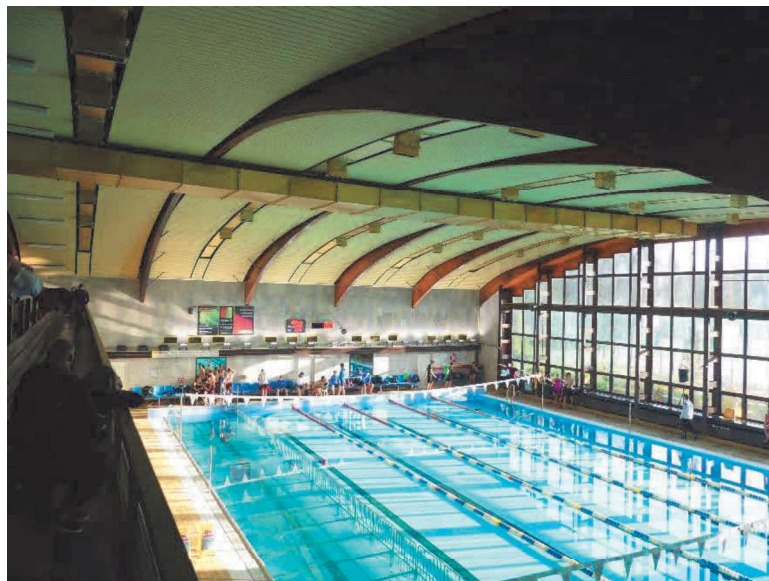


Symbol dokumentacji:

E_15-01-2021_COŚ
Ośrodek Przygotowań Olimpijskich
w Spale



EKSPERTYZA TECHNICZNA

budowlano-konstrukcyjna wraz z istotnymi warunkami dla oceny stanu technicznego i
zaleceniami dalszej poprawnej eksploatacji budynku pływalni w kompleksie
Centralnego Ośrodka Sportu – Ośrodka Przygotowań Olimpijskich w Spale.

ETAP II

Gospodarz
obiektu:



Centralny Ośrodek Sportu -
Ośrodek Przygotowań Olimpijskich
w Spale
Spała, Al. Prezydenta Ignacego
Mościckiego 6, 97-215 Inowódz

Autorzy opracowania:

Lp.	IMIĘ, NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
1	dr inż. Jerzy SENDKOWSKI	KL9/89, KL92/92 GUNB 332/98/R	15.01.2021	
2	dr inż. Anna TKACZYK	SWK/0008/PWOK/07	15.01.2021	
3	dr inż. Łukasz TKACZYK	SWK/0009/PWOK/07	15.01.2021	

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

Opracowanie, dokumentacja projektowa stanowi własność inwestora i nie może być udostępniana osobom trzecim bez jego zgody. Wszystkie rozwiązania elementów zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią własność BIURA BUDOWLANEGO „ANKRA” Sp. z o. o., Klonów 48A, 26-140 Łączna i mogą być stosowane, powielane i udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnej zgody BIURA pod rygorem skutków prawnych uchylenia tym warunkom. Opracowanie autorskie zgodnie z ustawą z 4.02.1994r. Niniejsze opracowanie może być powielane tylko w całości. Fragmentaryczne kopiowanie wymaga zgody autora



Spis treści

1. Podstawa formalnoprawna
2. Przedmiot i cel opracowania
3. Podstawa prawna opracowania
4. Obecny stan techniczny budynku pływalni, niecki basenowej.
5. Analiza i synteza zebranych materiałów
 - 5.1. Analiza w zakresie aktualnego stanu budynku pływalni i przybudówek.
 - 5.2. Charakterystyka energetyczna budynku pływalni.
6. Wnioski i zalecenia
7. Literatura

Załączniki

1. Dane, fotografie (inwentaryzacja fotograficzna, termografia)
2. Uprawnienia
3. Niezawodność konstrukcji w ujęciu Eurokodów.



W opracowaniu wykorzystano dokumentację archiwalną:

- Techniczne badania podłoża gruntowego – Projekt techniczny - 270/9756,
- Basen kryty z łącznikiem– wyprzedzenie fundamentowe -270/2358,
- **Basen kryty z łącznikiem–projekt zamienny niecki basenu–dokumentacja powykonawcza (37) 12/2-1/21,**
- Basen kryty z łącznikiem aktualizacja - Konstrukcja -Projekt techniczny - cz. I_ 270/2358, ozn.234, rys. 1-98,
- Basen kryty z łącznikiem aktualizacja - Konstrukcja -Projekt techniczny 270/2875, B-5
- Basen kryty z łącznikiem aktualizacja - Konstrukcja – cz. I _Projekt techniczny 270/2358, - Dokumentacja powykonawcza – ozn.9.)
- Basen kryty z łącznikiem aktualizacja – Konstrukcja -Projekt techniczny 270/2875 (ozn.33),
- Basen kryty z łącznikiem aktualizacja - Konstrukcja -Projekt techniczny 270/2875 (ozn. II),
- Basen kryty z łącznikiem – Konstrukcja – II część -Projekt techniczny 270/2358 (ozn.31),
- Basen kryty z łącznikiem aktualizacja - Architektura -Projekt techniczny 270/2875, 121837-134101,
- Basen kryty z łącznikiem–Wentylacja mechaniczna - Projekt techniczny- 270/2358,
- Basen kryty z łącznikiem–Instalacje wod.-kan. basenu – Rysunki warsztatowe 270/2358,
- Basen kryty z łącznikiem–Instalacje wewnętrzne wod.-kan. Basenu – Projekt techniczny - 270/2358,
- Rozbudowa i Modernizacja C.O.S w Spale – Zbiornik bezodpływowy i zbiornik retencyjny – Projekt techniczny - 270/2358,
- Rozbudowa i Modernizacja C.O.S w Spale – Technologia stacji uzdatniania wody oraz instalacje wod. kan.– Projekt techniczny - 270/9960,
- Rozbudowa i Modernizacja C.O.S w Spale – Teren- zbiornik retencyjny wody popłucznej i zbiornik bezodpływowy – Projekt techniczny - 270/2358,
- Rozbudowa i Modernizacja C.O.S w Spale – Basen kryty z łącznikiem -Technologia węzła cieplnego – Projekt techniczny - 270/2358,
- Rozbudowa C.O.S w Spale – Basen kryty z łącznikiem – Instalacje wod.-kan. basenu kąpielowego – część technologiczna – Projekt techniczny - 270/2358,
- Rozbudowa C.O.S Spała – Basen kryty z łącznikiem – odnowa biologiczna Instalacje centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic wentylacyjnych – Projekt techniczny - 270/3064,
- Rozbudowa C.O.S w Spale – Basen kryty z łącznikiem – Instalacja centralnego ogrzewania – Projekt techniczny - aktualizacja 270/2875,
- **Projekt budowlany przebudowy budynku pływalni w Centralnym Ośrodku Sportu – Ośrodku Przygotowań Olimpijskich w Spale – z sierpnia 2015r**
- Przebudowa Zaplecza pływalni i Hali Sportowej – Zestawienie kosztów - z listopada 2008r,
- Projekt budowlany przebudowy zaplecza pływalni i hali sportowej L.A. z listopada 2008r,
- Projekt wykonawczy przebudowy zaplecza pływalni i hali sportowej z listopada 2008r,

Książka obiektu, protokoły z przeglądów, dzienniki budowy,



COS Spała - budynek pływalni- niecka basenowa

Książka obiektu - kryta pływalnia z odnową biologiczną,
Dziennik budowy nr 292/09 do pozwolenia na budowę WAB.7351-759/02z 20.22.2008r,
Protokół odbioru końcowego robót z 23.10.2009r.

System uszczelniania łazienek.

Sprawozdanie z badań płytek ceramicznych nr 29/LB/2010 z 08.03.2010r.

Opinia na temat stanu elementów wykończenia ... z września 2010r – Politechnika Łódzka.

Protokoły z przeglądu technicznego:

- przegląd roczny – maj 2007r
- przegląd roczny – listopad 2007r
- przegląd roczny – maj 2008r
- przegląd roczny – listopad 2008r
- przegląd roczny – listopad 2009r
- przegląd roczny – maj 2010r
- przegląd roczny – listopad 2010r
- przegląd roczny – maj 2011r
- przegląd roczny – listopad 2011r
- przegląd roczny – maj 2012r
- przegląd roczny – listopad 2012r
- przegląd roczny – maj 2013r
- przegląd roczny – listopad 2013r
- przegląd roczny – listopad 2014r
- przegląd roczny – marzec 2015r
- opinia techniczna – przegląd marzec 2015r
- przegląd roczny – listopad 2015r
- przegląd roczny – maj 2016r
- przegląd roczny – listopad 2017r
- przegląd roczny – maj 2018r
- przegląd roczny – listopad 2018r
- przegląd roczny – listopad 2019r
- przegląd roczny – maj 2020r

Opinie

Przebudowa budynku pływalni w COS OPO w Spale

Ocena stanu aktualnego i podstawowe założenia projektowe lipiec 2020



COS Sp. z o.o. - budynek pływalni- niecka basenowa

EKSPERTYZA TECHNICZNA

budowlano-konstrukcyjna wraz z istotnymi warunkami dla oceny stanu technicznego i zaleceniami dalszej poprawnej eksploatacji budynku pływalni w kompleksie Centralnego Ośrodka Sportu – Ośrodka Przygotowań Olimpijskich w Spale.

1. Podstawa formalnoprawna

Podstawą formalnoprawną opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Biurem Budowlanym Ankra sp. z o.o. z siedzibą w Klonowie, Klonów 48a, 26-140 Łączna a Centralnym Ośrodkiem Sportu z siedzibą w Warszawie, Instytucją gospodarki budżetowej ul. Łazienkowska 6a, 00-449 Warszawa z 19.11. 2020r.

2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest budynek basenu. Budynek jest obiektem o bryle składającej się z hali basenowej (centralna część), wschodniej przybudówki (hydroterapia), zachodniej przybudówki (część technologiczna z kanałem badawczym) oraz północnej strefy szatniowo-sanitarnej (na połączeniu z halą LA). Część hydroterapii jest budynkiem parterowym, niepodpiwniczonym ze stropodachem płaskim żelbetowym. Hala basenowa to budynek parterowy z podpiwniczeniem technologicznym. Konstrukcję nośną dachu stanowią dźwigary z drewna klejonego w postaci 2 łuków tróprzegubowych, niecka basenowa o konstrukcji żelbetowej. Zachodnie przybudówki to budynki parterowe z podpiwniczeniem technologicznym. Zachodnie skrzydło budynku stanowi łącznik komunikacyjny z internatem sportowym JUNIOR. Strefa północnych szatni to obiekt podpiwniczony, piętrowy z antresolami dla hali sportowej oraz basenu. W północnozachodniej strefie znajduje się stacja uzdatniania wody i hala filtrów dla pływalni. Obiekt wybudowany został pod koniec lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku.

