



PROJEKT BUDOWY STAŁEJ SCENY PLENEROWEJ NA PLACU JANA PAWŁA II

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY
Część konstrukcyjna. Posadowienie na palach CFA Φ 430mm.

adres inwestycji:

Ełk ul. Kilińskiego,
dz. nr geodez. 3055/2

inwestor:

URZĄD MIASTA EŁK
ul. Marsz. J. Piłsudskiego 4
19-300 Ełk

Zespół projektowy:

Projektant:

mgr inż. Rafał Sobczyk
upr. SWK/0090/POOK/07

-

Sprawdzający:

Mgr inż. Ewa Walczak
upr. SUW/6/84

-

Ełk czerwiec 2009r

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
2. Wykorzystane materiały	3
3. Zakres projektu.....	3
4. Przyjęty sposób posadowienia stóp fundamentowych	3
5. Założenia projektowe.....	4
6. Przyjęte rozwiązanie projektowe posadowienia budynku.....	4
7. Wymagane warunki kontroli wykonawstwa pali CFA	4
8. Przygotowanie głowic pali	5
9. Zmiany w dokumentacji	5

RYSUNKI:

Rys.1: Rozmieszczenie pali CFA $\varnothing 430$ mm.

ZALĄCZNIKI:

Załącznik nr 1: Obliczenia nośności pali CFA.

1. Wstęp

Niniejszy opracowanie obejmuje Część Konstrukcyjną Projektu Architektoniczno – Budowlanego stałej sceny na placu Jana Pawła II w Elku w zakresie posadowienia na palach CFA \varnothing 430 mm fundamentów konstrukcji sceny.

2. Wykorzystane materiały

Podstawą do opracowania projektu były następujące materiały, normy i programy obliczeniowe:

- [1] Dokumentacja geotechniczna dla projektu budowlanego realizacji małego amfiteatru przy Placu Jana Pawła II w Elku, Przedsiębiorstwo Geologiczne EKO-GEO Suwałki, marzec 2009r.
- [2] Wytyczne branżowe – rysunek „Rzutu fundamentów”.
- [3] Projekt budowlany „Konstrukcja stalowa zadaszania sceny plenerowej wraz z membraną zadaszającą”, mgr inż. Paweł Fritze, Racibórz, kwiecień 2009r.
- [4] Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5] Polska Norma PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [6] EXPERT Pale 20.0 Składnik pakietu ROBOT Office 20.0. do obliczeń nośności pali i fundamentów palowych zgodnie z PN-83/B-02482.

3. Zakres projektu

Niniejsza opracowanie dotyczy posadowienia na palach wierconych **CFA \varnothing 430 mm** fundamentów sceny plenerowej na placu Jana Pawła II w Elku.

W zakres opracowania wchodzi:

- rozmieszczenie pali **CFA \varnothing 430 mm** pod oczepami fundamentowymi obiektu,
- sprawdzenie statyki posadowienia,
- ustalenie technologii wykonania pali,
- określenie warunków kontroli wykonawstwa.

4. Przyjęty sposób posadowienia stóp fundamentowych

Mając na uwadze istniejące warunki gruntowe [1] oraz obciążenia [2] zaprojektowano posadowienie obiektu na palach wierconych **CFA \varnothing 430 mm**.

Pale CFA wykonuje się za pomocą palownicy, która podtrzymuje świder ciągle i stół obrotowy oraz umożliwia przyłożenie pionowego nacisku w czasie wiercenia do 150 kN. Podczas wiercenia wewnątrz rury wypełnia się betonem i utrzymuje lekkie ciśnienie betonu w celu zapobieżenia penetracji gruntu i wody do wnętrza świdra. Po osiągnięciu projektowanej głębokości następuje faza stopniowego podciągania świdra i betonowania trzonu pala pod ciśnieniem.

Zasadniczymi zaletami pali wierconych są:

- bezwstrząsowe wykonawstwo,
- możliwość wykonywania pali w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów, bez wystąpienia efektu rozluźnienia gruntu,
- niski poziom hałasu w czasie robót,
- szybkość wykonania.

5. Założenia projektowe

W analizie posadowienia oparto się na następujących założeniach:

- Poziom odniesienia: $\pm 0,00 = 123,10$ m n.p.m. [2].
- Poziom posadowienia oczepów fundamentowych [2]:

G1	-2,00 = 121,10 m n.p.m.
G2, G4, G9	-2,43 = 120.67 m n.p.m.
G3	-2,42 = 120.68 m n.p.m.
G5	-2,13 = 120.97 m n.p.m.
G6, G7, G11, G12	-1,93 = 121.17 m n.p.m.
G8, G10	-2,03 = 121.07 m n.p.m.
- Rzędna istniejącego terenu wynosi [1]: od 121,80 m n.p.m. do 122,00 m n.p.m.
- Wykonanie pali z platformy roboczej usytuowanej na poziomie -1,60 = 121,50 m n.p.m. Platforma robocza powinna umożliwiać pracę ciężkiego sprzętu w każdych warunkach pogodowych.
- Pale CFA $\varnothing 430$ mm wykonuje się z betonu C20/25 ($f_{c,cube}^G = 25$ MPa) o konsystencji K5.
- Pale zbrojone koszem. Zbrojenie główne 6 $\varnothing 16$ ze stali A-IIIIN. Uzwojenie z prętów $\varnothing 8$ ze stali A-I.
- Wartość obliczeniowa obciążenia przypadającego na pal CFA $\varnothing 430$ mm nie przekroczy 320 kN.

6. Przyjęte rozwiązanie projektowe posadowienia budynku

W oparciu o przeprowadzone obliczenia statyczne (Załączniki:1) zaprojektowano następujący zakres robót związanych z posadowieniem obiektu:

1. Wykonanie **34 sztuk** pali wierconych **CFA $\varnothing 430$ mm** o średniej długości około 8,2 m licząc od poziomu platformy roboczej. Łącznie do wykonania około **277 mb** pali.
2. Projektowany układ pali przedstawiono na Rys.1.

7. Wymagane warunki kontroli wykonawstwa pali CFA

Kontrola jakości wykonanych pali obejmuje:

1. Każdy pal musi posiadać metrykę, obejmującą: numer, datę wykonania, rzędną poziomu roboczego, zagłębienie wiertła poniżej poziomu roboczego, długość trzonu pala, ilość zużytego betonu.
2. Sprawdzenie przez Wykonawcę robót wytrzymałości betonu użytego do formowania trzonu kolumny. Z losowo wybranej dostawy mieszanki betonowej należy uformować 3 normowe, sześciennie (15x15x15 cm) próbki betonu stanowiące serię. Kontrolni należy poddać co najmniej 3 serie próbek, tj. łącznie 9 próbek. Próbki należy przechować na budowie przez okres 2÷3 dni (przez okres wiązania) w warunkach zbliżonych do normowych, tj. w temperaturze średniej $t=18^{\circ} \pm 2^{\circ}$ oraz wilgotności względnej ok. 90 %. Następnie próbki należy przesłać do uprawnionego laboratorium badawczego, gdzie po zakończeniu procesu twardnienia, tj. po 28 dniach przeprowadzone zostanie badanie wytrzymałości próbek na ściskanie. Wymagana klasa betonu określona w badaniu normowym wynosi C20/25.
3. Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji położenia pali CFA, po rozkuciu głowic pali do wymaganych rzędnych. Dopuszczalna odchyłka głowicy pala CFA $\varnothing 430$ mm w stosunku do położenia projektowego wynosi 5 cm. Pomiar należy przeprowadzić stawiając łąkę w środku widocznego przekroju pala. Wyniki pomiaru należy przedstawić projektantowi posadowienia do akceptacji.
4. Długość pali CFA powinna odpowiadać założeniom projektowym. W przypadku stwierdzenia rozbieżności w odniesieniu do napotkanych warunków gruntowych decyzję o wydłużeniu lub skróceniu pali podejmuje Wykonawca w porozumieniu z Projektantem.
5. Wykonanie 1 próbnego obciążenia statycznego. Pale należy obciążyć do wartości 1,5-krotnego maksymalnego obciążenia obliczeniowego, tj. $Q_{\text{test}}=1,5 \times 320=480$ kN. Próbne obciążenia pali należy wykonać według odrębnego projektu próbnego obciążenia opracowanego przez projektanta posadowienia.

8. Przygotowanie głowic pali

Po wykonaniu pali z poziomu platformy roboczej należy:

1. Po upływie ok. 7 dni i osiągnięciu przez beton wystarczającej wytrzymałości można przystąpić do ostrożnego pogłębienia wykopu do poziomu ułożenia betonu podkładowego.
2. Po wyrównaniu dna wykopu wykonać 10 cm warstwę betonu podkładowego C8/10.
3. Po ułożeniu i związaniu betonu podkładowego należy przystąpić do rozkucia głowic pali do rzędnej ok. 5 cm powyżej poziomu posadowienia. Rozkucia należy dokonać za pomocą ręcznych młotów pneumatycznych lub elektrycznych.

9. Zmiany w dokumentacji

Dopuszcza się wprowadzanie zmian w rozmieszczeniu oraz liczbie pali w drodze projektowania aktywnego, po ich zatwierdzeniu przez Projektanta, Inspektora Nadzoru i przedstawiciela Zamawiającego. Wprowadzone zmiany należy uwzględnić w Dokumentacji Powykonawczej.

Załącznik nr 1

- Obliczenia nośności pali CFA-

Zawiera łącznie: 3 strony

• Obliczenia nośności pali CFA

Obliczenia nośności pali fundamentowych

wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 22.0.0)

Profil gruntu: wg otw. 1

• Dane :

Pale : CFA (użytkownika)

rodzaj: wiercone

przekrój pala: kołowy, o średnicy 43.00 (cm)

długość pala: 8.40 (m) od poziomu 120.97 (m)

typ głowicy: swobodna

klasa betonu: B 25, beton silnie ubity

Podłoże gruntowe: woda gruntowa poniżej poziomu 120.90 (m)
brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_D/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]
Nasyp niebudowlany	0.20	15.00	122.00	19.00	0.00	0.00
Torf	0.00	250.00	120.20	11.00	0.00	0.00
Namuł nienośny	0.50	55.00	119.20	20.00	0.00	0.00
Piasek drobny	0.40	24.00	118.40	19.00	37.83	1881.31
Gлина pylasta	0.24	20.00	118.00	21.00	40.88	1422.00

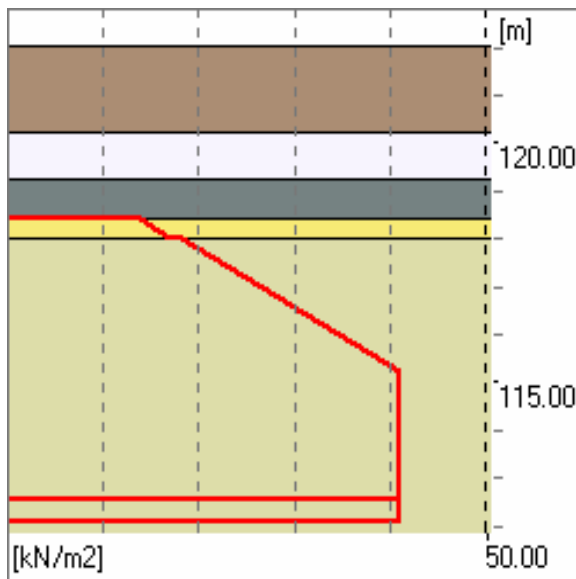
Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = 120.23$ (m)

• Nośność pojedynczego pala:

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Nasyp niebudowlany	120.59	0.77	1.00	0.00	0.00
Torf holoceniński	119.70	1.00	1.00	0.00	0.00
Namuł nienośny	118.80	0.80	1.00	0.00	0.00
Piasek drobny	118.20	0.40	1.00	15.36	7.47
Gлина pylasta	116.62	2.77	1.00	29.56	99.52
Gлина pylasta	113.90	2.66	1.00	40.88	132.24

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego



Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 1089.36 \text{ (kN/m}^2\text{) } /S_{pi} = 1.00/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym)

381.61 (kN) ($N_p = 142.38, N_s = 239.24$)

Nośność N_w

- 168.73 (kN)

Maksymalna obliczeniowa siła dociążająca pala CFA:

$$N_{sd} = 320 \text{ kN} < N_t = 382 \text{ kN}$$

warunek spełniony

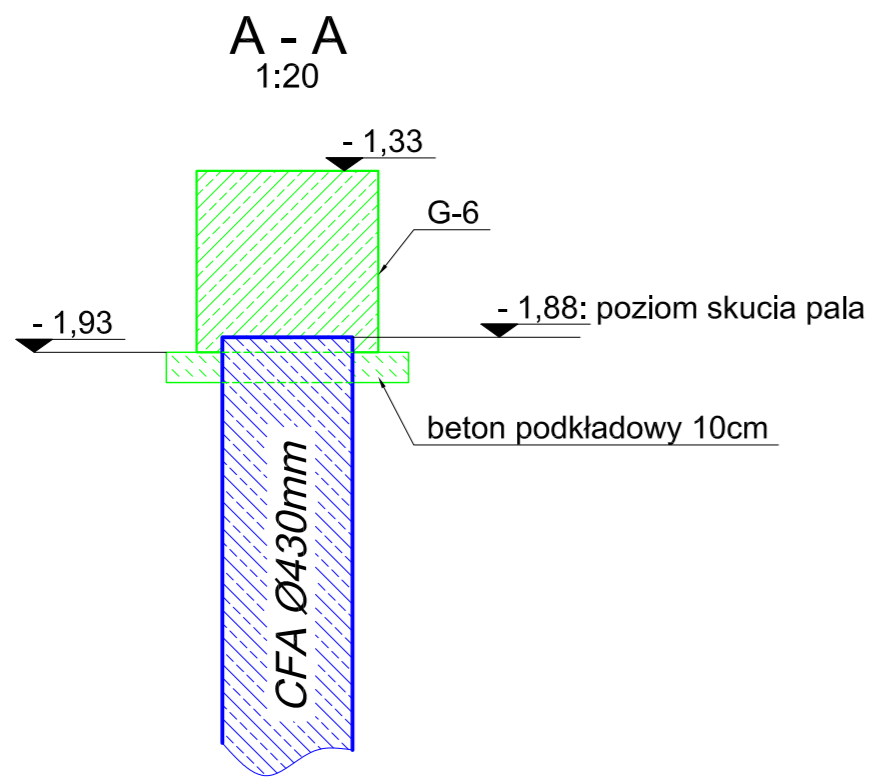
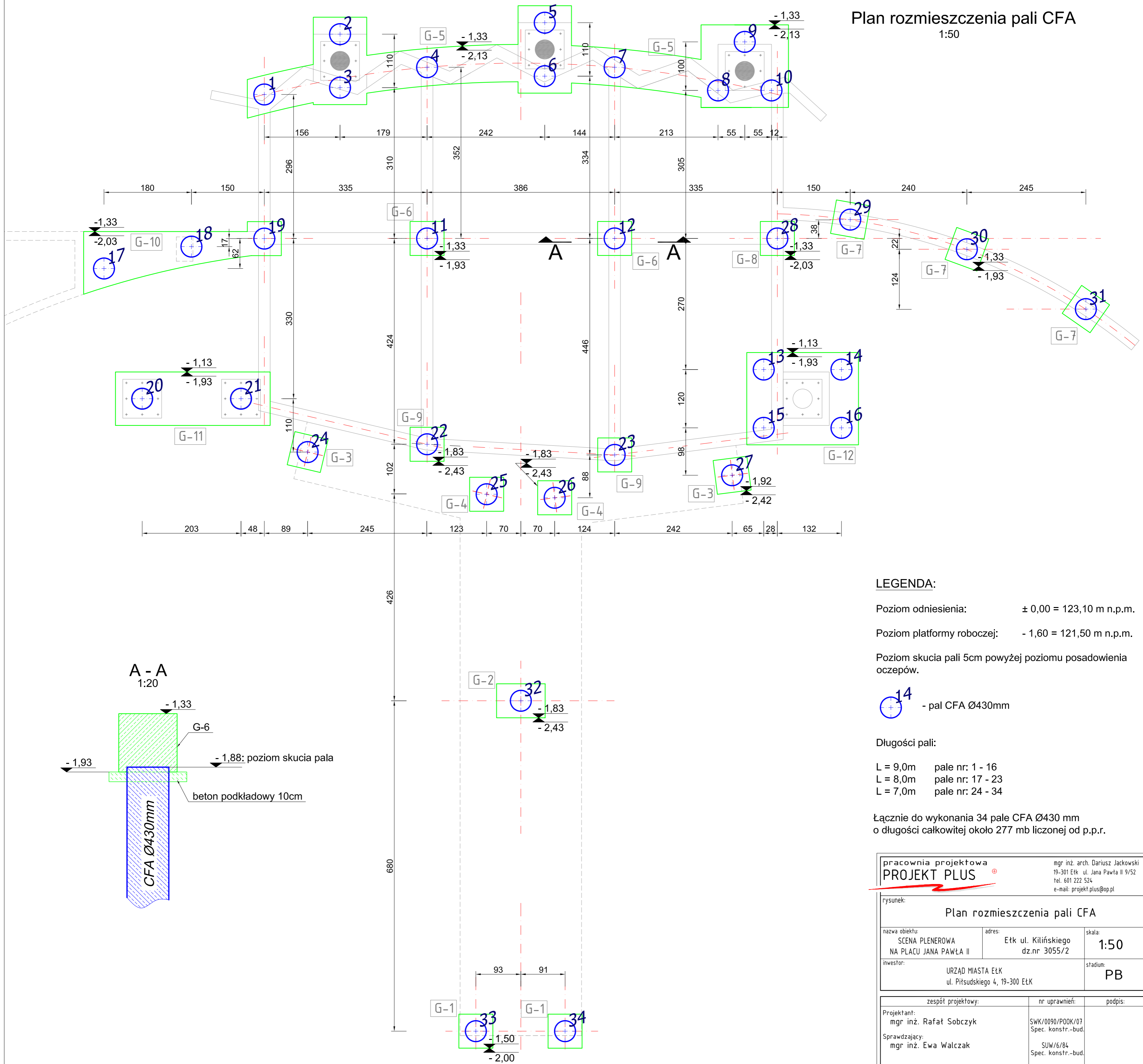
Maksymalna obliczeniowa siła wyciągająca pala CFA:

$$N_{sd} = 135 \text{ kN} < N_w = 169 \text{ kN}$$

warunek spełniony

Plan rozmieszczenia pali CFA

1:50

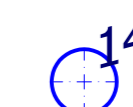


LEGENDA:

Poziom odniesienia: ± 0,00 = 123,10 m n.p.m.

Poziom platformy roboczej: - 1,60 = 121,50 m n.p.m.

Poziom skucia pali 5cm powyżej poziomu posadowienia ocepów.

 - pal CFA Ø430mm

Długości pali:

- L = 9,0m pale nr: 1 - 16
- L = 8,0m pale nr: 17 - 23
- L = 7,0m pale nr: 24 - 34

Łącznie do wykonania 34 pale CFA Ø430 mm o długości całkowitej około 277 mb liczonej od p.p.r.

pracownia projektowa PROJEKT PLUS		mgr inż. arch. Dariusz Jackowski 19-301 Etk ul. Jana Pawła II 9/52 tel. 601 222 524 e-mail: projekt.plus@op.pl	
rysunek: Plan rozmieszczenia pali CFA			
nazwa obiektu: SCENA PLENEROWA NA PLACU JANA PAWŁA II	adres: Etk ul. Kilińskiego dz.nr 3055/2	skala: 1:50	inwestor: URZĄD MIASTA EŁK ul. Piłsudskiego 4, 19-300 EŁK
zespół projektowy: Projektant: mgr inż. Rafał Sobczyk		nr uprawnień: SWK/0090/P00K/07 Spec. konstr.-bud.	podpis: Sprawdzący: mgr inż. Ewa Walczak
- Etk czerwiec 2009r -		Rys. 1	