

NR UMOWY:	
INWESTOR:	Muzeum Narodowe w Warszawie Aleje Jerozolimskie 3, 00-495 Warszawa
OBIEKT:	Budynek Galerii B2 Muzeum Plakatu w Wilanowie ul. Stanisława Kostki Potockiego 10/16, 02-958 Warszawa
TEMAT OPRACOWANIA:	EKSPERTYZA NOŚNOŚCI STROPU ANTRESOLI W GALERII B2 OPINIA KONSTRUKCYJNA

AUTOR OPRACOWANIA:	mgr inż. Tomasz Piecyk Upr. Nr MAZ/0016/POOK/09
-----------------------	----------------------------------------------------

Opracowanie: Warszawa, styczeń 2022r.

Spis treści

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1.	Inwestor	6
1.2.	Temat opracowania.	6
1.3.	Zakres opracowania	6
1.4.	Cel opracowania	6
1.5.	Podstawa opracowania.....	6
2.	EKSPERTYZA TECHNICZNA ANTRESOLI.....	7
2.1.	Stan istniejący	7
2.2.	Ocena stanu istniejącego.....	10
2.3.	Ocena nośności antresoli stropu Ackermann.	19
3.	WNIOSKI I ZALECENIA	22

Zawartość opracowania

Lp.	Nazwa	Nr rys.	Rew.
I.	OPIS TECHNICZNY- 20 stron		



sygn. akt. MAZ/7131/ 102 /09 /K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Tomasz Piecyk

magister inżynier

urodzony dnia 14 czerwca 1981 roku w m. Janów Lubelski, syn Jana

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/ 0016 /POOK/09

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Hanna Balaż



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



Otrzymują:

- 1. Pan Tomasz Piecyk
Zofianka Dolna 34
23-304 Dzwola
- 2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-Z7A-XUS-6FJ *

Pan TOMASZ PIECYK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0712/09
adres zamieszkania ul. PAWIA 7 m. 147, 05-500 PIASECZNO
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-09-01 do 2022-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-31 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Inwestor

Muzeum Narodowe w Warszawie, Al. Jerozolimskie 3, 00-495 Warszawa

1.2. Temat opracowania.

Tematem opracowania jest ekspertyza techniczna stropu antresoli, wraz z określeniem jej nośności w budynku Galerii B2 Muzeum Plakatu w Wilanowie. Omawiany budynek zlokalizowany jest przy ul. Stanisława Kostki Potockiego 10/16 w Warszawie.

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wykonanie ekspertyzy technicznej w zakresie branży konstrukcyjno-budowlanej pod kątem określenia nośności.

W ramach opracowania wykonano:

- wizję lokalną w dniu 3 stycznia 2022r w ramach której wykonano pomiarów w naturze, oraz dokonano odkrywek
- obliczenia dopuszczalnej nośności stropu
- zalecenia i wnioski.

1.4. Cel opracowania

Celem opracowania jest określenie dopuszczalnej nośności stropu antresoli pod kątem możliwości lokalizacji na antresoli regałów z książkami w związku z planowanym przekształceniem pomieszczeń do funkcji biblioteki.

1.5. Podstawa opracowania.

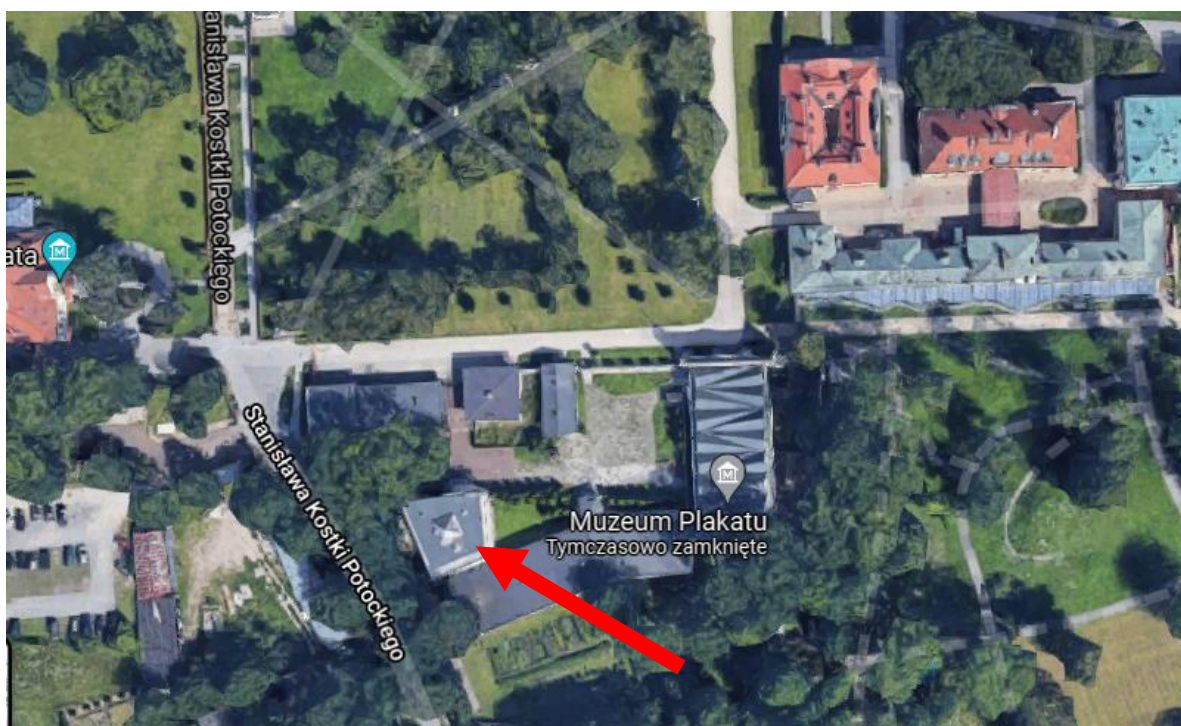
- Umowa o dzieło pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą
- Uzgodnienia i wytyczne otrzymane od Inwestora,
- Wizja lokalna w terenie oraz inwentaryzacja fotograficzna,
- Projekt zagospodarowania przestrzeni magazynu biblioteki w Muzeum Plakatu w Wilanowie opracowany przez p. Wojciecha Cicheckiego w 2021.
- Projekt Techniczny modernizacji nowej galerii i budynków przylegających w Wilanowie, opracowany przez zespół inżynierów (mgr inż. arch. Wojciech Szymborski i mgr inż. Władysław Redel) w styczniu 1994r.
- Aktualne przepisy i normy budowlane, w szczególności: Polskie Normy oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ((Dz. U. z 1997 r. nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami Dz. U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 i Dz. U. z 2007 r. nr 49 poz. 330)

