

EKSPERTYZA TECHNICZNA

OBIEKT: Schody terenowe zlokalizowane pomiędzy ul. Piastów a klubem fitness w rejonie ul. Hetmańskiej w Rzeszowie.

ADRES: RZESZÓW; DZIAŁKI NR 1598/14; 1597/9; 1754/6
Obręb 207 Śródmieście, jednostka ewidencyjna m. Rzeszów

INWESTOR: MIASTO RZESZÓW

AUTORZY OPRACOWANIA: mgr inż. Paweł Buczek - PDK/0150/POOK/14
mgr inż. Urszula Kułak - PDK/0027/POOK/06

Sierpień 2022r.

SPIS ZAWARTOŚCI

- 1. PODSTAWA OPRACOWANIA**
- 2. KRYTERIA OCENY STANU KONSTRUKCJI**
- 3. CEL OPRACOWANIA**
- 4. OPIS STANU ISTENIJĄCEGO**
- 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO**
- 6. BADANIA**
- 7. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora.
- Wizja lokalna i oględziny zewnętrzne przedmiotowych schodów w sierpniu 2022r.
- Badanie sklerometryczne młotkiem Schmidta
- Przepisy oraz polskie normy budowlane.

2. KRYTERIA OCENY STANU KONSTRUKCJI

STAN ZADOWALAJĄCY – elementy nie wykazują zarysowań, nadmiernych ugięć i śladów korozji

STAN NIEZADOWLAJĄCY – elementy uległy znacznej korozji, wykazywały objawy znacznych ugięć, uszkodzenia (odpadanie tynków, lekkie rysy i pęknięcia)

STAN PRZED AWARYJNY – elementy wykazują ugięcia, zarysowania świadczące o przekroczeniu stanów granicznych użytkowania i nośności

STAN AWARYJNY – konstrukcja wykazuje trwałe uszkodzenia i silne zarysowania, pęknięcia, miejscową utratę stateczności

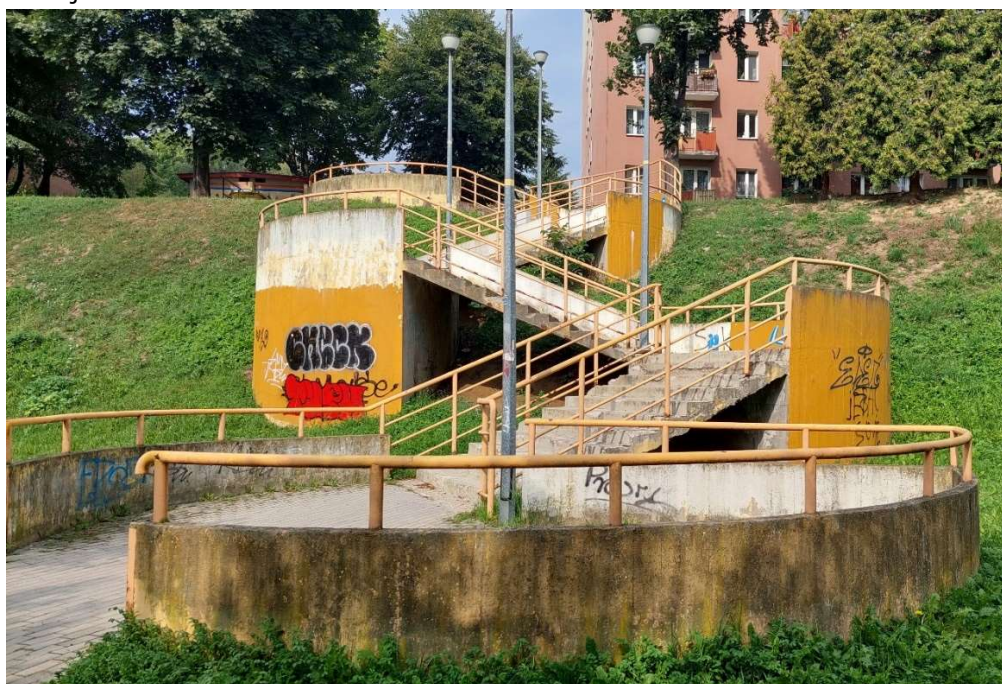
KATASTROFA BUDOWLANA – niezamierzone gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części

