

ZLECENIODAWCA

**GMINA PRYZSTAJŃ,
UL. CZĘSTOCHOWSKA 5,
42-141 PRYZSTAJŃ,**

EGZ. NR

FAZA

KONCEPCJA WARIANTOWA

OPRACOWANIA

DOKUMENTACJI

TEMAT

**„POPRAWA ZAOPATRZENIA W WODĘ PITNĄ DLA
POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI GMINY PRYZSTAJŃ”**

KATEGORIA

XXX

OBIEKTU

BUDOWLANEGO

ZESPÓŁ AUTORSKI:

IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	BRANŻA	PODPIS
KIEROWNIK ZESPOŁU PROJEKTOWEGO: mgr inż. Teresa SYC-WÓJCIK	SLK/1030/PWOS/05 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych członek ŚLOIB nr ewid. SLK/IS/3781/06	TECHNOLOGICZNO - SANITARNA	
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz TARAPACZ	SLK/3144/PWOS/10 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych członek ŚLOIB nr ewid. SLK/IS/6847/10	TECHNOLOGICZNO - SANITARNA	

DATA OPRACOWANIA:**MAJ 2021r.**

SPIS TREŚCI

I. OPIS

1. Podstawa opracowania	2
2. Zakres i cel opracowania.....	2
3. Ogólne informacje dotyczące istniejącej sieci wodociągowej i jej odbiorów.....	2
4. Zapotrzebowanie na wodę wg stanu aktualnego z uwzględnieniem potrzeb perspektywicznych	5
5. Proponowane możliwości rozwiązania problemów z dostawą wody w południowej strefie..	8
7. I wariant zapewnia dostaw wody dla stref południowej	10
7.1. Proponowana konstrukcja pompowni strefowych.....	11
7.2. Proponowane wyposażenie pompowni strefowych.....	12
7.3. Szacunkowy koszt realizacji I wariantu.....	13
8. II wariant zapewnia dostaw wody dla stref południowej.....	14
8.1. Proponowany układ technologiczny stacji wodociągowej	15
8.2. Rozwiązania konstrukcyjne stacji wodociągowej	18
8.3. Szacunkowy koszt realizacji II wariantu	19
9. Wnioski końcowe.....	19

II. RYSUNKI

1. Schemat rozmieszczenia projektowanych elementów sieci - wariant I	Nr rys. T-1
2. Schemat rozmieszczenia projektowanych elementów sieci - wariant II	Nr rys. T-2
3. Schemat technologiczny – Planowany zakres robót na ujęciu w Borze Zajacińskim	Nr rys. T-3
4. Schemat technologiczny – Wariant I: Pompownie strefowe P1, P2, P3	Nr rys. T-4
5. Schemat technologiczny – Wariant II: Stacja wodociągowa	Nr rys. T-5
6. Przykładowa projektowana pompownia strefowa P1, P2, P3 – rzut – instalacje technologiczne	nr rys. T-6
7. Przykładowa komora redukcyjna – rzut i przekrój – instalacje technologiczne	nr rys. T-7
8. Stacja wodociągowa w miejscowości Kamińsko- rzut – instalacje technologiczne	nr rys. T-8
9. Zbiornik magazynowy wody V=100m ³ - przekrój – instalacje technologiczne	nr rys. T-9
10. Ujęcie wody oraz stacja uzdatniania wody w Borze Zajacińskim – Plan sytuacyjny	nr rys.T-10
11. Projektowany budynek pompowni- na terenie SUW	nr rys.T-11

OPIS

do koncepcji wariantowej p.n. „Poprawa zaopatrzenia w wodę pitną dla południowej części Gminy Przystajń

1. Podstawa opracowania

Analizę opracowano na podstawie:

- Ø umowy z Inwestorem,
- Ø wizji lokalnej,
- Ø danych demograficznych terenu gminy Przystajń,
- Ø map topograficznych, gruntowych, zasadniczych gminy Starcza,
- Ø informacji o sieci wodociągowej przekazanych przez Zamawiającego,
- Ø powiatowego systemu informacji przestrzennej:
<https://mapy.powiatklobucki.pl/ergoportal/f?p=MAPA:113>,
- Ø obowiązujących norm i przepisów.

2. Zakres i cel opracowania

Koncepcja obejmuje wyznaczenie niezbędnego zakresu robót, umożliwiającego maksymalne wykorzystanie zasobów ujęcia wody w Borze Zajacińskim, przy jednoczesnym odciążeniu ujęcia wody w Przystajni. Opracowanie zawiera:

- analizę i ocenę stanu aktualnego systemu zaopatrzenia w wodę na terenie gminy Przystajń zeszczególnym uwzględnieniem poprawy zaopatrzenia w wodę pitną dla południowej części gminy oraz wskazaniem niezbędnych do przeprowadzenia inwestycji,
- propozycje projektowe zwiększenia wykorzystania ujęcia wody w Borze Zajacińskim, przy jednoczesnym odciążeniu ujęcia wody w Przystajni, poprzez likwidację stref niskiego ciśnienia wody w sieci wodociągowej w miejscowościach Dąbrowa, Kamińsko i częściowo w miejscowości Bór Zajaciński.
- propozycje projektowe poprawy pracy ujęcia z jednoczesną likwidacją przerw technologicznych w dostawach wody na płukanie filtrów (odżelaziaczy) oraz uzyskaniem zapasu wody z ujęcia wody w Borze Zajacińskim.

3. Ogólne informacje dotyczące istniejącej sieci wodociągowej i jej odbiorów

Gmina Przystajń jest właścicielem sieci wodociągowej o długości 96,65 km i dwóch ujęć wody z 5 otworami studziennymi i ze stacjami uzdatniania:

- o ujęcie wody Przystajń wraz z 4 studniami wód podziemnych i stacją uzdatniania wody (studnia S-1 - dz. nr ewid. 997/1 obręb Przystajń, studnia S-2, S-3, S-4 - dz.nr ewid. 541/3 i 545/4 obręb Przystajń) - uzdatnianie poprzez napowietrzanie, odżelazianie i odmanganianie (filtracja 2-stopniowa). Studnia nr 3 jest nieczynna. Studnia nr 4 jest główną 55 m³/h i pracuje na zmianę ze studnią nr 1 iub nr 2 (o wydajności 15 m³/h).

Studnie nr 1 i 2 - woda z tych studni zawiera azotany. Studnia nr 1 przewidziana jest w planach do likwidacji ze względu na wyeksploatowanie (utrata wydajności) do zastąpienia studnią zastępczą S-1A (planowana do odwiercenia w pobliżu studni nr 1).

- o ujęcie wody Bór Zajaciński wraz z 1 studnią wód podziemnych i stacją uzdatniania wody - Bór Zajaciński, dz. nr ewid. 444 obręb Przystajń - uzdatnianie poprzez napowietrzanie i odżelazianie (filtarcja 1-stopniowa).

Ujmowana woda w obrębie ujęć w Przystajni oraz Borze Zajacińskim charakteryzuje się podwyższoną zawartością żelaza i manganu, wobec czego jako procesy uzdatniania stosuje się napowietrzanie ciśnieniowe, odżelazianie. Na Ujęciu Bór Zajaciński zastosowano filtrację jednostopniową, na ujęciu w Przystajni - dwustopniową.

Na Ujęciu Bór Zajaciński znajduje się budynek stacji uzdatniania wody, w którym zlokalizowany jest aerator ciśnieniowy oraz trzy filtry ciśnieniowe Ø1200mm. Stacja działa w układzie jednostopniowego pompowania, tj. woda uzdatniona pompowana jest do sieci wodociągowej przez pompy głębinowe w studni. Filtry nie posiadają armatury automatycznej, a płukania przeprowadzane są ręcznie. Do płukania złóż służy woda surowa ze studni. Z uwagi na długi okres eksploatacji, Użytkownik obserwuje okresowe przekroczenia manganu w wodzie uzdatnionej. Złoże w filtrach wymaga sprawdzenia ilości i oceny przydatności do dalszej długoletniej eksploatacji.

Łączna zdolność produkcyjna ujęć wody podziemnej wg pozwoleń wodnoprawnych wynosi 133 m³/h, 1 500 m³/d, 547 500 m³/rok.

Pozwolenia wodnoprawne określają max pobór:

- Przystajń - razem 70 m³/h (700 m³/d),
- Bór Zajaciński 63 m³/h (800 m³/d)

Lokalizacja ujęcia wody	Zdolność produkcyjna ujęć wody	Zdolność pokrycia zapotrzebowania wody na sieci
Bór Zajaciński 1A	45m ³ /h	45m ³ /h (układ bez retencjonowania)
Przystajń, ul. Bór 14	70 m ³ /h	115 m ³ /h (143,75 m ³ /h z pompą rezerwową), (układ z retencją wody i pompownią sieciową)

Z uwagi na znaczne zróżnicowanie wysokościowe obszaru gminy oraz wysokie nierównomierności rozbiorów wody, system zaopatrzenia w wodę boryka się z problemami zapewnienia odpowiednich ciśnień wody a wręcz z brakami wody w sieci.

Roczne wydobycie w 2020 roku (woda surowa) ujęcie wody w Przystajni, ul. Bór 14 to 254329 m³. Roczne wydobycie w 2020 roku (woda surowa) ujęcie wody w Borze Zajacińskim to 22061 m³. Roczne wydobycie w 2020 roku z 2 ujęć wody: 276390 m³
Sprzedaż wody w 2020 roku - 201748 m³. Wykorzystanie wody na cele technologiczne: 12365 m³ SUW Przystajń + 875 m³ SUW Bór Zajaciński = 13240 m³.

Straty wody w 2020 roku - 61402 m³ tj. 22,21 %.

Obecna liczba punktów odbioru wody to: 2117 szt.

Sieci wodociągowe zostały wybudowane w większości w latach 90-tych XX wieku z rur PVC o śr. zewn. 90,110, 160, 225 mm, część sieci wykonana jest z rur PE.

W północno-zachodniej części gminy, gdzie wysokości terenu są istotnie niższe niż południowa jej część zabudowane są komory redukujące ciśnienie. Na całej sieci wodociągowej znajduje się 5 studni z reduktorami ciśnienia wody:

- Studnia redukcyjna nr 1 na sieci wodociągowej w miejscowości Stany, dz. nr ewid. 1087 (6 atm-4atm),
- Studnia redukcyjna nr 2 na sieci wodociągowej w miejscowości Antonów, dz. nr ewid. 73 (5 atm-4 atm),
- Studnia redukcyjna nr 3 na sieci wodociągowej w miejscowości Podłęża Szlacheckie, dz. nr ewid.266 (6 atm - 4 atm),
- Studnia redukcyjna nr 4 na sieci wodociągowej w miejscowości Przystajń ul. Kolejowa, dz. nrewid. 226 (5 atm -3 atm),
- Studnia redukcyjna nr 5 na sieci wodociągowej w miejscowości Przystajń ul. Targowa, dz. nr ewid. 161 (6 atm-4 atm)

Gmina Przystajń, jako Użytkownik sieci w najbliższym czasie planuje budowę nowej studni zastępczej S-1A wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Przystajń wraz z likwidacją studni S-1. Wykonanie powyższego nie zapewni rozwiązania problemów z brakiem odpowiednich ciśnień wody w południowej części gminy, zatem potrzebne będą dodatkowe działania.

W południowej części gminy, która będzie głównym przedmiotem niniejszej analizy strefy niskiego ciśnienia wynikają między innymi z różnicy wysokościowej położenia ujęcia wody oraz poszczególnych miejscowości, małych średnic sieci wodociągowej PVC Ø 90-110 mm, nierównomierności rozbiorów wody związanych z charakterem letniskowym części miejscowości (głównie Kamińsko), zwłaszcza w okresie letnim.

Sieć wodociągowa zbudowana jest w układzie promienistym i częściowo pierścieniowym. Rurociągi wody ułożone są przeważnie wzdłuż dróg, częściowo dwustronnie z lokalnymi łącznikami wyrównującymi ciśnienia i przepływy.

Zabudowania w poszczególnych miejscowościach to w znaczącej części budynki jednorodzinne oraz obiekty budowlane na działkach rekreacyjnych. Na terenie gminy występują gospodarstwa rolne, jednak zapotrzebowanie na wodę na cele produkcji rolnej ogranicza się do podlewania przydomowych ogródków i warzywników, napełniania basenów przydomowych.

Rzeźba terenu jest łagodna z kilkoma wzniesieniami. Rzędne terenu, na których znajdują się zabudowania zawierają się w przedziale 236,0 – 266,9 m n.p.m. Najwyższe punkty sieci znajdują się w miejscowości Dąbrowa oraz Kamińsko (Parkitna), natomiast najniższy to okolice miejscowości Ługi – Radły.

Wg aktualnych danych struktura sieci jak i rozbiorów kształtuje się następująco:

Tab.1 Obecne zapotrzebowanie na wodę: Strefa zasilania Bór Zajaciński:

Miejscowości w strefie zasilania:	Mieszkańcy wg zameldowania	Liczba punktów odbioru wg ewidencji	Roczna sprzedaż wody [m3/rok]	obecne cele technologiczne [m3/rok]	Zużycie wody z proporcjonalnym uwzględnieniem strat wody [m3/rok]
Bór Zajaciński	300	126	12147	1200,00	17113
Dąbrowa	93	77	4573		5991
Górki	197	54	4048		5303
Kamińsko	176	186	12418		16268
Ługi-Radły	418	149	12892		16889
Stany	186	69	4543		5951
Razem	1370	661	50621		67514

Tab.2 Obecne zapotrzebowanie na wodę: Strefa zasilania Przystajń:

Miejscowości w strefie zasilania:	Mieszkańcy wg zameldowania	Liczba punktów odbioru wg ewidencji	Roczna sprzedaż wody [m3/rok]	obecne cele technologiczne [m3/rok]	Zużycie wody z proporcjonalnym uwzględnieniem strat wody [m3/rok]
Antonów	169	58	5062		6631
Bagna	45	19	3962		5190
Brzeziny	331	96	11497		15061
Kostrzyna	308	80	7929		10387
Kuźnica Nowa	89	31	2318		3037
Kuźnica Stara	590	136	14310		18746
Michalinów	85	18	2137		2799
Mrówczak	169	47	4715		6176,65
Podłęże Szlacheckie	289	96	8570		11227
Przystajń	2315	751	79980	14000,00	118774
Siekierowizna	112	32	2805		3675
Wilcza Góra	92	49	3941		5163
Wrzosy	149	45	3391		4442
Razem	4743	1458	150617		211308

4. Zapotrzebowanie na wodę wg stanu aktualnego z uwzględnieniem potrzeb perspektywicznych

Z danych przekazanych przez Eksploatatora sieci wodociągowej wynika, że w rejonie miejscowości Kamińsko występuje silny rozwój działalności rekreacyjnej, która szczególnie aktywna jest w okresie letnim, co generuje zwiększone zapotrzebowanie na wodę. Do obliczeń zapotrzebowania przyjęto, ok. 10 letni rozwój gminy, w którym przybywać będzie odbiorców wody na poziomie obserwowanym obecnie.

Do wyznaczenia maksymalnego chwilowego zapotrzebowania posłużono się następującymi współczynnikami:

- Współczynnik nierównomierności dobowej: $N_d = 2,0$,
- Współczynnik nierównomierności dobowej dla Kamińska: $N_d = 2,5$,
- Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 2,5$,
- Współczynnik nierównomierności godzinowej dla Kamińska: $3,0$,

Tab.3 Prognozowany przyrost zapotrzebowania: Strefa zasilania Bór Zajaciński:

Miejscowości w strefie zasilania:	Szacowany średni roczny Przyrost Ilości przyłączy (szt.)	Szacowane zapotrzebowanie perspektywiczne w skali roku [m3/rok]	Zapotrzebowanie perspektywiczne w skali roku łącznie ze stratami (ok. 31%) [m3/rok]	Zapotrzebowanie perspektywiczne w skali 10 lat łącznie ze stratami (ok. 31%) [m3/rok]
Bór Zajaciński	2	192	252	2515,2
Dąbrowa	3	288	377	3772,8
Górki	1	96	126	1257,6
Kamińsko	15	1440	1886	18864
Ługi-Radły	2	192	252	2515,2
Stany	2	192	252	2515,2
Razem	25	2400	3144	31440

Tab.4 Prognozowany przyrost zapotrzebowania: Strefa zasilania Przystajń:

Miejscowości w strefie zasilania:	Szacowany średni roczny Przyrost Ilości przyłączy (szt.)	Szacowane zapotrzebowanie perspektywiczne w skali roku [m3/rok]	Zapotrzebowanie perspektywiczne w skali roku łącznie ze stratami (ok. 31%) [m3/rok]	Zapotrzebowanie perspektywiczne w skali 10 lat łącznie ze stratami (ok. 31%) [m3/rok]
Antonów	2	192	252	2515,2
Bagna	1	96	126	1257,6
Brzeziny	2	192	252	2515,2
Kostrzyna	2	192	252	2515,2
Kuźnica Nowa	1	96	126	1257,6
Kuźnica Stara	2	192	252	2515,2
Michalinów	1	96	126	1257,6
Mrówczak	1	96	126	1257,6
Podłęże Szlacheckie	2	192	252	2515,2
Przystajń	6	576	755	7545,6
Siekierowizna	1	96	126	1257,6
Wilcza Góra	2	192	252	2515,2
Wrzosa	2	192	252	2515,2
Razem	25	2400	3144	31440

Tab.5 Prognozowane sumaryczne zapotrzebowanie: Strefa zasilania Bór Zajaciński:

Miejscowości w strefie zasilania:	Łączne średnie roczne zapotrzebowanie [m3/rok]	średniodobowe zapotrzebowanie [m3/d]	max dobowe zapotrzebowanie [Nd=2,0, dla Kamińska 2,5] [m3/d]	max chwilowe zapotrzebowanie [Nh=2,5, dla Kamińska 3,0] [m3/h]
Bór Zajaciński	19628	54	108	11,2
Dąbrowa	9763	27	53	5,6
Górki	6560	18	36	3,7
Kamińsko	35132	96	241	30,1
Ługi-Radły	19404	53	106	11,1
Stany	8467	23	46	4,8
Razem	98954	271	590,3	66,5

Tab.6 Prognozowane sumaryczne zapotrzebowanie: Strefa zasilania Przystajń:

Miejscowości w strefie zasilania:	Łączne średnie roczne zapotrzebowanie [m3/rok]	średniodobowe zapotrzebowanie [m3/d]	max dobowe zapotrzebowanie [Nd=2,0, dla Kamińska 2,5] [m3/d]	max chwilowe zapotrzebowanie [Nh=2,5, dla Kamińska 3,0] [m3/h]
Antonów	9146	25	38	3,1
Bagna	6448	18	26	2,2
Brzeziny	17576	48	72	6,0
Kostrzyna	12902	35	53	4,4
Kuźnica Nowa	4294	12	18	1,5
Kuźnica Stara	21261	58	87	7,3
Michalinów	4057	11	17	1,4
Mrówczak	7434	20	31	2,5
Podłęże Szlacheckie	13742	38	56	4,7
Przystajń	126319	346	519	43,3
Siekierowizna	4932	14	20	1,7
Wilcza Góra	7678	21	32	2,6
Wrzosy	6957	19	29	2,4
Razem	242748	665	998	83,1

Z tabel powyższych wynika, że przy rozdzieleniu gminnej sieci na dwie strefy zasilania, strefa północna, czyli zasilana z ujęcia w Przystajni będzie mogła być zaopatrzona z istniejącego ujęcia wraz z SUW bez dodatkowych nakładów. Roczne zapotrzebowanie dla tej strefy wody mieści się w zakresie objętym pozwoleniem wodnoprawnym.

Dla strefy południowej zapotrzebowanie obliczeniowe wskazuje, że ujęcie w Borze Zajacińskim jest w stanie je pokryć, jednak z wymaganymi modyfikacjami konfiguracji zarówno samego ujęcia wody jak i samej sieci wodociągowej aby pokryć zapotrzebowanie szczytowe.

5. Proponowane możliwości rozwiązania problemów z dostawą wody w południowej strefie

Zgodnie z założeniami Zleceniodawcy, planowane działania inwestycyjne mają dotyczyć rozwiązania problemu dostaw wody w południowej strefie, która będzie zasilana tylko przez ujęcie w Borze Zajacińskim. Na podstawie zebranych danych, obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę dla tej strefy wynosi :

$$Q_{\text{śdr}} = 271 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{dmax}} = 590,3 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{hmax}} = 66,5 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Z uwagi na fakt, że ujęcie oraz SUW w Borze Zajacińskim nie posiada retencji wody na szczytowe rozbiory wody, a jego max wydajność ($Q_{\text{hmax}}=45 \text{ m}^3/\text{h}$) jest zależna od przepustowości układu uzdatniania. W związku z powyższym zaplanowano niezbędny zakres robót, który poprawi jakość uzdatnianej wody, a przede wszystkim uniezależni chwilowe zapotrzebowanie na wodę od przepustowości układu uzdatniania.

W zakresie planowanych działań przewiduje się:

- Budowę dwóch nadziemnych zbiorników wody czystej o pojemności $V=100 \text{ m}^3$, posadowionych na żelbetowych fundamentach. Wykonanie zbiorników – wg preferencji Zamawiającego, wstępnie przyjęto wykonanie ze stali węglowej zabezpieczonej antykorozyjnie, w płaszczu ochronnym z ociepleniem gr.100mm,
- Budowę niezależnego budynku pompowni sieciowej w konstrukcji lekkiej o wymiarach w rzucie ok. $3,0 \times 5,0 \text{ m}$ gdzie zainstalowany będzie automatyczny zestaw pompowy do tłoczenia wody do sieci wodociągowej, oraz zainstalowana zostanie pompa wody do płukania filtrów. Rozwiązanie to uniezależni dostawę wody do odbiorów podczas płukania filtrów.

Proponowane parametry pompy wody do płukania:

- $Q=45 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_p = 12,0 \text{ mH}_2\text{O}$
- Moc silnika= $2,2 \text{ kW}$
- Typ pompy: pozioma, jednostopniowa, monoblokowa
- Budowę rurociągów międzyobiektowych ciśnieniowych PEHD oraz kanalizacyjnych PVC łączących poszczególne obiekty, wraz z armaturą (zasuwami podziemnymi, studzienkami kanalizacyjnymi itp.),
- Wymianę 3 szt. pomp głębinowych w studni na nowe o niższym ciśnieniu pracy o przybliżonych parametrach:
 - $Q=21 \text{ m}^3/\text{h}$,

- $H_p=36,0\text{mH}_2\text{O}$
- Moc silnika $P_2= 4,0\text{kW}$
- Budowę nowego przyłącza energetycznego na okoliczność zwiększenia mocy przyłączeniowej – jeżeli potrzeba,
- Prace wewnątrz budynku SUW polegające na:
 - Wymianie złożeń w 3 filtrach ciśnieniowych $\text{Ø}1200$, wstępnie przyjęto złoża kwarcowe 0,8-1,4mm o wysokości warstwy 1,2m. Uziarnienie i ilość złożeń należy określić podczas opróżniania filtrów,
 - Wprowadzenie automatyki SUW poprzez wymiany armatury na filtrach na nową – przepustnice międzykołnierzowe z siłownikami pneumatycznymi.
 - Wprowadzenie systemu elektronicznego nadzoru i monitoringu obiektu z utworzeniem stanowiska dyspozytorskiego poza obszarem SUW – w siedzibie Zamawiającego.

Prace projektowe nad przebudową SUW powinny być poprzedzone ekspertyzą stanu technicznego pozostałych elementów SUW oceniającej stan i ich dalszą przydatność.

Uwagę zwrócić należy zwłaszcza na układ napowietrzania, czy działa sprawnie, należy sprawdzić poziom natlenienia wody trafiającej do filtrów. Stan techniczny zbiorników aeratora jak i samych filtrów. Weryfikacji winna być poddana również sprężarka, która docelowo będzie zasilać również napędy pneumatyczne. W ramach prac projektowych należy również sprawdzić potencjalne zacienianie nowymi obiektami sąsiadującej farmy fotowoltaicznej i zaprojektować je tak, aby nie było negatywnego oddziaływania.

Z uwagi na przyjęte dwa warianty sposobu rozwiązania problemów z dostawą wody dla południowej strefy wodociągu, projektowany zestaw pompowy w nowym budynku na terenie SUW będzie posiadał przybliżone parametry:

- Wariant nr I:
 - Q wymagane = $66,5\text{m}^3 \times 1,2$ (współczynnik bezpieczeństwa) $\sim 80\text{m}^3/\text{h}$
 - $H=64,5\text{ m H}_2\text{O}$,
 - 4 pompy pracujące, każda $Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $P_2=5,5\text{kW}$
 - 1 pompa rezerwowa $Q=20\text{m}^3/\text{h}$,
 - Szafa sterownicza wyposażona w falownik dla każdej pompy,
- Wariant nr II:
 - Q wymagane = $36,4\text{m}^3 \times 1,2$ (współczynnik bezpieczeństwa) $\sim 45\text{m}^3/\text{h}$
 - $H=64,5\text{ m H}_2\text{O}$,
 - 4 pompy pracujące, każda $Q=11,3\text{m}^3/\text{h}$, $P_2=4,0\text{kW}$
 - 1 pompa rezerwowa $Q=11,3\text{ m}^3/\text{h}$,
 - Szafa sterownicza wyposażona w falownik dla każdej pompy,

Dla obydwóch wariantów przyjęto, że sieć będzie mogła zabezpieczyć zapotrzebowanie do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 5l/s dla każdego miejsca strefy południowej, przy założeniu, że potrzeby bytowo-gospodarcze będą ograniczone do wielkości ok. 15 % chwilowego zapotrzebowania.

7. I wariant zapewnia dostaw wody dla stref południowej

Do wyznaczenia wymaganych ciśnień na sieci wodociągowej w wariantcie nr I przyjęto następujące założenia:

- Trwale rozdzielona zostanie strefa północna (Przystajń) od strefy południowej (Bór Zajaciński) w miejscach oznaczonych wg rysunku pn: Schemat rozmieszczenia projektowanych elementów sieci – Wariant I. Rozdział stref wykonany będzie przez istniejące i/lub projektowane zasuwy odcinające. Możliwe będzie awaryjne łączenie stref, jednak tylko jako wspomaganie strefy południowej, z uwagi na ograniczenia w możliwościach przesyłu wody zbyt małymi przekrojami rurociągów,
- Max spadki ciśnień w sieci spowodowane poborem p.poż (5l/s) nie będą powodować obniżenia ciśnienia poniżej 2,0bar (z ograniczeniem dostaw wody do wielkości 15% Qh),
- Układ sieci z retencjonowaniem wody tylko na ujęciu Bór Zajaciński i przesył wody do najodleglejszych fragmentów sieci z udziałem lokalnych pompowni strefowych,
- Dopuszczalne będą niewielkie lokalne przekroczenia ciśnienia ponad 6,0bar u odbiorców najbliższej pompowni strefowych, co wymagać będzie zainstalowanie u nich reduktorów ciśnienia,

Analiza wysokościowa i hydrauliczna wykazała konieczność zabudowy następujących obiektów na terenie południowej strefy:

- Pompownia strefowa nr 1 ozn „P1”, którą zlokalizowano przy skrzyżowaniu drogowym w Borze Zajacińskim – okolice budynku szkoły podstawowej. Pompownia ta będzie podnosić ciśnienie w sieci w kierunku miejscowości Dąbrowa Górna o kolejne 3,5 bar (z ciśnienia wejściowego ok. 2,0bar).
- Komora redukcyjna w miejscowości Ługi Radły, której zadaniem będzie redukcja ciśnienia o ok. 2,0 bar z kierunku Dąbrowa Górna. Komorę tę zlokalizowano na odcinku sieci Ø110PVC w okolicach końca ulicy Kościelnej. Redukcja ciśnienia będzie konieczna celem utrzymania wymaganego ciśnienia 2,0 bar w czasie poboru wody na cele p.poż. (5l/s) w sieci w m. Dąbrowa Górna oraz umożliwienie wyrównania ciśnień przed kolejną pompownią strefową „P2”, która wg założeń, będzie zasilana wodą z ujęcia z dwóch kierunków tj. wodociągiem od wschodniej strony przez Ługi Radły, oraz od zachodniej - przez Dąbrowę Górna. W komorze należy zabudować reduktor ciśnienia, układ przepustnic odcinających, zawór zwrotny, filtr siatkowy. Minimalna średnica

armatury i orurowania – Dn100, jednak z uwagi na perspektywę potencjalnej wymiany sieci zaleca się zastosować średnice co najmniej Dn125 lub Dn150.

W komorze przewidziano również przepływ zwrotny, w przypadku ponadnormatywnego spadku ciśnienia w Dąbrowie Górnej. Dla celów remontowych przewidziano również rurociąg bajpasowy. Komorę zaproponowano jako prostokątną w rzucie o wymiarach 3,7 x 1,8m i głęboką na ok. 2,2m. Komora powinna posiadać włącznik wejściowy, drabinę zejściową, rzępie do awaryjnego odwadniania, kominki wentylacyjne.

- Pompownia strefowa nr 2 ozn „P2”, którą zlokalizowano również przy ul. Kościelnej, na południe – w kierunku Kluczna. Pompownia ta będzie podnosić ciśnienie w sieci o kolejne 4,7 bar (z ciśnienia wejściowego ok. 2,0bar). Na wyjściu z pompowni przewiduje się ciśnienie max 6,7bar. Jest ono niezbędne do pokonania sieci przez las w kierunku kolejnej pompowni strefowej „P3”, którą przewidziano w Parkitnej. Ciśnienie wejścia do pompowni P3 również powinno oscylować na poziomie min. 2,0 bar przy zachowaniu przepływu $5,0l/s + 15\%Q_h$,
- Pompownia strefowa nr 3 ozn „P3”, którą zlokalizowano w Parkitnej (Kamińsko), optymalnie w okolicach działki nr ewid. 113/2, tak aby w obszarze podniesionego przez pompownię P3 ciśnienia znalazł się obszar na wschód od w/w działki, włącznie z końcówką sieci, gdzie zabudowany jest hydrant p.poż. Jest to zarazem najwyżej położony fragment sieci wodociągowej Kamińska – na rzędnej ok 256,3m.n.p.m. Pompownia ta będzie podnosić ciśnienie w sieci o kolejne 4,3 bar (z ciśnienia wejściowego ok. 2,0bar). Na wyjściu z pompowni przewiduje się ciśnienie max 6,3bar. Jest ono niezbędne do pokonania oporów sieci w kierunku końcówki sieci – hydrant Dn80 w miejscowości Kamińsko w pobliżu dz. nr ewid. 298/1. Na w/w hydrancie powinno się zapewnić ciśnienie na poziomie min. 2,0 bar przy zachowaniu przepływu $5,0l/s + 15\%Q_h$.
- Wymianę odcinków sieci, które uczestniczą w przesyłce wody do końcówki sieci w miejscowości Kamińsko a posiadają średnicę mniejszą niż Dn100. Odcinki takie zlokalizowane są w okolicy przewidywanej pompowni ozn. „P2”. Szacuje się je na długość ok. 200mb. Wymianę takiej sieci zaleca się wykonywać na średnicę co najmniej Ø160 PE.

7.1. Proponowana konstrukcja pompowni strefowych

Pompownia zostanie wykonana w formie budynku kontenerowego o wymiarach w rzucie ok. 5,2 x 2,4m. Kontener wyposażony powinien być dwa pomieszczenia: Chlorownia z zestawem dozowania podchlorynu sodu, pomieszczenie pompowni. Wymiary kontenera umożliwiać będą jego dostawę wprost na budowę – jako gotowego produktu handlowego.

Ściany wykonać z płyty warstwowej z rdzeniem poliuretanowym gr. 100mm o współczynniku przenikania ciepła $0,22 < 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany fundamentowe, docieplić

styropianem ekstrudowanym gr. 5cm. Ściany fundamentowe uprzednio zaizolować przeciwwilgociowo. Cokół wykończyć płytkami klinkierowymi.

Dach wykończyć płytą warstwową z rdzeniem poliuretanowym gr. 100/142mm o współczynniku przenikania ciepła $0,22 < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Proponuje się kolorystykę neutralną, nie wyróżniającą się na tle krajobrazu. Proponuje się zastosowanie barw z palety beży, brązów, zieleni i szarości. Ostatecznego i konkretnego doboru kolorów elewacji dokonać w porozumieniu z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

Kontener będzie posadowiony na fundamentach wykonanych z bloczków betonowych.

Dla każdej pompowni proponuje się wygospodarować obszar ok. 11,0 x 9,0m, który będzie wykupiony, lub wydzierżawiony przez Inwestora. Pompownia winna posiadać dostęp z drogi publicznej i być ogrodzona.

7.2. Proponowane wyposażenie pompowni strefowych

Istniejąca sieć wodociągowa w węźle przyłączeniowym pompowni zostanie trwale rozłączona. Układ podnoszenia ciśnienia zostanie włączony in-line w istniejący wodociąg, z odcinkami w postaci dwóch zasuw Dn150.

Odcinki od zasuw do istniejącej sieci zostaną wykonane z rur z PE100 (PEHD) lub PE100 (PEHD) RC dwuwarstwowych $\phi 160\text{mm}$.

Wody przypadkowe z posadzki komory będą odprowadzane za pomocą przykanalika do bezodpływowej studzienki.

Wszystkie pompownie oraz SUW winny być spięte w jeden system monitoringu i sterowania, co pozwoli na zdalne zarządzanie pracą wszystkich obiektów.

Każdy zestaw pompowy będzie wyposażony w obejście rezerwowe Dn150 z armaturą odcinającą i zwrotną. W celu zapewnienia prawidłowej pracy zestawu pompowego w przypadku występowania zróżnicowanego zapotrzebowania na wodę w sieci, dobrano zestaw wyposażony w 4 pompy.

Przewidziano zestaw pompowy o następujących parametrach:

- ilość pomp: 4 sztuki: 3 pompy pracujące + 1 rezerwowa
- każdy zestaw posiadał będzie parametry pracy:

Pompownia	P1	P2	P3
Wydajność zestawu [m ³ /h]	20	30,1	30,1
Ciśnienie pracy [bar]	31,3	45,7	42,8
Moc zainstalowana pojedynczej pompy P2 [kW]	1,5	2,2	2,2

- Zestaw wyposażony będzie w przetwornice częstotliwości, zabudowane w szafie sterowania układem (po jednej dla każdej pompy),
- kolektor ssawny: Dn150,
- kolektor tłoczny: Dn125.

Pomiar ciągły ciśnienia będzie odbywał się poprzez przetwornik ciśnienia montowany na

rurociągu ssawnym oraz tłocznym, który poprzez sygnał przekazywany do zestawu pompowego będzie sterował jego pracą. Ponadto, w celu kontroli ciśnienia na wejściu i wyjściu z hydroforni, na rurociągach ssawnym i tłocznym zamontowane zostaną presostaty. Kolektor tłoczny zestawu zostanie również wyposażony w manometr i naczynie wzbiorcze.

Każdy zestaw pompowy będzie wyposażony w przetwornice częstotliwości, co umożliwi pracę zestawu z różną wydajnością, w zależności od zapotrzebowania na wodę w sieci. Załączanie poszczególnych pomp odbywać się będzie automatycznie. Kolektor ssawny zestawu wyposażony będzie w konduktometryczną sondę poziomą, która zabezpieczała będzie pompy przed suchobiegiem. Rurociągi technologiczne będą podłączone do kolektorów zestawu pompowego za pośrednictwem łączników amortyzacyjnych. Ilość wody tłocznej do sieci będzie mierzona za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych - montowanych na kolektorach tłocznych.

Na rurociągu ssawnym, przed zestawem pompowym, zamontowany zostanie filtr siatkowy chroniący pompy przed ewentualnymi zanieczyszczeniami napływającymi z sieci wodociągowej. Na kolektorze ssawnym zamontowany zostanie kurek czerpalny Dn15, umożliwiający pobór próbek wody.

W celu umożliwienia okresowej dezynfekcji w kontenerze pompowni przewidziano montaż układu dozowania podchlorynu sodu, zlokalizowany w odrębnym pomieszczeniu chlorowni. Układ będzie wyposażony w pompę dozującą elektroniczną membranową, pod którą należy wykonać konstrukcję wsporczą mocowaną do ściany. Pompa o parametrach $Q=6$ l/h, 10 bar, 19W, wraz z zestawem ssącym, zaworem stopowym, czujnikiem poziomu minimalnego i przekaźnikiem alarmu. Jako zbiornik czerpalny podchlorynu sodu będzie wykorzystywane opakowanie handlowe 35kg, które należy umieścić w pojemniku zbiorczym (wychwytyjącym) o pojemności dostosowanej do wielkości opakowania. Instalacja dozowania podchlorynu sodu zostanie wykonana z rur PVC o połączeniach klejonych wraz z armaturą zwrotną i odcinającą. Podchloryn będzie dozowany do rurociągu podającego wodę do sieci za pośrednictwem zaworu dozującego.

W celu zapewnienia dodatniej temperatury wewnątrz pompowni w sezonie zimowym, w budynku zostaną zainstalowane elementy grzewcze. Projektuje się konwektorowy grzejnik elektryczny o mocy 1000W, w wersji do montażu na ścianie dla pomieszczenia hydroforni oraz promiennik podczerwieni o mocy 1000W, w wersji do montażu na suficie dla pomieszczenia chlorowni.

Projektowany budynek kontenerowy ze względu na swój charakter nie wymaga stosowania wewnętrznych instalacji wodnych do gaszenia pożaru. Do zewnętrznego gaszenia pożaru przewiduje się wykorzystanie najbliższego zlokalizowanego hydrantu nadziemnego zabudowanego na istniejącej sieci wodociągowej.

7.3. Szacunkowy koszt realizacji I wariantu

Na podstawie przyjętych założeń oszacowano koszt realizacji przedsięwzięcia dla wariantu I:

- Budynek pompowni z wyposażeniem na terenie SUW: ok. 300.000 zł netto,
 - Zbiorniki 2x100m³ z fundamentami na terenie SUW: ok. 450.000 zł netto,
 - Nowe sieci na terenie SUW: ok. 60.000 zł netto,
 - Nowe instalacje sterowania na SUW: 80.000 zł netto,
 - System Scada dla wszystkich obiektów: ok. 50.000zł netto,
 - Wymiana przepustnic na nowe z siłownikami pneumatycznymi na SUW: ok. 25.000 zł netto,
 - Wymiana złożeń w istniejących filtrach na SUW: ok. 8.000zł netto,
 - Wymiana pomp głębinowych w studni: ok. 30.000 zł netto,
 - Dostawa pojedynczego kontenera pompowni strefowej z wyposażeniem, przyłączami: ok. 215.000 zł netto,
 - Wykonanie komory redukcyjnej: ok. 80.000zł netto,
 - Wymiana sieci Ø90PVC na PE Ø160PE (ok.200mb): ok. 60.000zł netto,
- Łącznie: ok. 1.803.000zł netto**

Uwaga: Koszty nie obejmują nakładów na dokumentację projektową, pozyskanie gruntów, odszkodowań związanych pracami budowlanymi.

8. II wariant zapewnia dostaw wody dla stref południowej

Do wyznaczenia wymaganych ciśnień na sieci wodociągowej w wariantcie nr II przyjęto następujące założenia:

Do wyznaczenia wymaganych ciśnień na sieci wodociągowej w wariantcie nr II przyjęto następujące założenia:

- Trwale rozdzielona zostanie strefa północna (Przystajń) od strefy południowej (Bór Zajaciński) w miejscach oznaczonych wg rysunku pn: Schemat rozmieszczenia projektowanych elementów sieci – Wariant II. Rozdział stref wykonany będzie przez istniejące i/lub projektowane zasowy odcinające. Możliwe będzie awaryjne łączenie stref, jednak tylko jako wspomaganie strefy południowej, z uwagi na ograniczenia w możliwościach przesyłu wody zbyt małymi przekrojami rurociągów,
- Na terenie SUW wykonany zostanie analogiczny zakres robót, jak opisany w pkt nr 5 opisu,
- Ze strefy południowej wydzielona zostanie podstrefa – wodociąg w Kamińsku, który zostanie wyłączony z zasilania wodą w okresie dziennym, kiedy rozbiory wody są wysokie – niewystarczające, aby zaspokoić potrzeby miejscowości Kamińsko.
- Na zasilaniu podstrefy Kamińsko wybudowana zostanie stacja wodociągowa, której zadaniem będzie nocne (ok.12h) gromadzenie wody w zbiornikach retencyjnych, kiedy rozbiory w całej strefie są najniższe i pompowanie niezależną pompownią wody do sieci tylko w podstrefie.
- Zbiorniki na stacji wodociągowej napełniane będą tylko w sytuacjach wystarczającego ciśnienia (ok. 2,0 bar) w istniejącej sieci wodociągowej, do której

włączono stację wodociągową. Napełnianie realizowane będzie przez układ automatycznego pomiaru ciśnienia w sieci i stopnia otwarcia przepustnicy regulacyjnej z napędem elektrycznym, która regulować będzie wydajność napełniania zbiornika tak, aby nie dopuścić do nadmiernych spadków ciśnienia w sieci przed stacją wodociągową.

- Max spadki ciśnień w sieci spowodowane poborem p.poż (5l/s) na terenie całej podstrefy nie będą powodować obniżenia ciśnienia w skrajnych punktach sieci poniżej 2,0bar (z ograniczeniem dostaw wody do wielkości 15% Q_h),
- Dopuszczalne będą niewielkie lokalne przekroczenia ciśnienia ponad 6,0bar u odbiorców najbliższej stacji wodociągowej, co wymagać będzie zainstalowanie u nich reduktorów ciśnienia,

Analiza wysokościowa i hydrauliczna wykazała, że w przypadku wydzielenia z układu największego obszaru pod względem zapotrzebowania na wodę, tj miejscowości Kamińsko (Q_{hmax} = 30,1 m³/h), pozostała część wodociągu, może być zasilana tylko przez ujęcie w Borze Zajacińskim. Przy ograniczeniu dostaw wody na cele bytowo-gospodarcze do wielkości 15% Q_h, zapewnione będą również przepływy p.poż. przy ciśnieniu min. 2,0 bar.

Planowana stacja wodociągowa winna być zlokalizowana analogicznie do pompowni strefowej nr 3 ozn „P3”, czyli w pobliżu działki nr ewid. 113/2, tak aby w obszarze podniesionego przez stację wodociągową ciśnienia znalazł się obszar na wschód od w/w działki, włącznie z końcówką sieci, gdzie zabudowany jest hydrant p.poż. Jest to zarazem najwyższej położony fragment sieci wodociągowej Kamińska – na rzędnej ok 256,3m.n.p.m.

8.1. Proponowany układ technologiczny stacji wodociągowej

Dla nowej stacji wodociągowej przewidziano retencję wody na ok. 200m³ w postaci dwóch zbiorników magazynowych stalowych o pojemności 100m³, średnicy zewn. 4,50m. Zbiorniki posadowione zostaną na uprzednio przygotowanych fundamentach żelbetowych. Zbiorniki dostarczane będą jako gotowe prefabrykaty na teren budowy i na miejscu ocieplone oraz pokryte płaszczem ochronnym z blachy trapezowej.

