

PROJEKT WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI WIĘŻBY DACHOWEJ

BRANŻA:	Konstrukcyjno-budowlana
INWESTYCJA:	Wymiana pokrycia dachowego na budynku przychodni w Ratułowie
LOKALIZACJA:	34-407 Ratułów 1C, działki nr ewid. 1027/8, 1027/24, 1027/26, 1027/30, 1027/45 obręb 0012 Ratułów, jedn. ewid. 121103_2 Czarny Dunajec
GMINA:	Czarny Dunajec
POWIAT:	Nowotarski
WOJEWÓDZTWO:	Małopolskie
INWESTOR:	Gmina Czarny Dunajec 34-470 Czarny Dunajec, ul. Józefa Piłsudskiego 2

Opracował:

inż. Wojciech Buńda

Projektował:

mgr inż. Maciej Walkosz

Upewnienia bud. MAP/0159/PWOK/12

Styczeń 2023 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Strona tytułowa

Spis zawartości opracowania

I. Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania

2. Podstawa opracowania

3. Materiały

4. Charakterystyka wykonywanych prac

Oświadczenia projektanta

Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych

Zaświadczenie o przynależności do MIIB

II. Obliczenia statyczne, wymiarowanie oraz sprawdzenie konstrukcji

1. Zestawienie obciążeń

2. Sprawdzenie oraz wzmocnienie elementów konstrukcji dachu

2.1. Sprawdzenie nośności

2.1.1 Ogólne założenia

2.1.2 Łaty konstrukcyjne – wyniki obliczeń statycznych i wymiarowanie

2.1.3 Sprawdzenie nośności istniejących, żelbetowych, prefabrykowanych belek krokwiowych.

2.1.4 Sprawdzenie nośności istniejącej, żelbetowej belki kalenicowej

2.2. Wzmocnienia istniejącej konstrukcji

2.2.1 Wzmocnienie żelbetowej belki kalenicowej ze względu na momenty zginające

2.2.2 Wzmocnienie żelbetowej belki kalenicowej ze względu na siły tnące

III. Rysunki

Schemat I – wzmocnienia belki kalenicowej – rys. K-01

Schemat II – wzmocnienia belki kalenicowej – rys. K-02

I Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt wzmocnienia konstrukcji więźby dachowej w budynku Przychodni położonej w miejscowości Ratułów (gmina Czarny Dunajec). Inwestycja położona na działkach ewid. 1027/8, 1027/24, 1027/26, 1027/30, 1027/45, obręb 0012 Ratułów, jedn. ewid. 121103_2 Czarny Dunajec.

2. Podstawa opracowania:

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana wykonana przez mgr inż. arch. Krzysztofa Stramę w styczniu 2023 r.
- Obowiązujące normy, przepisy oraz związana z tematem literatura techniczna
- Ekspertyza konstrukcji więźby dachowej położonej na budynku Przychodni w miejscowości Ratułów

3. Materiały:

Beton: C20/25 (poduszki betonowe pod belki stalowe)

Stal konstrukcyjna: S235JR (wzmocnienia istniejących nadproży belkami stalowymi)

4. Charakterystyka wykonywanych prac:

4.1. Wzmocnienie belki kalenicowej ze względu na siły tnące

Zaprojektowano wzmocnienie belki kalenicowej ze względu na siły tnące poprzez wprowadzenie na odcinkach o niewystarczającej nośności kotew wklejanych M16 kl. 8.8. Sposób wykonania oraz odcinki o niewystarczającej nośności pokazano na schemacie II przedstawionym w części rysunkowej.

4.2. Wzmocnienie belki kalenicowej ze względu na momenty zginające

W celu zapewnienia odpowiedniej nośności belki kalenicowej zaprojektowano wzmocnienie polegające na zmianie geometrii układu i schematu statycznego poprzez wprowadzenie stalowych zastrzałów. Do wykonania wzmocnień wykorzystano profile UPE 200 mocowane czołowo, przy pomocy blach czołowych, do belki żelbetowej na śrubach M16 kl. 8.8 wklejanych chemicznie według schematu II przedstawionego w części rysunkowej.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Niniejszym oświadczam, że powyższy projekt wzmocnienia konstrukcji więźby dachowej na budynku Przychodni w miejscowości Ratułów, na działkach nr ewid 1027/8, 1027/24, 1027/26, 1027/30, 1027/45, obręb 0012, Ratułów, jedn. Ewid. 121103_2 Czarny Dunajec, Gmina Czarny Dunajec : został wykonany zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi przepisami.

Oświadczam, że posiadam uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania oraz jestem członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

W załączeniu kserokopia wydania uprawnień i zaświadczenie o wpisie do MOIIB w Krakowie.

PROJEKTANT:

MGR INŻ. MACIEJ WALKOSZ

NR UPRAWNIENÍ: MAP/0159/PWOK/12

STYCZEŃ 2023 r.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-CE5-1DH-U8E *

Pan Maciej Walkosz o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0278/12
adres zamieszkania ul. Bulwary Słowackiego 15B/3, 34-500 Zakopane
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-19 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

1. Zestawienie obciążeń

DANE PROJEKTOWE

$A := 23,17 \text{ m}$	długość obiektu
$B := 13,19 \text{ m}$	szerokość obiektu
$\alpha := 17^\circ$	nachylenie połaci dachowej

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

LOKALIZACJA Ratułów => **strefa obciążeniem śniegiem 5**

średnia wysokość nad poziomem morza	$A_m := 686$	m n.p.m
wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem dla strefy 5	$S_k := \left(0,93 \cdot \exp \left(0,00134 \cdot A_m \right) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right) = 2,33 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
współczynnik ekspozycji w warunkach normalnych	$C_e := 1$	
współczynnik termiczny	$C_t := 1$	
współczynnik kształtu dachu dla nachylenia 17 stopni przy założeniu barierki śnieżnych	$u_1 := 0,8$	
obciążenie charakterystyczne śniegiem	$S_0 := S_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot u_1 = 1,87 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	

OBCIĄŻENIE WIATREM

LOKALIZACJA Ratułów => **strefa obciążeniem wiatrem 3**

średnia wysokość nad poziomem morza	$A_m = 686$	m n.p.m
wysokość kalenicy od poziomu terenu	$z := 13,43 \text{ m}$	
wartość bazowej prędkości wiatru	$v_{b0} := 22 \cdot \left(1 + 0,0006 \cdot \left(A_m - 300 \right) \right) = 27,1$	
współczynnik kierunkowy	$C_{dir} := 1$	
współczynnik sezonowy	$C_{season} := 1$	
wartość prędkości wiatru	$v_b := v_{b0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season} = 27,1$	

wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru

$$q_b := 0,3 \cdot \left(\left(1 + 0,0006 \cdot \left(A_m - 300 \right) \right)^2 \right) \cdot \left(\frac{20000 - A_m}{20000 + A_m} \right) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

gęstość powietrza	$\rho := 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	
<u>kategoria terenu III</u>		
współczynnik ekspozycji	$C_{ez} := 1,9 \cdot \left(\frac{z}{10 \text{ m}} \right)^{0,26} = 2,05$	
wartość szczytowa ciśnienia prędkości	$q_{p,ze} := C_{ez} \cdot q_b \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0,87 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	



WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE OBCIĄŻENIA WIATREM

wartość obciążenia char. dla sterfy G (ssanie) $\bar{W}_G := C_{pe,10G,s} \cdot q_{p,ze} = -0,7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

wartość obciążenia char. dla sterfy H (ssanie) $\bar{W}_H := C_{pe,10H,s} \cdot q_{p,ze} = -0,26 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

wartość obciążenia char. dla sterfy J (ssanie) $\bar{W}_J := C_{pe,10J,s} \cdot q_{p,ze} = -0,87 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

wartość obciążenia char. dla sterfy I (ssanie) $\bar{W}_I := C_{pe,10I,s} \cdot q_{p,ze} = -0,35 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

wartość obciążenia char. dla sterfy G (parcie) $\bar{W}_G := C_{pe,10G,p} \cdot q_{p,ze} = 0,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

wartość obciążenia char. dla sterfy H (parcie) $\bar{W}_H := C_{pe,10H,p} \cdot q_{p,ze} = 0,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

wartość obciążenia char. dla sterfy J (parcie) $\bar{W}_J := C_{pe,10J,p} \cdot q_{p,ze} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

wartość obciążenia char. dla sterfy I (parcie) $\bar{W}_I := C_{pe,10I,p} \cdot q_{p,ze} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Obciążenie projektowanego dachu				
L.p.	Opis obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	Współczynnik γ	Wartość obliczeniowa kN/m ²
1	Blacha aluminiowa na rąbek stojący	0.10	1.35	0.14
2	Podkład systemowy	0.03	1.35	0.04
2	Deskowanie pełne 3cm	0.18	1.35	0.24
3	Łata konstrukcyjna 100x100 mm	0.08	1.35	0.11
4	Kontrłaty 40x50mm	0.03	1.35	0.04
5	Stare pokrycie dachowe z papy term.	0.11	1.35	0.15
6	Nadbeton 5 cm	1.20	1.35	1.62
7	Prefabrykowane płyty żelbetowe 3 cm	0.75	1.35	1.01
7	Obciążenie zmienne	0.50	1.50	0.75
	SUMA:	2.98		4.10
8	Obciążenie śniegiem	1.87	1.50	2.80
9	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej I przypadek	-0.70	1.50	-1.05
10	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej II przypadek	0.17	1.50	0.26
11	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej I przypadek	-0.87	1.50	-1.31
12	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej II przypadek	0.00	1.50	0.00

Obciążenie istniejącego dachu				
L.p.	Opis obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	Współczynnik γ	Wartość obliczeniowa kN/m ²
1	Kontrłaty 40x50mm	0.03	1.35	0.04
2	Stare pokrycie dachowe z papy term.	0.11	1.35	0.15
3	Nadbeton 5 cm	1.20	1.35	1.62
4	Prefabrykowane płyty żelbetowe 3 cm	0.75	1.35	1.01
5	Obciążenie zmienne	0.50	1.50	0.75
	SUMA:	2.59		3.57
6	Obciążenie śniegiem	1.87	1.50	2.80
7	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej I przypadek	-0.70	1.50	-1.05
8	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej II przypadek	0.17	1.50	0.26
9	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej I przypadek	-0.87	1.50	-1.31
10	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej II przypadek	0.00	1.50	0.00

2. Sprawdzenie oraz wzmocnienie elementów konstrukcji dachu

2.1. Sprawdzenia nośności

2.1.1. Ogólne założenia

Dane materiałowe:

Elementy konstrukcji drewnianej - drewno klasy **C24** oraz drewno klejone **GL24**

Drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2.5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Drewno klejone wg PN-EN 1194: 2000, klasa wytrzymałości **GL24c**

→ $f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,g,k} = 16.5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,g,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,g,k} = 2.7 \text{ MPa}$, $E_{0,g,mean} = 11.6 \text{ GPa}$, $\rho_k = 378 \text{ kg/m}^3$

Elementy konstrukcji żelbetowej - beton klasy **C20/25** (**B25**)

Klasa betonu (**C20/25**) → $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Zbrojenie – stal A-IIIN (**RB500W**)

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

2.1.2. Łaty konstrukcyjne - wyniki obliczeń statycznych i wymiarowanie

Geometria ustroju:

Maksymalny rozstaw łat $a = 0.60 \text{ m}$

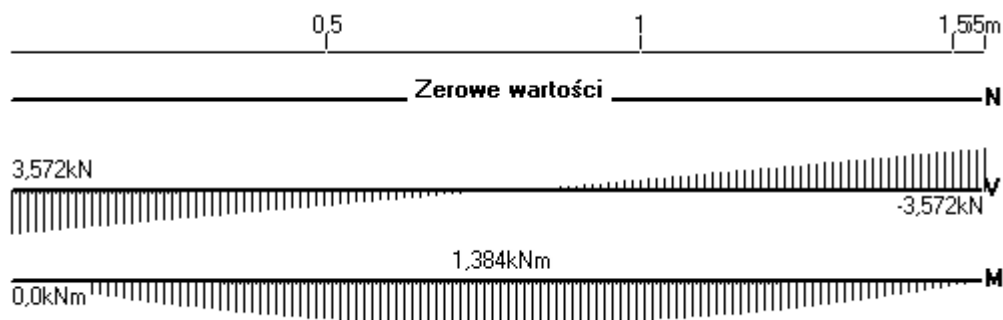
Przekrój łaty: $10 \times 10 \text{ cm}$

Element wykonany z drewna litego C24

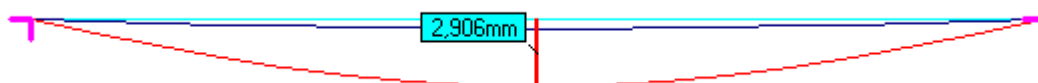
Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- maksymalna długość obliczeniowa : 155 cm
- uwzględniono najbardziej niekorzystne kombinacje obciążeń.
- obliczenia wykonano dla najbardziej obciążonego elementu

Wykresy sił wewnętrznych:

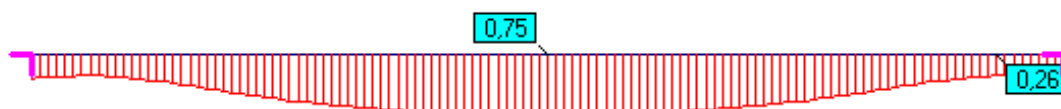


Ugięcia:



Ugięcie maksymalne 2,91 mm < Ugięcie dopuszczalne = 6,20 mm

Stopień wyczerpania nośności przekroju:



2.1.3. Sprawdzenie nośności istniejących, żelbetowych, prefabrykowanych belek krokwiowych pod projektowanym obciążeniem

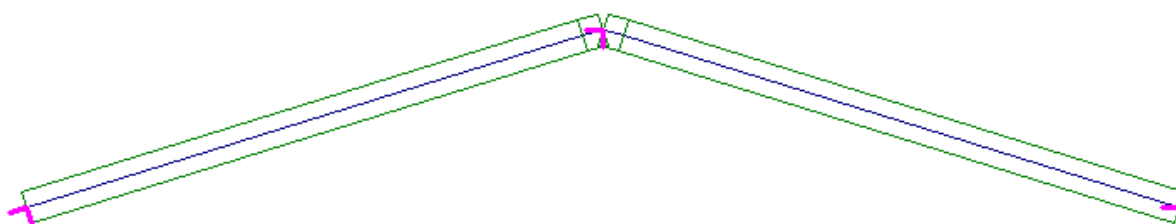
Geometria ustroju:

Maksymalny rozstaw krokwi żelbetowych $a = 1.60 \text{ m}$

Wymiary belki krokwiowej: długość 575 cm wysokość 30.5 cm, szerokość 15 cm

Element wykonany z betonu C20/25 (B25)

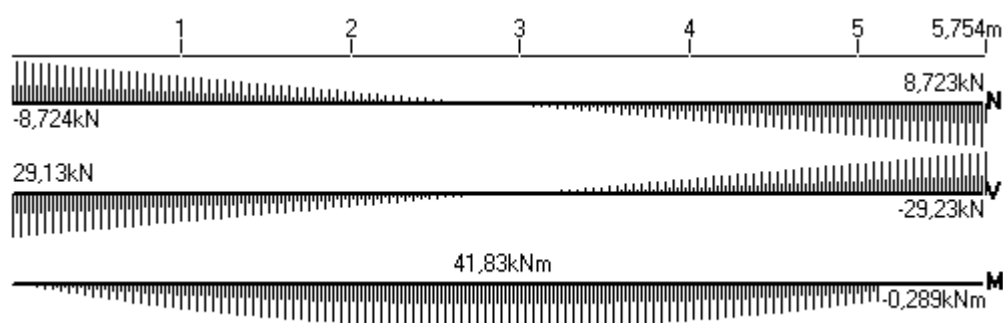
Przyjęty model obliczeniowy:



Założenia obliczeniowe:

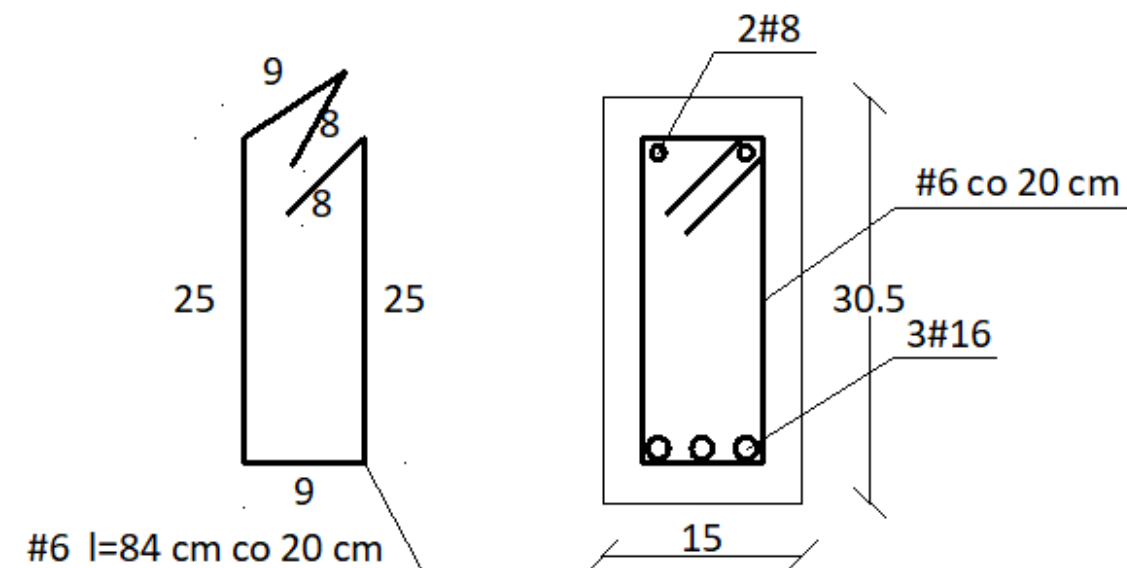
- maksymalna długość obliczeniowa : 575 cm
- uwzględniono najbardziej niekorzystne kombinacje obciążeń.
- obliczenia wykonano dla najbardziej obciążonego elementu

Wykresy sił wewnętrznych:



Istniejące zbrojenie belki krokwiowej:

- zbrojenie dolne 3#16
- zbrojenie górne 2#10 lub 2#8
- strzemiona Ø6 co 20 cm



Sprawdzenie stanów granicznych nośności belki krokwiowej:

Nośność na zginanie: 55,07 kNm > maksymalny obliczeniowy moment zginający = 42,84 kNm

Wyężenie na poziomie 77,79% < 100% - nośność zapewniona

Nośność na ścinanie: 30,70 kN > maksymalna obliczeniowa siła ścinająca = 29,23 kN

Wyężenie na poziomie 95,21% < 100% - nośność zapewniona

Sprawdzenie stanów granicznych użytkowalności belki krokwiowej:

Dopuszczalne ugięcie belki = 23,00 mm > ugięcia = 21,50 mm

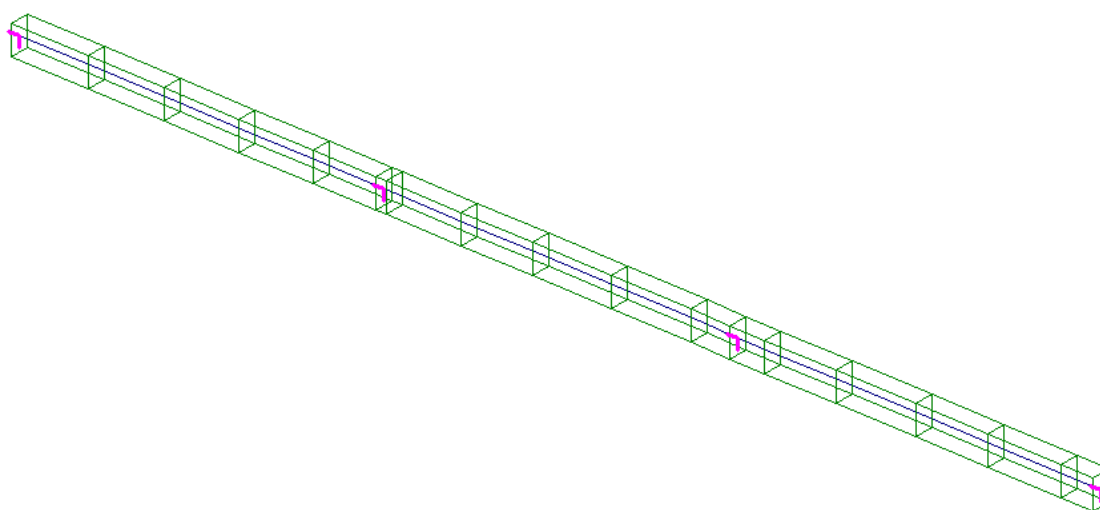
2.1.4. Sprawdzenie nośności istniejącej, żelbetowej belki kalenicowej pod projektowanym obciążeniem

Geometria ustroju:

Wymiary belki kalenicowej trzytraktowej: długość 2188 cm wysokość 60.5 cm, szerokość 40 cm

Element wykonany z betonu C20/25 (B25)

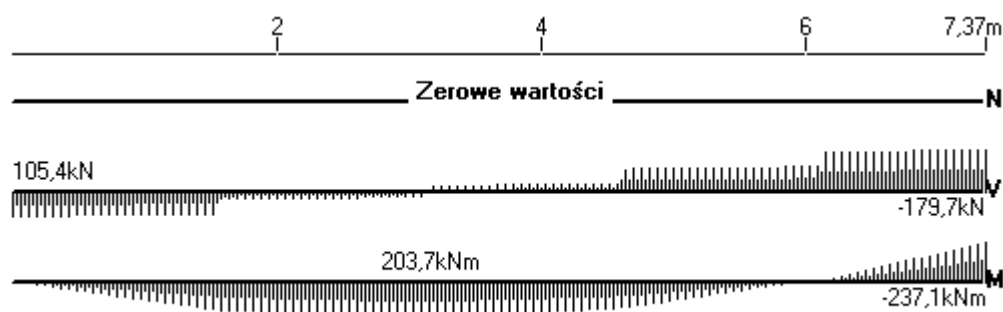
Przyjęty model obliczeniowy:



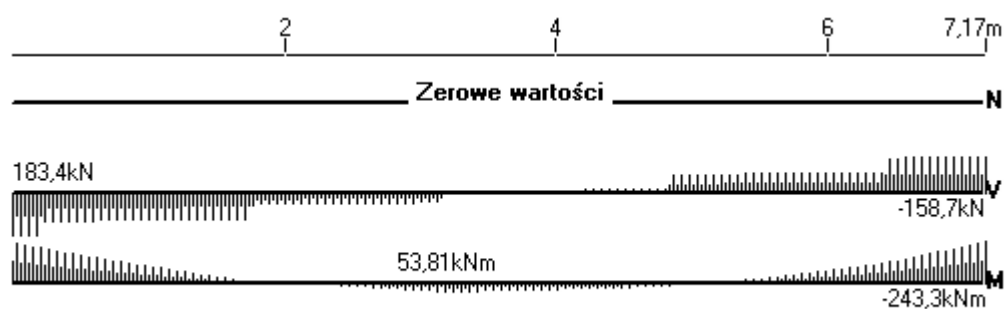
Założenia obliczeniowe:

- maksymalna długość obliczeniowa dla każdego przęsła:
 - przęsło 1 – 7,37 m
 - przęsło 2 – 7,17 m
 - przęsło 3 – 7,34 m
- uwzględniono najbardziej niekorzystne kombinacje obciążeń.
- obliczenia wykonano dla najbardziej obciążonego elementu

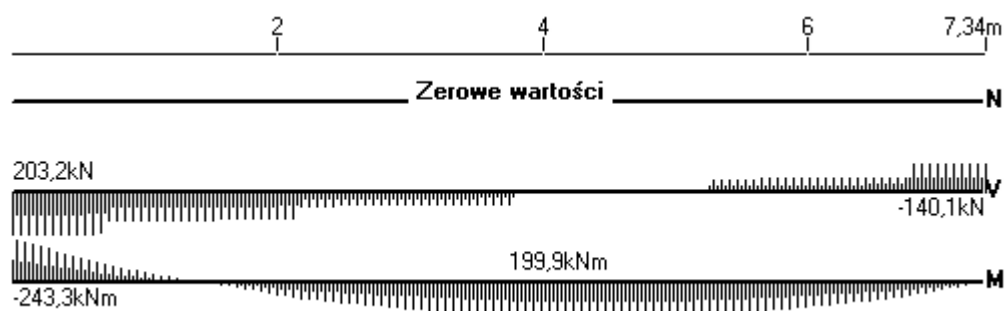
Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 1:



Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 2:

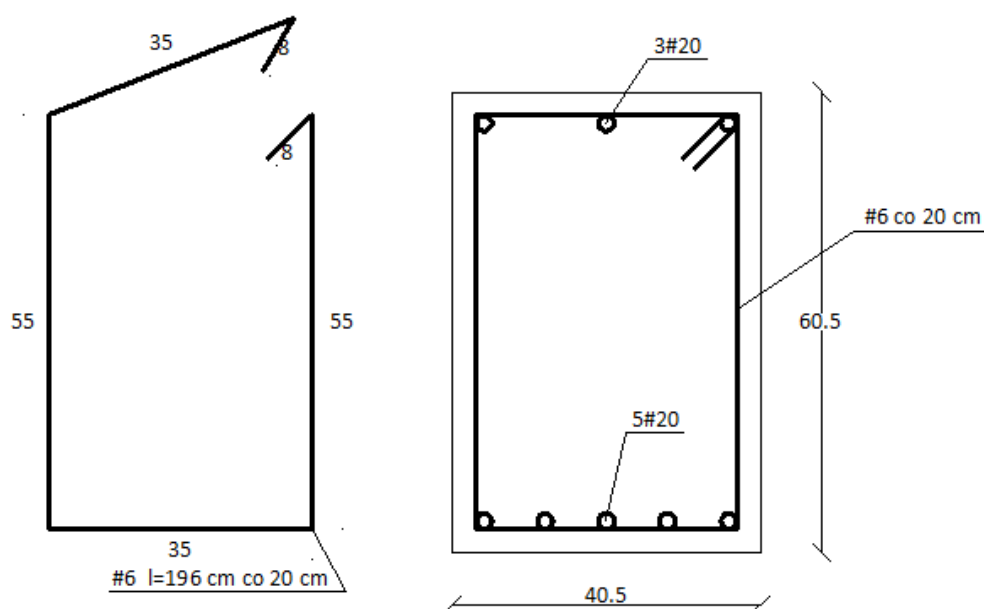


Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 3:



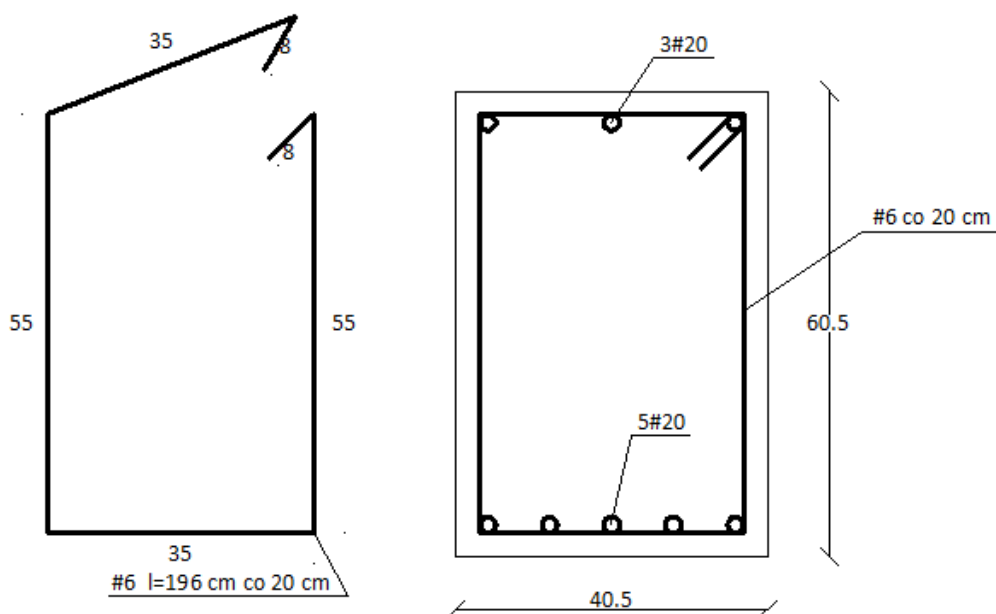
Istniejące zbrojenie belki kalenicowej – przekrój w środku przęsła:

- zbrojenie dolne 5#20
- zbrojenie górne 3#20
- strzemiona Ø6 co 20 cm



Istniejące zbrojenie belki kalenicowej – przekrój nad podporą:

- zbrojenie dolne 5#20
- zbrojenie górne 3#20 - istnieje możliwość że do podpory doprowadzono więcej prętów górą, ale ze względu na brak sposobności sprawdzenia tego przyjmujemy 3 pręty #20, które są pewne
- strzemiona $\varnothing 6$ co 10 cm



Sprawdzenie stanów granicznych nośności belki kalenicowej – w środku przęsła:

NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE

Dla zbrojenia dołem 5#20

maksymalna nośność = 327,21 kNm > maksymalny obliczeniowy moment zginający = 203,70 kNm

Wyężenie na poziomie 62,25% < 100% - nośność zapewniona

NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE

maksymalna nośność = 58,11 kN < maksymalna obliczeniowa siła ścinająca = 60,12 kN

Wyężenie na poziomie 103,46% < 100% - nośność niewystarczająca

Sprawdzenie stanów granicznych nośności belki kalenicowej – nad podporą:

NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE

Dla zbrojenia górą 3#20

Maksymalna nośność 205,88 kNm > maksymalny obliczeniowy moment zginający = 243,30 kNm

Wyężenie na poziomie 118,18% < 100% - nośność niewystarczająca

NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE

maksymalna nośność = 116,23 kN < maksymalna obliczeniowa siła ścinająca = 203,2 kN

Wyężenie na poziomie 174,83% < 100% - nośność niewystarczająca

Sprawdzenie stanów granicznych użytkowości belki kalenicowej:

Dopuszczalna szerokość rys prostopadłych = 0,30 mm > szerokość powstałych rys = 0,266 mm

