

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. Skłodowskiej – Curie 4 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. Skłodowskiej – Curie 4 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. Skłodowskiej – Curie 4, na działce nr 65/1 obręb nr 39 Podgórze

w Wałbrzychu.

Budynek 5 - kondygnacyjny: piwnica, parter, 1 piętro, 2 piętro oraz poddasze. W piwnicach zlokalizowane są komórki lokatorskie oraz siłownia. Na parterze, 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 odcinkowe na belkach stalowych, 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 ceramiczne odcinkowe na belkach stalowych I 220 i I 240 w rozstawie w zależności od pola od 114 cm do 130 cm – zgodnie z rysunkiem nr 3/INW i 4/INW. Pola wypełnione pustakami ceramicznymi na zaprawie cementowo – wapiennej.

Nadproża wykonane jako łukowe oraz z I 120 i 220, o długości uzależnionej od szerokości otworu - zgodnie z rysunkiem nr 3/INW i 4/INW.

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

Oględziny zostały przeprowadzone w dniu 3 marca 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 - 4/INW:

- np. belka nr 1 o długości l=550 cm, BELKA NR 1 l=550 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 220 o długości w świetle ścian 231 cm i 246 cm (długość całkowita ok. 550 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniami od nr 002 – do nr 005. Wykazuje duże skorodowanie stopki nad pomieszczeniem nr 003. W części nad pomieszczeniem nr 002 umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan zły.

1.2. Belka stropowa nr 2 (BELKA NR 2)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 231 cm i 246 cm (długość całkowita ok. 550 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniami od nr 002 – do nr 005. Wykazuje duże skorodowanie stopki nad pomieszczeniem nr 005. W części nad pomieszczeniem nr 002 umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan mierny.

1.3. Belka stropowa nr 3 (BELKA NR 3)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 231 cm i 246 cm (długość całkowita ok. 550 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniami od nr 002 – do nr 005. Wykazuje duże skorodowanie stopki nad pomieszczeniem nr 005. W części nad pomieszczeniem nr 002 umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan mierny.

1.4. Belka stropowa nr 4 (BELKA NR 4)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 006. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.5. Belka stropowa nr 5 (BELKA NR 5)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 006. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.6. Belka stropowa nr 6 (BELKA NR 6)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 006. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.7. Belka stropowa nr 7 (BELKA NR 7)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 006. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.8. Belka stropowa nr 8 (BELKA NR 8)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 006. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.9. Belka stropowa nr 9 (BELKA NR 9)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.10. Belka stropowa nr 10 (BELKA NR 10)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.11. Belka stropowa nr 11 (BELKA NR 11)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.12. Belka stropowa nr 12 (BELKA NR 12)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 290 cm (długość całkowita ok. 340 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniem nr 001. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Stan średni.

1.13. Belka stropowa nr 13 (BELKA NR 13)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 490 cm (długość całkowita ok. 540 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniami od nr 007 do nr 009. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=208$ cm. Stan średni.

1.14. Belka stropowa nr 14 (BELKA NR 14)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 490 cm (długość całkowita ok. 540 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniami od nr 007 do nr 009. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=208$ cm. Stan średni.

1.15. Belka stropowa nr 15 (BELKA NR 15)

Belka wykonana jako I 220 o długości w świetle ścian 490 cm (długość całkowita ok. 540 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniami od nr 007 do nr 009. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=208$ cm. Stan średni.

1.16. Belka stropowa nr 16 (BELKA NR 16)

Belka wykonana jako I 240 o długości w świetle ścian 490 cm (długość całkowita ok. 540 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniami od nr 0013. Wykazuje duże skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Belka została wcześniej podparta przez konstrukcję drewnianą. Stan zły.

1.17. Belka stropowa nr 17 (BELKA NR 17)

Belka wykonana jako I 240 o długości w świetle ścian 490 cm (długość całkowita ok. 540 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniami od nr 0013. Wykazuje duże skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Belka została wcześniej podparta przez konstrukcję drewnianą. Stan zły.

1.18. Belka stropowa nr 18 (BELKA NR 18)

Belka wykonana jako I 240 o długości w świetle ścian 490 cm (długość całkowita ok. 540 cm). Stanowi element wsparcia stropu nad pomieszczeniami od nr 0013. Wykazuje duże skorodowanie stopki. Wysokość stopki od poziomu posadzki $h_s=250$ cm. Belka została wcześniej podparta przez konstrukcję drewnianą. Stan zły.

2. Wypełnienia stropów (pola pomiędzy belkami stropowymi)

2.1. Strop nad pomieszczeniem nr 001

Pustaki ceramiczne stanowiące element nośny stropu wykazują niewielkie ubytki w otynkowaniu - w przeważającej większości są zabezpieczone przez utrzymanie w dobrym stanie tynkowanie stropu. Stan średni.

2.2. Strop nad pomieszczeniem nr 002

Pustaki ceramiczne stanowiące element nośny stropu wykazują niewielkie ubytki w otynkowaniu - w przeważającej większości są zabezpieczone przez utrzymanie w dobrym stanie tynkowanie stropu. Stan średni.

2.3. Strop nad pomieszczeniem od nr 003 do nr 005

Pustaki ceramiczne stanowiące element nośny stropu wykazują kilka ubytków w otynkowaniu, szczególnie w miejscu połączenia z belkami stalowymi. Stan mierny.

2.4. Strop nad pomieszczeniem od nr 007 do nr 009

Pustaki ceramiczne stanowiące element nośny stropu wykazują niewielkie ubytki w otynkowaniu - w przeważającej większości są zabezpieczone przez utrzymane w dobrym stanie tynkowanie stropu. Stan średni.

2.5. Strop nad pomieszczeniem nr 0010, 0011 i 0012

Strop przykryty boazerią. Boazeria w stanie średnim. Można przypuszczać, że ze względu na zabezpieczenie od spodu stropu boazerią jego stan jest średni.

2.6. Strop nad pomieszczeniem od 0013

Pustaki ceramiczne stanowiące element nośny stropu wykazują kilka ubytków w otynkowaniu, szczególnie w miejscu połączenia z belkami stalowymi. Stan mierny.

3. Nadproża

3.1. Nadproże nr 1

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=121$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 002. Jest otynkowane. Stan średni.

3.2. Nadproże nr 2

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=112$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 003. Jest otynkowane. Stan średni.

3.3. Nadproże nr 3

Nadproże składa się z trzech I 220 o długości w świetle otworu $l=94$ cm (długość całkowita ok. 140 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 002 i nr 001. Wykazuje znaczne skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

3.4. Nadproże nr 4

Nadproże składa się z trzech I 220 o długości w świetle otworu $l=80$ cm (długość całkowita ok. 120 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 005 i nr 001. Wykazuje znaczne skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

3.5. Nadproże nr 5

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=107$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001. Jest otynkowane. Stan średni.

3.6. Nadproże nr 6

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=107$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 006. Jest otynkowane. Stan średni.

3.7. Nadproże nr 7

Nadproże składa się z trzech I 120 o długości w świetle otworu $l=100$ cm (długość całkowita ok. 140 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 007. Jeden z I wykazuje umiarkowane skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Pozostałe I otynkowane. Stan mierny.

3.8. Nadproże nr 8

Nadproże składa się z trzech I 120 o długości w świetle otworu $l=100$ cm (długość całkowita ok. 140 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 008 i nr 009. Jeden z I wykazuje umiarkowane skorodowanie stopek i liczne ubytki w otynkowaniu. Pozostałe I otynkowane. Stan mierny.

3.9. Nadproże nr 9

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu drzwiowego $l=98$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 008. Wykazuje ubytki w tynkowaniu. Stan średni.

3.10. Nadproże nr 10

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=110$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 0010. Jest otynkowane. Stan średni.

3.11. Nadproże nr 11

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=110$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 0011. Jest otynkowane. Stan średni.

3.12. Nadproże nr 12

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=110$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 0011. Jest otynkowane. Stan średni.

3.13. Nadproże nr 13

Nadproże wykonane jako ceglane, w łuku. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 0010 i nr 001. Szerokość w świetle muru wynosi 94 cm. Jest otynkowane. Stan średni.

3.14. Nadproże nr 14

Nadproże wykonane jako łukowe o długości w świetle otworu okiennego $l=112$ cm. Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 0012. Jest otynkowane. Stan średni.

3.15. Nadproże nr 15

Nadproże składa się z trzech I 220 o długości w świetle otworu $l=95$ cm (długość całkowita ok. 130 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 001 i nr 0013. Jest otynkowane. Stan średni.

3.16. Nadproże nr 16

Nadproże składa się z trzech I 120 o długości w świetle otworu okiennego $l=112$ cm (długość całkowita ok. 140 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 0013. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopek i ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

3.17. Nadproże nr 17

Nadproże składa się z trzech I 120 o długości w świetle otworu okiennego $l=112$ cm (długość całkowita ok. 140 cm). Stanowi element stropu nad pomieszczeniem nr 0013. Wykazuje umiarkowane skorodowanie stopek i ubytki w otynkowaniu. Stan mierny.

II. E ANALIZA STATECZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWA BELEK STROPOWYCH I NADPROŻY

1. Analiza statyczno - wytrzymałościowa dla stropu o największym rozstawie belek I 240 nad pomieszczeniem 0014

1.1. Założenia: belka w stanie dobrym

- długość belki $l_0=4,90$ m, $l_s=1,05*4,90= 5,15$ m
- średni rozstaw belek $1,30$ m
- obciążenie obliczeniowe belki $p=16,263$ kN/m
- belka I 240, o $W_x=354$ cm³, $I_x=4250$ cm⁴ wykonana ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d=215$ MPa,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{max}= 53,90$ kNm
- siła tnąca $V_{max}= 41,87$ kN
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{max} / W_x$
 $\sigma=5390/354=15,23$ kN/cm²=152,30 MPa < $\alpha_p*f_d=1,07*215=230$ MPa

warunek spełniony

- sprawdzenie naprężeń stycznych:

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

$$\tau=41,87/20,88=2,00$$
 kN/cm²=20,00 MPa < $0,58*f_d=124,7$ MPa

warunek spełniony

- sprawdzenie ugięcia

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

$$v_{max}=5*0,154*515^4 / 384*20500*4250=1,61$$
 cm < $\alpha_{dop}=l/250=490/250=1,96$ cm

warunek spełniony

W przypadku, gdy belka stalowa stropowa I 240 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

$\sigma=152,30$ MPa + 20%= 182,76 MPa < $\alpha_p*f_d=1,07*215=230$ MPa – w dalszym ciągu belka spełnia warunek nośności.

1.2. Założenia: belka w stanie złym

W przypadku gdy belka stalowa stropowa I 240 wykazuje znaczne skorodowanie stopki należy założyć, że stopka nie współpracuje z pozostałą częścią kształtownika i założyć należy, że belka pracuje jak T 220, co daje nam następujące wyniki:

Założenia: belka w stanie złym

- długość belki $l_0=4,90$ m, $l_s=1,05*4,90= 5,15$ m
- średni rozstaw belek $1,30$ m
- obciążenie obliczeniowe belki $p=16,263$ kN/m

- belka T 220, o $W_x=25,4 \text{ cm}^3$, $I_x=205 \text{ cm}^4$ wykonana ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d=215 \text{ MPa}$,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max}= 53,90 \text{ kNm}$
- siła tnąca $V_{\max}= 41,87 \text{ kN}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{\max} / W_x$
 $\sigma=5390/25,4=212,20 \text{ kN/cm}^2=2120 \text{ MPa} > \alpha_p \cdot f_d=1,07 \cdot 215=230 \text{ MPa}$
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 $b=11,0 \text{ cm}$ i grubości $g=3,0 \text{ cm}$ oraz podparcie belek stropowych w trzech miejscach w rozstawie ok 147 cm .

Założenia: belka w stanie złym, wzmocniona

- długość belki $l_o=1,47 \text{ m}$, $l_s=1,05 \cdot 1,47=1,54 \text{ m}$
- średni rozstaw belek $1,30 \text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe belki $p=16,263 \text{ kN/m}$
- płaskownik szer. $11,0 \text{ cm}$ i gr. $3,0 \text{ cm}$

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max}=4,82 \text{ kNm}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{\max} / W_x$
 $\sigma=482/25,9=18,61 \text{ kN/cm}^2=186,10 \text{ MPa} > \alpha_p \cdot f_d=1,07 \cdot 215=230 \text{ MPa}$
warunek spełniony.

2. Analiza statycznie - wytrzymałościowa nadproża N 3

2.1. Założenia: nadproże w stanie dobrym

- długość $l_o=0,94 \text{ m}$, $l_s=1,05 \cdot 0,94= 0,99 \text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe nadproża $p=182,46 \text{ kN/m}$
- nadproże 3x I 220, o $W_x=278,0 \cdot 3= 834 \text{ cm}^3$, $I_x=3060 \cdot 3= 9180 \text{ cm}^4$ wykonane ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d=215 \text{ MPa}$,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max}= 22,35 \text{ kNm}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:
 $\sigma=M_{\max} / W_x$
 $\sigma=2235/834= 2,68 \text{ kN/cm}^2=26,80 \text{ MPa} < \alpha_p \cdot f_d=1,07 \cdot 215=230 \text{ MPa}$

warunek spełniony

warunek spełniony

- sprawdzenie ugięcia

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

$$\vartheta_{\max} = 5 \cdot 1,82 \cdot 99^4 / 384 \cdot 20500 \cdot 9180 = 0,012 \text{ cm} < \text{adop} = l/250 = 99/250 = 0,40 \text{ cm}$$

warunek spełniony

W przypadku, gdy nadproże stalowe 3x I 220 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

$\sigma = 50,0 \text{ MPa} + 20\% = 32,16 \text{ MPa} < \alpha_p \cdot f_d = 1,07 \cdot 215 = 230 \text{ MPa}$ – w dalszym ciągu nadproże spełnia warunek nośności.

2.2. Założenia: nadproże w stanie złym

W przypadku gdy nadproże stalowe 3x I 220 wykazuje znaczne skorodowanie stopek należy założyć, że stopki nie współpracują z pozostałą częścią kształtownika i założyć należy, że nadproże pracuje jak 3x T 200, co daje nam następujące wyniki:

Założenia: nadproże w stanie złym

- długość $l_o = 0,94 \text{ m}$, $l_s = 1,05 \cdot 0,94 = 0,99 \text{ m}$
- obciążenie obliczeniowe nadproża $p = 182,46 \text{ kN/m}$
- nadproże 3x T 200, o $W_x = 19,4 \cdot 3 = 58,20 \text{ cm}^3$, $I_x = 144 \cdot 3 = 432,0 \text{ cm}^4$ wykonane ze stali St3S o wytrzymałości obliczeniowej $f_d = 215 \text{ MPa}$,

Wyniki obliczeń:

- moment max $M_{\max} = 22,35 \text{ kNm}$
- sprawdzenie naprężeń normalnych:

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

$$\sigma = 2235/58,2 = 38,40 \text{ kN/cm}^2 = 384,00 \text{ MPa} > \alpha_p \cdot f_d = 1,07 \cdot 215 = 230 \text{ MPa}$$

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 1, 2, 3, 16, 17 i 18,
- należy niezwłocznie oczyścić i zaimpregnować pozostałe belki stropowe,
- należy niezwłocznie wymienić nadproża nr 3 i 4,

- należy niezwłocznie oczyścić, zaimpregnować i otynkować pozostałe nadproża
- należy niezwłocznie zabezpieczyć wypełnienia stropów nad wszystkimi pomieszczeniami
- należy wykonać przecierkę z drobnymi uzupełnieniami tynków stropów nad pomieszczeniami nr 001 – 009, 0013 i 0014.

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 – nadproże nr 1, strop nad pomieszczeniem nr 002



Zdjęcie nr 2 – nadproże nr 3



Zdjęcie nr 3 – nadproże nr 4



Zdjęcie nr 4 – belka nr 3, strop nad pomieszczeniem nr 005



Zdjęcie nr 5 – belka nr 1



Zdjęcie nr 6 – nadproże nr 5



Zdjęcie nr 7 – nadproże nr 9



Zdjęcie nr 8 – strop nad pomieszczeniem nr 008



Zdjęcie nr 9 – nadproże nr 7



Zdjęcie nr 10 – strop nad pomieszczeniem nr 001 i nr 006



Zdjęcie nr 11 - strop nad pomieszczeniem nr 001 i nr 006



Zdjęcie nr 12 - strop nad pomieszczeniem nr 001



Zdjęcie nr 13 – widok stropu nad pomieszczeniem nr 0011



Zdjęcie nr 14 – widok stropu nad pomieszczeniem 0010



Zdjęcie nr 15 – widok stropu nad pomieszczeniem nr 0013



Zdjęcie nr 16 – strop nad pomieszczeniem nr 0014



Zdjęcie nr 17 – strop nad pomieszczeniem nr 0014, nadproże nr 16



Zdjęcie nr 18 –strop nad pomieszczeniem nr 0014, belka nr 18



Zdjęcie nr 19 – widok stropu nad pomieszczeniem nr 0014,
podparcie drewniane belek nr 16 i nr 17



Opracowała:
