




ul. Lipowa 6/3, 44- 100 Gliwice  
tel.: +48 883 205 800 +48 537 466 562  
e-mail: biuro.pwninz@gmail.com

Tytuł opracowania:	<b>Renowacja istniejącej kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz remontem istniejącej pompowni ścieków sanitarnych przy ulicy Ceglanej 35 w Katowicach</b>
Projektant:	<b>PROJEKTANT: INŻ. KRYSZYNA SZCZĘKAROWICZ</b> UPR. NR 31/97
Sprawdzający:	<b>SPRAWDZAJĄCY: MGR INŻ. BARTŁOMIEJ MAOR</b> UPR. NR SLK/2699/PWOS/09
Kategoria obiektu:	Kategoria obiektu: <b>XXVI</b>
Numery ewidencyjne działek:	Działki nr: 117/25, 116/1, 115/11, 115/13, 118/1, 124/1 km: 66 Działki nr: 130/1 km: 67, obręb: 0002 Dzielnica Bogucice-Zawodzie
Inwestor:	 <b>UNIWERSYTECKIE CENTRUM KLINICZNE IM. PROF. K. GIBIŃSKIEGO Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach</b>
Adres inwestycji:	<b>Uniwersyteckie Centrum Kliniczne im. Prof. K. Gibińskiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach ul. Ceglana 35, 40-514 Katowice ul. Ceglana 35, 40-752 Katowice</b>
Stadium:	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>

**Gliwice, marzec 2020 roku**

## SPIS TREŚCI

1.	SPIS TREŚCI .....	2
1.	MIEJSCE POŁOŻENIA INWESTYCJI .....	4
2.	CEL PRZEPROWADZENIA INWESTYCJI .....	4
3.	PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
4.	SPRAWY TERENOWO-PRAWNE .....	4
5.	ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	4
6.	PROJEKTOWANY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	5
7.	DANE O ZAGOSPODAROWANIU TERENU W KONTEKŚCIE REJESTRU ZABYTEKÓW .....	5
8.	ZAGROŻENIA ZE STRONY INWESTYCJI DLA ŚRODOWISKA .....	5
9.	TECHNOLOGIA ROBÓT .....	5
9.1.	KRYTERIA DOBORU TECHNOLOGII PRZEBUDOWY .....	5
9.2.	SPRZĘT NIEZBĘDNY DO REALIZACJI PRAC .....	5
9.3.	MODERNIZACJA SIECI KANALIZACYJNEJ .....	6
9.3.1.	WYKŁADZINA CIPP UTWARDZANA GORĄCĄ WODĄ/PARĄ WODNĄ .....	6
9.3.2.	WYKŁADZINA CIPP UTWARDZANA PROMIENIAMI UV .....	6
9.3.3.	WYMIANA W WYKOPIE OTWARTYM .....	7
9.4.	MODERNIZACJA STUDNI KANALIZACYJNYCH .....	7
10.	WYMIANA SEPARATORA TŁUSZCZU .....	8
11.	ZABUDOWA SEPARATORA SUBSTANCJI ROPOPOCHODNYCH NA ISTN. KOLEKTORZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	8
12.	MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEJ POMPOWNI ŚCIEKÓW .....	10
12.1.	INSTALACJE SANITARNE .....	11
12.2.	URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCO-STERUJĄCE POMPOWNI .....	11
12.3.	DYSTRUBUCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	12
12.4.	OŚWIETLENIE .....	13
12.5.	STANDARDY WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	14
12.6.	OCHRONA ODGROMOWA, INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH, OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	16
12.7.	ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I BHP .....	17
12.8.	INSTALACJE NISKOPRĄDOWE .....	18
13.	INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	21
13.1.	WSTĘP .....	21
13.2.	OGÓLNE WARUNKI BHP .....	21
13.3.	ZAKRES I CEL OPRACOWANIA .....	21
13.4.	ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	22
13.5.	WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	22
13.6.	WYTYCZNE DLA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW .....	23
13.7.	ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM .....	24

### Spis rysunków

L.p.	Nazwa rysunku	Numer rysunku
1	Plan zagospodarowania terenu - cz. 1	K-01
2	Plan zagospodarowania terenu – cz. 2	K-02
3	Pompownia – rzut przyziemia - inwentaryzacja	S-01
4	Pompownia – podest pośredni - inwentaryzacja	S-02
5	Pompownia – poziom -7,50 m - inwentaryzacja	S-03
6	Pompownia – przekrój 1-1 - inwentaryzacja	S-04

### 1. Miejsce położenia inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie śląskim na terenie miasta Katowice. Sieć kanalizacyjna objęta opracowaniem zlokalizowana jest na terenie Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego im. Prof. K. Gibińskiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach przy ulicy Ceglanej 35.

### 2. Cel przeprowadzenia inwestycji

Celem inwestycji jest poprawa parametrów użytkowych i technicznych istniejącej sieci kanalizacyjnej poprzez jej bezwykopową modernizację, co zapewni jej prawidłowe funkcjonowanie i możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 3. Podstawa i zakres opracowania

Zakres sieci kanalizacyjnej przewidzianej do bezwykopowej modernizacji w ramach niniejszego zadania:

- sieć kanalizacji deszczowej w zakresie średnic DN200 – DN600 o łącznej długości ok. 1,75 km,
- studnie kanalizacyjne na sieci kanalizacji deszczowej – 81 szt.,
- sieć kanalizacji sanitarnej w zakresie średnic DN150 – DN400 o łącznej długości ok. 1,2 km,
- studnie kanalizacyjne na sieci kanalizacji sanitarnej – 82 szt.

Podstawę dla niniejszego opracowania stanowiły następujące materiały:

- umowa nr DZP/381/92B/2019/1/2 i wytyczne Inwestora,
- wizja lokalna,
- inspekcja CCTV wnętrza kanałów,
- inwentaryzacja studni/komór,
- mapa geodezyjna w skali 1:500.

Zakres projektowanych robót obejmuje:

- czyszczenie i inspekcję CCTV przed montażem wykładziny wewnętrznej,
- bezwykopową przebudowę kanału głównego polegającą na montażu wykładziny CIPP,
- otwarcie odgałęzień kanalizacyjnych,
- uszczelnienie odgałęzień kanalizacyjnych,
- naprawy w wykopie otwartym kanałów głównych oraz odgałęzień bocznych,
- modernizację bezwykopową studni kanalizacyjnych.

### 4. Sprawy terenowo-prawne

Przedmiotowa sieć kanalizacyjna zlokalizowana jest na terenie Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego im. Prof. K. Gibińskiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach przy ulicy Ceglanej 35 i przebiega przez tereny działek geodezyjnych, które zostały wyszczególnione w poniższej tabeli:

Lp.	Nr działki	Karta mapy
1.	117/25	66
2.	130/1	67
3.	116/1	66
4.	115/11	66
5.	115/13	66
6.	118/1	66
7.	124/1	66

### 5. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Przez tereny działek wymienionych w pkt. 4 niniejszego opracowania przebiega sieć kanalizacji deszczowej i sanitarnej w zakresie średnic od Dn150mm do Dn600mm, która została wykonana z rur stalowych, żeliwnych, betonowych, kamionkowych oraz PVC o łącznej długości około 2,8 km. Istniejąca sieć kanalizacyjna

charakteryzuje się wysokim stopniem skorodowania, występującymi nieszczelnościami, infiltracją wód gruntowych, powstałymi inkrustacjami, przerostem korzeni, deformacją oraz innymi uszkodzeniami obniżającymi jej właściwości hydrauliczne.

## **6. Projektowany stan zagospodarowania terenu**

Zakres opracowania obejmuje zaprojektowanie bezwykopowej modernizacji sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej w technologii wykładziny CIPP. Dopuszcza się wymianę odcinków sieci, przykanalików oraz włączeń wpustów deszczowych w technologii wykopu otwartego. Modernizacja sieci ma na celu przywrócenie właściwości hydraulicznych i prawidłowego funkcjonowania sieci kanalizacyjnej oraz zapobieżenie występowania awarii.

Po wykonaniu robót związanych z bezwykopową modernizacją sieci kanalizacji stan zagospodarowania terenu nie ulegnie zmianie.

