

1. Podstawa opracowania

Ekspertyzę wykonano na podstawie zlecenia Wspólnoty Mieszkaniowej przy ul. Niepodległości 46 w Wałbrzychu – umowa nr 258/D/10/2017 z dnia 12.10.2017

2. Cel ekspertyzy

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego płyt balkonowych na ścianie frontowej w budynku przy ul. Niepodległości 46 w Wałbrzychu oraz podanie sposobu wykonania remontu przedmiotowego stropu.

3. Akty prawne i dokumenty przywołane lub wykorzystane w opracowaniu

- + Ustawa z 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane;
- + Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w; sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- + Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych;
- + Dokumentacja fotograficzna;
- + Inwentaryzacja piwnicy;
- + Oględziny przedmiotowego obiektu;
- + Polska norma PN-80/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- + Polska norma PN-74/B-02009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia stałe i zmienne;
- + Dokumentacja rysunkowa:

4. Ogólny opis budynku

Budynek wolnostojący trzykondygnacyjny z poddaszem częściowo mieszkalnym. Obiekt cechuje bogata forma architektoniczna głównie ściany frontowej. Na ścianie zewnętrznej frontowej występują balkony wspornikowe. Obiekt wykonany w technologii tradycyjnej, ściany murowane z cegły, stropy drewniane, dach w konstrukcji drewnianej kryty dachówką ceramiczną karpiówką w koronkę.

5. Opis istniejącej konstrukcji balkonów

Rozpatrywane balkony znajduje się na pierwszym oraz drugim piętrze budynku, na elewacji frontowej.

Balkon konstrukcji wspornikowej. Wymiary płyty balkonowej :dł. -2,68 m , szer. -1,35m

Całkowita grubość płyty 0,20 m.

Istniejąca konstrukcja balkonu wykonana jest jako wspornikowa, stalowa na trzech belkach stalowych dwuteownikowych umocowanych w ścianie zewnętrznej budynku. Belki wspornikowe stalowe wykonane z dwuteowników walcowanych I140 w rozstawie co 115cm. Żelbetowa płyta balkonowa zbrojona jednokierunkowo prętami stalowymi. Warstwę wierzchnią balkonu stanowi wylewka betonowa.

Balustrada balkonu stalowa kuta. Balustrada zakotwiona w płycie balkonu oraz w ścianie

zewnątrznej .Do skrajnych belek wspornikowych od spodu umocowane są ozdobne kroksztyny. Płyty balkonowe bez izolacji przeciwwilgociowej oraz obróbek blacharskich.

6. Ocena stanu technicznego balkonów

Balkony są elementami konstrukcyjnymi budynku

Balkon wykazuje rozległe widoczne zniszczenia zewnętrzne .

Płyta balkonowa - mocno skorodowana , nieszczelna ze znacznymi ubytkami na krawędziach zewnętrznych.

Belki wspornikowe stalowe - ostateczną ocenę belek stalowych będzie można dokonać po pełnym odkuciu całej płyty Skorodowanie belek powyżej 20 % kwalifikuje belki stalowe do wymiany . Od krawędzi zewnętrznej płyty żelbetowej stalowe belki skorodowane i rozwarstwione zarówno środki jak i stopki.



skorodowane i rozwarstwione środki belek stalowych

Na zdjęciu powyżej widoczny brak izolacji przeciwwilgociowej poziomej oraz brak obróbek blacharskich. Taka technologia wykonania płyty balkonowej skutkowałą długotrwałą penetracją wilgoci w betonie. Wilgoć powodowała korozję stalowych belek wspornikowych balkonów. Płyta betonowa spękana zbrojenie płyty skorodowane.

Balustrada – balustrada stalowa kuta w stanie technicznym średnim. Wymagana konserwacji i odtworzenie drobnych ubytków balustrady. Brak obróbek blacharskich oraz izolacji przeciwwilgociowej. Ozdobne kroksztyny po płytę balkonową zachowane w części pod dwoma balkonami. Kroksztyny uszkodzone z ubytkami. Jednak z dwóch kroksztynów będzie można odtworzyć kroksztyn w całości. Na każdym zachowanym (z dwóch kroksztynów) elemencie występują ubytki z różnych stron. Ubytki nie pokrywają się. Daje to możliwość wykonania kompletnej formy i odtworzenie pierwotnych elementów.

