

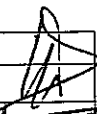
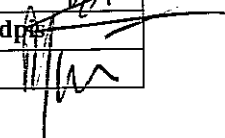
## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

### BRANŻA KONSTRUKCJA

### PUBLICZNEGO MIEJSKIEGO SZALETU W NASYPIE POD ul. ZAMKOWĄ W LUBLINIE WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Nazwa i adres: PUBLICZNY SZALET MIEJSKI POD UL. ZAMKOWĄ W LUBLINIE  
Obiektu DZ. NR EWID. 41, 45/3, 45/2 , OBREB 34 – STARE MIASTO

Nazwa i adres GMINA LUBLIN  
inwestora PLAC KRÓLA WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1, 20-109 LUBLIN

Projektant	tytuł , imię i nazwisko	Nr upr. bud	Podpis
konstrukcja	mgr inż. Krzysztof Kędziński	upr.bud 560/Lb/88	
Sprawdzający	tytuł , imię i nazwisko	Nr upr. bud	Podpis
konstrukcja	mgr inż. Hanna Iżycka	upr. bud 2215/Lb/93	

# BRANŻA KONSTRUKCJA

## projekt budowlano-wykonawczy

Publiczny szalet miejski przy ul. Zamkowej w Lublinie

dz. nr 41, 45/2, 45,3

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

#### 1. SPIS TREŚCI

#### 2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

#### 3. KOPIA UPRAWNIEŃ ORAZ PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

#### 4. OPIS TECHNICZNY

#### 5. OBLICZENIA STATYCZNE

#### 6. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE

Ark. Nr K1 Sytuacja – oznaczenia przekrojów rozkopu nasypu

Ark. Nr K2 Schemat konstrukcji przyziemia

Ark. Nr K3 Schemat posadowienia – ruszt palowy i płyta denną

Ark. Nr K4 Schemat fundamentów – układ współrzędnych przebiegu ścian  
oporowych zewnętrznych

Ark. Nr K5 Schemat palowania

Ark. Nr K6 Przekrój A-A

Ark. Nr K7 Przekrój B-B

Ark. Nr K8 Przekrój C-C

Ark. Nr K9 Przekrój A'-A'

Ark. Nr K10 Przekrój B'-B'

Ark. Nr K11 Płyta fundamentowa F1 i F2

Ark. Nr K12 Belki podwalionowe BP1 i BP2

Ark. Nr K13 Belki podwalionowe BP3 ,BP3.1, BP3.2, BP4 , BP5 i BP8

Ark. Nr K14 Belki podwalionowe BP6 , BP7 i BP7.1

Ark. Nr K15 Zbrojenie pali

Ark. Nr K16 Ściany żelbetowe monolityczne budynku Poz. 3.1 i 3.2 oraz ściany  
oporowe zewnętrzne Poz. 3.3, 3.4 i 3.5

Ark. Nr K 17 Elementy monolityczne podciągów Poz. 2.1, 2.2 i 2.3 oraz elementy  
monolityczne stropów Poz. 1.2 i 1.3

Ark. Nr K18 Podciągi monolityczne Poz. 2.4, 2.5 , słupy żelbetowe S1, S2, S3  
trzczenie T1, T2 i T3 i wieńce żelbetowe

Ark. Nr K19 Elementy monolityczne stropów Poz. 1.1, 1.1.1, 1.4 , 1.4.1, 1.5 i 1.6

### ZAŁĄCZNIKI :

Załącznik Nr 1 Wykaz stali do rys. K11

Załącznik Nr 2 Wykaz stali do rys. K12

Załącznik Nr 3 Wykaz stali do rys. K13

Załącznik Nr 4 Wykaz stali do rys. K14

Załącznik Nr 5 Wykaz stali do rys. K16

Załącznik Nr 6 Wykaz stali do rys. K17

Załącznik Nr 7 Wykaz stali do rys. K18

Załącznik Nr 8 Wykaz stali do rys. K19

## OPIS TECHNICZNY

### 1. DANE OGÓLNE

Opracowanie niniejsze stanowi projekt budowlano-wykonawczy w branży konstrukcyjnej budynku Publicznego Szaletu Miejskiego pod ul. Zamkową w Lublinie na działkach Nr 41, 45/2, 45/3. Projekt niniejszy wykonuje się na zlecenie Gminy Lublin, ul. Plac Łokietka 1 - Wydział Inwestycji i Remontów z siedzibą przy ul. Podwale 3 w Lublinie.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- ekspertyza n/t stanu technicznego Drogi Zamkowej opracowana przez Politechnikę Lubelską
- koncepcji architektonicznej uzgodnionej z Konserwatorem Zabytków
- projekt architektury opracowany przez mgr inż. arch. Wanda Wąsala
- badania geologiczne wykonane przez EKO-GEO Lech Wójcik ul. Leszczyńskiego 5 we wrześniu 2011 dla potrzeb niniejszego projektu.

### 3. CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI

Celem niniejszego projektu jest stworzenie dokumentacji technicznej w zakresie konstrukcji, umożliwiającej uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę oraz realizację obiektu. Dokumentacja niniejsza obejmuje swoim zakresem rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe niezbędne do zrealizowania powyższego zadania

### 4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Projektowane szale t publiczny jest obiektem jednokondygnacyjnym zlokalizowanym w nasypie pod istniejącą ul. Zamkową w Lublinie. Ze względu, że ul. Zamkowa przewidziana jest do remontu z zakresie wymiany nawierzchni podbudowy, murków oporowych itd. fakt ten należy wykorzystać, aby budowę szalety połączyć z remontem drogi w sensie inwestycyjnym i czasowym. Budynek szaletu bowiem usytuowany jest pod drogą i do jego realizacji niezbędna jest całkowita rozbiórka drogi wraz z nasypem na długości koniecznej do zrealizowania szaletu. Z założonej lokalizacji obiektu wynika, że ściana szaletu będzie usytuowana około 3.19 do 3,50 m od ściany istniejącego przejścia dla pieszych pod drogą zaś „skrzydełka” wiaduktu będą oddalone od szaletu ok. 80 do 90 cm oraz będą przebiegały ponad budowlą szaletu nie stanowiąc kolizji z projektowanym obiektem. Poziom fundamentowania istniejącego wiaduktu jest ok. 1.30 m powyżej projektowanej płyty fundamentowej co wzięwszy pod uwagę poziom wykopu szerokoprzestrzenny do wykonania szaletu daje różnice ok. poziomów 1.30 m na odległości pomiędzy budowlami 3.50 m czyli pochylenie wykopu w stosunku 1:3 co nie powoduje jakiegokolwiek naruszenia istniejących fundamentów. Wszystkie roboty związane z fundamentowaniem szaletu będą wykonywane jako posadowienie pośrednie za pomocą palowania w związku z czym w przypadku zastosowania pali wierconych nie następuje zbliżenie robotami do istniejącego wiaduktu, zaś

posadowienie metodą pali wierconych nie wprowadza w podłoże drgań i nie zmienia struktury ani układu obciążeń nie stwarzając tym samym zagrożenia dla istniejącej budowli przejścia pod drogą Zamkową podczas prac związanych z budową szaletu.

Budynek szaletu założono na bazie kształtu trapezu z podcięciem od strony frontowej przy głównym wejściu o wymiarach zewnętrznych wzdłuż drogi Zamkowej od 10.60 do 11.45 m, zaś w kierunku prostopadłym do ul. Zamkowej 11,10 do 11,30 m. Obiekt zasadniczo jest jednokondygnacyjny tzn. w przyziemiu i prawie całkowicie "schowany w nasypie ziemnym", jednakże ze względu na uwarunkowaniu geologicznym oraz zasilenie obiektu w media zaprojektowano pod posadzką przyziemia przestrzeń umożliwiającą zlokalizowanie i poprowadzenie instalacji pod budynkiem. Będą one zlokalizowane pomiędzy posadzką na gruncie a płytą fundamentową, aby w przypadku ich awarii możliwy był do nich dostęp i ewentualna naprawa (po skuciu posadzki). Płyta fundamentowa jest zatem elementem konstrukcyjnym, który przenosi obciążenie od posadzki przyziemia wraz obciążeniem użytkowym, obciążeniem od ścian działowych oraz zasypki. Płyta fundamentowa wsparta jest na ruszcie palowym. Zarówno płyta jak i ruszt zaprojektowano jako elementy żelbetowe monolitycznie wieloprzęsłowe statycznie niewyznaczalne. Podpory dla belek ciągłych rusztu stanowią pale żelbetowe wykonywane w technologii pali wierconych z rurą obsadową o średnicy 0.60 m i długościach zmiennych w zależności od obciążenia wahających się od 9.0 do ok. 15.5 m.

Na ruszcie palowym oparta jest oprócz płyty cała górna część szaletu tj. przyziemie wykonstruowane w postaci ścian tworzących dwutrakt na których oparta jest płyta stropowa dwuprzęsłowa żelbetowa monolityczna. Na fragmentach skrajnych w środkowej ścianie szaletu zaprojektowano otwory komunikacyjne lub cienkie ściany działowe powodujące konieczność zastosowania w tych miejscach podciągów żelbetowych oraz słupów.

Ze względu na odtworzenie terenu istniejącego po wykonaniu obiektu do stanu sprzed budowy zaprojektowano przed wejściem do szaletu ściany oporowe żelbetowe zakotwione w płycie podpory palowej. Posadowienie obiektu na całości rzutu przyjęto jako pośrednie za pomocą pali wierconych, ze względu na warunki geologiczne, z których wynika możliwość posadowienia bezpośredniego dopiero na głębokości ok. 9.5 m poniżej poziomu terenu istniejącego przy nasypie ulicy Zamkowej.

Ze względu na fakt, że budynek szaletu jest prawie całkowicie ukryty pod ziemią (z wyjątkiem fragmentu elewacji frontowej), wszystkie elementy konstrukcyjne zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne w technologii betonu szczelnego w klasie wytrzymałościowej B30 oraz w klasie szczelności W8.

## **5. SZCZEGÓŁOWY OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH**

### **5.1 Stropy**

Generalnie przewiduje się zastosowanie w całym budynku stropów żelbetowych w technologii żelbetowej monolitycznej. Stropy zaprojektowano o schematach płyt 2-przęsłowych, dla których przewidziano obciążenia technologiczne działające od drogi zamkowej tj.

- ciężar zasypki gruntem oraz warstw podbudowy drogowej,
- ciężar nawierzchni drogi oraz chodników i krawężników

- ciężar fundamentów betonowych pod murki oporowe ulicy Zamkowej wraz z murkami i ich wypełnieniem, czapkami kamiennymi oraz gzymsami kamiennymi
  - ciężarem latarni wraz z fundamentami
  - obciążenie pojazdami w wysokości  $4.50 \text{ kN/m}^2$  nawierzchni (obciążenie charakterystyczne).
- Ponadto w nośności stropu nad szaletem uwzględniono jego docieplenie i wykonanie warstw spadkowych z betonu o grubości od 4 do 26 cm.

Fragment stropu szaletu zlokalizowany już poza ulicą Zamkową zaprojektowano na obciążenia od ciężarów własnych zasypki oraz ziemi roślinnej i ciężaru opaski przy murach od ulicy.

Generalnie ze względu na przyjęte schematy statyczne płyt 2-przęsłowych są one zbrojone zarówno górami jak i dołem. Wyjątek stanowią tu płyty Poz. 1.4.1, 1.5 przy uskoku poziomów – płyta 1-przęsłowa oraz Poz. 1.6 płyta zadaszenia na wejściu głównym wsparta na ścianie budynku nad czernią oraz na ścianie oporowej przy śmietniku. Wszystkie płyty (z wyjątkiem Poz. 1.6) przyjęto o grubości konstrukcyjnej 30 cm z betonu klasy B30 zbrojonego prętami # 16 ze stali A-IIIIN w części szaletu pod drogą, oraz prętami # 12 na fragmencie poza obrysem ul. Zamkowej. Płytę zadaszenia Poz. 1.6 przyjęto o grubości 20 cm. W miejscach obciążeń liniowych w postaci fundamentów pod mury oporowe ulicy przyjęto wzmocnione żebra w grubości stropu, zbrojone górami i dołem prętami # 16 i 20 ze stali A-IIIIN oraz strzemionami podwójnymi o średnicy 8 mm ze stali A-0 co 10 cm.

Generalnie kondygnację szaletu przyjęto o wysokości 3.02 w świetle posadzki i stropu jednakże ze względu na konieczność ukrycia budynku szaletu w skarpie (zgodnie z zaleceniami Konserwatora Zabytków) wynikła potrzeba lokanego obniżenia stropu do wysokości 2.70 w świetle. Strop ten obniżono w polu zawartym pomiędzy osiami 1-4'-H''-Ł.

W osi 4 w uskoku wysokości wprowadzono podciąg Poz. 2.5 o wymiarach  $25 \times 62 \text{ cm}$ .

Ze względów technologicznych zaleca się wykonywanie fundamentów pod murki oporowe ulicy bezpośrednio na płycie stropowej szaletu. Dopiero po ich wykonaniu wykonać na stropie izolację przeciwwilgociową typu ciężkiego z powłoki izolacyjnej. Powłokę wykonać z wysokoelastycznej, niespływającej, bezrozpuszczalnikowej masy bitumicznej z wzbogaconej tworzywem sztucznym. Powłokę izolacyjną wykonać z dwóch warstw o grubości 4 mm. Zaleca się wykonanie powłoki izolacyjnej dopiero po wykonaniu fundamentów pod murki oporowe drogi ze względu na fakt, że można wówczas wykonać powłokę izolacyjną od razu z wywinięciem na ściany co jest istotne z punktu widzenia szczelności. Budowla szaletu bowiem jest prawie całkowicie podziemna zaś odwodnienie ul. Zamkowej projektowane jest korytem w osi drogi jako pograżone przy jezdni pochylonej do środka. Może to w przypadku nieszczelności po latach eksploatacji systemu odwodnienia ulicy stanowić przyczynę spływu wód deszczowych na strop szaletu. Dlatego też strop szaletu zaprojektowano ze szczególnym uwzględnieniem jego szczelności stosując kilka wzajemnie uzupełniających się rozwiązań :

- wykonanie powłoki izolacyjnej j.w po wykonaniu fundamentów murów oporowych ulicy aby powłoka bitumiczna była wykonana od razu z wywinięciem na ściany.
- wykonanie stropu nad szaletem z betonu w klasie wytrzymałościowej B30 oraz w klasie szczelności W8
- wykonanie izolacji termicznej na stropie ze styropianu ekstrudowanego (pod obciążenia zasypką i warstwami drogowymi) lub z twardej odmiany styropianów stosowanych do

wysokich obciążeń np. na parkingi. Zwraca się szczególną uwagę na fakt, aby podczas wykonywania izolacji termicznej pracownicy układający ją chodzili po stropie (już zabezpieczonym powłoką izolacyjną) w miękkim obuwiu po uprzednio przygotowanych ścieżkach ze styropianu aby nie uszkodzić w sposób mechaniczny ułożonej powłoki izolacyjnej. Należy zachować podczas robót dużą ostrożność i uważać aby narzędzia i inne przedmioty robocze układane były wyłącznie na ścieżkach montażowych ze styropianu.

- po wykonaniu warstwy izolacyjnej ze styropianu wykonać warstwę betonu spadkowego o pochyleniu 2%. Pochylenie wykonać w kierunku przeciwnym do istniejącego przejścia dla pieszych pod ul. Zamkową zaczynając na brzegu płyty stropowej podłoże grubości 4 cm zaś na końcu stropu od strony przejścia 22 cm. Beton spadkowy wykonać klasy B20 z dodatkiem uszczelniającym zapewniającym uzyskanie szczelności w klasie W8.

Po wykonaniu czynności wymienionych powyżej można prowadzić dalsze roboty związane z wykonywaniem zasypki oraz warstw drogowych ulicy Zamkowej.

W niniejszym projekcie przyjęto jako zasadę, że otwory technologiczne projektowane w stropach do średnicy do 10 cm nie są wykonywane podczas betonowania i należy je wykonywać za pomocą wiertnicy z diamentem na etapie wykonywania poszczególnych robót instalacyjnych np. (przejścia kabli elektrycznych oraz przewodów instalacyjnych)

Perforacje w stropach o większych wymiarach niż 10 cm należy wykonywać w czasie układania zbrojenia w szalunkach przez założenie zastawek w miejscach oznaczonych na schematach konstrukcji.

Należy zwrócić szczególną uwagę na pielęgnację betonu. Do wykonawstwa stropów należy zastosować szalunki systemowe z podporami metalowymi regulowanymi, posiadającymi możliwość płynnej regulacji wysokości stempli. Zaleca się np. deskowania systemowe atestowane z możliwością płynnej regulacji wysokości stempli. Wszystkie elementy stropów powinny być bezwzględnie zawibrowane po ułożeniu w deskowaniach.

Wszystkie roboty związane z zbrojeniem należy wykonywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Szalunki systemowe powinny być dokładnie wyparte stężone i bezwzględnie wypoziomowane geodezyjnie i odebrane przez inspektora nadzoru przed wykonywaniem zbrojenia. Odbiór szalunków oraz zgoda na wykonywanie zbrojenia powinny być usankcjonowane wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy.

Wszystkie elementy żelbetowe monolityczne stropów wykonywane jako wsporniki powinny być przez cały czas wiązania i twardnienia betonu zadeskowane i podparte na stemplach. Elementy te mogą być rozdeskowane dopiero po osiągnięciu przez beton tych elementów oraz przez beton elementów, w których zakotwione są wsporniki pełnej projektowanej wytrzymałości.

Szczegółowe zalecenia odnośnie sposobu betonowania oraz pielęgnacji betonu wg punktów 5.5 niniejszego opisu.

## 5.2 Ściany

Ściany podłużne budynku w osiach 1,8 i 14 są ścianami konstrukcyjnymi obciążonymi stropem. Wszystkie ściany szaletu pełnią funkcję ścian oporowych i zaprojektowano je jako pełne bez otworów z wyjątkiem ściany frontowej w osi L, w której zaprojektowane są okna oraz wejście do szaletu. Wszystkie ściany zewnętrzne zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne grubości 30 cm z betonu klasy B30, zaś ściany wewnętrzne grubości 25 cm. Zbrojenie ścian pionowo obustronnie prętami # 12 i 10 ze stali A-IIIIN oraz rozdzielczymi  $\phi$  6 ze stali A-0. Ze względu na fakt, że szalec stanowi obiekt prawie całkowicie podziemny zastosowano ochronę przeciwwilgociową budynku jak dla stopu, stosując beton B30 w klasie szczelności W8 oraz powłokę polimerowobitumiczną 2 x 4 m jako izolację typu ciężkiego. Na izolację tę przewiduje się nakleić styropian ekstrudowany jako izolację termiczną. Na fragmentach całkowitego zasypiania szaletu gdzie nie jest potrzebna izolacja termiczna należy kleić warstwę styropianu 2 cm stanowiącą ochronę powłoki izolacyjnej podczas obsypywania gruntem aby nie uległa ona uszkodzeniom mechanicznym.

Sposób wykończenia ścian oraz grubość izolacji termicznej wg. projektu architektury.

W ścianie w osi L nad otworami okiennymi i drzwiowymi zaprojektowano podciąg-nadproże jako element ciągły żelbetowy monolityczny.

Analogicznie jak w stropach przyjęto zasadę, że otwory technologiczne projektowane w ścianach o wielkości do 10 cm nie są wykonywane podczas betonowania i należy je wykonywać za pomocą wiertnic z diamentem na etapie wykonywania poszczególnych robót instalacyjnych. Otwory w ścianach o większych wymiarach należy wykonywać w czasie układania zbrojenia w szalunkach przez założenie zastawek w miejscach oznaczonych na schematach konstrukcji.

Podczas betonowania belek rusztu należy w nich osadzić zbrojenie łącznikowe do ścian.

Generalnie zaleca się stosowanie deskowań wielkowymiarowych jednej firmy (tego samego dostawcy co strop). Analogicznie jak przy stropach należy zapewnić zawibrowanie betonu oraz jego odpowiednią pielęgnację. Wibrowanie betonu w elementach ścian wykonywać przy użyciu wibratorów przyczepnych. Należy to przewidzieć w sposobie montażu oraz sztywności przestrzennej deskowań jak też i w konstrukcji samych blatów szalunkowych, gdyż do zagęszczania betonu wymagana jest wysoka częstotliwość drgań. Deskowania przystosowane do użycia wibratorów przyczepnych muszą być szczególnie dokładnie sprawdzone przy odbiorze gdyż jeśli drgania przy zagęszczaniu betonu spowodują przemieszczenia i odkształcenia wówczas nie zostaną dotrzymane tolerancje wymiarowe ścian.

Podczas wykonywania ścian należy zgodnie z projektem architektury oraz instalacji elektrycznych przed betonowaniem osadzić wewnątrz ścian rurki PCV  $\phi$  22 mm do przeciągnięcia kabli elektrycznych oraz puszki  $\phi$  70 mm na gniazda elektryczne. Puszki należy dowiązać drutem i należy je przymocować do zbrojenia aby nie zmieniły położenia podczas betonowania. Puszki oraz rurki na kable należy usytuować podczas montażu zbrojenia przy współudziale brygadzysty elektryka.

Ściany należy wykonywać z dodatkiem uszczelniającym do betonu zapewniającym uzyskanie klasy szczelności W8, gdyż jako monolityczne nie mogą być oddzielone od fundamentów izolacją powłokową. Zastosowanie betonu szczelnego pozwala na ciągłość zbrojenia i zakotwienie ścian w belkach rusztu.

Ściany murowane występują w budynku jako ściany niekonstrukcyjne i zaprojektowano je z cegły ceramicznej pełnej grubości 12 cm klasy 7.5 MPa na zaprawie c-w marki M2.

Ścianki „licówki” w elewacji frontowej wykonywać z cegły ceramicznej palonej zgodnie z elewacjami oraz projektem architektury.

W miejscu lokalizacji wyrzutni zaprojektowano osłony w postaci ścian murowanych z czerwonej cegły palonej ściany grubości 25 cm. Ściany te w większości zlokalizowane będą pod poziomem terenu. Posadowienie zaprojektowano jako niezależne od budynku szaletu na własnym fundamencie płytowym. Ze względu na fakt, że po wybudowaniu szaletu nasyp będzie wykonywany od nowa z piasku zagęszczanego warstwami do wskaźnika Proctora  $I_s = 1.00$ . Tak wykonane podłoże kwalifikuje się do bezpośredniego posadowienia płyty fundamentowej pod ściany murowane. Pod projektowaną płytą fundamentową pod ściany obudowy wyrzutni należy wykonać warstwę piasku stabilizowanego cementem w ilości 50 kg cementu na  $1\text{m}^3$  piasku i na tak zastabilizowanym podłożu wykonać płytę fundamentową. Płytę tę zaprojektowano jako betonową grubości 20 cm z betonu klasy B20. W płycie tej należy nadać spadek od budynku aby wody opadowe mogły odpływać w skarpe.

Ściany oporowe zewnętrzne stanowiące zabezpieczenie skarp przed wejściem do szaletu zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne grubości 25 cm. Ścianę oporową od strony śmietnika wykorzystuje się do oparcia stropu na d wejściem Poz. 1.6 i z tego względu połączono ją ze ścianą budynku szaletu. Ścianę oporową po przeciwnej stronie wejścia zaprojektowano jako niezależną, niezwiązaną z budynkiem szaletu o schemacie wspornika obciążonego parciem gruntu. Posadowienie ścian oporowych zaprojektowano na własnej niezależnej konstrukcji w postaci podpory palowej w której zakotwiona jest ściana o schemacie wspornika jednostronnie obciążonego parciem gruntu. Ściany oporowe zaprojektowano z betonu klasy B30 zbrojonego prętami # 10 , # 12 oraz # 16 ze stali A-IIIIN. Podczas wykonywania podpory palowej należy osadzić w niej zbrojenie łącznikowe do ścian oporowych. Wykończenie ścian oporowych wykonać od strony wejścia do szaletu w postaci domurowania do ściany żelbetowej ścianki 12 cm z cegły palonej. Ściankę tę murować na fundamencie w postaci podpory palowej i wiązać ją ze ścianą żelbetową za pomocą szpilek z prętów # 6 wklejonych z beton po 4 szt na  $\text{m}^2$  muru. Wykończenie od strony skarpy z płytek ceramicznych w kolorze cegły. Czapki na ścianach oporowych kamienne z piaskowca wg. projektu architektury. Ze względu na znaczne spadki wierzchu ścian oporowych, w spoinach pomiędzy poszczególnymi płytami kamiennymi czapek wykonać opory z postaci szpilek wklejanych w beton z pręta # 4.5. Na grubości ściany żelbetowej 25 cm wykonać po dwie szpilki tak aby po wklejeniu wystawały min. 1.5 cm powyżej powierzchni betonu. Głębokość wklejenia szpilek 5-6 cm. Szpilki wklejać na żywicę do betonu w momencie wykonywania czapek z płyt kamiennych.

### 5.3 Elementy monolityczne szkieletu - słupy i podciągi

Elementy szkieletu konstrukcji głównej w postaci podciągów i słupów zaprojektowano w technologii żelbetowej monolitycznej. Podciągi występują w budynku pod stropem we osi konstrukcyjnej 4' i 8 na odcinku pomiędzy osiami A-D, oraz I-L, gdzie stanowią one podpory dla stropu. Ze względu na fakt wykonania całej konstrukcji w technologii monolitycznej podciągi są częściowo ukryte w grubości płyty stropowej co w efekcie powoduje ich obniżenie. Są to belki 1-prześłowe zbrojone górami i dołem o przekrojach Poz. 2.1 -  $35 \times 70$  cm i Poz. 2.2 -  $25 \times 50$  cm oraz Poz. 2.3  $30 \times 62$  cm, Poz. 2.4 nadproże nad czerpnią zaprojektowano w grubości stropu 30 cm i na dolnym zbrojeniu tej belki należy układać zbrojenie podłużne płyt stropowych 1.5 i 1.6. Podciąg przy uskoku stropu z poziomu +3.02 na +2.70 w osi 4' Poz. 2.5 zaprojektowano o przekroju  $25 \times 62$  cm. Wszystkie podciągi zaprojektowano z betonu klasy B30 w klasie szczelności W8 (jak strop). Słup S1 pod podciąg 2.1 w zaprojektowano o przekroju  $30 \times 35$  cm zaś pozostałe słupy S2 i S3 o przekroju  $25 \times 25$  cm z betonu klasy B30.



Zarówno podciąg jak i słupy zaprojektowano jako zbrojonego prętami ze stali A-IIIIN, # 12, 16 i 20 mm ze stali A-IIIIN. Zbrojenie podciągów i słupów wykonywać wg. rysunków szczegółowych.

Zarówno podciąg jak i słupy wykonać z betonu klasy B30 w klasie szczelności W8. Zagęszczanie betonu w elementach szkieletu nośnego wykonywać przy użyciu wibratorów wgłębnych buławowych oraz przyczepnych. Wymagania odnośnie deskowań oraz sposobu wykonywania konstrukcji jak betonowanie, wibrowanie betonu oraz jego późniejsza pielęgnacja należy przyjmować jak dla ścian oraz wg zaleceń podanych w punkcie 5.5 niniejszego opisu.

#### **5.4 Wieńce.**

Sztywność budynku w kierunku podłużnym i poprzecznym zapewniają wieńce żelbetowe monolityczne wykonywane w poziomie stropu oraz płyty fundamentowej. Wieńce należy zbroić 4 # 12 ze stali A-IIIIN oraz strzemionami  $\phi$  6 co 30 cm ze stali A-0. Zbrojenie podłużne wieńców należy łączyć na zakład  $l_z = 70$  cm. Wieńce wykonywać z betonu klasy B30 oraz betonować je jednocześnie ze stropem oraz z płytą fundamentową

#### **5.5 Wykonywanie konstrukcji monolitycznych – reżim technologiczny oraz zalecenia wykonawcze**

Betonowanie wszystkich elementów konstrukcyjnych zaprojektowano z betonu towarowego ze względu na fakt niemożności uzyskania tak wysokich klas betonu na budowie. Na beton towarowy wykonawca robót budowlanych powinien uzyskać od producenta betonu certyfikat zgodności na klasę wytrzymałościową betonu oraz na klasę szczelności W wraz w wyszczególnieniem stosowanych dodatków do betonu. Z każdej partii betonu wykonawca powinien pobrać próbki w walcach lub kostkach i oznaczyć z jakich elementów były brane oraz zapisać datę ich pobrania. Ilość próbek w zależności od warunków wykonywania należy ustalić z laboratorium producenta betonu. Próbkę tę należy po 28 dniach poddać badaniu na ściskanie w laboratorium producenta betonu dla oceny wytrzymałości betonu w momencie jego rozdeskowania. Betonowanie powinno być prowadzone w temperaturach dodatnich. Jeśli betonowanie prowadzone będzie w porze roku nie gwarantującej temperatur dodatnich w ciągu całej doby można stosować dodatki przeciwmrozowe aby nie nastąpiło przemarznięcie betonu zanim osiągnie on przynajmniej 20% swojej projektowanej wytrzymałości. Betonowanie ścian i stropów wykonywać należy przy użyciu pompy do betonu. Ze względu na konieczność rozbiórki części nasypu drogowego ul. Zamkowej na czas prowadzenia budowy szaletu, teren zostanie ukształtowany w sposób umożliwiający dojazd i ustawienie pompy w bezpośredniej bliskości obiektu. Miejsca o większej wysokości betonowania jak ściany i słupy należy betonować przy użyciu rękawa lub bezpośrednim wprowadzeniu węża pompy w deskowanie ścian lub słupów. Nie należy dopuszczać do zrzucania mieszanki betonowej z większej wysokości ze względu na możliwość rozsegregowania kruszywa. Po przepompowaniu betonu rozgarniać go za pomocą grabi oraz łopat.

#### **WYKONYWANIE DESKOWAŃ :**

Deskowania dla podstawowych elementów nośnych należy wykonać wg projektu technologicznego deskowania opracowanego przez dostawcę wybranego uprzednio systemu

deskowań. Konstrukcja deskowań powinna być projektowana na siły parcia mieszanki betonowej i uderzenia przy podawaniu jej za pomocą pompy. Dobór konstrukcji deskowań powinien uwzględniać ponadto :

szybkość betonowania, sposób zagęszczania w szczególności za pomocą wibratorów przyczepnych oraz obciążenia pomostami roboczymi.

konstrukcja deskowań powinna spełniać następujące warunki :

- zapewnić odpowiednią sztywność przestrzenną oraz niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewnić jednorodną powierzchnię betonu
- zapewnić odpowiednią szczelność
- zapewnić łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać się odpornością na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych

Deskowania podczas ich montażu należy poziomować i pionować instrumentów geodezyjnych. Pion i poziom ustawienia szalunków powinien podlegać odbiorowi przez inspektora nadzoru.

Tolerancje wykonywania deskowań :

- odchylenie płaszczyzny lub krawędzi od pionu na odcinku 1.00 m nie powinno być większe niż 2 mm
- odchylenie płaszczyzny deskowania ścian i słupów od pionu na 1 m wysokości nie powinno być większe niż 1.5 mm
- odchylenie płaszczyzny deskowania ściany lub słupa od pionu na całej wysokości elementu nie powinna być większa niż 10 mm
- odchylenie od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia tych elementów nie powinno przekraczać 2.5 mm
- odchyłki od rozpiętości projektowych belki lub płyty bezżebrowej nie powinny przekraczać 15.0 mm, zaś płyty z żebrami 10 mm

W przypadku powstania odchyłek osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia powstałe przy montażu deskowań dolnej kondygnacji odchyłki te należy usunąć przy montażu deskowań na kondygnacjach wyższych.

**Po ułożeniu mieszanki betonowej w szalunkach należy wykonać jej zagęszczanie wg zaleceń podanych poniżej:**

1. Mieszanka betonowa powinna mieć konsystencję na pograniczu gęstoplastycznej i plastycznej S2/S3 i być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.
2. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.
3. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych. Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0.65 odległości pomiędzy prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej
4. Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora (zwykle jest to 30÷50 cm). Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie

- pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki przytrzymany w jednym miejscu 20÷30 sekund a następnie wyjęty powoli w stanie wibrującym. Zwraca się uwagę, że nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
5. Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie – 12 cm.
  6. Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.
  7. Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.
  8. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.
  9. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:
    - wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8m
    - wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu oraz do wibrowania podłóży, stropów, płyt itp.; płaszczyzny działania wibratorów powierzchniowych na sąsiednich stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość około 20 cm; grubość warstwy betonu zagęszczonego wibratorami powierzchniowymi nie powinna być większa niż:
      - 25 m w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo,
  10. Do zagęszczania betonu w ścianach i słupach należy zastosować wibratory przyczepne. Zasięg tych wibratorów wynosi zwykle 2- do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby podczas wibrowania nie powstały martwe pola w elementach. Czas wibrowania podobnie jak i usytuowanie powinien być ustalony doświadczalnie.
  11. Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.
  12. Ręczne zagęszczanie mieszanki betonowej należy wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi w taki sposób, aby końce prętów wchodziły na głębokość 5 -10 cm w warstwę poprzednio ułożoną, oraz jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym.
  13. Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym.
  14. Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, t j. w zasadzie pod kątem ok. 45°.

15. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego i przepłukaniu miejsca przerywania betonu wodą.
16. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.
17. Okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki, bez zaliczenia tego okresu jako przerwy roboczej, powinien być ustalony przez nadzór techniczny (laboratorium kontrolne) w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20° C, czas trwania przerwy roboczej nie powinien być dłuższy niż 2 godz.
18. Przy wznowieniu betonowania nie należy dotykać wibratorami deskowania, zbrojenia i uprzednio ułożonego betonu.

**Po ułożeniu betonu w deskowaniach należy prowadzić jego pielęgnację.**

1. Warunki dojrzewania świeżo ułożonego betonu i jego pielęgnacja w początkowym okresie twardnienia powinny:
  - zapewnić utrzymanie określonych warunków cieplno-wilgotnościowych niezbędnych do przewidywanego tempa wzrostu wytrzymałości betonu,
  - uniemożliwiać powstawanie rys skurczowych w betonie,
  - chronić twardniejący beton przed uderzeniami, wstrząsami i innymi wpływami pogarszającymi jego jakość w konstrukcji.
2. W okresie pielęgnacji betonu należy:
  - a. chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
  - b. utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
    - 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
    - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
  - c. polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili jego ułożenia,
    - przy temperaturze +15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
    - przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać,
3. Duże masywy betonowe powinny być polewane wodą według specjalnych instrukcji.
4. Duże, poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody. Środki te nanoszone na powierzchnię świeżego betonu powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godz. od chwili posmarowania nimi betonu,
- utworzona powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać głębiej w świeży beton niż na 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

5. W przypadku betonowania w warunkach letnich przy wysokich temperaturach i mocnej operacji słońca zaleca się stosowanie tzw. pielęgnacji mokrej za pomocą nakrycia z geowłókniny. Powierzchnię betonu należy przykryć geowłókniną i zlewać ją intensywnie wodą aby stale była wilgotna powodując w ten sposób zahamowanie oraz spowolnienie odparowywania wody z betonu. Analogicznie można także zastosować folię budowlaną, którą należy okrywać powierzchnie betonu bezpośrednio po intensywnym zwilżeniu go wodą.

Pielęgnację betonu należy traktować bardzo sumiennie gdyż jest to bardzo istotny element dalszej pracy konstrukcji a w szczególności najbardziej skrupulatnie należy wykonywać pielęgnację betonu tych elementów konstrukcji które mają spełnić wymogi szczelności (zaprojektowanych z betonu w klasach W...)

## **ROZDESKOWANIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH**

Rozebranie deskowań podpierających elementy nośne z betonu zbrojonego może nastąpić po uzyskaniu przez elementy pełnej projektowanej wytrzymałości betonu.

Usunięcie nośnego deskowania elementów konstrukcji odpowiedzialnych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton :

- dla konstrukcji betonowanych w warunkach niskich temperatur 17.5 Mpa w stropach oraz 10 MPa w ścianach.
- dla konstrukcji betonowanych w okresie letnich 15 MPa w stropach oraz 2 MPa w ścianach

Elementy konstrukcji belek oraz płyt stropowych o rozpiętości większej niż 6.00 m mogą być rozdeskowane dopiero po osiągnięciu przez beton elementów pełnej projektowanej wytrzymałości.

## **WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU**

Dla powierzchni betonu po rozdeskowaniu obowiązują wymagania jak niżej :

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być równe, gładkie , bez zagłębień i rys między ziarnami kruszywa, bez przełomów oraz wybrzuszeń ponad powierzchnię
- pęknięcia i rysy na powierzchni betonu są niedopuszczalne
- równość powierzchni elementów konstrukcyjnych z betonu przeznaczonych pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260. Wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm
- ostre krawędzie betonu należy wyrównać za pomocą tarcz karborundowych oraz czystej wody

Zwraca się uwagę na fakt, że przy stosowaniu deskowań z blatów systemowych powierzchnie betonu powinny być równe i posiadać stosowną gładkość. Należy stosować blaty o jak największych powierzchniach aby zminimalizować ilość spoin pomiędzy blatami.

### 5.6 Warunki hydrogeologiczne i posadowienie budynku.

Warunki hydrogeologiczne i posadowienie budynku przyjęto na podstawie technicznych badań podłoża gruntowego opracowanych we wrześniu 2011 na potrzeby niniejszej dokumentacji przez Przedsiębiorstwo Geologiczne EKO-GEO Lech Wójcik ul. Leszczyńskiego 5 w Lublinie.

Projektowany obiekt zlokalizowany jest w rejonie Starego miasta przy Placu Zamkowym w a dokładniej pod Ulicą Zamkową Lublinie. W rejonie projektowanego obiektu występują następujące warstwy geotechniczne :

1. współczesne utwory nasypowo-humusowe zalegają od powierzchni terenu do głębokości  $4.20 \div 5.50$  m pod powierzchnią terenu istniejącego. Są to nasypy niebudowlane składające się z gruntów pylastych z domieszkami ziemi, cegły kamieni oraz żużla. Jest to warstwa geotechniczna która nie kwalifikuje się do posadowienia obiektu.

2. pod gruntami nasypowymi o zmiennej miąższości występują pyły z namulem. Warstwa ta osiąga miąższość od 3.80 do 4.80 m. Pyły przewarstwione namulem występują w dwóch warstwach o uogólnionym stopniu  $I_L = 0.40$  i  $0.50$  w stanie miękkoplastycznym. Zwierciadło wody gruntowej występuje 5.50 m poniżej terenu a więc w stropie warstwy pylastej co powoduje jej bardzo duże uplastycznienie. Grunty tej warstwy praktycznie nie kwalifikują się do posadowienia obiektu

3. Poniżej zalegają piaski średnie o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0.40$ .

Strop piasków występuje na poziomie od  $9.00 \div 9.30$  m pod terenem go głębokości 18.0 m pod terenem co w rzeczywistości daje pokład piasku o miąższości do 8.70 do 9.00 m.

Ze względu na powyższe warunki hydrogeologiczne, występowanie wody gruntowej na głębokości 5.50 m pod terenem oraz zaleganie gruntów nośnych dopiero na głębokości 9.30 m poniżej terenu istniejącego projektuje się posadowienie pośrednie obiektu z zastosowaniem technologii pali wierconych.

Na palach projektuje się ruszt fundamentowy oraz płytę denną (fundamentową) na głębokości - 1.70 w stosunku do zera budynku. Wszystkie poziomy posadowienia przyjęto w stosunku do poziomu  $PPP \pm 0.00 = 178.75$  m.n.p.m i kształtują się one następująco :

wierzch płyty fundamentowej	- 1.70 co odpowiada rzędnej 180.45 m.n.p.m
spód płyty fundamentowej	- 2.10 co odpowiada rzędnej 176.65 m.n.p.m
wierzch rusztu fundamentowego	- 1.70 co odpowiada rzędnej 180.45 m.n.p.m
spód rusztu fundamentowego	- 2.60 co odpowiada rzędnej 176.15 m.n.p.m
wierzch głowicy pala	- 2.60 co odpowiada rzędnej 176.15 m.n.p.m

Przyjęto pale wiercone o średnicy  $\phi 0.60$  m w rurze obsadowej z głowicą pokrętną wykonane z betonu B30 zbrojone 8  $\phi 16$  ze stali A-IIIIN z uzwojeniem o skoku 10 cm  $\phi 6$  ze stali A-lub alternatywnie pale przemieszczeniowe o tych samych parametrach. Pale przyjęto o długości zmiennej od 9.5 do 15.5 m w zależności od obciążenia (w przypadku pali przemieszczeniowych długości pali 12 m). Usytuowanie i rozstaw pali podano w części graficznej – schemat palowania. Generalnie pale obliczono jako pale pod podpory liniowe w postaci belki rusztu zaś w kilku przypadkach zwiększonych obciążeń na pal od belki BP3 zastosowano podpory palowe z grupą pali. Zaleca się do wykonania pale przemieszczeniowe Pod ściany oporowe zewnętrzne przyjęto posadowienie także na palach za pomocą podpór palowych. Podpory palowe zaprojektowano jako żelbetowe płyty monolityczne o grubości 50

cm w których ukryte są żebra podpór zbrojone jako belki oparte bezpośrednio na palach. Płyta podpory wykonana jest jako oparta na ukrytych żebrach podpory palowej. Przyjęto posadowienie podpór palowych za pomocą 4 pali. Podpory palowe zaprojektowano w jednakowym poziomie z płytą fundamentową.

## **5.6 WYKONYWANIE PALI**

### **5.6.1. Wyznaczanie osi pali**

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

#### **5.6.1.1 Próbne obciążenie pali**

Celem sprawdzenia prawidłowości przyjętych założeń obliczeniowych należy wykonać trzy próbne obciążenia pali.

Do wykonania prób obciążeniowych, jako pale próbne zostaną wykonane pale dodatkowe, a jako kotwiące zostaną wykorzystane pale nośne, które będą uczestniczyć w pracy fundamentów palowych.

Przewidziano wykonanie prób obciążeniowych wykonywanych metodą belki odwróconej.

Próbne obciążenia pali należy wykonać zgodnie z postanowieniami PN-83/B-02482, na podstawie wcześniej opracowanego przez Wykonawcę projektu.

### **5.6.2 Roboty wiertnicze**

#### **5.6.2.1 Przygotowanie platformy wiertniczej**

Platforma robocza powinna zapewnić stateczność wiertnicy. W razie konieczności należy teren utwardzić np. płytami betonowymi lub matami z bali drewnianych

#### **5.6.2.2 Wykonanie otworu**

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. Urobek z wiercenia należy usunąć poza obręb robót.

#### **5.6.2.3 Rurowanie otworu**

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie.

W gruntach spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20 cm narzędzie wierzące.

Jeśli pale są wiercone: poniżej zwierciadła wody gruntowej w gruntach przepuszczalnych, w warunkach ciśnienia artzezyjskiego, to należy zapewnić w rurze osłonowej wewnętrzne nadciśnienie co najmniej 1m słupa wody lub innej przydatnej cieczy, które należy utrzymywać aż do zabetonowania pala. W pozostałych przypadkach pale należy wykonywać „na sucho”.

#### **5.6.2.4 Przygotowanie dna otworu do formowania pala**

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu.

Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze nie rozpocznie się w ciągu 3 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pała pogłębić otwór o 0,5 m.

### **5.6.3 Wykonanie i montaż zbrojenia**

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów # 16 ze stali A-IIIIN z uzwojeniem  $\varnothing 6$  o skoku 10 cm ze stali A-0 nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem i autorem projektu.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być  $> 40$  średnic prętów podłużnych dla prętów żebrowanych oraz  $> 50$  średnic dla prętów gładkich. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu (otulina 7 cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pała.

### **5.6.4. Betonowanie pała**

#### **5.6.4.1 Mieszanka betonowa**

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od  $300 \text{ kg/m}^3$ , a przy betonowaniu metodą kontraktor -  $350 \text{ kg/m}^3$ . Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Beton klasy B30. Wodoszczelność betonu winna wynosić W8. Do betonowania użyć mieszankę betonową produkowaną w wytwórni prowadzącej kontrolę jakości.

#### **5.6.4.2. Układanie mieszanki betonowej**

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną układa się metodą kontraktor.

#### **5.6.4.3 Betonowanie metodą zanurzonej rury (metoda kontraktor)**

Metoda pozwalana na betonowanie pod powierzchnią wody poprzez wprowadzanie podawanej mieszanki betonowej w głąb ułożonej wcześniej, dzięki czemu unika się mieszania mieszanki z wodą. Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 20 cm, lecz nie mniej niż 20% średnicy otworu. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

#### **5.6.4.4 Wyciąganie rur (dla pali wierconych w rurach obsadowych)**

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę zapelniania otworu mieszanką betonową. Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się wody gruntowej do otworu. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego



powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenie betonu z gruntem.

#### **5.6.4.5 Prędkość betonowania**

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m/godz. Zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

#### **5.6.4.6 Transport mieszanki betonowej**

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż :

- 1 godz. od jej przygotowania przy temperaturze otoczenia 15°C-20°C ,
- 1,5 godz. przy temperaturze otoczenia 5°C-15°C
- 0,5 godz. przy temperaturze > 20°C.

#### **5.6.4.7 Kontrola robót palowych oraz badania pali**

Podczas wykonywania robót palowych wykonawca powinien przeprowadzić sprawdzenie jakości materiałów, sprawdzenie podłoża gruntowego, sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu, formowanie pala, kontrolę ciągłości betonowania pala. Należy także przeprowadzić próbne obciążenie pali oraz badanie nośności pala.

#### **5.6.5 Roboty wykończeniowe po wykonaniu palowania**

Główce pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pala. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem.

Palowanie powinno być wykonane przez firmę specjalistyczną wg. sporządzonej przez nią dokumentacji techniczno-roboczej. Dokumentacja powinna obejmować : rysunki określające cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali, Sporządzony przez Wykonawcę projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów oraz ustalenie ilość pali przewidzianych do próbnego obciążenia oraz badania nośności.

Wykonawca powinien dobrać palownicę oraz osprzęt umożliwiający wykonanie pali wierconych o długości do 16 m. Moc wiertnicy powinna być dobrana stosownie do rodzaju gruntu. W przypadku budowy szaletu pod Drogą Zamkową wykonawca powinien przy doborze sprzętu uwzględnić fakt, że historycznie w rejonie projektowanego obiektu istniały budynki, w związku z czym istnieje możliwość natrafienia na fragmenty starych murów lub fundamentów.

Technologie palowania przyjęto dwuwariantowo jako pale wiercone w rurze obsadowej lub alternatywnie pale przemieszczeniowe. Powyżej opisano metodę wykonania pali w rurze obsadowej z głowicą pokrętną.

Różnica w przypadku wykonywania pali przemieszczeniowych polega na tym , że są to pale wykonywane bez rurowania takim samym sprzętem. Zestaw na budowie należy uzbroić w osprzęt wierzący z głowicą przemieszczeniową i podłączyć do maszyny pompę do betonu. Po ustawieniu głowicy wierzącej w zadanym punkcie wytyczonym geodezyjnie rozpoczyna się wiercenie otworu. Podczas wiercenia za pomocą specjalnej głowicy przemieszczeniowej grunt zostaje dogęszczony w pionie na wysokości otworu. Dogęszczanie gruntu na

pobocznicy pala powoduje, że grunt zostaje wciśnięty w głąb przez co nie ma urobku wyciąganego z otworu. Metoda ta pozbawiona jest wibracji przy wykonywaniu pali. Po osiągnięciu wymaganej głębokości rozpoczyna się podawanie betonu za pomocą instalacji połączonej w wiertnicą. Na podstawie wskazań ciśnienia mieszanki betonowej podnoszona jest do góry głowica. Około 60 cm przed wyciągnięciem głowicy z gruntu należy zaprzestać betonowania i w otwór wypełniony betonem za pomocą dźwigu wtłoczyć kosz zbrojarski z pozostawieniem zakładu zbrojenia na wysokość rusztu fundamentowego. Następny pał należy wykonywać w pewnym oddaleniu od już wykonanego ze względu na wzajemne oddziaływanie dogęszczanego gruntu na pobocznicy pala z betonem. Należy przestrzegać zasady, że w przeciągu pierwszych 24 godzin od wykonania i zabetonowania pala nie można wykonywać pali w bezpośrednim sąsiedztwie pala uprzednio wykonanego. Należy tu zachować odległość co najmniej 5 średnic pomiędzy palami. Powyższe jest podyktowane tym, że do momentu uzyskania zespolenia betonu z dogęszczonym gruntem nie należy wiercić sąsiednich pali (zbyt blisko) aby nie naruszyć struktury dogęszonej pobocznicy pala do póki nie nastąpi jej zespolenie z betonem wykonanego pala.

Tak wykonywane pale przemieszczeniowe mają większą nośność od pali z rurze obsadowej przez co są krótsze (przy tej samej średnicy). Do zalet pali przemieszczeniowych należy ponadto fakt, że nie wymagają rury obsadowej oraz praktycznie przy ich wykonywaniu nie występuje urobek w postaci gruntu z otworu do wywiezienia.

**W przypadku zastosowania pali przemieszczeniowych ich rozstaw oraz belki rusztu nie ulegają zmianie w stosunku do przyjętych w niniejszym projekcie wobec czego zaleca się bardziej wykonanie przemieszczeniowych niż pali w rurze obsadowej.**

Na głowicy pali zaprojektowano oparcie belek rusztu (oczepu). Zbrojenie pali należy wprowadzić w oczep na całą jego wysokość. Ruszt fundamentowy zaprojektowano w formie belek podwalinowych ciągłych wykonanych jako żelbetowe monolityczne z betonu B30 o klasie szczelności W8 o przekroju 50×90 cm. Zbrojenie belek przyjęto prętami # 12, #16 i #25 ze stali A-IIIIN oraz strzemionami 4-ciętymi  $\phi$  6 i  $\phi$  8 i  $\phi$  10 ze stali A-0. Detale zbrojenia belek rusztu wykonywać wg rysunków szczegółowych. Na belkach rusztu zaprojektowano płytę fundamentową F1 i F2 jako płytę dwuprzęsłową ciągłą o grubości konstrukcyjnej 40 cm. Płytę wykonać z betonu klasy B30, W8 ze zbrojeniem górą i dołem z prętów # 10, # 12 i # 16 wg. rysunków szczegółowych.

Belki rusztu należy wykonywać i betonować jednocześnie z płytą fundamentową. Przed betonowaniem tych elementów należy w płycie fundamentowej osadzić zbrojenie łącznikowe do ścian monolitycznych.

Po wykonaniu płyty fundamentowej i ścian należy wykonać instalacje sanitarne i ich podłączenia i zasypać przestrzeń podposadzkową piaskiem średnim ubijanym warstwami o grubości nie większej niż 30 cm. Zagęszczanie piasku wykonać przy użyciu lekkich zagęszczarek mechanicznych płytowych. Nie dopuszczalne jest użycie do zagęszczania zagęszczarek typu „skoczek”.

Na zasypce z piasku wykonać posadzkę i warstwy podłogowe. Rozwiązanie podane powyżej zaprojektowano ze względu na fakt aby stworzyć przestrzeń na rozprowadzenie instalacji pomiędzy posadzką a płytą fundamentową. Pozwoli to w późniejszej eksploatacji budynku na dostęp do instalacji na wypadek ich awarii bez konieczności ingerencji w elementy konstrukcyjne budynku (możliwość skucia posadzki na gruncie i wykonaniu wykopu do instalacji).

Elementy posadowienia tj. belki podwalinowe oraz płyty fundamentowe, a także podpory palowe należy wykonywać na podłożu gruntowym wyrównanym za pomocą podkładu 10 cm z chudego betonu. W związku z tym wykop szerokoprzestrzenny należy wykonać do poziomu spodu płyty fundamentowej tj. do - 2.20 aby po ułożeniu chudego betonu uzyskać - 2.10. W okolicach pali lokalnie pogłębić wykopy ręcznie do poziomu - 2.70 aby głowice pali po

wykonaniu były powyżej gruntu, ze względu na fakt aby uniknąć późniejszego czyszczenia betonu głowicy przy wykonywaniu oczepu. Po wykonaniu wszystkich pali należy pomiędzy nimi wykonać ręcznie wykop liniowy na szerokość 60 cm i wyrównać go warstwą 10 cm chudego betonu. Chudy beton wykonać w poziomie – 2.70 aby jego wierzch stanowił szalunek do ułożenia zbrojenia belek podwalinowych w poziomie – 2.60. We wszystkich elementach fundamentowych przyjęto otulinę zbrojenia 7 cm.

Przestrzeń pomiędzy spodem rusztu – 2.60 a spodem płyty fundamentowej – 2.10 zadeskować szalunkiem traconym z desek. Jeżeli w poziomie wykopu istniejący grunt nasypowy pozwoli na utrzymanie się pionowych ścian wykopu belki rusztu można wykonać z wykorzystaniem ścian wykopu jako szalunku. Po wykonaniu szalunków belek podwalinowych wykonać uzupełnienie wykopów pod płytę fundamentową a następnie chudy beton. Wykonanie chudego betonu traktuje się jako wyrównanie podłoża wykopu oraz jako szalunek do ułożenia zbrojenia zarówno belek podwalinowych jak i płyty fundamentowej. W sposób analogiczny należy wykonać chudy beton pod podpory palowe ścian oporowych zewnętrznych. Po uzyskaniu przez chudy beton wytrzymałości pozwalającej po nim chodzić bez pozostawiania śladów, należy na min wyznaczyć osie oraz przebieg ścian budynku szaletu oraz ścian oporowych. Osie ścian, punkty charakterystyczne załamania wyznaczyć geodezyjnie na podstawie domiarów określonych na rysunku schematu palowania w odniesieniu do osi wykonanych już pali i zaznaczyć w sposób trwały np. farbą na chudym betonie. Nawiercić w kilku miejscach na długości każdej ściany otwory i zabić w chudym betonie pręty # 16 po krawędziach ścian aby po rozciągnięciu na nich sznura murarskiego wytyczyć przebieg ścian w ich projektowanej lokalizacji i grubości 30 cm. Jest to niezbędne do usytuowania zbrojenia łącznikowego do ścian, które należy wykonywać jednocześnie ze zbrojeniem płyty fundamentowej oraz belek podwalinowych.

Wykonać zbrojenie belek rusztu, płyt oraz zbrojenie łącznikowe do ścian i słupów i zabetonować zazbrojone elementy. Belki podwalinowe betonować jednocześnie z płytą fundamentową.

## 5.7 Wytyczne realizacji obiektu

Niniejszy budynek szaletu projektuje się przy założeniu, że jego realizacja będzie wykonywana jako jedno wspólne zadanie inwestycyjne razem z remontem ul. Zamkowej.

Do zrealizowania budynku szaletu bowiem niezbędne jest rozebranie na fragmencie ul. Zamkowej oraz z nasypem drogowym i zniwelowaniu terenu do poziomu projektowanego wykopu szerokoprzestrzennego umożliwiającego wykonanie robót palowych.

W związku z powyższym roboty należy rozpocząć od rozbiórki warstw drogowych, murów oporowych drogi, balustrad kamiennych, latarni oraz fundamentów pod budowle związane z ul. Zamkową oraz wykonaniu wykopu na odcinku ok 21.85 do 23.10 m ul. Zamkowej licząc z rozkopem zapewniającym bezpieczne pochylenie skarp 1 : 1 (na czas prowadzenia robót).

**Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy wykonać następujące prace wstępne:**

- punkty ograniczające zakres rozbiórek wyznaczyć w terenie w sposób stały ( w stosunku do istniejących ścian przejścia dla pieszych) i oznaczyć aby były widocznie dla wykonujących prace ziemne związane z rozbiórkami.
- zapoznać się z terenem i istniejącą infrastrukturą oraz dokumentacją i projektami branżowymi będącymi w posiadaniu inwestora a dotyczącymi przebiegu istniejących sieci sanitarnych i kabli energetycznych a także z projektami usunięcia kolizji. Wykonawca rozbiórki przed rozpoczęciem rozkopu nasypu powinien mieć wiedzę, w których rejonach nasypu oraz na jakich głębokościach można natrafić na istniejące kable energetyczne, które należy zabezpieczyć lub przebudować zgodnie z dokumentacją projektową
- zapewnić dla potrzeb prowadzenia robót zasilenie placu rozbiórki a później budowy

zasilenie w wodę i energię elektryczną

- wykonać rozbiórkę ciągu pieszego od strony ul. Podwale i ukształtować teren w sposób umożliwiający dojazd ciężkiego sprzętu tj koparek, ładowarek i samochodów ciężarowych do terenu rozbiórki, załadunku i wywozu materiałów rozbiórkowych
  - rozpoznać możliwość dojazdu ciężkiego sprzętu tj. palownicy i gruszek oraz pompy do betonu. Ze względu na stan ulic starego Miasta i Placu Zamkowego przewiduje się, że może zaistnieć konieczność wykonania dojazdu dla ciężkiego sprzętu przez błonia od strony al. Gomółki lub od strony Targu pod Zamkiem. Dlatego też przyjęto wykonanie drogi z płyt betonowych o długości ok. 300 m wraz z rozbiórką i ponownym wykonaniem ciągu pieszego na odcinku ok. 50 m
  - teren ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP, ogrodzeniem należy objąć nasyp na odcinku rozbiórki z jego obu stron a także zagrozić przejście dla pieszych pod drogą. Teren rozbiórki zagrozić ponadto na koronie drogi na odcinku objętym rozbiórką.
- Po wykonaniu następujących prac wstępnych przystąpić do wykonywania rozbiórki Drogi Zamkowej i nasypu na odcinku związanym z realizacją szaletu.
- Ze względu na fakt, że równolegle z projektem szaletu wykonywana jest dokumentacja projektowo kosztorysowa na remont ul. Zamkowej przez biuro projektów „Drogmost Lubelski” niektóre rozwiązania przyjęto w uzgodnieniu z autorami w/w dokumentacji oraz ekspertyzą dotyczącą stanu technicznego nasypu i elementów budowlanych Drogi Zamkowej I tak ze względu na stan techniczny przyjęto :
- elementy drogi zamkowej tj. nawierzchnię, murki oporowe, kamienne balustrady, czapki opaski należy rozebrać wraz nasypem na odcinku niezbędnym do budowy szaletu i ze względu na ich stan techniczny nie kwalifikujący się do ponownego wbudowania po rozbiórce wywieźć do ustalonego miejsca wywieżenia.
  - latarnie istniejące należy zdemontować i zeszkładować do ponownego użycia ze względu na stylistykę i wymogi konserwatorskie
  - istniejący nasyp drogowy (przewiercony i zbadany jako nasyp ziemno gruzowy niespełniający wymogów normowych pod drogę) należy na odcinku niezbędnym do budowy szaletu rozebrać i w całości wywieźć do ustalonego miejsca wywieżenia.

### **Uwaga!!!**

**Po wykonaniu rozbiórki elementów Drogi Zamkowej przystąpić do rozbiórki nasypu. W tym celu należy na podstawie projektów branżowych wytyczyć geodezyjnie przebieg sieci (kablów energetycznych i telefonicznych) przewidywanych do odłączenia lub zabezpieczenia na czas budowy. Powyższe czynności oraz wykopy należy wykonywać pod nadzorem służb technicznych TPSA oraz Zakładu Energetycznego Lublin Miasto. Kable zabezpieczyć zgodnie w wytycznymi branży elektrycznej i telefonicznej.**

Po rozbiórce nasypu drogowego wykonać dalsze prace wstępne dla potrzeb przygotowania placu budowy do robót palowych należy wykonać wykop szerokoprzestrzenny o wymiarach umożliwiających wykonie robót palowych do poziomu – 2.70 (w stosunku do „zera” projektowanego budynku szaletu) co odpowiada rzędnej 276.05 m.n.p.m. Następnie należy ukształtować teren w okolicy wykopu w sposób umożliwiający dojazd gruszek oraz pompy do betonu a także palownicy i żurawia samojezdnego. Przewiduje się zorganizowanie dojazdu na teren budowy od strony ul. Podwale (po stronie przeciwległej nasypu niż Plac Zamkowy) przez błonia od strony Al. Gomółki lub Targu pod Zamkiem. Należy zwrócić uwagę przy robotach ziemnych związanych z ukształtowaniem terenu na czas wykonywania robót palowych na istniejące sieci (a w szczególności kanalizację deszczową  $\phi$  300) oraz kable elektryczne (równoległe do niej). Przy ukształtowaniu wjazdu na platformę roboczą dla palownicy projektuje się zjazd o nachyleniu 1 : 4 (patrz przekroje w części graficznej). Przy

takim pochyleniu kanał  $\phi$  300 pozostaje w bezpiecznej głębokości natomiast tuż pod nawierzchnią drogi dojazdowej z płyt betonowych będą kable energetyczne wymagające zabezpieczenia na czas prowadzenia robót. Drogę zjazdową dla palownicy przewiduje się z płyt betonowych o szerokości 4.0 m. Przed ułożeniem płyt betonowych kable należy odkopać ręcznie i zabezpieczyć przez założenie dwudzielnych rur ochronnych o dużej sztywności. Po wykonaniu robót wstępnych wykonać należy roboty palowe (wg. pktu 5.6 niniejszego opisu) zaś po nich sukcesywnie roboty budowlane związane z realizacją szaletu. Roboty związane z szaletem należy wykonywać kompleksowo tj. część kubaturową obiektu wraz z przyłączami sprawdzeniem i odbiorami sieci i przyłączy gdyż po zakończeniu robót budowlanych obiekt w raz z przyłączami będzie zasypywany, aby odtworzyć nasyp drogowy do kształtu sprzed rozbiórki.

W zakresie związanym z budową szaletu należy nasyp odtworzyć na długości na, której został on rozebrany w związku z wykopem pod budowę szaletu. Nasyp ten odtworzyć należy do wysokości równej z wierzchem stropu szaletu tj do poziomu +3.32 co odpowiada rzędnej 182.07 m.n.p.m. Powyżej tej wysokości roboty traktuje się jako drogowe związane z podbudową oraz warstwami drogi. Rozwiązania konstrukcyjno materiałowe dotyczące tej części nasypu ujęte będą w dokumentacji opracowanej przez biuro projektów „Drogmost”.

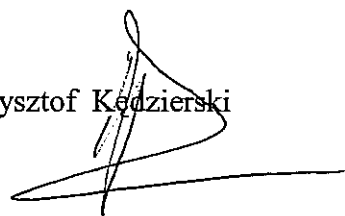
Odtworzenia nasypu zakłada się, przez wykonanie zasypek piaskowych z piasku średniego różnofrakcyjnego umożliwiającego prawidłowe zagęszczenie sztucznego nasypu do wskaźnika Proctora  $I_s = 1.00$ . Odtworzenie nasypu wykonywać należy warstwami o grubości nie większej niż 30 cm i zagęszczać w sposób mechaniczny za pomocą zagęszczarek płytowych. Każda warstwa po wykonaniu powinna być sprawdzona przez odbiór geologiczny z badaniem wskaźnika zagęszczenia. Sposób zagęszczania, grubość warstw oraz krotność przejść sprzętu należy ustalać na roboczo w zależności od sprzętu posiadanego przez wykonawcę robót. Roboty związane z wykonywaniem i zagęszczaniem nasypu wykonywać zgodnie ze specyfikacją wykonania i odbioru robót M.11.01.04 kod CPV 45112000-2.

Roboty polegające na odtwarzaniu nasypu można rozpocząć po wybudowaniu szaletu i powierzchniowym wyschnięciu betonu do stanu pozwalającego wykonać izolacje pionowe i poziome z powłok izolacyjnych. Powłoki po wykonaniu zabezpieczyć na ścianach szaletu naklejaną warstwą 2 cm styropianu jako ochronę powłok izolacyjnych przed uszkodzeniem podczas zasypywania szaletu i zagęszczania nasypu.

Po zakończeniu odtwarzania części nasypu do poziomu stropu należy przystąpić do robót drogowych. Po zakończeniu robót drogowych całość nasypu należy obłożyć geotkaniną i obsypać ziemią roślinną a następnie założyć trawniki. Na zakończenie robót odtworzyć rozebrane na czas wykopu ciągi piesze oraz wykonać nowoprojektowane związane z dojściem do szaletu.

opracował :

mgr inż. Krzysztof Kędziński



## OBLICZENIA STATYCZNE

**Poz. 0.1** Zebranie obciążeń od drogi zamkowej na strop szaletu pod jezdnią

jezdnia z kostki kamiennej 15 cm	$0.15 \times 25 \times 1.1$	$= 4.12 \text{ kN/m}^2$
podbudowa drogowa grys 30 cm	$0.30 \times 23 \times 1.1$	$= 7.59 \text{ kN/m}^2$
stabilizacja piaskiem z cementem	$0.30 \times 20 \times 1.2$	$= 7.20 \text{ kN/m}^2$
zasypka piasek sredni zagęszczopnu do wskaźnika Proctora		
100 % o średniej grubości 60 cm	$21 \times 0.60 \times 1.2$	$= 15.1 \text{ kN/m}^2$
obciążenie pojazdami typu furgonetka	$4.50 \times 1.2$	$= 5.4 \text{ kN/m}^2$
		$q = 39.4 \text{ kN/m}^2$

**Poz. 0.2** Zebranie obciążeń od drogi zamkowej na strop szaletu pod chodnikiem

chodnik z kostki kamiennej 8 cm	$0.08 \times 25 \times 1.1$	$= 2.20 \text{ kN/m}^2$
stabilizacja piaskiem z cementem	$0.30 \times 20 \times 1.2$	$= 7.20 \text{ kN/m}^2$
zasypka piasek sredni zagęszczopnu do wskaźnika Proctora		
100 % o średniej grubości 1.12 m	$21 \times 1.12 \times 1.2$	$= 28.2 \text{ kN/m}^2$
obciążenie użytkowe	$2.0 \times 1.4$	$= 2.80 \text{ kN/m}^2$
		$q = 40.4 \text{ kN/m}^2$

**Poz. 0.3** Ciężar murków oporowych oraz zabezpieczających drogę

mury oporowe z betonu wraz z gzymsami z płyt kamiennych		
$b = 0.61 \text{ m}, h = 1.69 \text{ m}$	$0.61 \times 1.70 \times 25 \times 1.1$	$= 28.5 \text{ kN/m}$
murki zabezpieczające z trawkami oraz czapką kamienną		
$0.30 \times 0.76 \times 25 \times 1.1 + 0.14 \times 0.38 \times 25 \times 1.1 = 6.30 + 1.46$		$= 7.77 \text{ kN/m}$
		$q = 36.3 \text{ kN/m}$

**Poz. 0.4** Ściany zewnętrzne żelbet 30 cm,  $h = 4.72 \text{ m}$ 

żelbet + gres	$0.25 \times 4.72 \times 25 \times 1.1 + 0.52$	$= 38.9 + 0.52$
		$= 39.4 \text{ kN/m}$

**Poz. 05** Ściany wewnętrzne żelbet 25 cm,  $h = 4.72 \text{ m}$ 

żelbet + gres	$0.25 \times 4.72 \times 25 \times 1.1 + 0.52 \times 2 = 32.5 + 1.04$	$= 33.5 \text{ kN/m}$
---------------	---	-----------------------

**Poz. 0.6** Wieńce stropowe

$$0.30 \times 0.30 \times 25 \times 1.1 = 2.47 \text{ kN/m}$$

## STROPY NAD SZALETEM

## Poz. 1.1 Płyta stropowa nad szaletem obciążona warstwami drogowymi oraz pojazdami z ul. Zamkowej

obciążenie :

z ul. Zamkowej wg poz. 0.2

$$= 40.4 \text{ kN/m}^2$$

ciężar stropu  $0.30 \times 25 \times 1.1$ 

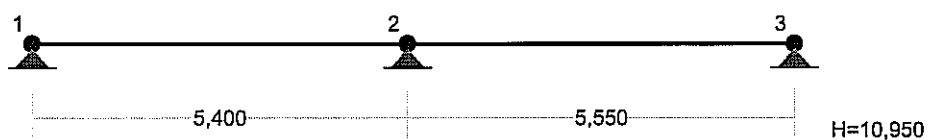
$$= 8.25 \text{ kN/m}^2$$

warstwa betonu spadkowego 2% i zabezpieczającego izolację p.wilg.

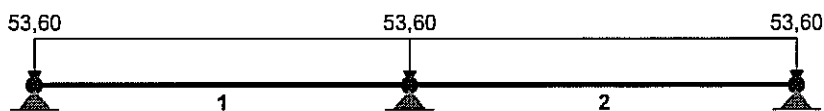
od 6 do 30 cm średnia grubość warstwy 18 cm  $0.18 \times 25 \times 1.1$ 

$$= 4.95 \text{ kN/m}^2$$

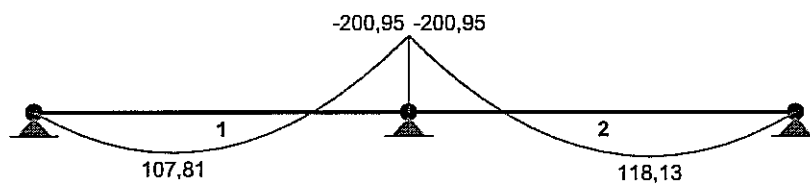
$$q = 53.6 \text{ kN/m}^2$$



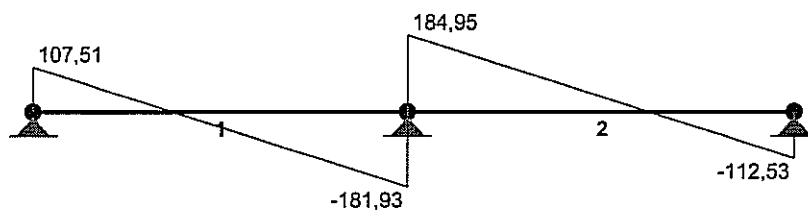
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	107,51	107,51	
2	0,00	366,88	366,88	
3	0,00	112,53	112,53	

wielkości dla odcinka stropu A-B i obciążenia podciagu Poz. 2.1

$M_{1-2} = 107.8 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-3} = 118.2 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = -200.1 \text{ kNm}$ ,

$R_1 = 107.5 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 366.9 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 112.5 \text{ kN}$

$Q_1 = Q_{2L} = 112.5 \text{ kN}$ ,  $Q_{2P} = Q_{2L} = 185 \text{ kN}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cm**

prześła skrajne  $l = 5.40$  i  $5.55 \text{ m}$

# 16 co 14 cm  $F_a = 14.3 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 143.2 \text{ kNm}$ ,  $f = 2.21 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.7 \text{ cm}$

podpora środkowa

# 20 co 12 cm  $F_a = 26.2 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 243.2 \text{ kNm}$

$Q_{min} = 0.75 \times 11.5 \times 100 \times 26 = 22425 \text{ kG} = 224.3 \text{ kN} > Q$

dla odcinka stropu B-C i

$M_{1-2} = 95.5 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-3} = 142.3 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = -225.9 \text{ kNm}$ ,

$R_1 = 103.3 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 385 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 125 \text{ kN}$

$Q_1 = Q_{2L} = 125 \text{ kN}$ ,  $Q_{2P} = Q_{2L} = 199 \text{ kN}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cm**

prześło skrajne  $l = 5.40 \text{ m}$

# 16 co 14 cm  $F_a = 14.3 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 143.2 \text{ kNm}$ ,  $f = 2.21 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.7 \text{ cm}$

prześło skrajne  $l = 5.00 \text{ m}$

# 16 co 10 cm  $F_a = 20.1 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 193 \text{ kNm}$ ,  $f = 2.21 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.7 \text{ cm}$

podpora środkowa

# 20 co 12 cm  $F_a = 26.2 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 243.2 \text{ kNm}$

$Q_{min} = 0.75 \times 11.5 \times 100 \times 26 = 22425 \text{ kG} = 224.3 \text{ kN} > Q$

**Zbrojenie dla całego stropu 1.1**

**dołem w przęsłach 1-2 # 16 co 14 cm, A-IIIIN**

**dołem w przęsłach 2-3 # 16 co 10 cm, A-IIIIN**

**górą nad podporą Nr 2 # 20 co 12 cm, A-IIIIN (1.80 m w obie strony od podpory)**

**rozdzielcze  $\phi$  10 co 25, A-IIIIN**

**Poz. 1.2 Żebro w płycie stropowej przy ścianie obciążone murkami z drogi zamkowej**

obciążenia od całości fundamentów po murki oporowe ul Zamkowej wg. 1.3

$q = 42.4 \text{ kN/m}$ . Ponieważ na ścianie stoi 30 cm fundamentu co stanowi 50% obciążenia zas pozostałe 50 % przypada na strop.

Żebro stopowe przenosi wobec tego  $q = 42.4 \times 0.5 = 21.2 \text{ kN/m}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 40 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cm**

prześło skrajne  $l = 5.40 \text{ m}$   $M = 77.2 \text{ kNm}$ ,  $R = 57.2 \text{ kN/m}$

4 # 16  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 81.1 \text{ kNm}$ ,  $f = 2.6 < f_{DOP} = 2.7 \text{ cm}$

podpora środkowa  $M = -77.3 \text{ kNm}$  zbrojenie jak w przęsle

7 # 20  $F_a = 26.2 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 196.3 \text{ kNm}$

**Zbrojenie :**

**górą i dołem na całej długości obu przęseł po 4 # 16, A-IIIIN**

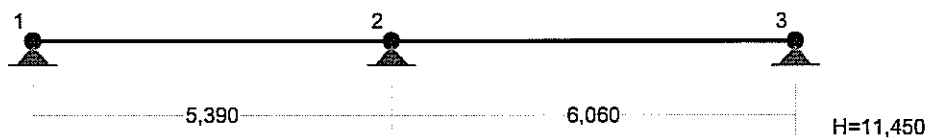


strzemiona 4-cięte  $\phi 6$  co 10 cm na odcinkach 90 cm od wszystkich ch podór oraz co 20 na pozostałych odcinkach belki.

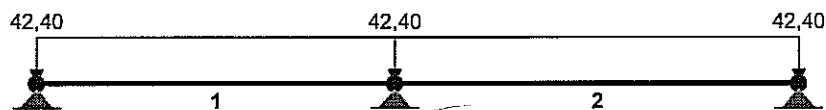
### Poz. 1.3 Żebro w płycie stropowej obciążone murkami z drogi zamkowej

obciążenie od murków wraz z fundamentami betonowymi wg. Poz. 0.3 = 36.3 kN/m  
 żebro  $0.70 \times 0.30 \times 25 \times 1.1$  = 5.77 kN/m  
 $q = 42.4 \text{ kN/m}$

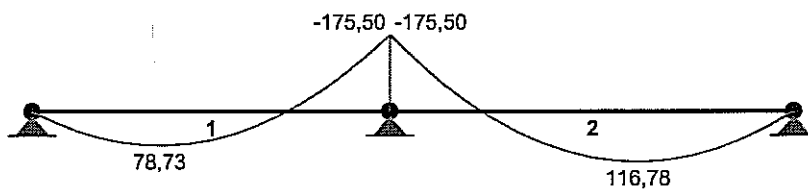
WĘZŁY:



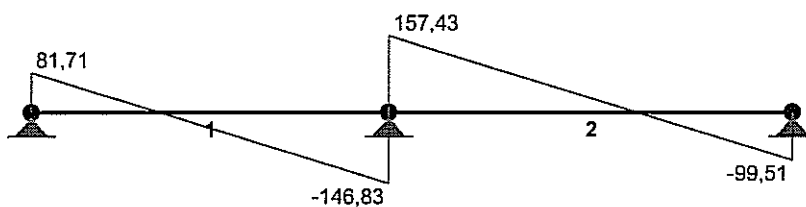
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



SIŁY PRZESZKÓNY:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	81,71	81,71	
2	0,00	304,26	304,26	
3	0,00	99,51	99,51	

$M_{1-2} = 78.7 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-3} = 116.8 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = -175.5 \text{ kNm}$ ,

$R_1 = 81 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 304 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 99.5 \text{ kN}$

$Q_1 = Q_{2L} = 99.5 \text{ kN}$ ,  $Q_{2P} = Q_{2L} = 157.4 \text{ kN}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 70 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cm**

przęsło skrajne I = 5.40 m

6 # 16  $F_a = 12.06 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 118.8 \text{ kNm}$ ,  $f = 2.12 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.6 \text{ cm}$

przęsło skrajne II = 5.70 m

6 # 20  $F_a = 16.08 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 172 \text{ kNm}$ ,  $f = 2.14 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.28 \text{ cm}$

podpora środkowa

7 # 20  $F_a = 26.2 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 196.3 \text{ kNm}$

ściananie

podpory 1 i 3  $Q_{\min} = 0.75 \times 11.5 \times 70 \times 26 = 15697 \text{ kG} = 156.97 \text{ kN} > Q = 99.5 \text{ kN}$

podpora 2L i 2P  $Q = 157.4 \text{ kN} > Q_{\min}$

**Zbrojenie:**

w przęśle 1-2 dołem 6 # 16 A-IIIIN

w przęśle 2-3 dołem 6 # 20 cm, A-IIIIN

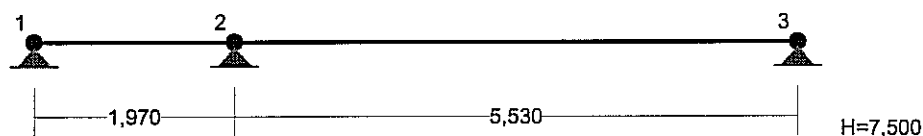
górną na całej długości obu przęseł po 4 # 20 na oraz dodatkowo nad podpora środkową 3 # 20, A-IIIIN (1.80 m w obie strony od podpory)

strzemiona 4-cięte  $\phi 8$  co 10 cm na całej długości obu przęseł belki

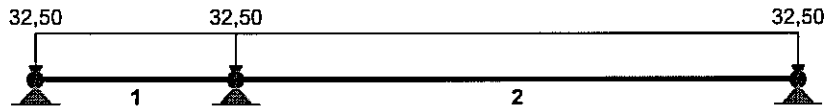
#### Poz. 1.4 Strop szaletu pod skarpą (poza ulica Zamkową)

opaska cementowa 6 cm	$0.06 \times 22 \times 1.1$	$= 1.45 \text{ kN/m}^2$
zasypka piasek sredni + ziemia roślinna	$0.76 \times 18.0 \times 1.2$	$= 16.4 \text{ kN/m}^2$
obciążenie technologiczne	$1.0 \times 1.4$	$= 1.40 \text{ kN/m}^2$
ciężar stropu	$0.30 \times 25 \times 1.1$	$= 8.25 \text{ kN/m}^2$
warstwa betonu spadkowego 2% i zabezpieczającego izolację p.wilg.		
od 6 do 30 cm średnia grubość warstwy 18 cm	$0.18 \times 25 \times 1.1$	$= 4.95 \text{ kN/m}^2$
		$q = 32.5 \text{ kN/m}^2$

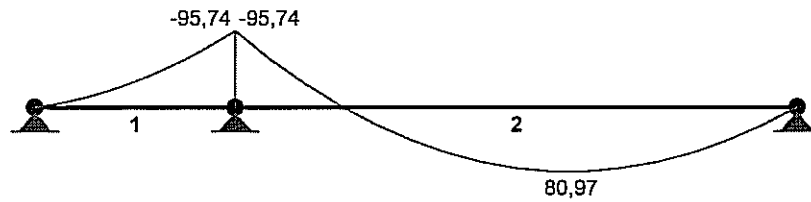
WĘZŁY:



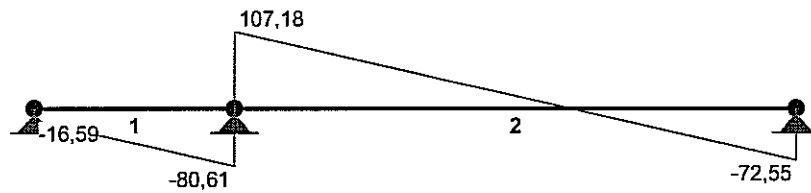
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	-16,59	16,59	
2	0,00	187,79	187,79	
3	0,00	72,55	72,55	

$$M_{1-2} = M_2 = -95,7 \text{ kNm}, M_{3-4} = 81,0 \text{ kNm}$$

$$R_1 = 16,9 \text{ kN}, R_2 = 187,6 \text{ kN}, R_3 = 72,6 \text{ kN}$$

wymiarowanie B30, A-IIIN,  $b \times h = 100 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cmprzęsło skrajne  $l = 1,97 \text{ m}$ 

# 8 co 16 cm

przęsło skrajne  $l = 5,53 \text{ m}$ # 12 co 12 cm  $F_a = 9,43 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 101,9 \text{ kNm}$ ,  $f = 2,2 \text{ cm} < f_{DOP} = 2,7 \text{ cm}$ 

podpora środkowa

# 12 co 12 cm  $F_a = 9,4 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 101,9 \text{ kNm}$ 

$$Q_{\min} = 0,75 \times 11,5 \times 100 \times 26 = 22425 \text{ kG} = 224,3 \text{ kN} > Q$$

**Zbrojenie**

dołem w przęśle 1-2 # 8 co 20 cm, A-IIIIN

dołem w przęśle 2-3 # 12 co 12 cm, A-IIIIN

na długości całego przęsła 1-2 górą # 12 co 12 cm, A-IIIIN (pręty wyprowadzić 1.50m od podpory Nr 2 w prawo)

rozdzielcze  $\phi$  8 co 25, A-IIIIN

**Poz.1.4.1 Strop w osiach 1-4'**

Obciążenia wg Poz. 1.4  $q = 32.5 \text{ kN/m}^2$ ,  $l = 3.14 \times 1.05 = 3.30 \text{ m}$

$M = 0.125 \times 32.5 \times 3.30^2 = 44.2 \text{ kNm}$ ,  $R = 53.6 \text{ kN}$

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cm

# 12 co 12 cm  $F_a = 9.42 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 97.4 \text{ kNm}$ ,  $f = 0.9 \text{ cm} < f_{DOP} = 1.8 \text{ cm}$

**Zbrojenie :**

dołem # 12 co 12 cm , A-IIIIN

rozdzielcze

**Poz. 1.5 Strop szaletu poza ul. Zamkową l = 3.54 m**

Obciążenia wg Poz. 1.4  $q = 32.5 \text{ kN/m}^2$ ,  $l = 3.54 \times 1.05 = 3.72 \text{ m}$

$M = 0.125 \times 32.5 \times 3.72^2 = 56.2 \text{ kNm}$ ,  $R = 60.5 \text{ kN}$

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cm

# 12 co 12 cm  $F_a = 9.42 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 97.4 \text{ kNm}$ ,  $f = 0.9 \text{ cm} < f_{DOP} = 1.8 \text{ cm}$

**Zbrojenie :**

dołem # 12 co 12 cm , A-IIIIN

rozdzielcze

**Poz. 1.6 Płyta zadaszenie nad wejściem do szaletu**

Obciążenie

obciążenie śniegiem	$1.24 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.20 \times 1.50$	$= 1.86 \text{ kN/m}^2$
obciążenie gruntem śr. zasypanie płyty 53 cm	$0.53 \times 18 \times 1.2$	$= 11.4 \text{ kN/m}^2$
beton spadkowy śr. 5 cm	$0.05 \times 22 \times 1.1$	$= 1.21 \text{ kN/m}^2$
płyta	$0.20 \times 25 \times 1.1$	$= 5.50 \text{ kN/m}^2$
		$q = 19.9 \text{ kN/m}^2$

obciążenie od attyki  $0.15 \times 0.65 \times 25 \times 1.1 = 2.68 \text{ kN/m}$

Płyta oparta na ścianie oporowej przy osi 7 oraz na ścianie szaletu przy osi 3 rozpiętość płyty

$l = 4.17 + 0.12 + 0.08 = 4.37 \text{ m}$

rozpiętość obliczeniowa  $l = 4.37 \times 1.05 = 4.58 \text{ m}$

$M = 0.125 \times 19.9 \times 4.58^2 = 52.1 \text{ kNm}$ ,  $R = 49.2 \text{ kN}$

wymiarowanie : B30, A-IIIIN ,  $b \times h = 100 \times 20 \text{ cm}$ , otulina 3 cm

dla # 12 co 10 cm  $F_a = 11.3 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 77 \text{ kNm}$ ,  $f = 2.29 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.3 \text{ cm}$

**Zbrojenie :**

dołem # 12 co 10 , A-IIIIN

rozdzielcze dołem  $\phi$  6 co 15 cm zagięte i wpuszczone do góry w ściankę ekranu A-0

górą przy ekranie  $\phi$  6 co 15cm zagięte w ściance ekranu w dół (i uzupełniające do zamkniętego strzemiona kształt rozdzielczego dołem).

## POZ. 2 PODCIĄGI NAD SZALETEM

**Poz. 2.1 Podciąg w osi 8/A-D pod strop szaletu o rozpiętości  $l = 3.39$** 

Obciążenia :

reakcja z płyty stropowej wg. poz. 1.1		= 366.9 kN/m
ciężar belki 30×50 cm	$0.3 \times 0.5 \times 25 \times 1.1$	= 4.13 kN/m
		$q = 371.1 \text{ kN/m}$

rozpiętość obliczeniowa  $l = 3.19 \times 1.05 = 3.35 \text{ m}$ 

$$M = 0.125 \times 370 \times 3.35^2 = 519 \text{ kNm}, R = 0.5 \times 370 \times 3.35 = 620 \text{ kN}$$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN, bh = 35×70 cm ( w płycie ukryte 30 pod strop wystaje 40)**dla 5 # 25  $F_a = 24.55 \text{ cm}^2$   $M_n = 572 \text{ kNm}$ ,  $f = 0.6 \text{ cm} < f_{DOP} = 1.34 \text{ cm}$ ściananie 4-cięte  $\phi 10$  co 10 cm na odc.  $c_o = 1.14 \text{ m}$ **Zbrojenie :****górną 4 # 16 , A-IIIIN****dołem 5 # 25, A-IIIIN****strzemiona  $\phi 10$  co 10 na odcinku 1.20 m od obu podpór oraz co 20 cm na pozostałym odcinku belki.****Poz. 2.2 Podciąg w osi 8/H'-L**

Obciążenia :

reakcja z płyty stropowej wg. poz. 1.4		= 187.9 kN/m
ciężar belki 30×50 cm	$0.25 \times 0.6 \times 25 \times 1.1$	= 4.13 kN/m
		$q = 192.1 \text{ kN/m}$

$$l = 2.68 \times 1.05 = 2.81 \text{ m}$$

$$M = 0.125 \times 192.1 \times 2.81^2 = 189.6 \text{ kNm}, R = 0.5 \times 192.1 \times 2.81 = 270 \text{ kN}$$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN, bh = 25×50 cm ( w płycie ukryte 30 pod strop wystaje 20)**dla 4 # 20  $F_a = 12.56 \text{ cm}^2$   $M_n = 208.5 \text{ kNm}$ ,  $f = 0.6 \text{ cm} < f_{DOP} = 1.1 \text{ cm}$ ściananie 4-cięte  $\phi 8$  co 12 cm na odc.  $c_o = 90 \text{ m}$ **Zbrojenie :****górną 4 # 16 , A-IIIIN****dołem 4 # 20, A-IIIIN****strzemiona 4-cięte  $\phi 8$  co 12 na odcinku 0.96 m od obu podpór oraz co 20 cm na pozostałym odcinku belki.****Poz. 2.3 Podciąg na okienkami w ścianie zewnętrznej w osi L/5-11**

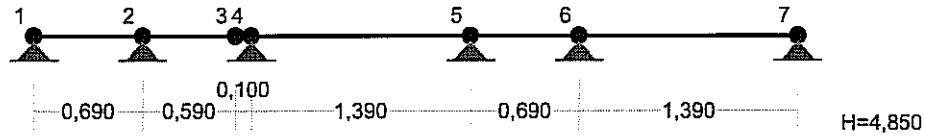
belka wieloprzęsłowa

obciążenie ze stropu wspornikowego 1.6		= 25.2 kN/m
--	--	-------------

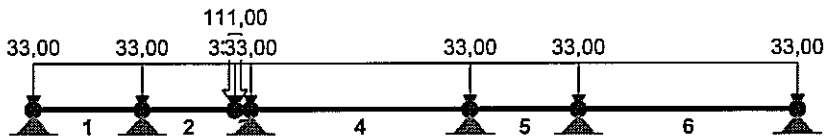
ciężar belki oraz muru nad belką	$0.82 \times 0.30 \times 25 \times 1.1$	= 6.76 kN/m
		$q = 32.9 \text{ kN/m}$

siła skupiona od podciagu 2.2  $P = 332.7 \text{ kN}$  w konfiguracji z której 2/3 siły przekazuje się bezpośrednio na podporę zaś na przęsło 1.3 tj  $P = 111 \text{ kN}$

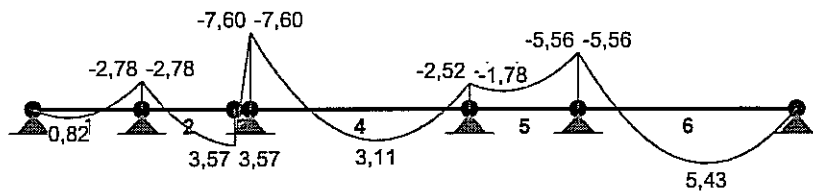
WĘZŁY:



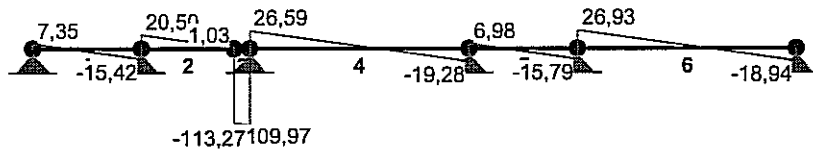
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	7,35	7,35	
2	0,00	35,91	35,91	
4	0,00	139,86	139,86	
5	0,00	26,26	26,26	
6	0,00	42,73	42,73	
7	0,00	18,94	18,94	

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 30 \times 52$  cm

dla 4 # 12  $F_a = 4.53$  cm<sup>2</sup>  $M_n = 83$  kNm

ściananie  $Q = 140$  kN 4-cięte  $\phi$  8 co 12 cm na odc.  $c_0 = 90$  m

**Zbrojenie :**

**górá i dołem we wszystkich przęsłach 4 # 12 , A-IIIIN**

**strzemiona 4-cięte  $\phi$  6 co 10 tylko w przęsle 2-3 na całej jego długości (pod obciążenie siłą od podciagu)**

**Na całej długości pozostałych przęseł strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 15 cm, A-0**

#### **Poz. 2.4 Nadproże nad czerpnią w osi 5**

obciążenie

ze stropu 1.5

= 60.5 kN/m

ze stropu 1.6

= 49.2 kN/m

ciężar belki

0.3x0.3x25x1.1

= 2.47 kN/m

$q = 112.1$  kN/m

$M = 0.125 \times 112.1 \times 0.78^2 = 8.5$  kNm,  $R = 0.5 \times 112.1 \times 0.78 = 43.7$  kN

wymiarowanie : B30, A-IIIIN,  $b \times h = 30 \times 30$  cm otulina 3 cm

**Zbrojenie :**

**górá 2 # 12, A-IIIIN**

**dołem 3 # 12, A-IIIIN**

**strzemiona dwucięte  $\phi$  6 co 10 cm na całej długości belki**

#### **Poz. 2.5 Podciąg w osi 4'**

Obciążenia :

ze stropu 1.4

= 16.9 kN/m

ze stropu 1.4.1

= 53.6 kN/m

ciężar stropu

0.25x0.62x25x1.1

= 4.26 kN/m

$q = 74.7$  kN/m

rozpiętość belki  $l = 2.55 \times 1.05 = 2.67$  m

$M = 0.125 \times 74.7 \times 2.67^2 = 66.5$  kNm ,  $R = 99.7$  kN

wymiarowanie : B30, A-IIIIN,  $b \times h = 25 \times 62$  cm, otulina 3 cm

dla 3 # 12  $M_n = 81.4$  kNm,  $Q_{min} = 90.2 < R$

**Zbrojenie :**

**dołem 3 # 12, A-IIIIN**

**górá 2 # 12, A-IIIIN**

**strzemiona dwucięte  $\phi$  6 co 11 cm na odc. 66 cm od podpór oraz co 20 cm w przęsle.**

### Poz. 3 Ściany monolityczne szaletu

#### Poz. 3.1 Ściany zewnętrzne obciążone parciem gruntu

##### SPRAWDZENIE ŚCIAN SZALETU NA PARCIE GRUNTU.

ścianę wymiaruje się jako opartą o strop i płytę fundamentową  
wysokości pracującej ściany  $H = 4.70$  m. . Ścianę obliczono dla przypadku parcia  
spoczynkowego, zasyp piaskiem średnim zagęszczanym warstwami

$$K_0 = [0.5 - 0.1 + (0.1 + 2 \times 0.1)(5 \times 0.8 - 4.15) \times 1.05] \times (1 + 0.00) = 0.352$$

Schemat statyczny ściany :

obciążenie trójkątne działające poziomo na odcinku od stropu do głębokości 4.70 m poniżej  
stropu oraz obciążenie naziomu  $q_n = 2.0 \text{ kN/m}^2$

$$q_g = 2.00 \times 0.352 = 0.71 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 18.0 \times 4.70 \times 0.352 + 2.00 \times 0.352 = 29.7 + 0.71 = 30.5 \text{ kN/m}$$

wypadkowa parcia wynosi

$$E_0 = 0.5 \times 18.0 \times 4.70^2 \times 0.352 + 2.0 \times 4.70 \times 0.352 = 69.8 + 6.61 = 76.4 \text{ kN}$$

$$\text{wypadkowa położona jest } h = \frac{4.70}{3} \times \frac{2 \times 0.71 + 30.5}{0.71 + 30.5} = 1.56 \times 1.02 = 1.59 \text{ m od wierzchu płyty}$$

fundamentowej

max. moment zginający na podporze przy płycie fundamentowej  $M = -45.6 \text{ kNm}$

max moment w przęśle od wewnątrz budynku  $M = 20.7 \text{ kNm}$

siła przesuwająca przy fundamencie  $H = 59 \text{ kN}$

##### Wymiarowanie konstrukcji :

beton B30, stal A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 30 \text{ cm}$ , otulina 4 cm

dla ściany o grubości 30 cm wykonanej z betonu B30 i zbrojonej  $\phi 12$  co 16 cm nośność na  
zginanie wynosi  $M_n = 71.4 \text{ kNm} > M = 45.6 \text{ kNm}$ ,  $a_f < 0.2 \text{ mm}$

dla ściany o grubości 30 cm wykonanej z betonu B30 i zbrojonej  $\phi 10$  co 20 cm nośność na  
zginanie wynosi  $M_n = 40.2 \text{ kNm} > M = 20.7 \text{ kNm}$ ,  $a_f < 0.2 \text{ mm}$

##### Zbrojenie :

w ścianie pionowo od strony gruntu  $\phi 12$  co 16 cm, A-IIIIN

pionowo od środka budynku  $\# 10$  co 25 cm, A-IIIIN

rozdzielcze  $\phi 6$  co 25 cm, A-0

#### Poz. 3.2 Ściana wewnętrzna środkowa

obciążenie ze ściany na odcinku D-H

ze stropu Poz. 1.1

ciężar ściany wg. Poz. 0.4

$$= 366.8 \text{ kN/m}$$

$$= 39.4 \text{ kN/m}$$

$$P = 406.2 \text{ kN/m}$$

przyjęto  $P = 410 \text{ kN/m}$

beton B30, stal A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 25 \text{ cm}$ , otulina 4 cm

##### Zbrojenie :

pionowo obustronnie  $\# 10$  co 25 cm, A-IIIIN

rozdzielcze  $\phi 6$  co 30 cm, A-0



### 3.3 Sciana oporowa zewnętrzna przy śmietniku

Wartości charakterystyczne parcia gruntu dla gruntu zasypowego – piasku średniego

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{31}{2}\right) = 0.3201, \text{ obc. naziomu } q_n = 2.0 \text{ kN/m}^2$$

w poziomie terenu

$$e_{a1} = 2 \times 0.3201 = 0.64 \text{ kN/m}^2$$

na głębokości  $h = 5.20 \text{ m}$

$$e_{a2} = (2 + 18 \times 5.2) \times 0.3201 = 30.6 \text{ kN/m}^2$$

wymiarowania konstrukcji

$$E_{a1} = 0.5 \times 16.5 \times 5.20^2 \times 0.32 + 2 \times 5.20 \times 0.32 = 77.8 + 3.32 = 81.1 \text{ kN/mb}$$

$$h_{E2} = \frac{1}{3} \times 5.20 \times \frac{2 \times 0.64 + 30.6}{0.64 + 30.6} = 1.73 \times 1.02 = 1.76 \text{ m}$$

$$\text{Obliczeniowe } E_{r2} = 81.1 \times 1.2 \times 1.1 = 107.5 \text{ kN}$$

Wymiarowanie konstrukcji

Moment w ścianie u podstawy  $M_1 = 67.4 \text{ kNm}$

obciążenie pionowe

ze stropu 1.6

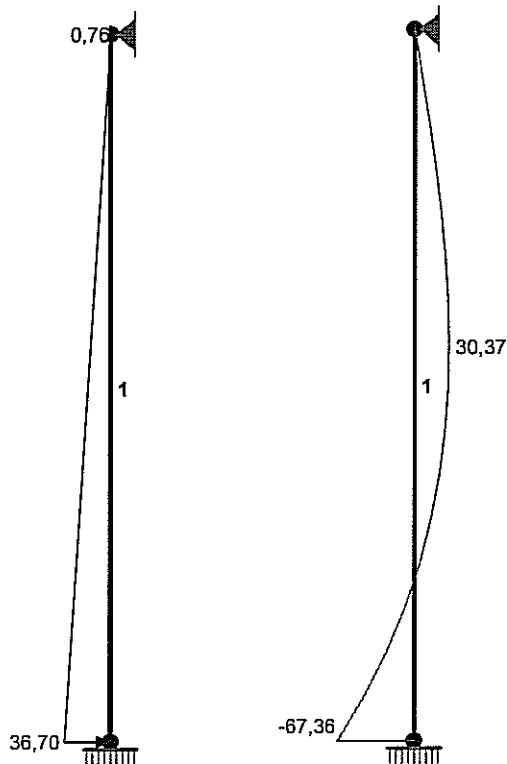
$$= 9.2 \text{ kN/m}$$

ciężar ściany  $0.25 \times 5.20 \times 25 \times 1.1$

$$= 35.7 \text{ kN/m}$$

$$P = 85.4 \text{ kN/m}$$

OBCIĄŻENIA:



Moment w ścianie u podstawy  $M_1 = 67.4 \text{ kNm}$

Moment w ścianie w przęśle  $M_1 = 30.4 \text{ kNm}$

beton B30, stal A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 25 \text{ cm}$

**Zbrojenie :**

w ścianie pionowo od strony wejścia # 10 co 20, A-IIIIN cm z czego co drugi pręt wykonać o długości 2/3 wysokości ściany , A-III

w ścianie pionowo od strony gruntu (wysokiego naziomu) u podstawy # 12 co 13 cm , z czego pręt łącznikowe # 12 co 13 cm do wysokości 1.80 ponad podporę palową zaś pręty na całą wysokość co 26 cm

- rozdzielcze  $\phi 6$  co 25 cm , A-IIIIN

haczyki spinające zbrojenie  $\phi 6$  w ilości 4 szt / $\text{m}^2$  ściany

### 3.4 Ściana oporowa zewnętrzna obciążona naziomem $h = 2.64 \div 3.63 \text{ m}$

Wartości charakterystyczne parcia gruntu dla gruntu zasypowego – piasku średniego

$$K_a = \tan^2(45 - \frac{31}{2}) = 0.3201, \text{ obc. naziomu } q_n = 2.0 \text{ kN/m}^2$$

przyjęto średnią wysokość naziomu  $h = 3.13 \text{ m}$  ściana o schemacie wspornika zakotwionego w fundamencie obciążonego trójkątem parcia

w poziomie terenu  $e_{a1} = 2 \times 0.3201 = 0.64 \text{ kN/m}^2$

na głębokości  $h = 3.13 \text{ m}$   $e_{a2} = (2 + 18 \times 3.13) \times 0.3201 = 18.6 \text{ kN/m}^2$

Moment w ścianie u podstawy  $M_1 = - 32.5 \text{ kNm}$

dla # 12 co 15 cm  $M_n = 62 \text{ kNm}$  , wygięcie wspornika 1.0 cm

**Zbrojenie :**

pionowo od strony ????????????????????

### 3.5 Ściana oporowa zewnętrzna obciążona naziomem $h = 1.64 \div 2.64 \text{ m}$

Wartości charakterystyczne parcia gruntu dla gruntu zasypowego – piasku średniego

$$K_a = \tan^2(45 - \frac{31}{2}) = 0.3201, \text{ obc. naziomu } q_n = 2.0 \text{ kN/m}^2$$

przyjęto średnią wysokość naziomu  $h = 2.14 \text{ m}$  ściana o schemacie wspornika zakotwionego w fundamencie obciążonego trójkątem parcia

w poziomie terenu  $e_{a1} = 2 \times 0.3201 = 0.64 \text{ kN/m}^2$

na głębokości  $h = 2.14 \text{ m}$   $e_{a2} = (2 + 18 \times 2.14) \times 0.3201 = 12.9 \text{ kN/m}^2$

Moment w ścianie u podstawy  $M_1 = - 10.82 \text{ kNm}$

### S1 Słup pod podciąg Poz. 2.1

obciążenie :

z poz. 2.1		= 620 kN
ciężar słupa	0.30x0.35x4.70x25x1.1	= 13.5 kN
		P = 633.5 kN

wymiarowanie : B30, A-IIIN , b<sub>x</sub>h = 35x30 cm  
dla przekroju 35x30 , wysokości słupa h = 4.70 oraz długości wybocheniowej  
l<sub>w</sub> = 4.70x1.2 = 5.60 m przy zbrojeniu pionowo symetrycznie 4 # 12 nośność słupa wynosi dla przypadkowego mimośrod e = 1.0 cm N = 906 kN

#### **Zbrojenie :**

**pionowo symetrycznie 4 # 12 , A-IIIN**

**strzemiona ϕ 6 co 10/20 cm , A-0**

#### **S2 Słup pod podciąg Poz. 2.2**

obciążenie :

z poz. 2.2		= 270.0 kN
ciężar słupa	0.30x0.35x4.70x25x1.1	= 13.5 kN
		P = 283.5 kN

przyjęto P = 285 kN

wymiarowanie : B30, A-IIIN , b<sub>x</sub>h = 25x30 cm

#### **Zbrojenie :**

**pionowo symetrycznie 4 # 12 , A-IIIN**

**strzemiona ϕ 6 co 10/20 cm , A-0**

#### **S3 Słup pod podciąg Poz. 2.5**

obciążenie :

z poz. 2.2		= 99.7 kN
ciężar słupa	0.30x0.35x4.70x25x1.1	= 13.5 kN
		P = 113.2 kN

przyjęto P = 115 kN

wymiarowanie : B30, A-IIIN , b<sub>x</sub>h = 25x30 cm

#### **Zbrojenie :**

**pionowo symetrycznie 4 # 12 , A-IIIN**

**strzemiona ϕ 6 co 10/20 cm , A-0**

## **FUNDAMENTY**

#### **F1 Płyta fundamentowa**

obciążenie :

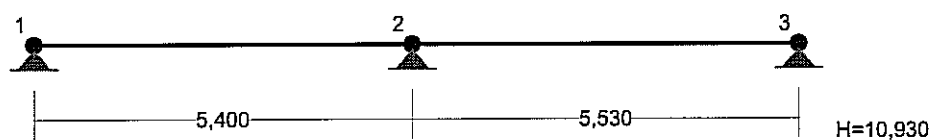
użytkowe na posadzce szaletu	3.0x1.3	= 3.90 kN/m <sup>2</sup>
warstwa posadzkowa 15 cm betonu	0.15x24x1.1	= 3.96 kN/m <sup>2</sup>
szlichta 5 cm	0.05x22x1.1	= 1.21 kN/m <sup>2</sup>
gres		= 0.53 kN/m <sup>2</sup>

zasypka piaskiem średnim ok 1.40 m  
ciężar własny płyty

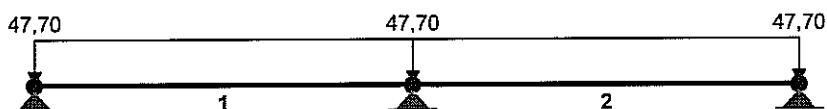
$$\begin{aligned} &1.40 \times 18 \times 1.2 \\ &0.40 \times 25 \times 1.1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 30.2 \text{ kN/m}^2 \\ &= 8.25 \text{ kN/m}^2 \\ &q = 47.7 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

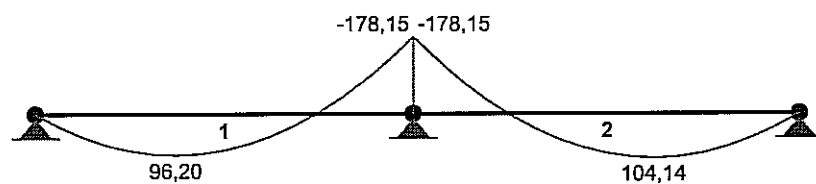
WĘZŁY:



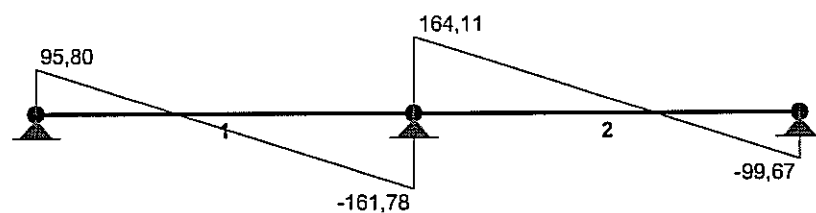
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
--------	---------	---------	-----------------	----------

1	0,00	95,80	95,80
2	0,00	325,89	325,89
3	0,00	99,67	99,67

$M_{1-2} = 96.2 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-3} = 104.2 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = -178.2 \text{ kNm}$ ,

$R_1 = 95 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 326 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 99.7 \text{ kN}$

$Q_{2P} = Q_{2L} = 175 \text{ kN}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 100 \times 40 \text{ cm}$ , otulina 5 cm**

przęsła

# 12 co 10 cm  $F_a = 11.31 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 158.2 \text{ kNm}$ ,  $f = 1.3 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.7 \text{ cm}$

podpora środkowa

# 16 co 11 cm  $F_a = 18.28 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 247.9 \text{ kNm}$

$Q_{min} = 0.75 \times 11.5 \times 100 \times 30 = 25875 \text{ kG} = 258.8 \text{ kN} > Q$

**Zbrojenie dla całego stropu 1.1**

**dołem w przęsłach # 12 co 10 cm, A-IIIIN**

**górą nad podporą Nr 2 # 16 co 11 cm, A-IIIIN (2.0 m w obie strony od podpory)**

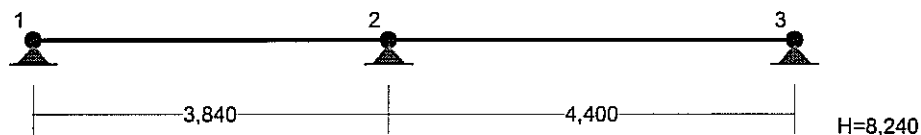
**rozdzielcze  $\phi$  10 co 25, A-IIIIN**

### **Płyta Fundamentowa F2**

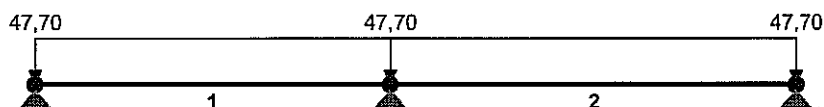
obciążenie :

użytkowe na posadzce szaletu	$3.0 \times 1.3$	$= 3.90 \text{ kN/m}^2$
warstwa posadzkowa 15 cm betonu	$0.15 \times 22 \times 1.1$	$= 3.63 \text{ kN/m}^2$
szlichta 5 cm	$0.05 \times 22 \times 1.1$	$= 1.21 \text{ kN/m}^2$
gres		$= 0.53 \text{ kN/m}^2$
zasyпка piaskiem średnim ok 1.40 m	$1.40 \times 18 \times 1.2$	$= 30.2 \text{ kN/m}^2$
ciężar własny płyty	$0.40 \times 25 \times 1.1$	$= 8.25 \text{ kN/m}^2$
		$q = 47.7 \text{ kN/m}^2$

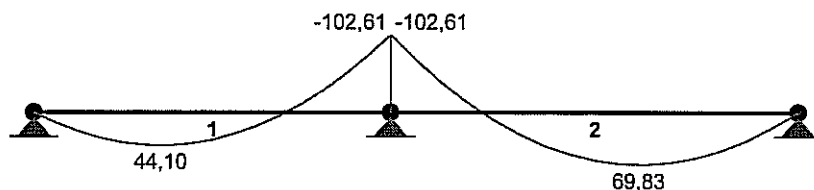
WEZŁY:



OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,00	64,86	64,86	
2	0,00	246,57	246,57	
3	0,00	81,62	81,62	

$M_{1-2} = 44.2 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-3} = 69.3 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = -102.4 \text{ kNm}$

$R_1 = 64.9 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 246.6 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 81.6 \text{ kN}$

$Q_1 = Q_{2L} = 122 \text{ kN}$ ,  $Q_{2P} = Q_{2L} = 194 \text{ kN}$

wymiarowanie B30, A-IIIN,  $b \times h = 100 \times 40 \text{ cm}$ , otulina 5 cm

przęsło 1 = 3.84 m

# 10 co 14 cm  $F_a = 5.6 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 80.4 \text{ kNm}$ ,  $f = 0.9 \text{ cm} < f_{DOP} = 1.92 \text{ cm}$

przęsło 1 = 5.07 m

# 10 co 12 cm  $F_a = 6.54 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 92.9 \text{ kNm}$ ,  $f = 1.7 \text{ cm} < f_{DOP} = 2.54 \text{ cm}$

przęsło skrajne 1 = 2.00 m

# 8 co 16 cm

podpora środkowa

# 12 co 11 cm  $F_a = 10.28 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 144.8 \text{ kNm}$

$Q_{min} = 0.75 \times 11.5 \times 100 \times 30 = 25875 \text{ kG} = 258.8 \text{ kN} > Q$

Zbrojenie dla całego stropu 1.1

dołem w przęśle 1-2 # 10 co 14 cm, A-IIIN

dołem w przęśle 2-3 # 10 co 12 cm, A-IIIN

górną nad podporą Nr 2 # 12 co 11 cm, A-IIIN (1.80 m w obie strony od podpory)

rozdzielcze  $\phi$  10 co 25, A-IIIN

## BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO

### BP1 Belka podwalinowa w osi A/1-14

obciążenie :

z fundamentów murów drogi wg. Poz. 0.3 ( 50% obciążenia liniowego stoi na

stropie zaś 50% na ścianie )

$$= 36.3 \times 0.50 = 18.2 \text{ kN/m}$$

wieniec stropowy

$$0.30 \times 0.30 \times 25 \times 1.1$$

$$= 2.50 \text{ kN/m}$$

ściana szaletu wg. poz. 0.5

$$= 33.5 \text{ kN/m}$$

wieniec w poziomie płyty fundamentowej  $0.30 \times 0.40 \times 25 \times 1.1$

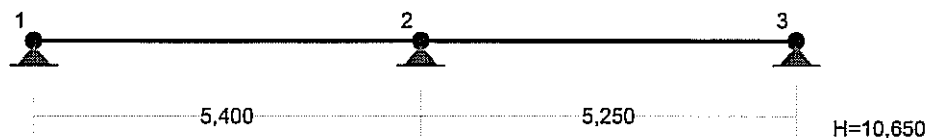
$$= 3.30 \text{ kN/m}$$

ciężar belki

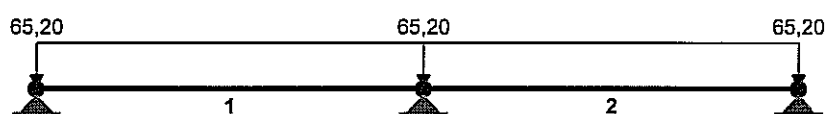
$$= 7.7 \text{ kN/m}$$

$$q = 65.2 \text{ kN/m}$$

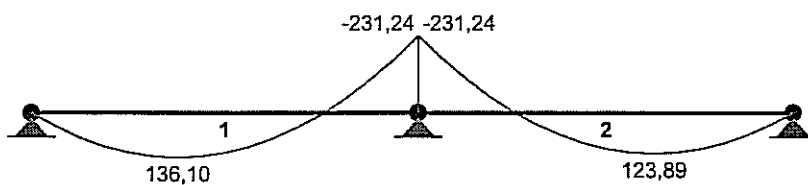
WEZŁY:



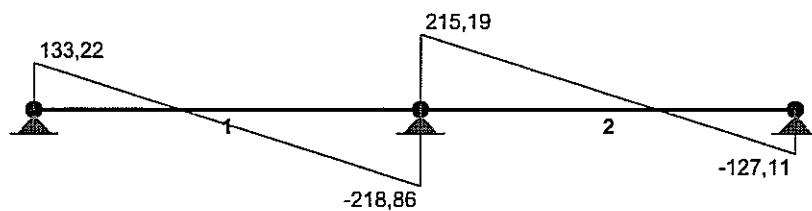
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	133,22	133,22	
2	0,00	434,06	434,06	
3	0,00	127,11	127,11	

$M_{1-2} = 136.1 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-3} = 123.9 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = -231.2 \text{ kNm}$ ,  
 $R_1 = 133.2 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 434.1 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 127.1 \text{ kN}$   
 $Q_{2P} = Q_{2L} = 250 \text{ kN}$

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90$  cm

przęsło 1-2 i 2-3 dla 4 # 16  $F_a = 8.04$  cm<sup>2</sup>  $M_n = 277$  kNm,  $f = 0.4$  cm <  $f_{DOP} = 2.2$  cm

podpora nr 2 5 # 16  $F_a = 10.05$  cm<sup>2</sup>  $M_n = 298$  kNm

Scinanie 2L i 2P  $Q = 224$  kN >  $Q_{min} = 226.9$  kN

**Zbrojenie :**

**górną na całej dług. wszystkich przęseł 4 # 16 + dodatkowo 1 # 16 nad podporą 2, A-IIIIN**

**dołem w obu przęsłach 4 # 16, A-IIIIN**

**strzemiona 4-cięte  $\phi 6$ , A-0 co:**

**15 cm na odc. 90 cm od wszystkich podpór**

**25 cm na wszystkich pozostałych odcinkach belki**

**BP2 Belka podwalinowa w osi 1/A-I**

**$q_1$  obciążenie pod drogą w osiach A-D**

Ze stropu pod drogą Poz. 1.1 = 107.5 kN/m

ciężar ścian i wieńców wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30$  = 29.3 kN/m

siła skupiona z Poz. 1.2 rozłożona przez ścianę  $57.2 : 4.70$  = 12.1 kN/m

z płyty fundamentowej wg. F1 = 95.9 kN/m

ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1$  = 7.7 kN/m

$q_1 = 251.3$  kN/m

**Obciążenie  $q_2$  ze stropu pod drogą w osiach D-I**

Ze stropu pod drogą Poz. 1.1 = 107.5 kN/m

siła skupiona z Poz. 1.3 rozłożona przez ścianę  $81.7 : 4.70$  = 17.4 kN/m

ciężar ścian i wieńców wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30$  = 29.3 kN/m

z płyty fundamentowej wg. F1 = 95.0 kN/m

ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1$  = 7.7 kN/m

$q_2 = 256.9$  kN/m

**Obciążenie  $q_3$  ze stropu poza drogą w osiach I-L**

Ze stropu pod drogą Poz. 1.4 = 53.6 kN/m

ciężar ścian i wieńców wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30$  = 29.3 kN/m

z płyty fundamentowej wg. F1 = 95.0 kN/m

ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1$  = 7.7 kN/m

$q_3 = 185.6$  kN/m

**Obciążenie  $q_4$  ze stropu poza drogą w osiach L-Ł**

Ze stropu pod drogą Poz. 1.5 = 60.7 kN/m

ciężar ścian i wieńców wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30$  = 29.3 kN/m

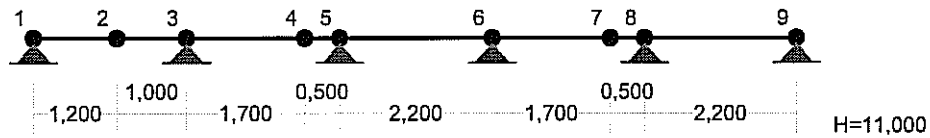
z płyty fundamentowej wg. F2 = 64.9 kN/m

ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1$  = 7.7 kN/m

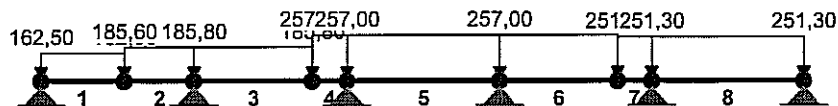
$q_4 = 162.6$  kN/m

WEZŁY:

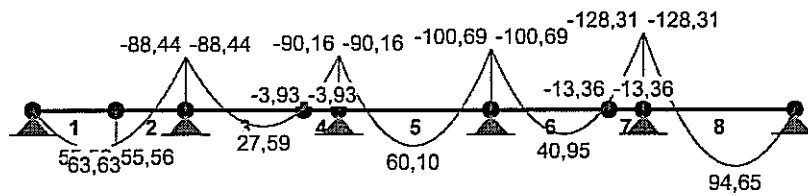




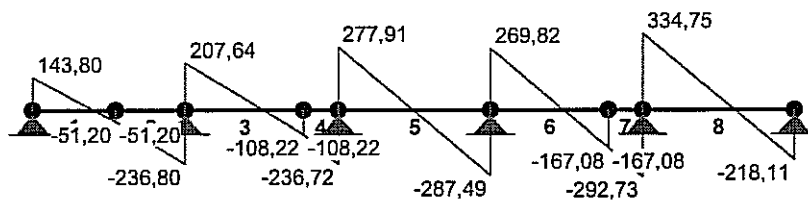
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



SIŁY:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,00	143,80	143,80	
3	0,00	444,44	444,44	
5	0,00	514,63	514,63	
6	0,00	557,31	557,31	
8	0,00	627,48	627,48	
9	0,00	218,11	218,11	

$M_{1-3} = 63.6 \text{ kNm}$ ,  $M_{3-5} = 27.5 \text{ kNm}$ ,  $M_{5-6} = 60.1 \text{ kNm}$ ,  $M_{6-8} = 41 \text{ kNm}$ ,  $M_{8-9} = 94.6 \text{ kNm}$   
 $M_3 = -88.4 \text{ kNm}$ ,  $M_5 = -90.2 \text{ kNm}$ ,  $M_6 = -100.7 \text{ kNm}$ ,  $M_8 = -128.3 \text{ kNm}$

$R_1 = 143.8 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 444.4 \text{ kN}$ ,  $R_5 = 514.6 \text{ kN}$ ,  $R_6 = 557.3 \text{ kN}$ ,  $R_8 = 627 \text{ kN}$ ,  $R_9 = 218.1 \text{ kN}$   
 $Q_{3P} = Q_{3L} = Q_{5L} = Q_{5P} = 277 \text{ kN}$ ,  $Q_{6P} = Q_{6L} = 290 \text{ kN}$ ,  $Q_{7L} = 290 \text{ kN}$ ,  $Q_{7P} = 335 \text{ kN}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90 \text{ cm}$**

prześła i podpory dla 4 # 16,  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$ ,  $M_n = 278 \text{ kNm}$  (Famin)

ściananie

podpora 1  $Q = 143.8 \text{ kN} < Q_{\min} = 367 \text{ kN}$  4-cięte  $\phi 8$  co 20 na odc.  $c_o = 0.68 \text{ m}$

podpora 8  $Q = 218 \text{ kN}$  4-cięte  $\phi 8$  co 14 na odc.  $c_o = 0.68 \text{ m}$

Podpora 2P, 2L, 5L i 5P  $Q = 290 \text{ kN}$   $\phi 8$  co 11 na odc.  $c_o = 1.11 \text{ m}$

podpora 4P  $Q = 407 \text{ kN}$   $\phi 8$  co 10 na odc.  $c_o = 1.29 \text{ m}$

**Zbrojenie :**

**górną i dolną na całej długości wszystkich przęseł 4 # 16, A-IIIIN**

**strzemiona 4-cięte  $\phi 8$ , A-0 co 20 cm na całej długości wszystkich przęseł**

### BP3 Belka podwalinowa w osi 8/A-L

zebranie obciążeń

q obciążenia w osiach A-D i J-L

z płyty F1

$$= 325.9 \text{ kN/m}$$

ciężar ściany od poz. - 1.70 do 0.00

$$0.25 \times 1.70 \times 25 \times 1.1 = 11.7 \text{ kN/m}$$

ciężar belki

$$0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1 = 7.7 \text{ kN/m}$$

$$q = 345.3 \text{ kN/m}$$

obciążenie ze słupa S1  $P = 633.5 \text{ kN}$  i ze słupa S2  $P = 285 \text{ kN}$

q obciążenie ze ściany na odcinku D-H

ze stropu Poz. 1.1

$$= 366.8 \text{ kN/m}$$

z płyty F1

$$= 325.9 \text{ kN/m}$$

ciężar ściany wg. Poz. 0.4

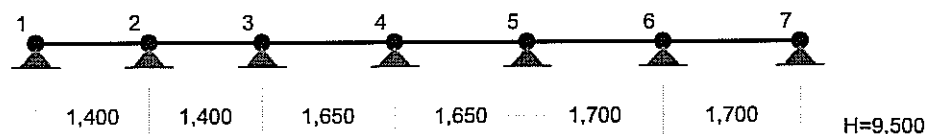
$$= 39.4 \text{ kN/m}$$

ciężar belki

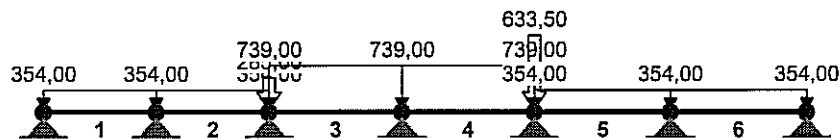
$$0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1 = 7.7 \text{ kN/m}$$

$$q = 739.8 \text{ kN/m}$$

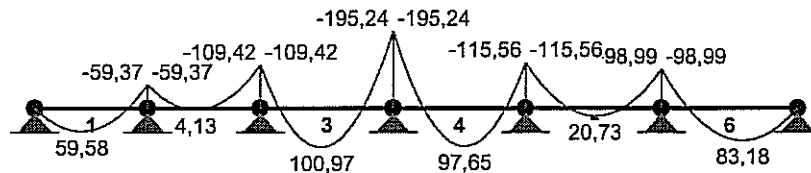
WĘZŁY:



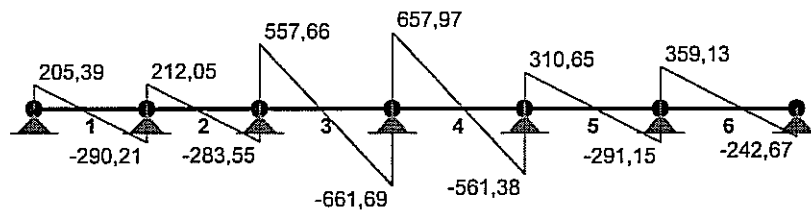
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY :



TNĄCE :



REAKCJE PODPOROWE :

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,00	205,39	205,39	
2	0,00	502,26	502,26	
3	0,00	1126,21	1126,21	
4	0,00	1319,65	1319,65	
5	0,00	1505,53	1505,53	
6	0,00	650,28	650,28	
7	0,00	242,67	242,67	

$M_{1-2} = 59.6 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-3} = 4.3 \text{ kNm}$ ,  $M_{3-4} = 100.9 \text{ kNm}$ ,  $M_{4-5} = 97.7 \text{ kNm}$ ,  $M_{5-6} = 20.7 \text{ kNm}$   
 $M_{6-7} = 83.3 \text{ kNm}$

$M_2 = -59.4 \text{ kNm}$ ,  $M_3 = -109.5 \text{ kNm}$ ,  $M_4 = -195.3 \text{ kNm}$ ,  $M_5 = -115.6 \text{ kNm}$ ,  $M_6 = -98.9 \text{ kNm}$

$R_1 = 205.4 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 502.3 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 1126 \text{ kN}$ ,  $R_4 = 1319 \text{ kN}$ ,  $R_5 = 1505 \text{ kN}$ ,  $R_6 = 650.3 \text{ kN}$

$R_7 = 242.6 \text{ kN}$

$Q_{2L} = Q_{2P} = Q_{3L} = Q_{6L} = 292 \text{ kN}$ ,  $Q_{3P} = Q_{5L} = 562 \text{ kN}$ ,  $Q_{4P} = Q_{4L} = 662 \text{ kN}$

$Q_{5P} = Q_{6P} = 360 \text{ kN}$

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90$ , otulina 7 cm

max moment podporowy i przęsłowy  $M = 196 \text{ kNm}$

dla 4 # 16  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$   $M_n = 277 \text{ kNm}$

ściananie  $Q_{\min} = 360.2 \text{ kN}$

Podpora 1  $Q = 444.6 \text{ kN}$  4-cięte  $\phi 8$  co 18 na odc.  $c_o = 0.22 \text{ m}$   
 Podpora 30 i 5L  $Q = 562 \text{ kN}$  4-cięte  $\phi 10$  co 10 na odc.  $c_o = 0.99 \text{ m}$   
 podpora 4P, i 4L  $Q = 662 \text{ kN}$  4-cięte  $\phi 10$  co 12 na odc.  $c_o = 0.41 \text{ m}$   
 podpora 5L, 5P i 4P  $Q = 348 \text{ kN}$  4-cięte  $\phi 10$  co 20 na odc.  $c_o = 0.02 \text{ m}$   
 Podpora 6  $Q = 238.6 \text{ kN}$  4-cięte  $\phi 10$  co 20 na odc.  $90 \text{ cm}$

**Zbrojenie :**

**górną i dolną na całej dług. wszystkich przęseł 4 # 16, A-IIIIN**

**strzemiona 4-cięte  $\phi 10$ , A-III co:**

**12 cm na całej długości przęseł 3-4 i 4-5**

**15 cm na wszystkich pozostałych odcinkach belki**

### BP3.1 Belka wsporcza dla podwaliny BP3 w osi F i D w osiach 7-9

schemat belki 1-przęsłowej obciążonej siłą skupioną  $P = 1506 \text{ kN}$

$M = 0.25 \times 1506 \times 1.80 = 677 \text{ kNm}$ ,  $R = 1506 : 2 = 753 \text{ kN}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90 \text{ cm}$ , otulina 7 cm**

przęsło dla 6 # 25  $F_a = 29.4 \text{ cm}^2$   $M_n = 917 \text{ kNm}$

ściananie podpora  $Q_{3P} = 688 \text{ kN}$ ,  $Q_{5L} = 452 \text{ kN}$

4-cięte  $\phi 10$  co 12 cm na odc.  $c_o = 0.38 \text{ m}$

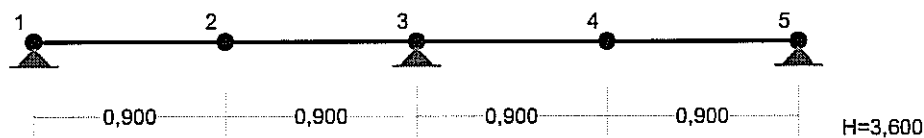
### BP3.2 Belka wsporcza dla podwaliny BP3 w osi I/3'-9

schemat belki 2-przęsłowej obciążonej o przęsłach w osiach 3-7 i 7-9

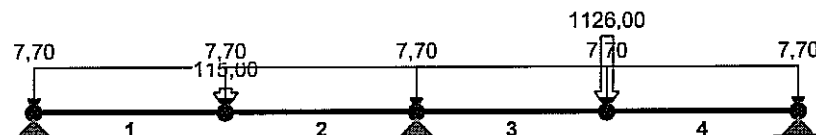
w środku rozpiętości belki 3-7 obciążenie siłą  $P = 115.0 \text{ kN}$  ze słupa S3

w środku rozpiętości belki 7-9 siła skupiona - reakcja z podwaliny BP3  $R_3 = 1126 \text{ kN}$

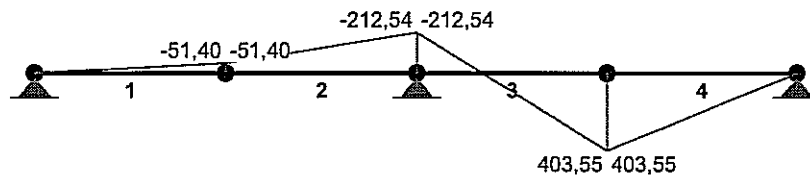
**WĘZŁY:**



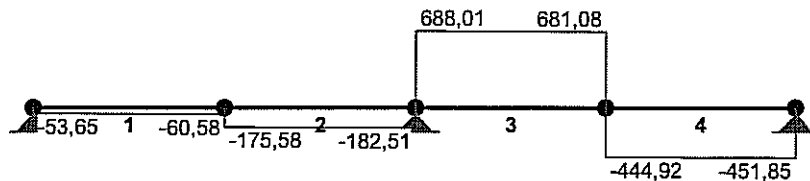
**OBCIĄŻENIA:**



**MOMENTY:**



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	-53,65	53,65	
3	0,00	870,51	870,51	
5	0,00	451,85	451,85	

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90$  cm, otulina 7 cm

$M_{1-2} = M_2 = -212.5$  kNm,  $M_{3-5} = 403.6$  kNm

przęsło dla 4 # 25  $F_a = 24.5$  cm<sup>2</sup>  $M_n = 779$  kNm

ścian podpora  $Q_{3P} = 688$  kN,  $Q_{5L} = 452$  kN

4-cięte  $\phi$  10 co 12 cm na odc.  $c_o = 0.38$  m

Zbrojenie:

dołem 6 # 25, A-IIIIN

górną 4 # 25, A-IIIIN

strzemiona 4-cięte # 10, A-III co 12 cm na całej długości belki (łącznie z szerokością podwaliny BP3)

BP4 Belka podwalinowa w osi J/2-4

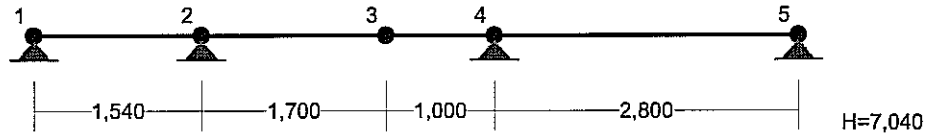
obciążenie  $q_1$ :

ciężar ścian i wieńców wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30 = 29.3$  kN/m  
 siła skupiona z Poz. 2.2 rozłożona przez ściane  $285 : (1.70 \times 2) = 83.8$  kN/m  
 ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1 = 7.7$  kN/m  
 $q_1 = 120.8$  kN/m