3. CEL OPRACOWANIA

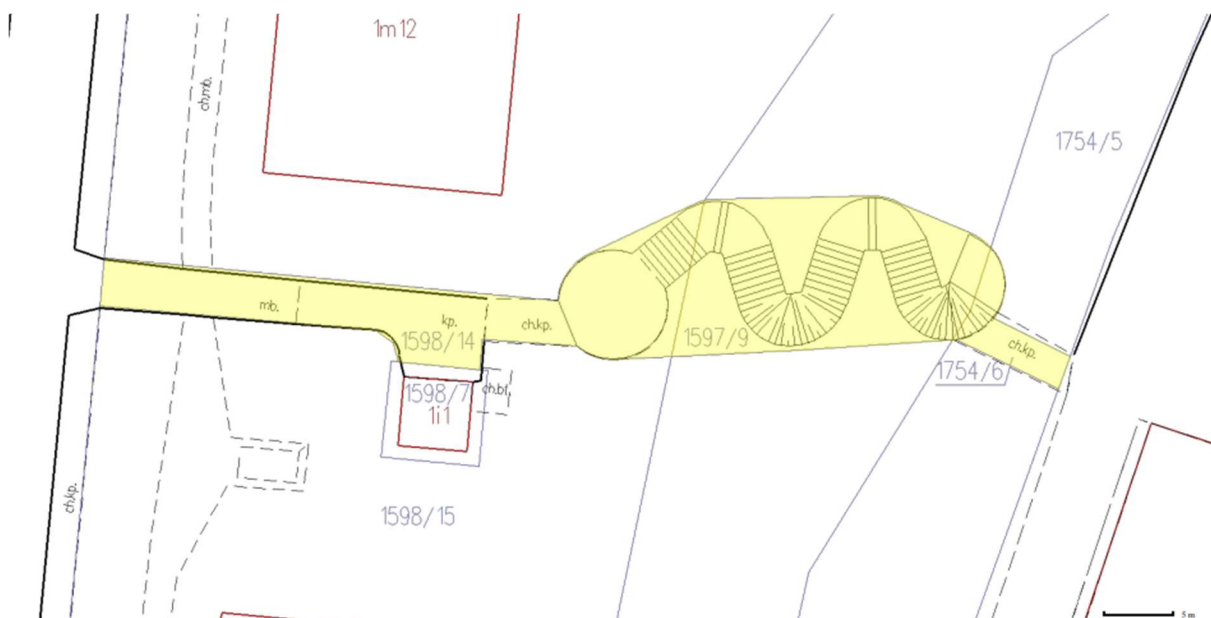
Celem opracowania jest określenie stanu technicznego istniejących schodów.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obiekt będący przedmiotem tego opracowania to schody żelbetowe znajdujące się na ciągu komunikacyjnym łączącym ul. Piastów z plantami znajdującymi się poniżej zabudowy mieszkalnej.

