

Biuro Projektowe KONSTRUKTOR Sp. z o.o.

ul. Zamkowa 13

66-225 Szczaniec

tel. 508-897-361

e-mail: bpkonstruktor1@gmail.com

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Nazwa zadania/ budynku:		Ekspertyza konstrukcji dachu na budynku internatu		
Adres obiektu budowlanego:		ul. Międzyrzecka 7B, Bobowicko 66-300 Międzyrzecz		
Kategoria obiektu budowlanego:		kat. IX		
Dane ewidencyjne inwestycji:		Nazwa jednostki ewidencyjnej: 080302_5 Międzyrzecz – obszar wiejski Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0014 Bobowicko Numer działek ewidencyjnych: 156/6		
Imię i nazwisko lub nazwa inwestora, adres inwestora:		Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku ul. międzyrzecka 7B, Bobowicko 66-300 Międzyrzecz		
Zakres opracowania:	Pełniona funkcja:	Imię i nazwisko: Specjalność: Numer uprawnień budowlanych:	Data opracowania:	Podpis:
KONSTRUKCJA	Projektant	inż. Krzysztof Nawojski konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń, 39/03/ZG		
KONSTRUKCJA	Asystent projektanta	mgr inż. Adam Kozeja		
Numer tomu / łączna liczba tomów:		I / I	Numer egzemplarza / łączna liczba egzemplarzy:	/ III
Październik, 2022				

Spis treści

I – Ekspertyza techniczna

1. Strona tytułowa.....	1
2. Spis treści.....	2
3. Decyzje o nadaniu dla projektanta uprawnień.....	3
4. Zaświadczenie o przynależności projektanta do izby.....	5
5. Oświadczenie projektanta.....	6
6. Opis techniczny.....	7
7. Rysunki techniczne.....	30
8. Inwentaryzacja fotograficzna.....	32
9. Załączniki.....	35

3. Decyzje o nadaniu dla projektanta uprawnień:

LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Zielonej Górze
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. LUKZ/OKK/7131/97/03

Zielona Góra dnia 09.12.2003r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1, art. 14. ust.1. pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz. 2016.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 8 poz. 38 z późn. zm.).

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna n a d a j e

Panu **Krzysztofowi NAWOJSKIEMU**
inżynierowi – budownictwa
urodzonemu dnia 12 kwietnia 1973r. w Świebodzinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny 39/03/ZG

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony na podstawie art. 107 § 4 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podany na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Zielonej Górze w terminie 14 dni od daty jej doręczenia

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. Wiesław Tadeusz Tadeusz
2. Jan Szymański
3. Emil Kucharczyk
4.



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Lubuskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa
w Zielonej Górze
Tadeusz Głapa

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Nawojski
zam. 66-200 Świebodzin ul. Łąki Zamkowe 2
2. Okręgowa Rada Izby w/m
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa.

Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
uprawnniają również do:

1. kierowania robotami budowlanymi w specjalności drogowej w ograniczonym zakresie (§ 5 ust.3a pkt 1 i 2,)
2. kierowania robotami budowlanymi w specjalności mostowej w ograniczonym zakresie (§ 5 ust. 3b pkt. 1 i 2 .)

* * *

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
LUBUSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
ul. K. Wielkiego 10, tel. 95 720-15-38
66-400 GORZÓW WLKP.

LBS/OKK/141-1/2014

Gorzów Wlkp., dnia 05-05-2014 r.

POSTANOWIENIE

Działając z urzędu na podstawie art. 113 § 1 w związku z art. 124 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2013r. poz.267 ze zm.) -

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna postanawia

sprostować oczywistą omyłkę pisarską na odwrotnej stronie decyzji z dnia 09-12-2003r. o nadaniu uprawnień budowlanych Nr 39/03/Zg w części dot. podania dodatkowego zakresu uprawnień.

w następujący sposób:

- w pkt 1 występujące słowa " do kierowania robotami " **zastępuje się słowem:**
"projektowania ";
- w pkt 2 występujące słowa " do kierowania robotami budowlanymi" **zastępuje się słowem:**
" projektowania".

Uzasadnienie:

W decyzji z dnia o nadaniu uprawnień budowlanych nr 39/03/Zg w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń, na odwrotnej stronie błędnie wpisano w pkt 1 i 2 rodzaj prac, do których dodatkowo został uprawniony Pan Krzysztof Nawojski. Występujące w pkt.1 i 2 słowa "do kierowania robotami budowlanymi" należy zastąpić słowami: "do projektowania".

Zgodnie z art. 113 § 1 Kpa organ uprawniony do wydania decyzji może sprostować z urzędu błędy pisarskie i rachunkowe oraz inne oczywiste omyłki w wydanych przez siebie decyzjach.

Wobec powyższego postanowiono o sprostowaniu oczywistego błędu pisarskiego.

Na postanowienie służy stronom prawo wniesienia zażalenia do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gorzowie Wlkp.



Członkowie Składu Orzekającego

mgr inż. Józef Krzyżanowski

mgr inż. Antoni Dybikowski

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Nawojski
ul. Łąki Zamkowe 2; 66-200 Świebodzin;

2. aa..

4. Zaświadczenie o przynależności projektanta do izby:



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LBS-N96-TKA-GYN *

Pan Krzysztof Nawojski o numerze ewidencyjnym LBS/BO/0006/04

adres zamieszkania ul. Strzelecka 20, 66-200 Świebodzin

jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-03 roku przez:

Ewa Bosy, Przewodniczący Rady Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



5. Oświadczenie projektanta:

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami) podpisani poniżej projektant oświadcza, że dokumentacja techniczna tj. ekspertyza techniczna

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Ekspertyza konstrukcji dachu na budynku internatu
Adres obiektu budowlanego:	ul. Międzyrzecka 7B, Bobowicko 66-300 Międzyrzecz
Dane ewidencyjne inwestycji:	Nazwa jednostki ewidencyjnej: 080302_5 Międzyrzecz – obszar wiejski Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0014 Bobowicko Numer działek ewidencyjnych: 156/6

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zakres opracowania:	Pełniona funkcja:	Imię i nazwisko: Specjalność: Numer uprawnień budowlanych:	Data opracowania:	Podpis:
KONSTRUKCJA	Projektant	inż. Krzysztof Nawojski konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń, 39/03/ZG		

6. Opis techniczny

6.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest analiza pełniąca rolę ekspertyzy technicznej elementów konstrukcyjnych stropodachu wentylowanego na budynku internatu szkolnego wchodzącego w skład zabudowy Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku. Sprawdzeniu nośności poddano elementy warstwy przykrywającej stropodachu wentylowanego tj. płyty żelbetowe i belki żelbetowe podtrzymujące płyty kryjące. Ekspertyza ma na celu zbadanie możliwości „dociążenia” konstrukcji dachu obciążeniem dodatkowym pochodzącym z planowanej inwestycji dotyczącej montażu ogniw fotowoltaicznych.

Budynek wybudowany w latach 1957-1960r. Dach został zaprojektowany jako stropodach płaski o nachyleniu ok. 3° z wentylacyjną pustką powietrzną. W układzie konstrukcyjnym dachu można rozróżnić 3 nawy, które oddzielone są od siebie konstrukcyjnymi ścianami nośnymi. Nawy zewnętrzne o szerokości w świetle 5,07 m i 5,70 m, nawa środkowa o szerokości w świetle 1,89 m. Bezpośrednie pokrycie naw stanowią dachowe płyty żużłobetonowe typu „BYTOMSKIEGO” określone w normie PN/B-14255, o wymiarach 0,5x2,0x0,08 m. Płyty w nawie środkowej wspierają się bezpośrednio na ścianach nośnych, w nawach zewnętrznych opierają się na belkach żelbetowych w rozstawie w świetle belek co 1,78 m. Belki żelbetowe o przekroju 0,28x0,11m wsparte są na ścianach nośnych podłużnych. Dwie belki żelbetowe przenoszą obciążenia z płyt ułożonych pomiędzy nimi. Na płytach dachowych wykonano wylewkę betonową o grubości ok. 2 cm. Na płytach dachowych przykrywających nawy zewnętrzne wykonano wylewkę betonową o grubości ok. 3 cm i pokryto je dwoma warstwami papy termozgrzewalnej. Na płytach dachowych nawy środkowej wykonano wylewkę z gazobetonu, formującą spadek w dwóch kierunkach, średnią grubość wylewki na płytach należy przyjąć jako 5 cm. Na wylewce płyt nawy środkowej ułożono również dwie warstwy papy termozgrzewalnej.

6.2. Podstawa opracowania

- umowa i uzgodnienia z inwestorem
- wizja lokalna z inwentaryzacją fotograficzną dachu
- archiwalna dokumentacja budynku posiadana przez inwestora
- obowiązujące na dzień sporządzenia ekspertyzy przepisy Prawa budowlanego
- warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. z 2019, poz. 1065 wraz ze zmianami)

6.3. Lokalizacja terenu inwestycji

Budynek, którego elementów konstrukcyjnych dotyczy ekspertyza zlokalizowany jest w miejscowości Bobowicko, gmina Międzyrzecz, powiat Międzyrzecz, działka numer: 156/6, obręb: 0014 Bobowicko, jednostka ewidencyjna: 080302_5 Międzyrzecz – obszar wiejski.

6.4. Obciążenia

Elementy konstrukcyjne zostały poddane sprawdzeniu obciążeń zebranych w oparciu o następujące normy i normatywy:

- PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływanie ogólne.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływanie ogólne.

- PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

Podstawowe materiały konstrukcyjne dla budynku:

- beton konstrukcyjny B25 (C20/25) – zagęszczony mechanicznie, należy wykonać według norm: PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004
- stal zbrojeniowa klasy: A0 (St-0S), AIII – (34GS)

Podstawowe zebranie obciążeń:

Śnieg:

Wartości obciążenia śniegiem wyznaczono na podstawie normy PN-EN 1991-1-3 z poprawkami PN-EN 1991-1-3:2005/AC oraz PN-EN 1991-1-3:2005/Ap1.

Położenie projektowanego obiektu: **Bobowicko**

Strefa obciążenia śniegiem: **II**

Obciążenie śniegiem dachu dwuspadowego o nachyleniu połaci 42° wyznaczono zgodnie ze wzorem(5.1) :

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

Wartości poszczególnych współczynników:

– μ_i – według pkt. 5.3.3. dla dachów dwupołaciowych o nachyleniu połaci 30° przy równomiernym obciążeniu śniegiem odczytano:

$$\mu_i = 0,80$$

– μ_i – według pkt. 5.3.3. dla dachów dwupołaciowych o nachyleniu połaci 30° przy nierównomiernym obciążeniu śniegiem:

$$\circ \text{mniej obciążona połać } \mu_i = \mu_2 = 0,5\mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$$

$$\circ \text{bardziej obciążona połać } \mu_i = \mu_1 = 0,8$$

– C_e – współczynnik ekspozycji pkt. 5.2.(7) dla terenu normalnego

$$C_e = 1,0$$

– C_t – współczynnik termiczny pkt. 5.2.(8) dla dachów dobrze izolowanych termicznie

$$C_t = 1,0$$

– s_k – wg. mapki na rysunku NB.1 Bobowicko leży w strefie 2, zatem z tablicy NB.1 odczytano:

$$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

– Warunki lokalizacyjne – normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)

– sytuacja obliczeniowa trwała lub przejściowa

Wariant obciążenia	Rodzaj	Obciążenie charakterystyczne kN/m^2
A – równomiernie	$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72$	0,72
B – nierównomiernie Bardziej obciążona połać prawa	$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,36$ $s_2 = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72$	0,36 0,72
C – nierównomiernie	$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72$	0,72

Bardziej obciążona połąc lewa	$s_2 = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,36$	0,36
----------------------------------	--	-------------

Przyjmuje się, że prawdopodobieństwo wystąpienia wyjątkowo obfitych opadów śniegu oraz wyjątkowych zasp śnieżnych jest małe. W związku z czym nie uwzględnia się tych zjawisk w obliczeniach.

Wiatr:

Obciążenie wiatrem należy wyznaczyć zarówno dla ścian i dachu budynku. Obciążenia wiatrem ustalono przy założeniach wymiarowych uwzględniających całkowitą bryłę budynku. Ściany o wymiarach:

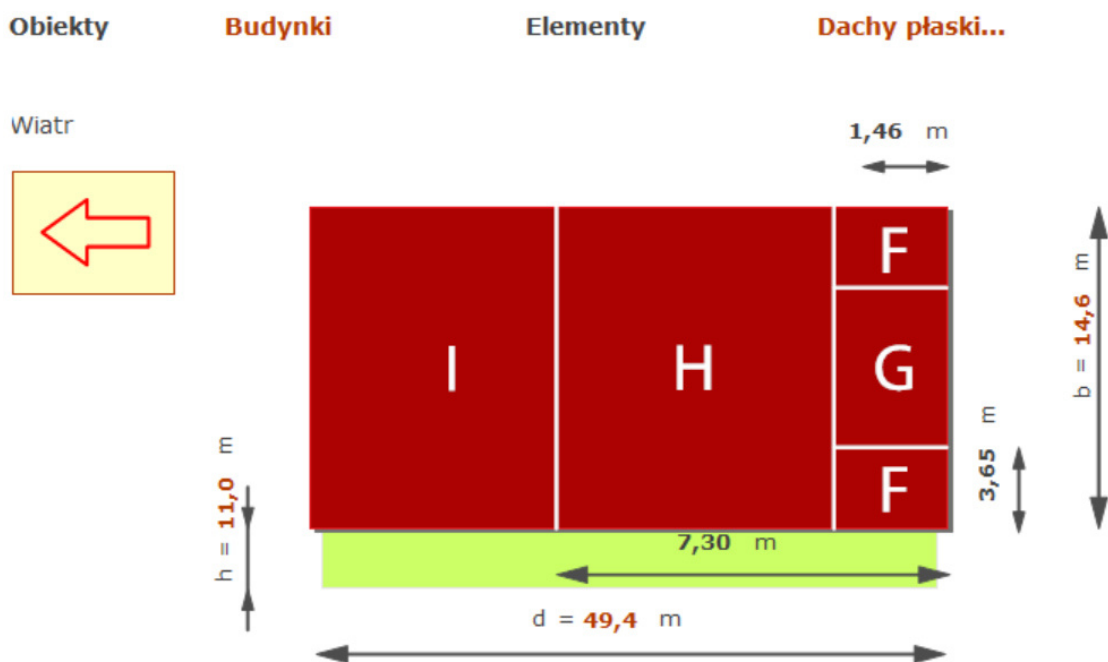
- szerokość: 14,60 m
- długość: 49,40 m
- wysokość od poziomu terenu do kalenicy: 11,10 m
- wysokość ściany podłużnej: 10,76 m

Obciążenia zebrano za pomocą aplikacji tablic technicznych I.T.I. – Interaktywne Tablice Inżynierskie produkcji firmy ArCADiasoft Chudzik sp. j. z siedzibą w ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź na podstawie licencji oprogramowania udzielonej dla Biuro Projektowe KONSTRUKTOR Sp. z o.o. z siedzibą w ul. Zamkowa 13, 66-225 Szczaniec.

