



W R O C Ł A W

Jednostka projektowa:
Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego
we Wrocławiu Sp. z o.o.
52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok. 1

Znak rej.: S125-1/2021
Inwestor: Zakład Gospodarki Komunalnej Czernica Sp. z o.o., ul. Wrocławska 111, 55-003 Ratowice
Nazwa inwestycji: Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzęstawa Mała i Chrzęstawa Wielka, gm. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego

Nazwa elementu: KONCEPCJA

Nazwa zamierzenia budowlanego: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z zasilaniem tłoczni ścieków oraz modernizacją układu tranzytowego części miejscowości Chrzęstawa Mała i Chrzęstawa Wielka, gm. Czernica

Adres obiektu budowlanego: Województwo dolnośląskie, Powiat wrocławski, Gmina Czernica, m. Chrzęstawa Mała, Chrzęstawa Wielka

Kategoria obiektu: XXVI - sieci elektroenergetyczne i kanalizacyjne

Nazwa jednostki ewidencyjnej: 022301_2, Czernica

Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0001 Chrzęstawa Mała,
0002 Chrzęstawa Wielka,

Numerы działek ewidencyjnych: wg planu sytuacyjno - wysokościowego

Zespół autorski:

Specjalność	Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych inżynierska	Projektant	mgr inż. Magdalena Włodarczyk	146/DOŚ/14	16.05.2022 r.	

Zawartość:

- A. Strona tytułowa
- B. Spis treści
- C. Część opisowa
- D. Część rysunkowa

Wrocław, 16 maja 2022 r.

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ OPISOWA	5
1. INFORMACJE OGÓLNE	7
2. OBECNIE REALIZOWANY UKŁAD KANALIZACJI SANITARNEJ	8
3. CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	10
4. ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW REALIZACJI INWESTYCJI	38
5. WYKAZ WYMOGÓW FORMALNYCH NIEZBĘDNYCH DO UZYSKANIA DECYZJI PNB DLA OPRACOWANYCH WARIANTÓW KONCEPCJI	42
6. PORÓWNANIE WARIANTÓW ORAZ WSKAZANIE NAJKORZYSTNIEJSZEGO ROZWIĄZANIA	43
B. CZĘŚĆ GRAFICZNA – CHRZĄSTAWA MAŁA.....	49
C. CZĘŚĆ GRAFICZNA – CHRZĄSTAWA WIELKA.....	53

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wariantowa koncepcja budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka wraz z modernizacją układu tranzytowego. Zamierzenie budowlane realizowane jest w ramach inwestycji pn.: „Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, gm. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłoczego”.

1.2. PODSTAWA PRAWNA

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2021 r. 2351),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2368),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2269),
- Umowa nr DKA.261.3.2021.DD z dnia 28.01.2021 r. pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej Czernica Sp. z o.o. a Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.
- Warunki techniczne budowy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej sanitarnej w Chrzastawie Małej i Chrzastawie Wielkiej znak: DU.624.97.1.2021 WKs z dnia 26.02.2021 r.
- Wytyczne do projektowania, wykonawstwa i odbioru przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych autorstwa ZGK Czernica

1.3. INWESTOR I UŻYTKOWNIK

Inwestorem realizowanego zadania projektowego jest Zakład Gospodarki Komunalnej Czernica sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Wrocławska 111, 55-003 Ratowice. Wskazany podmiot docelowo po zrealizowaniu inwestycji także będzie zajmował się eksploatacją obiektu.

1.4. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIECIA

Zadanie inwestycyjne objęte niniejszym opracowaniem ma na celu rozbudowę sieci kanalizacji sanitarnej na terenie gminy Czernica. Realizacja ww. zadania przyczyni się do uporządkowania gospodarki ściekowej na obszarach gminy nie objętych zbiorczym systemem kanalizacyjnym. Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej umożliwi podłączenie nieruchomości w obszarze opracowania, znajdujących się części miejscowości Chrzastawa Mała oraz na terenie miejscowości Chrzastawa Wielka. Dodatkowo oprócz nieruchomości, na których znajduje się istniejąca zabudowa, projekt koncepcyjny przewiduje zaprojektowanie sieci kanalizacyjnej również w obszarze działek, które w MPZP przewidziane są pod przyszłą zabudowę mieszkaniową.

Ścieki sanitarne z poszczególnych zlewni w obszarze opracowania będą odprowadzane w kierunku istniejącego układu (wybudowanego lub w trakcie budowy) znajdującego się w części m. Chrzastawa Mała.

1.5. ZAKRES OPRACOWANIA

Zadanie inwestycyjne objęte niniejszym opracowaniem ma na celu przedstawienie wariantowych rozwiązań projektowych budowy sieci kanalizacji sanitarnej w części m. Chrzastawa Mała oraz w m. Chrzastawa Wielka.

Opracowanie obejmuje w szczególności m.in.:

- Informacje ogólne o istniejącym układzie sieci kanalizacji sanitarnej na terenie m. Chrzastawa Mała.
- Bilans ścieków dla obszaru objętego koncepcją oraz założenia do obliczeń hydraulicznych,
- Wstępny dobór przepompowni/tłoczni ścieków, rurociągów tłocznych, spadków kanałów, głębokości kanalizacji grawitacyjnej w miejscowościach objętych koncepcją,
- Wstępną lokalizację dla przepompowni/tłoczni ścieków,
- Podsumowanie projektowanych rozwiązań,
- Zestawienie szacowanych kosztów realizacji inwestycji,
- Przedstawienie warunków technicznych projektowania i wykonawstwa w zakresie umiejscowienia infrastruktury w pasie drogowym, przejść przez ciek wodny, lokalizacja tłoczni z zarządcami i właścicielami nieruchomości
- Wykaz wymogów formalnych niezbędnych do uzyskania decyzji PNB dla opracowanych wariantów koncepcji

2. OBECNIE REALIZOWANY UKŁAD KANALIZACJI SANIATRNEJ

2.1. UKŁAD KANALIZACJI SANIATRNEJ NA TERENIE M. CHRZĄSTAWA MAŁA

Projektowany system kanalizacji sanitarnej nawiązuje do wcześniej zaprojektowanego oraz częściowo zrealizowanego układu kanalizacyjnego i stanowi jego kontynuację.

Na części obszaru miejscowości Chrzastawa Mała obowiązuje decyzja pozwolenia na budowę sieci kanalizacji sanitarnej nr 1676/2008 z dnia 16 maja 2008 r. oraz zamienna decyzja pozwolenia na budowę nr 163/2017 z dnia 20.01.2017 r. Zakres projektu został dostosowany do obiektów zatwierdzonych ww. decyzjami.

Układ kanalizacji sanitarnej w m. Chrzastawa Mała obejmuje sieć kanalizacji sanitarnej z przykanalikami, tłoczniami ścieków i rurociągami tłoczniowymi w ulicach: Wrocławskiej i Leśnej, które są drogami powiatowymi oraz w ul. Kolejowej, Cichej, Stawowej, Strumykowej, Gajowej, Rajskiej, Pogodnej, Wesołej, Pięknej, Poziomkowej, Jagodowej, Grzybowej, Miodowej, Motylkowej, Wrzosowej, Sosnowej, Brzozowej, Świerkowej, Kasztanowej, Malinowej, Polnej, ks. H. Oziwicz, które są drogami gminnymi. Tłocznie ścieków zlokalizowane są na działkach przy ulicach:

- P1 – dz. nr ew. 444, ul. Wrocławska,
- P2 – dz. nr ew. 438, ul. Stawowa,
- P3 – dz. nr ew. 465/49, ul. Rajska,
- P4 – dz. nr ew. 470/91, ul. Poziomkowa,
- P5 – dz. nr ew. 238/2, ul. Leśna,
- P6 – dz. nr ew. 246, ul. ks. H. Oziwicz,
- P7 – dz. nr ew. 207/4, ul. Wrocławska,

Aktualnie trwają prace budowlane związane z etapową realizacją ww. obiektów. Dotychczas w pełni zrealizowana została zlewni tłoczni P1, a obecnie w trakcie realizacji są zlewni tłoczni P2 oraz P7.

Realizowana dokumentacja projektowa uwzględnia wpięcia poszczególnych kanałów grawitacyjnych oraz rurociągów tłocznych do już zaprojektowanego i stopniowo wykonywanego układu kanalizacji sanitarnej w Chrzastawie Małej.

W celu poprawności funkcjonowania całego układu (istniejący + docelowy) pod względem zdolności hydraulicznych, uwzględniając dodatkowy dopływ ścieków z terenu inwestycji do istniejących obiektów, przeprowadzono analizę pracy całego systemu. Wyniki analizy

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego”

przedstawiono w pkt. 6 opracowania.

Wcześniej zaprojektowany układ kanalizacji sanitarnej opiera się na pracy 7 tłoczni ścieków opisanych w poniższej tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie wcześniej zaprojektowanych tłoczni ścieków w m. Chrzastawa Mała

WCZEŚNIEJ ZAPROJEKTOWANE TŁOCZNIE ŚCIEKÓW W M. CHRZĄSTAWA MAŁA											
L.p.	Tłocznia	Działka	Lokalizacja	Rzędna terenu	Ilość kanałów dopływowych	Średnica kanału dopływowego	Przepustowość urządzenia	Średnica rurociągu tłocznego	Wymiar zbiornika	Moc silnika	Punkt pracy wg doboru
[-]	[-]	[-]	[-]	[m n.p.m.]	[szt.]	[mm]	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[kW]	[-]
1	P1 tłocznia typ TSC 5.1-D prod. Corol z pomiarami Herborner typu AQRH z wirnikiem łopatkowym otwartym o przełocie 100mm	444/1 obręb 0001 Chrzastawa Mała	działka gminna	123,30	1	DN200	71,00	DN150 DN10	2630 x 1500 x 2000mm	2x5,5kW	Qp=71,0 m ³ /h, Hp=9,84m SW
2	P2 tłocznia typ AWALIFT 3/2 prod. Strate z pomiarami ST-100/269 DN100 z wirnikami otwartymi wielokanałowymi o przełocie min.46mm	438 obręb 0001 Chrzastawa Mała	ul. Stawowa pas drogowy drogi gminnej	123,80	1	DN200	80,00	DN125 DN10	Ø1400 x H=2000m	2x7,5kW	Qp=57,0 m ³ /h, Hp=14,1m SW
3	P3 tłocznia typ TSC1.Z prod. Corol z pomiarami Herborner Univers-T DN50 z wirnikami otwartymi wielokanałowymi o przełocie min.42mm	465/49 obręb 0001 Chrzastawa Mała	ul. Rajska pas drogowy drogi gminnej	124,40	1	DN200	6,00	DN100 DN10	680 x 1050x 770	2x1,5kW	Qp=21,0 m ³ /h, Hp=7,55m SW
4	P4 tłocznia typ TSC2.Z prod. Corol z pomiarami Herborner Univers-T DN80 z wirnikami otwartymi wielokanałowymi o przełocie min.42mm	470/91 obręb 0001 Chrzastawa Mała	ul. Poziomkowa pas drogowy drogi gminnej	125,50	1	DN200	15,00	DN100 DN10	L=1340 x B=730 x H=1100	2x1,5kW	Qp=21,0 m ³ /h, Hp=6,93m SW
5	P5 tłocznia typ TSC3.1 prod. Corol z pomiarami Herborner Univers-A DN80 z wirnikami otwartymi wielokanałowymi o przełocie min.42mm	238/2 obręb 0001 Chrzastawa Mała	ul. Leśna droga powiatowa nr 1929D w Chrzastawie Małej	124,30	1	DN200	25,00	DN100 DN10	1218x1008 x 1503	2x1,5kW	Qp=24,0 m ³ /h, Hp=7,9m SW

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego”

6	P6 tłocznia typ TSC2.Z prod. Corol z pomiarami Herborner Univers-T DN80 z wirnikami otwartymi wielokanałowymi o przełocie min.42mm	246 obręb 0001 Chrzastawa Mała	ul. ks. H .Oziewicza pas drogowy drogi gminnej	123,50	1	DN200	15,00	DN100 DN10	L=1340 x B=730 x H=1100	2x2,2k W	Qp=21, 0 m3/h, Hp=9,2 5m SW
7	P7 tłocznia typ AWALIFT 3/2 prod.Strate z pomiarami ST-100/269 DN100 z wirnikami otwartymi wielokanałowymi o przełocie min.46mm	207/4 obręb 0001 Chrzastawa Mała	ul. Wrocławska pas drogowy drogi gminnej	123,60	1	DN200	80,00	DN125 DN10	Ø1400 x H=2000m m	2x7,5k W	Qp=68, 0 m3/h, Hp=18, 29m SW

Sieć kanalizacji grawitacyjnej wykonana jest z rur i kształtek PVC-U litych o sztywności obwodowej SN8 i średnicach:

- DN200, DN315 – sieć
- DN160 – przykanaliki

2.2. UKŁAD TRANZYTOWY TŁOCZNY ŚCIEKÓW CHRZĄSTAWA MAŁA – CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM

Szczegółowa analiza układu tranzytowego ścieków Chrzastawa Mała – CWPŚK w Kamieńcu Wrocławskim, została przedstawiona wg odrębnego opracowaniu pn.: „Analiza tranzytowego układu tłocznego ścieków”.

3. CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Rozpatrywana sieć kanalizacji sanitarnej została zaprojektowana w oparciu o warunki wydane przez ZGK Czernica, znak: DU.624.97.1.2021 z dnia 26.02.2021 r. a także pismo znak: DI.624.5.29.2020 z dnia 29.06.2021 r., korespondencje emaliową m.in. z dnia 06.08.2021 r. oraz ustalenia z narad koordynacyjnych z Zamawiającym.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej została wytrasowana na mapie zasadniczej w sposób zapewniający podłączenie do zbiorczego systemu kanalizacyjnego wszystkich nieruchomości (zabudowanych oraz przewidzianych pod zabudowę) w obszarze inwestycji. Przeważająca część sieci kanalizacyjnej została zlokalizowana w przekroju dróg i ulic powiatowych, gminnych, wewnętrznych dojazdowych oraz prywatnych osiedlowych. W szczególnych przypadkach kolektory ściekowe poprowadzono po działkach prywatnych, za zgodą właściciela nieruchomości. Położenie sieci kanalizacji sanitarnej w przekroju ulic zaprojektowano w sposób nie kolidujący z innymi urządzeniami uzbrojenia terenu, np. z rurociągami wodociągowymi, gazowymi, kablami energetycznymi, telekomunikacyjnymi itp. Dążono, aby w miarę możliwości trasy kanałów i rurociągów ściekowych przebiegały w miejscach zapewniających stały dostęp dla obsługi. Minimalne zagłębienie początkowych odcinków kanałów grawitacyjnych przyjęto na poziomie 1,2 m. Z uwagi na niekorzystny układ wysokościowy (płaski teren) długość sieci generowała znaczą ilość tłoczni ścieków. W celu minimalizacji zbyt dużej liczby obiektów, sieć zaprojektowano z minimalnym dopuszczalnym spadkiem kanałów wynoszącym 0,5%. W uzasadnionych przypadkach kanały posiadają spadek 0,4%. Takie kanały występują najczęściej w pobliżu tłoczni ścieków oraz jako kanały zbiorcze prowadzące znaczne ilości ścieków, zapewniając w ten sposób

odpowiednie warunki samooczyszczania się kanałów. Nadmienia się, że przyjęta w koncepcji lokalizacja i spadki kanałów uwzględniają wstępnie przewidywane punkty i odcinki krytyczne projektowanej sieci. Na etapie aktualizacji map do celów projektowych przy opracowywaniu PB, projekt sieci dostosowany będzie do aktualnie występujących warunków terenowych. Koncepcja zakłada wykonie sieci kanalizacji sanitarnej z kanałów o przekroju kołowym i minimalnej średnicy DN200. Napełnienie kanałów przy maksymalnych przepływach obliczeniowych nie powinno być większe niż 0,8DN. Rozpatrywana sieć kanalizacji sanitarnej została przeanalizowana pod względem występujących hydraulicznych warunków pracy układu. Analizie poddano po dwa warianty rozwiązań lokalizacyjnych projektowanej kanalizacji w m. Chrzastawa Mała oraz Chrzastawa Wielka.