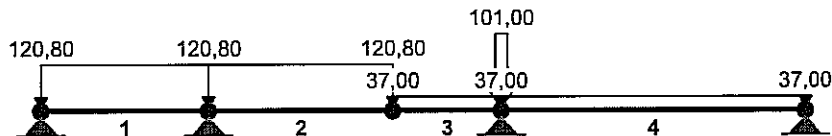
ciężar ścian i wieńców wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30 = 29.3$  kN/m  
 ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1 = 7.7$  kN/m  
 $q_2 = 37.0$  kN/m

siła skupiona z BP8  $P = 101$  kN

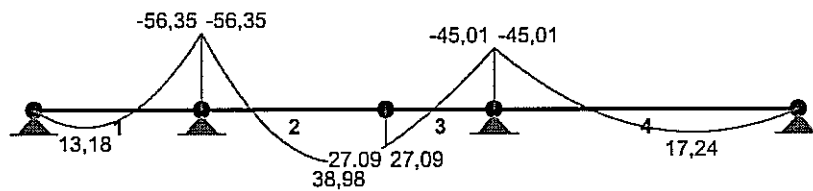
WĘZŁY:



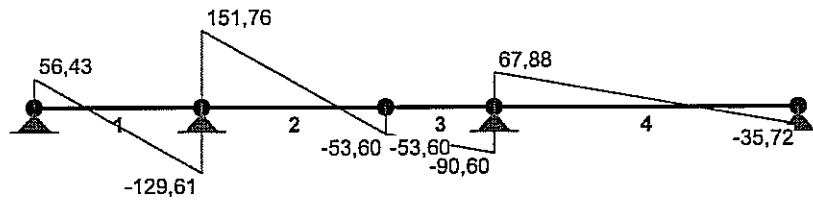
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	56,43	56,43	
2	0,00	281,36	281,36	
4	0,00	259,48	259,48	
5	0,00	35,72	35,72	

 $M_{1-2} = 13.8$  ,  $M_{2-4} = 39.9$  kNm ,  $M_{4-5} = 17.2$  kNm $M_2 = M_4 = -56$  kNm, $R_1 = 56.4$  kN,  $R_2 = 281.4$  kN ,  $R_4 = 259.5$  kN ,  $R_5 = 35.7$  kN $Q_{2P} = Q_{2L} = 152$  kN,  $Q_{4P} = Q_{4L} = 91$  kN**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90$  cm**pręśła 1-2 i 2-4 i 4-5 dla 4 # 12  $F_a = 4.52$  cm<sup>2</sup>  $M_n = 138.7$  kNm

podpora nr 2 i 4  $4 \# 12 F_a = 4.52 \text{ cm}^2$   $M_n = 138.7 \text{ kNm}$

Podpora 2P, 2L,  $Q = 271 \text{ kN}$   $\phi 6$  co 12 na odc.  $c_o = 0.28 \text{ m}$

podpora 4P  $Q = 153 \text{ kN} < Q_{\min} = 226.9 \text{ kN}$

ściananie  $Q_{\min} = 360.2 \text{ kN}$

**Zbrojenie :**

**górną i dolną na całej długości przęseł  $4 \# 12$ , A-IIIIN**

**strzemiona 4-cięte  $\phi 6$ , A-0 co:**

**20 cm na całej długości przęsła 1-2**

**15 na odc. 60 cm od podpory 2 w prawo, od podpory 5 w lewo i w obie strony od podpory 4**

**25 cm na wszystkich pozostałych odcinkach belki**

#### **BP5 Belka podwalinowa w osi 2/J-K**

obciążenie :

ze stropu 1.5

$$= 60.5 \text{ kN/m}$$

z zadaszania na wejściu Poz. 1.6

$$= 49.2 \text{ kN/m}$$

ciężar ścian i wieńców wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30$

$$= 29.3 \text{ kN/m}$$

z płyty fundamentowej wg. F2

$$= 81.6 \text{ kN/m}$$

ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1$

$$= 7.7 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 228.3 \text{ kN/m}$$

belka 1-przęsłowa,  $l = 1.20 \text{ m}$

$$M = 0.125 \times 228.3 \times 1.20^2 = 41.1 \text{ kNm}, R = 136.9 \text{ kN}$$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90 \text{ cm}$**

**zbrojenie przyjęto konstrukcyjnie górną i dolną po  $4 \# 12$ , A-IIIIN**

**Strzemiona 4-cięte  $\phi 6$  co 15 cm na całej długości belki**

#### **BP6 Belka podwalinowa w osi K/1-8**

obciążenia na odc. w osiach 1-3 jak dla BP1  $q = 65.2 \text{ kNm}$

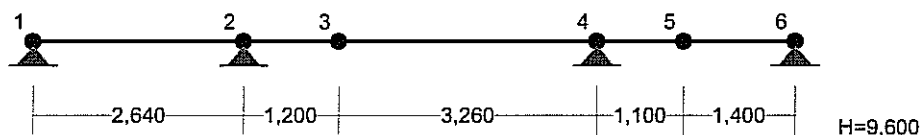
siła z belki BP5 pod płytę F2  $R = 136.9 \text{ kN}$

reakcja z belki BP8  $P = 101 \text{ kN}$

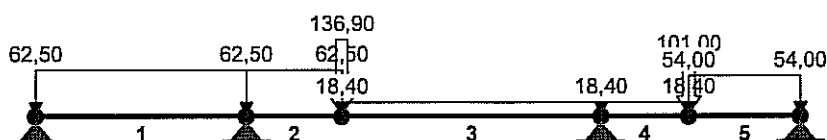
na odc. od osi 3 do do BP8 ciężar gruntu  $q_2 = 0.50 \times 1.7 \times 18 \times 1.2 = 18.4 \text{ kN/m}$

na odc. od BP8 do osi 9 ciężar gruntu  $q_3 = 0.50 \times 5.00 \times 18 \times 1.2 = 54 \text{ kN/m}$

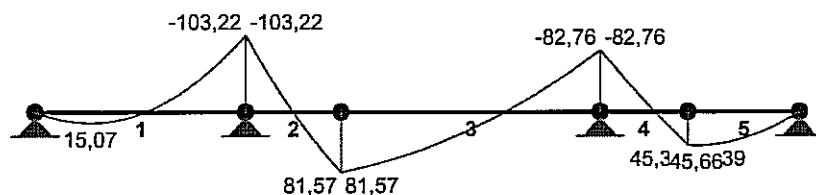
**WĘZŁY:**



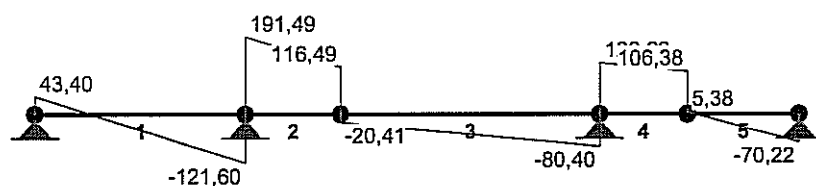
**OBCIĄŻENIA:**



MOMENTY:



TNĄCE:



$$M_{1-2} = 15.1 \text{ kNm}, M_{2-4} = 81.6 \text{ kNm}, M_{4-6} = 45.6 \text{ kNm}$$

$$M_2 = -103.2 \text{ kNm}, M_4 = -82.7 \text{ kNm},$$

$$R_1 = 43.4 \text{ kN}, R_2 = 313.1 \text{ kN}, R_4 = 207.1 \text{ kN}, R_6 = 70.2 \text{ kN}$$

$$Q_{2L} = 122.1 \text{ kN}, Q_{2P} = 192.6 \text{ kN}, Q_{4P} = Q_{4L} = 147.3 \text{ kN}$$

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90 \text{ cm}$

przęsło 1-2 i 2-4 i 4-6 dla 4 # 16  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$   $M_n = 277 \text{ kNm}$

podpora nr 2 i 4 4 # 16  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$   $M_n = 277 \text{ kNm}$

ściananie  $Q_{\min} = 358 \text{ kN}$

**Zbrojenie:**

**górną i dolną na całej długości wszystkich przęseł 4 # 16, A-IIIIN**

**strzemiona 4-cięte  $\phi 6$ , A-0 co:**

**15 cm na odc. 90 cm od wszystkich podpór**

**30 cm na wszystkich pozostałych odcinkach belki**

**pod siłami skupionymi zagęścić strzemiona co 6 cm z obu stron belek wtopionych**

**BP7 Belka podwalinowa w osi 4/A-C**

obciążenie pod drogą w osiach A-C

Ze stropu pod drogą Poz. 1.1

ciężar ścian i wieńców wg. BP1 2.50 + 33.5 + 3.30

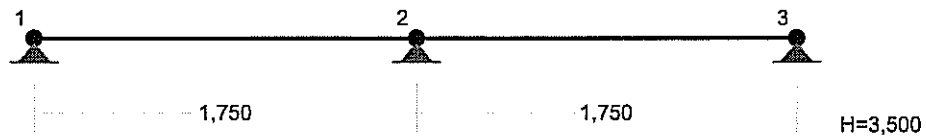
$$= 112.0 \text{ kN/m}$$

$$= 29.3 \text{ kN/m}$$

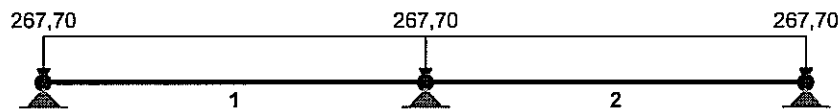


siła skupiona z Poz. 1.2 rozłożona przez ścianę  $57.2: 4.70 = 12.1 \text{ kN/m}$   
 z płyty fundamentowej wg. F1  $= 99.6 \text{ kN/m}$   
 ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1 = 7.7 \text{ kN/m}$   
 $q = 267.7 \text{ kN/m}$

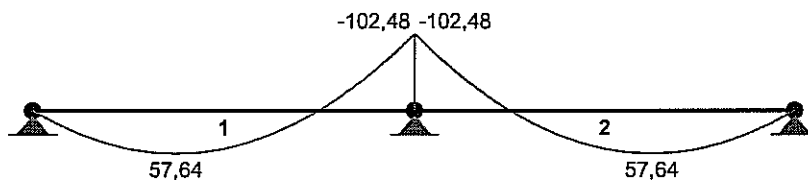
WĘZŁY:



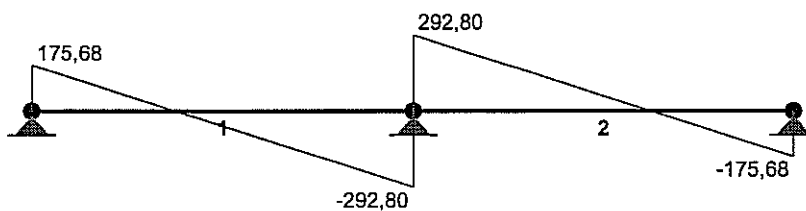
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	175,68	175,68	

2	0,00	585,59	585,59
3	0,00	175,68	175,68

$M_{1-2} = 57.6 \text{ kNm}$ ,  $M_2 = -102.5 \text{ kNm}$

$R_1 = 175.6 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 585 \text{ kN}$ ,  $R_3 = 175.6 \text{ kN}$

**wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90 \text{ cm}$**

zbrojenie przyjęto z warunku  $F_{amin}$

przęsła i podpory 4 # 16  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$   $M_n = 278 \text{ kNm}$

ściananie  $Q_{min} = 367 \text{ kN}$

**Zbrojenie :**

**górą i dołem na całej długości wszystkich przęseł 4 # 16, A-IIIIN**

**strzemiona 4-cięte  $\phi 8$ , A-0 co 20 na całej długości wszystkich przęseł**

### BP 7.1 Belka Podwalinowa w osiach 9/C-J

#### Obciążenie $q_2$ ze stropu pod drogą w osiach C-F-I

Ze stropu pod drogą Poz. 1.1

$$= 112 \text{ kN/m}$$

siła skupiona z Poz. 1.3 rozłożona przez ściane  $81.7 : 4.70$

$$= 17.4 \text{ kN/m}$$

ciężar ścian i wieńcow wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30$

$$= 29.3 \text{ kN/m}$$

z płyty fundamentowej wg. F1

$$= 101.3 \text{ kN/m}$$

ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1$

$$= 7.7 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 267.7 \text{ kN/m}$$

#### Obciążenie $q_3$ ze stropu poza drogą w osiach I-J

Ze stropu pod drogą Poz. 1.4

$$= 72.5 \text{ kN/m}$$

ciężar ścian i wieńcow wg. BP1  $2.50 + 33.5 + 3.30$

$$= 29.3 \text{ kN/m}$$

z płyty fundamentowej wg. F1

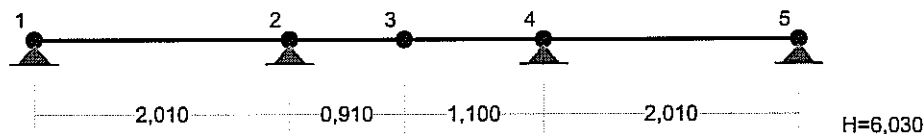
$$= 81.6 \text{ kN/m}$$

ciężar belki  $0.35 \times 0.80 \times 25 \times 1.1$

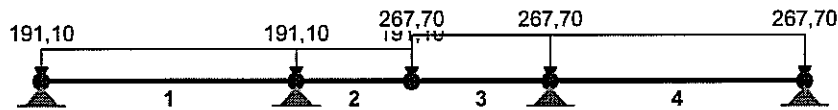
$$= 7.7 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 191.1 \text{ kN/m}$$

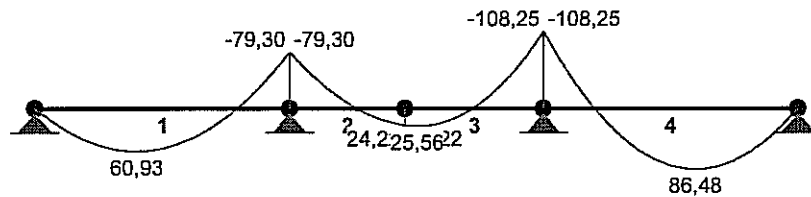
WEZŁY:



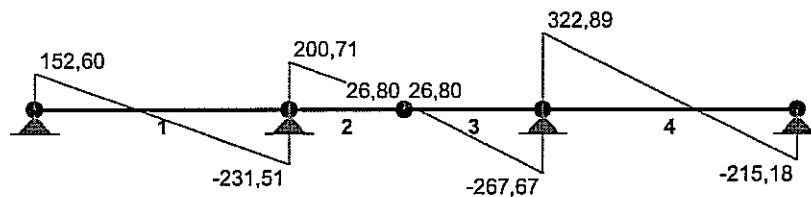
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,00	152,60	152,60	
2	0,00	432,21	432,21	
4	0,00	590,56	590,56	
5	0,00	215,18	215,18	

 $M_{1-2} = 61 \text{ kNm}$ ,  $M_{2-4} = 56.2 \text{ kNm}$ ,  $M_{4-5} = 86.5 \text{ kNm}$ 
 $M_2 = -80 \text{ kNm}$ ,  $M_4 = -108.3 \text{ kNm}$ ,

 $R_1 = 152.6 \text{ kN}$ ,  $R_2 = 432.2 \text{ kN}$ ,  $R_4 = 590.6 \text{ kN}$ ,  $R_5 = 215.8 \text{ kN}$ 
wymiarowanie B30, A-IIIN,  $b \times h = 50 \times 90 \text{ cm}$ zbrojenie przyjęto z warunku  $F_{amin}$ przęsła i podpory 4 # 16  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$   $M_n = 278 \text{ kNm}$ ściananie  $Q_{min} = 367 \text{ kN}$ **Zbrojenie :**

górną i dolną na całej długości wszystkich przęseł 4 # 16, A-IIIN

strzemiona 4-cięte  $\phi 8$ , A-0 co 20 na całej długości wszystkich przęseł

**BP8 Belka podwalinowa w osiach J-K pod ścianę oporową śmietnika****Obciążenie q w osiach J-K**

z płyty zadaszienia nad wejściem Poz. 1.6		= 49.2 kN/m
ciężar ścian i wieńców wg. BP1	2.50 + 33.5 + 3.30	= 29.3 kN/m
z płyty fundamentowej wg. F2		= 81.6 kN/m
ciężar belki	0.35 × 0.80 × 25 × 1.1	= <u>7.7 kN/m</u>
		q = 167.8 kN/m

belka 1-przęsłowa,  $l = 1.20$  m

$M = 0.125 \times 167.8 \times 1.20^2 = 30.1$  kNm,  $R = 101$  kN

wymiarowanie B30, A-IIIIN,  $b \times h = 50 \times 90$  cm

zbrojenie przyjęto konstrukcyjnie górą i dołem po 4 # 16, A-IIIIN

Strzemiona 4-cięte  $\phi 8$  co 15 cm na całej długości belki

**OBCIĄŻENIA PALI****pal w osi A/1**

z BP1	= 133.2 kN
z BP2	= <u>218.1 kN</u>
P	= 351.3 kN

**Pal w osi A/8**

z BP1	= 434.1 kN
z BP3	= <u>242.6 kN</u>
P	= 676.7 kN

**Pal w osi A/14**

z BP1	= 127.1 kN
z BP7	= <u>175.6 kN</u>
P	= 302.7 kN

**Pal w osi 1/C**

z BP2	P = 627 kN
-------	------------

**Pal w osi 1/E**

z BP2	P = 557.3 kN
-------	--------------

**Pal w osi 1/H**

z BP2	P = 514.6 kN
-------	--------------

**Pal w osi 1/K**

z BP2	P = 444.5 kN
-------	--------------

**Pal w osi 1/L**

z BP2	P = 143.8 kN
z BP6	= <u>43.4 kN</u>
P	= 187.2 kN

**Pal w osi L/3**

z BP6	= 313.1 kN
z podpory palowej	= <u>200.0 kN</u>
P	= 513.1 kN
<b>Pal w osi L/10</b>	
z BP6	= 207.1 kN
z podpory palowej	= <u>200.0 kN</u>
P	= 507.1 kN
<b>Pal w osi L/12</b>	
z BP6	= 70.2 kN
z podpory palowej	= <u>200.0 kN</u>
P	= 270.2 kN
<b>Pal w osi L/5</b>	
z BP5	= 136.9 kN
z BP4	= <u>56.4 kN</u>
P	= 193.3 kN
<b>Pal w osi L/8</b>	
z BP4	P = 281.4 kN
z BP3	= <u>205.4 kN</u>
P	= 486.8 kN
<b>Pal w osi L/11</b>	
z BP4	P = 259.5 kN
z BP8	= <u>101.0 kN</u>
P	= 360.5 kN
<b>Pal w osi 14/B</b>	
z BP7	P = 586.0 kN
<b>Pal w osi 14/C</b>	
z BP7	P = 586.0 kN
<b>Pal w osi 14/D</b>	
z BP7	P = 176.1 kN
z BP7.1	= <u>215.5 kN</u>
P	= 391.6 kN
<b>Pal w osi 14/G</b>	
z BP7.1	P = 590.6 kN
<b>Pal w osi 14/J</b>	
z BP7.1	P = 432.2 kN
<b>Pal w osi 14/L</b>	
z BP7.1	= 215.8 kN
z BP4	= <u>35.7 kN</u>
P	= 251.5 kN
<b>Pal w osi 8/B</b>	
z BP3	P = 650.3 kN

**Pal w osi 7/D i 9/D**

z BP3.1

$$P = 753 \text{ kN}$$

**Pal w osi 7/F i 9/F**

z BP3.1

1319 : 2

$$P = 660 \text{ kN}$$

**Pal w osi 7/I**

z BP3.2

$$P = 870 \text{ kN}$$

**Pal w osi 9/I**

$$P = 451 \text{ kN}$$

**Pal w osi 8/K**

z BP3

$$P = 502.3 \text{ kN}$$

### **ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA PALE**

**P1 Pale w osiach 1/A , 14/A, 14/D, 3/I, 5/L, 11/L, 14/L, 1/Ł, 12/Ł**

dla pali wymienionych powyżej przyjęto obciążenia max jak dla pala w osi 14/D

$$P = 391.5 \text{ kN}$$

**P2 Pale w osi 1/K, 9/I, 14/J, 8/L**

dla pali wymienionych powyżej przyjęto obciążenia max jak dla pala w osi 8/L

$$P = 490 \text{ kN}$$

**P3 Pale w osi 1/E, 1/H, 3/Ł , 8/K, 10/Ł, 14/G, 14/B**

dla pali wymienionych powyżej przyjęto obciążenia max jak dla pala w osi 14/G

$$P = 591 \text{ kN}$$

**P4 Pale w osi 1/C, 8/A, 8/B, 7/G, 9/G,**

dla pali wymienionych powyżej przyjęto obciążenia max jak dla pala w osi 8/A

$$P = 677 \text{ kN}$$

**P5 Pal w osiach 7/D i 9/D**

$$\text{przyjęto } P = 753 \text{ kN}$$

**P6 Pal w osi 7/I**

$$\text{przyjęto } P = 870 \text{ kN}$$

**P7 pale podpory palowej pod ściany oporowe zewnętrzne**

$$\text{obciążenie przyjęto } 250 \text{ kN}$$

przyjęto pale o średnicy 60 cm betonu B30, otulina 7 cm

Zbrojenie :

pionowo symetrycznie na obwodzie 8 # 16 , A-IIIIN

uzwojenie  $\phi$  6 o skoku zwoju 10 cm, A-0

autor obliczeń

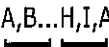









mgr inż. Krzysztof Kędzierski

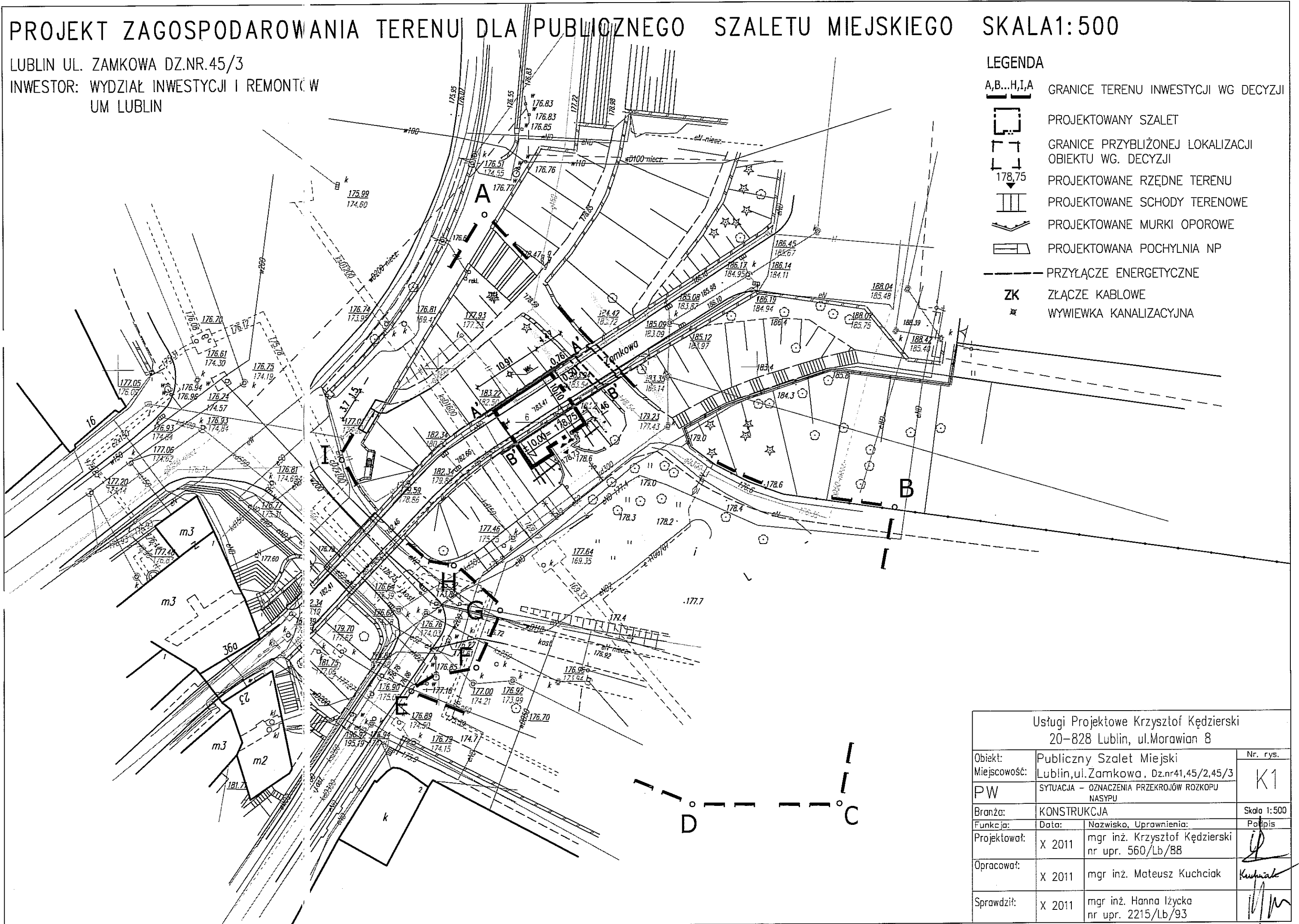


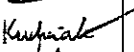
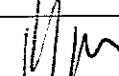
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU DLA PUBLICZNEGO SZALETU MIEJSKIEGO SKALA 1:500

LUBLIN UL. ZAMKOWA DZ.NR.45/3  
INWESTOR: WYDZIAŁ INWESTYCJI I REMONTÓW  
UM LUBLIN

## LEGENDA

- |   |   |
|---|---|
|  | GRANICE TERENU INWESTYCJI WG DECYZJI                    |
|  | PROJEKTOWANY SZALET                                     |
|  | GRANICE PRZYBLIŻONEJ LOKALIZACJI<br>OBIEKTU WG. DECYZJI |
|  | PROJEKTOWANE RZĘDNE TERENU                              |
|  | PROJEKTOWANE SCHODY TERENOWE                            |
|  | PROJEKTOWANE MURKI OPOROWE                              |
|  | PROJEKTOWANA POCHYLNIA NP                               |
|  | PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE                                  |
|  | ZŁĄCZE KABLOWE  |
|  | WYWIEWKA KANALIZACYJNA                                  |



Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski 20-828 Lublin, ul.Morawian 8			
Objekt:	Publiczny Szalet Miejski		Nr. rys.
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa, Dz.nr41,45/2,45/3		K1
PW	SYTUACJA - OZNACZENIA PRZEKROJÓW ROZKOPU NASYPU		
Branża:	KONSTRUKCJA		Skala 1:500
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:	Podpis
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędzierski nr upr. 560/Lb/88	
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak	
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Iżycka nr upr. 2215/Lb/93	

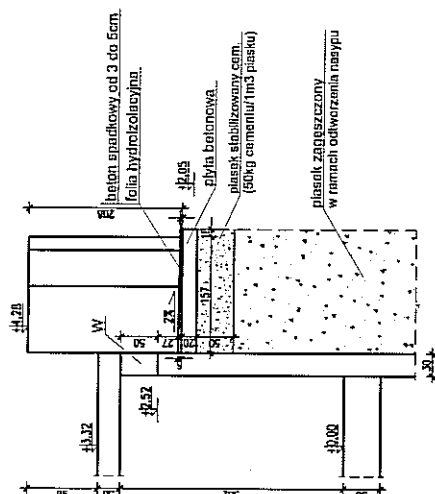




skala 1:100



olw6r	50x50cm	bezpolsrednio	pod strapem
olw6r	50x50cm	bezpolsrednio	pod strapem
olw6r	30x30cm	bezpolsrednio	pod strapem
olw6r	35x30cm	bezpolsrednio	pod strapem
olw6r	20x20cm	bezpolsrednio	pod strapem

## PRZEKRÓJ D-D



Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński 20-828 Lublin, ul.Morawian 8		Nr. wyp.	K2
Objekt: Miejscowość:	Publiczny Szalek Miejski Lublin, ul.Zamkowa Dz.nr 41, 45/2, 45/3	Skala 1:100 Podpis: 	
PW	SCHEMAT KONSTRUKCJI PRZYZIEMIA		
Brzoza:	KONSTRUKCJA	Podpis: 	
Funkcja: Projektował:	Data: mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/98		
Opracował: Kreślił:	x 2011	mgr inż. Malesz Kuchciak	
Sprawił:	x 2011	mgr inż. Hanna Izycka nr upr. 2215/Lb/93	

13

skala 1:100





Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński 20-828 Lublin, ul. Morawian 8		Nr. rys.	K3
Obiekt: Miejscowość:	Publiczny Szalek Miejski Lublin, ul. Zamkowa Dz.nr 41, 45/2, 45/3		
PW	SCHEMAT POSADOWIENIA		
Branta:	KONSTRUKCJA	Skala 1:100	
Funkcja:		Podpis	
Projektant:	Date:	Nazwisko, Uprawnienie:	
	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędziński	
		nr upr. 560/Lb/88	
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak	
Kreślił:			
Sprawił:	X 2011	mgr inż. Hanna Izabela	
		nr upr. 2215/Lb/93	

skala 1:100



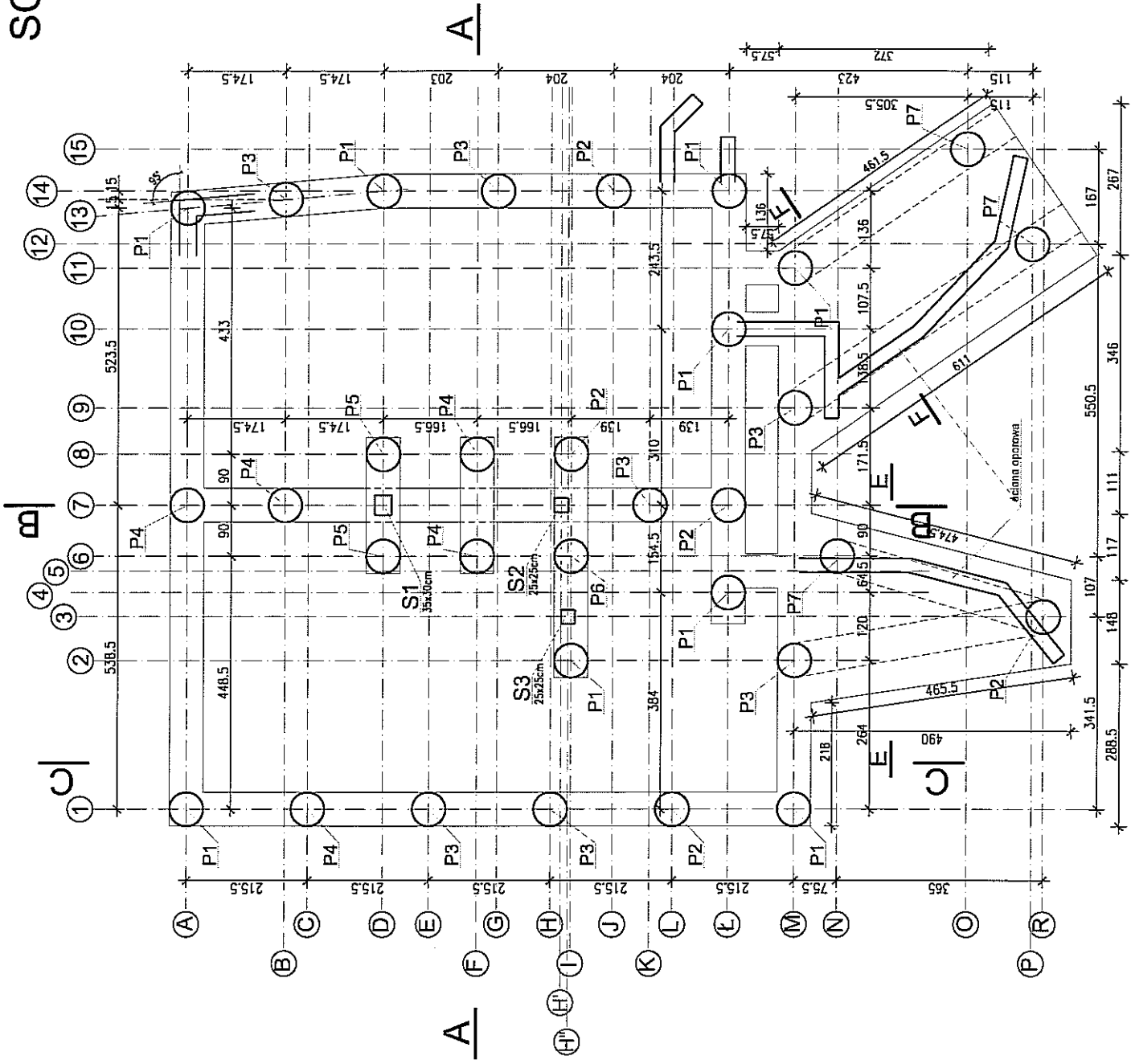
NR	WSP.	WSP.	WSP.
12.5	12.5	12.5	12.5
9	12.5	12.5	12.5
10	12.5	12.5	12.5
11	12.5	12.5	12.5
12	12.5	12.5	12.5
13	12.5	12.5	12.5
14	12.5	12.5	12.5
15	12.5	12.5	12.5
16	12.5	12.5	12.5
17	12.5	12.5	12.5
18	12.5	12.5	12.5
19	12.5	12.5	12.5
20	12.5	12.5	12.5
21	12.5	12.5	12.5
22	12.5	12.5	12.5
23	12.5	12.5	12.5
24	12.5	12.5	12.5
25	12.5	12.5	12.5
26	12.5	12.5	12.5
27	12.5	12.5	12.5
28	12.5	12.5	12.5
29	12.5	12.5	12.5
30	12.5	12.5	12.5
31	12.5	12.5	12.5
32	12.5	12.5	12.5
33	12.5	12.5	12.5
34	12.5	12.5	12.5
35	12.5	12.5	12.5
36	12.5	12.5	12.5
37	12.5	12.5	12.5
38	12.5	12.5	12.5
39	12.5	12.5	12.5
40	12.5	12.5	12.5
41	12.5	12.5	12.5
42	12.5	12.5	12.5
43	12.5	12.5	12.5
44	12.5	12.5	12.5
45	12.5	12.5	12.5
46	12.5	12.5	12.5
47	12.5	12.5	12.5
48	12.5	12.5	12.5
49	12.5	12.5	12.5
50	12.5	12.5	12.5
51	12.5	12.5	12.5
52	12.5	12.5	12.5
53	12.5	12.5	12.5
54	12.5	12.5	12.5
55	12.5	12.5	12.5
56	12.5	12.5	12.5
57	12.5	12.5	12.5
58	12.5	12.5	12.5
59	12.5	12.5	12.5
60	12.5	12.5	12.5
61	12.5	12.5	12.5
62	12.5	12.5	12.5
63	12.5	12.5	12.5
64	12.5	12.5	12.5
65	12.5	12.5	12.5
66	12.5	12.5	12.5
67	12.5	12.5	12.5
68	12.5	12.5	12.5
69	12.5	12.5	12.5
70	12.5	12.5	12.5
71	12.5	12.5	12.5
72	12.5	12.5	12.5
73	12.5	12.5	12.5
74	12.5	12.5	12.5
75	12.5	12.5	12.5
76	12.5	12.5	12.5
77	12.5	12.5	12.5
78	12.5	12.5	12.5
79	12.5	12.5	12.5
80	12.5	12.5	12.5
81	12.5	12.5	12.5
82	12.5	12.5	12.5
83	12.5	12.5	12.5
84	12.5	12.5	12.5
85	12.5	12.5	12.5
86	12.5	12.5	12.5
87	12.5	12.5	12.5
88	12.5	12.5	12.5
89	12.5	12.5	12.5
90	12.5	12.5	12.5
91	12.5	12.5	12.5
92	12.5	12.5	12.5
93	12.5	12.5	12.5
94	12.5	12.5	12.5
95	12.5	12.5	12.5
96	12.5	12.5	12.5
97	12.5	12.5	12.5
98	12.5	12.5	12.5
99	12.5	12.5	12.5
100	12.5	12.5	12.5

NR ODC.	DLUGOŚĆ [cm]
1/2-3/4	106
3/4-5/6	170
5/6-7/8	159
9/10-11/12	168
11/12-13/14	156
15/16-17/18	174
17/18-19/20	213
19/20-21/22	158

Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński 20-828 Lublin, ul. Morawian 8		Nr. rys
Objekt: Miejscowość:	Publiczny Szalec Miejski Lublin, ul. Zamkowa Dz.nr.41, 45/2, 45/3	K4
PW	SCHEMAT FUNDAMENTOW	
Brzożcz:	KONSTRUKCJA	Skala 1:100
Funck p:	Data:	Podpis
Projektował:	Nazwisko, Uprawienia: mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/BB	
Opracował: Kresilił:	mgr inż. Mateusz Kuchciak	Kuchciak
Sprawdził:	mgr inż. Hanna Łyczko nr upr. 2215/Lb/93	

# SCHEMAT PALOWANIA

skala 1:100

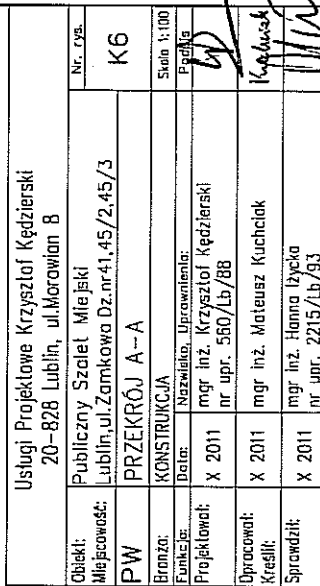


DŁUGOŚCI POSZCZEGÓLNYCH PALI:

NR	DŁUGOŚĆ [m]	IŁOŚĆ [szt.]
P1	10,2	9
P2	11,0	5
P3	11,7	7
P4	12,3	5
P5	13,1	2
P6	14,4	1
P7	9,5	3

Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski 20-828 Lublin, ul. Morawian 8		Nr. rys.
Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	K5
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa Dz. nr 41, 45/2, 45/3	Skala 1:100
PW	SCHEMAT PALOWANIA	Podpis
Bransza:	KONSTRUKCJA	Kędzierski
Data:	X 2011	
Funkcja:	mgr inż. Krzysztof Kędzierski	Kędzierski
Projektował:	nr upr. 560/Lb/BB	
Opracował:	X 2011 mgr inż. Mateusz Kuchciak	Kędzierski
Kreślił:	X 2011 mgr inż. Hanna Iżycka	
Sprawdził:	X 2011 nr upr. 2215/Lb/93	

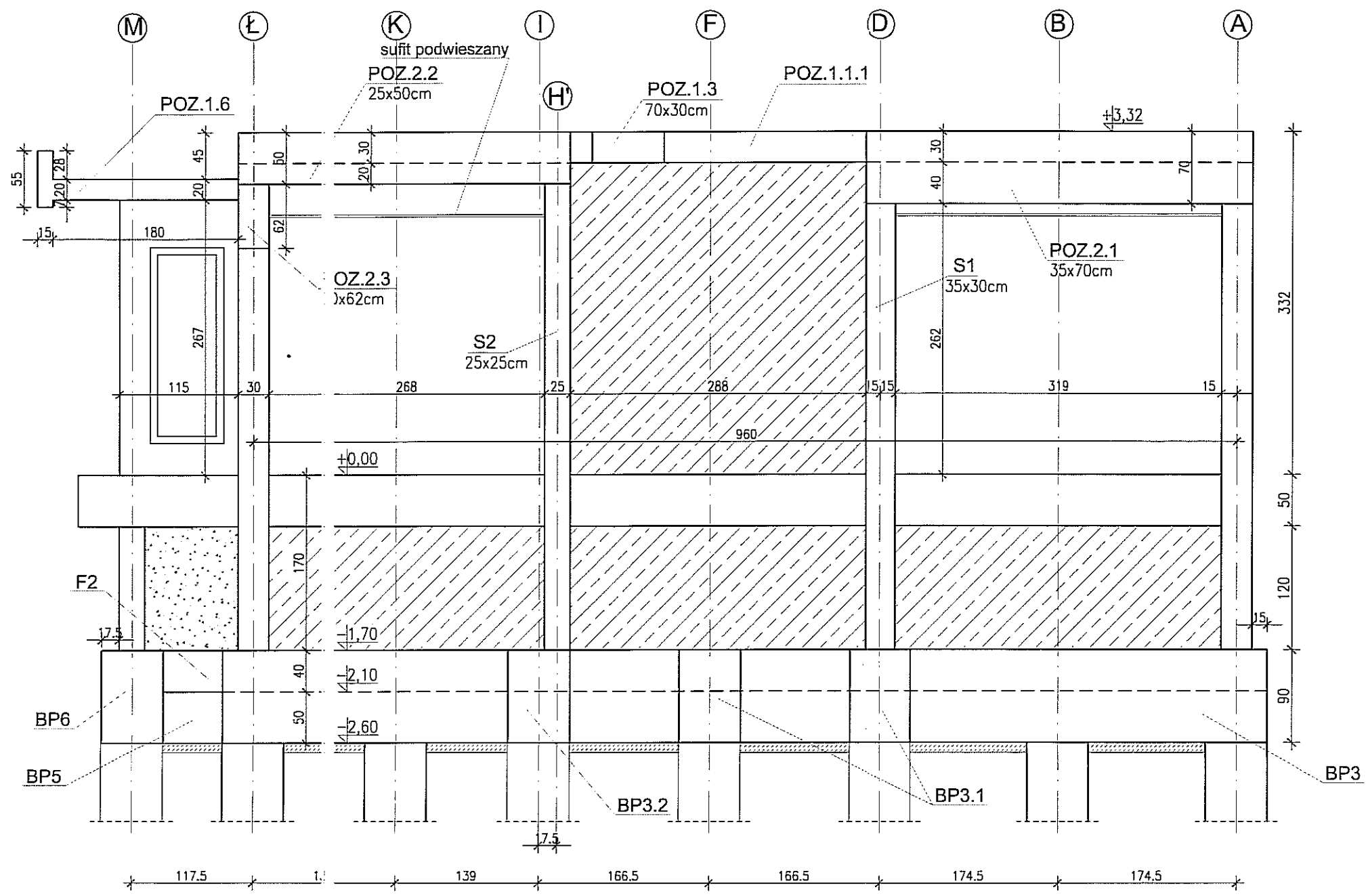
skala 1:100



Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński 20-828 Lublin, ul.Morawian 8		Nr. Drg.	K6
Objekt: Miejscowość:	Publiczny Szalek Miejski Lublin, ul.Zamkowa Dz.nr 41,45/2,45/3		
PW	PRZEKRÓJ A - A		
Brzoza	KONSTRUKCJA	Skala 1:100	
Funkcja:	Nazwa: Nazwa, Uprawnienia:	Podpis	
Projektował:	mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/BB	Kędziński	
Opracował: Kreślił:	mgr inż. Mateusz Kuchciak	Kuchciak	
Sprowadził:	mgr inż. Hanna Łyżka nr upr. 2215/Lb/93	Łyżka	

# PRZEKRÓJ B-B

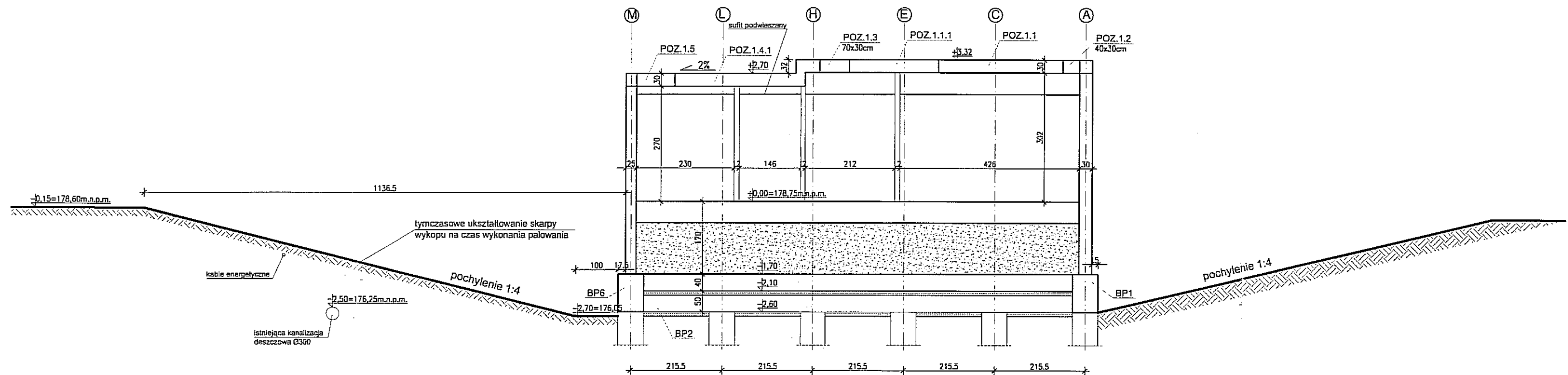
skala 1:50



Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski 20-828 Lublin, ul.Morawian 8		
Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.
Miejscowość:	Lublin, ul.Zamkowa Dz.nr41,45/2,45/3	K7
PW	PRZEKRÓJ B-B	
Branża:	KONSTRUKCJA	Skala 1:50
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędzierski nr upr. 560/Lb/88
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak
Kreślił:		
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Izycka nr upr. 2215/Lb/93

# PRZEKRÓJ C-C

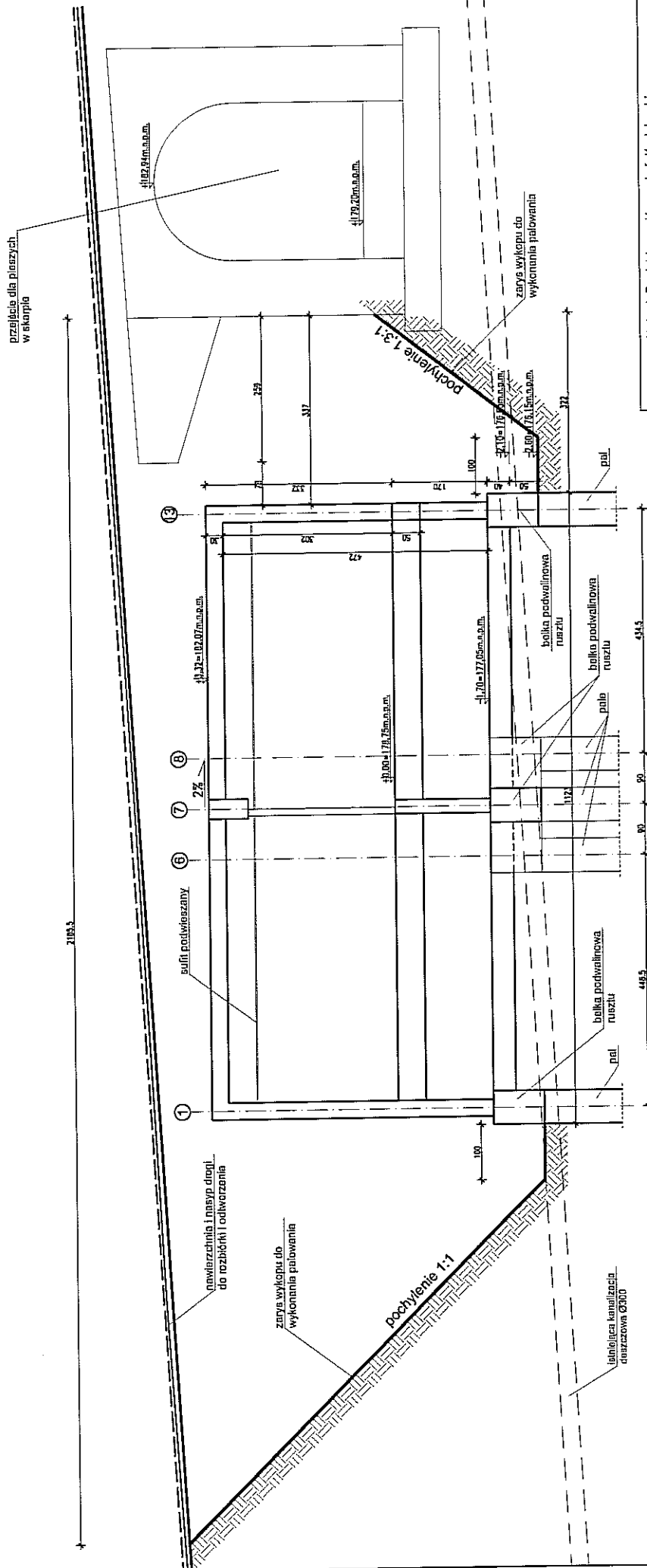
skala 1:100



Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski 20-828 Lublin, ul.Morawian 8			
Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.	
Miejscowość:	Lublin, ul.Zamkowa Dz.nr41,45/2,45/3	K8	
PW	PRZEKRÓJ C-C	Skala 1:100	
Branża:	KONSTRUKCJA	Podpis	
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:	
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędzierski nr upr. 560/Lb/88	<i>Kędzierski</i>
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak	<i>Kuchciak</i>
Kreślił:			
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Iżycka nr upr. 2215/Lb/93	<i>Iżycka</i>

# PRZEKRÓJ A'-A'

skala 1:100

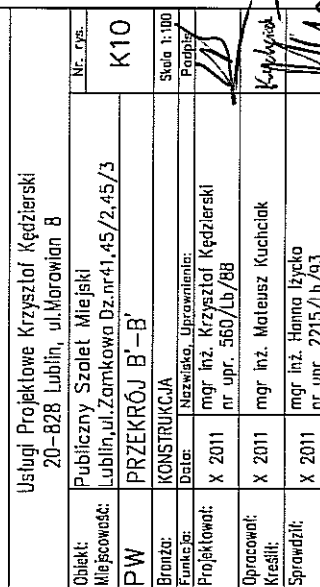


Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski  
20-828 Lublin, ul. Morawian 8

Nr. rym.		K9	
Obiekt:	Publiczny Szalek Miejski		
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa Dział nr 41, 45/2, 45/3		
PW	PRZEKRÓJ A'-A'		
Bransz:	KONSTRUKCJA		
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Kędzierski		
Projektował:	X 2011		
Opracował:	X 2011		
Kreślił:	mgr inż. Moleusz Kuchciak		
Sprawił:	mgr inż. Hanna Izycka		
	nr upr. 2215/Lb/93		



skala 1:100



Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński  
20-828 Lublin, ul. Morawian 8

Nr. 175.

K10

K10

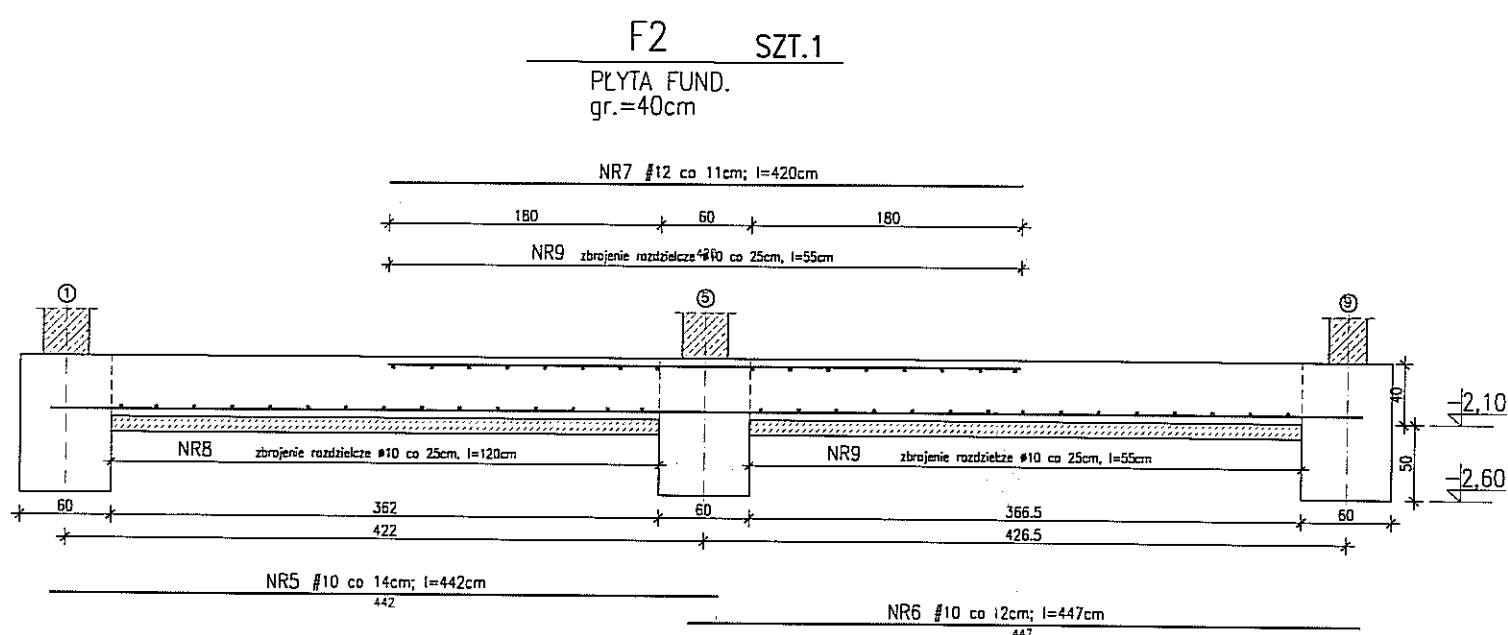
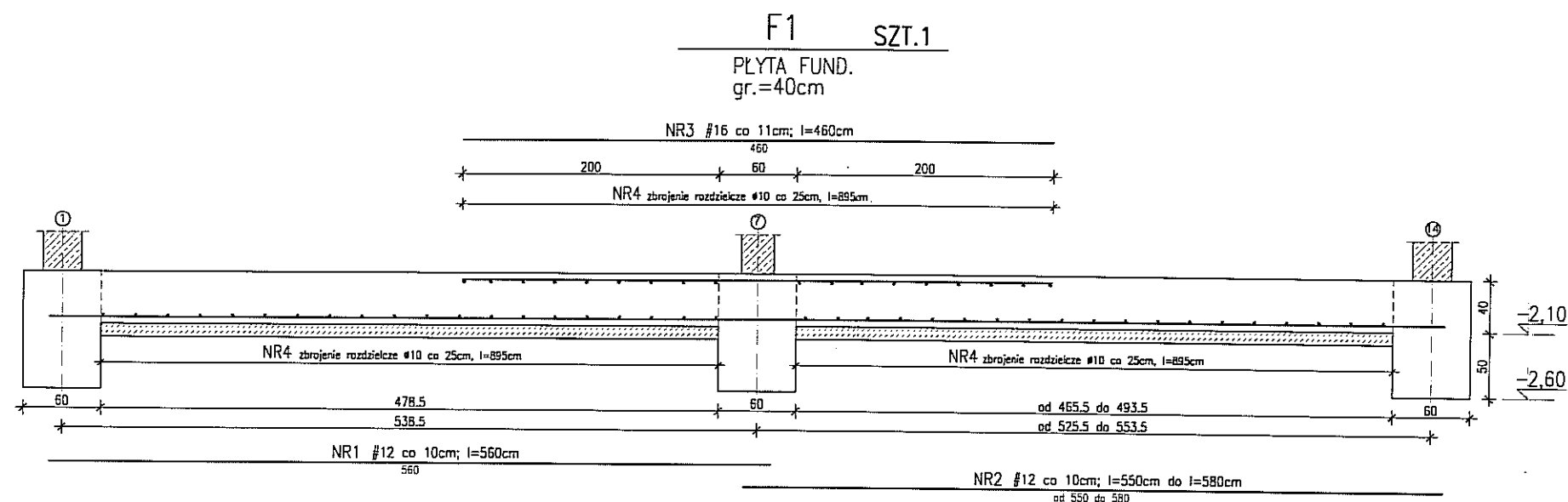
001:1 0/0

14





1

11	11
----	----

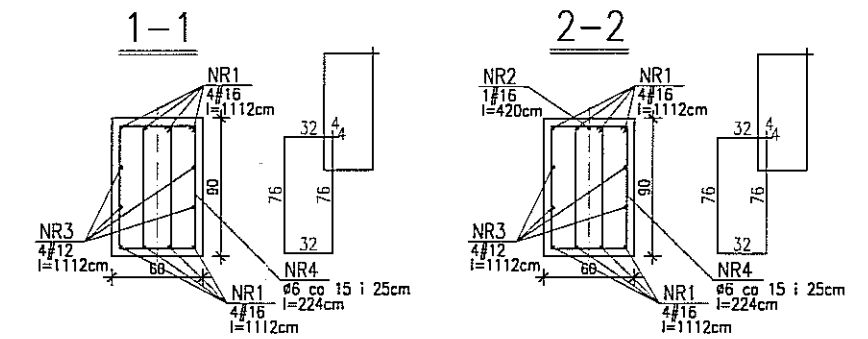
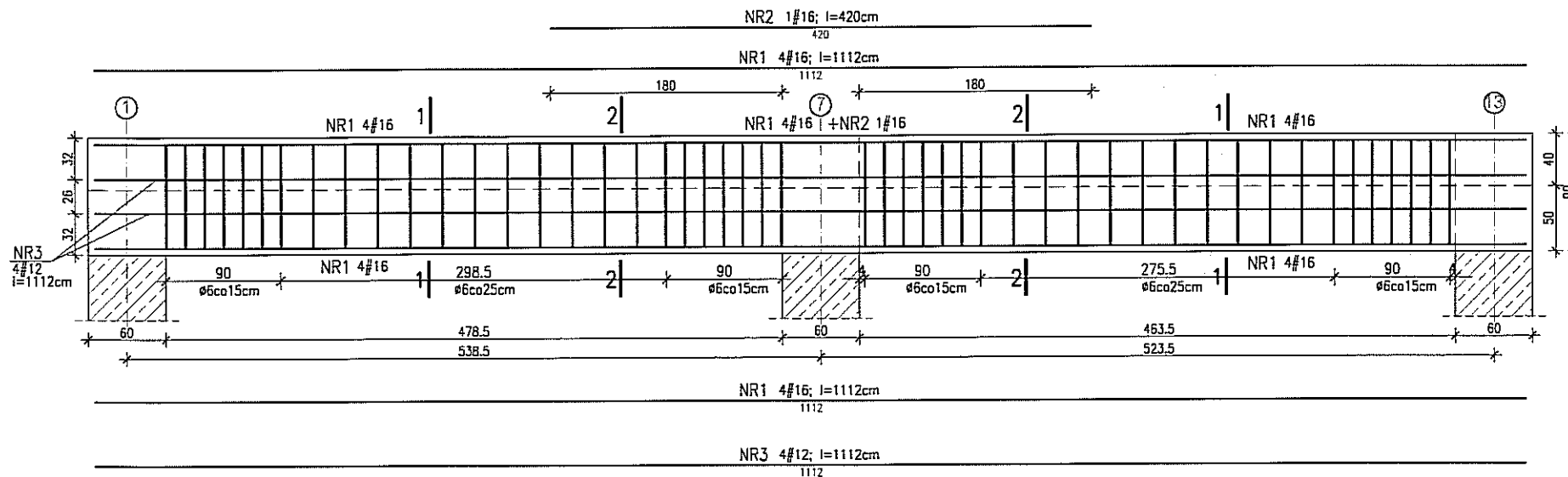
27



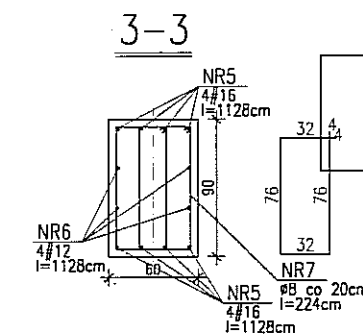
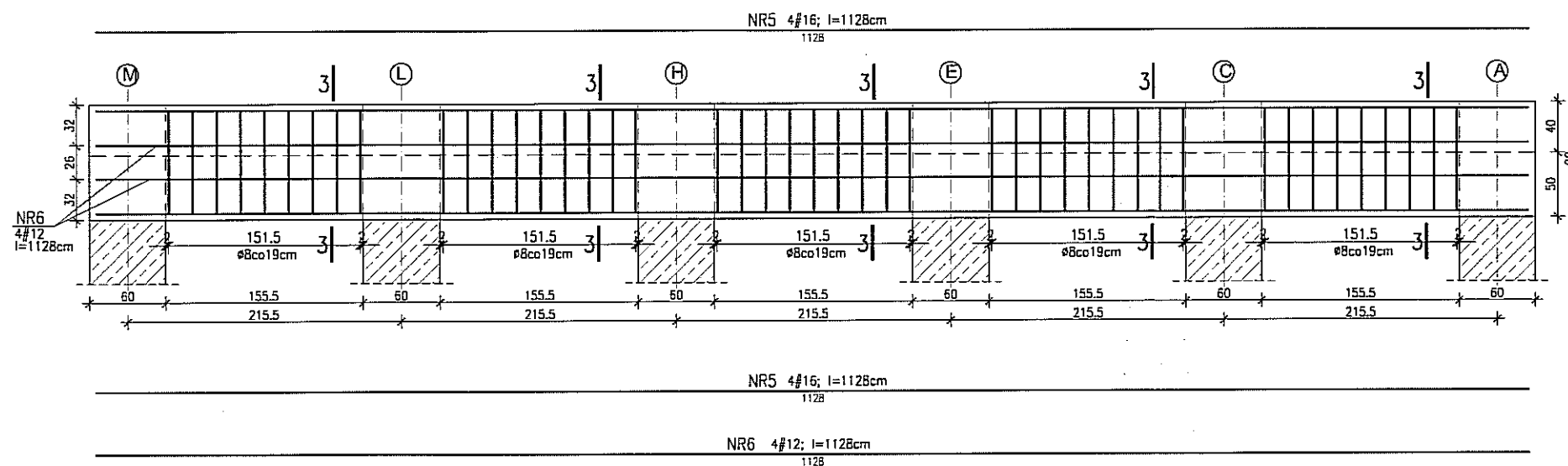
STAL ZBROJENIOWA  
A-IIIIN  
A-0 (St0S)  
BETON B-30  
KLASA SZCZELNOŚCI BETONU W8  
WYKAZ STALI WG. ZAŁ. NR1

Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski 20-828 Lublin, ul.Morawian 8			
Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski		Nr. rys.
Miejscowość:	Lublin, ul.Zamkowa Dz.nr41,45/2,45/3		
PW	ELEMENTY MONOLITYCZNE-PŁYTY FUND.		K11
Branża:	KONSTRUKCJA		Skala 1:50
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:	Podpis
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędzierski nr upr. 560/Lb/88	
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak	
Kreślił:	X 2011	mgr inż. Hanna Łyżko	
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Łyżko nr upr. 2215/Lb/93	

## BP1 SZT.1

BELKA PODWALINOWA  
b x h = 60 x 90 cm

## BP2 SZT.1

BELKA PODWALINOWA  
b x h = 60 x 90 cm

STAL ZBROJENIOWA

A-IIIIN

A-0 (Stos)

BETON B-30

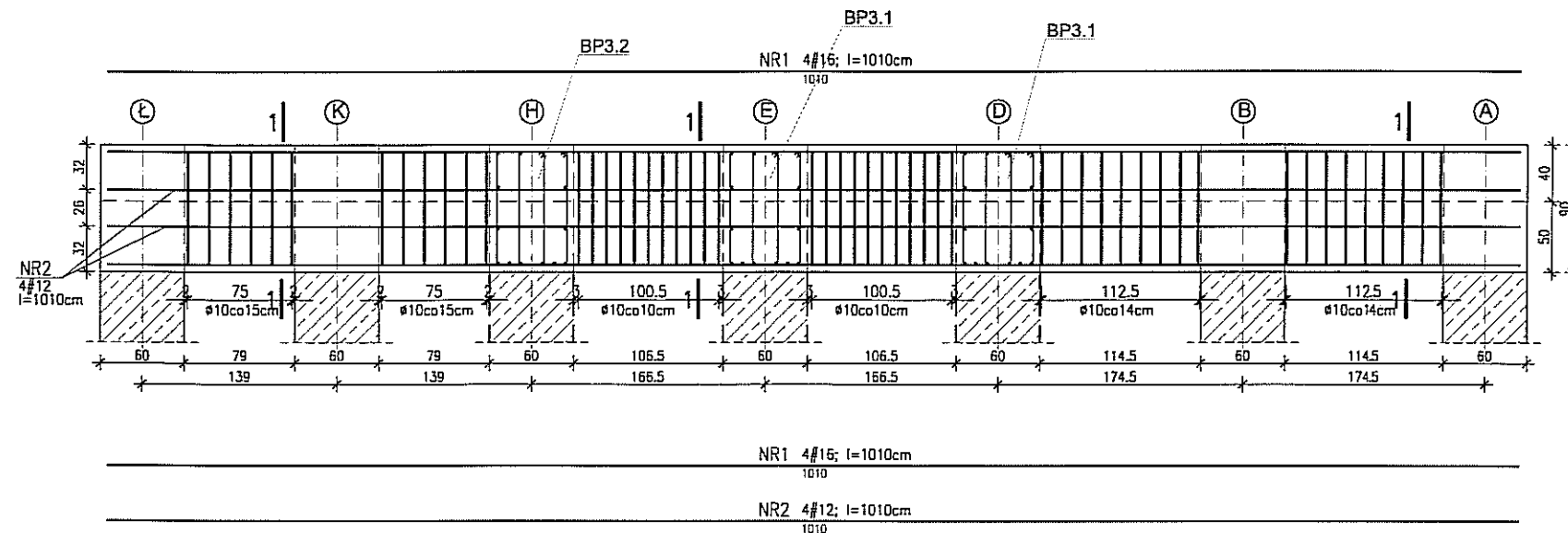
KLASA SZCZELNOŚCI BETONU W8

WYKAZ STALI WG. ZAŁ. NR2

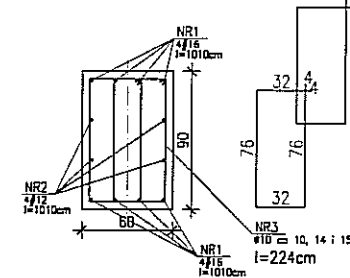
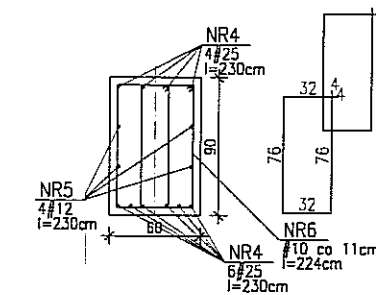
Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski  
20-828 Lublin, ul. Morawian 8

Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa Dz. nr 41, 45/2, 45/3	K12
PW	ELEM. MONOL. - BELKI PODWALINOWE	
Branża:	KONSTRUKCJA	Skala 1:50
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędzierski nr upr. 560/Lb/88
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak
Kreślił:		
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Iżycka nr upr. 2215/Lb/93

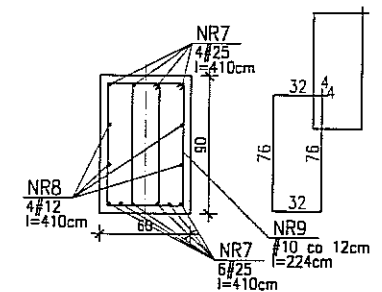
## BP3 SZT.1

BELKA PODWALINOWA  
b<sub>x</sub>h=60x90cm

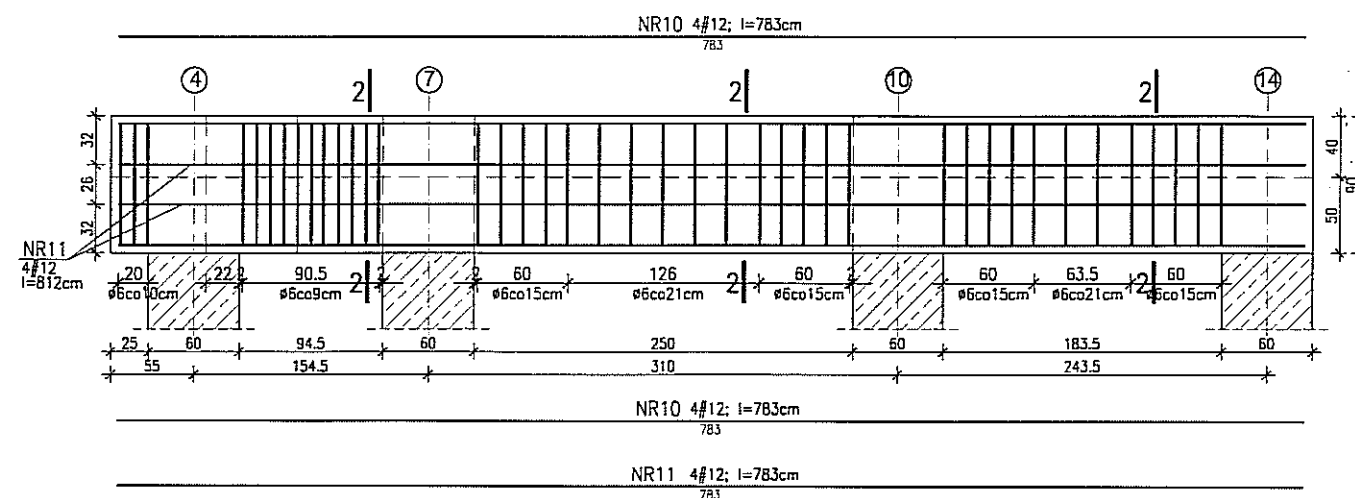
1-1

BP3.1 SZT.2  
BELKA PODWALINOWA  
b<sub>x</sub>h=60x90cm

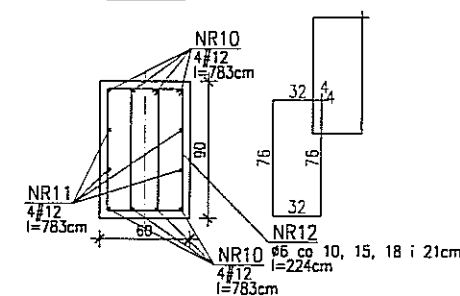
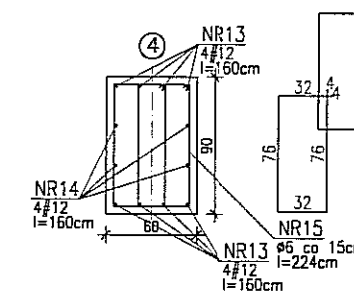
## BP3.2 SZT.1

BELKA PODWALINOWA  
b<sub>x</sub>h=60x90cm

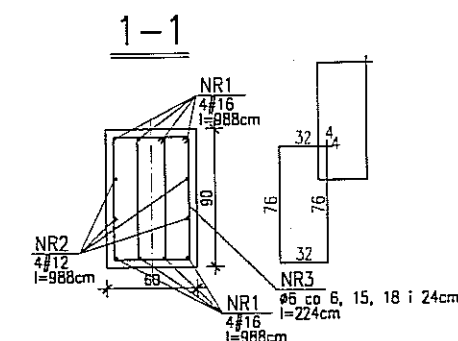
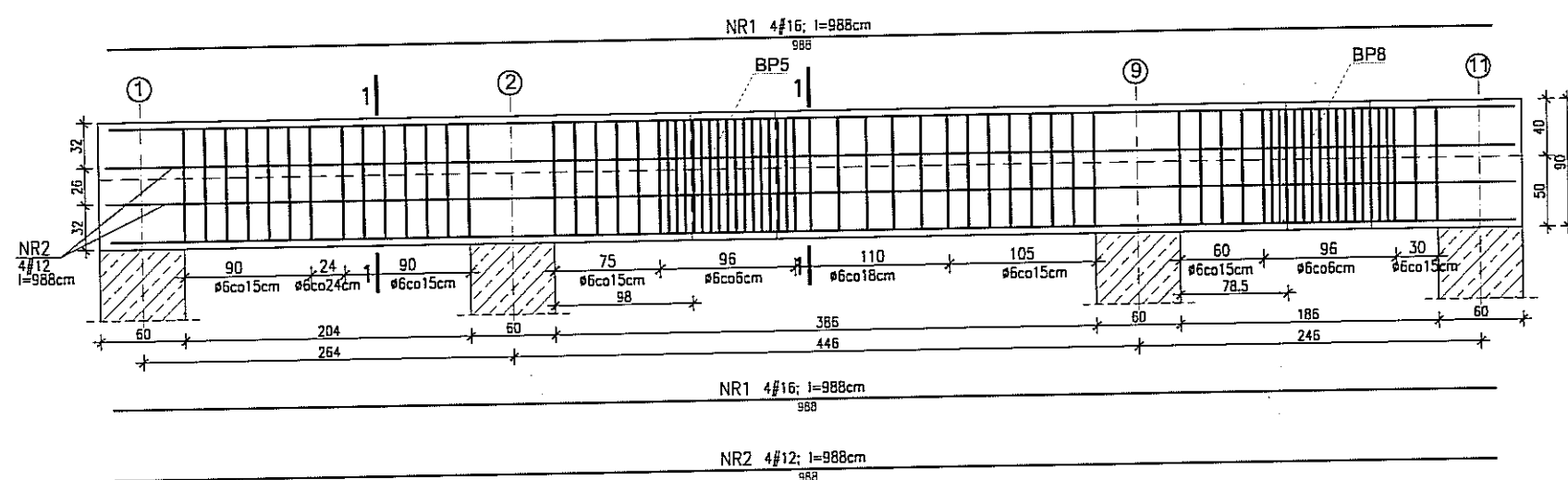
## BP4 SZT.1

BELKA PODWALINOWA  
b<sub>x</sub>h=60x90cm

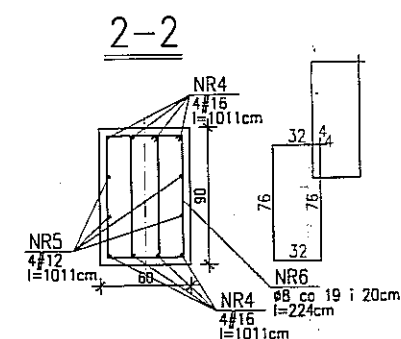
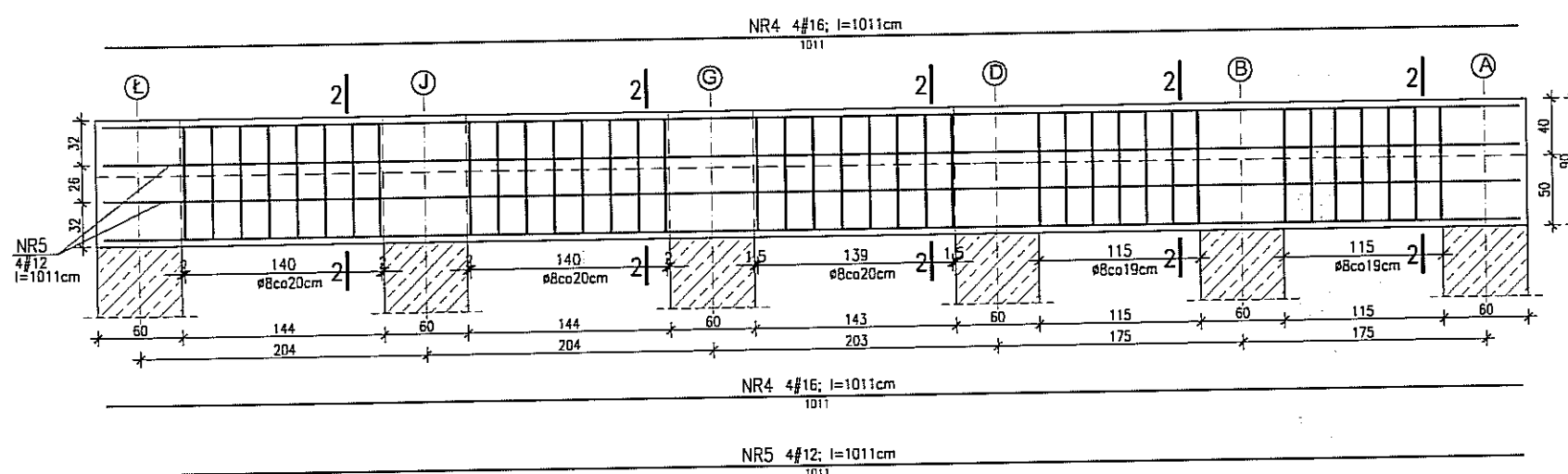
2-2

BP5 SZT.1  
BELKA PODWALINOWA  
b<sub>x</sub>h=60x90cm

## BP6 SZT.1

BELKA PODWALINOWA  
b x h = 60 x 90 cm

## BP7/7.1 SZT.1

BELKA PODWALINOWA  
b x h = 60 x 90 cm

STAŁ ZBROJENIOWA

A-IIIIN

A-0 (Stos)

BETON B-30

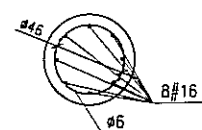
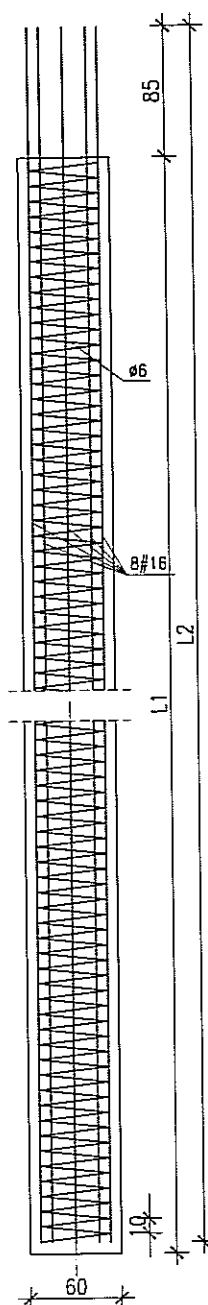
KLASA SZCZELNOŚCI BETONU W8

WYKAZ STAŁI WG. ZAŁ. NR4

Usługi Projektowe Krzysztof Kędzierski  
20-828 Lublin, ul. Morawian 8

Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa Dz. nr 41, 45/2, 45/3	K14
PW	ELEM. MONOL. - BELKI PODWALINOWE	Skala 1:50
Branża:	KONSTRUKCJA	Podpis
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędzierski nr upr. 560/Lb/88
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak
Kreślił:	X 2011	mgr inż. Hanna Iżycka
Sprawdził:	X 2011	nr upr. 2215/Lb/93

P1-P7

PAL ŻELB.  
Ø=60cm

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ DLA PALI:

NR PALA	A0 (Ø)	AIIIN (#)	L1 [m]	L2 [m]	sztuk elementów	sztuk w elemencie	sztuk razem	DŁUGOŚĆ [m] #16 (AIIIN)	DŁUGOŚĆ [m] Ø6 (A0)
				Luzw.					
P1		16	10,2	11,0	9	8	72	792	
	6			153		1	9		1377
P2		16	11,0	11,8	5	8	40	472	
	6			165		1	5		825
P3		16	11,7	12,5	7	8	56	700	
	6			176		1	7		1232
P4		16	12,3	13,1	5	8	40	524	
	6			185		1	5		925
P5		16	13,1	13,9	2	8	16	223	
	6			197		1	2		394
P6		16	14,4	15,2	1	8	8	122	
	6			216		1	1		216
P7		16	9,5	10,3	3	8	24	248	
	6			143		1	3		429
						Długość razem [m]		3081 m	5398 m
						Masa jednostkowa [kg/m]		1,580 kg/m	0,222 kg/m
						Masa razem [kg]		4870 kg	1200 kg

STAL ZBROJENIOWA

A-IIIN

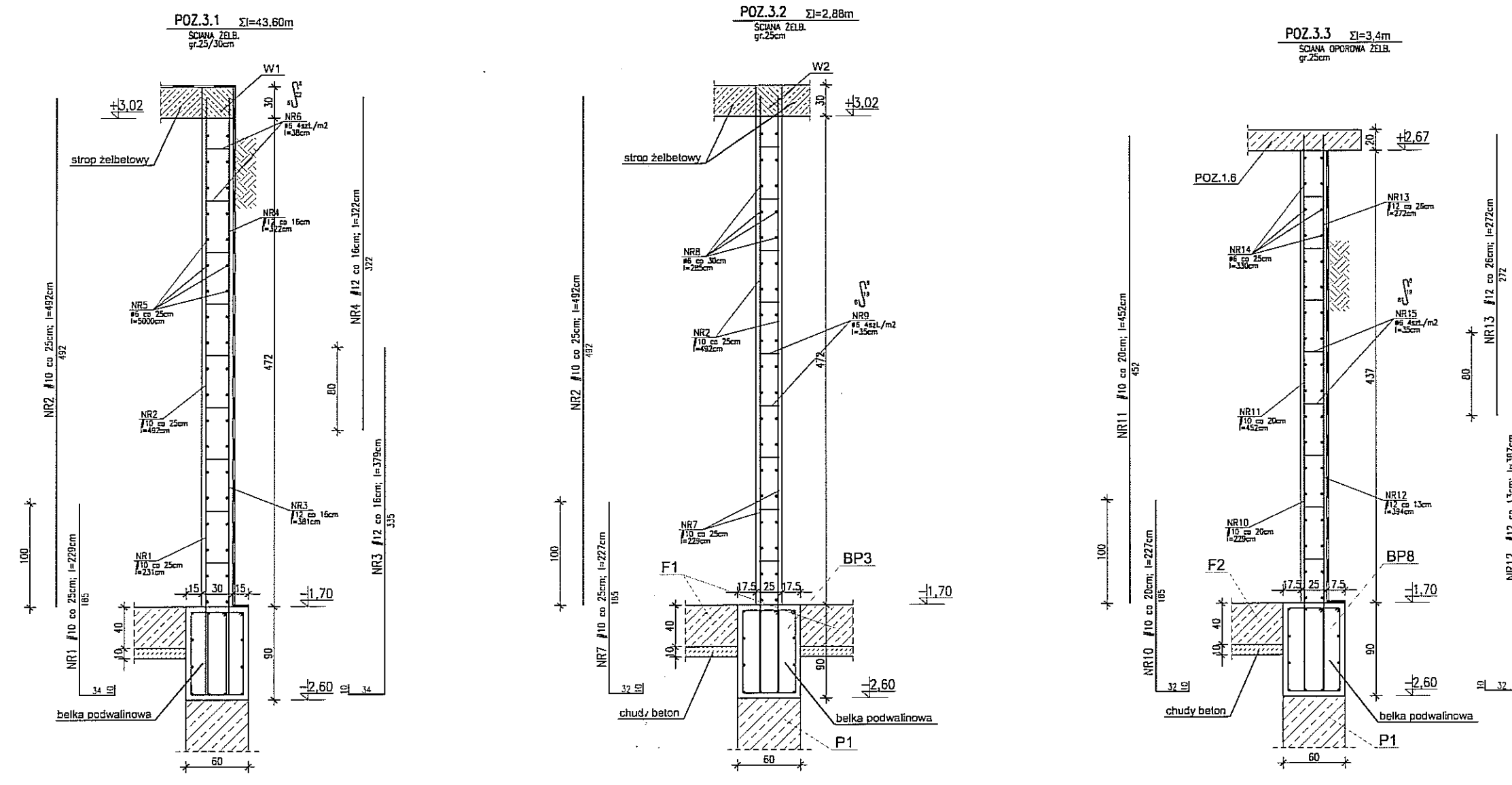
A-0 (SŁOS)

BETON B-30

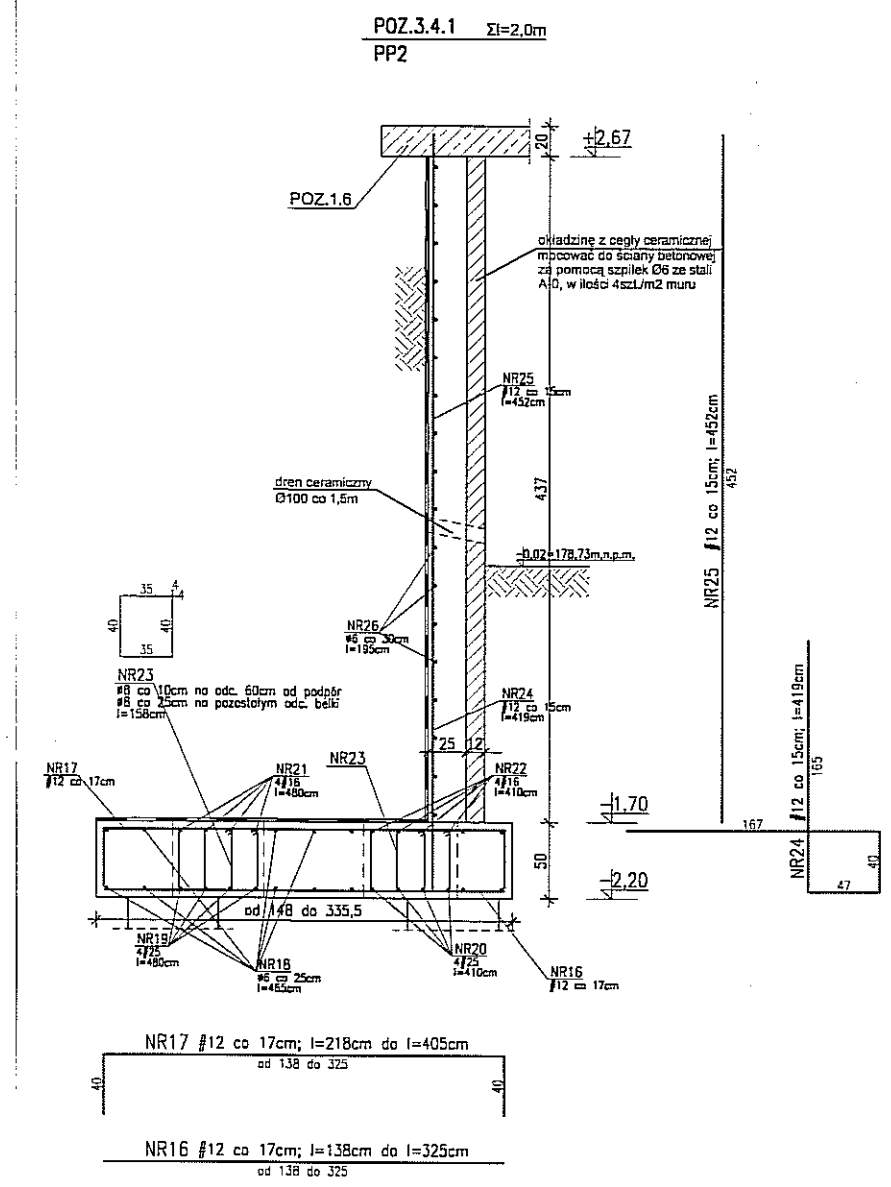
KLASA SZCZELNOŚCI BETONU W8

Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński  
20-828 Lublin, ul. Morawian 8

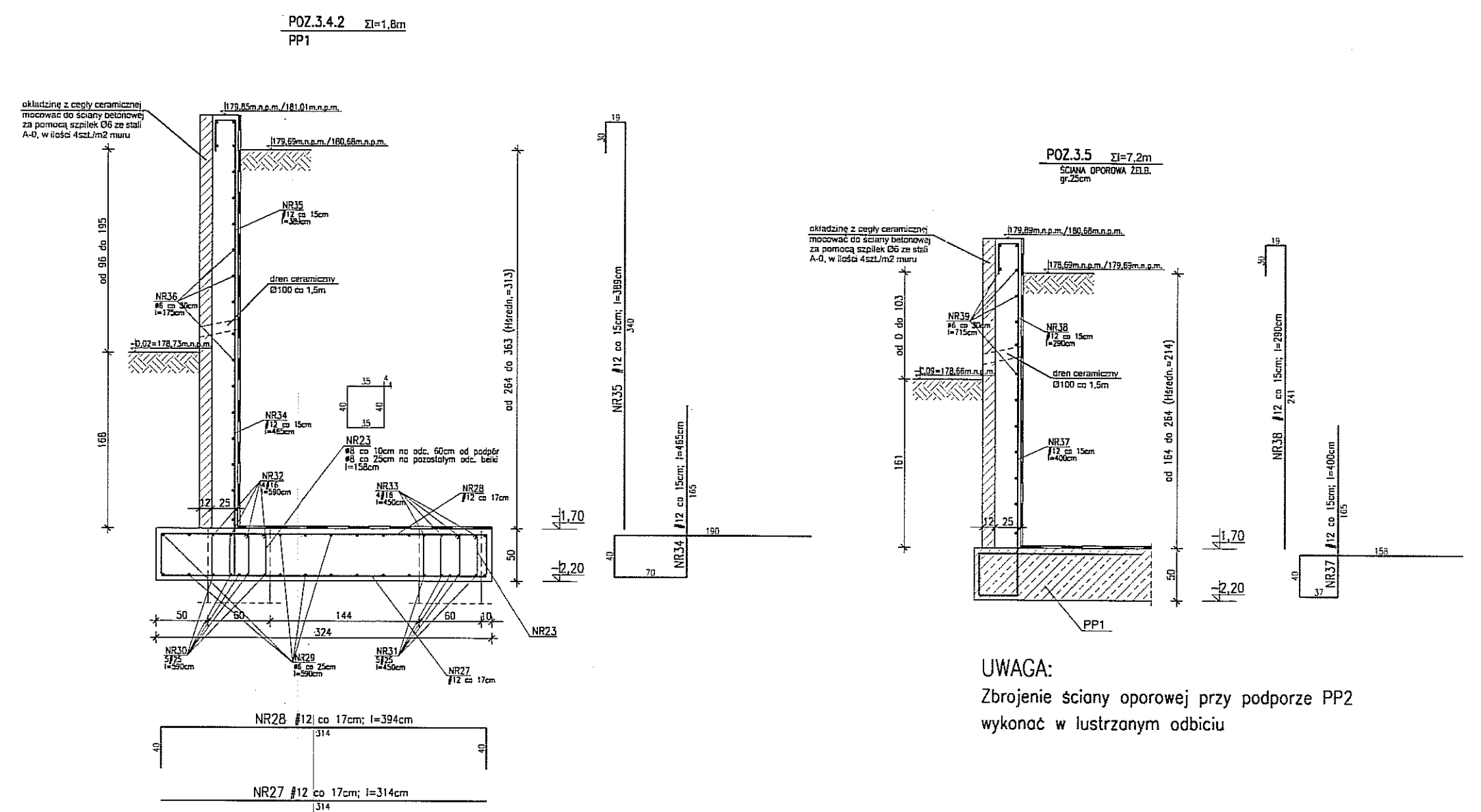
Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.	
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa Dz.nr 41, 45/2, 45/3		K15
PW	ELEMENTY MONOLITYCZNE - PALE		
Branża:	KONSTRUKCJA	Skala 1:50	
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:	Podpis
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/88	<i>Kędziński</i>
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak	<i>Kuchciak</i>
Kreślił:			
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Izycka nr upr. 2215/Lb/93	<i>Izycka</i>



PRZĘKRÓJ E-E



PRZĘKRÓJ F-F

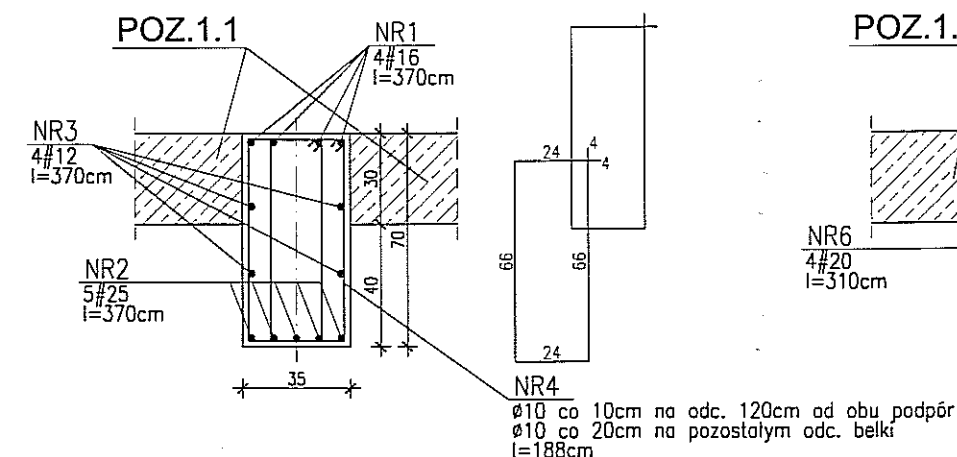


UWAGA:  
Zbrojenie ściany oporowej przy podporze PP2  
wykonać w lustrzanym odbiciu

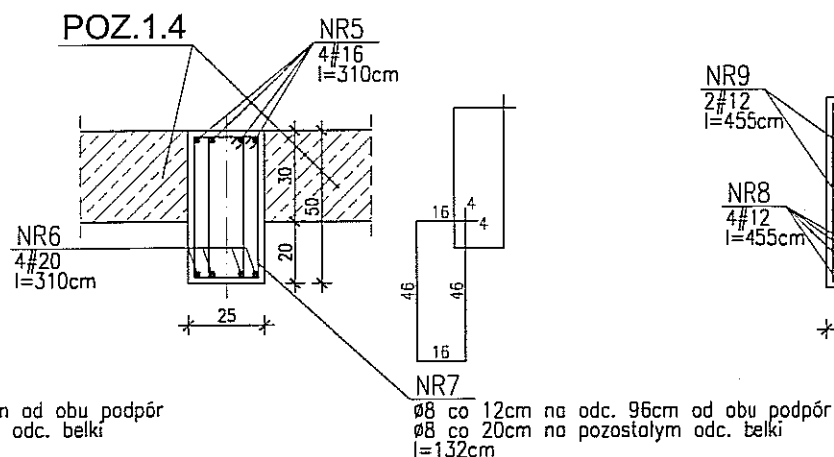
STAŁ ZBROJENIOWA  
A-IIIN  
A-0 (Stos)  
BETON B-30  
KLASA SZCZELNOŚCI BETONU W8  
WYKAZ STALI WG. ZAŁ. NR5

Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński 20-828 Lublin, ul. Morawian 8		
Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski Lublin, ul. Zamkowa Dł. nr 41, 45/2, 45/3	Nr. rys.
Miejscowość:		K16
PW	ELEMENTY MONOLITYCZNE - ŚCIANY	
Branża:	KONSTRUKCJA	Skala 1:50
Funkcja:	Data:	Podpis
Projektował:	X 2011 mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/88	
Opracował:	X 2011 mgr inż. Mateusz Kuchciak	
Kreślił:	X 2011 mgr inż. Hanna Iżycka	
Sprawdził:	X 2011 mgr inż. Hanna Iżycka nr upr. 2215/Lb/93	

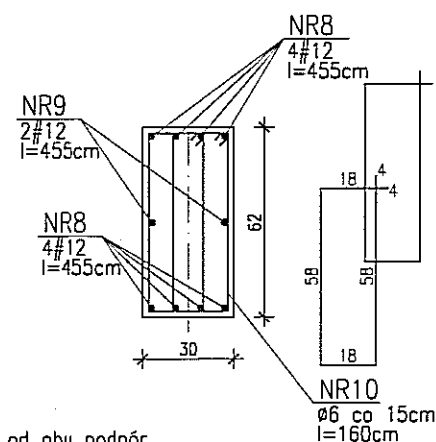
POZ.2.1 SZT.1

PODCIĄG ŻELB.  
bxh=35x70cm

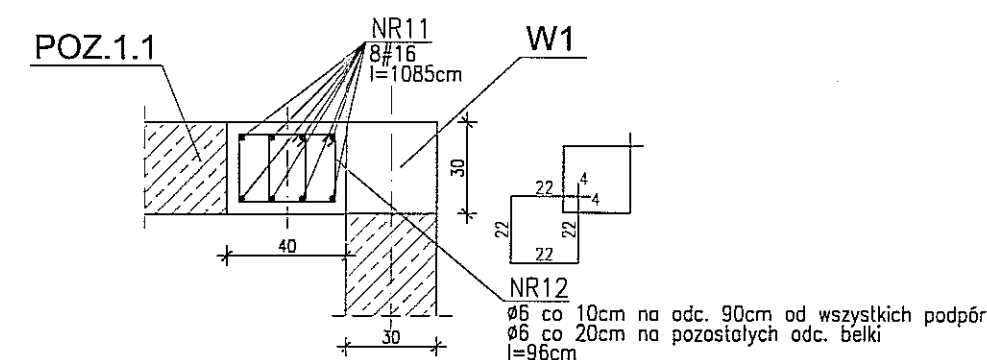
POZ.2.2 SZT.1

PODCIĄG ŻELB.  
bxh=25x60cm

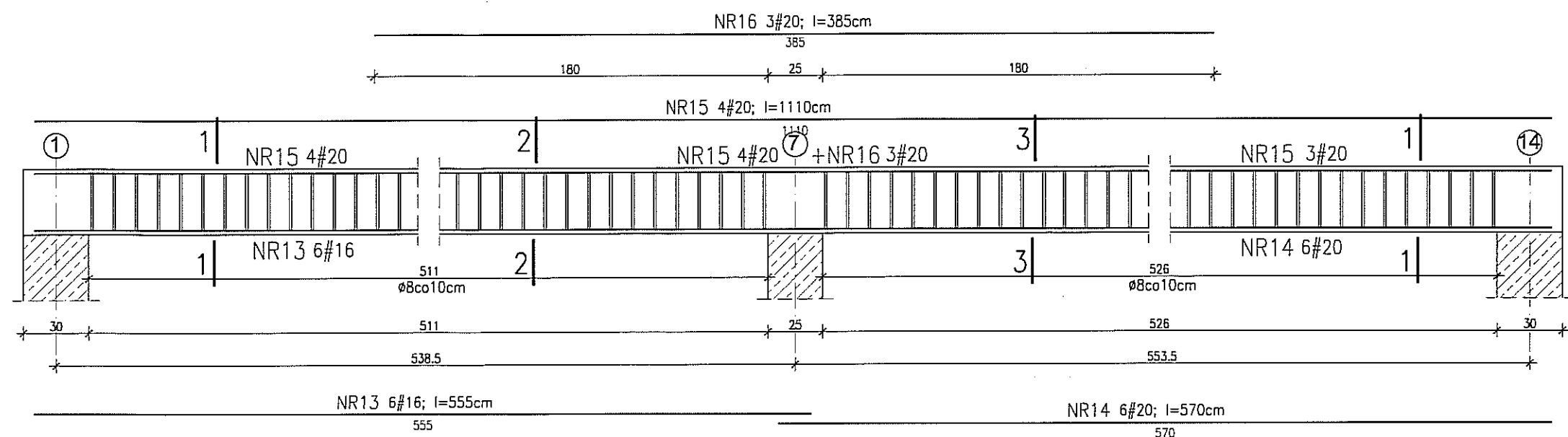
POZ.2.3 SZT.1

PODCIĄG ŻELB.  
bxh=30x62cm

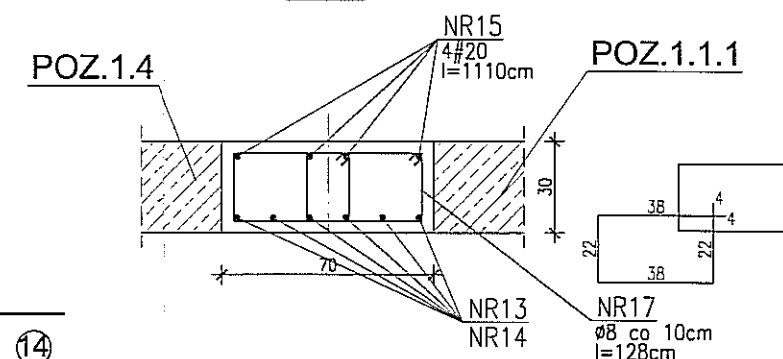
POZ.1.2 SZT.1

ŻEBRO ŻELB.  
bxh=40x30cm

POZ.1.3 SZT.1

ŻEBRO ŻELB.  
bxh=70x30cm

1-1



STAL ZBROJENIOWA

A-IIIIN

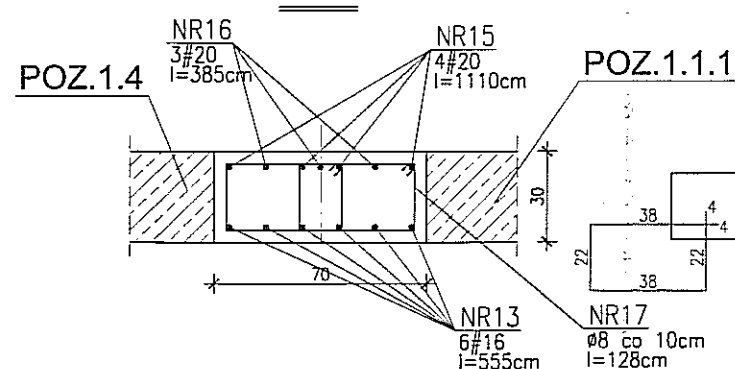
A-0 (StOS)

BETON B-30

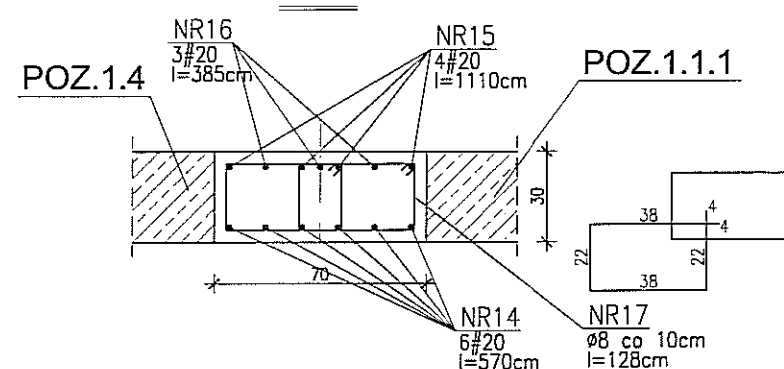
KLASA SZCZELNOŚCI BETONU W8

WYKAZ STALI WG. ZAŁ. NR6

2-2



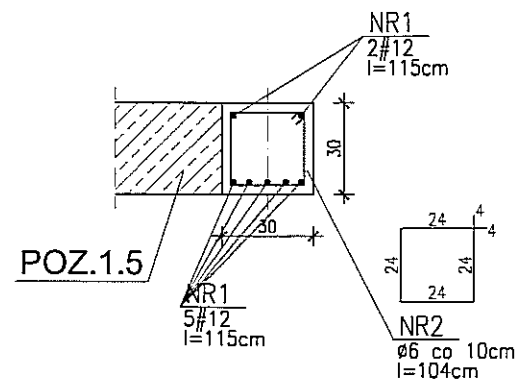
3-3



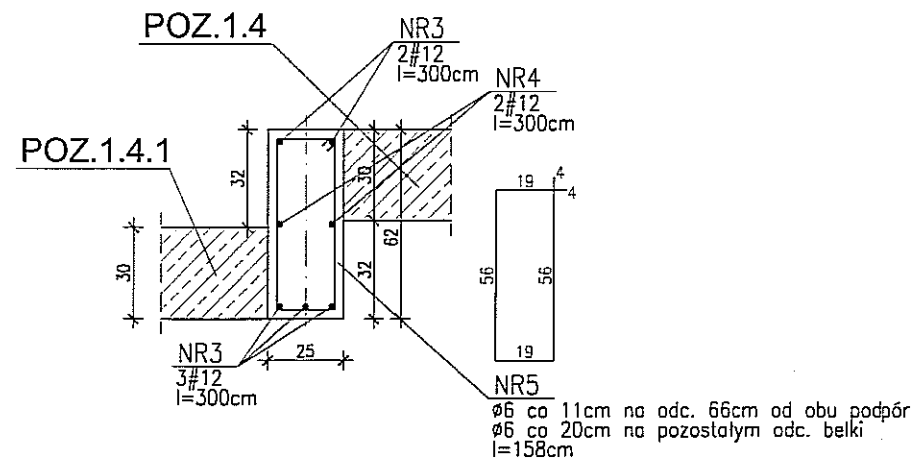
Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński 20-828 Lublin, ul. Morawian 8			
Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.	K17
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa Dz. nr 41, 45/2, 45/3		
PW	ELEM. MONOLIT.-PODCIĄGI, ŻEBRA	Skala 1:25	Podpis
Branża:	KONSTRUKCJA		
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:	Kędziński
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/88	
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak	Kuchciak
Kreślił:	X 2011	mgr inż. Hanna Iżycka	
Sprawdził:	X 2011	nr upr. 2215/Lb/93	



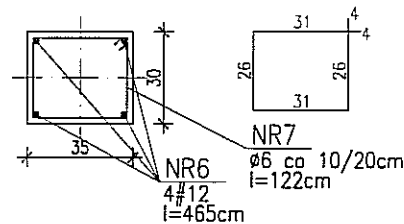
POZ.2.4 SZT.1

PODCIĄG ŻELB.  
bxh=30x30cm

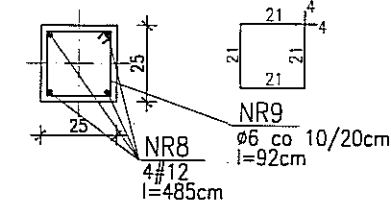
POZ.2.5 SZT.1

PODCIĄG ŻELB.  
bxh=25x62cm

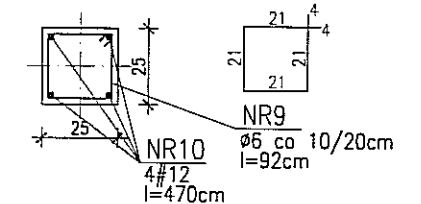
S1 SZT.1

SŁUP ŻELB.  
bxh=35x30cm

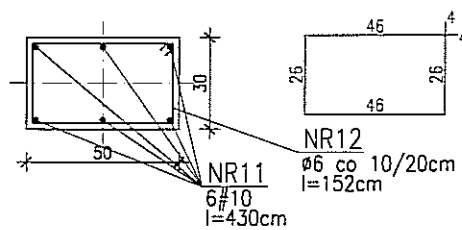
S2 SZT.1

SŁUP ŻELB.  
bxh=25x25cm

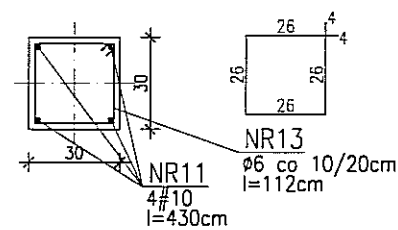
S3 SZT.1

SŁUP ŻELB.  
bxh=25x25cm

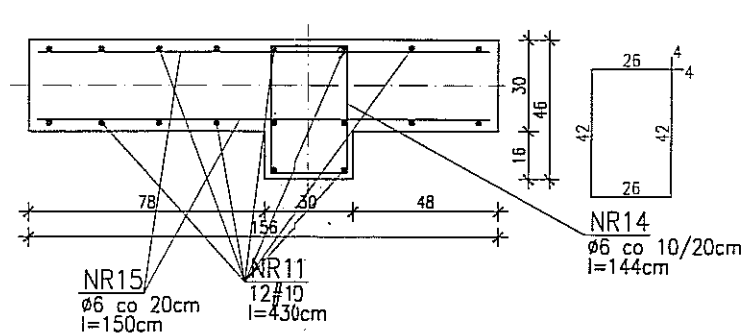
T1 SZT.1

TRZPIEŃ ŻELB.  
bxh=50x30cm

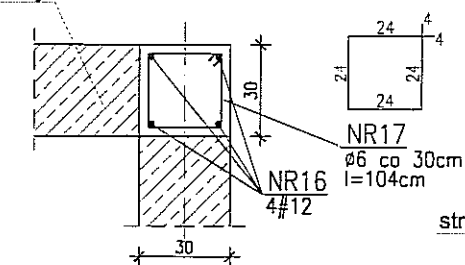
T2 SZT.1

TRZPIEŃ ŻELB.  
bxh=30x30cm

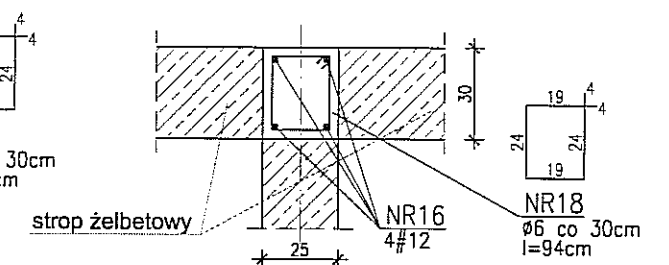
T3 SZT.1

TRZPIEŃ ŻELB.  
bxh=88x30cm

W1 Σl=46m



W2 Σl=10m



STAŁ ZBROJENIOWA

A-IIIN

A-0 (stos)

BETON B-30

KLASA SZCZELNOŚCI BETONU W8

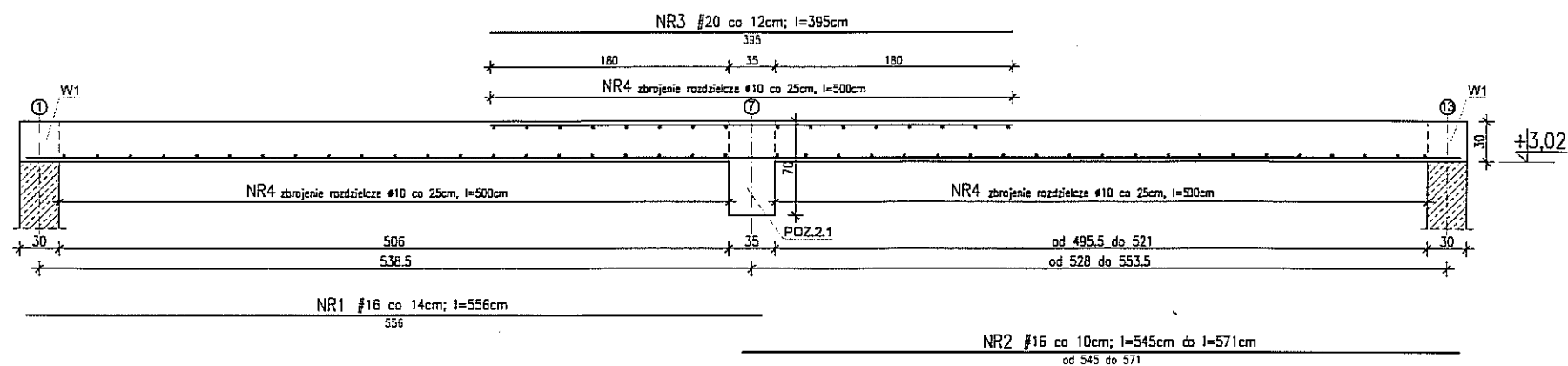
WYKAZ STALI WG. ZAŁ. NR7

Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński  
20-828 Lublin, ul. Morawian 8

Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.
Miejscowość:	Lublin, ul. Zamkowa Dz.nr41,45/2,45/3	K18
PW	ELEM. MONOL.-PODC., SŁ., TRZP., WIENCE	
Branża:	KONSTRUKCJA	Skala 1:25
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/88
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak
Kreślił:		
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Iżycka nr upr. 2215/Lb/93

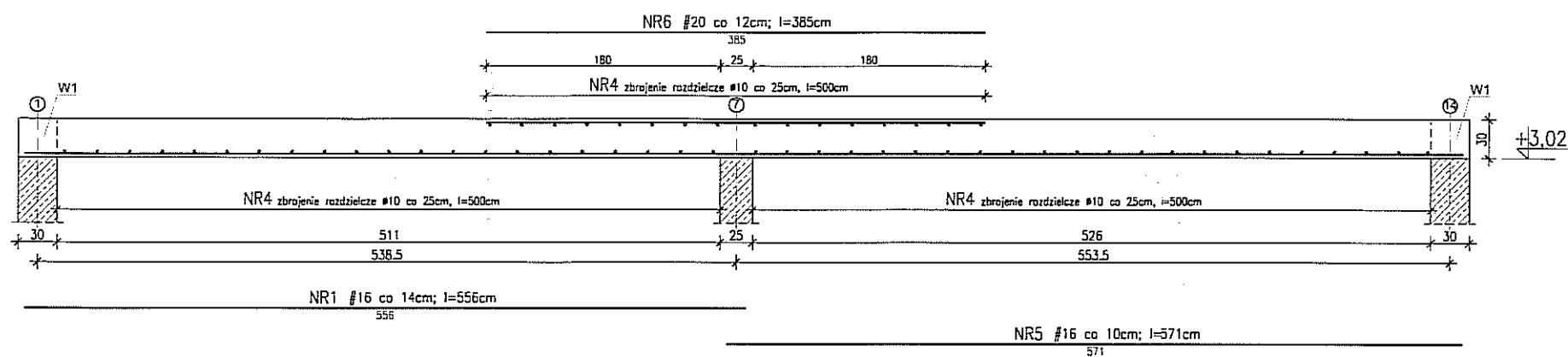
# POZ.1.1 SZT.1

PLYTA ŻELB.  
gr.=30cm



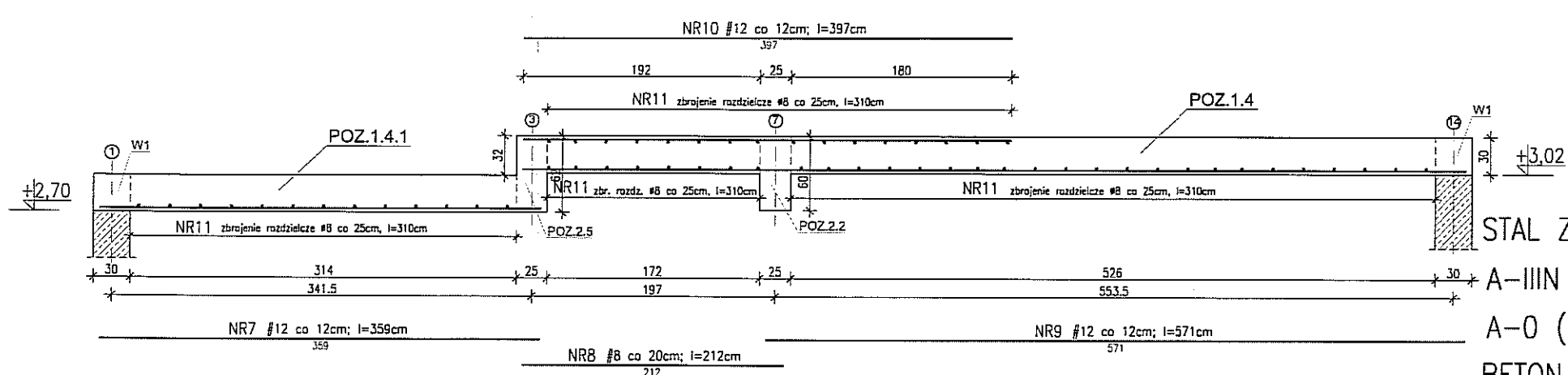
# POZ.1.1.1 SZT.1

PLYTA ŻELB.  
gr.=30cm



# POZ.1.4/1.4.1 SZT.1

PLYTA ŻELB.  
gr.=30cm



STAŁ ZBROJENIOWA

A-IIIIN

A-0 (Stos)

BETON B-30

KLASA SZCZELN. BETONU W8

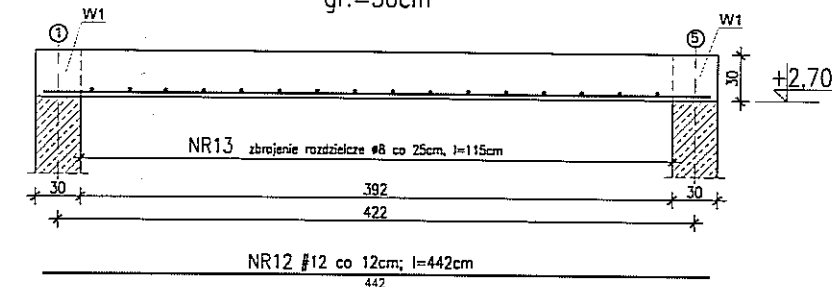
WYKAZ STAŁI WG. ZAŁ. NR8

# ELEMENTY MONOLITYCZNE

1:50

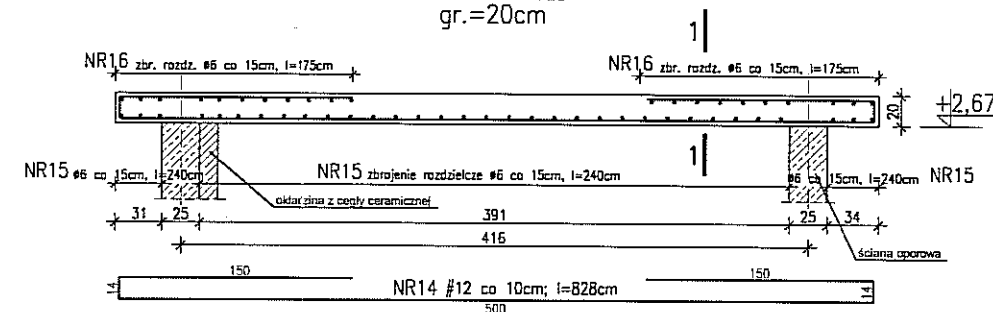
# POZ.1.5 SZT.1

PLYTA ŻELB.  
gr.=30cm

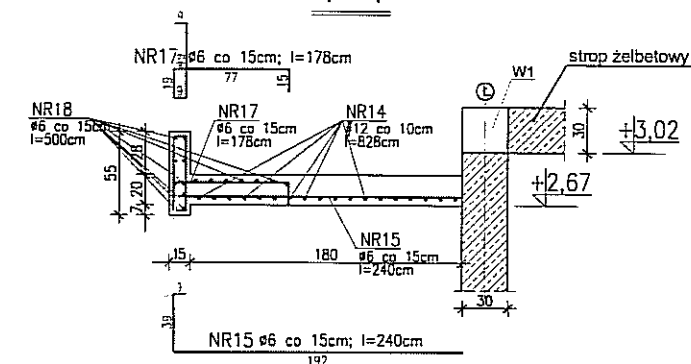


# POZ.1.6 SZT.1

PLYTA ŻELB.  
gr.=20cm



# 1-1



Usługi Projektowe Krzysztof Kędziński  
20-828 Lublin, ul.Morawian 8

Obiekt:	Publiczny Szalet Miejski	Nr. rys.
Miejscowość:	Lublin, ul.Zamkowa Dz.nr41,45/2,45/3	K19
PW	ELEMENTY MONOLITYCZNE-STROPY	
Branża:	KONSTRUKCJA	Skala 1:50
Funkcja:	Data:	Nazwisko, Uprawnienia:
Projektował:	X 2011	mgr inż. Krzysztof Kędziński nr upr. 560/Lb/88
Opracował:	X 2011	mgr inż. Mateusz Kuchciak
Kreślił:		
Sprawdził:	X 2011	mgr inż. Hanna Iżycka nr upr. 2215/Lb/93

Załącznik nr: **1**  
do rys. nr: **K11**

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0	A-IIIN	Długość m	Ilość szt.	A-0 ( m )				A-IIIN ( m )				
	φ	#			φ4.5	φ6	φ8	φ10	#6	#8	#10	#12	#16
1		12	5,60	90	-	-	-	-	-	-	-	504,0	-
2		12	5,80	90	-	-	-	-	-	-	-	522,0	-
3		16	4,60	82	-	-	-	-	-	-	-	-	377,2
4	10		8,95	57	-	-	-	510,2	-	-	-	-	-
5		10	4,42	7	-	-	-	-	-	-	30,9	-	-
6		10	4,47	6	-	-	-	-	-	-	26,8	-	-
7		12	4,20	6	-	-	-	-	-	-	-	25,2	-
8	10		1,20	14	-	-	-	16,8	-	-	-	-	-
9	10		0,55	35	-	-	-	19,3	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	0,0	0,0	546,2	0,0	0,0	57,8	1051,2	377,2
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	0,222	0,395	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	0,0	0,0	337,0	0,0	0,0	35,6	933,5	596,0
OGÓŁEM kg <b>A-0</b>					<b>337</b>								
OGÓŁEM kg <b>A-IIIN</b>									<b>1565</b>				

Załącznik nr: 2  
do rys. nr: K12

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0 φ	A-IIIN #	Długość m	Ilość szt.	A-0 ( m )				A-IIIN ( m )				
					φ4.5	φ6	φ8	φ10	#6	#8	#10	#12	#16
1		16	11,12	8	-	-	-	-	-	-	-	-	89,0
2		16	4,20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2
3		12	11,12	4	-	-	-	-	-	-	-	44,5	-
4	6		2,24	98	-	219,5	-	-	-	-	-	-	-
5		16	11,28	8	-	-	-	-	-	-	-	-	90,2
6		12	11,28	4	-	-	-	-	-	-	-	45,1	-
7	8		2,24	90	-	-	201,6	-	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	219,5	201,6	0,0	0,0	0,0	0,0	89,6	183,4
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	0,222	0,395	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	48,7	79,6	0,0	0,0	0,0	0,0	79,6	289,8
OGÓŁEM kg A-0					128								
OGÓŁEM kg A-IIIN									369				

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0 φ	A-IIIIN #	Długość m	Ilość szt.	A-0 (m)				A-IIIIN (m)				
					φ4.5	φ6	φ8	φ10	#25	#20	#10	#12	#16
1		16	10,10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	80,8
2		12	10,10	4	-	-	-	-	-	-	-	40,4	-
3	10		2,36	104	-	-	-	245,4	-	-	-	-	-
4		25	2,30	20	-	-	-	-	46,0	-	-	-	-
5		12	2,30	8	-	-	-	-	-	-	-	18,4	-
6		10	2,36	70	-	-	-	-	-	-	165,2	-	-
7		25	4,10	10	-	-	-	-	41,0	-	-	-	-
8		12	4,10	4	-	-	-	-	-	-	-	16,4	-
9		10	2,36	60	-	-	-	-	-	-	141,6	-	-
10		12	7,83	8	-	-	-	-	-	-	-	62,6	-
11		12	7,83	4	-	-	-	-	-	-	-	31,3	-
12	6		2,36	72	-	169,9	-	-	-	-	-	-	-
13		12	1,60	8	-	-	-	-	-	-	-	12,8	-
14		12	1,60	8	-	-	-	-	-	-	-	12,8	-
15	6		2,36	10	-	23,6	-	-	-	-	-	-	-
16		16	1,60	8	-	-	-	-	-	-	-	-	12,8
17	8		2,36	10	-	-	23,6	-	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	193,5	23,6	245,4	87,0	0,0	306,8	194,8	93,6
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	3,850	2,500	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	43,0	9,3	151,4	335,0	0,0	189,3	172,9	147,9
OGÓŁEM kg A-0					204								
OGÓŁEM kg A-IIIIN									845				

Załącznik nr: 4  
do rys. nr: K14

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0	A-IIIN	Długość m	Ilość szt.	A-0 (m)				A-IIIN (m)				
	φ	#			φ4.5	φ6	φ8	φ10	#6	#8	#10	#12	#16
1		16	9,88	8	-	-	-	-	-	-	-	-	79,0
2		12	9,88	4	-	-	-	-	-	-	-	39,5	-
3	6		2,24	116	-	259,8	-	-	-	-	-	-	-
4		16	10,11	8	-	-	-	-	-	-	-	-	80,9
5		12	10,11	4	-	-	-	-	-	-	-	40,4	-
6	8		2,24	76	-	-	170,2	-	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	259,8	170,2	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	159,9
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	0,222	0,395	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	57,7	67,2	0,0	0,0	0,0	0,0	71,0	252,7
OGÓŁEM kg A-0					125								
OGÓŁEM kg A-IIIN									324				

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0	A-IIIIN	Długość m	Ilość szt.	A-0 (m)				A-IIIIN (m)				
	φ	#			φ4.5	φ6	φ8	φ10	#6	#8	#10	#12	#16
1		10	2,29	178	-	-	-	-	-	-	407,6	-	-
2		10	4,92	202	-	-	-	-	-	-	993,8	-	-
3		12	3,79	276	-	-	-	-	-	-	-	1046,0	-
4		12	3,22	276	-	-	-	-	-	-	-	888,7	-
5	6		50,00	38	-	1900,0	-	-	-	-	-	-	-
6	6		0,38	820	-	311,6	-	-	-	-	-	-	-
7		10	2,27	24	-	-	-	-	-	-	54,5	-	-
8	6		2,85	38	-	108,3	-	-	-	-	-	-	-
9	6		0,35	55	-	19,3	-	-	-	-	-	-	-
10		10	2,27	10	-	-	-	-	-	-	22,7	-	-
11		10	4,52	10	-	-	-	-	-	-	45,2	-	-
12		12	3,87	14	-	-	-	-	-	-	-	54,2	-
13		12	2,72	7	-	-	-	-	-	-	-	19,0	-
14	6		1,75	36	-	63,0	-	-	-	-	-	-	-
15	6		0,35	32	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-
16		12	4,05	28	-	-	-	-	-	-	-	113,4	-
17		12	3,25	28	-	-	-	-	-	-	-	91,0	-
18	6		4,65	14	-	65,1	-	-	-	-	-	-	-
19		25	4,80	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		25	4,10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21		16	4,80	4	-	-	-	-	-	-	-	-	19,2
22		16	4,10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	16,4
23	8		1,58	200	-	-	316,0	-	-	-	-	-	-
24		12	4,19	14	-	-	-	-	-	-	-	58,7	-
25		12	4,52	14	-	-	-	-	-	-	-	63,3	-
26	6		1,95	18	-	35,1	-	-	-	-	-	-	-
27		12	3,14	35	-	-	-	-	-	-	-	109,9	-
28		12	3,94	35	-	-	-	-	-	-	-	137,9	-
29	6		5,90	18	-	106,2	-	-	-	-	-	-	-
30		25	5,90	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31		25	4,50	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32		16	5,90	4	-	-	-	-	-	-	-	-	23,6
33		16	4,50	4	-	-	-	-	-	-	-	-	18,0
34		12	4,65	13	-	-	-	-	-	-	60,5	60,5	-
35		12	3,89	13	-	-	-	-	-	-	50,6	50,6	-
36	6		1,75	18	-	31,5	-	-	-	-	-	-	-
37		12	4,00	50	-	-	-	-	-	-	-	200,0	-
38		12	2,90	50	-	-	-	-	-	-	-	145,0	-
39	6		7,15	13	-	93,0	-	-	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	2744,2	316,0	0,0	0,0	0,0	1634,9	3038,1	77,2
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	0,222	0,395	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	609,2	124,8	0,0	0,0	0,0	1008,7	2697,9	122,0
OGÓŁEM kg A-0					734								
OGÓŁEM kg A-IIIIN									3829				

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0	A-IIIN	Długość m	Ilość szt.	A-0 ( m )				A-IIIN ( m )				
	φ	#			φ4.5	φ6	φ8	φ10	#20	#25	#10	#12	#16
1		16	3,70	4	-	-	-	-	-	-	-	-	14,8
2		25	3,70	5	-	-	-	-	-	18,5	-	-	-
3		12	3,70	4	-	-	-	-	-	-	-	14,8	-
4	10		1,88	60	-	-	-	112,8	-	-	-	-	-
5		16	3,10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	12,4
6		20	3,10	4	-	-	-	-	12,4	-	-	-	-
7	8		1,32	44	-	-	58,1	-	-	-	-	-	-
8		12	4,55	8	-	-	-	-	-	-	-	36,4	-
9		12	4,55	2	-	-	-	-	-	-	-	9,1	-
10	8		1,60	42	-	-	67,2	-	-	-	-	-	-
11		16	10,85	8	-	-	-	-	-	-	-	-	86,8
12	6		0,96	152	-	145,9	-	-	-	-	-	-	-
13		16	5,55	6	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3
14		20	5,70	6	-	-	-	-	34,2	-	-	-	-
15		20	11,10	4	-	-	-	-	44,4	-	-	-	-
16		20	3,85	3	-	-	-	-	11,6	-	-	-	-
17	8		1,28	212	-	-	271,4	-	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	145,9	396,6	112,8	102,6	18,5	0,0	60,3	147,3
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	2,500	3,850	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	32,4	156,7	69,6	256,4	71,2	0,0	53,5	232,7
OGÓŁEM kg A-0					259								
OGÓŁEM kg A-IIIN									614				



## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0	A-IIIIN	Długość m	Ilość szt.	A-0 (m)				A-IIIIN (m)				
	φ	#			φ4.5	φ6	φ8	φ10	#6	#8	#10	#12	#16
1		12	1,15	7	-	-	-	-	-	-	-	8,1	-
2	6		1,04	8	-	8,3	-	-	-	-	-	-	-
3		12	3,00	5	-	-	-	-	-	-	-	15,0	-
4		12	3,00	2	-	-	-	-	-	-	-	6,0	-
5	6		1,58	40	-	63,2	-	-	-	-	-	-	-
6		12	4,65	4	-	-	-	-	-	-	-	18,6	-
7	6		1,22	30	-	36,6	-	-	-	-	-	-	-
8		12	4,85	4	-	-	-	-	-	-	-	19,4	-
9	6		0,92	62	-	57,0	-	-	-	-	-	-	-
10		12	4,70	4	-	-	-	-	-	-	-	18,8	-
11		10	4,30	28	-	-	-	-	-	-	120,4	-	-
12	6		1,52	30	-	45,6	-	-	-	-	-	-	-
13	6		1,12	30	-	33,6	-	-	-	-	-	-	-
14	6		1,44	30	-	43,2	-	-	-	-	-	-	-
15	6		1,50	40	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-
16		12	56,00	4	-	-	-	-	-	-	-	224,0	-
17	6		1,04	140	-	145,6	-	-	-	-	-	-	-
18	6		0,94	26	-	24,4	-	-	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	517,6	0,0	0,0	0,0	0,0	120,4	309,9	0,0
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	0,222	0,395	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	114,9	0,0	0,0	0,0	0,0	74,3	275,1	0,0
OGÓŁEM kg A-0					115								
OGÓŁEM kg A-IIIIN									349				

## ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Nr pręta	A-0 φ	A-IIIN #	Długość m	Ilość szt.	A-0 (m)				A-IIIN (m)				
					φ4.5	φ6	φ8	φ10	#20	#8	#10	#12	#16
1		16	5,56	40	-	-	-	-	-	-	-	-	222,4
2		16	5,71	36	-	-	-	-	-	-	-	-	205,6
3		20	3,95	30	-	-	-	-	118,5	-	-	-	-
4	10		5,00	60	-	-	-	300,0	-	-	-	-	-
5		16	5,71	21	-	-	-	-	-	-	-	-	119,9
6		20	3,85	18	-	-	-	-	69,3	-	-	-	-
7		12	3,59	26	-	-	-	-	-	-	-	93,3	-
8		8	2,12	16	-	-	-	-	-	33,9	-	-	-
9		12	5,71	28	-	-	-	-	-	-	-	159,9	-
10		12	3,97	28	-	-	-	-	-	-	-	111,2	-
11	8		3,10	60	-	-	186,0	-	-	-	-	-	-
12		12	4,42	10	-	-	-	-	-	-	-	44,2	-
13	8		1,15	17	-	-	19,6	-	-	-	-	-	-
14		12	8,24	18	-	-	-	-	-	-	-	148,3	-
15	6		2,40	32	-	76,8	-	-	-	-	-	-	-
16	6		1,75	20	-	35,0	-	-	-	-	-	-	-
17	6		1,78	32	-	57,0	-	-	-	-	-	-	-
18	6		5,00	17	-	85,0	-	-	-	-	-	-	-
RAZEM DŁUGOŚĆ m					0,0	253,8	205,6	300,0	187,8	33,9	0,0	556,9	547,9
Masa jednostk. kg/m					0,125	0,222	0,395	0,617	2,500	0,395	0,617	0,888	1,580
RAZEM MASA kg					0,0	56,3	81,2	185,1	469,5	13,4	0,0	494,5	865,6
OGÓŁEM kg A-0					323								
OGÓŁEM kg A-IIIN									1843				