, toaletę i rozdzielnię główną można pozostawić w dotychczasowym budynku technologicznym. Pozostała kubatura budynku może być wykorzystana przez gmine lub eksploatatora obiektu do celów magazynowych lub warsztatowych

**5.3.Przepompownia główna w Koszęcinie- układ projektowany**

W związku ze zwiększeniem zapotrzebowania wody w sieci proponuje się wymianę istniejących pomp w przepompowni w Koszęcinie na zestaw hydroforowo-pompowy.

Z analizy zapotrzebowania wynika, że docelowa ilość wody dostarczanej na sieci wodociągową Q = 122 m3/h nie zapewnią zainstalowane pompy pracujące w układzie równoległym.

Dobrano zestaw hydroforowo-pompowy pompowy typu ZH-ICL 5.32.40 składający się z pięciu pomp o mocy 7,5 kW w tym jedna rezerwowa.

Wysokość podnoszenia zestawu wynosi 0,53MPa.

Sterowanie zestawem hydroforowo-pompowym należy zrealizować za pomocą sterownika mikroprocesorowego IC 2001/2008, który współpracuje z przetwornicą częstotliwości firmy Danfoss – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużywania się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z **tzw. „przełączaną przetwornicą”**. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie przetwornicy i przypisanie jej, na zaprogramowany okres, danej pompie. Zestaw winien posiadać komplet zabezpieczeń zwarciowych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza zestawu hydroforowo-pompowego winna być wyposażona w:

* Sterownik, który ma możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego. Wyposażony jest w złącze RS 485 i posiadać dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury.
* Możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą.
* Aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciowe i termiczne).
* Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny.
* Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
* Sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.

Ponadto na terenie obiektu przepompowni głównej należy wykonać następujące prace modernizacyjne:

* docieplenie dachu i elewacji
* wymiana drzwi i okien
* malowanie ścian wewnętrznych
* renowacja posadzek

**6.Przewidywane koszty inwestycyjne**

Bez względu na przyjęty wariant podłączenia Sadowa, Rusinowic i Wierzbia do wodociągu gminnego gminy Koszęcin Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniani wody oraz przepompowni wody wiązać się będzie z następującymi nakładami inwestycyjnymi:

**modernizacji SUW i ujęcia Brusiek**

* wykonanie renowacji istniejących studni-16000
* wykonanie odwiertu studni 24 000 zł
* wykonanie obudowy studni wraz z pompą i uzbrojeniem 10 000zł
* wykonanie budynku technologicznego 230 000 zł
* dostawa urządzeń technologicznych z orurowaniem i sterowaniem – 560 000 zł
* wykonanie instalacji elektrycznych – 24000 zł
* sieci i instalacje międzyobiektowe – 27 000 zł

**razem modernizacja SUW i ujęcia Brusiek- 891 000. zł netto**

Modernizacja przepompowni głównej w Koszęcinie (technologia i sterowanie) – 80 000 zł netto

Modernizacja przepompowni głównej w Koszęcinie (roboty budowlane) –30 000 zł netto

Ponadto dla wariantu I wykonanie rozbudowy sieci fi 160 o długości ok. 5130 m przy cenie jednostkowej 160 zł/mb wyniesie 820800 zł netto

Ponadto dla wariantu II:

* wykonanie rozbudowy sieci fi 225 o długości ok. 3530 m przy cenie jednostkowej 200 zł/mb wyniesie 706000 zł netto
* wykonanie przebudowy sieci (zwiększenie średnic w Koszęcinie, Cieszowej i Wierzbiu) – 186 000 zł netto

Wykonanie stacji podnoszenia ciśnienia SPC1, SPC 2 – 40 000 zł netto

**Podsumowanie:**

Nakłady inwestycyjne **dla wariantu I** wraz z modernizacja ujęcia i SUW w Bruśku i przepompownią w Koszęcinie wyniosą **1 861 800 zł netto**

Nakłady inwestycyjne **dla wariantu II** wraz z modernizacja ujęcia i SUW w Bruśku i przepompownią w Koszęcinie wyniosą **1 933 000 zł netto**

Ze względu na znaczne nakłady inwestycyjne dla budżetu gminy proponuje się następujące etapowanie opracowań i robót budowlanych:

* Wykonanie obudowy istniejącego otworu studziennego przy studni nr 1 i podłączenia go do systemu zaopatrzenia w wodę, projektu odwiertu studni na obiekcie SUW w Bruśku wraz z wykonaniem badań jakościowych i analizą technologiczną celem ustalenia optymalnych parametrów jakościowych przebudowywanej./rozbudowywanej SUW w Bruśku
* Wykonanie projektu modernizacji SUW w Bruśku i realizacja robót budowlanych
* Wykonanie projektu modernizacji i remontu obiektu pompowni głównej w Koszęcinie i realizacja zadania
* Wykonanie projektu budowy SPC i sieci przesyłowych Sadów Wierzbie lub Koszęcin- Piłka i realizacja sieci wraz ze stacją podnoszenie ciśnienia.
* Odłączenie obiektu przepompowni wody w m. Sadów od systemu zaopatrzenia w wodę gminy Lubliniec.

**7.Koszty eksploatacji obiektów wodociągowych gminy Koszęcin-porównanie stanu istniejącego i projektowanego**

Ze względu na fakt, że głównym kosztem utrzymania obiektów wodociągowych gminy stanowią wydatki na energię elektryczną, przyjęto koszty energii elektrycznej jako miarodajny parametr umożliwiający porównanie kosztów eksploatacji obiektów wodociągowych gminy Koszęcin przed i po rozbudowie. Zestawiono koszty energii obiektów wodociągowych gminy Koszęcin dla stanu obecnego i stanu projektowanego.

**7.1.Szacunkowe zużycie energii - stan istniejący.**

Zużycie roczne energii dla poszczególnych obiektów w 2009 roku kształtowało się następująco:

* ujęcie i SUW w Bruśku- 89211 kWh
* PG w Koszęcinie- 95483 kWh
* Przepompownia strefowa w Sadowie- 34466 kWh

**Razem 219 160kWh**

Dla założonej ceny 1 kWh 0,52 zł netto /kWh wydatki roczne na energię dla obecnie eksploatowanych obiektów wynoszą:

* ujęcie i SUW w Bruśku- 46 389 zł
* PG w Koszęcinie- 49651 zł
* Przepompownia w Sadowie- 17922 zł

**Razem 113 962zł netto**

Ponadto zakup wody dochodzącej do m. Sadów z gminy Lubliniec w cenie 2,45 zł netto w ilości średniej dobowej 390 m3 obciąża budżet gminy średnio 975zł dziennie, co daje w skali roku wartość 355875 zł netto

Podsumowując, roczny koszt gminy netto z tytułu wydatków na energię eksploatowanych obiektów wodociągowych wraz z zakupem wody z Lublińca wynosi 469 837 zł netto.

**7.2.Szacunkowe zużycie energii -stan projektowany**

Na podstawie danych technicznych urządzeń technologicznych oraz zakładanego czasu ich pracy w ciągu doby ustalić można dobowe zużycie energii rozbudowywanych i modernizowanych obiektów wodociągowych.

# 7.2.1.Określenie zuzycia energii dla SUW i ujęcia w Bruśku

# Pompy głębinowe

PM - mechaniczna moc pompy w punkcie pracy, przy wydajności ok. Q = 36,5 m3/h,

PM = 6 kW – moc mechaniczna,

PE = PM/ηS = 6/0,9 = 6,7 kW

PE – elektryczna moc pompy

ηS – sprawność silnika = 0,9

wskaźnik energochłonności e = 6,7/36,5= 0,18 kW/m3

ilość wody pompowanej przez pompy głębinowe 1458 m3/d

zużycie energii przez pompy głębinowe w ciągu doby- 262 kWh

szacowane roczne zużycie energii wyniesie- 95630 kWh

# Zestaw pompy płucznych

PM - mechaniczna moc pompy w punkcie pracy, przy wydajności ok. Q = 128 m3/h,

PM = 7,5 kW – moc mechaniczna,

PE = PM/ηS = 7,5/0,9 = 8,3 kW

PE – elektryczna moc pompy

ηS  – sprawność silnika = 0,9

zakładany czas pracy urządzenia w ciągu doby – 7 min

zużycie energii w ciągu doby- 0,97 kWh

szacowane roczne zużycie energii wyniesie- 354 kWh

# Dmuchawa

PM - mechaniczna moc pompy w punkcie pracy, przy wydajności ok. Q = 145 m3/h,

PM = 5,5 kW – moc mechaniczna,

PE = PM/ηS = 5,5/0,9 = 6,1 kW

PE – elektryczna moc pompy

ηS – sprawność silnika = 0,9

zakładany czas pracy urządzenia w ciągu doby – 5 min

zużycie energii w ciągu doby- 0,51 kWh

szacowane roczne zużycie energii wyniesie- 186 kWh

**Sprężarka**

PM = 1,5 kW – moc mechaniczna,

PE = PM/ηS = 1,5/0,9 = 1,67 kW

PE – elektryczna moc pompy

ηS  – sprawność silnika = 0,9

zakładany czas pracy urządzenia w ciągu doby – 20 h

zużycie energii w ciągu doby- 33,4 kWh

szacowane roczne zużycie energii wyniesie- 12191 kWh

**Razem przewidywane roczne zużycie energii dla SUW i ujęcia w Bruśku- 108361 kWh**

# 7.2.2.Przewidywane zużycie energii – przepompownia PG Koszęcin

**Zestaw hydroforowo-pompowy układ 4 + 1 – cztery pompy pracujące, piąta pompa stanowi czynną rezerwę układu pompowego**

PM - mechaniczna moc pomp w punkcie pracy, przy wydajności ok. Q = 122 m3/h,

PM1 =6,4 kW – moc mechaniczna jednej pompy

PM = 6,4\* 4 = 25,6 kW

PE = PM/ηS = 25,6/0,9 = 28,44 kW

PE – elektryczna moc pompy

ηS  – sprawność silnika = 0,9

wskaźnik energochłonności e = 28,44/122= 0,23 kW/m3

średnia dobowa ilość wody pompowanej przez zestaw hydroforowo-pompowy wyniesie - 1326 m3/d

średnie zużycie energii przez zestaw hydroforowo-pompowy w ciągu doby wyniesie- 304 kWh

**Szacowane roczne zużycie energii przez PG Koszęcin wyniesie- 111317 kWh**

**7.2.3. Stacje podnoszenia ciśnienia**

**Przewidywane zużycie energii dla SPC 1**

**Zestaw hydroforowo-pompowy stacji podnoszenia ciśnienia układ 2 + 1 – dwie pompy pracujące, trzecia pompa stanowi czynną rezerwę układu pompowego**

PM - mechaniczna moc pomp w punkcie pracy, przy wydajności ok. Q = 36 m3/h,

PM1 =2,0 kW – moc mechaniczna jednej pompy

PM = 2,0\* 2 = 4,0kW

PE = PM/ηS = 4,0/0,9 = 4,44 kW

PE – elektryczna moc pompy

ηS – sprawność silnika = 0,9

wskaźnik energochłonności e = 4,44/36= 0,12 kW/m3

średnia dobowa ilość wody pompowanej przez zestaw hydroforowo-pompowy dla m. Sadów i Wierzbie wyniesie - 183 m3/d

średnie zużycie energii przez zestaw hydroforowo-pompowy SPC1 w ciągu doby wyniesie- 21 kWh

**szacowane roczne zużycie energii przez SPC1 wyniesie- 8015 kWh**

**Przewidywane zużycie energii dla SPC 2**

**Zestaw hydroforowo-pompowy stacji podnoszenia ciśnienia układ 2 + 1 – dwie pompy pracujące, trzecia pompa stanowi czynną rezerwę układu pompowego**

PM - mechaniczna moc pomp w punkcie pracy, przy wydajności ok. Q = 36 m3/h,

PM1 =2,0 kW – moc mechaniczna jednej pompy

PM = 2,0\* 2 = 4,0kW

PE = PM/ηS = 4,0/0,9 = 4,44 kW

PE – elektryczna moc pompy

ηS  – sprawność silnika = 0,9

**wskaźnik energochłonności e = 4,44/36= 0,12 kW/m3**

średnia dobowa ilość wody pompowanej przez zestaw hydroforowo-pompowy dla m. Cieszowa, Sadów, Wierzbie, Rusinowice wyniesie - 394 m3/d

średnie zużycie energii przez zestaw hydroforowo-pompowy SPC2 w ciągu doby wyniesie- 47 kWh

**szacowane roczne zużycie energii przez SPC2 wyniesie- 17155 kWh**

**7.3.Podsumowanie i wnioski**

**Podsumowanie**

Zużycie roczne energii dla poszczególnych obiektów po rozbudowie i modernizacji dla wariantu I i II kształtuje się następująco:

**wariant I**

* ujęcie i SUW w Bruśku- 108361 kWh
* PG w Koszecinie - 111317 kWh
* SPC 1- 8015 kWh

Razem. 227693 kWh rocznie

**wariant II**

* ujęcie i SUW w Bruśku- 108361 kWh
* PG w Koszecinie - 111317 kWh
* SPC 1- 17155 kWh

Razem. 236833 kWh rocznie

Dla założonej ceny 1 kWh 0,52 zł/kWh wydatki roczne dla eksploatowanych obiektów po rozbudowie systemu zwodociągowania wg wariantu I wynosić będzie **118 400 zł netto.**

Dla założonej ceny 1 kWh 0,52 zł/kWh wydatki roczne dla eksploatowanych obiektów po rozbudowie systemu zwodociągowania wg wariantu II wynosić będzie **123 153 zł netto.**

**Wnioski**

1.Po realizacji rozbudowy systemu zwodociągowania wg wariantu I lub II wyeliminowane zostanie zużycie energii w obiekcie przepompowni wody w Sadowie (przeznaczonym do likwidacji) oraz koszty zakupu wody dla m. Sadów Wierzbie i Rusinowice.

2.Zaopatrzenie całej gminy z jednego źródła przy zwiększeniu jego zdolności produkcyjnej o 36% zwiększyło nakłady eksploatacyjne na energię o około 5 %. Powyższe wynika z montażu nowych urządzeń o większej wydajności na obiekcie SUW Brusiek i PG w Koszęcinie. Przewidywany koszt jednostkowy przypadający na jednostkę objętości wody pobieranej, uzdatnianej i dostarczanej do odbiorcy zmaleje.

3.Sumarycznie nakłady eksploatacyjne po proponowanym przyjęciu wariantu nr I lub nr II zmaleją w porównaniu ze stanem istniejącym, a to głównie ze względu na brak konieczności zakupu wody z gminy sąsiedniej.

4.Ze względów energetycznych nieznacznie korzystniejszym wydaje się być wariant I.

**5.W świetle informacji zawartych w punkcie 7.1. nt kosztów zakupu wody z miejscowości Lubliniec, łatwo jest zauważyć, że eliminując roczny zakup wody dla Sadowa, Wierzbia i Rusinowic w ilości 355 875 netto rocznie pokrywamy znaczna część kosztów inwestycyjnych modernizacji ujęcia i SUW w Bruśku, oraz połączenia miejscowości gminy Koszęcin w jeden system zwodociągowania.**

**Koszty inwestycyjne w wysokości 1861 800 zł netto dla wariantu I zwrócą się po 5,23 roku eksploatacji zmodernizowanego układu uzdatniania.**

**Koszty inwestycyjne w wysokości 1 933 000 zł netto dla wariantu II zwrócą się po 5,43 roku eksploatacji zmodernizowanego układu uzdatniania.**

**Ponadto rozbudowując SUW w Bruśku do przepustowości hydraulicznej i technologicznej uwzględniającej zaopatrzenie całej gminy Koszęcin modernizujemy ujęcie i stację uzdatniania wymagające gruntownej modernizacji. Eliminujemy jednocześnie konieczność zakupu wody z Lublińca oraz modernizacji i eksploatacji obiektu przepompowni w Sadowie.**

**8.UWAGI KOŃCOWE**

1. Gmina Koszęcin jest gminą prawie w 100% zwodociągowaną, a eksploatator nie sugeruje wymiany wybranych odcinków sieci ze względu na ich zły stan techniczny potwierdzony zwiększoną lokalnie awaryjnością.
2. **Urządzenia wodociągowe z uwagi na swój wiek i zmieniające się przepisy z zakresu jakości wody winny być w trybie pilnym zmodernizowane.**
3. Istnieją techniczne możliwości do stworzenia jednego wspólnego systemu zaopatrzenia gminy Koszęcin w wodę w oparciu o istniejące ujęcie wód głębinowych czwartorzędowych w m. Brusiek, wymagające przebudowy i rozbudowy z uwagi na niespełnianie standardów jakościowych wody pitnej.
4. Przedstawione dwa warianty rozbudowy i modernizacji systemu zaopatrzenia w wode gminy miały na celu umożliwienie dostarczenia wody do odbiorców w wymaganej ilości, spełniającej wymagania jakościowe.
5. Koniecznymi krokami w przypadku wyboru jednego z wariantów są : renowacje istniejących studni głębinowych, wykonanie nowego odwiertu studni, rozbudowa suw w Bruśku, modernizacja przepompowni głównej w Koszęcinie, wybudowanie sieci przesyłowych tzw. spinek dostarczających wodę do miejscowości Sadów, Wierzbie, Rusinowice, Piłka wraz ze stacją podnoszenia ciśnienia, wyłączenie z eksploatacji przepompowni w m. Sadów.
6. Nieznacznie tańszym pod względem inwestycyjnym i eksploatacyjnym jest wariant I.
7. Nakłady na opisane inwestycje wodociągowe są uzasadnione względami ekonomicznymi i strategicznymi, gdyż prowadzą do rozwiązania dwu problemów: zmodernizowania ujęcia i uzdatniania wody w Bruśku oraz konieczności zakupu wody z gminy Lubliniec przy nieznacznym wzroście kosztów eksploatacji sukcesywnie rozbudowywanych obiektów wodociągowych na terenie gminy.