

# K O N S T R U K C J A

## Dach hali sportowej

OBIEKT: Budowa hali sportowej z przedszkolem oraz  
przewiązką łączącą istniejący budynek  
Szkoły Podstawowej

LOKALIZACJA: Działka 218/4 Łapanów

Projektował	mgr inż. Tomasz Lachor	specjalność: konstrukcyjno budowlana MAP/0154/PWOK/05	VIII.2023	Podpis
Sprawdził	mgr inż. Józef Stach	specjalność: konstrukcyjno budowlana UAN-7342-27/92	VIII.2023	

**Sierpień 2023r.**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Opis techniczny
2. Założenia do obliczeń i wyniki
3. Rysunki

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Konstrukcja dachu hali sportowej

Dźwigary dachowe: 25x62x200cm z drewna klejonego GL28h

Płatwie: 12x30cm z drewna klejonego GL28c

Krokwie 7x14 z drewna klasy C30

Główną konstrukcję nośną stanowią dźwigary wolnopodparte dwutrapezowe 25x62x200cm połączone za pomocą okuć stalowych przegubowo ze słupami żelbetowymi.

Dźwigary połączone ze słupami markami stalowymi, które wykonuje i osadza generalny wykonawca zgodnie z wytycznymi dostawcy konstrukcji dźwigarów.

Stężenia w postaci prętów stalowych średnicy 20mm.

Klasa odporności konstrukcji R30.

Płatwie 12x30cm stanowią konstrukcję pośrednią dla wsparcia krokwi i poszycia dachowego.

Płatwie połączone z dźwigarami dachowymi za pomocą okuć stalowych do płaszczyzn bocznych dźwigarów oraz ścian szczytowych.

W połączeniu zastosować gwoździowanie pełne, gwoździe pierścieniowe 4x50mm.

Do ściany szczytowej zastosować 2x kotew mechaniczną np. R-XPT12x125.

Klasa odporności konstrukcji R30.

Krokwie 7x14cm stanowią konstrukcję wsporczą dla poszycia dachowego.

Klasa odporności konstrukcji R30.

Drewno do produkcji musi być drewnem konstrukcyjnym świerkowym o właściwościach mechanicznych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 14080:2013-07 oraz PN-EN 1995-1-1.

Elementy drewniane muszą być uodpornione na działanie korozji biologicznej metodą powierzchniową, przy użyciu środków dopuszczonych do obrotu i stosowania w EU.

Wilgotność drewna 12% i może wahać się w granicach 2%.

Do wykonania konstrukcyjnych elementów klejonych warstwowo zastosować klej spełniający wymagania PN-EN 301:2013-12 oraz PN-EN 1995-1-1.

Grubość poszczególnych warstw drewna powinna wynosić 22 do 44mm. Połączenia warstw na długości elementów klejonych należy wykonać na złącza klinowe (długość klinów od 10 do 20mm). Warunki klejenia muszą zapewnić warunki wytrzymałości złączy klinowych na zginanie, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1995-1-1. Rozwarstwienie spoin klejowych powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 1480:2013-07.

Kształąt elementów musi być zgodny z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1480:2013-07 jednak nie więcej niż wynika to z przyjętego sposobu montażu i założonej dokładności.

Okucia stalowe, blachy węzłowe muszą być zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie zanurzeniowe. Łączniki stalowe muszą być zabezpieczone przez galwanizowanie lub cynkowanie zanurzeniowe.

## 2. Warunki składowania i transportu

Elementy konstrukcji drewnianej zabezpieczyć przed:

- a. opadami atmosferycznymi
- b. uszkodzeniem mechanicznym
- c. odkształceniem w trakcie transportu oraz składowania

Składowanie elementów dopuszcza się tylko w miejscach przewiewnych , suchych w odległości około 20-30cm od gruntu.

## 3. Warunki prowadzenia montażu

Montaż powinien być wykonany zgodnie z projektem konstrukcji oraz z projektem montażu opracowanym przez dostawcę konstrukcji dachu, z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanych nośności i sztywności przestrzennej po ukończeniu robót.

Podczas montażu należy przestrzegać przepisów BHP.

## 4. Uwagi

Stosować materiały z atestem, dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Wszystkie prace wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru prac budowlanych pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej.

Projektował	mgr inż. Tomasz Lachor	specjalność: konstrukcyjno budowlana MAP/0154/PWOK/05	VIII.2023	Podpis
Sprawdził	mgr inż. Józef Stach	specjalność: konstrukcyjno budowlana UAN-7342-27/92	VIII.2023	

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 2 *platew*

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 0.51 L = 2.55 m*

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1*

MATERIAŁ GL28c

$g_M = 1.25$

$f_{m,0,k} = 28.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 19.50 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.50 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.50 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 12500.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 10400.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 650.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_{c,c} = 0.10$



PARAMETRY PRZEKROJU: 12x30

$h_t = 30.0 \text{ cm}$

$b_f = 12.0 \text{ cm}$

$e_a = 6.0 \text{ cm}$

$e_s = 6.0 \text{ cm}$

$A_y = 240.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 27000.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 1800.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 240.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 4320.00 \text{ cm}^4$

$W_z = 720.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 360.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 12925.4 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 11.94/1800.00 = 6.63 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 1.41/360.00 = 0.06 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{m,y,d} = 14.40 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.68 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_{h,y} = 1.07$

$k_{mod} = 0.60$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 4.50 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 0.64$

$\sigma_{cr} = 68.73 \text{ MPa}$

$k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 6.63/14.40 = 0.46 < 1.00 \quad (6.11)$

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 6.63/(1.00 \cdot 14.40) = 0.46 < 1.00 \quad (6.33)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.06/0.67)/1.68 = 0.05 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):*

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.5 \text{ cm}$

*Decydujący przypadek obciążenia: STA1*

$u_{fin,z} = 0.9 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.5 \text{ cm}$

*Decydujący przypadek obciążenia: STA1*

Zweryfikowano

Zweryfikowano



*Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):*

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 4 4

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 1.17 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

**MATERIAŁ** C24

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

$\beta_a = 0.20$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 7x14

$h_t = 14.0 \text{ cm}$

$b_f = 7.0 \text{ cm}$

$e_a = 3.5 \text{ cm}$

$e_s = 3.5 \text{ cm}$

$A_y = 65.33 \text{ cm}^2$

$I_y = 1600.67 \text{ cm}^4$

$W_y = 228.67 \text{ cm}^3$

$A_z = 65.33 \text{ cm}^2$

$I_z = 400.17 \text{ cm}^4$

$W_z = 114.33 \text{ cm}^3$

$A_x = 98.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 1096.5 \text{ cm}^4$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.71/228.67 = 7.48 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{m,y,d} = 11.23 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_{h,y} = 1.01$

$k_{\text{mod}} = 0.60$

$K_{\text{sys}} = 1.00$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 2.10 \text{ m}$

$\sigma_{cr} = 80.38 \text{ MPa}$

$\lambda_{rel,m} = 0.55$

$k_{crit} = 1.00$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 7.48/11.23 = 0.67 < 1.00 \quad (6.11)$

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 7.48/(1.00 \cdot 11.23) = 0.67 < 1.00 \quad (6.33)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$

*Decydujący przypadek obciążenia:* STA1

$u_{fin,z} = 0.6 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$

*Decydujący przypadek obciążenia:* STA1

Zweryfikowano

Zweryfikowano



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Belka drewniana\_1 **PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.36 L = 4.95 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 30 SGN/22=8\*1.50 8\*1.50

**MATERIAŁ** GL28h

$g_M = 1.25$

$f_{m,0,k} = 28.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 22.30 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 28.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.50 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.50 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 12600.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 10500.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 650.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_{tc} = 0.10$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 25x60x200 28h

