

PROJEKT ZAMIENNY
DO „PROJEKTU WYKONAWCZEGO ODBUDOWY RATUSZA WRAZ Z
WIEŻĄ W STRZELINIE”

MIASTWO POWIATOWE
W STRZELINIE
WYDZIAŁ URBANISTYKI,
BUDOWNICTWA
ul. Kamienna 10, 57-400 Strzelin
tel. 071 392 30 16 do 17, fax 071 392 30 15
-2-

1. Dane informacyjne wstępne.

1.1. Inwestor: Urząd Miasta i Gminy Strzelin

1.2. Projektant: inż. Aleksander Łuszacki, zam. Brzoza 15, 57-160 Borów

1.3. Sprawdzający: inż. Florian Nadolski zam. 51-689 Wrocław ul. Kosynierów Gdyńskich 14/2

1.4. Podstawa opracowania:

1.4.1. Umowa o Dzieło z dnia 09. 10. 2007 r.

1.4.2. Projekt wykonawczy odbudowy ratusza wraz z wieżą w Strzelinie – architektura i konstrukcja wieży, oprac. B.R.H. – Zakład Budownictwa Wrocław ul. Tapicerska 26, grudzień 2005 r. zatwierdzony do realizacji Decyzją Starosty Strzelińskiego nr 358/2005 z dnia 21.11/2005 r.

1.4.3. Projekt wykonawczy zabezpieczenia wieży ratuszowej w Strzelinie, oprac. dr inż. arch. Maciej Małachowicz, sierpień 2005 r.

1.4.4. Opinia o rozwiązaniach konstrukcyjnych przyjętych w projektach budowlanych i wykonawczym odbudowy ratusza wraz z wieżą w Strzelinie. Autorzy mgr inż. Ireneusz Grabkowski i dr inż. Adam Klimek, grudzień 2005 r.

1.4.5. Badanie wytrzymałości zapraw w murach piwnicznych dawnego ratusza w Strzelinie i wyznaczenie przybliżonych nośności murów, oprac. dr inż. Bohdan Stawiński, grudzień 2005 r.

1.4.6. Analiza dotychczasowego projektu budowlanego odbudowy ratusza wraz z wieżą w Strzelinie, oprac. prof. dr hab. inż. arch. Jerzy Rozpędowski, maj 2007 r.

1.4.7. Rozpoznanie stanu wieży i murów piwnic przez autora projektu w trakcie opracowania projektu zamiennego w miesiącach wrześniu i październiku 2007.

1.4.8. Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu ratusza w Strzelinie woj. Dolnośląskie, oprac. „SOL-SERVICE” Usługi geologiczne i geotechniczne, mgr Roman Mazur, październik 2007.

1.4.9. Do wykonania obliczeń statycznych i części rysunkowej projektu zamiennego wykorzystano rysunki projektów [1.4.2 i 1.4.3]

2. Cel, zakres opracowania i etapowanie.

Opracowanie jest aneksem do projektu [1.4.2] i dotyczy wyłącznie wykonania konstrukcji ścian w części ośmiobocznej wieży od poziomu + 20.13 tj. od góry istniejącego wieńca wykonanego wg projektu [1.4.3] do podstawy hełmu konstrukcji stalowej w poziomie + 37.15 wg projektu [1.4.2].

Ponadto w projekcie zamiennym zaprojektowano rekonstrukcję sklepień w pomieszczeniach piwnicznych w części wschodniej, zabezpieczenie ścian pozostałych podziemi oraz sprawdzono

posadowienie murów ratusza i wieży. Celem opracowania jest podanie rozwiązań niezbędnych do prawidłowego wykonania rekonstrukcji i odbudowy ratusza. W projekcie zamierzony jest podanie rozwiązania konstrukcji żelbetowej z zachowaniem wykonanych już prac zabezpieczających.

STAROSTWO POWIATOWE
W ZELINIE
WYDZIAŁ URBANISTYKI,
ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA
ul. Kamienna 10, 50-100 ZELINIE
tel. 071 392 30 16 do 17, fax 071 392 30 15

I etap prac – rekonstrukcja sklepień w pomieszczeniach piwnicznych skrzydła wschodniego ratusza wraz ze zmianami sposobu posadowienia fundamentów eliminujące palowania,

II etap prac – nadbudowa wieży ratusza,

III etap prac – odbudowa ratusza.

3. Dane dotyczące obliczeń statycznych:

Obliczenia zachowane w archiwum autora.

3.1. Założenia konstrukcyjne omówiono w pozycjach obliczeń. Zakłada się wykorzystanie istniejącej konstrukcji wieży do poziomu + 20.13 m po wykonaniu robót zabezpieczających wg projektu [1.4.3].

Sprawdzenie posadowienia ratusza i wieży wykonano w oparciu o projekty [1.4.2. i 1.4.3]

3.2. Obciążenia: stałe od ciężarów własnych do obliczeń konstrukcji żelbetowych ustalono w pozycjach obliczeń w zestawieniach, stosując odpowiednie współczynniki obciążenia. Pokrycie

hełmu blachą miedzianą na deskowaniu wg proj. [1.4.2] $g = 0.35 \text{ kN/m}^2$. Obciążenia

technologiczne stropów żelbetowych od poziomu +23.15 do 37.15 włącznie $p = 4.0 \text{ kN/m}^2$, w hełmie

wieży na stropach przyjęto zgodnie z normą jak dla poddaszy $p = 1.20 \text{ kN/m}^2$, Obciążenie

konstrukcji wieży do wyznaczenia obciążenia na konstrukcje poniżej przyjęto :

- wiatrem dla strefy I $q_k = 250 \text{ Pa}$ z dodatkiem 20% dla budowli monumentalnej ze

współczynnikami $\gamma_f = 1.3$, teren otwarty „A”

- dla $Z = 37.6 \text{ m}$ $C_e = 0,9 + 0,015 \times 37,5 = 1.46$

- dla $Z = 40 \text{ m}$ $C_e = 1,23 + 0,0067 \times 40 = 1,5$

- dla $Z = 46 \text{ m}$ $C_e = 1,23 + 0,0067 \times 46 = 1,54$

- dla $Z = 50 \text{ m}$ $C_e = 1,23 + 0,0067 \times 50 = 1,57$

- dla $Z = 55 \text{ m}$ $C_e = 1,23 + 0,0067 \times 55 = 1,60$

- dla $Z = 60 \text{ m}$ $C_e = 1,23 + 0,0067 \times 60 = 1,63$

- dla $Z = 65 \text{ m}$ $C_e = 1,23 + 0,0067 \times 65 = 1,67$

- dla $Z = 70 \text{ m}$ $C_e = 1,23 + 0,0067 \times 70 = 1,70$

wartości współczynników aerodynamicznych przyjęto odpowiednio do kształtu hełmu,

wyliczony współczynnik dla budowli podatnej na dynamiczne porywy wiatru $\beta = 2.346$

Do obliczenia obciążeń na fundamenty przyjęto przekroje konstrukcji hełmu wg proj. [1.4.2]

poniżej wg niniejszego opracowania do poziomu =20.15 a niżej obliczono wg proj. [1.4.3].

Ciężar muru z kamieni granitowych układanych warstwowo przyjęto 75% ciężar kamienia i 25% ciężar zaprawy łącznie $\sim 25.0 \text{ kN/m}^3$.

Przy obliczeniach naprężeń i nośności ścian ratusza przyjęto wykonanie murów z pustaków Porotherm 34, klasy 10 MPa z izolacją termiczną 10 cm i tynkami strukturalnymi na ścianach.

3.3. Metoda obliczeń: Obliczenia przeprowadzono metodą stanów granicznych przy pomocy kalkulatora elektronicznego, programu RM-WIN i PL-WIN firmy Cadsis i programu Geosoft.

3.4. Materiały zastosowane do konstrukcji:

Beton B - 25 MPa, stal zbrojeniowa A- III 34 Gs

Stal na klatki schodowe St 3 S x

Na wypełnienia ścian części ośmiobocznej pustaki Porotherm klasy 10 MPa na zaprawie M-5.

Sklepienia nad piwnicami z kamieni łamanych granitowych na zaprawie M-5

Do obliczeń nośności murów piwnicznych przyjęto na podstawie [1.4.5], wytrzymałość

obliczeniową ścian na zaprawie glinianej 0.9 MPa, na zaprawie wapiennej 1.4 MPa

3.5. Wyniki badań geologicznych.

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano badania geologiczne gruntu w rejonie posadowienia budynku.

Wg opracowania [1.4.8.] cytuję: „...w obrębie gruntów rodzimych w podłożu wydzielono następujące warstwy geologiczne:

Warstwa Ia – osady wodnolodowcowe, reprezentowane przez średnio zagęszczone piaski drobne występujące bezpośrednio pod posadzką piwnicy, lub pod cienką warstwą nasypu – tworzą warstwę o miąższości 1,40 – 2,20 m. Stopień zagęszczenia piasków $I_D = 0.50$, określono na podstawie materiałów archiwalnych oraz obserwacji oporu gruntu w trakcie wierceń.

Warstwa Ib – osady wodnolodowcowe, reprezentowane przez średnio zagęszczone piaski średnie, występują pod piaskami drobnymi, lub jako przewarstwienie w piaskach drobnych. Stopień zagęszczenia tych piasków, $I_D = 0.50$, przyjęto jw.

Warstwa B1 – osady lodowcowe, reprezentowane przez gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym, występują pod piaskami, poniżej głębokości 2,50 – 3,7 m, nie zostały przewiercone do głębokości 3,20 – 4,40 m. Stopień plastyczności glin, $I_L = 0.15$, określono makroskopowo. W części stropowej glin stwierdzono występowanie warstwy kamieni (tzw. „bruk morenowy”). ...

Wnioski. a) W podłożu objętego badaniami terenu stwierdzono proste warunki gruntowe. Występują tutaj grunty nośne: średnio zagęszczone piaski podścielone twardoplastycznymi glinami.

b) Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości 2,0 – 3,7 m poniżej posadzek piwnic (rzędna ok. 159.1 m). Przy stanach wysokich może wystąpić ok. 0.50 m płycej. Koniec cytatu.

3.6. Zestawienie wyników obliczeń statycznych

L.p.	Element	Pozycja	Rozpiętość	Wyniki obliczeń i przyjęcia Uwagi	Wymagania
1	Sprawdzenie stateczności helmu wieży i wyliczenie reakcji na konstrukcję poniżej	1	H=33.18m Z= 37-70 m n.p.t.	Układ konstrukcji helmu jest bezpieczny na wywrócenie $R^g = 42.1 \text{ KN}$, $R^w = 70 \text{ KN}$	
2	Strop w poziomie +37.15 płyta ośmioboczna z żebrami po przekątnej i na obwodzie, pole środkowe wolne	2	L = 9.5 m	Żebra 30/70 cm zbroj. d. 5 ϕ 20, g. 3 ϕ 20, strzem. ϕ 8 co 15 i co 30 cm Płyty prostokątne h=20 cm płyty trójkątne h=12 cm, zbroj. dołem siatkami ϕ 12 o oczkach 25x25 cm pod słupy oczka 12x12 górą nad podporami siatki ϕ 12 co 20 cm	B - 25 A - III
3	Stropy pośrednie, ośmiobok z żebrami	3	L= 9.5 m	Żebra 30/60 cm zbroj. d. 4 ϕ 20, g. 2 ϕ 20, strzem. ϕ 8 co 15 i co 30 cm Płyty h=15 cm zbroj. dołem siatkami ϕ 12 o oczkach 25x25 cm albo ϕ 10 co 20 cm. górą nad podporami siatki ϕ 10 co 20 cm	B - 25 A - III
4	Słupy żelbetowe	4	H = 2.9 m	Słup 30/40 cm zbroj. 4 ϕ 20 strzem. ϕ 8 co 30 cm	B - 25 A - III
5	Mur piwniczny pod wieżą	5	L=10.0 m b=3.3 m	$N=66073 \text{ KN} < R_m F_{m\phi}$	
6	Fundament pod wieżą sprawdzenie odporu gruntu	6	L=10.5 b=3.5 m	Warunek spełniony, nie zachodzi potrzeba dodatkowych wzmocnień	
7	Filar parteru część wschodnia ściana południowa	7	B=38 cm L=120 cm H=3.5 m	Pustaki Porotherm warunki nośności spełnione	Poroth. kl 10 M-5
8	Mur piwniczny i fundament w części zachodniej, strona południowa	71	H=3.4 m B=1.3 m	Warunki nośności spełnione.	
8	j.w. strona wschodnia	8	H=3.4 m B=1.3 m	Warunki nośności spełnione.	

4. Wykaz norm i literatury:

- 4.1. PN - 82/B - 02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 4.2. PN - 82/B - 02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- 4.3. PN - 80/B - 02010 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- 4.4. PN - 77/B - 02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- 4.5. PN - B - 03002:1999 - Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 4.6. PN - B - 03264:1999 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 4.7. PN B - 03264 - 99 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

5. Opis techniczny wieży.

Wieża dawnego ratusza znajduje się w centralnej części Rynku w Strzelinie. Z trzech stron wieży zachowane są resztki dawnego ratusza wystające ponad teren 0d 0 - 0.7 m

Wieża w podstawie w rzucie zbliżona do kwadratu. Po stronie wschodniej są odkryte piwnice z murami ze śladami po sklepieniach. Nad pozostałymi piwnicami zachowane sklepienie kamiennie od góry zabezpieczone wylewkami betonowymi.

Wieża murowana z kamieni granitowych łamanych w układzie warstwowym jest zachowana do wysokości około 17 m. W ubiegłym roku wieża została zabezpieczona i wzmocniona na podstawie projektu [1.4.3] i częściowo nadbudowana o wysokość 1 kondygnacji. Nowa część została wykonana jako ośmioboczna ze ścianami konstrukcji żelbetowej. Nakryta została stropem żelbetowym na belkach w układzie po przekątnej. Od góry nakryto ją niskim ośmospadowym dachem drewnianym pokrytym papą jako tymczasowe zabezpieczenie.

6. Opis robót projektowanych.

6.1. Projektuje się rozebranie tymczasowego dachu na wieży.

6.2. Na istniejących wieńcach ośmioboku zamontować w wywierconych otworach pręty stalowe \varnothing 20 mm ze stali żebrowej A-III, osadzone na Hilti HY 100. Będzie to stanowić podstawę dla projektowanej podwaliny pod wyższą część ośmioboczną wieży.

6.3. Nowa konstrukcja ośmioboczna wieży została zaprojektowana jako 5 kondygnacyjna żelbetowa ze słupami w narożach ośmioboku. Na każdej kondygnacji zaprojektowano strop żelbetowy na żebrach w układzie po przekątnej.

6.3.1. Słupy żelbetowe w kształcie pięcioboku przystosowane do linii zewnętrznych ścian. Zbrojone będą 5 prętami \varnothing 20 mm i związane strzemionami \varnothing 6 mm co 30 cm. Pomiędzy słupami wypełnienie ścian stanowić będzie mur z pustaków Porotherm o szerokości 30 cm. Dla zabezpieczenia ścian, w słupach zabetonować pręty kotwiące \varnothing 12 mm wystające po 40 cm z każdej strony słupa, w rozstawie w pionie co \sim 40 cm tj. co druga spoina w ścianie. Wypełnienie ścian należy wykonywać przed zabetonowaniem następnej kondygnacji.

6.3.2. Stropy żelbetowe płytowe zbrojone siatkami opierać się będą na żebrach obwodowych i przekątnych. W kondygnacjach pośrednich wysokość płyt 15 cm. W najwyższym stropie płyty prostokątne będą o wysokości 20 cm a trójkątne 12 cm. W pasach pod oparcie słupów stalowych hełmu zbrojenie podwoić.

W płytach na pośrednich kondygnacjach przy jednej ścianie należy zostawić wolne pole dla klatki schodowej. W najwyższym stropie zachować pole środkowe wolne.

6.4. Schody w części ośmiobocznej projektuje się stalowe w postaci prefabrykowanych stopni mocowanych do policzków wykonanych z ceowników. Biegi schodów opierać na belkach stropowych poszczególnych kondygnacji. Najwyższe biegi oprzeć na płycie stropowej.

6.5. W części wschodniej nad piwnicami projektuje się rekonstrukcję sklepień w układzie pierwotnym. Sklepienia z kamieni łamanych granitowych o grubości 10-15 cm w zaprawie cementowej M-8. Spodem murować na puste spoiny dla wykonania w przyszłości spoin wapiennych. Od góry na sklepieniu wykonać płaszcz betonowy grubości 5-8 cm zbrojony siatką \varnothing 3 mm o oczkach co 5 cm. Na tym należy wykonać zasypkę z keramzytu nakrytą folią budowlaną. Na folii wykonać pod posadzkę podłoże betonowe grub. 10 cm zbrojone siatką \varnothing 10 o oczkach 10x10 cm. Od góry wykonać spadek w celu odprowadzenia wody deszczowej poza obręb budynku. Od góry płytę zabezpieczyć izolacją np. przez powleczenie preparatem AQUAFIN 2K lub równorzędnym o podobnych właściwościach np. Superflex 100.

6.6. Przy czynnościach jak p.6.5 należy na koronie murów wykonać wieńce żelbetowe o wysokości min 30 cm na całą szerokość muru. Zbrojenie odpowiednio górną i dolną po 4 \varnothing 16 A-III, spięte strzemionami \varnothing 8 co 30 cm.

6.7. Zachowane mury piwniczne w miejscach zarysowań po wyspoinowaniu wzmocnić żywicami epoksydowymi drogą iniekcji. Szerokie szpary uprzednio wypełnić zaprawą cementową. Grubsze rysy można wypełniać żywicami o większej lepkości np. Epidianami a włosowate np. EUROLAN INIEKT firmy Deiterman.

6.8. Mury piwniczne zewnętrzne należy odkopać i odsłonić, oczyścić spoiny i powierzchnie ścian z gruntu i roślin. Prace te należy wykonywać pod nadzorem archeologa. Należy je poprzedzić badaniami miejscowymi w celu sprawdzenia fatycznego stanu murów i np. istnienia starych zabezpieczeń przeciwwilgociowych np. zabezpieczenia gliną. Dopiero przy negatywnym wyniku badania wykonać prace jw. Całość murów wyspoinować a następnie wykonać izolację przeciwwilgociową np. Dysperbitem lub tp. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdza się że nie ma potrzeby wykonywania innych dodatkowych robót wzmacniających ścian piwnicznych i fundamentów.

7. Uwagi końcowe.

7.1. Wykonanie robót impregnacyjno zabezpieczających należy realizować zgodnie z technologiami zastrzeżonymi przez producentów materiałów i warunkami BHP. **Prace należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie z doświadczeniem w tego typu pracach.**

7.2. Przy robotach remontowych należy przestrzegać przepisów o zasadach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z 6. 02. 2003 r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

7.3. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty higieniczne Państwowego Zakładu Higieny oraz ważne aprobaty techniczne lub certyfikaty np. Instytutu Techniki Budowlanej lub Instytutu Technologii Drewna.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

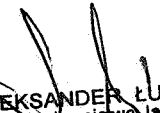
**Zmiana posadowienia fundamentów,
konstrukcji wieży oraz odtworzenie sklepień
piwnicznych skrzydła wschodniego**

OBIEKT: RATUSZ

ADRES: STRZELIN RYNEK

**INWESTOR: Urząd Miasta i Gminy Strzelin,
ul. Ząbkowicka 11, 57-100 Strzelin**

PROJEKTANT :


ALEKSANDER ŁUSZACKI
inż. Budownictwa Jądowego
upr. z §4 u.2, §5 u.1, §6 u.3
§7, §13 u.1 pkt 2 (Dz. U. Nr 8 poz. 46)
Nr upr. 178/75 Wwm, ANF 2/149/83

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.

(Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r), w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, **przed rozpoczęciem robót kierownik budowy winien opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz).**

Konieczność opracowania planu wynika z art. 21a ust. 1, 1a. p.1a, 1, 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.) z powodu występowania ryzyka upadku z wysokości powyżej 5.0 m, pracochłonności robót powyżej 500 osobodni.

1. W zakresie robót całego zamierzenia projektuje się wykonanie:

- rozbiórki tymczasowego zadaszania wieży
- wykonanie konstrukcji żelbetowej części ośmiobocznej wieży
- wykonanie ścian wypełniających pomiędzy konstrukcją żelbetową wieży
- odkopanie murów piwnicznych z zewnątrz budynku
- remont konserwatorski ścian piwnicznych polegający na oczyszczeniu powierzchni ścian, uzupełnieniu spoin, wzmocnieniu muru drogą iniekcji żywicami epoksydowymi
- rekonstrukcji sklepień nad pomieszczeniami piwnic w części wschodniej ratusza
- wykonanie wieńców żelbetowych na murach piwnicznych
- wykonaniu warstw stropowych nad sklepieniami w części wschodniej

2. Kolejność prac

- rozbiórki tymczasowego zadaszania wieży
- wykonanie konstrukcji żelbetowej części ośmiobocznej wieży
- wykonanie ścian wypełniających pomiędzy konstrukcją żelbetową wieży
- odkopanie murów piwnicznych z zewnątrz budynku
- remont konserwatorski ścian piwnicznych polegający na oczyszczeniu powierzchni ścian, uzupełnieniu spoin, wzmocnieniu muru drogą iniekcji żywicami epoksydowymi
- rekonstrukcji sklepień nad pomieszczeniami piwnic w części wschodniej ratusza
- wykonanie wieńców żelbetowych na murach piwnicznych
- wykonaniu warstw stropowych nad sklepieniami w części wschodniej

STAROSTWO POWIATOWE
W STRZELINIE
WYDZIAŁ URBANISTYKI,
ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA
ul. Kamienna 10, 57-100 STRZELIN
tel. 071 392 30 16 do 17, fax 071 392 30 15

3. W zakresie opracowania znajdują się 3 obiekty tj. wieża ratusza, piwnice części wschodniej, mury piwniczne pozostałej części ratusza
 4. Elementy zagospodarowania działki i terenu nie stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia
 5. Do zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót należą:
 - 5.1. Praca na rusztowaniu na wysokości powyżej 5 m przy robotach konstrukcyjnych części ośmiobocznej wieży
 - 5.2. Praca na wysokości na kolejnych stropach wieży powyżej 20.0 m
 - 5.3. Zagrożenia powodowane użyciem środków chemicznych przy iniekcji żywicami
 - 5.4. Zagrożenie przy wykopach przy ścianach zewnętrznych ratusza i głębokości do 3 m
 Wykonywanie w/w prac powodować będzie zagrożenie przez cały okres ich wykonywania.
 6. Personel budowy należy przeszkolić na okoliczność pracy na wysokości o sposobach zabezpieczenia indywidualnego i otoczenia, wygradzenie stref zagrożenia.
 7. Przy wykopach zwrócić uwagę na staranne zabezpieczenie i rozparcie od strony zewnętrznej.
 8. Przy pracach ze środkami chemicznymi należy zwrócić uwagę na konieczność stosowania odzieży ochronnej, okularów, kasków, masek i rękawic. Podczas wykonywania prac zabronione jest spożywanie posiłków, palenie tytoniu. Po zakończonych pracach każdorazowo należy umyć się w ciepłej wodzie z mydłem.
 8. W pracy na wysokości stosować sprawne rusztowania wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wygradzać teren i miejsca w rejonie pracy na wysokości.
- Nie dopuszczać podczas pracy na wysokości do równoczesnego przebywania ludzi poniżej.
- Droga ewakuacyjna z rusztowań musi być zapewniona sprawnymi drabinami
9. Prace przy instalacjach elektrycznych, obsłudze sprzętu i zabezpieczeniu zasilania powierzają osobom posiadającym stosowne uprawnienia.

Wrocław, październik 2007 r.

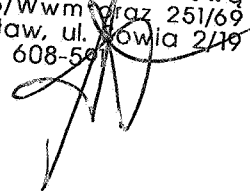
Opracował

ALEKSANDER ŁUSZACKI
inż. budownictwa lądowego
upr. § 54 u.2, § 5 u.1, § 6 u.3
§ 7, § 13 u.1 pkt 2 (Dz. U. Nr 8 poz. 46)
Nr upr. 178/75 Wwm, ANF 2/149/83

ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT I						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
KRATA K-1						
1	φ 133,0/5,0	3576	15,8	56,501	2	113,00
2	bl. 12x500	500	47,1	23,550	2	47,10
3	bl. 12x340	436	32,03	13,965	2	27,93
4	φ 76,1/5,0	1285	8,77	11,269	8	90,16
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	8	13,19
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	4	13,19
7	bl. 10x150	400	11,77	4,708	4	18,83
8	bl. 10x180	260	14,13	3,674	8	29,39
9	bl. 10x150	160	11,77	1,883	4	7,53
10	bl. 10x100	100	7,85	0,785	2	1,57
11	bl. 5x50	80	3,92	0,314	12	3,76
					Razem [kg]	365,65
					Dodatek na spoiny 1,5%	5,48
					Masa 1szt. KRATY K-1	371,14
					Ilość KRAT K-1 [szt.]	4
					Ogółem KRATY K-1 [kg]	1484,55
Krzyżulec Kr-1						
4	φ 76,1/5,0	1285	8,77	11,269	2	22,54
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	1	3,30
					Razem [kg]	29,13
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,44
					Masa 1 Krzyżulca Kr-1	29,57
					Ilość Krzyżulców Kr-1 [szt.]	16
					Ogółem Krzyżulce Kr-1 [kg]	473,12
10	bl. 10x100	100	7,85	0,785	8	6,28
					OGÓLEM SEGMENT I [kg]	1963,9

HENRYK SALSKI
mgr inż. budownictwa lądowego
Uprawniony do projektowania
nadzoru i kierowania budową
Nr upr. 297/75/Wwm oraz 251/69
53-024 Wrocław, ul. Powiśla 2/19
tel. 608-591



ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HELMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT II						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
KRATA K-2						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	12	19,78
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	6	19,78
10	bl. 10x100	100	7,85	0,785	3	2,36
11	bl. 5x50	80	1,96	0,157	24	3,76
12	φ 76,1/5,0	1304	8,77	11,436	2	22,87
13	φ 76,1/5,0	1121	8,77	9,831	2	19,66
14	φ 76,1/5,0	1161	8,77	10,182	2	20,36
15	φ 76,1/5,0	971	8,77	8,516	2	17,03
16	φ 76,1/5,0	1022	8,77	8,963	2	17,93
17	φ 76,1/5,0	822	8,77	7,209	2	14,42
18	φ 133,0/5,0	5472	15,8	86,458	2	172,92
19	bl. 12x240	240	22,61	5,426	2	10,85
20	bl. 10x150	188	11,77	2,213	4	8,85
21	bl. 10x150	380	11,77	4,473	4	17,89
22	bl. 10x150	420	11,77	4,943	4	19,77
23	bl. 10x150	196	11,77	2,307	4	9,23
					Razem [kg]	397,47
					Dodatek na spoiny 1,5%	5,96
					Masa 1szt. KRATY K-2	403,43
					Ilość KRAT K-2 [szt.]	4
					Ogółem KRATY K-2 [kg]	1613,71
Krzyżulec Kr-2						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	1	3,30
12	φ 76,1/5,0	1304	8,77	11,436	1	11,44
13	φ 76,1/5,0	1121	8,77	9,831	1	9,83
					Razem [kg]	27,86
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,42
					Masa 1 Krzyżulca Kr-2	28,28
					Ilość Krzyżulców Kr-2 [szt.]	8
					Ogółem Krzyżulce Kr-2 [kg]	226,23
Krzyżulec Kr-3						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	1	3,30
14	φ 76,1/5,0	1161	8,77	10,182	1	10,18
15	φ 76,1/5,0	971	8,77	8,516	1	8,52
					Razem [kg]	25,29
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,38
					Masa 1 Krzyżulca Kr-3	25,67
					Ilość Krzyżulców Kr-3 [szt.]	8
					Ogółem Krzyżulce Kr-3 [kg]	205,37

ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

Krzyżulec Kr-4						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	1	3,30
16	φ 76,1/5,0	1022	8,77	8,963	1	8,96
17	φ 76,1/5,0	822	8,77	7,209	1	7,21
					Razem [kg]	22,77
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,34
					Masa 1 Krzyżulca Kr-4	23,11
					Ilość Krzyżulców Kr-4 [szt.]	8
					Ogółem Krzyżulce Kr-4 [kg]	184,86
Uchwyt U-1						
97	C120	200	13,4	2,680	1	2,68
98	bl. 5x200	220	7,85	1,727	2	3,45
					Razem [kg]	6,13
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,09
					Masa 1 Uchwytu U-1	6,23
					Ilość Uchwytów U-1 [szt.]	48
					Ogółem Uchwyty U-1 [kg]	298,85
10	bl. 10x100	100	7,85	0,785	12	9,42
					OGÓŁEM SEGMENT II [kg]	2239,6

ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT III						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
KRATA K-3						
3	bl. 12x340	436	32,03	13,965	2	27,93
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	6	9,89
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	2	6,59
11	bl. 5x50	80	1,96	0,157	24	3,76
19	bl. 12x240	240	22,61	5,426	2	10,85
24	φ 133,0/5,0	3852	15,8	60,862	2	121,72
25	φ 76,1/5,0	1238	8,77	10,857	1	10,86
26	φ 76,1/5,0	912	8,77	7,998	4	31,99
27	bl. 10x150	235	11,77	2,766	4	11,06
28	bl. 10x120	240	9,42	2,261	2	4,52
29	bl. 10x150	300	11,77	3,531	4	14,12
30	bl. 10x150	160	11,77	1,883	4	7,53
					Razem [kg]	260,85
					Dodatek na spoiny 1,5%	3,91
					Masa 1szt. KRATY K-3	264,76
					Ilość KRAT K-3 [szt.]	4
					Ogółem KRATY K-3 [kg]	1059,04
Krzyżulec Kr-5						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	1	3,30
26	φ 76,1/5,0	912	8,77	7,998	2	16,00
					Razem [kg]	22,59
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,34
					Masa 1 Krzyżulca Kr-5	22,93
					Ilość Krzyżulców Kr-5 [szt.]	8
					Ogółem Krzyżulce Kr-5 [kg]	183,43
Słupek S-1						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
25	φ 76,1/5,0	1238	8,77	10,857	1	10,86
					Razem [kg]	14,15
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,21
					Masa 1 Słupka S-1	14,37
					Ilość Słupka S-1 [szt.]	4
					Ogółem Słupki S-1 [kg]	57,47
Uchwyt U-2						
99	bl. 5x120	160	4,71	0,754	1	0,75
100	bl. 5x85	133	3,34	0,444	4	1,78
					Razem [kg]	2,53
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,04
					Masa 1 Uchwytu U-2	2,57
					Ilość Uchwytów U-2 [szt.]	8
					Ogółem Uchwyty U-2 [kg]	20,55
Uchwyt U-2*						
100	bl. 5x85	133	3,34	0,444	4	1,78
101	bl. 5x110	120	4,32	0,518	1	0,52
					Razem [kg]	1,78
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,03
					Masa 1 Uchwytu U-2*	1,80
					Ilość Uchwytów U-2* [szt.]	8
					Ogółem Uchwyty U-2* [kg]	14,43

ZESTAWIENIE STALI
 KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
 (RYS. K-2.22 + K-2.29)

Uchwyt U-3						
102	bl. 5x115	200	4,51	0,902	1	0,90
103	bl. 5x50	165	1,96	0,323	2	0,65
104	bl. 5x50	80	1,96	0,157	2	0,31
105	bl. 5x50	55	1,96	0,108	2	0,22
					Razem [kg]	2,08
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,03
					Masa 1 Uchwytu U-3	2,11
					Ilość Uchwytów U-3 [szt.]	24
					Ogółem Uchwyty U-3 [kg]	50,62
10	bl. 10x100	100	7,85	0,785	4	3,14
					OGÓŁEM SEGMENT III [kg]	1388,7

ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT IV						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
KRATA K-4						
3	bl. 12x340	436	32,03	13,965	2	27,93
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	8	13,19
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	4	13,19
11	bl. 5x50	80	1,96	0,157	24	3,76
19	bl. 12x240	240	22,61	5,426	2	10,85
31	φ 133,0/5,0	2897	15,8	45,773	2	91,55
32	φ 76,1/5,0	759	8,77	6,656	2	13,31
33	φ 76,1/5,0	595	8,77	5,218	2	10,44
34	φ 76,1/5,0	635	8,77	5,569	2	11,14
35	φ 76,1/5,0	459	8,77	4,025	2	8,05
36	bl. 10x150	208	11,77	2,448	4	9,79
37	bl. 10x150	460	11,77	5,414	4	21,66
38	bl. 10x150	231	11,77	2,719	4	10,88
					Razem [kg]	245,73
					Dodatek na spoiny 1,5%	3,69
					Masa 1szt. KRATY K-4	249,42
					Ilość KRAT K-4 [szt.]	4
					Ogółem KRATY K-4 [kg]	997,66
Krzyżulec Kr-6						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	1	3,30
32	φ 76,1/5,0	759	8,77	6,656	1	6,66
33	φ 76,1/5,0	595	8,77	5,218	1	5,22
					Razem [kg]	18,47
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,28
					Masa 1 Krzyżulca Kr-6	18,75
					Ilość Krzyżulców Kr-6 [szt.]	8
					Ogółem Krzyżulce Kr-6 [kg]	149,96
Krzyżulec Kr-7						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
6	bl. 10x100	420	7,85	3,297	1	3,30
34	φ 76,1/5,0	635	8,77	5,569	1	5,57
35	φ 76,1/5,0	459	8,77	4,025	1	4,03
					Razem [kg]	16,19
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,24
					Masa 1 Krzyżulca Kr-7	16,43
					Ilość Krzyżulców Kr-7 [szt.]	8
					Ogółem Krzyżulce Kr-7 [kg]	131,45
Uchwyt U-1						
97	C120	200	13,4	2,680	1	2,68
98	bl. 5x200	220	7,85	1,727	2	3,45
					Razem [kg]	6,13
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,09
					Masa 1 Uchwytu U-1	6,23
					Ilość Uchwytów U-1 [szt.]	32
					Ogółem Uchwytów U-1 [kg]	199,23
10	bl. 10x100	100	7,85	0,785	16	12,56
					OGÓŁEM SEGMENT IV [kg]	1490,9

ZESTAWIENIE STALI
 KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
 (RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT V						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
3*	bl. 12x340	436	32,03	13,965	8	111,72
11	bl. 5x50	80	1,96	0,157	48	7,53
19	bl. 12x240	240	22,61	5,426	8	43,41
30	bl. 10x150	160	11,77	1,883	16	30,13
39	φ 133,0/5,0	3026	15,8	47,811	8	382,49
40	φ 76,1/5,0	856	8,77	7,507	8	60,06
41	φ 76,1/5,0	1417	8,77	12,427	8	99,42
42	φ 76,1/5,0	643	8,77	5,639	8	45,11
43	φ 76,1/5,0	635	8,77	5,569	8	44,55
44	φ 76,1/5,0	809	8,77	7,095	8	56,76
45	bl. 10x150	235	11,77	2,766	16	44,26
46	bl. 10x100	144	7,85	1,130	16	18,09
47	bl. 10x150	380	11,77	4,473	16	71,56
48	φ 76,1/5,0	690	8,77	6,051	8	48,41
49	φ 76,1/5,0	452	8,77	3,964	16	63,42
50	bl. 10x150	200	11,77	2,354	16	37,66
51	φ 76,1/5,0	694	8,77	6,086	8	48,69
52	bl. 10x150	240	11,77	2,825	8	22,60
53	bl. 5x70	80	2,75	0,220	8	1,76
88	bl. 5x250	400	9,81	3,924	8	31,39
89	bl. 5x100	100	3,92	0,392	48	18,82
					Razem [kg]	1287,83
					Dodatek na spoiny 1,5%	19,32
					Ogółem [kg]	1307,15
Uchwyt U-2						
99	bl. 5x120	160	4,71	0,754	1	0,75
100	bl. 5x85	133	3,34	0,444	4	1,78
					Razem [kg]	2,53
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,04
					Masa 1 Uchwytu U-2	2,57
					Ilość Uchwytów U-2 [szt.]	16
					Ogółem Uchwyty U-2 [kg]	41,09
					OGÓŁEM SEGMENT V [kg]	1348,2

ZESTAWIENIE STALI
 KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
 (RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT VI						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
11	bl. 5x50	80	1,96	0,157	48	7,53
19	bl. 12x240	240	22,61	5,426	8	43,41
54	φ 76,1/5,0	2097	8,77	18,391	8	147,13
55	φ 44,5/5,0	1188	4,87	5,786	8	46,28
56	φ 44,5/5,0	650	4,87	3,166	8	25,32
57	φ 44,5/5,0	450	4,87	2,192	8	17,53
58	φ 44,5/5,0	907	4,87	4,417	8	35,34
59	φ 44,5/5,0	520	4,87	2,532	8	20,26
60	φ 44,5/5,0	282	4,87	1,373	8	10,99
61	φ 44,5/5,0	244	4,87	1,188	8	9,51
62	bl. 12x285	366	26,84	9,823	2	19,65
63	bl. 5x100	163	3,92	0,639	16	10,22
64	bl. 5x100	380	3,92	1,490	16	23,83
65	bl. 5x100	182	3,92	0,713	16	11,42
66	bl. 5x100	109	3,92	0,427	16	6,84
67	bl. 5x100	134	3,92	0,525	16	8,40
68	bl. 5x80	80	3,14	0,251	48	12,06
69	bl. 12x300	300	28,26	8,478	1	8,48
70	φ 44,5/5,0	419	4,87	2,041	8	16,32
					Razem [kg]	480,51
					Dodatek na spoiny 1,5%	7,21
					Ogółem [kg]	487,72
Uchwyt U-4						
106	bl. 5x195	200	7,65	1,530	2	3,06
107	bl. 5x65	195	2,55	0,497	2	0,99
					Razem [kg]	4,05
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,06
					Masa 1 Uchwytu U-4	4,12
					Ilość Uchwytów U-4 [szt.]	16
					Ogółem Uchwytów U-4 [kg]	65,85
					OGÓŁEM SEGMENT VI [kg]	553,6

ZESTAWIENIE STALI
 KONSTRUKCJI STALOWEJ HELMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
 (RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT VII						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
11	bl. 5x50	80	1,96	0,157	24	3,76
62	bl. 12x285	366	26,84	9,823	8	78,59
69	bl. 12x300	300	28,26	8,478	1	8,48
71	φ 44,5/5,0	780	4,87	3,799	16	60,78
72	φ 44,5/5,0	330	4,87	1,607	32	51,43
73	bl. 12x200	200	18,84	3,768	8	30,14
74	bl. 5x100	235	3,92	0,921	16	14,74
75	bl. 5x100	155	3,92	0,608	32	19,44
76	bl. 5x100	480	3,92	1,882	16	30,11
77	bl. 5x100	235	3,92	0,921	16	14,74
123	φ 44,5/5,0	419	4,87	2,041	8	16,32
124	φ 76,1/5,0	2016	8,77	17,680	8	141,44
					Razem [kg]	469,97
					Dodatek na spoiny 1,5%	7,05
					Ogółem [kg]	477,02
Uchwyt U-4						
106	bl. 5x195	200	7,65	1,530	2	3,06
107	bl. 5x65	195	2,55	0,497	2	0,99
					Razem [kg]	4,05
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,06
					Masa 1 Uchwytu U-4	4,12
					Ilość Uchwytów U-4 [szt.]	24
					Ogółem Uchwyty U-4 [kg]	98,77
Uchwyt U-4*						
107	bl. 5x65	195	2,55	0,497	2	0,99
108	bl. 5x105	300	4,12	1,236	2	2,47
					Razem [kg]	3,47
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,05
					Masa 1 Uchwytu U-4*	3,52
					Ilość Uchwytów U-4* [szt.]	8
					Ogółem Uchwyty U-4* [kg]	28,15
					OGÓŁEM SEGMENT VII [kg]	603,9

ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HELMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT VIII

Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
19*	bl. 12x240	240	22,61	5,426	1	5,43
73	bl. 12x200	200	18,84	3,768	8	30,14
78	φ 133,0/5,0	670	15,8	10,586	1	10,59
79	φ 76,1/5,0	1770	8,77	15,523	8	124,18
80	bl. 10x150	670	11,77	7,886	8	63,09
81	bl. 5x80	80	3,14	0,251	48	12,06
Razem [kg]						245,48
Dodatek na spoiny 1,5%						3,68
Ogółem [kg]						249,17
Uchwyt U-4**						
107	bl. 5x65	195	2,55	0,497	2	0,99
109	bl. 5x150	170	5,89	1,001	2	2,00
Razem [kg]						3,00
Dodatek na spoiny 1,5%						0,04
Masa 1 Uchwytu U-4**						3,04
Ilość Uchwytów U-4** [szt.]						24
Ogółem Uchwytów U-4** [kg]						73,01
OGÓŁEM SEGMENT VIII [kg]						322,2

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT IX

Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
19*	bl. 12x240	240	22,61	5,426	2	10,85
82	φ 133,0/5,0	4200	15,8	66,360	1	66,36
83	bl. 5x50	150	1,96	0,294	8	2,35
79	φ 76,1/5,0	759	8,77	6,656	2	13,31
80	bl. 10x150	670	11,77	7,886	24	189,26
110	bl. 10x976	976	76,62	74,781	1	74,78
111	bl. 5x430	430	16,88	7,258	2	14,52
112	bl. 5x150	415	5,89	2,444	8	19,55
113	bl. 5x150	350	5,89	2,062	8	16,49
114	bl. 5x284	1638	11,15	18,264	8	146,11
115	bl. 5x100	1163	3,92	4,559	8	36,47
116	bl. 5x40	100	1,57	0,157	48	7,54
120	bl. 5x128	1163	5,02	5,838	8	46,71
Razem [kg]						644,31
Dodatek na spoiny 1,5%						9,66
OGÓŁEM SEGMENT IX [kg]						654,0

ZESTAWIENIE STALI - SEGMENT X

Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
19*	bl. 12x240	240	22,61	5,426	1	5,43
84	φ 76,1/5,0	3960	8,77	34,729	1	34,73
85	bl. 5x100	100	3,92	0,392	1	0,39
117	bl. 5x90	2068	3,53	7,300	8	58,40
118	bl. 5x94	2129	3,69	7,856	8	62,85
119	bl. 5x140	140	5,49	0,769	1	0,77
Razem [kg]						162,56
Dodatek na spoiny 1,5%						2,44
OGÓŁEM SEGMENT X [kg]						165,0

ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HELMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

ZESTAWIENIE STALI - PRZEPONY						
Poz.	Element	Długość	Masa jedn.	Masa 1 szt.	Ilość	Masa całkowita
		[mm]	[kg/m]	[kg]	szt.	[kg]
PRZEPONA P-1						
Pierścień Pr-1						
49	φ 76,1/5,0	452	8,77	3,964	8	31,71
53	bl. 5x70	80	2,75	0,220	4	0,88
90	bl. 10x150	220	11,77	2,589	8	20,72
					Razem [kg]	53,31
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,80
					Ogółem [kg]	54,11
Tężnik T-1						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	1	1,65
86	φ 76,1/5,0	2765	8,77	24,249	1	24,25
					Razem [kg]	25,90
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,39
					Masa 1 Tężnika T-1 [kg]	26,29
					Ilość Tężników T-1 [szt.]	8
					Ogółem Tężniki T-1 [kg]	210,29
Tężnik T-2						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
87	φ 76,1/5,0	2247	8,77	19,706	1	19,71
89	bl. 5x100	100	3,92	0,392	5	1,96
					Razem [kg]	24,96
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,37
					Masa 1 Tężnika T-2 [kg]	25,34
					Ilość Tężników T-2 [szt.]	8
					Ogółem Tężniki T-2 [kg]	202,70
					OGÓLEM PRZEPONA P-1 [kg]	467,1
PRZEPONA P-2						
Pierścień Pr-1						
49	φ 76,1/5,0	452	8,77	3,964	8	31,71
53	bl. 5x70	80	2,75	0,220	4	0,88
90	bl. 10x150	220	11,77	2,589	8	20,72
					Razem [kg]	53,31
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,80
					Ogółem [kg]	54,11
Tężnik T-3						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	1	1,65
91	φ 76,1/5,0	1425	8,77	12,497	1	12,50
					Razem [kg]	14,15
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,21
					Masa 1 Tężnika T-3 [kg]	14,36
					Ilość Tężników T-3 [szt.]	8
					Ogółem Tężniki T-3 [kg]	114,86
Tężnik T-4						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
92	φ 76,1/5,0	1221	8,77	10,708	1	10,71
					Razem [kg]	14,01
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,21
					Masa 1 Tężnika T-2 [kg]	14,22
					Ilość Tężników T-2 [szt.]	8
					Ogółem Tężniki T-2 [kg]	113,72
					OGÓLEM PRZEPONA P-2 [kg]	282,7

ZESTAWIENIE STALI
KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
(RYS. K-2.22 + K-2.29)

PRZEPONA P-2*						
Pierścień Pr-1*						
49	φ 76,1/5,0	452	8,77	3,964	8	31,71
53	bl. 5x70	80	2,75	0,220	4	0,88
88	bl. 5x250	400	9,81	3,924	8	31,39
90	bl. 10x150	220	11,77	2,589	8	20,72
Razem [kg]						84,70
Dodatek na spoiny 1,5%						1,27
Ogółem [kg]						85,97
Tężnik T-5						
89	bl. 5x100	100	3,92	0,392	1	0,39
93	φ 76,1/5,0	1543	8,77	13,532	1	13,53
94	bl. 5x100	115	3,92	0,451	1	0,45
95	bl. 5x85	100	3,34	0,334	1	0,33
Dodatek na spoiny 1,5%						0,01
Masa 1 Tężnika T-5 [kg]						0,79
Ilość Tężników T-5 [szt.]						8
Ogółem Tężniki T-5 [kg]						6,33
OGÓŁEM PRZEPONA P-2* [kg]						92,3
PRZEPONA P-2**						
Pierścień Pr-1						
49	φ 76,1/5,0	452	8,77	3,964	8	31,71
53	bl. 5x70	80	2,75	0,220	4	0,88
90	bl. 10x150	220	11,77	2,589	8	20,72
Razem [kg]						53,31
Dodatek na spoiny 1,5%						0,80
Ogółem [kg]						54,11
Tężnik T-6						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	1	1,65
89	bl. 5x100	100	3,92	0,392	3	1,18
91	φ 76,1/5,0	1425	8,77	12,497	1	12,50
96	bl. 5x60	100	2,35	0,235	3	0,71
Razem [kg]						16,03
Dodatek na spoiny 1,5%						0,24
Masa 1 Tężnika T-6 [kg]						16,27
Ilość Tężników T-6 [szt.]						8
Ogółem Tężniki T-6 [kg]						130,14
Tężnik T-7						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
89	bl. 5x100	100	3,92	0,392	3	1,18
92	φ 76,1/5,0	1221	8,77	10,708	1	10,71
Razem [kg]						15,18
Dodatek na spoiny 1,5%						0,23
Masa 1 Tężnika T-7 [kg]						15,41
Ilość Tężników T-7 [szt.]						8
Ogółem Tężniki T-7 [kg]						123,27
OGÓŁEM PRZEPONA P-2** [kg]						307,5
PRZEPONA P-3						
Pierścień Pr-1						
49	φ 76,1/5,0	452	8,77	3,964	8	31,71
53	bl. 5x70	80	2,75	0,220	4	0,88
90	bl. 10x150	220	11,77	2,589	8	20,72
Razem [kg]						53,31
Dodatek na spoiny 1,5%						0,80
Ogółem [kg]						54,11

ZESTAWIENIE STALI
 KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY RATUSZA W STRZELINIE
 (RYS. K-2.22 ÷ K-2.29)

Tężnik T-8						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	2	3,30
89	bl. 5x100	100	3,92	0,392	2	0,78
121	φ 76,1/5,0	619	8,77	5,429	1	5,43
					Razem [kg]	9,51
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,14
					Masa 1 Tężnika T-8 [kg]	9,65
					Ilość Tężników T-8 [szt.]	8
					Ogółem Tężniki T-8 [kg]	77,22
Tężnik T-9						
5	bl. 10x100	210	7,85	1,649	1	1,65
89	bl. 5x100	100	3,92	0,392	2	0,78
122	φ 76,1/5,0	638	8,77	5,595	1	5,60
					Razem [kg]	8,03
					Dodatek na spoiny 1,5%	0,12
					Masa 1 Tężnika T-9 [kg]	8,15
					Ilość Tężników T-9 [szt.]	8
					Ogółem Tężniki T-9 [kg]	65,19
					OGÓŁEM PRZEPONA P-3 [kg]	196,5
					OGÓŁEM PRZEPONY [kg]	1346,1

CAŁKOWITA MASA KONSTRUKCJI STALOWEJ HEŁMU WIEŻY [kg]

12076