

## PROJEKT BUDOWLANY

**INWESTOR:** Sulechowskie Przedsiębiorstwo Komunalne  
„SuPeKom” Sp. z o. o.  
66-100 Sulechów, ul. Poznańska 18

**OBIEKT:** Budowa sieci kanalizacji sanitarnej  
o długości L = 60,3 m

**LOKALIZACJA:** - Obręb nr 1 miasto Sulechów, gmina Sulechów  
dz. nr 7/23; (obszar PKP – teren zamknięty),  
powiat zielonogórski, woj. lubuskie.

**BRANŻA:** Sanitarna

**STADIUM:** Projekt budowlano-wykonawczy

ASYSTENT  
PROJEKTANTA:

*Andrzej Żurek*  
mgr inż. urządzeń sanitarnych

PROJEKTANT:

mgr inż. Bartosz Guś  
upr. WKP/0142/POOS/10

mgr inż. *Bartosz Guś*  
uprawnienie budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci ciepłej i chłodzenia, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
WKP/0142/POOS/10

SPRWADZAJĄCY:

mgr inż. Zenon Szlachetka  
upr. 86/87/Zg

**WERYFIKATOR**

*Zenon Szlachetka*  
MGR INŻ. ZENON SZLACHETKA  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI  
INSTALACJE I SIECI SANITARNE  
NR CENNYCHYNNY 86/87/ZG

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

	Arkusz
Strona tytułowa .....	1
Spis treści .....	2
Oświadczenia projektantów, przynależność do izby inżynierów budownictwa i uprawnienia .....	3-3B
<b>UZGODNIENIA</b> .....	4
1. Wytyczne do projektowania sieci kanalizacyjnej wydane przez SPK „SuPeKom” w Sulechowie nr WWIK/DT/0421/1414 z 15.11.2013. ....	5-6
2. Uzgodnienie projektu z SPK „SuPeKom” Sp. z o.o. w Sulechowie .....	7
3. Informacja Starosty Zielonogórskiego nr GG-I.6621.4.5.2013 z 04.06.2013r. o statusie obszaru kolejowego .....	8
4. Uzgodnienie projektu nr 172/2012 z 14.02.2014r. z PKP S.A. Oddział Gospodarowania Nieruchomościami w Poznaniu. ....	9-9A
<b>OPIS TECHNICZNY</b> .....	10
<b>I. Projekt zagospodarowania terenu</b> .....	11
1. Dane ogólne .....	11
1.1. Podstawa opracowania .....	11
1.2. Cel i zakres opracowania .....	11
1.3. Stan prawny terenu .....	12
1.4. Ukształtowanie terenu i stan zagospodarowania terenu .....	12
2. Projektowane zagospodarowanie terenu sieci kanalizacji sanitarnej .....	12
2.1. Zagospodarowanie terenu sieci kanalizacyjnej .....	12
2.2. Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych .....	12
<b>II. Projekt budowlano-techniczny</b> .....	13
3. Sieć kanalizacji sanitarnej .....	13
3.1. Rozwiązanie projektowe .....	13
3.2. Kanały sanitarne .....	13
3.3. Studnie kanalizacyjne rewizyjne .....	14
4. Zasady układania studni i rur kamionkowych w ziemi .....	16
4.1. Warunki ogólne .....	16
4.2. Wykonanie wykopu .....	17
4.3. Roboty ziemne .....	17
4.4. Bezwykopowa budowa sieci kanalizacyjnej pod torami PKP .....	19
4.5. Przeszkody – kable, przewody .....	20
4.6. Przeszkody – sieć wodociągowa .....	20
5. Próby szczelności .....	21
6. Uwagi końcowe .....	21
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b> .....	22-29
<b>RYSUNKI</b> .....	30
Rys. nr S1 Projekt zagospodarowania terenu – mapa syt.-wys. w skali 1:500 .....	31
Rys. nr S2 Profil sieci kanalizacji sanitarnej w skali 1:500/100 .....	32
Rys. nr S3 Studnia studnia kanalizacyjna Ø1000-1500 – schemat .....	33
Rys. nr S4 Studnia startowa Ø2000 – schemat .....	34

Sulechów, 28.03.2014.

**OŚWIADCZENIE**

**Lubuski Urząd Wojewódzki  
w Gorzowie Wielkopolskim**  
ul. Jagiellończyka 8  
66-400 Gorzów Wlkp.  
(23)

Oświadczam, że projekt budowlany dla Sulechowskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego „SuPeKom” Sp. z o.o. w Sulechowie, ul. Poznańska 18, 66-100 Sulechów, dotyczący:

- budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej na działce nr 7/23 (w obszarze PKP – teren zamknięty) w obrębie nr 1 miasta Sulechów, gmina Sulechów, powiat zielonogórski, woj. lubuskie, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant:**

mgr inż. Bartosz Guś

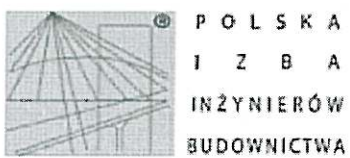
*mgr inż. Bartosz Guś*  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr WKP/07/12/POOS/10

**Sprawdzający**

mgr inż. Zenon Szlachetka

*Zenon Szlachetka*  
**WERYFIKATOR**  
MGR INŻ. ZENON SZLACHETKA  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI  
INSTALACJE I SIECI SANITARNE  
NR EWIDENCYJNY 88/87/20

Lubuski Urząd Wojewódzki  
w Gorzowie Wielkopolskim  
ul. Jagiellończyka 8  
66-400 Gorzów Wlkp.  
(23)



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WKP-KJ3-6YR-PML \***

Pan Bartosz Leszek Guś o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0443/10  
adres zamieszkania Niałek Wielki 96 c, 64-200 Wolsztyn  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2014-10-31.

