

## OPIS TECHNICZNY

### 1. DANE OGÓLNE

#### 1.1 Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora
- Wizja i pomiary geodezyjne w terenie
- Wywiad z Inwestorem
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Mapa do celów projektowych w skali 1: 500

#### 1.2 Istniejący stan zagospodarowania działki.

Całość inwestycji położona jest na terenie Zespołu Szkół Ponadpodstawowych, przy ul. Kościuszki 6a w Świeciu. Na terenie inwestycji przebiegają czynne sieci uzbrojenia terenu.

Teren działki jest położony pomiędzy ulicami Kościuszki i Wojska Polskiego. Działka nr 669/6 jest położona na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Znajduje się w jednostce bilansowej Ł8 UO i przeznaczona jest pod funkcję usług oświaty.

#### 1.3 Zagospodarowanie działki.

Planowana inwestycja polega na rozbiórce i wykonaniu nowego muru oporowego z prefabrykatów żelbetonowych, remoncie nawierzchni utwardzonych, w ramach których przewiduje się wymianę nawierzchni wraz z podbudową na kostkę betonową bezfazową oraz wykonanie dwóch pochylni dla osób niepełnosprawnych. Powierzchnie terenów utwardzonych pozostają bez zmian. Miejsca niebezpieczne z uwagi na możliwość upadku z wysokości, zostaną zabezpieczone prefabrykowanymi stalowymi barierami ochronnymi o wysokości 110 cm.

#### 1.4 Odwodnienie terenu inwestycji:

Odwodnienia z terenów objętych opracowaniem - bez zmian.

Lokalizacja obiektu spełnia wymagania zawarte w §40 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

#### 1.5 Wykopy, nasypy:

Nachylenie skarp wykopów i nasypów należy wykonać w stosunku 1:3 - 1:4. Ściany wykopów należy kształtować tak, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Nasypy należy układać i zagęszczać warstwami, które powinny mieć stałą miąższość na całej szerokości. Warstwy należy układać poziomo i zagęszczać od zewnątrz ku środkowi. W przypadku pojawienia się gruntów słabych (np. torfy), ujawnionych w trakcie wykonywania robót ziemnych, roboty należy przerwać do czasu ustalenia sposobu dalszego postępowania. Podczas wykonywania nasypu powinna być przestrzegana równomierność zagęszczenia każdej warstwy gruntu.

W przypadku, gdy trwałe zabezpieczenie nie jest od razu możliwe, do chwili wykonania właściwego umocnienia należy tymczasowo zabezpieczyć skarpy oraz dno wykopu lub koronę nasypu przed działaniem wpływów atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dotyczy to również dłuższych przerw roboczych. Ziemię z wykopów należy po zakończeniu robót wsypać do wykopów oraz wibrować.

Analiza warunków geologiczno - inżynierskich i warunków hydrogeologicznych miejsca zlokalizowanego obiektu oraz jego wielkość pozwalają na zaliczenie przedmiotowej inwestycji do: pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Powyższe dane określił projektant obiektu budowlanego na podstawie badań geotechnicznych gruntu, których zakres został uzgodniony z wykonawcą specjalistycznych robót budowlanych.

#### 1.6 Wpływ zagospodarowania działki na otoczenie.

Zagospodarowanie działki nie tworzy zagrożeń dla środowiska naturalnego oraz higieny i zdrowia użytkowników. Projektowane obiekty nie zostały zaliczone do inwestycji mogących pogorszyć stan środowiska naturalnego. Obszar oddziaływania inwestycji nie wykracza poza działkę nr 669/6. Rodzaj prac nie figuruje w wykazie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na stan środowiska naturalnego i nie wymaga sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko. Obszar planowanej inwestycji nie jest położony w strefie obszarów chronionych.

