

SPIS TREŚCI CZĘŚCI OPISOWEJ:

OPIS TECHNICZNY	10
1. Dane ogólne	10
2. Zawartość opracowania	10
3. Podstawa opracowania	10
4. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu	11
5. Przedmiot opracowania	11
6. Zakres opracowania.....	11
7. Istniejące zagospodarowanie terenu inwestycji.....	16
8. Projektowane zagospodarowanie terenu inwestycji	17
9. Warunki gruntowo wodne.....	17
10. Rozwiązania projektowe	18
10.1 Opis ogólny rozwiązań projektowych	18
10.2 Opis szczegółowy rozwiązań projektowych.....	20
10.2.1 Sieć wodociągowa	20
10.2.2 Sieć kanalizacji deszczowej	24
10.2.3 Sieć kanalizacji ogólnospławnej	31
11. ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH.....	32
12. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.....	33
13. Roboty drogowe.....	34
14. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja	35
15. Zagrożenia dla środowiska oraz użytkowników wodociągu i kanalizacji	36
16. Uwagi końcowe.....	37
INFORMACJA BIOZ	39

SPIS RYSUNKÓW

	Treść rysunku	Skala	nr rys.
1	Projekt zagospodarowania terenu	1 : 500	01.01-01.08
2	Profile podłużne	1 : 100/500	02.01 – 02.18
3	Zbiorniki retencyjne - przekroje	1 : 50	03.01 – 03.02
4	Posadowienie przewodów	-	04.00

I. CZĘŚĆ OPISOWA

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

- Inwestor – Miasto Leszno
ul. Kazimierza Karasia 15
64 – 100 Leszno
- Zadanie inwestycyjne – Przebudowa ulicy Fabrycznej w Lesznie
- Faza opracowania – Projekt budowlany
- Nazwa opracowania – Budowa i przebudowa sieci wodociągowej, sieci kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej w ulicy Fabrycznej w Lesznie

2. Zawartość opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym w myśl Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.2016.290) i spełnia wymogi dla tego rodzaju opracowań ujęte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 kwietnia 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2015.1554).

Niniejszy projekt budowlany zawiera :

- Część formalną w skład której wchodzi :
 - a) zestawienie działek objętych opracowaniem,
 - b) oświadczenia i dokumenty projektanta i sprawdzającego,
 - c) decyzje, opinie i uzgodnienia branżowe,
- Część projektową w skład którego wchodzi :
 - a) opis techniczny,
 - b) informacja dotycząca BIOZ,
 - c) projekt zagospodarowania terenu,
 - d) część rysunkowa – pozostała,

Niniejsze opracowanie stanowi tom II wielobranżowego projektu budowlanego: „Przebudowa ulicy Fabrycznej w Lesznie” p.n. **„BUDOWA I PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ, SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ I OGÓLNOSPŁAWNEJ W ULICY FABRYCZNEJ W LESZNIE”**.

3. Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym,
- Mapy sytuacyjno – wysokościowe terenu opracowania w skali 1:500,
- Projekt branży drogowej,
- Dokumentacja geotechniczna,
- Warunki techniczne wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lesznie,
- Uzgodnienia z Inwestorem,

- Wizje lokalne w terenie,
- Uzgodnienia branżowe,
- Obowiązujące przepisy i normy,

4. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Zgodnie z art. 34 ust.3 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane oraz § 13a rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – projektowane sieci wraz z uzbrojeniem, stanowią elementy infrastruktury podziemnej i ich oddziaływanie ogranicza się do obszaru działek, w których zostaną zlokalizowane.

5. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:

- przebudowa istniejącej magistrali wodociągowej wraz z przebudową i budową rozdzielczej sieci wodociągowej,
- budowa sieci kanalizacji deszczowej wraz z budową dwóch zbiorników retencyjnych oraz pozostałym uzbrojeniem,
- budowa i przebudowa sieci kanalizacji ogólnospławnej

w związku z planowaną przebudową istniejącej nawierzchni drogowej w ulicy fabrycznej w Lesznie.

Planowana przebudowa nawierzchni drogowej, ulicy Fabrycznej realizowana będzie w dwóch etapach. W związku z powyższym rozwiązania projektowe zawarte w niniejszej dokumentacji uwzględniają założone etapowanie przebudowywanej drogi. Układ kanalizacji deszczowej został tak zaprojektowany aby zachować ciągłość przepływu wód opadowych i roztopowych.

Budowa odcinka magistrali wodociągowej w granicach pasa drogowego drogi wojewódzkiej objęta jest odrębnym projektem budowlanym pn.: „BUDOWA I PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ – ODCINEK W PASIE DROGOWYM DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 309”. Decyzja o pozwoleniu na budowę dla tego zakresu wydana zostanie przez Wojewodę Wielkopolskiego.

6. Zakres opracowania

Zakres niniejszego projektu budowlanego jest zgodny warunkami technicznymi:

- nr INW-R/756/2019 z dn.29.07.2019r.,
- nr INW-R/400/2020 z dn. 08.05.2020 r.,
- nr INW-R/702/2019 z dn. 26.07.2020 r.,
- nr INW-R/392/2020 z dn. 08.05.2020 r.,
- nr INW-R/1026/2020 z dn. 08.05.2020 r.,

wydanymi przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lesznie

Zakres rzeczowy obejmuje następujące elementy:

BUDOWA I PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

- Rura żeliwo sferoidalne Dn500mm – L = 1034,7m
- Rura PE SDR17 Dn200mm – L = 2,9m;

L.p.	KSZTAŁTKI I ARMATURA	Ilość [szt]
1	Łącznik rurowo kołnierzowy do rur żeliwnych Dn500mm PN10	2
2	Wstawka montażowa Dn500mm, L=260mm	3
3	Króciec żeliwny jednokołnierzowy Dn500mm PN10	18
4	Króciec żeliwny jednokołnierzowy Dn150mm PN10, L=500mm	1
5	Króciec żeliwny dwukołnierzowy Dn500mm PN10, L=500mm	1
6	Króciec żeliwny dwukołnierzowy Dn500mm PN10, L=1000mm	1
7	Kształtka żeliwna kielichowo - kołnierzowa "kieliszka" Dn500mm PN10	18
8	Łuk żeliwny kołnierzowy 45° Dn500mm PN10	3
9	Łuk żeliwny kołnierzowy 30° Dn500mm PN10	2
10	Łuk żeliwny kołnierzowy 22° Dn500mm PN10	3
11	Łuk żeliwny kołnierzowy 11° Dn500mm PN10	5
12	Trójnik żeliwny równoprzelotowy Dn500mm PN10	1
13	Trójnik żeliwny kołnierzowy redukcyjny Dn500/150mm PN10	2
14	Trójnik żeliwny kołnierzowy spustowy Dn500/150mm PN10	1
15	Trójnik żeliwny kołnierzowy redukcyjny Dn500/100mm PN10	3
16	Trójnik żeliwny kołnierzowy redukcyjny Dn500/200mm PN10	1
17	Opaska uniwersalna do rur żeliwnych Dn500mm z odejściem kołnierzowym Dn80mm	4
18	Opaska uniwersalna do rur PE Dn160mm z odejściem kołnierzowym Dn50mm	1
19	Opaska uniwersalna do rur PE Dn110mm z odejściem kołnierzowym Dn50mm	1
20	Zasuwa żeliwna kołnierzowa, klinowa miękkouszczelniająca Dn500mm PN10 z obudową i trzpieniem	2
21	Zasuwa żeliwna kołnierzowa, klinowa miękkouszczelniająca Dn150mm PN10 z obudową i trzpieniem	3
22	Zasuwa żeliwna kołnierzowa, klinowa miękkouszczelniająca Dn100mm PN10 z obudową i trzpieniem	2
23	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur PE z pierścieniem zabezpieczającym przed przesunięciem Dn200m PN10	2
24	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur PE z pierścieniem zabezpieczającym przed przesunięciem Dn150m PN10	2
25	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur PE z pierścieniem zabezpieczającym przed przesunięciem Dn100m PN10	1
26	Mufa elektrooporowa Dn160mm	1
27	Kołnierz żeliwny ślepy Dn500mm PN10	1
28	Kołnierz żeliwny ślepy Dn80mm PN10	4
29	Kołnierz żeliwny ślepy Dn50mm PN10	2
30	Łuk żeliwny kołnierzowy 90° Dn100mm	2

L.p.	KSZTAŁTKI I ARMATURA	Ilość [szt]
31	Tuleja PE z luźnym kołnierzem stalowym Dn100/110mm	2
32	Zawór napowietrzająco - odpowietrzający, 2-stopniowy, Dn100mm	1
33	Zespół napowietrzająco - odpowietrzający, Dn100mm	1
34	Studnia betonowa Dn1000mm	2
35	Studnia betonowa Dn1200mm	1

- Rura PE SDR17 Dn160mm – L = 95,7m;
- Rura PE SDR17 Dn110mm – L = 708,4m;
- Rura PE100 RC Dn110mm – L=195,9m;
- Rura PE SDR17 Dn90mm – L = 12,9m;
- Rura PE SDR17 Dn50mm – L = 24,5m;
- Rura PE SDR17 Dn40mm – L = 16,0m;
- Rura PE SDR17 Dn25mm – L = 0,5m;

L.p.	KSZTAŁTKI I ARMATURA	Ilość [szt]
1	Łuk PE 60° Dn160mm	1
2	Łuk PE 45° Dn160mm	3
3	Łuk PE 11° Dn160mm	2
4	Łuk PE 45° Dn110mm	7
5	Łuk PE 30° Dn110mm	10
6	Łuk PE 22° Dn110mm	7
7	Łuk PE 11° Dn110mm	6
8	Łuk PCW 45° Dn110mm	2
9	Łuk żeliwny kołnierzowy 90° ze stopą Dn80mm PN10	7
10	Hydrant żeliwny nadziemny Dn80mm z podwójnym zamknięciem i zabezpieczony przed złamaniem	7
11	Trójnik żeliwny kołnierzowy równoprzelotowy Dn150mm PN10	1
12	Trójnik żeliwny kołnierzowy równoprzelotowy Dn100mm PN10	4
13	Trójnik żeliwny kołnierzowy redukcyjny Dn150/80mm PN10	1
14	Trójnik żeliwny kołnierzowy redukcyjny Dn100/80mm PN10	5
15	Opaska uniwersalna do rur PE Dn110mm z odejściem kołnierzowym Dn50mm	4
16	Zasuwa żeliwna kołnierzowa, klinowa miękkouszczelniająca Dn150mm PN10 z obudową i trzpieniem	1
17	Zasuwa żeliwna kołnierzowa, klinowa miękkouszczelniająca Dn100mm PN10 z obudową i trzpieniem	6
18	Zasuwa żeliwna kołnierzowa, klinowa miękkouszczelniająca Dn80mm PN10 z obudową i trzpieniem	7
19	Zasuwa do przyłącza domowego z gwintem wewnętrznym 2" i zewnętrznym 2", PN10	3
20	Mufa elektrooporowa Dn160mm	11
21	Mufa elektrooporowa Dn110mm	43
22	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur PE z pierścieniem zabezpieczającym przed przesunięciem Dn150m PN10	3

L.p.	KSZTAŁTKI I ARMATURA	Ilość [szt]
23	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur PE z pierścieniem zabezpieczającym przed przesunięciem Dn100mm PN10	29
24	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur PE z pierścieniem zabezpieczającym przed przesunięciem Dn80mm PN10	4
25	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur AC Dn150mm PN10	1
26	Łącznik żeliwny kołnierzowy do rur AC Dn100mm PN10	3
27	Złączka dwukielichowa PCW ciśnieniowa Dn110mm	1
28	Złączka redukcyjna do rur PE Dn40mm z gwintem zewnętrznym 2"	2
29	Złączka redukcyjna do rur PE Dn50mm z gwintem zewnętrznym 2"	1
30	Redukcja elektrooporowa PE100 SDR11 Dn40/25mm	1
31	Uniwersalna złączka zaciskowa przeznaczona do łączenia odcinków instalacji wodnych - dla rur Dn50mm	1
32	Uniwersalna złączka zaciskowa przeznaczona do łączenia odcinków instalacji wodnych - dla rur Dn40mm	1
33	Uniwersalna złączka zaciskowa przeznaczona do łączenia odcinków instalacji wodnych - dla rur Dn25mm	1
34	Zwężka żeliwna dwukołnierzowa Dn150/100mm PN10	1
35	Zwężka żeliwna dwukołnierzowa Dn100/80mm PN10	1
36	Króciec żeliwny dwukołnierzowy Dn80mm PN10, L=0,6	1
37	Króciec żeliwny dwukołnierzowy Dn80mm PN10, L=0,8	3
38	Króciec żeliwny dwukołnierzowy Dn80mm PN10, L=1,0	1
39	Króciec żeliwny jednokołnierzowy Dn100mm do rur PCW Dn110mm	1
40	Kołnierz żeliwny ślepy Dn50mm PN10	4
41	Opaska do nawiercania z gwintem zewnętrznym 2"	3

BUDOWA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

- zbiornik retencyjny wód opadowych i roztopowych „DA20 – DA21” o symbolu: ZbR-1 o pojemności $V=667m^3$, projektowany z trzech równolegle do siebie ułożonych ciągów rur o przekroju kołowym, z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknom szklanym (GRP) PN1 o sztywności obwodowej SN10 kN/m^2 o średnicy Dn1400mm, Dz1434mm, o długości zbiornika, licząc w osi $L = 3 \times 144,4m$; wymiary zbiornika w rzucie - 5,4m x 145,83m, $F = 787,5m^2$, zbiornik na odpływie wyposażony w regulator przepływu stożkowy wykonany ze stali nierdzewnej typu 304, zintegrowany ze studniami: 2xDn1000mm, 1xDn1500mm oraz kominami złączowymi zlokalizowanymi po środku zbiornika 3xDn1000mm,
- zbiornik retencyjny wód opadowych i roztopowych „DA11 – DA12” o symbolu: ZbR-2 o pojemności $V=396m^3$, projektowany z dwóch równolegle do siebie ułożonych ciągów rur o przekroju kołowym, z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknom szklanym (GRP) PN1 o sztywności obwodowej SN10 kN/m^2 o średnicy Dn1500mm (Dz1536mm), o długości zbiornika licząc w osi $L = 2 \times 112,0m$, wymiary zbiornika w rzucie: 3,84m x 115,6m, $F = 443,9m^2$, zbiornik na odpływie wyposażony w regulator przepływu płwakowy, Zbiornik zintegrowany ze studniami Dn3600mm (2 szt. – na dopływie i odpływie)

- kanały deszczowe o przekroju kołowym o łącznej długości $L = 2\,050,1\text{m}$ z rur:
 - a) z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP) PN1 o sztywności obwodowej $\text{SN}10\text{ kN/m}^2$ i średnicy $\text{Dn}800\text{mm}$ ($\text{Dz}821\text{mm}$) – $L = 65,1\text{m}$,
 - b) z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP) PN1 o sztywności obwodowej $\text{SN}10\text{ kN/m}^2$ i średnicy $\text{Dn}600\text{mm}$ ($\text{Dz}617\text{mm}$) – $L = 430,3\text{m}$,
 - c) z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP) PN1 o sztywności obwodowej $\text{SN}10\text{ kN/m}^2$ i średnicy $\text{Dn}500\text{mm}$ ($\text{Dz}530\text{mm}$) – $L = 299,9\text{m}$,
 - d) PCW o sztywności obwodowej $\text{SN}8\text{ kN/m}^2$, lite, $\text{Dn}400\text{mm}$ – $L = 54,9\text{m}$
 - e) PCW o sztywności obwodowej $\text{SN}8\text{ kN/m}^2$, lite, $\text{Dn}315\text{mm}$ – $L = 361,5\text{m}$
 - f) PCW o sztywności obwodowej $\text{SN}8\text{ kN/m}^2$, lite, $\text{Dn}250\text{mm}$ – $L = 237,8\text{m}$
 - g) PCW o sztywności obwodowej $\text{SN}8\text{ kN/m}^2$, lite, $\text{Dn}200\text{mm}$ – $L = 30,5\text{m}$
 - h) PCW o sztywności obwodowej $\text{SN}8\text{ kN/m}^2$, lite, $\text{Dn}160\text{mm}$ – $L = 579,1\text{m}$
- uzbrojenie na sieci kanalizacji deszczowej stanowić będą:
 - a) prefabrykowane żelbetowe komory o profilu prostokątnym oznaczone na PZT symbolami: DA9, DA24, DA24.1 o wymiarach wewnętrznych liczonych w rzucie odpowiednio:
 - a. DA9 – $1,0\text{m} \times 2,16\text{m}$,
 - b. DA24 – $1,0\text{m} \times 2,60\text{m}$,
 - c. DA24.1 – $1,0\text{m} \times 2,6\text{m}$,
 - b) Prefabrykowane studnie żelbetowe o średnicy $\text{Dn}2000\text{mm}$ – 2 szt.,
 - c) Prefabrykowane studnie żelbetowe o średnicy $\text{Dn}1500\text{mm}$ – 7 szt.,
 - d) Prefabrykowane studnie betonowe o średnicy $\text{Dn}1200\text{mm}$ – 18 szt.,
 - e) Prefabrykowane studnie betonowe o średnicy $\text{Dn}1000\text{mm}$ – 18 szt.,
 - f) Prefabrykowane studnie tworzywowe o średnicy $\text{Dn}630\text{mm}$ – 3 szt.,
 - g) Wpusty uliczne betonowe $\text{Dn}500\text{mm}$ z osadnikiem i syfonem – 71 szt.,
- kształtki:
 - a) odgałęzienie z GRP $\text{Dn}600\text{mm}$ – trójnik równoprzelotowy $\text{Dn}600\text{mm}$, o kącie załamania 45° - 1 szt.,
 - b) łuk segmentowy GRP $\text{Dn}600\text{mm}$, o kącie załamania 42° - 1 szt.,
 - c) trójnik styczny z GRP $\text{Dn}600\text{mm}/600\text{mm}$, 90° z kominem, zwieńczony włazem żeliwnym $\text{Dn}600\text{mm}$,
 - d) złącze uszczelniające typu GZ, połączenie rury GRP $\text{Dn}600\text{mm}$ /beton $\text{Dn}600\text{mm}$ – 2 szt.,
 - e) złącze uszczelniające typu GZ, połączenie rury GRP $\text{Dn}500\text{mm}$ /beton $\text{Dn}500\text{mm}$ – 1 szt.,
 - f) złącze uszczelniające typu GZ, połączenie rury PCW $\text{Dn}315\text{mm}$ /beton $\text{Dn}300\text{mm}$ – 2 szt.,
 - g) odejścia siodłowe do rur PCW $\text{Dn}160\text{mm}$ – 3 szt.,
 - h) nasuwka dwukielichowa $\text{Dn}315\text{mm}$ – przepięcie istniejącego kanału PCW $\text{Dn}315\text{mm}$, - 1 szt.,
 - i) Zaślepka PCW $\text{Dn}250\text{mm}$ – 1 szt.,
 - j) Zaślepka PCW $\text{Dn}315\text{mm}$ – 2 szt.,

- k) Zaślepka GRP Dn400mm – 2 szt.,
- l) Zaślepka GRP Dn500mm – 1 szt.,
- m) Zaślepka GRP Dn600mm – 2 szt.,

BUDOWA I PRZEBUDOWA SIECI KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ

- kanały o przekroju kołowym z rur:
 - a) PCW SN8 Dn160mm – L=11,8 m,
 - b) PCW SN8 Dn200mm – L=63,7 m,
 - c) PCW SN8 Dn250mm – L=174,2 m,
 - d) PCW SN8 Dn315mm – L=332,3 m,
 - e) PCW SN8 Dn400mm – L=457,5 m,
 - f) GRP SN10 Dn600mm – L=101,0 m,
- uzbrojenie kanalizacji stanowić będą studnie prefabrykowane
 - betonowe o średnicy:
 - a) Dn1000mm – 27szt.,
 - b) Dn1200mm – 4 szt.,
 - c) Dn1500mm – 2szt.,
 - tworzywowe o średnicy:
 - a) Dn600mm – 2 szt.,
- kształtki:
 - a) nasuwka dla rur PVC Dn160mm – 1szt.,
 - b) nasuwka dla rur PVC Dn200mm – 1szt.,
 - c) nasuwka dla rur PVC Dn315mm – 2szt.,
 - d) złącze uszczelniające typu GZ - 16szt.,
 - e) trójnik redukcyjny PVC Dn250/160mm – 1szt.,
 - f) zaślepka PVC Dn160mm – 5szt.,
 - g) zaślepka PVC Dn200mm – 1szt.

7. Istniejące zagospodarowanie terenu inwestycji

Obszar objęty inwestycją stanowią pasy drogowe ulic: Fabrycznej, Magazynowej, A. Wilkońskiego, Zacisze oraz Podmiejskiej w Lesznie.

Omawiany obszar objęty jest ustaleniami Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego:

- Uchwała nr XX/322/2012 Rady Miejskiej Leszna z dnia 20 września 2012r.
- Uchwała nr XLI/557/2017 Rady Miejskiej Leszna z dnia 26 października 2017r.
- Uchwała nr XXVII/312/2008 Rady Miejskiej Leszna z dnia 27 listopada 2008r.

Teren inwestycji:

- nie znajduje się w obszarze terenów górniczych,
- nie znajduje się na terenie zamkniętym,

- wymaga wycinki drzew – wg odrębnego tomu opracowania,

Istniejące uzbrojenie terenu opracowania stanowią:

- sieć wodociągowa;
- kanalizacja ogólnospławna,
- kable energetyczne,
- sieć gazowa,
- kable teletechniczne,
- sieci konsumenckie

8. Projektowane zagospodarowanie terenu inwestycji

Przedmiotowa inwestycja nie zmieni obecnego stanu zagospodarowania terenu. Projektowane sieci wraz z uzbrojeniem stanowią elementy infrastruktury podziemnej.

Ponadto technologia wykonania przewiduje doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego po realizacji inwestycji tj. odtworzenie nawierzchni dróg i poboczy, a w terenach zielonych zdjęcie i przywrócenie warstwy humusu.

9. Warunki gruntowo wodne

Warunki gruntowo – wodne określone zostały na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo – wodne w miejscu budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Fabrycznej w Lesznie.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiety gruntów. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

PAKIET I – obejmuje gruntu nasypowe wykształcone jako warstwę nasypu niekontrolowanego (NN) o miąższości 0,40-1,90 m:

WARSTWA I – NN, uznano za niekontrolowany (grunt słabonośny);

PAKIET II – obejmuje plejstoceńskie piaski drobno, średnio i gruboziarniste:

WARSTWA IIA1 – Pd, Pd//Ps, stan średniozagęszczony, $I_d = 0,50-0,53$;

WARSTWA IIA2 – Pd, Pd//Ps, stan średniozagęszczony, $I_d = 0,59$;

WARSTWA IIB – Ps, Ps//Pr, Pr, Ps zagl, stan średniozagęszczony, $I_d = 0,46-0,59$;

PAKIET III – obejmuje pospółki oraz żwiry:

WARSTWA IIA1 – Ż+Gb, stan średniozagęszczony, $I_d = 0,37$;

WARSTWA IIA2 – Po, Ż, Ż//Pg, stan średniozagęszczony/zagęszczony, $I_d = 0,66$;

PAKIET IV – obejmuje plejstocieńskie grunty spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „B” – inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane:

WARSTWA IVA1 – Gπ, stan plastyczny, $I_L = 0,40$;

WARSTWA IVA2 – Gp, Gp//Pg, Pg, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,05-0,15$;

WARSTWA IVA3 – Gp, , stan półzwarty, $I_L = 0,0$.

Podczas wykonywania prac terenowych we wszystkich otworach oprócz otworu nr 2, stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych.

Badania wykonywano podczas średnich stanów wód podziemnych. W czasie wierceń zaobserwowano występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym i swobodnych na głębokości 1,6 – 2,4 m p.p.t. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim.

Warunki gruntowo – wodne określam jako proste i klasyfikuję do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 roku.

10. Rozwiązania projektowe

10.1 Opis ogólny rozwiązań projektowych

Przebudowa i budowa sieci wodociągowej, sieci kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej realizowana będzie w związku z planowaną przebudową nawierzchni ulicy Fabrycznej w Lesznie oraz z uwagi na zły stan techniczny istniejącej infrastruktury.

Ze względu na układ planowanych prac drogowych, realizację przebudowy i rozbudowy w rejonie ul. Fabrycznej zaplanowano w dwóch etapach:

SIEĆ WODOCIĄGOWA

- Etap I:
 - Przebudowa magistrali wodociągowej odc. W1 – W13+16,2m;
 - Przebudowa i rozbudowa sieci wodociągowej rozdzielczej wraz z niezbędnymi przepięciami przyłączy wodociągowych odc. W5-W5.1, W10 – W10.7; w1-w14, w14-w15, w6 – W11.
- Etap II:
 - Przebudowa magistrali wodociągowej odc. W14-27,8m – W29;
 - Przebudowa i rozbudowa sieci wodociągowej rozdzielczej wraz z niezbędnymi przepięciami przyłączy wodociągowych odc. w16 – w26, w21 – w21.11.

SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ

- ETAP I:
 - Budowa zbiornika retencyjnego ZbR-1
 - Odcinek DA19 – DA19.3
 - Odcinek DA22 – DA22.2 + 16,7m (zakończenie zaślepką),
 - Odcinek DA22 – ZA3,
 - Odcinek DA22 – DA30,
 - Odcinek DA24 – DA24.8
 - Odcinek DA24 – DA24.9
 - Odcinek tymczasowy od studni DA19 do DA19.4 (tymczasowa studnia zabudowana na istniejącym kanale ogólnospławnym)
 - Przykanaliki wpustów ulicznych wraz z odejściami bocznymi na ww. odcinkach

- ETAP II:
 - Budowa zbiornika retencyjnego ZbR-2,
 - Odcinek DA22.2 + 16,7m – DA22.3,
 - Odcinek TA1 – DA19,
 - Odcinek DA15 – DA15.4,
 - Odcinek DA7 – ZA7.2,
 - Odcinek DA1 – ZA1.2,
 - Zaślepienie tymczasowego odcinka w studni DA19 w kierunku DA19.4,
 - Przykanaliki wpustów ulicznych wraz z odejściami bocznymi na ww. odcinkach

SIEĆ KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ

- ETAP I
 - Odcinek od studni SA1 do SA8 wraz z odcinkiem od studni SA2 do pA1,
 - Odcinek od studni SB9 do SB12 wraz z budową tymczasowego odcinka od studni SB9 do studni SB9.1 i przyłączem od studni DB11 do pB3,
 - Odcinek od studni SD1 do SD3,
- ETAP II
 - Odcinek od węzła połączeniowego ZB1 do studni SB9, wraz z odcinkiem od węzła pB1 do studni SB2 oraz odcinkiem przyłącza od studni SB8 do pB2,
 - Odcinek od studni SC0 do studni SC6
 - Odcinek od węzła TE1 do studni SE3 wraz z przyłączami od studni SE2 do pE1 oraz studni SE3 do pE2

10.2 Opis szczegółowy rozwiązań projektowych

10.2.1 Sieć wodociągowa

PRZEBUDOWA MAGISTRALI WODOCIĄGOWEJ

ETAP I

W pierwszym etapie prac związanych z przebudową ul. Fabrycznej w Lesznie przebudować należy magistralę wodociągową na odcinku od węzła W1 – połączenie z istniejącą żeliwną magistralą wodociągową o średnicy Dn500mm zlokalizowaną w rejonie ronda Podwale do węzła W13+16,2m.

Biorąc pod uwagę odległość projektowanej magistrali od istniejącej oraz możliwość ich połączenia za pomocą odpowiednich kształtek Dn500mm, przed węzłem W13 zlokalizowano węzeł połączeniowy oznaczony na PZT jako „WA”.

Węzeł „WA” stanowi tymczasowe miejsce połączenia projektowanej magistrali wodociągowej z istniejącą wynikające z etapowania prac dotyczących przebudowy ul. Fabrycznej.

Odejście pod dalszą przebudowę magistrali miejscu W13+16,2m wyposażyć należy w kołnierz ślepy i blok oporowy, które to zostaną zdemontowane w trakcie realizacji etapu II.

ETAP II

W drugim etapie prac związanych z przebudową ul. Fabrycznej w Lesznie wykonać należy odcinek magistrali na odcinku od W14-27,8m do węzła W29.

W celu połączenia magistrali wykonanej w I etapie w miejscu W13+16,2m należy zdemontować kołnierz ślepy wraz z blokiem oporowym oraz za pomocą króćca jednokołnierzowego wykonać połączenie z projektowaną magistralą.

W węźle „W29” za pomocą kształtki kielichowo – kołnierzowej „kieliszki” oraz wstawki montażowej Dn500mm wykonać należy połączenie projektowanej magistrali z istniejącą zasuwą wodociągową Dn500mm.

Przebudowę magistrali zaprojektowano z rur z żeliwa sferoidalnego, klasy min. C30, przeznaczonych do wody pitnej o średnicy Dn500mm.

Rury żeliwne w zależności od miejsca ich wbudowania łączyć ze sobą za pomocą połączeń:

- kielichowych, jednokomorowych, na uszczelkę nieblokowaną, na ciśnienie robocze 30 bar i odchyłką w kielichach min. 4° – w terenie nie obciążonym komunikacyjnie,
- kielichowych, blokowanych z uszczelką gumową z EPDM wyposażoną we wkładki pazurowe uniemożliwiające samoczynne rozłączenie rur w stanie zmontowanym i dające możliwość odchylenia kąтового 2°, przy zachowaniu pełnej szczelności przy ciśnieniu roboczym min. 11 bar – w terenie obciążonym komunikacyjnie.

Przebudowę magistrali na odcinku od węzła W2 do węzła W4 zaprojektowano w technologii bezwykopowej za pomocą horyzontalnego przewiertu sterowanego (HDD) rurami kielichowymi z żeliwa sferoidalnego o średnicy Dn500mm z połączeniem UNI STD z garbem – wg. projektu budowlanego w pasie drogowym drogi wojewódzkiej nr 309.

Parametry techniczne rur z żeliwa sferoidalnego:

- Rury o długości nominalnej $L = 6,0\text{m}$,
- Klasy ciśnienia zgodne z normą PN - EN 545-2010 i ISO 2531
- Rury z powłoką zewnętrzną, pokrytą aktywną warstwą stopu cynku z glinem Zn-AL., o gramaturze minimum 400g/m^2 , zgodnie z PN – EN 545-2010. Warstwę wykończeniową stanowi powłoka z lakieru akrylowego lub epoksydowego o grubości minimum $80\mu\text{m}$, dopuszczona do kontaktu z żywnością.
- Wykładzina wewnętrzna rur, cementowa, wg PN – EN 545-2010 z kielichami cynkowanymi od wewnątrz lub pokryte warstwą tworzywa termoplastycznego. Do wytworzenia wykładziny cementowej wymaga się zastosowania wody pitnej, co powinno być potwierdzone certyfikatem wydanym przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikującą.
- Powłoka wewnętrzna kielicha: dwuwarstwowa – epoksyd wysokocynkowy (min. 90%) + pokrycie epoksydowe, dopuszczone do kontaktu z żywnością. Kielich wewnątrz pokryty warstwą cynku nakładanego w łuku elektrycznym lub w postaci epoksydu wysokocynkowego o zawartości cynku minimum 90% z pokryciem epoksydowym.
- Uszczelnienie z elastomeru EPDM, dopuszczonego do kontaktu z żywnością. Uszczelki i ich oznakowanie powinny być zgodne z aktualną normą PN-EN 681-1 2002 „Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek i złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma”.
- Kształtki kielichowe i kołnierze wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej,
- Kołnierze kształtek kołnierzowych i kielichowo – kołnierzowych owiercone na ciśnienie PN10, wg normy PN – EN 1092 – 2, uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową,

Rury i kształtki powinny posiadać jednakowy zakres tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej, która zapewni odpowiednią współpracę połączeń przy wysokich ciśnieniach.

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545-2010.

Rury powinny być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001 i winny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.

Istniejące odcinki magistrali wodociągowej oraz armaturę przewidziane do przebudowy a znajdujące się w świetle wykopu należy zlikwidować. Likwidowane rurociągi żeliwne oraz armatura stanowią własność MPWiK w Lesznie. Po wykonaniu demontażu i wcześniejszym uzgodnieniu z MPWiK w Lesznie zdemontowane materiały należy przetransportować we wskazane miejsce. Pozostałe, nie znajdujące się w świetle wykopu istniejące rurociągi żeliwne należy zaślepić. Istniejące odcinki magistrali wodociągowej zlokalizowane pod terenem obciążonym komunikacyjnie i nie kolidujące z inwestycją należy wypełnić pianobetonem.

PRZEBUDOWA ROZDZIELCZEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ

ETAP I

Przebudowę i budowę rozdzielczej sieci wodociągowej zaprojektowano od połączenia z istniejącą siecią wodociągową AC Dn100mm, w rejonie ulicy Magazynowej, węzeł w1 i poprowadzono w poboczu pasa drogowego do połączenia z istniejącą siecią wodociągową Dn110mm węzeł w14.

Ponadto w węzłach W10 oraz W11 zaprojektowano włączenie odcinków sieci rozdzielczej do przebudowywanej magistrali Dn500mm.

Sieć rozdzielczą od węzła w1 do w14 oraz od W11 do w6 zaprojektowano o średnicy Dn110mm.

Sieć rozdzielczą od węzła W10 do W10.7 zaprojektowano o średnicy Dn160mm.

W węźle oznaczonym na PZT symbolem „w3” zaprojektowano przepięcie istniejącego przyłącza wodociągowego o średnicy Dn50mm.

W węźle oznaczonym na PZT symbolem „w11” zaprojektowano przebudowę istniejącego przyłącza wodociągowego o średnicy Dn40mm. Przebudowę zaprojektowano do granicy działki.

ETAP II

Przebudowę i budowę rozdzielczej sieci wodociągowej zaprojektowano od połączenia z istniejącą siecią wodociągową Dn110mm w węźle w16, i poprowadzono w poboczu pasa drogowego ulicy Fabrycznej do węzła wodociągowego w26. Następnie ze względu na uwarunkowania terenowe, sieć rozdzielcza na odcinku od węzła w21 w kierunku ulicy Zacisze – węzeł w21.11 zaprojektowano w nawierzchni drogowej. Odcinek sieci rozdzielczej zlokalizowany w nawierzchni drogowej zaprojektowano do realizacji w technologii bezwykopowej, metodą przewiertu horyzontalnego. Na trasie projektowanej i przebudowywanej sieci rozdzielczej zaprojektowano poszczególne połączenia z istniejącymi odcinkami sieci. Sieci rozdzielcze zaprojektowano o średnicy Dn110mm.

Wszelkie prace związane z przebudową sieci rozdzielczych należy wykonywać przy funkcjonowaniu istniejącej sieci wodociągowej. W związku z tym, nową sieć wodociągową zaprojektowano obok trasy istniejącej sieci rozdzielczej i na większej głębokości, która pozwoli na bezkolizyjne ułożenie przewodu. Niemniej jednak przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca winien dokonać przekopów kontrolnych w celu dokładnego sprawdzenia głębokości posadowienia istniejącej sieci wodociągowej.

Projektuje się wykonanie sieci wodociągowej z rur PE100 SDR17 i PE 100 RC o średnicach Dn160mm, Dn110mm, Dn90mm. Przewiduje się zastosowanie rur o długości 12,0m, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego. Zaprojektowane łuki z PE łączyć ze sobą za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

W miarę możliwości spadki i załamania w profilu wysokościowym na rurociągu zaprojektowano w taki sposób aby można było w węzłach hydrantowych przeprowadzić odwodnienie lub odpowietrzenie sieci wodociągowej.

Rzędne włączeń do istniejących przepinanych i przebudowywanych odcinków sieci wodociągowej przyjęto na podstawie otrzymanych od MPWiK w Lesznie szkiców geodezyjnych. W przypadku braku danych dotyczących głębokości ułożenia istniejącej sieci

wodociągowej, należy przeprowadzić przekopy kontrolne w celu sprawdzenia posadowienia istniejącej sieci wodociągowej.

Nie można wykluczyć, że w trakcie prowadzonych prac założone głębokości posadowienia będą odbiegać od przyjętych w dokumentacji.

Na trasie projektowanej sieci wodociągowej zaprojektowano hydranty p.poż, nadziemne z żeliwa sferoidalnego. Łącznie zaprojektowano 7 hydrantów nadziemnych, zabezpieczonych przed złamaniem, z podwójnym zamknięciem.

Hydranty zaprojektowano zgodnie z PN – B – 02863 dotyczącą przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego dla sieci wodociągowej. Przyjęto hydranty o średnicy Dn80mm.

Po zakończeniu realizacji istniejące odcinki sieci należy wyłączyć z eksploatacji. W miejscach, gdzie sieć przebiegać będzie po trasie innego projektowanego uzbrojenia należy ją zlikwidować z zachowaniem wymogów związanych z usuwaniem takich materiałów. W pozostałych przypadkach należy ją wypełnić pianobetonem. Należy dokonać demontażu istniejącej armatury oraz wszelkich widocznych elementów uzbrojenia: skrzynek ulicznych do zasuw, hydrantów nadziemnych itp. W miejscach demontażu należy zamontować zaślepki na istniejącym, przeznaczonym do wyłączenia z eksploatacji przewodzie wodociągowym.

Połączenie projektowanych sieci z istniejącymi winno nastąpić dopiero po wykonaniu na nowo budowanym odcinku prób szczelności, dezynfekcji i płukania. W związku z tym wykonawca w odpowiedni i wystarczający dla tych czynności sposób musi tymczasowo uzbroić realizowane odcinki w armaturę odpowiednią do planowanych i koniecznych czynności. Jeśli ta armatura nie będzie wykorzystana docelowo, będzie musiała być zdemonstrowana i zastąpiona docelową.

WĘZŁY WODOCIĄGOWE – OPIS OGÓLNY

Punkty węzłowe zlokalizowano w miejscach:

- załamań na trasie magistrali i sieci wodociągowej,
- połączeń projektowanych przewodów,
- połączeń projektowanych przewodów z istniejącymi,

Zgodnie z wydanymi na realizację inwestycji warunkami technicznymi, wszystkie węzły połączeniowe na magistrali wodociągowej oraz sieciach wodociągowych rozdzielczych wykonać za pomocą armatury i kształtek żeliwnych o połączeniach kołnierзовych (żeliwo sferoidalne).

Odejścia od projektowanej sieci do hydrantów wykonać poprzez trójniki redukcyjne kołnierзовe o średnicy Dn100mm/80mm.

Na trasie przebudowywanej i projektowanej magistrali i sieci wodociągowej oraz na każdym odejściu w kierunku hydrantu zaprojektowano zasuwę żeliwną kołnierзовą odcinającą dopływ wody.

Schematy wykonawcze węzłów wodociągowych przedstawiono w projekcie wykonawczym, tom X.

STUDNIE Z ARMATURĄ NA – ODPOWIETRZAJĄCĄ I ODWODNIENIOWĄ

Zaprojektowano studnie o średnicy Dn1000mm z prefabrykowanych betonowych elementów, z betonu klasy min. C35/45, W8, F150.

Elementy składowe studni :

- Dennice studni,
- Kręgi betonowe $h=0,25\div 1,0$ m,
- Pierścienie dystansowe,

Jako zwieńczenie wszystkich studni projektuje się włazy żeliwne, wentylowane, klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Studnie muszą być wyposażone w stopnie żłazowe żeliwne, powlekane warstwą tworzywa sztucznego.

PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

Projektuje się przepięcie lub przebudowę istniejących przyłączy wodociągowych. Przyłącza wodociągowe zaprojektowano z rur PE SDR17 o średnicach odpowiednio:

- Od węzła w3 do w3.1 – Dn50mm,
- Od węzła w11 do w11.1 – Dn40mm,
- Od węzła w25 do w25.2 – Dn40mm,

Przyłącza należy włączyć do sieci za pomocą opasek do nawiercania z gwintem wewnętrznym 2" wraz z zasuwą do przyłącza domowego.

10.2.2 Sieć kanalizacji deszczowej

Dla projektowanej kanalizacji deszczowej zbudowano model hydrodynamiczny sieci uwzględniający układ oraz docelowe parametry kanałów, retencji w postaci zbiorników rurowych oraz zlewni ciążących do przedmiotowego systemu. Obliczenia przeprowadzono dla opadów modelowych, których rozkład opracowano na bazie danych pomiarowych ze stacji IMGW położonej w Strzyżewicach.

Dane dotyczące powierzchni zlewni oraz ich uszczelnienia ustalono w oparciu o mapę do celów projektowych, wizje lokalne oraz przyjęto informacje otrzymane z jednostek zewnętrznych: Leszczyńska Fabryka Pomp przekazała dane dotyczące powierzchni oraz uszczelnienia terenu będącego w jej zasobach.

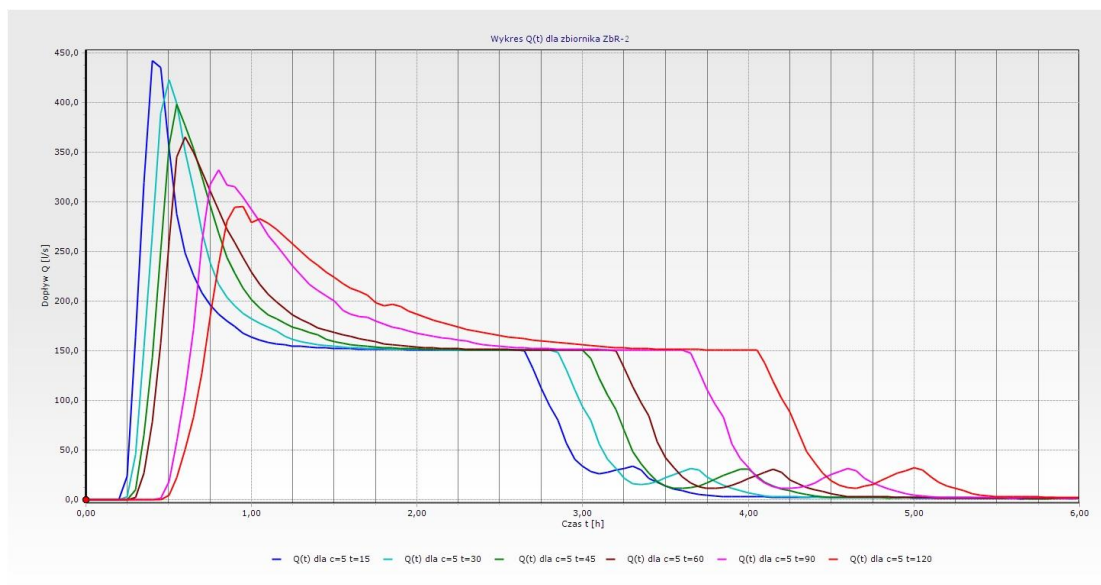
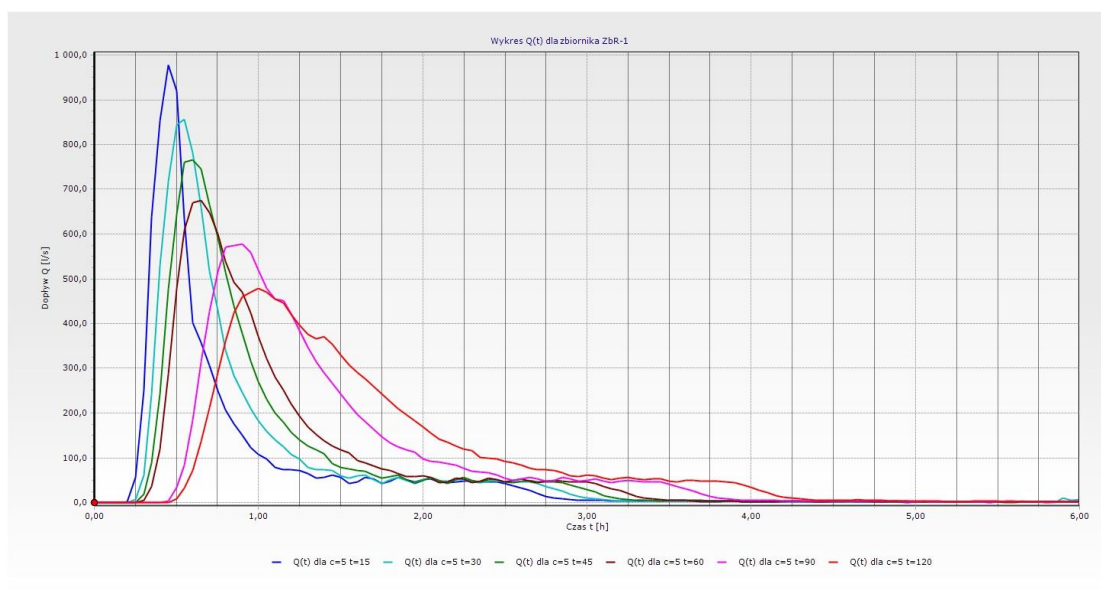
Całkowita powierzchnia zlewni ciążących do projektowanego układu sieci kanalizacji deszczowej wynosi 14,64 ha, natomiast powierzchnia zredukowana 11,70 ha, zatem stopień uszczelnienia to ca. 80% powierzchni całkowitej.

Powierzchnia całkowita obciążająca bezpośrednio projektowane zbiorniki retencyjne wyniesie:

- ZbR-1: $P_{całk}=9,77$ ha, $P_{red}=8,17$ ha
- ZbR-2: $P_{całk}=3,31$ ha, $P_{red}=2,09$ ha

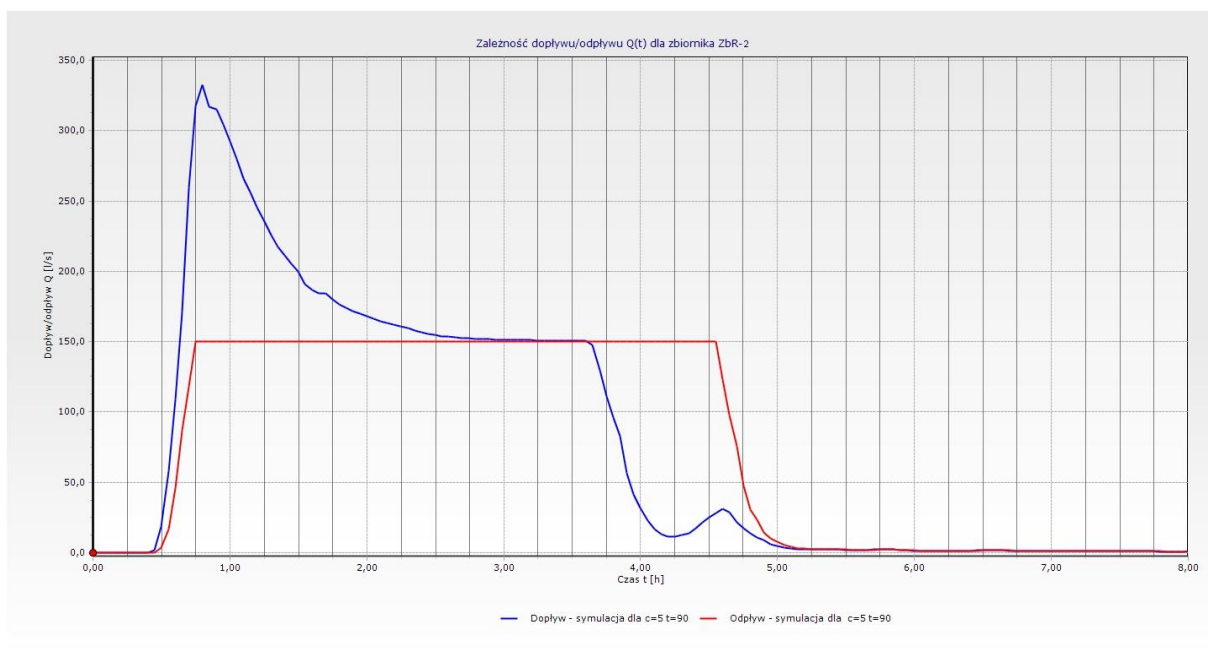
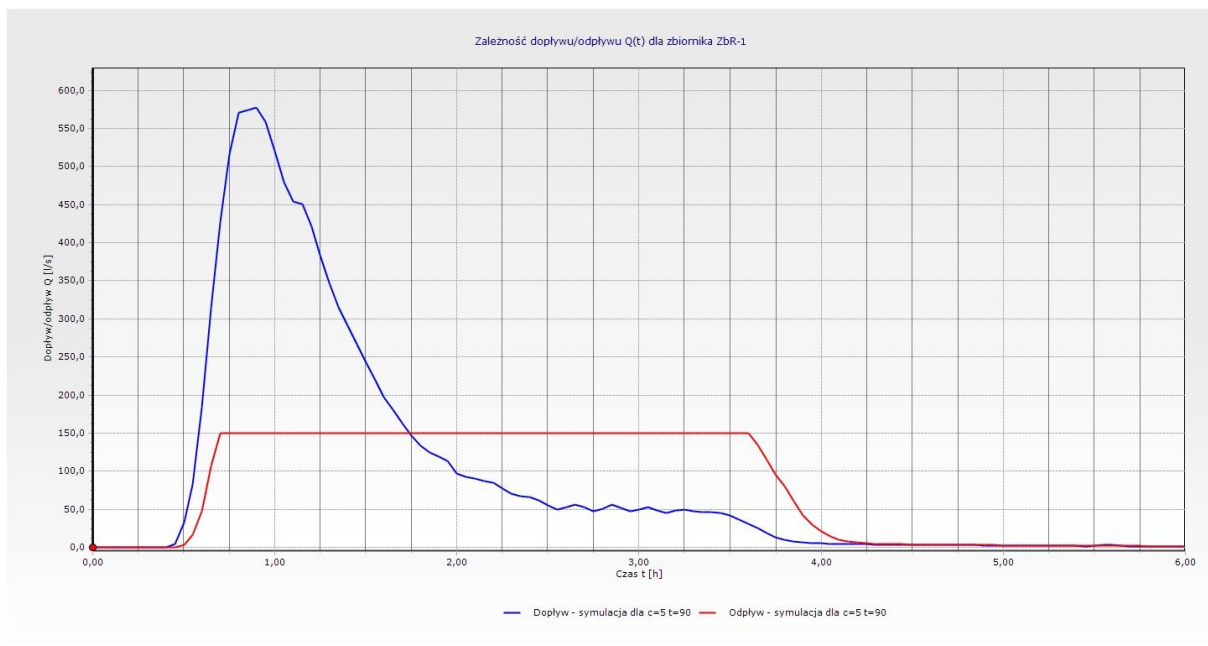
Analizę modelu przeprowadzono dla opadów o częstotliwości $c=5$ lat, jako bazowy wybrano opad modelowy o czasie trwania $t=90$ min, ponieważ miał on najbardziej niekorzystny wpływ na pracę całego układu. Wysokość opadu dla w/w deszczu wynosi $h=25,4$ mm.

Poniżej przedstawiono porównanie charakterystyk dopływu do zbiorników ZbR-1 i ZbR-2 będących wynikiem analizy dla różnych opadów o częstotliwości występowania $c=5$ lat.



Zbiorniki retencyjne zaprojektowano w oparciu o obliczenia hydrodynamiczne. Analiza przeprowadzona dla opadu modelowego $c=5$ lat $t=90$ min, wykazała że optymalna praca układu zachowana jest przy zastosowaniu regulatorów przepływu ograniczających odpływ z każdego ze zbiorników do 150 l/s.

Poniżej przedstawiono wykresy napełnienia i odpływu dla zbiornika ZbR-1 i ZbR-2 dla deszczu modelowego $c=5$ $t=90$ min przy zastosowaniu wymienionego powyżej ograniczenia odpływu ze zbiorników.



ETAP I

W pierwszym etapie prac związanych z przebudową nawierzchni ulicy Fabrycznej w Lesznie planuje się do wykonania odcinka sieci kanalizacji deszczowej wraz z odejściami bocznymi oraz przykanalikami wpustów ulicznych od włączenia tymczasowego odcinka kanalizacji deszczowej do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej (studnia DA19.4) do wysokości Ronda Podwale oraz w ulicy Magazynowej. Realizacją objęta będzie także budowa zbiornika retencyjnego „ZbR-1” pomiędzy studniami DA20 – DA21. Na odpływie ze zbiornika w celu regulacji ilości odprowadzanych do kanalizacji wód opadowych i roztopowych zaprojektowano regulator przepływu stożkowy na ograniczony przepływ dławiony 150 l/s i dopuszczalną wysokość piętrzenia 1,50m.

W studni DA27 zaprojektowano przepięcie odpływu wód opadowych i roztopowych z terenu parkingu LFP przy ulicy Magazynowej. W studni DA24.2 zaprojektowano przepięcie odpływu wód opadowych i roztopowych z części terenu LFP. Ponadto w studniach DA28.1 oraz DA24.7 zaprojektowano odejścia pod przyszłe włączenie wód opadowych i roztopowych z pozostałego terenu LFP.

ETAP II

W drugim etapie prac związanych z przebudową nawierzchni ulicy Fabrycznej w Lesznie planuje się do wykonania odcinka sieci kanalizacji deszczowej wraz z odejściami bocznymi oraz przykanalikami wpustów ulicznych od skrzyżowania ulic Fabrycznej z ulicą Zacisze do studni DA19 – zakończenia prac etapu I, oraz na części odcinka od studni DA22.2 do DA22.3.

Realizacją objęta będzie także budowa zbiornika retencyjnego ZbR-2 pomiędzy studniami DA11 – DA12. Na odpływie ze zbiornika w celu regulacji ilości odprowadzanych do kanalizacji wód opadowych i roztopowych zaprojektowano regulator przepływu na ograniczony przepływ dławiony 150 l/s i dopuszczalną wysokość piętrzenia 1,50m.

W studni DA17 zaprojektowano odejście pod przyszłe włączenie wód opadowych roztopowych z terenu firmy.

W węzłach oznaczonych numerami ZA7.2 i ZA2 zaprojektowano możliwość dalszej rozbudowy sieci kanalizacji deszczowej w ulicy Wilkońskiego.

Po zakończeniu prac związanych z przebudową ulicy Fabrycznej wody opadowe i roztopowe kierowane będą do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej Dn600mm w ulicy Śniadeckich. Jednocześnie od studni DA1 w kierunku ulicy Zacisze, zaprojektowano odcinek kanalizacji deszczowej zakończony zaślepką w węźle ZA1.2. Odpływ w studni DA1 w kierunku ulicy Zacisze należy zamknąć korkiem. Skierowanie wód opadowych i roztopowych z nawierzchni drogowej ulic Fabrycznej i Magazynowej, parkingu LFP oraz terenu LFP w kierunku węzła ZA1.2 zlokalizowanego w ulicy Zacisze nastąpi po wykonaniu budowy nowego kolektora kanalizacji deszczowej (zgodnie z założeniami PZWO dla miasta Leszna). Wówczas też konieczne będzie zaślepienie kanału na odcinku TA1 – DA1.

Zakłada się realizację kanałów deszczowych z rur:

- dla średnic $\geq Dn500mm$, z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP) PN1 o sztywności obwodowej $SN\ 10\ kN/m^2$,
- dla średnic do $Dn400mm$ włącznie, wykonanych z wysokowartościowego, nieplastifikowanego polichlorku winylu PCW, jednowarstwowych, litych, o sztywności obwodowej $SN8\ kN/m^2$, z uszczelkami trwale osadzonymi w procesie produkcji.

Kanały zaprojektowano ze spadkiem dna wynoszącym od 0,05% do 2,8%. Przykanaliki wpustów deszczowych zaprojektowano w większości ze spadkiem dna wynoszącym 2,0%, jedynie w przypadku kilku odcinków, ze względu na kolizyjne zagłębienie innych przewodów, przykanaliki zaprojektowano ze spadkiem dna wynoszącym min. 1,0%.

Zaprojektowano dwa zbiorniki retencyjne wód opadowych i roztopowych.

- Zbiornik ZbR-1 zaprojektowano z trzech równolegle ułożonych ciągów rur z GRP o średnicy $Dn1400mm$. Długość zbiornika licząc w osi wyniesie $L = 144,4m$. Szerokość zbiornika licząc po zewnętrznej wyniesie $L = 5,4m$. Rozstaw pomiędzy poszczególnymi odcinkami (licząc po zewnętrznej ścianie rury), wyniesie 0,55m. Pojemność czynna zbiornika V ca. $665\ m^3$. Wody opadowe i roztopowe do zbiornika dopływały będą poprzez kanał deszczowy z GRP o średnicy $Dn800mm$. Odpływ ze zbiornika kierowany będzie poprzez kanał deszczowy o średnicy $Dn500mm$. W studni DA20, na odpływie ze zbiornika w celu regulacji ilości odprowadzanych do systemu kanalizacji wód opadowych i roztopowych zaprojektowano regulator przepływu stożkowy, na ograniczony przepływ dławiony $Q = 150\ l/s$ i dopuszczalną wysokość piętrzenia $H = 1,50m$. Dodatkowo w studni DA20 zaprojektowano przelew awaryjny w kierunku studni DA19. Zbiornik należy zaopatrzyć w kominki wentylacyjne o średnicy $Dn200mm$ wyniesione ponad teren na wysokość 0,5m. Na wlocie i wylocie ze zbiornika oraz na środku zbiornika zaprojektowano kominy żłazowe, zwieńczone włazem żeliwnym wentylowanym z wypełnieniem betonowym. Wejście do zbiornika ze studni DA20 oraz DA21 wykonać za pomocą drabinki żłazowej umocowanej na stałe, natomiast wejście z kominów żłazowych zlokalizowanych po środku zbiornika należy wykonać za pomocą drabinki żłazowej wysuwanej. Schemat wykonania zbiornika przedstawiono w części rysunkowej.
- Zbiornik ZbR-2 zaprojektowano z dwóch równolegle ułożonych ciągów rur z GRP o średnicy $Dn1500mm$. Długość zbiornika licząc w osi wyniesie $L = 112,0m$. Szerokość zbiornika po zewnętrznej wyniesie $L = 3,84m$. Rozstaw pomiędzy odcinkami (licząc po zewnętrznej ścianie rury), wyniesie 0,77m. Pojemność czynna zbiornika V ca. $395\ m^3$. Wody opadowe i roztopowe do zbiornika dopływały będą poprzez kanał deszczowy z GRP o średnicy $Dn800mm$. Odpływ ze zbiornika kierowany będzie poprzez kanał deszczowy o średnicy $Dn500mm$. W studni DA11, na odpływie ze zbiornika w celu regulacji ilości odprowadzanych do systemu kanalizacji wód opadowych i roztopowych zaprojektowano regulator przepływu pływakowy, na ograniczony przepływ dławiony $Q = 150\ l/s$ i dopuszczalną wysokość piętrzenia $H =$

1,50m. Dodatkowo w studni DA11 zaprojektowano przelew awaryjny w kierunku studni DA10. Zbiornik należy zaopatrzyć w kominki wentylacyjne o średnicy Dn200mm wyniesione ponad teren na wysokość 0,5m. Zbiornik zaprojektowano jako zintegrowany ze studniami z GRP o średnicy Dn3600mm. Zbiornik należy zwieńczyć włazem żeliwnym wentylowanym. Wejście do zbiornika umożliwić za pomocą drabinki żelazowej do dna. Schemat wykonania zbiornika przedstawiono w części rysunkowej.

W miejscach, gdzie występują kolizje pomiędzy projektowanym uzbrojeniem tj. pomiędzy projektowaną kanalizacją deszczową a ogólnospławną zastosowano rozwiązania w zakresie punkowego zmniejszenia średnicy na projektowanym kanale deszczowym i ułożeniu równolegle kilku przewodów, tak by zachować mniej więcej to samo pole przekroju na kanałach o zmniejszonej średnicy co na kanale dopływowym. Takie rozwiązanie pozwoli na uniknięcie bezpośredniej kolizji na projektowanych kanałach. Kanały deszczowe ułożone zostaną poniżej projektowanych kanałów kanalizacji ogólnospławnej.

Dla zastosowania ww. rozwiązań zaprojektowano:

- trzy komory żelbetowe prefabrykowane oznaczone na PZT symbolami: DA9, DA24 oraz DA24.1.

Komory zaprojektowano jako prostokątne o wymiarach wewnętrznych:

- DA9 – 1,0m x 2,16m,
- DA24 – 1,0m x 2,6m,
- DA24.1 – 1,0m x 2,6m,

Komory zaprojektowano jako żelbetowe z betonu C35/45, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150.

Jako zwieńczenie komór projektuje się właz żeliwny wentylowany, klasy D400 z wypełnieniem betonowym.

- Pięć studni prefabrykowanych żelbetowych i betonowych o wymiarach:
 - DA24.3 i DA24.4 – Dn1500mm,
 - DA10 i DA28 – Dn1200mm,
 - DA28.1 – Dn1000mm,

Studnie należy wykonać analogicznie jak dla pozostałych.

Projektuje się studnie rewizyjne betonowe Dn1000mm i Dn1200mm oraz żelbetowe o średnicy Dn1500mm i Dn2000mm. Zaprojektowano również trzy studnie tworzywowe o średnicy Dn600mm. Studnie zaprojektowano: w miejscach zmiany kierunku trasy, jako połączeniowe oraz na odcinkach prostych.

Studnie betonowe zaprojektowano z prefabrykowanych elementów, z betonu klasy C40/50, W8, łączonych na uszczelki elastomerowe.

Elementy składowe studni:

- dennica, stanowiąca monolityczną konstrukcję z kinetą, wyposażona w tuleje przejściowe dla rur o odpowiednich średnicach i materiału PCW lub GRP,
- kręgów betonowych lub żelbetowych,

- pokrywy studziennej żelbetowej – dla studni zlokalizowanych w terenach obciążonych komunikacyjnie,
- zwężek betonowych – dla studni zlokalizowanych w terenach zielonych, chodniku i ścieżce rowerowej,
- płyty żelbetowej naprawczej o nośności 400kN – dla studni zlokalizowanych w terenach obciążonych komunikacyjnie,
- pierścieni dystansowych.

Jako zwieńczenie studni projektuje się włazy żeliwne wentylowane, klasy D400 z wypełnieniem betonowym. W studniach zlokalizowanych w terenach obciążonych komunikacyjnie właz osadzony będzie centralnie w żelbetowej płycie naprawczej.

Studnie muszą być wyposażone w stopnie żłazowe, żeliwne, powlekane warstwą tworzywa sztucznego.

Projektowane studnie niezłazowe, o średnicy Dn630mm wykonane są z prefabrykowanych elementów z PP lub PEHD:

- podstawy studzienki z kinetą,
- rury trzonowej,
- teleskopu z żeliwnym włazem.

W przypadku lokalizacji studni w drodze, włazy studni należy osadzić centralnie w płycie żelbetowej naprawczej o nośności 400 kN. Rzędą góry włazu płyty dostosować do rzędnej niwelety jezdni. Powstałą przestrzeń należy wypełnić masą bitumiczną.

Zestawienie projektowanych studni betonowych i żelbetowych przedstawiono w projekcie wykonawczym.

Przykanaliki wpustów deszczowych zaprojektowano na odcinku od wpustów deszczowych do projektowanych sieci na kanalizacji deszczowej.

Przykanaliki zaprojektowano z rur PCW SN8 o średnicy Dn160mm ze spadkiem dna wynoszącym 2,0%. W kilku przypadkach ze względu na zagęszczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego przykanaliki zaprojektowano ze spadkiem dna wynoszącym 1,0 – 1,6%. W jednym przypadku dla przykanalika „wp18”, ze względu na jego zagłębienie wynoszące 0,94m zastosowano rury o sztywności obwodowej SN12.

Włączenia przykanalików do sieci wykonać poprzez studnie rewizyjne lub poprzez odejścia siodłowe. Każdy z przykanalików należy wykonać z syfonem.

Studzienki wpustów ulicznych zaprojektowano jako betonowe o średnicy Dn500mm z częścią osadnikową o wysokości osadnika 0,7m. Zwieńczenie studzienek stanowić będą wpusty uliczne żeliwne, krawężnikowo – jezdniowe, typu ciężkiego o nośności 40 Mg.

10.2.3 Sieć kanalizacji ogólnospławnej

ETAP I

W pierwszym etapie prac związanych z przebudową ulicy Fabrycznej w Lesznie planuje się do wykonania budowę odcinka kanalizacji ogólnospławnej obejmujący całą zlewnię A, tj. od studni SA1, miejsce włączenia do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej Dn600mm w rejonie ulicy Gabriela Narutowicza. Na odcinku od studni SA1 do studni SA2 oraz od studni SA2 do węzła pA1 (miejsce przebiegu odpływu ścieków z LFP), kanał ogólnospławny zaprojektowano o średnicy Dn600mm. Kolejny odcinek od studni SA2 do SA8 (przebiegu odpływu ścieków w rejonie ul. Magazynowej) zaprojektowano o średnicy Dn400mm.

W zlewni B do wykonania będzie budowa odcinka kanału od studni SB9 do studni SB12, odcinek zaprojektowano z rur o średnicy odpowiednio Dn200mm i Dn315mm.

W zlewni D w celu odciążenia istniejącego kanału ogólnospławnego o średnicy Dn315mm zlokalizowanego w ulicy Podmiejskiej w Lesznie zaprojektowano odcinek sieci kanalizacji ogólnospławnej o średnicy Dn315mm od studni SD1 (włączenie do istniejącego kanału Dn300mm w rejonie posesji nr 63 w ulicy Podmiejskiej) do studni SD3 (połączenie z istniejącym kanałem Dn315mm w rejonie posesji nr 83 przy ulicy Podmiejskiej. Do projektowanego kanału należy również przebieg istniejący przykanalik wpustu deszczowego. Przykanalik zaprojektowano z syfonem.

W przypadku wystąpienia spiętrzenia ścieków w istniejącym kanale w ulicy Podmiejskiej, nadmiar ścieków przeleje się do nowoprojektowanego kanału i zostanie odprowadzony w kierunku studni SD1

Ponadto dla zachowania ciągłości przepływu ścieków w trakcie ewentualnej przerwy czasowej pomiędzy przebudową nawierzchni drogowej w I i II etapie zaprojektowano w zlewni B tymczasowy odcinek sieci kanalizacji ogólnospławnej (SB9 – SB9.1) o średnicy Dn315mm, którym odprowadzane będą ścieki do istniejącej sieci kanalizacyjnej w ulicy Fabrycznej.

Po realizacji prac związanych z drugim etapem tymczasowy odcinek zostanie wyłączony z eksploatacji poprzez wypełnienie pianobetonem lub zlikwidowany.

ETAP II

W drugim etapie prac związanych z przebudową ulicy Fabrycznej w Lesznie planuje się do wykonania dalszą część kanałów zaprojektowanych w zlewni B, tj. od studni SB9 w kierunku ulicy Wilkońskiego, do studni SB1 i dalej do węzła ZB1, miejsce włączenia przebudowywanej sieci do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej Dn400mm. Kanał zaprojektowano o średnicy Dn315mm i Dn400mm, natomiast przyłącze od studni SB8 o średnicy Dn250mm.

W niniejszym etapie do realizacji będzie również kanał ogólnospławny o średnicy Dn315mm zaprojektowany w zlewni C, tj. od studni SC0 w rejonie ulicy Zacisze studni SC6 w kierunku ulicy Wilkońskiego.

W ramach niniejszej inwestycji do wykonania będzie również kanał ogólnospławny o średnicy Dn250mm (zlewnia E). Włączenie do istniejącej sieci kanalizacji zaprojektowano w ul. Wilkońskiego poprzez odejście siodłowe – węzeł TE1. Kanałem będą odprowadzane ścieki z posesji zlokalizowanych przy ulicy Śniadeckich, nr 35 i 39.

Zakłada się realizację kanałów ogólnospławnych z rur:

- dla średnic Dn600mm, z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP) PN1 o sztywności obwodowej SN 10 kN/m²,
- dla pozostałych średnic, wykonanych z wysokowartościowego, nieplastifikowanego polichlorku winylu PCW, jednowarstwowych, litych, o sztywności obwodowej SN8 kN/m², z uszczelkami trwale osadzonymi w procesie produkcji,

Kanały zaprojektowano ze spadkiem dna wynoszącym od 0,2% do 0,3%. Przyłącze kanalizacyjne i przykanalik wpustu deszczowego ze spadkiem dna wynoszącym 2,0%.

Projektuje się studnie rewizyjne betonowe Dn1000mm i Dn1200mm i żelbetową Dn1500mm oraz tworzywowe Dn600mm w miejscach zmiany kierunku oraz na odcinkach prostych. Opis elementów studni analogicznie jak dla uzbrojenia na kanalizacji deszczowej.

11. ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH

Projektuje się wykonanie sieci kanalizacyjnych w wykopach:

- wąskoprzestrzennych, o szerokości przestrzeni roboczej wg PN-EN 1610. W miejscach zbliżeń do innej infrastruktury dopuszcza się zmniejszenie normatywnej szerokości wykopów. Należy jednak zapewnić możliwość prawidłowego zagęszczenia zasypek,
- dla realizacji zbiorników retencyjnych dopuszcza się wykonanie wykopów szerokoprzestrzennych o kącie nachylenia skarp min. 1:1.5,
- dla realizacji włączenia projektowanej sieci do istniejącej projektuje się wykonanie wykopu ręcznego, szerokoprzestrzennego, o kącie nachylenia skarp min. 1:1.5. Dopuszcza się zamianę na wykop o ścianach pionowych z zabezpieczeniem ścian za pomocą deskowania tradycyjnego,
- wykonywanych mechanicznie oraz ręcznie w rejonach zbliżeń do kolizyjnego uzbrojenia,
- umocnionych stalowymi, płytowymi obudowami systemowymi, o parametrach pozwalających na zabezpieczenie wykopu do odpowiedniej głębokości,
- umocnionych stalowymi, płytowymi obudowami czterostronnie zamkniętymi – dla wykopów pod studnie i komory prefabrykowane,

Szerokość przestrzeni roboczej w wykopie – odległość pomiędzy zewnętrzną ścianą rury a wewnętrzną płaszczyzną umocnienia nie powinna być mniejsza niż podana w normie PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

Wykopy wykonywać mechanicznie do rzędnej ca. 0,2 m powyżej poziomu posadowienia przewodów, a następnie pogłębić ręcznie do właściwej rzędnej.

Przewody kanalizacyjne posadzić na warstwie z piasku dowożonego (o frakcji od $\varnothing 0,1\text{mm}$ do $\varnothing 2,0\text{mm}$), o grubości od 0,1m do 0,30m.

Obsypki, do wysokości 0,30 m ponad sklepienie rury wykonać z piasku dowożonego (o frakcji od $\varnothing 0,1\text{mm}$ do $\varnothing 2,0\text{mm}$) i zagęszczać do uzyskania zagęszczenia $I_s = 0.97$.

Wszystkie roboty w strefie kanałowej wykonywać ręcznie.

Zasyпки wykonywać z piasku dowożonego (o frakcji od $\varnothing 0,1\text{mm}$ do $\varnothing 2,0\text{mm}$), mechanicznie z zagęszczeniem warstwowym, warstwami max. 0,30m, dopuszcza się wykonanie zasyпки z gruntu rodzimego pozbawionego frakcji pylastych o korzystnych parametrach geotechnicznych.

Zasyпки wykonywać mechanicznie, z zagęszczeniem warstwowym, warstwami max. 0,30m do uzyskania zagęszczenia:

- $I_s = 1,0$ dla wykopu zlokalizowanego w granicach jezdni i głębokości do min. 1,20m p.p.t.,
- $I_s = 0,97$ dla wykopów zlokalizowanych:
 - w granicy jezdni powyżej głębokości posadowienia 1,20m,
 - poza granicą jezdni,

Zasypkę z piasku dowożonego wykonać do poziomu korytowania nawierzchni drogowych.

Grunt użyty do wykonania podsypek i obsypek musi być pozbawiony kamieni, a szczególnie elementów o ostrych krawędziach mogących wywierać punktowy nacisk na rurę, co może doprowadzić do jej uszkodzenia. W razie stwierdzenia w podłożu gruntów nienadających się do wykonania zasypek kanałów, należy użyć gruntu dowożonego tj. pospółki lub wyizolowanej frakcji od piasków drobnych do żwirów, dla których średnica ziaren będzie zawierać się w zakresie 0,1 – 16 mm.

W przypadku występowania wody gruntowej konieczne będzie przeprowadzenie odwodnienia wykopów. Odwodnienie należy prowadzić za pomocą zestawu igłofiltrów Dn63mm wpłukiwanych jednostronnie w rozstawie 1,0m na głębokość min. 1,5m - 2,0m poniżej strefy posadowienia kanału.

W gruntach spoistych przy występujących sączeniach bądź w razie przerwania soczewek nawodnionych piasków odwodnienia prowadzić poprzez bezpośrednie pompowanie wody z wykopu. W tym celu należy wykorzystać perforowane studzienki zbierające o średnicy Dn400mm, rozmieszczane w odległościach adekwatnych do napływu wody gruntowej.

12. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

Na trasie projektowanych sieci występują kolizje z istniejącym uzbrojeniem:

- siecią gazową,
- siecią wodociągową,
- kablami energetycznymi,
- kablami telekomunikacyjnymi,

- kanalizacją deszczową,

Projektuje się zabezpieczenie kolizyjnych kabli poprzez zastosowanie rur ochronnych dwudzielnych PS 110mmx100mm. Pozostałe przewody zabezpieczyć tradycyjnie – poprzez podwieszenie pasowe na dwuteownikach TT120 – 200 L = 3m – 4m ułożonych na palach podporowych 14cmx14cm.

Mocowania, podwieszenia przewodów nie mogą powodować ich naciągania lub zmiany kształtów (zwisania) ponad wartości bezpieczne dla tych przewodów i ich funkcji.

Przy zasypywaniu przewodów wymagane jest bardzo dokładne zagęszczenie gruntu, aby nie dopuścić do nadmiernego osiadania ziemi i późniejszego zarwania kolizyjnych przewodów.

Wszelkie prace w pobliżu obiektów kolizyjnych wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach i uzgodnieniach branżowych.

Przed przystąpieniem do robót wymagane jest powiadomienie odpowiednich jednostek branżowych.

W przypadku natrafienia, w trakcie prowadzonych robót ziemnych, na nie zaewidencjonowaną kolizję, zawiadomić należy odpowiednią jednostkę branżową, a gdy nie jest ona znana - powiadomić Inwestora i wstrzymać roboty do wyjaśnienia.

Na planach sytuacyjno – wysokościowych oraz na profilach podłużnych oznaczono zidentyfikowane kolizje, przewody przeznaczone do przepięcia, do przełożenia i do likwidacji. Nie wyklucza to istnienia innych kolizji – zainwentaryzowanych błędnie lub nie zainwentaryzowanych.

Ponadto na odcinku od węzła TA2 do studni DA1 może wystąpić konieczność wykonania przekładki wysokościowej dwóch istniejących sieci wodociągowych.

Dodatkowo przy realizacji zbiornika retencyjnego ZbR-1 konieczne będzie wykonanie przekładki istniejącego przyłącza gazowego. Projekt przekładki istniejącego przyłącza gazowego objęty będzie odrębnym opracowaniem.

Konieczne będzie stosowanie przekopów kontrolnych poprzecznych przy wszystkich miejscach kolizyjnych oraz zgłaszanie zbliżeń do istniejących elementów uzbrojenia jednostkom odpowiedzialnym za ich funkcjonowanie.

W przypadku uszkodzenia punktu osnowy geodezyjnej należy poddać go odtworzeniu przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Wszelkie roboty należy wykonać zgodnie z uwagami zawartymi w protokole narady koordynacyjnej oraz innymi uzgodnieniami branżowymi.

13. Roboty drogowe

Realizacja sieci kanalizacji deszczowej przebiegała będzie łącznie wraz z przebudową istniejącej nawierzchni drogowej oraz innej infrastruktury podziemnej i nadziemnej.

Nie mniej jednak na niektórych odcinkach zasięg budowy sieci jest większy niż granica opracowania branży drogowej.

Taka sytuacja ma miejsce chociażby w rejonie węzła TA1 (włączenie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej w ulicy Śniadeckich) oraz na odcinku sieci kanalizacji ogólnospławnej od TD1 do SD3, a także na odcinku sieci wodociągowej od węzła W10 do W10.7.

Taka sytuacja również będzie miała miejsce przy realizacji tymczasowych odcinków kanalizacji deszczowej, kanalizacji ogólnospławnej i sieci wodociągowej: odpowiednio od studni DA19 do studni DA19.4. oraz SB9 – SB9.1 i pomiędzy węzłami z10+25,1m – w14. Omawiane odcinki dla zapewnienia ciągłości przepływu wody, wód opadowych i roztopowych oraz ścieków muszą być zrealizowane w pierwszym etapie, natomiast zgodnie z projektem drogowym, przebudowa nawierzchni drogowej w tym miejscu realizowana będzie w etapie II.

Wszelkie uszkodzone nawierzchni drogowe, chodniki oraz tereny zielone, nie objęte w I etapie projektem branży drogowej, należy odtworzyć i przywrócić do stanu pierwotnego.

14. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próbę szczelności sieci wodociągowej wykonać wg wymogów normy. Podstawowe zasady realizacji próby szczelności:

- próbę szczelności prowadzić przy zamontowanych hydrantach,
- wmontowane zasuwy powinny być otwarte,
- rurociąg napełniać powoli, tak by umożliwić odpowietrzenie odcinka,
- odpowietrzenie można uzyskać poprzez zamontowane w najwyższych miejscach hydranty p. poż.,
- Ciśnienie podnosić równomiernie, aż do uzyskania ciśnienia próbnego – 1 MPa,
- czas trwania próby określa się na 0,5h,
- spadek ciśnienia po 0,5h nie powinien przekroczyć 20 Kpa,
- urządzenia badawcze powinno się montować w najniższych punktach badanego odcinka,

Po pozytywnym wyniku próby szczelności, należy poddać oględzinom punkty węzłowe. Zasypanie wykopów przeprowadzić można dopiero po wykonaniu ww. czynności i geodezyjnych pomiarach inwentaryzacyjnych.

Przed przystąpieniem do dezynfekcji przewody powinny zostać przepłukane wodą wodociągową przy zachowaniu prędkości przepływu $V_{min} = 1 \text{ m/s}$ w ilości co najmniej 5 – cio krotnej objętości płukanego odcinka.

Dezynfekcję na sieci wodociągowej wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

Dezynfekcję poszczególnych odcinków wykonać przy użyciu podchlorynu sodu (NaClO) dawką od 20 do 30 gCl/m^3 . Wodę chlorową pozostawić w przewodach na okres 24h. Dopuszcza się zastosowanie innych środków chemicznych do dezynfekcji, dopuszczonych normą oraz za zgodą Inwestora i Inspektora Nadzoru. Zrzut wody po chlorowaniu, tam gdzie to możliwe do istniejących odcinków sieci kanalizacji sanitarnej po

ówczesnym rozcieńczeniu woda w celu ograniczenia stężenia chloru do 4gCl/m³ (względnie neutralizacja tiosiarczanem sodu), ew. przepompowanie wody do sieci kanalizacji sanitarnej lub odprowadzenie taborem asenizacyjnym. Po wykonaniu dezynfekcji przewody ponownie przepłukać.

Po ułożeniu przewodów, a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci oraz oznaczyć trasę przewodów taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury, a jej końcówki połączyć ze skrzynką uliczną zasuw/nawiertki.

Armaturę wodociągową oznaczyć tabliczkami zgodnie z normą PN –86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych” oraz zgodnie z wytycznymi projektowania i realizacji, sieci, przyłączy i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych” Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie.

15. Zagrożenia dla środowiska oraz użytkowników wodociągu i kanalizacji

Projektowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego. Potencjalne oddziaływania związane z fazą budowy przedmiotowych sieci zostaną całkowicie wyeliminowane po zakończeniu prac budowlanych. Oddziaływania te można zaliczyć do grupy oddziaływań bezpośrednich i krótkookresowych, nie powodując trwałych negatywnych skutków dla środowiska.

Na etapie budowy wpływ na poszczególne elementy środowiska będą miały m.in. :

- eksploatacja sprzętu wykorzystywanego podczas budowy – hałas, zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, niebezpieczeństwo potencjalnego zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych
- prowadzenie robót ziemnych i montażowych, przewóz i magazynowanie materiałów i kruszywa wykorzystywanego podczas budowy – hałas, zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego (pylenie), niebezpieczeństwo potencjalnego zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych,
- organizacja placu budowy, zaplecze – wytwarzanie odpadów, wpływ na krajobraz (czasowe przekształcenie terenu).

Podczas budowy sieci minimalizację skutków zapewni przyjęta technologia robót m.in.:

- wykopy wykonywane będą jako wąskoprzestrzenne – ograniczy to czas trwania i oddziaływanie robót, nie naruszając przy tym naturalnej struktury gruntu,
- część wydobytego gruntu można będzie ponownie wykorzystać do wykonania zasypki kanałów. Pozostałe odpady nie nadające się do powtórnego użycia kierowane będą na składowisko odpadów,
- hałas, którego źródłem są urządzenia używane do wykonania wykopów, posadowienia studni, zasypywania wykopów i innych prac napędzane silnikami spalinowymi osiągać może natężenie dźwięku o poziomie 85 – 90 dB. Uciążliwości z tym związane mają jednak charakter krótkotrwały i związane są tylko z pracami na danym terenie,
- występująca, w postaci spalin oraz w postaci pyłów powstałych w wyniku przemieszczenia mas ziemnych, emisja zanieczyszczeń do powietrza na

charakter okresowy – po zakończeniu budowy ustępuje całkowicie.

W celu ograniczenia ewentualnego późniejszego negatywnego wpływu kanalizacji na środowisko i przyszłych użytkowników przewiduje się zastosowanie przewodów charakteryzujących się szczelnością oraz znaczną wytrzymałością i trwałością.

16. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i wykonawstwa robót budowlano – montażowych (Dz. U. nr 47 z dnia 19.03.2003 r. poz. 401). Po ułożeniu przewodów, a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci.

Próbę szczelności kanałów wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” metodą z zastosowaniem wody.

Próbę szczelności oraz dezynfekcję przeprowadzić wg wymogów normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”

Po ułożeniu przewodów, a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci oraz oznakowanie taśmą aluminiową.

Armaturę wodociągową oznaczyć tabliczkami zgodnie z normą PN –86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

Podane w projekcie rzędne są rzędnymi po zmianie – zgodnie z nowym układem wysokościowym.

Opracowanie:

mgr inż. Tomasz Rzeźnik

INFORMACJA BIOZ	
INWESTYCJA	
PRZEBUDOWA ULICY FABRYCZNEJ W LESZNIE BUDOWA I PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ, SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ I OGÓLNOSPŁAWNEJ W ULICY FABRYCZNEJ W LESZNIE	
INWESTOR	KAT. OBIEKTU
Miasto Leszno ul. Kazimierza Karasia 15 64 – 100 Leszno	XXVI
OPRACOWANIE	
PROJEKTANT	
mgr inż. Tomasz Rzeźnik	
ZAWARTOŚĆ TOMU	DATA
<ul style="list-style-type: none"> INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – BRANŻA SANITARNA 	LESZNO SIERPIEŃ 2020 R.

INFORMACJA BIOZ

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Inwestycja zlokalizowana jest w terenie wewnętrznych węzłów komunikacyjnych w obrębie placu budowy występują jedynie obiekty związane z infrastrukturą podziemną – energetyczną, gazową, wodociągową oraz kanalizacją deszczową, sanitarną i ogólnospławną.

Wskazania elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

• Zagospodarowanie terenu budowy

Rozpoczęcie robót budowlanych należy poprzedzić przygotowaniem zagospodarowania terenu. Powinno ono objąć co najmniej:

- ogrodzenie terenu taśmami i wyznaczenie stref niebezpiecznych;
- wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych;
- doprowadzenie energii elektrycznej oraz wody, zwanych dalej „mediami” do punktów ich użytkowania oraz odprowadzenie lub utylizację ścieków, szczególnie z terenów przeznaczonych na zaplecza (dopuszcza się wywóz)
- urządzenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych z odpowiednią wentylacją;
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- zapewnienie łączności telefonicznej;
- urządzenie składowisk materiałów i wyrobów.

• Ogrodzenie terenu budowy

Zastosowane ogrodzenie powinno uniemożliwić wejście na teren budowy lub składowiska przez osoby nieupoważnione. Jeżeli skuteczne ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice takiego terenu za pomocą tablic ostrzegawczych oraz pasów folii ostrzegawczej rozciągniętych wokół. W razie potrzeby - tj. w miejscach o szczególnej intensywności ruchu, a zwłaszcza w pobliżu miejsc przebywania lub przechodzenia dzieci - należy zapewnić stały nadzór. Ogrodzenie nie może stwarzać zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,50m.

• Strefa niebezpieczna

Strefy niebezpieczne, to miejsce na terenie budowy, w którym następują szczególne zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Strefa ta powinna być ogrodzona w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej zabezpiecza się daszkami ochronnymi.

• Drogi przeznaczone dla ruchu pieszego

Drogi ruchu pieszego, jednokierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 0,75m, a dwukierunkowego – 1,20m. Przejścia o pochyleniu większym niż 15% należy zaopatrzyć w

listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75m, co najmniej z jednostronnym zabezpieczeniem. Zabezpieczenie to powinno składać się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnika a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

- **Warunki socjalne i higieniczne**

Warunki socjalne i higieniczne na terenie budowy powinny spełniać wymagania zawarte w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, tj. rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (J.t.: Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650) z następującymi wyjątkami ujętymi w przepisach szczegółowych, tj. rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401):

- na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 pracujących, zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni;
- w przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w kontenerach, dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń niż określona w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.

- **Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne**

Na budowach występują warunki środowiskowe stwarzające zwiększenie zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym (np. wilgoć, ciasnota, nagromadzenie elementów przewodzących). W warunkach takich należy wprowadzić odpowiednie obostrzenia i stosować specjalne rozwiązania instalacji elektrycznych.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

W przypadku zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w instalacji rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowane w książce konserwacji urządzeń.

Na budowie prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinny być wykonane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

- **Transport i składowanie materiałów budowlanych**

Składowanie materiałów i wyrobów na terenie budowy może odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych, utwardzonych i odwodnionych.

Niedopuszczalne jest sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami

elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów mniejszej niż:

- 3,0m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV;
- 5,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nie przekraczającym 15kV;
- 10,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15kV, lecz nie przekraczającym 30kV;
- 15,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30kV, lecz nie przekraczającym 110kV;
- 30,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.

• **Składowiska materiałów**

Miejsca składowania powinny być wyrównane do poziomu. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonywać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Sposoby składowania muszą być zgodne z zaleceniami producentów i odpowiednich dokumentów dopuszczeniowych.

Materiały drobnicowe można układać w stosy, jednak o wysokości nie większej niż 2,0m oraz dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.

Stosy materiałów workowanych powinny być układane w warstwach krzyżowo do wysokości nie przekraczającej 10 warstw. Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75m – od ogrodzenia lub zabudowań
- 5,0m – od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione.

• **Mechaniczny załadunek lub rozładunek materiałów lub wyrobów**

Rozładunek i załadunek powinien być prowadzony w sposób wykluczający przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Na budowie szczególną uwagę należy również przywiązywać do właściwej organizacji ręcznych prac transportowych, w tym stosowanych metod pracy zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych [Dz. U. z 2000r. Nr 26, poz. 313, zm. Dz. U. z 2000r. Nr 82, poz. 930]

Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

• **Realizacja zadania**

W realizacji przedmiotowego zadania należy dążyć, by nie dopuścić do zaniedbań na budowie w strefie działań organizacyjnych i technicznych.

Najczęstszymi przyczynami nieprawidłowości występujących na placu budowy są:

- niski poziom wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy wśród pracowników i pracodawców;
- minimalizacja kosztów budowy przez oszczędzanie na wydatkach, które mogłyby zapewnić wyższy poziom bezpieczeństwa oraz angażowanie pracowników o niskich kwalifikacjach;
- nie przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego i nie informowanie o nim pracowników;
- zbyt małe zainteresowanie personelu sprawującego samodzielne funkcje techniczne na budowie (kierownik budowy, kierownicy robót, inspektor nadzoru inwestorskiego) problematyką z zakresu bhp.

- **Środki ochrony indywidualnej, odzież i obuwie robocze**

Pracodawca jest zobowiązany dostarczać pracownikowi nieodpłatnie odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej, a także informować go o celu i sposobach posługiwania się tymi środkami.

Ogólne zasady przydziału i gospodarki odzieżą i obuwiem roboczym oraz środkami ochrony indywidualnej reguluje Kodeks pracy – ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. [J.t.; Dz. U. z 1998r. Nr 21, poz. 94 z późn. zm.]

Pracodawca powinien dostarczać pracownikowi wyłącznie środki ochrony indywidualnej, które spełniają wymagania dotyczące oceny zgodności zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1126]. Natomiast odzież i obuwie robocze powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach.

Osoby kontrolujące budowę muszą być zaopatrzone w odpowiednią odzież roboczą i obuwie robocze, a także środki ochrony indywidualnej (p. hełm ochronny).

- **Roboty ziemne**

Podstawowe zasady bezpiecznego wykonywania wykopów w czasie prowadzenia robót ziemnych związanych z budową przedmiotowej inwestycji:

- W czasie wykonywania robót ziemnych, miejsca niezabezpieczone należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze;
- W czasie wykonywania wykopów, w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego;
- W przypadku przykrycia wykopu lub jego odcinków, zamiast balustrad, posiadających poręczę znajdujące się na wysokości 1,10m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,10m i w odległości 1,0m od krawędzi wykopu;
- W razie wykonywania wykopu jako skarpowy o bezpiecznym nachyleniu, zgodnym z przepisami odrębnymi o głębokości powyżej 4,0m należy:
 - w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ

wód opadowych w kierunku od wykopu (analogicznie należy uniemożliwić spływ także przy wykopach umocnionych;

- likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy;
- sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.
- Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników;
- Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione;
- Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarpy;
- Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:
 - w odległości mniejszej niż 0,60m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane i obciążenie urobkiem nie jest przewidziane w doborze obudowy,
 - w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu dla wykopów nieobudowanych i 1,0m – dla wykopów obudowanych obudowami dostosowanymi do takich obciążeń;
- W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu, lub – jeżeli obudowy stanowią całość – wyciągać stopniowo w sposób dostosowany do tempa zasypywania i przy uwzględnieniu wymaganych zagęszczeń;
- Zabezpieczenie z osobnych elementów można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:
 - w gruntach spoistych – na głębokości nie większej niż 0,5m
 - w pozostałych gruntach – na głębokości nie większej niż 0,3m
- Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę i uzgodnioną z przedstawicielami Zamawiającego;
- Teren, na którym odbywa się podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinien być przez cały czas procesu ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi, oświetlony o zmroku i w porze nocnej oraz fachowo nadzorowany;
- Zakładanie obudowy w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną;
- Montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób obudową prefabrykowaną,

Zasady bezpieczeństwa pracy przy kopaniu mechanicznym (koparką)

- W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu.
- Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu w obszarach nie

umocnionych, w umocnionych – 1,0m od krawędzi odpowiedniej wytrzymałości obudowy;

- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować
- Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a elementami koparki, nawet w czasie postoju jest zabronione,
- Przebywanie w zasięgu elementów koparki w czasie jej pracy jest zabronione.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Nie wolno dopuścić do pracy pracownika nieposiadającego wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonania, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Pracodawca - wykonawca jest obowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych, występujących na realizowanej przez niego budowie. Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić: bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające, szczegółowy instruktaż pracowników je wykonujących. osobą odpowiedzialną w imieniu pracodawcy jest KIEROWNIK budowy. Na nim spoczywa obowiązek opracowania, wdrożenia i przestrzegania odpowiedniego PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

O prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, pracodawca powinien poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.

Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informujące o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.).

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Do prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, należą prace w wykopach i wyrobiskach, studzienkach, komorach i wszystkich innych miejscach o gabarytach utrudniających poruszanie i komunikację z otoczeniem o głębokości większej niż 2,0m. Należy stosować odpowiednią asekurację tych pracowników z poziomu terenu przy udziale odpowiednio przeszkolonych i przygotowanych, w tym sprzętowo, osób.

Wykonujący roboty ziemne powinni mieć zapewnioną szybką drogę ewakuacyjną na wypadek zalania, pożaru lub wystąpienia szkodliwych gazów, a także możliwość uzyskania niezwłocznej pierwszej pomocy medycznej.

O p r a c o w a n i e:

mgr inż. Tomasz Rzeźnik

II. CZEŚĆ RYSUNKOWA