EKSPERTYZA TECHNICZNA

DOT. OKREŚLENIA MOŻLIWOŚCI MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I NOWYCH PŁYT IZOLACJI TERMICZNEJ NA DACHU HALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z ZAPLECZEM SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. GEN. JÓZEFA BEMA W RZEKUNIU



OBIEKT: SZKOŁA PODSTAWOWA IM. GEN. JÓZEFA BEMA W RZEKUNIU

ADRES: UL. NOWA 7
07-411 RZEKUŃ

INWESTOR: **GMINA RZEKUŃ**
UL. KOŚCIUSZKI 33, 07-411 RZEKUŃ

BRANŻA: **KONSTRUKCYJNA**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: **K.MB STUDIO KATARZYNA MELONEK-BRZOSTEK**
UL. BAŁTYCKA 10, 15-521 ZAŚCIANKI

KONSTRUKCJA: **RAFAŁ WASILCZYK KONSTRUKCJE.CO**
UL. BORSUCZA 8/3, 15-569, BIAŁYSTOK
TEL.: +48 692 314 478
M@IL.: WASILCZYK.RAFAL@GMAIL.COM

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS Z PIECZĘCIĄ
DR INŻ. RAFAŁ WASILCZYK	UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI W SPECJALNOSCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ BEZ OGRANICZEN **NR EWID. MAZ/0513/PWBKB/18**	28.08.2026R	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA NA STRONIE 4

BIAŁYSTOK, 28.08.2026R

MAZOWIECKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/250/18/K

Warszawa, dnia 28 czerwca 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2017 r., poz. 1332) oraz § 10 i 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Rafał Wasilczyk
ur. dnia 25 czerwca 1987 roku w m. Białystok
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0513/PWBKb/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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 terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t. j.):
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. .....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....

Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Rafałowi Wasilczyk
ur. dnia 25 czerwca 1987 roku w m. Białystok

numer ewidencyjny MAZ/0513/PWBKb/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

upoważniają do:

I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;

II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
1) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
3) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu;

III. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. .....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....

Otrzymują:
1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-A8R-RJR-YEZ *

Pan **RAFAŁ WASILCZYK** o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0650/18
adres zamieszkania ul. **BORSUCZA 8 / 3, 15-569 BIAŁYSTOK**
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-23 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* 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.



SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE 5

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA 5

1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA 5

1.3. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANA LITERATURA 5

2. OPIS BUDYNKU HALI GIMNASTYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W RZEKUNIU 5

3. OCENA TECHNICZNA KONSTRUKCJI BUDYNKU 7

4. WERYFIKACJA OBLICZENIOWA DACHU HALI GIMNASTYCZNEJ 8

5. WNIOSKI I ZALECENIA 16

6. KLAUZULE 16

ZAŁĄCZNIK NR1 – SERWIS FOTOGRAFICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano na podstawie zlecenia przekazanego przez Zamawiającego.

1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem ekspertyzy było określenie możliwości montażu fotowoltaicznej oraz wykonania termomodernizacji na dachu hali gimnastycznej wraz z zapleczem Szkoły Podstawowej im. Gen. Józefa Bema w Rzekuniu znajdującej się przy ulicy Nowej 7.

Dokonano oględzin stanu technicznego budynku, analizy dostępnej dokumentacji archiwalnej, inwentaryzacji konstrukcyjnej oraz niezbędnych odkrywek mających na celu określenie rzeczywistych układów konstrukcyjnych i rodzaju materiałów użytych przy budowie przedmiotowego budynku.

1.3. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANA LITERATURA

[1] PN-EN 1990, Eurokod 0. Podstawy projektowania konstrukcji.

[2] PN-EN 1991-1-1:2002. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

[3] PN-EN 1991-1-3:2005. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3. Obciążenie śniegiem.

[4] PN-EN 1991-1-4:2008. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4. Oddziaływania wiatru.

[5] PN-EN 1993-1-1:2006, Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

[6] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I Budownictwo Ogólne. Część I. Wydawnictwo ARKADY, Warszawa, 1989

[7] Poradnik Majstra Budowlanego. Praca zbiorowa. Wyd. Arkady, Warszawa, 1993

[8] Rykaluk K.: Konstrukcje metalowe Część 1. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2016

[9] Rykaluk K.: Konstrukcje metalowe Część 2. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2017

[10] Pałkowski S.: Konstrukcje stalowe wybrane zagadnienia. PWN Wydawnictwo Naukowe, 2009

2. OPIS BUDYNKU HALI GIMNASTYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W RZEKUNIU

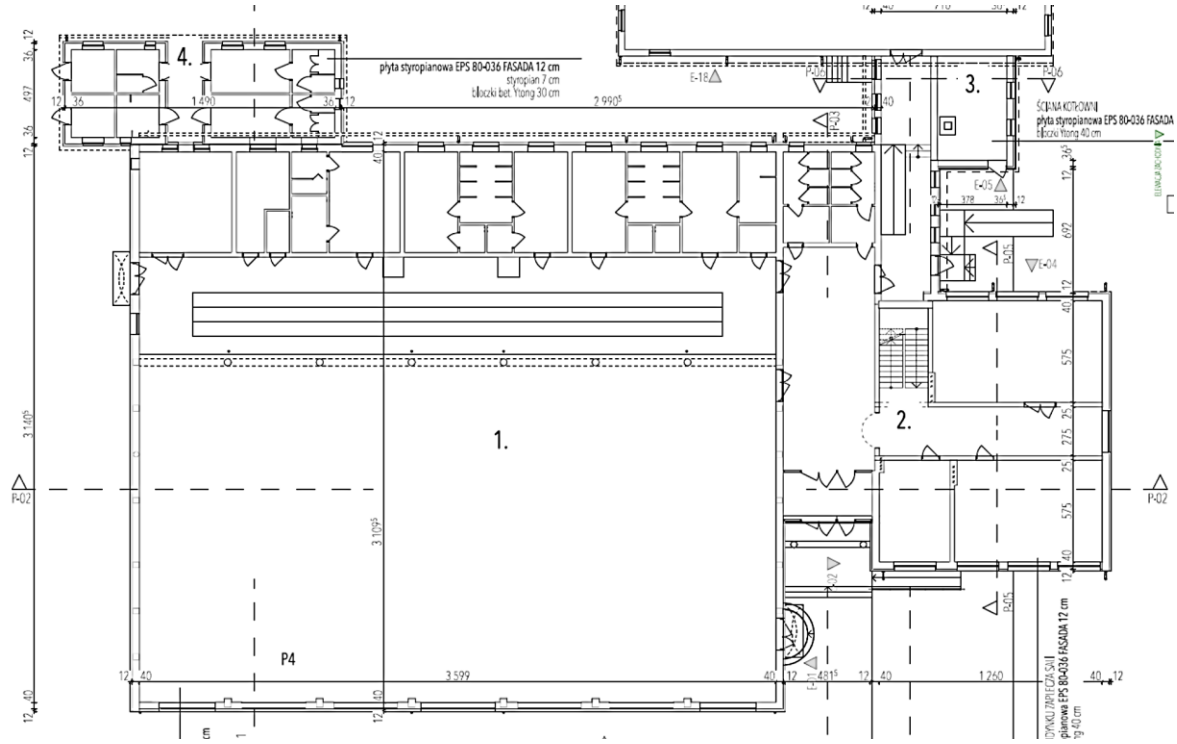
Na podstawie dostępnej dokumentacji archiwalnej oraz własnych oględzin określono następujące parametry budynku:

Sala gimnastyczna wraz z zapleczem znajduje się w południowej części Szkoły Podstawowej. Wykonana została na rzucie prostokąta o wymiarach ogólnych ~36,0m x 31,5m. Konstrukcję dachu sali gimnastycznej stanowią stalowe dźwigary kratowe o rozpiętości w osiach podpór 19,2m i rozstawie osiowym co 5,2m. Pochylenie dachu wynosi 10°. Pokrycie dachu wykonano z płyt warstwowych opartych na płatwiach z ceowników C140 w rozstawie co 2,4m do których od spodu zostały zamocowane płyty akustyczne. Pas górny dźwigara wykonano z dwuteowników HEB120, a pas dolny z dwuteowników HEB100. Krzyżulce wykonano z rur kwadratowych RK40x40x4mm