- Prawo Budowlane – Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. (j. t. Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zmianami

2. EKSPERTYZA TECHNICZNA ANTRESOLI

2.1. Stan istniejący

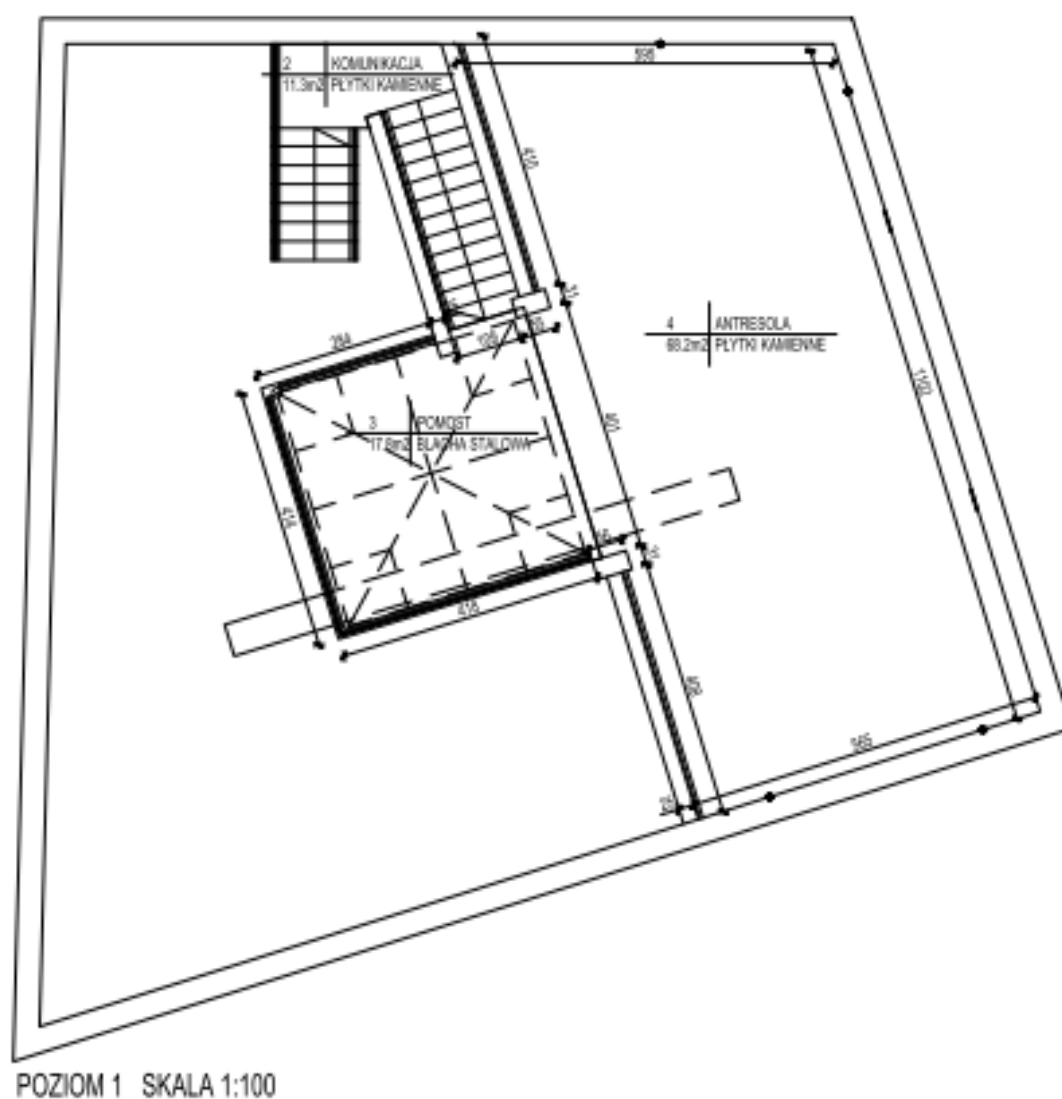
Rozpatrywany budynek zlokalizowany jest przy ul. Stanisława Kostki Potockiego 10/16 w Warszawie.



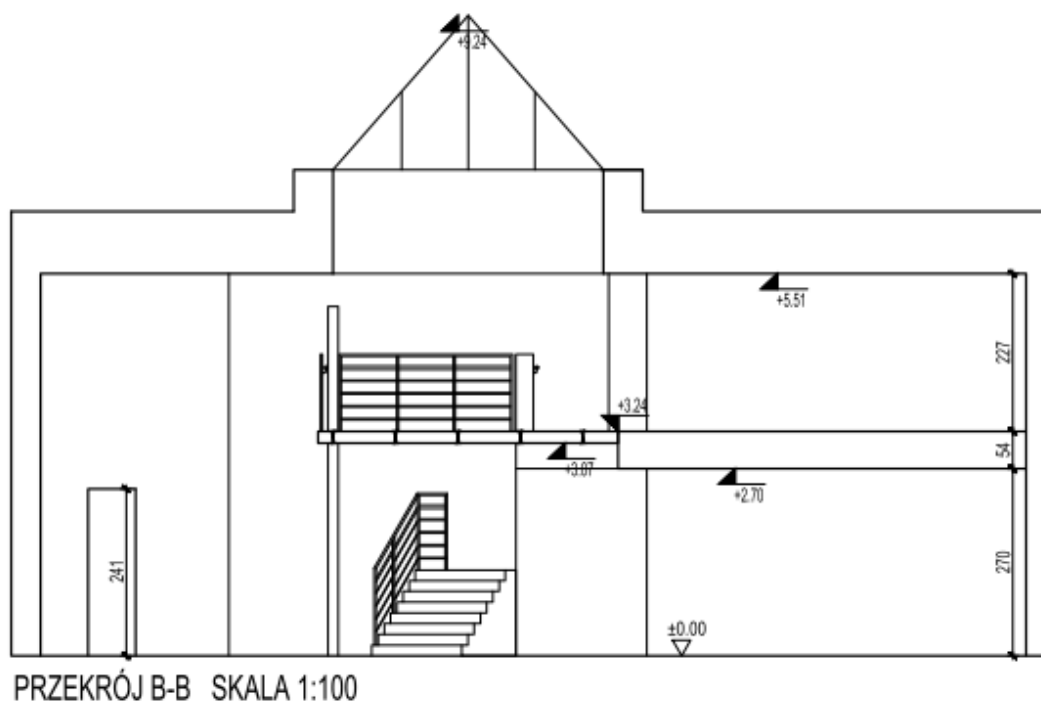
Źródło: google.map

To budynek zmodernizowany w latach 90-tych na podstawie projektu opracowanego przez zespół autorski mgr inż. arch. Wojciech Szymborski i mgr inż. Włodzimierz Redel. Modernizacja polegała na adaptacji budynku magazynowego na cele wystawiennicze. W ramach modernizacji wykonano przebudowę dachu z wykonaniem świetlika, zaprojektowano nowe schody, oraz antresolę wraz z wykonaniem dodatkowych ścian, oraz zabudów G-K.

Obiekt jest jednokondygnacyjny z antresolą w połowie wysokości. Poniżej przedstawiono układ budynku:



Rys. 1 - Rzut poziomu antresoli

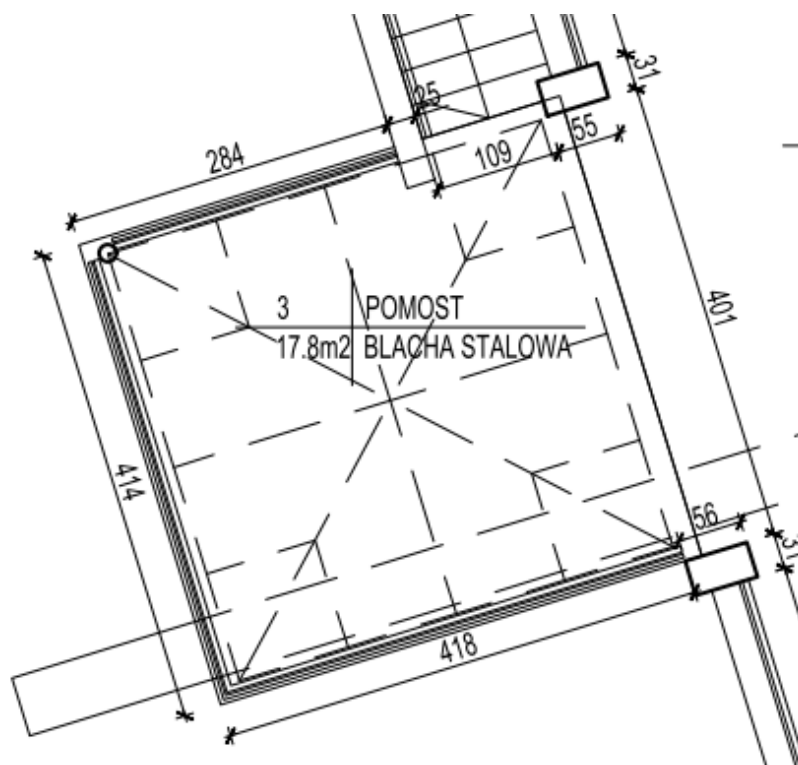


Rys. 2 Przekrój przez budynek

2.2. Ocena stanu istniejącego

Podczas wizji lokalnej autor opracowania dokonał oceny stanu technicznego części stalowej i betonowej antresoli.

