

**EKSPERTYZA TECHNICZNA
NOŚNOŚCI STROPU USYTUOWANEGO NA POZIOMIE +3,40 W BUDYNKU NR 42
NA TERENIE CENTRUM SZKOLENIA POLICJI W LEGIONOWIE**



ZLECENIODAWCA: Centrum Szkolenia Policji w Legionowie
ul. Zegrzyńska 121; 05-119 Legionowo

DOTYCZY: Strop usytuowany na poziomie +3,40 w budynku nr 42
na terenie Centrum Szkolenia Policji w Legionowie

AUTOR OPRACOWANIA : Biuro Realizacji Inwestycji
AWANGARDA
mgr inż. Wojciech Włodarczyk

Legionowo 23-07-2024 r.



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Podstawa opracowania ekspertyzy
2. Przedmiot ekspertyzy
3. Cel ekspertyzy
4. Zakres ekspertyzy
5. Materiały wykorzystane w ekspertyzie
6. Charakterystyka budynku nr 42
7. Charakterystyka stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42
8. Odkrywki elementów konstrukcyjnych stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42
9. Badania sklerometryczne żelbetowych elementów konstrukcyjnych stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42
10. Obliczenia statyczne sprawdzające nośności stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42
11. Wnioski z obliczeń sprawdzających
12. Proponowany zakres prac w przypadku konieczności zwiększenia nośności stropu
13. Wnioski końcowe

Załączniki:

1. Załącznik nr 1 - Dokumentacja fotograficzna - Zestaw zdjęć od nr 1 do 2
2. Załącznik nr 2 - Dokumenty zawodowe
3. Załącznik nr 3 – Obliczenie wzmocnienia płyty stropu taśmami z włókien węglowych



1. PODSTAWA OPRACOWANIA EKSPERTYZY

Zlecenie nr 39/WliR/2024 z dnia 5 lipca 2024 r. wystawione przez Centrum Szkolenia Policji w Legionowie, ul. Zegrzyńska 121; 05 119 Legionowo.

2. PRZEDMIOT EKSPERTYZY

Przedmiotem niniejszego opracowania jest strop usytuowany na poziomie +3,40 w budynku nr 42 na terenie Centrum Szkolenia Policji w Legionowie.

3. CEL EKSPERTYZY

Celem ekspertyzy technicznej jest ustalenie nośności stropu usytuowanego na poziomie +3,40 w budynku nr 42 na terenie Centrum Szkolenia Policji w Legionowie.

4. ZAKRES EKSPERTYZY

Zakresem opracowania objęte są zagadnienia techniczne związane bezpośrednio z wymienionym wyżej celem w tym:

- inwentaryzacja elementów konstrukcyjnych stropu, w tym badania sklerometryczne, odkrywki zbrojenia oraz dokumentacja fotograficzna,
- analiza udostępnionej dokumentacji projektowej,
- wykonanie obliczeń statycznych sprawdzających nośności stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42,
- analiza możliwości przechowywania broni na stropie przy jego istniejącej nośności,
- wskazanie zakresu i rodzaju robót wzmacniających strop w przypadku jego niewystarczającej nośności,
- wnioski końcowe.

5. MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO EKSPERTYZY

- 5.1. Wizja lokalna, odkrywki, badania, dokumentacja fotograficzna w dniu 17 lipca 2024 r.
- 5.2. Projekt Techniczny – schematy konstrukcyjne Hala sportowa bud. nr 42 (nr TW/118/B/II/83) opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa ogólnego w Warszawie z września 1976 r.,
- 5.3. Projekt Techniczny – schematy konstrukcyjne Hala sportowa bud. nr 42 (nr W-118-21) opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa ogólnego w Warszawie z września 1976 r.,
- 5.4. Projekt Techniczny – rysunki konstrukcyjne Hala sportowa bud. nr 42 (nr W-118-27) opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa ogólnego w Warszawie z maja 1976 r.,
- 5.5. Projekt Techniczny – rysunki konstrukcyjne Hala sportowa bud. nr 42 (nr W-118-91) opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa ogólnego w Warszawie z września 1976 r.,
- 5.6. Projekt Techniczny – projekt konstrukcyjny + obliczenia statyczne Hala sportowa bud. nr 42 – basen (nr 1243) opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa ogólnego w Warszawie z



- październik 1988 r.,
- 5.7. Projekt Budowlany remontu i przebudowy hali sportowo – basenowej w Centrum Szkolenia Policji w Legionowie bud. nr 42 opracowany przez PAS PROJEKT ARCHI. STUDIO (nr 42060100) z listopada 2006 r.
 - 5.8. Załącznik nr 1 do projektu technicznego remontu i przebudowy hali sportowo – basenowej w Centrum Szkolenia Policji w Legionowie bud. nr 42 opracowany przez PAS PROJEKT ARCHI. STUDIO (nr 2123/1) z grudnia 2007 r.
 - 5.9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - 5.10. Wzmocnienie konstrukcji żelbetowych metodami tradycyjnymi – autor Tadeusz Urban – Wydawnictwo Naukowe PWN S.A. 2016.
 - 5.11. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.
 - 5.12. Polskie normy oraz literatura fachowa i własne doświadczenie zawodowe autorów niniejszego opracowania.

6. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU NR 42

Budynek hali sportowo-basenowej nr 42 na terenie Centrum Szkolenia Policji w Legionowie jest obiektem 4 kondygnacyjnym z piwnicami przeznaczonymi na pomieszczenia techniczne.

Budynek o konstrukcji stalowo żelbetowej z elementów monolitycznych i prefabrykowanych.

- ławy i stopy fundamentowe żelbetowe,
- niecka baseny żelbetowa,
- podciągi i stropy żelbetowe, częściowo monolityczne i częściowo prefabrykowane,
- schody wewnętrzne żelbetowe,
- konstrukcja dachu stalowa (kratownice stalowe) wsparte na zewnętrznych słupach stalowych,
- kanały instalacyjne murowane z fundamentami betonowymi,
- ściany osłonowe powyżej terenu z bloczków gazobetonowych,
- ściany działowe z bloczków silikatowych i GK,
- pokrycie dachu z papy,

Dane budynku:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| – powierzchnia zabudowy | – 2 708,79 m ² , |
| – powierzchnia użytkowa | – 2 276,84 m ² , |
| – powierzchnia całkowita | – 726,1 m ² , |
| – wysokość obiektu | – 15,08 m, |
| – długość obiektu | – 87,20 m, |
| – szerokość obiektu | – 30,80 m, |
| – kubatura brutto | – 38 862,94 m ³ . |
| – ilość kondygnacji | – 4 w tym podbasenie |

Rok budowy 1976



7. CHARAKTERYSTYKA STROPU NA POZIOMIE +3,40 W BUDYNKU NR 42

Na stropie na poziomie +3,40 w budynku hali sportowo-basenowej zlokalizowana jest sala gier, magazyn sprzętu sportowego oraz szatnie.

Konstrukcję stropu stanowią prefabrykowane płyty kanałowe gr. 24 cm (typ Sz/600/150, Sz/600/120 i Sz/600/90 wg. projektu archiwalnego),

Prefabrykowane płyty kanałowe o rozpiętości 6 m wsparte zostały na prefabrykowanych podciągach o wysokości 60 cm, szerokości 35 cm i rozpiętości 6 m.

Podciągi wsparte są natomiast na prefabrykowanych słupach żelbetowych o przekroju 35 x 35 cm.

8. ODKRYWKI ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH STROPU NA POZIOMIE +3,40 W BUDYNKU NR 42

8.1. Odkrywka zbrojenia dolnego podciągu stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42 – Zestaw zdjęć nr 1:

Stwierdzono zbrojenie dolne na środku rozpiętości podciągu w postaci 6 żebrowanych prętów zbrojeniowych # 22 – stal 34GS,

- szerokość podciągu 35 cm,
- wysokość podciągu 60 cm,
- rozpiętość obliczeniowa L = 6,0 m

8.2. Odkrywka zbrojenia dolnego płyty kanałowej stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42 – Zestaw zdjęć nr 2:

Stwierdzono zbrojenie dolne na płycie kanałowej w postaci gładkich prętów zbrojeniowych fi 20 w rozstawie co 22 cm – stal St3SX,

- grubość płyty kanałowej 24 cm,
- rozpiętość obliczeniowa L = 6,0 m

Stwierdzono następujące warstwy posadzkowe na stropie – patrząc od góry:

- płytki gresowe na kleju gr. 0,5 cm,
- warstwa betonu zbrojonego siatką gr. 4,5 cm,
- folia oddzielająca,
- styropian gr. 3 cm,
- folia izolacyjna,
- płyty kanałowe gr. 24 cm,
- zawieszone pod stropem przewody instalacji wewnętrznych budynku,
- sufit podwieszony.



9. BADANIA SKLEROMETRYCZNE ŻELBETOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH STROPU NA POZIOMIE +3,40 W BUDYNKU NR 42

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Obiekt: Strop żelbetowy na poziomie +3,40 Obiekt nr 42 -CSP
Legionowo

Data badania 17-07-2014r.

Element: Podciąg żelbetowy stropu

Wiek betonu: 48

lat

Wilgotność betonu: powierzch.
suchy

Nr młotka: 1L0856

Miejsce	Kąt α	Odczyty L										odczyt na kowadło:			
												przed badaniem		po badaniu	
												81		81	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Odczyt średni L_{ia}	Odczyt średni sprawdzony L_i ($\alpha = 0$)	$L_i - \bar{L}$	$(L_i - \bar{L})^2$
1	0	39	42	39	42	34	40	42	42	42	38	40,00	40,00	-2,44	5,95
2	0	44	42	46	45	42	46	39	41	43	42	43,00	43,00	0,56	0,31
3	0	38	42	42	37	42	41	44	46	48	50	43,00	43,00	0,56	0,31
4	0	38	34	40	40	42	36	32	40	45	38	38,50	38,50	-3,94	15,52
5	0	45	45	43	44	44	40	43	43	43	46	43,60	43,60	1,16	1,35
6	0	44	44	43	44	39	42	43	43	43	43	42,80	42,80	0,36	0,13
7	0	38	34	40	40	42	36	32	40	49	46	39,70	39,70	-2,74	7,51
8	0	44	42	42	42	42	44	42	44	42	50	43,40	43,40	0,96	0,92
9	0	44	43	50	48	38	42	46	46	46	49	45,20	45,20	2,76	7,62
10	0	44	42	48	40	41	45	48	48	48	48	45,20	45,20	2,76	7,62
												Σ	424,40	0,00	47,24

Średnia liczba odbicia L^*

= 42,44

Odchylenie standardowe S_L = 2,29

Współczynnik zmienności V_{L^*} = 5,40

Wytrzymałość betonu f_L = 42,30 MPa

**Poprawka ze względu na
wiek betonu** 0,60



**BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI**

Po uwzględnieniu
poprawki ze względu na 25,38 MPa
wiek betonu f_L =

Poprawka ze względu na 1,00
wilgotność betonu

Po uwzględnieniu
poprawki ze względu na 25,38 MPa
wilgotność f_L =

Beton można zakwalifikować do klasy B20 - odpowiednio C16/20

Element: Płyta kanałowa stropu

Wiek betonu: 48 lat

Wilgotność betonu: powierzh. suchy

Nr młotka: 110856

												odczyt na kowadło:			
												przed badaniem		po badaniu	
												81		81	
Miejsce	Kąt α	Odczyty L										Odczyt średni L_{sr}	Odczyt średni sprawdzony L_i ($\alpha = 0$)	$L_i - \bar{L}$	$(L_i - \bar{L})^2$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	90	40	42	44	40	38	40	40	41	38	44	40,70	36,86	-5,58	31,18
2	90	40	41	47	42	42	47	52	47	45	47	45,00	41,50	-0,94	0,88
3	90	40	40	48	48	41	50	40	46	43	50	44,60	41,07	-1,37	1,88
4	90	50	44	47	44	47	50	42	46	48	48	46,60	43,23	0,79	0,62
5	90	44	39	40	44	44	41	40	46	47	49	43,40	39,77	-2,67	7,12
6	90	44	45	47	48	47	50	43	46	48	48	46,60	43,23	0,79	0,62
7	90	44	47	42	47	47	45	39	46	46	50	45,30	41,82	-0,62	0,38
8	90	45	40	46	46	52	39	50	46	43	48	45,50	42,04	-0,40	0,16
9	90	47	48	40	42	48	48	51	46	44	49	46,30	42,90	0,46	0,22
10	90	42	46	46	48	45	40	44	46	49	46	45,20	41,72	-0,72	0,52
												Σ	414,14	-10,26	43,59

Średnia liczba odbicia $L^{\bar{}} = 41,41$



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Odchylenie standardowe $S_L = 2,20$
Współczynnik zmienności $V_L = 5,31$
Wytrzymałość betonu $f_L = 39,71$ MPa
Poprawka ze względu na wiek betonu $0,60$
Po uwzględnieniu poprawki ze względu na wiek betonu $f_L = 23,83$ MPa
=
Poprawka ze względu na wilgotność betonu $1,00$
Po uwzględnieniu poprawki ze względu na wilgotność $f_L = 23,83$ MPa
=

Beton można zakwalifikować do klasy B20 - odpowiednio C16/20.

10. OBLICZENIA STATYCZNE SPRAWDZAJĄCE NOŚNOŚCI STROPU NA POZIOMIE +3,40 W BUDYNKU NR 42

Obliczenia sprawdzające wykonano z wykorzystaniem programu komputerowego Firmy InterSoft Konstruktor 6.5.

10.1. Sprawdzenie nośności podciągu stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42

Obciążenia

Warstwy podłogowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Płytki gresowe na zaprawie klejowej	0.250	[kN/m ²]	1.000	0.250	1.100	0.275
2	Szlichta betonowa zbrojona siatką gr. 4,5 cm	25.000	[kN/m ³]	0.045	1.125	1.100	1.238
3	Styropian gr. 3 cm	0.450	[kN/m ³]	0.030	0.014	1.100	0.015



4	Obciążenie od instalacji podwieszonych pod stropem	0.500	[kN/m ²]	1.000	0.500	1.300	0.650
5	Sufit podwieszony	0.200	[kN/m ²]	1.000	0.200	1.300	0.260
					gk1=2.089	1.167	gd1=2.437
			mnożnik	6.000	Gk1=12.531	1.167	Gd1=14.624
			sumy		[kN]		[kN]

Ciężar ściany działowej pod trybuną

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Ścianka działowa z pustaka silikatowego gr. 12 cm	18.000	[kN/m ²]	0.300	5.400	1.100	5.940
2	Tynk obustronnie	19.000	[kN/m ²]	0.075	1.425	1.100	1.568
					gk3=6.825	1.100	gd3=7.507

Ciężar płyt kanałowych

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Ciężar płyty kanałowej	3.300	[kN/m ²]	1.000	3.300	1.100	3.630
					gk4=3.300	1.100	gd4=3.630
			mnożnik	6.000	Gk4=19.800	1.100	Gd4=21.780
			sumy		[kN]		[kN]

Przyjęte do obliczeń sprawdzających obciążenie użytkowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Użytkowe	3.500	[kN/m ²]	1.000	3.500	1.500	5.250



					gk2=3.500	1.500	gd2=5.250
			mnożnik	6.000	Gk2=21.000	1.500	Gd2=31.500
			sumy		[kN]		[kN]

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	6.00	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

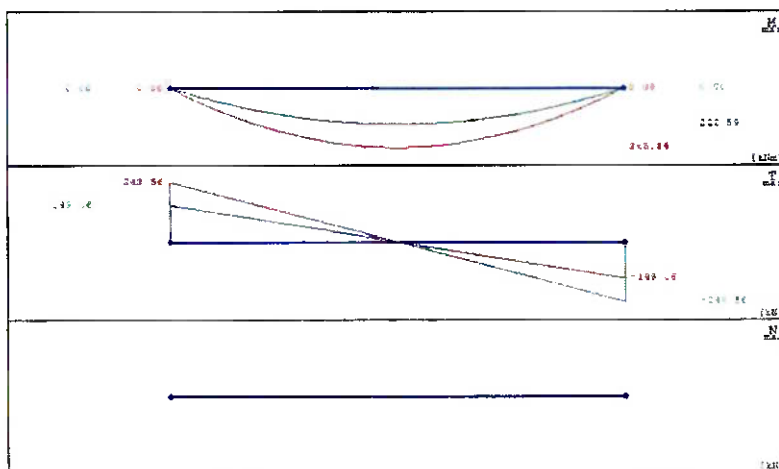
Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	6.00	Podciąg 60x35 cm

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	beff1 [m]	beff2 [m]	hf1 [m]	hf2 [m]	a1 [m]	a2 [m]
Podciąg 60x35 cm	0.60	0.35	-	-	-	-	0.03	0.03

Wykresy MNT dla przęsła nr 1





Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C16/20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	22
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
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



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZESŁO 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: # 22	Ilość sztuk: # 12
0.00	0.00	0.00	3.99	22.80	6	0
0.40	90.93	55.65	4.74	22.80	6	0
0.80	168.87	103.35	9.16	22.80	6	0
1.25	241.02	147.51	13.62	22.80	6	0
1.70	296.74	181.60	17.37	22.80	6	0
2.15	336.01	205.64	20.23	22.80	6	0
2.60	358.84	219.61	21.99	22.80	6	0
3.05	365.24	223.53	22.50	22.80	6	0
3.45	357.12	218.56	21.85	22.80	6	0
3.90	332.46	203.46	19.96	22.80	6	0
4.30	296.74	181.60	17.37	22.80	6	0
4.70	248.02	151.79	14.07	22.80	6	0
5.15	177.70	108.75	9.68	22.80	6	0
5.60	90.93	55.65	4.74	22.80	6	0
6.00	0.00	0.00	3.99	22.80	6	0

Warunek spełniony

Podciąg stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42 przeniesie przyjęte do obliczeń obciążenia stałe plus użytkowe o wartości 3,50 kN/m² (350 kg/m²)

10.2. Sprawdzenie nośności płyt stropowych stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42
Warstwy podłogowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Płytki gresowe	0.250	[kN/m ²]	1.000	0.250	1.100	0.275
2	Wylewka betonowa zbrojona gr. 4,5 cm	25.000	[kN/m ³]	0.045	1.125	1.100	1.238
3	Styropian gr. 3 cm	0.450	[kN/m ³]	0.030	0.014	1.100	0.015

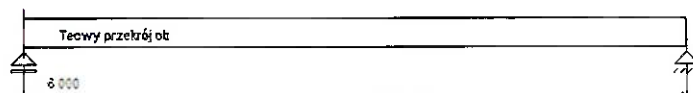


4	Obciążenie od instalacji podwieszonych pod stropem	0.500	[kN/m ²]	1.000	0.500	1.300	0.650
5	Ciężar płyty kanałowej	3.300	[kN/m ²]	1.000	3.300	1.100	3.630
6	Sufit podwieszony	0.200	[kN/m ²]	1.000	0.200	1.300	0.260
					gk1=5.388	1.126	gd1=6.067
			mnożnik	0.220	Gk1=1.185	1.126	Gd1=1.335
			sumy		[kN]		[kN]

Przyjęte do obliczeń sprawdzających obciążenie użytkowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Użytkowe	3.500	[kN/m ²]	1.000	3.500	1.500	5.250
					gk2=3.500	1.500	gd2=5.250
			mnożnik	0.220	Gk2=0.770	1.500	Gd2=1.155
			sumy		[kN]		[kN]

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsa	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	6.00	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

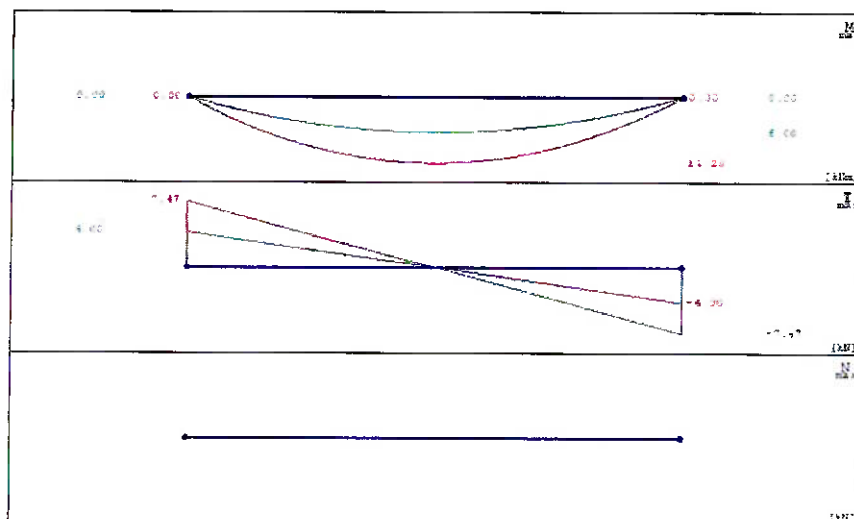
Nr.przekroju	Nr.przęsa	Długość[m]	Typ
1	1	6.00	Teowy przekrój obliczeniowy



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	beff1 [m]	beff2 [m]	hf1 [m]	hf2 [m]	a1 [m]	a2 [m]
Teowy przekrój obliczeniowy	0.24	0.04	0.22	-	0.03	-	0.02	0.02

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C16/20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		St3SX
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	210.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	20
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	5
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2



Element		wewnętrzny
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:
PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy Ms _{dmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy Ms _{dmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone As ₁ [cm ²]	Zbrojenie przyjęte Au ₁ [cm ²]	Ilość sztuk: fi 20
0.00	0.00	0.00	0.18	3.34	1
3.00	11.20	6.00	2.56	3.34	1
6.00	0.00	0.00	0.18	3.34	1

Warunek spełniony

Płyta kanałowa stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42 przeniesie przyjęte do obliczeń obciążenia stałe plus użytkowe o wartości 3,50 kN/m² (350 kg/m²)

11. WNIOSKI Z OBLICZEŃ SPRAWDZAJĄCYCH

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń sprawdzających można stwierdzić iż strop na poziomie +3,40 (pomieszczenia pod trybunami sportowymi) budynku hali sportowej nr 42 (przy zachowaniu istniejących obciążeń od warstw posadzkowych, instalacji podstropowych, sufitów podwieszonych oraz ścianek działowych) można obciążyć obciążeniem użytkowym wynoszącym 3,5 kN/m² (350 kg/m²).

Strop posiada wytrzymałość pozwalającą na składowanie na nim broni na regałach lub w szafach o łącznym ciężarze nie przekraczającym 3,5 kN/m² (350 kg/m²).

12. PROPONOWANY ZAKRES PRAC W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI ZWIĘKSZENIA NOŚNOŚCI STROPU

W przypadku gdy obliczone w punkcie „10” niniejszego opracowania dopuszczalne obciążenie użytkowe stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42 (przy zachowaniu istniejących obciążeń od warstw posadzkowych, instalacji podstropowych, sufitów podwieszonych oraz ścianek działowych) wynoszące 3,50 kN/m² (350 kg/m²) nie będą wystarczające dla planowanej zmiany sposobu użytkowania obecnego podręcznego magazynu sprzętu sportowego na magazyn broni i konieczne będzie jego wzmocnienie np. do wartości obciążeń użytkowych 7,50 kN/m² tak jak dla powierzchni



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

użytkowania kategorii E, podkategoria E1 – powierzchnie składowania wg. Eurokodu 1, proponuje się wykonanie robót wzmacniających jak poniżej:

Wzmocnienie stropu z płyt kanałowych na poziomie +3,40 w budynku nr 42

Strop wzmocniony poprzez zastosowanie taśm z włókien węglowych Sika CarboDur® S produkowanych metodą pultruzji, przyklejanych do dolnej powierzchni wzmacnianego stropu za pomocą kleju epoksydowego Sikadur®-30.

Obciążenia

Warstwy podłogowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Płytki gresowe	0.250	[kN/m ²]	1.000	0.250	1.100	0.275
2	Wylewka betonowa zbrojona gr. 4,5 cm	25.000	[kN/m ³]	0.045	1.125	1.100	1.238
3	Styropian gr. 3 cm	0.450	[kN/m ³]	0.030	0.014	1.100	0.015
4	Obciążenie od instalacji podwieszonych pod stropem	0.500	[kN/m ²]	1.000	0.500	1.300	0.650
5	Ciężar płyty kanałowej	3.300	[kN/m ²]	1.000	3.300	1.100	3.630
6	Sufit podwieszony	0.200	[kN/m ²]	1.000	0.200	1.300	0.260
					gk1=5.388	1.126	gd1=6.067

Przyjęte do obliczeń sprawdzających obciążenie użytkowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Użytkowe	7.500	[kN/m ²]	1.000	7.500	1.500	11.250
					gk2=7.500	1.500	gd2=11.250

W wyniku obliczeń przeprowadzonych z wykorzystaniem programu komputerowego Sika CarboDur® v6.8



Zastosowano wzmocnienie płyt kanałowych taśmami Sika CarboDur S15012 szerokości 150 mm i gr. 1.2 mm w dwóch warstwach w rozstawie osiowym co 220 mm.

Szczegółowe wyniki obliczeń przedstawiono w Załączniku nr 3.

Zakres i sposób wykonania wzmocnienia płyty stropowej

- demontaż sufitów podwieszonych,
- demontaż podstropowych instalacji i urządzeń kolidujących z taśmami węglowymi,
- lokalne rozebranie górnych warstw ścianek działowych w sposób umożliwiający montaż taśm węglowych,
- podstemplowanie stropu np. z wykorzystaniem siłowników hydraulicznych z jego odciążeniem poprzez uzyskanie „zerowej strzałki ugięcia” – w czasie procesu podstemplowywania (odciążania) stopu należy prowadzić ciągłą kontrolę dolnego poziomu stropu za pomocą niwelatora,
- przygotowanie dolnej powierzchni stropu do przyklejenia taśm węglowych w taki sposób aby otrzymać powierzchnię o otwartej, porowatej teksturze, wolną od mleczka cementowego i innych zanieczyszczeń - szczegółowe informacje znajdują się w Zaleceniach stosowania systemu Sika CarboDur® do wzmacniania konstrukcji przez przyklejenie dodatkowego zbrojenia na powierzchni elementów nr 850 41 05,

Jakość podłoża

Zalecana minimalna wytrzymałość pull-off podłoża betonowego po przygotowaniu podłoża

- średnia: 2,0 MPa
- minimum: 1,5 MPa
- efektywna wytrzymałość pull-off podłoża po przygotowaniu musi być każdorazowo weryfikowana,
- minimalny wiek betonu 28 dni (zależnie od warunków dojrzewania i wytrzymałości).
- przyklejenie taśm węglowych do stropu za pomocą kleju epoksydowego Sikadur®-30,

Procedura aplikacji wzmocnienia

- taśmy Sika® CarboDur® powinny być przycięte do odpowiedniej długości przy użyciu szlifierki kątowej lub piły.
- taśmy Sika® CarboDur® powinny być oczyszczone i odtłuszczone przy użyciu Sika® Colma® Cleaner lub innego środka bazującego na izopropanolu.
- klej Sikadur®-30 należy nakładać na taśmę w taki sposób, aby grubość warstwy kleju przy brzegach wynosiła około 1 mm, a na środku około 2 mm.
- w celu wypełnienia małych ubytków i nieregularności bardzo cienką warstwę kleju Sikadur®-30 należy również nałożyć na powierzchnię betonu przeznaczoną do przyklejenia taśmy.
- pokrytą klejem Sikadur®-30 taśmę Sika® CarboDur® należy umieścić na przygotowanej powierzchni i docisnąć lekko ręką, a następnie przy użyciu twardego gumowego wałka należy wcisnąć mocno taśmę w podłoże, aż do momentu wypłynięcia kleju spod taśmy po obydwu jej stronach. Nadmiar kleju należy usunąć.
- w przypadku krzyżowania się dwóch taśm Sika® CarboDur® należy odczekać, aż klej pod



spodnią taśmą Sika® CarboDur® zwiąże, a następnie oczyścić i odtłuścić wierzch spodniej taśmy i po jej obydwu stronach ułożyć warstwę kleju w taki sposób, aby nie tworzył się uskok przy brzegach przyklejonej taśmy, a przyklejana wierzchnia taśma miała ciągły kontakt z powierzchnią.

- "bezpośrednio po wykonaniu wzmocnienie nie może być ono naruszane i obciążane przez co najmniej 24 godziny od wykonania ostatniego elementu, podczas wiązania kleju należy utrzymywać poziom vibracji na minimalnym poziomie."
- rozstemplowanie stropu po uzyskaniu wymaganej wytrzymałości przez klej do taśm węglowych,
- uzupełnienie ścian działowych, montaż instalacji podsufitowych i sufitów podwieszonych.

12.1. Wzmocnienie podciągu stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42

Podciąg stropu na poziomie +3,40 nie spełnia normowych założeń wymaganych do jego wzmocnienia taśmami z włókien węglowych, w związku z tym proponuje się jego wzmocnienie w sposób tradycyjny, poprzez zwiększenie przekroju poprzecznego z jednoczesnym zwiększeniem przekroju zbrojenia głównego.

Obciążenia

Warstwy podłogowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Płytki gresowe na zaprawie klejowej	0.250	[kN/m ²]	1.000	0.250	1.350	0.338
2	Szlichta betonowa zbrojona siatką gr. 4,5 cm	25.000	[kN/m ³]	0.045	1.125	1.350	1.519
3	Styropian gr. 3 cm	0.450	[kN/m ³]	0.030	0.014	1.350	0.018
4	Obciążenie od instalacji podwieszonych pod stropem	0.500	[kN/m ²]	1.000	0.500	1.350	0.675
5	Sufit podwieszony	0.200	[kN/m ²]	1.000	0.200	1.300	0.260
					gk1=2.089	1.345	gd1=2.809
			mnożnik	6.000	Gk1=12.531	1.345	Gd1=16.857
			sumy		[kN]		[kN]



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Ścianka pod trybuną

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Ścianka działowa z pustaka silikatowego gr. 12 cm	18.000	[kN/m ²]	0.300	5.400	1.350	7.290
2	Tynk obu stronnie	19.000	[kN/m ²]	0.075	1.425	1.350	1.924
					gk3=6.825	1.350	gd3=9.214

Ciężar płyt kanałowych

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Ciężar płyty kanałowej	3.300	[kN/m ²]	1.000	3.300	1.350	4.455
					gk4=3.300	1.350	gd4=4.455
			mnożnik	6.000	Gk4=19.800	1.350	Gd4=26.730
			sumy		[kN]		[kN]

Użytkowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Użytkowe	7.500	[kN/m ²]	1.000	7.500	1.500	11.250
					gk2=7.500	1.500	gd2=11.250
			mnożnik	6.000	Gk2=45.000	1.500	Gd2=67.500
			sumy		[kN]		[kN]

Geometria układu



Lista przęseł

Nr. przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	6.00	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

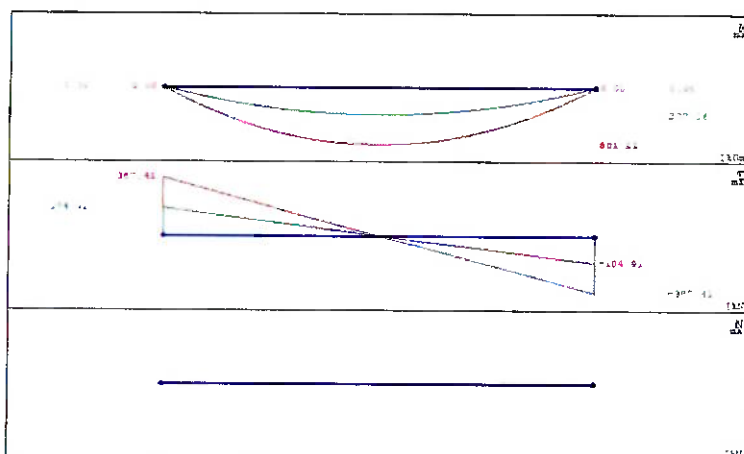
Lista przekrojów

Nr. przekroju	Nr. przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	6.00	P 650x400

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	-	szttywne	szttywne	-	0.00	-
2	2	szttywne	szttywne	-	0.00	0.00	-

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dane do wymiarowania

Klasa betonu

C16/20

Parametry zbrojenia	
Środek ciężkości zbrojenia	a0=46
Klasa ekspozycji	XC1
Klasa konstrukcji	S4

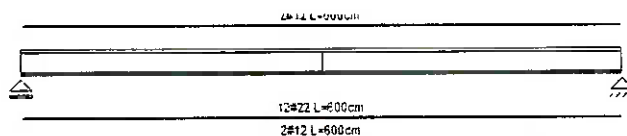


BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Pręty podłużne	
Średnica prętów głównych	22 mm
Średnica prętów konstrukcyjnych	12 mm
Granica plastyczności stali	410.00 MPa

Parametry strzemion	
cotQ	2.00
Granica plastyczności stali	410.00
Średnica strzemion	8
Ilość cięć strzemion	2
Zbrojenie tylko w głównej części przekroju	TAK
Ilość stref z różnym zbrojeniem głównym	2
Ilość stref z różnym zbrojeniem poprzecznym	auto

Szkic zbrojenia głównego. Uwaga: Rysunek nie uwzględnia zakotwień i zakładów prętów.



Zakres i sposób wykonania wzmocnienia podciągu

- rozbiórka sufitów podwieszonych,
- rozbiórka kolidujących z podciągiem instalacji podstropowych, skucie otuliny dolnych prętów zbrojeniowych podciągu - skucia należy prowadzić ręcznie bez użycia ciężkich młotów uderowych, można używać bruzdownicy bez uderu.
- obniżenie ścian (działowych) pod podciągami w miejscach wymaganego dozbrojenia poprzez rozebranie ich od góry o ok. 30 cm poniżej obszary wzmocnienia,
- wykonanie dozbrojenia podciągu na zginanie, za pomocą stali zbrojeniowej spajanej do zbrojenia istniejącego w odstępach od 30 do 50 cm z wykorzystaniem ok. 3 centymetrowych dystansów (łączników) ze stali zbrojeniowej, spajanie wykonać poprzez spawanie elektryczne elektrodami klasy E46 o średnicy od 2 do 3,25 mm w zależności od grubości spajanych prętów, w celu zapewnienia wymaganego zakotwienia zapewniającego przenoszenie obciążeń proponuje się spawać do istniejącego zbrojenia łukiem elektrycznym na nakładkę z jedną spoiną boczną o długości równej 10 średnicom spajanych prętów,
- uzupełnienie betonu po wykonaniu dozbrojenia podciągu w następujący sposób:
 - dozbrojenie dolne podciągu i strzemion poniżej dolnej powierzchni stropów zabetonować betonem o klasie min C16/20 metodą torkretowania (np. na mokro) z wcześniejszym przygotowaniem powierzchni np. poprzez mycie powierzchni myjką ciśnieniową i wykonanie wiążącej warstwy szczepnej na bazie cementu modyfikowanego polimerami



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

- (PCC),
- dla wzmocnianego podciągu dolny poziom powierzchni (beton natryskowy) wykonać o 5 cm niżej niż poziom przed wzmocnieniem (zwiększyć od dołu wysokość podciągów o 5 cm),
 - dozbrojenie strzemionami w świetle grubości stropów oraz na powierzchni górnej stropów i podciągów wykonać betonem samozagęszczalnym (beton SCC) o klasie min C16/20 z wcześniejszym przygotowaniem powierzchni np. poprzez mycie powierzchni myjką ciśnieniową i wykonanie wiążącej warstwy szczepnej na bazie cementu modyfikowanego polimerami (PCC),
 - rozstemplowanie stropu po uzyskaniu wymaganej wytrzymałości przez klej do taśm węglowych,
 - uzupełnienie ścian działowych, montaż instalacji podsufitowych i sufitów podwieszonych.

12.2. Sprawdzenie nośności słupów podpierających podciągi stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42

Dane geometryczne



h	[mm]	350.0
tw	[mm]	350.0

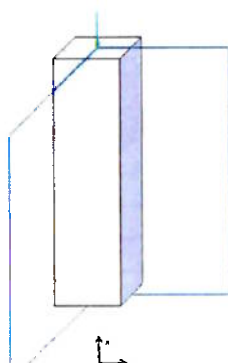
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
Ac	[cm ²]	1225.00
Momenty bezwładności		
J[x]	[cm ⁴]	125052.0833
J[z]	[cm ⁴]	125052.0833
Wysokość słupa		
Lcol	[m]	4.50
Współczynniki długości wybocheniowej		
my		0.50
mz		0.50

Obciążenia



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

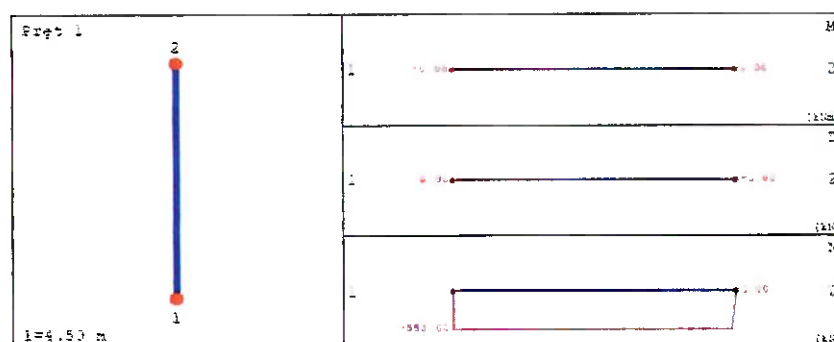


Obciążenia

nr	typ	P1 [kN]	P2 [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	-550.00	0.00	0.00	4.50	1	ZoX

Siły wewnętrzne słupa

Płaszczyzna ZoX



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-550.000	0.000	-0.000
2.250	-550.000	0.000	0.000
4.500	0.000	-0.000	0.000

Dane do wymiarowania

Klasa betonu

C16/20

Parametry zbrojenia	
Środek ciężkości zbrojenia	a0=35mm



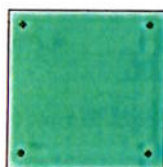
BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

Klasa ekspozycji	XC1
Klasa konstrukcji	S4

Pręty podłużne	
Średnica prętów głównych	16mm
Granica plastyczności stali	420.00MPa
Zbrojenie tylko w głównej części przekroju	TAK
Ilość stref z różnym zbrojeniem głównym	3

Wyniki dla stref zbrojenia głównego:
Uwaga!!! Strefy zbrojenia są numerowane od dołu słupa.