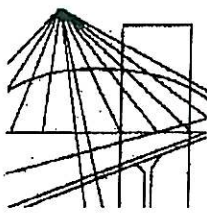
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-10-18 roku przez:

Zenon Wośkowiak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





Lubuski Urząd Wojewódzki  
w Gorzowie Wielkopolskim  
ul. Janiellończyka 8  
66-200 Gorzów Wlkp.  
(23)

# LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

ul. Kazimierza Wielkiego nr 10. 66-400 Gorzów Wlkp.  
tel. 95 720 15 38 fax 95 720 77 17 e-mail: lbs@lbs.piib.org.pl

Gorzów Wlkp., 20 stycznia 2014 r.

## ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Zenon Szlachetka**

miejsce zamieszkania: **os.Nadodrzańskie 13/19;  
66-100 Sulechów**

jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: **LBS/IS/1045/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **1 stycznia 2014 r. do 31 grudnia 2014 r.**



**PRZEWODNICZĄCY**  
**OKRĘGOWEJ RADY**  
Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
*[Handwritten Signature]*  
mgr inż. Józef Krzyżanowski

(pieczęć i podpis przewodniczącego LOIIB)

Lubuski Urząd Wojewódzki  
w Gorzowie Wielkopolskim  
ul. Jagiellończyka 8  
66-400 Gorzów Wlkp.  
(23)

# Opis Techniczny

## OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego sieci kanalizacji sanitarnej w obrębie nr 1 miasta Sulechów (ul. Wojska Polskiego), gmina Sulechów powiat zielonogórski, województwo lubuskie, w obszarze PKP mającym status terenu zamkniętego (zakres kompetencji Wojewody Lubuskiego).

### I. Projekt zagospodarowania terenu.

#### 1. Dane ogólne.

##### 1.1. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora: **Sulechowskie Przedsiębiorstwo Komunalne „SuPeKom” Sp. z o.o.**  
**66-100 Sulechów**  
**ul. Poznańska 18**
- wytyczne do projektowania nr WWiK/DT/0421/1414 z 15.11.2013r. wydane przez S.P.K. „SuPeKom” w Sulechowie,
- decyzja nr 47/2013 z 31.12.2013. (IB.I.746.68.2013.RTar), o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego w obszarze terenów zamkniętych,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- wizja lokalna w terenie inwestycji,
- uzgodnienia z właścicielami działek, przez które przebiega trasa projektowanej sieci,
- obowiązujące normy,

##### 1.2. Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest rozwiązanie zagadnień związanych z gospodarką ściekową dla projektowanych budynków mieszkalnych w obrębie Brzezie k/Sulechowa budowanych przez Wojskową Agencję Mieszkaniową.

Projektowana kanalizacja sanitarzna przyłączona będzie, zgodnie z warunkami S.P.K. „SuPeKom” w Sulechowie, do istniejącej studni „S Isth.” o rzędnych 83,42/80,27.

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany sieci kanalizacji sanitarnej w obrębie nr 1 miasta Sulechów (dz. nr 7/23) w obszarze PKP będącym terenem zamkniętym, gmina Sulechów, powiat zielonogórski, województwo lubuskie.

W zakresie niniejszej dokumentacji, w kompetencji Wojewody Lubuskiego, długość projektowanej sieci kanalizacyjnej wynosi 60,3 m.

Długość sieci kanalizacji sanitarnej dla całego zamierzenia wynosi 558,9 m.

Zgodnie z §3, ust. 1, pkt. 68 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (D.U. Nr 213, poz. 1397) inwestycja ta nie należy do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w związku z czym nie zachodzi potrzeba występowania z wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia.

### 1.3. Stan prawny terenu.

Trasa projektowanej sieci przebiega przez następujące tereny:

\* **obręb nr 1 miasto Sulechów, gmina Sulechów,**  
**dz. nr 7/23;** - wł. PKP S.A. (obszar PKP posiada statusu terenu zamkniętego)

oraz

\* obręb nr 1 m. Sulechów, gmina Sulechów - wł. Gmina Sulechów  
dz. nr 9; 11/5; 52/1; 66;

\* obręb Brzezie k/Sulechowa, gmina Sulechów - wł. Gmina Sulechów  
dz. nr 192/19; 193/4; 271/3;

wyłączone z zakresu opracowania w niniejszej dokumentacji.

Przebieg kanalizacji uzgodniono z właścicielami w/w działek.

### 1.4. Ukształtowanie terenu i stan zagospodarowania terenu.

Teren inwestycji jest lekko pochylony. Rzędne terenu na trasie projektowanych sieci wahają się od 83,42 do 86,40 mnpm.

Teren inwestycji stanowią działki wydzielone są zabudowę mieszkaniową jednorodzinną i wielorodzinną oraz usługowo-handlową.

Na trasie projektowanej kanalizacji ułożone są podziemne sieci uzbrojenia terenu: sieć wodociągowa, sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej, sieć gazowa, sieć energetyczna SN i NN. W dwóch miejscach rury ułożone będą pod torami kolejowymi linii Sulechów-Luboń km 0,800 i linii Zbąszynek-Gubin km 25,450.

## 2. Projektowane zagospodarowanie terenu sieci kanalizacji sanitarnej.

### 2.1. Zagospodarowanie terenu sieci kanalizacyjnej.

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej nie spowoduje zmian w sposobie zagospodarowania i sposobu użytkowania terenu. Dostęp do studzienek rewizyjnych możliwy będzie z istniejących ciągów komunikacyjnych.

### 2.2. Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych.

Teren inwestycji nie jest objęty ochroną przez system „Natura 2000”.

Na podstawie informacji w zakresie ochrony środowiska (zieleni), dziedzictwa kulturowego i zabytków należy zachować następujące warunki prowadzenia robót:

#### 2.2.1. w zakresie ochrony zieleni

- roboty ziemne prowadzić minimum 1,5 m od pni drzew;
- nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów, a ewentualną wycinkę drzew lub krzewów należy uzgodnić z Burmistrzem Sulechowa;



- przy wykonywaniu robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej odkładając ją poza miejsce robót, a po zasypaniu wykopów należy tę ziemię rozplantować w taki sposób, aby przywrócić jej pierwotną wartość użytkową;
- projektowana inwestycja nie koliduje z istniejącym zadrzewieniem;

#### 2.2.2. w zakresie dziedzictwa kulturowego i zabytków

- w przypadku napotkania w trakcie robót na obiekt, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy niezwłocznie wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczyć go i miejsce jego odkrycia przy użyciu dostępnych środków a następnie niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a jeśli to niemożliwe, Burmistrza Sulechowa;
- w przypadku odkrycia podczas prac ziemnych kopalin szczątków roślin lub zwierząt należy niezwłocznie zawiadomić Wojewodę Lubuskiego, a jeśli to niemożliwe, Burmistrza Sulechowa.

## II. Projekt budowlano-techniczny.

### 3. Sieć kanalizacji sanitarnej.

#### 3.1. Rozwiązanie projektowe.

Projektowaną kanalizację grawitacyjną włączyć do studni („S Istn”) o rzędnych 83,42/80,27 na istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej k400 na terenie działki nr 66 w ulicy Wojska Polskiego w obrębie nr 1 miasta Sulechów. Po przyłączeniu ścieki transportowane będą do istniejącej przepompowni ścieków skąd przetłoczone będą do oczyszczalni ścieków w Nowym Świecie, gmina Sulechów poprzez istniejący układ kanalizacyjny.

#### 3.2. Kanały sanitarne.

W zakresie niniejszej dokumentacji przewody sieci kanalizacji grawitacyjnej, pod torami kolejowymi, wykonać z rur kamionkowych przeciskowych Ø300 glazurowanych, o dopuszczalnej sile wcisku 1000 kN, łączone na mufę V4A Typ 1 ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową firmy KERAMO lub innymi spełniającymi podobne cechy wytrzymałościowe i użytkowe.

W pozostałym terenie główne przewody sieci kanalizacji grawitacyjnej wykonać z rur kamionkowych Ø300 glazurowanych z uszczelką S firmy KERAMO lub innymi spełniającymi podobne cechy wytrzymałościowe i użytkowe.

Projektuje się również podejścia z rur kielichowych ze ścianką litą PVC-U Ø200 i Ø160 SN8 SDR 34, uszczelnionych uszczelkami gumowymi do obsługi wydzielonych posesji. Zakończone będą one studzienkami prefabrykowanymi z PP lub korkami z PVC. Studzienki te oraz zakończenia bosc zlokalizowane będą w drogach, przed granicami działek umożliwiając przyłączenie projektowanych instalacji kanalizacyjnych.

**Tab. Zestawienie długości kanałów przeciskowych kanalizacji sanitarnej**

Lp.	Rodzaj rury kanalizacyjnej	Długość kanału w zakresie kompetencji Wojewody Lubuskiego
-	-	mb
1.	Kanały grawitacyjne Ø300 kamionkowe przeciskowe, glazurowane, o dopuszczalnej sile wcisku 1000 kN łączone na mufę V4A Typ 1 ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową - odcinek pod torami linii Sulechów-Luboń km 0,800	10,7
2.	Kanały grawitacyjne Ø300 kamionkowe przeciskowe, glazurowane, o dopuszczalnej sile wcisku 1000 kN łączone na mufę V4A Typ 1 ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową - odcinek pod torami linii Zbąszynek-Gubin km 25,450	28,5
	<b>Razem:</b>	<b>39,2</b>

**Tab. Zestawienie długości kanałów kanalizacji sanitarnej**

Lp.	Rodzaj rury kanalizacyjnej	Długość kanału w zakresie kompetencji Wojewody Lubuskiego
-	-	mb
1.	Kanały grawitacyjne Ø300 kamionkowe kielichowe system C z uszczelką S	21,1
	<b>Razem:</b>	<b>21,1</b>

### 3.3. Studnie kanalizacyjne rewizyjne.

Na kanale głównym przewiduje się wykonanie studzienek rewizyjnych betonowych.