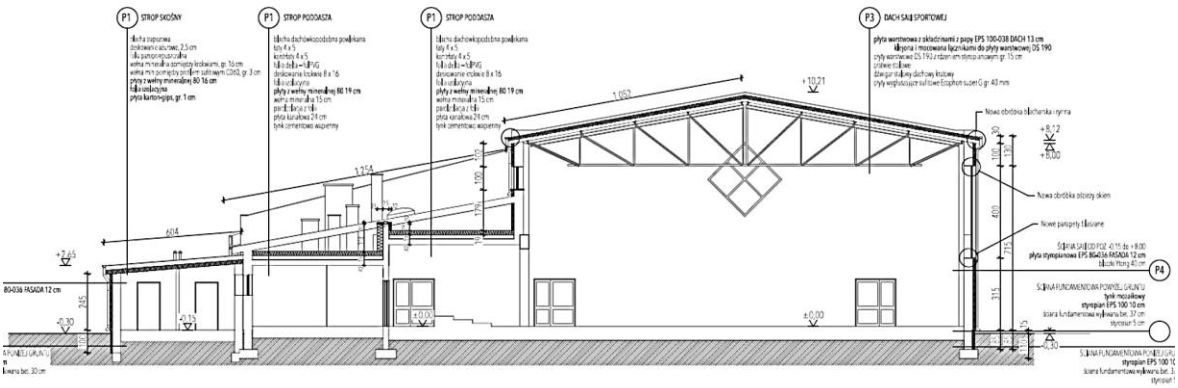
i RK60x60x4mm. Dźwigary zostały stężone dwoma pasami stężeń prętowych typu X z prętów gładkich ø10mm oraz podłużnie wzdłuż kalenicy kratownicami z kątowników LR60x60x6mm. Połączenie montażowe w środku dźwigara wykonano z blach 21,5x21,5cm gr. 18mm i śrub M20 kl. 8.8. Konstrukcja stalowa dachu została wykonana ze stali gatunku S235.

Dach zaplecza został wykonany według dokumentacji archiwalnej z kanałowych płyt stropodachowych o gr. 24cm.

Rzut oraz przekrój przez przedmiotowe konstrukcje pokazano poniżej na Rys. 1 i Rys. 2.



Rys. 1. Rzut hali gimnastycznej wraz z zapleczem



Rys. 2. Przekrój przez halę gimnastyczną wraz z zapleczem

Budynek Szkoły Podstawowej im. Gen. Józefa Bema w Rzekuniu znajduje się przy ulicy Nowej 7 (Rys. 3).



Rys. 3. Usytuowanie budynku objętego opracowaniem (czerwona ramka)

Należy mieć na uwadze fakt, iż nie jest dostępna pełna dokumentacja archiwalna przedmiotowego budynku, a wykonanie odkrywek nie było możliwe z uwagi na ciągłe użytkowanie w/w budynku. W związku z czym w trakcie prowadzenia robót budowlanych należy dokonać całościowych odkrywek przed właściwymi robotami budowlanymi, a w szczególności wyburzeniowymi w celu potwierdzenia przedstawionych założeń projektowych.

3. OCENA TECHNICZNA KONSTRUKCJI BUDYNKU

Oględzin stanu technicznego konstrukcji przedmiotowego budynku dokonano w sierpniu 2026 roku. Oceny dokonano na podstawie klasyfikacji przedstawionej w Tab. 1 i Tab. 2.

Tab. 1 Kryteria ogólne oceny i klasyfikacji technicznej stanu elementów budynku

Lp.	Klasyfikacja stanu technicznego	Procentowe zużycie elementu	Kryterium oceny
1	bardzo dobry	0-15	Element budynku jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości materiały.
2	zadowalający	16-30	Element budynku utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji impregnacji.
3	średni	31-50	W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki, nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny.
4	zły	51-70	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont.

Tab. 2 Kryteria pomocnicze oceny i klasyfikacji technicznej stanu elementów budynku

Lp.	Klasyfikacja stanu technicznego	Procentowe zużycie elementu	Oznaki zużycia
1	bardzo dobry	0-15	Mury i posadzki suche. Deformacje nie występują. Elementy nośne, jak np. słupy, rygle czy nadproża odpowiadają wymaganiom normy. Mogą występować drobne rysy na tynkach
2	zadowalający	16-30	Mury i posadzki piwnic suche. Odchylenie elementów nośnych od pionu i poziomu małe. Deformacje występują tylko w elementach drugorzędnych. Nieliczne szczeliny w ścianach lub stropach,
3	średni	31-50	Mury i posadzki piwnic zawilgocone. Odchylenia od poziomu i piony nieco większe. Pęknięcia sklepień i filarów do 10%.
4	Zły	51-70	Mury silnie zawilgocone, występują powierzchniowe i wgłębne korozje. Znaczne odchylenia od poziomu i pionu. Liczne pęknięcia sklepień i filarów, małe zniszczenia murów w różnych miejscach. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów w stosunku do nowych - dużo niższe.

Stan techniczny budynku Szkoły Podstawowej w Rzekuniu uznaje się jako **bardzo dobry** ze zużyciem na poziomie **5%**. Nie stwierdzono nadmiernego osiadania i spękania fundamentów. Nie stwierdzono również żadnych znaczących uszkodzeń mechanicznych oraz nadmiernych ugięć i wychyleń pozostałych elementów konstrukcyjnych, w szczególności stropów i konstrukcji dachów. Poszycie dachu i orynnowanie wymagają czyszczenia, a taśmy izolacyjne wymiany.

4. WERYFIKACJA OBLICZENIOWA DACHU HALI GIMNASTYCZNEJ

W celu weryfikacji konstrukcyjnej istniejącego dachu przyjęto do obliczeń planowane obciążenia od termomodernizacji dachu. Wartości tych obciążeń przedstawiono poniżej:

- **WIATR – I strefa**

Wariant \ Powierzchnie	Współczynnik c_{pe}				
	F	G	H	I	J
I - 0°	-1,70	-1,20	-0,60	-0,60	0,20
	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60
II - 90°	-1,60	-1,30	-0,70	-0,60	-
Wartość charakterystyczna w_e					
I - 0°	-0,96	-0,67	-0,34	-0,34	0,11
	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,34
II - 90°	-0,90	-0,73	-0,39	-0,34	-
Wartość obliczeniowa w_e					
I - 0°	-1,43	-1,01	-0,51	-0,51	0,17
	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,51
II - 90°	-1,35	-1,10	-0,59	-0,51	-
$q_p(ze)$=	0,56	[kN/m^2]		γ_F=	1,50

- **ŚNIEG – III strefa**

α	połać	μ_i	OBCIĄŻENIE CHARAKTERYSTYCZNE [kN/m^2]	γ_f	OBCIĄŻENIE OBLICZENIOWE [kN/m^2]
10°	L	0,80	0,96	1,50	1,44
10°	P	0,80	0,96	1,50	1,44

- **STAŁE DLA DACHU HALI**

LP	NAZWA	OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE [kN/m^2]	γ_F	OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE [kN/m^2]
1	Instalacja fotowoltaiczna + podkonstrukcja	0,25	1,35	0,34
2	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH gr. 13 cm	0,08	1,35	0,11
3	Płyta warstwowa DS 190 z rdzeniem styropianowym gr. 15 cm	0,12	1,35	0,16
4	Stalowa Konstrukcja dachu	-	1,35	-
5	Płyty wygłuszające sufitowe Ecophon Super G gr. 40 mm	0,05	1,35	0,07
6	Instalacje	0,10	1,35	0,14
7	Urządzenia sportowe	0,25	1,35	0,34
	SUMA=	**0,85**		**1,15**

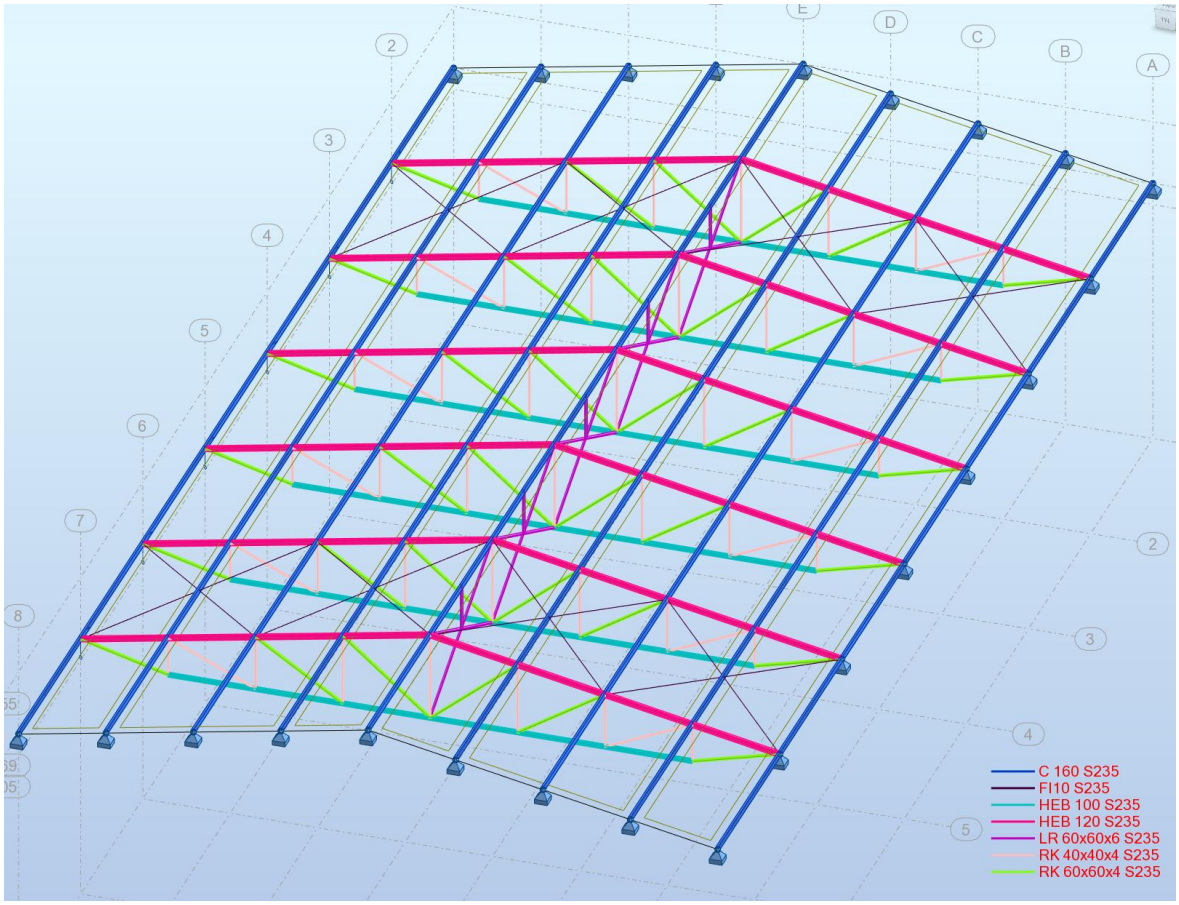
** ciężar własny konstrukcji stalowej przyjęto w programie obliczeniowym.*

- **STAŁE DLA DACHU ZAPLECZA HALI**

LP	NAZWA	OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE [kN/m^2]	γ_F	OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE [kN/m^2]
1	Instalacja fotowoltaiczna + podkonstrukcja	0,25	1,35	0,34
2	blacha dachówkopodobna powlekana	0,08	1,35	0,11
3	Łaty i kontrłaty	0,05	1,35	0,07
4	Paroizolacja	0,01	1,35	0,01
5	Deskowanie pełne / płyta OSB	0,15	1,35	0,20
6	Krokwie 8x16cm	0,15	1,35	0,20
7	Wełna mineralna gr. 15cm	0,18	1,35	0,24
8	Paroizolacja	0,01	1,35	0,01
9	Płyta kanałowa prefabrykowana gr. 24cm	3,50	1,35	4,73
10	Tynk gr. 2cm / płyty G-K	0,40	1,35	0,54
	SUMA=	**4,78**		**6,45**

- **OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE**

Poniżej przedstawiono model MES istniejącej stalowej konstrukcji dachu nad halą gimnastyczną (Rys. 4):



Rys. 4. Model MES dachu nad salą gimnastyczną

Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń konstrukcyjnych poszczególnych elementów uwzględniających projektowane obciażenia od instalacji fotowoltaicznej oraz termomodernizacji:

PRĘT: 308 Belka_308 **PUNKT:** 10 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 5.20 m

---

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+4)*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: C 160 S235

h=16.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=6.5 cm	Ay=15.15 cm2	Az=12.24 cm2	Ax=24.00 cm2
tw=0.8 cm	Iy=925.00 cm4	Iz=85.30 cm4	Ix=7.39 cm4
tf=1.1 cm	Wply=141.44 cm3	Wplz=42.03 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 0.13 kN	My,Ed = -13.10 kN*m	Mz,Ed = -0.02 kN*m	Vy,Ed = 0.00 kN
Nc,Rd = 564.00 kN	My,Ed,max = -13.10 kN*m	Mz,Ed,max = -0.02 kN*m	Vy,T,Rd = 205.55 kN
Nb,Rd = 564.00 kN	My,c,Rd = 33.24 kN*m	Mz,c,Rd = 9.88 kN*m	Vz,Ed = -14.63 kN
	MN,y,Rd = 33.24 kN*m	MN,z,Rd = 9.88 kN*m	Vz,T,Rd = 166.07 kN
	Mb,Rd = 14.23 kN*m		Tt,Ed = -0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 20.46 kN*m	Krzywa,LT - d	XLT = 0.42
Lcr,low=5.20 m	Lam_LT = 1.27	fi,LT = 1.44	XLT,mod = 0.43

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.4.(1))

(My,Ed/MN,y,Rd)^ 1.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.40 < 1.00 (6.2.9.1.(6))

Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)

Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.09 < 1.00 (6.2.6-7)

Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

My,Ed,max/Mb,Rd = 0.92 < 1.00 (6.3.2.1.(1))

N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.83 < 1.00 (6.3.3.(4))

N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.55 < 1.00 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 2.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 30 KOMB23 (1+2+3+5)*1.00

uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 2.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 28 KOMB21 (1+2+4)*1.00

Warunki zostały spełnione.

PRĘT: 176 Belka_176 **PUNKT:** 5 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.44 L = 1.07 m

---

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+4)*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 100 S235

h=10.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=10.0 cm	Ay=22.64 cm2	Az=9.00 cm2	Ax=26.00 cm2
tw=0.6 cm	Iy=450.00 cm4	Iz=167.00 cm4	Ix=9.29 cm4
tf=1.0 cm	Wply=104.21 cm3	Wplz=51.42 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -352.88 kN	My,Ed = 1.81 kN*m

Nt,Rd = 611.00 kN My,pl,Rd = 24.49 kN*m
My,c,Rd = 24.49 kN*m Vz,Ed = 0.24 kN
MN,y,Rd = 11.70 kN*m Vz,c,Rd = 122.11 kN
KLASA PRZEKROJU = 1

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nt,Rd = 0.58 < 1.00 (6.2.3.(1))
My,Ed/My,c,Rd = 0.07 < 1.00 (6.2.5.(1))
My,Ed/MN,y,Rd = 0.15 < 1.00 (6.2.9.1.(2))
Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 34 KOMB27 (1+2+3+4+5)*1.00
uz = 0.1 cm < uz max = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 29 KOMB22 (1+2+3+4)*1.00

Warunki zostały spełnione.

PRĘT: 169 Belka_169 **PUNKT:** 10 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 2.64 m

---

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+4)*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 40x40x4 S235

h=4.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=4.0 cm	Ay=2.79 cm2	Az=2.79 cm2	Ax=5.59 cm2
tw=0.4 cm	Iy=11.80 cm4	Iz=11.80 cm4	Ix=18.66 cm4
tf=0.4 cm	Wply=7.01 cm3	Wplz=7.01 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -70.02 kN
Nt,Rd = 131.36 kN
KLASA PRZEKROJU = 1

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nt,Rd = 0.53 < 1.00 (6.2.3.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 27 KOMB20 (1+2+3)*1.00
uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 27 KOMB20 (1+2+3)*1.00

u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 0.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 1*4
u inst,z = 0.0 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 0.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 1*4

Warunki zostały spełnione.

PRĘT: 188 Belka_188 **PUNKT:** 10 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 2.44 m

---

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+4)*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa

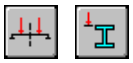


PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 120 S235

h=12.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=12.0 cm	Ay=29.19 cm2	Az=10.96 cm2	Ax=34.00 cm2
tw=0.7 cm	Iy=864.00 cm4	Iz=318.00 cm4	Ix=13.90 cm4
tf=1.1 cm	Wply=165.21 cm3	Wplz=80.97 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

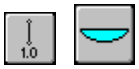
N,Ed = 347.91 kN	My,Ed = 1.69 kN*m	Mz,Ed = -0.00 kN*m	Vy,Ed = 0.04 kN
Nc,Rd = 799.00 kN	My,Ed,max = 2.79 kN*m	Mz,Ed,max = 0.09 kN*m	Vy,T,Rd = 395.90 kN
Nb,Rd = 700.63 kN	My,c,Rd = 38.82 kN*m	Mz,c,Rd = 19.03 kN*m	Vz,Ed = -0.88 kN
	MN,y,Rd = 24.68 kN*m	MN,z,Rd = 17.61 kN*m	Vz,T,Rd = 148.60 kN
	Mb,Rd = 38.82 kN*m		Tt,Ed = 0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 344.42 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 1.00
Lcr,upp=1.00 m	Lam_LT = 0.34	fi,LT = 0.53	XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

Ly = 2.44 m	Lam_y = 0.52	Lz = 1.00 m	Lam_z = 0.35
Lcr,y = 2.44 m	Xy = 0.88	Lcr,z = 1.00 m	Xz = 0.92
Lamy = 48.49	kyy = 1.04	Lamz = 32.70	kyz = 0.56

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.44 < 1.00 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^2.18 = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lambda,y = 48.49 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 32.70 < Lambda,max = 210.00 STABILNY
My,Ed,max/Mb,Rd = 0.07 < 1.00 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.57 < 1.00
(6.3.3.(4))

N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.52 < 1.00 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 34 KOMB27 (1+2+3+4+5)*1.00

uz = 0.1 cm < uz max = L/250.00 = 1.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 29 KOMB22 (1+2+3+4)*1.00

Warunki zostały spełnione.

PRĘT: 201 Belka_201 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

---

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB2 (1+2)*1.35+4*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4 S235

h=6.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=6.0 cm	Ay=4.40 cm2	Az=4.40 cm2	Ax=8.79 cm2
tw=0.4 cm	Iy=45.40 cm4	Iz=45.40 cm4	Ix=70.25 cm4
tf=0.4 cm	Wply=17.64 cm3	Wplz=17.64 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 63.53 kN

Nc,Rd = 206.56 kN

Nb,Rd = 79.22 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

Ly = 3.15 m	Lam_y = 1.47	Lz = 3.15 m	Lam_z = 1.47
Lcr,y = 3.15 m	Xy = 0.38	Lcr,z = 3.15 m	Xz = 0.38
Lamy = 138.46		Lamz = 138.46	

względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.31 < 1.00 (6.2.4.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lambda,y = 138.46 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 138.46 < Lambda,max = 210.00 STABILNY

N,Ed/Nb,Rd = 0.80 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 28 KOMB21 (1+2+4)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 34 KOMB27 (1+2+3+4+5)*1.00

u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 1.0 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 1*4
u inst,z = 0.0 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 1.0 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 1*4 + 1*6

WARUNKI NIE ZOSTAŁY SPEŁNIONE – WWYMAGA SIĘ WZMOCNIENIA.