W każdym zbiorniku wykonany będzie rurociąg dopływowy Dn125, przelewowy Dn150. Poboru Dn150, oraz spustu Dn100. Pobór wody ze zbiorników będzie realizowany za pośrednictwem koszy ssawnych. Wody przelewowe i spustowe ze zbiornika kierowane będą do kanalizacji technologicznej wewnętrznej z ujściem do rowu melioracyjnego. Rurociągi wewnętrzne w zbiorniku wykonane z rur zgrzewanych z PE lub ze stali nierdzewnej.

Zbiorniki napełniane będą tylko w sytuacjach wystarczającego ciśnienia (ok. 2,0 bar) z istniejącej sieci wodociągowej, do której włączono stację wodociągową. Przyjmuje się, że niedobory ciśnienia od strony zasilania mogą występować do 12h w ciągu doby. Napełnianie realizowane będzie przez automatyczny układ pomiaru ciśnienia w sieci w powiązaniu stopnia otwarcia przepustnicy regulacyjnej z napędem elektrycznym, która regulować będzie wydajność napełniania zbiornika tak, aby nie dopuścić do nadmiernych spadków ciśnienia w

sieci przed stacją wodociągową.

Założono, że w trakcie największych rozbiorów, w ciągu dnia zbiornik ten nie będzie w ogóle napełniany, a zapas wody wystarczy na przybliżony max dobowy rozbiór dla sieci w Kamińsku. Zgromadzoną wodę z uwagi na stosunkowo wydłużony czas retencji zaleca się chlorować z wykorzystaniem podchlorynu sodu.

Zadania zbiorników:

- retencja wody czystej dla rozbiorów szczytowych,
- zapewnienie niezbędnego kontaktu wody z chlorem,
- zapewnienie niezbędnego zapasu wody dla celów przeciwpożarowych.

W zbiornikach przewidziano montaż zwieszakowych sond poziomu, sygnalizujących brak i max napełnienie wody w zbiorniku oraz hydrostatycznej sondy głębokości do monitorowania on-line wysokości słupa wody w zbiorniku.

W pobliżu zbiorników magazynowych przewidziano wykonanie budynku kontenerowego o wymiarach w rzucie ok. 10,2m x 3,28m z automatycznym zestawem pompowym o parametrach:

- ilość pomp: 3 pracujących + 1 rezerwowa + 1 szt rezerwy na rozbudowę zestawu
- wydajność zestawu: 36,0 m³/h,
- ciśnienie max: 6,3 bar,
- moc: 3x4,0kW + 4,0kW,
- kolektor ssawny: Dn150,
- kolektor tłoczny: Dn125,
- kompletne orurowanie, armatura, czujniki, sterowanie,
- każda z pomp wyposażona w przetwornicę częstotliwości,
- szafa zasilająco-sterownicza.

Pompy wyposażone będą w przetworniki częstotliwości, które pozwolą na elastyczną pracę pompowni oraz szeroki wachlarz nastaw pracy pompowni. Rzeczywiste wymagane ciśnienie nastawione zostanie podczas prób rozruchowych

Oprócz pomieszczenia pompowni w budynku kontenerowym znajdzie się chlorownia ze zbiornikiem magazynowym i pompą dozującą podchloryn sodu – do awaryjnego chlorowania wody oraz pomieszczenie agregatu prądotwórczego. Ewentualne przecieki z instalacji chlorowania będą wylapywane przez bezodpływową wannę, w której umieszczony będzie zbiornik.

Wszystkie rurociągi technologiczne w budynku stacji wodociągowej wykonanać z rur PE SDR 17 (PN10) na ciśnienie 10 bar lub ze stali nierdzewnej. W przypadku rur PE, połączenia realizowane poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe oraz kołnierzowo z wykorzystaniem kołnierzy luźnych przetłaczanych ze stali nierdzewnej. Kształtki nietypowe takie jak redukcje niesymetryczne (np. przed pompami) wykonać ze stali nierdzewnej z przejściem na materiał PE. Kołnierze przy pompach wykonane jako stałe.

W instalacji technologicznej stacji wodociągowej przewidziano zastosowanie następującej

armatury:

- Armatura odcinająca
 - przepustnice bezkołnierzowe pnom = 1,0MPa, korpus – żeliwo szare, tarcza – stal nierdzewna, napęd – ręczny, elektryczny regulacyjny,
 - zawory kulowe mosiężne, ciśnienie wg. ciśnienia roboczego,
 - zasuwy klinowe, kołnierzowe, miękko uszczelnione,
- Armatura zwrotna
 - zawory zwrotne, dwukłapkowe, o połączeniach międzykołnierzowych,
 - zawory zwrotne z tworzyw sztucznych chemoodporne,
- Aparatura kontrolno-pomiarowa
 - do pomiaru ilości wody będą służyć: przepływomierz elektromagnetyczny z czujnikiem przepływu i przetwornikiem pomiarowym,
 - do pomiaru poziomu wody i innych mediów będą służyć: hydrostatyczne sondy głębokości, konduktometryczne sondy poziomu,
 - do pomiaru ciśnienia będą służyć: przetworniki ciśnienia,
- Armatura zabezpieczająca
 - izolatory przepływów zwrotnych typ BA na instalacji wody socjalnej,
- Armatura łącząca
 - łączniki amortyzacyjne kołnierzowe z ogranicznikami rozciągania.

Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały mające bezpośredni kontakt z wodą pitną posiadać muszą atesty wydane przez PZH do kontaktu ze środkami spożywczymi oraz wymagane atesty.

Zewnątrz rurociągi ciśnieniowe przewidziano w wykonaniu z tworzywa sztucznego – PEHD, grawitacyjne w wykonaniu z tworzywa sztucznego – PVC-U.

Na terenie stacji wodociągowej przewidziano budowę rurociągów wody czystej pomiędzy budynkiem kontenerowym i zbiornikiem magazynowym oraz pomiędzy istniejącą siecią wodociągową a budynkiem, kanału kanalizacji sanitarnej z bezodpływowym zbiornikiem na ścieki sanitarne, kanału wód spustowych, przelewowych do lokalnego rowu melioracyjnego, oraz montaż hydrantu Dn80.

Ścieki sanitarne będą okresowo wywożone wozem asenizacyjnym do utylizacji.

Wody opadowe z odwodnienia dachów i ciągów komunikacyjnych odprowadzane będą na teren własny nieutwardzony.

Woda czysta na cele własne budynku stacji wodociągowej pobierana jest z kolektora tłocznego zestawu pompowego. Na wyjściu z kolektora wspawano mufę Dn25, do której

podłączony zostanie m.in. zestaw wodomierzowy.

Jako źródło ciepła przewidziano elektryczne grzejniki płytowe olejowe i promiennik podczerwieni - w zależności od przeznaczenia i warunków panujących we wnętrzu.

Budynek stacji wodociągowej ze względu na swój charakter nie wymaga stosowania wewnętrznych instalacji wodnych do gaszenia pożaru. Do zewnętrznego gaszenia pożaru na terenie stacji przewidziano hydrant podziemny Dn80.

8.2. Rozwiązania konstrukcyjne stacji wodociągowej

Projektowany budynek stacji wodociągowej obiekt będzie budowlą wolnostojącą, parterową, w lekkiej konstrukcji stalowej. Dach budynku jednospadowy, o kącie spadku dachu 5° (8%).

Proponowane parametry obiektu:

- powierzchnia zabudowy: ~33,50 m²
- kubatura brutto: ~120,60 m³
- długość obiektu: 10,20 m
- szerokość obiektu: 3,28 m
- wysokość obiektu (max): ~3,8 m

Fundamenty obiektu przewidziano w postaci łąw fundamentowych. Poziom posadowienia łąw wynosi -1,00m p.p.t i jest uwarunkowany głębokością przemarzania gruntu. Ławy wykonać z betonu C20/25 (B25) i zbroić stalą B500SP oraz strzemionami ze stali B500A. Ściany fundamentowe gr. 24cm wylewane w szalunkach z betonu C20/25. Ściany fundamentowe zakończone wieńcem monolitycznym z betonu C20/25 (B25) zbrojonym stalą B500SP oraz strzemionami ze stali B500A. W wieńcu zatopione marki stalowe ze stali S235.

Fundamenty budynku posadowić na następujących warstwach:

- beton ochronny C12/15 (B15) gr. 4cm,
- 2x papa termozgrzewalna podkładowa,
- chudy beton C12/15 (B15) gr. 10cm.

Ściany fundamentowe zaizolować emulsją asfaltową nie niszczącą styropianu i ocieplić styropianem ekstrudowanym XPS gr. 5cm. Następnie otynkować tynkiem cementowym na siatce.

Obiekt przewidziano w lekkiej konstrukcji stalowej. Konstrukcja nośna w postaci ram z profili kwadratowych Rk70x70 w rozstawie osiowym max 2,0m x 3,0m. Kąt pochylenia rygla zgodny z pochyleniem połaci dachowej 5st.

Dach i ściany należy stężyć cięgnami z prętów Ø12 (stężenia poziome połaciowe i

pionowe ścienne). Rygle pośrednie ścian z Rk70x4. Ramy zamocowane do marek stalowych zatopionych w wieńcach ścian fundamentowych. Na dachu wykonać podkonstrukcje pod elementy wentylacyjne.

Ściany wykonać z płyty warstwowej z rdzeniem poliuretanowym typu PANELTECH PIR-S (lub inne równoważne) gr. 100mm o współczynniku przenikania ciepła $0,22 < 0,45$ W/m²K. Ściany fundamentowe, docieplić styropianem ekstrudowanym XPS gr. 5cm. Ściany fundamentowe uprzednio zaizolować przeciwwilgociowo. Cokół wykończyć płytkami klinkierowymi.

Dach wykończyć płytą warstwowej z rdzeniem poliuretanowym typu PANELTECH PIR-D (lub inne równoważne) gr. 100/142mm o współczynniku przenikania ciepła $0,22 < 0,30$ W/m²K. Proponuje się kolorystykę neutralną, nie wyróżniającą się na tle krajobrazu.

Dla wszystkich obiektów stacji wodociągowej należy przewidzieć obszar ogrodzony o wymiarach ok. 22,0 x 24,0m, który będzie dostępny z drogi publicznej.

8.3. Szacunkowy koszt realizacji II wariantu

Na podstawie przyjętych założeń oszacowano koszt realizacji przedsięwzięcia dla wariantu II:

- Budynek pompowni z wyposażeniem na terenie SUW: ok. 315.000 zł netto,
- Zbiorniki 2x100m³ z fundamentami na terenie SUW: ok. 450.000 zł netto,
- Nowe sieci na terenie SUW: ok. 60.000 zł netto,
- Nowe instalacje sterowania na SUW: 80.000 zł netto,
- System Scada dla wszystkich obiektów: ok. 50.000zł netto,
- Wymiana przepustnic na nowe z siłownikami pneumatycznymi na SUW: ok. 25.000 zł netto,
- Wymiana złożeń w istniejących filtrach na SUW: ok. 8.000zł netto,
- Wymiana pomp głębinowych w studni: ok. 30.000 zł netto,
- Roboty budowlano-konstrukcyjne na stacji wodociągowej: ok. 260.000zł netto,
- Roboty technologiczno-sanitarne na stacji wodociągowej: ok. 300.000zł netto,
- Roboty elektryczne na stacji wodociągowej: ok. 146.000zł netto,
- Zbiorniki 2x100m³ na terenie stacji wodociągowej ok. 370.000 zł netto,

Łącznie: ok. 2.104.000zł netto

Uwaga: Koszty nie obejmują nakładów na dokumentację projektową, pozyskanie gruntów, odszkodowań związanych pracami budowlanymi, pozwoleń wodnoprawnych etc.

9. Wnioski końcowe

Istniejące ujęcie wraz ze stacją uzdatniania wody w miejscowości Bór Zajaciński o wydajności eksploatacyjnej $Q_{hmax} = 63$ m³/h jest w stanie pokryć obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę dla wydzielonej południowej strefy wodociągu pod określonymi w

niniejszej koncepcji warunkami. Na etapie prac projektowych zaleca się wykonać ekspertyzę stanu technicznego poszczególnych urządzeń na terenie SUW, które będą przeznaczone do dalszej eksploatacji. Zwiększenie poboru wody z ujęcia w Borze Zajacińskim będzie wymagało zmiany pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie wód popłucznych, z uwagi na przewidywane znaczne zwiększenie ilości przeprowadzanych płukań filtrów. Zaleca się, aby układ technologiczny został wysterowany do pracy ze średnimi wydajnościami, zapewniającymi również maksymalne dobowe rozbiory. Przy zapotrzebowaniu na poziomie max, tj ok. 590m³/d SUW będzie mogła pracować z obecnie max wydajnością (45m³/h) przez ok. 15h/d. Przy średnim zapotrzebowaniu na wodę, układ zaleca się eksploatować przy udziale jednej pompy głębinowej, tj Q=21m³/h, co dać będzie najlepsze parametry jakościowe wody uzdatnionej.

W praktyce, lepszym rozwiązaniem jest realizacja II wariantu koncepcji, z uwagi na oszczędność energii zużywanej na przesyłanie wody z wysokim ciśnieniem, możliwość rozwoju podstrefy w Kamińsku bez uszczerbku na wymaganym ciśnieniu. Grunt pozyskany pod budowę stacji wodociągowej przy odpowiedniej rezerwie miejsca może być wykorzystany w przyszłości pod dobudowę stacji uzdatniania z ujęciem wody, co całkowicie uniezależniłoby podstrefę Kamińska.

Wariant nr I wyczerpuje możliwości rozwoju sieci wodociągowej ze względu na zbyt małe przekroje rurociągów oraz wymusza ich pracę pod wysokimi ciśnieniami, co jest nieekonomiczne jak i niebezpieczne ze względu na ich podatność na awarie (materiał wykonania – PVC).

Odrębnym rozwiązaniem niedoborów ciśnienia może być kompleksowa wymiana sieci wodociągowej na terenie strefy południowej, co przy obecnych trasach sieci w znacznej mierze w działkach prywatnych staje się wariantem kosztownym jak i obciążonym wysokim ryzykiem niepowodzenia realizacji z uwagi na potencjalny brak zgód właścicieli gruntów.

Na etapie przygotowywania dokumentacji projektowej projektant winien szczegółowo określić i potwierdzić lokalizację proponowanych obiektów z uwzględnieniem rzędnych terenu.

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do prac projektowych Inwestor wykonał analizę możliwości pozyskania gruntów pod realizację inwestycji.