Na zmianie kierunku trasy zaprojektowano główną studnię rewizyjną betonową min. Ø1000 z kietami kamionkowymi w ilości 1 sztuki.

**Tab. Zestawienie studni na kanalizacji sanitarnej**

Lp.	Rodzaj studni kanalizacyjnej	Ilość studni w zakresie kompetencji Wojewody Lubuskiego
-	-	szt.
1.	Studnia włączowa betonowa min Ø1000 z kietami kamionkowymi	1
	<b>Razem:</b>	<b>1</b>

Przy przewiercie hydraulicznym z przewiertem pilotażowym pod torami, dla rur przeciskowych Ø300 mm o długości elementu L=1,0 m, w miejscu studni rewizyjnych powstaną: komora startowa i docelowa.

Wymiary komory startowej (szczególnie stopy studni) na czas wykonywania przewiertu, z uwagi na konieczność umieszczenia w niej maszyny do przewiertu powinna być równa 2,0 m w świetle. Komora docelowa natomiast jest przeznaczona tylko do odbioru elementów roboczych urządzenia do przewiertu, czyli żerdzi, rur stalowych ślimaka i powinna być równa 2,0 m w świetle.

Studnie wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych. Posadawiać je należy w wykopie o wymiarach 2,5 x 2,5 m, z dnem wzmocnionym zagęszczoną warstwą żwiru

o grubości 15 cm. Na warstwę żwiru wylać podłoże z chudego betonu o grubości 10 cm wystające około 15 cm poza obręb studni.

Kinety studni rewizyjnych należy zastosować jako oryginalne wykonane z kamionki, dostarczone przez producenta rur lub mogą być wykonane z betonu z wyprofilowanym korytem na ścieki. Dna kinet betonowych wykłada się kształtkami kamionkowymi na zaprawie cementowo żywicznej. Niweleta dna koryta i spadek podłużny dostosować należy do niwelety kanału przed i za studzienką.

Po posadowieniu kinety, komin studni układamy z gotowych kręgów betonowych.

W terenie nawodnionym kręgi betonowe osadza się na zaprawie cementowej, uszczelniając złącza bitumicznym środkiem uszczelniającym od zewnątrz (dla uniknięcia infiltracji wody), a w terenie suchym odwrotnie – od wewnątrz (celem uniknięcia exfiltracji ścieków).

W przypadku studzienek prefabrykowanych kręgi uszczelniamy za pomocą elastycznych uszczelki. Do montażu użyć należy smaru poślizgowego. Należy nim posmarować zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.

W ścianach komory umieszczone zostaną przez producenta gumowe złącza rurowe. W otworze przejściowym przez ścianę komory umieszczona jest tuleja ochronna. Przed włożeniem rury w otwór należy koniec sfazować i posmarować smarem poślizgowym.

Studnie na zewnątrz izolować dwukrotnie abizolem 2xR+2xP.

Studzienkę przykryć typową płytą żelbetową nadstudzienną dn 1400 mm opartą na pierścieniu odciążającym. Włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego D-400, dn 600 mm, wg PN-87/H-74051/02 usytuować nad stopniami złazowymi. Podwyższenie wjazdu w razie konieczności należy wykonać przez zastosowanie pierścieni dystansowych łączonych za pomocą zaprawy betonowej o grubości do 10 mm.

Wszystkie studzienki kanalizacyjne zlokalizowane w drogach muszą być wyposażone we włazy kanałowe typ ciężki (klasy D400) odpowiadające wymogom normy PN-B-10729 oraz PN-EN 124, a poziom górnej powierzchni wjazdu powinien być równy z nawierzchnią zgodnie z normą PN93/B-74124.

Wewnątrz studzienek należy zamontować stopnie złazowe rozstawione co 30 cm mijankowo. Stosowane stopnie złazowe w studzienkach kanalizacyjnych muszą spełniać wymogi normy PN-64/H-78086 lub normy DIN 124E.