Wszystkie elementy balkonów, z wyjątkiem balustrad, uległy dużemu zniszczeniu. Wymienione uszkodzenia balkonu wynikają z niszczącego działania czynników atmosferycznych występujących podczas długotrwałego okresu użytkowania balkonu. Brak obróbek blacharskich oraz izolacji przeciwwilgociowej płyty balkonowej spowodowały zawilgocenie i korozję płyty balkonowej i stalowych elementów konstrukcji.



widoczne dwa z ośmiu zachowanych ozdobnych kroksztynów pod płytą balkonową



spękana płyta balkonowa, skorodowane zbrojenie i belki stalowe balkonów



ozdobny kroksztyn ze znacznymi ubytkami

7. Przyczyny i rodzaj uszkodzenia

Brak poziomej izolacji przeciwwilgociowej płyt balkonowych spowodował korozję stalowych belek wspornikowych balkonów.

Silnie skorodowana belka płyty balkonowej, zawilgocone płyty żelbetowe balkonowe doprowadziły do korozji wgłębnej. Taki rodzaj korozji powoduje całkowite zniszczenie elementu belki (dolne półki belek).

Korozją nazywamy proces niszczenia metali oraz ich stopów, na skutek chemicznego lub elektrochemicznego działania otaczającego ich ośrodka. Niszczenie metalu zaczyna się od powierzchni metalu, które w dalszym etapie posuwa się głębiej w przekrój elementu. Niszczeniu towarzyszy na ogół zmiana wyglądu powierzchni, np. powstawanie rdzy na stali będącej produktami jego utleniania.

Biorąc pod uwagę geometrię i lokalizację obszarów zmian korozyjnych oraz uwarunkowania zachodzących zjawisk można wyróżnić następujące podstawowe rodzaje korozji:

- korozja ogólna (równomierna),
- korozja międzykrystaliczna,
- korozja wżerowa,
- korozja selektywna,
- pękanie korozyjne,
- korozja wodorowa,
- korozja szczelinowa,

— korozja gazowa (wysokotemperaturowa).

W analizowanym przypadku mamy do czynienia z korozją ogólną.

Korozja ogólna charakteryzuje się równomiernym ubytkiem materiału warstwy wierzchniej na skutek reakcji składników stali z agresywnymi składnikami środowiska zewnętrznego.

Ulegają jej materiały o niskiej odporności na korozję, np. stale zwykłej jakości oraz niestopowe i niskostopowe stale wyższej jakości w atmosferze i w wodzie, większość stopów metali w środowiskach agresywnych.

Tworzące się produkty korozji są słabo związane z podłożem i ze względu na dużą porowatość nie stanowią bariery ochronnej zapobiegającej dalszemu utlenianiu.

Przyczyną korozji stalowych belek wspornikowych balkonów jest brak izolacji poziomej przeciwwilgociowej płyt żelbetonowych balkonowych. Brak tej izolacji doprowadził również do skorodowania zbrojenia płyty.

Należy wymienić płyty żelbetowe oraz skorodowane belki płyt balkonowych.

8. Wpływ korozji na obniżenie wytrzymałości konstrukcji

Tak znaczna korozja dolnych półek dwuteownikowych belek nośnych nie pozostaje bez wpływu na ich walory wytrzymałościowe.

Podstawowe warunki wytrzymałościowe

Rozróżniamy dwa rodzaje prostych stanów naprężeń które występują w omawianym przypadku belek nośnych balkonowych w budynku przy ul. Niepodległości 46 w Wałbrzychu:

- naprężenia normalne, w których obciążenie oddziałuje w kierunku prostopadłym do rozpatrywanego przekroju
- naprężenia styczne, w których obciążenie oddziałuje równoległe do rozpatrywanego przekroju

Belki wspornikowe poddane są naprężeniom normalnym na zginanie .

Warunek wytrzymałościowy naprężeń normalnych na zginanie ma postać:

$$\sigma_g = \frac{M}{W_x} \leq k_g$$

gdzie:

σ_g – naprężenia normalne zginające w [Pa],

M – moment zginający przekrój w [Nm],

W_x – wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie [m³],

k_g – naprężenia dopuszczalne na zginanie w [Pa]

Warunek wytrzymałościowy naprężeń stycznych na ścinanie ma postać:

$$\tau_t = \frac{F}{S} \leq k_t$$

gdzie:

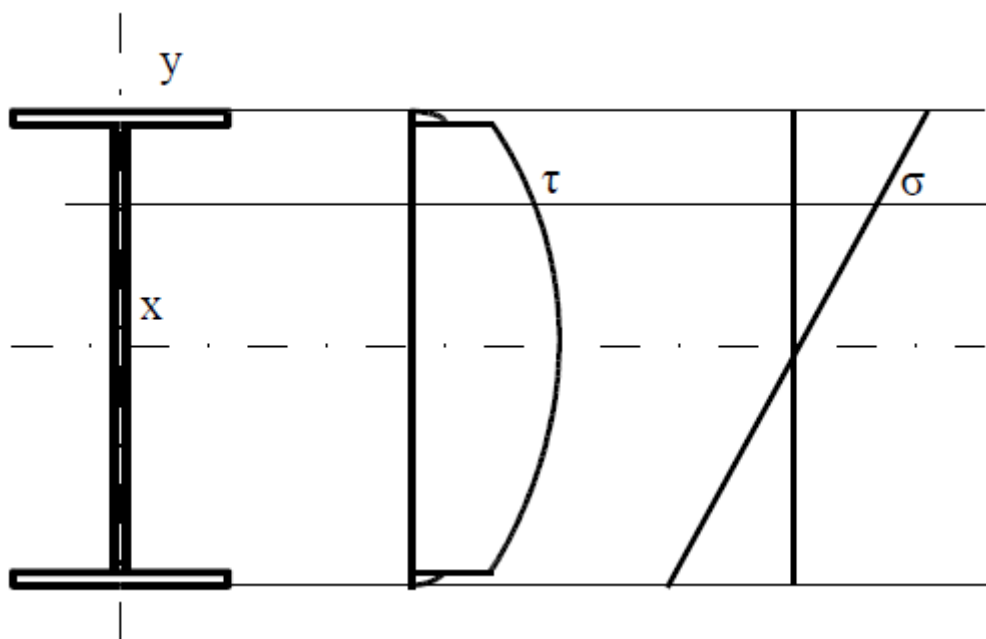
τ_t – naprężenia styczne w [Pa],

F – siła w [N],

S – przekrój na który działa siła F wyrażony w [m²],

k_t – naprężenia dopuszczalne na ścinanie w [Pa]

Brak dolnych pólek belek dwuteownikowych ma istotny wpływ na zmniejszenie momentu bezwładności względem osi x a tym samym na zmniejszenie wskaźnika wytrzymałości na zginanie W_x . Dolne i górne półki dwuteowników mają niewielki wpływ na wielkość naprężeń stycznych. Naprężenia styczne głównie przenoszą środniki belek dwuteowych,



Wykresy naprężeń normalnych i stycznych dla przekroju dwuteownikowego

Z wykresów wytrzymałościowych wynika, że maksymalne naprężenia normalne występują w obrębie górnej i dolnej półki dwuteowników. Naprężenia te powstają w wyniku obciążenia belki obciążeniem równomiernie rozłożonym, a zatem ich maksimum przypada w środku rozpiętości belki.

Innymi słowy brak pólki a zwłaszcza dolnej półki znacznie osłabia belkę i wpływa na obniżenie jej nośności a tym samym wytrzymałości na zginanie

Naprężenia styczne potocznie zwane naprężeniami ścinającymi swoje maksimum osiągają w poziomej osi symetrii przekroju potocznie w środku wysokości belki – w środniku. Wpływ dolnej i górnej półki na wytrzymałość na ścinanie jest znikoma. Praktycznie całe naprężenia styczne przenosi środek belki dwuteowej. Największe naprężenia styczne występują w strefie przypodporowej.

Jeżeli środek belki stropowej dwuteowej nie jest skorodowany to problem wytrzymałości na ścinanie należy pominąć.

W przypadku skorodowanej dolnej półki należy rozwiązać problem utraty wytrzymałości na zginanie.

Przedmiotowe belki wspornikowe wykonano z dwuteowników normalnych I140. Moment bezwładności I_x dla I200 wynosi 2140cm^4 , wskaźnik wytrzymałości W_x wynosi $81,9\text{cm}^3$

Po całkowitym zniszczeniu dolnej półki przez korozję praktycznie pozostał przekrój teowy jako element nośny a to w znacznym stopniu obniża nośność przedmiotowej belki. W części belek stalowych zniszczeniu uległ również środnik, co dodatkowo niekorzystnie wpływa na nośność tego elementu. Skalę uszkodzenia belek nośnych będzie można oszacować po rozebraniu żelbetowych płyt balkonowych.

9. Projektowany remont balkonów

Zaprojektowano rekonstrukcję istniejących czterech balkonów.

Istniejącą konstrukcję balkonu należy rozebrać, a w jej miejsce wykonać nową konstrukcję

Zaprojektowano balkon wspornikowy na belkach stalowych z płytą żelbetową zbrojoną jednokierunkowo. Przewiduje się rozbiórkę całego balkonu z możliwością pozostawienia istniejących belek stalowych.

Przy założeniu, że belki stalowe nadają się do ponownego wykorzystania, należy wykonać płytę żelbetową opartą na istniejących belkach.

Balkon wspornikowy zaprojektowano z płyty żelbetowej wylewanej grubości

10 cm, z betonu C16/20 zbrojonej prętami o 10 (stal 18G2) w rozstawie co 15 cm.

Płyta oparta na stalowych belkach wspornikowych I-140 (stal ST3SX), umocowanych w murze.

Jeżeli podczas rozbiórki okaże się, że skorodowanie istniejących belek wynosi powyżej

20 % wówczas należy zamontować nowe belki wspornikowe stalowe z profili dwuteowych I-140 (stal ST3SX), zamocowanych w ścianie zewnętrznej wg projektu wykonawczego.

Belki wspornikowe osadzić w murze w gniazdach i starannie obetonować betonem B-20.

Belki wspornikowe na całej długości osiatkować

Projektowane warstwy płyty balkonowej (od dołu)

- płyta żelbetowa -10cm

- papa termozgrzewalna

- warstwa styropianu twardego -6 cm

- jastrych cementowy ze spadkiem -4 cm

- izolacje z mas uszczelniających jednoskładnikowych lub innych o podobnych właściwościach technicznych z wywinięciem na ścianę budynku.

- klej elastyczny UNIFIX-2K/6

- płytki ceramiczne

- dolna powierzchnię płyty balkonowa otynkować tynkiem cementowo-wapiennym

Balustrada

Istniejące balustrady stalowe zostaną po wykonaniu konserwacji i uzupełnieniu brakujących elementów zamontowane do nowo projektowanych płyt balkonowych.

Posadzka

Posadzkę wykonać z płytek mrozoodpornych, antypoślizgowych typu gres lub terakota odpowiadającym- PN-EN ISO 10545-12:1999- Płyty i płytki ceramiczne.

Płytki ułożone na kleju mrozoodpornym, elastyczny UNIFIX-2K/6

Przy ścianie wykonać cokolik wys. ok. 15 cm

Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie obrzeży płyty balkonowej wykonać z blachy tytan cynk grubości 0,55mm, szerokości min.30 cm

Elementy wspornikowe kroksztyny

Kroksztyny zostaną wykonane ze styropianu z powłoką akrylowo- cementową imitującą kamień naturalny. Jako wzorniki zostaną wykorzystane dwa istniejące niepełne kroksztyny,

które zostaną zdemontowane pod płytą balkonową na pierwszym piętrze po lewej stronie ściany frontowej oraz na drugim piętrze pod balkonem usytuowanym po prawej stronie ściany frontowej.

10. Zakres i kolejność robót budowlanych

1. Rusztowania

Przystępując do remontu należy wykonać rusztowanie wokół balkonu i zabezpieczyć chodnik

2. Roboty rozbiórkowe

Przed przystąpieniem do remontu w pierwszej kolejności należy zdemontować ozdobne elementy wsporników. Kroksztyny należy starannie zdemontować, by ich nie uszkodzić. Przed demontażem należy wykonać dokładną inwentaryzację i szablon a po demontażu formy.

3. Demontaż istniejącej balustrady

4. Demontaż istniejącej płyty balkonowej

5. Oczyszczenie istniejących belek stalowych lub osadzenie nowych belek stalowych wspornikowych w murze.

Istniejące belki stalowe całkowicie odkryć oczyścić z korozji i poddać ostatecznej ocenie dotyczącej ich stanu technicznego. Jeżeli będą w dobrym stanie technicznym, istniejące belki należy zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

6. Wykonanie płyty żelbetowej

7. Wykonanie warstw uzupełniających, warstwy izolacji przeciwwilgociowej, balustradę mocować wcześniej w konstrukcji płyty

8. Wykonanie obróbek blacharskich obrzeży płyty balkonowej z blachy cynkowo-tytanowej

9. Wykonanie warstwy nawierzchniowej- posadzki płytkowej.

10. Montaż ozdobnych konsoli pod belkami wspornikowymi -8 szt.

11. Spód płyty balkonowej pokryć tynkiem akrylowym i pomalować.

10. Warunki techniczne

Prace związane z remontem balkonu nie mogą być wykonywane w temperaturze poniżej 5 °C oraz wyższej niż 25 °C oraz w czasie bezpośrednio po opadach deszczu.

Zastosowane materiały muszą posiadać aktualną kartę techniczną, muszą posiadać atest higieniczny oraz aprobatę techniczną dopuszczającą dany materiał do stosowania.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczalne do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z prawem budowlanym, ustawa o wyrobach budowlanych –Dz. U. nr 92 z dnia 16.04.2004r.poz. 881 oraz zgodnie z Polskimi Normami

Zastosowane Normy Budowlane :

1. Norma obciążeń PN-82/B-02001-3

2. Norma -Konstrukcje żelbetowe PN-84/B-03264

3 .Norma – Konstrukcje stalowe PN-80/B-03200

11. Wnioski i zalecenia

Stan techniczny rozpatrywanych balkonów jest zły.

Balkony w obecnym stanie technicznym nie nadaje się do dalszego użytkowania. Elementy konstrukcyjne płyt balkonów uległy zniszczeniu, stanowią zagrożenia bezpieczeństwa i wymagają wymiany na nowe. Ostateczną ocenę techniczną belek stalowych będzie można dokonać po pełnym odkuciu całej płyty. Skorodowanie belek powyżej 20 % kwalifikuje belki stalowe do wymiany.

Jeżeli po odkryciu stan techniczny belek nie będzie budził zastrzeżeń, wówczas remont balkonu (rekonstrukcję) można będzie wykonać z pozostawieniem belek. Pozostałe elementy balkonu należy rozebrać, a rozbiórkę wykonać z zastosowaniem rusztowania. Elementy ozdobne wsporników –kroksztyn – praktycznie nie istnieją.

Kroksztyny istniejące (dwie sztuki) – należy starannie demontować aby ich nie uszkodzić
Przed demontażem należy wykonać dokładną inwentaryzację i szablon. Kroksztyny będą stanowiły wzornik do wykonania pozostałych brakujących kroksztynów.

Opracował:

Wojciech Czerwiński