Strefa nr: 2



Ls [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	MEdy** [kNm]	MEdz** [kNm]	lpg	Asg [cm2]
1.50	-556.20	0.0	0.0	11.62	11.62	4	8.04

Rozkład zbrojenia

Nr	1	2	3	4
Z* [mm]	-140	-140	140	140
Y* [mm]	-140	140	-140	140
d [mm]	16	16	16	16

* - współrzędne prętów podawane są zawsze względem środka ciężkości prostokątnej, głównej części przekroju (o wymiarach bw na h)

Warunek spełniony

Słup przeniesie zwiększone obciążenia

10. WNIOSKI KOŃCOWE

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń sprawdzających można stwierdzić iż strop na poziomie +3,40 (pomieszczenia pod trybunami sportowymi) budynku hali sportowej nr 42 (przy zachowaniu istniejących obciążeń od warstw posadzkowych, instalacji podstropowych, sufitów podwieszonych oraz ścianek działowych) można obciążyć obciążeniem użytkowym wynoszącym 3,5 kN/m2 (350 kg/m2).

Strop posiada wytrzymałość pozwalającą na składowanie na nim broni na regałach lub w



szafach o łącznym ciężarze nie przekraczającym 3,5 kN/m² (350 kg/m²).

W przypadku gdy istniejąca nośność stropu nie będą wystarczające dla planowanej zmiany sposobu użytkowania obecnego podręcznego magazynu sprzętu sportowego na magazyn broni i konieczne będzie jego wzmocnienie np. do wartości 7,50 kN/m² tak jak dla powierzchni użytkowania kategorii E, podkategoria E1 – powierzchnie składowania wg. Eurokodu 1, proponuje się wykonanie robót wzmacniających jak w punkcie „12” opracowania.

Przed przystąpieniem do robót związanych ze zmianą sposobu użytkowania podręcznego magazynu sprzętu sportowego na magazyn broni oraz zmianą nośności stropu należy opracować dokumentację projektową wraz z uzyskaniem wszelkich wymaganych prawem uzgodnień i decyzji.

Opracował:



BIURO REALIZACJI
INWESTYCJI

ZAŁĄCZNIK NR 1

**DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA
- ZESTAW ZDJĘĆ OD NR 1 DO 2**

ZESTAW ZDJĘĆ NR 1

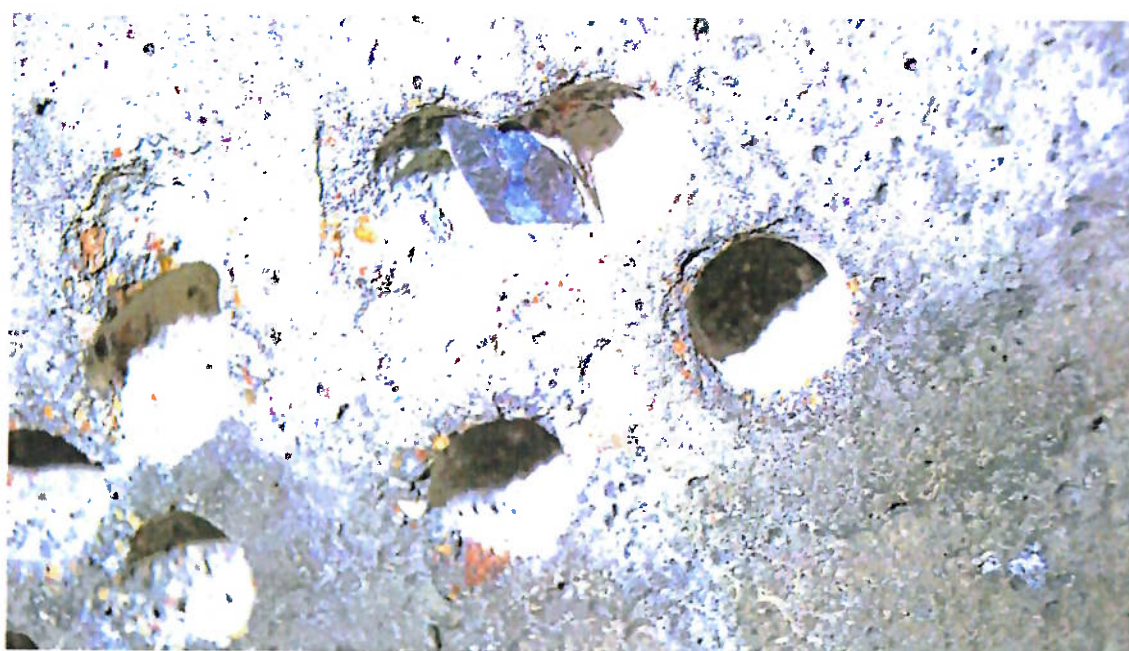


Odkrywka zbrojenia dolnego podciągu stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42:

Stwierdzono zbrojenie dolne na środku rozpiętości podciągu w postaci 6 żebrowanych prętów zbrojeniowych # 22 – stal 34GS,

- szerokość podciągu 35 cm,
- wysokość podciągu 60 cm,
- rozpiętość obliczeniowa $L = 6,0$ m

ZESTAW ZDJĘĆ NR 2



Odkrywka zbrojenia dolnego płyty kanałowej stropu na poziomie +3,40 w budynku nr 42:

Stwierdzono zbrojenie dolne na płyty kanałowej w postaci gładkich prętów zbrojeniowych $\phi 20$ w rozstawie co 22 cm – stal St3SX,

- grubość płyty kanałowej 24 cm,
- rozpiętość obliczeniowa $L = 6,0$ m.

ZAŁĄCZNIK NR 2

DOKUMENTY ZAWODOWE



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK-0056-0019/09

Warszawa, dnia 28 sierpnia 2009 r.

DECYZJA Nr RZE/X/ 0030/09

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art. 15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Wojciecha Włodarczyka z dnia 2 kwietnia 2009 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnienia budowlane z dnia 19 listopada 1986 r. Nr ewid. St-580/86, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

**Panu Wojciechowi Włodarczykowi
ur. dnia 28 listopada 1955 r. w Elblągu**

magistrowi inżynierowi budownictwa

tytuł

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej wykonawstwo w zakresie wszelkich budynków i innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.

Pan mgr inż. Wojciech Włodarczyk może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Wojciech Włodarczyk spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- Prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej
- Mgr inż. Wojciech Płaza
- Mgr inż. Andrzej Galkiewicz

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Wojciech Włodarczyk, ul. Sobieskiego 72/96, 02-790 Warszawa
2. Mazowiecka Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Wojciech Włodarczyk uiszczył opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz. U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.)



**GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

DSW/INN/601/2696/09
MPI

Warszawa, 2009-09-16

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

WOJCIECH WŁODARCZYK

magister inżynier budownictwa

ustanowiony na mocy decyzji

wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

w dniu 28.08.2009 r., znak: KK-0056-0019/09

Nr RZE/X/0030/09

Rzecznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej wykonawstwo

w zakresie wszelkich budynków i innych budowli

z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych

został wpisany

DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOWNAWCÓW BUDOWLANYCH

pod pozycją 28/09/R/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

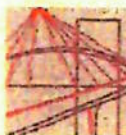
Otrzymują:

1. Pan Wojciech Włodarczyk
ul. Sobieskiego 72/96
02-790 Warszawa
2. Krajowa Komisja
Kwalifikacyjna PIIB
- 3 aa



z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSKÓW

Anna Januszczyńska
Anna Januszczyńska



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/ 408 /11 /K

Warszawa, dnia 20 czerwca 2011 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:
nadaje**

**Panu Wojciechowi Lucjanowi Włodarczykowi
magistrowi inżynierowi budownictwa
urodzonemu dnia 28 listopada 1955 roku w Elblągu, synowi Józefa**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0027 /POOK/11**

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

Szczegółowy zakres uprawnień

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.

UZASADNIENIE

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

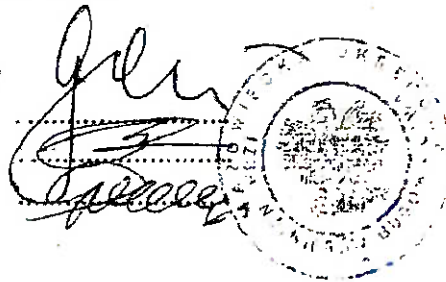
POUCZENIE

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. Leszek Ganowicz
- 2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



Otrzymują:

1. Pan Wojciech Lucjan Włodarczyk
ul. Pachnąca 95 m. 33
02-790 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2011-08-24

DSW/ORZ/600/4841/11

AMR

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 7 i art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

WOJCIECH LUCJAN WŁODARCZYK

magister inżynier budownictwa

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
z dnia 20.06.2011 r., sygn. akt MAZ/7131/408/11/K

uprawnienia budowlane nr ewidencyjny: MAZ/0027/POOK/11

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE
pod pozycją 4471/11/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Strona może wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Ostateczna decyzja o wpisie do centralnego rejestru, o którym mowa w art. 88a ust 1 pkt 3 lit. a, stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Ponadto z uwagi, iż niniejsza decyzja uwzględnia w całości żądanie strony, na podstawie art. 130 § 4 Kpa, podlega wykonaniu przed upływem terminu do wystąpienia strony z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

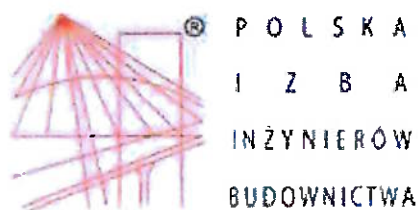
z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSKÓW

Anna Jankowska



Otrzymują:

1. Pan Wojciech Włodarczyk
ul. Pachnąca 95 m.33
02-790 Warszawa
2. Okręgowa Izba IB
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-HRL-Z87-2PD *

Pan WOJCIECH WŁODARCZYK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/5941/01
adres zamieszkania ul. UROCZA 9, 05-504 PRACE DUŻE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-18 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne 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.



ZAŁĄCZNIK NR 3

OBLICZENIE WZMOCNIENIA PŁYTY STROPU TAŚMAMI Z WŁÓKIEN WĘGLOWYCH

SPIS

1. KRYTERIA I PRZEPISY PROJEKTOWE:	2
2. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	2
2.1. Geometria	2
2.2. Beton	2
2.3. Stal zbrojeniowa	2
2.4. Współczynnik redukcyjny nośności	2
2.5. Współczynnik obliczeniowy dla obciążeń	3
3. NOŚNOŚĆ WZMOCNIENIA FRP	3
3.1. Główne wzmocnienie FRP	3
4. PRZEWIDYWANE KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ	3
4.1. Obciążenie początkowe	3
4.2. Spodziewane obciążenia (Projektowanie wzmocnienia)	3
5. WYNIKI	3
5.1. Podsumowanie rezultatów	3
5.2. Stan graniczny nośności	4
5.3. Stan graniczny użytkowości	8
5.4. Rozmieszczenie wzmocnienia FRP	9
6. SPECYFIKACJA PRODUKTU	10
6.1. Taśmy Sika CarboDur®	10
6.1.1. Przygotowanie powierzchni betonu	10
6.1.2. Taśmy Sika CarboDur®	11
6.1.3. Klej epoksydowy	11
6.1.4. Procedura aplikacji wzmocnienia	12
7. ZASTRZEŻENIA PRAWNE	12
8. O SIKA® CARBODUR® OPROGRAMOWANIE OBLICZENIOWE	13

1. KRYTERIA I PRZEPISY PROJEKTOWE:

Wzmacnianie belki na zginanie

Concrete Society Technical Report No. 55 (TR 55): Design guidance for strengthening concrete structures using fibre composite materials, wydanie trzecie z 2012 roku.

PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

Kraj: Polska

2. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

2.1. Geometria

Przekrój = Płyta

Wysokość = 240 mm



2.2. Beton

Nośność betonu na ściskanie

Nośność betonu (f_{ck}) = 8 MPa

Próbka walcowa = 8 MPa

Próbka kostkowa = 11 MPa

2.3. Stal zbrojeniowa

Warstwy zbrojenia

Warstwa górna	d_1 mm	Stal f_{yk} (MPa)	E_s (MPa)	Średnica (mm)	Odległość w osiach (mm)
1.	30	(Użytkownik ($f_{yk} = 240.00$ MPa)) 240	200000	12.00	220
Warstwa dolna	d_1 mm	Stal f_{yk} (MPa)	E_s (MPa)	Średnica (mm)	Odległość w osiach (mm)
1.	30	(Użytkownik ($f_{yk} = 240.00$ MPa)) 240	200000	20.00	220

2.4. Współczynnik redukcji nośności

Zdefiniowany wg eurokodu

Sika Service-
AG Element

Corporate
Tech. Dept. Editor

Telfenhäuser 16 Uwaga

8043 Zurich
(Szwajcaria)

www.sika.com

Date
27/07/2024

Projekt

BUILDING TRUST



Beton

γ_c (Trwały i przejściowy) = 1.50

γ_c (Wyjątkowy) = 1.20

γ_c (Pożar) = 1.00

α_{cc} = 1.00

Stal

γ_s (Trwały i przejściowy) = 1.15

γ_s (Wyjątkowy) = 1.00

γ_s (Pożar) = 1.00

2.5. Współczynnik obliczeniowy dla obciążeń

Domyślne kombinacje obciążeń (zgodne z Eurokodem)	Obciążenie stałe	Obciążenie zmienne
Przewidywane obciążenia	1.35	1.50
Zniszczenie wzmocnienia FRP	1.00	0.50
Warunki pożarowe	1.00	0.30
SGU, wartość charakterystyczna	1.00	1.00

Kategoria A: strefy mieszkalne

ψ_1 = 0.5

ψ_2 = 0.3

3. NOŚNOŚĆ WZMOCNIENIA FRP

3.1. Główne wzmocnienie FRP

Wzmocnienie bierne. Sika CarboDur® S

Sika® CarboDur® S1512	Rodzaj włókna	Współczynnik redukcyjny nośności	ϵ_{fk}	E_{fk} (MPa)	t_f (mm)	Odległość w osiach (mm)	Szerokość (mm)
Warstwa: 1	Włókno węglowe	$\gamma_{FRP,E}: 1.10, \gamma_{FRP,m}: 1.05, \gamma_{FRP,c}: 1.25, \gamma_A: 4.00$	0.0176	165000.00	1.200	260	150.00
Warstwa: 2	Włókno węglowe	$\gamma_{FRP,E}: 1.10, \gamma_{FRP,m}: 1.05, \gamma_{FRP,c}: 1.25, \gamma_A: 4.00$	0.0176	165000.00	1.200	260	150.00

4. PRZEWIDYWANE KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ

4.1. Obciążenie początkowe

(Dodatnia wartość) M_i : 40.00 kN·m/m

4.2. Spodziewane obciążenia (Projektowanie wzmocnienia)

Obciążenie stałe

(Dodatnia wartość) M_G : 24.25 kN·m/m

Obciążenie zmienne

(Dodatnia wartość) M_Q : 33.75 kN·m/m

5. WYNIKI

Sika Services
A.3
Corporate
Tech. Dept.
Tiefenweg 16
8048 Zurich
(Schweiz)
www.sika.com

Element

Editor

Uwagi

Date
27/07/2024
Project

BUILDING TRUST



5.1. Podsumowanie rezultatów

Wartości przewidywanych obciążeń dla SGN			
obciążanie	M_{Ed} (kN·m/m)	M_{Rd} (kN·m/m)	$M_{Rd} \geq M_{Ed}$ ($N_{Ed} = N_{Rd}$)
$S_{Ed} = 1.35 \cdot S_G + 1.50 \cdot S_Q$	83.36	118.99	Przekrój wzmacniony $118.99 \text{ kN·m/m} \geq 83.36 \text{ kN·m/m}$ ✓

Niespełnione warunki dla zbrojenia w SGN			
obciążanie	M_{Ed} (kN·m/m)	M_{Rd} (kN·m/m)	$M_{Rd} \geq M_{Ed}$ ($N_{Ed} = N_{Rd}$)
$S_{Ed} = 1.00 \cdot S_G + 0.50 \cdot S_Q$	41.13	64.49	Przekrój niewzmocniony $64.49 \text{ kN·m/m} \geq 41.13 \text{ kN·m/m}$ ✓

Stan graniczny użyteczności	
obciążanie	Napężenie w momencie użytkowania / Napężenia w SGU
$S_{Ed} = 1.00 \cdot S_G + 1.00 \cdot S_Q$	$\sigma_s \leq 0.8 \cdot f_{yk}$
	$191.35 \text{ MPa} \leq 192.00 \text{ MPa}$ ✓

Odporność ogniowa			
obciążanie	M_{Ed} (kN·m/m)	M_{Rd} (kN·m/m)	$M_{Rd} \geq M_{Ed}$ ($N_{Ed} = N_{Rd}$)
$S_{Ed} = 1.00 \cdot S_G + 0.30 \cdot S_Q$	34.38	65.16	Przekrój niewzmocniony $65.16 \text{ kN·m/m} \geq 34.38 \text{ kN·m/m}$ ✓

5.2. Stan graniczny nośności

Podczas analizy przekroju w celu określenia jego obliczeniowej nośności na zginanie obowiązują następujące założenia:

Rozkład odkształceń w ściskany beton oraz odkształceń w ściskany i rozciągany zbrojeniu stalowym jest określany w oparciu o założenia płaskich przekrojów oraz braku poślizgu pomiędzy betonem a zbrojeniem

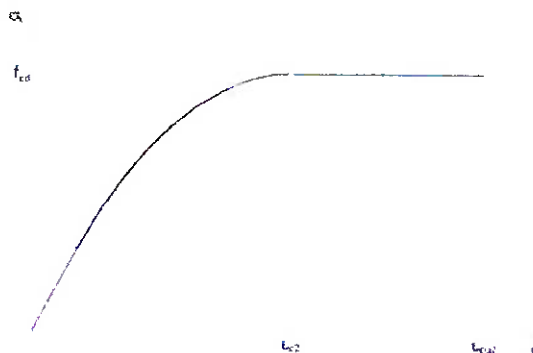
Napężenia w ściskany beton są określane z wykresu zależności napężenia-odkształcenia wg PN-EN 1992-1-1, rozdział 3.1.7

$$\sigma_c = f_{cd} \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\epsilon_c}{\epsilon_{c2}} \right)^n \right] \quad \text{for } 0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{c2}$$

$$\sigma_c = f_{cd} \quad \text{for } \epsilon_{c2} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu2}$$

z

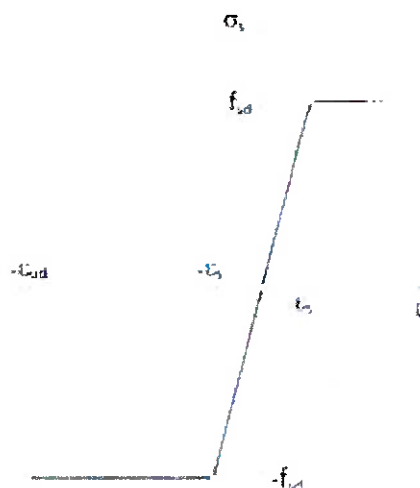
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$



f_{cd} (MPa)	ϵ_{c2}	ϵ_{cu2}	n
5.3	0.0020	0.0035	2

Wytrzymałość betonu na rozciąganie jest pomijana

Naprężenia w zbrojeniu stalowym są określane z wykresu zależności naprężenia-odkształcenia wg PN-EN 1992-1-1, rozdział 3.2

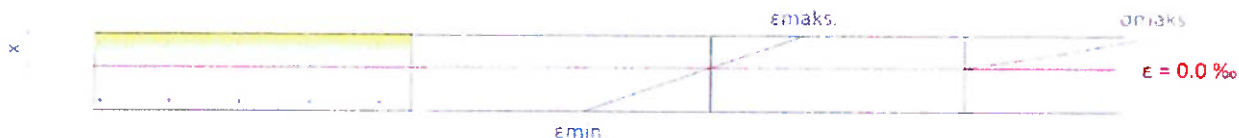


Odształcenia w przekroju powinny uwzględniać odkształcenia w przekroju obecne w nim w momencie aplikacji wzmocnienia FRP

Naprężenia we wzmocnieniu FRP są określane przy założeniu liniowego przebiegu wykresu zależności naprężenie-odkształcenie dla FRP aż do momentu zniszczenia

Równowaga sił w przekroju. Obciążenie początkowe

$M_1 = 40.00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$



Maksymalne i minimalne odkształcenie

$$\varepsilon_{\text{maks.}} = 0.74 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_{\text{min.}} = -1.01 \text{ ‰}$$

Maksymalne napężenie w betonie

$$f_c = 3.20 \text{ MPa}$$

Odległość od osi obojętnej do ściskanej krawędzi przekroju

$$x = 100.96 \text{ mm}$$

Napężenia i odkształcenia w zbrojeniu stalowym			
Odn.	Współrzędna y (mm)	f (MPa)	ε (‰)
No. 11.44	90	103.39	0.52
No. 19.07	-90	-158.88	-0.79

Zniszczenie wzmocnienia FRP. Wartość minimalnej kombinacji obciążeń, która może być przeniesiona przez niewzmocniony element.

$$S_{Ed} = 1.00 \cdot S_G + 0.50 \cdot S_Q$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$64.49 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \geq 41.13 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \quad \checkmark$$

$$M_{Rd} : 64.49 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

Sika Services
AG

Corporate
Tech. Dept.

Tuffenwies 16

8048 Zurich

(Szwajcaria)

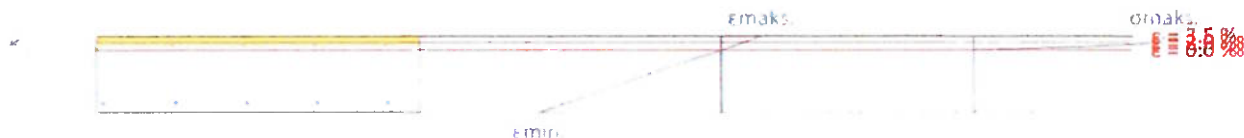
www.sika.com

Data:
27/07/2024

Projekt.

BUILDING TRUST





Maksymalne i minimalne odkształcenie

$$\epsilon_{maks.} = 3.48 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{min.} = -15.85 \text{ ‰}$$

Maksymalne napężenie w betonie

$$f_c = 6.67 \text{ MPa}$$

Odległość od osi obojętnej do ściskanej krawędzi przekroju

$$x = 43.24 \text{ mm}$$

Napężenia i odkształcenia w zbrojeniu stalowym			
Odn.	Współrzędna y (mm)	f (MPa)	ε (‰)
No. 11.44	90	213.26	1.07
No. 19.07	-90	-240.00	-13.43

Wzmocniony przekrój i spodziewane obciążenia.

$$S_{Ed} = 1.35 \cdot S_G + 1.50 \cdot S_Q$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$118.99 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \geq 83.36 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \checkmark$$

$$M_{Rd} : 118.99 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

Sika Services
AG

Corporate
Tech. Dept

Tüfengasse 16 Uzwil

8048 Zurich
(Switzerland)

www.sika.com

7/13

Date
27/07/2024

Project

BUILDING TRUST





Maksymalne i minimalne odkształcenie

$$\varepsilon_{\text{maks.}} = 3.48 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_{\text{min.}} = -2.89 \text{ ‰}$$

Maksymalne naprężenie w betonie

$$f_c = 5.33 \text{ MPa}$$

Odległość od osi obojętnej do ściskanej krawędzi przekroju

$$x = 131.23 \text{ mm}$$

Naprężenia i odkształcenia w zbrojeniu stalowym			
Odn.	Współrzędna y (mm)	f (MPa)	ε (‰)
No. 11.44	90	208.70	2.69
No. 19.07	-90	-208.70	-2.09
FRP	-121	-269.31	-1.89
FRP	-122	-272.61	-1.91

Warunki pożarowe. Przekrój niewzmocniony.

$$S_{Ed} = 1.00 \cdot S_G + 0.30 \cdot S_Q$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$65.16 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \geq 34.38 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \checkmark$$

$$M_{Rd} : 65.16 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

Nośność niewzmocnionego elementu jest wystarczająca do przeniesienia kombinacji obciążeń w warunkach pożarowych. Wzmocnienie FRP nie jest więc konieczne w warunkach pożarowych i nie musi być chronione. W zależności od wymagań normowych ze względu na ochronę przeciwpożarową konieczne może być zastosowanie dodatkowych środków ochrony jedynie dla samej konstrukcji żelbetowej (betonu i stali).

Sika Services
AG

Element:

Corporate
Tech Dept

Editor:

Tüfenwies 16 Uzwil

8048 Zurich
(Schweiz)

www.sika.com

Data:

27/07/2024

Projekt:

BUILDING TRUST



5.3. Stan graniczny użyteczności

Wartość naprężeń w SGU w stali zbrojeniowej przy charakterystycznej kombinacji obciążeń nie powinien przekraczać odpowiednich wartości granicznych podanych w PN-EN 1992-1-1.

Równowaga sił w przekroju. Wartość charakterystyczna kombinacji obciążeń w SGU

$S_{Ed} = 1.00 \cdot S_G + 1.00 \cdot S_Q$



Maksymalne i minimalne odkształcenie

$\epsilon_{maks.} = 1.15 \text{ ‰}$

$\epsilon_{min.} = -1.26 \text{ ‰}$

Maksymalne naprężenie w betonie

$f_c = 3.94 \text{ MPa}$

Odległość od osi obojętnej do ściskanej krawędzi przekroju

$x = 114.59 \text{ mm}$

Naprężenia i odkształcenia w zbrojeniu stalowym			
Odn.	Współrzędna y (mm)	f (MPa)	ε (‰)
No. 11.44	90	169.66	0.85
No. 19.07	-90	-191.35	-0.96
FRP	-121	-37.43	-0.23
FRP	-122	-37.87	-0.23

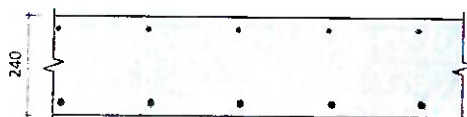
Rozpatrując sytuację występowania znacznych obciążeń zmiennych podczas wiązania kleju we wzmocnieniu oraz przy założeniu, że obciążenia działające podczas wiązania kleju mają charakter odpowiadający kombinacji obciążeń prawie-stałej; zredukowana nośność zakotwienia (wg TR55, 6.9.4) będzie większa niż obliczeniowa wytrzymałość podłoża betonowego. W takiej sytuacji dopuszczalne odkształcenia wzmocnienia wynosi:

$\epsilon_{fe, \text{wiązanie}} = 0.000000 \leq 0.000200$

5.4. Rozmieszczenie wzmocnienia FRP

Uzyskane rezultaty odpowiadają następującemu wykresowi dla FRP:

Główne wzmocnienie FRP: Sika® CarboDur® S1512. Odległość w osiach: 260 mm



6. SPECYFIKACJA PRODUKTU

6.1. Taśmy Sika CarboDur®

Wzmocnienie powinno być realizowane z zastosowaniem taśm Sika CarboDur® produkowanych metodą pultruzji, przyklejanych do powierzchni zewnętrznych wzmocnianego elementu za pomocą kleju epoksydowego Sikadur®-30.

Należy zastosować zbrojoną jednokierunkowo taśmę CFRP produkowaną metodą pultruzji z zawartością objętościową włókien zbrojenia >68%.

Taśmy powinny być proste, płaskie i niezwichrowane

Materiał powinien być stosowany do wzmocniania konstrukcji od dłuższego czasu (minimum 25 lat)

Do produktu powinny być dołączone raporty z badań trwałościowych połączeń klejowych na sztuczne starzenie po 100 dniach

6.1.1. Przygotowanie powierzchni betonu

Oslabione fragmenty powierzchni przeznaczonej do wzmocniania powinny być usunięte i naprawione jak opisano powyżej. Duże ubytki i nierówności powinny być wypełnione odpowiednią zaprawą.

Materiały używane do naprawy powinny być kompatybilne z używanym klejem.

Wytrzymałość podłoża betonowego powinna być zweryfikowana za pomocą przynajmniej trzech testów pull-off.

Beton powinien mieć przynajmniej 28 dni.

Należy usunąć mleczko cementowe z powierzchni przeznaczonej do wzmocniania i pozostawić szorstką powierzchnię.

Powierzchnia przeznaczona do wzmocniania powinno być oczyszczona, tj. pozbawiona tłuszczu i smarów, luźnych cząstek i pyłów oraz innych zanieczyszczeń

Wilgotność powierzchni przeznaczanej do wzmacniania powinna być poniżej 4% (zawartość masowa wody)

6.1.2. Taśmy Sika CarboDur®

Materiały powinny mieć właściwości użytkowe opisane następująco:

6.1.2.1. Właściwości taśm Sika CarboDur® S

Objętościowa zawartość włókien zbrojenia		> 68%
Temperatura zeszklenia		> 100°C
Moduł sprężystości	EN 2561/ASTM D3039	≈ 170000 N/mm ² (MPa)
Wytrzymałość na rozciąganie	EN 2561/ASTM D3039	≈ 3100 N/mm ² (MPa)
Odkształcenie przy zniszczeniu	EN 2561/ASTM D3039	> 1.7%

6.1.3. Klej epoksydowy

Materiał powinien być oparty na żywicy epoksydowej, nie wymagać gruntowania, posiadać właściwości wypełniające i spajające.

Materiał nie może uwalniać substancji niebezpiecznych dla zdrowia, higieny i środowiska.

Materiał powinien wiązać bezskurczowo

Materiał powinien spełniać wymagania PN-EN 1504-4 jako produkt do wzmocnień konstrukcyjnych stosowany do przyklejania taśm wzmacniających.

6.1.3.1. Właściwości kleju Sikadur®-30

Klej powinien spełniać wymagania PN-EN 1504-4

Gęstość (zmieszane składniki A i B) w temperaturze +23°C	1.65 kg/l + 0.1 kg/l
Wytrzymałość na odrywanie od stali	50° ≥ 50 N/mm ²
	60° ≥ 60 N/mm ²
	70° ≥ 70 N/mm ²
Wytrzymałość na odrywanie	≥ 14 N/mm ²
Wytrzymałość na ścinanie	≥ 12 N/mm ²
Wytrzymałość na ściskanie:	≥ 30 N/mm ²
Skurcz / rozszerzalność	≤ 0.1%
Urabialność	85 min. w temperaturze 23°C
Wrażliwość na wilgotność	Pass (ang.)
Moduł sprężystości	≥ 2000 N/mm ²
Współczynnik rozszerzalności termicznej	≤ 100 x 10 ⁻⁶
Temperatura zeszklenia	≥ 40°C
Trwałość	Pass (ang.)

Zgodność z wymaganiami FIP

Spływność	Na powierzchniach pionowych nie spływa przy grubości warstwy 3-5 mm
-----------	---

Sika Services
AG
Corporate
Tech. Dept.
Tuffenwies 36
8043 Zurich
(Schweiz)
www.sika.com

11/13

Date
27/07/2024
Projekt

BUILDING TRUST



Ścisłość	4000 mm ² przy +15°C na 15 kg
Zmiana objętości	0.04%
Wytrzymałość na ścinanie przy 15°C	>14 N/mm ²
Wytrzymałość na ścinanie przy 35°C	>26 N/mm ²
Moduł sprężystości przy ściskaniu	9600 N/mm ²
Moduł sprężystości przy rozciąganiu	11200 N/mm ²

6.1.4. Procedura aplikacji wzmocnienia

Taśmy Sika® CarboDur® powinny być przycięte do odpowiedniej długości przy użyciu szlifierki kątowej lub piły.

Taśmy Sika® CarboDur® powinny być oczyszczone i odtłuszczone przy użyciu Sika® Colma® Cleaner lub innego środka bazującego na izopropanolu.

Klej Sikadur®-30 należy nakładać na taśmę w taki sposób, aby grubość warstwy kleju przy brzegach wynosiła około 1 mm, a na środku około 2 mm.

W celu wypełnienia małych ubytków i nieregularności bardzo cienką warstwę kleju Sikadur®-30 należy również nałożyć na powierzchnię betonu przeznaczoną do przyklejenia taśmy.

Pokrytą klejem Sikadur®-30 taśmę Sika® CarboDur® należy umieścić na przygotowanej powierzchni i docisnąć lekko ręką, a następnie przy użyciu twardego gumowego wałka należy wcisnąć mocno taśmę w podłoże, aż do momentu wypłynięcia kleju spod taśmy po obydwu jej stronach. Nadmiar kleju należy usunąć.

W przypadku krzyżowania się dwóch taśm Sika® CarboDur® należy odczekać, aż klej pod spodem taśmą Sika® CarboDur® zwiąże, a następnie oczyścić i odtłuszczyć wierzchnią powierzchnię taśmy i po jej obydwu stronach ułożyć warstwę kleju w taki sposób, aby nie tworzył się uskok przy brzegach przyklejonej taśmy, a przyklejana powierzchnia taśma miała ciągły kontakt z powierzchnią.

"Bezpośrednio po wykonaniu wzmocnienia nie może być ono naruszane i obciążane przez co najmniej 24 godziny od wykonania ostatniego elementu, podczas wiązania kleju należy utrzymywać poziom vibracji na minimalnym poziomie."

W razie potrzeby zastosowany system wzmocnienia powinien być zabezpieczony odpowiednią powłoką (z potwierdzoną zgodnością między tą powłoką a taśmą Sika® CarboDur®)

7. ZASTRZEŻENIA PRAWNE

NINIEJSZE OPROGRAMOWANIE ORAZ WYNIKI OBLICZEŃ W NIM ZREALIZOWANYCH SĄ PRZEZNACZONE WYŁĄCZNIE DO UŻYTKU PRZEZ PROFESJONALNYCH UŻYTKOWNIKÓW O DOSTATECZNEJ WIEDZY W DZIEDZINIE WZMACNIANIA KONSTRUKCJI MATERIAŁAMI KOMPOZYTOWYMI. UŻYTKOWNICY MUSZĄ SPRAWDZIĆ OTRZYMANE WYNIKI PRZED ICH ZASTOSOWANIEM I UWZGLĘDNIĆ RZECZYWISTE WARUNKI INSTALACJI WZMOCNIENIA NA BUDOWIE, WYMAGANIA TECHNICZNE ZASTOSOWANYCH PRODUKTÓW, STAN WZMACNIANEJ KONSTRUKCJI ORAZ OBOWIĄZUJĄCE NORMY I INNE ZWIĄZANE PRZEPISY TECHNICZNE.

W odniesieniu do aplikacji i wyników jej użytkowania SIKA NIE UDZIELA ŻADNYCH GWARANCJI DOKŁADNOŚCI, NIEZAWODNOŚCI, KOMPLETNOŚCI, PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ ANI PRZYDATNOŚCI DO JAKICHKOLWIEK CELÓW. APLIKACJA OPROGRAMOWANIA JEST DOSTARCZANA W STANIE "TAK, JAK JEST", A SIKA WYRAŹNIE ZRZĘKA SIĘ WSZELKICH GWARANCJI W ODNIESIENIU DO TEGO OPROGRAMOWANIA I WYNIKÓW WYNIKAJĄCYCH Z JEGO UŻYCIA.

Sika nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody następne, karne, przypadkowe, przykładowe lub szczególne (w tym między innymi za utratę możliwości biznesowych lub utratę zysków) wynikające z zastosowania aplikacji oraz zastosowania wyników uzyskanych z jej użytkowania.

Informacje, a w szczególności zalecenia dotyczące stosowania produktów firmy Sika, są podawane w dobrej wierze w oparciu o aktualną wiedzę i doświadczenie firmy Sika w zakresie prawidłowego ich przechowywania, postępowania z nimi i ich stosowania w typowych warunkach zgodnie z zaleceniami firmy Sika. W praktyce różnicowanie warunków rzeczywistych i odstępstwo od warunków uznawanych za typowe może być na tyle duże, że nie można wprost wywnioskować z tych informacji gwarancji dotyczącej przydatności handlowej produktów lub ich przydatności do określonego celu, ani też żadnej odpowiedzialności wynikającej z jakiegokolwiek przepisu prawnego i wszelkich innych pisemnych zaleceń oraz innych oferowanych porad. Użytkownik produktu musi przetestować przydatność produktu do zamierzonego zastosowania i celu. Sika zastrzega sobie prawo do zmiany właściwości swoich produktów. Należy przestrzegać praw własności stron trzecich. Wszystkie zamówienia są przyjmowane zgodnie z naszymi aktualnymi warunkami sprzedaży i dostawy. Użytkownicy muszą zawsze zapoznać się z najnowszym wydaniem lokalnej karty produktu dla danego produktu, której kopie mogą zostać dostarczone na żądanie.

O ile nie zaznaczono inaczej, wszystkie informacje, teksty, obrazy graficzne, kompozycje graficzne, funkcjonalności użytkowe zawarte w tym oprogramowaniu stanowią wyłączną własność firmy Sika i nie mogą być kopiowane ani rozpowszechniane w całości ani w części bez wyraźnej pisemnej zgody firmy Sika.

Przekazując informacje firmie Sika, udzielasz firmie Sika nieograniczonej i nieodwołalnej licencji na używanie, reprodukowanie, prezentowanie, modyfikowanie, rozpowszechnianie i inne formy wykorzystywania tych informacji. Dane osobowe są wykorzystywane przez firmę Sika wyłącznie w celu przetwarzania informacji dla użytkownika lub marketingu naszych produktów i usług.

© Prawa autorskie Sika Services AG 2016

8. O SIKA® CARBODUR® OPROGRAMOWANIE OBLICZENIOWE

Opracowanie:



Cype Software - Eusebio Sempere, 5 - 03003 Alicante (Hiszpania)

www.cype.com

Sika Services AG
Corporate Tech Dept
Tuffenwies 16
8048 Zurich
Szwajcaria
www.sika.com

Data
27/07/2024
Projekt

BUILDING TRUST