Podstawową czynnością zapewniającą prawidłowe warunki pracy przewodu kanalizacyjnego w tym studzienek jest właściwe przygotowanie podłoża gruntowego. W przypadku studni i przewodów układanych w osi jezdni zagęszczanie wykonać należy bardzo starannie z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Jest to niezbędne ponieważ koła pojazdów najeżdżające na pokrywy studzienek posadowionych na słabo zagęszczonym podłożu powodowałyby jego dodatkowe zagęszczanie i osiadanie studzienki. Zagęszczenie gruntu można uznać za prawidłowe jeżeli stosunek modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego jest nie większy od 2.2. Po dokładnym zagęszczeniu rzędna podłoża pod studzienką powinna być taka aby rzędna kinety studzienki była wyższa od rzędnej dna przewodu (o około 10 mm). Nie należy dopuszczać do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (proporcje około 1:10). W przypadku przewodów układanych w osi jezdni dno wykopu oraz ułożoną warstwę

gruntu sypkiego należy bardzo starannie zagęścić stosując ciężkie zagęszczarki. W przypadku konieczności wzmocnienia podłoża technologię wykonania tych prac dostosować należy do sposobu posadowienia przewodu kanalizacyjnego. W praktyce stosuje się najczęściej:

- częściową lub całkowitą wymianę gruntu słabego, słaby grunt zastępuje się dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim (wskaźnik uziarnienia  $U > 5$ , który należy zagęścić do wskaźnika  $I_s$  nie mniejszego od 0.95,
- słaby grunt można częściowo zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem,
- studzienkę można posadzić na płycie fundamentowej zmniejszającej naciski na słabe podłoże gruntowe,
- w przypadku zaleganie w miejscu posadowienia studzienki grubej warstwy bardzo słabych gruntów studzienkę można posadzić na mikropalach

W przypadku wymiany gruntów zaleca się oddzielenie gruntu rodzimego od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geotkaniny.

W każdym przypadku studzienka powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur (o długości około 0.5 m).

Studzienka powinna być obsypana dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia obsypki dla studzienek ułożonych poza jezdniami i chodnikami nie może być mniejszy od 0.95 a dla studzienek ułożonych pod trasami komunikacyjnymi nie może być mniejszy od 1.0.

Studzienki stanowią element przewodu kanalizacyjnego i powinny być całkowicie szczelne przed odbiorem końcowym co najmniej dla losowo wybranych studzienek przeprowadzić należy próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1917. W próbie szczelności stosuje się ciśnienie 50 kPa (5 m słupa wody) w przypadku przewodów kanalizacyjnych posadowionych na mniejszej głębokości próbę szczelności przeprowadzić można w trakcie montażu przez podwyższenie na czas badania wybranych do próby studzienek

Studzienki rewizyjne z PP Ø400 są niewłazowe (inspekcyjne) i na przykanalikach będą pełnić rolę studni kontrolnych przelotowych i połączeniowych. Posiadają trwałość przy poziomie wody gruntowej – 3 metry potwierdzoną badaniami zgodnymi z PN-EN 13598-2.

Konstrukcja studzienek składa się z następujących elementów: kinety, rury karbowanej stanowiącej komin studzienki oraz zwieńczenia. Dokładne usytuowanie wysokości wjazdu przykrywającego studni z rzędną terenu należy wykonać przy pomocy rury teleskopowej.

#### **4. Zasady układania studni i rur kamionkowych w ziemi.**

##### **4.1. Warunki ogólne.**

Wykop pod rury kamionkowe Ø300mm powinien mieć szerokość 1,30m.

Przed samym rozpoczęciem robót wykopowych należy zabezpieczyć wytyczoną oś wykopu oraz wyznaczyć jego obrys.

Ze względu na to, że trasa budowy kanalizacji sanitarnej pokrywa się z budową drogi gminnej (opracowywanej wg odrębnej dokumentacji), a wg badań geologicznych w terenie

inwestycji w większości występują nasypy niebudowlane oraz grunty niespoiste przewiduje się całkowitą wymianę gruntu w wykopie poprzez zasypkę piaskiem warstwami co 30 cm zagęszczając ją mechanicznie.

Rury układane są na odpowiednio przygotowanym podłożu tak aby zewnętrzna część kielicha zagłębiona była w podłożu.

W przypadku mrozu konieczne jest zabezpieczenie dna wykopu przed jego zamrożeniem. Montaż rur kamionkowych możliwy jest w temperaturze do  $-10^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.2. Wykonanie wykopu.

Ze względu na głębokość posadowienia sieci wykopy należy wykonać jako wąsko przestrzenne szerokości min. 1,30 m o ścianach umocnionych. Jedynie w miejscu usytuowania studzienek, wykopy powinny być szersze.

W przypadku wykopów umocnionych obudową pionową wbijaną i rozpieraną, wykopy wykonywane są koparkami z osprzętem chwytakowym. Prace te polegają na wydobyciu urobku z przestrzeni obudowy, która jest następnie wbijana głębiej po osiągnięciu przez koparkę odpowiedniej głębokości. Przy zastosowaniu obudowy wykopu z płyt wykopowych umacnianie wykopu odbywać się może równocześnie z jego pogłębianiem, przy zastosowaniu koparek z osprzętem podsiębiernym.

Uzupełnienie robót ziemnych przy zbliżeniu do istniejącego uzbrojenia należy wykonać ręcznie.

Zabezpieczenia ścian wykopu wyciągać należy z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

#### 4.3. Roboty ziemne.

Roboty ziemne, poza odcinkami przewiertów pilotażowych, wykonać należy jako wąsko przestrzenne, o ścianach pionowych zabezpieczonych za pomocą stalowych obudów skrzyniowych lub prowadnicowych rozporowych.