Obciążenie wiatrem według PN-EN 1991-1-4 - raport uproszczony

Dane	Wartość	Jednostka
Budynki		
- Dachy płaskie (ostre krawędzie)		
Wiatr	0	°
Geometria		
Wysokość obiektu	11,00	m
Szerokość obiektu	14,60	m
Długość obiektu	49,40	m
Lokalizacja		
Rzędna terenu	56,00	m.n.p.m
Teren		
Kategoria terenu	III	
Parametry		
Współczynnik kierunkowy	1,00	
Współczynnik pory roku	1,00	
Pole odniesienia	10,00	m ²

Podział dachu na pola obciążeń:



Wyniki dla pola F (ssanie):

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pole obciążenia	F	
Współczynnik ekspozycji	1,95	
Wartość bazowa	0,30	kPa
Wartość szczytowa	0,59	kPa
Obciążenie charakterystyczne powierzchni	-1,06	kN/m²
Ciśnienie na	Definiowane pole	
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego/Współczynnik ciśń. netto	-1,80	
Zewnętrzne ciśnienie wiatru/Ciśnienie wiatru	-1,06	kPa

Wyniki dla pola G (ssanie):

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pole obciążenia	G	
Współczynnik ekspozycji	1,95	
Wartość bazowa	0,30	kPa
Wartość szczytowa	0,59	kPa
Obciążenie charakterystyczne powierzchni	-0,71	kN/m²
Ciśnienie na	Definiowane pole	
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego/Współczynnik ciśń. netto	-1,20	
Zewnętrzne ciśnienie wiatru/Ciśnienie wiatru	-0,71	kPa

Wyniki dla pola H (ssanie):

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pole obciążenia	H	
Współczynnik ekspozycji	1,95	
Wartość bazowa	0,30	kPa
Wartość szczytowa	0,59	kPa
Obciążenie charakterystyczne powierzchni	-0,41	kN/m²
Ciśnienie na	Definiowane pole	
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego/Współczynnik ciśń. netto	-0,70	
Zewnętrzne ciśnienie wiatru/Ciśnienie wiatru	-0,41	kPa

Wyniki dla pola I (parcie):

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pole obciążenia	I	
Współczynnik ekspozycji	1,95	
Wartość bazowa	0,30	kPa
Wartość szczytowa	0,59	kPa
Obciążenie charakterystyczne powierzchni	0,12	kN/m²
Ciśnienie na	Definiowane pole	
Współczynnik ciśnienia zewnętrznego/Współczynnik ciśń. netto	0,20	
Zewnętrzne ciśnienie wiatru/Ciśnienie wiatru	0,12	kPa

Obciążenia stałe i zmienne normowe:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	f	Obc. obl.
1	Obciążenie zmienne – dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw - kat. H (tabl. 6.9 i 6.10 PN-EN 1991-1-1)	0,40 kN/ m ²	1,5	0,60 kN/ m ²
2	2x papa termozgrzewalna 2 · 0,05kN/m ²	0,10 kN/ m ²	1,35	0,14 kN/ m ²
3	Wylewka betonowa gr. 3 cm 0,03 · 21,0kN/m ³	0,63 kN/ m ²	1,35	0,85 kN/ m ²
4	Wylewka betonowa gr. 5 cm 0,05 · 21,0kN/m ³	1,05 kN/ m ²	1,35	1,42 kN/ m ²
5	Płyta dachowa żużlobetonowa gr. 8 cm 0,08 · 12,00 kN/m ³	0,96 kN/ m ²	1,35	1,30 kN/ m ²
6	Belka żelbetowa o przekroju 28x11 cm i długości 5,95 m 0,28 · 0,11 · 5,95 · 24,0kN/m ³	4,40 kN	1,35	5,94 kN

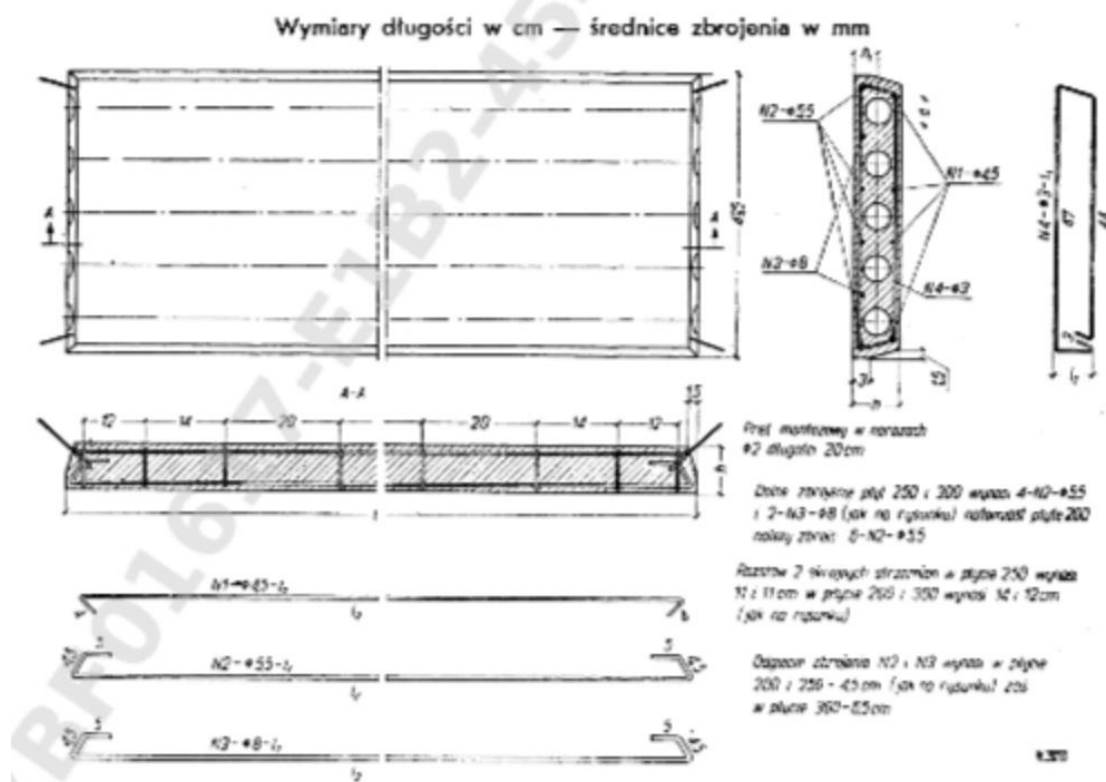
6.5. Opis elementów konstrukcyjnych

Dachowe płyty żużłobetonowe typu „BYTOMSKIE” (wg. PN/B-14255):

Jako warstwę nośną pokrycia dachowego zastosowano prefabrykowane płyty dachowe otworowe (kanałowe), tzw. płyty „bytomskie”, o wymiarach 8 x 49,5 x 199 cm, wykonane z betonu na kruszywie żużłowym.