#### 1.7 Informacja o wpisie do rejestru zabytków.

Teren inwestycji częściowo znajduje się granicach stref ochrony konserwatorskiej „B” i strefy „OW” obserwacji archeologicznej. W razie natrafiania, w trakcie prowadzenia prac ziemnych, na obiekty

archeologiczne należy przerwać prace, teren zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić odpowiednie Służby Ochrony Zabytków.

#### 1.8 Wycinka istniejącego drzewostanu

W związku z planowaną inwestycją istnieje potrzeba wycięcia 1 drzewa, które oznaczono w projekcie zagospodarowania terenu. Drzewo przewidziane do wycięcia to jesion amerykański, obwód pnia 75 cm.

#### 1.8 Uwagi realizacyjne dla inwestycji:

- Wszystkie prace powinny być prowadzona pod nadzorem uprawnionej osoby
- wytyczenie obiektu oraz ustalenia charakterystyczne poziomów budynków i otaczającego terenu powinien wykonać uprawniony geodeta
- w trakcie wykonywania prac należy na bieżąco prowadzić dziennik robót, wszystkie odstępstwa od niniejszego projektu mogą być wykonane za zgodą Projektanta oraz Inwestora

## 2. MUR OPOROWY

### 2.1 WYKONANIE ROBÓT

Na podstawie danych katalogowych przyjęto mur oporowy z typowych prefabrykowanych elementów żelbetowych typu L o wysokości całkowitej 330 cm, o gr. 25 cm, wykonanych z betonu C30/37. Dla przedmiotowego obiektu założono ruch kołowy do 5,0 kN/m<sup>2</sup> i klasę obciążeń 1 oraz posadowienie proste.

#### 2.1.1 Materiały izolacyjne

Ściany oporowe prefabrykowane nie wymagają stosowania izolacji. W szczególnych przypadkach (wysoki poziom wód gruntowych, agresywne środowisko) można wykonać izolację ściany oporowej od strony gruntu.

Do izolacji ścian oporowych można stosować następujące materiały:

- a) lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620,
- b) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620,
- c) lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625,
- d) asfaltowa emulsję kationowa do gruntowania powierzchni wg BN-71/6771-02,
- e) emulsja asfaltowa wg BN-82/6753-01,
- f) kit asfaltowy uszczelniający wg PN-B-30175,
- g) papa termozgrzewalna o osnowie z włókniiny poliestrowej,
- h) masa bentonitowa,
- i) inne materiały izolacyjne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Nie wolno stosować izolacji np. foliowych zmniejszających tarcie gruntu o ścianę. Szczeliny pionowe po zewnętrznej stronie, na styku sąsiednich elementów powinny pozostać niewypełnione. Stanowią one naturalną dylatację.

#### 2.1.2 Materiały do wykonania odwodnienia za ścianą oporową.

Warstwy filtracyjne za ścianą oporową mogą być wykonywane z materiałów takich jak żwir, mieszanka, piasek gruby i średni, odpowiadających wymaganiom PN-B-06716. Rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

- a) ceramiczne rurki drenarskie wg PN-B-12040,
- b) rury drenarskie z tworzywa sztucznego wg BN-78/6354-12.

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z dobrą szczepnością z gruntem, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową lub odpowiednimi normami i aprobatami technicznymi.

#### 2.1.3 Zasady wykonywania ścian oporowych z prefabrykowanych elementów żelbetowych.

Ścianę oporową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz z zasadami sztuki budowlanej. W zakresie obliczeń statycznych i projektowania zgodnie z PN-B-03010. Wykonawca powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru dotyczącą sposobu zabezpieczenia skarp na czas montażu ściany oporowej z prefabrykowanych elementów żelbetowych.