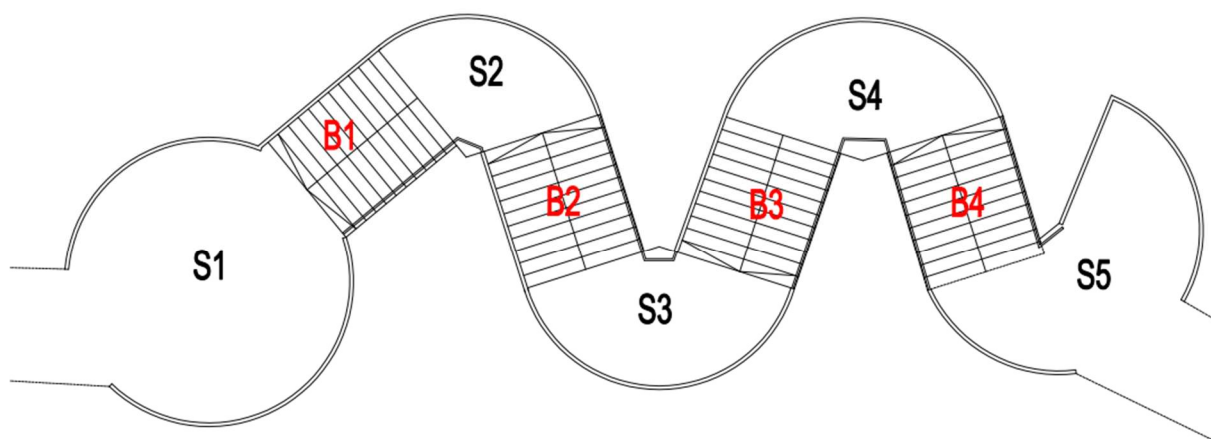


Widok z poziomu dolnego spocznika wejściowego



Biegi i spoczniki żelbetowe. Balustrady stalowe, częściowo żelbetowe zakończone stalowym pochwytem. Schody składają się z czterech biegów, trzech spoczników pośrednich, dwóch spoczników wejściowo-zejściowych. Każdy bieg ma 12 stopni (łącznie z pierwszym stopniem spocznikowym), szerokość pojedynczego stopnia to ok. 36cm, wysokość ok. 14cm. Wysokość płyty biegu 16cm. Balustrady żelbetowe/murki przy biegach i spocznikach są różnej wysokości, szer. 10cm.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO PRZEDMIOTOWYCH SCHODÓW.



Schody podzielono na poszczególne części opisane poniżej:

SPOCZNIK S5 – spocznik na terenie wykonany z kostki brukowej, murek okalający żelbetowy z pochwytem.

Ocena: Brak widocznych pęknięć i zarysowań.

Stan techniczny spocznika ocenia się jako **zadawalający** nie wymagający naprawy.

BIEG B4 – bieg żelbetowy, duże wykruszenia w stopniach. Od spodu widoczne rdzawe i solne wybroczyny. Widoczna korozja słupków barierki i mocowań. W miejscach mocowania słupków widoczne odłupania betonu. Odłupania betonu dochodzą średnio do 5-6cm, a miejscami do 10cm

Ocena: Stan techniczny biegu ocenia się jako **niezadawalający** wymagający naprawy.









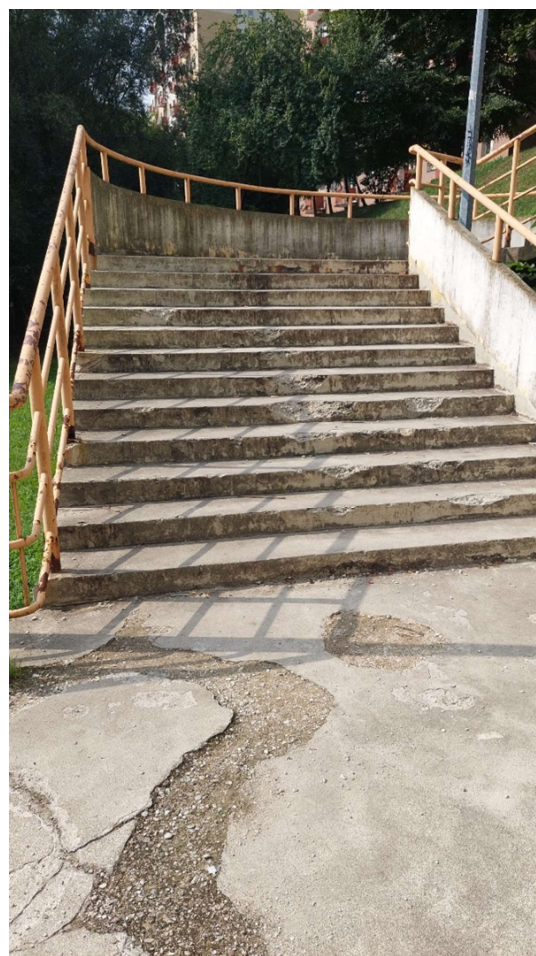
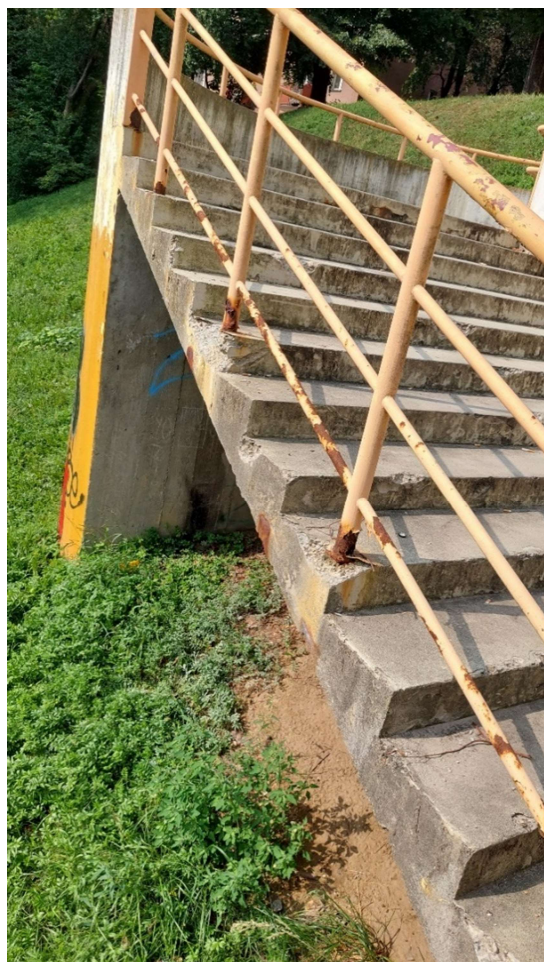
SPOCZNIK S4 – spocznik żelbetowy, murek okalający żelbetowy. W płycie spocznika widoczny bardzo duże wykruszenie (na dużej powierzchni). Bariarka skorodowana. W miejscach mocowania słupków widoczne odłupania betonu.

Ocena: Stan techniczny spocznika ocenia się jako **niezadawalający** wymagający naprawy.



BIEG B3– bieg żelbetowy, duże wykruszenia w stopniach. Widoczna korozja barierki. W miejscach mocowania słupków widoczne odłupania betonu. Od spodu odsłonięte zbrojenie biegu oraz wykruszający się beton.

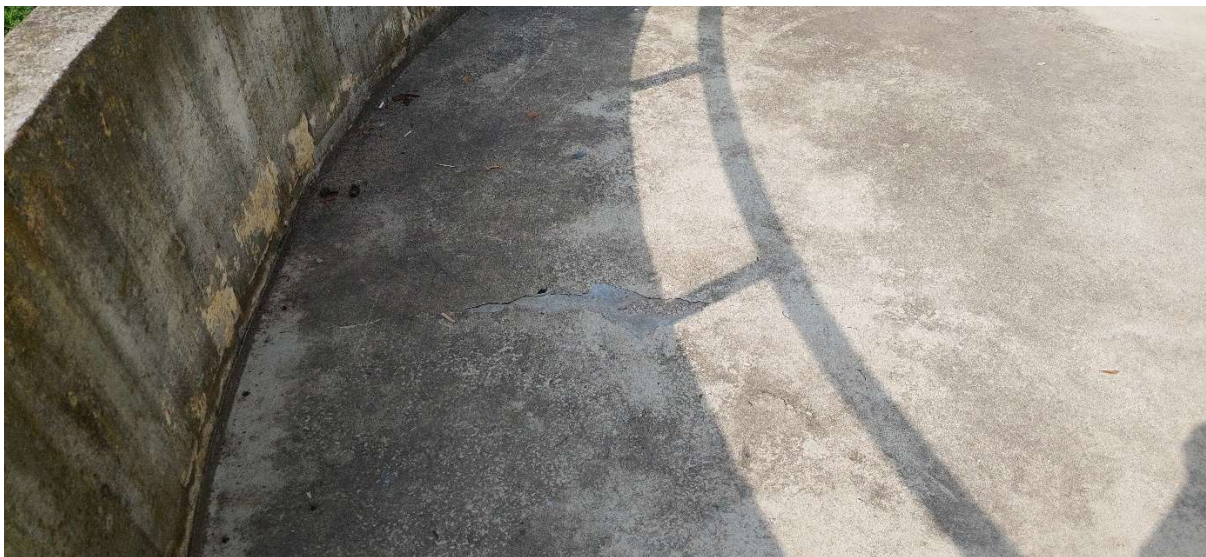
Ocena: Stan techniczny biegu ocenia się jako **niezadawalający** wymagający naprawy.





SPOCZNIK S3 – spocznik żelbetowy, murek okalający żelbetowy. W płycie spocznika widoczny mały ubytek. Bariierka skorodowana.

Ocena: Stan techniczny spocznika ocenia się jako **zadawalający** nie wymagający małej naprawy.



BIEG B2– bieg żelbetowy, wykruszenia w stopniach. Nastąpiło przemieszczenie biegu B2 w stosunku do spocznika S3 co za skutkowało pęknięciem na połączeniu spocznika S3 z biegiem schodowym B2. Pręty łączące oba elementy skorodowane i poprzerywane. Pęknięcie w murku na przedłużeniu biegu. Widoczna korozja słupków barierki.

Ocena: Stan techniczny biegu ocenia się jako **przed awaryjny** wymagający odcięcia, wyburzenia i wykonania od nowa.





SPOCZNIK S2 – spocznik żelbetowy, murek okalający żelbetowy. Na krawędzi spocznika widoczne małe wykruszenie.

Ocena: Stan techniczny spocznika ocenia się jako **zadawalający** wymagający małej naprawy.



BIEG B1– bieg żelbetowy, bez widocznych ubytków w stopniach. Widoczna korozja barierki.

Ocena: Stan techniczny biegu ocenia się jako **zadawalający** nie wymagający naprawy.



SPOCZNIK S1 – spocznik na terenie, żelbetowy, murek okalający żelbetowy. Brak widocznych pęknięć i zarysowań.

Ocena: Stan techniczny spocznika ocenia się jako **zadawalający** nie wymagający naprawy.



6. Opis i charakterystyka przeprowadzonych badań in situ.

Na potrzeby ekspertyzy, podczas wykonywania oględzin, wykonano badanie sklerometryczne. Do badania użyto młotek Schmidta. Wykonano serię odbić młotkiem, z których wyznaczono średnią służącą do określenia klasy betonu. Poniżej wyniki badań.

Rzeszów, dnia 31.08.2022

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH nr _____

Obiekt		schody									Data produkcji				
											Data badania		31 / 08 / 2022		
Element											Projektowana klasa bet.		B 25		
											Sklerometr Schmidta typu: N Concerto				
Lokalizacja miejsca wg GPS											Obliczenia wg norm (polskich): PN-B-06250: 1986 "Beton zwykły" PN-74/B-06262 "Nieniszczące badania konstrukcji z betonu" INSTRUKCJA ITB 210/1977				
														dane w układzie odniesienia: WGS'84	

Lp.	Kąt α	Odczyty Li									Odczyt średni Li_{α}	Poprawka kątowna $\pm \Delta L$	Odczyt średni sprow. Li	$(Li - \bar{L})$	$(Li - \bar{L})^2$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	-90	46	42	50	45										
2	0	47	51	52	46										
3	0	46	50	49	50	54	50	52		50,1	0,0	50,1	1,9	3,6100	
4	0	48	46	47	44	51	46	46		46,9	0,0	46,9	-1,3	1,6900	
5	+90	54	53	48	46	54	55	48	52	50,7	-3,0	47,7	-0,5	0,2500	
6	0	48	52	50	48	53	52								

Kąt α oznacza położenie młotka Schmidta w czasie pomiaru.

$$\bar{L} = 48,2$$

$$S_L = 1,67$$

$$v_L = 3,46 \%$$

Współczynniki obliczeniowe:

$$\text{Wiek betonu } c_t = 0,60$$

$$\text{Wilgotność betonu } c_w = 1,00$$

$$\text{Typ wilgotności betonu: Powietrzno - suchy}$$

$$\text{Współczynnik hipotetyczny: } C_h = 1,00$$

Uwaga! Jakość dot. rozkładu wytrzymałości

i określona jest na podstawie k_R i v_R

Badania wykonał:

Wskaźniki jakości betonu:

$$k_R = 0,86 \quad v_R = 8,65 \%$$

$$\bar{R} = 35,1 \text{ MPa}$$

$$R_{\min} = 30,1 \text{ MPa}$$

$$S_R = 3,04 \text{ MPa}$$

$$\text{Wytrzym. gwarant. } R_{bG} = 30,1 \text{ MPa}$$

$$\text{Wytrzym. doraźna bet.} = 35,1 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa rzeczywista betonu} = B 30$$

Jakość = Dobra

Badania zatwierdził:

Arkusze wykonane z użyciem programu Model Schmidta N IEU PRO v4.00 © sklyszewski.com

Wobec powyższego należy uznać, że schody zostały wykonane z betonu klasy nie wyższej niż B30 C25/30. Zatem można uznać że schody są z dobrego betonu.

7. WNIOSKI I ZALECENIA

WNIOSKI

W oparciu o wykonaną wizję stwierdzono, że:

1. Ogólnie ujmując cały stan techniczny ciągu schodów nie jest zły. W najgorszym stanie jest bieg nr 2 i należało by zaprojektować go i wykonać od nowa. Na pozostałej części występują często odłupania o głębokości od kilku milimetrów do kilku centymetrów, na powierzchni od kilkunastu cm² do nawet 3m² na powierzchni spocznika. Z konstrukcyjnego punktu widzenia, na chwilę obecną, nie stanowi to zagrożenia katastrofą budowlaną, jedynie utrudnia poruszanie się po schodach i stwarza możliwość upadku lub potknięcia pieszego. Zatem z tego powodu nie ma konieczności wyburzania całych schodów i budowania ich od nowa. Jednakże w dłuższej perspektywie czasu, w wyniku naturalnego zużycia niniejszej konstrukcji, niezbędne będzie wykonywanie kolejnych remontów lub napraw.
2. Wymiary stopni wynoszą odpowiednio: wysokość 14cm, szerokość 36cm, ilość stopni 12 w jednym biegu. Stopnie zatem spełniają warunki z ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz warunek $2h + s = 0,6$ do 0,65 m.
tj: $2 \times 0,14 + 0,36 = 0,64\text{m}$
3. Po analizie wyników badania sklerometrycznego można uznać że schody są z dobrego betonu $\sim \text{B30 C25/30}$.
4. Stan techniczny biegu B2 na połączeniu ze spocznikiem S3 ocenia się jako **przed awaryjny** wymagający wyburzenia i wykonania od nowa.
5. Stan techniczny biegu B3 i B4 oraz spoczników S4 i S2 ocenia się jako **niezadowolający** wymagający naprawy.
6. Stan techniczny biegu B1 oraz spoczników S5, S3 i S1 ocenia się jako **zadowolający** nie wymagający naprawy ewentualnie niedużej naprawy.
7. Stalowa balustrada na całej swojej długości z oznakami korozji.
8. Powierzchnowe ubytki i wykruszenia stopni oraz płyt spoczników powstały najprawdopodobniej na wskutek cyklicznego zamarzania i rozmarzania betonu oraz używania soli odśnieżających w okresie zimowym.

ZALECENIA

1. Należy naprawić wykruszenia w stopniach poprzez użycie specjalnych zapraw, zapewniających przyczepność do starej powierzchni i starannego przygotowania podłoża.
Elementy konstrukcyjne powinny być naprawiane tylko materiałami przeznaczonymi do napraw konstrukcyjnych (klasa R3 lub R4 wg PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych, Część 3. Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne). Zastosowanie materiałów spełniających powyższe wymagania (a co za tym idzie o odpowiednim poziomie parametrów wytrzymałościowych i użytkowych) gwarantuje odpowiednią trwałość i skuteczność przeprowadzonej naprawy.

Typowy zestaw naprawczy składa się z trzech pozycji - zaprawy kontaktowej, gruboziarnistej masy wypełniającej i zaprawy wyrównującej. Przygotowanie powierzchni polega na usunięciu wszelkich luźno związanych fragmentów betonu i odsłonięciu skorodowanego zbrojenia, wypłaskowania. Pęknięcia poszerzyć na głębokość ok. 2-3 cm. Mechaniczne usunięcie rdzy przy pomocy szczotki drucianej może być niemożliwe (ze względu na trudny dostęp) i znacznie lepsze efekty zapewni oczyszczenie metodą piaskowania. Nie trzeba czyścić do "żywego metalu" - usunięcia wymagają jedynie luźno związane cząsteczki rdzy. Naprawiane miejsce spłukuje się intensywnym strumieniem wody, najlepiej pod wysokim ciśnieniem. Do zabezpieczenia stali przed korozją można użyć wodorozcieńczalnego przetwarzacza rdzy. Preparat aplikuje się pędzlem jednowarstwowo. Po jego wyschnięciu (ok. 12 godzin), formuje się warstwę szepną z cementu montażowego szybkowiążącego. Cement rozrobiony wodą do konsystencji płynnej nakłada się szybko (czas wiązania ok. 5 min) na podłoże przy pomocy pędzla. Z tego samego cementu przygotowuje się warstwę wypełniającą, mieszając spoiwo z gruboziarnistym piaskiem w proporcji 1:1. Jeśli trzeba od nowa wyprofilować krawędzie, np. w narożniku stopnia, zaprawa powinna mieć konsystencję gęstego ciasta. Wtedy do jego ukształtowania wystarczy przytrzymanie ręką, przez kilka minut, odpowiednio ukształtowanych deseczek szalunku. Ostateczne wykończenie naprawianej powierzchni może wymagać zeszlifowania naddatków i wygładzenia.

Zamiennie można zastosować system do kompleksowej naprawy elementów betonowych składający się z dwóch pozycji:

- ochrona antykorozyjna zbrojenia i mostek szepny w jednym - mieszanka mineralna, która po zarobieniu wodą tworzy zaprawę o konsystencji gęstej śmietany. Zaprawa służy do wykonywania warstw zabezpieczających odsłonięte fragmenty zbrojenia, a jednocześnie zapewnia optymalną przyczepność pomiędzy odsłoniętymi fragmentami zbrojenia i podłożem betonowym a nanoszoną zaprawą naprawczą. Grubość warstwy min. 1,0 mm w dwóch cyklach roboczych, czas schnięcia ochrony antykorozyjnej to ok. 2–3 h na warstwę.

- zaprawa naprawcza klasy R4 o najwyższych parametrach wytrzymałościowych (zgodnie z normą PN-EN 1504-3 dla zapraw naprawczych do betonu) i szpachlówka w jednym. Do stosowania jako zaprawa naprawcza (o maksymalnej grubości warstwy do 50 mm w jednym cyklu roboczym) oraz jako zaprawa szpachlowa do wyrównywania podłoża (minimalna grubość warstwy to 1 mm).

Prace naprawcze należy zacząć od dokładnego oczyszczenia podłoża w miejscu wykonywania naprawy. Jeśli zbrojenie jest odsłonięte, miejsce uszkodzenia należy rozkuć w taki sposób, aby możliwe było dotarcie z zabezpieczeniem i systemem naprawczym na całym obwodzie pręta zbrojeniowego. Pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy (najlepiej mechanicznie). Na oczyszczone zbrojenie należy nanieść dwie warstwy przygotowanej zaprawy do ochrony antykorozyjnej zbrojenia. Łączna grubość wykonanego zabezpieczenia (dwóch warstw) powinna być większa niż 1 mm. Drugą warstwę można nanosić, jeśli pierwsza jest związana na tyle, że nie ulega uszkodzeniu. Zaprawę należy nakładać pędzlem.

Po związaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy przystąpić do zasadniczego etapu prac naprawczych. Najpierw należy nawilżyć podłoże betonowe do stanu matowo-wilgotnego. Następnie nanieść na podłoże i zabezpieczone pręty zbrojeniowe warstwę szepną. Materiał należy nałożyć pędzlem tylko na taką powierzchnię, jaką jesteśmy w stanie pokryć zaprawą naprawczą przed wyschnięciem i związaniem mostka szepnego.

Na świeżo naniesioną warstwę szepną nałożyć wcześniej przygotowaną zaprawę naprawczą. Do aplikacji można użyć kielni, pacy lub szpachelki. Materiał należy dokładnie „wciśnąć” w podłoże, tak aby zapewnić optymalną przyczepność. Po naniesieniu odpowiedniej ilości materiału naprawczego można go uformować przy użyciu szpachelki lub pacy.

Jeśli konieczne jest wyrównanie i wygładzenie miejsca naprawy, na podłoże nawilżone do stanu matowo-wilgotnego należy nanieść przygotowaną zaprawę naprawczą. Następnie powierzchnię wyrównuje się przy pomocy pacy lub rakli, a po wstępnym związaniu zacierą na gładko przy użyciu pacy gąbkowej.

Zalecane systemy naprawcze:

- system Weber Weberep duo
- system Schomburg
- system MAPEI MAPEGROUT 430
- lub inne o podobnych właściwościach i dedykowane do tego typu napraw i reparacji.

Zastosowanie powyższych metod naprawczych może nie przynieść w perspektywie dłuższego czasu użytkowania oczekiwanych efektów, gdyż schody są cały czas narażane na cykliczne zamarzanie i rozmarzanie, a dodatkowo na działanie soli odladzających. Należałoby zatem zabezpieczyć całą konstrukcję schodów żywicą lub farbą (emalią) do betonu, a na biegach schodowych i spocznikach wykonać dodatkowo posypkę antypoślizgową, a pozostałe powierzchnie zabezpieczyć dodatkowo preparatem antygraffiti.

2. Bieg B2 oraz część spocznika na połączeniu ze spocznikiem S3 należy skuć i wykonać ponownie. Należy zaprojektować nowy bieg wraz z połączeniem z istniejącym spocznikiem lub na osobnych fundamentach nie związanych z istniejącymi w związku z tym przed rozpoczęciem prac projektowych należy wykonać badania geologiczne, aby ustalić czy w miejscu przesunięcia biegu nie zachodzi zjawisko osuwania gruntu.
3. Należy zdemontować, wyczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie stalową balustradę.
4. Naprawy schodów powinna wykonać firma mająca doświadczenie w takich robotach budowlanych, oraz przeprowadzać naprawę zgodnie z kartami technicznymi danego producenta.

mgr inż. Paweł Buczek
PDK/0150/POOK/14

mgr inż. Urszula Kułak
PDK/0027/POOK/06