- wymiary płyt: 8 x 49,5 x 199 cm,
- pięć kanałów o średnicy 4,7 cm,
- kruszywo: żużel paleniskowy, dopuszcza się użycie piasku w ilości nie przekraczającej 20% objętości żużla,
- wytrzymałość betonu: $\geq 90 \text{ kg/cm}^2$ ($R_w = 90 \text{ kG/cm}^2$);
- stal zbrojeniowa: $Q_r = 2500 \text{ kG/cm}^2$;
- zbrojenie płyty: podłużne dolne 6 $\varnothing 6$ mm, górne 4 $\varnothing 4,5$ mm, strzemiona $\varnothing 3$ mm co 20 cm;
- ciężar objętościowy betonu: $\leq 1300 \text{ kg/m}^3$,
- ciężar 1 szt. płyty: 96 kg,
- minimalna długość oparcia płyt: 5 cm,
- styki płyt wypełnia się zaprawą cementowo-żużlową,
- rzut płyty:

2.3.4. Wymiary i ciężar płyt



- założenia projektowe obciążeń płyt:

2.3.5. Wytrzymałość płyt na zginanie podaje tablica 2.

Tablica 2

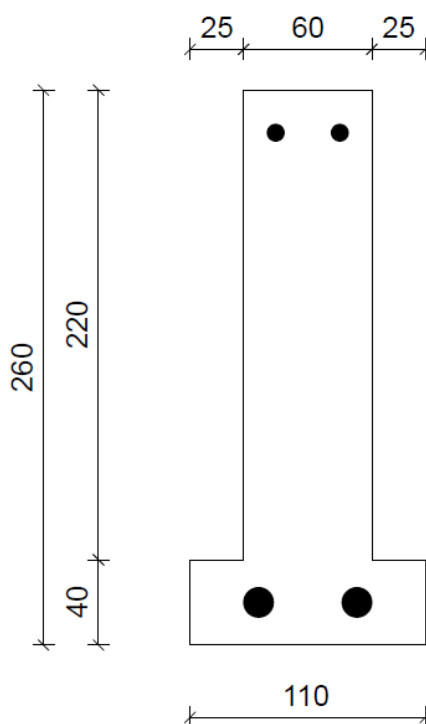
Typ płyty	Rozpiętość w świetle podpór l_0 w cm	Obliczeniowa wartość obciążenia niszczącego P_f w kg
200	190	580
250	240	655
300	290	750

P_f = siła niszcząca równomiernie rozłożona na całej szerokości płyty i na środkowej połowie jej długości wg rysunku PN/B-14256.

Żelbetowa belka pełniąca rolę dźwigarów dachowych (0,26x0,11x5,95 m lub 5,32 m):

Na zewnętrznych nawach dachowych płyty dachowe opierają się na poprzecznej belce żelbetowej (teowej) opartej na poprzecznych ścianach konstrukcyjnych.

- wymiary belki: 26 x 11 x 592 (532) cm,
- wytrzymałość betonu: $\geq 200 \text{ kg/cm}^2$ ($R_w = 200 \text{ kG/cm}^2$);
- stal zbrojeniowa: $Q_r = 2500 \text{ kG/cm}^2$;
- zbrojenie belki: podłużne dolne 2 $\varnothing 14 \text{ mm}$, górne 2 $\varnothing 8 \text{ mm}$;
- ciężar objętościowy betonu: $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$,
- ciężar 1 szt. belki: ok. 250 kg,
- minimalna długość oparcia belki: 12,5 cm,



6.6. Opis stanu technicznego elementów konstrukcyjnych i ocena stanu technicznego

Stan większości prefabrykowanych płyt dachowych jest zadowalający. W trakcie oględzin nie zauważono odspojień i ubytków w płytach dachowych. Pokrycie dachu jest nowe, więc woda nie penetrowała w głąb płyt.

Stan belek żelbetonowych jest poprawny. Belki na całej długości z prawidłowo zachowaną otuliną prętów zbrojeniowych. Belki w stanie suchym, bez ingerencji wody.

Elementy konstrukcyjne dachu pod względem nośności i wytrzymałości konstrukcji nie budzą zastrzeżeń .

6.7. Ocena możliwości dociążenia dachu dodatkowymi elementami:

Inwestor planuje dociążyć dach takimi dodatkowymi elementami jak: instalacja fotowoltaiczna składająca się z ogniw modułowych PV, lekkiej konstrukcji aluminiowej i np. balastów dociążających w postaci bloczków betonowych. Instalacja planuje się posadowić w obszarze skrajnych naw konstrukcyjnych stropodachu.

Na podstawie powyższego poczyniono następujące założenia dla obciążeń dodatkowych. Założono wagę jednego modułu PV o pow. 1,8 m² wynoszącą 25 kg, podkonstrukcji przypadającej na moduł 9,0 kg oraz balastów składających się na jeden moduł, tj. 2 bloczków M-6 o łącznej masie 56 kg.

Powyższe obciążenia należą do grupy obciążeń stałych, w związku z tym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	f	Obc. obl.
1	Obciążenie stałe – instalacja fotowoltaiczna (0,25 kN + 0,09 kN + 0,56 kN) / 1,8m ²	0,50 kN/ m ²	1,35	0,68 kN/ m ²

6.7.1. Ocena możliwości dociążenia dachowych płyt żużłobetonowych:

Zebranie obciążeń z uwzględnieniem obciążenia dodatkowego od instalacji fotowoltaicznej.

Uwzględniono 2 skrajne założenia obciążeń płyt przy udziale obciążeń zmiennych tj. (przypadek I: śnieg na całości + ssanie wiatru, przypadek II: śnieg na całości + parcie wiatru)

Przypadek I:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	f	Obc. obl.
1	Obc. stałe – instalacja fotowoltaiczna (0,25 kN + 0,09 kN + 0,56 kN) / 1,8m ²	0,50 kN/ m ²	1,35	0,68 kN/ m ²
2	Obc. stałe - 2x papa termozgrzewalna 2 · 0,05kN/m ²	0,10 kN/ m ²	1,35	0,14 kN/ m ²
3	Obc. stałe - wylewka betonowa gr. 3 cm 0,03 · 21,0kN/m ³	0,63 kN/ m ²	1,35	0,85 kN/ m ²
4	Obciążenie zmienne – dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw - kat. H (tabl. 6.9 i 6.10 PN-EN 1991-1-1)	0,40 kN/ m ²	1,5	0,60 kN/ m ²
5	Obciążenie zmienne – śnieg na całości dachu	0,72 kN/ m ²	1,50	1,08 kN/ m ²
6	Obciążenie zmienne – ssanie wiatru, przypadek najbardziej prawdopodobny do wystąpienia	-0,41 kN/ m ²	1,50	-0,62 kN/ m ²
Podsumowanie:		1,94 kN/ m ²	-	2,73 kN/ m ²

Według tablicy nr 2 punktu 2.3.5. normy PN/B-14255 obliczeniowa wartość obciążenia niszczonego dla płyty żużłobetonowej wynosi 580 kg tj. 5,80 kN/m².

Co:

$$2,73 \text{ kN/m}^2 < 5,80 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie dodatkowe nie stanowi utraty nośności płyty dachowej.

Przypadek II:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	f	Obc. obl.
1	Obc. stałe – instalacja fotowoltaiczna (0,25 kN + 0,09 kN + 0,56 kN) / 1,8m ²	0,50 kN/ m ²	1,35	0,68 kN/ m ²
2	Obc. stałe - 2x papa termozgrzewalna 2 · 0,05kN/m ²	0,10 kN/ m ²	1,35	0,14 kN/ m ²
3	Obc. stałe - wylewka betonowa gr. 3 cm 0,03 · 21,0kN/m ³	0,63 kN/ m ²	1,35	0,85 kN/ m ²
4	Obciążenie zmienne – dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw - kat. H (tabl. 6.9 i 6.10 PN-EN 1991-1-1)	0,40 kN/ m ²	1,5	0,60 kN/ m ²
5	Obciążenie zmienne – śnieg na całości dachu	0,72 kN/ m ²	1,50	1,08 kN/ m ²
6	Obciążenie zmienne – parcie wiatru, przypadek najbardziej prawdopodobny do wystąpienia	0,12 kN/ m ²	1,50	0,18 kN/ m ²
Podsumowanie:		2,57 kN/ m ²	-	3,53 kN/ m ²

Według tablicy nr 2 punktu 2.3.5. normy PN/B-14255 obliczeniowa wartość obciążenia niszczonego dla płyty żużłobetonowej wynosi 580 kg tj. 5,80 kN/m².

Co:

$$3,53 \text{ kN/m}^2 < 5,80 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie dodatkowe nie stanowi utraty nośności płyty dachowej.

6.7.2. Ocena możliwości dociążenia żelbetowych belek pełniących rolę podpór dachowych płyt żużłobetonowych:

Zebranie obciążeń z uwzględnieniem obciążenia dodatkowego od instalacji fotowoltaicznej.

Uwzględniono 2 skrajne założenia obciążeń dachu przy udziale obciążeń zmiennych tj. (przypadek I: śnieg na całości + ssanie wiatru, przypadek II: śnieg na całości + parcie wiatru)

Przypadek I:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	f	Obc. obl.
1	Obc. stałe – instalacja fotowoltaiczna (0,25 kN + 0,09 kN + 0,56 kN) / 1,8m ²	0,50 kN/ m ²	1,35	0,68 kN/ m ²
2	Obc. stałe - 2x papa termozgrzewalna 2 · 0,05kN/m ²	0,10 kN/ m ²	1,35	0,14 kN/ m ²
3	Obc. stałe - wylewka betonowa gr. 3 cm 0,03 · 21,0kN/m ³	0,63 kN/ m ²	1,35	0,85 kN/ m ²
4	Obc. stałe - płyta dachowa żużłobetonowa gr. 8 cm 0,08 · 12,00 kN/m ³	0,96 kN/ m ²	1,35	1,30 kN/ m ²
5	Obciążenie zmienne – dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw - kat. H (tabl. 6.9 i 6.10 PN-EN 1991-1-1)	0,40 kN/ m ²	1,5	0,60 kN/ m ²
6	Obciążenie zmienne – śnieg na całości dachu	0,72 kN/ m ²	1,50	1,08 kN/ m ²

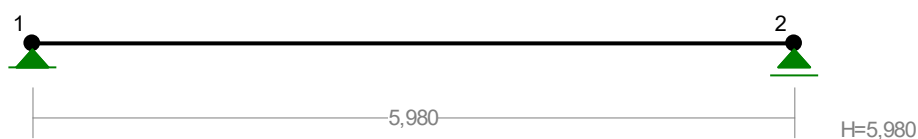
7	Obciążenie zmienne – ssanie wiatru, przypadek najbardziej prawdopodobny do wystąpienia	-0,41 kN/ m ²	1,50	-0,62 kN/ m ²
Podsumowanie:		2,90 kN/ m ²	-	4,03 kN/ m ²

Pojedyncza belka żelbetowa zbiera obciążenia z 1 mb płyty dachowej co stanowi:

$$4,03 \text{ kN/ m}^2 \times 1,0 \text{ mb} = 4,03 \text{ kN obciążenia równomiernego na 1 mb belki żelbetowej}$$

Obliczenia statyczne dla belki przeprowadzono w oprogramowaniu RM-Win.

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,980	0,000

PODPORY:

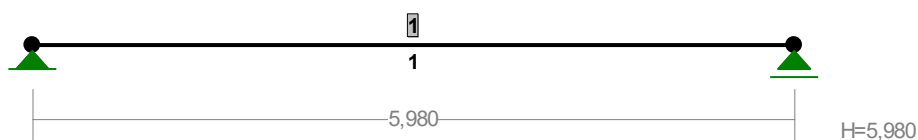
P o d a t n o ś c i

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

OSIADANIA:

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

PRZEKROJE PRĘTÓW:



Ekspertyza konstrukcji dachu na budynku internatu
działka ewid.: 156/6, obręb: 0014 Bobowicko, jedn. ewid.: 080302_5 Międzyrzecz

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	5,980	0,000	5,980	1,000	1 T 260x110

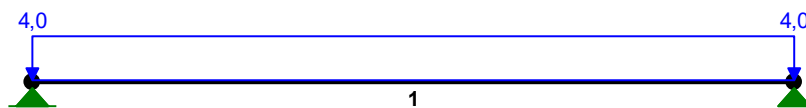
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Material:
1	176,0	10960	840	769	933	26,0	34 Beton B20

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
34 Beton B20	29000	10,600	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

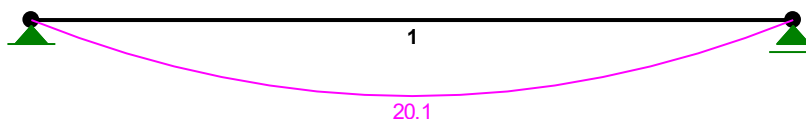
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	γf= 1,00	
1	Liniowe	0,0	4,03	4,03	0,00	5,98

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

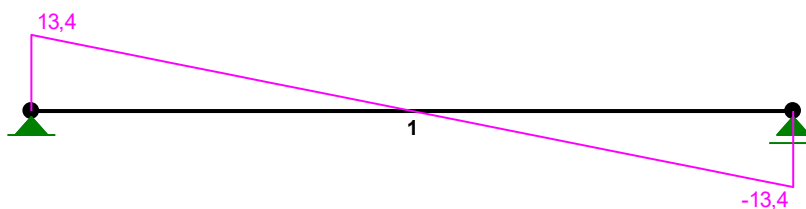
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00

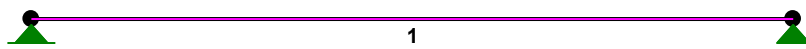
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

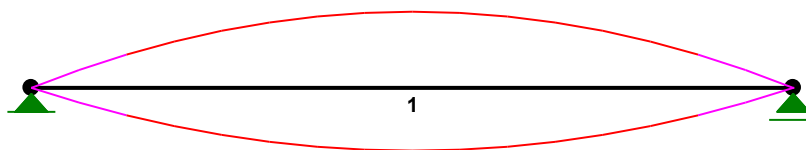


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	13,4	0,0
	0,50	2,990	20,1*	0,0	0,0
	1,00	5,980	-0,0	-13,4	0,0

* = Wartości ekstremalne

NAPREŻENIA:



NAPREŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

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

34 Beton B20

1	0,00	0,000	0,0	-0,0	0,000
	0,50	2,990	-26,1	21,5	2,464*
	1,00	5,980	0,0	-0,0	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



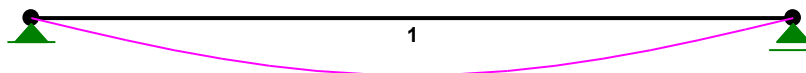
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	13,4	13,4	
2	0,0	13,4	13,4	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,01260 (-0,722)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,01260 (0,722)

PRZEMIESZCZENIA:

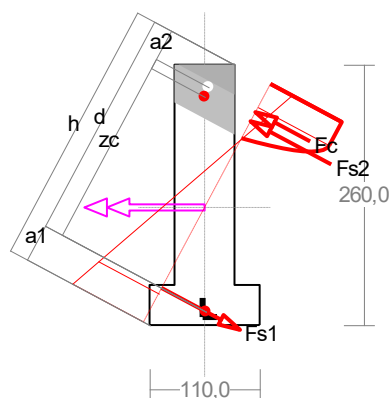


DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f [m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	-0,722	0,722	0,0235	254,0

Zbrojenie wymagane:

(zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,99$ m, $x_b=2,99$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,0 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2+M_{sdy}^2)}=\sqrt{(-20,1^2+0,0^2)}=20,1 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=10,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} (f_{td}=478 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$$A_{s1}=2,15 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 14 = 3,08 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (* $A_{s2}=0$ nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($\epsilon_c=-3,50$ ‰):

$$A_{s2}=3,05 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 14 = 3,08 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=5,20 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 5,20/176=2,96 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=26,9, d=23,1, x=6,0 (\xi=0,259),$$

$$a_1=3,8, a_2=4,2, a_c=3,2, z_c=19,9, A_{cc}=32 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-1,14 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-26,0, F_{s1}=92,5, F_{s2}=-66,5,$$

$$M_c=3,1, M_{s1}=9,6, M_{s2}=7,3,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}+F_{s2}=-26,0+(92,5)+(-66,5)=-0,0 \text{ kN} (N_{sd}=0,0 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}+M_{s2}=3,1+(9,6)+(7,3)=20,1 \text{ kNm} (M_{sd}=20,1 \text{ kNm})$$

Zarysowanie

zadanie nowe, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 2,990 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:	$M_{Sd} = 19,9 \text{ kNm}$
	$N_{Sd} = 0,0 \text{ kN}$
	$V_{Sd} = 0,0 \text{ kN}$
Wymiary przekroju:	$b_w = 6,0 \text{ cm}$
	$d = h - a_1 = 26,0 - 2,1 = 23,9 \text{ cm}$
	$A_c = 176 \text{ cm}^2$
	$W_c = 933 \text{ cm}^3$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 90 / 260 = 0,26 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = \mathbf{3,08} > \mathbf{0,26} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 933 \times 10^{-3} = 1,8 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 19,9 > 1,8 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 3,08 / 23 = 0,13142$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 14 / 0,13142 = 60,65$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 337,8 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (1,8 / 19,9)^2] = 0,00168$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 60,65 \times 0,00168 = 0,17 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,17} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Przypadek II:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	f	Obc. obl.
1	Obc. stałe – instalacja fotowoltaiczna (0,25 kN + 0,09 kN + 0,56 kN) / 1,8m ²	0,50 kN/ m ²	1,35	0,68 kN/ m ²
2	Obc. stałe - 2x papa termozgrzewalna 2 · 0,05kN/m ²	0,10 kN/ m ²	1,35	0,14 kN/ m ²
3	Obc. stałe - wylewka betonowa gr. 3 cm 0,03 · 21,0kN/m ³	0,63 kN/ m ²	1,35	0,85 kN/ m ²
4	Obc. stałe - płyta dachowa żużlobetonowa gr. 8 cm 0,08 · 12,00 kN/m ³	0,96 kN/ m ²	1,35	1,30 kN/ m ²
5	Obciążenie zmienne – dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw - kat. H (tabl. 6.9 i 6.10 PN-EN 1991-1-1)	0,40 kN/ m ²	1,5	0,60 kN/ m ²
6	Obciążenie zmienne – śnieg na całości dachu	0,72 kN/ m ²	1,50	1,08 kN/ m ²

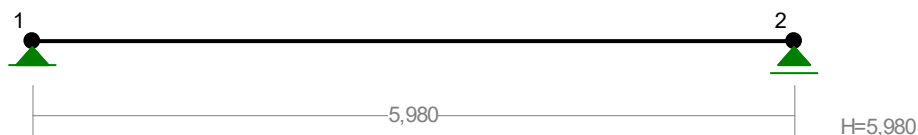
7	Obciążenie zmienne – parcie wiatru, przypadek najbardziej prawdopodobny do wystąpienia	0,12 kN/ m ²	1,50	0,18 kN/ m ²
Podsumowanie:		3,53 kN/ m ²	-	4,83 kN/ m ²

Pojedyncza belka żelbetowa zbiera obciążenia z 1 mb płyty dachowej co stanowi:

$$4,83 \text{ kN/ m}^2 \times 1,0 \text{ mb} = 4,83 \text{ kN obciążenia równomiernego na 1 mb belki żelbetowej}$$

Obliczenia statyczne dla belki przeprowadzono w oprogramowaniu RM-Win.

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,980	0,000

PODPORY:

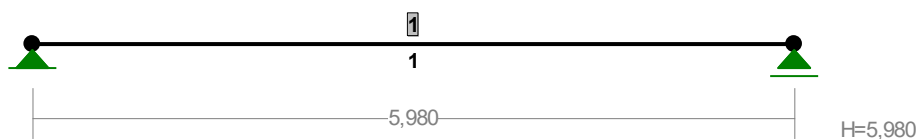
P o d a t n o ś c i

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

OSIADANIA:

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

PRZEKROJE PRĘTÓW:



*Ekspertyza konstrukcji dachu na budynku internatu
działka ewid.: 156/6, obręb: 0014 Bobowicko, jedn. ewid.: 080302_5 Międzyrzecz*

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	5,980	0,000	5,980	1,000	1 T 260x110

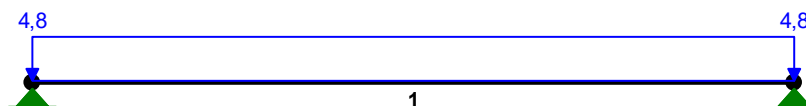
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Material:
1	176,0	10960	840	769	933	26,0	34 Beton B20

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
34 Beton B20	29000	10,600	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	γf= 1,00	
1	Liniowe	0,0	4,83	4,83	0,00	5,98

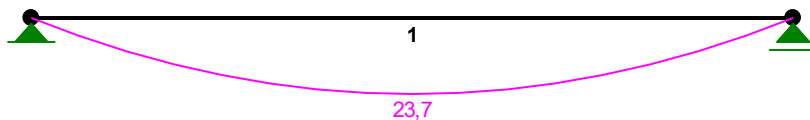
W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

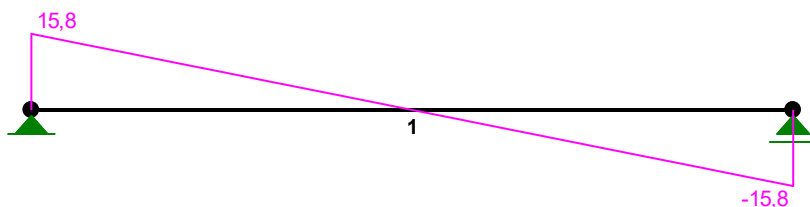
Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:

Ciężar wł.				1,10
A -""	Zmienne	1	1,00	1,00

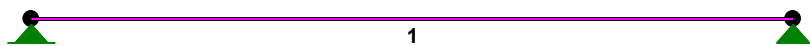
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

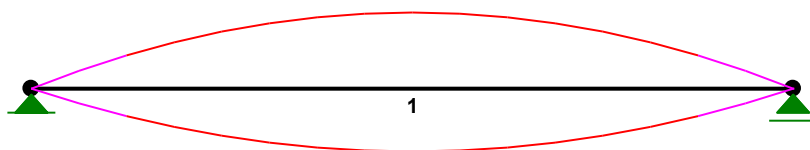


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	15,8	0,0
	0,50	2,990	23,7*	-0,0	0,0
	1,00	5,980	-0,0	-15,8	0,0

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

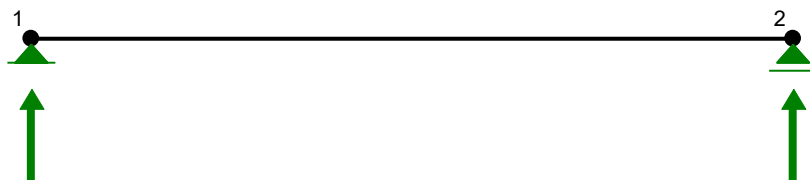
Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		

34 Beton B20

1	0,00	0,000	0,0	0,0	0,000
	0,50	2,990	-30,8	25,4	2,903*
	1,00	5,980	0,0	-0,0	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
--------	--------	--------	----------------	---------

