

**OPIS DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**KŁADKI DLA PIESZYCH NAD RZEKĄ MŁYNÓWKĄ**  
Karlino, ul. Waryńskiego, dz. nr: 234/7 obręb 04, 161, 248 obręb 05

**KONSTRUKCJA**

**INWESTOR:**

Gmina Karlino  
Ul. Plac Jana Pawła II 6  
78-230 Karlino

**JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA PROJEKT BUDOWLANY PEŁNOBRANŻOWY:**

**OMEGA CONSTRUCTION ŁUKASZ ILKIEWICZ**

Ul. Zawiszy Czarnego 8/10

75-051 Koszalin

Tel: 609483663

**1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie inwestora;
- projekt budowlany branży architektonicznej;
- badania geotechniczne;
- obowiązujące normy i przepisy

**2.0 CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCYJNA OBIEKTU**

Projektowana kładka o konstrukcji stalowo-żelbetowej, łukowej. Rozpiętość konstrukcyjna kładki wynosi 15,00m. Główne elementy nośne to rygle stalowe, łukowe z dwuteowników IPE550 o promieniu gięcia 83,899m. Rygle główne (4szt) połączone są żebrami stalowymi z dwuteowników stalowych IPE300. Płyta nośna żelbetowa połączona z ryglami za pomocą stalowych trzpieni zespalających. Balustrady stalowe mocowane do rygli głównych z boku. Nawierzchnia kładki z kostki kamiennej. Przyczółki kładki żelbetowe posadowione pośrednio poprzez pale fundamentowe CFA o średnicy 360mm i długości 9,0m. Schemat pracy kładki przyjęto jako wolnopodparty.

**Podstawowe gabaryty obiektu:**

długość kładki (pomostu)	– 15,78m
szerokość użytkowa kładki (pomostu)	– 3,30m
długość całkowita z przyczółkami	– 18,60m
rozpiętość konstrukcyjna	– 15,00m
szerokość całkowita z balustradami	– 3,52m
rozpiętość w świetle przyczółków	– 14,20m
rzędna góry pomostu kładki	– 14,29m
rzędna spodu konstrukcji pomostu kładki	– 13,51m
wysokość nad poziomem normalnym lustra wody (rzędna wody 1%)	– 0,83 m
wysokość nad poziomem maksymalnym lustra wody	– 0,33 m

### 3.0 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie opinii geotechnicznej sporządzonej przez firmę Eko-Geo Andrzej Piotrowski stwierdzono co następuje. W podłożu gruntowym na terenie inwestycji stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holoceni i plejstoceńskiego.

Holocen reprezentowany jest w postaci nasypów antropogenicznych o miąższości ok. 1,8-3,3m ppt. W składzie nasypu stwierdzono występowanie piasku gliniastego, piasków drobnych, namulów, lokalnie gruzu. Poniżej nasypów nawiercono utwory pochodzenia aluwialno-bagiennego w postaci torfów i namulów poprzewarstwianych piaskiem drobnym i średnim. Poniżej tych warstw zalegają piaski drobne w stanie średniozagęszczonym.

Woda gruntowa zaobserwowana na poziomie ok. 2,2m ppt. co odpowiada rzędnym ok. 11,15m npm.

**Na podstawie badań geotechnicznych występujące warunki gruntowe określono jako proste.**

#### 3.1 Kategoria geotechniczna

Ze względu na charakter projektowanego obiektu (niewielki obiekt o statycznie wyznaczalnym schemacie konstrukcji) pomimo projektowanego posadowienia pośredniego na palach fundamentowych - ustalono pierwszą kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji.

### 4.0 POSADOWIENIE NA PALACH FUNDAMENTOWYCH

Ze względu na budowę geologiczną podłoża gruntowego, w tym występowanie gruntów organicznych (nienośnych) oraz wysoki poziom wód gruntowych zaprojektowano posadowienie pośrednie projektowanego obiektu. Zaprojektowano wykonanie:

- 16szt kolumn przemieszczeniowych CMC o średnicy  $\phi 360\text{mm}$  i długości  $L=9,00\text{m}$ , zbrojonych kształtownikiem stalowym IPE140 o długości 8,0m.

Długość pali liczona od spodu oczepów palowych (przyczółków) tj. 11,66m npm. Pale wykonać z betonu C20/25 o konsystencji K5. Zbrojenie kształtownikami IPE140 S235JR. Rozmieszczenie pali zgodnie z rysunkiem K/01.