Część stalowa zabudowana jako przybudówka do betonowej antresoli. Poniżej przedstawiono grafikę przedstawiającą wymiary zewnętrzne pomostu stalowego.



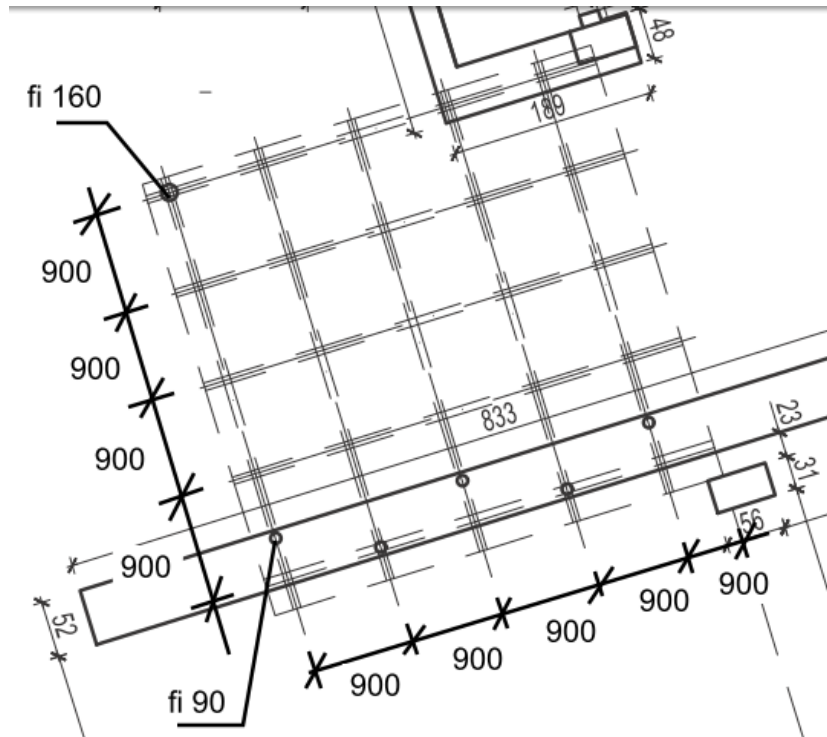
Konstrukcja stalowa podpierana jest stalowymi słupkami z rur o wymiarach zewnętrznych Ø90 w rozstawie co 90cm.

Pomost stalowy wykonany w formie stalowego rusztu z profili walcowanych dwuteowych I 140, w rozstawie do 90cm w każdym kierunku.

Wysokość słupów mierzona od poziomu posadzki do spodu profili stalowych wynosi 3,07m.

Grubość blachy żeberkowej przykrywającej profile stalowe - 3mm. Dla usztywnienia blachy zastosowano płaskowniki 2,5mm x 6mm.

Na poniższej grafice pokazano układ belek pomostu:



Detal oparcia słupków stalowych na poziomie posadzki.





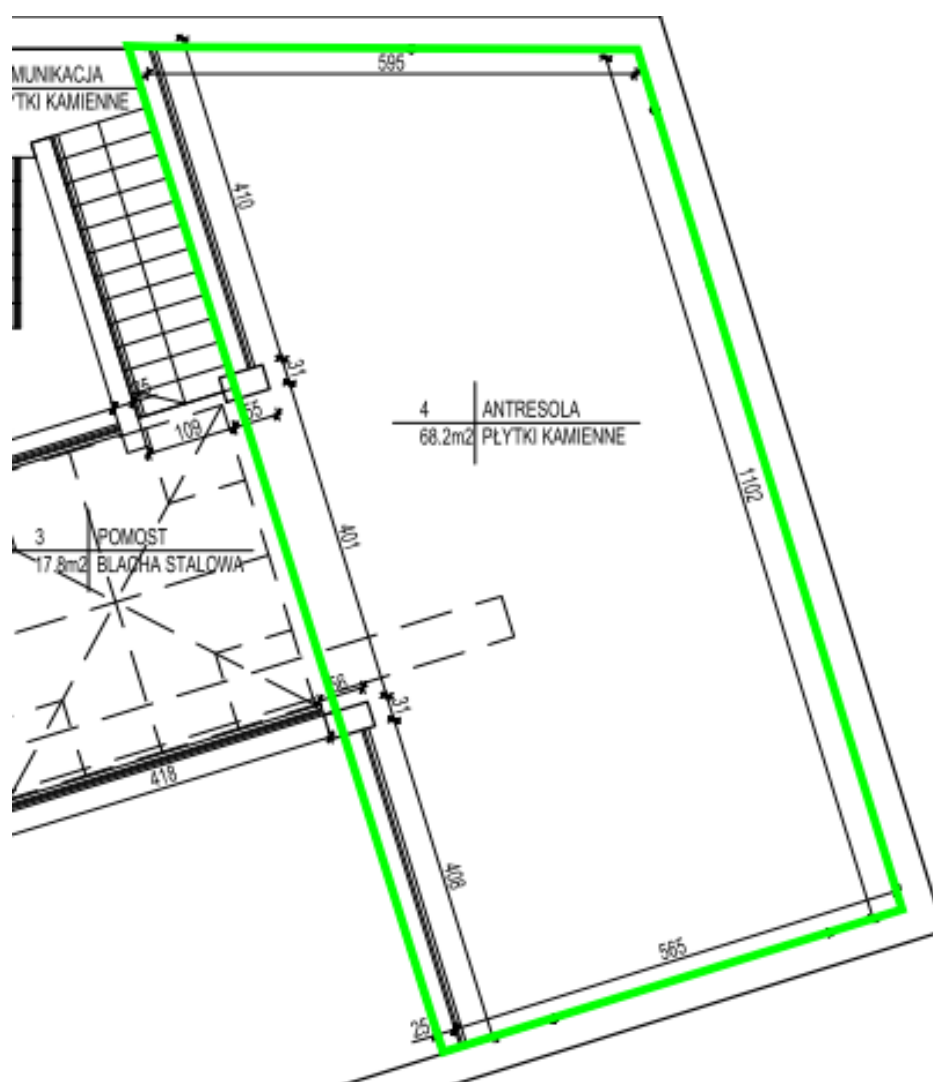
Widok głowicy słupa i układ belek pomostowych wraz z widokiem żeber usztywniających blachę żeberkową.



Widok profilu pomostu (dwuteownik I 140).

Stan techniczny pomostu jest dobry. Brak widocznych ognisk korozji stali. Profile zabezpieczone farbą. Na podstawie oceny wizualnej stwierdzono brak ugięć, odkształceń i innych niepokojących zjawisk mogących świadczyć o wcześniejszych przeciążeniach konstrukcji np. spowodowanych nadmiernym obciążeniem.

Podczas wizji dokonano również oględzin oraz dokonano odkrywek dla części betonowej antresoli. Zakres antresoli został pokazany na poniższej grafice kolorem zielonym.



Antresola wykonana w konstrukcji stropu gęstożebrowego prefabrykowanego Ackerman. Strop ma rozpiętość około 5,60m. Z trzech stron podparty jest na ścianach, zaś od strony pomostu stalowego oparty jest na belce żelbetowej, zaś ta podparta jest dwoma słupami żelbetowymi w rozstawie co 4,0m.

Słupy przechodzą w podpory również dachu, co przedstawia poniższe zdjęcie. Słupy otynkowane. Nie stwierdzono spękań, ani zarysowań mogących świadczyć o przekroczonych stanach granicznych użytkowania lub nośności.



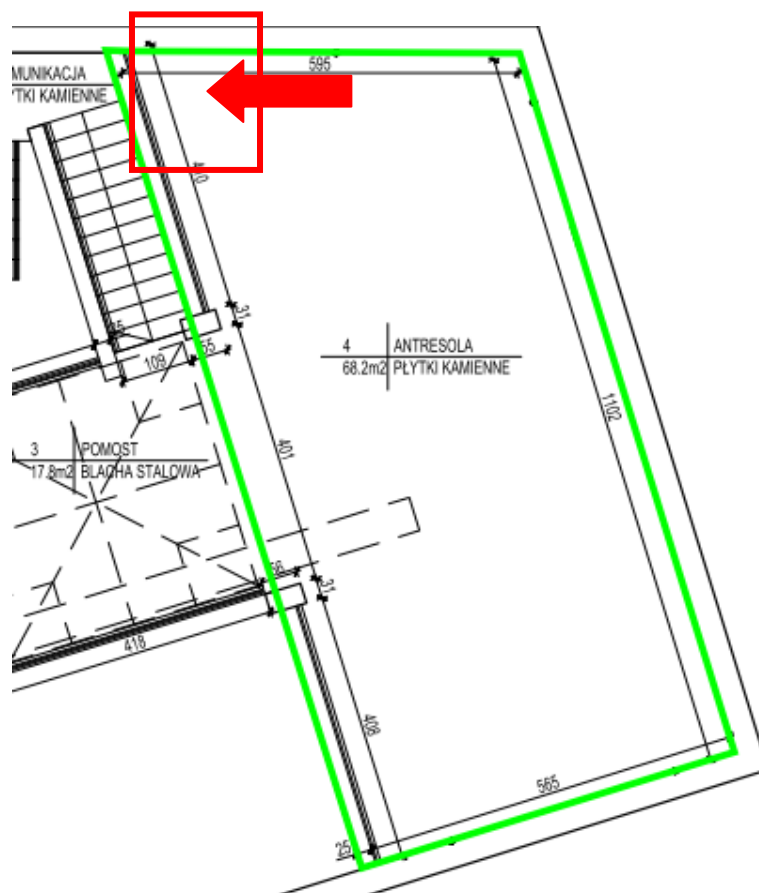
Wejście na atresolę za pomocą niezależnych schodów. Wykończenie schodów płytkami granitowymi.

Na poziomie antresoli na stropie wykończenie wykonane jest w formie płytek granitowych, które są w dobrym stanie technicznym. Nie zaobserwowano niepokojących objawów mogących świadczyć do przeciążeniu konstrukcji.



Widok podłogi w lewej i prawej części antresoli.

W ramach wizji lokalnej dokonano odkrywek oraz przewietru stropu celem określenia rodzaju konstrukcji występującej w płycie stresoli.



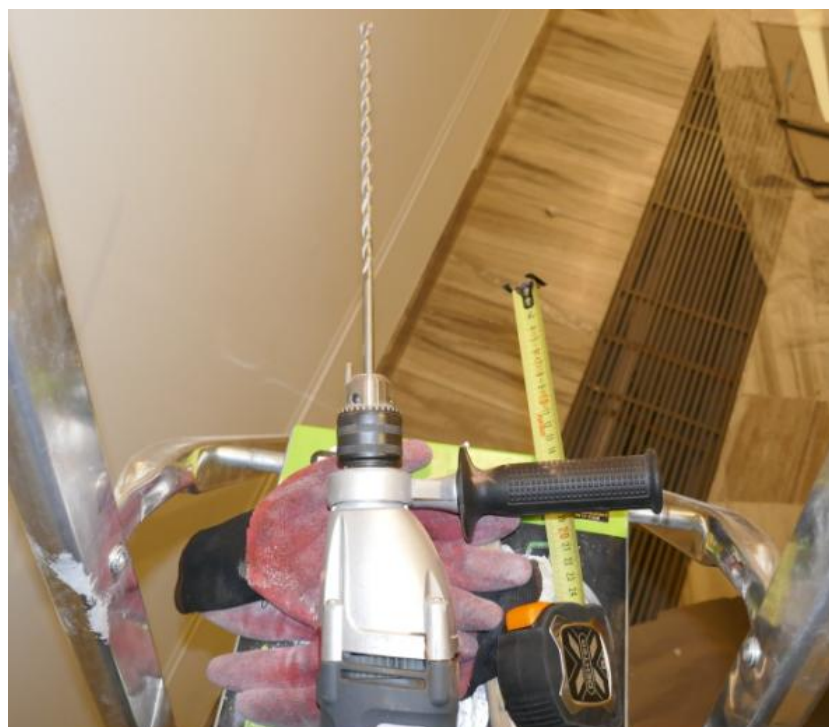
Wskazane miejsce wykonania odkrywki.

W celu określenia typu konstrukcji dokonano odkuwek tynków w części ponad sufitem podwieszonym.

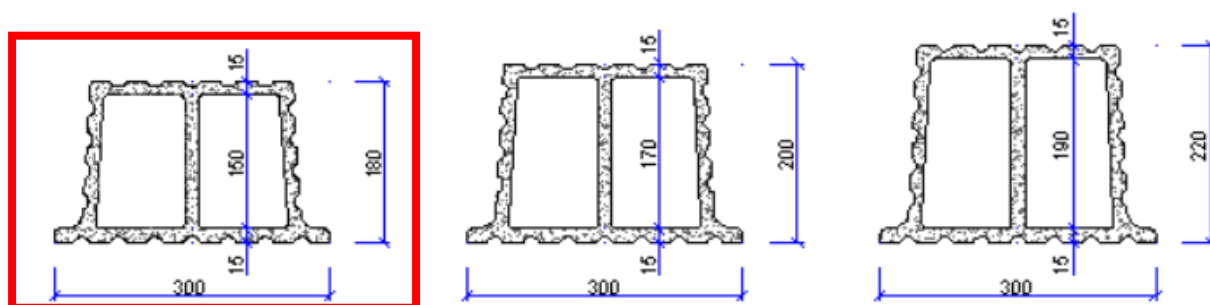
Stwierdzono, że elementami prefabrykowanymi, które wyspują w poziomie płyty są pustaki Ackerman.



W celu oceny wielkości zastosowanego pustaka dokonano przewiertu przez strop z zastosowaniem wiertła długości 300mm

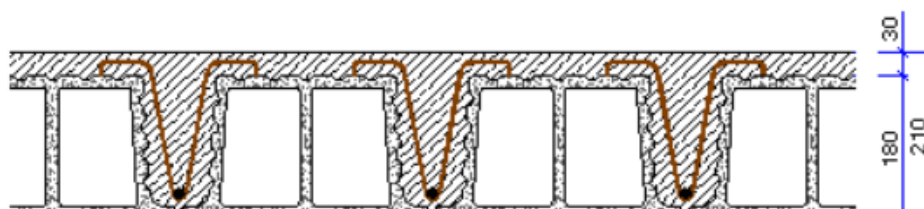


Na podstawie odwiertu stwierdzono, że w stropie zastosowano pustak o wysokości 18 cm.

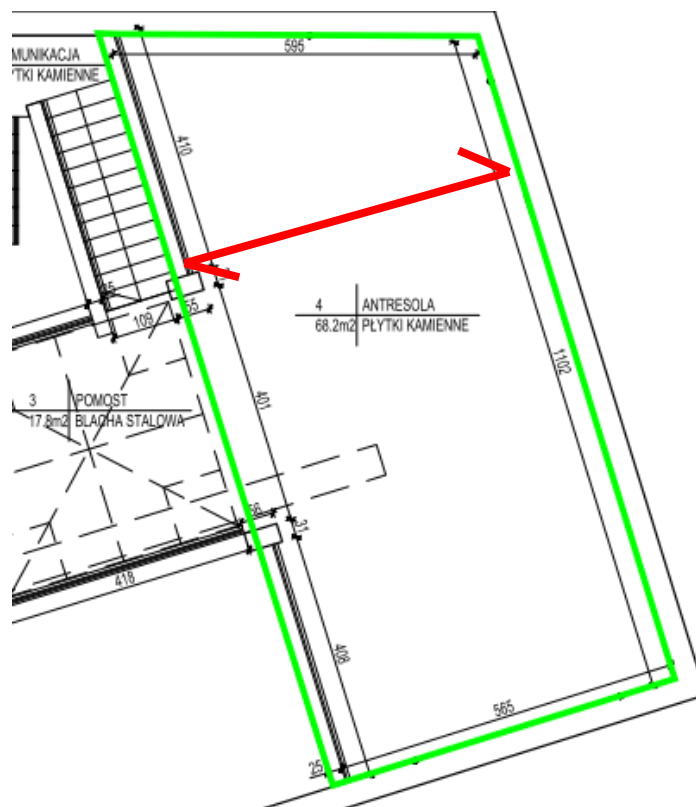


Grubość płyty nadbetonu wynosi **3,0 cm** lub **4,0 cm**..

Rozstaw osiowy żeber żelbetowych wynosi **31,0 cm**.



Dodatkowo dokonano skanu (detektor zbrojenia) dolnej części odkrytych pustaków w celu potwierdzenia układu prętów zbrojeniowych. Efektywna rozpiętość wynosi około 5,70m.



Dokonano oględzin antresoli poprzez zdemontowany sufit podwieszony. Stan dostępnych widocznych części antresoli jest bardzo dobry. Nie stwierdzono ugięć, zarysowań ani pęknięć.



Widok dolnej części antresoli (nad sufitem podwieszonym)

Podsumowanie:

Stan elementów konstrukcyjnych powiązanych z analizowaną antresolą ocenia się na bardzo dobry. Nie stwierdzono niepokojących sygnałów świadczących o przekroczeniu naprężeń w elementach konstrukcyjnych.

2.3. Ocena nośności antresoli stropu Ackermann.

Zastosowana wielkość pustaka Ackermann - 18cm

Przyjęto/założono grubość nadbetonu - 3cm

Przyjęto/założono zbrojenie żeber z prętów stali A-0 (St3S) - Ø16mm

Wykończenie antresoli: płytki kamienne gr.1,5cm na kleju gr. 1cm

Rozpiętość stropu - 5,70m

Obciążenia własne:

Obciążenie własne stropem Ackermann - $2,88\text{kN/m}^2$ x 1,1 = $3,17\text{kN/m}^2$

Obciążenie gres na kleju $21,0\text{kN/m}^3 \times 2,5\text{cm} = 0,53\text{kN/m}^2$ x 1,1 = $0,58\text{kN/m}^2$

Do obliczeń sprawdzających przyjęto obc. użytkowe od planowanych regałów - $> 50\text{kg} / \text{m}^2$

Schemat statyczny

$q_0 = 4,35$

$l_{eff} = 5,74$

Schemat Obciążenia

Geometria przekroju

Wysokość pustaka: 18 cm

Grubość nadbetonu: $t [cm] = 3,0$

Nominalna grubość otulenia prętów: $c_{nom} [mm] = 21$

Beton

Klasa betonu: B20

Inne dane

Zbrojenie główne

Klasa i gatunek stali: A-0 (St0S-b)

Średnica prętów w przęśle: $\phi [mm] = 16$

Strzemiona

Klasa i gatunek stali: A-0 (St0S-b)

Średnica strzemion: $\phi_s [mm] = 4,5$

Wyniki obliczeń statycznych skrócone:

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH	
Dla 1 mb stropu:	
Moment przęsłowy obliczeniowy	$M_{sd} = 17,92 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny	$M_{sk} = 16,10 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały	$M_{sk,lt} = 16,10 \text{ kNm/m}$
Reakcja obliczeniowa	$R_A = R_B = 12,49 \text{ kN/m}$
Dla 1 żebra:	
Moment przęsłowy obliczeniowy	$M_{sd} = 5,56 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny	$M_{sk} = 4,99 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały	$M_{sk,lt} = 4,99 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa	$R_A = R_B = 3,87 \text{ kN}$

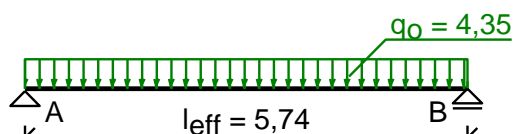
Wyniki obliczeń statycznych - pełne:

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe $[kN/m^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	gres na kleju	0,53	1,10	--	0,58
2.	obc. użytkowe	0,50	1,20	--	0,60
3.	Strop Akermana 18 cm + nadbeton 3 cm	2,88	1,10	--	3,17
Σ :		3,91	1,11		4,35

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa stropu $l_{eff} = 5,74 \text{ m}$

Strop Akermana: pustaki 18 cm, nadbeton grubości 3,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Dla 1 mb stropu:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,92 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,10 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 12,49 \text{ kN/m}$

Dla 1 żebra:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,56 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,99 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,99 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 3,87 \text{ kN}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło:

Zginanie: (metoda uproszczona)

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto **1 ϕ 16 co 31 cm** o $A_s = 2,01 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,11\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 5,76 \text{ kNm}$ (96,5%)

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami $\phi 4,5$ co max. 110 mm na całej długości stropu

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 3,87 \text{ kN} < V_{Rd1} = 9,42 \text{ kN}$ (41,1%)

Porównanie otrzymanych wyników z danymi dostępnymi w literaturze specjalistycznej.

Poniższa tabela pochodzi z książki autorstwa Cz. Malinowski, R. Peła : "Projektowanie stropów i ścian w budownictwie tradycyjnym" część 1, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1989.