1	0,0	15,8	15,8	
2	0,0	15,8	15,8	

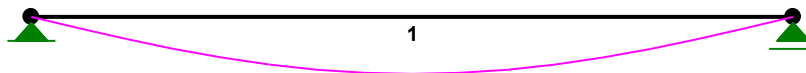
PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi [rad] ([deg]):
--------	--------	--------	---------------	-------------------

1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,01484 (-0,850)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,01484 (0,850)

PRZEMIESZCZENIA:

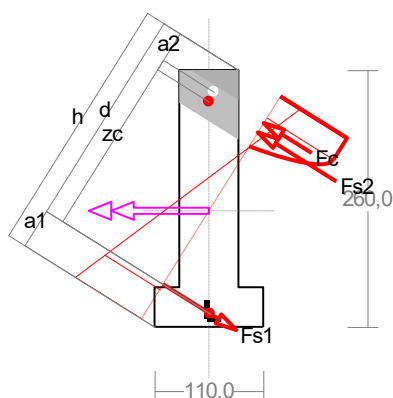


DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	F1a [deg]:	F1b [deg]:	f [m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	-0,850	0,850	0,0277	215,6

Zbrojenie wymagane:

(zadanie belka, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,99$ m, $x_b=2,99$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,0 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2+M_{sdy}^2)}=\sqrt{(-23,7^2+0,0^2)}=23,7 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=10,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} (f_{td}=478 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$$A_{s1}=2,54 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 14 = 3,08 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (* $A_{s2}=0$ nie jest obliczeniowo wymagane.)* ($\epsilon_c=-3,50$ ‰):

$$A_{s2}=4,31 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 14 = 4,62 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=6,85 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 6,85/176=3,89 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=26,6, d=22,4, x=5,8 (\xi=0,259),$$

$$a_1=4,1, a_2=4,3, a_c=3,2, z_c=19,3, A_{cc}=31 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-1,04 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -24,6, F_{s1} = 109,1, F_{s2} = -84,5,$$

$$M_c = 3,0, M_{s1} = 11,4, M_{s2} = 9,3,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}+F_{s2}=-24,6+(109,1)+(-84,5)=-0,0 \text{ kN} (N_{sd}=0,0 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}+M_{s2}=3,0+(11,4)+(9,3)=23,7 \text{ kNm} (M_{sd}=23,7 \text{ kNm})$$

Zarysowanie

zadanie adam belk, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 2,990 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{sd} = 23,5 \text{ kNm}$$

Wymiary przekroju:

$$\begin{aligned}N_{sd} &= 0,0 \text{ kN} \\V_{sd} &= 0,0 \text{ kN} \\b_w &= 6,0 \text{ cm} \\d = h - a_1 &= 26,0 - 2,1 = 23,9 \text{ cm} \\A_c &= 176 \text{ cm}^2 \\W_c &= 933 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned}A_s &= k_c k_{f_{ct,eff}} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\&= 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 90 / 260 = 0,26 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$A_{s1} = 3,08 > 0,26 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 933 \times 10^{-3} = 1,8 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 23,5 > 1,8 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 3,08 / 26 = 0,11877$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 14 / 0,11877 = 61,79$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\&= 388,6 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (1,8 / 23,5)^2] = 0,00194\end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 61,79 \times 0,00194 = 0,20 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,20 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Obciążenie dodatkowe nie stanowi utraty nośności belki żelbetowej.

6.8. Wnioski i zalecenia:

Inwestor planuje dociążyć dach takimi dodatkowymi elementami jak: instalacja fotowoltaiczna składająca się z ogniw modułowych PV, lekkiej konstrukcji aluminiowej i np. balastów dociążających w postaci bloczków betonowych. Instalacja planuje się posadowić w obszarze skrajnych naw konstrukcyjnych stropodachu.

Przeprowadzono obliczenia sprawdzające możliwość obciążenia konstrukcji stropodachu dodatkowym ciężarem wynoszącym 50 kg/m^2 .

Powyższe założenia obciążeniowe nie spowodowały przekroczenia stanów nośności i użyteczności konstrukcji nośnej dachu.

Możliwy jest montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku internatu w zespole szkół w Bobowicku.

Zaleca się aby wykonawca instalacji fotowoltaicznej montował elementy systemu w dwóch formach:

- poprzez dociążenie podkonstrukcji balastami (maksymalne obciążenie 1 m² dachu może wynosić 50 kg – tj. suma wagi wszystkich dodatkowych elementów na dachu);
- poprzez kotwienie podkonstrukcji wsporczej paneli do żelbetowych belek (teowych) poprzecznych z uszczelnieniem miejsca przebicia przez warstwy papy, wykonawca zobowiązany jest do udzielenia gwarancji na szczelność połączenia przejściowego przez pokrycia dachu;

6.9. Warunki użytkowania konstrukcji:

Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany do jego właściwego utrzymywania, zgodnie z rozdziałem 6 Prawa Budowlanego.

1. Po przekazaniu budynku do użytkowania, dokumentacja budowy, projekt powykonawczy oraz inne dokumenty związane z obiektem i zamontowanymi w nim urządzeniami muszą być przechowywane przez właściciela lub zarządcę obiektu przez okres jego użytkowania.
2. W fazie eksploatacji, działające na konstrukcję obciążenia nie mogą przekraczać przyjętych w projekcie i zawartych w zestawieniu obciążeń wartości.
3. Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego może użytkować obiekt budowlany i każdą jego część zgodnie z przeznaczeniem określonym w projekcie budowlanym. Zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części, możliwa jest po przeprowadzeniu postępowania określonego w ustawie „Prawo Budowlane”.
4. W przypadku budynku lub obiektu budowlanego, którego projekt podlega obowiązkowi sprawdzenia, właściciel lub zarządca jest obowiązany prowadzić „Książkę obiektu budowlanego” stanowiącą dokument do zapisu informacji z przeprowadzonych badań i kontroli stanu technicznego, remontów i przebudowy, w okresie użytkowania obiektu.
5. Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego ma obowiązek poddawania go okresowej kontroli przynajmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego i raz na pięć lat, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego oraz przydatności do użytkowania. Kontrole powinny być przeprowadzane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Zakres kontroli oraz wymagane uprawnienia osób kontrolujących według rozdziału 6 ustawy „Prawo Budowlane”. Wnioski i zalecenia kontroli muszą być zapisywane w protokołach z kontroli i dołączone do książki obiektu opisanej w p.3.

Na właścicielu lub zarządcy spoczywa obowiązek niezwłocznego wykonania czynności wynikających z wniosków i zaleceń z ostatniej kontroli z potwierdzeniem tego w sporządzonym protokole dołączonym do książki obiektu. Fakt ten podlega sprawdzeniu podczas następnej kontroli okresowej.

6.10. Uwagi końcowe:

Prace budowlane należy przeprowadzić w oparciu o projekt organizacji montażu sporządzony na podstawie niniejszych wytycznych, przepisów bezpieczeństwa pracy w budownictwie oraz warunków technicznych wykonania i odbioru konstrukcji prefabrykowanych i monolitycznych. Montaż winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi brygadami montażowymi. Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy sprawdzić ilość dostarczonych elementów i łączników, usunąć ewentualne uszkodzenia.

Montaż- konstrukcji należy przeprowadzać zgodnie z ogólnymi zasadami BHP w oparciu o projekt organizacji montażu sporządzony przez wykonawcę. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy montażu konstrukcji obowiązują najnowsze „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych”

Rozwiązania projektowe zawarte W niniejszym PB. zapewniają spełnienie wymogów podstawowych określonych w art. 5 ustawy prawo budowlane.

Październik, 2022r.