3.1. CHRZĄSTAWA MAŁA

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej w m. Chrzastawa Mała nawiązuje do obecnie budowanej kanalizacji objętej projektem zatwierdzonym decyzją pozwolenia na budowę nr 163/2017 z dnia 20.01.2017 r. Przyjęte rozwiązania projektowe determinowane są koniecznością włączenia sieci do budowanego układu, w sposób zapewniający odpowiednie warunki hydrauliczne przepływu ścieków oraz wymaganą przepustowość punktu odbioru, np. budowanej tłoczni ścieków. Obszar objęty projektem koncepcyjnym zakłada skanalizowanie około 900 nieruchomości zabudowanych oraz przewidzianych pod zabudowę. W celu zachowania optymalnych warunków zagłębienia projektowanej sieci, obszar koncepcji został podzielony na zlewnie. Każda zlewnia posiada swoją indywidualną tłocznnię ścieków, przetłaczającą retencjonowane ścieki w kierunku istniejącego układu. Z uwagi na fakt, że obszar koncepcji przewiduje znacznie większą liczbę nieruchomości do skanalizowania niż realizowany w kolejnym etapie projekt budowlany, zlewnie poza zakresem PB posiadają niezależne tłocznie ścieków, które wykonane zostaną w późniejszym czasie, tym samym obniżając koszty inwestycyjne poniesione na zrealizowanie zakresu objętego obecnie realizowanym projektem budowlanym. Rozpatrywana koncepcja została opracowana wariantowo, w celu umożliwienia Zamawiającemu wyboru najkorzystniejszego rozwiązania. Każdy z wariantów umożliwia skanalizowanie tej samej liczby nieruchomości. Zasadniczą różnicą w proponowanych wariantach jest liczba tłoczni ścieków.

4.1.1 WARIANT I

Zaproponowany wariant przewiduje wykonanie sieci kanalizacyjnej w obszarze trzech zlewni. Każda ze zlewni posiada swoją indywidualną tłocznnię ścieków. Projektuje się tłocznie oznaczone jako PM8, PM9 oraz PM10. W zakresie projektu budowlanego uwzględniono tłocznie PM8 oraz PM9, natomiast obiekt PM10 obsługuje nieruchomości objęte wyłącznie zakresem koncepcyjnym. Przewiduje się współpracę tłoczni PM8 oraz PM9. Ścieki z PM8 tłoczone będą do zlewni tłoczni PM9. Odbiornikiem ścieków z PM9 jest zlewnia istniejącej tłoczni P7. Ścieki przepływem ciśnieniowym trafiać będą do studni rozprężnej SR2, gdzie po wytraceniu energii odpływać będą projektowanym kanałem grawitacyjnym do zlewni tłoczni P7. Nadmienia się, że w projekt zakłada wykorzystanie istniejącej zlewni tłoczni P7 do odprowadzenia ścieków z obszaru miejscowości objętej projektem. Zestawienie zaprojektowanych tłoczni ścieków w wariantcie I przedstawiono w tabeli 2.

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłoczego”

Tabela 2. Zestawienie dobranych tłoczni ścieków w wariantie I

DOBÓR TŁOCZNI ŚCIEKÓW W M. CHRZĄSTAWA MAŁA - wariant I														
L.p.	Tłocznia	Działka	Lokalizacja	Powierzchnia zagospodarowania terenu pomowni	Rzędna terenu	Ilość kanałów dopływowych	Średnica kanału dopływowego	Rzędna dopływu kanału grawitacyjnego	Rzędna wyjścia rurociągu tłoczego	Rzędna wejścia rurociągu tłoczego do studni rozprężnej	Głębokość komory	Długość rurociągu tłoczego	RLM	Dodatkowe informacje
[-]	[-]	[-]	[-]	[m ²]	[m n.p.m.]	[szt.]	[mm]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m]	[m]	[os]	[-]
1	PM8	281/18, obręb 0001 Chrzastawa Mała	pas drogowy drogi gminnej	ok.34	123,00	1	200	119,26	121,6	122,30	5,24	204	288	Tłoczone ścieki odprowadzane będą do zlewni projektowanej tłoczni PM9. Ostatecznie zsumowane przepływy trafią do tłoczni P7
2	PM9	567/109, obręb 0001 Chrzastawa Mała	działka prywatna w MPZP określona jako ZP	ok.137	123,15	1	200	118,55	121,75	122,20	6,3	369	2460	Zsumowane przepływy ścieków z tłoczni PM8 oraz PM9 odprowadzane będą do zlewni istniejącej tłoczni P7
3	PM10	564/342, obręb 0001 Chrzastawa Mała	działka prywatna w MPZP określona jako ZP	ok.143	124,00	1	200	119,50	122,6	122,40	6,0	1867	988	Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do rurociągu tłoczego tłoczni P5

➤ **Zlewnia tłoczni PM8**

Obszar zlewni PM8 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Mała, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PM8. Z uwagi na brak zgody właścicieli prywatnych na posadowienie tłoczni we wskazanym obszarze, obiekt PM8 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 281/18. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PM8 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Lokalizacja tłoczni ścieków we wskazanym obszarze wymaga przełożenia istniejącej infrastruktury znajdującej się w miejscu usytuowania obiektu. Należy wykonać przekładkę sieci gazowej oraz elektroenergetycznej, zgodnie z PZT.

Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,75 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni (informacje na temat przyszłej zabudowy terenu pozyskano od mieszkańców w trakcie uzgodnień terenowych). Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznia PM8 do kanału grawitacyjnego projektowanej zlewni tłoczni PM9. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia 288 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 4,32 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R = 890 x 1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;

- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **1,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 175 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 22,0 [m^3/h]$, $H_p = 7,1 [mH_2O]$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 27,4 [m^3/h]$, $H_p = 8,1 [mH_2O]$** .

➤ **Zlewnia tłoczni PM9**

Obszar zlewni PM9 stanowi częściowo zabudowany oraz niezabudowany teren m. Chrzastawa Mała, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PM9. Tłocznia została zlokalizowana na nieruchomości prywatnej dz. nr 567/109, oznaczonej w MPZP jako tereny zieleni parkowej urządzonej. Na umiejscowienie obiektu na wskazanej działce uzyskano zgodę właścicielską. Na etapie opracowywania koncepcji proponowano różne lokalizacje wskazanego obiektu, jednak z uwagi na wielokrotny brak zgody poszczególnych właścicieli działek, tłocznia zlokalizowana będzie w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Z uwagi na dosyć obszerny teren zlewni, jego ukształtowanie oraz występującą w pobliżu rzekę Bierzwienna, projektowane kanały grawitacyjne posiadają spadek 0,4 % oraz 0,5 %, w celu ograniczenia konieczności zagłębiania kanalizacji lub projektowania dodatkowej liczby tłoczni. Takie rozwiązanie determinuje głębokość tłoczni na poziomie 4,6 m. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Do zlewni tłoczni PM9 dopływać będą ścieki ze zlewni tłoczni PM8 – po wytraceniu energii w studni rozprężnej SR1 i grawitacyjnym spływie kanałem. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PM9 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PM8 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznia PM9 do projektowanego kanału grawitacyjnego w obszarze istniejącej zlewni P7. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 2460 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 36,90 m^3/h$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **$R = 990 \times 1500 [mm]$** ;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1200 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **1,4 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **800 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,5 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø125x7,4**;
- moc silnika: **4,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 210 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 40,0 [m^3/h]$, $H_p = 11,8 [mH_2O]$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 44,3 [m^3/h]$, $H_p = 13,1 [mH_2O]$** .

➤ **Zlewnia tłoczni PM10**

Obszar zlewni PM10 stanowi niezabudowany teren m. Chrzastawa Mała (dz. nr 564/...), dla którego przewidziano osobną tłocznię ścieków PM10. Z uwagi na stan własnościowy nieruchomości w obszarze zlewni, projektowaną tłocznię zlokalizowano na działce prywatnej (dz. nr 564/342), oznaczonej w MPZP jako tereny zieleni parkowej urządzonej. Na umiejscowienie obiektu na wskazanej działce uzyskano zgodę właścicielską. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Z uwagi na dosyć obszerny teren zlewni, projektowane kanały grawitacyjne posiadają spadek 0,45 % oraz 0,5 %, w celu ograniczenia konieczności zagłębiania kanalizacji lub projektowania dodatkowej liczby tłoczni. Ścieki

sanitarne powstające na terenie zlewni odprowadzane będą ciśnieniowo tłoczną PM10 do kanału tłocznego zaprojektowanej tłoczni P5. Takie rozwiązanie poprzedzone zostało przeanalizowaniem możliwości technicznych obiektu P5 do wprowadzenia dodatkowych ilości ścieków do uchodzącego rurociągu tłocznego. Analiza opierała się na bilansie ścieków zlewni PM10. Z bilansu wynika, że do PM10 dopłyną ścieki w ilości 988 RLM, co daje około $Q_{hmax} = 14,82 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznę ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R = 890 x 1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **7,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **3000 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 150 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 26,3 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **przy samodzielnej pracy tłoczni $Q_p = 22,41 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 26,90 \text{ [mH}_2\text{O}]$, przy współpracy z tłoczną P5 $Q_p = 20,99 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 27,14 \text{ [mH}_2\text{O}]$.**

Symulacja współpracy pompy dobranej dla PM10 z jednocześnie pracującą pompą w P5 wykazała, że pompy dobrane dla PM10 są w stanie przetłoczyć ścieki w ilości Q_{hmax} nawet przy jednoczesnej pracy. Analiza również wykazała, że obecnie zaprojektowane pompy P5 o mocy 1,5 kW nie będą w stanie przetłoczyć wszystkich ścieków, jakie dopłyną do niej w godzinie maksymalnych napływów w obecnym stanie projektowym (współpraca P5 z PM10). Konieczne jest zwiększenie mocy pomp w tłoczni P5 z 1,5 kW do 2,2 kW. Takie rozwiązanie zapewni optymalne warunki współpracy obiektów PM10 oraz P5.

Koniecznym było również przeanalizowanie możliwości hydraulicznych oraz parametrów pracy tłoczni P2 jako współpracującego obiektu z tłoczną P5. Ścieki ze zlewni tłoczni P5 tłoczone są bowiem do zlewni tłoczni P2. Przy doborze tłoczni P2 uwzględniono dopływ ścieków w ilości $Q_{hmax} = 44,9 \text{ m}^3/\text{h}$. Dobrana tłocznia posiada przepustowość $80 \text{ m}^3/\text{h}$ z pompami o wydajności $Q_p = 57 \text{ m}^3/\text{h}$. Aktualny bilans ścieków zakłada, że do P2 zostaną wprowadzone dodatkowo ścieki ze zlewni tłoczni PM10. Uwzględniając zlewnie dotychczasowe P2 oraz PM10 o łącznej ilości 3976 RLM , całkowity dopływ ścieków do tłoczni P2 wynosi $Q_{hmax} = 59,64 \text{ m}^3/\text{h}$. Z powyższego wynika, że do dobranej tłoczni P2 można wprowadzić ścieki z aktualnie projektowanej zlewni PM10, ale należy zwiększyć wydajność pomp, aby były w stanie przetłoczyć ścieki w ilości min. $60 \text{ m}^3/\text{h}$. Po ponownym wykonaniu obliczeń hydraulicznych dla tłoczni P2 stwierdzono, że postulowany warunek można spełnić bez konieczności wymiany całych pomp, wystarczy wymienić wirniki na większe (o średnicy 230 mm).

➤ **Zlewnia budowanej tłoczni P7**

Obszar zlewni P7 ujęty został częściowo w projekcie budowlanym zatwierdzonym decyzją nr 1676/2008 z dnia 16 maja 2008 r. oraz zamienną decyzją nr 163/217 z dnia 20.01.2017 r. Realizowana koncepcja zakłada rozbudowę zlewni tłoczni P7 o dodatkowe kanały grawitacyjne. Głównym projektowanym kanałem grawitacyjnym jest kanał zaprojektowany pod rzeką Bierzwienna oraz wytrasowany po nieruchomościach prywatnych, za istniejącą zabudową w bliskim sąsiedztwie zbiorników bezodpływowych. Takie rozwiązanie zapewnia najkrótszą trasę przyłączy kanalizacyjnych do podłączenia mieszkańców znajdujących się w obszarze kanału, tym samym przekładając to na brak konieczności zagłębiania sieci i minimalizację kosztów wykonania przyłączy. Każdorazowa lokalizacja sieci kanalizacyjnej na działkach prywatnych została uzgodniona z ich właścicielem. Z uwagi na ukształtowanie

terenu zlewni oraz występującą w pobliżu rzekę Bierzwienna, projektowany kanał grawitacyjny posiada spadek 0,4 % oraz 0,5 %, w celu ograniczenia konieczności zagłębiania kanalizacji lub projektowania dodatkowej liczby tłoczni.