Maksymalne momenty obliczeniowe [kNm] przenoszone przez żebro stropu Ackermana ($a = 31$ cm) przy grubości płyty $t' = 3$ cm (stal StO klasy A-0)
wersja 0.11

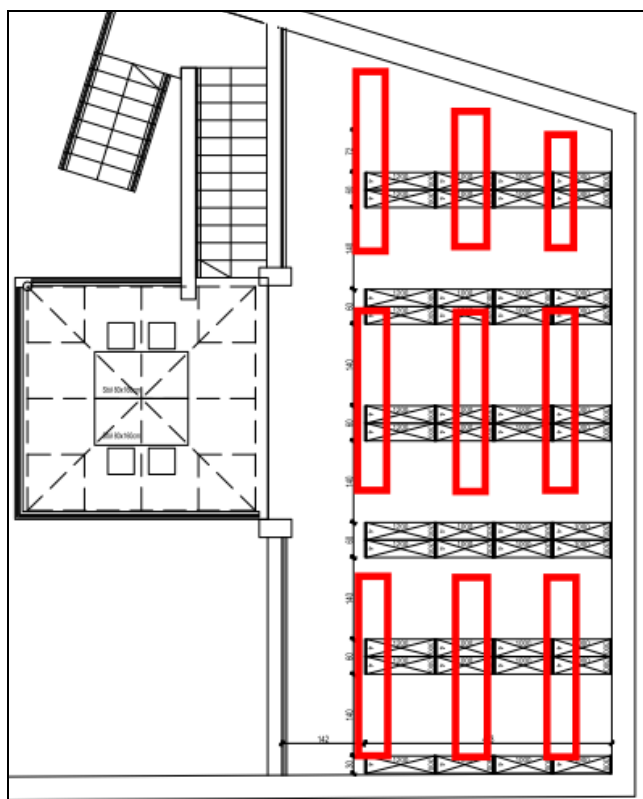
Zbrojenie żebra		Beton B15				Beton B20			
średnica [mm]	przekrój [cm ²]	pustak $h_p = 18$ cm		pustak $h_p = 20$ cm		pustak $h_p = 18$ cm		pustak $h_p = 20$ cm	
		M _{prz}	-M _p	M _{prz}	-M _p	M _{prz}	-M _p	M _{prz}	-M _p
6	0,283	0,973	0,950	1,081	1,058	0,975	0,958	1,082	1,065
6/8	0,393	1,341	1,297	1,490	1,446	1,344	1,311	1,493	1,460
8	0,503	1,712	1,640	1,904	1,831	1,717	1,664	1,908	1,855
8/10	0,644	2,174	2,056	2,419	2,300	2,181	2,094	2,426	2,339
10	0,785	2,642	2,467	2,941	2,765	2,653	2,523	2,952	2,822
10/12	0,958	3,195	2,933	3,559	3,297	3,212	3,018	3,576	3,382
12	1,131	3,759	3,394	4,189	3,824	3,782	3,512	4,212	3,942
12/14	1,335	4,393	3,884	4,900	4,392	4,425	4,049	4,932	4,556
14	1,539	5,043	4,367	5,627	4,951	5,085	4,585	5,670	5,170
14/16	1,775	5,754	4,854	6,428	5,529	5,810	5,145	6,484	5,820
16	2,011	6,486	5,332	7,250	6,096	6,558	5,705	7,322	6,469
16/18	2,278	7,262	5,781	8,128	6,647	7,355	6,260	8,221	7,126
18	2,545	8,067	6,218	9,034	7,185	8,183	6,816	9,150	7,783
18/20	2,844	8,902	6,594	9,983	7,674	9,047	7,340	10,127	8,421
20	3,142	9,711	6,852	10,965	8,000	9,947	7,865	11,141	9,059
20/22	3,472	10,653	—	11,972	—	10,868	8,325	12,187	9,644
22	3,801	11,576	—	13,021	—	11,836	8,787	13,279	10,231

M_{prz} – moment przęsłowy; M_p – moment podporowy

Źródło: Cz. Malinowski, R. Peła „Projektowanie stropów i ścian w budownictwie tradycyjnym” część 1, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1989.

3. WNIOSKI I ZALECENIA

- Stan elementów konstrukcyjnych powiązanych z analizowaną antresolą ocenia się na bardzo dobry. Nie stwierdzono niepokojących sygnałów świadczących o przekroczeniu naprężeń w elementach konstrukcyjnych.
- Dopuszczalne obciążenie dla rozplanowania regałów na antresoli to **50kg/m²**.
- Z uwagi na poprzeczny układ żebrowania w stropie wymagana jest korekta planowanego układu regałów zgodnie z poniższą grafiką:



- d) Dopuszczalne całkowite (suma wszystkich regałów z obciążeniem i ciężarem własnym regałów) może wynieść maksymalnie **3000kg (3,0t)**.
- e) Biorąc pod uwagę, że na antresoli planowane jest ulokowanie 6-ciu regałów, to maksymalna dopuszczalna masa regału z wypełnieniem może wynosić **500kg**.

- Koniec opisu technicznego -

Opracował:

mgr inż. Tomasz Piecyk

upr. bud. MAZ/0016/POOK/09

mgr inż. Tomasz Piecyk
uprawnienia budowlane
do projektowania i nadzoru
współpraca konstrukcyjno-budowlanej
NR. UPR. MAZ/0016/POOK/09

(pieczęć i podpis)

Warszawa styczeń 2022r.

Kontakt bezpośredni do przedstawiciela Pracowni:
mgr inż. arch. Tomasz Kowalik
e-mail: architekt@kowalik.net Tel. +48 601 39 00 85