

Inwestor:



GMINA PŁOCK
Pl. Stary Rynek 1
09-400 Płock

Projektant:



GRIMA ARCHITEKTURA I KRAJOBRAZ Sp. z o.o.
ul. Ciołka 17 lok. 415
01-445 Warszawa
tel. (22) 896 95 55; 503 123 553

Nazwa: Budowa tężni solankowej na Osiedlu Winiary - Budżet obywatelski

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: VIII

Obiekt: Osiedle Winiary w Płocku

Adres: ul. Medyczna w Płocku

nr działek ewidencyjnych:

527/5, 527/4, 526/5, 526/11, obręb 0003

Jednostka terytorialna: 146201_1

PROJEKT WYKONAWCZY

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIEM TERENU

	IMIE I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
ARCHITEKTURA, MAŁA ARCHITEKTURA, NAWIERZCHNIE			
Projektant	mgr inż. arch. Andrzej Małek	St-502/84	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Michał Małek	MA/068/12	
Opracował	inż. arch. kraj. Mariusz Naumienko	-	
	mgr. inż. arch. kraj. Maciej Kubaszewski	-	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
Projektant	mgr inż. Radosław Kaczmarek	POM/0217/POOE/09	
Sprawdzający	mgr inż. Michał Moczydłowski	MAZ0550PWOE/14	
Opracował	mgr inż. Monika Wolańska	-	
ZIELEŃ			
Opracował	inż. arch. kraj. Mariusz Naumienko	-	
Opracował	mgr. inż. arch. kraj. Maciej Kubaszewski	-	

16 STYCZEŃ 2018

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ:

A. OPIS TECHNICZNY

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Niniejsze opracowanie składa się z kolejno ponumerowanych stron.

A. OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI:

1.	INFORMACJE OGÓLNE.....
2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....
2.1	ARCHITEKTURA.....
2.2	NAWIERZCHNIE.....
2.3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....
2.4	ZIELEŃ.....
3.	OCHRONA KONSERWATORSKA.....
4.	WPLYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.....
5.	WPLYW NA ŚRODOWISKO ORAZ HIGIENĘ I ZDROWIE.....
6.	WYMAGANIA BHP DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I WYROBÓW.....
7.	WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.....
8.	PRZYSTOSOWANIE OBIEKTU DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....
9.	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.....
10.	BILANS TERENU.....

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SPIS RYSUNKÓW:

PZT. 1 Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:250
R.1.1 Rzut: niecki, przyziemia, dachu	skala 1:50
R.1.2 Elewacja tężni	skala 1:50
R.1.3 Przekrój charakterystyczny, przekrój tężni oraz nawierzchni	skala 1:50
R.1.4 Płyta denna tężni Schematy konstrukcyjne	skala 1:50
R.1.5 Płyta denna tężni Zbrojenie	skala 1:50
R.1.6 Fundamentowanie pergoli	skala 1:50
R.1.7 Mocowania ściągów linek stalowych, siatek stalowych na pnącza	skala 1:5
R.1.8 Fundamentowanie małej architektury	skala 1:20
R.2.1 Schemat technologii tężni	skala 1:50
R.2.2 Profil wewnętrznej instalacji wodociągowej tężni	skala 1:100
R.2.3 Profil wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej tężni	skala 1:100
R.3.1 Schemat szafy oświetleniowej i sieci oświetlenia tężni	-
R.3.2 Schemat sieci oświetlenia chodnika	-
R.4 Zieleń – rzut projektu nasadzeń	skala 1:250

A. OPIS TECHNICZNY

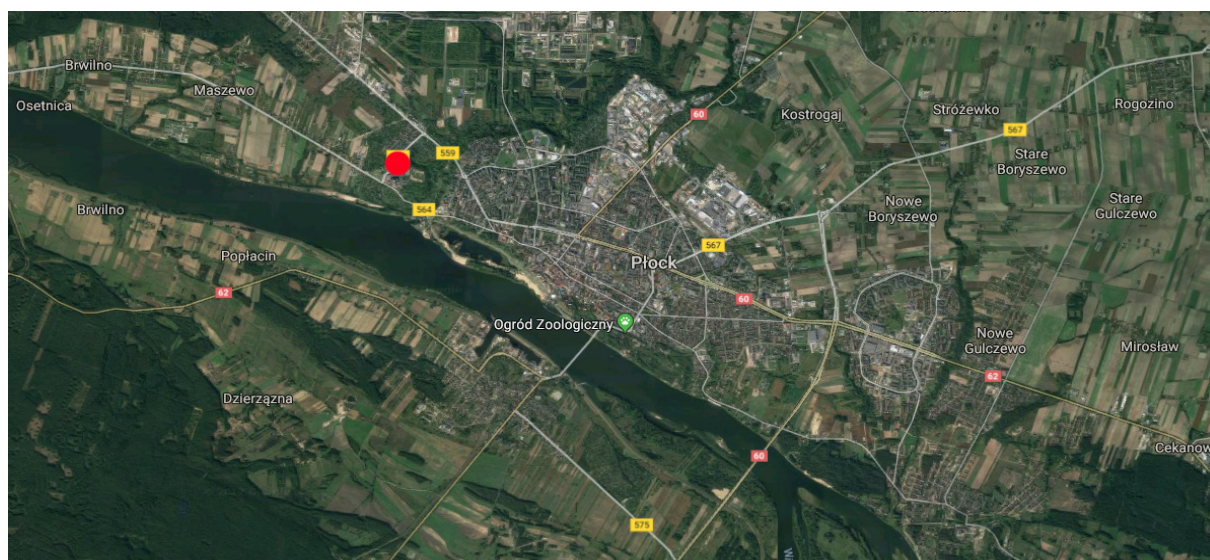
1. INFORMACJE OGÓLNE.

1.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest budowa placu wraz z ciągami pieszymi i obiektami małej architektury, tężni solankowej oraz infrastruktury technicznej w tym oświetlenia terenu, wewnętrznego zasilania energetycznego, na osiedlu Winiary w Płocku, nr działek ewidencyjnych: 527/5, 527/4, 526/5, 526/11, obręb 0003, w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą: „Budowa tężni solankowej na osiedlu Winiary – Budżet Obywatelski”.

1.2. LOKALIZACJA.

Teren opracowania zlokalizowany jest w północno - zachodniej części Płocka. Obejmuje fragment osiedla Winiary w Płocku tj. skwer przy zbiegu ulic Medycznej i Zamenhofa o powierzchni ok. 1244 m².



● LOKALIZACJA TERENU OPRAWOWANIA

Ryc.1. Lokalizacja terenu opracowania (źródło:www.mapy.geoportal.gov.pl)

Teren opracowania otoczony jest:

- od północy- ul. Medyczna,
- od południa- parkingiem i ogrodzeniem należącym do terenu Wojewódzkiego Szpitala w Płocku,
- od północnego – wschodu- wewnętrzną drogą dojazdową.

1.3. PODSTAWA OPRAWOWANIA

Inwestor:

GMINA PŁOCK
Pl. Stary Rynek 1
09-400 Płock

Podstawa opracowania:

Umowa nr. 236/WIR-I/Z/2122/2017 zawarta w dniu 2017r. w Płocku, pomiędzy: Gminą – Miasto Płock, Stary Rynek 1 a firmą Grima Architektura i Krajobraz Sp. z o.o.

Materiałami wyjściowymi do sporządzenia projektu były:

- Umowa zawarta z inwestorem,
- Mapa do celów projektowych wykonana przez pracownię GEO-NAT Grzegorz W. Kania, wpisana do zasobów 16.01.2018 r. Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu operatu technicznego P.146201_1.2018.58.
- Decyzja Nr 32/PG/2017 o ustalenie lokalizacji celu publicznego wydana na rzecz Gminy – Miasto Płock dnia 04.05.2017 r.
- Opinia geotechniczna dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu wykonana przez pracownię Geofekt, mgr. inż. Michał Fyda.
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Energa-operator SA Oddział w Płocku, znak: P/17/016274 z dn. 18.05.2017r
- Warunki do projektowania oświetlenia wydane przez Miejski Zarząd Dróg w Płocku, znak: MZD-DI.4202.07.2017/2018.CP, z dn. 08.02.2018r
- Wizja lokalna i materiał fotograficzny własny,
- zgodność dokumentacji z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V „Instalacje elektryczne”, normą SEP N SEP – E- 004:2004, PN-EN 13201
- Aktualne przepisy i normy.
- Ustalenia podczas spotkań roboczych Projektanta z Zamawiającym na etapie sporządzania dokumentacji projektowej.

1.4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Celem niniejszego opracowania jest uzyskanie pozwolenia na budowę poprzez wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej zawierającej opis i załączniki graficzne w postaci rysunków, na budowę placu wraz z ciągami pieszymi, obiektami małej architektury, tężni solankowej oraz infrastruktury technicznej w tym oświetlenia terenu, zasilania energetycznego, na osiedlu Winiary w Płocku wraz z zagospodarowaniem terenu, w ramach zadania inwestycyjnego: „Budowa tężni solankowej na Osiedlu Winiary – Budżet Obywatelski”.

Zakres projektowy obejmuje branże:

W zakresie małej architektury:

- projekt tężni solankowej wraz z pergolą,
- projekt wewnętrznej technologii tężni wraz ze zbiornikiem podziemnym i wyposażeniem technicznym,
- projekt ławki, koszy na śmieci, oprawy oświetleniowej.

W zakresie nawierzchni:

- projekt nawierzchni placu z kostki betonowej,
- projekt nawierzchni ciągów pieszych: chodnik z płyt betonowych.

W zakresie instalacji elektrycznej:

- projekt oświetlenia wewnętrznego terenu tężni,
- projekt oświetlenia wewnętrznego chodnika,
- projekt zasilania złącza technicznego tężni.

W zakresie zieleni:

- usunięcie istniejących karp,
- usunięcie drzew i krzewów,
- projekt nasadzeń roślinnych,
- rewitalizacja trawnika.

1.5 ZALECENIA OGÓLNE.

Certyfikaty i atesty.

Wszystkie materiały, maszyny i urządzenia muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i atesty dopuszczenia do stosowania na rynku polskim od odpowiednich instytucji – zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Prace budowlane.

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną obowiązującymi normami, wymogami technicznymi oraz warunkami technicznymi wykonywania robót. Prace te mogą być wykonywane tylko na obszarze objętym pozwoleniem na budowę, a po zakończeniu teren budowy należy doprowadzić do należytego stanu i porządku.

Zmiany w projekcie.

Wszelkie zmiany muszą być uzgodnione z autorem projektu budowlanego.

1.6. ZAPISY MEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO.

Niniejszy teren nie podlega pod obowiązujący plan zagospodarowania przestrzennego, w związku z czym uzyskano DLCP (nr 32/PG/2017 wydana na rzecz Gminy – Miasto Płock dnia 04.05.2017 r.)

1.7 OPINIA GEOTECHNICZNA

Opinia geotechniczna podłoża gruntowego została opracowana w grudniu 2017 roku przez pracownię Geofekt usługi geologiczne z siedzibą ul. Krużwola Niżna 170, 33-330 Grybów. Autorem opracowania jest pan mgr inż. Michał Fyda posiadający uprawnienia nr VII-1744. Na podstawie wykonanych wierceń i badań stwierdzono, że podłoże opracowywanego terenu charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi, o kategorii geotechnicznej: I. Wykonane prace geotechniczne wykazały występowanie wód podziemnych: w otworze 1 w postaci sączenia na głębokość 2,40 m ppt, w otworze 2 w postaci sączenia na głębokości 2,70 m ppt, w otworze 3 w postaci sączenia na głębokości 2,60 m ppt.

Pyły w stanie tpi i pzw nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów jednak w wyniku kontaktu z wodą szybko rozmakają i uplastyczniają się, co prowadzi do pogorszenia ich parametrów, dlatego prace fundamentowe należy prowadzić w możliwie suchych okresach roku, a czas między wykonywaniem wykopów a betonowaniem ograniczyć do minimum. W obrębie gruntów pylastych nie należy używać sprzętu wibracyjnego ze względu na tiksotropowe właściwości pyłów.

Ze względu na silną wysadzinowość gruntów pylastych, pod drogami, placami utwardzonymi i chodnikami zaleca się zastosować wymianę gruntów pylastych na materiał niespoisty (np. piasek) zagęszczając go warstwami co 20 cm, do głębokości 0,8 m.

2. OPIS PROJEKTOWANEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie opracowania projektuje się tężnię solankową w centralnej części terenu w miejscu, gdzie nie przebiegają żadne podziemne sieci, w układzie równoległym do ulicy Medycznej. Tężnię zaprojektowano na niewielkim placu połączonym komunikacyjnie poprzez projektowane ciągi piesze z układem istniejących chodników i przejść przez ulicę Medyczną. W sąsiedztwie tężni przewidziano podziemny zbiornik solanki. Zarówno dostawa solanki do tężni jak i odprowadzenie do zbiornika będzie się odbywało w układzie zamkniętym. Betonowa nawierzchnia podstawy tężni będzie tak ukształtowana, aby umożliwić łatwy spływ krążącej solanki do zbiornika. Na placu, po obydwóch stronach tężni znajdą się ławki i kosze na śmieci. Teren będzie oświetlony nowymi latarniami parkowymi. Złącze kablowe dla instalacji oświetleniowej i technologicznej (pompa) znajdzie się w rejonie uliczki wewnętrznej, w miejscu uzgodnionym z dostawcą energii. Zapewniono wygodny wjazd eksploatacyjny na teren tężni.

W miejscu istniejącego chodnika projektuje się nawierzchnię chodnika z płyt betonowych o szerokości 2 m. Chodnik będzie oświetlony nowymi latarniami parkowymi. Złącze kablowe dla instalacji oświetleniowej zasilone zostanie z istniejącego słupa.

2.1. ARCHITEKTURA

2.1.1 TĘŻNIA SOLANKOWA Z PERGOLĄ

DANE OGÓLNE.

Tężnia będzie wykonana w konstrukcji drewnianej z drewna sosnowego klasy C27 o wilgotności 25%, w kolorze naturalnym. Drewno należy zaimpregnować w IV klasie impregnacji zgodnie z DIN 68800, NEN 2945, EN351-2; klasa zabezpieczenia od ognia: „B s2 d0”. Konstrukcja będzie ustawiona na płycie żelbetowej wodoszczelnej beton C30/37 W10. Zbrojenie płyty: #12 co 20 cm z zachowaniem min 5cm grubość otuliny zbrojenia górnego i dolnego. Płyta będzie stanowić jednocześnie nieckę ściekową, jej powierzchnia powinna być ryflowana w poprzek płyty.

Szkielet drewniany należy zamocować do betonu za pośrednictwem kotew chemicznych z nakrętką do poziomowania. Kotwa drewniana M12 klasy min. 5,8 z prętem kotwiącym M12, materiał kotew odporny na zasolenie. Wszystkie połączenia konstrukcji drewnianej wykonać w technologii ciesielskiej i dodatkowo skręcać śrubami ze stali nierdzewnej i kołkowane. Pod płytą żelbetową znajdować się będzie płyta XPS CS(10/Y) 300 (poliuretan ekstrudowany) o parametrach gęstość 30 – 38 kg/m³, współczynnik przewodzenia ciepła 0,034 - 0,036 W/mK, nasiąkliwość < 0,5%, wytrzymałość na ściskanie 300 kPa.

Przestrzeń konstrukcji będzie wypełniona tarniną śliwy, wystrzyżoną obustronnie na równą powierzchnię.

Dach krokwiowy należy pokryć gontem osikowym lub tzw. wiórem osikowym impregnowanym w IV klasie i zabezpieczony ogniowo do klasy „B s2 d0”.

Wymiar tężni wraz z płytą: 9,8m x 3,4m x 3,68m

Beton C30/37, W10

Stal A – IIIN

Wypełnienie tężni:

Jako konstrukcję wypełniającą tężnię należy zastosować tarninę (śliwa tarniny – *Prunus spinosa*) ułożone poziomo pod małym kątem w dół od środka na zewnątrz tak aby spływająca z góry solanka po zewnętrznej stronie ściany uległa rozbijaniu o poszczególne gałązki w sposób umożliwiający powstanie tzw. mgiełki solankowej. Tarninę należy układać warstwowo pod kątem 7 stopni. Tarninę należy oprzeć na belkach 100x50mm, na każdym poziomie, na całej długości tężni. Tarnina użyta jako wypełnienie nie może być dłużej leżakowana niż 2 miesiące a jej grubość musi się mieścić w granicach średnicy fi 8-10 mm poszczególnych gałązek. Ułożenie tarniny musi być wykonane w sposób zagęszczony w postaci zagęszczenia z 1m wysokości luźno ułożonych witek tarniny do 30 cm wysokości warstwy zagęszczonej. Ze względu na dogodne spływanie solanki warstwa wypełniająca w postaci tarniny musi wystawać równo 30 cm od konstrukcji drewnianej. Tarninę należy dociąć z zachowaniem kąta pionowego i krzywizny poziomej specjalistyczną maszyną, nadając jej równą płaszczyznę po jednej i drugiej stronie tężni.

Pergola:

Integralną częścią tężni będzie zaprojektowana po stronie południowej pergola. Jej drewniana konstrukcja będzie związana z konstrukcją tężni usztywniając cały układ. Słupy zamocować w fundamentach betonowych zbrojonych. Pomiędzy rzędem słupów zewnętrznych zostanie przymocowana siatka zgrzewana z drutu ze stali ocynkowanej dla pnaćczy (oczka 100x100mm, grubość pręta 6mm) wymiar arkusza 233,5x138,5cm (13x22oczek). Siatka mocowana 15cm od poziomu gruntu do konstrukcji słupów, co 32cm, stalowym ocynkowanym hakiem z płaskownika 25x5mm typu L wraz z giętą blaszką dociskową. Kratkę do haka mocuje giętą podkładką przykręconą śrubą M5, hak do słupa przykręcić za pomocą za odpowiedniego kołka rozporowego/ wkrętu do drewna.

Skrajne pola słupów będą skratowane za pomocą cięgien z linek stalowych ze stali nierdzewnej fi 8mm. Cięgna będą naprężane za pomocą śruby rzymskiej i przymocowane do słupa pergoli śrubą oczkową M12.

Elementy drewniane będą strugane a widoczne sfazowane na 3mm. Czoła desek widocznych mają być zeszlifowane.

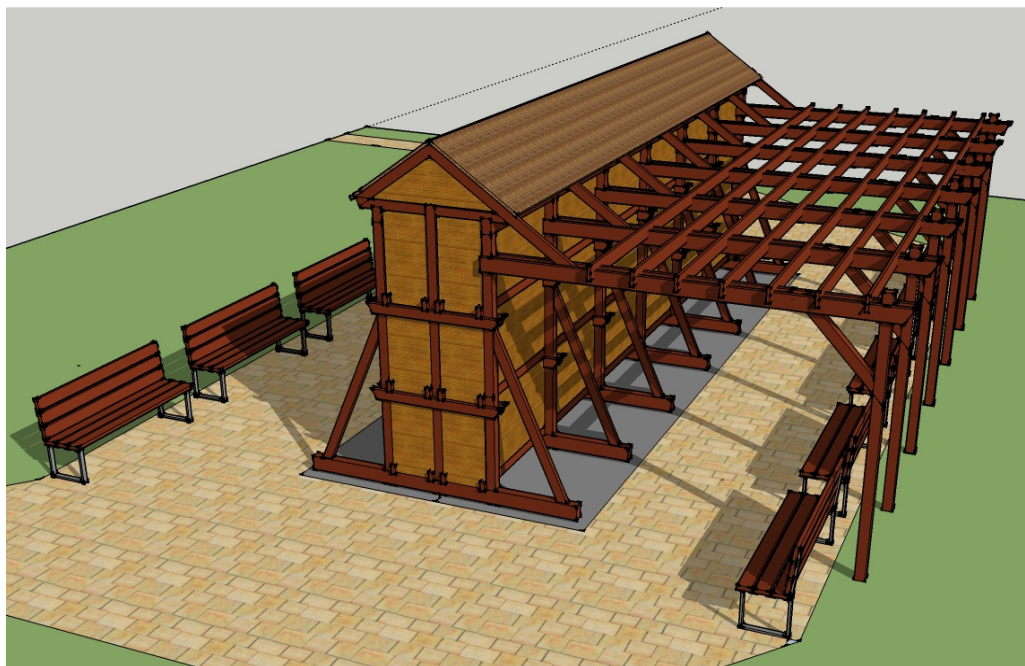
TEŻNIA SOLANKOWA – TECHNOLOGIA.

Podstawowymi elementami technologii teźni będą:

- tarnina (śliwa tarniny – *Prunus spinosa*);
- kompozytowy, podziemny zbiornik solanki, z włazem 600 mm typu ciężkiego z zamkiem bezpieczeństwa – o pojemności min. 5000 l;
- płyta dociążająca, prefabrykowana (zbrojona) 300x150x15cm lub dostosowania do wymiarów zbiornika
- pompa zatapialna z wyłącznikiem pływakowym umieszczona w zbiorniku solanki (10m³/h);
- mieszadło zatapialne AMD
- konduktometr SE660
- złącze ZT wyposażone w: zabezpieczenie prądowe, włącznik mechaniczny, włącznik czasowy i czujnik zmierzchowy, moduł sterowania pompą i solanką wraz z zasilaczem;
- pompa zatapialna z wyłącznikiem pływakowym min. 10 m³/h. Wykonana ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, odpornej na korozję gatunku AISI 316 wraz z uszczelnieniem komory olejowej zapewniające odporność na działanie mediów korozyjnych. Wysokość podnoszenia min. 8 m, osadzona na łańcuchu ze stali nierdzewnej
- przewód Dn 20mm wraz z zaworem odcinającym Dn20 w zbiorniku teźni (dostawa solanki do koryta ciekowego);
- koryta ciekowe z drewna modrzewiowego (koryto szerokości 10cm, wysokości 5cm – w którym wzdłuż w środku wyfrezowano kanał 2x6cm. W bocznych ścianach koryta co 2 cm wyfrezowane są otwory 2x1cm. Ze względu na wyfrezowane kanały koryto nie wymaga spadków. Koryto będzie oparte o górne kleszcze 100x50mm, mocowane i poziomowane na konstrukcji kołkami drewnianymi, symetrycznie po obu stronach nad tarniną);
- rury ściekowe PEØ 110mm.
- wszystkie kable i przewody wchodzące w skład technologii i zasilania ułożyć w rurach ochronnych RHDPEk F50.

Solanka będzie dostarczana ze zbiornika solanki, do koryt opadowych wykonanych z drewna zamontowanych pod daszkiem teźni skąd będzie skapywać na tarninę. Dalej poprzez spadki betonowej niecki i zamontowane w niej kratki ściekowe będzie odprowadzana do zbiornika. Uzupełnianie wody odbywać będzie się częściowo poprzez wody opadowe lub przy pomocy beczkowozu. Solankę dla celów serwisowych i na zimę opróżniać za pomocą samochodu WUKO/ „beczkowóz” firmy obsługującej pracę teźni.

UWAGA: szczegółowe rozwiązania techniczne powinny być dostosowane do technologii dostawcy, spełniać obowiązujące przepisy i normy oraz gwarantować jakość wykonania.



Ryc.2. Wizualizacja teźni wraz z pergolą od strony południowej.

TĘŻNIA SOLANKOWA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA.

WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA TĘŻNI

Wewnętrzny odcinek instalacji wodociągowej projektuje się z rur PE 110 Dn 20 x 2,0.

Uwaga! Przewód wodociągowy należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą z folii PE szer. 0,1-0,2m. Rurociągi należy układać w wykopie na podsypce z piasku gr.0,1m i montować zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”. Po odpowiednim przysypaniu rurociągu wodociągowego w gotowym wykopie, (oprócz połączeń) należy go poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z normą. W danym przypadku ciśnienie próbne winno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy poddać przyłączy płukaniu, używając czystej wody wodociągowej. Jeżeli wyniki badań wody płuczącej wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodów proces dezynfekcji należy przeprowadzić przy użyciu np. podchlorynu sodu i ponownie przepłukać. Zasypkę wykopu należy wykonać warstwami gr. 0,3m dokładnie je ubijając.

WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ TĘŻNI

Wewnętrzny odcinek instalacji kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur PVC SN8 Dn110 ze ścianką litą, łączone na uszczelki elastomerowe EPDM. Rurociągi należy układać w wykopie na podsypce z piasku gr. 0,1m i montować zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”. Zasypkę wykopu należy wykonać warstwami gr. 0,3 m dokładnie je ubijając. Rurociąg kanalizacji sanitarnej przed zasypaniem należy poddać próbie szczelności oraz drożności.

Podziemny zbiornik kompozytowy solanki, z wjazdem 600 mm typu ciężkiego z zamkiem bezpieczeństwa – o pojemności min. 5000 l posadowić zgodnie z instrukcją producenta i docisnąć płytą dociażającą, prefabrykowaną (zbrojona) 300x150x15cm lub dostosowaną do wymiarów zbiornika. Wszystkie przejścia instalacji wykonać jako szczelne. Po posadowieniu zbiornika należy wymienić grunt dookoła zbiornika ze względu na lepsze dogęszczenie, zgodnie z rys. R.2.1

WYTYCZNE REALIZACJI:

a) organizacja robót

Teren budowy i wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych właściwie oznakować, ogrodzić i oświetlić. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisy BHP zawarte w następujących przepisach:

- *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401),*
- *Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. nr 26 z 2000r. poz. 313),*
- *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. nr 96 z 1993 r. poz. 437),*
- *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych – Wymagania Techniczne Cobrty Instal – zeszyt 3 – wrzesień 2001*
- *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych – Wymagania Techniczne Cobrty Instal – zeszyt 9 - wydanie 08.2003 r.*

b) roboty ziemne i montażowe

Do robót ziemnych można przystąpić po uzyskaniu zgody właściciela terenu oraz po geodezyjnym wytyczeniu

tras i lokalizacji obiektów. Z tyczenia geodezyjnego należy wykonać szkic tyczenia.

Możliwe jest wykorzystanie części gruntów rodzimych do zasypki. Również podsypkę i obsypkę można wykonać z gruntów rodzimych jednak muszą być one selekcjonowane tak aby spełniały wymagania określone w dalszej części opracowania. Możliwe są lokalne przewarstwienia gruntami nienadającymi się do wykonania zasypki, te grunty należy wymienić.

Wykopy pod przewody wykonywać mechanicznie. W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne wykonywać ręcznie (wykonać ręczne przekopy kontrolne). Pogłębianie wykopu do rzędnej projektowanej na wys. 10-20 cm wykonywać ręcznie.

Pod wodociąg wykonać 10 cm podsypkę, z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”. Armatura wodociągu wraz z przyłączami winna być oznakowana tabliczkami zgodnie z wymaganiami norm PN-86/B-09700. Zaleca się aby tablice umieszczać na trwale na ogrodzeniach, ścianach budynków lub słupach betonowych. 40cm nad rurami wodociągowymi ułożyć taśmę ostrzegawczą szerokości 20 cm koloru niebieskiego z wtopionym drutem.

Pod kanały sanitarne wykonać 10 cm podsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”. Warstwa podsypki powinna zostać wyprofilowana zgodnie ze spadkiem projektowanym z zagłębieniem na połączenia kielichowe. Po ułożeniu i montażu rury obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w ich przekroju poprzecznym. Obsypkę wykonać z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-86/B-02480. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (warstwami do 30cm grubości) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Normalnych ciężkich narzędzi zagęszczających można używać na wysokości powyżej 1m od krawędzi rury. Połączenia rur pozostawić odkryte do wykonania pozytywnej próby szczelności.

Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Grubość warstw nie powinna przekraczać 15cm przy zagęszczaniu ręcznym lub 20-30cm przy mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1.0m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Kanały układać od najniższego punktu w suchym odwodnionym wykopie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta rur. W przypadku występowania wód gruntowych należy wykonać tymczasowe odwodnienie wykopów.

Zabezpieczenie wykopów wykonać w szalunkach systemowych. Szalunki powinny obejmować całą wysokość wykopu od dna do 20-30 cm powyżej poziomu wykopu. Minimalna szerokość strefy roboczej wewnątrz szalunków dla przewodów o średnicy do DN300 to 0,9 m. Zabezpieczenie wykopów i roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą:

- PN-B-10736:1999 „*Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania*”,
- PN-B-06050:1999 „*Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne*”,
- PN-81/B-03020 „*Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie*”

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zwracać szczególną uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne. Istniejące uzbrojenie krzyżujące się z trasą wykopów należy zabezpieczyć poprzez obudowania i podwieszenia. Wszystkie odkryte kable elektryczne zabezpieczyć osłonami typu AROT. W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie należy wstrzymać roboty i zawiadomić użytkownika uzbrojenia i ustalić z nim dalszy tryb postępowania.

W przypadku niewykorzystania ziemi do zasypki wykopów należy pozostałość traktować jako odpad i zagospodarować go zgodnie z ustawą o odpadach.

c) odwodnienie wykopów

W przypadku konieczności obniżenia zwierciadła wody w wykopie należy wykonać odwodnienie przy pomocy drenażu ułożonego na dnie wykopu lub za pomocą igłofiltrów. Kanały układać w suchym odwodnionym wykopie.

d) skrzyżowania z innymi sieciami uzbrojenia podziemnego

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać uaktualnienia istniejącego uzbrojenia podziemnego (u gestorów sieci), a następnie wykonać przekopy kontrolne. Roboty ziemne w miejscach występujących kolizji należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Odkryte uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem w razie potrzeby podparcia liniowo na całej długości. Należy stosować tradycyjne metody podparcia lub podwieszenia. Na skrzyżowaniu z kablem telekomunikacyjnym oraz energetycznym należy na kablach założyć rury ochronne np. typu „Arot”. Zastosowanie w danym przekroju rury ochronnej dostosować do rzeczywistej średnicy przewodu, stwierdzonej po jego odkopaniu. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem zmiany lub przebudowę należy dokonać w porozumieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

W miejscu skrzyżowania z siecią gazową wykopy wykonać ręcznie pod nadzorem.

d) próby szczelności i odbiory

Wewnętrzna instalację wodociągową należy poddać próbie na ciśnienie zgodnie z PN/B-10725:1997 „Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania” i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowej z 2001 roku po ułożeniu przewodu na ciśnienie próbne 10 bar. Wszystkie złącza w czasie próby powinny być odkryte. Próbę uznaje się za pozytywną w przypadku utrzymania ciśnienia próbnego przez okres 30 min (zgodnie z pkt. 8.2.2.1 normy PN-B-10725:1997). Jeżeli zostały zamontowane zasuwki, to należy w czasie próby zostawić w położeniu otwartym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową. Skontrolować należy w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od innych przewodów,

Każda robota zanikająca musi zostać odebrana przed zakryciem przez Inspektora Nadzoru.

Przy odbiorze końcowym inwestycji należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową.

e) płukanie i dezynfekcja wewnętrznej instalacji wodociągowej

Po pozytywnej próbie szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodów roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l wody. Po 48 godz. przewody należy poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością około 1 m/s.

2.1.2 ŁAWKI.

W otoczeniu tężni solankowej projektuje się ławki, które należy dostarczyć na miejsce przeznaczenia zgodnie z zaleceniami producenta oraz montować zgodnie z dołączonymi instrukcjami technicznymi, aby nie stracić usługi serwisowej. Przewiduje się montaż 10 ławek.

Wymiary:

Długość: 192 cm

Wysokość 92 cm

Szerokość 47 cm

Materiały:

Konstrukcja ze stali nierdzewnej, lakierowana proszkowo – profil zamknięty 6x4cm.

Kolor: RAL 7016 – ciemny grafit

Drewno jodła, impregnowane trzykrotnie w komorze natryskowej, lakierami wodnymi, kolor orzech.



Ryc.3. Stylistyka ławki z oparciem

Ławkę należy zamontować poprzez zabetonowanie (bet. C20/25), przez przedłużenie nóg ławki w fundamencie za pomocą kotwy montażowej. Fundamenty betonowe o wymiarach 40x40x60cm powinny zostać osadzone ok. 9cm pod poziomem nawierzchni.

2.1.3 KOSZE NA ŚMIECI.

Jako uzupełnienie zagospodarowania terenu, projekt wprowadza w prostej formie kosze na śmieci zapewniające utrzymanie porządku. Wykonane z drewna sosnowego i stali nierdzewnej. Przewiduje się montaż 3 koszy.

Wymiary:

Wysokość 82 cm

Szerokość 43 cm

Pojemność: 65L

Materiały:

Stal nierdzewna, kolor: RAL 7016 – ciemny grafit

drewno impregnat oraz dwie warstwy lakieru

nawierzchniowego w kolorze orzech.



Ryc.4. Stylistyka kosza na śmieci

Kosz należy zamontować poprzez przymocowanie do konstrukcji kosza kotwy montażowej i zabetonowanie (bet. C20/25). Fundamenty betonowe o wymiarach 30x30x50cm powinny zostać osadzone ok. 9cm pod poziomem nawierzchni.

2.1.4 LATARNIA PARKOWA

Projektuje się latarnie zlokalizowane wzdłuż projektowanej nawierzchni chodnika - 3szt. oraz przy placu z betonowej kostki brukowej – 4 szt. Projektowane oprawy montowane na słupach wys. 4m dla placu z tężnią oraz 4,5 m dla chodnika. Słup i elementy oprawy oświetleniowej w kolorze RAL 7016.

Fundamentowanie słupów oraz montaż opraw wg. wytycznych producenta. Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według wytycznych producenta słupów.

Parametry oprawy:

- materiał korpusu – odlew aluminium
- materiał klosza zewnętrznego – poliwęglan
- materiał klosza wewnętrznego – PMMA opalizowane
- montaż na słupie o średnicy Ø60mm
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej
- rodzaj źródła światła – LED



Ryc.5. Stylistyka oprawy latarni parkowej

Dokładne parametry konstrukcyjne, funkcjonalne, oświetleniowe oprawy i słupów przedstawiono w rozdziale 5 INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

2.1.5 ZALECENIA OGÓLNE

- Należy przeprowadzać odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47) oraz ogólne przepisy BHP (Dz. U. 129/1997r) z późniejszymi zmianami.
- Wszystkie materiały użyte do wykonania powinny być wysokiej jakości, a prace wykonywane starannie w wysokim standardzie, zapewniające pełne przestrzeganie norm i przepisów.
- Wszystkie roboty budowlane muszą zostać wykonane pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane. Za wybór technologii wykonania robót konstrukcyjnych odpowiada Wykonawca.
- Wszystkie materiały i technologie powinny posiadać przewidziane prawem i odpowiednimi przepisami dopuszczenia, atesty i certyfikaty.
- Warunki dojrzewania i pielęgnacji betonu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w warunkach technicznych wykonania i odbioru robót.
- Fundamenty posadowić na gruntach nośnych. Dno wykopów chronić przed opadami atmosferycznymi i przemarzaniem.
- W przypadku wystąpienia wątpliwości dotyczących projektowanych robót konstrukcyjnych należy porozumieć się z autorem projektu.

2.1.6 WYMAGANIA BHP DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I WYROBÓW

- Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy opracować projekt organizacji robót, który powinien być zaopiniowany przez rzeczoznawcę BHP.
- Przed wbudowaniem w obiekt stosowane w projekcie wyroby muszą posiadać:
 - aprobatę techniczną
 - obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B” lub świadectwo dopuszczenia Urzędu Dozoru Technicznego (UDT) dla urządzeń poddolorowych lub posiadać dobrowolny certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami (PN; „E”; „Q”) lub deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami i aprobatą techniczną.

2.2 NAWIERZCHNIE.

2.2.1. UKŁAD KOMUNIKACYJNY

Na terenie opracowania istniejący ciąg komunikacji pieszej - tranzytowy chodnik z płyt betonowych łączący skrzyżowanie ulicy Medycznej i Zamenhoffa z wjazdem na przyległy parking, zaprojektowano na nowo zachowując jego przebieg, poszerzając do szerokości 2m, o nawierzchni z płyt betonowych 50x50cm w kolorze szarym. Układ komunikacyjny na terenie opracowania został dodatkowo wzbogacony przez zaprojektowanie placu z betonowej kostki brukowej o zróżnicowanych wymiarach w kolorze piaskowym, karbonowym, kasztanowym. Plac umożliwia korzystanie z tężni, posiada połączenie z chodnikiem od strony zachodniej oraz od północnej/ od skrzyżowania ul. Medycznej z ul. Zamenhoffa

2.2.2. UKSZTAŁTOWANIE WYSOKOŚCIOWE I ODWODNIENIE

Rzędne nowoprojektowanych nawierzchni zostały dopasowane do rzędnych istniejących terenu bez konieczności wykonywania dodatkowych prac ziemnych. Pochylenie poprzeczne chodnika i placu zaprojektowano z pochyleniem od 1% do 3%. Woda opadowa z chodnika i placu zostanie skierowana poprzez odpowiednie spadki poprzeczne bezpośrednio w teren zielony następnie zostanie odebrana przez istniejącą kanalizację deszczową ulicy lub wsiąknie/odparuje w teren działki własnej.

2.2.3. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI

• Nawierzchnia placu z kostki brukowej o zróżnicowanych wymiarach.

Kostki betonowe projektuje się w kolorze wulkaniczny szary. Jest to kolor w formie melanż barw: piasku, karbon, kasztan. Nawierzchnia zaprojektowana z kostek betonowych o wymiarach 22,6 x 19,2 cm; 19,2 x 15,00 cm; 19,2 x 11,3 cm w obrzeżu betonowym o wym. 8x30x100 cm.

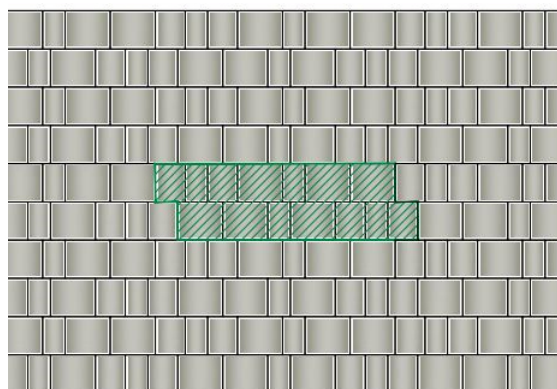
Konstrukcja nawierzchni:

- 6cm – betonowa kostka brukowa,
- 3 cm – podsypka cementowo-piaskowa,
- 15 cm – kruszywo łamane 0-31,5mm zagęszczone mechanicznie,
- 10 cm – warstwa odsączająca z piasku 0-2mm,
- Piasek zagęszczony mechanicznie warstwami co 20cm – wymiana gruntu do głębokości 0,8m.

Powierzchnia placu z betonowej kostki brukowej: ok. 193,74 m²



Ryc. 6. Stylizacja betonowej kostki brukowej



moduł podstawowy wzoru

Ryc. 7. wzór ułożenia betonowej kostki brukowej

Grubość warstwy gruntu przeznaczonego do wymiany zmienna w zależności od lokalizacji. Wymiana gruntu do poziomu nośnego. Grunt wymieniony na pospółkę lub piasek gruboziarnisty zagęścić do $I_s=0,98$

- **Nawierzchnia chodnika z płyt betonowych**

Nawierzchnię ciągów pieszych przy ul. Medycznej projektuje się z płyt betonowych 50 x 50 cm w kolorze szarym z zastosowaniem obrzeża betonowego 6x30x100cm.

- 7 cm – warstwa ścieralna - płyta betonowa o wymiarach 50x50cm,
- 5cm – warstwa wyrównawcza – podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- 15cm – warstwa podbudowy – kruszywo łamane 0/31,5mm,
- 10cm – grunt stabilizowany cementem $R_m=2.5$ MPa.

Powierzchnia chodnika z płyt: ok. 16,26 m²



Ryc. 8. Stylistyka płyty betonowej

2.2.4. UWAGI

Należy przeprowadzić odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu. Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47) oraz ogólne przepisy BHP (Dz. U. 129/1997) z późniejszymi zmianami.

2.2.5. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne w sąsiedztwie uzbrojenia podziemnego będą wykonywane ręcznie, po uprzednim zgłoszeniu robót właścicielom mediów. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą siecią telefoniczną zabezpieczyć sieć przed uszkodzeniem rurami ochronnymi grubościennymi dwudzielnymi. Grunt z wykopów należy wywieźć na odkład.

2.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.3.1. ZASILANIE I OŚWIETLENIE TĘŻNI.

Na terenie opracowania projektuje się oświetlenie 4 szt. latarni parkowych dla placu wraz z tężnią. Projektuje się oprawę w prostej formie z ledowym źródłem światła na słupach 4m.

ZASILANIE I POMIAR ENERGII

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, warunkami przyłączeniowymi Energa Operator S.A. projektowane złącze pomiarowe należy zasilć z istniejącego słupa niskiego napięcia zasilanego ze stacji transformatorowej SN/nn Dybowskiego [S1-00091] obwód nn Dybowskiego [S1-00091/02], linią kablową typu YAKX min. 4x25 – zakres opracowania Energa Operator S.A. Miejsce przyłączenia: zaciski prądowe na listwie zaciskowej w szafie pomiarowej na wyjściu przewodów w kierunku instalacji odbiorcy. Moc przyłączeniowa: 4 kW. Zabezpieczenie przedlicznikowe: wyłącznik nadmiarowo – prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 10A, zainstalowany w szafce pomiarowej. Z projektowanego złącza pomiarowego linią kablową należy zasilć projektowaną szafę oświetleniową.

Układ sieci: TN-C.

OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

a. Szafa oświetleniowa

Projektuje się zintegrowaną wolnostojącą szafę oświetleniową z układem sterowniczym na fundamencie prefabrykowanym. Szafa spełnia wymagania minimum IP 34 z możliwością plombowania i zamknięcia. Projektuje się szafę z drzwiczkami na wysokości 0,4 m od powierzchni podłoża. Drzwiczki zamykane na klucz. Szafa zgodna ze schematem.

b. Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem będzie odbywało się za pomocą zegara astronomicznego umieszczonego w projektowanej szafie.

c. Kablowa sieć oświetleniowa

Projektuje się kablową linię oświetleniową typu YKXS 5x25 mm² układaną na całej długości w rurze osłonowej HDPE fi 110. Projektowane kable układać w rowie kablowym na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kabel po oznakowaniu zasypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię w kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą ziemią z wykopu. Na kable założyć opaski informacyjne, treść których należy uzgodnić z Inwestorem.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami, wjazdami kabel układać w rurach osłonowych grubościennymi HDPE fi 110 przystosowanych do obciążeń transportowych, wejście i wyjście z przepustu piankować. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanego kabla z instalacjami podziemnymi kabel układać w rurze osłonowej HDPE fi 110 przystosowanych do prowadzenia linii kablowych. Istniejącą infrastrukturę podziemną w miejscach skrzyżowania z projektowaną siecią kablową oświetlenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami, rurami ochronnymi dwudzielnymi typu HDPE fi 110mm. Projektowane kable oświetleniowe zlokalizować minimum 0,5 m od istniejących sieci podziemnych. Napotkane podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywa pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

Uwagi ogólne:

- Prace budowlane wykonywane ręcznie w odległości mniejszej niż 5m od skrajnego przewodu linii SN-15kV należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia do nadzorowania tego typu prac po wcześniejszym pisemnym uzgodnieniu z ENERGA Operator S.A. Oddział w Płocku — Dział Zarządzania Eksploatacją Płock. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych obowiązującą na terenie działania Energa Operator S.A.
- Prace budowlane z użyciem sprzętu zmechanizowanego w odległości mniejszej niż 5m od skrajnego przewodu linii SN-15kV, od strefy działania ww. sprzętu należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia do nadzorowania tego typu prac po wcześniejszym pisemnym uzgodnieniu z ENERGA Operator S.A. Oddział w Płocku — Dział Zarządzania Eksploatacją Płock. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych obowiązującą na terenie działania Energa Operator.
- Nie urządzać składowisk materiałów budowlanych pod linią energetyczną.
- Zachować odległość min. 0,5m projektowanej infrastruktury od istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej.
- Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń niezainwentaryzowanych — w przypadku odkrycia w trakcie prowadzonych prac ziemnych dodatkowych linii kablowych prace ziemne należy przerwać, sposób przebudowy uzgodnić odrębnym opracowaniem z ENERGA — OPERATOR S.A. Oddział w Płocku.

d. Słupy oświetleniowe

Projektuje się słupy kompozytowe o wysokości montażu oprawy $h=4m$.

- Materiały użyte do produkcji konstrukcji wsporczych oświetlenia muszą spełniać wymagania normy PN-EN 40.
- W dolnej części konstrukcje wsporcze oświetlenia powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK10 potwierdzone stosownym certyfikatem.
- Drzwiczki konstrukcji wsporczych oświetlenia nie powinny posiadać wartości złomowej.
- Producent drzwiczek konstrukcji wsporczych oświetlenia powinien zagwarantować ich dożywotną i bezpłatną wymianę.
- Konstrukcje wsporcze oświetlenia powinny być bezterminowo ubezpieczone przez producenta od aktów wandalizmu oraz trwałego uszkodzenia, bądź całkowitego zniszczenia.
- Konstrukcje wsporcze oświetlenia powinny w jak największym stopniu chronić przed porażeniem prądem, materiał słupów oświetleniowych musi być dielektrykiem.
- Konstrukcje wsporcze oświetlenia muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla strefy wiatrowej i kategorii terenu potwierdzone raportami wytrzymałościowymi wystawianymi przez producenta.
- W górnej części konstrukcje wsporcze oświetlenia powinny posiadać tuleję uszczelniającą, która zabezpiecza przed przedostawaniem się wody do ich wnętrza oraz chroni przed czynnikami mechanicznymi i atmosferycznymi. Tuleja uszczelniająca powinna być wykonana z elastomeru.
- Konstrukcje oświetleniowe powinny być przebadane zgodnie z normą ASTM G 21 - 96 (2002) na obecność grzybów, powinny być ubezpieczone, gwarancja na słupy minimum 10 lat.

- Konstrukcje wsporcze powinny cechować maksymalnie niska waga w celu ograniczenia kosztów transportu i montażu.
- Konstrukcje wsporcze powinny podlegać w 100% recyklingowi oraz cechować się niską emisją CO₂ przy produkcji i transporcie.
- Materiały użyte w produkcji oraz technologia wykonania konstrukcji wsporczych powinny zapewnić 5-letni, bezobsługowy okres gwarancji potwierdzony stosownym dokumentem wystawionym przez producenta. Konstrukcje wsporcze po zamontowaniu i w trakcie okresu eksploatacji nie wymagają stosowania dodatkowej ochrony oraz napraw ubytków powłoki.
- Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań hybrydowych w konstrukcjach wsporczych oświetlenia, z czego dolna część powinna być izolatorem, cechować się stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 10, powinna być odporna na korozję, urynę zwierząt, środki ochrony roślin, sól drogową oraz nie stanowić wartości złomowej.

Wskazane w projekcie słupy uziemić. Wartość uziomu uziemienia roboczego mniejsza niż 10Ω. Uziemienia robocze należy podłączyć do zacisku PEN na tabliczce bezpiecznikowej. Ochronę przeciwporażeniową wykonać przewodem LgY16mm² ; 450/750V w kolorze żółto-zielonym. Na przewodzie neutralnym zostawić zapas kabla. Na kablach odchodzących z danego słupa należy zastosować oznaczniki. Wszelkie połączenia gwintowe w tabliczce bezpiecznikowej oraz we wnętrzu słupa powinny zostać zabezpieczone przed korozją wazeliną techniczną. Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację projektanta i inwestora.

e. Oprawy oświetleniowe

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium
- materiał klosza zewnętrznego – poliwęglan
- materiał klosza wewnętrznego – PMMA opalizowane
- montaż na słupie o średnicy Ø60mm
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

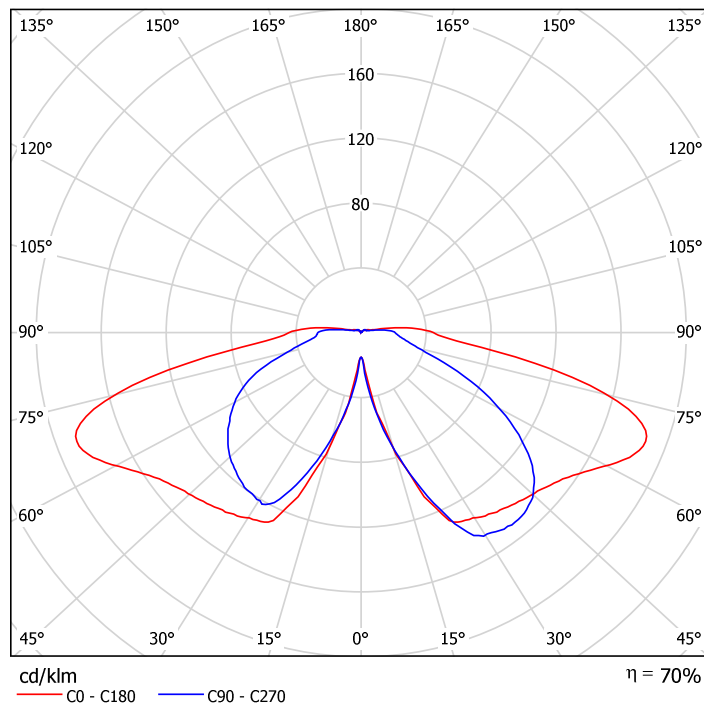
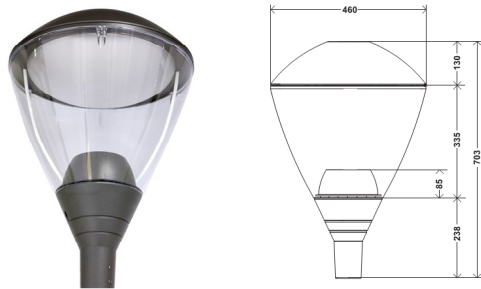
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 30W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II – zgodnie z projektem elektrycznym
- zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu opraw

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 3500lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych

- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



f. Zasilanie i zabezpieczenie opraw

Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x1,5 mm²; 450/750V. Oprawy zabezpieczyć wkładkami szybkimi DO1 - 4A.

g. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z warunkami technicznymi jako środek ochrony dodatkowej zgodny z układem sieci TN-C należy zastosować samoczynne wyłączanie zasilania. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej została sprawdzona w obliczeniach. Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokołarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażień.

h. Zestawienie demontażowe

Nie dotyczy

i. Zestawienie montażowe

Oświetlenie:

- Oprawa LED o mocy 26 W - 4 szt.
- Słup oświetleniowy kompozytowy o wysokości montażu oprawy $h = 4\text{m}$ wraz z fundamentem - 4 szt.
- Złącze IZK - 4 kpl.
- Wykop - 75 m
- Rura HDPE fi 110 - 70 m
- Kabel typu YAKXS 5 x 25 - 100 m
- Przewód typu YDY 3x1,5 - 20 m
- Szafa oświetleniowa wraz z fundamentem - 1 kpl.
- Uziemienie prętowe - 1 kpl.

ZASILANIE TĘŻNI

Do zasilania tężni ($P=2\text{kW}$) projektuje się linię kablową YKXS 5x25 zakończoną złączem technicznym (zgodnie ze schematem jednokreskowym). Linie kablową należy układać w jednym wykopie razem z kablami oświetleniowymi.

a. Kablowa linia zasilająca

Projektuje się kablówką linię zasilającą typu YKXS 5x25 mm² układaną na całej długości w rurze osłonowej HDPE fi 110. Projektowane kable układać w rowie kablowym na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kabel po oznakowaniu zasypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię w kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą ziemią z wykopu. Na kable założyć opaski informacyjne, treść których należy uzgodnić z Inwestorem.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami, wjazdami kabel układać w rurach osłonowych grubościennymi HDPE fi 110 przystosowanych do obciążeń transportowych, wejście i wyjście z przepustu piankować. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanego kabla z instalacjami podziemnymi kabel układać w rurze osłonowej HDPE fi 110 przystosowanych do prowadzenia linii kablowych. Istniejącą infrastrukturę podziemną w miejscach skrzyżowania z projektowaną siecią kablówką oświetlenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami, rurami ochronnymi dwudzielnymi typu HDPE fi 110mm. Projektowane kable oświetleniowe zlokalizować minimum 0,5 m od istniejących sieci podziemnych. Napotkane podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywa pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

b. Zestawienie demontażowe

Nie dotyczy

c. Zestawienie montażowe

Zasilanie złącza technicznego:

- Wykop - 20 m
- Rura HDPE fi 110 - 20 m

- Kabel typu YAKXS 5 x 25

- 25 m

OBLICZENIA TECHNICZNE

a. Bilans mocy

Obwód	Ilość opraw szt.	Moc oprawy W	Suma mocy W	Suma kW
-				
Obwód 1 – zasilanie tężni	-	-	2000	2,0
Obwód 2 - oświetlenie	4	26	104	0,10

b. Dobór zabezpieczeń

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_f}$$

$$I_B = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

Obwód	P W	cos φ	U _f / U _{nf} V	I _B A	I _n A
-					
obwód 1	2000	0,95	400	3,00	6
obwód 2	104	0,95	230	0,47	6

Jak zabezpieczenie obwodów projektuje się wkładkę bezpiecznikową DOgG 6 A.

c. Dobór kabli

Kable zostały dobrane na podstawie zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

Obwód	I _B A	I _n A	k ₂	$\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$ A	I _z A	Przekrój kabla mm ²	Warunek
-							
obwód 1	3,00	6	1,45	6	111	YAKXS 5x25	Spełniony
obwód 2	0,47	6	1,45	6	111	YAKXS 5x25	Spełniony

Projektuje się linię kablową typu YAKXS 5x25 mm²

d. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_{k1} \geq I_a$$

$$I_{k1} = \frac{U_f}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(X_T + 2 \cdot X_L \cdot l)^2 + (R_T + 2 \cdot R_L \cdot l)^2}$$

Wartości rezystancji i reaktancji:

Transformator kVA	Rezystancja R_T Ω	Reaktancja X_T Ω
Transformator 250 kVA	0,0092	0,03
Przekrój kabla mm ²	Rezystancja R_L Ω/km	Reaktancja X_L Ω/km
YAKXS 5x25	1,20	0,08

Obwód -	Długość km	Z_{k1} Ω	U_f V	I_{k1} A	I_a A	Warunek -
obwód 1	0,020	0,07	400	4571	48	Spełniony
obwód 2	0,100	0,21	230	876	48	Spełniony

e. Obliczenie spadków napięcia

Z uwagi na fakt, iż $s < 70 \text{ mm}^2$ obliczeń dokonano za pomocą wzoru uproszczonego. Dla obwodu:

- jednofazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

- trójfazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

$$\Delta U_{\%} < 4\%$$

Obwód -	Długość m	P W	S mm ²	γ m/($\Omega \text{ mm}^2$)	$\Delta U_{\%}$ %	Warunek -
obwód 1	20	2000	25	35	0,03	Spełniony
obwód 2	100	104	25	35	0,04	Spełniony

OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Projekt wykonano zgodnie z normą PN-EN 13201.

Szczegółowe obliczenia parametrów fotometrycznych zostały wykonane w ogólnodostępnym programie DIALux. Obliczeń dokonano na podstawie danych źródłowych. Parametry oświetleniowe: natężenie oświetlenia: 15lx, równomierność oświetlenia > 0,4

2.3.2 ZASILANIE I OŚWIETLENIE CHODNIKA

Na terenie opracowania projektuje się oświetlenie 3 szt. latarni parkowych dla chodnika od ulicy Medycznej. Projektuje się oprawę w prostej formie z ledowym źródłem światła na słupach 4.5m.

Zasilanie i pomiar energii

Zgodnie z wytycznymi Inwestora, warunkami technicznymi Energa Oświetlenie Sp. z o.o. oraz warunkami technicznymi Zarządu Dróg Miejskich projektowane oświetlenie należy zasilć z istniejącego słupa nr 13 zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu. Zasilanie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Układ sieci: TN-C.

OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

a. Sterowanie oświetleniem

Bez zmian.

b. Kablowa sieć oświetleniowa

Projektuje się kablową linię oświetleniową typu YKXSY 5x25 mm². Projektowane kable układać w rowie kablowym na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kabel po oznakowaniu zasypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię w kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą ziemią z wykopu. Na kable założyć opaski informacyjne, treść których należy uzgodnić z Inwestorem.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami, wjazdami kabel układać w rurach osłonowych grubościennymi HDPE fi 110 przystosowanych do obciążeń transportowych, wejście i wyjście z przepustu piankować. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanego kabla z instalacjami podziemnymi kabel układać w rurze osłonowej HDPE fi 110 przystosowanych do prowadzenia linii kablowych. Istniejącą infrastrukturę podziemną w miejscach skrzyżowania z projektowaną siecią kablową oświetlenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami, rurami ochronnymi dwudzielnymi typu HDPE fi 110mm. Projektowane kable oświetleniowe zlokalizować minimum 0,5 m od istniejących sieci podziemnych. Napotkane podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywa pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

Uwagi ogólne

- Prace budowlane wykonywane ręcznie w odległości mniejszej niż 5m od skrajnego przewodu linii SN-15kV należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia do nadzorowania tego typu prac po wcześniejszym pisemnym uzgodnieniu z ENERGA Operator S.A. Oddział w Płocku — Dział Zarządzania Eksploatacją Płock. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych obowiązującą na terenie działania Energa Operator S.A.
- Prace budowlane z użyciem sprzętu zmechanizowanego w odległości mniejszej niż 5m od skrajnego przewodu linii SN-15kV, od strefy działania ww. sprzętu należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia do nadzorowania tego typu prac po wcześniejszym pisemnym uzgodnieniu z ENERGA Operator S.A. Oddział w Płocku — Dział Zarządzania Eksploatacją Płock. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych obowiązującą na terenie działania Energa Operator.
- Nie urządzać składowisk materiałów budowlanych pod linią energetyczną.
- Zachować odległość min. 0,5m projektowanej infrastruktury od istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej.
- Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń niezainwentaryzowanych — w przypadku odkrycia w trakcie prowadzonych prac ziemnych dodatkowych linii kablowych prace ziemne należy przerwać, sposób przebudowy uzgodnić odrębnym opracowaniem z ENERGA — OPERATOR S.A. Oddział w Płocku.

c. Słupy oświetleniowe

Projektuje się słupy aluminiowe cylindrycznie, bez szwu jednoelementowy. Wysokość montażu oprawy 4,5 m. Średnica słupa przy podstawie 114mm, grubość ścianki 3mm. Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Projektowane słupy montować na fundamentach prefabrykowanych (betonowych). Dolna część słupa ma zostać zabezpieczona elastomerem poliuretanowym żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom przy wkopywaniu jak również dodatkowo zabezpieczyć dolną część słupa do 0,35 m przed niekorzystnym działaniem związków soli i amoniaków. Słup ma być zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów łącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy).

Wskazane w projekcie słupy uziemić. Wartość uziomu uziemienia roboczego mniejsza niż 10Ω. Uziemienia robocze należy podłączyć do zacisku PEN na tabliczce bezpiecznikowej. Ochronę przeciwporażeniową wykonać przewodem LgY16mm²; 450/750V w kolorze żółto-zielonym. Na przewodzie neutralnym zostawić zapas kabla. Na kablach odchodzących z danego słupa należy zastosować tabliczki opisowe. Wszelkie połączenia gwintowe w tabliczce bezpiecznikowej oraz we wnętrzu słupa powinny zostać zabezpieczone przed korozją wazelina techniczną. W istniejących słupach nr 1 i 13 zastosować nowe komplety złączy IZK.

Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację projektanta i inwestora.

d. Oprawy oświetleniowe

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium
- materiał klosza zewnętrznego – poliwęglan
- materiał klosza wewnętrznego – PMMA opalizowane
- montaż na słupie o średnicy Ø60mm
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCYJNALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 30W, sterowane prądem 500 mA
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II – zgodnie z projektem elektrycznym
- zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu opraw

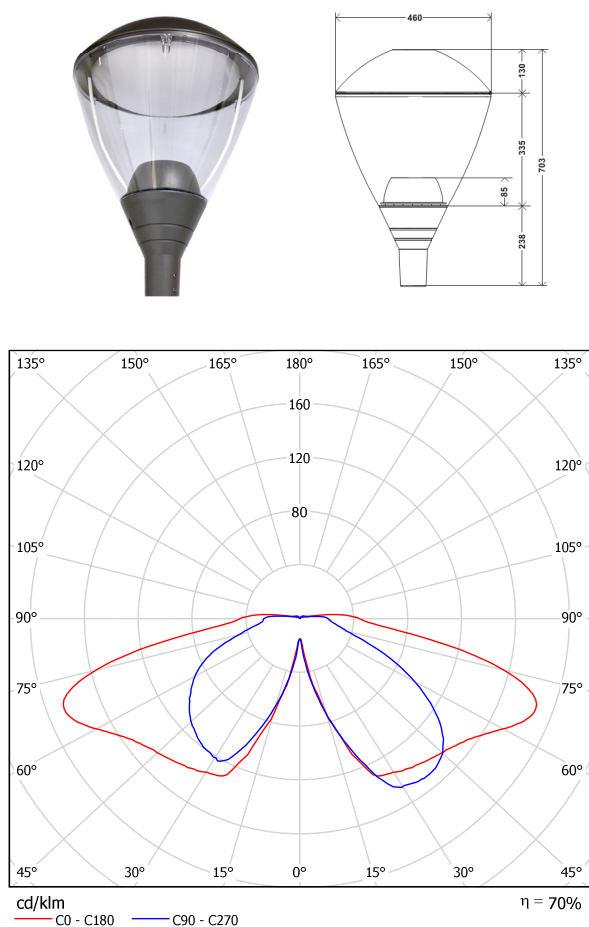
PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 3500lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr

245/2009

- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



e. Zasilanie i zabezpieczenie opraw

Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x1,5 mm²; 450/750V. Oprawy zabezpieczyć wkładkami szybkimi DO1 - 10A.

f. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z warunkami technicznymi jako środek ochrony dodatkowej zgodny z układem sieci TN-C należy zastosować samoczynne wyłączanie zasilania. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej została sprawdzona w obliczeniach. Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokołarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażań.

g. Zestawienie demontażowe

Nie dotyczy

h. Zestawienie montażowe

Oświetlenie:

- Oprawa LED o mocy 26 W - 3 szt.
- Słup oświetleniowy aluminiowy o wysokości montażu oprawy h = 4,5m wraz z fundamentem - 3 szt.
- Złącze IZK - 5 kpl.
- Wykop - 90 m
- Rura HDPE fi 110 - 30 m
- Kabel typu YAKXS 5 x 25 - 130 m
- Przewód typu YDY 3x1,5 - 15 m
- Uziemienie prętowe - 1 kpl.

Materiały według zapotrzebowania, zgodnie z technologią wykonania: oznaczniki, tabliczki opisowe, folia, piasek.

OBLICZENIA TECHNICZNE

Założenia: Podstawowe zasilanie projektowanego oświetlenia z istniejącego obwodu oświetleniowego pomiędzy stacjami transformatorowymi S1-91 a S1-171, odgałęzienie od latarni nr 13 przy założeniu podziału w S1-171.

a. Bilans mocy

Obwód -		Ilość opraw szt.	Moc oprawy W	Suma mocy W	Suma kW
Obwód 1	istniejące	5	150	750	0,828
	projektowane	3	26	78	

b. Dobór zabezpieczeń

$$I_B = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

Obwód -	P W	cos φ -	U _{nf} V	I _B A	I _n A
obwód 1	828	0,95	230	3,79	25

Zabezpieczenie obwodu bez zmian.

c. Dobór kabli

Kable zostały dobrane na podstawie zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

Obwód	I_B	I_n	k_2	$\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$	I_z	Przekrój kabla	Warunek
-	A	A	-	A	A	mm ²	
obwód 1	3,79	25	1,45	6	111	YAKXS 5x25	Spełniony

Projektuje się linię kablową typu YAKXS 5x25 mm²

d. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_{k1} \geq I_a$$

$$I_{k1} = \frac{U_f}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(X_T + 2 \cdot X_L \cdot l)^2 + (R_T + 2 \cdot R_L \cdot l)^2}$$

Wartości rezystancji i reaktancji:

Transformator kVA	Rezystancja R_T Ω	Reaktancja X_T Ω
Transformator 250 kVA	0,0092	0,03
Przekrój kabla mm ²	Rezystancja R_L Ω/km	Reaktancja X_L Ω/km
YAKY 4x50	0,641	0,08
YAKY 4x25	1,20	0,08
YAKXS 5x25	1,20	0,08

Odcinek	Długość km	Przekrój kabla mm ²	Z_{k1} Ω	U_f V	I_{k1} A	I_a A	Warunek
-							-
S1-91 do SO	0,01	YAKY 4x50	0,581	230	318,30	210	Spełniony
SO – słup nr 13	0,1	YAKY 4x25					
Słup nr 13 – proj. oświetlenie	0,13	YAKXS 5x25					

e. Obliczenie spadków napięcia

Z uwagi na fakt, iż $s < 70 \text{ mm}^2$ obliczeń dokonano za pomocą wzoru uproszczonego:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

$$\Delta U_{\%} < 4\%$$

Odcinek -	Długość m	P W	S mm ²	γ m/(Ωmm ²)	ΔU _% %		Warunek -
SO – słup nr 13	100	828	25	35	0,356	0,4	Spełniony
Słup nr 13 – proj. oświetlenie	130	78			0,044		

f. Obliczenia fotometryczne

Projekt wykonano zgodnie z normą PN-EN 13201.

Szczegółowe obliczenia parametrów fotometrycznych zostały wykonane w ogólnodostępnym programie DIALux. Obliczeń dokonano na podstawie danych źródłowych. Parametry oświetleniowe: natężenie maksymalne oświetlenia: 6,98lx, natężenie minimalne oświetlenia: 1,71lx, zgodnie z klasą oświetleniową S4.

2.4 ZIELEŃ

2.4.1 INWENTARYZACJA DENDROLOGICZNA

Inwentaryzacja została przeprowadzona w dniu 08.12.2017 r. Dla każdego egzemplarza drzew określono:

- lokalizację na mapie do celów projektowych,
- rodzaj, gatunek oraz jeśli to możliwe odmianę,
- parametry: obwód pnia na wysokości 1,3m, średnicę korony oraz wysokość,
- uwagi dotyczące stanu fitosanitarnego, wskazano drzewa złamane, martwe oraz z innymi wadami budowy pnia i korony.

Inwentaryzacja składa się z części opisowej, tabelarycznego wykazu zinwentaryzowanych drzew i krzewów, przedstawionymi poniżej oraz części rysunkowej: rysunku, na którym graficznie oznaczono lokalizację drzew i krzewów z nr porządkowymi wg tabeli, znajdującym się w projekcie budowlanym.

Na terenie opracowania występuje dojrzały drzewostan reprezentowany przez drzewa z gatunku *Populus nigra*, *Tilia cordata*. Drzewa skupione są w układzie liniowym wzdłuż granicy terenu opracowania, natomiast reszta terenu pokryta jest murawą. Drzewa charakteryzują się generalnie dobrym stanem fitosanitarnym i charakterystycznym pokrojem dla poszczególnych gatunków, stanowią cenną oprawę wizualną terenu skweru. Na terenie zaobserwować można karpy po usuniętych drzewach oraz nie stanowiące większej wartości niewielki krzew *Sambucus nigra* oraz *Fraxinus excelsior* rosnące pod samym ogrodzeniem. Przy chodniku biegnącym od ul. Medycznej do wjazdu na parking rośnie dużych rozmiarów brzoza brodawkowata z silnie wyciągniętym konarem ponad chodnik.

Przy wschodniej granicy terenu opracowania widoczne są liczne karpy po niedawno wyciętych dojrzałych drzewach, które wraz z istniejącymi egzemplarzami, tworzyły układ podwójnego szpaleru. Karpy wymagają usunięcia a powstałe otwory w terenie po ich usunięciu wypełnienia podłożem i wyrównania.

Nr	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Obwód pnia na wys 5cm [cm]	Obwód pnia na wys 130cm [cm]	Wysokość [m]	Średnica korony [m]	Pow. Krzewów	Uwagi
1	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	95	72	8	3,2	-	stan fitosanitarny dobry, na korze zauważalne porosty i rdzawa kora. Młode drzewo
2	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	222	147	12	1,6	-	stan fitosanitarny dobry, asymetryczna korona, na korze zauważalne porosty i rdzawa kora.
3	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	203	149	12	7,2	-	stan fitosanitarny dobry, asymetryczna korona, na korze zauważalne porosty i rdzawa kora.
4	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	225	175	12	5,6	-	stan fitosanitarny dobry, asymetryczna korona, na korze zauważalne porosty i rdzawa kora.
5	<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	105	82	7	6,4	-	Pochylony pień w kierunku zachodnim na wys. 1,7m, ucięty szczyt korony, stan fitosanitarny dobry
6	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	254	180	12	6,4	-	stan fitosanitarny dobry, asymetryczna korona. Duży wybieg korzeniowy w kierunku zachodnim. Widoczne porosty na korze.

7	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	172	130	10	4	-	stan fitosanitarny dobry, asymetryczna korona. Widoczne porosty na korze
8	<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	158	121	8	6,4	-	stan fitosanitarny dobry, dobrze zagojone i gojące się rany po cięciach widoczne porosty
9	<i>Betula pendula</i>	brzoza brodawkowata	25	163	10	10	-	stan fitosanitarny dobry, drzewo o charakterystycznej koronie dla gatunku konar dużych rozmiarów wybiegnięty ponad chodnikiem, pień odsunięty od chodnika 60 cm, widoczne odrosty od odziomka.
10	<i>Fraxinus excelsior</i>	jesion wyniosły	36	15+10+10+10+8+8	3	3	-	uszkodzenia pnia u nasady - niezagojona rana. Rozwinięcie na wys. 1m. Stan fitosanitarny średni. Karłowata forma. Brak możliwości na prawidłowy rozwój drzewa.
11	<i>Sambucus nigra</i>	bez czarny	-	-	3	-	4	W znacznym stopniu widoczna obecność porostów. Stan fitosanitarny zły.
12	<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	160	116	8	5,6	-	Stan fitosanitarny dobry, widoczne rude przebarwienia na korze, rozwinięcie korony na wys 1,60m na dwa duże konary
13	<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	138	84	8	5,6	-	stan fitosanitarny dobry, korona charakterystyczna dla gatunku.
14	<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	80	70	6	5,6	-	stan fitosanitarny dobry, korona charakterystyczna dla gatunku. Widoczna rana po uciętym konarze, widoczne martwe drewno.
15	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	260	174	12	6,4	-	stan fitosanitarny dobry, asymetryczna korona, na korze zauważalne porosty i rdzawa kora.
16	<i>Populus nigra</i>	topola czarna	190	144	12	6,4	-	stan fitosanitarny dobry, asymetryczna korona, na korze zauważalne porosty i rdzawa kora.
17	<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	207	142	10	6,4	-	stan fitosanitarny dobry, korona charakterystyczna dla gatunku. Widoczne odrosty od pnia w części odziomkowej.
18	<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	88	74	6	2,4	-	stan fitosanitarny zły. Rana dużych rozmiarów 4,5x176cm. Zcięta korona/ główny przewodnik.

2.4.2 DYSPOZYCJE DOTYCZĄCE ISTNIEJĄCEGO DRZEWOSTANU

Do usunięcia zakwalifikowano drzewa z gatunku topola czarna (nr z wykazu: 1, 2, 3, 4, 6, 7) ze względu na dojrzały wiek drzew, które są krótkowieczne, grożą wykośnięciem przy silnych wiatrach, a w niedługiej perspektywie czasu wskazane drzewa będą usuwane dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom.

Do usunięcia zakwalifikowano także drzewo z gatunku lipa drobnolistna (nr z wykazu: 5) ze względu na ścięty i uszkodzony główny przewodnik, co uniemożliwia prawidłowy rozwój drzewa.

Do usunięcia zakwalifikowano krzew z gatunku bez czarny (nr z wykazu: 11) ze względu na zły stan fitosanitarny oraz jesion wyniosły (nr z wykazu: 10) ze względu na uszkodzenia pnia u nasady, średni stan fitosanitarny, brak poprawnego ukształtowania formy, przez co bark możliwości prawidłowego rozwoju, a także zlokalizowanie w bezpośredniej styczności z istniejącym ogrodzeniem.

Gatunki zakwalifikowane do usunięcia, to drzewa i krzewy, które obniżają jakość nowo projektowanej przestrzeni publicznej terenu objętego opracowaniem. Drzewa nie są kluczowe dla kompozycji. Wycinka ta pozwoli stworzyć nową przestrzeń jako kompozycyjną całość o wysokim standardzie i bezpieczeństwie.

Wycięte drzewa należy usunąć wraz z powstałymi karpami.

Na terenie opracowania w miejsce wyciętych drzew projektuje się nasadzenia zastępcze:

- *Tilia cordata* w ilości 5 szt. nawiązującej do istniejącego szpaleru drzew wzdłuż ulicy Medycznej
- *Picea omorika* w ilości 7 szt. oraz *Thuja occidentalis* 'Smaragd' w ilości 13 szt. przed istniejącym ogrodzeniem, jako wprowadzenie bariery wizualnej w formie szpaleru zasłaniającego budynek szpitalny i teren prosektorium.

WYMAGANIA DLA NASADZEN ZASTĘPCZYCH:

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Mini. obwód pnia na wys. 130cm	Mini. a wys. sadzonki (m)	Min. Śr. Bryły korzeniowej (cm)	Szt.
<i>Tilia cordata</i> 'Greenspire'	lipa drobnolistna odm. Greenspire	14-16	3,5-4	55	5
<i>Picea omorika</i>	świerk serbski	12-14	3,5-4	50	7
<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	Żywotnik zachodni odm. Smaragd	10-12	1,6-1,8	45	13

Nasadzenia zastępcze należy wykonać zgodnie z projektem (rys. R.4 Zieleń – rzut projektu nasadzeń)

2.4.3 ZABEZPIECZENIE DRZEW PODCZAS ROBÓT BUDOWLANYCH

Odległość do 2,5 m od pnia

Przyjmując, że zasięg systemu korzeniowego wykracza z reguły około 1-1,5m (lub 20% jego średnicy korony) poza obrys korony drzewa, a projektowane zbliżenie do drzew jest mniejsze niż 2,5-2,0 m, wtedy też, odległość ta jest niewystarczająca do wykonania prac ziemnych bez naruszania systemu korzeniowego drzew, a przebieg sieci w miejscu kolizji powinien być wykonany z zastosowaniem metody przecisku w rurze osłonowej lub przewiertu sterowanego, tj. bez konieczności wykonywania otwartych wykopów.

Prace ziemne w obrębie koron drzew najlepiej wykonywać jesienią w okresie od października do listopada, należy unikać prowadzenia tego typu prac wiosną i latem. Po zakończeniu prac budowlanych wszystkie drzewa i krzewy powinny być dokładnie podlane.

Ponad to ustala się:

- Zakaz manewrowania sprzętem ciężkim w pobliżu drzew.
- W obrębie koron i korzeni nie można składować żadnych materiałów ziemnych.
- W obrębie korzeni zaniechać zagęszczania gruntu (walcowanie należy ograniczyć do minimum).
- Korzenie drzew nie powinny być wstrząsane, wyszarpywane bądź naruszane.

- Należy je ciąć prostopadłe do osi bez wyrywania fragmentów drewna. Powierzchnia cięcia musi być równa i możliwie najmniejsza. Cięcie powinno być wykonywane ostrym narzędziem ogrodniczym. Nie wolno używać do tego celu łopat i narzędzi budowlanych.
- Konieczność usuwania kolidujących korzeni >10 cm należy uzgodnić z Inspektorem nadzoru ds. zieleni.
- Bezwzględnie zakazane jest usuwanie korzeni centralnych - podtrzymujących statykę drzewa.
- W przypadku konieczności pozostawienia odkrytego wykopu przez kilka dni w bliskim sąsiedztwie drzewa (do 2m) strefę korzeniową drzewa należy zabezpieczyć trwałym ekranem z desek drewnianych lub siatki zamocowanych na drewnianych słupach.

Odległość większa niż 2,5 m od pnia drzewa

W przypadku gdy projektowany przebieg trasy sieci itd. znajduje się większej odległości niż 2,5-2,0m istnieje możliwość przeprowadzenia prac ziemnych w formie otwartych wykopów. Wtedy to wszelkie prace w pobliżu drzew należy wykonywać ręcznie z zachowaniem maksymalnej liczby korzeni.

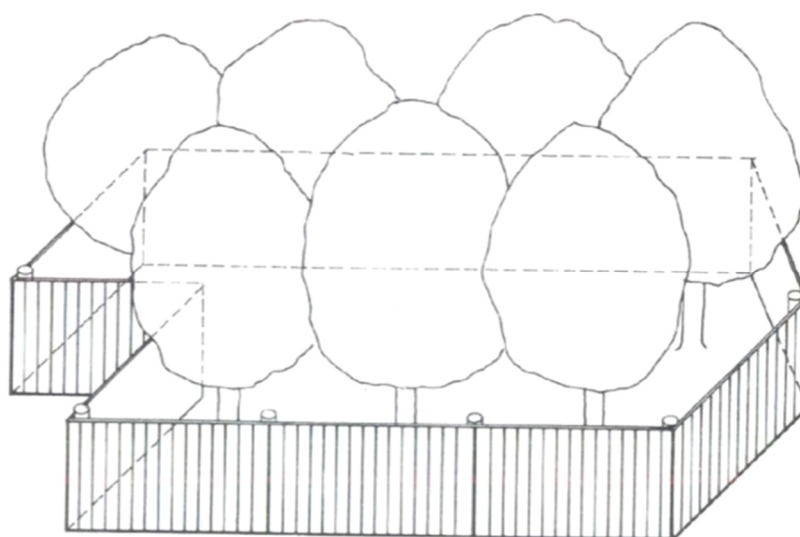
A ponadto:

- Nie wolno manewrować sprzętem ciężkim w pobliżu drzew.
- W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego, wykopy przy drzewach należy zasypywać w jak najkrótszym czasie.
- W przypadku prowadzenia robót w okresie wegetacyjnym, drzewa po zasypaniu wykopów należy obficie podlać, zaś w przypadku prowadzenia robót w okresie jesienno-zimowego spoczynku drzew, korzenie podczas wykopów należy owinać jutą lub matami w celu ochrony przed niską temperaturą.
- W obrębie koron i korzeni nie można składować żadnych materiałów ziemnych.
- W obrębie korzeni zaniechać zagęszczania gruntu (walcowanie należy ograniczyć do minimum).
- Kopanie w obrębie korzeni należy wykonywać ręcznie. Korzenie do 3 cm średnicy należy obciąć na czysto, grubsze korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed wysychaniem.

Drzewa będące w bliskim sąsiedztwie planowanych robót budowlanych, które przeznaczono do adaptacji (zgodnie z Tab.1.: Tabelą inwentaryzacji i gospodarki drzewostanem) należy odpowiednio zabezpieczyć przed przystąpieniem do prac. Dotyczy to w szczególności drzew będących w bliskim sąsiedztwie projektowanych obiektów, urządzeń zabawowych, nawierzchni i przebiegu projektowanych sieci podziemnych. Konieczność zabezpieczania drzew i krzewów na terenie budowy określa art. 88 ust. 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o Ochronie Przyrody (Dz. U. z 2009 r. nr 151, poz. 1220, z późn. zm.) oraz rozdział 3, art. 22 ust. 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo Budowlane (Dz. U. z 1994 r. nr 89 poz. 414).

Obowiązek właściwego zabezpieczenia drzew na terenie budowy należy do obowiązków Wykonawcy.

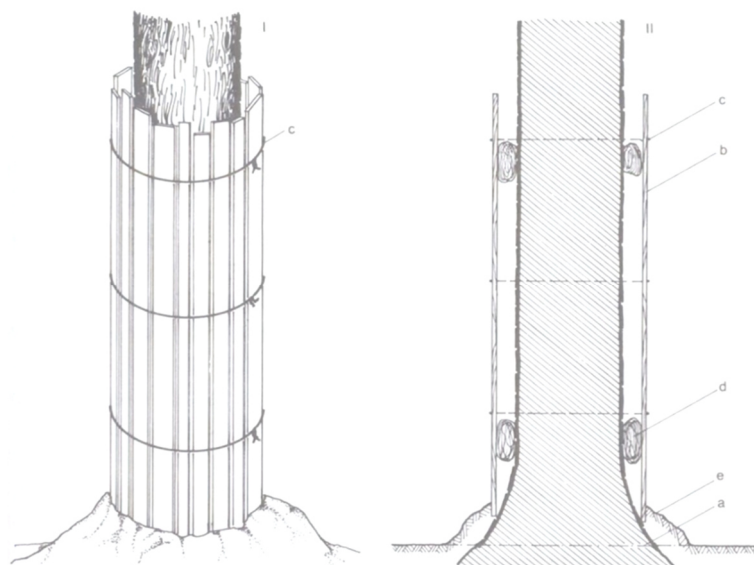
Przed rozpoczęciem prac należy wygrodzić zespoły drzew wraz z powierzchnią zajmowaną przez ich korzenie i korony ustawiając ogrodzenia w odległości min. 1,5m od pnia. Zaleca się aby płot stanowił szczelną ścianę o wysokości 150-170 cm (Ryc.1).



Ryc. 9. Wydzielenie zespołu drzew za pomocą szczelnego płotu. (źródło: Poradnik chirurgia i pielęgnacja drzew, Chachulski, 2000)

W obrębie systemów korzeniowych drzew (minimum 1,5m poza obrysem korony) prace związane z usunięciem gruntu należy wykonać ręcznie za pomocą szpadla lub innych ręcznych narzędzi unikając wycinania korzeni; lub za pomocą systemu air spade tj. kompresora wyposażonego w lance o maksymalnym przepływie powietrza 4,5m³/min.

Aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym, będących skutkiem ruchu pojazdów i maszyn pnie drzew, które nie mogą zostać wygradzone z placu budowy jako zespół, należy zabezpieczyć oszalowując je deskami bądź uprzednio owijając matami słomianymi, a następnie mocując na maty deski. Jednocześnie zaznacza się, że zabezpieczanie pni drzew za pomocą samych mat słomianych jest niewystarczające. Przy szalowaniu pni należy zwrócić szczególną uwagę, aby szalunek przylegał szczelnie na całej powierzchni pnia, a jego wysokość wynosiła min. 150 cm. Najkorzystniejsze z punktu widzenia ochrony pnia jest, aby szalunek sięgał do wysokości pierwszych gałęzi. Jeżeli z przyczyn niezależnych (morfologia pnia drzewa) szalunek nie przylega szczelnie do pnia, powstałą przestrzeń między pniem a szalunkiem należy wypełnić materiałem elastycznym (np. warkocz ze słomy, opona). Oszalowanie należy mocować do pnia opaskami z drutu lub specjalnej taśmy stalowej stosując opaskę co 40-60 cm, czyli min. 3 opaski na wysokości pnia. Dolna część każdej deski szalunku powinna opierać się w podłożu. Niedopuszczalne jest opieranie szalunku o nasadę pnia, korzenie bądź inne części drzewa. Jeżeli niemożliwe jest oparcie deskowania w podłożu, należy je obsypać ziemią bądź zastosować dodatkową opaskę z drutu (Ryc.2).



Ryc. 10. Sposób prawidłowego oszalowania drzew

(I) – widok z boku drzewa po oszalowaniu pnia, (II) – przekrój: a) poziom gruntu, b) oszalowanie z desek, c) drut lub opaska stalowa mocująca deski do pnia, d) wypełnienie przestrzeni między pniem a deskami jutą, warkoczem ze słomy lub stara oponą, e) dodatkowa ziemia (źródło: Poradnik chirurgia i pielęgnacja drzew, Chachulski, 2000)

Redukcja korony drzewa wynikająca z kolizji gałęzi z wykonywanymi pracami jest zabiegiem ostatecznym. Zaleca się, aby stosować zabiegi, które nie zmieniają stanu zdrowotnego bądź morfologii korony. W tym celu zaleca się podwiązanie narażonych na uszkodzenie gałęzi (kolidujących) do gałęzi nadległych za pomocą wiązań elastycznych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie powierzchni pod koronami drzew. Przyjmuje się, że zasięg bryły korzeniowej równa się rzutowi prostopadłemu korony. Poruszanie się bądź parkowanie pojazdów bezpośrednio pod koronami drzew jest niewskazane, gdyż zbytne utwardzenie podłoża będzie skutkowało zagęszczeniem gruntu i niedotlenieniem korzeni. Ponadto nacisk kół pojazdów na grunt może powodować miażdżenie korzeni podpowierzchniowych. Zaleca się, aby wszelki ruch odbywał się poza rzutem korony drzewa. Jeżeli z przyczyn niezależnych (np. zbyt duże zagęszczenie drzew) jest to niemożliwe, zaleca się, aby zabezpieczyć grunt pod koronami drzew gdzie będzie prowadzony ruch pojazdów np. warstwą grubego żwiru bądź balami drewnianymi ułożonymi na legarach lub warstwie tłucznia. Zaleca się, aby prace ziemne, obejmujące zagęszczanie podglebia bądź górnych warstw gleby w obrębie lub w pobliżu obrysu korony drzew, wykonywać w okresach bezdeszczowych. Jeżeli mimo zastosowanych zabezpieczeń grunt został ubity podczas prowadzenia robót należy go przywrócić do stanu sprzed przystąpienia do robót.

