

OPIS TECHNICZNY

TEMAT:

**PROGRAM NAPRAWCZY REMONTU KONSTRUKCJI SCHODÓW
WEJŚCIOWYCH GŁÓWNYCH ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁ-
CĄCYCH NR 15 W KRAKOWIE.**

INWESTOR:

**GMINA MIEJSKA KRAKÓW,
PLAC WSZYSTKICH ŚWIĘTYCH 3-4,
31-004 KRAKÓW**

LOKALIZACJA:

Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 15
ul. Rydygiera 20,
30-695 Kraków

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



ul. SOBIESKIEGO 18A
32-400 MYŚLENICE

DATA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI:

CZERWIEC 2017

PROJEKT NR: IR 042-17

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Zlecenie Inwestora,
- Oględziny stanu technicznego,
- Polskie Normy oraz Przepisy Prawa Budowlanego.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest program naprawczy remontu konstrukcji schodów głównych Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 15 w Krakowie przy ulicy Rydygiera 20.

3. CEL OPRACOWANIA.

Opracowanie określa sposób przeprowadzenia robót remontowych schodów.

4. OGÓLNY OPIS OBIEKTU.

Stan istniejący:

Schody wejściowe będące przedmiotem opracowania znajdują się na terenie Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 15 w Krakowie przy ulicy Rydygiera 20. Schody żelbetowe, belkowe, o 2 belkach nośnych, stopnie ażurowe z przewieszzeniami, z obramowaniem z kątowników stalowych i wypełnione betonem. Belki nośne oparte na ścianie betonowej (oparcie dolne) oraz belce żelbetowej (oparcie górne). Bieg schodów posiada 12 stopni.

Stan projektowany:

Projektuje się remont schodów z wykorzystaniem specjalistycznych środków do napraw elementów żelbetowych, elementów stalowych oraz uzupełnienie zbrojenia konstrukcyjnego.

5. OPIS PRAC NAPRAWCZYCH.

BELKI ŻELBETOWE:

Prace rozpocząć od skucia luźnych, skorodowanych, spękanych i odspajających się fragmentów betonu, usunąć zniszczone warstwy tynków i oczyścić powierzchnie do „zdrowej”, nośnej warstwy. Ażurowe stopnie należy zdemontować z belek. Jeżeli korozja dotarła do zbrojenia, otulinę betonową należy odkuć aż do miejsc nieskorodowanych. Skorodowane zbrojenie należy oczyścić z rdzy i wszelkich innych zabrudzeń ręcznie lub mechanicznie do stopnia czystości Sa 2,5 (uzyskanie jasnego, metalicznego wyglądu), oczyścić sprężonym, bezolejowym powietrzem i ewentualnie odtłuścić acetonem. Następnie pokryć powłoką antykorozyjną i zaprawą kontaktową (stosować jednoskładnikową mineralną zaprawę, charakteryzującą się mrozoodpornością, wodoodpornością, modyfikowaną polimerami, o przyczepności do 28 dniach >0.8MPa, np. Ceresit CD 30 lub produkt równoważny). Po zakończeniu robót związanych z kuciem lub czyszczeniem remontowane elementy należy dokładnie oczyścić np. wodą pod ciśnieniem.

W wyniku analizy archiwalnej dokumentacji fotograficznej stwierdzono, że w jednej z belek (belka od strony barierki zewnętrznej schodów) w okolicach dolnego podparcia na ścianie występuje wysoki stopień korozji zbrojenia podłużnego. Zaprojektowano w tym miejscu wzmocnienie belki poprzez dołożenie prętów nośnych w ilości 4#12 ze stali A-IIIN. Pręty te

OPIS TECHNICZNY
PROGRAM NAPRAWCZY REMONTU KONSTRUKCJI SCHODÓW WEJŚCIOWYCH GŁÓWNYCH ZESPOŁU
SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 15 W KRAKOWIE
IR 042-17

muszą posiadać odpowiednie zakotwienie, które należy zrealizować w następujący sposób: jeden koniec prętów należy wkleić do ściany żelbetowej, przy użyciu specjalistycznych iniekcyjnych zapraw hybrydowych winyloestrowych lub epoksydowych, długość zakotwienia pręta około 25cm; drugi koniec pręta należy dospawać do odkutego, „zdrowego”, istniejącego zbrojenia podłużnego, około 150 cm od podparcia belki; długość spoiny pachwinowej obustronnej co najmniej 100mm (szczegóły na rysunkach).

Po wykonaniu zabezpieczenia stali zbrojeniowej i uzupełnieniu zbrojenia, przed uzupełnieniem ubytków betonu, przygotowaną i oczyszczoną warstwę istniejącego „starego” betonu należy obficie zwilżyć wodą i doprowadzić do stanu matowo wilgotnego. Na tak przygotowane podłoże nałożyć warstwę kontaktową z jednoskładnikowej mineralnej zaprawy (np. Ceresit CD 30 lub produkt równoważny). Należy przestrzegać zaleceń producenta co do odstępów czasowych pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw. Ubytki w betonie uzupełniać stosując zaprawy do napraw betonu, dostosowując rodzaj i średnicę ziaren do grubości uzupełnianej warstwy (stosować cementowe zaprawy o niewielkim skurczu, wodoodporne, mrozoodporne, hydrofobowe, zbrojone włóknami, modyfikowane polimerami, o wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach >25MPa, przyczepności po 28 dniach >1.5MPa, np. Ceresit CD 25, CD 26 lub produkt równoważny).

W celu uzyskania gładkiej powierzchni stosować jako wykończenie specjalne cementowe masy szpachlowe (stosować jednoskładnikowe mineralne zaprawy do wygładzania powierzchni betonowych, o niewielkim skurczu, wodoodporne, mrozoodporne, hydrofobowe, modyfikowane polimerami, wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach >15MPa, przyczepność do betonu po 28 dniach >0.8MPa, np. Ceresit CD 24 lub produkt równoważny).

Po wykonaniu naprawy betonu, w celu zwiększenia ochrony naprawianej konstrukcji przed korozją, należy wykonać powłokę zabezpieczającą preparatami do tego przeznaczonymi, najpierw stosując grunt głęboko penetrujący (stosować preparat głęboko penetrujący do powierzchniowego wzmacniania podłoża, zmniejszający nasiąkliwość oraz zwiększający przyczepność np. Ceresit Ct 17 lub produkt równoważny) a następnie akrylową farbę do betonu (ograniczającą proces karbonatyzacji betonu, mostkującą rysy, mało nasiąkliwą i wysoce elastyczną, odporną na warunki atmosferyczne, np. Ceresit CT 44 lub produkt równoważny).

STOPNIE AŻUROWE:

Ze zdemontowanych wcześniej stopni należy usunąć warstwy wypełniające stalowe obramowanie (beton itp.). Powierzchnie stalowe należy oczyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050 (zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051) i malować jednokrotnie farbą epoksydową podkładową i dwukrotnie farbą epoksydową nawierzchniową w kolorze szarym. Następnie pomalowanie obramowania stopni osadzić na belkach żelbetowych, stosując mocowanie każdego stopnia do belek żelbetowych dwoma kotwami mechanicznymi M12x100 A2 (w razie potrzeby wykonać podlewkę wyrównującą). W dalszej kolejności ułożyć zbrojenie w stopniach w ilości: zbrojenie podłużne 3#8, zbrojenie poprzeczne #8 co 15 cm, i wypełnić mrozoodpornym betonem B37 w klasie ekspozycji XF4. Po uzyskaniu przez beton odpowiedniej wytrzymałości wykończyć powierzchnię systemem bezrozpuszczalnikowej wysoce elastycznej żywicy poliuretanowej z zasypką z piasku kwarcowego o średnicy 0.3-0.8mm oraz warstwy zamykającej, w kolorze zbliżonym do koloru istniejącego (powierzchnię należy zagruntować żywicą wchodzącą w skład systemu,

OPIS TECHNICZNY
PROGRAM NAPRAWCZY REMONTU KONSTRUKCJI SCHODÓW WEJŚCIOWYCH GŁÓWNYCH ZESPOŁU
SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 15 W KRAKOWIE
IR 042-17

następnie nałożyć dwuskładnikową poliuretanową żywicę elastyczną o wytrzymałości na rozciąganie $>4\text{MPa}$, twardości Shore'a > 50 , np. Sikafloor – 350 N Elastic lub produkt równoważny, nanieść piasek kwarcowy i nałożyć odporną na ścieranie, dwuskładnikową zamykającą powłokę poliuretanową o przyczepności $>1.5\text{MPa}$ i twardości Shore'a >50 – np. Sikafloor 359N lub produkt równoważny).

W trakcie przeprowadzania robót remontowych należy stosować się do instrukcji i zaleceń producentów stosowanych materiałów.

BARIERKA

Powierzchnie stalowe należy oczyścić czyszczeniem do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051. Następnie malować jednokrotnie farbą epoksydową podkładową i dwukrotnie farbą epoksydową nawierzchniową w kolorze szarym (zbliżonym do koloru istniejącego).

6. OBLICZENIA.

Założenia projektowe:

Obciążenia wg PN-82/B-02000

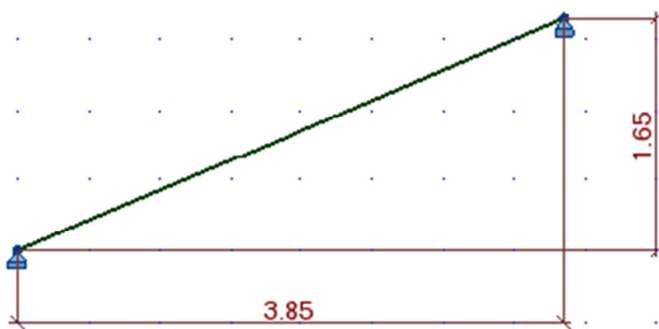
1. Obciążenia stałe wg PN-82/B-02001
2. Obciążenia eksploatacyjne schodów wg PN-82/B-02003: 5kN/m^2

Wymiarowanie elementów konstrukcji

1. Elementy żelbetowe wg PN-B-03264(2002)
2. Elementy stalowe wg PN-EN 1993-1-1

6.1 SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI BELKI GŁÓWNEJ SCHODÓW.

Schemat statyczny:



Dane materiałowe i geometryczne:

- beton B20 (zgodnie z ekspertyzą techniczną);
- stal A-IIIIN;
- przekrój $28 \times 32\text{cm}$ (uwzględniono minimalną wysokość strefy ściskanej betonu).

Wymiarowanie:

[wyciąg z programu obliczeniowego]

Zbrojenie górne: $A(+) = 0,00\text{ (cm}^2\text{)}$

Zbrojenie dolne: $A(-) = 4,52\text{ (cm}^2\text{)} = 4\#12$

ULS - zginanie

OPIS TECHNICZNY
PROGRAM NAPRAWCZY REMONTU KONSTRUKCJI SCHODÓW WEJŚCIOWYCH GŁÓWNYCH ZESPOŁU
SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 15 W KRAKOWIE
IR 042-17