- warunek spełniony

Dopuszczalne ugięcie belki = 28,75 mm > ugięcia = 24,01mm

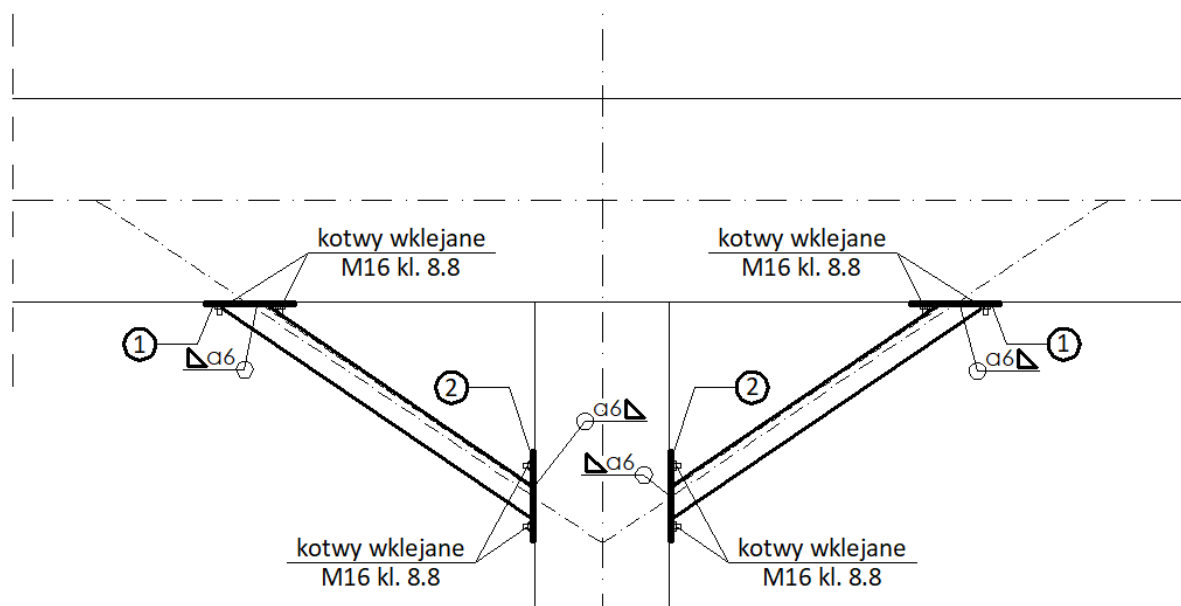
- warunek spełniony

2.2. Wzmocnienia istniejącej konstrukcji

2.2.1. Wzmocnienie żelbetowej belki kalenicowej ze względu na momenty zginające

W celu zapewnienia odpowiedniej nośności ze względu na momenty zginające zaprojektowano i obliczono wzmocnienie istniejącej belki żelbetowej polegające na zmianie geometrii układu statycznego poprzez wprowadzenie zastrzałów z profili stalowych UPE 200.

Poglądowy schemat wzmocnienia:

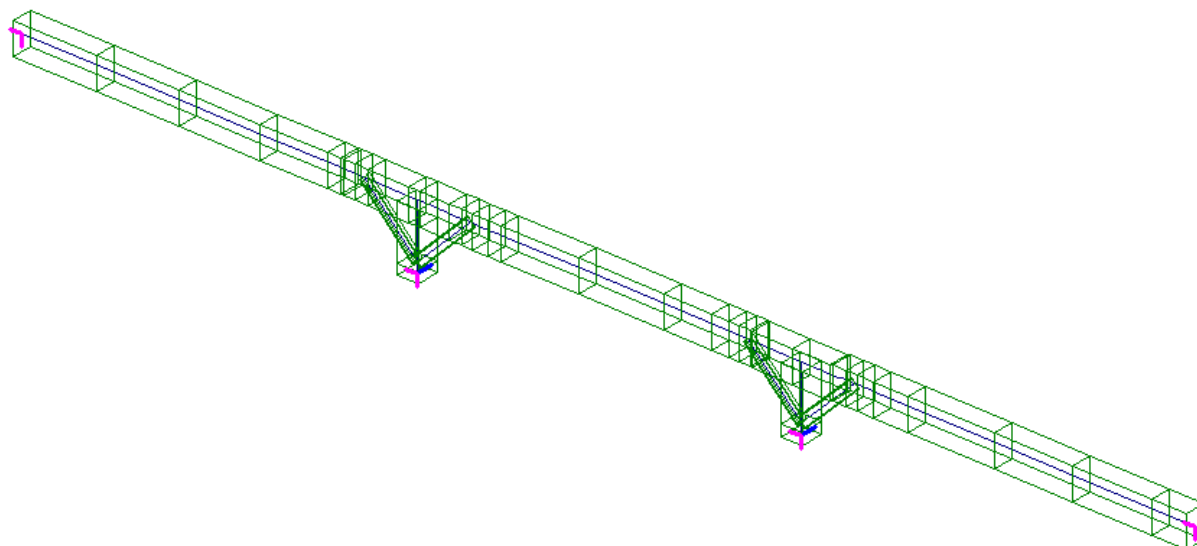


Geometria ustroju:

Wymiary belki kalenicowej trzytraktowej: długość 2188 cm wysokość 60.5 cm, szerokość 40 cm

Element wykonany z betonu C20/25 (B25)

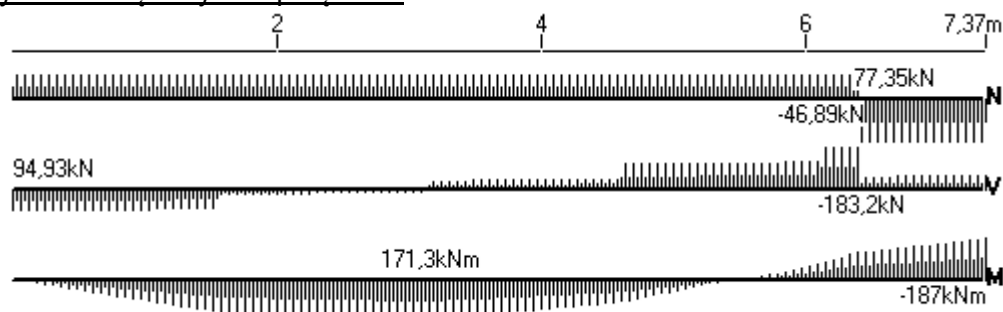
Przyjęty model obliczeniowy:



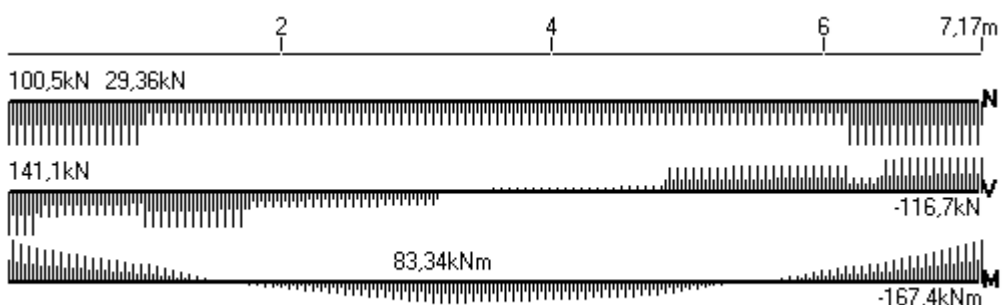
Założenia obliczeniowe:

- maksymalna długość obliczeniowa dla każdego przęsła:
 - przęsło 1 – 7,37 m
 - przęsło 2 – 7,17 m
 - przęsło 3 – 7,34 m
- długość zastrzału stalowego z profilu UPE 200 - 1,12 m
- geometria ustroju wraz z wzmocnieniami została przedstawiona w części rysunkowej
- uwzględniono najbardziej niekorzystne kombinacje obciążeń.
- obliczenia wykonano dla najbardziej obciążonego elementu

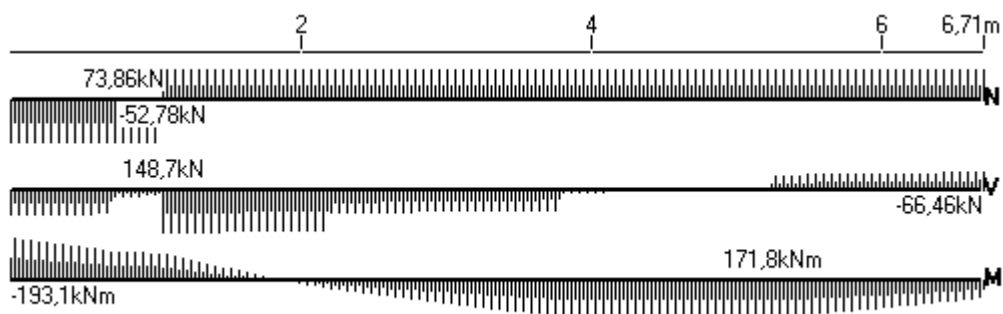
Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 1:



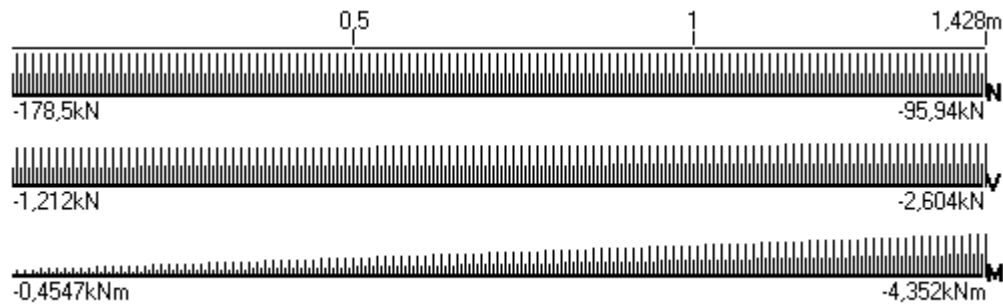
Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 2:



Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 3:



Wykresy sił wewnętrznych – najbardziej wyężony zastrzał



Sprawdzenie stanów granicznych nośności belki kalenicowej – w środku przęsła:

NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE

Dla zbrojenia dołem 5#20, po wzmocnieniu konstrukcji

maksymalna nośność = 327,21 kNm > maksymalny obliczeniowy moment zginający = 171,80 kNm

Wyężenie na poziomie 52,50% < 100% - nośność zapewniona

Sprawdzenie stanów granicznych nośności belki kalenicowej – nad podporą:

NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE

Dla zbrojenia górą 3#20, po wzmocnieniu konstrukcji

Maksymalna nośność 205,88 kNm > maksymalny obliczeniowy moment zginający = 193,10 kNm

Wyężenie na poziomie 93,79% < 100% - nośność zapewniona

Sprawdzenie stanów granicznych użytkowości belki kalenicowej:

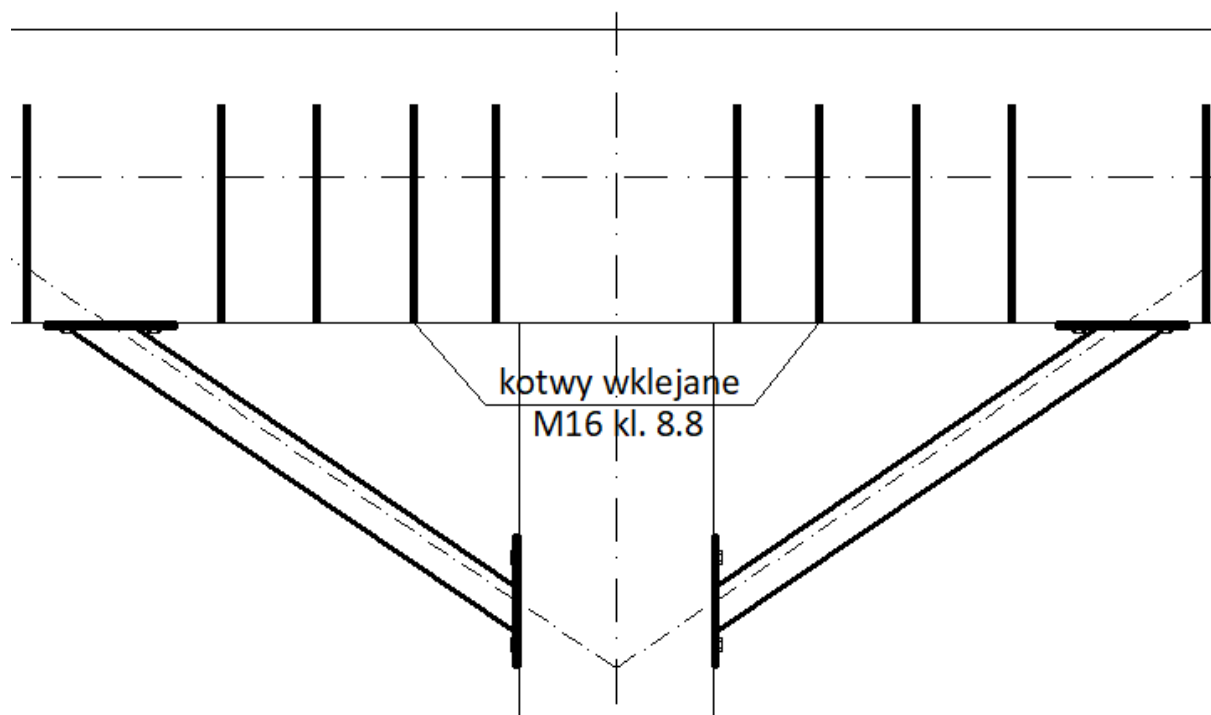
Dopuszczalne uęćie belki = 28,75 mm > uęćia = 11,56mm

- warunek spełniony

2.2.2. Wzmocnienie żelbetowej belki kalenicowej ze względu na siły tnące

W celu zapewnienia odpowiedniej nośności ze względu na siły tnące zaprojektowano i obliczono wzmocnienie istniejącej belki żelbetowej poprzez wprowadzenie kotew wklejanych na odcinkach, na których nośność istniejącej konstrukcji przekraczała dopuszczalne wartości. Rozmieszczenie i schemat wykonania przedstawiono w części rysunkowej.

Poglądowy schemat wzmocnienia:

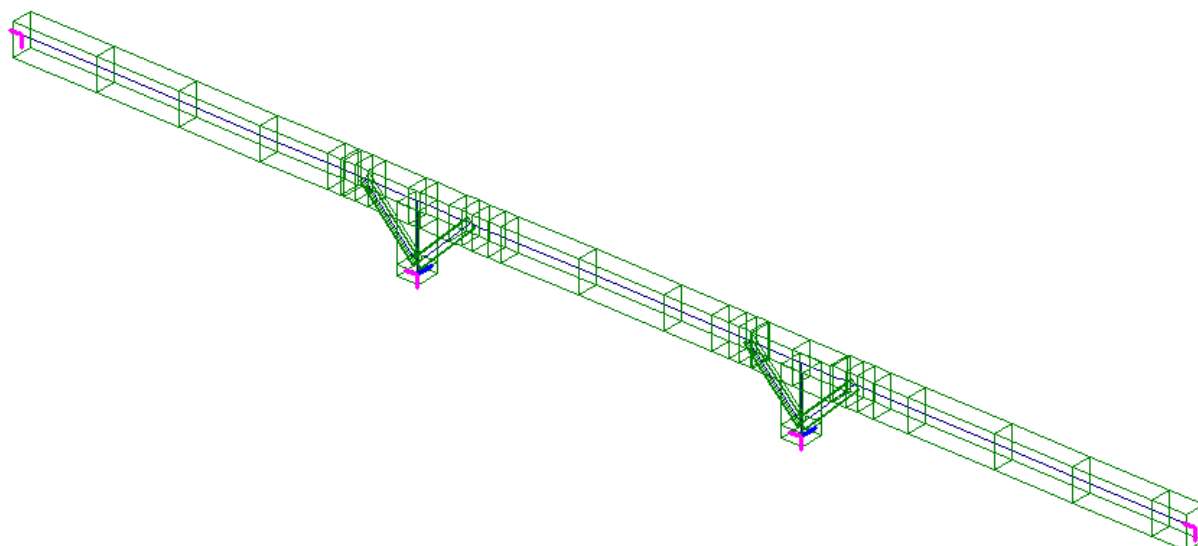


Geometria ustroju:

Wymiary belki kalenicowej trzytraktowej: długość 2188 cm wysokość 60.5 cm, szerokość 40 cm

Element wykonany z betonu C20/25 (B25)

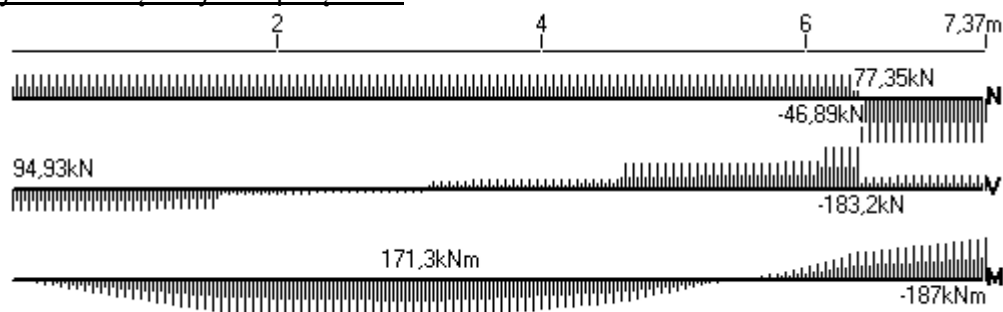
Przyjęty model obliczeniowy:



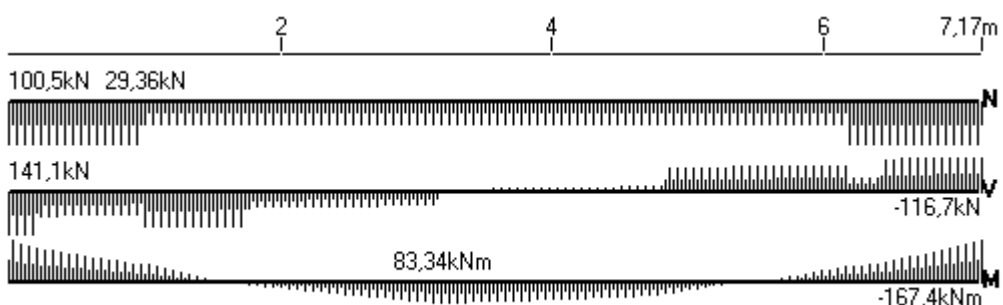
Założenia obliczeniowe:

- maksymalna długość obliczeniowa dla każdego przęsła:
 - przęsło 1 – 7,37 m
 - przęsło 2 – 7,17 m
 - przęsło 3 – 7,34 m
- długość zastrzału stalowego z profilu UPE 200 - 1,12 m
- geometria ustroju wraz z wzmocnieniami została przedstawiona w części rysunkowej
- uwzględniono najbardziej niekorzystne kombinacje obciążeń.
- obliczenia wykonano dla najbardziej obciążonego elementu

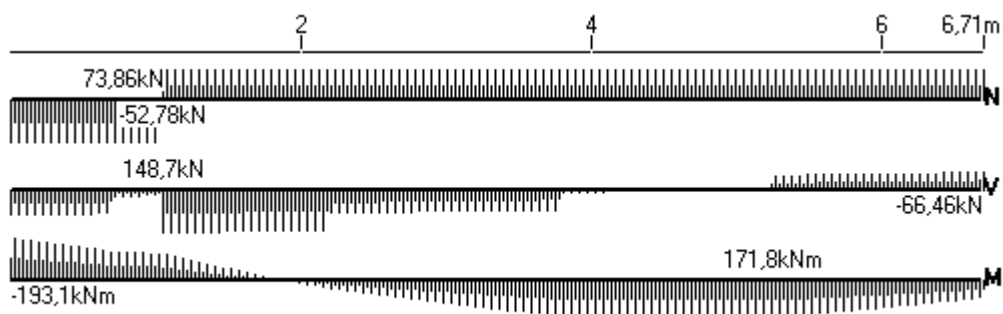
Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 1:



Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 2:



Wykresy sił wewnętrznych – przęsło 3:



Sprawdzenie stanów granicznych nośności belki kalenicowej – w środku przęsła:

NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE

- po wzmocnieniu konstrukcji

maksymalna nośność = 58,11 kN < maksymalna obliczeniowa siła ścinająca = 48,47 kN

Wyężenie na poziomie 83,41% < 100% - nośność zapewniona

Sprawdzenie stanów granicznych nośności belki kalenicowej – nad podporą:

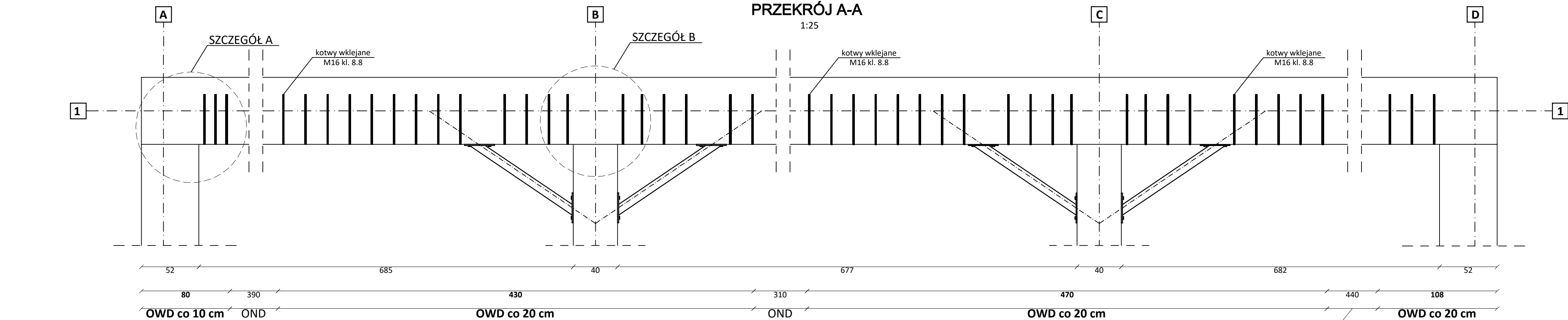
NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE

maksymalna nośność = 264,67 kN < maksymalna obliczeniowa siła ścinająca = 183,20 kN

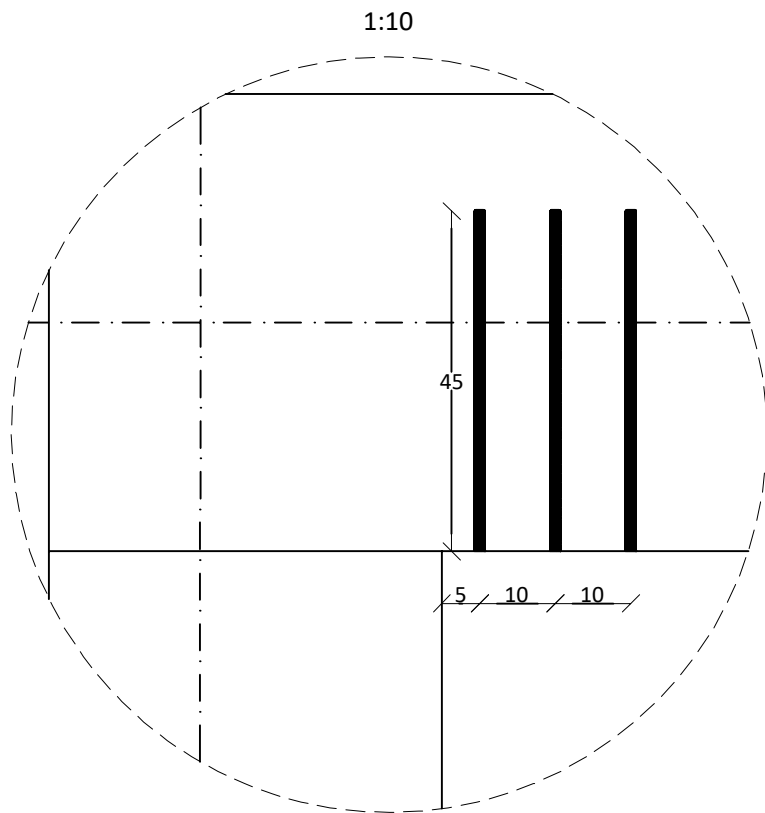
Wyężenie na poziomie 69,22% < 100% - nośność zapewniona

SKALA 1:25	DATA I. 2023	NR RYS. K - 02	NR STR.
---------------	-----------------	-------------------	---------

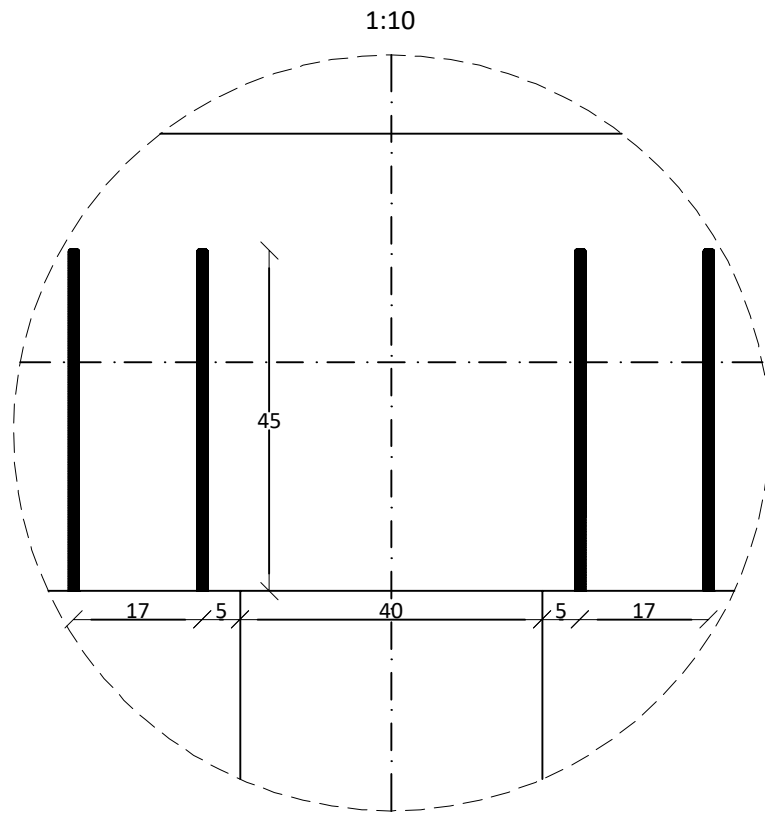
SCHEMAT I - WZMOCNIENIE ISTNIEJĄCEJ BELKI KALENICOWEJ PRZY POMOCY KOTEW WKLEJANYCH



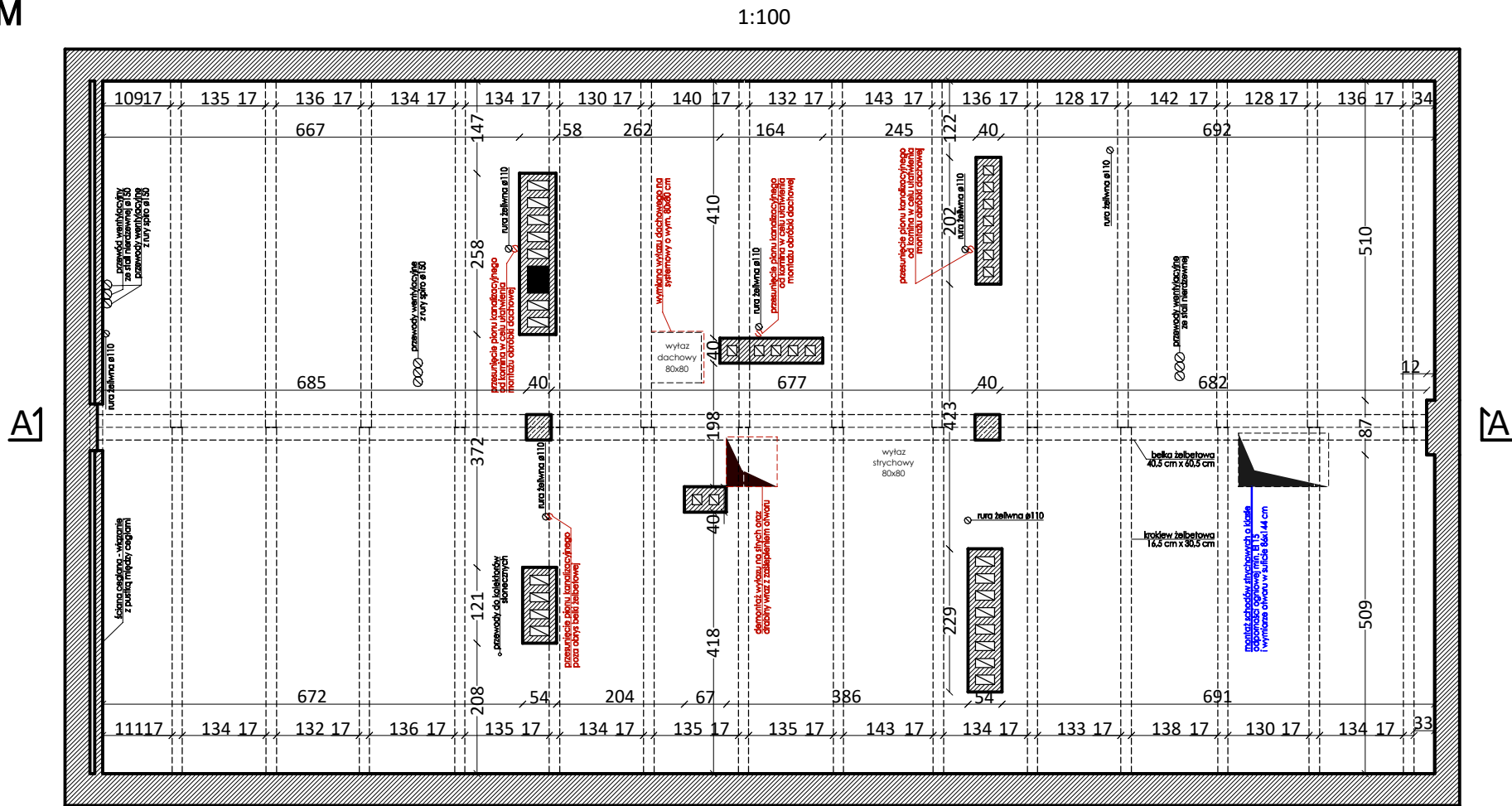
SZCZEGÓŁ A
WZMOCNIENIE PRZY PODMURÓWCE Z CEGIEŁ



SZCZEGÓŁ B
WZMOCNIENIE PRZY SŁUPIE ŻELBETOWYM



RZUT PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO



- OWD co 20 cm**
- STAL KONSTRUKCYJNA S235JR
 - KOTWY KLEJONE M16 KLASY 8.8
 - PODCZAS WKLEJANIA KOTEW NALEŻY OMIJAĆ ISTNIEJĄCE ZBROJENIE BELKI
 - OTWORY NA ŚRUBY M 16 d=18 mm
 - WZMOCNIENIE BELKI KALENICOWEJ NALEŻY WYKONAĆ PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC ZWIĄZANYCH Z WYMIANĄ POKRYCIA DACHOWEGO
 - PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI INWESTYCJI WSZYSTKIE WYMIARY I RZĘDNE SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE
 - WSZELKIE UBYTKI W ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI (tj. ODKRYTE PRĘTY ZBROJENIOWE) NALEŻY ODPOWIEDNIO NAPRAWIĆ
- STAL AIIIH RB500W
BETON C20/25 (B25)
- OWD** - odcinek wymagający dozbrojenia kotwami wklejanymi
OND - odcinek niewymagający dozbrojenia kotwami wklejanymi

JAMBOR

PROJEKTOWANIE I NADZÓR

mgr inż. Maciej Walkosz

TEMAT	PROJEKT WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI WIEŻBY DACHOWEJ		
INWESTOR	Gmina Czarny Dunajec, ul. Józefa Piłsudskiego 2, 34-470 Czarny Dunajec		
ADRES INWESTYCJI	34-407 Ratułów 1C, dz. ewid. nr 1027/8, 1027/24, 1027/26, 1027/30, 1027/45, obręb 0012 Ratułów, jednostka ewid. 121103_2 Czarny Dunajec		
BRANŻA	KONSTRUKCJA	STADIUM	PROJEKT BUDOWLANY
RYСУNEK	SCHEMAT I - WZMOCNIENIA BELKI KALENICOWEJ		
PROJEKTANT	mgr inż. Maciej Walkosz nr uprawnień: MAP/0159/PWOK/12		
WSPÓŁPRACA	inż. Wojciech Buřda		
SKALA 1:25	DATA I. 2023	NR RYS. K - 01	NR STR.