## **7. Dane o zagospodarowaniu terenu w kontekście rejestru zabytków**

Teren obejmujący planowaną inwestycję nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

## **8. Zagrożenia ze strony inwestycji dla środowiska**

Planowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

## **9. Technologia robót**

Ogólnie przyjętą metodą realizacji robót objętych niniejszym opracowaniem jest metoda bezwykopowej modernizacji sieci tj.:

- wykładzina z rur utwardzanych na placu budowy gorącą wodą/parą wodną,
- wykładzina z rur utwardzanych promieniami UV,
- naprawa kanałów w wykopie otwartym,
- modernizacja studni kanalizacyjnych w technologii chemii budowlanej.

### **9.1. Kryteria doboru technologii przebudowy**

Optymalna technologia wykonania bezwykopowej przebudowy została wybrana w oparciu o następujące kryteria:

- podstawowe informacje o istniejącym kanale - rodzaj kanału, średnica, materiał z którego jest wykonany,
- przebieg kanału w terenie,
- możliwości technologiczne wykonania prac,
- wymagana wytrzymałość na obciążenia zewnętrzne i wewnętrzne,
- długość poszczególnych odcinków,
- niezawodność technologii.

### **9.2 Sprzęt niezbędny do realizacji prac**

Roboty związane z wykonaniem przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej, grawitacyjnej będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- zespół urządzeń do montażu i utwardzenia wykładziny CIPP,
- samochód specjalistyczny do czyszczenia kanałów,
- kamerowóz z robotem kanałowym (frez),
- specjalistyczny robot do montażu kształtek kapeluszowych,
- myjka wysokociśnieniowa,
- pompy i mieszadła,
- agregaty do natrysku,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- piła do asfaltu,
- zagęszczarka wibracyjna,

- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

### **9.3 Modernizacja sieci kanalizacyjnej**

#### **9.3.1 Wykładzina CIPP utwardzana gorącą wodą/parą wodną**

Na modernizację sieci z wykorzystaniem wykładziny CIPP utwardzanej gorącą wodą/parą wodną składają się poniższe czynności.

##### **Wykonanie obejścia ścieków by-pass**

Przed rozpoczęciem prac związanych z modernizacją sieci wykonana zostanie instalacja by-pass.

##### **Czyszczenie przewodu przed modernizacją**

Czyszczenie kanału przed bezwykopową modernizacją polega na usunięciu osadów, wycięciu korzeni, usunięciu nacieków i zlogów, wyfrezowaniu nieprawidłowo włączonych odgałęzień bocznych przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu. Czyszczenie kanału obejmuje także usunięcie twardych osadów, betonu, cegiel itp.

Woda do czyszczenia pobierana będzie z miejskiej sieci wodociągowej przy pomocy stojaka hydrantowego z wodomierzem. Woda nadosadowa z recyklingu zrzucana będzie bezpośrednio do kanalizacji, osady z czyszczenia zostaną zagospodarowane zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21 z późniejszymi zm.).

##### **Inspekcja CCTV przed modernizacją**

Przed przystąpieniem do wykonywania prac związanych z bezwykopową modernizacją sieci należy wykonać kontrolną inspekcję CCTV w celu sprawdzenia odpowiedniego przygotowania przewodu do bezwykopowej modernizacji oraz potwierdzenia lokalizacji włączeń.

##### **Montaż wykładziny CIPP utwardzanej gorącą wodą/parą wodną**

Bezwykopowa modernizacja kanału wykonana zostanie z wykorzystaniem technologii wykładzin poliestrowych o strukturze filcu, nasączonych termoutwardzalnymi żywicami epoksydowymi lub poliestrowymi bez związków kobaltu i styrenu. Grubość ścianek wykładziny będą nie mniejsze niż przewidziano w projekcie wykonawczym.

W celu prawidłowego wprowadzenia wykładziny wykonane zostanie:

- wprowadzenie wykładziny inwersyjnie do wnętrza kanału za pomocą bębna inwersyjnego, śluzy powietrznej lub rusztowania inwersyjnego,
- podłączenie instalacji do wygrzewania rękawa,
- utwardzanie rękawa poprzez wygrzewanie gorącą wodą,
- schłodzenie wykładziny po zakończeniu procesu utwardzania,
- otworzenie odgałęzień bocznych,
- uszczelnienie odgałęzień bocznych,
- zdemontowanie pomp,
- uporządkowanie terenu budowy,
- rekultywacja terenu i utylizacja pozostawionych resztek.

#### **9.3.2 Wykładzina CIPP utwardzana promieniami UV**

Na modernizację sieci z wykorzystaniem wykładziny CIPP utwardzanej promieniami UV składają się poniższe czynności.

##### **Wykonanie obejścia ścieków by-pass**

Przed rozpoczęciem prac związanych z modernizacją sieci wykonana zostanie instalacja by-pass.

##### **Czyszczenie przewodu przed modernizacją**

Czyszczenie kanału przed bezwykopową modernizacją polega na usunięciu osadów, wycięciu korzeni, usunięciu nacieków i zlogów, wyfrezowaniu nieprawidłowo włączonych odgałęzień bocznych przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu. Czyszczenie kanału obejmuje także usunięcie twardych osadów, betonu, cegiel itp.

Woda do czyszczenia pobierana będzie z miejskiej sieci wodociągowej przy pomocy stojaka hydrantowego z wodomierzem. Woda nadosadowa z recyklingu zrzucana będzie bezpośrednio do kanalizacji, osady z czyszczenia zostaną zagospodarowane zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21 z późniejszymi zm.).

#### **Inspekcja CCTV przed modernizacją**

Przed przystąpieniem do wykonywania prac związanych z bezwykopową modernizacją sieci należy wykonać kontrolną inspekcję CCTV w celu sprawdzenia odpowiedniego przygotowania przewodu do bezwykopowej modernizacji oraz potwierdzenia lokalizacji włążeń.

#### **Montaż wykładziny CIPP utwardzanej promieniami UV**

Do przebudowy kanalizacji stosowana będzie wykładzina CIPP utwardzana za pomocą promieni UV wykonana z włókna szklanego powleczonego z obu stron warstwą poliuretanu lub polipropylenu, nasączana żywicą poliestrową o grubościach ścianek nie mniejszych niż przewidziane w projekcie wykonawczym.

Proces montażu składa się z następujących czynności:

- montaż prowadnic w studni kanalizacyjnej,
- wprowadzenie wykładziny do istniejącego kanału za pomocą wciągarki,
- proces wygrzewania wykładziny za pomocą promieni UV,
- próba szczelności odcinka kanału poddanego przebudowie,
- otworzenie wykładziny po utwardzeniu,
- montaż kształtek kapeluszowych,
- inspekcja CCTV po przebudowie.

#### **9.3.3 Wymiana w wykopie otwartym**

W miejscach gdzie sieć kanalizacyjna została zdeformowana oraz na odgałęzieniach bocznych dopuszcza się wykonanie wymiany przewodu w wykopie otwartym.

Celem wykonania modernizacji sieci w wykopie otwartym wykonane będą poniższe czynności:

- wytyczenie w terenie miejsce wykonania wykopu,
- wykonanie obejście ścieków by-pass,
- wykonanie wykopu wąskoprzestrzennego zabezpieczonego przed osiadaniem gruntu oraz prawidłowo odwodnionego,
- demontaż istniejącej rury kanalizacyjnej,
- montaż nowej rury wykonanej z materiału PVC-U SDR34 SN8 z wydłużonym kielichem,
- wykonanie inspekcji CCTV po zakończeniu prac i przedłożenie jej Inspektorowi Nadzoru,
- uporządkowanie terenu.

#### **9.4 Modernizacja studni kanalizacyjnych**

W ramach bezwykopowej modernizacji studni kanalizacyjnych zostaną wykonane poniższe prace.

##### **Hydromonitoring ścian studni kanalizacyjnych**

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw zostanie oczyszczone podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu/cegły. Usunięte zostaną wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki. Do przygotowania ścian według powyższych zasad stosowana będzie woda pod wysokim ciśnieniem.

##### **Uszczelnienie ścian studni i włążeń przewodów/odgałęzień**

Przecieki wód gruntowych zostaną uszczelnione specjalnymi zaprawami. Duże wycieki należy zamykać stopniowo. W przypadku zawilgoceń ścian studni zastosowana będzie zaprawa cementowa krystalizująca w porach betonu. Porcje zaprawy wciera się w wilgotne podłoże, aż do uzyskania efektu suchości podłoża.