Siły wewnętrzne:
Stal rozciągana (uwzględniona w obliczeniach): $MSd = |M|_{max} = 30,88 \text{ (kN*m)}$
Stal ściskana (uwzględniona w obliczeniach): $A_{s1} = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$
 $As2 = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$
Obliczenia nośności przekroju MRd
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie: $f_{cd} = 10,67 \text{ (MPa)}$
Wysokość strefy ściskanej: $x = 8,0 \text{ (cm)}$
Efektywna wysokość strefy ściskanej: $x_{eff} = 0,8 * x = 6,4 \text{ (cm)}$
Względna wysokość strefy ściskanej: $\xi = 0,24$
Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,50$
Szerokość strefy ściskanej: $B = 28,0 \text{ (cm)}$
Efektywna powierzchnia strefy ściskanej: $A_{cc,eff} = 178,13 \text{ (cm}^2\text{)}$
Ramie sił wewnętrznych w przekroju: $z = 22,9 \text{ (cm)}$
Efektywny moment statyczny strefy ściskanej: $S_{cc,eff} = A_{cc,eff} * z = 4082,5 \text{ (cm}^3\text{)}$
Wytrzymałość obliczeniowa stali: $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$
Siła w stali zbrojeniowej rozciąganej: $F_{s1} = f_{yd} * A_{s1} = 190,00 \text{ (kN)}$
Siła w stali zbrojeniowej ściskanej: $F_{s2} = f_{yd} * A_{s2} = 0,00 \text{ (kN)}$
Sprawdzanie położenia wysokości x_{eff}
$$f_{yd} * A_{s1} = f_{cd} * A_{cc,eff} + f_{yd} * A_{s2} \quad (29)$$

 $420,00 \text{ (MPa)} * 4,52 \text{ (cm}^2\text{)} = 10,67 \text{ (MPa)} * 178,13 \text{ (cm}^2\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} * 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$
 $190,00 \text{ (kN)} \approx 190,00 \text{ (kN)}$

Nośność przekroju:
przy pełnym uplastycznieniu stali $As2$:
 $MRd = f_{cd} * S_{cc,eff} + f_{yd} * A_{s2} * (d-a2) \quad (28)$
przy częściowym uplastycznieniu stali $As2$:
 $MRd = f_{cd} * S_{cc,eff} + \sigma_{s2} * A_{s2} * (d-a2)$
 $43,55 \text{ (kN*m)} = 10,67 \text{ (MPa)} * 4082,5 \text{ (cm}^3\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} * 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} * 20,5 \text{ (cm)}$
 $MSd \leq MRd \quad (28)$
 $30,88 \text{ (kN*m)} \leq 43,55 \text{ (kN*m)}$

6.2 SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI STOPNI AŻUROWYCH.

Schemat statyczny:



Dane materiałowe i geometryczne:

- 2L 75x76x6;
- stal S185.

MATERIAŁ: S 185

$f_d = 165.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 L 75x75x6

$h=7.5 \text{ cm}$

$b=45.0 \text{ cm}$

$t_w=0.6 \text{ cm}$

$t_f=0.6 \text{ cm}$

$A_y=8.100 \text{ cm}^2$

$I_y=91.800 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=16.845 \text{ cm}^3$

$A_z=8.100 \text{ cm}^2$

$I_z=5167.955 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=229.687 \text{ cm}^3$

$A_x=17.460 \text{ cm}^2$

$I_x=2.120 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 0.97 \text{ kN*m}$

$M_{ry} = 2.78 \text{ kN*m}$

OPIS TECHNICZNY
PROGRAM NAPRAWCZY REMONTU KONSTRUKCJI SCHODÓW WEJŚCIOWYCH GŁÓWNYCH ZESPOŁU
SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 15 W KRAKOWIE
IR 042-17

$M_{ry_v} = 2.78 \text{ kN}\cdot\text{m}$
KLASA PRZEKROJU = 1

$V_z = 0.09 \text{ kN}$
 $V_{rz} = 77.52 \text{ kN}$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 0.97 / (1.00 \cdot 2.78) = 0.35 < 1.00 \quad (52)$$

$$V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00 \quad (53)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L / 250.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$$u_z = 0.2 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L / 250.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB2 (1+2+3)*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!