



BIURO PROJEKTÓW KONSTRUKCYJNYCH

UL. GRABISZYŃSKA 163/130 53-439 WROCŁAW

E-MAIL: BIURO@P3-GROUP.PL

8.13. PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

„Bulwar Fizyków – zwierciadła akustyczne” – WBO 2017 – nr 15

INWESTOR: Zarząd Zieleni Miejskiej.
Ul. Trzebnicka 33,
50-231 Wrocław

OPRACOWANIE: P3 GROUP
Biuro Projektów Konstrukcyjnych
ul. Grabiszyńska 163/130,
53-439 Wrocław

PROJEKTANCI: mgr inż. Paweł Rogala
upr. 198/DOŚ/10

mgr inż. Dawid Mania

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Paweł Chaszczewicz
upr. 156/DOŚ/11

Wrocław, kwiecień 2018

SPIS TREŚCI

Podstawa opracowania.....	3
Założenia materiałowe	3
Założenia konstrukcyjne	3
Wykaz norm wykorzystanych do obliczeń	4
Warunki gruntowe.....	4
Obciążenia elementów konstrukcyjnych	5
Zestawienie obciążeń śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3:2005)	5
Zestawienie obciążeń wiatrem (wg PN-EN 1991-1-4:2008).....	5
Wyniki obliczeń statycznych	6
Uwagi końcowe	6

Podstawa opracowania

- zlecenie:

mgr inż. arch. Anna Aleksandra Grajper
ul. Pelczyńska 4/324, 50-950 Wrocław

- projekt architektoniczny opracowany przez:

mgr inż. arch. Anna Aleksandra Grajper
ul. Pelczyńska 4/324, 50-950 Wrocław

- opinia geotechniczna opracowana przez:

FIZJO-GEO
ul. Paderewskiego 19, 51-612 Wrocław

- uzgodnienia materiałowe

- Polskie Normy Budowlane oraz literatura techniczna

Założenia materiałowe

- Stal zbrojeniowa: AIIIIN (B500SP)
- Beton fundamentów: C25/30 W8
- Stal konstrukcyjna: S235J2
- Łączniki: A4-80

Założenia konstrukcyjne

Przedmiotowe zwierciadła akustyczne to obiekty małej architektury, które zlokalizowane będą przy nabrzeżu Odry, w ciągu Bulwaru prof. Józefa Zwierzyckiego, w sąsiedztwie Wydziału Fizyki i Astronomii oraz Muzeum Mineralogicznego Uniwersytetu Wrocławskiego, będą od siebie oddalone o około 32,6 m. Gabaryty pojedynczego zwierciadła będą zawierać się w wymiarach 3.20 x 2.65 x 2.52 m (szerokość x głębokość x wysokość).

Zwierciadła zaprojektowano z żywicy poliestrowej na osnowie z mat szklanych w której osadzona zostanie stalowa podkonstrukcja przewidziana z rur o przekroju $\Phi 323.9 \times 10$ oraz blach gr. 10, 16 oraz 25 mm. Czasze zwierciadeł wypełnione zostaną pianą poliuretanową. Całość konstrukcji osadzona zostanie na żelbetowym palu fundamentowym – wierconym, średnicy 60 cm oraz długości 6.0 m. Zaprojektowany sposób mocowania zwierciadeł w fundamencie umożliwia

regulację położenia zwierciadeł w pionie w zakresie ± 2.0 cm oraz regulację kąta obrotu w zakresie $\pm 5.0^\circ$.

Wykaz norm wykorzystanych do obliczeń

- PN-EN 1990:2004	Podstawy projektowania konstrukcji. (EUROKOD 0)
- PN-EN 1991-1-1:2004	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach. (EUROKOD 1)
- PN-EN 1991-1-3:2005	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem. (EUROKOD 1)
- PN-EN 1991-1-4:2008	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie wiatrem. (EUROKOD 1)
- PN-EN 1993-1-1:2006	Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków. (EUROKOD 3)

Warunki gruntowe

Zgodnie z opracowaną dla przedmiotowej inwestycji dokumentacją geotechniczną w miejscu planowanej inwestycji panują proste warunki geotechniczne. Pod warstwą gleby o miąższości ~5-10 cm zalegają grunty nasypowe pochodzenia antropogenicznego o zróżnicowanym składzie oraz stopniu zagęszczenia od luźnego do średniozagęszczonego. Miąższość gruntów nasypowych waha się od 2,3 - 2,7 m. Poniżej stwierdzono występowanie warstwy piasków drobnych i pylastych w stanie średniozagęszczonym ($I_D=0,45$). Zgodnie z dokumentacją miąższość tej warstwy w rejonie badań przekracza 5.0 m

W wykonanych otworach badawczych nie stwierdzono wody gruntowej.

Obciążenia elementów konstrukcyjnych

Obciążenie ciężarem własnym konstrukcji uwzględniono w programie obliczeniowym nadając elementom odpowiednie charakterystyki materiałowe.

Zestawienie obciążeń śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3:2005)

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM		
Wyszczególnienie	Wartość	Uwagi /Jednostka
Strefa śniegowa	1	WROCŁAW
Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu s_k	0.70	[kN/m ²]
Współczynnik kształtu μ	0.80	–
Obciążenie charakterystyczne	0.56	[kN/m ²]

Zestawienie obciążeń wiatrem (wg PN-EN 1991-1-4:2008)

OBCIĄŻENIE WIATREM		
Parametry regionalne i lokalne		
Lokalizacja	WROCŁAW	-
Wysokość nad poziomem morza:	116.3	m n.p.m.
Strefa obciążenia wiatrem	I	-
Rodzaj terenu:	IV	-
Wysokość minimalna z_{min} =	10.0	m
Wysokość maksymalna z_{max} =	500.0	m
Współczynnik kierunkowy c_{dir} =	1.0	-
Współczynnik sezonowy c_{season} =	1.0	-
Gęstość powietrza ρ =	1.25	kg/m ³
Podstawowa, bazowa prędkość wiatru v_{b0} =	22.0	m/s
Przyjęto wysokość z =	10.0	m
Obliczenia		
Bazowa prędkość wiatru $v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b0} =$	22.0	m/s
Podstawowe ciśnienie wiatru $q_b = 0.5 * \rho * v_b^2 =$	302.50	N/m ²
Współczynnik ekspozycji dla $c_e(z) =$	1.06	-
Współczynnik rzeźby terenu $c_0(z) =$	1.00	-
Szczytowe ciśnienie wiatru $q_0(z) = c_e(z) * q_b =$	320.0	kPa

Wyniki obliczeń statycznych

Na potrzeby analizy statyczno-wytrzymałościowej przygotowano komputerowy model obliczeniowy podkonstrukcji zwierciadeł. Do tego celu wykorzystano oprogramowanie metody elementów skończonych Robot Structural Analysis Professional. Sporządzony model poddano analizie statyczno-wytrzymałościowej z uwzględnieniem charakterystyk zastosowanych materiałów, obciążeń działających na konstrukcję oraz warunków gruntowo-wodnych przyjętych na podstawie opinii geotechnicznej.

Wynikami przeprowadzonych obliczeń statycznych są gabaryty elementów konstrukcyjnych przedstawione w części rysunkowej. Gabaryty elementów konstrukcyjnych tj. przyjęte przekroje elementów i grubości elementów spełniają wymagania stanów granicznych nośności oraz użytkowania.

Uwagi końcowe

- Projekt konstrukcyjny stanowi integralną część projektu architektonicznego.
W przypadku występowania różnic należy skontaktować się z projektantem.
- Prace budowlane prowadzić zgodnie z projektem, przepisami BHP, obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi.
- Stosować materiały posiadające atesty i aprobaty.
- Wszelkie zmiany w stosunku do dokumentacji projektowej należy uzgodnić z projektantem.
- Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia wszystkich wymiarów przed wykonaniem poszczególnych elementów konstrukcji. W razie rozbieżności sytuacji rzeczywistej i projektowej należy niezwłocznie powiadomić Projektanta celem uzyskania stosownych decyzji.
- Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z całością dokumentacji projektowej. W razie jakichkolwiek wątpliwości związanych z odczytaniem rysunków (lub innych wątpliwości związanych z wykonaniem poszczególnych elementów, detali, etc.), należy niezwłocznie powiadomić Projektanta w celu uzyskania niezbędnych wyjaśnień.
- Poziom góry pali przyjąć według rysunków architektonicznych.
- Zbrojenie pali oraz kosz kotwowy należy montować w ten sposób, aby możliwe było ustawienie obu zwierciadeł w jednej linii. W tym celu zaleca się wykonanie szablonu podstawy zwierciadeł.
- Przed zamówieniem elementów wszystkie wymiary i ilości należy sprawdzić na budowie.
W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy projektem a stanem istniejącym, wymiary i ilości elementów należy odpowiednio skorygować.
- Jeżeli nie oznaczono inaczej elementy stalowe łączyć ze sobą przez spawanie. O ile to możliwe stosować spoiny pachwinowe obustronne grubości $0,5t$, gdzie t - grubość cieńszej z łączonych

blach. W miejscach gdzie nie ma możliwości położenia spoiny pachwinowej stosować spoiny czołowe na pełen przetop.

- Wszystkie elementy stalowe ze stali S235J2 należy zabezpieczyć antykorozyjnie stosując cynkowanie ogniowe. W elementach zamkniętych wykonać otwory technologiczne.
- Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań systemowych po wcześniejszej akceptacji autorów opracowania.
- Jeżeli w czasie prowadzenia prac pojawią się nowe okoliczności nie uwzględnione w projekcie lub założenia projektowe nie będą miały pokrycia w rzeczywistości, należy o tym fakcie poinformować autorów niniejszego opracowania, w celu określenia sposobu prowadzenia prac.