##### **Przebudowa kinet i spoczników**

Reprofilacja ścian studni z wykorzystaniem zapraw naprawczych zostanie wykonana specjalistyczną chemią budowlaną. Materiał przygotowany zostanie zgodnie z instrukcją producenta. Ściśle kontrolowana będzie ilość dodawanej wody zarobowej, ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Przestrzegana będzie zasada, by podłoże pod wykonywaną naprawę było zwilżone, ale nie mokre. Materiał będzie nakładany poprzez naciąganie pacą stalową, najpierw wypełniając fugi i wyszczerbienia betonu. Duże ubytki wypełniane będą partiami.

Warstwa nakładanej zaprawy w każdym miejscu będzie mieć zachowaną grubość co najmniej 10 mm, lub zgodnie z zaleceniami Producenta stosowanego materiału.

**10. Wymiana separatora tłuszczu**

Z uwagi na zły stan techniczny istniejącego separatora tłuszczu oznaczonego na Planie zagospodarowania terenu jako k-327 przewiduje się jego wymianę i zabudowę betonowego separatora tłuszczu z zintegrowanym osadnikiem do podczyszczania ścieków pochodzących z pomieszczeń kuchni o następujących parametrach:

- przepływ  $Q = 15 \text{ l/s}$ ,
- średnica dopływu 200mm,
- średnica odpływu 200mm,
- średnica zewnętrzna  $D=2800 \text{ mm}$ ,
- właz żeliwny DN600 typu ciężkiego klasy D400.

**11. Zabudowa separatora substancji ropopochodnych na istn. kolektorze kanalizacji deszczowej**

Do określenia wielkości spływu powierzchniowego wód opadowych i roztopowych przyjęto wielkości:

- natężenie deszczu miarodajnego wg Błaszczyka –  $225 \text{ l/s*ha}$  (dla miasta Katowice),
- powierzchnię całkowitą zlewni – ok.  $7,143 \text{ ha}$  (na podstawie danych Inwestora).

Do obliczeń wielkości spływu powierzchniowego przyjęto metodykę Błaszczyka:

$$Q_{\text{deszcz.}} = Q_{\text{deszcz.}} = \varphi * \psi * q * F \text{ [l/s]}$$

gdzie:

$Q$  – natężenie spływu [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ],

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu [mniejszy od 1],

$\psi$  – współczynnik spływu [mniejszy od 1],

$q$  – natężenie deszczu na jednostkę powierzchni [ $\text{dm}^3 / (\text{ha} * \text{s})$ ],

$F$  – powierzchnia zlewni [ha].

gdzie:

$$\varphi = \frac{1}{n\sqrt{F}}$$

gdzie:

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu,

$n$  – współczynnik zależy od spadku i ukształtowania powierzchni.

$$Q = \psi_z * Q_{\text{deszcz.}} * F_c$$

gdzie:

$\psi_z$  - zastępczy współczynnik spływu,

$Q_{\text{deszcz.}}$  – natężenie deszczu [ $\text{l/s}$ ],

Zastępczy współczynnik spływu  $\psi_z$ :

$$\psi_z = (\sum_i F_i * \psi_i) / F$$

gdzie:

- powierzchnia z dachów –  $1,017 \text{ ha}$  - współczynnik  $0,90$

- powierzchnie utwardzone –  $2,499 \text{ ha}$  - współczynnik  $0,65$

- pozostała powierzchnia (tereny zielone) –  $3,627 \text{ ha}$  - współczynnik  $0,10$

-  $F_c$  – powierzchnia całkowita – ok.  $7,143 \text{ ha}$

$$F = \sum_i F_i$$



**Tabela. Bilans wód opadowych i roztopowych - SUM UCK ul. Ceglana 35, Katowice**

Lp.	Rodzaj sieci	F - powierzchnia zlewni rzeczywistej własnej [ha]			Fzred - powierzchnia zlewni zredukowanej własnej [ha]			Suma  powierzchni rzeczywistej własnej	Suma  powierzchni zredukowanej własnej	Natężenie deszczu (p=20%)	Współczynnik n	Współczynnik opóźnienia $\varphi$	Ilość wód deszczowych Qd	Ilość wód deszczowych Qd
		F1	F3	F4	F1	F3	F4							
		zielen / powierzchnia biologicznie czynna	powierzchnie ulic / parkingów	Dachy	$\Psi$ - współczynnik spływu powierzchniowego									
		ha	ha	ha	0,1	0,6	0,9							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	19
1	Kanalizacja deszczowa	3,627	2,499	1,017	0,36	1,62	0,91	7,14	2,90	225	6	0,93	607,2	0,6

Na podstawie powyższych obliczeń dobrano separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem i by – passem o następujących parametrach:

- przepływ nominalny 65 l/s,
- przepływ maksymalny 650 l/s,
- średnica dopływu – DN600,
- Średnica odpływu – DN600,
- Pojemność części osadnikowej – 6500 l,
- Średnica separatora – 2800 mm,
- Wysokość całkowita – 3200 mm,
- Pojemność magazynowa substancji ropopochodnych – 4910 l.

Parametry wód opadowych i roztopowych po separatorze koalecencyjnym będą spełniały wymagania Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 roku poz. 313).

## **12. Modernizacja istniejącej pompowni ścieków**

Budynek pompowni położony jest na terenie kompleksu szpitalnego Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego im. prof. K. Gibińskiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach przy ul. Ceglanej 35 (oznaczony na załączonym rysunku - Planie zagospodarowania terenu). Ze względu na to, że istniejące pompy i armatura są w złym stanie technicznym przewiduje się modernizację pompowni. W ramach inwestycji przewiduje się suchą lokalizację pomp zatapialnych wysokosprawnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów, co eliminuje konieczność wykonania systemu detekcji gazów. Napływające do zbiornika buforowego ścieki kierowane będą do rozdzielacza zespołu pompowego. Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami zainstalowanymi na rozdzielaczu i współpracującymi z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej. Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy.

Dobrano 2 pompy zatapialne (pracująca + rezerwowa) o następujących parametrach:

- wydajność pompy  $Q = 11,8$  l/s,
- wysokość podnoszenia  $H = 12,2$  m,
- moc nominalna pompy: 4 kW,
- moc na wale pompy: 2,26 kW.

Modernizowana pompownia będzie stanowiła kompletny w pełni zautomatyzowany obiekt, składający się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym zbiornikiem buforowym, wyposażone w:

- armaturę zwrotną w postaci zaworów zwrotnych kulowych,
- armaturę odcinającą w postaci zasuw nożowej na wlocie do rozdzielacza, zasuw nożowych na wlocie do pomp, zasuw na pionach tłocznych,
- kompensatory drgań przed i za pompami.

Przewiduje się wymianę następującego wyposażenia pomieszczenia suchego przepompowni:

- drabinki stalowej umożliwiającej obsłudze zejście do wnętrza komory pompowni do poziomu pomostu technologicznego i do dna komory,
- pomostu technologicznego – pozwala na zejście do komory przepompowni i dostęp do pomp i armatury; standardowo montowany wewnątrz komory przepompowni wtedy, gdy wysokość komory od poziomu posadzki na poziomie terenu do dna wynosi co najmniej 6 m,
- studzienki z pompą odwadniającą,
- rurociągów technologicznych i rurociągu tłoczego do najbliższej studni kanalizacyjnej w rejonie budynku pompowni. Zaprojektowano rurociąg tłoczny z rur PE100 Ø200 SDR17 PN10.

W ramach prac naprawczych elementów budynku pompowni przewiduje się:

- uzupełnienie ubytków tynków w pomieszczeniu pompowni (części nadziemnej) i w komorze ścieków,
- remont zbiornika komory ściekowej, polegający na renowacji wewnętrznej komory zbiornika poprzez oczyszczenie ścian i naniesienie warstwy ochronnej powłoki z mineralnej zaprawy reprofilacyjnej,
- uzupełnienie ubytków tynku w pomieszczeniu pomp,
- naprawa i wykonanie izolacji papą termozgrzewalną zewnętrznej powierzchni żelbetowej komory ściekowej,
- wymiana izolacji termicznej dachu, wykonanie pokrycia dachu z papy termozgrzewalnej,
- wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych budynku pompowni metodą lekką moką z wykorzystaniem styropianu gr. 15 cm i współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda \leq 0,034$  [W/mK] lub lepszym
- demontaż wciągnika łańcuchowego,
- wymiana istniejącego elektrowciągnika na elektrowciągnika sterowanego za pomocą pilota,
- montaż rynien deszczowych wraz z obróbkami blacharskimi,
- montaż nowej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  lub niższym,
- montaż nowej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  lub niższym,
- odnowienie warstw posadzkowych w pompowni ścieków i komorze ścieków,
- malowanie ścian i sufitów farbami odpornymi na działanie ścieków,
- montaż tabliczek informacyjnych.