Pod drzewami nie należy składować żadnych materiałów budowlanych. Zaleca się, aby miejsce składowania materiałów budowlanych lokalizować w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od obrysu rzutu korony. Jeżeli zachodzi konieczność chwilowego złożenia elementów konstrukcyjnych należy je składować w oddaleniu od pnia i poza obrębem rzutu korony. Jeżeli z przyczyn niezależnych zachodzi konieczności składowania materiałów budowlanych pod drzewami, pień drzewa musi być chroniony płotem lub szalunkiem, a ziemia powinna być pokryta 15 cm warstwą torfu lub wiórów drzewnych, z zaznaczeniem, aby warstwa ochronna nie przykrywała nasady pnia. Zabronione jest stosowanie materiałów ochronnych, które mogłyby alkalizować glebę.

Ze względu na przewidywane roboty ziemne należy odpowiednio zabezpieczyć korzenie drzew na ścianie wykopu. W przypadku wykonywania wykopu w obrębie rzutu korony, należy rozpocząć wykonywanie wykopu nie bliżej niż w odległości równej podwójnemu obwodowi pnia pomierzonemu u jego nasady, jeśli jego obwód przekracza 100 cm. W przypadku gdy obwód pnia mierzony u nasady wynosi mniej niż 100 cm wykop należy rozpocząć nie bliżej niż 2 m od osi drzewa.

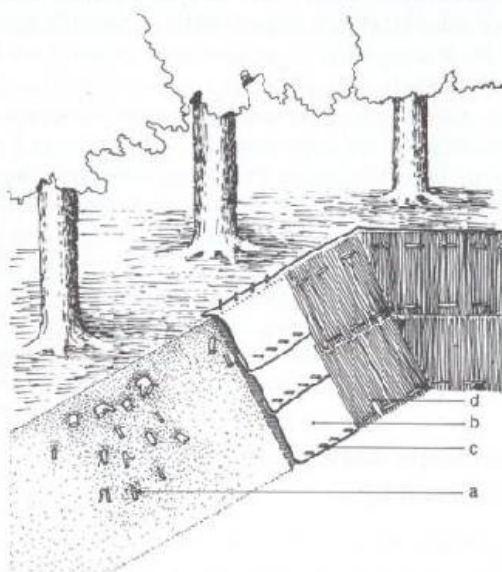
W przypadku, gdy podczas prowadzenia robót ziemnych zostaną odsłonięte korzenie drzew lub krzewów należy niezwłocznie podjąć działania ochraniające je. Dopuszcza się przycięcie korzeni na krawędzi wykopu ostrym narzędziem (w celu uzyskania rany o gładkiej krawędzi).

Cięcie korzeni należy przeprowadzać w ostateczności, czystym, ostrym narzędziem do miejsca zdrowego, pionowo do osi korzenia w celu ograniczenia powierzchni rany. W przypadku usunięcia znacznej części korzeni należy odpowiednio przeprowadzić cięcia rekompensacyjne w koronie drzew – cięcia nie powinny jednak przekraczać 30% masy pędów i liści. Ran nie należy zabezpieczać żadnymi preparatami – ogranicza to naturalne zalewanie ran tkanką przyraną. Należy także ograniczyć do minimum czas odsłonięcia korzeni w wykopie.

W celu ochrony korzeni na ścianie wykopu należy wykonać osłonę z torfu, który następnie należy przykryć jutą lub włókniną. Dopuszcza się zastosowanie maty słomianej zamiast juty lub włókniny, jednak z zaznaczeniem, że sposób ten jest nietrwały i po krótkim okresie czasu zabezpieczenie to ulegnie zniszczeniu.

Prace ziemne w obrębie bryły korzeniowej najlepiej zaplanować poza sezonem wegetacyjnym (od XI do III). Jeżeli jednak prace będą prowadzone w sezonie wegetacyjnym konieczne jest zapewnienie odsłoniętym korzeniom stałej wilgotności. W celu zabezpieczenia korzeni można stosować metody zabezpieczania opisane powyżej. W przypadku, gdy korzenie roślin będą przez dłuższy okres narażone na niesprzyjające warunki prowadzące do przesuszenia należy wykonać ekran korzeniowy.

Ekran korzeniowy powinien składać się z trwałego szalunku zakotwionego w podłożu, oddzielającego grunt z korzeniami od otoczenia. W celu stworzenia korzeniom odpowiednich warunków, przestrzeń między szalunkiem, a ścianą wykopu (około 20cm) powinna zostać wypełniona ziemią urodzajną lub torfem odeskwaszonym z piaskiem w stosunku 1:3 do 40cm wysokości od poziomu gruntu. W celu niedopuszczenia do strat wody należy systematycznie podlewać warstwę urodzajną bądź substrat torfowy (utrzymać w stałej wilgotności), a przestrzeń między szalunkiem i korzeniami przed wypełnieniem masą organiczną należy przedzielić warstwą folii o gr. 0,1-0,3 mm. Wysokość ekranu korzeniowego jest uzależniona od głębokości zalegania korzeni, jednak zwyczajowo przyjmuje się wykonanie ekranu na głębokość 100-150 cm (Ryc.3). W przypadku ekranowania należy wykonywać je w odległości 2/3 zasięgu systemu korzeniowego, przed rozpoczęciem prac budowlanych (Ryc.4). Mimo stosowania powyższych zabiegów, zaleca się, aby wykopy przy drzewach oraz krzewach zasypać w jak najkrótszym czasie, aby nie dopuścić do przesuszenia systemu korzeniowego. Dodatkowo zaznacza się, że wykopy bezpośrednio w obrębie zasięgu systemu korzeniowego nie powinny być prowadzone dłużej niż 2 tygodnie, a przy dużej wilgotności powietrza – dłużej niż 3 tygodnie.



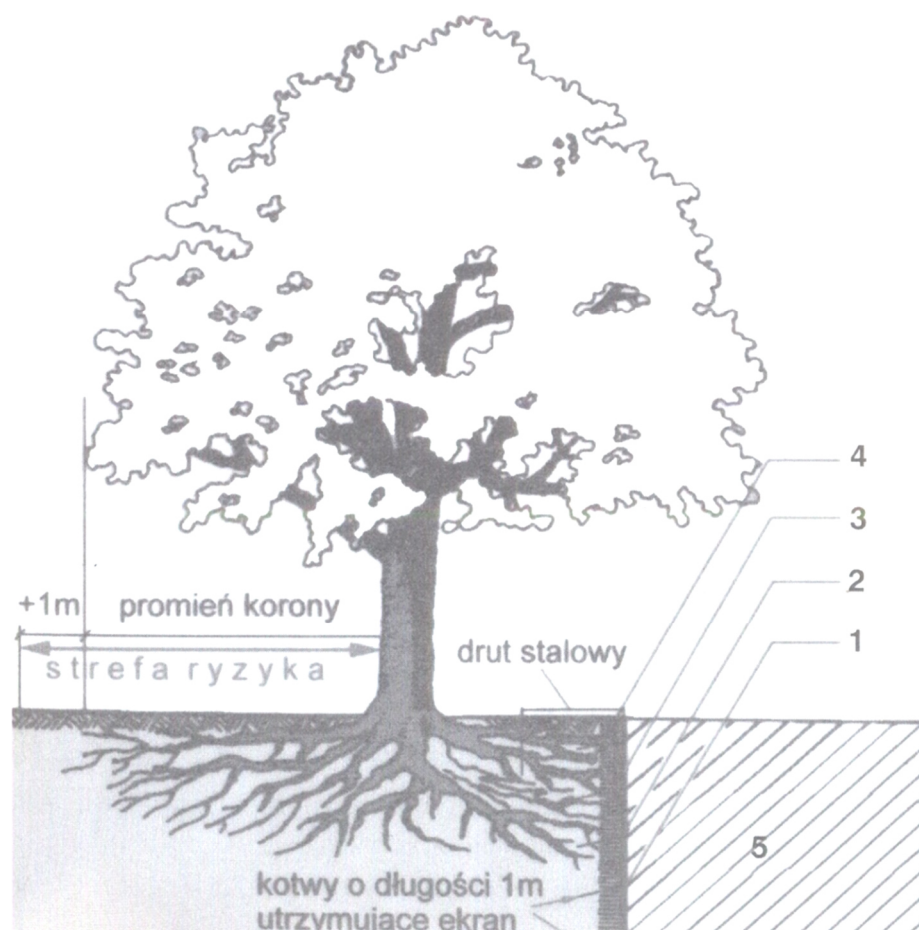
Ryc. 11. Różne sposoby zabezpieczania korzeni drzew w wykopach:

- a) przycięcie korzeni na krawędzi wykopu, b) osłonięcie ściany wykopu warstwą torfu i folią z przymocowaniem osłony (c) za pomocą kołków, d) przykrycie matą słomianą. (źródło: Poradnik chirurgia i pielęgnacja drzew, Chachulski, 2000)

Prace ziemne związane z instalacjami podziemnymi w rejonie drzew należy wykonywać wyłącznie ręcznie w formie wykopów wąskoprzestrzennych, co tyczy się głównie ścian wykopów od strony drzewa. Pozostałe prace prowadzone w rejonie drzew również wykonywać ręcznie. Za minimalny obszar robót ręcznych przyjmuje się obrys rzutu korony drzewa.

Roboty budowlane związane z wymianą nawierzchni dróg w bezpośrednim sąsiedztwie drzew należy prowadzić w sposób minimalizujący uszkodzenie korzeni znajdujących się w szczelinach nawierzchni bądź w warstwach podbudowy. Czas między rozbiórką istniejącej nawierzchni a ułożeniem projektowanej powinien zostać maksymalnie skrócony w celu ochrony bryły korzeniowej przed przesuszeniem. Z przyczyn profilaktycznych zaleca się, aby drzewa rosnące w pobliżu remontowanej nawierzchni obficie podleć po przeprowadzeniu robót.

W przypadku prowadzenia robót w okresie wegetacyjnym, drzewa po zasypaniu wykopów należy obficie podleć, zaś w przypadku prowadzenia robót w okresie jesienno-zimowego spoczynku roślin, korzenie podczas wykopów należy owinać jutą lub matami. Nie należy zasypywać powstałych w sąsiedztwie drzew wykopów ziemią wydobytą z dna wykopu, ponieważ jest to ziemia pozbawiona próchnicy, nieurodzajna. Należy ją zastąpić warstwą kompostu lub ziemi urodzajnej



Ryc. 12. Przykładowy sposób prawidłowego wykonania ekranu korzeniowego: 1– szalunek z desek, 2 – folia, 3 – ziemia urodzajna, 4 – bryła korzeniowa drzewa z przyciętymi korzeniami, 5 – projektowany wykop (źródło: Poradnik chirurgia i pielęgnacja drzew, Chachulski, 2000)

2.4.4 ZIELEŃ PROJEKTOWANA

Projekt zakłada wprowadzanie roślin krzewiastych, drzew oraz szpaleru z roślinności tworzących zwartą ścianę wizualną dla zasłonięcia ogrodzenia i budynków prosektorium. W tym celu zastosowano roślinność iglastą z gatunku *Picea omorika* oraz *Thuja occidentalis* odm. 'Smaragd', w zimie osłona będzie dalej funkcjonować i osłaniać widok. Drugi szpaler wzdłuż drogi dojazdowej do prosektorium lipa drobnolistna 'Greenspire' dla nawiązania do istniejących lip wzdłuż ul. Medycznej i dodatkowo z uzupełnionym pod koroną szpalerem z cisu pośredniego odm. 'Hicksii' (najlepszy na strzyżone żywopłoty, warunki miejskie, i zacienione warunki) nawiązująca do osłonowej roślinności iglastej zastosowanej przy ogrodzeniu. Nasadzenia w tym miejscu uzupełnia dodatkowo *Symphoricarpos x dorenbosii* w odm. Mother of Pearl'.

Część terenu od ul. Medycznej zaprojektowano przez wprowadzenie wyższych krzewów z gatunku *Cornus alba*, *Physocarpus opulifolius* odm. 'Diabolo' o czerwonych liściach oraz uzupełnione krzewami niższymi: *Spirea japonica* 'Macrophylla', *Potentilla fruticosa* 'Red Ace', *Syringa meyeri* 'Palibin', *Juniperus x pfitzeriana* 'Old Gold'. Dodatkowo kompozycję krzewów uzupełnia trawa ozdobna z gatunku *Miscanthus sinensis* odm. 'Malepartus'. Te nasadzenia mają stworzyć osłonę wizualną od strony ulicy Medycznej i stworzyć oprawę/ wnętrze dla użytkowników korzystających z tężni.

Przy projektowanym chodniku w północnej części terenu opracowania wprowadzono niższe krzewy z gatunku *Juniperus x pfitzeriana* 'Old Gold'.

Reszta terenu zostaje zachowana jako rezerwa trawników dla przyszłych potencjalnych inwestycji Gminy Miasta Płock, dlatego projekt zachowuje taki wolny teren po dwóch stronach placu tężni w formie rewitalizowanego trawnika.

Przy projektowanej pergoli projektuje się pnącza z gatunku *Celastrus Orbiculatus*, ze względu na jego podwyższoną odporność na zasolenie, łatwość owijania się na podporach, walory dekoracyjne (przebarwienie jesienne w kolorze żółtym, dekoracyjne owoce). Projektuje się odmianę żeńską 'Diana' oraz męską 'Herkules'. Nasadzenie pnączy zlokalizowane są po zewnętrznej stronie drewnianych słupów konstrukcji pergoli.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych i realizacji nasadzeń projektowanej roślinności, należy usunąć istniejące karpy znajdujące się na terenie opracowania (wskazane w dokumentacji projektu budowlanego – Etap I) oraz karpy po usuwanych drzewach wskazanych w dyspozycji dotyczących istniejącego drzewostanu.

Wykaz projektowanej roślinności:

Lp.	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Rozstawa sadzenia [m]	Wielkość pojemnika/ obwód pnia	Ilość [szt.]
DRZEWA					
1	<i>Tilia cordata</i> 'Greenspire'	lipa drobnolistna odm. Greenspire	5x5	balot Pa180/14-16	5
2	<i>Picea omorika</i>	świerk serbski	2.5x2.5	C100/12-14	7
KRZEWY					
3	<i>Cornus alba</i>	dereń biały	2x2	C3	3
4	<i>Physocarpus opulifolius</i> 'Diabolo'	pęcherznica kalinolistna odm. Diabolo	-	C2	2
5	<i>Symphoricarpos x doorenbosii</i> 'Mother of Pearl'	śnieguliczka Doorebosa odm. Mother of Pearl	1.5x1.5	C3	8
6	<i>Spirea japonica</i> 'Macrophylla'	tawuła japońska odm. Macrophylla	1x1	C3	8
7	<i>Juniperus x pfitzeriana</i> 'Old Gold'	jałowiec pośredni odm Old Gold	0.8x0.8	C3	20
8	<i>Taxus x media</i> 'Hicksii'	cis pośredni odm. Hickii	0.6x0.6	C3	66
9	<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin'	lilak Meyera odm. Palibin	0.7x0.7	C5	35

10	<i>Potentilla fruticosa</i> 'Red Ace'	pięciornik krzewiasty odm. Red Ace	0.8x0.8	C3	26
11	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	żywotnik zachodni odm. Smaragd	0.6x0.6	C7.5 /10-12	13
12	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Malepartus'	miskant chiński odm Malepartus	1x1	C5	9
PNĄCZA					
13	<i>Celastrus orbiculatus</i> 'Diana'	dławisz okrągłolistny odm. Diana	1.6x1.6	C2	4
14	<i>Celastrus orbiculatus</i> 'Hercules'	dławisz okrągłolistny odm. Hercules	1.6x1.6	C2	3
REWITALIZOWANY TRAWNIK					
	Mieszanka traw: <i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i> - 20% <i>Festuca ovina</i> - 15% <i>Festuca heterophylla</i> - 15% <i>Agrostis gigantea</i> - 15% <i>Poa pratensis</i> - 20% <i>Lolium perenne</i> - 15%	Mieszanka traw: kostrzewa czerwona rozłogowa – 20% kostrzewa owcza – 15% kostrzewa różnolistna – 15% mietlica biaława – 15% wiechlina łąkowa – 20% życica trwała – 15%	Wysiew mieszanek nasion	3kg/100m ²	



Ryc. 13. *Tilia cordata* 'Greenspire'



Ryc. 14. *Picea omorika*



Ryc. 15. *Cornus alba*



Ryc. 16. *Physocarpus opulifolius* 'Diabolo'



Ryc. 17. *Symphoricarpos x doorenbosii*
'Mother of Pearl'



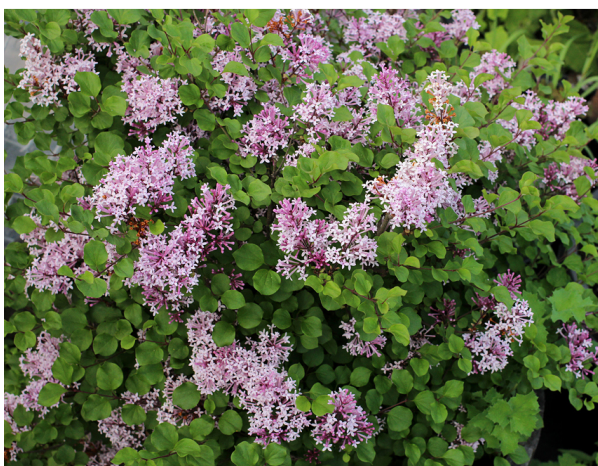
Ryc. 18. *Spirea japonica* 'Macrophylla'



Ryc. 19. *Juniperus x pfitzeriana* 'Old Gold'



Ryc. 20. *Taxus x media* 'Hicksii'



Ryc. 21. *Syringa meyeri* 'Palibin'



Ryc. 22. *Potentilla fruticosa* 'Red Ace'



Ryc. 23. *Miscanthus sinensis* 'Malepartus'



Ryc. 24. *Celastrus orbiculatus* 'Diana'



Ryc. 25. *Thuja occidentalis* 'Smaragd'

2.4.5 SZCZEGÓŁOWY OPIS PRAC OGRODNICZYCH

ZAKŁADANIE I REWITALIZACJA TRAWNIKÓW

Na terenie opracowana przewiduje się wykonanie prac związanych z wykonaniem nowych trawników w miejscach prowadzonych robót budowlanych oraz rewitalizacji istniejącej murawy, która pozostanie rezerwą terenu do przyszłego zagospodarowania.