Opracował:

inż. Krzysztof Nawojski

uprawnienia nr 39/03/ZG

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

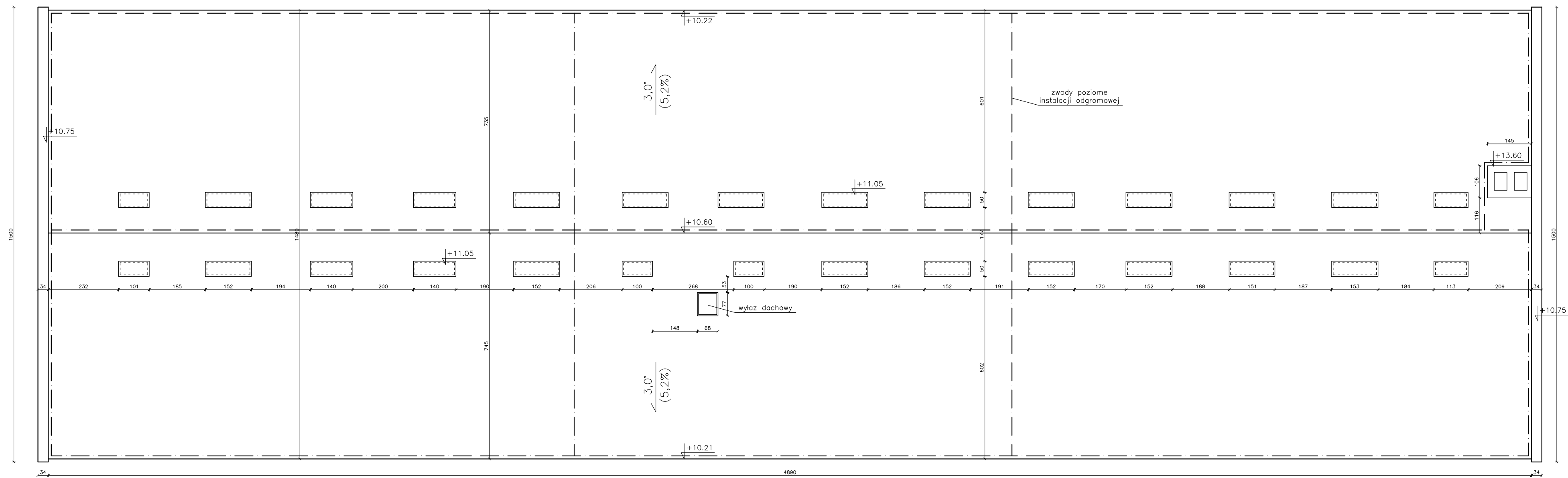
bez ograniczeń

Sporządził:

mgr inż. Adam Kozieja

7. Rysunki techniczne:

Lp.	Numer rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1.	1	Rzut dachu	1:100



Jednostka projektowa:	Biuro Projektowe KONSTRUKTOR Sp. z o.o. ul. Zamkowa 13, 66-225 Szczaniec		
Inwestor:	Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku ul. Międzyrzecka 7B, Bobowicko, 66-300 Międzyrzecz		
Opis projektu:	Ekspertyza konstrukcji dachu na budynku internatu obręb: 0014 Bobowicko, jedn. ewid.: 080302_5 Międzyrzecz; dz. nr ewid.: 156/6		Skala: 1:100
Tytuł rysunku:	Rzut przyziemia		Data: 10.2022r.
Branża:	Konstrukcja / Architektura		
Kreślił:	Numer uprawnień:	Podpis:	Nr rys.: 1
mgr inż. Adam Kozieja			

8. Inwentaryzacja fotograficzna:

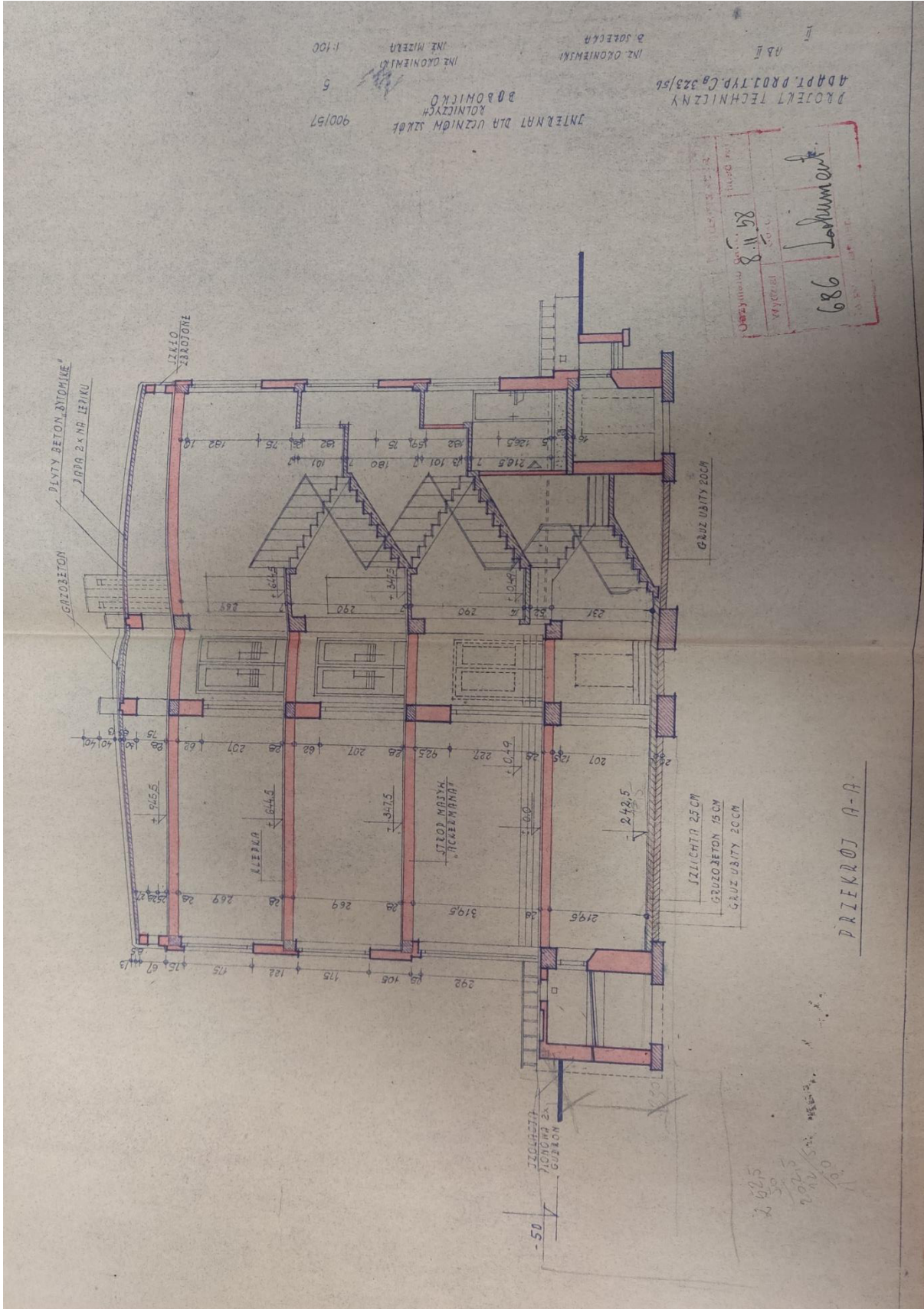






9. Załączniki:

Dokumentacja posiadana przez zarządcę obiektu (przekrój budynku i rzut poddasza).



*Ekspertyza konstrukcji dachu na budynku internatu
działka ewid.: 156/6, obręb: 0014 Bobowicko, jedn. ewid.: 080302_5 Międzyrzecz*