Grunt z wykopów należy wywieźć lub zagospodarować w miejscu do tego celu wyznaczonym przez inwestora (plac składowy). Zabrania się obciążać skarpy wykopu ziemią z urobku.

Przebieg kanału sanitarnego w rejonie torowiska oraz pod drogą o nawierzchni gruntowej w obszarze należącym do PKP wykonać należy, zgodnie z uzgodnieniami wydanymi przez:

- TK Telekom Sp. z o.o. (LOTS3j-508-0336/12 z 21.05.2012.)
- PKP ENERGETYKA (ERD13i-552/118-1/12 z 10.07.2012.)
- PKP PLK S.A. Zakład Linii Kolejowych (IZDKe-505-U-61/2012 z 11.06.2012.)
- PKP S.A. Oddział Gospodarowania Nieruchomościami (N17I-655-206/2012 z 14.02.2012.)

Na podstawie badań geotechnicznych, poziom wody gruntowej (swobodne lustro) stabilizuje się na głębokości od 1,3 do poniżej 2,0 m.p.p.t. i jest to poziom zbliżony do średniego. W stanach maksymalnych poziom wody może być wyższy od podanego o około 0,5 – 0,7 m. W związku z powyższymi warunkami w pasie dróg zakładane jest osuszenie gruntu przez odpompowanie wody metodą odwodnienia próżniowego.

Metoda odwodnienia próżniowego odbywać się będzie przy wykorzystaniu filtrów igłowych z tworzywa sztucznego i agregatów wodno-próżniowych. Do jednego kolektora agregatów podłączyć maksymalnie 25 igłofiltrów w rozstawie do 1,0 m po obu stronach wykopu. Igłofiltry wplukiwać należy na głębokość 5,0 m od powierzchni terenu. Głębokość i rozstaw filtrów dostosować do warunków panujących w trakcie wykonywania robót.

Odpompowywana woda odprowadzana będzie tymczasowymi rurociągami układanymi na powierzchni terenu w miejsca uzgodnione z inwestorem.

Przy odwodnieniu wykopów pod budowę kanalizacji, zasięg leja depresji nie będzie wykraczać poza granice terenu, dla którego inwestor uzyskał prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Budowę kanału z rur kamionkowych rozpoczyna się dopiero po wykonaniu odwodnienia dna wykopu.

### **Przeliczenie STATYKI przez producenta rur (Keramo-Steinzeug N.V.) wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu:**

A2/B2 – zagęszczanie gruntu warstwami co 30 cm z kontrolą wskaźnika zagęszczania gruntu przy zastosowaniu płyty VSS przez uprawnionego geotechnika, potwierdzające prawidłowe zagęszczenie gruntu w obrębie prowadzonych robót ziemnych, Zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na:

- podbudowie piaszczystej lub żwirowej, z kątem posadowienia 90°.

Wypełnienie wykopu:

Obsypka gruntem G1 (piasek) - okolica rury do 30 cm ponad lico rury,

Zасыпка gruntem G1 (piasek) oraz G2 (piasek gliniasty) patrz obl. – wypełnienie wykopu.

Przeliczenie Statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% Proktora.

Z uwagi na fakt, iż rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu ma duży wpływ na wyniki obliczeń STATYKI, należy każdorazowo kontaktować się z dostawcą rur w momencie, kiedy technologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania została by zmieniona.

Pierwszym etapem przy montażu kanału jest wykonanie na dnie wykopu warstwy zagęszczonej podsypki z gruntu niespoistego grupy G1. Zadaniem jej jest podparcie rury na całej swojej długości. Ważnym elementem w trakcie układania przewodów na podsypce jest zapewnienie odpowiedniego wyprofilowania (wyłobienia) podłoża w obrębie kielicha. Wgłębienie to nie powinno być większe niż konieczne do wykonania w nim poprawnego montażu połączenia. Po wykonaniu połączenia zagłębienie należy zasypać i zagęścić materiałem podsypki.

W celu zapewnienia jednolitego podparcia zalecane jest, aby warstwa podsypki miała grubość 20 cm. Zalecane jest aby materiał podsypki był równomiernie rozprowadzony w poprzek całej szerokości wykopu i wyrównany do spadku przewodu.

W przypadku zalegania na dnie wykopu bardzo słabych gruntów spoistych dla dodatkowego wzmocnienia podłoża zaleca się ułożenie w strefie wymianianego gruntu tkaniny geotechnicznej (wyłożenie dna i boków wykopu do wysokości 30 cm ponad lico rury) celem

zapobieżenia usuwania (wyfłukiwania) się piasku pod rurą. W przypadku istnienia wody gruntowej jako warstwę drenującą na geowłókninie należy ułożyć warstwę żwiru 10 cm

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Strefa bezpośredniego posadowienia rury do 30 cm ponad jej lico winna być zawsze wykonana z warstwy piaskowo-żwirowej lub piaskowej. W obrębie rury do wysokości 30 cm ponad jej lico, w obsypce piaskowej – G1- nie powinny znajdować się kamienie lub inne twarde przedmioty.

