



## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I . OPIS TECHNICZNY**

<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>I . OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
<b>II . CZĘŚĆ OBLICZENIOWA .....</b>	<b>4</b>
<b>III . CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>5</b>
<b>1 DANE OGÓLNE .....</b>	<b>6</b>
<b>2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>6</b>
<b>3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>7</b>
<b>4 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU.....</b>	<b>7</b>
<b>5 ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>8</b>
<b>6 OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH .....</b>	<b>8</b>
6.1 OPIS ROZBIÓREK .....	8
6.2 POSADOWIENIE .....	10
6.3 ŚCIANY KONDYGNACJI NAZIEMNYCH.....	10
6.4 ELEMENTY STAŁOWE .....	11
6.5 WIĘŻBA DACHOWA .....	11
<b>7 PIEŁĘGNACJA I DOJRZEWANIE BETONU .....</b>	<b>12</b>
<b>8 ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW BETONOWYCH .....</b>	<b>13</b>
<b>9 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW DREWNIANYCH.....</b>	<b>13</b>
<b>10 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STAŁOWYCH .....</b>	<b>13</b>
<b>11 UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>14</b>

### **II . CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**



### III . CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys	nazwa	skala
K.1.1	Rzut fundamentów	1:50
K.1.2	Rzut parteru	1:50
K.1.3	Rzut dachu	1:50
K.1.4	Przekrój A-A	1:50
K.2.1	Podbicia żelbetowe	1:20
K.2.2	Detale elementów stalowych	1:10
K.2.3	Detale elementów stalowych	1:10



## OPIS TECHNICZNY

### 1 Dane ogólne

- 1.1 Inwestor : Gmina Węgorzyno  
ul. Rynek 1  
73-155 Węgorzyno
- 1.2 Obiekt : Budynek Świetlicy Wiejskiej
- 1.3 Branża : Konstrukcja
- 1.4 Faza : Projekt Budowlano - Wykonawczy
- 1.5 Lokalizacja : dz. 76/3 obręb 0022 Brzeźniak, gmina Węgorzyno

### 2 Podstawa opracowania

2.1 Zlecenie branży architektonicznej.

2.2 Obciążenia zebrano zgodnie z:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.  
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.  
(zmiana do PN-80/B-02010/Az1 – Dodatek do normy śniegowej)

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.  
(zmiana do PN-77/B-02011/Az1 – Dodatek do normy wiatrowej)

2.3 Elementy konstrukcyjne budynku zwymiarowano zgodnie z:

PN-B-03150/2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03264 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.  
Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.



### **3 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie projektu budowlano - wykonawczego aneksu do projektu „Przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania budynku po byłym sklepie na świetlicę wiejską – Aneks do projektu”, dz. nr 76/3, obr. 0022 Brzeźniak, gm. Węgorzyno. Projekt obejmuje swym zakresem rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe pozwalające na uzyskanie pozwolenia na budowę oraz prawidłowe prowadzenie prac.

### **4 Warunki gruntowo-wodne i kategoria geotechniczna obiektu**

Podłoże zbudowane jest z 0,7 – 1,2 m warstwy luźnego nasypu piaszczysto – humusowego z domieszką fragmentów cegieł (warstwa I). Głębiej zalegają średnio zagęszczone piaski drobne i pylaste (warstwa II) oraz pospółki (warstwa III).

Na podstawie badań geologicznych stwierdzono, proste warunki geologiczne w pierwszej kategorii geotechnicznej.

W podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

I- piaski drobne humusowe, wilgotne, luźne  $I_D=0,30$

II- piaski drobne i pylaste, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone  $I_D=0,50$

III- pospółki, wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone  $I_D=0,50$

Stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym na głębokości 2,4 m p.p.t. z możliwością wahania w granicach do 0,5 m

Dla budynku projektuje się izolację przeciwwilgociową.

Szczegółowe parametry podłoża gruntowego opisano w opinii geotechnicznej z marca 2019r, opracowanej przez LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN Sp. z o.o.

Opinia geotechniczna załączona do projektu budowlanego.

**Poziom posadzki dla budynku 0,00m p.p.p. =102,05m n.p.m.**



## 5 Roboty ziemne

- Prace ziemne prowadzić w porze suchej, zabezpieczając wykop przed napływem wód opadowych, tak aby nie nastąpiło pogorszenie parametrów geotechnicznych gruntów.
- Grunt w otwartym wykopie chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem, aby nie spowodować pogorszenia nośności podłoża. Przed układaniem zbrojenia fundamentów należy wykonać podlewkę wyrównującą pod fundamenty z betonu C8/10 (chudy beton), gr. 10cm. Następnie niezwłocznie wykonać pozostałą część fundamentu, po rozszalowaniu zabezpieczyć przeciwwilgociowo.
- W razie wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych (humusu) – należy wykop przegłębić i wypełnić chudym betonem C8/10.
- W przypadku konieczności pozostawienia budynku w stanie surowym na okres zimy, należy chronić fundamenty i posadzki przyziemia przed przemarzaniem.
- Odwodnienie połączeń dachowych odprowadzić poza obręb budynku. Instalacje prowadzące wodę muszą być szczelne, a teren przylegający do obiektu - utwardzony.

## 6 Opis rozwiązań konstrukcyjnych

Budynek zaprojektowano jako jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Układ ścian nośnych mieszany.

### 6.1 Opis rozbiórek

W związku z planowaną inwestycją przewidziano następujące prace rozbiórkowe:

- Usunięcie istniejącej konstrukcji dachowej
- Usunięcie wybranych ścian działowych
- Usunięcie wiatrołapu i schodów zewnętrznych
- Rozbiórka fragmentów ścian nośnych w miejscach wykonywanych / poszerzanych otworów drzwiowych / okiennych



Projektuje się prace rozbiórkowe poszczególnych elementów w zakresie niezbędnym do wykonania planowanych prac.

Wykonanie robót rozbiórkowych powinno być przeprowadzone według sprawdzonych procedur i zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami BHP. Przed przystąpieniem do wykonywania robót rozbiórkowych należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót, zgromadzić potrzebne narzędzia i sprzęt. Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone wyłącznie przez osoby doświadczone i pod ścisłym nadzorem osoby uprawnionej. Wszyscy pracownicy muszą posiadać stosowne klasyfikacje zawodowe, zdolność i dopuszczenie do pracy na wysokościach (aktualne badania lekarskie i psychologiczne). Osoby wykonujące rozbiórkę muszą znać zasady bezpieczeństwa wykonywania robót oraz obowiązujące przepisy. Maszyny i sprzęt pomocniczy, którymi wykonywane będą roboty rozbiórkowe muszą być dopuszczone do pracy i w pełni sprawne. Przed przystąpieniem do prac pracownicy muszą być wyczerpująco pouczeni i zapoznani z zadaniem, jakie mają wykonać. Kierownik robót przed przystąpieniem do zadania przedstawi pracownikom program prac rozbiórki, technologię i sposób bezpiecznego wykonania robót. Pracownicy zostaną zapoznani z placem rozbiórki z obiektem do rozbiórki, określone zostaną drogi ewakuacyjne, strefy niebezpieczne oraz strefy zagrożenia. Określić należy również trasy komunikacyjne, plac składowania, plac przeładunkowy. Pracownicy poznają pomieszczenia socjalne, miejsce, gdzie zostanie im udzielona pierwsza pomoc w razie potrzeby lub wypadku. Takie szkolenia na stanowisku pracy pracownicy przed podjęciem przystąpienie do robót potwierdzą własnoręcznym podpisem.

#### 6.1.1 Prace przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych wykonać należy prace przygotowawcze, polegające na usunięciu wszystkich urządzeń obcych oraz elementów wykończeniowych. Teren wokół planowanych robót zabezpieczyć.

#### 6.1.2 Roboty rozbiórkowe.

Prace wyburzeniowe należy prowadzić od góry do dołu obiektu, z zachowaniem zasad BHP obowiązujących przy pracach rozbiórkowych. Sposób prowadzenia prac



rozbiórkowych winien w maksymalnym stopniu ograniczyć niekorzystny wpływ na środowisko naturalne związany z emisją hałasu i pyłów oraz zanieczyszczeniem terenu wokół placu budowy.

Wszystkie materiały z rozbiórki istniejącego obiektu stanowią własność Wykonawcy robót. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi dokumenty z utylizacji odpadów.

## 6.2 Posadowienie

Z uwagi na niewłaściwe wykonanie posadowienia istniejących fundamentów (fundamenty posadowione zbyt płytko oraz na gruntach słabonośnych) zaprojektowano wykonanie żelbetowych podbić istniejących fundamentów.

Posadowienie nowoprojektowanych elementów w obrębie tarasu zaprojektowano jako bezpośrednie za pomocą stóp i ław fundamentowych gr.30cm na głębokości -2,00m. Fundamenty projektowane są z betonu C20/25 W6, zbrojonego stalą BSt500S, o otulinie dolnej 5cm i bocznych 3cm.

Fundamenty należy wylewać na poduszce z chudego betonu C8/10 gr. 10cm.

Ścianki fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych klasy C12/15, na zaprawie cementowej  $R_z=5\text{MPa}$

Elementy betonowe stykające się z gruntem zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.

## 6.3 Ściany nośne kondygnacji naziemnych

W ścianach kondygnacji naziemnych w miejscach poszerzanych lub nowoprojektowanych otworów zaprojektowano nadproża żelbetowe oraz prefabrykowane.

Nadproża wykonać po usunięciu istniejącego dachu, oraz rozebraniu fragmentów istniejących ścian w obrębie projektowanego otworu. Nadproża osadzać na poduszce betonowej o wysokości ~20cm lub podmurówce z cegły pełnej na wysokość trzech warstw cegieł. Następnie odtworzyć ściany nad nadprożami za pomocą bloczków gazobetonowych.

Ściany zwieńczyć obwodowym wieńcem żelbetowym stanowiącym oparcie dla projektowanych prefabrykowanych drewnianych dźwigarów dachowych.



W ścianach projektowane są nadproża okienne i drzwiowe prefabrykowane typu L19 i nadproża/wieńce żelbetowe wylwane z betonu C20/25 zbrojonego stalą BSt500S.

#### 6.4 Elementy stalowe

W obrębie tarasu zaprojektowano konstrukcję stalową zadaszenia, składającą się ze słupów okrągłych RO219.1/8, oraz płatwi HEA200, ze stali S235. Słupy kotwione w cokołach żelbetowych fundamentów za pomocą kotew M16x300 wklejanych na zaprawę iniekcyjną. Słupy połączone z płatwami za pomocą spawania na budowie.

#### 6.5 Wieżba dachowa

##### 6.5.1 Wiązary prefabrykowane, w obrysie budynku.

Projektuje się wieżbę dachową w postaci prefabrykowanych drewnianych wiązarów dachowych wykonanych przez producenta wiązarów dachowych.

**Strefa wiatrowa: II strefa**

**Strefa śniegowa: II strefa**

**Obciążenie pasa górnego wiązarów:**

- panele słoneczne, ciężar  $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$
- blacha na rąbek stojący gr. 0,6mm, ciężar  $q_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$
- folia wiatrochronna, ciężar  $q_k = 0,01 \text{ kN/m}^2$
- płyta OSB gr. 22mm, ciężar  $q_k = 0,18 \text{ kN/m}^2$

$$Q_k = 0,79 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,35$$

$$Q_o = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

**Obciążenie pasa dolnego wiązarów:**

- wełna mineralna gr. 30cm, ciężar  $q_k = 0,36 \text{ kN/m}^2$
- folia paroizolacyjna, ciężar  $q_k = 0,01 \text{ kN/m}^2$
- sufit podwieszany mineralny 60x60cm na ruszcie, ciężar  $q_k = 0,15 \text{ kN/m}^2$
- instalacje  $q_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$

$$Q_k = 0,87 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,35$$

$$Q_o = 1,18 \text{ kN/m}^2$$

Dodatkowo należy uwzględnić ciężar urządzeń i kanałów wentylacyjnych podwieszonych do pasa dolnego dźwigarów wg projektu wentylacji.





Dźwigary należy projektować, jako pierwsza klasa zagrożenia korozją biologiczną zgodnie z normą EN335-1. Wiązary należy wykonać z drewna świerkowego klasy min C24 suszonego do wilgotności max 18%. Ze względu na ochronę p.poż stopień palności drewna należy obniżyć poprzez stosowanie powierzchniowych środków ogniochronnych.

Połączenia elementów wiązara wykonać stosując płytki kolczaste wprasowywane w tarcicę.

Gotowe dźwigary należy układać w stosy, rozdzielone przekładkami i przechowywane w osłoniętych pomieszczeniach lub odpowiednio zabezpieczone przed działaniem opadów atmosferycznych. Przed podnoszeniem i montażem dźwigarów należy zabezpieczyć przed wyboczeniem i zwichrzeniem, a węzły przed rozluźnieniem. Dźwigary ustawione na podporach należy niezwłocznie usztywnić tężnikami 4x10cm, stałymi. Zwolnienie z haka montażowego może nastąpić dopiero po zapewnieniu stateczności dźwigara. Wiązary należy przymocować do wieńca za pośrednictwem kątowników stalowych o wym. 105x105x90x3 po 2szt. na połączenie.

#### 6.5.2 Zadaszenie drewniane poza obrysem budynku.

Konstrukcję zadaszenia tarasu budynku projektuje się z krokwi 8x20 cm z drewna klasy C20 opieranych na płatwiach 12x12 cm, przymocowanych do wieńca kotwami wklejanymi na zaprawę iniekcyjną M16x300 w rozstawie co 60 cm, oraz na murłatach 12x12 cm przymocowanych do płatwi stalowych HEA200. Pokrycie zadaszenia stanowi płyta OSB gr 22 mm mocowana do krokwi oraz blacha układana na rąbek stojący.

## 7 Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:



– przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,

– przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać.

Powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.

## **8 Zabezpieczenia elementów betonowych**

Elementy betonowe stykające się z gruntem:

Izolacja pozioma: 2x papa na lepiku,

Izolacja pionowa: typu lekka, przeciwwilgociowa

Szczegółowe wytyczne izolacji elementów betonowych wg wybranego producenta

## **9 Zabezpieczenia antykorozyjne elementów drewnianych**

Elementy drewniane należy zabezpieczyć przed wpływem wilgoci, korozji biologicznej oraz innych czynników destrukcyjnych, a także zapewnić należyłą ochronę przeciwpożarową. Klasa drewna wykorzystana do produkcji wiązarów C24, suche o wilgotności około 18%, suszone komorowo w temp około  $80^{\circ}\text{C}$  celem wyeliminowania wszelkich owadów i grzybów znajdujących się w drewnie. Celem zwiększenia odporności ogniowej wiązarów, należy wykonać je z drewna struganego czterostronnie z zaokrąglonymi brzegami.

## **10 Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych**

Elementy stalowe zabezpieczone poprzez malowanie farbami poliuretanowymi.

Zestaw malarski składa się z warstw:

- I Warstwa (podkład) - gr  $60\mu\text{m}$  – farba poliuretanowa, jednoskładnikowa utwardzana wilgocią do gruntowania



- II Warstwa (międzywarstwa) - gr 50µm – farba poliuretanowa, jednoskładnikowa utwardzana wilgocią

- III Warstwa (międzywarstwa) - gr 50µm – farba poliuretanowa, jednoskładnikowa utwardzana wilgocią

Grubość całkowita zestawu - 160µm

Kategoria korozji C3

Elementy stalowe stykające się z gruntem zabezpieczyć masą bitumiczną.

## 11 Uwagi końcowe

- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.
- Projekt Budowlany jest objęty prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie jest niedozwolone.
- Wszelkie zmiany wykonane samowolnie, bez zgody projektanta przenoszą odpowiedzialność za całość obiektu na osobę wprowadzającą zmiany.
- Projekt należy rozpatrywać łącznie z kompletnymi projektami branżowymi.
- Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych z zachowaniem wszystkich parametrów, materiałów proponowanych.
- Wszystkie roboty budowlano-montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami w zakresie budownictwa oraz „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót”. Wszelkie zmiany należy konsultować z projektantem.

Opracował:

mgr inż. Bartosz Januszewski

upr.proj. ZAP/0102/POOK/08

Szczecin, marzec 2019r



## WYCIĄG Z PODSTAWOWYCH OBLICZEŃ

(komplet obliczeń do wglądu w siedzibie firmy)

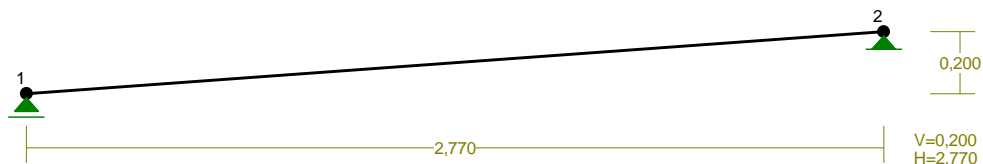


# HAWK STRUCTURES

mgr inż. Bartosz Januszewski  
pl. Zawiszy Czarnego 4/2, 70-212 Szczecin  
www.hawkstructures.eu e-mail: biuro@hawkstructures.eu  
tel. 91-813-67-89 fax. 91-813-67-87

NAZWA: **Krokiew K1**

WĘZŁY:



WĘZŁY:

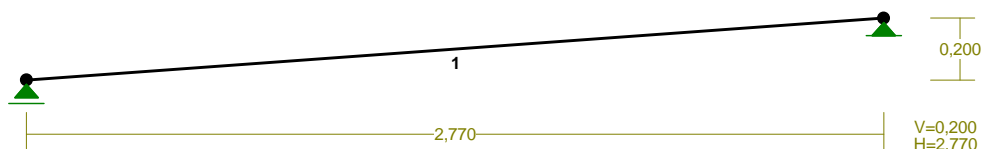
Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	2,770	0,200

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [ rad/kNm ]
1	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

PRĘTY:

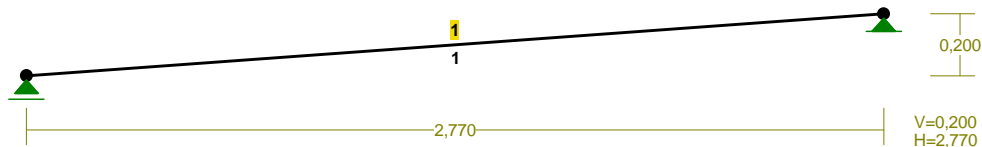




## HAWK STRUCTURES

mgr inż. Bartosz Januszewski  
pl. Zawiszy Czarnego 4/2, 70-212 Szczecin  
www.hawkstructures.eu e-mail: biuro@hawkstructures.eu  
tel. 91-813-67-89 fax. 91-813-67-87

### PRZEKROJE PRĘTÓW:



### PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	2,770	0,200	2,777	1,000	1 B 200x80

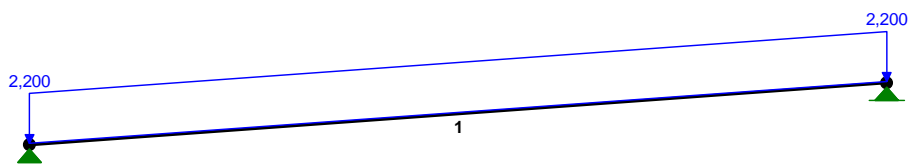
### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

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	160,0	5333	853	533	533	20,0	98 Drewno C20

### STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
98 Drewno C20	10	20,000	5,00E-06

### OBCIĄŻENIA:



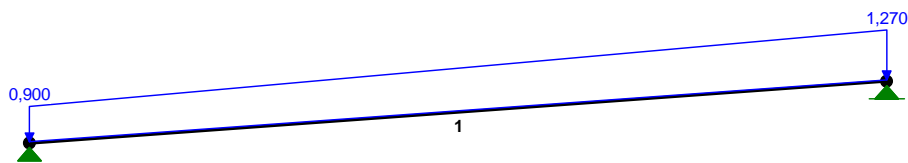
**HAWK STRUCTURES**

mgr inż. Bartosz Januszewski  
 pl. Zawiszy Czarnego 4/2, 70-212 Szczecin  
 www.hawkstructures.eu e-mail: biuro@hawkstructures.eu  
 tel. 91-813-67-89 fax. 91-813-67-87

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "				Zmienne	gf= 1,35	
1	Liniowe	0,0	2,200	2,200	0,00	2,78

OBCIĄŻENIA:



**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

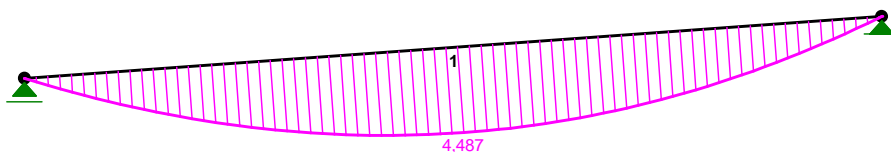
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: B "				Zmienne	gf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	0,900	1,270	0,00	2,78

W Y N I K I  
 Teoria I-go rzędu

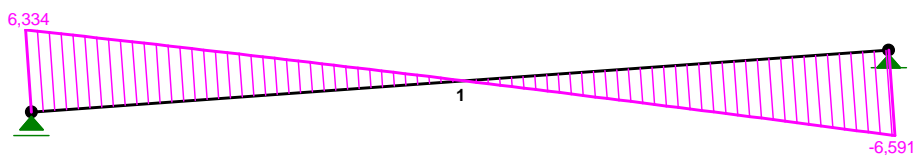
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	yd:	gf:
Ciężar wł.			1,10
A - "	Zmienne	1	1,00
B - "	Zmienne	1	1,00

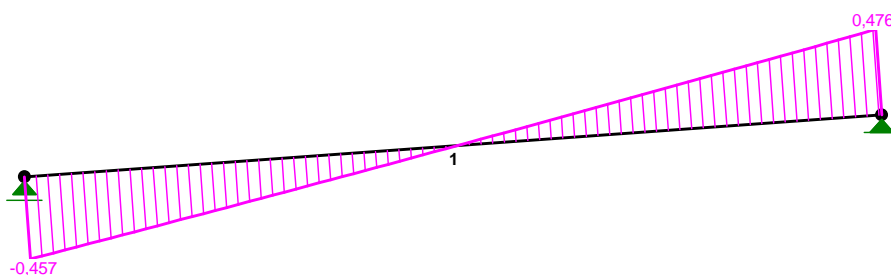
MOMENTY:



TNĄCE :



NORMALNE :



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

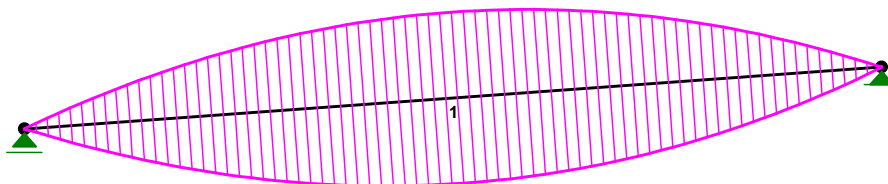
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	6,334	-0,457
	0,50	1,399	<b>4,487*</b>	0,014	-0,001
	1,00	2,777	-0,000	-6,591	0,476

\* = Wartości ekstremalne





## NAPRĘŻENIA:

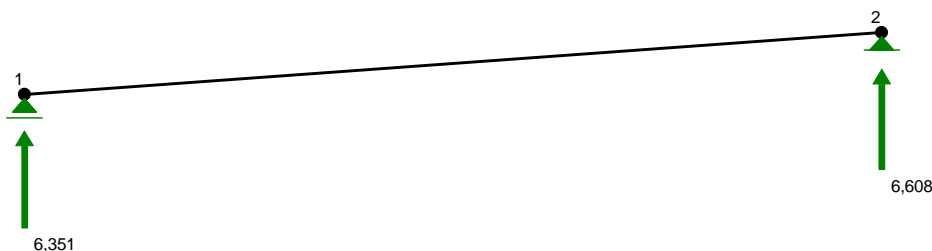
NAPRĘŻENIA: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					

## 98 Drewno C20

1	0,00	0,000	-0,029	-0,029	0,001
	0,50	1,399	-8,414	8,414	<b>0,421*</b>
	1,00	2,777	0,030	0,030	0,001

## REAKCJE PODPOROWE:

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-0,000	6,351	6,351	
2	0,000	6,608	6,608	

PRZEMIESZCZENIA WEZŁÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

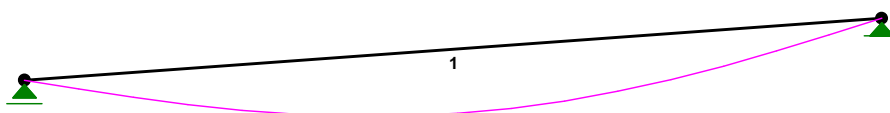


# HAWK STRUCTURES

mgr inż. Bartosz Januszewski  
pl. Zawiszy Czarnego 4/2, 70-212 Szczecin  
www.hawkstructures.eu e-mail: biuro@hawkstructures.eu  
tel. 91-813-67-89 fax. 91-813-67-87

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00817 ( -0,468)
2	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00823 ( 0,472)

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0000	-0,0000	-0,468	0,472	0,0071	390,3