#### 2.1.4 Wykopy fundamentowe

Wykopy pod ścianę oporową mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2m. Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność

lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inżyniera. Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050. Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu  $\pm 5$ cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

#### 2.1.5 Wykonanie warstwy podbudowy

W przypadku gruntów słabonośnych elementy prefabrykowane należy posadzić na betonowej ławie fundamentowej. Do wykonania warstwy podbudowy pod ławę fundamentową należy użyć kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o frakcji (0/31,5). Kruszywo należy ułożyć na uprzednio zagęszczonym podłożu gruntowym ( $I_D > 0,97$ ). Grubość warstwy kruszywa nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Wymiary podbudowy z kruszywa powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Warstwy podbudowy (rodzaj materiału, grubość warstwy) pod ścianą oporową są każdorazowo dopasowywane do indywidualnych warunków gruntowych.

#### 2.1.6 Wykonanie deskowania wykopu oraz fundamentu

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

#### 2.1.7 Wykonanie ławy fundamentowej

Ławę fundamentową należy wykonać na uprzednio zagęszczonej podbudowie z kruszywa łamanego. Ławy fundamentowe powinny być wylane na głębokości zgodnie z dokumentacją projektową. Beton ułożony w szalowaniu powinien być wyrównany warstwami. Grubość fundamentu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

#### 2.1.8 Ustawienie prefabrykowanych elementów żelbetowych

Elementy ścian oporowych prefabrykowanych posiadają specjalne uchwyty montażowe. Są to pętle z liny stalowej o odpowiedniej nośności. Niedopuszczalne jest przenoszenie takich elementów za pomocą wystających prętów zbrojenia. Haki zawiesia dźwigu należy zaczepiać tylko i wyłącznie za uchwyty transportowe. Prefabrykowane elementy żelbetowe należy posadzić na przygotowanym odpowiednio podłożu zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagłębienie ściany oporowej w gruncie powinno wynosić nie mniej niż:

- 0,50 m w gruntach niewysadzinowych,
- głębokość przemarzania w gruntach wysadzinowych,
- $D_{min}$  przyjmowane w obliczeniach oporu granicznego podłoża gruntowego.

Przy określaniu zagłębienia ściany oporowej należy uwzględnić możliwość wykonywania wykopów instalacyjnych w pobliżu ściany oporowej. Stabilność ściany przy wypełnianiu zapewniona jest poprzez wsunięcie okrągłego pręta stalowego  $\varnothing 16$ mm w wystające uchwyty zbrojenia. W narożnikach pręty należy uformować w postaci kątowników. Stopy elementów w strefie narożnikowej dla lepszej stabilizacji powinny się przykryć nadbetonem. Spoiny pionowe od strony gruntu należy uszczelnić za pomocą pasków papy termozgrzewalnej o osnowie z włókniny poliestrowej o szerokości min. 20 cm.

#### 2.1.9 Izolacja murów oporowych

Ze względu na wysoką klasę betonu oraz niską nasiąkliwość ściany oporowe prefabrykowane nie wymagają stosowania izolacji. W szczególnych przypadkach (wysoki poziom wód gruntowych, agresywne środowisko) można wykonać izolację ściany oporowej od strony gruntu lub materiału zasypowego. Nie wolno stosować izolacji np. foliowych zmniejszających tarcie gruntu o ścianę. Izolację zaleca się wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono sposobu wykonania izolacji to należy wykonać ją poprzez nałożenie na powierzchnię ściany materiałów izolacyjnych określonych w pkt 2.1. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Szczeliny pionowe po zewnętrznej stronie, na styku sąsiednich elementów powinny pozostać niewypełnione. Stanowią one naturalną dyktację. Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 2.1.10 Zasypywanie wykopu

Wypełnienia ścian oporowych z tyłu dokonuje się przy użyciu materiału mrozoodpornego i zagęszczonego do parametrów podanych w dokumentacji projektowej. Grunt użyty do zasypywania wykopu powinien

posiadać następujące parametry:  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$  i  $\Phi = 35^\circ$ . W przeciwnym wypadku ogniska zmarzliny powstające w okresie zimowym na tylnej stronie ściany mogłyby spowodować uszkodzenie ściany. Zасыpywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Należy przy tym zachować odległość urządzeń zagęszczających od strony tylnej wynoszącą co najmniej  $1/3$  wysokości ściany, względnie 50cm.

