

**PROJEKT MONTAŻU WANIEŃ SPA Z PODESTEM NA ANTRESOLI
WRAZ Z TECHNOLOGIĄ UZDATNIANIA WODY W BUDYNKU
KRYTEGO BASENU „WODNIK 2000” W GRODZISKU
MAZOWIECKIM NA DZIAŁKACH NR 55/2, 58/2 (OBRĘB 0057)**

Inwestor

Ośrodek Sportu i Rekreacji Gminy Grodzisk Mazowiecki
ul. Montwiłła 41
05-825 Grodzisk Mazowiecki

Nr projektu

07/2016

Data ukończenia projektu

Marzec 2016 r.

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

GŁÓWNY PROJEKTANT (BRANŻA KONSTRUKCYJNA):

mgr inż. Mirosław SZYNDLAR
nr upr. SLK/0995/PWOK/05

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Piotr JASIŃSKI

mgr inż. arch. Grzegorz Freitag kom. 509 793 024
mgr inż. Mirosław Szyncllar kom. 889 443 120
ul. Hołdunowska 57, 43-143 Łęczyny, tel./fax 664 227 123
biuro@fsprojekt.pl, www.fsprojekt.pl



I. KONSTRUKCJA – CZĘŚĆ OPISOWA

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Obliczenie dopuszczalnych obciążeń elementów konstrukcyjnych-strop antresoli
- 1.3. Konstrukcja podestu
 - 1.3.1. Założenia obliczeniowe
 - 1.3.2. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe
 - 1.3.3. Obliczenia

II. KONSTRUKCJA – CZĘŚĆ RYSUNKOWA (str. 32)

- K1 – Schemat montażowy podestu – 1:50
- K2 – Podest wanien SPA – Element 1 – 1:25
- K3 – Podest wanien SPA – Element 2 – 1:25
- K4 – Podest wanien SPA – Element 3 – 1:25
- K5 – Balustrada strefy SPA – 1:15

I. KONSTRUKCJA – CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania sprawdzenie istniejącego stropu antresoli basenu w Grodzisku pod kątem możliwości zabudowania na nim wanien SPA oraz projekt podestu wraz ze schodami do ww. wanien w konstrukcji stalowej.

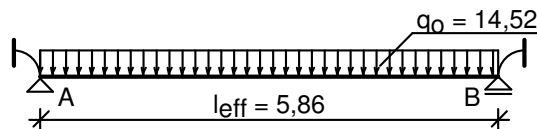
1.2. OBLICZENIA DOPUSZCZALNYCH OBCIĄŻEŃ ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH – STROP ANTRESOLI

Zestawienie obciążeń – strop antresoli

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obc jacuzzi [2,000kN/m ²]	2,00	1,30	--	2,60
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
3.	Ceramiczne płytki podłogowe grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,20	--	0,50
4.	Warstwa cementowa grub. 7 cm [21,0kN/m ³ ·0,07m]	1,47	1,30	--	1,91
5.	Styropian grub. 2 cm [0,45kN/m ³ ·0,02m]	0,01	1,20	--	0,01
6.	Płyta żelbetowa grub.22 cm	5,50	1,10	--	6,05
7.	Obc warstwowymi+podest [0,540kN/m ²]	0,54	1,20	--	0,65
Σ :		11,94	1,22		14,52

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 5,86$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,22$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 31,17$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,04$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 39,18$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 42,56$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 22,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,06$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (RB400W)** → $f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Zbrojenie przęsłowe **1 ϕ 12 co 10,0 cm**

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20$ mm

Zbrojenie podporowe **1 ϕ 12 co 19,0 cm**

Otulenie zbrojenia podporowego $c_{nom} = 20$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 50,22$ kNm/mb $<$ $M_{Rd} = 69,45$ kNm/mb (72,3%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (53,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,55$ mm $<$ $a_{lim} = 29,30$ mm (97,4%)

Podpora:

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 31,17$ kNm/mb $<$ $M_{Rd,p} = 38,38$ kNm/mb (81,2%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,56$ kN/mb $<$ $V_{Rd1} = 108,93$ kN/mb (39,1%)

WNIOSKI: stwierdza się jednoznacznie, że możliwe jest dodatkowe obciążenie stropu nad antresolą wannami spa wraz z podestem w konstrukcji stalowej zgodnie z dokumentacją techniczną. W wyniku przeprowadzonych obliczeń wykazano, że stanu graniczne użytkowości i nośności konstrukcji stropu zostaną spełnione. Nie stwierdzono także widocznych uszkodzeń konstrukcji stropów, belek, słupów w okolicy planowanych zmian tj. widocznych rys, pęknięć, nadmiernych ugięć.

1.3. KONSTRUKCJA PODESTU

1.3.1. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE

Obliczenia wykonano na podstawie aktualnych norm i przepisów:

- PN-82/B-02000: Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości,
- PN-82/B-02001: Obciążenia budowli. Obciążenia stałe,
- PN-82/B-02003: Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe,
- PN-90/B-03200: Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-B-03002:2007: Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.

1.3.2. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

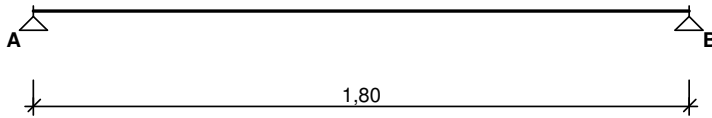
○ KONSTRUKCJA PODESTU

Konstrukcję nośną podestu do wanien spa zlokalizowanych na stropie antresoli zaprojektowano z profili stalowych zimnogiętych ze stali nierdzewnej 1.4301 304 wg PN-EN 10088. Główne belki wsporcze z rur prostokątnych RP100x50x4, usztywnienia poprzeczne oraz słupki z rur kwadratowych RK50x50x4. Warstwy podłogi podestu i stopni wg projektu architektury. Połączenia poszczególnych elementów podestu na śruby M10 kl. 8.8. ze stali nierdzewnej (A-2).

1.3.3. OBLICZENIA

Belka nośna podestu

SCHEMAT BELKI



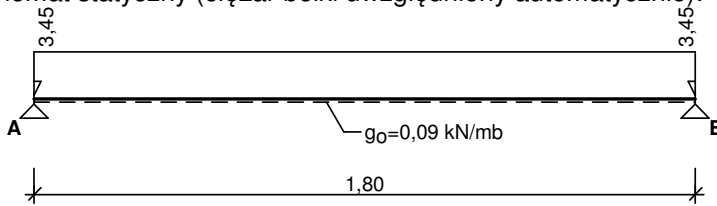
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,20$)

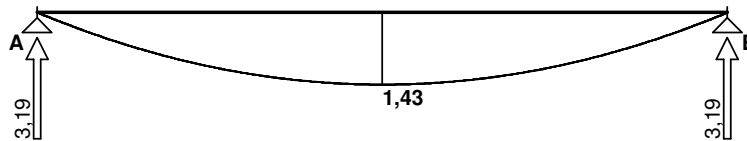
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: stałe**

Momenty zginające [kNm]:



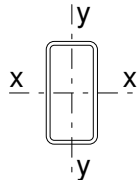
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **100x50x4,0**

$A_v = 7,68 \text{ cm}^2$, $m = 8,59 \text{ kg/m}$

$J_x = 134 \text{ cm}^4$, $J_y = 44,9 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 0,00 \text{ cm}^6$, $J_T = 113 \text{ cm}^4$, $W_x = 26,8 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,174$) $M_R = 6,76 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 95,77 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,90$ m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 1,43$ kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,212 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00$ m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 3,19$ kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,033 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 3,19 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 28,73 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,90$ m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,47$ mm

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 1800 / 350 = 5,14$ mm

$$f_{k,\max} = 1,47 \text{ mm} < f_{gr} = 5,14 \text{ mm} \quad (28,6\%)$$

opracowali:
mgr inż. Mirosław Szyndlar
nr upr. SLK/0995/PWOK/05

mgr inż. Piotr Jasiński

II. KONSTRUKCJA – CZĘŚĆ RYSUNKOWA