PRĘT: 97 Belka_97 **PUNKT:** 10 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 2.48 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+4)*1.50

MATERIAŁ:
S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4 S235

h=6.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=6.0 cm	Ay=4.40 cm2	Az=4.40 cm2	Ax=8.79 cm2
tw=0.4 cm	Iy=45.40 cm4	Iz=45.40 cm4	Ix=70.25 cm4
tf=0.4 cm	Wply=17.64 cm3	Wplz=17.64 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:
N,Ed = -277.79 kN
Nt,Rd = 206.56 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nt,Rd = 1.34 > 1.00 (6.2.3.(1))

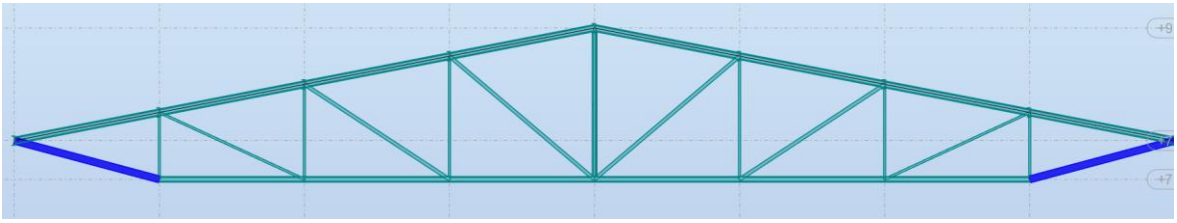
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.2 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 27 KOMB20 (1+2+3)*1.00
uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.2 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 29 KOMB22 (1+2+3+4)*1.00

WARUNKI NIE ZOSTAŁY SPEŁNIONE – WWYMAGA SIĘ WZMOCNIENIA.

Na podstawie powyższych obliczen można stwierdzić, że dla projektowanej sytuacji obliczeniowej nie są spełnione warunki SGN dla skrajnych krzyżulców wykonanych z rur kwadratowych RK60x60x4mm. Wymagają one zatem wzmocnienia poprzez dospawanie bliźniaczego profile kwadratowego RK60x60x4mm ze stali S235. Na Rys. 5 wskazano graficznie element wymagające wzmocnienia. Pozostałe elementy dachu spełniają warunki SGN I SGU i nie wymagają wzmocnienia.



Rys. 5. Skrajne krzyżulce dźwigara kratowego wymagające wzmocnienia (kolor niebieski)

W przypadku konstrukcji stropodachów zaplecza dodatkowe obciążenie od planowanych paneli fotowoltaicznych oraz płyt izolacji termicznej stanowia poniżej 5% całkowitego obciążenia I nie wpływają w sposób istotny na jego wytężenie.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

[1] Stan techniczny budynku Szkoły Podstawowej w Rzekuniu uznaje się jako **bardzo dobry** ze zużyciem na poziomie **5%**. Poszycie dachu i orynnowanie wymagają czyszczenia, a taśmy izolacyjne wymiany.

[2] Na podstawie weryfikacji obliczeniowej warunków SGN i SGU oraz oceny technicznej istniejącego budynku szkoły dopuszcza się warunkowo wykonanie termomodernizacji oraz montażu instalacji fotowoltaicznej w założonym zakresie - wymaga się wzmocnienia skrajnych krzyżulców RK60x60x4mm poprzez dospawanie bliźniaczych kształtowników.

[3] Niniejsze opracowanie nie stanowi podstawy do realizacji robót budowlanych. Wymagane jest sporządzenie właściwej dokumentacji projektowej i uzyskanie stosownych pozwoleń.

6. KLAUZULE

[1] Publikacja tylko za zgodą autora.

[2] Autor nie zgadza się na publikacje wybiórczą.

[3] Wszelkie niejasności powinny być wyjaśnione w terminie 1 miesiąca od wykonania niniejszej ekspertyzy.

[4] Ekspertyza jest ważna przez okres 1 roku od daty jej sporządzenia.

[5] Ekspertyza jest opracowaniem autorskim.

[6] Niniejsze stanowisko jest oświadczeniem wiedzy w sprawie sporządzonym na podstawie udostępnionych dokumentów przez Zamawiającego. Nie ma ono mocy powszechnie obowiązującej, nie stanowi wykładni prawa, a ma wyłącznie walor informacyjny i doradczy.

Opracował:

DR INŻ. RAFAŁ WASILCZYK
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń
nr ewid. **MAZ/0513/PWBKb/18**