#### 2.1.11 Dopuszczalne tolerancje wykonania ściany oporowej

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20 \text{ mm}$ ,
- rzędnych spodu  $\pm 50 \text{ mm}$ ,
- w przekroju poprzecznym  $\pm 20 \text{ mm}$ ,

odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż  $10 \text{ mm/m}$  i nie więcej niż  $20 \text{ mm}$  na całej długości, zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż  $10 \text{ mm/m}$  i nie więcej niż  $20 \text{ mm}$  na całej powierzchni ściany.

## 2.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 2.2.1 Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2.4.

### 2.2.2 Kontrola podłoża pod fundament

Należy sprawdzić wykonanie warstwy podłoża pod ławę z zachowaniem tolerancji dla szerokości w stosunku do podanej w dokumentacji projektowej  $\pm 2 \text{ cm}$ . Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z dokumentacją projektową (nie mniej niż  $I_D > 0,97$ ).

### 2.2.3 Kontrola ław fundamentowych

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1 \text{ cm}$  na każde 100 mb fundamentu.

- Wymiary ław:

Wymiary ław należy sprawdzać w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

$\pm 10\%$  wysokości projektowej,

$\pm 10\%$  szerokości projektowej.

- Równość górnej powierzchni ław:

Równość górnej powierzchni ław sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łaty i przyłożoną łatą nie może przekraczać  $1 \text{ cm}$

- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku:

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2 \text{ cm}$  na każde 100 mb wykonanej ławy.

### 2.2.4 Kontrola wykonania ściany oporowej z prefabrykowanych elementów żelbetowych

Przy wykonywaniu ściany należy przeprowadzić badanie w zakresie tolerancji podanej poniżej:

- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia elementów prefabrykowanych przez oględziny
- Sprawdzenie grubości i wysokości ściany (dopuszczalna odchyłka zgodnie z dokumentacją przedstawioną przez producenta)
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi ściany.

### 2.2.5 Kontrola robót betonowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-EN 206-1:2003

### 2.2.6 Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu ściany oporowej

Sprawdzenie prawidłowości zasypywania przestrzeni za ścianą oporową należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 2.10.

### 3. UTWARDZENIE TERENU

#### 3.1 Stan istniejący

Aktualnie teren wokół budynków jest utwardzony z: kostki brukowej betonowej typu „polbruk”, kostki betonowej typu „trylinka” oraz częściowo z płyt chodnikowych betonowych. Ograniczenia boczne wykonane są z krawężnika betonowego ustawionego na ławie betonowej z oporem. Pozostałe tereny zagospodarowane są jako trawnik. Odwodnienie nawierzchni odbywa się poprzez istniejące spadki podłużne i poprzeczne do istniejących wpustów kanalizacji deszczowej. Od ulicy Kościuszki na teren projektowanej inwestycji jest istniejący wjazd i wyjazd, które zostają w takiej formie jak dotychczas.

#### 3.2 Urządzenia obce

W strefie występowania uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością pod nadzorem pracowników technicznych zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normami.

#### 3.3 Stan projektowany

Zakresem objęto roboty drogowe polegające na:

- robotach pomiarowych,
- robotach rozbiórkowych,
- zabezpieczeniu kabli energetycznych poprzez założenie rur ochronnych typu „arot”,
- wykonaniu robót ziemnych,
- ustawieniu krawężników i obrzeży betonowych na ławie betonowej z oporem,
- wykonaniu poszczególnych warstw konstrukcyjnych,
- ułożeniu nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- wykonaniu robót porządkowych i wykończeniowych.

Nawierzchnia terenów utwardzonych będzie wykonana z kostki brukowej betonowej bezfazowej gr. 8 cm koloru szarego. Nawierzchnię ograniczono krawężnikiem betonowym o wymiarach 15×30×100cm oraz 15×22×100cm ułożonego na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm i na ławie betonowej 15×35cm z oporem 15×20cm z betonu klasy C12/15. Krawężnik 15×30×100cm wystający ponad nawierzchnię 12 cm, zaś krawężnik 15×22×100cm wystający ponad nawierzchnię 2 cm.