#### 4.1 PALE FUNDAMENTOWE CMC

Pale przemieszczeniowe CMC (Controlled Modulus Column) jest to metoda wykonywania pali polegająca na nieudarowym formowaniu kolumn betonowych lub pali żelbetowych w gruncie bez wypływu urobku z wnętrza gruntu. Jest to możliwe dzięki specjalnej konstrukcji świdra, który rozpycha grunt na boki i dogęsza go na granicy pobocznic kolumny lub pala zarówno podczas pogrążania jak i wycofywania świdra. Betonowanie kolumn lub pali przemieszczeniowych rozpoczyna się po osiągnięciu odpowiedniej głębokości. Równolegle z podciąganiem wiertła do góry natychmiast jest wtłaczana mieszanka betonowa, co nie powoduje mieszania się gruntu z podawaną mieszanką betonową. Po zakończeniu procesu betonowania wprowadza się zbrojenie.

Po upływie ok. 7 dni i osiągnięciu przez beton wystarczającej wytrzymałości można przystąpić do ostrożnego pogłębienia wykopu do poziomu ułożenia betonu podkładowego.

Po wyrównaniu dna wykopu wykonać 10 cm warstwę betonu podkładowego C8/10.



Po ułożeniu i związaniu betonu podkładowego należy przystąpić do rozkucia głowic pali do rzędnej poziomu posadowienia oczepów fundamentowych 11,16m npm. Rozkucia należy dokonać za pomocą ręcznych młotów pneumatycznych lub elektrycznych.

**Całość prac związanych z palowaniem, posadowieniem i pracami ziemnymi należy prowadzić pod nadzorem geologa.**

## **5.0 FUNDAMENTY**

Zaprojektowano fundamenty kładki w postaci przyczółków żelbetowych, wylewanych, posadowionych na palach fundamentowych CMC. Przyczółki wykonać z betonu C25/30 W8 F150 bez dodatku przyspieszającego wiązanie. Zbrojenie przyczółków jako przypowierzchniowe z prętów #12mm co 15cm na każdej powierzchni bryły przyczółka. W narożnikach stosować dodatkowe pręty zagięte. Elementy betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć masą asfaltowo-kauczukową.

## **6.0 GŁÓWNA KONSTRUKCJA NOŚNA KŁADKI**

Główna konstrukcja nośna kładki składa się z czterech rygli stalowych z dwuteowników IPE550 ze stali S355J2. Rygle należy wygiąć w łuk o promieniu  $R=83,899m$ . Rygle główne połączyć należy ze sobą żebrami stalowymi z dwuteowników IPE300 poprzez spawanie. W części górnej rygli głównych przyspawać trzpienie zespalające o przekroju grzybkowym w celu połączenia z płytą żelbetową pomostu. W rygle skrajne wspawać żebra umożliwiające montaż słupków balustrady.

## **7.0 MOCOWANIE POMOSTU DO PRZYZCÓŁKÓW**

Wykonać należy węzły podporowe ram głównych kładki pod każdym rygłem głównym. Węzły po lewej stronie kładki wykonać jako przegubowe, nieprzesuwne, połączone z przyczółkiem za pomocą kotew chemicznych M24x600 10.9. Węzły po prawej stronie wykonać jako przegubowe, ułożyskowane. W tym celu zastosować łożyska elastomerowe średnicy 200mm. Płyty dolne łożyska zamocować do przyczółka za pomocą kotew chemicznych M16x200 10.9. W połączeniu blach kotwiących z łożyskami zastosować krążki zabezpieczające.

## **8.0 KONSTRUKCJA POMOSTU KŁADKI**

Pomost kładki wykonać jako płytę żelbetową wylewaną po montażu głównej konstrukcji. Płytę o grubości podstawowej 15cm zbroić poprzecznie prętami #12mm w rozstawie co 15cm, pręty rozdzielcze (podłużne) #12mm w rozstawie co 20cm. Na brzegach płyty wykonać opaskę o wysokości 23,5cm i szerokości 15cm - zbrojenie zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Płytę wykonać z betonu C25/30 W8 F150. Uwaga, w opasce płyty od strony przyczółków wstawić rurki pcv (przepusty) oraz wykonać obniżenia opaski umożliwiające odpływ wody z koryt odpływowych nawierzchni kamiennej.

Nawierzchnię kładki wykonać z kostki granitowej 6x6x6cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Kostkę ułożyć łukowo, wypiętrzając środkową część nawierzchni. Skrajny rząd kostek obniżyć tworząc podłużne koryto odpływowe dla wody.

## **9.0 KONSTRUKCJA BALUSTRAD**

Słupki nośne balustrad wykonać należy z dwuteowników stalowych typu HEA100



mocowanych do żeber skrajnych rygli głównych za pomocą śrub M12x50 8.8. Pochwyt górny balustrady wykonać z teownika 1/2IPE200. W miejscach słupków pochwyt należy nacinać (wyciąć środek) w taki sposób, aby nałożyć go na słupki i zespawać. Między słupkami balustrad umieścić stężenia (krzyżulce) wykonane z prętów stalowych o średnicy 10mm zakończone końcówkami widelkowymi - zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Jako wypełnienie balustrady wykonać ramki stalowe z kątownika L40x40x5 wypełnione siatką stalową krepowaną oczko 40x40mm, pręt 4mm. Siatkę mocować do ramek poprzez spawanie punktowe lub zgrzewanie. Gotowe ramki wspawać między słupki balustrady.

## **10.0 ELEMENTY OZDOBNIE**

Zakończenia balustrad za ostatnim słupkiem wykonać z giętego płaskownika 8x100x1250mm. Kształt ozdoby zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

Przy każdym słupku balustrady umieścić należy (dospawać) ozdobny element wykonany z płaskownika 10x100x960mm. Kształt ozdoby zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

## **11.0 PROJEKTOWANE CHODNIKI I ALEJKI PARKOWE**

Zaprojektowano wykonanie przeprofilowania istniejących nawierzchni przylegających do projektowanej kładki. Ze względu na wyniesienie kładki konieczne jest dopasowanie wysokościowe nawierzchni po obu stronach. Od strony parku należy wykonać podniesienie terenu i odtworzyć alejkę z nawierzchni żwirowej. Od strony ul. Waryńskiego rozebrać istniejące nawierzchnie z kostki kamiennej, wykonać podniesienie terenu, a następnie odtworzyć nawierzchnie z odpowiednim spadkiem.

Należy wykonać nawierzchnie wg poniższych wytycznych:

- alejki parkowe – nawierzchnia żwirowa
- chodniki od strony ul. Waryńskiego – kostka granitowa

### **Konstrukcja nawierzchni żwirowej (alejki):**

Kostka granitowa

Podsypka cementowo-piaskowa 4cm

Podsypka piaskowa zagęszczona 20cm

### **Konstrukcja nawierzchni z kostki granitowej (chodniki):**

Nawierzchnia żwirowa 4cm

Podbudowa z kruszywa łamanego 5cm

Podsypka piaskowa zagęszczona 20cm

Po geodezyjnym wytyczeniu w terenie lokalizacji elementów parkingu i wykonania podniesienia terenu (nasypu) przystąpić do wykonania podbudowy zgodnie ze specyfikacją konstrukcji uwarstwienia poszczególnych typów nawierzchni.

## 11.0 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie odpowiednimi farbami lub przez cynkowanie galwaniczne. Śruby i sworznie stalowe powinny być również ocynkowane lub kadmowane.

## 12.0 OBLICZENIA STATYCZNE

### **Założenia przyjęte do obliczeń:**

- Obciążenie ciężarem własnym kładki oraz obciążeniem użytkowym.
- Obciążenie wiatrem zgodnie z PN-B-02011:1997/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Przyjęto lokalizację w strefie II obciążenia wiatrem ( $q_k=420\text{Pa}$ ) oraz usytuowanie obiektu w terenie A.

- Obciążenie śniegiem zgodnie z PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

Przyjęto lokalizację w II strefie obciążenia śniegiem ( $Q_k=0,9\text{kN/m}^2$ )

Podstawowe wyniki obliczeń w załączeniu.

### **PROJEKTANT:**

**mgr inż. Łukasz Ilkiewicz**

Upr.:ZAP/0042/PWOK/07 Specj. konstr.-bud.

### **SPRAWDZAJĄCY:**

**mgr inż. Tomasz Lisowski**

Upr.: ZAP/0104/POOK/08 Specj. konstr.-bud.



# ZESTAWIENIE ELEMENTÓW STALOWYCH KONSTRUKCJI KŁADKI

Lp	Nazwa	Symbol	masa 1m/1m3 [kg]	długość/objętość	ciężar [kg]	ilość [szt]	masa całkowita [kg]
1	Rygiel skrajny HEA550		166	15709	2607,694	2	5215,39
2	Rygiel środkowy HEA550		166	15709	2607,694	2	5215,39
3	Żebro IPE300		42,2	987	41,651	27	1124,59
4	Blacha żebra	10 x 170 x 200	7850	0,00034	2,669	54	144,13
5	Blacha żebra	10 x 182 x 200	7850	0,000364	2,857	54	154,30
6	Blacha mocująca słupki	8 x 253 x 492	7850	0,00095808	7,817	36	281,42
7	Słupek balustrady HEA100		16,7	1842	30,761	18	553,71
8	Pochwył balustrady 1/2IPE200		11,2	15890	177,968	2	355,94
9	Blacha mocująca stężenia	5 x 60 x 60	7850	0,000018	0,141	32	4,52
10	Blacha mocująca stężenia	5 x 60 x 145	7850	0,0000435	0,341	32	10,93
11	Ramka górna L40x40x5		2,97	1869	5,551	16	88,81
12	Ramka dolna L40x40x5		2,97	1845	5,480	16	87,67
13	Słupek ramki L40x40x5		2,97	1051	3,121	32	99,89
14	Blacha mocująca stężenia	5 x 160 x 160	7850	0,000128	1,005	16	16,08
15	Pręt stężenia		0,617	961	0,593	32	18,97
16	Pręt stężenia		0,617	949	0,586	32	18,74
17	Blacha mocująca ramki	10 x 40 x 50	7850	0,00002	0,157	64	10,05
18	Blacha podstawy	24 x 300 x 300	7850	0,00216	16,956	4	67,82
19	Blacha podstawy	24 x 28 x 300	7850	0,0002016	1,583	8	12,66
20	Blacha podstawy	10 x 80 x 300	7850	0,00024	1,884	8	15,07
21	Żebro	10 x 143 x 492	7850	0,00070356	5,523	12	66,28
22	Wspornik L100x100x8		12,2	3300	40,260	2	80,52
23	Blacha podstawy	24 x 300 x 300	7850	0,00216	16,956	4	67,82
24	Blacha podstawy	12 x 300 x 300	7850	0,00108	8,478	4	33,91
25	Zakończenie ozdobne balustrady	8 x 100 x 1250	7850	0,001	7,850	4	31,40
26	Przypora ozdobna słupka balustrady	10 x 100 x 960	7850	0,00096	7,536	4	30,14
							13806,14

## Podstawowe założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji:

<b>Z1.</b>	<b>OBCIĄŻENIA STAŁE KŁADKI:</b>	<b>Q [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>gamma f</b>	<b>Qo [kN/m<sup>2</sup>]</b>
	kostka granitowa 6x6x6cm	1,68	1,20	2,02
	podsyпка piaskowa 8cm	2,00	1,20	2,40
	izolacja - masa bitumiczna	0,18	1,20	0,22
	Balustrady	0,45	1,20	0,54
	Płyta żelbetowa 15cm + poprzecznice	4,25	1,20	5,10
	<b>SUMA:</b>	<b>8,56</b>		<b>9,52</b>

<b>Z1A</b>	<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE KŁADKI:</b>	<b>Q [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>gamma f</b>	<b>Qo [kN/m<sup>2</sup>]</b>
	Obciążenie zmienne	5	1,35	6,75

**Z2. OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM wg. PN-80/B-02010/Az1**

Obciążenie dla strefy 2 :

wartości charakterystyczna obciążenia gruntu:  $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

obciążenie charakterystyczne  $Q_{k1} = 0,9 \text{ kN/m}^2$

współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma_f = 1,5$

obciążenie obliczeniowe  $S_{d1} = 1,35 \text{ kN/m}^2$

**Z3. OBCIĄŻENIE WIATREM wg. PN-B-02011:1997/Az1:2009:**

Nachylenie połaci:

$\alpha = 0 \text{ deg}$

Strefa II obciążenia wiatrem:

$q_k = 420 \text{ Pa}$

Pominięto obciążenie wiatrem

**Z4. OBCIĄŻENIA UKŁADU POPRZECZNEGO (ramy) [kN/mb]**

Szerokość pasma obciążenia:

1,00 m

Obciążenie stałe zgodnie z Z1:

Obciążenie zmienne zgodnie z Z1A:

Obciążenie śniegiem zgodnie z Z2:

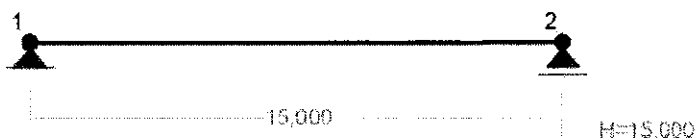
Charakterystyczne	Obliczeniowe
8,560 kN/mb	9,520 kN/mb
5,000 kN/mb	6,750 kN/mb
0,900 kN/mb	1,350 kN/mb

RM-Win

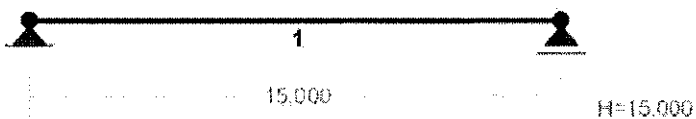
Nazwa : kladka2.rmt  
Projekt:  
Pozycja:

30.06.2017  
Strona: 1  
Arkusz: 1

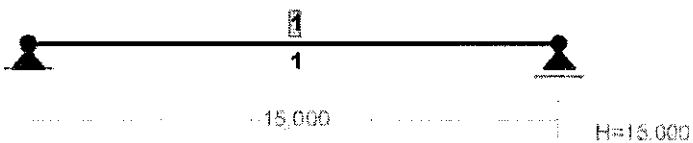
WĘZŁY: 1:200



PRĘTY: 1:200



PRZEKROJE PRĘTÓW: 1:200



#### PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnó

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	15,000	0,000	15,000	1,000	1 I 550 HEA

#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Material:
1	211,8	111900	10820	4144	4144	54,0	4 Stal 18G2



RM-Win

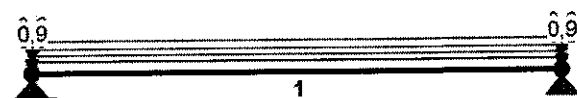
Nazwa : kładka2.rmt  
Projekt:  
Pozycja:

30.06.2017  
Strona: 2  
Arkusz: 2

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Material:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
4 Stal 18G2	205000	305,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA: 1:200



**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Stałe		$\gamma_f = 1,20$
1	Linowe	0,0	8,60	8,60	0,00	15,00
Grupa: B ""				Zmienne		$\gamma_f = 1,35$
1	Linowe	0,0	5,00	5,00	0,00	15,00
Grupa: C ""				Zmienne		$\gamma_f = 1,50$
1	Linowe-Y	0,0	0,90	0,90	0,00	15,00

RM-Win

Nazwa : kladka2.rmt

Projekt:

Pozycja:

30.06.2017

Strona: 3

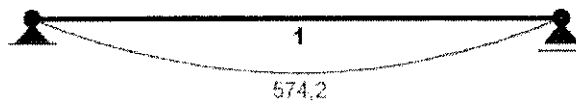
Arkusz: 3

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

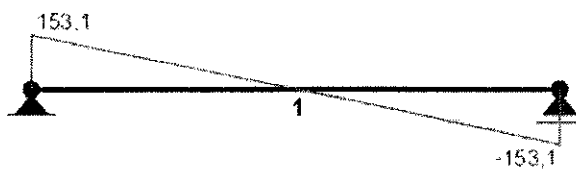
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,20
A - ""	Stałe		1,20
B - ""	Zmienne	1 1,00	1,35
C - ""	Zmienne	1 1,00	1,50

MOMENTY: 1:200



TNĄCE: 1:200



NORMALNE: 1:200



RM-Win

Nazwa : kladka2.rmt

30.06.2017

Projekt:

Strona: 4

Pozycja:

Arkusz: 4

# **SIŁY PRZEKROJOWE:**

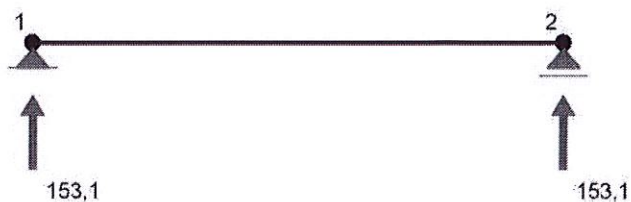
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	153,1	0,0
	0,50	7,500	<b>574,2*</b>	-0,0	0,0
	1,00	15,000	-0,0	-153,1	0,0

\* = Wartości ekstremalne

## **REAKCJE PODPOROWE:** 1:200



## **REAKCJE PODPOROWE:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	153,1	153,1	
2	0,0	153,1	153,1	



RM-Stal

Nazwa : kladka2.rmt

30.06.2017

Projekt:

Strona: 5

Pozycja:

Arkusz: 5

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Przekój: Pręt: Warunek nośności:

Wykorzystanie:

1

1

Stan graniczny użytkowania

77,4%



**PROJEKTANT**  
mgr inż. Łukasz Mikiewicz  
Upr. budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. ZAP/0042/PWOK/07