Montaż rur kamionkowych odbywa się na uprzednio zagęszczonej podsypce, po wcześniejszym wyźłobieniu zagłębienia pod kielich.

Rury do wykopu należy podawać pojedynczo, opuszczając je za pomocą specjalnych pasów transportowych.

Rury kielichowe łączy się poprzez wciśnięcie bosego końca w kielich wcześniej ułożonej rury. Celem zminimalizowania oporu podczas montażu rur i kształtek należy posmarować koniec rury pastą poślizgową. W przypadku rur bezkielichowych ich końce należy połączyć specjalną obejmą. Rury kamionkowe o mniejszych i średnich średnicach mogą być wsuwane osiowo za pomocą drąga metalowego. Należy zwracać baczną uwagę by ziemia lub kamienie nie dostały się do połączeń.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż lub równej 30 cm, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury.

Szczególnie starannie należy zgęścić obsypkę w miejscach tzw. „pach” kanału. Najczęściej odbywa się to przez udeptywanie nogami. Do zagęszczenia obsypki obok rury zaleca się stosowanie lekkich ubijarek wibracyjnych lub zagęszczarek płytowych o masie do 100 kg. Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne. Wibratora używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości, co najmniej 30 cm.

Obsypkę należy wykonywać do wysokości nie mniejszej niż 30 cm ponad górną krawędź rury. Wartość zagęszczenia gruntu w strefie posadowienia rury pod drogami powinna wynosić, co najmniej 95% Proctora.

Po wykonaniu obsypki należy przejść do wykonywania zasypki warstwami po ok. 30 cm zagęszczając każdą z nich aż do całkowitego wypełnienia wykopu.

Warstwa obsypki zagęszczana jest przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających. Pozostałą część wykopu (ponad 100 cm nad licem rury) można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych, zasypując warstwowo co 30 cm.

#### 4.4. Bezwykopowa budowa sieci kanalizacyjnej pod torami PKP.

Ze względu na konieczność budowy sieci kanalizacji sanitarnej pod torami kolejowymi, zastosować należy w tych miejscach bezwykopową metodę ułożenia rur. Z uwagi na wysokie

wymagania stawiane przy ułożeniu kanałów głównych ściekowych (utrzymanie dokładności spadków) zastosować należy do ich budowy metodę sterowaną z pilotem.

W metodzie tej przeciska się najpierw ze studni startowej żerdź pilotową rozpychającą grunt o długości poszczególnych elementów najczęściej 1 m i o średnicy 10 cm, a następnie kolejne elementy. Kontrolą utrzymania założonego spadku utrzymuje teodolit z kamerą CCD (układ o sprzężeniu ładunkowym), oraz umieszczonej w pierwszej żerdzi pilotowej specjalnej elektronicznej tabliczce diodowej. Położenie pierwszej żerdzi pilotowej jest obserwowane na monitorze w studzience startowej. W przypadku zaobserwowania odchylenia od projektowanej osi ułożenia kanału obraca się i wciska żerdź pilotową tak by uzyskać prawidłowy spadek.

Gdy żerdź pilotowa pojawi się w studni docelowej wyjmuje się ją z tej studni, a w tym samym czasie w studni startowej ostatni element żerdzi łączony jest, przy pomocy odpowiedniego elementu przejściowego, ze stalową rurą roboczą o średnicy równej średnicy kanału kamionowego. Z chwilą gdy rury stalowe z umieszczonymi wewnątrz przenośnikami ślimakowymi osiągną studnię docelową, wyciągane są przenośniki ślimakowe. Grunt wyciągany jest do studzienki startowej. Do rur stalowych, w studzience startowej, mocuje się rury kamionkowe i rozpoczyna się przecisk rur kamionkowych. Sukcesywnie przeciskane rury stalowe osiągają studnię docelową, gdzie są demontowane.

Po robotach ziemnych (zasypce i zagęszczeniu) teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Po ułożeniu kanału a przed zasypaniem, należy poddać go próbie na szczelność oraz wykonać inwentaryzację powykonawczą przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego lub uprawnionego geodetę.

#### 4.5. Przeszkody – kable, przewody.

Zabezpieczenie kabla w wykopie wykonać przez jego podwieszenie na tarcicy świerkowej na linkach stalowych do bali drewnianych lub stalowych położonych na wierzchu wykopu.

Zabezpieczenie przewodu gazowego i energetycznego w wykopie wykonać przez jego podwieszenie na leżaku (z bali drewnianych lub wyprasek stalowych) na linkach stalowych do bali drewnianych lub stalowych położonych na wierzchu wykopu.

Po ułożeniu kanału sanitarnego i jego stopniowym zasypywaniu należy również odtworzyć podłoże pod istniejące, odkryte przewody.

Kable należy dodatkowo zabezpieczyć osłaniając je rurą dwudzielną AROT-A 110 PS.

#### 4.6. Przeszkody – sieć wodociągowa.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej krzyżuje się z istniejącą siecią wodociągową. W większości rury kanalizacyjne przebiegać będą pod rurami wodnymi. Należy więc zwrócić szczególną uwagę na ich przebieg, a roboty ziemne w miejscach kolizji prowadzić sposobem ręcznym.



## 5. Próby szczelności.

Przewody kanalizacji grawitacyjnej powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735.

Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji. Podczas badania na eksfiltrację po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku w studziencie położonej wyżej, w czasie:

- 30 min. dla odcinków o długości do 50 m,
- 60 min. dla odcinków o długości ponad 50 m.

Poziom zwierciadła wody po badaniu na eksfiltrację w studziencie położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru i użytkownika.

## 6. Uwagi końcowe.

- O terminie przystąpienia do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci, wraz z nimi zlokalizować w terenie ich położenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.
- W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie podziemne wezwać użytkownika sieci.
- Przed zasypaniem kanałów grawitacyjnych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.
- Roboty ziemne w drogach należy przeprowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Zniszczone nawierzchnie dróg należy odbudować.
- Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru.
- W czasie wykonywania robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP.
- W trakcie prowadzenia robót nie przewiduje się powstawania odpadów mogących mieć szkodliwy wpływ na środowisko.

Opracował

mgr inż. Andrzej Żurek

*Andrzej Żurek*

mgr inż. urzędnie zarejestrowanych

## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Obiekt: - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej

LOKALIZACJA: - Obręb nr 1 miasto SULECHÓW, gmina Sulechów  
dz. nr 7/23; (obszar PKP należący do terenów zamkniętych),  
powiat zielonogórski, województwo lubuskie

Inwestor: Sulechowskie Przedsiębiorstwo Komunalne  
„SuPeKom” Sp. z o.o.  
66-100 Sulechów  
ul. Poznańska 18

## 1 ZAKRES ROBÓT.

Zakres robót obejmuje budowę sieci kanalizacji sanitarnej w obrębie nr 1 miasta Sulechów (dz. nr 7/23), gmina Sulechów, powiat zielonogórski w zakresie obszaru kolejowego należącego do terenów zamkniętych.

Zakres robót obejmuje prace z następujących elementów:

\* sieć kanalizacyjna

- |  |           |
|--|-----------|
| - kanały kamionkowe przeciskowe glazurowane Ø300mm               | - 39,2 m  |
| - kanały kamionkowe kielichowe, glazurowane Ø300mm z uszczelką C | - 21,1 mb |
| - studnia włazowa betonowa min Ø1000 z kietami kamionkowymi      | - 1 szt.  |
| - odtworzenie nawierzchni.                                       |           |

Kolejność realizacji poszczególnych robót.

Dla sieci kanalizacyjnej:

- wytyczenie trasy sieci kanalizacyjnej;
- wykonanie wykopów;
- wykonanie przecisku pod torami kolejowymi;
- ułożenie i przygotowanie studni kanalizacyjnych i rur;
- wykonanie podsypki pod studnie i rurociąg;
- ułożenie studni i rur kanalizacyjnych w wykopie;
- połączenie rur i studni w wykopie;
- wykonanie próby szczelności połączeń;
- pomiar geodezyjny sieci przed zasypaniem;
- zasypanie ułożonej kanalizacji (wymiana gruntu w pasie wykopu pod kanalizację);
- odtworzenie nawierzchni
- uporządkowanie terenu.

Cała kanalizacja jest jednym obiektem i jej realizacja będzie prowadzona w sposób ciągły, tzn. odcinkami od studzienki do studzienki i można dokonać zasypania odcinka po jego odbiorze.

## 2 ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE.

Według Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. – Prawo budowlane, art. 3, ust. 1b oraz ust. 3a, na obszarze, na którym planuje się budowę sieci kanalizacyjnej występują następujące obiekty budowlane:

- droga,
- linia kolejowa,
- sieć wodociągowa,
- energetyczne linie kablowe,

## 3 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE ZDROWIA I ŻYCIA.

### 3.1. Zagospodarowanie placu budowy

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Teren robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,5 m.

W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane przejścia dla ruchu pieszego.

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75m, a dwukierunkowego 1,20 m. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów. Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

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

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym przy pracach na otwartej przestrzeni przy temperaturze otoczenia poniżej 10°C lub powyżej 25°C.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5,00 m - 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.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

### 3.2. Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygradzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- telekomunikacyjne,
- gazowe,
- wodociągowe,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

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 zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez, co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku 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.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

### 3.3. Roboty budowlano- montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych:

- przygnięcie pracownika płytą drogową pełną wielkowymiarową podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Roboty montażowe prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

### 3.4. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- potrańczenie pracownika lub osoby postronnej tyłką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

## 4. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3- lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe- nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

## **5. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

### **5.1 Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy**

#### **a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy**

- 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
- 3) brak nadzoru,
- 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,

- 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
  - 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - 7) dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
- 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

#### 5.2 Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
  - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- zastosowanie materiałów zastępczych,
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
  - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.



Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Żurek

*Andrzej Żurek*

mgr inż. urzędzeń specjalistycznych