#### 3.4 Konstrukcja nawierzchni

Projektuje się następujące konstrukcje nawierzchni:

- Teren utwardzony
  - kostka brukowa betonowa bezfazowa gr. 8 cm - kolor szary
  - podsypka cementowo-piaskowa gr. 5 cm
  - podbudowa betonowa C12/15 gr. 15 cm
  - stabilizacja piasku cementem 2,5 MPa gr. 15 cm
  - podłoże gruntowe.
- Chodnik:
  - kostka brukowa betonowa bezfazowa gr. 6 cm - kolor grafitowy
  - podsypka cementowo-piaskowa gr. 4 cm
  - podbudowa betonowa C8/10 gr. 15 cm
  - warstwa odsączająca z piasku gr. 15 cm
  - podłoże gruntowe

#### 3.5 Roboty ziemne

Roboty ziemne polegać będą na wybraniu gruntów nieprzydatnych do celów budowlanych oraz wybraniu koryta pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni parkingu. Pobocza gruntowe i tereny zielone wyprofilować i zagospodarować na trawniki.

#### 3.6 Odwodnienie

Odwodnienie nawierzchni odbywać się będzie jak dotychczas, czyli poprzez zaprojektowane spadki podłużne i poprzeczne (1,1÷3,4%) powierzchniowo do istniejących wpustów kanalizacji deszczowej.

#### 3.7 Bezpieczeństwo ruchu.

Projekt przewiduje i uwzględnia zastosowanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego w postaci barieroporęczy U-11a szczeblinkowych koloru szarego. Barieroporęcze należy zamocować przy pomocy śrub na murkach betonowych wzdłuż muru oporowego i przy wejściu do budynku starej szkoły. Wysokość barieroporęczy od poziomu chodnika wynosi 110 cm. Mają one na celu zabezpieczenie osób przed upadkiem z wysokości.

#### 4. POCHYLNIE DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Projektuje się budowę pochylni dla osób niepełnosprawnych wraz ze spocznikiem na schodach zewnętrznych. Policzki pochylni, schodów oraz murki wylewane z betonu C20/25 jako ściany fundamentowe zbrojone o grubości 25 cm i posadowione 0,8 m poniżej przyległego terenu, z krawężnikiem dla pochylni i schodów wysokości 10 cm. Szerokość pochylni 1,40 i 1,20 m, schodów 2,0m. Spadek pochylni 5% i 8%, spocznika 0,5%. Policzki wraz z krawężnikami zagruntować powłoka przeciwwilgociową, jednoskładnikową, bezrozpuszczalnikową, emulsją bitumiczną (np. Schutzanstrich Remmers). Powierzchnie obłożyć płytkami klinkierowymi. Nawierzchnia pochylni i spocznika z kostki brukowej betonowej grubości 6 cm beżowej w kolorze grafitowym. Kostki układane na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 4 cm. Podbudowa z betonu C8/10 MPa grubości 15 cm na warstwie mrozoochronnej z piasku grubości 15 cm. Stopnie schodów z obrzeży betonowych 8×20 cm na ławie grubości 10 cm z chudego betonu  $R_m=9,0$  MPa. Wypełnienie stopni kostką brukową beżową grubości 6 cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Podbudowa z chudego betonu grubości 15 cm, warstwa mrozoochronna z piasku grubości 15 cm. Balustrady pochylni z dodatkowymi dwoma pochwyty dla niepełnosprawnych oraz balustrady schodów z podchwytem pojedynczym z rur stalowych nierdzewnych satynowanych średnicy 42,4/3,2 mm. Podstawy słupków balustrad zakończone rozetkami. Słupki obsadzone w fundamentach lub kotwione dyblami stalowymi rozporowymi.