

**SUPLEMENT
DO
EKSPERTYZY TECHNICZNEJ
BUDYNKÓW KOMENDY REJONOWEJ POLICJI WARSZAWA I
PRZY UL. BELWEDERSKIEJ 16 W WARSZAWIE**



ZLECENIODAWCA: Skarb Państwa – Komendant Stołeczny Policji w Warszawie
00-150 Warszawa, ul. Nowolipie 2

DOTYCZY: Budynki Komendy Rejonowej Policji Warszawa I
przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie

AUTOR OPRACOWANIA :

Biuro Realizacji Inwestycji
AWANGARDA
mgr inż. Wojciech Włodarczyk

Warszawa 28-06-2020 r.



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Podstawa opracowania suplementu do ekspertyzy
2. Przedmiot suplementu do ekspertyzy
3. Cel suplementu do ekspertyzy
4. Zakres suplementu do ekspertyzy
5. Materiały wykorzystane w suplemencie do ekspertyzy
6. Roboty zabezpieczające dla budynku „A”
 - 6.1. Sprawdzenie nośności podstemplowanych dźwigarów dachowych i stemplowania
7. Roboty zabezpieczające dla budynku „B”
 - 7.1. Sprawdzenie nośności tymczasowych krokwi
8. Roboty zabezpieczające dla budynku „C”
9. Roboty zabezpieczające dla budynku „D”
 - 9.1. Sprawdzenie nośności tymczasowych krokwi
10. Wnioski końcowe

Załączniki:

1. Załącznik nr 1 - Dokumenty zawodowe
2. Załącznik nr 2 – Część rysunkowa
 - Rys. nr 1 – Garaż - Budynek A – podstemplowanie dźwigarów dachowych
 - Rys. nr 2 – Budynek „B” zabezpieczenie dachu
 - Rys. nr 3 – Budynek „D” zabezpieczenie dachu



1. PODSTAWA OPRACOWANIA SUPLEMENTU DO EKSPERTYZY

Zlecenie z dnia 22-06-2010 r. ze Skarbem Państwa – Komendant Stołeczny Policji w Warszawie przy ul. Nowolipie 2 00-150 Warszawa.

2. PRZEDMIOT SUPLEMENTU DO EKSPERTYZY

Przedmiotem niniejszej suplementu do ekspertyzy są Budynki Komendy Rejonowej Policji Warszawa I przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie.

3. CEL SUPLEMENTU DO EKSPERTYZY

Celem suplementu do ekspertyzy jest określenie rodzaju i zakresu wykonania tymczasowych robót zabezpieczających, umożliwiających dalszą bezpieczną eksploatację budynków po upływie zalecanego w ekspertyzie 12 miesięcznego okresu (od daty opracowania ekspertyzy) na podjęcie robót remontowo-modernizacyjnych.

4. ZAKRES SUPLEMENTU DO EKSPERTYZY

Zakresem ekspertyzy objęte są zagadnienia techniczne związane bezpośrednio z wymienionym wyżej celem:

5. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W SUPLEMENCIE DO EKSPERTYZY

- 5.1. Ekspertyza techniczna budynków Komendy Rejonowej Policji Warszawa I przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie OPRACOWANA PRZEZ Biuro Realizacji Inwestycji AWANGARDA Wojciech Włodarczyk ze stycznia 2020 r.
- 5.2. Studium projektowe modernizacji, rozbudowy i adaptacji zespołu budynków administracyjno garażowych przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – opracowane przez arch. Lesława Jędruszczaka z grudnia 1990r.
- 5.3. Ekspertyza Techniczna nr 67/91 drewnianego dachu nad pomieszczeniami garażowymi, socjalno administracyjnymi i stolarnią w budynku przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – opracowana przez mgr inż. Mariana Kowalskiego z 03-06-1991r.
- 5.4. Wyniki badań technicznych podłoża gruntowego dla projektowanych garaży Komendy Stołecznej Policji w Warszawie przy ul. Belwederskiej 16 opracowane przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Warszawa ul. Berezyńska 29 z maja 1991r.
- 5.5. Projekt techniczny - Instalacje centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w budynku administracyjno – garażowo – warsztatowym. Warszawa ul. Belwederska 16 – opracowany przez Pracownię Projektową „DOM” Warszawa ul. Maklakiewicza 11 m 88 z grudnia 1991r.
- 5.6. Projekt techniczny rozbudowy i adaptacji zespołu budynków garażowo - administracyjnych przy ul. Belwederskiej 16w Warszawie – Opis techniczny – opracowany przez „INTRAS” Sp. z o.o. 02-010 Warszawa ul. Nowowiejska 39 m 8 z grudnia 1991r.
- 5.7. Projekt techniczny rozbudowy i adaptacji zespołu budynków garażowo - administracyjnych przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – Architektura budynek „A” – opracowany przez



- „INTRAS” Sp. z o.o. 02-010 Warszawa ul. Nowowiejska 39 m 8 z grudnia 1991r.
- 5.8. Projekt techniczny rozbudowy i adaptacji zespołu budynków garażowo - administracyjnych przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – Konstrukcja budynek „A” – opracowany przez „INTRAS” Sp. z o.o. 02-010 Warszawa ul. Nowowiejska 39 m 8 z grudnia 1991r.
 - 5.9. Projekt techniczny rozbudowy i adaptacji zespołu budynków garażowo - administracyjnych przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – budynek „B” – opracowany przez „INTRAS” Sp. z o.o. 02-010 Warszawa ul. Nowowiejska 39 m 8 z grudnia 1991r.
 - 5.10. Projekt techniczny rozbudowy i adaptacji zespołu budynków garażowo - administracyjnych przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – budynek „C” – opracowany przez „INTRAS” Sp. z o.o. 02-010 Warszawa ul. Nowowiejska 39 m 8 z grudnia 1991r.
 - 5.11. Projekt techniczny wewnętrznych instalacji elektrycznych i słaboprądowych w budynku „B” przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – opracowany przez „INTRAS” Sp. z o.o. 02-010 Warszawa ul. Nowowiejska 39 m 8 ze stycznia 1992r.
 - 5.12. Ekspertyza Techniczna nr 89/2006 – konstrukcyjna budynku administracyjnego wraz z częścią warsztatową przy ul. Belwederskiej 16 w Warszawie – opracowana przez mgr inż. Kazimierza Kielana z 08-08-2006r.
 - 5.13. Projekt zabezpieczenia dźwigara garażu na ul. Belwederskiej 16 w Warszawie z września 2007r.
 - 5.14. [1] Kazimierz Czaplński -Dawne wyroby ze stopów żeliwa - DWE 2009.
 - 5.15. [2] Hoła J., Matkowski Z., Wybrane problemy dotyczące zabezpieczeń przeciwwilgociowych ścian w istniejących obiektach murowanych, XXIV Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie budowlane” Szczecin – Międzyzdroje, 2009, 73-92
 - 5.16. Eugeniusz Masłowski, Danuta Spizewska Wzmocnienie konstrukcji budowlanych - ARKADY 2000r.
 - 5.17. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (dz.U.nr.89.poz.414) z późniejszymi zmianami.
 - 5.18. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - 5.19. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.
 - 5.20. Polskie normy oraz literatura fachowa i własne doświadczenie zawodowe autorów niniejszego opracowania.

6. ROBOTY ZABEZPIEZAJĄCE DLA BUDYNKU „A”

Zgodnie z opracowaną ekspertyzą techniczną dach nad garażem jest w złym stanie technicznym, stwierdzono uszkodzenia i osłabienia drewnianych, dwuteowych dźwigarów dachu w postaci miejscowych rozwarstwień pasa dolnego i górnego od środka, co w przypadku wystąpienia dużych obciążeń od śniegu grozi utratą stateczności i przekroczeniem naprężeń dopuszczalnych w dźwigarach.

Tym samym stwarza zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

W związku z powyższym należy wykonać następujące prace zabezpieczające:

- wyłączyć górny poziom garażu z użytkowania,
- podstemplować dźwigary dachowe stemplami drewnianymi 2 x (14 x 14) cm ustawiając je na



podwalinach w rozstawie co ok. 2 m.

Pomiędzy poszczególnymi stemplami jednego dźwigara wykonać stężenia krzyżowe za pomocą desek gr. 2,5 cm. Stemple poszczególnych dźwigarów również należy stężyć deskami gr. 2,5 cm,

Proponowany sposób zabezpieczenia dachu garażu budynku 'A' przedstawiono na **Rys. nr 1**,

6.1. Sprawdzenie nośności podstemplowanych dźwigarów dachowych i stemplowania

Obciążenia

Obciążenia z dachu istniejący - ciężar własny

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Papa z deskowaniem	0.400	[kN/m ²]	0.920	0.368	1.100	0.405
2	Płatwie	6.000	[kN/m ²]	0.052	0.312	1.100	0.343
3	Lampy/sufit podwieszony	0.500	[kN/m ²]	0.920	0.460	1.100	0.506
					$g^k_1=1.140$	1.100	$g^d_1=1.254$
			mnożnik sumy	4.000	$G^k_1=4.560$	1.100	$G^d_1=5.016$
					[kN]		[kN]

Wiatr ssanie 1 połac szer. 3,2m

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie wiatrem	-0.585	[kN/m ²]	0.828	-0.484	1.500	-0.727
					$w^k_2=-0.484$	1.500	$w^d_2=-0.727$
			mnożnik sumy	4.000	$W^k_2=-1.938$	1.500	$W^d_2=-2.906$
					[kN]		[kN]

Wiatr ssanie 2 szer. 7,4m

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]



1	Obciążenie wiatrem	-0.778	[kN/m ²]	0.828	-0.644	1.500	-0.966
					$w_3^k = -0.644$	1.500	$w_3^d = -0.966$
			mnożnik sumy	4.000	$W_3^k = -2.577$	1.500	$W_3^d = -3.865$
					[kN]		[kN]

Wiatr ssanie 3 szer. 7,4m

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie wiatrem	-0.426	[kN/m ²]	0.828	-0.353	1.500	-0.529
					$w_4^k = -0.353$	1.500	$w_4^d = -0.529$
			mnożnik sumy	4.000	$W_4^k = -1.411$	1.500	$W_4^d = -2.116$
					[kN]		[kN]

Śnieg 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.720	[kN/m ²]	0.920	0.662	1.500	0.994
					$s_6^k = 0.662$	1.500	$s_6^d = 0.994$
			mnożnik sumy	4.000	$S_6^k = 2.650$	1.500	$S_6^d = 3.974$
					[kN]		[kN]

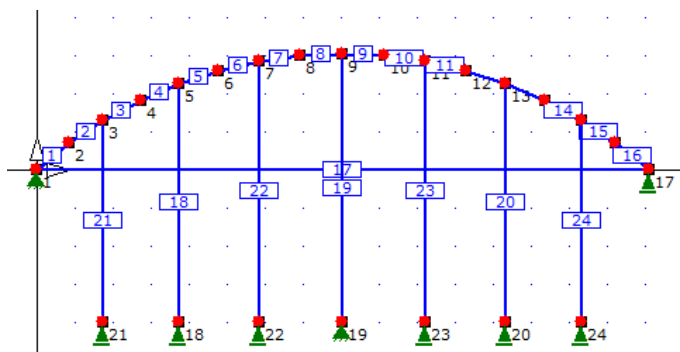
Śnieg – 2

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	1.958	[kN/m ²]	0.920	1.801	1.500	2.702
					$s_7^k = 1.801$	1.500	$s_7^d = 2.702$
			mnożnik sumy	4.000	$S_7^k = 7.205$	1.500	$S_7^d = 10.808$
					[kN]		[kN]



Dach podstemplowany

Geometria układu



Lista węzłów

Nr Węzła	X[m]	Y[m]
1	0.00	0.00
2	0.85	0.68
3	1.76	1.28
4	2.72	1.80
5	3.73	2.23
6	4.77	2.56
7	5.83	2.80
8	6.91	2.95
9	8.00	3.00
10	9.09	2.95
11	10.17	2.80
12	11.23	2.56
13	12.27	2.23
14	13.28	1.80
15	14.24	1.28
16	15.15	0.68
17	16.00	0.00
18	3.73	-4.00
19	8.00	-4.00
20	12.27	-4.00
21	1.76	-4.00
22	5.83	-4.00
23	10.17	-4.00
24	14.24	-4.00

Lista materiałów

Nr Materiału	Nazwa	E[kPa]	Ciężar własny [kN/m ³]	Alfa t
1	Klejone GL24h	11600000.00	5.50	0.000005
2	Lite C20	9500000.00	5.50	0.000005

PRĘT NAJBARDZIEJ OBCIĄŻONY

Siły wewnętrzne (Pręt 2) kombinacja obciążeń 6

Ekstr. z obw. sił wewnętrznych dla komb. - Pręt 2

Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	4.39	-0.67	-8.55	6
2	0.50	2.40	-6.58	-4.65	6
3	1.00	-0.21	-0.55	-2.65	2
ext M _{max}	0.00	4.39	-0.67	-8.55	6

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	-0.06	0.28	-5.47	2
2	0.50	-0.02	-0.13	-4.06	2
3	1.00	-2.74	-12.19	-0.95	6
ext M _{min}	1.00	-2.74	-12.19	-0.95	6

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	-0.06	0.28	-5.47	2
2	0.50	-0.02	-0.13	-4.06	2
3	1.00	-0.21	-0.55	-2.65	2
ext T _{max}	0.00	-0.06	0.28	-5.47	2

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	4.39	-0.67	-8.55	6
2	0.50	2.40	-6.58	-4.65	6
3	1.00	-2.74	-12.19	-0.95	6
ext T _{min}	0.98	-2.72	-12.19	-0.95	6

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	1.34	-0.18	-5.16	1
2	0.50	0.66	-2.32	-3.75	1
3	1.00	-2.74	-12.19	-0.95	6
ext N _{max}	0.98	-2.72	-12.19	-0.95	6



Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	0.97	0.14	-9.43	3
2	0.50	0.48	-1.92	-6.94	3
3	1.00	-1.13	-3.97	-4.45	3
ext N _{min}	0.00	0.97	0.14	-9.43	3

Sprawdzenie nośności pręta nr 2.

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	m _{xy}	m _{yz}	wz	ws	wr	wt
1	pręt	C14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- m_{xy} - Współczynnik wybożenia w płaszczyźnie układu xy
m_{yz} - Współczynnik wybożenia z płaszczyzny układu yz
wz - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie
ws - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie
wr - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
wt - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	E _{0,mean}	E _{0,05}	E _{90,mean}	G _{mean}	r _k	r _{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
Lite C14	14.0	8.0	0.4	16.0	2.0	3.0	7000	4700	230	440	290	350

- f_{m,k} - Wytrzymałość na zginanie
f_{t,0,k} - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
f_{t,90,k} - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
f_{c,0,k} - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
f_{c,90,k} - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien
f_{v,k} - Wytrzymałość na ścinanie
E_{0,mean} - Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
E_{0,05} - 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
E_{90,mean} - Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
G_{mean} - Średni moduł odkształcenia postaciowego
r_k - Gęstość charakterystyczna
r_{mean} - Gęstość średnia

Pręt 2 - Pręt
N = 40.23 kN
M = -3.60 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.60}{5.54} + \frac{3.06}{9.69} = 0.29 + 0.32 = 0.60 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{czit} * f_{md}} = \frac{3.06}{1.00 * 9.69} = 0.32 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 40.23 kN
M = -1.70 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.60}{5.54} + \frac{1.44}{9.69} = 0.29 + 0.15 = 0.44 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{czit} * f_{md}} = \frac{1.44}{1.00 * 9.69} = 0.15 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -3.47 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.21}{2.08} = 0.10 \leq 1$$

Naprężenia OK:

Warunek spełniony podstemplowany dźwigar przenosi przyjęte obciążenia.

Sprawdzenie nośności drewnianego stemplowania:

Najbardziej obciążony jest stempel nr 21

Ekstr. z obw. sił wewnętrznych dla komb. – stempel 21



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-26.32	6
2	0.50	0.00	0.00	-26.32	6
3	1.00	0.00	0.00	-9.74	1
ext M _{max}	0.00	0.00	0.00	-26.32	6

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-1.48	2
2	0.50	0.00	0.00	-1.48	2
3	1.00	0.00	0.00	-9.74	1
ext M _{min}	1.00	0.00	0.00	-9.74	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-1.48	2
2	0.50	0.00	0.00	-1.48	2
3	1.00	0.00	0.00	-1.48	2
ext T _{max}	0.00	0.00	0.00	-1.48	2

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-26.32	6
2	0.50	0.00	0.00	-26.32	6
3	1.00	0.00	0.00	-26.32	6
ext T _{min}	0.00	0.00	0.00	-26.32	6

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-1.48	2
2	0.50	0.00	0.00	-1.48	2
3	1.00	0.00	0.00	-1.48	2
ext N _{max}	0.00	0.00	0.00	-1.48	2

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Numer kombinacji obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-26.32	6
2	0.50	0.00	0.00	-26.32	6
3	1.00	0.00	0.00	-26.32	6
ext N _{min}	0.00	0.00	0.00	-26.32	6

Pręt nr.21 - wymiarowanie - Wiązary dachowe drewniane 2

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	mxy	myz	wz	ws	wr	wt
1	pręt	C20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- mxy - Współczynnik wybożenia w płaszczyźnie układu xy
myz - Współczynnik wybożenia z płaszczyzny układu yz
wz - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie
ws - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie
wr - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
wt - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E0,mean	E0,05	E90,mean	Gmean	rk	rmean
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
Lite C20	20.0	12.0	0.4	19.0	2.3	3.6	9500	6400	320	590	330	390

- fm,k - Wytrzymałość na zginanie
ft,0,k - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
ft,90,k - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
fc,0,k - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
fc,90,k - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien
fv,k - Wytrzymałość na ścinanie
E0,mean - Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
E0,05 - 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
E90,mean - Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
Gmean - Średni moduł odkształcenia postaciowego
rk - Gęstość charakterystyczna
rmean - Gęstość średnia

Pręt 21 - Pręt

N = -27.13 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.94}{0.52 * 13.15} + \frac{0.00}{13.85} = 0.14 + 0.00 = 0.14 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.94}{0.14 * 13.15} + 0.7 * \frac{0.00}{13.85} = 0.52 + 0.00 = 0.52 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -27.75 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} = \frac{0.96}{0.52 * 13.15} = 0.14 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{0.96}{0.14 * 13.15} = 0.53 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 0.00 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

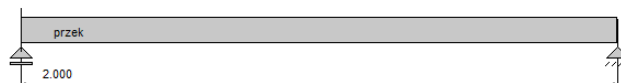
$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.00}{2.49} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

Warunek spełniony – stęple przeniosą obciążenia

Sprawdzenie nośności płyty stropowej

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.00	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
--------------	------------	------------	-----

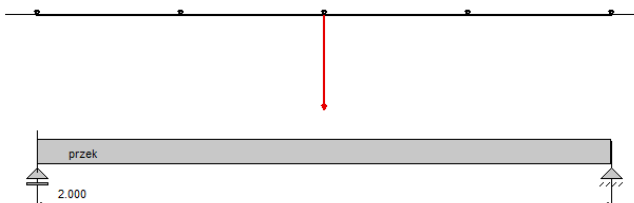


1	1	2.00	przek
---	---	------	-------

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	beff1 [m]	beff2 [m]	hf1 [m]	hf2 [m]	a1 [m]	a2 [m]
przek	1.00	0.15	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń Grupa1



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P1	P2	a [m]	b [m]
1		równomierne	0.50	-	0.00	2.00
2		siła	26.00	-	1.00	0.00

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C12/15
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie fcd	[MPa]	8.00
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali fyd	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali fyd	[MPa]	190.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	8
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni

Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
PRZĘŚŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy Msdmax [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy Msdmin [kNm]	Zbrojenie wyliczone As1 [cm ²]	Zbrojenie przyjęte Au1 [cm ²]	Ilość sztuk: Ć 8	Ilość sztuk: Ć 8
0.00	0.00	0.00	2.75	3.00	6	0
0.40	6.68	6.68	2.75	3.00	6	0
0.82	12.85	12.85	2.75	3.00	6	0
1.23	12.15	12.15	2.75	3.00	6	0
1.65	5.88	5.88	2.75	3.00	6	0
2.00	0.00	0.00	2.75	3.00	6	0

Przekrój zbrojenia istniejącego wynosi 8 fi 8 co 12.5 cm czyli $8 \times 0.503 \text{ cm}^2 = 4,024 \text{ cm}^2 > 2,75 \text{ cm}^2$

Warunek spełniony - płyta stropu garażu przeniesie obciążenia od stempli.

7. ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE DLA BUDYNKU „B”

Zgodnie z opracowaną ekspertyzą techniczną dach nad budynkiem jest w złym stanie technicznym, stwierdzone nadmierne ugięcie deskowych krokwi dachowych świadczy o zbyt małej ich nośności na duże obciążenia od śniegu, co grozi utratą stateczności i przekroczeniem naprężeń dopuszczalnych w krokwiach.

Tym samym stwarza zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

W związku z powyższym proponuje się wykonanie następujących prace zabezpieczających:

- rozbiórka pokrycia dachowego z blachy trapezowej,
- rozbiórka łąt dachowych, bez zrywania istniejącego pokrycia z papy,
- ułożenie nad istniejącymi krokwiemi belek drewnianych klasy min. C24 o przekroju 14 x 14 cm z zamocowaniem ich do istniejących krokwi np. za pomocą skręcania drutem o śr. 6 mm w odstępach co ok. 1,5 m na długości. W celu wykonania obejm z drutu proponuje się wykonanie otworów w deskowaniu o śr. ok. 2 - 3 cm. Skręcenie drutu wykonać w przestrzeni pomiędzy górą nowych krokwi a istniejącym deskowaniem,
- wykonać ponownie pokrycie dachu z blachy trapezowej wykorzystując wcześniej zdemontowane elementy,

Proponowany sposób zabezpieczenia dachu budynku 'B' przedstawiono na **Rys. nr 2**,

7.1. Sprawdzenie nośności tymczasowych krokwi:

Obciążenia Dach

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.720	[kN/m ²]	1.000	0.720	1.500	1.080
2	Blacha trapezowa	0.101	[kN/m ²]	1.000	0.101	1.100	0.111
3	Papa na deskowaniu	0.400	[kN/m ²]	1.000	0.400	1.100	0.440
4	Więźba dachowa	6.000	[kN/m ³]	0.012	0.072	1.100	0.079
5	Strop podwieszony, lampy	0.500	[kN/m ²]	1.000	0.500	1.100	0.550
					$q^{k_1}=1.793$	1.261	$q^{d_1}=2.260$
			mnożnik	0,60			$q^{d_1}=1,356$

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	mxy	myz	wz	ws	wr	wt
1	pręt	C24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- mxy - Współczynnik wybożenia w płaszczyźnie układu xy
- myz - Współczynnik wybożenia z płaszczyzny układu yz
- wz - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie
- ws - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie
- wr - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
- wt - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E0,mean	E0,05	E90,mean	Gmean	rk	rmean



-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m3]	[kg/m3]
Lite C24	24.0	14.0	0.4	21.0	2.5	4.0	11000	7400	370	690	350	420

- fm,k - Wytrzymałość na zginanie
 ft,0,k - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
 ft,90,k - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
 fc,0,k - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
 fc,90,k - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien
 fv,k - Wytrzymałość na ścinanie
 E0,mean - Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
 E0,05 - 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
 E90,mean - Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
 Gmean - Średni moduł odkształcenia postaciowego
 rk - Gęstość charakterystyczna
 rmean - Gęstość średnia

Pręt 1 - Pręt

N = 0.00 kN
M = 7.16 kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{15.66}{16.62} = 0.94 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{15.66}{1.00 * 16.62} = 0.94 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 1.12 kN
M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} = \frac{0.06}{9.69} = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -1.12 kN
M = 0.00 kNm



WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} = \frac{0.06}{0.12 * 14.54} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{0.06}{0.12 * 14.54} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = 4.26 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.33}{2.77} = 0.12 \leq 1$$

Naprężenia OK:

Warunek spełniony – krokiew przeniesie przyjęte obciążenia obliczeniowe.

8. ROBOTY ZABEZPIEZAJĄCE DLA BUDYNKU „C”

Zgodnie z opracowaną ekspertyzą techniczną budynek „C” pod względem nośności elementów konstrukcyjnych nie zagraża życiu i zdrowiu ludzi i nie zachodzi konieczność przeprowadzania obecnie robót zabezpieczających.

Zalecane w ekspertyzie technicznej wykonanie prac remontowo - modernizacyjnych (w przypadku podjęcia decyzji o ich wykonaniu) w okresie do 24 miesięcy od daty jej opracowania dotyczy dostosowania budynku do obecnie obowiązujących przepisów i standardów użytkowania w tym do wymaganej izolacyjności termicznej przegród budowlanych.

W związku z powyższym budynek w trakcie dalszego użytkowania należy poddawać obowiązkowym przeglądom budowlanym (rocznym i 5 letnim) i na ich podstawie określać zakres koniecznych prac remontowych.

9. ROBOTY ZABEZPIEZAJĄCE DLA BUDYNKU „D”

Zgodnie z opracowaną ekspertyzą techniczną dach nad budynkiem jest w złym stanie technicznym, stwierdzone nadmierne ugięcie deskowych krokwi dachowych świadczy o zbyt małej ich nośności na duże obciążenia od śniegu, co grozi utratą stateczności i przekroczeniem naprężeń dopuszczalnych w krokwiach.

Tym samym stwarza zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

W związku z powyższym proponuje się wykonanie następujących prace zabezpieczających:

- ułożenie nad istniejącymi krokwiemi belek drewnianych klasy min. C24 o przekroju 15 x 15 cm z zamocowaniem ich do istniejących krokwi np. za pomocą skręcania drutem o śr. 6 mm w

odstępach co ok. 1,5 m na długości. W celu wykonania obejm z drutu proponuje się wykonanie otworów w deskowaniu o śr. ok. 2 - 3 cm. Skręcenie drutu wykonać w przestrzeni pomiędzy górą nowych krokwi a istniejącym deskowaniem,

- wykonać deskowanie na nowych krokwiach oraz pokrycie papowe z wywinieniem na ściany budynku „A” i attyki lub przybić łąty i ułożyć na nich blachę trapezową.

Proponowany sposób zabezpieczenia dachu budynku 'D' przedstawiono na **Rys. nr 3**,

9.1. Sprawdzenie nośności tymczasowych krokwi:

Obciążenia

Dach - stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Papa na deskowaniu	0.400	[kN/m ²]	1.000	0.400	1.100	0.440
2	Strop podwieszony, styropian	0.300	[kN/m ²]	1.000	0.300	1.100	0.330
					$gk_1=0.700$	1.100	$gd_1=0.770$
			mnożnik	0.900	$Gk_1=0.630$	1.100	$Gd_1=0.693$
			sumy		[kN]		[kN]

Śnieg trapez - max

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	2.250	[kN/m ²]	1.000	2.250	1.500	3.375
					$sk_2=2.250$	1.500	$sd_2=3.375$
			mnożnik	0.900	$Sk_2=2.025$	1.500	$Sd_2=3.038$
			sumy		[kN]		[kN]

Śnieg trapez min.



nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.720	[kN/m ²]	1.000	0.720	1.500	1.080
					$s^k_3=0.720$	1.500	$s^d_3=1.080$
			mnożnik	0.900	$S^k_3=0.648$	1.500	$S^d_3=0.972$
			sumy		[kN]		[kN]

Pręt nr.1 - wymiarowanie - Wiązary dachowe drewniane 15

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	mxy	myz	wz	ws	wr	wt
1	pręt	C24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

mxy - Współczynnik wyboczenia w płaszczyźnie układu xy

myz - Współczynnik wyboczenia z płaszczyzny układu yz

wz - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie

ws - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie

wr - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie

wt - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E0,mean	E0,05	E90,mean	Gmean	rk	rmean
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
Lite C24	24.0	14.0	0.4	21.0	2.5	4.0	11000	7400	370	690	350	420

fm,k - Wytrzymałość na zginanie

ft,0,k - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien

ft,90,k - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien

fc,0,k - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien

fc,90,k - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien

fv,k - Wytrzymałość na ścinanie

E0,mean - Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien

E0,05 - 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien

E90,mean - Średni moduł sprężystości w poprzek włókien



Gmean - Średni moduł odkształcenia postaciowego
rk - Gęstość charakterystyczna
rmean - Gęstość średnia

Pręt 1 - Pręt

N = 0.00 kN
M = 9.02 kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{16.03}{16.62} = 0.96 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{czst} * f_{md}} = \frac{16.03}{1.00 * 16.62} = 0.96 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 2.38 kN
M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} = \frac{0.11}{9.69} = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -2.38 kN
M = 0.00 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} = \frac{0.11}{0.28 * 14.54} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{0.11}{0.28 * 14.54} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 7.65 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{\tau d}} = \frac{0.51}{2.77} = 0.18 \leq 1$$

Naprężenia OK:

Warunek spełniony – krokiew przeniesie przyjęte obciążenia obliczeniowe.

10. WNIOSKI KOŃCOWE

W celu umożliwienia dalszej bezpiecznej eksploatacji budynków po upływie zalecanego w ekspertyzie 12 miesięcznego okresu (od daty opracowania ekspertyzy) na podjęcie robót remontowo-modernizacyjnych zaleca się dla poszczególnych budynków wykonanie następujących prac zabezpieczających:

- wyłączyć z użytkowania górny poziom garażu budynku „A” i podstemplować dźwigary dachowe dachu nad garażem w sposób przedstawiony w punkcie 6, - po wykonaniu ww. zabezpieczeń dolny poziom garażu może być w dalszym ciągu użytkowany,
- wzmocnienie dachów budynku „B” i „D” drewnianymi belkami w sposób przedstawiony w punkcie 7 i 9,

Budynek „C” nie wymaga wykonania robót zabezpieczających elementów konstrukcyjnych.

Budynek w trakcie dalszego użytkowania należy poddawać obowiązkowym przeglądom budowlanym (rocznym i 5 letnim) i na ich podstawie określać zakres koniecznych do wykonania prac remontowych.

Opracował