$h_t = 110.5 \text{ cm}$

$b_f = 25.0 \text{ cm}$

$e_a = 12.5 \text{ cm}$

$e_s = 12.5 \text{ cm}$

$A_y = 1842.07 \text{ cm}^2$

$I_y = 2812765.17 \text{ cm}^4$

$W_y = 50898.53 \text{ cm}^3$

$A_z = 1842.07 \text{ cm}^2$

$I_z = 143912.00 \text{ cm}^4$

$W_z = 11512.96 \text{ cm}^3$

$A_x = 2763.11 \text{ cm}^2$

$I_x = 595052.1 \text{ cm}^4$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -11.63/2763.11 = -0.04 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -407.26/50898.53 = -8.00 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 58.29/2763.11 = 0.32 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 15.58 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 17.92 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 2.24 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_h = 1.09$

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{mod} = 0.80$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 14.94 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 1.26$

$\sigma_{cr} = 17.61 \text{ MPa}$

$k_{crit} = 0.61$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.04/15.58 + 8.00/17.92 = 0.45 < 1.00 \quad (6.17)$

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 8.00/(0.61 \cdot 17.92) = 0.73 < 1.00 \quad (6.33)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.32/0.67)/2.24 = 0.21 < 1.00 \quad (6.13)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 6.9 \text{ cm}$

*Decydujący przypadek obciążenia:*  $(0.6 + 0 \cdot 0.6) \cdot 7 + (1 + 0 \cdot 0.6) \cdot 8$

$u_{fin,z} = 1.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 6.9 \text{ cm}$

*Decydujący przypadek obciążenia:*  $(1 + 0 \cdot 0.6) \cdot 8$

Zweryfikowano

Zweryfikowano



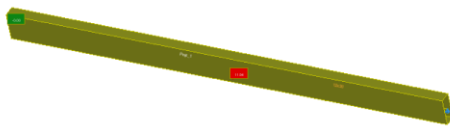
*Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):*

---

***Profil poprawny !!!***

## **Projekt: Płatew dachu Łapanów sala drewno klejone wer 3**

**Widok - MY; Przypadki: 1 (STA1)**





# OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Belka drewniana\_1 **PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.36 L = 4.95 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 30 SGN/22=8\*1.50 8\*1.50

**MATERIAŁ** GL28h

gM = 1.25	f m,0,k = 28.00 MPa	f t,0,k = 22.30 MPa	f c,0,k = 28.00 MPa
f v,k = 3.50 MPa	f t,90,k = 0.50 MPa	f c,90,k = 2.50 MPa	E 0,moyen = 12600.00 MPa
E 0,05 = 10500.00 MPa	G moyen = 650.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta c = 0.10



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 25x60x200 28h

ht=110.5 cm	Ay=1842.07 cm <sup>2</sup>	Az=1842.07 cm <sup>2</sup>	Ax=2763.11 cm <sup>2</sup>
bf=25.0 cm	Iy=2812765.17 cm <sup>4</sup>	Iz=143912.00 cm <sup>4</sup>	Ix=595052.1 cm <sup>4</sup>
ea=12.5 cm	Wy=50898.53 cm <sup>3</sup>	Wz=11512.96 cm <sup>3</sup>	
es=12.5 cm			

**NAPRĘŻENIA**

Sig\_t,0,d = N/Ax = -11.63/2763.11 = -0.04 MPa  
Sig\_m,y,d = MY/Wy = -407.26/50898.53 = -8.00 MPa

Tau z,d = 1.5\*58.29/2763.11 = 0.32 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f t,0,d = 15.58 MPa  
f m,y,d = 17.92 MPa  
f v,d = 2.24 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.09 kh\_y = 1.00 kmod = 0.80 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

lef = 14.94 m Lambda\_rel m = 1.26  
Sig\_cr = 17.61 MPa k crit = 0.61

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_t,0,d/f t,0,d + Sig\_m,y,d/f m,y,d = 0.04/15.58 + 8.00/17.92 = 0.45 < 1.00 (6.17)  
Sig\_m,y,d/(kcrit\*f m,y,d) = 8.00/(0.61\*17.92) = 0.73 < 1.00 (6.33)  
(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.32/0.67)/2.24 = 0.21 < 1.00 (6.13)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 6.9 cm

Decydujący przypadek obciążenia: (0.6+0\*0.6)\*7 + (1+0\*0.6)\*8

u fin,z = 1.4 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 6.9 cm

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0\*0.6)\*8

Zweryfikowano

Zweryfikowano

Dane - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
12x30	1 2	360,00	300,00	300,00	12927,21	27000,00	4320,00

Dane - Materiały

	Materiał	E (MPa)	G (MPa)	N I	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
1	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa

Obciążenia - Wartości

- Przypadki: 1

	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	1	ciężar własny	1	PZ Minus Wsp=1,00
	1	siła prętowa	1	FZ=-3,12(kN) X=0,17 względne
	1	siła prętowa	1	FZ=-3,12(kN) X=0,34 względne
	1	siła prętowa	1	FZ=-3,12(kN) X=0,51 względne
	1	siła prętowa	1	FZ=-3,12(kN) X=0,68 względne
	1	siła prętowa	1	FZ=-3,12(kN) X=0,85 względne

Kombinacje ręczne

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
------------	-------	-------------	----------------	------------------	-----------

## Przemieszczenia SGU: Ekstrema globalne

- Przypadek: 1 (STA1)

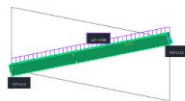
	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
MAX	0,0	0,0	0,006
Węzeł	1	1	1
Przypadek	1	1	1
MIN	0,0	0,0	-0,006
Węzeł	1	1	2
Przypadek	1	1	1

## Sily SGN Pręty: Obwiednia

- Przypadek: 1 (STA1)

Pręt	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1 / MAX	0,0	8,00	0,00
1 / MIN	0,0	-8,29	-0,00
2 / MAX	0,0	8,00	0,00
2 / MIN	0,0	-8,29	-0,00

## Widok - Sily reakcji(kN); Przypadki: 1 (STA1) 1



## Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Material	Długość (m)	Gamm a (Deg)	Typ
------	------------	------------	----------	----------	----------------	--------------------	-----

1	1	2	7x14	C24	2,33	0,0	Pręt
3	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak	Belka drewniana
4	1	2	7x14	C24	2,33	0,0	Belka drewniana

Dane - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
7x14	1 4	98,00	81,67	81,67	1098,14	1600,67	400,17

Dane - Materiały

	Materia l	E (MPa)	G (MPa)	N I	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
1	Brak	Brak	Brak	B r a k	Brak	Brak	Brak

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa

Obciążenia - Wartości

- Przypadki: 1

	Przypade k	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	1	obciąż. jednorodne	1	PZ=-2,68(kN/m)

Kombinacje ręczne

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kom	Natura przypadk	Definicja
------------	-------	-------------	------------	--------------------	-----------

			bina cji	u	
--	--	--	-------------	---	--

**Reakcje SGN: Ekstrema globalne**

w układzie globalnym - Przypadek: 1 (STA1)

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
MAX	0,00	3,12	0,0
Węzeł	2	1	1
Przypadek	1	1	1
MIN	-0,00	3,12	0,0
Węzeł	1	1	1
Przypadek	1	1	1

**Przemieszczenia SGU: Ekstrema globalne**

- Przypadek: 1 (STA1)

	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
MAX	0,0	0,0	0,008
Węzeł	1	1	1
Przypadek	1	1	1
MIN	0,0	0,0	-0,008
Węzeł	1	1	2
Przypadek	1	1	1