Wymagania dotyczące odtworzenia i rewitalizacji trawników:

- Teren gdzie będą poddawane renowacji trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- Przed siewem nasion trawy należy przykryć istniejące trawniki 1-2 cm warstwą ziemi potem wałować wałem gładkim i zagrabić
- Siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- Okres siania – najlepszy jest okres wiosenny najpóźniej do połowy września, a nasiona należy wysiewać na wilgotną glebę przy temperaturze powietrza około 10°C.
- Na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 3 kg na 100 m²,
- Przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką, co chroni kielkujące nasiona przed wysychaniem
- Po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

Mieszanka nasion trawnikowych powinna mieć następujący skład:

- kostrzewa czerwona rozłogowa – 20%
- kostrzewa owcza – 15%
- kostrzewa różnolistna – 15%
- mietlica biaława – 15%
- wiechlina łąkowa – 20%
- życica trwała – 15%

SIEW

W przypadku stosowania gotowej mieszanki powinna mieć ona podany procentowy skład gatunkowy, klasę oraz zdolność kiełkowania na poziomie 80 %.

Podłoże:

Najlepszy skład mechaniczny gleby użytkowanej pod trawnik to przeważający udział frakcji piaskowej (90%) oraz części pyłowych i ilastych (10%). Dodatkowo podłoże należy uzupełnić kompostem torfowym lub torfem, gdyż zawartość 2-4% próchnicy w glebie zapewnia właściwą sorpcję wszystkich składników pokarmowych. Rośliny trawiaste wymagają lekko kwaśnego odczynu gleby (pH 5,6-6,5), co należy uregulować przez zastosowanie odpowiednich nawozów – kwaśnych bądź zasadowych. Najodpowiedniejszym podłożem pod założenie trawników są komponenty w postaci: piasku o średnicy 0,5-0,6 mm (65%), torfu ogrodniczego (15%) i ziemi kompostowej lub gleby rodzimej (20%). Składniki te należy połączyć mieszając je w dużej betoniarce i rozłożyć na warstwie piasku – drenażu.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- Wszystkie prace związane z zakładaniem trawników w sąsiedztwie korzeni drzew muszą być wykonywane ręcznie, przy użyciu ręcznych narzędzi,
- Teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- Przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm), w ten sposób należy przeprowadzić wymianę gruntu poza zasięgiem systemów korzeniowych tj. w obrębie ogrodu geometrycznego przy trawniku zakładanych po uformowaniu nowych skarp
- W obrębie systemów korzeniowych należy unikać wymiany gruntu na ziemię urodzajną, a zabieg ten przeprowadzić jedynie w rejonie wykopów powstałych podczas montażu instalacji podziemnej, oraz w miejscach po usunięciu istniejących elementów zagospodarowania terenu. W takiej sytuacji należy wypełnić powstałe ubytki gruntu od powierzchni 15cm warstwą mieszanki ziemi urodzajnej (ok. 10 cm) i kompostu (ok. 2 do 3 cm), natomiast w sąsiedztwie wykopu w miejscu powstania przedpełtów i pustych plam na trawniku należy usunąć zniszczoną darń (3-5 cm), a następnie uzupełnić do poziomu pozostałego trawnika ziemią urodzajną,
- Przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- Teren powinien być wyrównany i splantowany,
- Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- Przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- Siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- Okres siania – najlepszy jest okres wiosenny najpóźniej do połowy września, a nasiona należy wysiewać na wilgotną glebę przy temperaturze powietrza około 10°C.
- Na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 3 kg na 100 m²,
- Przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką, co chroni kiełkujące nasiona przed wysychaniem

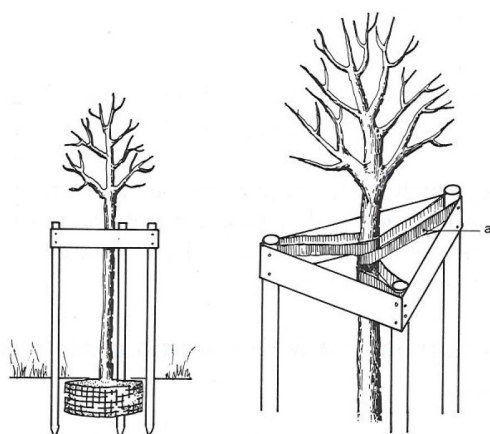
- Po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

NASADZENIA DRZEW, KRZEWÓW

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów:

- pora sadzenia - rośliny w pojemnikach można sadzić w trakcie całego okresu wegetacyjnego, drzewa z bryłą korzeniową należy sadzić wczesną wiosną lub jesienią, rośliny liściaste w stanie bezliściowym a rośliny iglaste i zimozielone po zakończeniu przyrostu,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową (rys.R.4 Zielen – rzut projektowanych nasadzeń),
- zaprojektowane rabaty z roślinności krzewiastej należy wyłożyć agrowłókniną koloru brązowego, przymocowaną szpilkami do wcześniej przygotowanego gruntu. Po posadzeniu roślin obszar rabaty należy wysypać 5 cm warstwą kory z drzew iglastych,
- doły pod drzewa i krzewy powinny być przygotowane tak aby korzenie mogły się swobodnie układać i nie zaginać, w tym celu dół powinien być dobrze zdrenowany i wyłożony warstwą luźnej ziemi, o grubości co najmniej 10 cm,
- doły pod drzewa powinny być na tyle głębokie aby w miejscu sadzenia roślina znalazła się do 5 cm głębiej niż rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie roślin należy zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew liściastych należy przed sadzeniem wbić w dno dołu trzy drewniane paliki (projektuje się palikowanie wszystkich projektowanych drzew liściastych),
- drzewa liściaste należy przywiązać do palika tuż pod koroną za pomocą taśmy elastycznej,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa, należy go umieścić tak aby nie dotykał pnia ani pędów drzewa. Paliki powinny być pozbawione kory, zastrzone na końcu i impregnowane.
- uformowaną misę wokół drzewa należy wysypać 5cm warstwą kory z drzew iglastych,
- drzewa zabezpieczać od nieczynnych sieci za pomocą ekranów korzeniowych bądź rur osłonowych.

Po posadzeniu należy przytwierdzić drzewo za pomocą pali drewnianych i elastycznej taśmy.



Rys. 26. Sposób przytwierdzenia drzewa do podłoża:

a) taśma mocująca pień do pala, b) pale drewniane tworzące sztywną konstrukcję mocującą drzewo.

(źródło: Poradnik chirurgia i pielęgnacja drzew, Chachulski, 2000)

Wymagania dotyczące materiału roślinnego:

Materiał roślinny pozyskiwany będzie ze szkółek opartych na produkcji z rodzimego materiału wyjściowego. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu źródło pozyskania materiału roślinnego. Przed rozpoczęciem nasadzeń Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu materiał roślinny do akceptacji.

Drzewa liściaste balotowane w formie piennej, sort I. Materiał powinien posiadać właściwe proporcje pomiędzy poszczególnymi częściami rośliny. Sadzonka powinna posiadać dobrze wykształcony przewodnik z wyraźnie uformowanym pękiem szczytowym. Rośliny powinny być zdrewniałe i zahartowane, oraz prawidłowo ukształtowane z zachowaniem charakterystycznego dla gatunku i odmiany pokroju, wysokości, średnicy i długości pędów. Korona drzew powinna znajdować się na wysokości powyżej 1m.

Krzewy liściaste z pojemników C2-C5 (w zależności od gatunku), sort I. Rośliny powinny być dojrzałe, prawidłowo uformowane, z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz wyprowadzone zgodnie z wymaganiami agrotechniki szkółkarskiej. System korzeniowy powinien być skupiony, prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne. Bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta, nieuszkodzona i mieć wygląd charakterystyczny dla gatunku. W pojemniku korzenie muszą być równomiernie rozłożone i widoczne po zewnętrznej stronie bryły korzeniowej. Roślina powinna rosnąć w tym samym pojemniku minimum jeden, ale nie więcej niż dwa sezony. Pędy nie powinny być przycięte chyba, że dopuszcza się przecięcie zgodnie z wymaganiami szczegółowymi.

Rośliny powinny być zgodne z normą PN-R-67022, PN-R-67023, jednak ze względu na to, że normy z 1987r. uległy dezaktualizacji i decyzją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zostały wycofane z dniem 15 listopada 2012 przy wyborze roślin należy stosować się do Zaleceń jakościowych dla ozdobnego materiału szkółkarskiego, wydanych przez Związek Szkółkarzy Polskich [<http://zszp.pl>].

NASADZENIA PNĄCZY

Wymagania dotyczące sadzenia pnączy:

- Pora sadzenia - rośliny w pojemnikach można sadzić w trakcie całego okresu wegetacyjnego, pnącza najlepiej sadzić latem lub jesienią (rośliny sadzone latem trzeba systematycznie podlewać w zależności od warunków atmosferycznych i glebowych),
- Pnącza należy posadzić przy belce konstrukcyjnej pergoli zgodnie z projektem (rys. R.4),
- Pnącza należy sadzić o 0-10 cm głębiej niż rosły w pojemniku, należy pamiętać, aby zachować odległości co najmniej 30 cm od krawędzi sceny,
- Bryłę korzeniową umieszcza się w uprzednio wykopanym dołku, następnie zasypuje powstałą pomiędzy bryłą korzeniową a ścianą dołka przestrzeń i ugniata ziemię,
- Po posadzeniu pnącza należy przyciąć na wysokość ok 40cm – dzięki temu pnącza wytwarzają nowe pędy z podstawy krzewu,
- Rośliny po posadzeniu należy obficie podlać – zabieg ten sprawia, że gleba osiada a jej cząsteczki przylegają do korzeni. Dzięki temu roślina może rozpocząć pobierania wody z podłoża,
- Pnącze w celu nakierowania na właściwą podporę, po której będzie się pięć można przywiązać za pomocą np. stalowej linki,

Wymagania dotyczące materiału roślinnego:

Materiał roślinny użyty do nasadzeń, jego opakowanie, transport oraz przechowywanie powinny pod względem jakościowym odpowiadać normie BN-65-9125-02. Rośliny powinny być dojrzałe, prawidłowo uformowane, z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany i wyprowadzone zgodnie z wymaganiami agrotechniki szkółkarskiej. System korzeniowy powinien być skupiony, prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne. Bryła korzeniowa powinna być odpowiednio uformowana i nieuszkodzona.

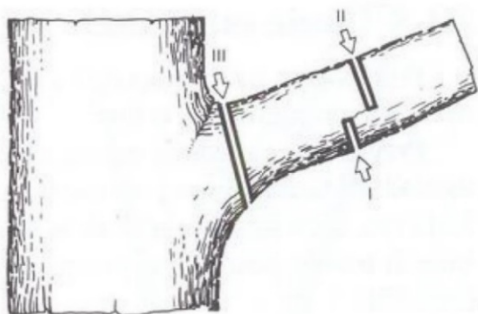
2.4.6 ZALECENIA PIELEGNACYJNE

Drzewa i krzewy istniejące, oraz nowe nasadzenia drzew i krzewów

Drzewa można ciąć przez cały rok, wskazane jest jednak cięcie w czasie spoczynku. Od stycznia do maja należy rozpocząć cięcie drzew o najwyższym stopniu mrozoodporności. Od czerwca do września dokonuje się cięcie polegających na uszczykiwaniu roślin, a także wycinaniu całych pędów lub silnym skracaniu – po tym zabiegu odbija mniejsza część pędów. Zaraz po kwitnieniu ciąć należy rośliny kwitnące do końca maja m.in. forsycje, porzeczki, jaśminowce, krzewuszki. Rośliny kwitnące na tegorocznym drewnie m.in. pięciorniki, budleje, tawuły II i III sekcji ciąć należy przed rozwojem liści w lutym/marcu. Zimozielone rośliny liściaste ciąć należy pod koniec wiosny. Rośliny iglaste należy ciąć pod koniec kwietnia i po zakończeniu kwitnienia w okolicach października.

Technika cięcia konarów/gałęzi

Cięcie starych gałęzi należy ograniczyć jedynie do niezbędnego minimum – im drzewo starsze, tym zabliznianie ran jest wolniejsze. Cięcie żywych gałęzi cienkich ($\varnothing < 3\text{cm}$) nie budzi większych obaw, natomiast przy cięciu gałęzi grubych należy zwrócić uwagę na prawidłową technikę wykonania zabiegu. Sposób „na trzy razy” należy wykonywać wg załączonego poniżej rysunku nr 14. Cięcia należy przeprowadzić w miejscu, gdzie kończy się przynasadowe zgrubienie gałęzi, zwane obrączką.



- I – cięcie podcinające – od dołu gałęzi na głębokość ok. $\frac{1}{4}$ średnicy, w odległości 10-30cm od nasady
- II – cięcie docinające – wykonane od góry w odległości 2-5 cm od cięcia I w kierunku wierzchołka usuwanej gałęzi
- III – cięcie wyrównujące – wykonane tuż przy pniu, w odległości by nie uszkodzić nasady usuwanej gałęzi

Ryc.27. Poprawne wykonanie cięcia „na trzy” (źródło: Poradnik chirurgia i pielęgnacja drzew, Chachulski, 2000)

Cięcie formujące i zachowawcze

Są to cięcia wykonywane wcześniej, gdy drzewa są młode. Mają one na celu usunąć gałęzie zbędne, źle położone i rosnące w niewłaściwym kierunku oraz zapewniają ich właściwe rozgałęzianie się. Cięcia formujące najlepiej wykonywać w okresie listopad - luty. Krzewy, które kwitną wczesną wiosną np.: lilaki najlepiej formować po zakończeniu kwitnienia.

Cięcie sanitarne i korygujące

Cięcia sanitarne polegają na usunięciu z korony gałęzi suchych, chorych, nadłamanych i ocierających się o inne. Należy uważać, aby nie uszkodzić tkanki żywej wytworzonej u nasady tkanki martwej. Cięcia korygujące zapobiegają rozłamaniom, niwelują wady budowy oraz poprawiają statykę drzewa.

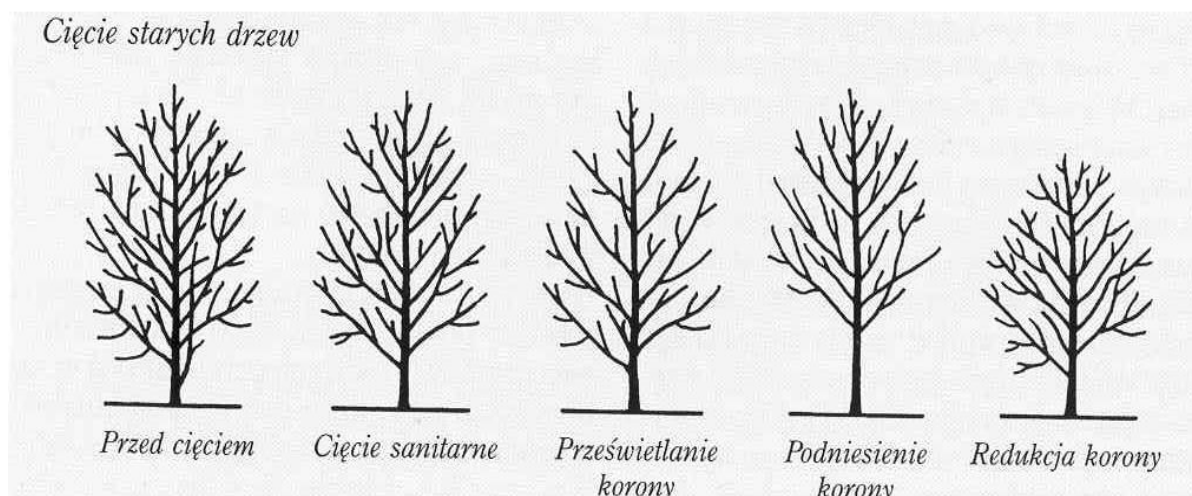
Cięcie odmładzające

Polega na usuwaniu z korony drzewa gałęzi i konarów starych o słabym przyroście, często z ubytkami, w celu zmuszenia do rozwoju nowych o silnym wzroście. Cięcia te stosuje się przy pielęgnacji drzew starszych.

