

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. DOKUMENTY

1. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu
2. Uprawnienia i zaświadczenie z izby zawodowej projektantów
3. Decyzja nr 22/2012 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
4. Skrócony wypis z rejestru gruntów
5. Techniczne warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej
6. Techniczne warunki przyłączenia do sieci energetycznej
7. Uzgodnienie dokumentacji z WPWiK Sp. z o.o.
8. Uzgodnienie dokumentacji z Tauron Dystrybucja S.A.
9. Uzgodnienie z Gminą Szczawnio-Zdrój
10. Uzgodnienie z Konserwatorem zabytków
11. Opinia ZUDP

II. PROJEKT BUDOWLANY

1. CZĘŚĆ SANITARNA
2. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

OŚWIADCZENIE

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji.

C Z Ę Ś Ć

S A N I T A R N A

Projektant:

mgr inż. Ewa Agata Nowak

**nr upr. 135/02/DUW
DOŚ/IS/0137/03**

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	4
4. PROJEKTOWANE SIECI	5
4.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA	5
4.1.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA	5
4.1.2. STACJA PODWYŻSZANIA CIŚNIENIA	5
4.1.3. SIEĆ PRZECIWPOŻAROWA	6
4.1.4. RURARZ	6
4.1.5. ROBOTY ZIEMNE	7
4.1.6. ROBOTY MONTAŻOWE	7
4.1.7. PRZEWIERT KIERUNKOWY	8
4.2. KANALIZACJA SANITARNA	8
4.2.1. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ	8
4.2.2. RURARZ	8
4.2.3. STUDNIE REWIZYJNE	9
4.2.4. ROBOTY ZIEMNE	10
4.2.5. ROBOTY MONTAŻOWE	11
4.2.6. PRZEWIERT KIERUNKOWY	12
4.2.7. ROBOTY, BADANIA I URUCHOMIENIE SIECI	12
4.2.8. ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE	13
5. OCHRONA PŁAZÓW I GADÓW	13
6. OCHRONA DRZEW	14
7. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ	15
8. UWAGI I ZALECENIA	16

*II. część rysunkowa***SPIS RYSUNKÓW**

1. Projekt zagospodarowania terenu
2. Profil sieci wodociągowej W1-studnia wodomierzowa
3. Schemat montażowy studni wodomierzowej
4. Profil sieci wodociągowej studnia wodomierzowa-budynek
5. Profil sieci wodociągowej T1-hydrant H1
6. Profil sieci kanalizacji sanitarnej Sks1-Sks2
7. Profil sieci kanalizacji sanitarnej Sks2-budynek
8. Schemat stacji podwyższania ciśnienia wody

OŚWIADCZENIE

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji.

I. część opisowa

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest

- Zlecenie Inwestora
- Wizja lokalna
- Zespół Polskich Norm i wytycznych dla projektowania
- Decyzja nr 22/2012 z dn. 14.05.2012r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego

2. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi projekt budowy:

- sieci wodociągowej z rur PE100 SDR11 o łącznej długości 294,5m;
- sieci kanalizacji sanitarnej z rur PVC-U SN8 SDR34 o łącznej długości 293,5m;
- stacji podwyższania ciśnienia wody firmy Instal Compact typ ZH-ICL/M 2x4-4B/0,55kW + 1x25-3B/5,5kW;
- wewnętrznej linii elektrycznej zasilającej stację podwyższania ciśnienia wody (wg opracowania branży elektrycznej)

w celu przyłączenia pawilonu klubowego przewidywanego na terenie działki nr 678/2 obręb 1 w Szczawnie-Zdroju. Projektowane sieci zlokalizowane są na dz. nr 149/2, 353/26 oraz 678/2 obręb 1 Szczawno-Zdrój. Ponadto opracowanie obejmuje projekt odtworzenia nawierzchni drogi po pracach związanych z przyłączeniem do istniejących sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ulicy Słowackiego.

Obliczenia zostały wykonane w oparciu o:

- ➔ Obowiązujące normy i przepisy
- ➔ Mapa do celów projektowych skala 1:500
- ➔ Warunki techniczne przyłączenia do sieci
- ➔ Wizja lokalna

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Projektowane odcinki sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej zlokalizowane są w rejonie ulic Słowackiego i Narciarskiej w Szczawnie-Zdroju. Sieci zapewnią dostawę wody oraz odbiór ścieków sanitarnych z projektowanego budynku klubu rowerowego i obsługi turystów w rejonie Wzgórza Gedymina. Projektowane sieci zlokalizowane są na dz. nr 149/2, 353/26 oraz 678/2 obręb 1 Szczawno-Zdrój.

4. PROJEKTOWANE SIECI

4.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

4.1.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

Na teren działki nr 678/2 woda doprowadzana będzie za pomocą projektowanej sieci wykonanej z rur de110x10,0mm PE100 SDR11 oraz de63x5,8 PE100 SDR11.

Wpięcie do istniejącej sieci wodociągowej o średnicy DN100, znajdującej się w ulicy Słowackiego, należy wykonać poprzez trójnik. Za miejscem wpięcia się do sieci wodociągowej należy umieścić zasuwę odcinającą firmy Hawle.

Wodomierz główny dla budynku należy zamontować w studni wodomierzowej wykonanej z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej $\varnothing 2000$ mm, zlokalizowanej na terenie działki nr 353/26. W studni wodomierzowej należy zamontować w kolejności, zgodnie z przepływem strumienia:

- kołnierz DN100 z króćcem PE $\varnothing 110$ do zgrzewania,
- zasuwę kołnierzową typu E DN100/80,
- króciec dwukołnierzowy DN80 L=150 mm,
- wodomierz sprzężony PoWoGaz MWN/JS80/2,5-S DN80,
- kształtka kompensująca DN80
- zasuwę kołnierzową typu E DN80,
- zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA DN80,
- zasuwę kołnierzową typu E DN100/80,
- kołnierz DN100 z króćcem PE $\varnothing 110$ do zgrzewania.

Zestaw wodomierzowy należy zamontować na konsoli. Przykrycie studni należy wykonać płytą pokrywową $\varnothing 2000/625/200$ mm w klasie obciążenia 300kN wraz z pokrywą żeliwną $\varnothing 600$ mm w klasie D400.

Przebieg trasy, spadki rurociągu oraz miejsce włączenia do istniejącego wodociągu wA100 przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu.

4.1.2. STACJA PODWYŻSZANIA CIŚNIENIA

W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia we wszystkich punktach poboru wody (punkty czerpalne w budynkach, ciśnienie przed hydrantem) zaprojektowano stację podwyższania ciśnienia firmy Instal Compact typ ZH-ICL/M 2x4-4B/0,55kW + 1x25-3B/5,5kW. Zestaw składa się z 3 wielostopniowych, wysokosprawnych pionowych pomp typu ICL f. Instalcompact o całkowitej mocy 6,6 kW (2x0,55kW + 5,5 kW) 400V. Sterowanie pompownią zapewnia mikroprocesorowy sterownik IC 2001 ver. 11 z

przełączaną przetwornicą częstotliwości VLT firmy Danfoss. Szafa sterownicza posadowiona na fundamencie, umieszczona będzie na zewnątrz obok pompowni.

Układ mechaniczny wyposażony jest m.in. w zawory odcinające, zawory zwrotne, membranowe zbiorniki ciśnieniowe tłumiące uderzenia hydrauliczne w sieci oraz manometry kontrolne. Zestaw zamontowany będzie na konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej i umieszczony w studni żelbetowej o średnicy DN2000mm i wysokości $h=2000\text{mm}$.

Podstawowe parametry służące do doboru urządzenia:

- wydajność na cele gospodarcze:	$Q_{\text{gosp}} = 5,4 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie za pompownią:	$H_{\text{gosp}} = 50,0 \text{ mH}_2\text{O}$
- wydajność na cele ppoż:	$Q_{\text{ppoż}} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wymagane ciśnienie za pompownią:	$H_{\text{ppoż}} = 57,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Szczegółowe dane techniczne SPC w załączonej karcie katalogowej.

4.1.3. SIEĆ PRZECIWPOŻAROWA

Na nowo projektowanej sieci wodociągowej należy zamontować zewnętrzny hydrant nadziemny o średnicy DN80 PN10 firmy Hawle, oznaczony w części graficznej opracowania symbolem H1. Hydrant należy usytuować na odgałęzieniu instalacji wodociągowej, w miejscu pokazanych na projekcie zagospodarowania terenu. W odległości 1,0m od hydrantu należy zamontować zasuwę odcinającą firmy Hawle typu E2 DN80. Po zamontowaniu zasuwy należy zostawić ją w położeniu otwartym. Hydrant i zasuwę zabudować skrzynką uliczną, skrzynkę obetonować. Miejsce, w którym zainstalowano hydrant i zasuwę należy oznakować. Obsypkę hydrantu wykonać żwirem grubym.

4.1.4. RURARZ

Projektowaną sieć wodociągową należy wykonać z rur i kształtek z polietylenu typoszereregu PE100 SDR11 firmy KWH Pipe. Rury łączyć metodą zgrzewania doczołowego. Ze względu na wykonanie odcinka sieci wodociągowej metodą przewiertu, w terenie zalesionym należy zastosować rury z polietylenu typ WehoPipe RC o średnicy $d_{\text{e}}110 \times 10,0\text{mm}$ PE100RC SDR11. Jest to uniwersalny system pełnościennych rur i kształtek dedykowany m.in. do przewiertu horyzontalnego.

Na załączonych profilach podłużnych podano wszystkie projektowane parametry sieci tj. średnice, materiał, spadki oraz głębokości.

4.1.5. ROBOTY ZIEMNE

Po pozytywnej próbie szczelności prowadzić zasypkę wykopów i jednocześnie wykonywać obsypkę ochronną rur, piaskiem o grubości 30cm z obu stron rury oraz 30cm ponad rurę. Zasypkę należy starannie zagęścić. Zasypywać warstwami po 30cm do powierzchni terenu gruntem o odpowiednim zagęszczeniu. Wsypywane warstwy gruntu należy starannie ubić po obu stronach przewodu.

Obszar objęty opracowaniem pozostanie w stanie naturalnym – po wykonaniu odcinków sieci teren należy doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót (zdjęta warstwa gruntu rolnego i leśnego po realizacji inwestycji zostanie ponownie ułożona).

Na obszarze zalesionym („Ls”, „Lz”) szerokość pasa gruntu zajętego na czas budowy i późniejszej eksploatacji nie może przekraczać 2m.

Bezwzględnie należy zachować szczególną ostrożność przy robotach ziemnych w sąsiedztwie drzew, tak, aby nie uszkodzić ich systemu korzeniowego.

4.1.6. ROBOTY MONTAŻOWE

Przy montażu rurociągów konieczne jest staranne wykonanie dna wykopu. Przewody należy kłaść na podsypce piaskowej o grubości 15 cm, ze spadkami zgodnymi z rysunkiem. Podsypka powinna być dokładnie ubita i wyprofilowana do spadku przyłącza wodociągowego. Nad rurą ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Dla sprawdzenia szczelności rur, a przede wszystkim szczelności złączy należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo - hydrauliczną. Próbę przeprowadza się po ułożeniu przewodów i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Przewody wodociągowe z rur PE przed oddaniem do eksploatacji powinny być dokładnie przepłukane czystą wodą wodociągową. Z chwilą gdy wypływająca woda z przewodu, po jej przepłukaniu będzie tak czysta jak woda użyta do płukania przewodów można uznać za gotowy do przekazania użytkownikowi.

W celu stabilizacji ułożonego przewodu wodociągowego ułożonego w wykopie i zabezpieczenia go przed wyboczeniem, w węzłach, na łukach i pod armaturą wykonać bloki oporowe i podporowe (prefabrykowane lub z betonu lanego). Blok należy także umieścić w miejscu montażu hydrantu nadziemnego (pod trójnik oraz kolano ze

stopką). Między blokami a rurami wykonać dylatację z folii polietylenowej. Zmiany kierunku trasy należy wykonywać za pomocą łuków lub trójkątów.

4.1.7. PRZEWIERT KIERUNKOWY

Odcinek w miejscu wskazanym w części rysunkowej (projekt zagospodarowania terenu – grunty klasy „Ls” oraz „Lz”) należy wykonać metodą przewiertu sterowanego, np. horyzontalnym przewiertem kierunkowym HDD. Proces przewiertu składa się z kilku etapów: wiercenie pilotowe, poszerzanie otworu, czyszczenia i kalibracja otworu, instalacja rurociągu oraz przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

Bezwykopowa technologia budowy rurociągów podziemnych przy użyciu wiertnic horyzontalnych umożliwia budowę podziemnej sieci infrastrukturalnej bez uszkodzenia istniejącego drzewostanu i pozwala na szybkie pokonywanie różnego rodzaju przeszkód terenowych. Przewiert kierunkowy gwarantuje, że na gruntach zalesionych w przyszłości będzie możliwość prowadzenia gospodarki leśnej w zakresie ustalonym w obowiązującym planie urządzenia lasu.

4.2. KANALIZACJA SANITARNA

4.2.1. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

Położenie oraz układ wysokościowy terenu pozwala na odprowadzenie ścieków sanitarnych z projektowanego budynku klubu rowerowego w układzie grawitacyjnym. Zgodnie z zapewnieniem odbioru ścieków oraz warunkami technicznymi przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej ścieki odprowadzane będą do zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej poprzez wykonanie nowo projektowanej studni Sks1 na istniejącej miejskiej sieci ks200 znajdującej się w ulicy Słowackiego (dz. nr 353/26 obręb 1 Szczawno-Zdrój).

4.2.2. RURARZ

Sieć kanalizacji sanitarnej należy wykonać za pomocą rur i kształtek przeznaczonych do kanalizacji grawitacyjnej zewnętrznej z PVC-u ze ścianą litą jednorodną w kolorze pomarańczowym o połączeniach kielichowych z uszczelką wg firmy Wavin. Przewidziano rury w klasie S (klasa sztywności obwodowej SN8 8kN/m²; SDR34) stosowanych w przypadku standardowych posadowień od 0,8 do 6,0m. Rury łączone na uszczelki zapewniają szczelność i elastyczność połączeń. Zaletą rur PVC-U jest

trwałość, duża wytrzymałość mechaniczna, odporność na agresywne działanie ścieków, szybkość i łatwość montażu.

Ze względu na wykonanie odcinka sieci kanalizacji sanitarnej metodą przewiertu, w terenie zalesionym (studnie Sks5 do Sks6) należy zastosować rury z polietylenu typ WehoPipe RC o średnicy de225x13,4mm PE100RC SDR17 firmy KWH Pipe. Jest to uniwersalny system pełnościennych rur i kształtek dedykowany m.in. do przewiertu horyzontalnego. Rury łączyć metodą zgrzewania doczołowego.

Projektowana kanalizacja sanitarna wykonana będzie z rur o średnicy DN200mm. Na załączonych profilach podłużnych kanałów podano wszystkie projektowane parametry sieci tj. średnice, materiał, spadki, głębokości oraz lokalizacje studni rewizyjnych. Wymiary nominalne DN określone są jako DN/OD, co w przybliżeniu równe jest wymiarowi produkcyjnemu rury w milimetrach odnoszącemu się do średnicy zewnętrznej.

Zmianę kierunku przepływu, wykonywanie podłączeń, zmianę średnicy oraz połączenia z rurami z innych materiałów należy wykonywać przy pomocy kształtek systemowych: kolan, trójników, redukcji itp. Wszystkie elementy systemu są zgodne z Polską Normą lub posiadają ważne Aprobaty Techniczne wydane przez COBRTI-Instal w Warszawie oraz IBDiM w Warszawie.

4.2.3. STUDNIE REWIZYJNE

Na całej długości trasy kanałów, na załamaniach i w miejscach przyłączeniowych zaprojektowano studzienki kanalizacyjne Sks1–Sks8. Studzienki należy wykonać jako włączowe, z kręgów betonowych na uszczelkach szczelnych z włączami żeliwnymi, wykonane z betonu min. klasy B45, o średnicy $\varnothing 1000\text{mm}$.

Wpięcie do istniejącej kanalizacji ks200 znajdującej się w drodze należy wykonać poprzez wykonanie nowo projektowanej studni Sks1.

Część dolna studzienki - dno, należy wykonać jako elementy betonowe. Element denny wykonywany jest w monolicie razem z płytą denną i z wbetonowanymi przejściami szczelnymi w trakcie procesu betonowania. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonywane jest wyprofilowane koryto (kineta) w celu ukierunkowania przepływu ścieków.

Elementy pionowe - kręgi, przeznaczone są do budowy komina włączowego studzienki. Kręgi łączone są z elementami podstawy studzienki oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczelki (wg DIN 4034 cz. I) lub na zaprawę montażową (wg DIN 4034 cz. II).

Kręgi posiadają fabrycznie zamontowane stopnie złączowe. Na zamówienie, w kręgach należy wykonać otwory z przejściami szczelnymi (pod kaskady).

Zwężki studzienki kanalizacyjnej należy zastosować w celu zmniejszenia przekroju studzienki na których spoczywa właz kanałowy. W zwężkach zamontowane są stopnie złączowe.

Studnie zakończyć zwężką betonową $\varnothing 1000/\varnothing 625\text{mm}$, a na nim umieścić właz kanałowy – klasy B125 (dla dróg i obszarów dla pieszych lub powierzchni równorzędnych oraz na terenach parkowania samochodów osobowych). W terenie o nawierzchni nieutwardzonej właz należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym wokół zwężki stosując beton klasy min. B20. Studnie z betonu B45 nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego. Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999.

Pierścienie wyrównujące służą do regulacji wysokości osadzenia włazu kanałowego na poziomie jezdni lub gruntu. Produkowane o średnicy DN625 i wysokościach: 60, 80, 100 oraz 150mm. Pierścienie łączone są za pomocą zaprawy betonowej.

4.2.4. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne pod ułożenie przewodów kanalizacyjnych należy wykonać zgodnie z PN-B-10736 oraz PN-EN 1610. Wykopy powinny być zabezpieczone przed napływem wód opadowych, odpowiednio oznakowane przed dostępem osób postronnych, z zastosowaniem koniecznych kładek dla pieszych.

Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce o wysokości 100 mm z piasku nie zawierającego cząstek większych niż 20mm. Wypoziomowana podsypka musi być luźno ułożona i nie ubita, aby zapewnić prawidłowe podparcie dla rur. Ułożone odcinki rur należy zastabilizować poprzez wykonanie obsypki ochronnej, gwarantującej rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Obsypka powinna wynosić 200mm, po zagęszczeniu, powyżej wierzchu rury. Zagęszczenie powinno odbywać się warstwami o grubości 100-300 mm. W miejscach zbliżenia sieci do istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Napotkane na trasie przewody lub kable powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Po pozytywnej próbie szczelności i drożności kanalizacji sanitarnej prowadzić zasypkę wykopów. Obsypkę, jak również grunt z odkładu należy starannie zagęścić,

po uprzednim zbadaniu spadku i prostoliniowości kanału. Warstwy poza obsypkę ochronną oraz ponad nią do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej należy wykonać z gruntu zagęszczonego.

Obszar objęty opracowaniem pozostanie w stanie naturalnym – po wykonaniu odcinków sieci teren należy doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót (zdjęta warstwa gruntu rolnego i leśnego po realizacji inwestycji zostanie ponownie ułożona).

Na obszarze zalesionym („Ls”, „Lz”) szerokość pasa gruntu zajętego na czas budowy i późniejszej eksploatacji nie może przekraczać 2m.

Bezwzględnie należy zachować szczególną ostrożność przy robotach ziemnych w sąsiedztwie drzew, tak, aby nie uszkodzić ich systemu korzeniowego.

4.2.5. ROBOTY MONTAŻOWE

Sieć kanalizacyjną projektuje się z rur PVC-u ze ścianą litą jednorodną o połączeniach kielichowych z uszczelką wg firmy Wavin. System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych. Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym. Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń. Łączone elementy powinny być ustawione współosiowo. Rury należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. W trakcie łączenia nie powinno być odchylenia od osi. Jeżeli rura zostanie skrócona, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.

Trwałość sieci zależy od poprawnego wykonania połączeń oraz montażu rury, co wiąże się przede wszystkim z zachowaniem czystości połączeń oraz starannym zagęszczeniem gruntu. Położenie wykopu musi być równe, a podsypka, jako warstwa wyrównująca, musi być wykonana starannie, ponieważ przewody kanalizacyjne muszą być ułożone równo, prostoliniowo i z projektowanym spadkiem. Warunkiem zapobiegania nadmiernej deformacji przekroju poprzecznego rur z PVC jest sztywność w określonej strefie rurociągu. Uzyskanie sztywności obsypki ochronnej rury kanałowej polega na wykonaniu bezpośredniej obsypki piaskiem i zagęszczeniu. Do budowy przewodów kanalizacyjnych z rur PVC mogą być stosowane wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych. Wykopy szerokoprzestrzenne wykonywane mechanicznie, o ścianach skarpowych, mogą dochodzić do górnego

poziomu strefy kanałowej. Poniżej należy stosować wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych, szczelnie odeskowanych. Minimalna szerokość w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy obudową wykopu, a zewnętrzną ścianką rury kanałowej, z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm.

