

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. ZAŁĄCZNIKI

- I. A Protokoły z okresowej kontroli (pięcioletniej i rocznej) polegającej na sprawdzeniu: stanu technicznego elementów budynku i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu oraz stanu technicznego instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska; stanu technicznego i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego, estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia – zgodnie z zakresem, o którym mowa w art. 62 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2013, poz. 1409) z maja 2017r.
- I. B Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

II. EKSPERTYZA TECHNICZNA BUDYNKU

- II. A Podstawa opracowania
- II. B Cel i zakres opracowania
- II. C Opis stanu istniejącego
- II. D Analiza stateczno – wytrzymałościowa belek stropowych i nadproży
- II. E Wnioski i zalecenia
- II. F Dokumentacja fotograficzna
- II. G Część rysunkowa

Nr rys.: 1 / INW	Rzut piwnic
Nr rys.: 2 / INW	Rzut parteru
Nr rys.: 3 / INW	Rzut stropów nad piwnicą
Nr rys.: 4 / INW	Przekrój A – A

II. EKSPERTYZA TECHNICZNA BUDYNKU

II. A PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę formalną opracowania stanowi zlecenie inwestora:
Wspólnoty Mieszkaniowej budynku przy ul. Katowickiej 1 w Wałbrzychu
ul. Andersa 48, 58-304 Wałbrzych

2. PODSTAWA MATERIALNO - PRAWNA OPRACOWANIA

- protokół z okresowej kontroli (pięcioletniej i rocznej) polegającej na sprawdzeniu: stanu technicznego elementów budynku i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu oraz stanu technicznego instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska; stanu technicznego i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego, estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia – zgodnie z zakresem, o którym mowa w art. 62 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2013, poz. 1409) z maja 2017r.,
- Rozporządzenie MGPIB z dnia 14 grudnia 1994r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 10, poz. 46 z późn. zm.)
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.),
- uzgodnienia z Inwestorem,
- oględziny obiektu i inwentaryzacja.

II. B CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie ekspertyzy stanu technicznego stropów nad piwnicą budynku zlokalizowanego przy ul. Katowickiej 1 w Wałbrzychu, a w szczególności:

- ocena aktualnego stanu technicznego stropów nad piwnicą,
- wskazanie występujących nieprawidłowości z podaniem przyczyn ich powstania,
- określenie zakresu robót niezbędnego do wykonania wraz ze sposobem ich wykonania, tak aby doprowadzić obiekt do stanu zgodnego z obowiązującym prawem,
- podanie wniosków i zaleceń.

II. C OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

1. Charakterystyka ogólna

Przedmiotowy budynek to budynek mieszkalny wielorodzinny, zlokalizowany przy ul. Katowickiej 1, na działce nr 99/2, obręb nr 39 Podgórze w Wałbrzychu.

Budynek 5 - kondygnacyjny: piwnica, parter, 1 piętro, 2 piętro oraz poddasze. W piwnicach zlokalizowane są komórki lokatorskie. Na parterze mieści przychodnia zdrowia, na 1-szym piętrze, 2-gim piętrze znajdują się lokale mieszkalne, a na poddaszu również strych ogólnodostępny. Budynek został zobrazowany na zdjęciach poniżej





2. Opis stanu istniejącego

2.1. Ogólny opis budynku

Omawiany budynek mieszkalny o konstrukcji tradycyjnej - ściany nośne z cegły pełnej; fundamenty częściowo żelbetowe, częściowo z kamieni i cegły. Stropy nad piwnicą żelbetowe na belkach stalowych oraz odcinkowe ceglane, natomiast nad parterem, 1-szym i 2-gim piętrem drewniane. Więźba dachowa drewniana.

Dach kryty dachówką karpiówką. Rynny, rury spustowe i obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej. Kominy murowane z cegły pełnej.

Budynek jest wyposażony w przyłącze wody, kanalizacji sanitarnej, gazu i energii elektrycznej. Lokale mieszkalne posiadają własne źródła ciepła, m.in. piece c.o. na opał stały.

2.2. Stropy nad piwnicą wraz z nadprożami

Stropy nad piwnicą wykonane jako żelbetowe odcinkowe na belkach stalowych I 200 i I 220 w rozstawie w zależności od pola od 102 cm do 129 cm – zgodnie z rysunkiem nr 3/INW i 4/INW. Pola wypełnione żużlobetonem zbrojonym bednarką co ok 43 cm. W pomieszczeniu nr 005 ułożono dodatkowo I 220 na słupach ceglanych. Strop na pomieszczeniu nr 003 wykonany jako ceramiczny ceglany.

Nadproża wykonane z I w ilości 2 - 4 sztuki w jednym nadprożu, o długości uzależnionej od szerokości otworu - zgodnie z rysunkiem nr 3/INW i 4/INW. Stwierdzono również nadproża ceglane łukowe.

II. D OPIS STANU ZUŻYCIA I ZNISZCZENIA STROPÓW NAD PIWNICĄ WRAZ Z NADPROŻAMI

Oględziny zostały przeprowadzone w dniu 20 lutego 2018r. w obecności przedstawicieli Zamawiającego. Badania przeprowadzono metodą nieniszczącą, bez pobierania próbek.

Ocena stanu technicznego poszczególnych elementów dokonana została przy niżej podanych kryteriach oceny:

Klasyfikacja stanu technicznego elementu	Kryterium oceny
dobry	Elementy budynku dobrze utrzymane, nie wykazują uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normowym
zadowalający	Elementy budynku utrzymane należyście. Drobną uzupełnienia i naprawy w ramach bieżących działań.
średni	Uszkodzenia i ubytki nie zagrażają bezpieczeństwu publicznemu
mierny	Znaczące uszkodzenia bądź ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany remont kapitalny bądź wymiana.
zły	Duże uszkodzenia i ubytki, które mogą zagrażać lub zagrażają dalszemu użytkowaniu

W celu dokładnego opisanie stanu technicznego poszczególnych elementów wprowadzono następujące nazewnictwo zgodnie z rysunkiem 3/INW i 4/INW:

- np. belka nr 1 o długości $l=290$ cm, BELKA NR 1 $l=290$ cm, B NR 1,
- np. nadproże nr 1, NADPROŻE NR 1, N NR 1.

1. Belki stropowe

1.1. Belka stropowa nr 1 (BELKA NR 1)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 238 cm (długość całkowita ok. 290 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001. Wykazuje niewielkie skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=206$ cm. Stan średni.

1.2. Belka stropowa nr 2 (BELKA NR 2)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 108 cm (długość całkowita ok. 160 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001. Wykazuje duże niewielkie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=206$ cm. Stan średni.

1.3. Belka stropowa nr 3 (BELKA NR 3)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 108 cm (długość

całkowita ok. 160 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001. Wykazuje duże niewielkie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=206\text{cm}$. Stan średni.

1.4. Belka stropowa nr 4 (BELKA NR 4)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 108 cm (długość całkowita ok. 160 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 002. Wykazuje niewielkie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=206\text{cm}$. Stan średni.

1.5. Belka stropowa nr 5 (BELKA NR 5)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 238 cm (długość całkowita ok. 290 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 002. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=206\text{ cm}$. Stan mierny

1.6. Belka stropowa nr 6 (BELKA NR 6)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 510 cm (długość całkowita ok. 560 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje znaczne skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=215\text{ cm}$. Stan mierny. Belka wzmocniona poprzez podparcie belkami nr 12, 13 i 14.

1.7. Belka stropowa nr 7 (BELKA NR 7)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 510 cm (długość całkowita ok. 560 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje znaczne skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=215\text{ cm}$. Stan mierny. Belka wzmocniona poprzez podparcie belkami nr 12, 13 i 14.

1.8. Belka stropowa nr 8 (BELKA NR 8)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 510 cm (długość całkowita ok. 560 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje znaczne skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=215\text{ cm}$. Stan mierny. Belka wzmocniona poprzez podparcie belkami nr 11, 13 i 15.

1.9. Belka stropowa nr 9 (BELKA NR 9)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 510 cm (długość

całkowita ok. 560 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje znaczne skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=215$ cm. Stan mierny. Belka wzmocniona poprzez podparcie belkami nr 11 i 15.

1.10. Belka stropowa nr 10 (BELKA NR 10)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 510 cm (długość całkowita ok. 560 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje znaczne skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=215$ cm. Stan mierny. Belka wzmocniona poprzez podparcie belkami nr 11 i 15.

1.11. Belka stropowa nr 11 (BELKA NR 11)

Belka wykonana jako I 220 o długości całkowitej ok. 340 cm. Stanowi element wzmocnienia stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje niewielkie skorodowanie na całej wysokości. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=190$ cm. Stan średni.

1.12. Belka stropowa nr 12 (BELKA NR 12)

Belka wykonana jako I 220 o długości całkowitej ok. 295 cm. Stanowi element wzmocnienia stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje niewielkie skorodowanie na całej wysokości. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=190$ cm. Stan średni.

1.13. Belka stropowa nr 13 (BELKA NR 13)

Belka wykonana jako I 220 o długości całkowitej ok. 330 cm. Stanowi element wzmocnienia stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje niewielkie skorodowanie na całej wysokości. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=190$ cm. Stan średni.

1.14. Belka stropowa nr 14 (BELKA NR 14)

Belka wykonana jako I 220 o długości całkowitej ok. 295 cm. Stanowi element wzmocnienia stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje niewielkie skorodowanie na całej wysokości. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=190$ cm. Stan średni.

1.15. Belka stropowa nr 15 (BELKA NR 15)

Belka wykonana jako I 220 o długości całkowitej ok. 340 cm. Stanowi element wzmocnienia stropu nad pomieszczeniem nr 005. Wykazuje niewielkie skorodowanie na całej wysokości. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=190$ cm. Stan średni.

1.16. Belka stropowa nr 16 (BELKA NR 16)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 375 cm (długość całkowita ok. 425 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 006 i 009. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=189$ cm. Stan mierny.

1.17. Belka stropowa nr 17 (BELKA NR 17)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 375 cm (długość całkowita ok. 425 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 006 i 009. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=189$ cm. Stan mierny.

1.18. Belka stropowa nr 18 (BELKA NR 18)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 375 cm (długość całkowita ok. 425 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 007. Wykazuje znaczne skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=189$ cm. Stan zły.

1.19. Belka stropowa nr 19 (BELKA NR 19)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 375 cm (długość całkowita ok. 425 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 008. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=189$ cm. Stan mierny.

1.20. Belka stropowa nr 20 (BELKA NR 20)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 375 cm (długość całkowita ok. 425 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 008. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=189$ cm. Stan mierny.

1.21. Belka stropowa nr 21 (BELKA NR 21)

Belka wykonana jako I 200 o długości w świetle ścian 375 cm (długość całkowita ok. 425 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 009. Wykazuje duże skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=189$ cm. Stan zły.

2. Wypełnienia stropów (pola pomiędzy belkami stropowymi)

2.1. Strop nad pomieszczeniem nr 001

Wypełnienie żużlobetonem ze zbrojeniem bednarką co ok 43 cm - stanowiące element nośny stropu wykazuje niewielkie ubytki, w przeważającej większości jest zabezpieczone przez utrzymane w dosyć dobrym stanie tynkowanie stropu. Stan średni.

2.2. Strop nad pomieszczeniem nr 003

Sklepienie stropu nad pomieszczeniami wykazuje niewielkie ubytki w spoinowaniu oraz otynkowaniu. Cegły w przeważającej większości są zabezpieczone przez utrzymane w dobrym stanie tynkowanie stropu. Stan średni.

2.3. Strop nad pomieszczeniem nr 002 i nr 005

Wypełnienie żużlobetonem ze zbrojeniem bednarką co ok 43 cm - stanowiące element nośny stropu wykazuje liczne ubytki, przede wszystkim w tynkowaniu stropu. Stan mierny.

2.4. Strop nad pomieszczeniem nr 006

Wypełnienie żużlobetonem ze zbrojeniem bednarką co ok 43 cm - stanowiące element nośny stropu wykazuje niewielkie ubytki, w przeważającej większości jest zabezpieczone przez utrzymane w dosyć dobrym stanie tynkowanie stropu. Stan średni.

2.5. Strop nad pomieszczeniem nr 007

Wypełnienie żużlobetonem ze zbrojeniem bednarką co ok 43 cm - stanowiące element nośny stropu uległo częściowej degradacji – miejscowe zawalenie części stropu. Stan zły.

2.6. Strop nad pomieszczeniem od 008

Wypełnienie żużlobetonem ze zbrojeniem bednarką co ok 43 cm - stanowiące element nośny stropu wykazuje liczne ubytki, przede wszystkim w tynkowaniu stropu. Stan mierny.

2.7. Strop nad pomieszczeniem od 009

Wypełnienie żużlobetonem ze zbrojeniem bednarką co ok 43 cm - stanowiące element nośny stropu wykazuje liczne ubytki, przede wszystkim w tynkowaniu stropu. Stan mierny.

3. Nadproża

3.1. Nadproże nr 1

Nadproże składa się z trzech I 100 i 1 L 50x 50 o długości w świetle otworu $l=90$ cm (długość całkowita ok. 130 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 009. Wykazuje znaczne skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

3.2. Nadproże nr 2

Nadproże składa się z 4 I 120 o długości w świetle otworu $l=90$ cm (długość całkowita ok. 130 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 005. Wykazuje znaczne skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

3.3. Nadproże nr 3

Nadproże składa się z 3 I 120 o długości w świetle otworu $l=90$ cm (długość całkowita ok. 130 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 002 i 003. Wykazuje znaczne skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

3.4. Nadproże nr 4

Nadproże wykonane jako ceglane, w łuku. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 5. Szerokość w świetle muru wynosi 95 cm. Widoczne ubytki w spoinowaniu cegieł i w tynkowaniu. Stan mierny.

3.5. Nadproże nr 5

Nadproże wykonane jako ceglane, w łuku. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 5. Szerokość w świetle muru wynosi 95 cm. Widoczne ubytki w spoinowaniu cegieł i w tynkowaniu. Stan mierny.

3.6. Nadproże nr 6

Nadproże składa się z trzech I 80 o długości w świetle otworu $l=85$ cm (długość całkowita ok. 130 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 009. Wykazuje znaczne skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

II. E ANALIZA STATECZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWA BELEK STROPOWYCH I NADPROŻY

1. Analiza statyczno - wytrzymałościowa dla stropu nad pomieszczeniem 009 belka I 200

1.1. Założenia: belka w stanie dobrym

- długość belki $l_0=3,75\text{m}$, $l_s=1,05*3,75= 3,95\text{ m}$
- średni rozstaw belek $1,05\text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe belki $p= 12,263\text{ kN/m}$
- belka I 200, o $W_x= 214\text{ cm}^3$, $I_x= 2140\text{ cm}^4$ wykonana ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d=215\text{ MPa}$,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max}= 23,91\text{ kNm}$
- siła tnąca $V_{\max}= 24,22\text{ kN}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{\max} / W_x$
 $\sigma=2391/214= 11,17\text{ kN/cm}^2=111,70\text{ MPa} < \alpha_p*f_d=1,07*215=230\text{ MPa}$

warunek spełniony

- sprawdzeni naprężeń stycznych:

$$\tau=V_{\max}/A_v$$

$$\tau= 44,42/24,22= 1,83\text{ kN/cm}^2= 18,30\text{ MPa} < 0,58*f_d=124,7\text{ MPa}$$

warunek spełniony

- sprawdzenie ugięcia

$$v_{\max}=5*p*k*I^4 / 384E*I$$

$$v_{\max}=5*0,21*395^4 / 384*20500*2140= 1,51\text{ cm} < \text{adop}=l/250=395/250=1,58\text{cm}$$

warunek spełniony

W przypadku, gdy belka stalowa stropowa I 200 nie wykazuje wyraźnych śladów korozji można założyć, że jej średnie zużycie ze względu na wiek zmniejszyło się o ok 20% co daje nam średnie zmniejszenie nośności o ok 20% czyli

$\sigma=111,70\text{ MPa} + 20\%= 134,04\text{ MPa} < \alpha_p*f_d=1,07*215=230\text{ MPa}$ – w dalszym ciągu belka spełnia warunek nośności.

1.2. Założenia: belka w stanie złym

W przypadku gdy belka stalowa stropowa I 200 wykazuje znaczne skorodowanie stopki należy założyć, że stopka nie współpracuje z pozostałą częścią kształtownika i założyć należy, że belka pracuje jak T 200, co daje nam następujące wyniki:

Założenia: belka w stanie złym

- długość belki $l_0=3,75\text{m}$, $l_s=1,05*3,75= 3,95\text{ m}$
- średni rozstaw belek $1,05\text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe belki $p= 12,263\text{ kN/m}$

- belka T 200, o $W_x=19,4 \text{ cm}^3$, $I_x=144 \text{ cm}^4$ wykonana ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d=215 \text{ MPa}$,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max}= 23,91 \text{ kNm}$
- siła tnąca $V_{\max}= 24,22 \text{ kN}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{\max} / W_x$
 $\sigma=2391/19,4=123,24 \text{ kN/cm}^2=1232,4 \text{ MPa} > \alpha_p \cdot f_d=1,07 \cdot 215=230 \text{ MPa}$
warunek nie spełniony !!

Wniosek: w przypadku, gdy mamy do czynienia z wyraźną korozją stopki kształtownika warunek nośności nie jest spełniony i należy wymienić lub wzmocnić belkę.

1.3. Założenia: belka w stanie złym, wzmocniona

Wzmocnienie belki poprzez ułożenie pod belką płaskownika o szerokości $b=10,0 \text{ cm}$ i grubości $g=2,0 \text{ cm}$ oraz podparcie belek stropowych w dwóch miejscach w rozstawie ok 125 cm .

Założenia: belka w stanie złym, wzmocniona

- długość belki $l_o=1,25 \text{ m}$, $l_s=1,05 \cdot 1,25=1,31 \text{ m}$
- średni rozstaw belek $1,05 \text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe belki $p=12,63 \text{ kN/m}$
- płaskownik szer. $10,0 \text{ cm}$ i gr. $2,0 \text{ cm}$

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max}=2,70 \text{ kNm}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{\max} / W_x$
 $\sigma=270/15,7= 17,19 \text{ kN/cm}^2= 171,90 \text{ MPa} > \alpha_p \cdot f_d=1,07 \cdot 215=230 \text{ MPa}$
warunek spełniony.

2. Analiza statycznie - wytrzymałościowa nadproża N 6

2.1. Założenia: nadproże w stanie dobrym

- długość $l_o=0,85 \text{ m}$, $l_s=1,05 \cdot 0,85=0,89 \text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe nadproża $p=112,46 \text{ kN/m}$
- nadproże $3 \times I 80$, o $W_x=19,5 \cdot 3= 58,50 \text{ cm}^3$, $I_x=77,8 \cdot 3= 233,40 \text{ cm}^4$ wykonane ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d=215 \text{ MPa}$,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max}= 11,26 \text{ kNm}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{\max} / W_x$
 $\sigma=1126/58,50=19,24 \text{ kN/cm}^2= 192,40 \text{ MPa} < \alpha_p \cdot f_d=1,07 \cdot 215=230 \text{ MPa}$

warunek spełniony

- sprawdzenie ugięcia

$$v_{\max} = 5 \cdot p_k \cdot l^4 / 384 E \cdot I$$

$$v_{\max} = 5 \cdot 1,12 \cdot 89^4 / 384 \cdot 20500 \cdot 233,4 = 0,19 \text{ cm} < \text{adop} = l/250 = 89/250 = 0,36 \text{ cm}$$

warunek spełniony

W przypadku, gdy nadproże stalowe 3x I 80 nie wykazuje wyraźnych śladów korozji można założyć, że jego średnie zużycie ze względu na wiek zmniejszyło się o ok 20% co daje nam średnie zmniejszenie nośności o ok 20% czyli

$\sigma = 192,4 \text{ MPa} + 20\% = 230,88 \text{ MPa} < \alpha_p \cdot f_d = 1,07 \cdot 215 = 230 \text{ MPa}$ – nadproże nie spełnia warunku nośności.

2.2. Założenia: nadproże w stanie złym

W przypadku gdy nadproże stalowe 3x I 80 wykazuje znaczne skorodowanie stopek należy założyć, że stopki nie współpracują z pozostałą częścią kształtownika i założyć należy, że nadproże pracuje jak 3x T 80, co daje nam następujące wyniki:

Założenia: nadproże w stanie złym

- długość $l_o = 0,85 \text{ m}$, $l_s = 1,05 \cdot 0,85 = 0,89 \text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe nadproża $p = 112,46 \text{ kN/m}$
- nadproże 3x T 80, o $W_x = 1,52 \cdot 3 = 4,56 \text{ cm}^3$, $I_x = 4,56 \cdot 3 = 13,68 \text{ cm}^4$ wykonane ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d = 215 \text{ MPa}$,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max} = 11,26 \text{ kNm}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:

$$\sigma = M_{\max} / W_x$$

$$\sigma = 1126 / 4,56 = 249,92 \text{ kN/cm}^2 = 724,3 \text{ MPa} > \alpha_p \cdot f_d = 1,07 \cdot 215 = 230 \text{ MPa}$$

warunek nie spełniony !!

Wniosek: w przypadku, gdy mamy do czynienia z wyraźną korozją stopki kształtownika warunek nośności nie jest spełniony i należy wymienić lub wzmocnić nadproże.

II. F WNIOSKI I ZALECENIA

1. Wnioski

Na podstawie oględzin budynku oraz po przeprowadzeniu analizy stateczno – wytrzymałościowej stwierdzam, że:

- należy niezwłocznie wymienić lub wzmocnić np. poprzez podstemplowanie belki nr 16 – nr 21,
- należy niezwłocznie oczyścić i zaimpregnować pozostałe belki stropowe,
- należy niezwłocznie naprawić strop nad pomieszczeniem nr 007,
- należy niezwłocznie wymienić nadproża nr 1, 2, 3 i 6,
- należy niezwłocznie oczyścić, zaimpregnować i otynkować nadproże

nr 4 i 5

- należy niezwłocznie zabezpieczyć wypełnienia stropów nad pomieszczeniami nr 005 – 009.
- należy wykonać przecierkę z drobnymi uzupełnieniami tynków stropów nad pomieszczeniami nr 001, 002, 003.

2. Zalecenia

Z uwagi na zły lub mierny stan części stropów oraz nadproży należy jak najszybciej opracować dokumentację projektową usunięcia powstałych uszkodzeń i przystąpić do jak najszybszego wykonania napraw.

II. G DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Zdjęcie nr 1 – belka nr 12



Zdjęcie nr 2 – belka nr 7 i nr 12



Zdjęcie nr 3 – belka nr 8 i nr 13



Zdjęcie nr 4 – belka nr 8, nr 14 i nr 15



Zdjęcie nr 5 – nadproże nr 2



Zdjęcie nr 6 – strop nad pomieszczeniem nr 002



Zdjęcie nr 7 – strop nad pomieszczeniem nr 001



Zdjęcie nr 8 – nadproże nr 1



Zdjęcie nr 9 – strop nad pomieszczeniem nr 009



Zdjęcie nr 10 – belka nr 21



Zdjęcie nr 11 – nadproże nr 6



Zdjęcie nr 12 – strop nad pomieszczeniem nr 007



Zdjęcie nr 13 – belka nr 18



Opracowała: