



**INSTYTUT GOSPODARKI
NIERUCHOMOŚCIAMI**

ul. Mickiewicza 29, 40-085 Katowice
www.ign.org.pl biuro@ign.org.pl
tel. 32 203 89 30

**EKSPERTYZA TECHNICZNA
MOŻLIWOŚCI ZAMOCOWANIA
KONSTRUKCJI PANELI
FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU
BUDYNKU MIESZKALNEGO
ZLOKALIZOWANEGO W PIEKARACH
ŚLĄSKICH PRZY UL. MIARKI 15 I 16**

Inwestor:
Zakład Gospodarki Mieszkaniowej
ul. Gen. Jerzego Ziętka 60,
41-940 Piekary Śląskie

Opracował:
inż. Andrzej Dzwonkowski
upr. bud. SLK/3136/PWOK/10

podpis.....

inż. Andrzej Dzwonkowski
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr evid.: SLK/3136/PWOK/10

marzec 2023r.

SPIS TREŚCI

1	Podstawa opracowania	3
2	Przedmiot opracowania	3
3	Cel i zakres opracowania	3
4	Lokalizacja	3
5	Opis stanu istniejącego	4
5.1	Dane liczbowe	4
5.2	Stan istniejący	4
6	Oddziaływanie na konstrukcję.....	5
6.1	Zestawienie norm	5
6.2	Zestawienie obciążeń stałych na dach:.....	6
6.3	Zestawienie obciążeń zmiennych na dach:.....	6
7	Obliczenia	7
7.1	Sprawdzenie warunku nośności konstrukcji drewnianej dachu	7
8	Wnioski.....	9
8.1	Uprawnienia zawodowe	10

1 Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku. Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 roku nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Dokumentacja archiwalna, inwentaryzacje.
- Wizje lokalne.
- Aktualne normy i przepisy budowlane, literatura fachowa.

2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest istniejący budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany w Piekarach Śląskich przy ulicy Miarki 15 i 16. Budynek administrowany jest przez ZGM Piekary Śląskie

3 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest ekspertyza techniczna w aspekcie możliwości i sposobu zamocowania instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

4 Lokalizacja

Budynek znajduje się przy ulicy Miarki 15 i 16 w Piekarach Śląskich.



5 Opis stanu istniejącego

5.1 Dane liczbowe

Powierzchnia netto budynku: 1220 m²

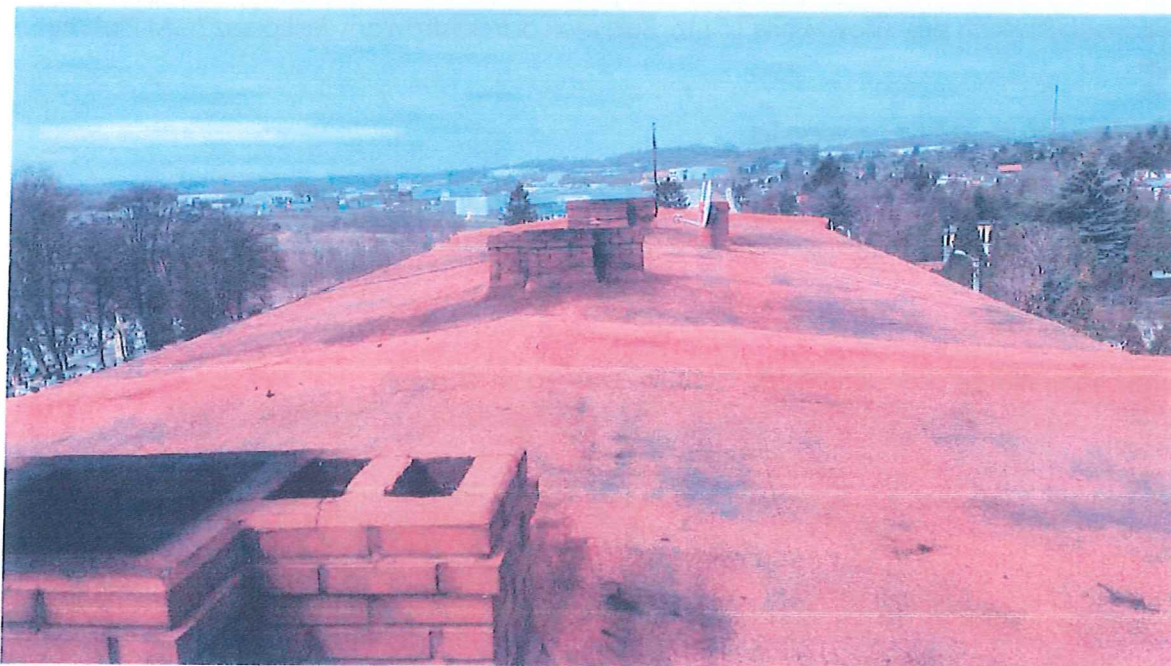
Liczba kondygnacji budynku: 3 + poddasze

5.2 Stan istniejący

Budynek który jest przedmiotem niniejszej ekspertyzy jest to budynek mieszkalny wielorodzinny znajdujący się w Piekarach Śląskich. Budynek został wykonany w technologii tradycyjnej.

Budynek trzy kondygnacyjny.

Dach wykonany z konstrukcji drewnianej, przykryty pełnym deskowaniem. Więźba dachowa jest w stanie dobrym.



6 Oddziaływanie na konstrukcję

6.1 Zestawienie norm

NORMY wg PN

- Norma PN-90 / B-03000 Obliczenia statyczne.
- Norma PN-82 / B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- Norma PN-82 / B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- Norma PN-77/B-02011 Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych.
Obciążenie wiatrem.
- Norma PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- Norma PN-80 / B-02010 Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych.
Obciążenia śniegiem.
- Norma PN-87-B-02013 Obciążenia budowli. Obciążenie oblodzeniem.
- Norma PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Norma PN-EN 12975-1: „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – kolektory słoneczne – Część 1: Wymagania ogólne”.
- Norma PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
- Norma PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Norma PN-81 / B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Norma PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i projektowanie

NORMY wg EN:

- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych

6.2 Zestawienie obciążeń stałych na dach:

Lp	Opis obciążenia	Obc. Char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa hydro izolacyjna	0,10	1,35	--	0,14
2.	Izolacja termiczna	0,05	1,35	--	0,07
3.	Papa na deskowaniu	0,35	1,35	--	0,47
4.	Płatwie i krokwie – obciążenie automatycznie uwzględnione w programie obliczeniowym				
Σ :		0,5	1,35	--	0,68

6.3 Zestawienie obciążeń zmiennych na dach:

6.3.1 Obciążenie użytkowe dachu:

Lp	Opis obciążenia	Obc. Char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe – powierzchnia kategorii H (dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw)	0,50	1,5	--	0,75
2.	Obciążenie panelami fotowoltaicznymi	0,50	1,5	--	0,75
Σ :		1,00	1,5	--	1,50

Uwaga: Założono że obciążenie użytkowe 0,50 kN/m² wyklucza się z obciążeniem panelami fotowoltaicznymi

6.3.2 Obciążenie śniegiem dachu:

Lp	Opis obciążenia	Obc. Char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu wg PN-EN 1991-1-3	0,72	1,5	--	1,08
Σ :		0,72	1,5	--	1,08

7 Obliczenia

7.1 Sprawdzenie warunku nośności konstrukcji drewnianej dachu

Aktualne charakterystyczne obciążenia zewnętrzne równomiernie rozłożone oddziaływujące na 1m² połaci dachowej

Sprawdzenie płaty kalenicowej:

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 15.0$ cm

Wysokość $h = 15.0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C20**

→ $f_{m,k} = 20$ MPa, $f_{t,0,k} = 12$ MPa, $f_{c,0,k} = 19$ MPa, $f_{v,k} = 2.2$ MPa, $E_{0,mean} = 9.5$ GPa, $\rho_k = 330$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatek podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów $l = 3.80$ m

Odległość podparcia płaty mieczem $a_m = 0.60$ m

element w remontowanym obiekcie starym

Obciążenia płaty:

- obciążenie stałe $[0.500 \cdot (0.5 \cdot 4.80 + 0.5 \cdot 0.50) / \cos 10.0^\circ]$

$$G_k = 1.345 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1.10$$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płaty

- obciążenie śniegiem $[1.080 \cdot 0.5 \cdot 4.80 + 0.720 \cdot 0.5 \cdot 0.50]$

$$S_k = 2.772 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1.50$$

- obciążenie wiatrem - wariant I (pionowe) $[-0.216 \cdot 0.5 \cdot 4.80 + -0.486 \cdot 0.5 \cdot 0.50]$

$$W_{k,z} = -0.640 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1.50$$

- obciążenie wiatrem - wariant I (poziome) $[-0.216 \cdot 0.5 \cdot 4.80 \cdot (\sin 10.0^\circ / \cos 10.0^\circ) - 0.486 \cdot 0.5 \cdot 0.50 \cdot (\sin 10.0^\circ / \cos 10.0^\circ)]$

$$W_{k,y} = -0.070 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1.50$$

- obciążenie wiatrem - wariant II (pionowe) $[-0.486 \cdot 0.5 \cdot 4.80 + -0.216 \cdot 0.5 \cdot 0.50]$

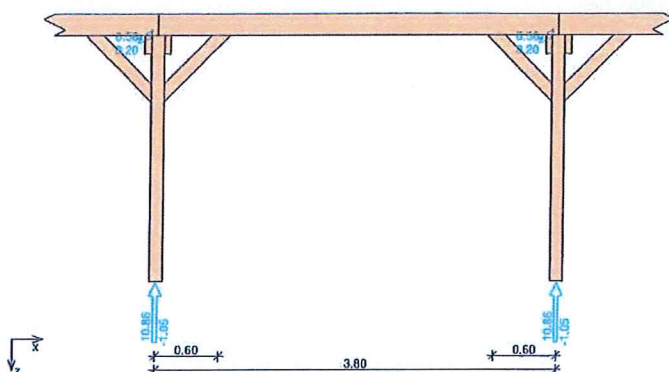
$$W_{k,z} = -1.220 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1.50$$

- obciążenie wiatrem - wariant II (poziome) $[-0.486 \cdot 0.5 \cdot 4.80 \cdot (\sin 10.0^\circ / \cos 10.0^\circ) + -0.216 \cdot 0.5 \cdot 0.50 \cdot (\sin 10.0^\circ / \cos 10.0^\circ)]$

$$W_{k,y} = -0.196 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1.50$$

WYNIKI:

— R_x [kN]
— R_y [kN] dla jednego odcinka (prześcia)



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stale max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 4.83 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0.00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 8.59 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 12.31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0.00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 12.31 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0.7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0.489 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0.698 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stale+śnieg)

$$u_{fin,z} = 9.50 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0.00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0.5} = 9.50 \text{ mm} < u_{net,fin} = 19.50 \text{ mm} \quad (48.7\%)$$

Sprawdzenie krokwi:

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12.0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 14.0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3.0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C20**

$$\rightarrow f_{m,k} = 20 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 12 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 19 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2.2 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 9.5 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 10.0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 1.10 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0.00 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4.80 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 0.00 \text{ m}$

element w remontowanym obiekcie starym

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0.500 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1.10$$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 10.0 st.):

$$S_k = 0.720 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1.50$$

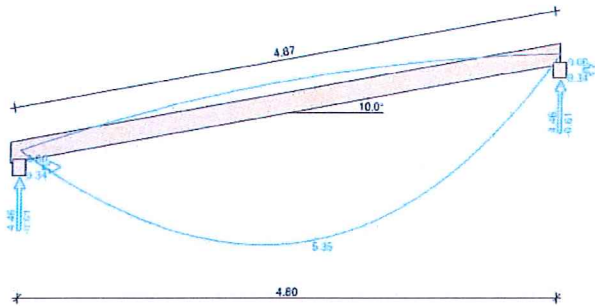
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=10.0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10.0 m, B=9.0 m, L=10.0 m, nachylenie połaci 10.0 st., beta=1.80):

$$p_k = -0.486 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1.50$$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0.000 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}$

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]

**Zginanie:**

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{prześl}} = 5.35 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = 0.00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 13.65 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 12.31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.109 > 1 \quad (!!!)$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0.02 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 12.31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.001 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$U_{\text{fin}} = 57.02 \text{ mm} > U_{\text{net,fin}} = 1.5 \cdot l / 200 = 36.56 \text{ mm} \quad (156.0\%) \quad (!!!)$$

Warunek nośności nie jest spełniony.

Płatew w sposób bezpieczny przenosi aktualne obciążenie, natomiast nośność krokwi jest przekroczona o 10% a dopuszczalne ugięcie w obiektach remontowanych / starych jest przekroczone o 56% Wnioski

- Na podstawie przeprowadzonej analizy statyczno-wytrzymałościowej stwierdza się, że nośność konstrukcji dachu jest już na dzień dzisiejszy przekroczona i nie ma możliwości montażu na dachu dodatkowego obciążenia w postaci paneli fotowoltaicznych i ich podkonstrukcji
- Aby przeprowadzić montaż instalacji fotowoltaicznej należy w pierwszej kolejności wykonać wzmocnienie elementów więźby dachowej – krokwi
- Proponuje się wykonanie wzmocnienia krokwi poprzez przekręcenie za pomocą śrub M12 deski z drewna konstrukcyjnego klasy co najmniej C20, o szerokości 5cm i wysokości 16cm obustronnie
- W przypadku montażu podkonstrukcji paneli fotowoltaicznych do konstrukcji wzmocnionego dachu należy użyć śruby M12 z powiększoną podkładką do konstrukcji drewnianych (DIN 440; ISO 7094; PN-82019) od wewnętrznej strony budynku

Uwaga:

Ekspertyza techniczna nie zastępuje Projektu Budowlanego.

8.1 Uprawnienia zawodowe



SLK/OKK/7131 7132/3136/10

Katowice dnia 16 grudnia 2010 r

DECYZJA

Na podstawie 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. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB
nadaje Panu Andrzejowi Dzwonkowski
 inż. budownictwa
 ur. dnia 04 maja 1977 w Gliwicach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3136/PWOK/10
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień

- sporządzanie projektu architektoniczno - budowlanego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Andrzej Dzwonkowski** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**.

Pouczenie




1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru 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 Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Andrzej Dzwonkowski
 Froehlich 19
 41-800 Zabrze
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
 Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

1. 
 mgr inż. Piotr Szatkowski
2. 
 mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
 mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-PRY-3HM-YHY *

Pan Andrzej Dzwonkowski o numerze ewidencyjnym SLK/BO/7030/11
adres zamieszkania ul. Froehlicha 19, 41-800 Zabrze
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-03 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78⁴ 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 równoznaczne 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.