Przy wyborze terminów cięcia drzew starszych należy kierować się poniższymi wskazaniem:

- Nie przeprowadzać cięcia w koronach drzew w okresie lęgów (15.05 – 15.07)
 - Nie wpływać niekorzystnie na stan drzew (np. nie ciąć drzew w trakcie tzw. wiosennego płaczu)
 - Wykonywanie cięć podczas trwania temperatur poniżej zera utrudnia rozwój chorób (zmniejsza prawdopodobieństwo zakażenia ran)
 - Wykonywanie cięć w stanie ulistnienia ułatwia odróżnienia gałęzi żywych od martwych
- Optymalnym okresem do wykonywania prac sanitarno-pielęgnacyjnych przy drzewach starszych jest okres

wegetacji – od chwili rozwoju liści do ich zrzucenia z pominięciem okresu lęgowego ptactwa.



Ryc. 28. Przykłady cięć formujących korony

Leczenie i pielęgnowanie ubytków

Ubytki powierzchniowe

W przypadku świeżych ran po usunięciu żywych gałęzi (przed wytworzeniem się tanki przyrannej – kalusa) należy je odpowiednio uformować nadając im formę owalną, lub kształt łezki.

W celu zabezpieczenia całej powierzchni rany przed utratą wilgoci można zastosować preparaty emulsyjne, nie jest to jednak konieczność, ponieważ drzewa w sposób naturalny zabezpieczają powierzchnie ran zalewając je tkanką przyraną.

Ubytki głębokie i kominowe

Zgodnie z obowiązującymi obecnie zasadami sztuki ogrodniczej w zakresie pielęgnowania i zabezpieczania ubytków głębokich, wszelkie prace przy tego typu uszkodzeniach drzew należy ograniczać jedynie do kształtowania i oczyszczania brzegów i krawędzi ran i ubytków, bez oczyszczania, formowania i zabezpieczania ich wnętrza – co powodować może niekorzystne dla drzewa zjawisko przesychania, a następnie dość głębokiego spękania ścian ubytku, ułatwiającego penetrację głębiej położonych zdrowszych tkanek drewna przez czynniki chorobotwórcze (bakterie, grzyby), a w konsekwencji ich przedwczesny, przyspieszony rozkład.

Czyszczenie ubytków kominowych dopuszcza się przeprowadzić wyłącznie w przypadku, gdy woda opadowa dostaje się do wnętrza drzewa, a ubytki są dostępne z zewnątrz. W przeciwnym razie ubytki należy pozostawić bez ingerencji, ale konieczne jest przeprowadzanie systematycznych kontroli, aby zmniejszyć ryzyko wyłamania lub wykrotu drzewa.

Zabiegi oczyszczania należy przeprowadzić z wyłączeniem okresów z temperaturami ujemnymi. W przypadku czyszczenia rozległych ubytków powstałych u nasady pnia usunąć należy grunt z wnętrza ubytku, do poziomu występowania korzeni, następnie należy usunąć próchno ze ścian ubytku i zanieczyszczeń zalegających u jego podstawy, także poniżej gruntu. W dalszej kolejności należy wykonać drenaż grubości minimum 10cm ze żwiru fr. 8-31,5mm oddzielonego od gruntu geowłókniną.

Ubytki należy czyścić jedynie z murszu, nigdy nie należy usuwać próchna twardego tworzącego barierę ochronną drzewa. Lipy i kasztanowce mają tendencję do wytwarzania wewnątrz ubytków korzeni przybyszowych, korzenie zakorzenione w gruncie rodzimym należy pozostawić.

Wiązania

Wiązania w obrębie korony drzew stosowane są dla zachowania cennych egzemplarzy drzew, znajdujących się w trudnych położeniach oraz stwarzających zagrożenie w sąsiedztwie ciągów pieszych, np. poprzez niebezpieczeństwo odłamania się gałęzi od pnia.

Dla drzew, u których stwierdzono: uszkodzone miejsca, słabe rozwidlenia, rozwidlenia V-kształtne i konkurujące korony stosuje się tzw. wiązania elastyczne, które zwiększają stabilność statyczną przez ograniczenie ruchów korony jak również ruchów własnych drzewa.

W przypadku stwierdzenia złamanych rozwidleń stosuje się tzw. wiązania statyczne, które unieruchamiają miejsca osłabione.

Dla gałęzi, które stwarzają ryzyko oderwania się i upadku na ziemię, położonych zwłaszcza w sąsiedztwie ciągów pieszych stosuje się zabezpieczenia wybranych gałęzi.

System wiązań elastycznych obejmuje: linę polipropylenową o splocie posiadającym wewnętrzną przestrzeń, specjalną osłonę, która stosowana jest w miejscu owinięcia pnia i zabezpiecza przed otarciami kory, usztywniacz rozszerzający linę w miejscu, w którym owija ona fragment wybranego drzewa oraz amortyzator, który zapewnia elastyczność wiązania oraz zabezpiecza przed zrywami.

Wiązania elastyczne - dynamiczne nie ograniczają drzewom ich naturalnych ruchów na wietrze, ograniczają natomiast silne wstrząsy i zapobiegają uszkodzeniom. System umożliwia drzewu naturalną regenerację miejsca osłabionego. Wiązania pozwalają ponadto rosnąć wraz ze zwiększającą się średnicą pnia.

Wiązanie należy zlokalizować powyżej środka ciężkości drzewa (konaru), ale nie wyżej niż w 2/3 wysokości. W przypadku instalowania wiązań pomiędzy konarami, środek ciężkości określa się między punktem ich rozwidleń a wierzchołkiem koron. W przypadku podwiązania bocznego konaru do przewodnika, miejsce uzależnione jest od wielkości konaru. Istotny jest kąt jaki będzie wyznaczać linia w stosunku do konaru podwiązywanego – zbliżony do 90° (ew. pomiędzy 105° a 75°).

Uwaga: dobór rodzaju wiązania i jego montaż należy powierzyć firmie specjalizującej się w tego typu rozwiązaniach pielęgnacji drzew.

Podpory

Podpora powinna być zlokalizowana powyżej środka ciężkości elementu podpieranego. Kąt jaki tworzy podpora z osią elementu podtrzymywanego w miejscu zamocowania, powinien wynosić około 90° (+/- 10°). Podpora powinna umożliwiać przyrost pnia lub konaru dla grubości, oraz umożliwiać ruch związany z okresową zmianą jego masy (stan ulistniony i bezlistny). W tym celu pomiędzy podporą, a pniem lub konarem należy zastosować np. gumową podkładkę. Dodatkowo podpora powinna być tak skonstruowana, aby pomiędzy mocowaniem, a elementem podpierającym znajdowała się wolna przestrzeń umożliwiająca ruchy całego pnia, najlepiej w tym celu zastosować dostępne na rynku metalowe podpory teleskopowe do drzew.

Pielęgnacja drzew, na których stwierdzono chorobę liści

W przypadku drzew, na których stwierdzono inwazję szkodników liści, choroby grzybowe itd. należy na bieżąco utylizować liście (bieżące grabienie, wywożenia i utylizowanie (np. palenie). Ograniczy to rozsiew patogenów w danym sezonie wegetacyjnym.

Pielęgnacja istniejących drzew po przesadzeniu

Od razu po posadzeniu drzewa należy obficie podlać i kontynuować ten zabieg przez 6-7 dni. Intensywne podlanie ma na celu także dokładne oblepienie korzeni cząsteczkami gleby.

Zabiegi pielęgnacyjne przesadzanych drzew powinny być prowadzone przez minimum dwa pierwsze sezony wegetacyjne. Pielęgnacja w tym okresie dotyczy podlewania, zwłaszcza w okresie upałów, poprawianiu mis, uzupełnianiu kory, usuwania posuszu w koronach, oraz systematycznej kontroli odciągów.

Trawniki

Koszenie

Wiosną i wczesną jesienią trawnik wymaga koszenia, co najmniej raz w tygodniu. Podczas letnich upałów i późną jesienią wzrost trawy prawie się zatrzymuje ze względu na zbyt wysoką lub niską temperaturę. Trawniki wymagają wtedy koszenia nie częściej niż co dwa, trzy tygodnie. Trawniki nisko utrzymywane wymagają częstszego podlewania i wyższego nawożenia. Poza tym są bardzo podatne na choroby. Ze względów praktycznych trawniki nie powinny być koszone niżej niż 4-5 cm. Każdorazowe przerośnięcie trawnika powoduje konieczność wyższego koszenia.

Najłatwiej jest kosić suchy trawnik, nie mamy wtedy kłopotu z zapychaniem się kosiarki. Podczas upałów nie powinniśmy kosić trawnika w południe - jest to dodatkowy stres dla roślin. Dobrze jest wtedy również podnieść wysokość koszenia. Jeżeli chcemy mieć ładną murawę nie możemy dopuścić do zalegania resztek ściętej trawy. Najlepiej, jeżeli kosiarka jest samo-zbierająca - z tzw. koszem. Czasami można nie zbierać ściętej trawy pod warunkiem, że pokos nie jest zbyt obfity, a pogoda gwarantuje szybkie wyschnięcie i rozwianie resztek siana.

Darń trawnika wymaga nieznacznej regulacji wysokości koszenia w zależności od warunków pogodowych sprzyjających lub negatywnie wpływających na rozwój trawy. Wiosną przed zazielenieniem się starą darń ścinamy nisko na około 2,5 cm. W kolejnych zabiegach podnosimy stopniowo nóż do 4 - 5 cm, a w okresie upałów do 6-7 cm (w lipcu, sierpniu). Po ustąpieniu niesprzyjającego okresu powracamy do niższego koszenia. Ostatni zabieg wykonujemy przed nadejściem mrozów w końcu października lub na początku listopada. Ścinamy wtedy nisko na około 3 cm. Powinno się to połączyć z dokładnym usunięciem liści.

Wertykulacja

Wertykulacja jest zabiegiem łączącym wyczesywanie martwych roślin z płytkim nacinaniem (do około 2 cm) powierzchni darni. Poza tym, następuje rozcinanie rozlogów i powierzchniowe napowietrzenie gleby. Wertykulację przeprowadzamy wiosną po pierwszym koszeniu. Dobrze jest połączyć ten zabieg z podsiewem miejsc, które szczególnie ucierpiały podczas zimy. Po raz drugi wertykulację przeprowadza się wczesną jesienią. Wyczesywanie wykonać można przy użyciu metalowych grabi. Wertykulacja na większych powierzchniach trawników wymaga użycia wertykulatora mechanicznego.

Aeracja, czyli napowietrzanie.

Aerację najlepiej jest przeprowadzić wczesną wiosną, gdy ziemia już obeschnie. Wykonuje się ją specjalnymi maszynami tzw. aeratorami. Również skutecznie można to zrobić, np: widłami amerykańskimi nakłuwając glebę na głębokość 10 - 15 cm w odstępach 10 - 15 cm lekko podważając. Zabieg ten powinien być wykonany w miarę możliwości na całej powierzchni trawnika, co najmniej raz na dwa - trzy lata. Miejsca szczególnie uczęszczane należy napowietrzać.

UWAGI PRZY WYKONYWANIU ZABIEGÓW PIELĘGNACYJNYCH W NASTĘPNYCH LATACH

Utrzymanie dobrego stanu zdrowotnego

Warunkiem utrzymania drzew we właściwym stanie zdrowotnym jest przeprowadzenie systematycznej pielęgnacji. Powinna polegać na wykonywaniu dwa razy w roku (po zimie i jesienią) przeglądu każdego drzewa pod kątem stanu zachowania i kontroli przeprowadzonych zabiegów. Regularne zabiegi i ich kontrola sprzyja zachowaniu dobrego stanu zdrowotnego drzew oraz oględziny na bieżąco pozwalają eliminować egzemplarze zamierające i zastępować je nowymi nasadzeniami.

Nawożenie

Nawożenie jest niezbędnym elementem pielęgnowania roślin. Aby kwiaty, krzewy i drzewa rosły i cieszyły nasze oko potrzebują odpowiedniej ilości składników pokarmowych, których w podłożu jest za mało. Można je rozpocząć w drugim roku po posadzeniu. Do nawożenia można używać mieszanek mineralnych oraz organicznych. Dobrym rozwiązaniem jest kompost. Wiosną rozkłada się go wokół roślin warstwą grubości kilku centymetrów. Jednak bardziej dostępne są nawozy mineralne na przykład Azofoska lub Polifoska: w ilości 0,25 kg pod jeden krzew mieszanek rozsypuje się wokół krzewu (w odległości kilkunastu centymetrów od jego nasady) i bardzo płytko

przekopuje. Jeszcze lepsze wyniki daje ściółkowanie gleby wokół krzewów torfem zmieszany z tymi nawozami (1 wiadro torfu + 0,25 kg mieszanki mineralnej pod 1 krzew), gdyż jednocześnie chroni przed zachwaszczeniem.

Krzewy, których główną ozdobą jest bujne ulistnienie, warto ponadto w pierwszej połowie kwietnia podlać roztworem saletry w ilości około 0,1 kg na pół wiadra wody pod jedną roślinę. Pod krzewy iglaste i zimozielone lepiej stosować zamiast samych nawozów mineralnych mączki organiczne (wolniej i dłużej działające) z dodatkiem nawozów potasowych. Na jeden krzew, na przykład, można przeznaczyć 0,15 kg mączki rogowej, 0,15 kg mączki kostnej i 0,1 kg siarczanu potasu.

Wszelkie nawozy stosuje się na wilgotną glebę - po deszczu albo dość obfitym podlaniu. Nawozić rośliny można do końca czerwca, aby nie przedłużać wegetacji roślin, zwłaszcza wrażliwych na mróz.

3. OCHRONA KONSERWATORSKA.

Teren opracowania nie jest objęty ochroną konserwatorską ani nie został objęty ochroną stanowisk archeologicznych.

4. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.

Na terenie opracowania nie występuje eksploatacja górnicza.

5. WPŁYW NA ŚRODOWISKO ORAZ HIGIENĘ I ZDROWIE.

Projektowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko, a tym samym na zdrowie ludzi. Nie pogorszy wizualnych i urbanistycznych walorów terenu, jak również wartości użytkowych terenów sąsiadujących.

6. WYMAGANIA BHP DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I WYROBÓW.

- Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy opracować projekt organizacji robót, który powinien być zaopiniowany przez rzeczoznawcę bhp.
- Przed wbudowaniem w obiekt stosowane w projekcie wyroby muszą posiadać:
 - Aprobata techniczną
 - Obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „b” lub świadectwo dopuszczenia urzędu dozoru technicznego (udt) dla urządzeń poddopozorowych lub
 - Posiadać dobrowolny certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami („pn”; „e”; „q”) lub deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami oraz polskimi normami i aprobatą techniczną.

7. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.

Dla przedmiotowej inwestycji nie jest wymagane zapewnienie szczególnych warunków ochrony przeciwpożarowej.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719) § 6 ust. 8 dla projektowanej inwestycji nie jest wymagana instrukcja bezpieczeństwa pożarowego.

Na podstawie § 3.4 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. projektowane obiekty budowlane nie posiadają stref pożarowych zgodnie z § 226 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, i nie podlegają uzgodnieniu pod względem ochrony przeciwpożarowej.

8. PRZYSTOSOWANIE OBIEKTU DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH.

Teren zaprojektowano tak, aby był dostępny dla osób niepełnosprawnych.

9. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.

Analizy dokonano na podstawie następujących aktów prawnych zawierających przepisy odrębne:

-Ustawa prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (dz. U. Z 2013 z późn. zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty i ich usytuowanie (dz. U. Nr 75, poz. 69 z późn. zmianami),
- Ustawa o drogach publicznych (dz. U. 2015.460),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (dz. U. 2010.213.1397 z późn. zmianami).

Przez wzgląd na specyfikę i sposób użytkowania inwestycji obszar oddziaływania projektowanej inwestycji mieści się w całości w granicach działek, na których został on zaprojektowany.

10 BILANS TERENU.

LP.	RODZAJ POWIERZCHNI	STAN ISTNIEJĄCY [m ²]	STAN PROJEKTOWANY [m ²]
TEREN OPRACOWANIA:		1244	1244
1	POWIERZCHNIE UTWARDZONE	105,4	348
3	TEREN ZIELENI	1138,6	896
TEREN UTWARDZONY		8.5%	28 %
TEREN BIOLOGICZNIE CZYNNY		91.5%	72 %

mgr inż. arch. Andrzej Małek
upr. bud.St-502/84

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA