ZAKŁAD BUDOWLANO INSTALACYJNY

INTEXPOL-Bis

PIOTR PUSZCZYK

SIEDZIBA: Wierzchowisko, ul. Sosnowa 5 42-233 Mykanów
BIURO: ul. Jesienna 44 42-208 Częstochowa

tel. 601-503-669 e-mail: ppuszczyk@op.pl www.intexpolbis.pl

NIP: 949-072-25-20 REGON: 240766041 KONTO: 91 1140 2004 0000 3102 5127 2908

EGZ. 1

RODZAJ OPRACOWANIA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

OBIEKT: **ZBIORNIKI WODY PITNEJ ZAPASOWEJ NA TERENIE STACJI UZDATNIANIA WODY „ŁABĘDY" W GLIWICACH**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: **XXX**

INWESTOR: **PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O.**
UL. RYBNICKA 47
44-100 GLIWICE

DZIAŁKI EWID.: **194, 195, obręb 0053 Stare Łabędy**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA: **CZĘŚĆ I – BRANŻA KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANA**

Funkcja	Imię i nazwisko Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA	dr inż. Sławomir Labocha SLK/2147/POOK/08	*Dr inż. Sławomir Labocha* Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń specj. konstrukcyjno-budowlana Nr SLK/2147/POOK/08
SPRAWDZAJĄCY BRANŻA KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA	dr inż. Jarosław Paluszyński UAN-VIII-7342/223/94	*dr inż. Jarosław Paluszyński* Upr w projektowaniu i kierowaniu Robotami Budowlanymi UAN - VIII - 7342/223/94 UAN - VIII - 83861/68/88

Przedmiotowy projekt podlega ochronie przewidzianej w Ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych i nie dopuszcza się wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian bez zgody autora.

CERTYFIKAT WIARYGODNOŚCI BIZNESOWEJ CWB 2015 · CERTYFIKAT WIARYGODNOŚCI BIZNESOWEJ CWB 2016 · CERTYFIKAT WIARYGODNOŚCI BIZNESOWEJ CWB 2017 · RZETELNA Firma Wyróżnienie, które zobowiązuje

GRUDZIEŃ 2018

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego zbiorników wody pitnej zapasowej na terenie Stacji Uzdatniania Wody „Łabędy" w Gliwicach

I. Projekt konstrukcji

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są rozwiązania wykonawcze i konstrukcyjne stalowych zbiorników wody pitnej zapasowej i ich posadowienia. Zbiorniki projektowane są na potrzeby Stacji Uzdatniania Wody „Łabędy" w Gliwicach. Przedmiotowa budowa zbiorników wody realizowana będzie w obrębie działki ewid. nr 195, obręb 0053 Stare Łabędy w Gliwicach.
Zakres opracowania obejmuje:

- część opisową projektu z doborem rozwiązań technicznych, wykazów materiałów oraz specyfikacji realizacyjnych,
- część graficzną projektu z ujęciem rozwiązań konstrukcyjnych zbiorników stalowych i żelbetowych płyt fundamentowych.

Część opisowa zawiera wykazy stali zbrojeniowej płyt fundamentowych oraz elementów wyposażenia. Wykazy stali konstrukcyjnej płaszczy zbiorników oraz stali konstrukcyjnej drabin i pomostów umieszczono na rysunkach.
Część graficzna zawiera:

- rysunek K01 Zbiorniki – Schemat złożeniowy,
- rysunek K02 Fundament zbiornika - gabaryty,
- rysunek K03 Fundament zbiornika - zbrojenie,
- rysunek K04 Pomost,
- rysunek K05 Drabina,
- rysunek K06 Zbiorniki – rysunki zestawcze,
- rysunek K07 Zbiorniki – rysunki detali,
- rysunek K08 Detale i osprzęt.

2. Podłoże gruntowe

Z uwagi na bardzo zmienne warunki geotechniczne oraz sztywność konstrukcji i wysokość przedmiotowych zbiorników przed przystąpieniem do realizacji należy wykonać wzmocnienie podłoża gruntowego na podstawie odrębnego opracowania specjalistycznego wykonawcy robót.
Dla celów projektowych przyjęto założenia dotyczące pewności budowy podłoża gruntowego w bezpośrednim obszarze posadowienia zbiorników, jako niezbędne dane wyjściowe do określenia jego nośności oraz uwzględnienia sprężystej współpracy z konstrukcją zbiorników.
Sztywność podłoża po wzmocnieniu powinna osiągnąć wartość współczynnika sprężystości podłoża $k = 10MN/m^3$.
Rozwiązania technologiczne projektu wzmocnienia podłoża należy uzgodnić z autorami niniejszego projektu konstrukcyjnego zbiorników.
Projekt specjalistyczny wzmocnienia podłoża jest przedmiotem oddzielnego opracowania.

3. Płyty fundamentowe zbiorników

Lokalizacja fundamentów zbiorników wody zgodnie z planem zagospodarowania terenu wg Projektu Budowlanego. Sytuacja oraz rozmieszczenie elementów zgodnie z rysunkiem złożeniowym niniejszego opracowania.

Fundamenty zbiorników zaprojektowano jako okrągłe, monolityczne płyty żelbetowe o średnicy 20,0m i grubości 30cm z pogrubieniem w obrębie oparcia ścian zbiorników do grubości 150cm. Ukształtowanie wierzchu płyty w rejonie zakotwienia ścian zbiorników należy w dostosować do konkretnego typu zbiornika. Poziom wierzchu płyt będzie równy z rzędną płyt istniejących zbiorników wody tj. założono ±0,00m = 211,30 m.n.p.m.. Fundamenty należy wykonać z betonu klasy C30/37, o stopniu wodoszczelności min. W10 oraz stopniu mrozoodporności min. F100. Przyjęto zbrojenie stalą A-IIIN znaku BSt500S. Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne przedstawiono na rysunku i wykazach zbrojenia. Poza zakresem opracowania jest ujęcie wkładek dystansowych. Otulina zbrojenia konstrukcyjnego 50mm. Długości połączenia prętów na zakład zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008, alternatywnie dopuszcza się łączenie za pomocą zgrzewania. Nie przewiduje się wykonania przerw technologicznych roboczych.

Płyty fundamentowe należy posadowić na następujących warstwach:

- warstwa poślizgowa – 1 x papa izolacyjna, termozgrzewalna gr. 4mm lub folia PE gr. 3mm,
- beton podkładowy (chudy beton) klasy C12/15 gr. 10cm,
- podsypka piaskowo – żwirowa, pospółka, miąższości całkowitej około 0,5m, zagęszczona mechanicznie warstwami grubości 15-20cm, aż do uzyskania stopnia zagęszczenia powyżej $I_s > 0,97$,
- grunt rodzimy – wzmocnione podłoże gruntowe wg specjalistycznego opracowania.

Na płycie fundamentowej i rejonie zakotwienia ścian należy wykonać izolację szczelną z żywicy epoksydowej posiadającej dopuszczenie do kontaktu z wodą magazynowaną w zbiornikach tj. między innymi atestem PZH do kontaktu z wodą pitną.

Boki płyty fundamentowej zabezpieczyć 2 x masą uszczelniającą bitumiczno – kauczukową gr. 3,5mm.

Płyty fundamentowe zaprojektowano jako szczelne, dopuszcza się zmniejszenie ilości zbrojenia przy założeniu szerokości rys w betonie 0,1mm. Rozkład prętów w rejonie kotwienia zbiornika należy zweryfikować pod względem dostosowania do wymogów finalnie wybranego dostawcy zbiorników.

4. Konstrukcja zbiorników stalowych

Zbiorniki zaprojektowano jako naziemne, stalowe, walcowe o osi pionowej, posadowione na żelbetowych płytach fundamentowych. Zbiorniki zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN ISO 28765:2016-04 „Emalie szkliste i porcelanowe. Projektowanie zbiorników stalowych, skręcanych śrubami, do przechowywania lub oczyszczania wody lub ścieków i osadów komunalnych lub przemysłowych".

Zbiorniki wykonane mają być ze stali szkliwionej, skręcane z paneli zabezpieczonych przed korozją wtopionym obustronnie szkłem kobaltowym. Przewiduje się wykonanie powłoki szkliwionej zgodnie ze standardami European Enamel Authority EEA 7.20 z zalecaną minimalną grubością powłoki 280µm przy spełnieniu innych wymagań PZH przy kontakcie z wodą pitną. Krawędzie paneli zaokrąglone, bezszwowe, zabezpieczone masą uszczelniającą.

Masa uszczelniająca np. Sikaflex TS plus. Śruby łączące panele klasy 8.8 i 10.9 ze stali ocynkowanej z łbami zabezpieczonymi tworzywem (śruby specjalne www.silobolts.co.uk). Śruby we wnętrzu zbiornika całkowicie pokryte masą uszczelniającą. Konstrukcje zbiorników zaprojektowano za stali klasy S355 i S420. Ściany zbiornika kotwione w płytach fundamentowych. Zastosowane materiały, rodzaj stali, typy śrub, nakrętek, podkładek wyszczególniono w zestawieniach materiałów.

Średnica wewnętrzna zbiornika nominalna 18,785 m, wysokość użytkowa cylindryczna 11,273m, wysokość całkowita z dachem około 14,8 m, pojemność nominalna 3000,0 m^3. Przewidziano ocieplenie zbiornika warstwą wełny mineralnej 15,0 cm na całej wysokości z wyłączeniem dolnego pasa o wysokości 1,0m, gdzie przewidziano ocieplenie ze styropianu. Warstwa ocieplenia mocowana będzie do rusztu z kształtowników stalowych przykrytych okładziną z blachy trapezowej. W ścianach każdego zbiornika przewidziano zabudowę króćców technologicznych: ø250 (napływ), ø300 (przelew), ø150 (spust), ø800 (właz techniczny). Właz typowy nierdzewny.

Zejścia na dno zbiorników przewidziano przy użyciu drabiny ze stali nierdzewnej sytemowej firmy Crynoline. Na zewnątrz przewidziano na poziomie dachów zbiorników między ich parami pomosty z barierami, na które prowadzą drabiny z wewnętrznym podestem spocznikowym typu Söll.

Obróbki blacharskie i rury spustowe projektuje się z blach tytanowo-cynkowych. Blachy trapezowe obudowy mocowane do pierścieni usztywniających zbiornika. Przewidziano zastosowanie blach T18x0,6 S250GD w układzie wieloprzęsłowym. Obróbki, system mocowania i typ blach należy dopasować do finalnie wybranego typu zbiornika.

Rozwiązania konstrukcyjne projektowanych zbiorników wody przedstawiono na rysunkach niniejszego projektu wraz z wykazami stali konstrukcyjnej i elementów złącznych.

5. Zadaszenia zbiorników

Przykrycie zbiorników zaprojektowano w postaci lekkiej konstrukcji z laminatu. Założono zastosowanie przekrycia składającego się z 30 elementów korytkowo-zbieżnych o gabarytach około 9,2m x 2,0 m wspartych na obwodzie zbiornika oraz środkiem zwornikiem o średnicy około 2,8m. Zastosowany laminat żywiczno-szklany musi posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie dla obiektów inżynierskich, charakteryzować się długotrwałą odpornością na starzenie, działanie promieniowania UV i warunki atmosferyczne.

Projekt wykonawczy zadaszenia zbiorników jest przedmiotem oddzielnego pracowania.

6. Wytyczne realizacyjne zbiorników

Przedstawione specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót montażowych przy realizacji zbiorników należy ostatecznie dostosować do konkretnego typu i odmiany finalnie zamówionego zbiornika.

Wykonawstwo i montaż zbiorników należy powierzyć wyłącznie firmom specjalizującym się w realizacji zbiorniki wykonywanych w technologii skręcanych arkuszy ze stali szkliwionej tj. paneli stalowych zabezpieczonych przed korozją wtopionym obustronnie szkłem kobaltowym.

Budowę zbiorników należy prowadzić na podstawie dodatkowego oddzielnego opracowania tj. projektu organizacji montażu, w tym uwzględniającego specyfikę montażu zadaszeń

laminatowych. Projekt montażu musi uwzględniać specyfikę realizacji cienkościennej powłoki o dużych wymiarach gabarytowych ze szczególnym uwzględnieniem stateczności płaszcza przed zainstalowaniem wszystkich usztywnień wiatrowych i zadaszenia. Konstrukcja przed wysyłką z wytwórni powinna być protokólarnie odebrana przez zamawiającego w obecności wykonawcy montażu na podstawie odbioru ostatecznego. Konstrukcja powinna być wysyłana w kolejności uzgodnionej z wykonawcą montażu. Konstrukcja przed wysyłką powinna być stosownie zabezpieczona, w szczególności dotyczy to paneli z blach szkliwionych. Załadunek, wyładunek, montaż musi się odbywać z zachowaniem warunków BHP i wykorzystaniem stosownych i sprawnych środków, maszyn, urządzeń oraz zawiesi. Należy przewidzieć ewentualne montażowe usztywnienia przenoszonych elementów oraz montażowe zabezpieczenia stateczności i geometrycznej niezmienności. Elementy składowe zbiorników muszą być jednoznacznie i trwale oznaczone.

Materiały wykorzystywane do budowy zbiorników i osprzętu tj. blachy, kształtowniki i elementy złączne muszą spełniać stosowne wymagania norm przedmiotowych wyrobów. Kształtowniki i blachy stalowe powinny spełniać wymagania jakościowe określone w dokumentacji projektowej oraz wymagania ogólne norm PN-EN 1993-1-1, PN-EN 10025-1 i PN-EN 10025-2. Dowodem na zgodność materiału tych wyrobów z dokumentacją powinien być dokument kontroli wystawiony przez odpowiednią komórkę kontrolną wytwórcy materiału zgodny z normą PN-EN 10204. Wyroby powinny być dostarczone ze świadectwem odbioru - atest 3.1. Zastosowane materiały, rodzaj stali, typy śrub, nakrętek, podkładek wyszczególniono na rysunkach oraz w wykazach materiałów. Stosowane materiały muszą mieć trwale wybite oznaczenia określające w sposób jednoznaczny gatunek stali. W przypadku elementów spawanych należy stosować materiały ściśle odpowiadające określonym w dokumentacji. Nie dopuszcza się użycia materiałów z rozwarstwieniami, z występującymi wżerami i ubytkami, rysami i pęknięciami, wybrzuszeniami, krzywizną i zwichrzeniem oraz zendrą walcowniczą. Materiały spawalnicze muszą być dobrane ściśle do gatunków stali użytych w projekcie, spełniać wymagania przedmiotowych norm, mieć zaświadczenie o jakości, a spawacze stosowne uprawnienia. Jeśli nie określono inaczej w dokumentacji technologicznej połączenia spawane występujące w konstrukcji zaleca się wykonać elektrodami o symbolach E35ARA i E422B wg PN-EN 499:1997 „Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie". Wykonanie zgodnie z normą PN-EN ISO 2560:2010 „Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja" lub metodą półautomatyczną w osłonach gazów (135 wg PN-EN ISO 4063:2002).

Ogólne kryteria materiałowo-konstrukcyjne, tolerancje wytwarzania i montażu zbiorników muszą spełniać wymagania norm:

PN-EN 1090-1+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych",

PN-EN 1090-2:2018-09 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych",

PN-EN 1993-1-6:2009/NA:2010 „Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych",

PN-EN 1993-4-2:2009 „Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 4-2: Zbiorniki".

Przyjęto klasę wykonania konstrukcji EXC3 wg PN-EN 1090-2 oraz klasę jakości wytwarzania A wg PN-EN 1993-1-6, które warunkują dopuszczalne tolerancje i odchyłki wytwarzania i montażu konstrukcji zbiorników.

Wszystkie złącza śrubowe sprężane muszą posiadać dziennik sprężenia.

Zbiorniki z paneli szkliwionych, w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych, wykonawstwa, eksploatacji i przeglądów muszą spełniać ponadto wymagania norm:

PN-EN ISO 28765:2016-04 „Emalie szkliste i porcelanowe. Projektowanie zbiorników stalowych, skręcanych śrubami, do przechowywania lub oczyszczania wody lub ścieków i osadów komunalnych lub przemysłowych",

PN-ISO 2859-1:2003 „Procedury kontroli wyrywkowej metodą alternatywną. Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią",

PN-EN ISO 28706-3:2018-03 „Emalie szkliste i porcelanowe. Oznaczanie odporności na korozję chemiczną. Część 3: Oznaczanie odporności na działanie ciekłych alkaliów z użyciem zbiornika sześciokątnego lub butelki szklanej czworokątnej",

PN-EN 15771:2010 „Emalie szkliste i porcelanowe. Oznaczanie odporności powierzchni na zadrapanie w skali twardości Mohsa",

PN-EN ISO 2178:2016-06 „Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok . Metoda magnetyczna",

PN-EN ISO 8289:2002 „Emalie szkliste i porcelanowe. Badanie niskonapięciowe w celu wykrycia i umiejscowienia wad".

W czasie montażu zbiornika należy przeprowadzać również odbiory międzyoperacyjne, w tym między innymi:

- odbiór fundamentów z operatem geodezyjnym,

- odbiór konstrukcji dostarczonej na budowę,

- odbiory poszczególnych faz montażu,

- odbiór montażu przekrycia dachowego,

- operat szczegółowy geodezyjny po-montażowy wnętrza zbiornika,

- próbę szczelności zbiornika, działania osprzętu i armatury.

Konstrukcje stalowe nieszkliwione zaprojektowano jako dostosowane do zabezpieczeń antykorozyjnych poprzez cynkowanie, malowanie oraz cynkowanie i malowanie w systemie „duplex". Zabezpieczenia antykorozyjne powinny spełniać wymagania określone w specyfikacji Zamawiającego. Grubość powłoki cynkowej powinna odpowiadać wymaganiom Zamawiającego oraz być zgodna z normą PN-EN ISO 1461:2011 „Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań". Przyjęty system zabezpieczeń antykorozyjnych powinien spełniać wymagania dla klasy korozyjności C4. Proponuje się zestaw malarski produkcji Sika Deutchland GmbH, warstwa podkładowa SikaCor EG 1, warstwa nawierzchniowa SikaCor 6630 M/HS. Kolor RAL wg wymogów Inwestora.

7. Uwagi końcowe

- Budowę należy prowadzić z uwzględnieniem warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, w tym specjalistycznych, związanych z montażem konstrukcji stalowych zbiorników skręcanych, warunków ogólnych BHP oraz z uwzględnieniem planu BIOZ,
- W trakcie realizacji robót należy zapewnić nadzór geodezyjny oraz geologiczny budowy,
- Przy realizacji płyt fundamentowych oraz montażu zbiorników należy prowadzić koordynację międzybranżową prac, w szczególności w zakresie prac instalacyjnych,
- Po zakończeniu budowy należy zgłosić inwestycję do odbioru końcowego do Inwestora,
- W kwestiach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują:
  - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych,
  - obowiązujące normy i przepisy prawa – obligatoryjne do stosowania zgodnie z właściwymi przepisami,
  - uzgodnienia (decyzje, pisma, itd.) dotyczące projektowanego obiektu z procesu projektowania i wykonania,
- Wszystkie stosowane materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie na podstawie oceny zgodności potwierdzonej przez producenta certyfikatem lub deklaracją właściwości użytkowych lub aprobatą techniczną wyrobu.

Projekt budowlany zbiorników wody pitnej zapasowej na terenie Stacji Uzdatniania Wody „Łabędy" w Gliwicach

Wykaz stali zbrojeniowej Nr 1

Rysunek Nr K03, Fundament zbiornika - zbrojenie

Stal A-IIIN BSt500S

Nr pręta	ϕ	długość pręta [cm]	sztuk	długość łączna [m]	ciężar jednostkowy [kg/m]	ciężar łączny [kg]	Uwagi R [mm]	Uwagi N [szt.]
1	20	910	96	873,6	2,466	2154,4		
2	20	710	96	681,6	2,466	1680,9		
3	20	430	192	825,6	2,466	2036,0		
4	20	885	96	849,6	2,466	2095,2		
5	20	685	96	657,6	2,466	1621,7		
6	20	405	192	777,6	2,466	1917,6		
7	20	400	84	336,0	2,466	828,6		
8	20	351	6	21,1	2,466	52,0	1200	3
9	20	393	6	23,6	2,466	58,2	1400	3
10	20	435	6	26,1	2,466	64,4	1600	3
11	20	477	6	28,6	2,466	70,6	1800	3
12	20	519	6	31,1	2,466	76,8	2000	3
13	20	561	6	33,6	2,466	83,0	2200	3
14	20	603	6	36,2	2,466	89,2	2400	3
15	20	645	6	38,7	2,466	95,4	2600	3
16	20	686	6	41,2	2,466	101,6	2800	3
17	20	728	6	43,7	2,466	107,8	3000	3
18	20	770	6	46,2	2,466	114,0	3200	3
19	20	812	6	48,7	2,466	120,2	3400	3
20	20	854	6	51,2	2,466	126,4	3600	3
21	20	896	6	53,8	2,466	132,6	3800	3
22	20	938	6	56,3	2,466	138,8	4000	3
23	20	980	6	58,8	2,466	145,0	4200	3
24	20	1022	6	61,3	2,466	151,2	4400	3
25	20	1063	6	63,8	2,466	157,3	4600	3
26	20	1105	6	66,3	2,466	163,5	4800	3
27	20	1147	6	68,8	2,466	169,7	5000	3
28	20	1189	6	71,3	2,466	175,9	5200	3
29	20	948	8	75,9	2,466	187,1	5400	4
30	20	980	8	78,4	2,466	193,3	5600	4
31	20	1011	8	80,9	2,466	199,5	5800	4
32	20	1042	8	83,4	2,466	205,7	6000	4
33	20	1074	8	85,9	2,466	211,9	6200	4
34	20	1105	8	88,4	2,466	218,1	6400	4
35	20	1137	8	90,9	2,466	224,3	6600	4
36	20	1168	8	93,5	2,466	230,5	6800	4
37	20	1200	8	96,0	2,466	236,7	7000	4
38	20	1005	10	100,5	2,466	247,8	7200	5
39	20	1030	10	103,0	2,466	254,0	7400	5
40	20	1055	10	105,5	2,466	260,2	7600	5
					Razem	**17396,3**	**kg**	

Projekt budowlany zbiorników wody pitnej zapasowej na terenie Stacji Uzdatniania Wody „Łabędy" w Gliwicach

Wykaz stali zbrojeniowej Nr 1

Rysunek Nr K03, Fundament zbiornika - zbrojenie

Stal A-IIIN BSt500S

Nr pręta	*ϕ*	*długość pręta [cm]*	*sztuk*	*długość łączna [m]*	*ciężar jednostkowy [kg/m]*	*ciężar łączny [kg]*	*Uwagi*	
							R [mm]	*N [szt.]*
41	*20*	*1080*	*10*	*108,0*	*2,466*	*266,4*	*7800*	*5*
42	*20*	*1105*	*10*	*110,5*	*2,466*	*272,6*	*8000*	*5*
43	*20*	*1130*	*10*	*113,0*	*2,466*	*278,8*	*8200*	*5*
44	*20*	*1156*	*10*	*115,6*	*2,466*	*285,0*	*8400*	*5*
45	*20*	*1181*	*10*	*118,1*	*2,466*	*291,2*	*8600*	*5*
46	*20*	*1022*	*12*	*122,6*	*2,466*	*302,3*	*8800*	*6*
47	*20*	*1042*	*12*	*125,1*	*2,466*	*308,5*	*9000*	*6*
48	*20*	*1050*	*12*	*126,0*	*2,466*	*310,7*	9070	6
49	*12*	*673*	*192*	*1292,2*	*0,888*	*1147,2*		
50	*12*	*390*	*192*	*748,8*	*0,888*	*664,8*		
51	*12*	*354*	*192*	*679,7*	*0,888*	*603,4*		
52	*12*	*180*	*96*	*172,8*	*0,888*	*153,4*		
53	*12*	*144*	*96*	*138,2*	*0,888*	*122,7*		
54	*20*	*300*	*16*	*48,0*	*2,466*	*118,4*		
55	*20*	*1158*	*5*	*57,9*	*2,466*	*142,8*	*8420*	*5*
56	*20*	*1181*	*5*	*59,0*	*2,466*	*145,6*	*8600*	*5*
57	*20*	*1019*	*6*	*61,2*	*2,466*	*150,8*	*8780*	*6*
58	*20*	*1038*	*6*	*62,3*	*2,466*	*153,6*	*8960*	*6*
59	*20*	*1048*	*6*	*62,9*	*2,466*	*155,0*	*9050*	*6*
60	*20*	*1059*	*12*	*127,1*	*2,466*	*313,5*	*9160*	*6*
61	*20*	*1068*	*12*	*128,1*	*2,466*	*315,9*	9240	6
62	*20*	*1076*	*12*	*129,1*	*2,466*	*318,4*	*9320*	*6*
63	*20*	*1084*	*12*	*130,1*	*2,466*	*320,9*	*9400*	*6*
64	*20*	*1092*	*12*	*131,0*	*2,466*	*323,1*	*9470*	*6*
65	*20*	*1100*	*12*	*132,0*	*2,466*	*325,5*	*9550*	*6*
66	*20*	*1108*	*12*	*133,0*	*2,466*	*328,0*	*9630*	*6*
67	*20*	*1118*	*18*	*201,2*	*2,466*	*496,2*	*9720*	*6*
68	*20*	*1128*	*12*	*135,4*	*2,466*	*333,9*	9820	6
69	*20*	*1140*	*30*	*342,0*	*2,466*	*843,3*	*9930*	*6*
70	*12*	*1140*	*18*	*205,2*	*0,888*	*182,2*	*9930*	*6*
71	*12*	*1059*	*12*	*127,1*	*0,888*	*112,8*	9160	6
72	*12*	*85*	*300*	*255,0*	*0,888*	*226,4*		
					Razem	***10313,2***	**kg**	

MASA SUMARYCZNA ***27709,5*** **kg**