#### 12.1. Instalacje sanitarne

Przewiduje się demontaż istniejącej umywalki i montaż nowej umywalki wraz z wymianą istn. instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej oraz zbudową podgrzewacza przepływowego wody o mocy 1,2 kW.

W ramach zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza w budynku pompowni ścieków do części podziemnej pompowni należy wykonać 1 kanał nawiewny typu „Z” ze stali kwasoodpornej (oznaczenie stali 1,4301 zgodnie z normą PN-EN) o przekroju prostokątnym 200 x 300mm. Wywiew grawitacyjny z części podziemnej wyprowadzić ponad dach budynku.

Dodatkowo dla części podziemnej należy wykonać wentylację awaryjną mechaniczną załączaną przez użytkownika przed zejściem do komory. W tym celu należy zamontować wentylator dachowy o wydatku 1200 m<sup>3</sup>/h co zapewni ~ 4 krotną wymianę powietrza. Włącznik wentylatora zamontować przy wejściu do komory. Uruchamianie wentylatora przez pracownika przed wejściem do komory.

Dla części nadziemnej należy wykonać instalację wentylacji grawitacyjnej. Nawiew przez nawietrzaki okienne, wywiew grawitacyjnie za pomocą wywietrzaka grawitacyjnego.

Przewiduje się również wymianę pieca akumulacyjnego na grzejnik elektryczny o mocy 2 kW wraz ze sterowaniem. Celem układu grzewczego jest utrzymanie temperatury w okresie zimowym w pomieszczeniu pompowni (część nadziemna) na poziomie +8°C.

#### 12.2. Urządzenia zabezpieczająco-sterujące pompowni

Zasilanie i sterowanie pompownią realizowane jest przez urządzenie zabezpieczająco-sterujące. Zasilaniem podstawowym jest zasilanie z sieci elektroenergetycznej. Urządzenia zabezpieczająco-sterujące przeznaczone są do zabezpieczania i sterowania pracą silników elektrycznych agregatów pompowych pompowni. Urządzenia zabezpieczająco-sterujące zbudowane będą z elementów automatyki elektronicznej, elektrycznej, łączników oraz aparatury sterowniczej. Urządzenia zabezpieczająco-sterujące przystosowane są do zawieszania na ścianie / konstrukcji lub postawienia na cokole fundamentowym.

W skład urządzenia wchodzi:

- zabezpieczenie zwarciorowe,
- zabezpieczenie przeciążeniowe,
- zabezpieczenie przed niewłaściwymi warunkami zasilania,
- zabezpieczenie przed pracą „na sucho”,
- sterownik mikroprocesorowy,
- przełączniki trybu pracy pomp Automat – Ręczne,

- przyciski Start-Stop sterujące pracą pomp w trybie ręcznym,
- liczniki czasu pracy pomp,
- zewnętrzna sygnalizacja świetlna-dźwiękowa,
- układ podtrzymania napięcia dla sygnalizacji świetlna-dźwiękowej,
- konstrukcja nośna,
- zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym - przekaźnik różnicowo prądowy,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe,
- układy SOFT-START dla miękkiego rozruchu pomp.

### 12.3. Dystrybucja energii elektrycznej

#### Wewnętrzna linia zasilająca

W celu rozdzielenia energii elektrycznej w zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci przewodów lub kabli elektroenergetycznych doprowadzonych do szyn zbiorczych projektowanej rozdzielni R14.

Poniżej przedstawiono wymagania jakie muszą spełniać przewody lub kable elektroenergetyczne używane do dystrybucji energii elektrycznej oraz wytyczne instalacyjne:

- Układ pracy sieci elektroenergetycznej: TN-S;
- Napięcie robocze: 230/400 V a.c.;
- Napięcie izolacji:
  - 450/750 V – przewody elektroenergetyczne;
  - 600/1000 V – kable elektroenergetyczne;
- Sposób podstawowy wykonania instalacji:
  - A1 – przewody jednożyłowe w rurze osłonowej w izolowanej ciepłnie ścianie;
  - A2 – przewody wielożyłowe w rurze osłonowej w izolowanej ciepłnie ścianie;
  - C – przewody jednożyłowe lub wielożyłowe wtynkowe (na ścianie lub w suficie, w ścianie, suficie lub przestrzeni instalacyjnej) lub w nieperforowanych korytach kablowych (o powierzchni otworów mniejszej od 30 % całkowitej powierzchni koryta);
  - E – przewody wielożyłowe w powietrzu (w perforowanych korytach lub drabinach kablowych, na wspornikach instalacyjnych);
  - F – przewody jednożyłowe w powietrzu stykające się (w perforowanych korytach lub drabinach kablowych, na wspornikach instalacyjnych);
- Materiał wykonania żył: miedź;
- Przekrój przewodu fazowego: zgodnie ze schematami strukturalnymi;
- Przekrój przewodu neutralnego: zgodny z fazowym;
- Przekrój przewodu ochronnego: zgodny z fazowym lub zmniejszony według poniższych wymagań:
  - $s \leq 16 \text{ mm}^2$  – zgodny z fazowym;
  - $16 < s \leq 35 \text{ mm}^2$  –  $16 \text{ mm}^2$ ;
  - $s > 35 \text{ mm}^2$  – połowa przekroju fazowego;
- Rodzaj izolacji: PVC;
- Przewody lub kable elektroenergetyczne jednożyłowe w obwodach wielofazowych należy prowadzić w układzie trójkątnym;
- Przewody lub kable elektroenergetyczne należy układać w sposób staranny, równy i równoległy, zabronione jest skręcanie lub przeplatanie poszczególnych linii;
- Przewody lub kable elektroenergetyczne należy oznakować przy zastosowaniu dedykowanych oznaczników w postaci trwałych opasek mocujących (poziom napięcia, przekrój linii, numer lub adres obwodu), oznaczniki umieszczać w pobliżu końców linii, odgałęzień od ciągów głównych, przejść przez przegrody budowlane;
- Nie jest dopuszczalny montaż przewodów lub kabli elektroenergetycznych do elementów instalacji sanitarnych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych (rury, kanały, przewody);
- Dopuszczalne jest zginanie kabli elektroenergetycznych w przypadkach koniecznych, należy zachować dopuszczalne wartości promieni gięcia zgodnie z katalogiem producenta (promień gięcia oznacza

najmniejszy możliwy do uzyskania luk nie powodujący uszkodzeń mechanicznych), w przypadku braku dostatecznych informacji promień gięcia nie powinien być większy niż:

- 10-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli sygnałowych;
- 15-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli wielożyłowych;
- 20-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli jednożyłowych;
- Przewody lub kable elektroenergetyczne prowadzone na odcinkach poziomych można grupować w wiązki liniowe, stosować systemowe opaski w odstępach ok. 100 cm;
- Przewody lub kable elektroenergetyczne o średnicy do 2 cm można prowadzić razem w wiązках, powyżej 2 cm w sposób indywidualny;
- Metoda układania lub prowadzenia przewodów i kabli elektroenergetycznych nie może w żaden sposób powodować powstawania naprężeń działających na linie, dławiki rozdzielnic, zasilane urządzenia elektryczne.

#### Projektowana rozdzielnica R14

W celu dystrybucji energii elektrycznej do odbiorników końcowych przewidziano zastosowanie rozdzielnicy R14 niskiego napięcia.

Przewidziano zastosowanie rozdzielnicy o parametrach znamionowych oraz właściwościach:

- Układ pracy sieci elektroenergetycznej: TN-S;
- IP 44;
- Napięcie znamionowe: 230/400 V;
- Prąd ciągły szyn zbiorczych: 125A;
- Prąd wyłączalny, graniczny: 10kA;
- Częstotliwość znamionowa: 50 Hz;
- Rodzaj zabudowy: podtynkowa, natynkowa lub wolnostojąca;
- Rodzaj obudowy: blacha stalowa malowana proszkowo, wyposażenie w pełne drzwi i maskownice oraz listwy zaciskowe;
- Materiał wykonania szyn zbiorczych lub elementów bloku rozdzielczego: Miedź;
- Klasa ochronności: I.

#### **12.4. Oświetlenie**

##### Oświetlenie wewnętrzne podstawowe

Dla pomieszczenia przyjęto następujące wartości średniego natężenia oświetlenia zgodnie z PN.

Tabela 1. Podstawowe parametry otoczenia świetlnego dla pomieszczeń pompowni

Rodzaj pomieszczenia	Średnia wartość natężenia oświetlenia $E_m$ lx	Równomierność natężenia oświetlenia $U_o$ -
Pomieszczenia techniczne	200	0,40

Typy i rodzaje opraw zostały dopasowane do warunków panujących w pomieszczeniu, uwzględniono wymagania architektoniczne, użytkowe i funkcjonalne, zastosowano urządzenia przystosowane do montażu dostropowego (w systemowych lub pełnych sufitach podwieszanych), nastropowego, zwieszanego lub ściennego.

Oprawy wyposażone w źródła typu LED należy wyposażyć w klasyczne zasilacze. Należy stosować wyłącznie oprawy LED, o ile względy techniczne lub estetyczne nie wymuszają innych rozwiązań. Żywotność źródła LED powinna wynosić co najmniej 50 000 godzin.

Sterowanie pracą obwodów oświetlenia podstawowego wewnętrznego będzie odbywać się przy zastosowaniu lokalnych wyłączników pojedynczych/szeregowych.

### Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne jest określeniem kilku specyficznych odmian oświetlenia, to znaczy:

- Ewakuacyjnego, które z kolei należy podzielić na:
  - Oświetlenie dróg ewakuacyjnych;
  - Oświetlenie strefy otwartej;
  - Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.
- Zapasowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi (obejmującej nie mniej niż połowę jej szerokości), natężenia oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą być oświetlone jak w strefach otwartych. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Dla oświetlenia awaryjnego w pobliżu urządzeń ppoż. przewiduje się zastosowanie opraw o natężeniu 5lx na powierzchni danego urządzenia ppoż.

W pomieszczeniu zostanie zastosowany system oparty o centralę testującą-monitorującą stan opraw. Wszystkie zastosowane oprawy awaryjne i ewakuacyjne będą wyposażone w indywidualne baterie, które pozwolą na bezprzerwową pracę opraw awaryjnych i ewakuacyjnych po zaniku zasilania podstawowego.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zostaną zasilone z rozdzielnic obiektowych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego posiadają świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

### Oświetlenie zewnętrzne

W skład instalacji oświetlenia zewnętrznego wchodzi oprawy oświetleniowe ze źródłami typu LED instalowane nad drzwiami wejściowymi.

Poszczególne oprawy oświetlenia zewnętrznego zasilono jednofazowo z rozdzielnic R14.

Tabela 2. Podstawowe parametry otoczenia świetlnego dla poszczególnych rodzajów lokalizacji oraz elementów zewnętrznych

Rodzaj lokalizacji	Średnia wartość natężenia oświetlenia $E_m$ lx	Równomierność natężenia oświetlenia $U_o$ -
Drogi wyłącznie dla pieszych	5	0,25
Chodniki	20	0,40

## **12.5. Standardy wykonania instalacji elektrycznych**

### Instalacje obwodów oświetleniowych

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej zasilono jednofazowo z rozdzielnic dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo;
- Podtynkowo w rurkach osłonowych;

- W korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;
- W rurkach osłonowych w przypadku przestrzeni międzystropowych.

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniu należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP44, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44.

Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu:

- przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> w przypadku pomieszczeń użytkowych o niewielkiej powierzchni;
- przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> w przypadku pomieszczeń użytkowych o znacznej powierzchni lub ciągów komunikacyjnych o dużej długości.

Po wykonaniu robót montażowych, zainstalowaniu i uruchomieniu opraw oświetleniowych konieczne jest wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia w obiekcie w warunkach nocnych i docelowym układzie zasilania.

#### Instalacje obwodów gniazd wtyczkowych

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje:

- Gniazda ogólnoużytkowe, podtynkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V; IP44 w kolorze białym (oznaczenie B);

Poszczególne obwody instalacji gniazd wtyczkowych zasilono jednofazowo, jednostronnie z rozdzielnicy R14 (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo;
- W korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;
- W systemie poziomych oraz pionowych kanałów (listew) kablowych instalowanych naściennie;

Gniazda wtyczkowe należy instalować w taki sposób, aby środek najwyżej położonego gniazda znajdował się nie wyżej niż:

- 160 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż podtynkowy) w pomieszczeniach technicznych;

W pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny o stopniu ochrony IP44.

Każdy z obwodów gniazd wtyczkowych oraz siłowych został zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym, wysokoczułym o prądzie znamionowym różnicowym równym 30 mA, przewodowanie należy wykonać przy zastosowaniu przewodów typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

#### Zasilanie urządzeń technologicznych

W obiekcie przewidziano zastosowanie urządzeń technologicznych:

- pompy,
- elektrowciągnik,
- grzejnik elektryczny.

W celu zasilania wyżej wymienionych urządzeń konieczne jest wyprowadzenie przewodów i kabli elektroenergetycznych z rozdzielnicy R14. Poszczególne obwody należy układać bądź prowadzić:

- W korytach kablowych mocowanych do stropów lub ścian pomieszczeń;
- Podtynkowo.

Ostateczny dobór kabli zasilających zostanie przeprowadzony na etapie projektu wykonawczego.

#### Wymiana elektrowciągnika sterowanego za pomocą pilota

Szczegóły wykonania zostaną przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

#### Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi przez stropy oraz pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy; należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta.

Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

Zabezpieczenia przeciwpożarowe przepustów wykonane będą według rozwiązań systemowych posiadających wymagane certyfikaty zgodności.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

## **12.6. Ochrona odgromowa, instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych, ochrona przeciwprzepięciowa**

### Ochrona odgromowa

Budynek został zakwalifikowany do IV poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy charakterystyczne projektowanego urządzenia piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System), to znaczy:

- Wymiar siatki zwodów poziomych na dachu obiektu nie może być większy niż: (20x20) m;
- Średnia odległość pomiędzy sąsiednimi przewodami odprowadzającymi nie może być większa niż 20 m (z zachowaniem dopuszczalnej tolerancji:  $\pm 20\%$ ).

W przypadku wystąpienia bezpośredniego wyładowania piorunowego w urządzenie dachowe, konsekwencją jest jego bezpośrednie zniszczenie, jak i również uszkodzenie wyposażenia elektrycznego i elektronicznego powiązanych systemów zainstalowanych wewnątrz obiektu.

W przypadku dołączenia urządzeń na dachu obiektu należy odbezpieczyć urządzenie do wymaganej klasy ochrony odgromowej

### Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

Układ uziemienia odgromowego spełnia następujące zadania:

- Odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi;
- Połączenie wyrównawcze pomiędzy przewodami odprowadzającymi;
- Wysterowanie potencjału w pobliżu przewodzących elementów ścian obiektu.

Z punktu widzenia charakterystyki oraz lokalizacji obiektu preferowany jest układ uziomowy typu B, odpowiedni do wszelkich zastosowań, to znaczy: ochrony odgromowej, uziemienia układów elektroenergetycznych oraz telekomunikacyjnych. Typ oraz głębokość osadzenia elementów uziomowych zostały dobrane w celu minimalizacji skutków korozji, wysychania i przemarzania gruntu stabilizując w ten sposób równoważną rezystancję uziemiania.

Zaprojektowano uziom otokowy obiektu przy użyciu płaskownika stalowego, nierdzewnego typu Fe/Zn 30x4 zakopanego w ziemi na głębokości co najmniej 0,5 m poniżej poziomu terenu w odległości ok. 1 m od zewnętrznych fundamentów i ścian obiektu. Na etapie robót ziemnych należy zadbać o to, by popiół lotny i bryły węgla lub gruz budowlany nie pozostawały w bezpośrednim sąsiedztwie z uziomem.

W celu wykonania instalacji uziemienia słupów oświetleniowych należy poprowadzić płaskownik bednarki Fe/Zn 30x4 na całej długości wykopu. Bednarkę należy podłączyć do metalowych elementów słupów oświetleniowych.

Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary układu uziomowego oraz kontrolne, a ich wyniki odnotować w raporcie z badań oraz sporządzić protokoły pomiarowe. Konieczne jest przeprowadzenie:

- Pomiaru rezystancji względem ziemi każdego lokalnego uziomu (oddzielnie z punktem probierczym pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziomem w stanie rozłączonym);
- Rezystancji względem ziemi całego układu uziomów.
- Rezystancja powinna wynosić nie więcej niż 10 Ohm.

Zastosowano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu miejscowych szyn wyrównawczych (MSW) oraz głównej szyny wyrównawczej budynku (GSW).



Do instalacji MSW należy przyłączyć:

- Metalowe elementy instalacji rurowej wody zimnej i ciepłej;
- Metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej;
- Metalowe elementy instalacji ogrzewania;
- Metalowe elementy instalacji gazowej;
- Metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych;
- Metalowe elementy przewodów wentylacji mechanicznej i klimatyzacji;
- Metalowe elementy obudów urządzeń telekomunikacyjnych i teletechnicznych;
- Metalowe korytka kablowe;
- Metalowe stałe urządzenia lub elementy występujące w obiekcie wyposażone w systemowy zacisk wyrównawczy;
- Metalowe elementy podłóg elektrostatycznych;

#### Ochrona przeciwprzepięciowa

Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej (ograniczniki przepięć) zostały podzielone na następujące kategorie związane z wymaganym poziomem ochrony oraz udarowej obciążalności prądowej:

- Ograniczniki przepięć (odgromniki) typu T1 (klasy B) stosowane jako pierwszy stopień ochrony (redukcja przepięć do poziomu poniżej 4 kV oraz odprowadzenie energii powstałej w wyniku bezpośredniego uderzenia piorunowego) są przeznaczone do instalowania na początku instalacji elektrycznej (lub w miejscu jej wprowadzenia do obiektu) zasilanej z sieci elektroenergetycznej napowietrznej lub kablowej (złącza kablowe, rozdzielnice główne);
- Ograniczniki przepięć typu T2 (klasy C) stosowane jako drugi stopień ochrony (redukcja przepięć do poziomu poniżej  $(1,5 \div 2,5)$  kV, z przeznaczeniem do zainstalowania wewnątrz rozdzielnic obiektowych lub oddziałowych;
- Ograniczniki przepięć typu T3 (klasy D) stosowane jako trzeci stopień ochrony (redukcja przepięć do poziomu poniżej  $(1,0 \div 1,5)$  kV, przeznaczone do zainstalowania wewnątrz puszek rozgałęźnych lub będących na wyposażeniu tzw. „listew zasilających”, również w wykonaniu do montażu bezpośrednio do gniazd wtyczkowych przed chronionymi urządzeniami. Ograniczniki tego typu chronią szczególnie czułe odbiorniki wyposażone np. w podzespoły elektroniczne przed przepięciami zredukowanymi wcześniej przez urządzenia typu T2.

W instalacji elektrycznej przewidziano zastosowanie ograniczników przepięć:

- Typu T1+T2 zainstalowanych w rozdzielnicy głównej;
- Typu T2 zainstalowanych w rozdzielnicach obiektowych.

Instalacja ograniczników przepięciowych powinna być skoordynowana. Na wejściu kabli zasilających do budynku należy zastosować ograniczniki typu T1+T2, a w każdej następnej rozdzielnicy typu T2.

#### **12.7. Środki ochrony przeciwporażeniowej i BHP**

##### Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV i 0,23 kV

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje wewnętrzne obiektu będzie pracować w układzie sieciowym TNC-S.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
- przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
- otwarcie wyłączników nadprądowych;
- Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniające stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

- Włazników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 20 A przewidzianych do użytku przez osoby niewykwalifikowane pracujących w układzie sieciowym TN-S;
- Miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

## 12.8. Instalacje niskoprądowe

### Zasilanie urządzeń instalacji słaboprądowych

W obiekcie przewidziano zastosowanie instalacji słaboprądowych, w skład których wchodzi następujące urządzenia:

- Wymiana automatyki SZR przy rozdzielni R14
- Okablowania strukturalnego (LAN - przesył informacji do dyżurnego elektryka);
- Wymiana i zastosowanie czujników poziomu w zbiorniku ścieków,
- Wymiana istniejącego sterowania poziomu ścieków w komorze ściekowej, odwzorowanie poziomów ścieków na tablicy sterowniczej.

W celu zasilania wyżej wymienionych urządzeń konieczne jest wyprowadzenie przewodów i kabli elektroenergetycznych z rozdzielni projektowanej R14. Poszczególne obwody należy układać bądź prowadzić:

- W korytach kablowych mocowanych do stropów lub ścian pomieszczeń;
- Podtynkowo.

### **Uwaga:**

**Niniejsze opracowanie zawiera jedynie niezbędne instalacje elektryczne niskoprądowe (teletechniczne) wymagane do zgłoszenia robót budowlanych. Pozostałe systemy oraz rozwiązania szczegółowe instalacji elektrycznych niskoprądowych oraz technologicznych opisanych powyżej zostanie uwzględnione w projekcie wykonawczym.**

### System okablowania strukturalnego

Instalacja okablowania strukturalnego wykonana będzie w oparciu o urządzenia kategorii 6A.

Instalacje LAN należy prowadzić:

- Podtynkowo (w rurce RL) w komunikacji oraz pozostałych pomieszczeniach.
- Po korytach kablowych.

Maksymalna długość kabla skrętkowego to 90m.

Listwę zasilającą w szafie RACK należy zasilć z tablicy rozdzielczej przy zastosowaniu przewodu elektroenergetycznego typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

### System sygnalizacji pożaru

Do zabezpieczenia przeciwpożarowego przestrzeni projektowanej przewidziano system sygnalizacji pożarowej z centralą SSP. Centrala ta będzie obsługiwała pętle dozoru oraz pętle sygnalizacyjną. System sygnalizacji pożaru będzie oparty na urządzeniach posiadających certyfikaty zgodności do stosowania w ochronie przeciwpożarowej, a w przypadkach określonych w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143 poz. 1002 zm. Dz. U. z 2010 r. Nr 85 poz.553), również świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP w Józefowie. Urządzenia sygnalizacyjno - alarmowe będą połączone z Komendą poprzez centralę sygnalizacji pożaru. Powiadomienie następować będzie z centrali umieszczonej w pomieszczeniu serwerowni.

- Projekt instalacji SSP musi być uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

- Firma dostarczająca sprzęt i montująca urządzenia powinna posiadać doświadczenie w tego typu instalacjach. Wykonanie instalacji powinno nastąpić z równoczesnym złożeniem deklaracji dotyczącej sprawowania serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego.
- Właściciel, Zarządca lub Użytkownik uzgodni z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej Straży Pożarnej sposób podłączenia urządzeń sygnalizacyjno-alarmowych systemu sygnalizacji pożarowej z obiektem komendy Państwowej Straży Pożarnej lub obiektem wskazanym przez komendanta.
- Centrale systemu sygnalizacji powinny być zasilone z projektowanych rozdzielnic pożarowych, z wydzielonych obwodów instalacji elektrycznej 230VAC. Obwody powinny być wyraźnie oznakowane.
- Każdy element zastosowany do budowy systemu sygnalizacji pożaru musi posiadać aktualny dokument odniesienia (certyfikat zgodności) wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie.

