

**PROJEKT TECHNICZNY**  
**KONSTRUKCJA**

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU KONSTRUKCJI**

- 1. Opis techniczny
- 2. Wyciąg z obliczeń statyczno - wytrzymałościowych
- 3. Rysunki techniczne:

NR RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA RYSUNKU	FORMAT
K01	RZUT FUNDAMENTÓW	1:100	A3
K02	RZUT PRZYZIEMIA	1:100	A3
K03	RZUT STROPODACHU	1:100	A3
K04	RZUT KONSTRUKCJI DACHU	1:100	A3
K05	PRZEKRÓJ A-A	1:100	A3
K06	STOPA FUNDAMENTOWA SF1	1:25	A3
K07	STOPA FUNDAMENTOWA SF2.1	1:25	A3
K08	STOPA FUNDAMENTOWA SF2.2	1:25	A3
K09	ELEMENTY POSADOWIENIA	1:25	A3
K10	ELEMENTY ŻELBETOWE	1:25	A3
K11	DETALE POŁĄCZEŃ KONSTRUKCJI DREWNIANEJ	1:10	A3
K12	DETALE POŁĄCZEŃ KONSTRUKCJI DREWNIANEJ	1:10	A3
K13	GEOMETRIA ELEMENTÓW DREWNIANYCH	1:10	A3

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Przedmiot, podstawa i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny zadaszania sceny wraz z konstrukcją zaplecza.

#### **Adres inwestycji:**

Inwestycja zlokalizowana jest w Gniewkowie, ul. Dworcowa 17 na działce nr 933

Podstawą opracowania projektu konstrukcji były:

- projekt budowlany z czerwca 2017 r.
- ustalenia z Zamawiającym
- ustalenia międzybranżowe
- ustawa Prawo Budowlane i inne akty prawne
- normy budowlane

### **2. Cel opracowania**

Niniejsze opracowanie sporządzono w celu przekazania wytycznych wykonawczych i materiałowych.

### **3. Ogólna charakterystyka konstrukcji**

#### **3.1 Opis ogólny**

Projektowany obiekt to zadaszona scena wraz za zapleczem. Planowana inwestycja powstanie na miejscu istniejącego obiektu o tym samym przeznaczeniu, który zostanie poddany rozbiórce. Projekt rozbiórki nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Zaprojektowano zadaszanie sceny w formie trzech dźwigarów łukowych z drewna klejonego warstwowo, podpartych na stopie fundamentowej w części dolnej oraz na słupie żelbetowym w części górnej. Zaplecze zaprojektowano jako murowane na ławach fundamentowych. Stropodach zaplecza zaprojektowano jako gęsto żebrowy Terriva I o gr. 24cm. Do poziomego dachu sceny, ściany zaplecza zostały wymurowane jako wysokie attyki.

#### **3.2 Wymiary konstrukcji**

Całkowite wymiary konstrukcji:

- Scena 9,00 x 9,76m
  - Zaplecze 7,21 x 10,86m (kształt nieregularny, wymiary maksymalne)
- Wysokość najwyższego punktu konstrukcji : +6,55m (0,00 poziom terenu)

#### **4. Opis projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych**

##### **4.1 Fundamenty**

Zaprojektowano stopy fundamentowe SF1 o wymiarach 140x180cm i gr. 50cm z trzpieniem o wys. 141cm i przekroju 70x120cm, podpierające dolną część dźwigara drewnianego. Stopy fundamentowe SF2.1 o wymiarach 150x206cm oraz SF2.2 o wymiarach 150x150cm. Grubość stóp SF2.1 i S2.2 wynosi 50cm, trzpień o przekroju 60x60cm i wysokości 150cm. Pod ścianami zaplecza zaprojektowano ławy fundamentowe o przekroju 60x50(h)cm. Na ławach ściana fundamentowa murowana z bloczków B20 na zaprawie M5, górą zwieńczona wieńcem żelbetowym W1 o przekroju 24x24cm. Pod sceną obwodowo projektuje się ścianę fundamentową żelbetową o gr. 25cm posadowioną bezpośrednio na warstwie chudego betonu.

Elementy posadowienia zbrojone stalą B500SP lub B500S, wylewane z betonu C20/25. Pod wszystkimi elementami posadowienia wykonać warstwę chudego betonu C8/10 gr. 10cm

##### **4.2 Konstrukcja sceny**

Konstrukcja sceny składa się z trzech dźwigarów łukowych z drewna klejonego o przekroju 20x80cm. Promień gięcia elementów wynosi 450cm. Nie dopuszcza się wykonania elementu jako ciętego do kształtu, należy wykonać element jako gięty wg normy PN-EN 14080:2013 z zachowaniem ciągłości lameli drewnianych górnej i dolnej krawędzi. Dolna część dźwigara zakotwiona jest w trzpieniu stopy fundamentowej SF1 za pomocą stalowego elementu (okucia). Górna część dźwigara opiera się na słupie żelbetowych o przekroju okrągłym o śr. 40cm. Słup żelbetowy, zbrojony stalą B500SP lub B500S, wylewany z betonu C20/25. Na dźwigarach drewnianych oparte zostały płatwie drewniane o przekroju 12x28cm, stanowiące podkonstrukcje pokrycia dachowego oraz usztywniające konstrukcję główną. Podłoga sceny wykonana zostanie na płycie betonowej gr. 15cm zbrojonej siatką #6 o oczku 150x150mm.

##### **4.3 Konstrukcja zaplecza**

Zaprojektowano konstrukcję zaplecza murowaną z bloczków z betonu komórkowego gr. 24cm. Nad pierwszą kondygnacją zaprojektowano stropodach z elementów gęsto żebranych Terriva I o gr. 24cm. Na poziomie stropodachu mury zwieńczone obwodowo wieńcem żelbetowym W2 o przekroju 24x24cm. Powyżej stropodachu murowane ściany attykowe, zwieńczone wieńcem żelbetowym o przekroju 24x24cm.

#### **5. Materiały konstrukcyjne**

Drewno klejone warstwowo kl. GL24h

Beton podkładowy C8/10

Beton konstrukcyjny C20/25

Stal zbrojeniowa B500S lub B500SP

Elementy śrubowe - kl. 8.8, galwanizowane

Kotwy chemiczne i mechaniczne – np. Fischer

Złącza ciesielskie, wkręty i gwoździe producenta gwarantującego jakość, nośność i powtarzalność produkcji wg ETA tj. iż. Simpson Strong Tie, Rhotoblaas, SPAX

## **6. Zabezpieczenie elementów konstrukcji i zasady eksploatacji**

Elementy drewniane należy izolować od materiałów nasiąkliwych (cegła, beton, zaprawa iż.) przez warstwę z folii przeciwwodnej lub papy bitumicznej.

Wszelkie elementy drewniane narażone na działanie warunków zewnętrznych należy zabezpieczyć impregnatem do tego przeznaczonym i konserwować powłokę zgodnie z wymaganiami producenta preparatu. Elementy osłonięte od wilgoci i UV nie wymagają impregnacji przez cały okres eksploatacji.

Z uwagi na zmiany wilgoci w pomieszczeniach i na zewnątrz budynku może dochodzić do pęknięć skurczowych na powierzchni elementów drewnianych. Zjawisko to jest naturalnym procesem i nie wpływa na nośność i trwałość elementów.

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

#### Obciążenia stałe - dach

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Deskowanie pełne 25mm	0,15
2.	Gont bitumiczny	0,20
3.	Obc. technologiczne (instalacje)	0,35
4.	Płatwie	0,15
Σ:		0,85

#### Obciążenia śniegiem

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 2 -> sk = 0,9 kN/m <sup>2</sup> , przyp.A, nachylenie połaci 0,0 st. -> 0,8, Ce=1,0, Ct=1,0) [0,720kN/m <sup>2</sup> ]	0,72

#### Obciążenie wiatrem

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie wiatrem pola A połaci dachu łukowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.8 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> vb,0 = 22,00m/s, teren II, co=1, ze=h=6,6 m -> cr=0,93, wymiary dachu h=6,6 m, d=10,4 m, b=9,0 m, strzałka f=5,0 m -> qp=0,64 kPa, cscd=1,000, cpe=0,49) [0,488kN/m <sup>2</sup> ]	0,49

#### Obciążenia stałe - ściany

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m
1.	Elementy murowe z betonu autoklawizowanego napowietrzonego w stanie suchym klasy gęstości 400 grub. 24 cm i szer.4,78 m [4,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·4,78m]	4,59
2.	Wieniec żelbetowy 24x24cm	1,44
3.	Elementy murowe z betonu autoklawizowanego napowietrzonego w stanie suchym klasy gęstości 400 grub. 24 cm i szer.1,92 m [4,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·1,92m]	1,84
4.	Wieniec żelbetowy 24x24cm	1,44
Σ:		9,31

#### Obciążenia stałe - stropodach

PROJEKT TECHNICZNY  
KONSTRUKCJA

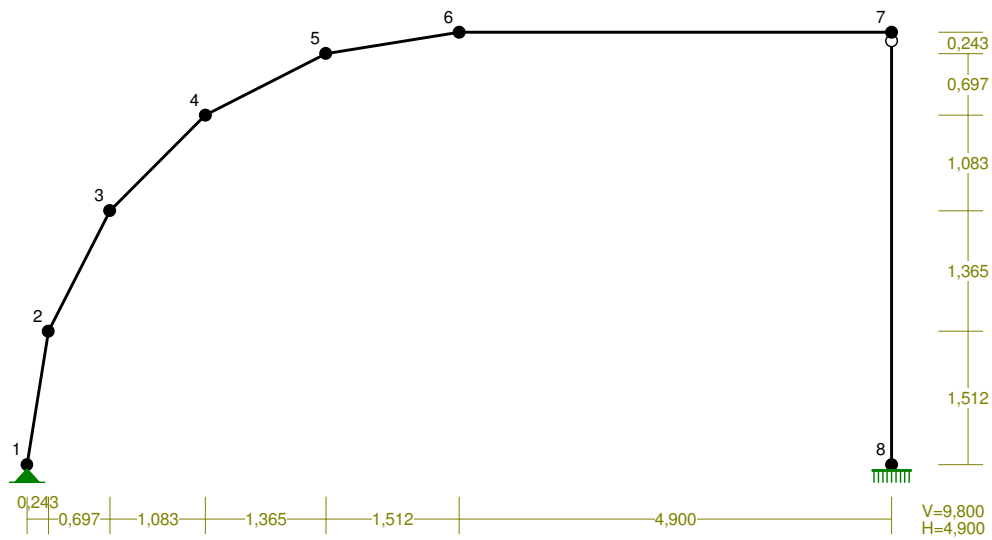
TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>
1.	2 x papa termozgrzewalna	0,15
2.	Warstwa wyrównawcza betonowa	1,25
3.	Styropian 10cm	0,10
4.	Strop Terriva I	2,68
5.	Tynk cementowo - wapienny	0,54
Σ:		4,72

RM\_Win v. 11.98    licencja nr 38671

NAZWA: Rama główna

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	3,388	4,657
2	0,243	1,512	6	4,900	4,900

PROJEKT TECHNICZNY  
KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

3	0,940	2,877	7	9,800	4,900
4	2,023	3,960	8	9,800	0,000

PODPORY:

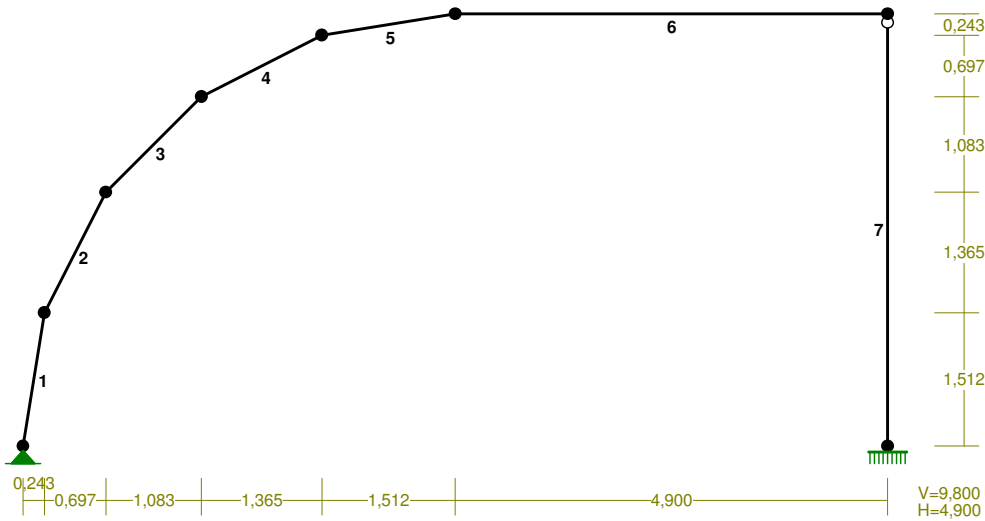
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,0	0,0	
8	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m] :	Wy [m] :	FIo [grad] :
B r a k O s i a d a ń				

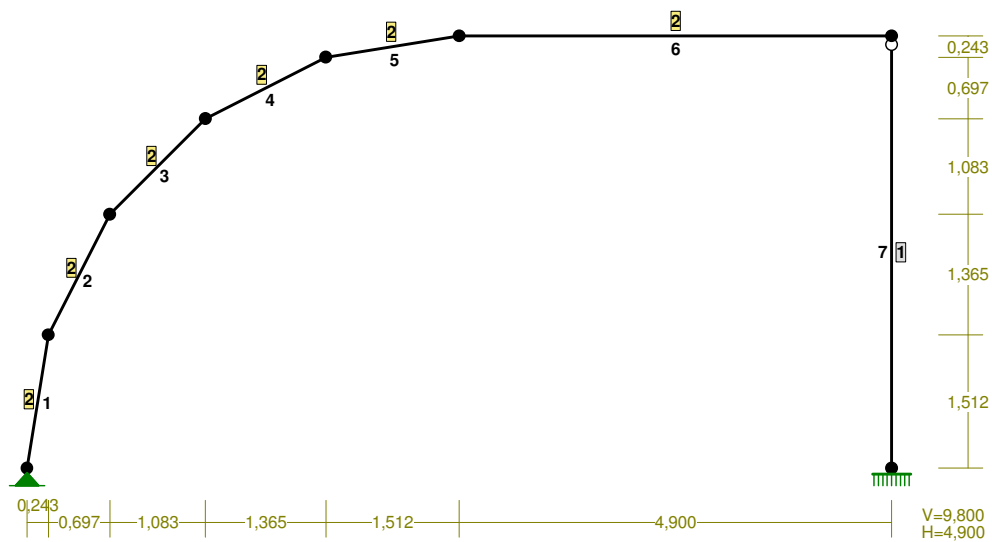
PRĘTY:



PROJEKT TECHNICZNY  
KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	0,243	1,512	1,531	1,000	2 B 80x20
2	00	1	2	0,697	1,365	1,533	1,000	2 B 80x20
3	00	2	3	1,083	1,083	1,532	1,000	2 B 80x20
4	00	3	4	1,365	0,697	1,533	1,000	2 B 80x20
5	00	4	5	1,512	0,243	1,531	1,000	2 B 80x20
6	00	5	6	4,900	0,000	4,900	1,000	2 B 80x20
7	10	6	7	0,000	-4,900	4,900	1,000	1 R *40x20

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]	Materiał:
1	1256,6	125664	125664	6283	6283	40,0	46 C30/37
2	1600,0	853333	53333	21333	21333	80,0	1,6E+2 Drewno GL24h

STAŁE MATERIAŁOWE:

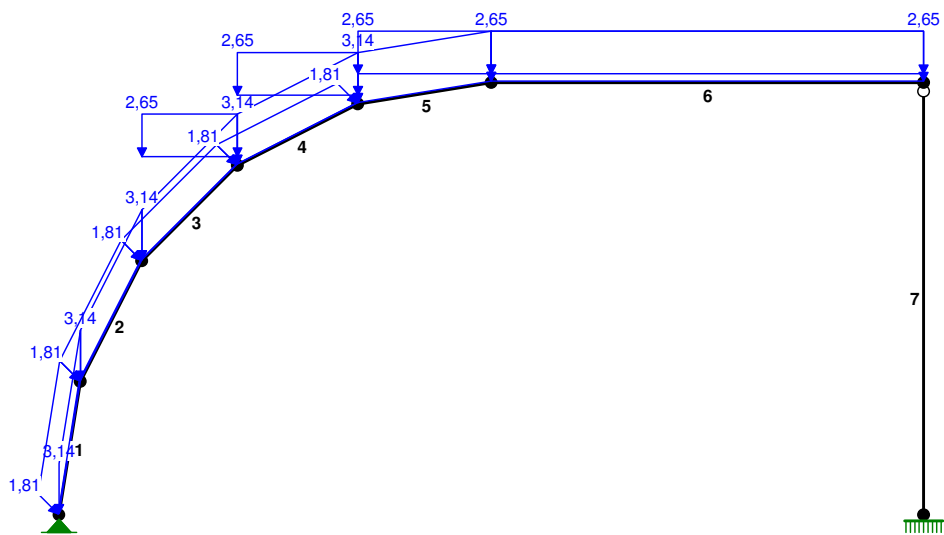


PROJEKT TECHNICZNY  
KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
46 C30/37	32	21,400	1,0E-5
159 Drewno GL24h	12	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW	"Ciężar własny"		Stałe	$\gamma_f = 1,35/1,00$	
Grupa:	A	"Obc. stałe"		Stałe	$\gamma_f = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	3,14	3,14	0,00	1,53
2	Liniowe	0,0	3,14	3,14	0,00	1,53
3	Liniowe	0,0	3,14	3,14	0,00	1,53
4	Liniowe	0,0	3,14	3,14	0,00	1,53
5	Liniowe	0,0	3,14	3,14	0,00	1,53
6	Liniowe	0,0	3,14	3,14	0,00	4,90
Grupa:	S	"Obc. śniegiem"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
3	Liniowe-Y	0,0	2,65	2,65	0,00	1,53
4	Liniowe-Y	0,0	2,65	2,65	0,00	1,53

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

5	Liniowe-Y	0,0	2,65	2,65	0,00	1,53
6	Liniowe-Y	0,0	2,65	2,65	0,00	4,90
-----						
Grupa: W "Obc. wiatrem"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	45,0	1,81	1,81	0,00	1,53
2	Liniowe	45,0	1,81	1,81	0,00	1,53
3	Liniowe	45,0	1,81	1,81	0,00	1,53
4	Liniowe	45,0	1,81	1,81	0,00	1,53
-----						

=====

**W Y N I K I wg PN-EN 1990**

**Teoria I-go rzędu**

**Kombinatoryka obciążeń**

RM\_Win v. 11.98 licencja nr 38671

=====

### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma_f$ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :
-----			
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
A-"Obc. stałe"	Stałe		1,35/1,00
S-"Obc. śniegiem"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
W-"Obc. wiatrem"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
-----			

### RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
-----	
A-"Obc. stałe"	EWENTUALNIE
S-"Obc. śniegiem"	EWENTUALNIE
W-"Obc. wiatrem"	EWENTUALNIE
-----	

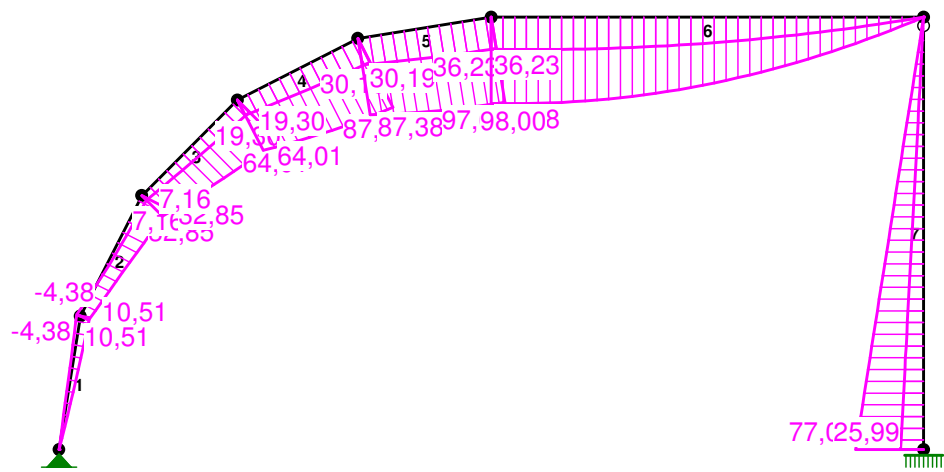
### KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
-----	
1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: S+W
-----	

PROJEKT TECHNICZNY  
KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

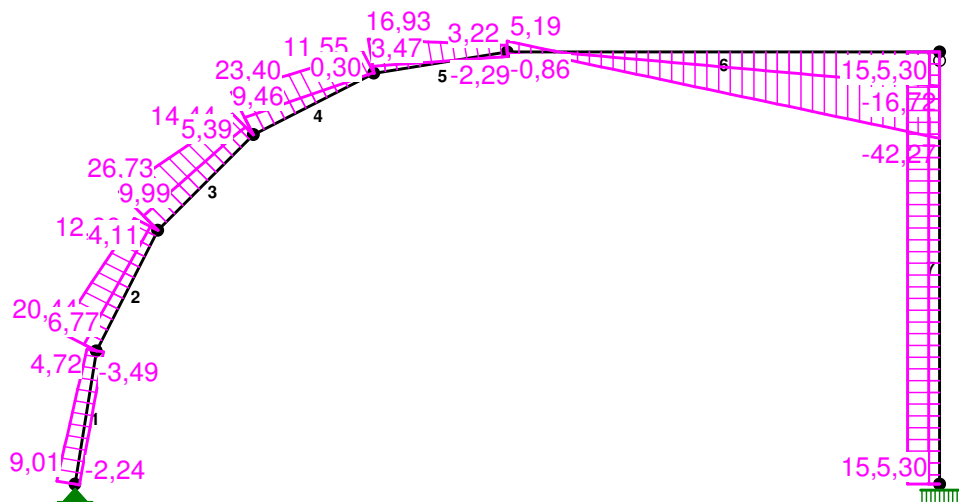
MOMENTY-OBWIEDNIE :



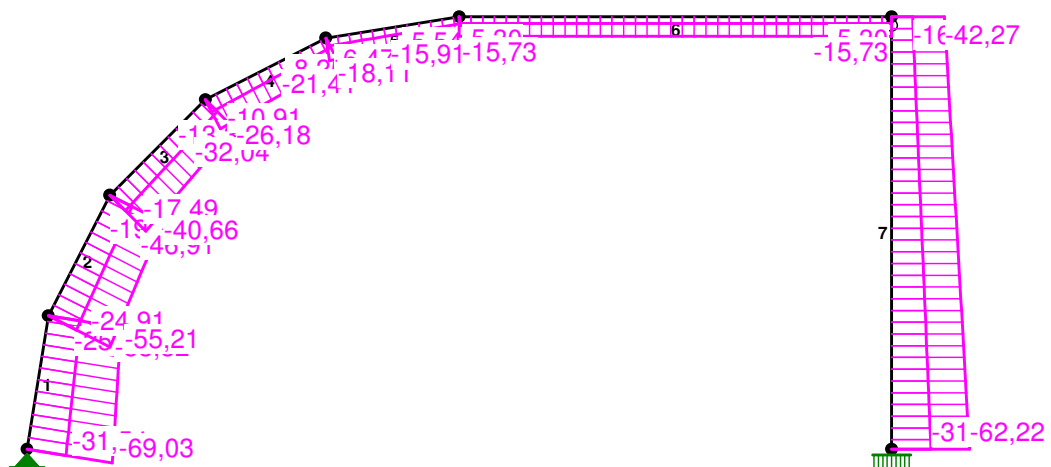
**PROJEKT TECHNICZNY**  
**KONSTRUKCJA**

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

TNĄCE–OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### SIŁY PRZEKROJOWE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	1,531	<b>10,51*</b>	4,72	-30,94	cw aW
	1,531	<b>-4,38*</b>	-3,49	-53,66	CW AS
	0,000	0,00	<b>9,01*</b>	-39,14	cw aW
	1,531	-1,17	-1,23	<b>-25,79*</b>	cw a
	0,000	0,00	7,08	<b>-69,03*</b>	CW ASW
2	1,533	<b>32,85*</b>	12,90	-46,91	CW ASW
	0,000	<b>-4,38*</b>	13,19	-52,13	CW AS
	0,000	7,30	<b>20,44*</b>	-55,21	CW ASW
	1,533	7,16	4,11	<b>-19,72*</b>	cw a
	0,000	7,30	20,44	<b>-55,21*</b>	CW ASW
3	1,532	<b>64,01*</b>	13,96	-32,04	CW ASW
	0,000	<b>7,16*</b>	9,99	-17,49	cw a
	0,000	32,85	<b>26,73*</b>	-40,66	CW ASW
	1,532	19,30	5,87	<b>-13,37*</b>	cw a
	0,000	32,85	26,73	<b>-40,66*</b>	CW ASW
4	1,533	<b>87,38*</b>	7,35	-21,41	CW ASW
	0,000	<b>19,30*</b>	9,70	-10,91	cw a
	0,000	41,80	<b>23,40*</b>	-25,37	CW AS
	1,533	30,19	4,50	<b>-8,25*</b>	cw a
	0,000	64,01	23,16	<b>-26,18*</b>	CW ASW
5	1,531	<b>97,68*</b>	-0,13	-15,91	CW ASW
	0,000	<b>30,19*</b>	6,82	-6,47	cw a
	0,000	68,58	<b>16,93*</b>	-14,83	CW AS
	1,531	36,23	1,07	<b>-5,54*</b>	cw a
	0,000	87,38	13,58	<b>-18,11*</b>	CW ASW
6	0,306	<b>97,99*</b>	-0,39	-15,73	CW ASW
	4,900	<b>0,00*</b>	-42,27	-15,73	CW ASW
	4,900	<b>0,00*</b>	-16,72	-5,30	cw a
	4,900	0,00	<b>-42,27*</b>	-15,73	CW ASW
	4,900	0,00	-16,72	<b>-5,30*</b>	cw a
	0,613	36,70	-0,40	<b>-5,30*</b>	cw a
	4,900	0,00	-42,27	<b>-15,73*</b>	CW ASW
	0,306	97,99	-0,39	<b>-15,73*</b>	CW ASW
7	4,900	<b>77,08*</b>	15,73	-62,22	CW ASW
	0,000	<b>0,00*</b>	15,73	-42,27	CW ASW
	0,000	<b>0,00*</b>	5,30	-16,72	cw a
	4,900	77,08	<b>15,73*</b>	-62,22	CW ASW
	0,000	0,00	<b>15,73*</b>	-42,27	CW ASW
	0,000	0,00	5,30	<b>-16,72*</b>	cw a
	4,900	77,08	15,73	<b>-62,22*</b>	CW ASW

\* = Wartości ekstremalne

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### REAKCJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	<b>11,96*</b>	60,30	61,48		CW AS
	<b>-2,69*</b>	40,07	40,16		cw aW
	3,97	<b>69,28*</b>	69,39		CW ASW
	5,30	<b>31,09*</b>	31,54		cw a
	3,97	69,28	<b>69,39*</b>		CW ASW
8	<b>-5,30*</b>	31,50	31,94	25,99	cw a
	<b>-15,73*</b>	62,22	64,18	77,08	CW ASW
	-15,73	<b>62,22*</b>	64,18	77,08	CW ASW
	-5,30	<b>31,50*</b>	31,94	25,99	cw a
	-15,73	62,22	<b>64,18*</b>	77,08	CW ASW
	-15,73	62,22	64,18	<b>77,08*</b>	CW ASW
	-5,30	31,50	31,94	<b>25,99*</b>	cw a

\* = Wartości ekstremalne

### REAKCJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	<b>8,50*</b>	43,31	44,14		CW AS
	<b>-0,02*</b>	37,08	37,08		CW AW
	3,17	<b>49,29*</b>	49,40		CW ASW
	5,30	<b>31,09*</b>	31,54		CW A
	3,17	49,29	<b>49,40*</b>		CW ASW
8	<b>-5,30*</b>	31,50	31,94	25,99	CW A
	<b>-11,02*</b>	44,63	45,97	53,98	CW ASW
	-11,02	<b>44,63*</b>	45,97	53,98	CW ASW
	-5,30	<b>31,50*</b>	31,94	25,99	CW A
	-11,02	44,63	<b>45,97*</b>	53,98	CW ASW
	-11,02	44,63	45,97	<b>53,98*</b>	CW ASW
	-5,30	31,50	31,94	<b>25,99*</b>	CW A

\* = Wartości ekstremalne

### PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	<b>0,00000*</b>	0,00000	0,00000	CW AS
	0,00000	<b>0,00000*</b>	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000	<b>0,00000*</b>	CW ASW
2	<b>0,00397*</b>	-0,00068	0,00403	CW ASW
	0,00397	<b>-0,00068*</b>	0,00403	CW ASW
	0,00397	-0,00068	<b>0,00403*</b>	CW ASW

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

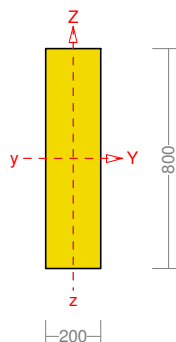
TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

3	<b>0,00739*</b>	-0,00245	0,00778	CW ASW
	0,00739	<b>-0,00245*</b>	0,00778	CW ASW
	0,00739	-0,00245	<b>0,00778*</b>	CW ASW
4	<b>0,00968*</b>	-0,00478	0,01080	CW ASW
	0,00968	<b>-0,00478*</b>	0,01080	CW ASW
	0,00968	-0,00478	<b>0,01080*</b>	CW ASW
5	<b>0,01067*</b>	-0,00674	0,01262	CW ASW
	0,01067	<b>-0,00674*</b>	0,01262	CW ASW
	0,01067	-0,00674	<b>0,01262*</b>	CW ASW
6	<b>0,01077*</b>	-0,00747	0,01311	CW ASW
	0,01077	<b>-0,00747*</b>	0,01311	CW ASW
	0,01077	-0,00747	<b>0,01311*</b>	CW ASW
7	<b>0,01074*</b>	-0,00005	0,01074	CW ASW
	0,01074	<b>-0,00005*</b>	0,01074	CW ASW
	0,01074	-0,00005	<b>0,01074*</b>	CW ASW
8	<b>0,00000*</b>	0,00000	0,00000	CW ASW
	0,00000	<b>0,00000*</b>	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000	<b>0,00000*</b>	CW ASW

### Pręt nr 4

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.13 licencja nr 38671)

Zadanie: Rama główna



#### Przekrój: 2 „B 80x20”

Wymiary przekroju:

$h=800,0 \text{ mm}$   $b=200,0 \text{ mm}$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=853333,3$ ;  $J_z=53333,3 \text{ cm}^4$ ;  $A=1600,00 \text{ cm}^2$ ;  $i_y=23,1$ ;  $i_z=5,8 \text{ cm}$ ;  $W_y=21333,3$ ;  $W_z=5333,3 \text{ cm}^3$ .

#### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 3 klasę użytkowania konstrukcji (warunki powodujące wyższą wilgotność w materiale niż dla klasy 2) oraz klasę trwania obciążenia: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$K_{mod} = 0,65$

$\gamma_M = 1,25$

$$k_{h,t} = \min [(600/200)^{0,1}; 1,1] = 1,100$$

Cechy drewna: **Drewno GL24h.**

$$f_{m,k} = 1,000 \times 24,00 = 24,00$$

$$f_{m,d} = 12,480 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,100 \times 19,20 = 21,12$$

$$f_{t,0,d} = 10,982 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,260 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 24,00$$

$$f_{c,0,d} = 12,480 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,300 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3,50$$

$$f_{v,d} = 1,820 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11500 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 300 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 9600 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 650 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$$

#### Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

#### Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a = 1,533 \text{ m}$ ;  $x_b = 0,000 \text{ m}$ ; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(S+W) ”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Y (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 1,458 \times 1,533 = 2,235 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Z:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,533 = 1,533 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 2,235 / 23,0940 \times 10^2 = 9,68$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,533 / 5,7735 \times 10^2 = 26,55$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 9,68 / \pi \times \sqrt{24/9600} = 0,154 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 26,55 / \pi \times \sqrt{24/9600} = 0,422 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,1 \times (0,154 - 0,3) + (0,154)^2] = 0,505 \quad (6.27)$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,1 \times (0,422 - 0,3) + (0,422)^2] = 0,595 \quad (6.28)$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,505 + \sqrt{0,505^2 - 0,154^2}) = 1,015 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (0,595 + \sqrt{0,595^2 - 0,422^2}) = 0,985 \quad (6.26)$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju  $A_d = 1600,00 \text{ cm}^2$ .

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 21,41 / 1600,00 \times 10 = \mathbf{0,134} < \mathbf{12,297} = 0,985 \times 12,480 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a = 1,533 \text{ m}$ ;  $x_b = 0,000 \text{ m}$ ; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(S+W) ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,134}{1,015 \times 12,480} + \frac{4,096}{12,480} + 0,7 \times \frac{0,000}{12,480} = \mathbf{0,339} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,134}{0,985 \times 12,480} + 0,7 \times \frac{4,096}{12,480} + \frac{0,000}{12,480} = \mathbf{0,241} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$



**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,533$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+W)$ ”.  
Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego ze stałym momentem zginającym*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_{ef} = 1,0 \times 1532,7 + 800 + 800 = 3132,7 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 200^2}{800 \times 3132,7} \times 9600 = 119,514 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{24,00 / 119,514} = 0,448 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\left( \frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} = \frac{4,096^2}{1,000^2 \times 12,480^2} + \frac{0,134}{0,985 \times 12,480} = \mathbf{0,119} < 1 \quad (6.35)$$

Nośność dla  $x_a=1,533$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+W)$ ”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,096}{12,480} + 0,7 \times \frac{0,000}{12,480} = \mathbf{0,328} < 1 \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{4,096}{12,480} + \frac{0,000}{12,480} = \mathbf{0,230} < 1 \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1,533$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+W)$ ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,134^2}{12,480^2} + \frac{4,096}{12,480} + 0,7 \times \frac{0,000}{12,480} = \mathbf{0,328} < 1 \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,134^2}{12,480^2} + 0,7 \times \frac{4,096}{12,480} + \frac{0,000}{12,480} = \mathbf{0,230} < 1 \quad (6.20)$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=1,533$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot S$ ”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 23,4 / (1,00 \times 1600,00) \times 10 = 0,219 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1,00 \times 1600,00) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,219^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,219} < \mathbf{1,820} = 1,000 \times 1,820 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,533$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+W)$ ”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{M_{tor}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0,282 \times 20,0^2 \times 80,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,912} = 1,600 \times 1,820 = k_{shape} f_{v,d} \quad (6.14)$$

**Nośność na docisk - ściskanie w poprzek włókien:**

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

Wyniki dla  $x_a=1,533$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+W)$ ”.

Szerokość strefy docisku:  $b = 0,0$  mm

Wysokość przekroju:  $h = 0,0$  mm

Długość strefy docisku:  $l = 100,0$  mm

Odległość między sąsiednimi strefami:  $l_1 = 0,0$  mm

Długość pola docisku obustronnie powiększono o mniejszą z wartości  $\{30; a = 0,0; l = 100,0; l_1/2 = 0,0\}$ , otrzymując  $l_{ef} = 0,0$  mm.

Naprężenia ściskające dla siły poprzecznej działającej wzdłuż głównej osi przekroju **Z**, wynoszą:

$$\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{ef} = 0 / 0,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad (6.4)$$

Dla drewna klejonego oraz podparcia w sposób nieciągły, przyjęto  $k_{c,90} = 0,00$ .

Warunek nośności dla ściskania w poprzek włókien:

$$\sigma_{c,90,d} = 0,000 = 0,000 = 0,00 \times 1,300 = k_{c,90} f_{c,90,d} \quad (6.3)$$

### Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla  $x_a=0,766$  m;  $x_b=0,766$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $CW+A$ ”.

Wartości graniczne ugięć chwilowych:

$$u_{z,inst,gr} = l / 200 = 11000,0 / 200 = 55,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,inst,gr} = l / 200 = 11000,0 / 200 = 55,0 \text{ mm}$$

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,fin,gr} = l / 250 = 11000,0 / 250 = 44,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin,gr} = l / 250 = 11000,0 / 250 = 44,0 \text{ mm}$$

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,inst} = u_z [1 + \eta_1 (h/L)^2] = 5,34 \times [1 + 19,20 \times (800,0/11000,0)^2] = 5,88 \text{ mm}$$

$$u_{y,inst} = u_y = 0,00 \times = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone dla quasi-stałej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,fin} = u_z [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 5,34 \times [1 + 19,20 \times (800,0/11000,0)^2] (1 + 2,00) = 17,64 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_y (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 2,00) = 0,00 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,inst} = 5,9 < 55,0 = u_{z,inst,gr}$$

$$u_{z,fin} = 17,6 < 44,0 = u_{z,fin,gr}$$

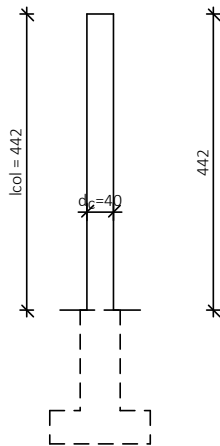
# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### Słup SZ1

#### SZKIC SŁUPA



#### GEOMETRIA SŁUPA

##### Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy  
Średnica słupa  $d_c = 40,0$  cm

##### Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji  $h_{kond} = 4,42$  m  
Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,00 m  
Węzeł dolny:  
- Fundament  
→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 4,42$  m  
Rodzaj słupa: monolityczny

##### Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1  
W płaszczyźnie obciążenia:  
- konstrukcja **przesuwna**  
- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 2,00$   
Z płaszczyzny obciążenia:  
- konstrukcja **przesuwna**  
- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 2,00$

#### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{sd}$ [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1	prostoliniowy	37,85	37,85	0,00	--	69,59

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 15,27$  kN

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

#### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 20 \text{ mm}$

#### Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$

#### Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

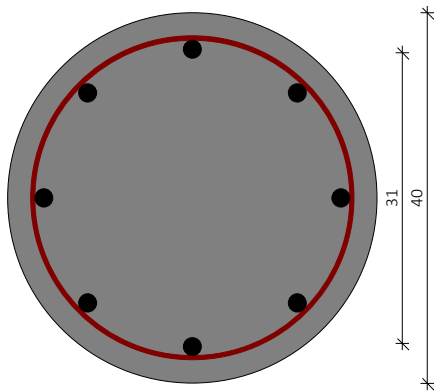
$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



#### Ściskanie ze zginaniem:

łączenie przyjęto przez użytkownika **8 $\phi$ 20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,00\%$ )

#### Warunek nośności:

- dla  $N_d = 53,12 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 75,21 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 137,64 \text{ kNm}$

- dla  $M_{d,x} = 75,21 \text{ kNm}$  :  $N_d = 53,12 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2128,75 \text{ kN}$

#### Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 8$  co max. 300 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 8$  co max. 150 mm

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

SGU:

Momenty charakterystyczne  $M_{sk} = 57,99 \text{ kNm}$ ,  $M_{sk,lt} = 57,99 \text{ kNm}$

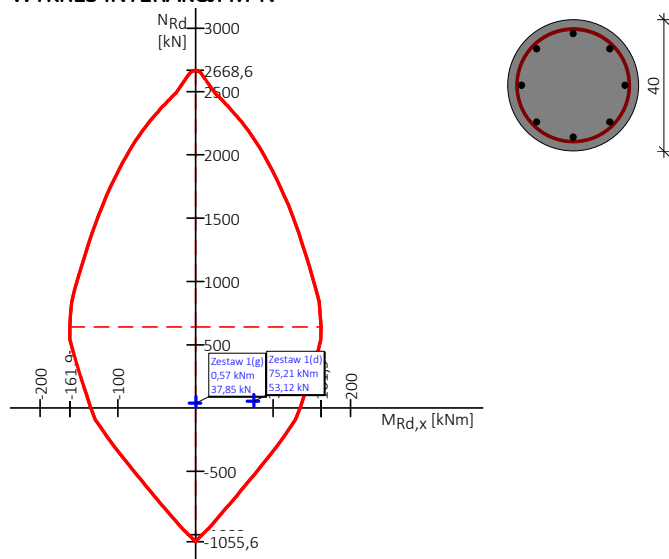
Siły charakterystyczne  $N_{sk} = 45,43 \text{ kN}$ ,  $N_{sk,lt} = 59,31 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (93,7%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

### WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 161,92 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 640,88 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -161,92 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 640,88 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 2668,60 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -1055,58 \text{ kN}$

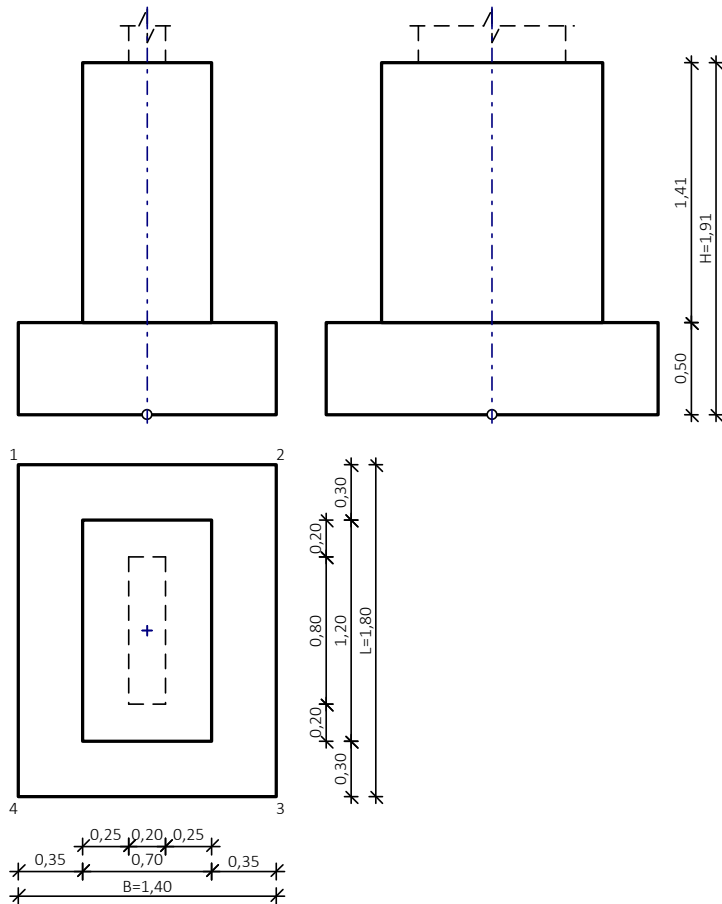
# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

SF1

### SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 2,44 \text{ m}^3$$

### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 1,40 \text{ m}$	$L = 1,80 \text{ m}$	$H = 1,91 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,70 \text{ m}$	$L_g = 1,20 \text{ m}$	$B_t = 0,35 \text{ m}$	$L_t = 0,30 \text{ m}$
$B_s = 0,20 \text{ m}$	$L_s = 0,80 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,45 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,45 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

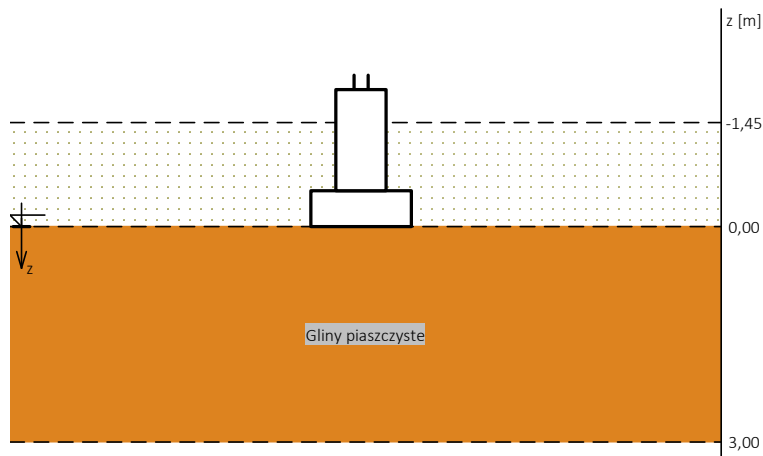
### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU



### Zestawienie warstw podłoża

nazwa gruntu	h [m]	naw odni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_o$ [kPa]	$M$ [kPa]
Gliny piaszczyste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 150,0 kPa

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

typ obc.	$z_N$ [m]	$N$ [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
całkowite	na wierzchu	69,44	0,00	0,00	4,42	0,00	0,00	0,00
całkowite	na wierzchu	61,01	0,00	0,00	11,93	0,00	0,00	0,00
całkowite	na wierzchu	41,28	0,00	0,00	-1,90	0,00	0,00	0,00
całkowite	na wierzchu	32,85	0,00	0,00	5,60	0,00	0,00	0,00

### DANE MATERIAŁOWE

#### Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

#### Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

#### Otulinie:

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$   
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

### ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia:  $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

#### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 1523,7 \text{ kN}$ ,  $Q_{fNL} = 1333,9 \text{ kN}$

$N_r = 163,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1333,9 \text{ kN} = 1080,5 \text{ kN}$  (15,2%)

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 71,6 \text{ kN}$

$T_r = 11,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 71,6 \text{ kN} = 51,5 \text{ kN}$  (23,2%)

##### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 95,2 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 95,2 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa}$  (63,4%)

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,3-4} = 22,79 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uL,3-4} = 128,28 \text{ kNm}$

$M_o = 22,79 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 128,3 \text{ kNm} = 92,4 \text{ kNm}$  (24,7%)

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,07 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,06 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,13 \text{ cm}$

$s = 0,13 \text{ cm} < s_{dop} = 0,50 \text{ cm}$  (25,6%)

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

##### Nośność na przebiecie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

##### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$



# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

Wzdłuż boku L:

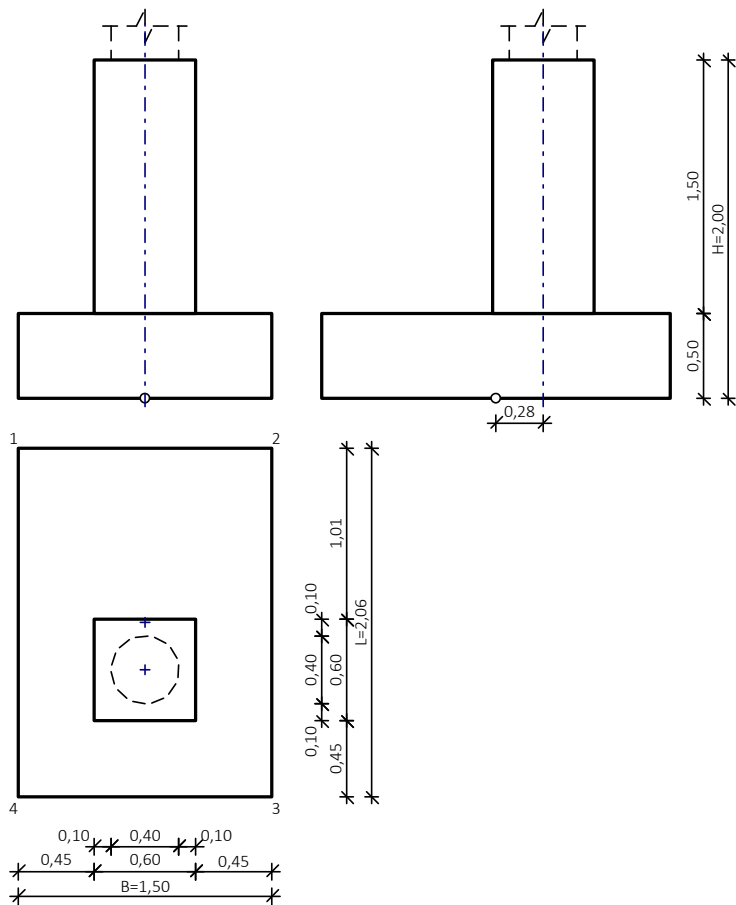
Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,37 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

SF2.1

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 1,50 \text{ m}$     $L = 2,06 \text{ m}$     $H = 2,00 \text{ m}$     $w = 0,50 \text{ m}$

$B_g = 0,60 \text{ m}$     $L_g = 0,60 \text{ m}$     $B_t = 0,45 \text{ m}$     $L_t = 1,01 \text{ m}$

$D_s = 0,40 \text{ m}$     $e_B = 0,00 \text{ m}$     $e_L = 0,28 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,45 \text{ m}$     $D_{\min} = 1,45 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

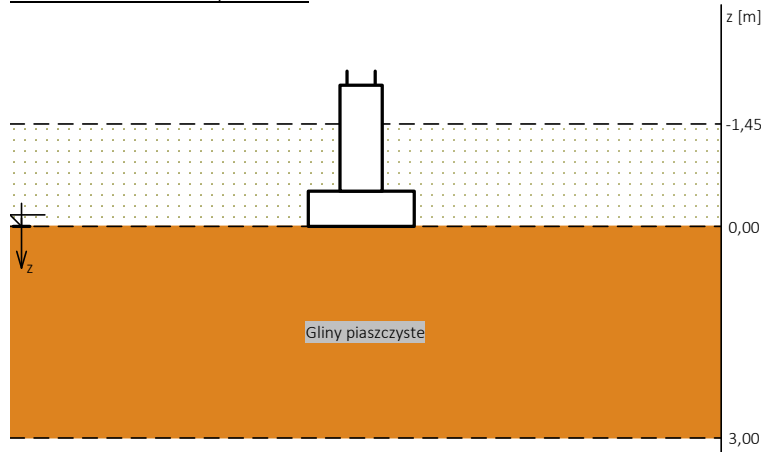
# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

nazwa gruntu	h [m]	naw odni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
Gliny piaszczyste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 150,0 kPa

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

typ obc.	$z_N$ [m]	$N$ [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
całkowite	na wierzchu	32,44	0,00	0,00	-5,60	27,46	0,00	0,00
całkowite	na wierzchu	61,79	0,00	0,00	-15,47	75,80	0,00	0,00

### DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

### ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia:  $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

#### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 1435,0 \text{ kN}$ ,  $Q_{fNL} = 1215,8 \text{ kN}$

$N_r = 179,1 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1215,8 \text{ kN} = 984,8 \text{ kN} \text{ (18,2\%)}$

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 73,2 \text{ kN}$

$T_r = 15,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 73,2 \text{ kN} = 52,7 \text{ kN} \text{ (29,4\%)}$

##### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Napężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 118,2 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 118,2 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa} \text{ (78,8\%)}$

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,3-4} = 75,80 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uL,3-4} = 170,21 \text{ kNm}$

$M_o = 75,80 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 170,21 \text{ kNm} = 122,6 \text{ kNm} \text{ (61,9\%)}$

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,04 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,05 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,09 \text{ cm}$

$s = 0,09 \text{ cm} < s_{dop} = 0,50 \text{ cm} \text{ (18,1\%)}$

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

##### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,86 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 31,8 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 454,6 \text{ kN}$

$N_{sd} = 31,8 \text{ kN} < N_{Rd} = 454,6 \text{ kN} \text{ (7,0\%)}$

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,49 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 12,44 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

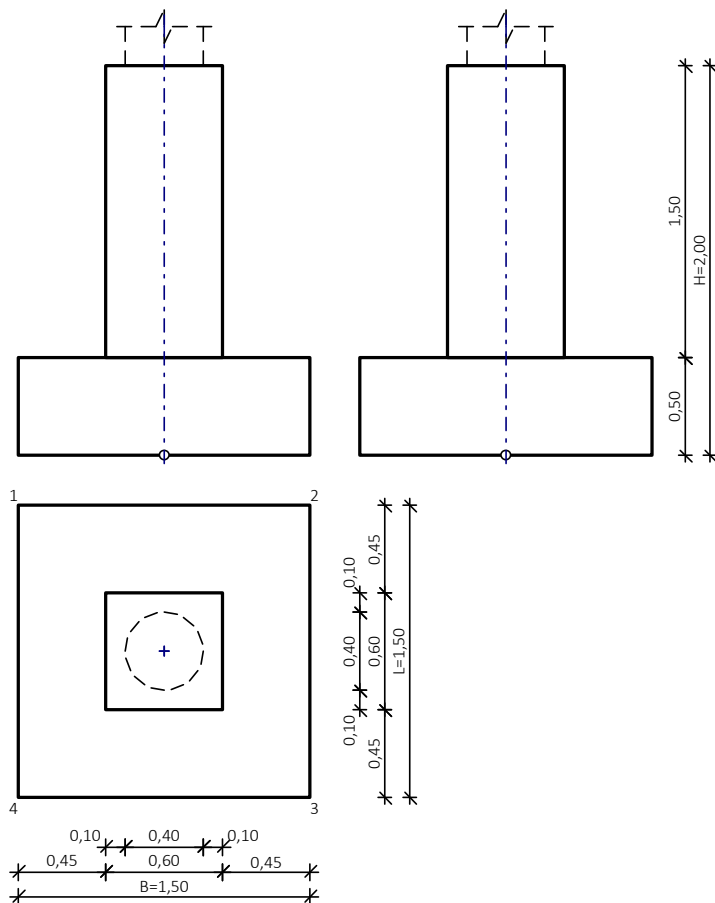
Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

SF2.2

### SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 1,67 \text{ m}^3$$

### GEOMETRIA FUNDAMENTU

#### Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 1,50 \text{ m}$      $L = 1,50 \text{ m}$      $H = 2,00 \text{ m}$      $w = 0,50 \text{ m}$

$B_g = 0,60 \text{ m}$      $L_g = 0,60 \text{ m}$      $B_t = 0,45 \text{ m}$      $L_t = 0,45 \text{ m}$

$D_s = 0,40 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

#### Posadowienie fundamentu:

# PROJEKT TECHNICZNY

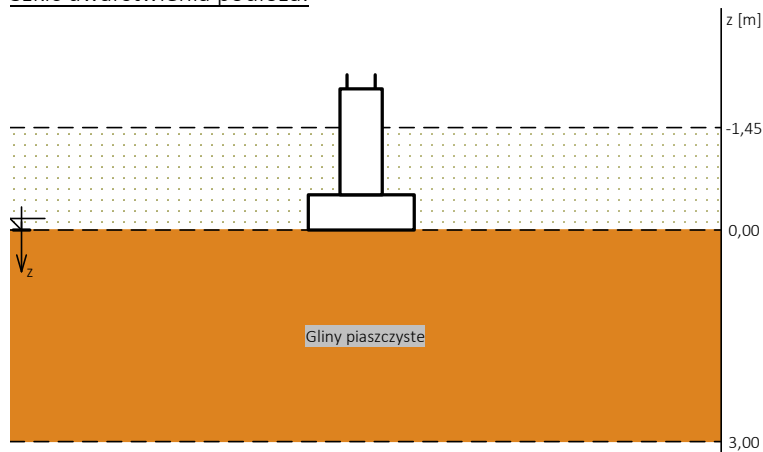
## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

$D = 1,45 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,45 \text{ m}$   
Brak wody gruntowej w zasypce

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

nazwa gruntu	h [m]	naw odni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
Gliny piaszczyste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045

Napężenie dopuszczalne dla podłoża     $\sigma_{\text{dop}}$  [kPa] = 150,0 kPa

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

typ obc.	$z_N$ [m]	$N$ [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
całkowite	na wierzchu	32,44	0,00	0,00	-5,60	27,46	0,00	0,00
całkowite	na wierzchu	61,79	0,00	0,00	-15,47	75,80	0,00	0,00

### DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy:  $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia:     $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy     $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa     $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia:     $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia:  $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 847,6 \text{ kN}$ ,  $Q_{fNL} = 683,4 \text{ kN}$

$N_r = 148,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 683,4 \text{ kN} = 553,5 \text{ kN}$  (26,9%)

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 56,9 \text{ kN}$

$T_r = 15,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 56,9 \text{ kN} = 40,9 \text{ kN}$  (37,8%)

#### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 147,5 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 147,5 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa}$  (98,3%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,3-4} = 75,80 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uL,3-4} = 128,49 \text{ kNm}$

$M_o = 75,80 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 128,5 \text{ kNm} = 92,5 \text{ kNm}$  (81,9%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,07 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,07 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,13 \text{ cm}$

$s = 0,13 \text{ cm} < s_{dop} = 0,50 \text{ cm}$  (26,1%)

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

#### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

#### Wymiarowanie zbrojenia:

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,35 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

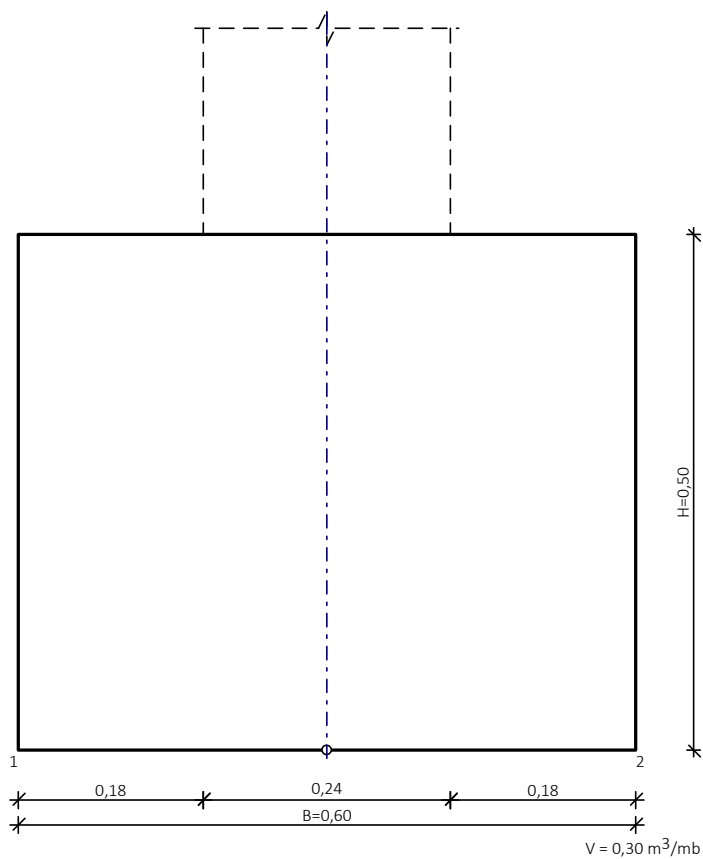
Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,35 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

LF1

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,60 m H = 0,50 m

B<sub>s</sub> = 0,24 m e<sub>B</sub> = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,45 m D<sub>min</sub> = 1,45 m

Brak wody gruntowej w zasypce

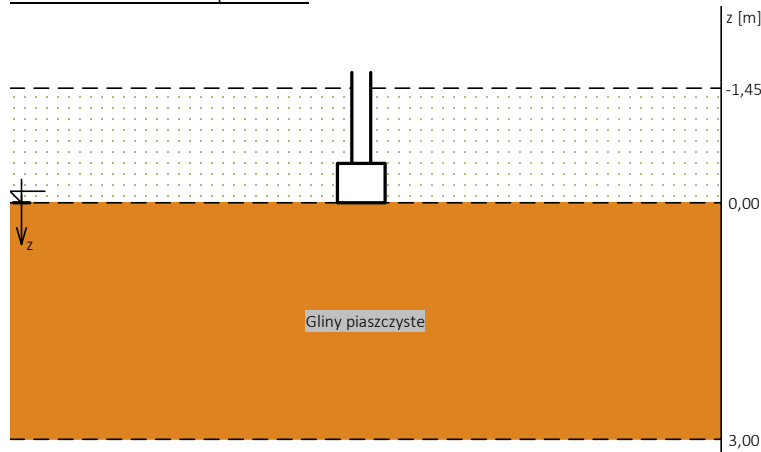
### OPIS PODŁOŻA

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

nazwa gruntu	h [m]	naw odni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
Gliny piaszczyste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 150,0 kPa

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

typ obc.	$z_N$ [m]	$N$ [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
całkowite	na wierzchu	57,28	0,00	0,00	0,00	0,00

### DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 50$  mm



# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

TEATR LETNI W GNIEWKOWIE – BUDOWA SCENY WRAZ Z ZAPLECZEM ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZY RATUSZU

### ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia:  $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda=1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

#### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FN} = 274,0$  kN/mb

$N_r = 73,4$  kN/mb  $< m \cdot Q_{FN} = 0,81 \cdot 274,0$  kN/mb  $= 222,0$  kN/mb (33,1%)

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{FT} = 28,8$  kN/mb

$T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 28,8$  kN/mb  $= 20,8$  kN/mb (0,0%)

##### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 122,3$  kPa

$\sigma_{max} = 122,3$  kPa  $< \sigma_{dop} = 150,0$  kPa (81,6%)

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 20,97$  kNm/mb

$M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 21,0$  kNm/mb  $= 15,1$  kNm/mb (0,0%)

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,19$  cm, wtórne  $s'' = 0,07$  cm, całkowite  $s = 0,25$  cm

$s = 0,25$  cm  $< s_{dop} = 0,50$  cm (50,8%)

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

##### Nośność na przebiecie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

##### Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,17$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie **φ12 mm co 20,0 cm** o  $A_s = 5,65$  cm<sup>2</sup>/mb

Opracował:

mgr inż. Adam Kotarski

upr. bud ZAP/0148/POOK/13