Początkowe rozwiązanie przewidywało także wprowadzenie do ww. kanału ścieków pochodzących ze zlewni m. Chrzastawa Wielka. Analiza możliwości technicznych tłoczni P7 oraz niezawodność eksploatacji sieci spowodowały, że zdecydowano się na poprowadzenie dodatkowego rurociągu tłocznego w pasie drogowym drogi powiatowej (ul. Wrocławska), w celu przetransportowania ścieków z m. Chrzastawa Wielka do istniejącej sieci. Dodatkowo do zlewni tłoczni P7 dopływać będą ścieki sanitarne pochodzące ze zlewni projektowanej tłoczni PM9. Analiza wykazała, że zlewni tłoczni P7 posiada przepustowość $80 \text{ m}^3/\text{h}$ z pompami o wydajności $Q_p = 68 \text{ m}^3/\text{h}$. Bilans ścieków dopływających z projektowanych obszarów koncepcji uwzględnia łącznie 2624 RLM, co przekłada się na około $Q_{h\max} = 39,36 \text{ m}^3/\text{h}$. Uwzględniając zlewnię własną tłoczni P7 w ilości 800 RLM ($Q_{h\max} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$), całkowity dopływ ścieków do tłoczni P7 wynosi $Q_{h\max} = 51,36 \text{ m}^3/\text{h}$. Po przeprowadzonej analizie stwierdza się, że parametry tłoczni P7 umożliwiają wprowadzenie do niej dodatkowych ścieków z opisanego obszaru.

➤ **Zlewnia m. Chrzastawa Wielka (tranzytowy kolektor ciśnieniowy)**

Kolektor ciśnieniowy transportujący ścieki ze zlewni m. Chrzastawa Wielka został poprowadzony w ciągu drogi powiatowej, a jego włączenie będzie do zlewni istniejącej tłoczni P1. Takie rozwiązanie przyjęto z uwagi na niewystarczającą przepustowość hydrauliczną tłoczni P7 oraz zbyt mały przekrój kanałów grawitacyjnych zlewni tłoczni P1. Dokonano analizy pracy hydraulicznej układu grawitacyjnego zlewni P1.

Po wprowadzeniu ścieków z Chrzastawy Wielkiej wraz z dopływającymi ściekami z tłoczni P7 poprzez istniejącą studnię rozprężną do kanałów grawitacyjnych o średnicy DN200 oraz biorąc pod uwagę dopływ ścieków ze zlewni własnej tłoczni P1, nastąpi ponad dopuszczalne wypełnienie kanałów sieci w czasie maksymalnych godzinowych dopływów ścieków, co wywoła ciśnieniową pracę układu lub jego dławienie. Zalecane byłoby zwiększenie średnicy sieci do co najmniej DN250, jednak z uwagi na fakt, że jest to sieć istniejąca, takie rozwiązanie nie ma uzasadnienia ekonomicznego. Szukanym rozwiązaniem było stworzenie możliwości przetransportowania ścieków z Chrzastawy Wielkiej jak najbliżej istniejącej tłoczni P1 z pominięciem niewydolnego układu zlewni P7 oraz sieci grawitacyjnej zlewni P1. Z uwagi na powyższe zaproponowano włączenie projektowanego kolektora ciśnieniowego do istniejącej studni kanalizacyjnej w bezpośrednim sąsiedztwie tłoczni P1. Ze względu na krótką drogę spływu ścieków kanałem grawitacyjnym, dopuszcza się wykorzystanie średnicy kanału DN200. Takie rozwiązanie skutkuje koniecznością wykonania tranzytowego kolektora ciśnieniowego, transportującego ścieki z Chrzastawy Wielkiej przez całą Chrzastawę Małą, w pasie drogowym drogi powiatowej (ul. Wrocławska). Z uwagi na zamierzenie budowlane związane z przebudową drogi powiatowej nr 1930D, dz. nr 130 w Chrzastawie Małej, zarządca drogi, tj. Zarząd Powiatu Wrocławskiego wyraża zgodę na wykonanie inwestycji.

Wprowadzenie dodatkowych ilości ścieków do istniejącej tłoczni P1 wymagało sporządzenia analizy obiektu pod kątem wydajności i parametrów pracy. Przy doborze tłoczni P1 uwzględniono dopływ ścieków od 4664 RLM, w ilości $Q_{h\max} = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Dobrana tłocznia posiada pompy o wydajności $Q_p = 71 \text{ m}^3/\text{h}$. Z aktualnego bilansu wynika, że do tłoczni P1 dopłyną ścieki ze zlewni m. Chrzastawa Wielka (4384 RLM), zlewni tłoczni P7 (3424 RLM) oraz ze zlewni własnej (200 RLM) co daje razem około 8008 RLM, generując maksymalny godzinowy przepływ ścieków na poziomie $Q_{h\max} = 120,12 \text{ m}^3/\text{h}$. Po przeprowadzonej analizie stwierdza się, że zamontowana tłocznia nie będzie w stanie odebrać wszystkich ścieków, jakie dopłyną w godzinach maksymalnych napływów. Wydajność pomp jest zbyt mała - powinna wynosić minimum około $120 \text{ m}^3/\text{h}$. Po ponownym wykonaniu obliczeń hydraulicznych dla P1 stwierdzono, że dla spełnienia tego warunku konieczna jest wymiana pomp w tłoczni na pompy tego samego typu, jakie są aktualnie zamontowane (nie będzie konieczności przebudowywania tłoczni), ale o mocy 11 kW. Wiąże się to z koniecznością przebudowy szafy sterującej oraz sprawdzeniem warunków technicznych przyłączenia do

sieci energetycznej.

4.1.2 WARIANT II

Zaproponowany wariant przewiduje wykonanie sieci kanalizacyjnej w obszarze pięciu zlewni. Każda ze zlewni posiada swoją indywidualną tłocznię ścieków. Projektuje się tłocznie oznaczone jako PM8, PM9, PM10, PM11 oraz PM12. W zakresie projektu budowlanego uwzględniono tłocznie PM8, PM9 ORAZ PM10. Tłocznie PM11 i PM12 obsługują natomiast nieruchomości objęte wyłącznie zakresem koncepcyjnym, gdzie inwestycja może powstać w perspektywie do 20-30 lat. Przewiduje się współpracę tłoczni ścieków PM8 oraz PM10 a także PM11 i PM12. Ścieki ze zlewni tłoczni PM10 tłoczone będą do rurociągu ciśnieniowego tłoczni PM8. Z kolei tłocznia PM8 przetłaczać będzie ścieki sanitarne w kierunku budowanej zlewni tłoczni P7. W zakresie terenów niezabudowanych przewiduje się układ polegający na przetłaczaniu ścieków ze zlewni tłoczni PM12 w kierunku rurociągu ciśnieniowego tłoczni PM11. Zsumowane ścieki (zlewnia PM11 oraz PM12) pompowane będą do rurociągu ciśnieniowego uchodzącego z budowanej tłoczni P5 (obiekt ujęty w dokumentacji z decyzją pozwolenia na budowę nr 1676/2008 z dnia 16 maja 2008 r. oraz zamienną decyzją pozwolenia na budowę nr 163/2017 z dnia 20.01.2017 r.) Tłocznia PM9 zaprojektowana została w taki sposób, aby tłoczyć ścieki do tranzytowego kolektora ciśnieniowego odprowadzającego ścieki z Chrzastawy Wielkiej. Rurociąg tranzytowy uchodził będzie do rurociągu tłocznego tłoczni P7. Przyjęte rozwiązania projektowe zakładają zwiększenie liczby tłoczni ścieków względem wariantu I, w celu uniknięcia nadmiernego zagłębiania obiektów oraz układania kanałów grawitacyjnych ze spadkiem mniejszym niż 0,5 ‰. Zestawienie zaprojektowanych tłoczni ścieków w wariantie II przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zestawienie dobranych tłoczni ścieków w wariantie II

DOBÓR TŁOCZNI ŚCIEKÓW W M. CHRZĄSTAWA MAŁA - wariant II														
L.p.	Tłocznia	Działka	Lokalizacja	Powierzchnia zagospodarowania terenu pomowni	Rzędna terenu	Ilość kanałów dopływowych	Średnica kanału dopływowego	Rzędna dopływu kanału grawitacyjnego	Rzędna wyjścia rurociągu tłocznego	Rzędna wejścia rurociągu tłocznego do studni rozprężnej	Głębokość komory	Długość rurociągu tłocznego	RLM	Dodatkowe informacje
[-]	[-]	[-]	[-]	[m ²]	[m n.p.m.]	[szt.]	[mm]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m]	[m]	[os]	[-]
1	PM8	283/63 obręb 0001 Chrzastawa Mała	pas drogowy drogi gminnej	ok.31	123,25	1	200	119,73	121,85	122,20	5,02	89	316	Tłoczone ścieki odprowadzone będą do kanału grawitacyjnego zlewni tłoczni P7
2	PM9	281/18 obręb 0001 Chrzastawa Mała	pas drogowy drogi gminnej	ok.50	123,00	1	200	118,50	121,60	121,70	6,0	322	488	Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym w kierunku rurociągu tłocznego odprowadzającego ścieki z m. Chrzastawa Wielka. Połączenie rurociągów tłocznych na trójkąt

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego”

3	PM10	567/109 obręb 0001 Chrzastawa Mała	działka prywatna w MPZP określona jako ZP	ok.137	123,15	1	200	119,33	121,75	121,65	5,32	287	1108	Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym w kierunku rurociągu tłocznego odprowadzającego ścieki z tłoczni PM8. Połączenie rurociągów tłocznych na trójnik
4	PM11	564/222 obręb 0001 Chrzastawa Mała	działka prywatna w MPZP określona jako ZP	ok.66	123,60	1	200	119,60	122,20	122,90	5,5	1399	892	Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym w kierunku rurociągu tłocznego odprowadzającego ścieki z tłoczni P5. Połączenie rurociągów tłocznych na trójnik
5	PM12	564/342, obręb 0001 Chrzastawa Mała	działka prywatna w MPZP określona jako ZP	ok.143	124,00	1	200	122,60	122,60	122,86	5,34	671	671	Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym w kierunku rurociągu tłocznego odprowadzającego ścieki z tłoczni PM11. Połączenie rurociągów tłocznych na trójnik

➤ **Zlewnia tłoczni PM8**

Obszar zlewni PM8 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Mała, dla którego przewidziano zbiorczą tłoczní ścieków PM8. Z uwagi na brak zgody właścicieli prywatnych na posadowienie tłoczni w innych wskazanych obszarach, obiekt PM8 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 283/63. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PM8 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Lokalizacja tłoczni ścieków we wskazanym obszarze wymaga przełożenia istniejącej infrastruktury znajdującej się w miejscu usytuowania obiektu. Należy wykonać przekładkę sieci elektroenergetycznej, zgodnie z PZT.

Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,52 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni (informacje na temat przyszłej zabudowy terenu pozyskano od mieszkańców w trakcie uzgodnień terenowych). Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PM8 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PM10 odprowadzane będą ciśnieniowo tłoczní PM8 do projektowanego kanału grawitacyjnego w obszarze istniejącej zlewni P7. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 1424 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 21,36 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłoczní ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R = 890 x 1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;

- przyłączyce rurociągu tłocznego: $\varnothing 110 \times 6,6$;
- moc silnika: **1,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 160 [mm]**;
- punkt pracy: $Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 5,35 \text{ [mH}_2\text{O]}$;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: $Q_p = 31,7 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 6,25 \text{ [mH}_2\text{O]}$, przy współpracy z tłoczną PM10 $Q_p = 22,75 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 7,17 \text{ [mH}_2\text{O]}$.

➤ **Zlewnia tłoczni PM9**

Obszar zlewni PM9 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Mała, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PM8. Z uwagi na brak zgody właścicieli prywatnych na posadowienie tłoczni we wskazanym obszarze, obiekt PM9 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 281/18. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejezdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PM8 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Lokalizacja tłoczni ścieków we wskazanym obszarze wymaga przełożenia istniejącej infrastruktury znajdującej się w miejscu usytuowania obiektu. Należy wykonać przekładkę sieci gazowej oraz elektroenergetycznej, zgodnie z PZT.

Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,50 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni (informacje na temat przyszłej zabudowy terenu pozyskano od mieszkańców w trakcie uzgodnień terenowych). Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni odprowadzane będą ciśnieniowo tłoczną PM9 do projektowanego kolektora tranzytowego odprowadzającego ścieki ze zlewni w m. Chrzastawa Wielka. Takie rozwiązanie zapewni bezpośredni odpływ ścieków z terenu zlewni, pomijając projektowany układ. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia 488 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 7,32 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R = 890 x 1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **$\varnothing 2,0 \text{ [m]}$** ;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłączyce rurociągu tłocznego: $\varnothing 110 \times 6,6$;
- moc silnika: **15,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **3000 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 190 [mm]**;
- punkt pracy: $Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 12,25 \text{ [mH}_2\text{O]}$;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: $Q_p = 51,96 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 44,95 \text{ [mH}_2\text{O]}$, przy współpracy z tłoczną PW1 $Q_p = 9,34 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 51,43 \text{ [mH}_2\text{O]}$.

➤ **Zlewnia tłoczni PM10**

Obszar zlewni PM10 stanowi częściowo zabudowany oraz niezabudowany teren m. Chrzastawa Mała, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PM10. Tłocznia została zlokalizowana na nieruchomości prywatnej dz. nr 567/109, oznaczonej w MPZP jako tereny zieleni parkowej urządzonej. Na umiejscowienie obiektu na wskazanej działce uzyskano zgodę właścicielską. Na etapie opracowywania koncepcji proponowano różne lokalizacje wskazanego obiektu, jednak z uwagi na wielokrotny brak zgody poszczególnych właścicieli działek, tłocznia zlokalizowana będzie w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Obecny wariant zakłada wypłacenie obiektu względem wariantu I oraz

zaprojektowanie kanałów grawitacyjnych ze spadkiem 0,5%. Takie rozwiązanie determinuje głębokość tłoczni na poziomie 3,82 m. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejezdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Tłocznia PM10 będzie odprowadzała ścieki wyłącznie z terenu własnej zlewni. Ścieki tłoczone będą w kierunku rurociągu ciśnieniowego tłoczni PM8. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia 1108 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 16,62 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R = 890 x 1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **1,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 175 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 8,57 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 22,39 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 8,67 \text{ [mH}_2\text{O}]$, przy współpracy z tłocznia PM8 $Q_p = 16,89 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 9,24 \text{ [mH}_2\text{O}]$.**

➤ **Zlewnia tłoczni PM11**

Obszar zlewni PM11 stanowi niezabudowany teren m. Chrzastawa Mała (m.in. dz. nr 564/..., 567/...), dla którego przewidziano osobną tłocznie ścieków PM11. Jest to zakres ujęty wyłącznie w koncepcji. Jego realizacja planowana jest w perspektywie 20-30 lat. Z uwagi na stan własnościowy nieruchomości w obszarze zlewni, projektowaną tłocznie zlokalizowano na działce prywatnej (dz. nr 564/222), oznaczonej w MPZP jako tereny zieleni parkowej urządzonej. Na umiejscowienie obiektu na wskazanej działce uzyskano zgodę właścicielską. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejezdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony.

Projektowane kanały grawitacyjne posiadają spadek 0,5%, generując głębokość tłoczni ścieków na poziomie 4,0 m. Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznia PM11 do kanału tłocznego projektowanej tłoczni ścieków PM12. Docelowo trafią do tłoczni P5 a następnie zlewni tłoczni P2. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia 892 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 13,38 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R = 890 x 1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **5,50 [kW]**;
- ilość obrotów: **3000 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 150 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 21,3 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 25,57 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 26,57 \text{ [mH}_2\text{O}]$, przy współpracy z tłoczniami PM12 oraz P5 $Q_p = 14,98 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 28,55 \text{ [mH}_2\text{O}]$, przy współpracy z tłoczniami PM12 oraz P5 ze zmienionymi pompami na 2,2 kW $Q_p = 13,88$**

[m³/h], H_p = 28,74 [mH₂O]

Symulacja współpracy pompy dobranej dla PM11 z jednocześnie pracującą pompą w PM12 oraz P5 wykazała, że pompy dobrane dla PM11 są w stanie przetłoczyć ścieki w ilości Q_{hmax} nawet przy jednoczesnej pracy. Analiza również wykazała, że obecnie zaprojektowane pompy P5 o mocy 1,5 kW nie będą w stanie przetłoczyć wszystkich ścieków, jakie dopłyną do niej w godzinie maksymalnych napływów w obecnym stanie projektowym (współpraca P5 z PM11). Konieczne jest zwiększenie mocy pomp w tłoczni P5 z 1,5 kW do 2,2 kW. Takie rozwiązanie zapewni optymalne warunki współpracy obiektów PM11, PM12 oraz P5.

➤ **Zlewnia tłoczni PM12**

Obszar zlewni PM12 stanowi niezabudowany teren m. Chrzastawa Mała (dz. nr 564/...), dla którego przewidziano osobną tłocznię ścieków PM12. Jest to zakres ujęty wyłącznie w koncepcji. Jego realizacja planowana jest w perspektywie 20-30 lat. Z uwagi na stan własnościowy nieruchomości w obszarze zlewni, projektowaną tłocznię zlokalizowano na działce prywatnej (dz. nr 564/342), oznaczonej w MPZP jako tereny zieleni parkowej urządzonej. Na umiejscowienie obiektu na wskazanej działce uzyskano zgodę właściciela. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Projektowane kanały grawitacyjne posiadają spadek 0,5%, generując głębokość tłoczni ścieków na poziomie 3,84 m. Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznią PM12 do kanału tłocznego budowanej tłoczni P5. Dodatkowo do projektowanego kanału tłocznego wpinany będzie kolejny rurociąg tłoczny odprowadzający ścieki z tłoczni PM11. Wprowadzenie dodatkowej ilości ścieków do już zaprojektowanego i budowanego systemu kanalizacyjnego wymagało sprawdzenia możliwości technicznych jego funkcjonowania w całości. Analiza opierała się na bilansie ścieków zlewni PM11 oraz PM12. Z bilansu wynika, że łączna ilość ścieków powstająca na obu zlewniach pochodzi od 1572 RLM, co daje około Q_{hmax} = 23,58 m³/h.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R = 890 x 1250 [mm];**
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm];**
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³];**
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg];**
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m];**
- dopływ ścieków: **DN200;**
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6;**
- moc silnika: **5,50 [kW];**
- ilość obrotów: **3000 [min⁻¹];**
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 150 [mm];**
- punkt pracy: **Q_p = 22,0 [m³/h], H_p = 25,65 [mH₂O];**
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **Q_p = 22,85 [m³/h], H_p = 27,10 [mH₂O], przy współpracy z tłoczniami PM11 oraz P5 Q_p = 11,69 [m³/h], H_p = 29,12 [mH₂O], przy współpracy z tłoczniami PM11 oraz P5 ze zmienionymi pompami na 2,2 kW Q_p = 11,05 [m³/h], H_p = 29,22 [mH₂O]**

Symulacja współpracy pompy dobranej dla PM12 z jednocześnie pracującą pompą w PM11 oraz P5 wykazała, że pompy dobrane dla PM12 są w stanie przetłoczyć ścieki w ilości Q_{hmax} nawet przy jednoczesnej pracy. Analiza również wykazała, że obecnie zaprojektowane pompy P5 o mocy 1,5 kW nie będą w stanie przetłoczyć wszystkich ścieków, jakie dopłyną do niej w godzinie maksymalnych napływów w obecnym stanie projektowym (współpraca P5 z PM12). Konieczne jest zwiększenie mocy pomp w tłoczni P5 z 1,5 kW do 2,2 kW. Takie rozwiązanie zapewni optymalne warunki współpracy obiektów PM12, PM11 oraz P5.

Koniecznym było również przeanalizowanie możliwości hydraulicznych oraz parametrów pracy tłoczni P2 jako współpracującego obiektu z tłocznią P5. Ścieki ze zlewni tłoczni P5

tłoczone są bowiem do zlewni tłoczni P2. Przy doborze tłoczni P2 uwzględniono dopływ ścieków w ilości $Q_{hmax} = 44,9 \text{ m}^3/\text{h}$. Dobrana tłocznia posiada przepustowość $80 \text{ m}^3/\text{h}$ z pompami o wydajności $Q_p = 57 \text{ m}^3/\text{h}$. Aktualny bilans ścieków zakłada, że do P2 zostaną wprowadzone dodatkowo ścieki ze zlewni tłoczni PM11 oraz PM12. Uwzględniając zlewnie dotychczasowe P2 oraz PM11 i PM12 o łącznej ilości 4560 RLM, całkowity dopływ ścieków do tłoczni P2 wynosi $Q_{hmax} = 68,40 \text{ m}^3/\text{h}$. Z powyższego wynika, że do dobranej tłoczni P2 można wprowadzić ścieki z aktualnie projektowanej zlewni PM11 oraz PM12, ale należy zwiększyć wydajność pomp, aby były w stanie przetłoczyć ścieki w ilości min. $70 \text{ m}^3/\text{h}$. Po ponownym wykonaniu obliczeń hydraulicznych dla tłoczni P2 stwierdzono, że postulowany warunek można spełnić bez konieczności wymiany całych pomp, wystarczy wymienić wirniki na większe (o średnicy 230 mm).

➤ **Zlewnia m. Chrzastawa Wielka (tranzytowy kolektor ciśnieniowy)**

Kolektor ciśnieniowy transportujący ścieki ze zlewni m. Chrzastawa Wielka oraz zlewni tłoczni PM9 został poprowadzony w ciągu drogi powiatowej, a jego włączenie następować będzie do zlewni istniejącej tłoczni P1. Takie rozwiązanie determinowane zostało poprzez niewystarczającą przepustowość hydrauliczną tłoczni P7 oraz zbyt mały przekrój kanałów grawitacyjnych zlewni tłoczni P1. Dokonano analizy pracy hydraulicznej układu grawitacyjnego zlewni P1.

Po wprowadzeniu ścieków z Chrzastawy Wielkiej wraz z dopływającymi ściekami z tłoczni P7 poprzez istniejącą studnię rozprężną do kanałów grawitacyjnych o średnicy DN200 oraz biorąc pod uwagę dopływ ścieków ze zlewni własnej tłoczni P1, nastąpi ponad dopuszczalne wypełnienie kanałów sieci w czasie maksymalnych godzinowych dopływów ścieków, co wywoła ciśnieniową pracę układu lub jego dławienie. Zalecane byłoby zwiększenie średnicy sieci do co najmniej DN250, jednak z uwagi na fakt, że jest to sieć istniejąca, takie rozwiązanie nie ma uzasadnienia ekonomicznego. Szukanym rozwiązaniem było stworzenie możliwości przetransportowania ścieków z Chrzastawy Wielkiej możliwie jak najbliżej istniejącej tłoczni P1 z pominięciem niewydolnego układu zlewni P7 oraz sieci grawitacyjnej zlewni P1. Z uwagi na powyższe zaproponowano włączenie projektowanego kolektora ciśnieniowego do istniejącej studni kanalizacyjnej w bezpośrednim sąsiedztwie tłoczni P1. Ze względu na krótką drogę spływu ścieków kanałem grawitacyjnym, dopuszcza się wykorzystanie średnicy kanału DN200. Takie rozwiązanie skutkuje koniecznością wykonania tranzytowego kolektora ciśnieniowego, transportującego ścieki z Chrzastawy Wielkiej przez całą Chrzastawę Małą, w pasie drogowym drogi powiatowej (ul. Wrocławska). Z uwagi na zamierzenie budowlane związane z przebudową drogi powiatowej nr 1930D, dz. nr 130 w Chrzastawie Małej, zarządca drogi, tj. Zarząd Powiatu Wrocławskiego wyraża zgodę na wykonanie inwestycji.

Alternatywą do tego rozwiązania było również poprowadzenie kolektora ciśnieniowego transportującego ścieki ze zlewni m. Chrzastawa Wielka oraz zlewni tłoczni PM9 w ciągu drogi powiatowej, a jego włączenie następować do kolektora tłocznego odprowadzającego ścieki z tłoczni P7. Poddano analizie wskazany wariant. Ponieważ projektuje się włączenie do rurociągu tłocznego o średnicy $d_z=140 \text{ mm}$, zatem przyjęto, że średnica kolektora ciśnieniowego z Chrzastawy Wielkiej nie powinna być większa. Po określeniu maksymalnego godzinowego natężenia przepływu ścieków okazało się, że w rozpatrywanym wariantcie pompy zainstalowane w tłoczni P7 nie są w stanie przepompować ścieków w trakcie pracy tłoczni PW1 w Chrzastawie Wielkiej. Pompy w tłoczni PW1 posiadają bardzo wysokie moce na poziomie 30 kW. Ewentualna korekta mocy pomp zainstalowanych w P7 spowoduje dalsze zwiększenie mocy pomp w tłoczni PW1. Dodatkowo przeprowadzono obliczenia hydrauliczne pracy układu grawitacyjnego sieci w zlewni tłoczni P1, która będzie odbiornikiem tłoczonych ścieków. Po wprowadzeniu ścieków z Chrzastawy Wielkiej, zlewni tłoczni PM9 oraz dopływającymi ściekami z tłoczni P7 poprzez istniejącą studnię rozprężną do kanałów grawitacyjnych o średnicy DN200 oraz biorąc pod uwagę dopływ ścieków ze zlewni własnej tłoczni P1, nastąpi ponad dopuszczalne wypełnienie kanałów sieci w czasie maksymalnych godzinowych dopływów ścieków, co wywoła ciśnieniową pracę układu lub

jego dławienie. Zalecane byłoby zwiększenie średnicy sieci do co najmniej DN250, jednak z uwagi na fakt, że jest to sieć istniejąca, takie rozwiązanie nie ma uzasadnienia ekonomicznego. Szukanym rozwiązaniem było stworzenie możliwości przetransportowania ścieków z Chrzastawy Wielkiej możliwie jak najbliżej istniejącej tłoczni P1 z pominięciem niewydolnego układu sieci grawitacyjnej zlewni P1. Z uwagi na powyższe zaproponowano przedłużenie rurociągu tłocznego z tłoczni P7 o około 487 m i włączenie go do istniejącej studni kanalizacyjnej w bezpośrednim sąsiedztwie tłoczni P1. Z uwagi na krótką drogę spływu ścieków kanałem grawitacyjnym, dopuszcza się wykorzystanie średnicy kanału DN200.

Podsumowując, takie rozwiązanie skutkuje koniecznością wykonania tranzytowego kolektora ciśnieniowego, transportującego ścieki z Chrzastawy Wielkiej praktycznie przez całą Chrzastawę Małą, w pasie drogowym drogi powiatowej (ul. Wrocławska) oraz determinuje znaczne zwiększenie mocy pomp zainstalowanych w tłoczni P7 oraz projektowanej PW1. Powyższe rozwiązanie odrzucono.

3.2. TRANZYTOWY KOLEKTOR CIŚNIENIOWY POPROWADZONY Z M. CHRZĄSTAWA WIELKA – WERSJA ALTERNATYWNA OPRACOWANA NA PROŚBĘ ZAMAWIAJĄCEGO

W tym wariantcie zaproponowano poprowadzenie rurociągu tłocznego ścieków z Chrzastawy Wielkiej w drogach gminnych, aby wyeliminować konieczność budowy rurociągu tłocznego w drodze powiatowej, co z kolei ma na celu ograniczenie kosztów budowy.

Rurociąg tłoczny zlokalizowany będzie w pasie drogowym drogi gminnej, na działkach nr 209, 188, 123 i 116, na działkach pokrytych wodami – nr 175, 120, 17. Końcowy fragment rurociągu będzie przebiegał pod drogą powiatową – działka nr 130. Rurociąg tłoczny wykonany będzie dwuetapowo. 1 etap zakłada budowę rurociągu tłocznego Ø160 od projektowanej pompowni PW1 w Chrzastawie Wielkiej do będącej w trakcie budowy tłoczni P7 zlokalizowanej na działce nr 207/4 w Chrzastawie Małej. Ze względu na zaprojektowaną wydajność pompowni P7, ścieki z Chrzastawy Wielkiej zostaną odprowadzone do tłoczni P7 w ilości ok. $Q_{hmax} = 28,64 \text{ m}^3/\text{h}$, wykorzystując tym samym maksymalną wydajność tłoczni P7. Docelowo max. ilość ścieków z Chrzastawy Wielkiej będzie odprowadzana rurociągiem tłocznym Ø160 w ilości $Q_{hmax} = 65,76 \text{ m}^3/\text{h}$ – 2 etap budowy rurociągu tłocznego ścieków. W tym etapie ścieki odprowadzane będą do zlewni istniejącej tłoczni P1 zlokalizowanej na działce nr 444/1 w Chrzastawie Małej. Po wykonaniu etapu 2 fragment rurociągu tłocznego o dł. ok. 182,0 m w kierunku tłoczni P7 na działce nr 207/4 zostanie wyłączony z eksploatacji.

Alternatywny wariant prowadzenia rurociągu tłocznego ścieków z Chrzastawy Wielkiej w drodze gminnej powstał na prośbę Zamawiającego. Jeżeli ten wariant zostanie wybrany, należałoby przewidzieć konieczność dodatkowych prac Wykonawcy ze względu na lokalizację rurociągu tłocznego ścieków poza zakresem opracowania wskazanym w Umowie.

3.3. CHRZĘSTAWA WIELKA

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej w m. Chrzęstawa Wielka będzie miała za zadanie odbiór ścieków z poszczególnych nieruchomości, które w chwili obecnej odbierane są i wywożone za pomocą wozów asenizacyjnych. Obszar objęty projektem koncepcyjnym zakłada skanalizowanie około 1260 nieruchomości zabudowanych oraz przewidzianych pod zabudowę, lokalizację przyłączy do nieruchomości pokazano na planach zagospodarowania przestrzennego wraz ze studzienką inspekcyjną w odległości od 1,0m do 2,0 od granic nieruchomości w zależności od sytuacji terenowej. W związku z brakiem odpowiedzi na Oświadczenia wielu właścicieli nieruchomości spowodowany między innymi brakiem aktualizacji spraw formalno-prawnych w zasobie katastralnym przebieg projektowanych kanalizacji sanitarnych został utrzymany; jednak ich nieuwzględnienie nie spowoduje zmian w przebiegu kluczowych i głównych kolektorów. W celu zachowania optymalnych warunków zagłębienia projektowanej sieci, obszar koncepcji został podzielony na zlewnie. Każda zlewnia posiada swoją indywidualną tłocznnię ścieków, przetwarzającą ścieki w kierunku projektowanego układu w m. Chrzęstawa Mała. Rozpatrywana koncepcja została opracowana wariantowo, w celu umożliwienia Zamawiającemu wyboru najkorzystniejszego rozwiązania. Każdy z wariantów umożliwia skanalizowanie tej samej liczby nieruchomości. Zasadniczą różnicą w proponowanych wariantach jest liczba tłoczni ścieków.

4.3.1 WARIANT I

Zaproponowany wariant przewiduje wykonanie sieci kanalizacyjnej w obszarze dziewięciu zlewni. Każda ze zlewni posiada swoją indywidualną tłocznnię ścieków. Projektuje się tłocznie oznaczone jako PW1, PW2, PW3, PW4, PW5, PW6, PW7, PW8 oraz PW9. W zakresie projektu budowlanego uwzględniono tłocznie PW1, PW2, PW3, PW4, PW5, PW6, PW7, natomiast obiekt PW9 obsługuje nieruchomości objęte wyłącznie zakresem koncepcyjnym. W koncepcji przewiduje się współpracę tłoczni PW1, PW2, PW3, PW4, PW5, PW6, PW7, PW8 oraz PW9. Ścieki z tłoczni PW8 tłoczone będą do zlewni tłoczni PW6. Odbiornikiem ścieków z PW6 jest zlewnia tłoczni PW5, do której prowadzone będą również ścieki ze zlewni tłoczni PW7. Ścieki z tłoczni PW5 i PW4 tłoczone będą do zlewni tłoczni PW3, która skieruje zebrane ścieki sanitarne do zlewni tłoczni PW2. Zlewnia tłoczni PW2 oraz tłoczni PW9 poprowadzą ścieki do zlewni tłoczni PW1, która będzie końcowym odbiornikiem ścieków sanitarnych z m. Chrzęstawa Wielka. Ścieki rurociągiem ciśnieniowym w ulicy Wrocławskiej w m. Chrzęstawa Mała trafiać będą do kanalizacji grawitacyjnej przy tłoczni/pompowni P1 „Wrocławska” ujętej w wariantcie I m. Chrzęstawa Mała lub do rurociągu tłocznego poprzez istniejącą studnię połączeniową S.wł2, a następnie prowadzącego ścieki sanitarne do istniejącej tłoczni/pompowni P7 „KUR” w m. Chrzęstawa Mała. Zestawienie zaprojektowanych tłoczni ścieków w Wariantcie I przedstawiono w tabeli 4.

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłoczno-ciągnącego”

Tabela 4. Zestawienie dobranych tłoczni ścieków w wariantie I

DOBÓR TŁOCZNI ŚCIEKÓW W M. CHRZĄSTAWA WIELKA - wariant I														
Lp	Tłocznia	Działka	Lokalizacja	Powierzchnia zagospodarowana a terenu a pompowni	Rzędna terenu	Ilość kanałów dopływowych	Średnica kanału dopływowego	Rzędna dopływu kanału grawitacyjnego	Rzędna wyjścia rurociągu tłocznoego	Rzędna wejścia rurociągu tłocznoego do studni rozprężnej	Głębokość komory	Długość rurociągu tłocznoego	RLM	Dodatkowe informacje
[-]	[-]	[-]	[-]	[m²]	[m n.p.m.]	[szt.]	[mm]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m]	[m]	[os]	[-]
1	PW1	280, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	122,95	1	200	118,59	121,55	Wg wariantu w m. Chrzastawa Mała	6,46	1862	4384	Do tłoczni zlewni PW1 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW2 i PW9. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni istniejącej tłoczni P1 w Chrzastawie Małej
2	PW2	303/3, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	123,30	1	200	119,01	121,9	122,60	5,99	573	3564	Do tłoczni zlewni PW2 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW3 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW1.
3	PW3	139, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	ok.40	123,50	1	200	118,92	122,1	122,67	6,28	405	2980	Do tłoczni zlewni PW3 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW4 i PW5 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW2.
4	PW4	55/112, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	ok. 39	123,90	1	200	120,52	122,5	123,20	4,88	404	328	Tłocznia zlewni PW4 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW4 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW3.
5	PW5	373, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	ok. 43	125,40	1	200	120,34	124	123,80	6,76	484	1480	Do tłoczni zlewni PW5 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW6 i PW7 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW3.
6	PW6	378/4, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	125,40	1	200	120,82	124	124,51	6,08	138	492	Do tłoczni zlewni PW6 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW8.Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW5.

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego”

7	PW7	451/4, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	124,90	1	200	120,42	123,5	123,91	5,98	530	376	Tłocznia zlewni PW7 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW7. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW5.
8	PW8	358/8, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	125,50	1	200	121,97	124,1	124,10	5,03	113	28	Tłocznia zlewni PW8 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW8. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW6.
9	PW9	208/1, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	122,90	1	200	119,02	121,5	122,10	5,38	341	92	Tłocznia zlewni PW9 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW9. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW1.

➤ **Zlewnia tłoczni PW1**

Obszar zlewni PW1 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznją ścieków PW1. Z uwagi na brak zgody właścicieli prywatnych na posadowienie tłoczni w innych wskazanych obszarach, obiekt PW1 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 280. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizacji PW1 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4-0,66% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,36 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni (informacje na temat przyszłej zabudowy terenu pozyskano od mieszkańców w trakcie uzgodnień terenowych). Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków ze zlewnią PW1. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW1 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW9 i PW2 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznją PW1 do kanalizacji grawitacyjnej przy tłoczni/pompowni P1 „Wrocławska” ujętej w wariancie I oraz II m. Chrzastawa Mała. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 4384 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 65,76 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznją ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **1400 x 2000 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1600 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **2,4 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **1000 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **14,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **160x9,5**;
- moc silnika: **15,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 295 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 66,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 29,13 \text{ [mH}_2\text{O}]$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 70,06 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 31,77 \text{ [mH}_2\text{O}]$** .

➤ Zlewnia tłoczni PW2

Obszar zlewni PW2 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzęstawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW2. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW2 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 303/3. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizację PW2 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4% - 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,29 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Przewiduje się współpracę jednej projektowanej tłoczni ścieków ze zlewnią PW2. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW2 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW3 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW2 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW1. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 3564 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 53,46 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **ø 1250 x 1500 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1200 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **1,4 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **800 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø3,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø160x9,5**;
- moc silnika: **4,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 210 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=60,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 11,52 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=63,96 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 12,25 \text{ [mH}_2\text{O]}$**

➤ Zlewnia tłoczni PW3

Obszar zlewni PW3 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzęstawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW3. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW3 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 139. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PW3 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4% - 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,58m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni (informacje na temat przyszłej zabudowy terenu pozyskano od mieszkańców w trakcie uzgodnień terenowych). Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków ze zlewnią PW3. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW3 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW4 i PW5 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW3 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW2. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 2976 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 44,64 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **ø 1250 x 1500 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1200 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **1,4 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **800 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø3,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;

- przyłącze rurociągu tłocznego: $\varnothing 160 \times 9,5$;
- moc silnika: **3,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 195 [mm]**;
- punkt pracy: $Q_p = 50,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 8,80 \text{ [mH}_2\text{O]}$;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: $Q_p = 57,59 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 9,67 \text{ [mH}_2\text{O]}$

➤ **Zlewnia tłoczni PW4**

Obszar zlewni PW4 stanowi w całości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PW4. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW4 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 55/112. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejezdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PW4 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% i 8,3% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,38m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości na obszarze rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW4 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznią PW4 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW3. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 328 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 4,92 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **$R=890 \times (H)1250 \text{ [mm]}$** ;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **$\varnothing 2,0 \text{ [m]}$** ;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **$\varnothing 110 \times 6,6$** ;
- moc silnika: **2,2 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 194 [mm]**;
- punkt pracy: $Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 8,69 \text{ [mH}_2\text{O]}$;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: $Q_p = 28,93 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 11,46 \text{ [mH}_2\text{O]}$

➤ **Zlewnia tłoczni PW5**

Obszar zlewni PW5 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PW5. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW5 został zlokalizowany w na obszarze działki gminnej nr 373. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejezdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PW5 uzyskano zgodę zarządcy nieruchomości. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4-0,67% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 5,07 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków ze zlewnią PW5. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW5 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW6 i PW7 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznią PW5 do kanalizacji zlewni tłoczni PW3. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 1476 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 22,20 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **$R=990 \times 1500 \text{ [mm]}$** ;

- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1200 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **1,40 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **800 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,5 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłączy rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **3,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **3000 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 125 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=25,0$ [m³/h] , $H_p = 12,01$ [mH₂O]**;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=30,03$ [m³/h] , $H_p = 14,59$ [mH₂O]**

➤ **Zlewnia tłoczni PW6**

Obszar zlewni PW6 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzęstawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłoczní ścieków PW6. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW6 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 378/4. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizację PW6 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4-0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,55 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezbudowanym rozpatrywanej zlewni. Przewiduje się współpracę jednej projektowanej tłoczni ścieków ze zlewnią PW6. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW6 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW8 odprowadzane będą ciśnieniowo tłoczní PW6 do kanalizacji zlewni tłoczni PW5. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 492 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax}=7,38$ m³/h.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłoczní ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłączy rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **1,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 175 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=22,0$ [m³/h] , $H_p = 7,06$ [mH₂O]**;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=28,65$ [m³/h] , $H_p = 7,96$ [mH₂O]**

➤ **Zlewnia tłoczni PW7**

Obszar zlewni PW7 stanowi w części zabudowany teren m. Chrzęstawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłoczní ścieków PW7. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW7 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 451/4. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizację PW7 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,48m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezbudowanym rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW7 odprowadzane będą ciśnieniowo tłoczní PW7 do kanalizacji grawitacyjnej

zlewni tłoczni PW5. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 376 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 5,64 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **2,2 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 194 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 10,75 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=24,41 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 11,88 \text{ [mH}_2\text{O]}$**

➤ **Zlewnia tłoczni PW8**

Obszar zlewni PW8 stanowi teren niezabudowany (z wyjątkiem nieruchomości należącej do Lasów Państwowych Nadleśnictwa Oława) w m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PW8. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW8 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 358/8. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizacji PW8 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,55m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW8 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznia PW8 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW6. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 28 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 0,42 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **1,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 160 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 5,25 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=31,13 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 6,32 \text{ [mH}_2\text{O]}$**

➤ **Zlewnia tłoczni PW9**

Obszar zlewni PW9 stanowi teren niezabudowany m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PW9. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW9 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 208/1. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizacji PW9 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,88m. Głębokości kanałów grawitacyjnych

zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezbudowanym rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW9 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznią PW9 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW1. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 92 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 1,38 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **2,2 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 194 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 8,46 \text{ [mH}_2\text{O}]$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 30,26 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 11,32 \text{ [mH}_2\text{O}]$**

4.3.2 WARIANT II

Zaproponowany wariant przewiduje wykonanie sieci kanalizacyjnej w obszarze dziesięciu zlewni. Każda ze zlewni posiada swoją indywidualną tłocznię ścieków. Projektuje się tłocznie oznaczone jako PW1, PW2, PW3, PW4, PW5, PW6, PW7, PW8, PW9 oraz PW10. W zakresie projektu budowlanego uwzględniono tłocznie PW1, PW2, PW3, PW4, PW5, PW6, PW7, PW10 natomiast obiekt PW9 obsługuje nieruchomości objęte wyłącznie zakresem koncepcyjnym. W zakresie koncepcyjnym przewiduje się współpracę tłoczni PW1, PW2, PW3, PW4, PW5, PW6, PW7, PW8, PW9 oraz PW10. Zlewnia tłoczni PW10 została poprowadzona wariantowo u uwagi na modernizowany gazociąg relacji Jelcz-Nieciszów.

Ścieki z tłoczni PW8 i PW10 tłoczone będą do zlewni tłoczni PW6. Odbiornikiem ścieków z PW6 jest zlewnia tłoczni PW5, do której prowadzone będą również ścieki ze zlewni tłoczni PW7. Ścieki z tłoczni PW5 i PW4 tłoczone będą do zlewni tłoczni PW3, która skieruje zebrane ścieki sanitarne do zlewni tłoczni PW2. Zlewnie tłoczni PW2 oraz tłoczni PW9 poprowadzą ścieki do zlewni tłoczni PW1, która będzie końcowym odbiornikiem ścieków sanitarnych z m. Chrzęstawa Wielka. Rurociągiem ciśnieniowym w ulicy Wrocławskiej w m. Chrzęstawa Mała trafiać będą do kanalizacji grawitacyjnej przy tłoczni/pompowni P1 „Wrocławska” ujętej w wariantcie I m. Chrzęstawa Mała lub do rurociągu tłocznego poprzez istniejącą studnię połączeniową S.wł2 a następnie prowadzącego ścieki sanitarne do istniejącej tłoczni/pompowni P7 „KUR” w m. Chrzęstawa Mała. Zestawienie zaprojektowanych tłoczni ścieków w Wariantcie I przedstawiono w tabeli 5.

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłoczego”

Tabela 5. Zestawienie dobranych tłoczni ścieków w wariantie II

DOBÓR TŁOCZNI ŚCIEKÓW W M. CHRZĄSTAWA WIELKA - wariant II														
Lp	Tłocznia	Działka	Lokalizacja	Powierzchnia zagospodarowana a terenu a pompowni	Rzędna terenu	Ilość kanałów dopływowych	Średnica kanału dopływowego	Rzędna dopływu kanału grawitacyjnego	Rzędna wyjścia rurociągu tłoczego	Rzędna wejścia rurociągu tłoczego do studni rozprężnej	Głębokość komory	Długość rurociągu tłoczego	RLM	Dodatkowe informacje
[-]	[-]	[-]	[-]	[m ²]	[m n.p.m.]	[szt.]	[mm]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m]	[m]	[os]	[-]
1	PW1	280, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	122,95	1	200	118,59	121,55	Wg wariantu w m. Chrzastawa Mała	6,46	298	4384	Do tłoczni zlewni PW1 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW2 i PW9. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni istniejącej tłoczni P1 w Chrzastawie Małej
2	PW2	303/3, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	123,30	1	200	119,01	121,9	122,60	5,99	573	3564	Do tłoczni zlewni PW2 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW3 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW1.
3	PW3	139, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	ok.40	123,50	1	200	118,92	122,1	122,67	6,28	405	2980	Do tłoczni zlewni PW3 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW4 i PW5 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW2.
4	PW4	55/112, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	ok. 39	123,90	1	200	120,52	122,5	123,20	4,88	404	328	Tłocznia zlewni PW4 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW4 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW3.
5	PW5	373, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	ok. 43	125,40	1	200	120,34	124	123,80	6,19	484	1480	Do tłoczni zlewni PW5 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW6 i PW7 . Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW3.
6	PW6	378/4, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	125,40	1	200	120,82	124	124,51	6,08	138	548	Do tłoczni zlewni PW6 będą prowadzone ścieki ze zlewni PW8. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW5.

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłoczego”

7	PW7	451/4, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	124,90	1	200	120,42	123,5	123,91	5,98	530	376	Tłocznia zlewni PW7 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW7. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW5.
8	PW8	358/8, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	125,50	1	200	121,97	124,1	124,10	5,03	113	28	Tłocznia zlewni PW8 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW8. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW6.
9	PW9	208/1, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	122,90	1	200	119,02	121,5	122,10	5,38	341	92	Tłocznia zlewni PW9 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW9. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW1.
10	PW10	124/37, obręb 0002 Chrzastawa Wielka	pas drogowy drogi gminnej	przejazdowa	125,20	1	200	122,38	123,8	124,31	4,32	67	56	Tłocznia zlewni PW10 będzie prowadzić tylko ścieki ze zlewni PW10. Tłoczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem tłocznym do zlewni projektowanej tłoczni PW6.

➤ **Zlewnia tłoczni PW1**

Obszar zlewni PW1 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW1. Z uwagi na brak zgody właścicieli prywatnych na posadowienie tłoczni w innych wskazanych obszarach, obiekt PW1 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 280. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizację PW1 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4-0,66% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,36 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni (informacje na temat przyszłej zabudowy terenu pozyskano od mieszkańców w trakcie uzgodnień terenowych). Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków ze zlewnią PW1. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW1 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW9 i PW2 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznia PW1 do kanalizacji grawitacyjnej przy tłoczni/pompowni P1 „Wrocławska” ujętej w wariancie I m. Chrzastawa Mała lub do rurociągu tłoczego poprzez istniejącą studnię połączeniową S.wł2 a następnie prowadzącego ścieki sanitarne do istniejącej tłoczni/pompowni P7 „KUR” w m. Chrzastawa Mała. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 4384 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 65,76 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **1400 x 2000 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1600 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **2,4 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **1000 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **14,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;

- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø160x9,5**;
- moc silnika: **15,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **3000 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 295 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=66,0$ [m³/h] , $H_p = 29,13$ [mH₂O]**;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=70,06$ [m³/h] , $H_p = 31,77$ [mH₂O]**.

➤ **Zlewnia tłoczni PW2**

Obszar zlewni PW2 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW2. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW2 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 303/3. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizacji PW2 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4% - 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,29 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Przewiduje się współpracę jednej projektowanej tłoczni ścieków ze zlewnią PW2. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW2 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW3 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW2 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW1. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 3564 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 53,46$ m³/h.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **ø 1250 x 1500 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1200 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **1,4 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **800 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø3,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø160x9,5**;
- moc silnika: **4,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 210 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=60,0$ [m³/h] , $H_p = 11,52$ [mH₂O]**;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=63,96$ [m³/h] , $H_p = 12,25$ [mH₂O]**

➤ **Zlewnia tłoczni PW3**

Obszar zlewni PW3 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW3. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW3 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 139. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizacji PW3 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4% - 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,58m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni (informacje na temat przyszłej zabudowy terenu pozyskano od mieszkańców w trakcie uzgodnień terenowych). Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków ze zlewnią PW3. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW3 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW4 i PW5 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW3 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW2. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 2976

RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 44,64 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **ø 1250 x 1500 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1200 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **1,4 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **800 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø3,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø160x9,5**;
- moc silnika: **3,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 190 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 50,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 7,62 \text{ [mH}_2\text{O}]$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 59,93 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 8,79 \text{ [mH}_2\text{O}]$**

➤ Zlewnia tłoczni PW4

Obszar zlewni PW4 stanowi w całości zabudowany teren m. Chrzęstawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PW4. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW4 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 55/112. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PW4 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% i 8,3% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,38m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości na obszarze rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW4 odprowadzane będą ciśnieniowo tłoczną PW4 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW3. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 328 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 4,92 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **2,2 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 194 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 8,38 \text{ [mH}_2\text{O}]$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 29,48 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 11,40 \text{ [mH}_2\text{O}]$**

➤ Zlewnia tłoczni PW5

Obszar zlewni PW5 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzęstawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznię ścieków PW5. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW5 został zlokalizowany w na obszarze działki gminnej nr 373. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako nieprzejazdowa. Pod obiekt wydzielono obszar działki, który zostanie zabezpieczony i ogrodzony. Na lokalizację PW5 uzyskano zgodę zarządcy nieruchomości. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4-0,67% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,49 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych

zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Przewiduje się współpracę dwóch projektowanych tłoczni ścieków ze zlewnią PW5. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW5 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW6 i PW7 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznia PW5 do kanalizacji zlewni tłoczni PW3. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 1480 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 22,20 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznia ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=990x1500 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1200 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **1,40 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **800 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,5 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **3,0 [kW]**;
- ilość obrotów: **3000 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 125 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 25,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 11,44 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 30,78 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 14,45 \text{ [mH}_2\text{O]}$**

➤ **Zlewnia tłoczni PW6**

Obszar zlewni PW6 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznia ścieków PW6. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW6 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 378/4. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizacji PW6 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,4-0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,55 m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Przewiduje się współpracę jednej projektowanej tłoczni ścieków ze zlewnią PW6. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW6 wraz ze ściekami z obszaru zlewni PW8 i PW10 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznia PW6 do kanalizacji zlewni tłoczni PW5. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 548 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 8,22 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznia ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **1,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 175 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p = 22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 6,86 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p = 29,38 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 7,87 \text{ [mH}_2\text{O]}$**

➤ Zlewnia tłoczni PW7

Obszar zlewni PW7 stanowi w części zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW7. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW7 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 451/4. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizację PW7 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 4,48m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW7 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW7 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW5. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 376 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 5,64 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **2,2 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 194 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 10,56 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=24,72 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 11,85 \text{ [mH}_2\text{O]}$**

➤ Zlewnia tłoczni PW8

Obszar zlewni PW8 stanowi teren niezabudowany (z wyjątkiem nieruchomości należącej do Lasów Państwowych Nadleśnictwa Oława) w m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW8. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW8 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 358/8. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizację PW8 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,55m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW8 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW8 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW6. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 28 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 0,42 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **1,5 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 160 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=22,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$, $H_p = 4,59 \text{ [mH}_2\text{O]}$** ;

- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: $Q_p=33,75 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 6,03 \text{ [mH}_2\text{O]}$

➤ **Zlewnia tłoczni PW9**

Obszar zlewni PW9 stanowi teren niezabudowany m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW9. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW9 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 208/1. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizacji PW9 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 3,88m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW9 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW9 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW1. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 92 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 1,38 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **2,2 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;
- wirnik: **otwarty trójkanałowy 194 [mm]**;
- punkt pracy: $Q_p=22,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 8,66 \text{ [mH}_2\text{O]}$;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: $Q_p=29,86 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $H_p = 11,36 \text{ [mH}_2\text{O]}$

➤ **Zlewnia tłoczni PW10**

Obszar zlewni PW10 stanowi w większości zabudowany teren m. Chrzastawa Wielka, dla którego przewidziano zbiorczą tłocznnię ścieków PW10. Z uwagi na brak możliwości usytuowania tłoczni na prywatnych nieruchomościach, obiekt PW10 został zlokalizowany w pasie drogowym drogi gminnej, na działce nr 124/37. Tłocznia ścieków została zaprojektowana jako przejazdowa. Na lokalizacji PW10 w pasie drogowym uzyskano zgodę zarządcy drogi. Kanały grawitacyjne w obszarze zlewni zaprojektowano ze spadkiem 0,5% co wygenerowało głębokość tłoczni na poziomie około 2,82m. Głębokości kanałów grawitacyjnych zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia nieruchomości również na obszarze niezabudowanym rozpatrywanej zlewni. Ścieki sanitarne powstające na terenie zlewni PW10 odprowadzane będą ciśnieniowo tłocznnią PW10 do kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni PW6. Bilans ścieków powstających na terenie zlewni uwzględnia łącznie 56 RLM, co przekłada się na około $Q_{hmax} = 0,84 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla określonego bilansu ścieków dobrano tłocznnię ścieków o następujących parametrach:

- wymiary urządzenia: **R=890x(H)1250 [mm]**;
- głębokość zabudowy względem poziomu dopływu: **1000 [mm]**;
- pojemność zbiornika: **0,65 [m³]**;
- ciężar tłoczni ok.: **525 [kg]**;
- zalecane wymiary komory: **ø2,0 [m]**;
- dopływ ścieków: **DN200**;
- przyłącze rurociągu tłocznego: **ø110x6,6**;
- moc silnika: **1,15 [kW]**;
- ilość obrotów: **1500 [min⁻¹]**;

- wirnik: **otwarty trójkanałowy 160 [mm]**;
- punkt pracy: **$Q_p=22,0$ [m³/h] , $H_p= 4,39$ [mH₂O]**;
- projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej: **$Q_p=37,57$ [m³/h] , $H_p= 5,60$ [mH₂O]**

4. ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW REALIZACJI INWESTYCJI

4.1. BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ

W koncepcji zaproponowano po dwa warianty przebiegu kanałów sanitarnych dla każdej z miejscowości, w nawiązaniu do istniejącej oraz przyszłej zabudowy na obszarze terenu objętego opracowaniem. W tabeli 6 zestawiono charakterystyczne parametry opisujące każdy z wariantów, na podstawie których przedstawione zostaną koszty realizacji inwestycji.

Tabela 6. Zestawienie charakterystycznych parametrów projektowanych wariantów sieci kanalizacji sanitarnej

Tabela 6. Zestawienie charakterystycznych parametrów projektowanych warstw sieci kanalizacji sanitarnej															
L.p.	Sieć kanalizacji grawitacyjnej		Sieć kanalizacji ciśnieniowej		Sięgacze kanalizacyjne		Studnie kanalizacyjne		Studzienki inspekcyjne na sięgaczu kanalizacyjnym		Tłocznie ścieków	Studnie rozprężne	Studnie osadnikowe	Średnia głębokość sieci kanalizacyjnej	Wskaźnik koncentracji
	Średnica	Długość	Średnica	Długość	Średnica	Długość	Średnica	Ilość	Średnica	Ilość					
	[mm]	[m]	[mm]	[m]	[mm]	[m]	[mm]	[szt.]	[mm]	[szt.]					
CHRZĄSTAWA MAŁA – WARIANT I															
1	200	14 438	110	2071	160	6 285	1000	415	425	888	3	2	3	2,53	250
			125	369			1200	53							
			160	1563											
CHRZĄSTAWA MAŁA – WARIANT II															
2	200	14 369	110	2767	160	6 343	1000	453	425	880	5	1	5	2,43	252
			160	1563			1200	35							
CHRZĄSTAWA WIELKA – WARIANT I															
3	200	26 312	110	2010	160	7 358	1000	664	425	1 108	9	8	9	2,30	167
			160	1276			1200	110							
CHRZĄSTAWA WIELKA – WARIANT II															
4	200	26 312	110	2077	160	7 358	1000	670	425	1 108	10	9	10	2,27	167
			160	1276			1200	107							

Szacunkowe koszty budowy kanalizacji sanitarnej określono na podstawie wskaźników cenowych zawartych w katalogu cen jednostkowych robót i obiektów inwestycyjnych (IV kwartał z 2021 r.) oraz na podstawie kosztorysów inwestorskich adekwatnych odcinków kanalizacji sanitarnej. Zestawienie kosztów przedstawiono w formie tabelarycznej w rozbiu na każdy z wariantów dla danej miejscowości.

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłoczego”

Tabela 6.1. Zestawienie szacunkowych kosztów realizacji inwestycji w m. Chrzastawa Mała – wariant I

L.p.	Rodzaj robót	Jednostki	Ilość	Wartość jednostkowa [PLN]	Wartość netto [PLN]
1	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN200 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	14 438	1580,00	22 812 040,00
2	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN160 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	6 285	1180,00	7 416 300,00
3	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m	szt.	415	8025,00	3 330 375,00
4	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1200 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m	szt.	53	8395,00	444 935,00
5	Studzienka inspekcyjna przepływowa o średnicy 425mm i głębokości do 3,0m. Studzienka z wyprofilowaną kinetą, rurą karbowaną, stożkiem betonowym, włazem żeliwnym	szt.	888	3950,00	3 507 600,00
6	Rurociąg tłoczny o średnicy dn110 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	2 071	1083,00	2 242 893,00
7	Rurociąg tłoczny o średnicy dn125 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	369	1155,00	426 195,00
8	Rurociąg tłoczny o średnicy dn160 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	1 563	1355,00	2 117 865,00
9	Studnia rozprężna z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy. H = do 1,50m	szt.	2	9020,00	18 040,00
10	Studnia osadnikowa z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy, osadnik min. 0,5m. H = do 5,0 m	szt.	3	9875,00	29 625,00
11	Tłocznia ścieków – moduł urządzenia (dwie pompy) wraz z wyposażeniem oraz montażem, szafą sterowniczą, komorą betonową i elementami zagospodarowania terenu	kompl.	3	211 000,00	633 000,00
SUMA:					42 978 868,00

Tabela 6.2. Zestawienie szacunkowych kosztów realizacji inwestycji w m. Chrzastawa Mała – wariant II

L.p.	Rodzaj robót	Jednostki	Ilość	Wartość jednostkowa [PLN]	Wartość netto [PLN]
1	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN200 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	14 369	1580,00	22 703 020,00

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego”

2	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN160 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	6 343	1180,00	7 484 740,00
3	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m	szt.	453	8025,00	3 635 325,00
4	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1200 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m	szt.	35	8395,00	293 825,00
5	Studzienka inspekcyjna przepływowa o średnicy 425mm i głębokości do 3,0m. Studzienka z wyprofilowaną kinetą, rurą karbowaną, stożkiem betonowym, włazem żeliwnym	szt.	800	3950,00	3 160 000,00
6	Rurociąg tłoczny o średnicy dn110 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	2 767	1083,00	2 996 661,00
7	Rurociąg tłoczny o średnicy dn160 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	1 563	1355,00	2 117 865,00
8	Studnia rozprężna z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy. H = do 1,50m	szt.	1	9020,00	9 020,00
9	Studnia osadnikowa z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy, osadnik min. 0,5m. H = do 5,0 m	szt.	5	9875,00	49 375,00
10	Tłocznia ścieków – moduł urządzenia (dwie pompy) wraz z wyposażeniem oraz montażem, szafą sterowniczą, komorą betonową i elementami zagospodarowania terenu	kompl.	5	339 000,00	1 017 000,00
SUMA:					43 466 831,00

Tabela 6.3. Zestawienie szacunkowych kosztów realizacji inwestycji w m. Chrzastawa Wielka – wariant I

L.p.	Rodzaj robót	Jednostki	Ilość	Wartość jednostkowa [PLN]	Wartość netto [PLN]
1	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN200 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	26 312	1580,00	41 572 960,00
2	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN160 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	7 358	1180,00	8 682 440,00
3	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m	szt.	664	8025,00	5 328 600,00
4	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1200 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie	szt.	110	8395,00	923 450,00

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego”

	osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie złazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m				
5	Studzienka inspekcyjna przepływowa o średnicy 425mm i głębokości do 3,0m. Studzienka z wyprofilowaną kinetą, rurą karbowaną, stożkiem betonowym, włazem żeliwnym	szt.	1 108	3950,00	4 376 600,00
6	Rurociąg tłoczny o średnicy dn110 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	2 010	1083,00	2 176 830,00
7	Rurociąg tłoczny o średnicy dn160 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	1276	1355,00	1 728 980,00
8	Studnia rozprężna z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie złazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy. H = do 1,50m	szt.	8	9020,00	72 160,00
9	Studnia osadnikowa z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie złazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy, osadnik min. 0,5m. H = do 5,0 m	szt.	9	9875,00	88 875,00
10	Tłocznia ścieków – moduł urządzenia (dwie pompy) wraz z wyposażeniem oraz montażem, szafą sterowniczą, komorą betonową i elementami zagospodarowania terenu	kompl.	9	228 556,00	2 057 000,00
SUMA:					67 007 865,00

Tabela 6.4. Zestawienie szacunkowych kosztów realizacji inwestycji w m. Chrzastawa Wielka – wariant II

L.p.	Rodzaj robót	Jednostki	Ilość	Wartość jednostkowa [PLN]	Wartość netto [PLN]
1	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN200 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	26 312	1580,00	41 572 960,00
2	Kanalizacja z rur PVC SN8 ze ścianką litą DN160 mm w wykopie umocnionym o głębokości do 3,0m. Zasypanie wykopów ziemią z zagęszczeniem warstwami.	mb	7 358	1180,00	8 682 440,00
3	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie złazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m	szt.	670	8025,00	5 376 750,00
4	Studnia z prefabrykowanych elementów betonowych DN1200 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie złazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, H = do 3,0m	szt.	107	8395,00	898 265,00
5	Studzienka inspekcyjna przepływowa o średnicy 425mm i głębokości do 3,0m. Studzienka z wyprofilowaną kinetą, rurą karbowaną, stożkiem betonowym, włazem żeliwnym	szt.	1 108	3950,00	4 376 600,00
6	Rurociąg tłoczny o średnicy dn110 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	2 077	1083,00	2 249 391,00
7	Rurociąg tłoczny o średnicy dn160 mm z rur ciśnieniowych PE100 PN10 SDR17 montowanych metodą zgrzewania	mb	1276	1355,00	1 728 980,00

„Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w części miejscowości Chrzastawa Mała i Chrzastawa Wielka, g. Czernica oraz modernizacja tranzytowego układu tłocznego”

8	Studnia rozprężna z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy. H = do 1,50m	szt.	9	9020,00	81 180,00
9	Studnia osadnikowa z kręgów betonowych DN1000 z betonu C40/50, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F150) łączona na uszczelki, z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, stopnie żłazowe żeliwne, z włazem żeliwnym DN600 kl. D400 z wypełnieniem betonowym, filtr antyodorowy podwłazowy, osadnik min. 0,5m. H = do 5,0 m	szt.	10	9875,00	98 750,00
10	Tłocznia ścieków – moduł urządzenia (dwie pompy) wraz z wyposażeniem oraz montażem, szafą sterowniczą, komorą betonową i elementami zagospodarowania terenu	kompl.	10	223 700,00	2 237 000,00
SUMA:					67 302 316,00

5. WYKAZ WYMOGÓW FORMALNYCH NIEZBĘDNYCH DO UZYSKANIA DECYZJI PNB DLA OPRACOWANYCH WARIANTÓW KONCEPCJI

Rozpatrywana koncepcja budowy sieci kanalizacji sanitarnej, realizowana jako opracowanie wariantowe podlega uzgodnieniu i akceptacji Zamawiającego, tj. ZGK Czernica. Wymogi formalne przy opracowywaniu projektu budowlanego dla każdego z wariantów są identyczne. Po wyborze najkorzystniejszego z wariantów, należy przystąpić do opracowania projektu budowlanego w zakresie przedstawionym w koncepcji oraz SIWZ. Projekt budowlany należy opracować na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 88.) oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. W trakcie prac związanych z tworzeniem projektu należy pozyskać szereg decyzji administracyjnych oraz warunków i uzgodnień branżowych, tj.:

- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2389);
- uzgodnienie sytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu na naradzie koordynacyjnej organizowanej przez Starostwo Powiatowe we Wrocławiu, zgodnie z ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1990);
- decyzja pozwolenia wodnoprawnego na prowadzenie przez wody powierzchniowe płynące rurociągów oraz przewodów w rurociągach osłonowych, zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 88);
- udzielenie zgody na odstąpienie od przepisów zawartych w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 88.);
- decyzja na usytuowanie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym drogi powiatowej;
- decyzja na usytuowanie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w pasach drogowym dróg gminnych;

- uzgodnienia branżowe, między innymi z gestorami sieci infrastruktury podziemnej znajdującej się na obszarze realizowanej inwestycji;
- opinia Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków we Wrocławiu w zakresie ochrony zabytków znajdujących się w obszarze usytuowania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej, zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad nimi (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 954);
- pozwolenie na prowadzenie badań archeologicznych podczas robót ziemnych na terenie zabytkowym w trybie prac konserwatorskich, zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad nimi (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 954);
- warunki techniczne przyłączeni projektowanych obiektów do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S. A. i dostawę energii elektrycznej o odpowiedniej mocy przyłączeniowej;
- uzgodnienie ostatecznej formy projektu budowlanego z Zamawiającym - ZGK Czernica.

Projekt budowlany opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej należy złożyć w całości do Wydziału Architektury i Budownictwa, Starostwa Powiatowego we Wrocławiu, w celu jego zatwierdzenia oraz wydania decyzji pozwolenia na budowę dla realizowanej inwestycji.

6. PORÓWNANIE WARIANTÓW ORAZ WSKAZANIE NAJKORZYSTNIEJSZEGO ROZWIĄZANIA

6.1. CHRZĄSTAWA MAŁA

Opracowana koncepcja obejmuje przedstawienie dwuwariantowego rozwiązania projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej na części obszaru miejscowości Chrzastawa Mała. Lokalizacja projektowanej infrastruktury została przedstawiona na załączonych mapach do celów opiniodawczych – dwa warianty lokalizacji sieci. Koncepcją objęto istniejące nieruchomości wraz terenami przewidzianymi pod przyszłą zabudowę. Realizacja zakresu koncepcji budowy sieci kanalizacji sanitarnej umożliwi przyłączenie do zbiorczego systemu kanalizacyjnego 3612 nowych użytkowników, co przekłada się na około 900 gospodarstw. Wnioski końcowe przedstawiono poniżej:

- 1) Projektowany system kanalizacji sanitarnej w każdym z wariantów nawiązuje do istniejącego układu kanalizacyjnego i stanowi jego kontynuację. Na części obszaru miejscowości Chrzastawa Mała obowiązuje decyzja pozwolenia na budowę sieci kanalizacji sanitarnej nr 1676/2008 z dnia 16 maja 2008 r. oraz zamienna decyzja pozwolenia na budowę nr 163/2017 z dnia 20. 01.2017 r. Kluczowym problemem istniejącego układu okazał się jego niewydolność hydrauliczna. Układ nie przewidywał tak znacznej rozbudowy miejscowości Chrzastawa Mała oraz Chrzastawa Wielka. Zbiornice tłocznie ścieków, tj. P1, P2, P5 oraz P7 wymagać będą modernizacji, polegającej na zwiększeniu mocy pomp lub wymiany ich wirników na większe. Nie brano pod uwagę zwiększania kubatury wskazanych tłoczni.
- 2) Wariant I zakłada podział rozpatrywanego obszaru ujętego pod inwestycję jedynie na 3 zlewnie w porównaniu do wariantu II, który to przewiduje podział na 5 zlewni. Przekłada się to na ilość koniecznych do realizacji tłoczni ścieków oraz koszty związane z ich zakupem oraz późniejszą eksploatacją. Nadmieniam, że istotnym problemem okazała się być lokalizacja tłoczni ścieków w terenie. Z uwagi na ograniczenia w lokalizacji tłoczni w pasach drogowych dróg gminnych, starano się pozyskać zgody właścicielskie na usytuowanie tych obiektów na nieruchomościach prywatnych. Liczne braki zgód właścicieli prywatnych stwarzały problemy z pozyskaniem odpowiedniego miejsca na zaprojektowanie tłoczni ścieków. Na

obecnym etapie opracowania udało się zaprojektować obiekty jedynie na działkach należących do lokalnych deweloperów oraz w pasach drogowych dróg gminnych. Zaprojektowanie tłoczni ścieków na nieruchomościach prywatnych determinuje konieczność wykupienia przez Inwestora fragmentu działki w obszarze obiektu.

- 3) Minimalizacja ilości tłoczni w wariantcie I wiąże się z ich przegłębieniem oraz zaprojektowaniem kanałów ze spadkiem $<0,5\%$. Jest to rozwiązaniem dopuszczalne z uwagi na znaczne przepływy ścieków w kanale, przekładające się na odpowiednie prędkości oraz warunki samooczyszczania się kanałów. Ponad to, obecnie realizowana sieć kanalizacji sanitarnej w części obszaru m. Chrzastawa Mała również została zaprojektowana ze spadkiem $<0,5\%$.
- 4) Wariant II powstał w założeniach maksymalnego wypłacenia projektowanych tłoczni ścieków oraz wykonania kanałów grawitacyjnych z minimalnym spadkiem $0,5\%$. Z uwagi na ukształtowanie terenu warunek ten mógł być spełniony jedynie poprzez zwiększenie ilości tłoczni ścieków. Nadmieniam, że w tym wariantcie starano się zaprojektować kanały grawitacyjne z minimalnym spadkiem $0,5\%$. Szczegółowa sytuacja wysokościowa projektowanych kanałów grawitacyjnych zostanie przedstawiona na etapie opracowywania projektu budowlanego, po uzyskaniu zaktualizowanych map do celów projektowych, przedstawiających aktualne warunki terenowe.
- 5) Wskaźnik koncentracji w obu wariantach kształtuje się na podobnym poziomie i wynosi około 250 mieszkańców na 1 km sieci kanalizacyjnej.
- 6) Z uwagi na specyfikę oraz ukształtowanie terenu inwestycji, długości projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej są do siebie zbliżone
- 7) Wariant I zakłada bardziej korzystne rozwiązanie realizacji projektowanej kanalizacji w obszarze drogi powiatowej nr 1930D, dz. nr 130 w Chrzastawie Małej. Poprowadzenie zbiorczego kanału grawitacyjnego po nieruchomościach prywatnych, za istniejącą zabudową w bliskim sąsiedztwie zbiorników bezodpływowych zapewnia najkrótszą trasę przyłączy kanalizacyjnych do podłączenia mieszkańców znajdujących się w obszarze kanału, tym samym przekładając to na brak konieczności zagłębienia sieci i minimalizację kosztów wykonania przyłączy. Każdorazowa lokalizacja sieci kanalizacyjnej na działkach prywatnych została uzgodniona z ich właścicielem. Wariant II przewiduje poprowadzenie kanału grawitacyjnego bezpośrednio w psie drogowym drogi powiatowej, co determinuje konieczność realizacji przyłączy kanalizacyjnych o znacznej długości.
- 8) Wariant I podobnie jak wariant II przewiduje poprowadzenie kolektora tłocznego transportującego ścieki z Chrzastawy Wielkiej, w całości w pasie drogowym drogi powiatowej nr 1930D, dz. nr 130 w Chrzastawie Małej. Z uwagi na niewystarczającą przepustowość hydrauliczną istniejącej tłoczni P7, całość ścieków z m. Chrzastawa Wielka zostanie przetłoczona bezpośrednio do zlewni istniejącej tłoczni P1. Analizowano również wariant ze zwiększeniem mocy pomp zainstalowanych w tłoczni P7 w celu włączenia projektowanego rurociągu tłocznego z Chrzastawy Wielkiej do rurociągu tłocznego z tłoczni P7. Analiza jednak wykazała, że wpłynie to bezpośrednio również na proporcjonalny wzrost mocy pomp w tłoczni PW1, które i tak są już wysokie, około 30 kW. Dodatkowo z uwagi na znaczne ilości ścieków powstających na obszarach zlewni w m. Chrzastawa Wielka, koniecznym jest przetłoczenie ich możliwie jak najbliżej tłoczni P1, z pominięciem istniejącej studni rozprężnej SR7 oraz sieci kanalizacji grawitacyjnej zlewni tłoczni P1. Po wprowadzeniu ścieków z Chrzastawy Wielkiej wraz z dopływającymi ściekami z tłoczni P7 poprzez istniejącą studnię rozprężną do kanałów grawitacyjnych o średnicy DN200 oraz biorąc pod uwagę dopływ ścieków ze zlewni własnej tłoczni P1, nastąpi ponad dopuszczalne wypełnienie kanałów sieci w czasie maksymalnych godzinowych dopływów ścieków, co wywoła ciśnieniową pracę układu lub jego

dławienie. Zalecane byłoby zwiększenie średnicy sieci do co najmniej DN250, jednak z uwagi na fakt, że jest to sieć istniejąca, takie rozwiązanie nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

- 9) Wprowadzenie dodatkowych ilości ścieków do istniejącej tłoczni P1 wymagało sporządzenia analizy obiektu pod kątem wydajności i parametrów pracy. Przy doborze tłoczni P1 uwzględniono dopływ ścieków od 4664 RLM, w ilości $Q_{hmax} = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Dobrana tłocznia posiada pompy o wydajności $Q_p = 71 \text{ m}^3/\text{h}$. Z aktualnego bilansu wynika, że do tłoczni P1 dopłyną ścieki z całości zlewni m. Chrzastawa Wielka, zlewni tłoczni P7 oraz z własnej zlewni. Po przeprowadzonej analizie stwierdza się, że zamontowana tłocznia w każdym wariancie nie będzie w stanie odebrać wszystkich ścieków, jakie dopłyną w godzinach maksymalnych napływów. Wydajność pomp jest zbyt mała - powinna wynosić minimum około $120 \text{ m}^3/\text{h}$. Po ponownym wykonaniu obliczeń hydraulicznych dla P1 stwierdzono, że dla spełnienia tego warunku konieczna jest wymiana pomp w tłoczni na pompy tego samego typu, jakie są aktualnie zamontowane (nie będzie konieczności przebudowywania tłoczni), ale o mocy 11 kW. Wiąże się z koniecznością przebudowy szafy sterującej oraz sprawdzeniem warunków technicznych przyłączenia do sieci energetycznej.
- 10) Obszar koncepcji nie uwzględniony w zakresie realizacji projektu budowlanego przewiduje wykonanie indywidualnych tłoczni ścieków, działających niezależnie względem tłoczni ujętych w zakresie PB. Ścieki sanitarne powstające w zlewniach obszaru koncepcyjnego odprowadzane będą w kierunku zlewni tłoczni P5, mianowicie, projektowany rurociąg tłoczny włączany będzie do rurociągu tłocznego uchodzącego z tłoczni P5, zlokalizowanej w obszarze ujętym w decyzji pozwolenia na budowę sieci kanalizacji sanitarnej nr 1676/2008 z dnia 16 maja 2008 r. oraz zamiennej decyzji pozwolenia na budowę nr 163/2017 z dnia 20.01.2017 r. Każdy z opracowanych wariantów zakłada konieczność wymiany zainstalowanych pomp w tłoczni P5 z obecnie dobranych 1,5 kW na 2,2 kW. Dodatkowo koniecznym było również przeanalizowanie możliwości hydraulicznych oraz parametrów pracy tłoczni P2 jako współpracującego obiektu z tłocznią P5. Ścieki ze zlewni tłoczni P5 tłoczone są bowiem do zlewni tłoczni P2. Z analizy wynika, że do tłoczni ścieków P2 można wprowadzić ścieki z aktualnie projektowanych zlewni bez konieczności wymiany całych pomp zainstalowanych w tłoczni P2. Postulowany warunek można spełnić wymieniając wirniki pomp na większe (o średnicy 230 mm).
- 11) Na umiejscowienie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym drogi powiatowej nr 1930D, dz. nr 130 w Chrzastawie Małej uzyskano wstępną opinię zarządcy drogi, wyrażającą zgodę na wykonanie inwestycji. Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej – głównie realizowany kolektor tłoczny z Chrzastawy Wielkiej należy wykonać równolegle do prac związanych z przebudową drogi powiatowej nr 1930D.
- 12) Dla przedstawionych wariantów budowy sieci kanalizacji sanitarnej, szacunkowe koszty inwestycyjne wynoszą odpowiednio: **WARIANT I = 42 978 868,00 zł netto**, **WARIANT II = 43 466 831,00 zł netto**

Analizując przedstawione rozwiązania wariantowe pod względem technicznym oraz ekonomicznym, bardziej korzystniejszy wydaje się być wariant I. Rozwiązanie przewiduje mniejszą ilość tłoczni ścieków. Obiekty te są jednym z droższych elementów funkcjonowania projektowanego systemu kanalizacyjnego. Nakłady inwestycyjne na realizację budowy muszą uwzględniać konieczność wykupienia gruntów pod lokalizację tłoczni. Koszty eksploatacyjne przewidują nakłady poniesione na energię elektryczną, bieżącą konserwację obiektu oraz wymianę wkładów węglowych w systemie wentylacji tłoczni. Dodatkowo nastroje społeczne mieszkańców kanalizowanych miejscowości nie są przychylne względem dużej ilości tego typu obiektów w obszarze terenów zabudowanych. W trakcie uzgodnień terenowych, zespół projektowy napotkał znaczny opór mieszkańców odnośnie lokalizacji

tłoczni ścieków na działkach prywatnych. Właściciele prywatni swoje stanowisko argumentują obawami związanymi z eksploatacją obiektu oraz pojawiającymi się odorami w zasięgu oddziaływania tłoczni ścieków. W związku z powyższym, istnieje obawa przed oprostowaniem lokalizacji tłoczni ścieków przez mieszkańców lub wycofaniem zgód właścicieli prywatnych na umiejscowienie obiektu. Wariant I zakłada znacznie korzystniejsze rozwiązania współpracy projektowanych tłoczni ścieków. W tym rozwiązaniu nie przewidziano połączeń rurociągów ciśnieniowych uchodzących z tłoczni ścieków. Połączenie zlewni oraz transport ścieków w kierunku odbiornika następuje poprzez rozprężenie ścieków w studni rozprężnej i dalszy spływ grawitacyjny do tłoczni. Jest to pomysł, który nie wpływa na przewymiarowanie pomp w tłoczniach, które ze względu na niezależną pracę w obszarze własnej zlewni, nie determinują konieczności ponoszenia kosztów eksploatacyjnych związanych z dużym poborem energii elektrycznej. Pod względem warunków hydraulicznych, praca układu w wariantcie I jest korzystna. Pomimo zakładanego spadku niektórych kanałów grawitacyjnych $<0,5\%$, warunki samooczyszczania się kanałów, przy maksymalnych przepływach są zadowalające. Ponad to znaczącym argumentem przemawiającym za wyborem wariantu I jest jego szacunkowa cena wykonania. Przewiduje się, że różnica w nakładach inwestycyjnych pomiędzy wariantami wynosi około 487 963,00 zł, na korzyść wariantu I.

6.2. CHRZĄSTAWA WIELKA

Niniejsza koncepcja obejmuje dwa warianty rozwiązania projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej na obszarze zabudowanym jak i pod przyszłą zabudowę miejscowości Chrzastawa Wielka oznaczonym zakresem opracowania przedstawionej koncepcji. Lokalizacja projektowanej infrastruktury została przedstawiona na załączonych mapach do celów opiniotwórczych – dwa warianty lokalizacji sieci. Realizacja zakresu koncepcji budowy sieci kanalizacji sanitarnej umożliwi przyłączenie do systemu kanalizacyjnego 4384 użytkowników, co przekłada się na około 1100 gospodarstw. Wnioski końcowe przedstawiono poniżej:

- 1) Projektowany system kanalizacji sanitarnej w każdym z wariantów przewiduje doprowadzenie zanieczyszczeń sanitarnych z miejscowości Chrzastawa Wielka do układu sieci kanalizacyjnej w Chrzastawie Małej.
- 2) Wariant I zakłada podział rozpatrywanego obszaru ujętego pod inwestycję na 9 zlewni w porównaniu do wariantu II, który to przewiduje podział na 10 zlewni. Przekłada się to na ilość koniecznych do realizacji tłoczni ścieków oraz koszty związane z ich zakupem oraz późniejszą eksploatacją. Istotnym problemem okazała się być lokalizacja tłoczni ścieków w terenie. Z uwagi na ograniczenia terenowe w lokalizacji tłoczni w pasach drogowych dróg gminnych, starano się pozyskać zgody właścicielskie na usytuowanie tych obiektów na nieruchomościach prywatnych. Dodatkowym utrudnieniem jakie wystąpiło, to zagłębienie w obszarze wschodniej części Chrzastawy Wielkiej, a mianowicie na tym obszarze będzie modernizowany gazociąg PGNiG relacji Jelcz-Nieciszów. Zagłębienie modernizowanego gazociągu determinowało zagłębienie tłoczni PW5 około 5m. Braki zgód właścicieli prywatnych stwarzały problemy z pozyskaniem odpowiedniego miejsca na zaprojektowanie tłoczni ścieków. Na etapie opracowania udało się zaprojektować obiekty na działkach pasów drogowych dróg gminnych.
- 3) Ilość tłoczni w wariantcie I wiąże się z ich przegłębieniem oraz zaprojektowaniem kanałów ze spadkiem $<0,5\%$. Jest to rozwiązaniem dopuszczalne z uwagi na znaczne przepływy ścieków w kanale, przekładające się na odpowiednie prędkości oraz warunki samooczyszczania się kanałów.
- 4) Wariant II powstał w założeniach maksymalnego wypłacenia projektowanych tłoczni ścieków oraz wykonania kanałów grawitacyjnych z minimalnym spadkiem $0,4\%-0,5\%$.

W tym wariantcie starano się zaprojektować kanały grawitacyjne z minimalnym spadkiem 0,5%. Dodatkowym utrudnieniem jakie wystąpiło, to zagłębienie w obszarze wschodniej części Chrzastawy Wielkiej, a mianowicie na tym obszarze będzie modernizowany gazociąg PGNiG relacji Jelcz-Nieciszów, rejon ulicy Skowronkowej. Zagłębienie modernizowanego gazociągu spowodowało, że część sieci kanalizacyjnej należało sprowadzić do tłoczni PW10 i poprowadzić z odcinka KS-10 do zlewni KS-6. Pozostała część zlewni tłoczni PW5 wygenerowała głębokość tłoczni na głębokość około 4,5m. Szczegółowa sytuacja wysokościowa projektowanych kanałów grawitacyjnych zostanie przedstawiona na etapie opracowywania projektu budowlanego, po uzyskaniu zaktualizowanych map do celów projektowych, przedstawiających aktualne warunki terenowe.

- 5) Wskaźnik koncentracji w obu wariantach kształtuje się na podobnym poziomie i wynosi około 167 mieszkańców na 1 km sieci kanalizacyjnej.
- 6) Z uwagi na specyfikę oraz ukształtowanie terenu inwestycji, długości projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w obu wariantach są takie same.
- 7) Wariant I zakłada bardziej korzystne rozwiązanie realizacji projektowanej kanalizacji, gdyż w tym wariantcie przewidziano 9 tłoczni, przy czym tłoczni PW5 będzie na głębokości około 5m. Mniejsza ilość tłoczni wiąże się z mniejszymi kosztami eksploatacji.
- 8) Lokalizacja tłoczni, układ wysokościowy terenu oraz układ zlewni w miejscowości Chrzastawa Wielka nie pozwala stwierdzić, że układ sieci kanalizacyjnej w ul. Wrocławskiej będzie samodzielny. Tłocznie zostały rozmieszczone w optymalnych lokalizacjach oraz miejscach pod kątem własnościowym. Przebieg kanalizacji w ul. Wrocławskiej jest rozdzielony i sprowadzany do poszczególnych zlewni, a co za tym idzie tłocznie oddalone od rejonu ul. Wrocławskiej tłoczą ścieki do różnych zlewni, a tym samym omijają ul. Wrocławską.
- 9) Wariant I podobnie jak wariant II przewiduje poprowadzenie kolektora tłocznego z tłoczni PW1 transportującego ścieki z Chrzastawy Wielkiej, w całości w pasie drogowym drogi powiatowej nr 1930D, dz. nr 130 w miejscowości Chrzastawa Mała.
- 10) Obszar koncepcji nie uwzględniony w zakresie realizacji projektu budowlanego przewiduje wykonanie dwóch tłoczni PW8 i PW9; zlewnia tłoczni PW8 obejmuje część obszaru przy ul. Księżycowej, włącznie z ujęciem ścieków obszaru zabudowanego na działce nr 664. Natomiast tłoczni PW9 będzie obsługiwać rejon nieruchomości przy ulicy Młyńskiej znajdujących się poza zakresem projektu budowlanego, a zawartym w zakresie koncepcji.
- 11) Dla przedstawionych wariantów budowy sieci kanalizacji sanitarnej, szacunkowe koszty inwestycyjne wynoszą odpowiednio: **WARIANT I = 67 007 895,00 zł netto**, **WARIANT II = 67 302 316,00 zł netto**

Analizując przedstawione rozwiązania wariantowe pod względem technicznym oraz ekonomicznym, bardziej korzystniejszy wydaje się być wariant I. Rozwiązanie przewiduje mniejszą ilość tłoczni ścieków. Obiekty te są jednym z droższych elementów funkcjonowania projektowanego systemu kanalizacyjnego. Nakłady inwestycyjne na realizację budowy muszą uwzględniać konieczność wykupienia gruntów pod lokalizację tłoczni. Koszty eksploatacyjne przewidują nakłady poniesione na energię elektryczną, bieżącą konserwację obiektu oraz wymianę wkładów węglowych w systemie wentylacji tłoczni. Dodatkowo nastroje społeczne mieszkańców kanalizowanych miejscowości nie są przychylne względem dużej ilości tego typu obiektów w obszarze terenów zabudowanych. W trakcie uzgodnień terenowych, zespół projektowy napotkał znaczny opór mieszkańców odnośnie lokalizacji tłoczni ścieków na działkach prywatnych. Właściciele prywatni swoje stanowisko argumentują obawami związanymi z eksploatacją obiektu oraz pojawiającymi się odorami w zasięgu oddziaływania tłoczni ścieków. W związku z powyższym, istnieje obawa przed

oprotestowaniem lokalizacji tłoczni ścieków przez mieszkańców lub wycofaniem zgód właścicieli prywatnych na umiejscowienie obiektu. Pomimo zakładanego spadku niektórych kanałów grawitacyjnych $<0,5\%$, warunki samooczyszczania się kanałów, przy maksymalnych przepływach są zadowalające. Ponad to znaczącym argumentem przemawiającym za wyborem wariantu I jest jego szacunkowa cena wykonania. Przewiduje się, że różnica w nakładach inwestycyjnych pomiędzy wariantami wynosi około 294 421,00 zł, na korzyść wariantu I.

.

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA – CHRZĄSTAWA MAŁA

SPIS RYSUNKÓW

Chrzastawa Mała – wariant I

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
01	Orientacja	---
02 - 09	PZT	1:500

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA – CHRZĄSTAWA MAŁA

SPIS RYSUNKÓW

Chrzastawa Mała – wariant II

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
01	Orientacja	---
02 - 09	PZT	1:500

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA – CHRZĄSTAWA MAŁA

SPIS RYSUNKÓW

**Chrzastawa Mała – wariant alternatywny poprowadzenia
rurociągu tłoczego z m. Chrzastawa Wielka**

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
01	Orientacja	---
02 - 04	PZT	1:500

C. CZĘŚĆ GRAFICZNA – CHRZĄSTAWA WIELKA

SPIS RYSUNKÓW

Chrzastawa Wielka – wariant I

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
01	Orientacja	---
02 - 19	PZT	1:500

C. CZĘŚĆ GRAFICZNA – CHRZĄSTAWA WIELKA

SPIS RYSUNKÓW

Chrzastawa Wielka – wariant II

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
01	Orientacja	---
02 - 19	PZT	1:500