Układanie rur kanałowych z PVC musi być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym. Tylko takie podłoże pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złączy oraz utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału.

System kanalizacji sanitarnej z PVC produkcji Wavin Metalplast-Buk należy montować zgodnie z instrukcjami montażu wydanymi przez producenta.

4.2.6. PRZEWIERT KIERUNKOWY

Odcinek w miejscu wskazanym w części rysunkowej (projekt zagospodarowania terenu – grunty klasy „Ls” oraz „Lz”) należy wykonać metodą przewiertu sterowanego, np. horyzontalnym przewiertem kierunkowym HDD. Proces przewiertu składa się z kilku etapów: wiercenie pilotowe, poszerzanie otworu, czyszczenia i kalibracja otworu, instalacja rurociągu oraz przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

Bezwykopowa technologia budowy rurociągów podziemnych przy użyciu wiertnic horyzontalnych umożliwia budowę podziemnej sieci infrastrukturalnej bez uszkodzenia istniejącego drzewostanu i pozwala na szybkie pokonywanie różnego rodzaju przeszkód terenowych. Przewiert kierunkowy gwarantuje, że na gruntach zalesionych w przyszłości będzie możliwość prowadzenia gospodarki leśnej w zakresie ustalonym w obowiązującym planie urządzenia lasu. Ponadto technologia bezwykopowa umożliwia wykonanie sieci kanalizacyjnej bez konieczności montażu studni rewizyjnych, co umożliwia wegetację roślin.

4.2.7. ROBOTY, BADANIA I URUCHOMIENIE SIECI

- Rury, kształtki, uszczelki, studzienki i zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe oraz czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone
- Badanie odchylenia osi i pionu instalacji kanalizacji sanitarnej,
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,

- Badanie odchyleń przewodów rurowych,
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- Sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów.

4.2.8. ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE

- Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać ręcznie,
- Wykopy pod kanały wykonywać o ścianach pionowych, umocnionych, z pogłębieniem wykopów,
- Zabezpieczać istniejące uzbrojenie krzyżujące się z wykopami poprzez podwieszenie,
- Przy skrzyżowaniach z kablami energetycznymi i telefonicznymi zaleca się nałożenie rury ochronnej dwudzielnej typu AROT o długości wynikającej z lokalizacji skrzyżowania,
- Wszelkie napotkane nie zinwentaryzowane przewody traktować jako czynne,
- Sposób zabezpieczenia uzgodnić z właściwymi użytkownikami uzbrojenia.

5. OCHRONA PŁAZÓW I GADÓW

Na terenie objętym przedsięwzięciem występują populacje płazów i gadów objętych ochroną na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 28.09.2004r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. Nr 220, poz. 2237), tj.: traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris*, traszki górskiej *Triturus alpestris*, żaby trawnej *Rana temporaria*, ropuchy szarej *Bufo bufo*, jaszczurki żyworodnej *Zootoca vivipara*, padalca zwyczajnego *Anguis fragilis*, żmii zygzakowatej *Vipera berus*, zaskrońca zwyczajnego *Natrix natrix*.

Prowadzone prace ziemne mają wpływ na małe zwierzęta – nawet płytkie wykopy o pionowych ścianach stanowią dla nich pułapkę, w związku z czym bezwzględnie należy unikać długotrwałej ekspozycji wykopów. Przed ich zasypaniem należy starannie sprawdzić dno i ściany wykopów. W przypadku stwierdzenia obecności zwierząt należy napotkane osobniki ostrożnie odłowić, a następnie uwolnić w bezpiecznych miejscach. W przypadku wykonywania szczelnych ścianek zaleca się pozostawienie ich elementów ok. 0,5m powyżej poziomu gruntu, tworząc palisadę ochronną. Podczas przemieszczania mas ziemnych należy sprawdzać, czy nie ma w nich uwięzionych zwierząt. Szczególną uwagę zwrócić na prawdopodobne zasiedlanie

zalewisk powstających na terenie budowy; w przypadku stwierdzenia obecności płazów (lub ich jaj i larw) należy je niezwłocznie odłowić.

Nadmiar mas ziemnych z wykopów należy lokalizować możliwie poza terenami podmokłymi, które często stanowią siedliska płazów i gadów.

Z uwagi na istniejące warunki gruntowo-wodne należy zapewnić całkowitą szczelność odcinków sieci w trakcie eksploatacji.

6. OCHRONA DRZEW

W czasie prowadzenia robót należy chronić przed uszkodzeniem lub zniszczeniem istniejącą zieleń. Prace ziemne w pobliżu drzew należy wykonać ręcznie, w formie wykopów wąskoprzestrzennych (jedynie na niezbędną szerokość).

Jeżeli zachodzi konieczność wykonania wykopu w obrębie rzutu korony, nie powinien on być zlokalizowany bliżej niż w odległości przynajmniej równej podwójnemu obwodowi pnia pomierzonemu u jego nasady (gdy obwód przekracza 100cm), jednak nie bliżej niż 2m (gdy obwód pnia mniejszy niż 1m).

Najkorzystniejsze jest pozostawienie bryły korzeniowej o średnicy nie mniejszej niż jej rzut korony. W celu ochrony pni drzew przed uszkodzeniem zaleca się wykonanie oszalowania ich deskami do wysokości ponad 1,5m (najkorzystniej ok. 2,0m). Należy przy tym zwrócić uwagę, aby deski szczelnie przylegały do pnia na całej powierzchni (w miejscach gdzie jest to niemożliwe przestrzeń uzupełnić warkoczem ze słomy). Dolna część każdej deski powinna być lekko wkopana w ziemię lub ewentualnie obsypana ziemią. Oszalowanie przymocować do pnia opaskami z drutu lub specjalnej taśmy stalowej, w odległości co 40-60cm od siebie.

W przypadku odkrycia korzeni drzew, korzenie o średnicy ponad 5 cm należy pozostawić bez wycinania wsuwając rury pomiędzy nimi. Do przecinania cienkich korzeni należy użyć narzędzi ręcznych (sekator, piłka ogrodnicza). Skracane korzenie muszą być przycięte gładko. Wszelkie zranienia korzeni należy zabezpieczyć przed infekcją przewidzianymi do tego celu preparatami impregnującymi (odpowiadającym aktualnym normom branżowym).

Wszelki ruch sprzętu powinien być tak zorganizowany, aby odbywał się poza rzutami koron drzew. Bezpośrednio pod koronami drzew nie magazynować żadnych materiałów budowlanych. Jeśli zachodzi konieczność chwilowego złożenia elementów konstrukcyjnych należy wykonywać je w oddaleniu od pni, na podkładkach.

Po zakończeniu prac ziemnych należy wykonać pełną rekultywację z odtworzeniem sekwencji warstw glebowych. Zaleca się, aby w najbliższym otoczeniu korzeni dotychczasową ziemię zastąpić bardziej urodzajną.

7. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ

Podczas prowadzonych robót związanych z rozebraniem oraz późniejszym odtworzeniem nawierzchni drogi w obrębie włączenie do istniejących sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej (ul. Słowackiego, dz. nr 353/26 obręb 1 Szczawno-Zdrój) należy zachować szczególną ostrożność i staranność prowadzonych robót. Przed rozpoczęciem prac wykonawca powinien opracować projekt ruchu zastępczego i oznakować teren na czas prowadzenia robót.

W opracowaniu przewidywane jest po przeprowadzonych robotach odtworzenie stanu istniejącego nawierzchni drogi (kostka betonowa).

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między elementami wynosiły od 2 do 3mm. Kostkę i płyty chodnikowe układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony nawierzchni przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

UWAGA:

Grunt z wykopu należy wymienić. Zasypywanie wykopu gruntem zagęszczalnym wykonywać warstwami z równoczesnym zagęszczaniem. Po zasypaniu należy bezwzględnie dokonać pomiarów zagęszczenia gruntu i sporządzić protokół z wykonanego badania.

Przy odbiorze odtworzenia nawierzchni należy przedłożyć protokół z zagęszczenia gruntu.

8. UWAGI I ZALECENIA

- Wykonanie sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej należy rozpocząć od dokładnego rozpoznania poziomu zagłębienia istniejących sieci
- Napotkane na trasie przewody lub kable należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem
- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych - ZESZYT 3, Wymagania techniczne „Cobrti Instal”
- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych „- ZESZYT 9, Wymagania techniczne „Cobrti Instal”
- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, a zwłaszcza zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”
- Do czasu realizacji projektowanego pawilonu klubu rowerowego odcinki sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej należy zaślepić korkiem PEØ63mm oraz korkiem kanalizacyjnym Ø200mm
- Z uwagi na lokalizację inwestycji w strefie „A” i „B” ochrony uzdrowskiej przestrzegać zapisów ustawy z dnia 28.07.2005r. o lecznictwie uzdrowskim, uzdrowskach i obszarach ochrony uzdrowskiej oraz o gminach uzdrowskich oraz ustaleń Statutu Uzdrowska Szczawna-Zdroju przyjętego Uchwałą nr XLII/35/09 Rady Miejskiej w Szczawnie-Zdroju z dnia 30.11.2009r.
- Planowana budowa odcinków sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej została uzgodniona bez uwag na etapie wydania Decyzji nr 22/2012 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z Dyrektorem Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu (zamierzenie nie spowoduje wyłączenia gruntów działki nr 678/2 z produkcji leśnej) oraz z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska we Wrocławiu
- ***Ręcznie wykonać wykopy w rejonach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, z uwagi na możliwość jego uszkodzenia oraz dla zachowania warunków BHP, a także w miejscach, gdzie praca koparkami byłaby znacznie utrudniona. Wykonawstwo wykopów prowadzić pod nadzorem użytkowników poszczególnych rodzajów uzbrojenia. Urobek składać od strony napływu wody opadowej do wykopu.***

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót zadania

Zakres robót zadania inwestycyjnego obejmuje wykonanie robót ziemnych przy wykonywaniu sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej. Roboty wykonywane będą w oparciu o dokumentację projektową opracowaną przez A.D.V. Projekt w Szczawnie-Zdroju.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na trasie planowanych wykopów nie są zlokalizowane żadne budynki. Stwierdzono jedynie występowanie innych sieci.

3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót

Przy realizacji robót budowlanych związanych z siecią wodociągową oraz kanalizacją sanitarną będą występować roboty stwarzające zagrożenie dla zdrowia przy których kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia lub zapewnienia sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Roboty które należy uwzględnić w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia to:

- roboty związane z zagrożeniem przy wykopach o głębokości powyżej 1,5m.

Zagrożenie powyższe występować będzie podczas prowadzenia wszystkich robót ziemnych oraz układania przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót

- Wykopy pod wodociąg i kanalizację – przed przystąpieniem do robót należy każdorazowo wykonać instruktaż stanowiskowy dla wszystkich pracowników pracujących przy robotach stwarzających zagrożenie dla zdrowia. Kierownik budowy zobowiązany jest do szczegółowego zapoznania pracowników z technologią wykonywanych robót budowlanych oraz sposobem prawidłowego zabezpieczania wykopów.

5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

W celu zapobiegania niebezpieczeństwu wynikającemu z prowadzonych robót należy:

- wykonać zabezpieczenie wykopów przed obsunięciem się gruntu
- właściwie oznakować terenu budowy tablicami informacyjnymi o prowadzonych pracach

II. część rysunkowa

OPRACOWAŁ :

C Z Ę Ś Ć

E L E K T R Y C Z N A

Projektant:

mgr inż. Zdzisław Marciniak

**nr upr. NBGP.V-7342/3/8/95/96
DOŚ/IE/0213/02**

ZAWARTOŚĆ TECZKI

1. Opis techniczny

- 1.1 Przedmiot opracowania
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Zakres opracowania
- 1.4 Sposób układania linii kablowej
- 1.5 Szafka rozdzielcza
- 1.6 Kolizja z kablami średniego napięcia K-229
- 1.7 Ochrona przeciwporażeniowa
- 1.8 Uwagi końcowe

2. Obliczenia techniczne

- 2.1 Dobór przekroju linii zasilającej
- 2.2 Sprawdzenie spadku napięcia
- 2.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

3. Rysunki

- 1. Zagospodarowanie terenu
- 2. E-1 – schemat zasilania

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany na wykonanie zasilania w energię elektryczną w zakresie wewnętrznej linii zasilającej dla stacji podwyższania ciśnienia firmy Instal Compact typ ZH-ICL/M 2x4-4B/0,55kW + 1x25-3B/5,5kW na terenie działki nr 678/2 obręb 1 w Szczawnie-Zdroju.

1.2 Podstawa opracowania.

Projekt budowlany branży elektrycznej opracowano w oparciu o :

- Zlecenie Inwestora
- Warunki Przyłączenia znak : 127192/2012/O04R01
- Wizję lokalną w terenie
- Obowiązujące normy i przepisy

1.3 Zakres opracowania.

Zgodnie z warunkami przyłączenia urządzeń elektroenergetycznych do sieci TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu projektowany obiekt zasilany będzie ze stacji R229-04 obwodem x-7.

W ramach umowy przyłączeniowej TAURON Dystrybucja wymieni istniejące złącze kablowo-pomiarowe ZK-1/1P na złącze kablowo-pomiarowe ZK-4/2P przy granicy działek nr 678/2 i 676.

Zakres robót do wykonania przez Inwestora obejmuje zabudowanie szafki rozdzielczej obok projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK-4/2p, wykonanie wewnętrznej linii zasilającej oraz wykonanie instalacji odbiorczej w obiekcie. Z projektowanej szafki rozdzielczej do tablicy rozdzielczej usytuowanej w projektowanej stacji podwyższania ciśnienia ułożyć kabel wewnętrznej linii zasilającej. W linii zasilającej WLZ stosować kabel typu YKY 4x10 mm² , 1 kV. Równolegle z kablem ułożyć bednarkę uziemiającą FeZn 25x4 mm. Przebieg linii zasilającej pokazano na *Planie zagospodarowania terenu*. Maksymalna wartość zabezpieczenia przeciążeniowego 3x16 A.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje swoim zakresem instalacji odbiorczych obiektu.

1.4 Szafka rozdzielcza.

Zaprojektowano szafkę rozdzielczą, w obudowie z tworzywa niepalnego, do posadowienia jako wolnostojącą na prefabrykowanym fundamencie. Część elektryczna szafki winna być usytuowana ok. 40 cm nad poziomem ziemi.

W szafce zabudować listwowe rozłączniki bezpiecznikowe grupy 00 i wyposażyć je we wkładki WT-N-00 o ch-ce gG/gF lub w zworę.

Projektowaną szafkę należy zabudować obok projektowanego zestawu złączowego ZK-4/2p w miejscu wskazanych na planie zagospodarowania terenu.

Na zewnętrznej powierzchni drzwiczek należy umieścić tabliczki ostrzegawcze o treści: "NIE DOTYKAĆ! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE".

Schemat zasilania pokazano na rys. E-1.

1.5 Sposób układania linii kablowej.

Linie kablową wykonać według zasad określonych w Polskiej Normie N SEP-E-004 *"Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"*. Kabel oraz bednarkę FeZn 25x4mm ułożyć we wspólnym wykopie, bednarkę na głębokości 0,8m, od poziomu terenu po zniwelowaniu i zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie ułożyć kabel YKY 4x10mm² na głębokości 0,7 m.

Po ułożeniu kabel przysypać 10 cm warstwą piasku, przykryć warstwą ziemi rodzimej i osłonić folią ostrzegawczą koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm. Taśmę zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczeniem do poziomu terenu.

W miejscach skrzyżowań z sieciami uzbrojenia podziemnego stosować rury osłonowe DVK 50 mm.

Odcinek w miejscu wskazanym w części rysunkowej (projekt zagospodarowania terenu – grunty klasy „Ls” oraz „Lz”) należy wykonać metodą przewiertu sterowanego, np. horyzontalnym przewiertem kierunkowym HDD, przy zastosowaniu rur osłonowych.

Linie kablową układać w odległości 60cm od sieci wodociągowej.

Po wykonaniu robót ziemnych teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego. Przed zakryciem wykonać pomiary oporności izolacji i sprawdzenie ciągłości żył a następnie zgłosić do odbioru przez Inspektora Nadzoru. Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej.

1.6 Kolizja z kablami średniego napięcia K-229.

W miejscu wskazanym na planie zagospodarowana przestrzennego wystąpi kolizja projektowanej linii w/z z dwoma liniami średniego napięcia (własność TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu):

- K-229 relacji R-229-04 – R-229-00

- K-229 relacji R-229-04 – linia napowietrzna L-229 kierunek stacje R-229-21 i R-229-05.

Istniejące linie kablowe średniego napięcia należy zabezpieczyć rurą dwudzielną AROT A 160 PS pod nadzorem pracowników TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu. Przed zasypaniem kabli przy wejściach do rur ochronnych należy umocować na kablach opaski opisowe zawierające dane tj. typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, skąd, dokąd, rok ułożenia i wykonawca.

Uwaga! W pobliżu linii średniego napięcia prace ziemne prowadzić w sposób ręczny.

1.7 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Ochronę od porażenia prądem elektrycznym zastosować zgodnie z normą N SEP-E-002. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie sieciowym TN-C stosować uzziemienie. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza elementów sieci kablowej i aparatów zabezpieczających. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane przez zabezpieczenia w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotyku na elementach instalacji nie będących pod napięciem.

W zakresie ochrony przed przepięciami stosować środki ochrony zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364-4-443/1999 i PN-IEC 664-1:1998. W budynku ochronniki przepięciowe zabudowane będą w rozdzielni, w ramach instalacji elektrycznej wewnętrznej. Wszystkie części

przewodzące dostępne powinny być przyłączone do przewodu ochronnego PE sieci. w układzie tnc nie ma PE ale jest w TN-C-S.

1.8 Uwagi końcowe.

Roboty montażowe wykonywać według obowiązujących norm i przepisów. Konstrukcja oraz obudowa złączy winny być oznakowane i opisane zgodnie z obowiązującą symboliką. Po zakończeniu robót wykonać niezbędne próby i pomiary.

Prace prowadzone w pobliżu czynnych linii średniego napięcia należy zgłosić po wcześniejszym uzgodnieniu terminu z TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu i pod nadzorem pracowników TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu. Uzgodnienia terminu i czasu trwania wyłączenia spod napięcia w/w urządzeń, może odbywać się tylko za wiedzą i przy udziale Rejonu Energetycznego Wałbrzych. Wyłączenie wymaga wyprzedzającego uzgodnienia terminu i czasu trwania wyłączenia (uzgodnienia takie należy czynić z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem).

2. OBLICZENIA TECHNICZNE.

2.1 Dobór przewodu linii zasilającej i zabezpieczeń.

Moc przyłączeniowa 10kW.

Moc zainstalowana dla obiektu: P=6 kW

Prąd obliczeniowy :

$$I_{obl} = \frac{6000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 9,1 \text{ A}$$

Dla wykonania przyłącza energetycznego niskiego napięcia dobrano kabel zasilający typu YKY 4x10mm² o obciążalności długotrwałej $I_{dd} = 75 \text{ A}$ wraz z zabezpieczeniem przeciążeniowym 16A.

$$I_{obc} > I_b > I_{dd}$$

$$9,1 < 16 < 75$$

$$I_z > 1,45 I_{dd}$$

$$1,75 \times 16 = 28 < 109$$

$$I_{dd} > I_{obl}$$

2.2 Sprawdzenie spadku napięcia ZK –TR, 0,4kV.

Obliczeń dokonano dla maksymalnego obciążenia linii zasilającej :

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 120 \times 10000}{57 \times 10 \times 400^2} = 0,79 \%$$

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{dop}$$

Spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

2.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Transformator w R-229-04	400 kVA		R= 0,05 Ω	Xt = 0,017 Ω
linia kabl.	4 x 120 AL	110 m	R= 0,055 Ω	
linia nap.	4 x 70 AL	97 m	R= 0,081 Ω	
linia nap.	4 x 35 AL	103 m	R= 0,179 Ω	
linia kabl.	4 x 120 AL	120 m	R= 0,061 Ω	
WLZ	4 x 16 Cu	3 m	R= 0,007 Ω	
WLZ	4 x 10 Cu	120 m	R= 0,44 Ω	
przewód	5 x 2,5 Cu	5 m	R= 0,07 Ω	

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_L = \sqrt{(0,05 + 0,055 + 0,081 + 0,179 + 0,061 + 0,007 + 0,44 + 0,07)^2 + (0,017)^2} = 0,94 \Omega$$

Prąd zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,8 \times 230}{1,07} = 195,8 \text{ A}$$

$$I_w = k \times I_b$$

$$I_w = 1,45 \times 16 = 23,2 \text{ A}$$

$$I_{zw} > I_w$$

Warunek szybkiego wyłączenia :

$$1,2 \times Z_L \times I_a \leq U_o$$

Prąd wyłączenia zapewniający szybkie wyłączenie zabezpieczenia w czasie <0,2

lub 0,4s –odczytane z charakterystyki:

$$I_a = 5,0 \times 16 \text{ A} = 80 \text{ A}$$

Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia:

$$1,2 \times 0,94 \Omega \times 80 \text{ A} \leq 230 \text{ V}$$

$$90,2 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$$

Warunek szybkiego wyłączenia zasilania jest spełniony.