Centrala powinna być zasilona z rozdzielni pożarowych, obwód oznaczony. Do tego obwodu nie wolno przyłączać innych odbiorników energii elektrycznej nie związanych z systemem wykrywania pożaru. Rozdzielnica pożarowa zasilona powinna być kablem o odporności PH90 z przed wyłącznika głównego prądu rozdzielniczy głównej RG.



ul. Lipowa 6/3, 44- 100 Gliwice  
tel.: +48 883 205 800 +48 537 466 562  
e-mail: biuro.pwninz@gmail.com

Tytuł opracowania:	<b>Renowacja istniejącej kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z remontem istniejącej pompowni ścieków sanitarnych przy ulicy Ceglanej 35 w Katowicach</b>
Projektant:	<b>PROJEKTANT: INŻ. KRYSZYNA SZCZĘKAREWICZ</b> UPR. NR 31/97
Kategoria obiektu:	Kategoria obiektu: <b>XXVI</b>
Numery ewidencyjne działek:	Działki nr: 117/25, 116/1, 115/11, 115/13, 118/1, 124/1 km: 66 Działki nr: 130/1 km: 67, obręb: 0002 Dzielnic Bogucice-Zawodzie
Inwestor:	 <b>UNIWERSYTECKIE CENTRUM KLINICZNE IM. PROF. K. GIBIŃSKIEGO Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach</b>
Adres inwestycji:	<b>Uniwersyteckie Centrum Kliniczne im. Prof. K. Gibińskiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach ul. Ceglana 35, 40-514 Katowice ul. Ceglana 35, 40-752 Katowice</b>
Stadium:	<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>

**Gliwice, luty 2020 roku**

### 13. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

#### 13.1. Wstęp

Podstawą opracowania informacji dotyczącej planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest:

- art. 20 ust.1 pkt. 1b, znowelizowanej ustawy Prawo Budowlane,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120/2003 r. poz. 1126) z późniejszymi zmianami;

#### 13.2. Ogólne warunki BHP

- Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy na 7 dni przed rozpoczęciem budowy, na której przewiduje się wykonywanie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie, co najmniej 20 osób albo, na której planowany zakres robót przekracza 500 osobodni.
- Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone zgodnie z przyjętą technologią ich wykonywania.
- Przy zadaniach o złożonym przebiegu realizacji roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem organizacji montażu opracowanym dla całości przedsięwzięcia lub jego wydzielonej części.
- W całym okresie realizacji prace powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w tym w szczególności BHP i obowiązującymi wytycznymi w tym zakresie.
- Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
- W celu zapewnienia pracownikom odpowiednich warunków związanych z wykonywaniem powierzonych zadań (organizacja stanowiska pracy, dotrzymania przepisów BHP) przyjmuje się zasadę wykonywania przez pracowników prac tylko wyznaczonych przez bezpośredniego przełożonego lub prac wykonywanych na jego wyraźne polecenie, zabrania się wykonywania prac bez polecenia przełożonego oraz poruszania się pracowników po terenie niezwiązany bezpośrednio z powierzonymi zadaniami.
- Na wszystkich pracowników budowy nakłada się obowiązek niezwłocznego zawiadamiania przełożonego o zauważonych nieprawidłowościach dotyczących BHP, zobowiązując jednocześnie do ostrzeżenia ewentualnych zagrożeń współpracowników oraz inne osoby znajdujące się w rejonie zagrożenia.
- W ramach uzupełniania i pogłębiania wiadomości w zakresie BHP informuje się pracowników, że wszystkie przepisy, instrukcje, wytyczne, oceny ryzyka zawodowego itp. znajdują się do wglądu w biurze kierownika budowy.

#### 13.3. Zakres i cel opracowania

W opracowaniu przedstawiono:

- zakres robót dla omawianej inwestycji oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;
- opis elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;
- wykaz przewidywanych zagrożeń, które mogą wystąpić podczas realizacji robót budowlanych;
- wytyczne dotyczące prowadzenia instruktażu dla pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;
- opis środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.

Przedmiotowe opracowanie posłuży do sporządzenia przez Kierownika Budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **13.4. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego**

W zakres inwestycji wchodzi:

- renowacja i wymiana sieci kanalizacyjnych po istniejącej trasie;
- remont istn. pompowni ścieków,
- odtworzenie nawierzchni terenu do stanu pierwotnego.

W ramach robót towarzyszących wykonane będzie odtworzenie nawierzchni po wykonaniu robót ziemnych w przypadku konieczności wymiany kanalizacji.

Szczegółowy zakres i kolejność realizacji robót - renowacja i wymiana kanalizacji obejmuje następujące fazy robót:

- pomiary geodezyjne i wytyczenie osi kanalizacyjnych,
- zabezpieczenie terenu inwestycji przed dostępem osób niepowołanych,
- bezwykopową przebudowę kanalizacji polegającą na montażu wykładziny CIPP,
- wykopową wymianę kanalizacji po istn. trasach,
- zdjęcie humusu na odcinkach przebiegających przez tereny zielone, w przypadku konieczności wykonania niektórych odcinków metodą wykopową,
- rozebranie nawierzchni drogowych na odcinkach przebiegających przez drogi,
- ręczne wykonanie przekopów kontrolnych w miejscach skrzyżowania z istniejącymi sieciami,
- wycinka zieleni w przypadku wystąpienia kolizji przy wymianie kanalizacji,
- wykonanie wykopów liniowych po wytyczonej trasie,
- zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącymi sieciami,
- wyrównanie dna wykopu i wykonanie podsypki,
- wymiana sepratora tłuszczu i zabudowa separatora substancji ropopochodnych,
- montaż projektowanych przewodów w wykopie,
- przeprowadzenie prób szczelności i płukania rurociągów kanalizacyjnych,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- obsypanie kanalizacji piaskiem wraz z zagęszczeniem gruntu,
- zasypianie wykopów gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem,
- odtworzenie nawierzchni, uporządkowanie terenu i przywrócenie go do stanu pierwotnego,
- prace remontowe w istn. pompowni ścieków.

#### **13.5. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Do robót niebezpiecznych należy zaliczyć:

- roboty ziemne ręczne w wykopach;
- roboty przy budowie i demontażu zabezpieczeń wykopów;
- roboty montażowe i demontażowe w wykopach;
- roboty w pobliżu podziemnych i nadziemnych kabli elektroenergetycznych;
- roboty przy użyciu elektronarzędzi;
- roboty transportowe i wyladunkowe;
- poziome przeszkody terenowe;
- ruch kołowy odbywający się na jezdni.

Zagrożenia przy robotach ziemnych:

- wykonywanie robót niezgodnie z założoną technologią robót;
- nieprzestrzeganie przepisów BHP podczas robót przy czynnych sieciach i przyłączach;
- składowanie materiałów na krawędzi wykopu;

- pogłębianie wykopów wąsko przestrzennych ponad dopuszczalne zagłębienie;
- niestaranne wykonanie szalunków lub ich brak;
- użycie niewłaściwych materiałów do wykonania szalunków;
- brak lub niewłaściwe zejścia do wykopów;
- przebywanie w zasięgu pracy ramienia koparki;
- wykonywanie napraw sprzętu lub środków transportu bez należytego zabezpieczenia przed osunięciem się sprzętu;
- brak kontroli izolacji kabli energetycznych i przewodów doprowadzających energię elektryczną;
- lekceważenie zagrożeń ze strony niewypalów.

Zagrożenia przy robotach z użyciem elektronarzędzi:

- porażenie prądem;
- oparzenie łukiem elektrycznym;
- powstanie pożaru;
- uszkodzenie ciała przez ruchome elementy elektronarzędzi.

### 13.6. Wytyczne dla instruktą pracowników

Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy przeprowadzić szkolenie pracowników, którzy powinni potwierdzić udział w nim własnoręcznym podpisem. Zakres szkolenia powinien obejmować między innymi treść Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Ponadto bezpośrednio przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy. Należy również szczegółowo zapoznać pracowników z możliwymi zagrożeniami oraz trybem postępowania w przypadku wystąpienia bezpośrednich zagrożeń dla życia i zdrowia. Szkolenie powinno być prowadzone przez osobę mającą odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje do jego prowadzenia.

Szkolenie należy zrealizować z uwzględnieniem charakteru prac i obowiązujących przepisów w tym zakresie, a w szczególności:

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bhp – tekst jednolity Dz.U. nr 169/2003, poz. 1650.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych - Dz.U. nr 47/2003, poz. 401,
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000r. w sprawie bhp przy ręcznych pracach transportowych - Dz.U. nr 26/2000, poz. 313,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bhp przy pracach spawalniczych - Dz.U. nr 40/2000, poz. 470,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 01.10.1993 r. w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej - Dz.U. nr 96/1993, poz. 437,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bhp przy urządzeniach i instalacjach energetycznych - Dz.U. nr 80/1999, poz. 912,
- i inne.

W ramach przeprowadzonych instruktaży pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, uwagę należy zwrócić na następujące kwestie:

- zasady postępowania w przypadku wystąpienia określonego zagrożenia;
- ustalenie rodzaju stosowanych przez pracowników środków ochrony indywidualnej;
- zasady prowadzenia nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi, w tym informacje o strukturze nadzoru i odpowiedzialności osób (imiona i nazwiska) wyznaczonych do nadzoru, zasady przepływu informacji (wytycznych) dotyczących sposobu prowadzenia robót i koordynacji prac przed rozpoczęciem robót, sposób przekazywania stanowisk pracy drugiej zmianie itp.

Każdy podwykonawca oraz pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez Kierownika Budowy instrukcjami i procedurami w szczególności dotyczącymi:

- wystąpienia awarii, pożaru lub innego zagrożenia;
- zabezpieczenia przeciwpożarowego dla zaplecza budowy;
- organizacji pierwszej pomocy w nagłych wypadkach;
- wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych;
- bezpieczeństwa transportu, stosowania i przechowywania niebezpiecznych substancji, materiałów i surowców, w tym o właściwościach pożarowych i wybuchowych;
- prac wykonywanych w wykopach;
- pracy mechanicznych środków transportu;
- postępowania w sytuacji, wymagającej natychmiastowego odcięcia mediów: energii elektrycznej, wody i gazu.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót;

- Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków;
- Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac;
- Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1996/62/285) są następujące:
  - szkolenie wstępne ogólne,
  - szkolenie wstępne stanowiskowe,
  - szkolenie wstępne podstawowe,
  - szkolenie okresowe.
- Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznawać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzieży ochronnej itp.;

Pracowników zatrudnionych przy robotach ziemnych należy przeszkolić w zakresie zagrożeń wynikających z uszkodzenia uzbrojenia podziemnego, w szczególności kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, przewodów wodociągowych, gazociągowych i kanalizacyjnych;

W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp; Ponadto na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników Plan BIOZ i Dziennik Budowy.

### 13.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

#### Roboty ziemne

- Główne warunki BHP przy robotach ziemnych określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263, 2001 r.).
- Wykonanie robót ziemnych należy prowadzić na podstawie planu organizacji robót określającego kolejność i metody ich wykonania;
- Pracownicy zatrudnieni na placu budowy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych; zobowiązuje się pracowników do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem;
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać inwentaryzacji uzbrojenia podziemnego (sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, telekomunikacyjnej) na drodze wykopów kontrolnych lub innymi metodami, w celu ustalenia ewentualnych kolizji i zagrożeń.



- Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie uzbrojenia podziemnego należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tym uzbrojeniem;
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu uzbrojenia podziemnego, a także pogłębianie wykopów powinno odbywać się ręcznie;
- W razie natrafienia na jakiegokolwiek niezainwentaryzowane przewody należy natychmiast przerwać prace i zawiadomić o tym kierownictwo budowy;
- Prace ziemne w okolicach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykonywać pod nadzorem przedstawicieli właścicieli danego uzbrojenia;
- Przy wykonywaniu wykopu sprzętem zmechanizowanym pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej od niego odległości;
- Podczas wykonywania wykopów wąsko przestrzennych osoby współpracujące z operatorem mogą znajdować się wyłącznie w części zabezpieczonej wykopu;
- Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu, co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione;
- W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowy wyłącznie w zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowy prefabrykowane, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych;
- Podczas wykonywania wykopów niedopuszczalne jest:
  - tworzenie nawisów;
  - wysuwanie lemiesza maszyny roboczej poza krawędź klina odłamu;
  - używanie maszyn roboczych na gruntach gliniastych w czasie trwania ulewnego deszczu;
  - włączanie mechanizmu obrotu maszyny roboczej w trakcie napełniania naczynia roboczego gruntem;
  - przebywanie osób w zasięgu działania naczynia roboczego maszyny roboczej;
  - przemieszczanie maszyny roboczej po pochyleniach przekraczających dopuszczalny stopień, określony w jej dokumentacji techniczno-ruchowej;
  - wykonywanie tych robót pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż to określają odrębne przepisy;
  - przebywanie osób w kabinie pojazdu do transportu wykopanego gruntu, w czasie załadunku jego skrzyni, w przypadku, gdy kabina pojazdu nie została konstrukcyjnie wzmocniona.
- Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych;
- Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0 m za klin odłamu gruntu, jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko;
- W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów, urządzać dróg dojazdowych i przejść;
- Każdorazowe rozpoczęcie prac w wykopie wymaga sprawdzenia jego obudowy lub skarp;
- Jeżeli głębokość wykopu jest większa niż 1 m należy wykonać zejścia do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20 m;
- Ściany wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z opracowanym planem wykonania robót ziemnych (skarpowanie, szalunki, rozpory);
- Krawędzie wykopów oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa;
- W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne 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 o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi;
- Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór;
- Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość, co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego, co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się bariery z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m;
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu;
- W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu;
- Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi;
- Wykopy należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą opadową;
- Nie należy pozostawiać otwartych wykopów na czas dłuższy niż niezbędny do prowadzenia montażu a w szczególności na noc. W razie pozostawienia otwartych wykopów na czas przekraczający 1 h należy wykopy zabezpieczyć.

#### Roboty montażowe

- Roboty z użyciem elektronarzędzi
- Główne warunki bhp przy robotach spawalniczych określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Do pracy można dopuścić tylko elektronarzędzia i sprzęt z zasilaniem elektrycznym posiadającym aktualne gwarancje producenta lub badania potwierdzające sprawność techniczną i odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i posiadać znak bezpieczeństwa B zgodnie z Normą PN-85/B08 400/02;
- Sprzęt i elektronarzędzia powinny posiadać jednoznacznie określony numer (np. fabryczny) i oznaczenie daty ostatniego badania kontrolnego. Dokumentacja przebiegu eksploatacji, napraw, oceny stanu technicznego i badań kontrolnych powinna znajdować się w aktach przedsiębiorstwa i być udostępniana w miarę potrzeby użytkownikom sprzętu;
- Każdorazowo przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić wzrokowo stan wtyczki i przewodu zasilającego, szczególnie przy wprowadzeniu przewodu do wtyczki i elektronarzędzia;
- Eksploatacja elektronarzędzia z uszkodzonymi wtyczkami lub przewodami zasilającymi grozi porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniem łukiem elektrycznym i powstaniem pożaru;
- Przewody zasilające elektronarzędzia należy zabezpieczyć tak, aby w czasie pracy nie została uszkodzona izolacja i nie występowały naprężenia mechaniczne;
- Elektronarzędzia można podłączyć do obwodów elektrycznych wykonanych zgodnie z przepisami i normami oraz z odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie w przypadku zwarcia. Szybkie zadziałanie zabezpieczenia decyduje o bezpieczeństwie obsługi i o bezpieczeństwie pożarowym. Przy włączaniu elektronarzędzia należy sprawdzić położenie wyłącznika;
- Osadzenie wtyczki w gnieździe wtykowym dozwolone jest tylko przy wyłączonym elektronarzędziu;
- Przy odłączaniu zasilania w pierwszej kolejności należy wyłączyć elektronarzędzie, a w drugiej odłączyć przewód zasilający z gniazda wtykowego. Nieprzestrzeganie powyższych zasad grozi poparzeniem łukiem elektrycznym i ewentualnym porażeniem prądem elektrycznym.

Gdy elektronarzędzie znajduje się pod napięciem, nie wolno dotykać jego części pracujących, np. piły tarczowej, tarczy szlifierskiej, wiertła, itp.;

- W razie zaniku napięcia należy wyjąć wtyczkę z gniazda;
- Zabrania się użytkowania elektronarzędzi, które uległy uszkodzeniu, zalaniu wodą, mają negatywne wyniki badań, u których w czasie pracy występuje nadmierne iskrzenie na komutatorze, drgania lub inny rodzaj nieprawidłowej pracy;
- Zabrania się użytkowania elektronarzędzi:
  - na otwartym terenie podczas opadów atmosferycznych, w przypadku, gdy elektronarzędzie nie jest przystosowane do takich warunków pracy;
  - przeciążania elektronarzędzi przez nadmierny docisk, względnie nie uwzględniania przerw w pracy przy elektronarzędziach dostosowanych do pracy przerywanej.
- Elektronarzędzia należy kontrolować, co najmniej raz na 10 dni, jeżeli w instrukcji producenta nie przewidziano innych terminów. Elektronarzędzia ręczne powinny być wykonane w II klasie ochronności, narzędzia w I klasie ochronności należy zasiląć poprzez transformatory separacyjne wykonane w II klasie ochronności.