a) konstrukcja budynku pływalni:

- fundamenty – żelbetonowe prefabrykowane stopy fundamentowe dla dźwigarów drewnianych, ławy fundamentowe żelbetowe dla ścian nośnych, żelbetowe mury oporowe gr.25cm ocieplone styropianem gr. 5 cm oraz wykończone ścianą z cegły pełnej gr. 25cm,
- niecka żelbetowa o wymiarach 25 x 16m i głębokościach od 1,60m do 1,80m,
- ściany piwnic - murowane o grubościach 25cm, 38cm, 51cm oraz prefabrykowane żelbetowe, lite oraz warstwowe,
- występujące w piwnicy kanały technologiczne i czerpnie powietrza murowane z cegły pełnej,
- konstrukcja nośna hali - w postaci dźwigarów tróprzegubowych z drewna klejonego o rozpiętości 36m, rozstawie co 4,8m oraz wysokości 8,60m,
- konstrukcja przybudówki wschodniej - słupowo-ryglowa oparta na siatce konstrukcyjnej 6,00m x 4,80m, na pozostałej części (północna między halą LA a basenem i zachodnia część) siatka konstrukcyjna o różnych rozstawach dopasowanych do funkcji obiektu,



COS Spała - budynek pływalni- niecka basenowa

- ściany zewnętrzne z cegły kratówki z wkładką styropianową o łącznych grubościach 41cm, 52cm oraz 54cm,
- ściany wewnętrzne z cegły pełnej o grubościach 25cm oraz 38cm,
- ścianki działowe z cegły pełnej gr. 6cm i 12cm,
- stropy – nad piwnicami żelbetowe wylwane gr. 18cm, nad przyziemiem częściowo wylwane a częściowo z płyt kanałowych,
- stropodach – wentylowany z płyt korytkowych zamkniętych z ociepleniem z wełny mineralnej 10cm i 12cm, pokrycie z papy termozgrzewalnej,
- dach hali basenu z dwóch warstw blachy trapezowej z wypełnieniem styropianem gr. 16 cm,
- dach stacji uzdatniania wody o konstrukcji z dźwigarów stalowych oraz z płyt korytkowych zamkniętych z ociepleniem z wełny mineralnej 10cm, pokrycie z papy termozgrzewalnej,
- fasada szklana od południa na słupach stalowych z ceowników C200 jako słupy wielogłazowe,
- kominy – murowane z cegły pełnej oraz ceramicznych pustaków wentylacyjnych,
- schody – żelbetowe monolityczne,
- stolarka okienna PCV oraz aluminiowa, drzwiowa aluminiowa oraz klasyczna z materiałów drewnopochodnych,

Kolorem fioletowym zaznaczono istotne elementy konstrukcyjne określające niezawodność obiektu pływalni.

b) obecny program użytkowy obejmuje:

- halę basenu w centralnej części z niecką żelbetową o wymiarach 25 x 16m i głębokościach od 1,60m do 1,80m,
- wschodnie skrzydło stanowią pomieszczenia odnowy biologicznej hydroterapii,
- północna strefa połączenia z halą lekkoatletyczną w części parteru stanowi kompleks szatni i węzłów sanitarnych na potrzeby pływalni oraz hali sportowej,
- na piętrze części północnej znajdują się antresole basenu i hali sportowej,
- zachodnie skrzydło stanowi kanał badawczy, pomieszczenia obsługi, klatka schodowa łącząca internat JUNIOR z budynkiem pływalni oraz stacja uzdatniania wody z halą filtrów,
- w piwnicach budynku znajduje się infrastruktura techniczna basenu, wentylatorownia, węzeł ciepły,

c) podstawowe dane kubaturowe obiektu

powierzchnia użytkowa: ok. 3.000 m²

powierzchnia zabudowy: ok. 3.100 m²

kubatura: ok. 27.000 m³



Rys.1. Widok ogólny budynku pływalni.

Celem opracowania jest:

- sprawdzenie stanu granicznego nośności i użytkowości głównych elementów określających trwałość i niezawodność obiektów pływalni,
- ustalenie czasu życia obiektu,
- opracowanie zaleceń.

3. Podstawa prawna opracowania

Podstawa opracowania.

- Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 z 1994r, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Obowiązujące Polskie Normy:

PN-EN 1990: 2004/NA:2010	- Eurokod 0 Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-1: 2004/Ap2:2011	- Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-EN 1991-1-4: 2008/NA:2010	- Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne Oddziaływania wiatru.



PN-EN 1992-1-1: 2008/NA:2016	Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1993-1-1: 2006/NA:2010	- Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1997-1: 2008/NA:2011	Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

Ponadto:

1. Norma PN-82 / B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
2. PN-B-03264 (2002). Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

4. Obecny stan techniczny budynku pływalni, niecki basenowej, części przyległych.

Przeprowadzenie inwentaryzacji oraz pomiarów budynku i badań metodami nieniszczącymi takimi jak: pomiary geodezyjne, zdjęcia termowizyjne (w tym charakterystyka energetyczna budynku), pomiary wilgotności i temperatur, występowania zbrojenia.

W trakcie wizji w dniu 26.11.2020r i 18.12.2020 wykonano wymagane ekspertyzą pomiary, badania.

Wykonano badania materiałowe nośnych elementów niecki basenu – słupów podpierających nieckę., które pokazano na rysunku 2.



Rys.2a. Widok ogólny konstrukcji podbasenia.



Rys.2b. Widok słupów z nadmierną korozją zbrojenia i karbonatyzacją betonu strefy zakotwienia.



Rys.2c. Widok słupów z nadmierną korozją zbrojenia i karbonatyzacją betonu strefy zakotwienia. W obszarze przy zbrojeniu beton wykazuje pH rzędu 5, w obszarze pośrednim beton ma pH rzędu 8-9. Wskazuje to na silną karbonatyzację betonu.

Wyniki badań sklerometrycznych w obszarze nie skarbonatyzowanym wskazuje na beton zbliżony do klasy C16/20. Potwierdza to zastosowanie betonu B 20 na konstrukcję słupów, na etapie budowy i stal AII. Wyniki badań pokazano w tabeli 1. W tabeli 2 pokazano wynik badań betonu w obszarze skarbonatyzowanym. A tutaj otrzymano beto klasy mniejszej niż C8/10.



Tablica	nr 1					
WYNIKI BADAŃ SKLEROMETRYCZNYCH betonu konstrukcji wsporczej niecki basenu COS Sp. z o.o. Prefabrykowana konstrukcja wsporcza niecki basenu Słupy COS-OPO Sp. z o.o. Sp. z o.o. Al. Prezydenta Ignacego Mościckiego 6, 97-215 Inowódź						
40	40	39	42	43	39	
42	40	42	43	42	44	
36	40	34	36	38	34	
43	41	42	40	42	44	
36	40	40	38	40	36	
35	36	38	36	40	39	
Liczba miejsc pomiarowych					6	
Liczba punktów pomiarowych					36	
Maksymalna liczba odbicia					44	
Minimalna liczba odbicia					34	
Średnia					39,4	
DELTA wg tablicy 1 Instrukcji 210 ITB					0	
Średnia z uwzględnieniem poprawki na kąt alfa						
(DELTA wg tablicy 1 Instrukcji 210 ITB)					39,4	
Odchylenie standardowe populacji					2,79	
Odchylenie standardowe					2,83	
Wariancja					8,025	
Współczynnik zmienności					0,072	
Wniosek :						
Na podstawie instrukcji 210 ITB tablica				L =	39,4	
Obliczno:						
1,404222	0,005158	1,005158	1,411465	-0,795	0,162254	0,778719
3,951895	2,005158	7,924175	-4,470633	0,633	4,086541	2,02152
-4,64598	0,092229					
Rstand [MPa]				30,7		
Rstand [MPa]				2,83		
Rmin [MPa]				26,1		
kr [-]				0,849		
v [%]				9,2		
Zatem: na podstawie PN-75/B-06250 i otrzymanego współczynnika zmienności						
jednorodność betonu		bardzo dobra	v [%]	=	9,2	
Wg Kłedzika Tab. Z-1						
Klasa wytrzymałościowa betonu				[MPa]	15,6	
Zatem obecna klasa wytrzymałościowa betonu na badanym elemencie konstrukcyjnym						
to klasa wytrzymałości betonu zbliżona do						
C16/20						

Tablica	nr 2					
WYNIKI BADAŃ SKLEROMETRYCZNYCH betonu konstrukcji wsporczej niecki basenu COS Spółka Prefabrykowana konstrukcja wsporcza niecki basenu Słupy - w rejonie destrukcji COS-OPO Spółka Spółka Al. Prezydenta Ignacego Mościckiego 6, 97-215 Inowódz						
26	28	34	33	32	31	
27	36	30	31	32	34	
20	26	30	28	28	26	
24	22	25	27	27	26	
26	22	24	26	25	28	
25	26	24	27	24	25	
Liczba miejsc pomiarowych					6	
Liczba punktów pomiarowych					36	
Maksymalna liczba odbicia					36	
Minimalna liczba odbicia					20	
Średnia					27,4	
DELTA wg tablicy 1 Instrukcji 210 ITB					0	
Średnia z uwzględnieniem poprawki na kąt alfa (DELTA wg tablicy 1 Instrukcji 210 ITB)					27,4	
Odchylenie standardowe populacji					3,62	
Odchylenie standardowe					3,67	
Wariancja					13,494	
Współczynnik zmienności					0,134	
Wniosek :						
Na podstawie instrukcji 210 ITB tablica				L =	27,4	
Obliczno:						
0,974056	0,018026	1,018026	0,991613	-0,795	0,233909	0,430522
1,901521	2,018026	3,837318	-3,101108	0,633	1,36921	1,170132
-6,0245	0,311852					
Rstand [MPa]				11,8		
Rstand [MPa]				3,67		
Rmin [MPa]				5,8		
kr [-]				0,489		
v [%]				31,2		
Zatem: na podstawie PN-75/B-06250 i otrzymanego współczynnika zmienności						
jednorodność betonu		niedostateczna	v [%]	=	31,2	
Wg Kłedzika Tab. Z-1						
Klasa wytrzymałościowa betonu				[MPa]	5,8	
Zatem obecna klasa wytrzymałościowa betonu na badanym elemencie konstrukcyjnym						
to klasa wytrzymałości betonu mniejsza niż						
C8/10						

Mamy do czynienia ze znaczną destrukcją konstrukcji słupów, wyznaczającą warunki dalszego użytkowania basenu, nie zauważaną w przeglądach technicznych.



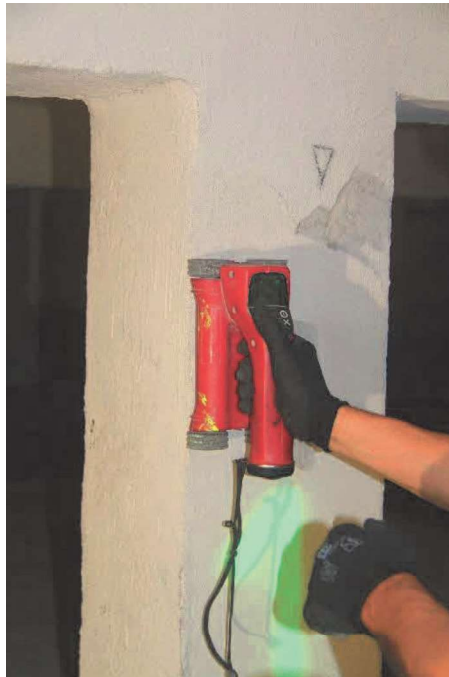
COS Sp. z o.o. - budynek pływalni- niecka basenowa

W celu zidentyfikowania konstrukcji podparcia niecki przeprowadzono skany zbrojenia z wykorzystaniem skanera HILTI Ferroskop PS200 oraz wykonano weryfikujące odkrywki.

Zastosowano skaner FERROSCAN PS 200 firmy Hilti. Skaner pokazano na rysunku 3.



Rys. 3a. Widok zastosowanego narzędzia badawczego.



Rys. 3b. Widok zastosowanego narzędzia badawczego.

Potwierdzono zastosowanie 14 prętów $\varnothing 18$ na słupach niecki, zgodnie z dokumentacją archiwalną.

Średnia otulina mierzona do czoła pręta stalowego wynosiła 31mm przy odchyleniu standardowym 11mm i współczynniku zmienności 35% i była większa niż założona w projekcie 20mm.

Potwierdzono zastosowanie na nieckę basenu betonu B25 i stali A0. Pokazano to na rysunku 4.

1	φ 10	522	80		417,00
18	φ 10	212	110		233,20
19	φ 8	25	263	57,00	
20	φ 8	2580	10	258,00	
21	φ 10	994	16		159,04
22	φ 10	636	16		101,76
23	φ 10	82	500		410,00
24	φ 10	277	200		554,00
RAZEM				4110,40	24636,61
MASA ZBROJENIOWA				0,325	0,617
MASA PRZEBUDOWY				438,60	15200,80
MASA OGÓŁEM					15639,40

BETON WODOSZCZELNY B 25
STAL ZBROJENIOWA KL. A-0

UWAGI:

1. BYS. NALEŻY ROZPATRYWAC ŁĄCZNIE Z BYS. NR 53A.
2. POZOSTAŁE UWAGI JAK NA BYS. NR 53A.

(37)

KODZKIE BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA PRZEMYSŁOWEGO

INWESTOR: BUDOWNICTWO I WODOWNICTWO
CTD S. A. BIELSKO

DATA: 27/10/2023

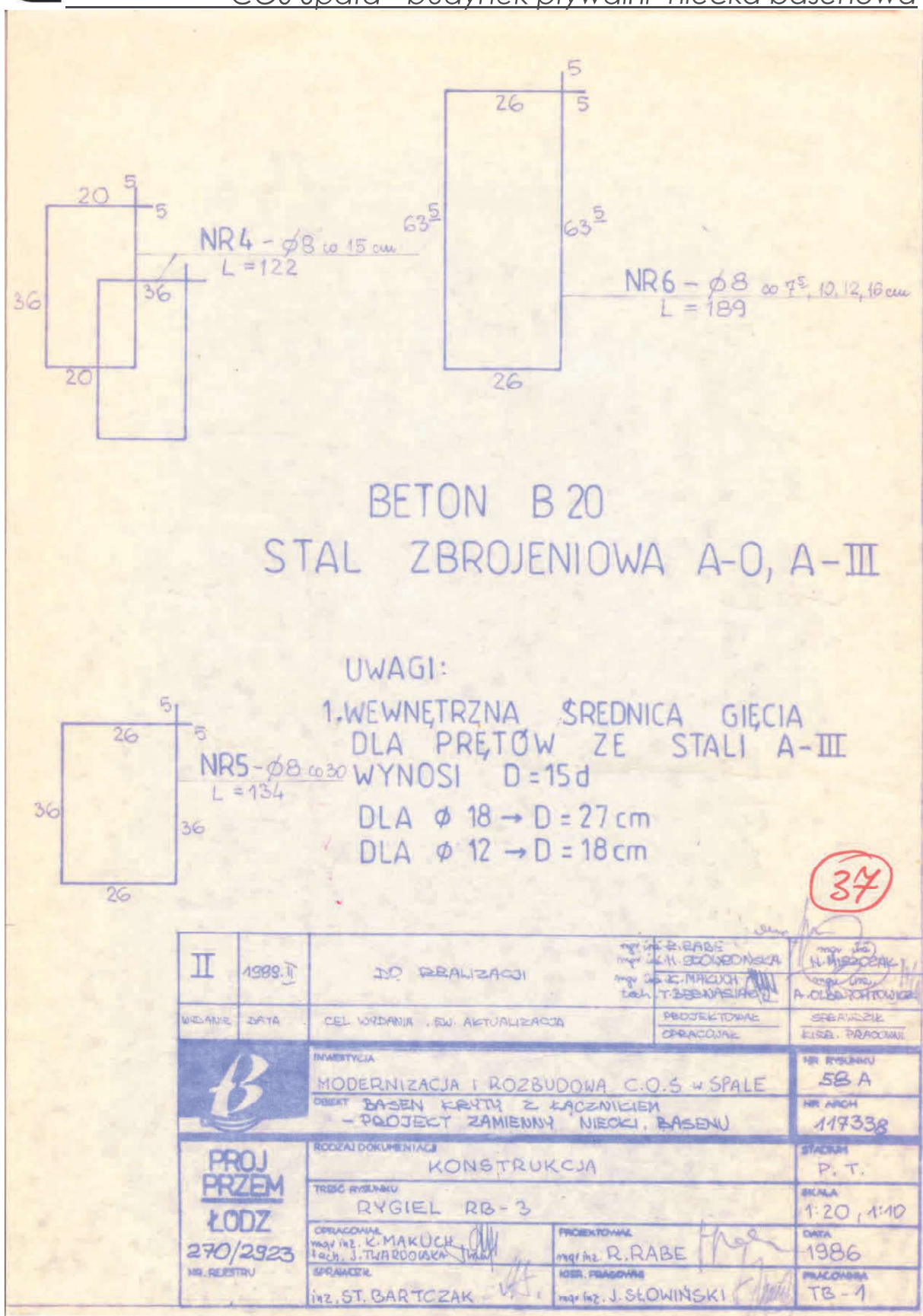
PROJEKT: BUDOWA KONT. Z ŁĄCZNIKIEM
- PROJEKT ZAMIAJĄCY NIEKŁ. BUDOWY

SKALA: DOKUMENTACJA KONSTRUKCYJNA

SYGNATURA: NIEKŁ. BUDOWY - PRACOWNIK BUDOWNICTWA

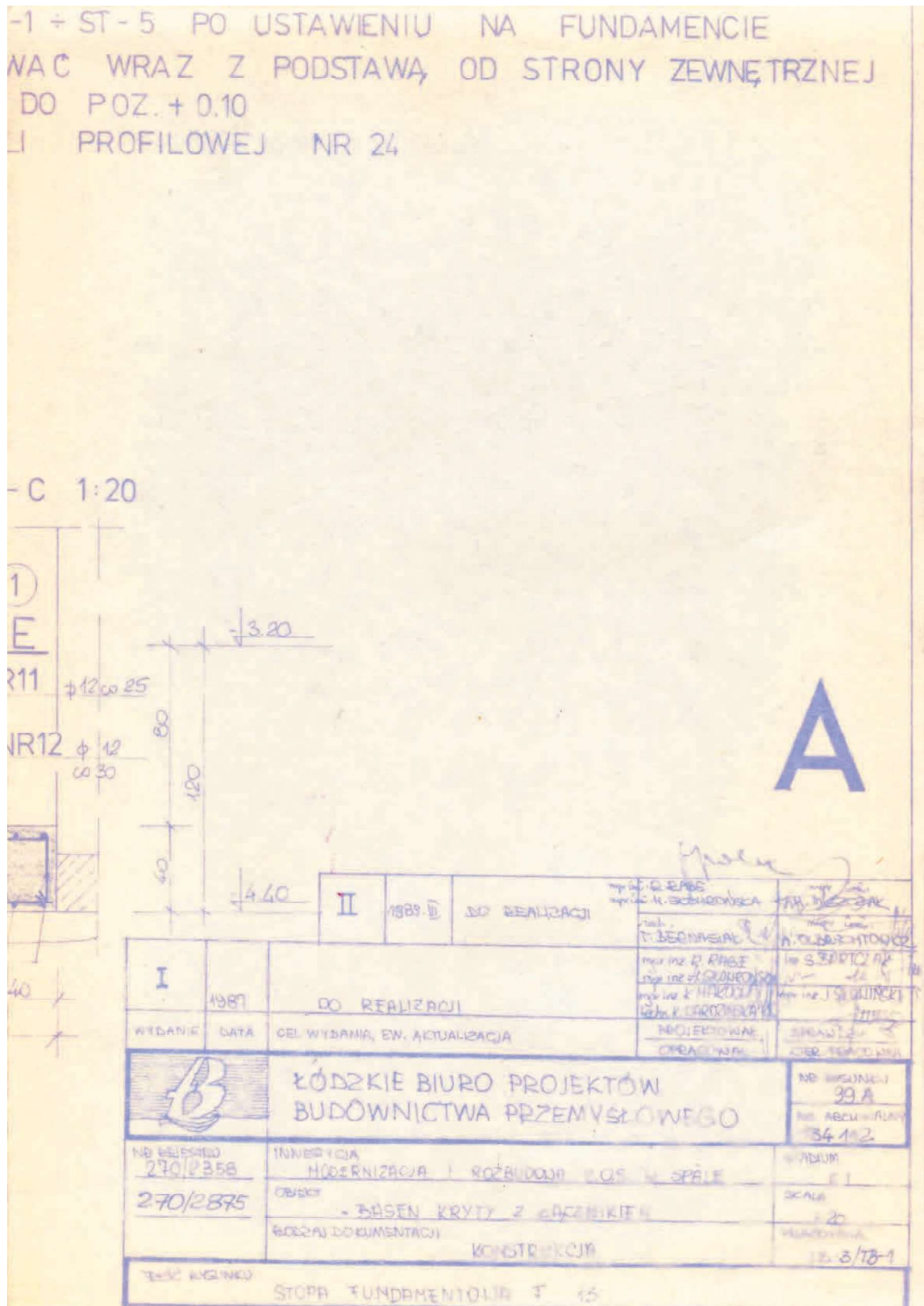
Rys.4. Zastosowanie betonu B25 i stali A-0 na nieckę basenu.

Potwierdzono zastosowanie na rygle podbasenia betonu B20 i stali A0/AIII. Pokazano to na rysunku 5.



Rys.5. Zastosowanie betonu B20 i stali A-0/A-III na rygle podbasenia.

Potwierdzono zastosowanie na fundamenty stopowe niecki basenu B15 i stali A0. Pokazano to na rysunku 6.



Rys.6a. Zastosowanie betonu B15 i stali A-01 na fundamenty.

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

[illegible]

BETON B 15


ZBROJENIOWA A-0

ETONOWAĆ W PIERWSZYM ETAPIE DO POZIOMU
- 3.20

SŁUPA BETONOWAĆ DALSZĄ CZĘŚĆ

Rys.6b. Zastosowanie betonu B15 i stali A-01 na fundamenty niecki i pozostałych słupów przybasenia.

Potwierdzono zastosowanie na elementy stopów przybasenia i innych stropów monolitycznych basenu B15 i stali A0/A-II. Pokazano to na rysunku 7.



BETON B 15

L ZBROJENIOWA A-O, A-II


KOPATRYWAC ŁACZNIE Z RYS. NR 75A, 77A, 78A

ROJE WG RYS. NR 78A

WIENIE STALI ZBROJENIOWEJ WG RYS. NR 77A

PIE NALEŻY OSADZIĆ ELEMENTY STALOWE E-1, E-2, E-3
-5, ZD-1 WG RYS. NR 78A, 94.

A

II	1988.III	DO REALIZACJI	projektant B. PIETSCH H. GUTKOWSKA	opracowanie H. GUTKOWSKA	opracowanie H. GUTKOWSKA
I	1987	DO REWIZJI	projektant B. PIETSCH H. GUTKOWSKA	opracowanie H. GUTKOWSKA	opracowanie H. GUTKOWSKA
MIDANE	DATA	CEL WYSIĄG, EW. AKTUALIZACJA	PROJEKTOWE OPRACOWANIE	SPRACOWANIE CZĘŚĆ. PRACOWNIA	
 ŁÓDZKIE BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA PRZEMYSŁOWEGO			NR DOKUMENTU 764 NR ARCHIWALNY 121685		
NR REJESTROU 270/2358		INWESTYCJA MODERNIZACJA I ROZBUDOWA C.O.S. W SPALNIE	STADIUM P.T.		
270/2875		OPRACOWANIE BAZEN KRYTY Z ŁĄCZENIAMI	SCALA 1:20		
		RODZAJ DOKUMENTACJI KONSTRUKCJA	PRACOWNIA TB-3 / TB-1		
TREŚĆ DOKUMENTU MONOLITYCZNY STROP NA POZ. ± 0.00 - CZĘŚĆ II					

Rys.7. Zastosowanie betonu B15 i stali A-0/All na stropy monolityczne przybasenia.

Zastosowanie niskiej klasy betonu spowodowało znaczną destrukcję monolitycznych stropów w przyległych do niecki elementach budynku pływalni, co pokazano na rysunkach 8.



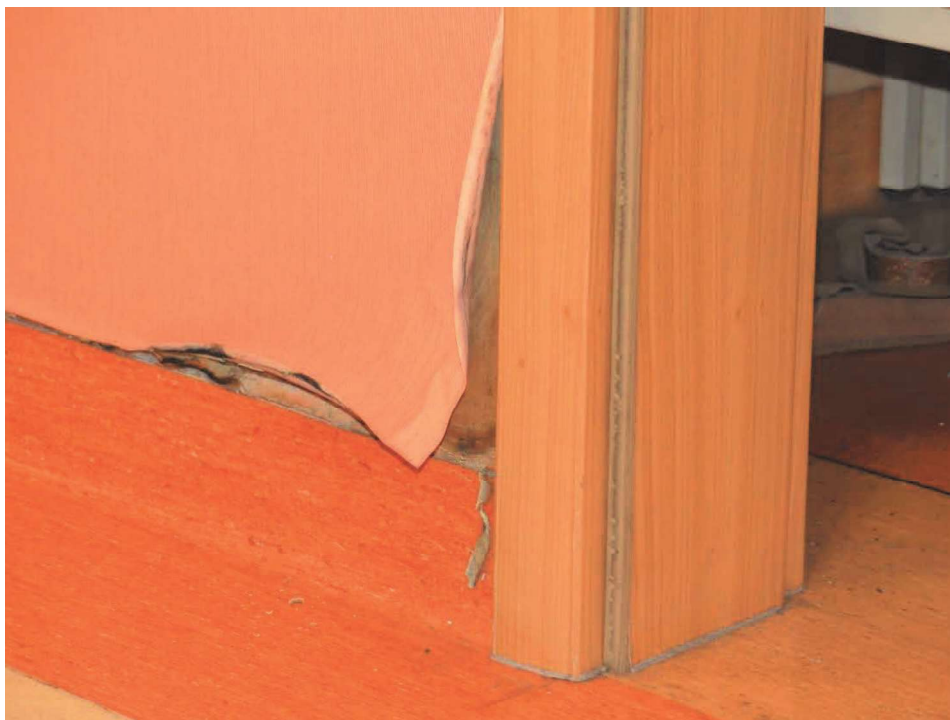
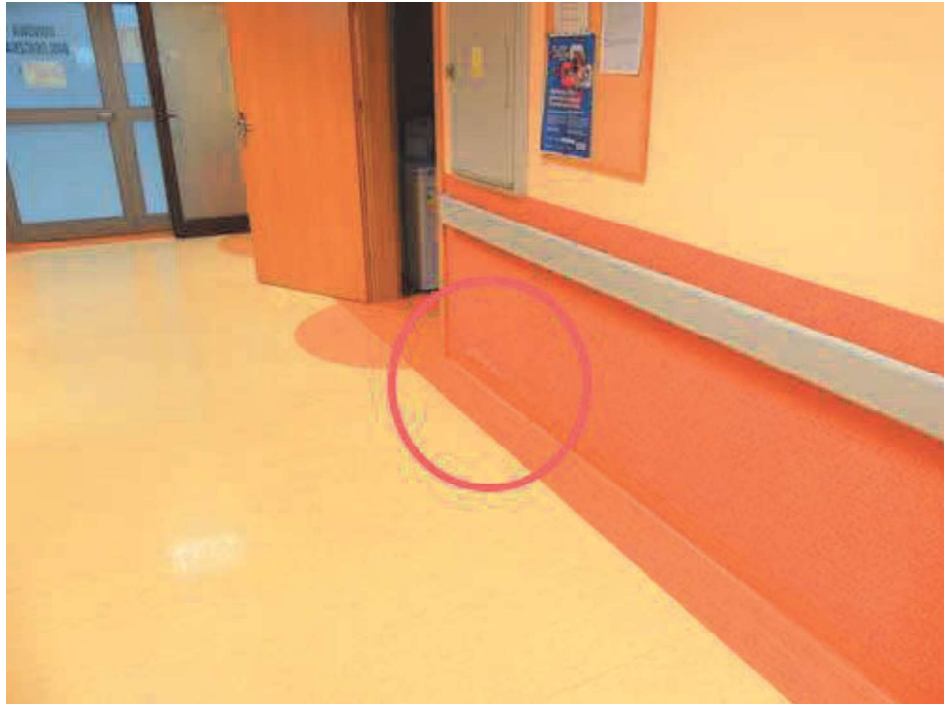
Rys.8a. Destrukcja konstrukcji monolitycznych stropów w przyległych do niecki basenowej pomieszczeniach.



Rys.8b. Destrukcja konstrukcji stropów w przyległych do niecki basenowej pomieszczeniach.

Wykonano inwentaryzację stanu pomieszczeń budynku odnowy biologicznej.

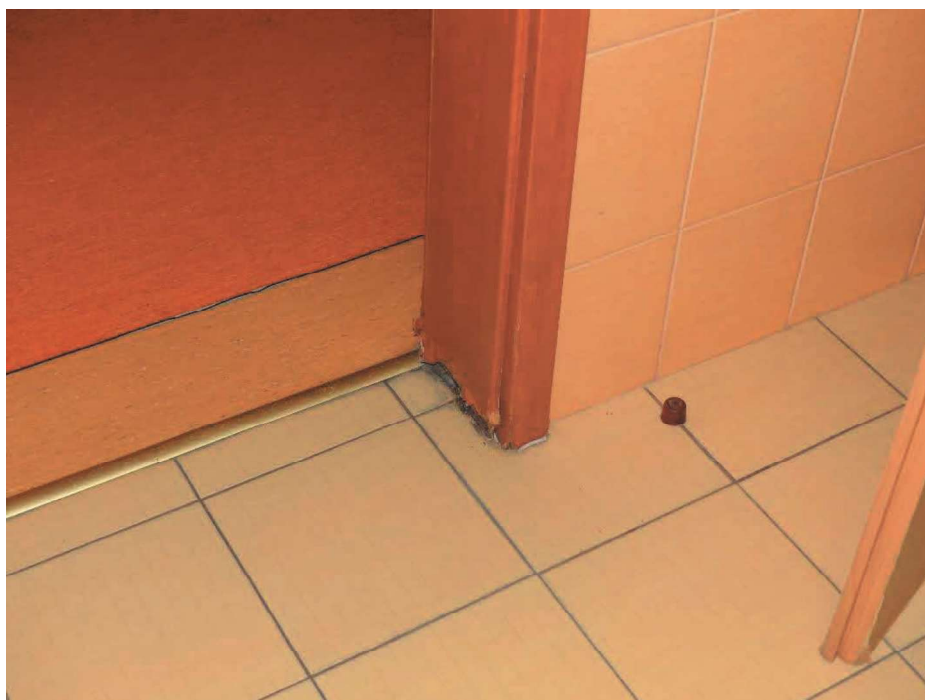
Stwierdzono występowanie nieprawidłowych spadków posadzek w pomieszczeniach, utrudniających użytkowanie pomieszczeń- nieprawidłowy spływ wody (przedostawanie się wody w kierunku korytarza i pomieszczeń po przeciwległej stronie korytarza). Dodatkowo powoduje to destrukcję ścian, ościeżnic. Występuje tutaj wpływ braku stosownych izolacji poziomych – podciąganie wody na ścianach. Pokazano to na rysunkach 9.



Rys.9a. Skutki nieprawidłowych spadków, braku stosownych izolacji.



Rys. 9b. Skutki nieprawidłowych spadków, braku stosownych izolacji.



Rys. 9c. Skutki nieprawidłowych spadków, braku stosownych izolacji.



Rys. 9d. Skutki nieprawidłowych spadków, braku stosownych izolacji.

Stwierdzono nadmierne ugięcia dźwigarów drewnianych - powstałe najprawdopodobniej w trakcie montażu początkowego. Nie odnotowano protokołu geodezyjnego – po montażu. Pokazano to na rysunku 10. 10 To trwałe ugięcie jest rzędu 250mm. Prowadzone wyrywkowe pomiary geodezyjne w ramach przeglądów wykazały do chwili obecnej brak dalszego narastania ugięć.



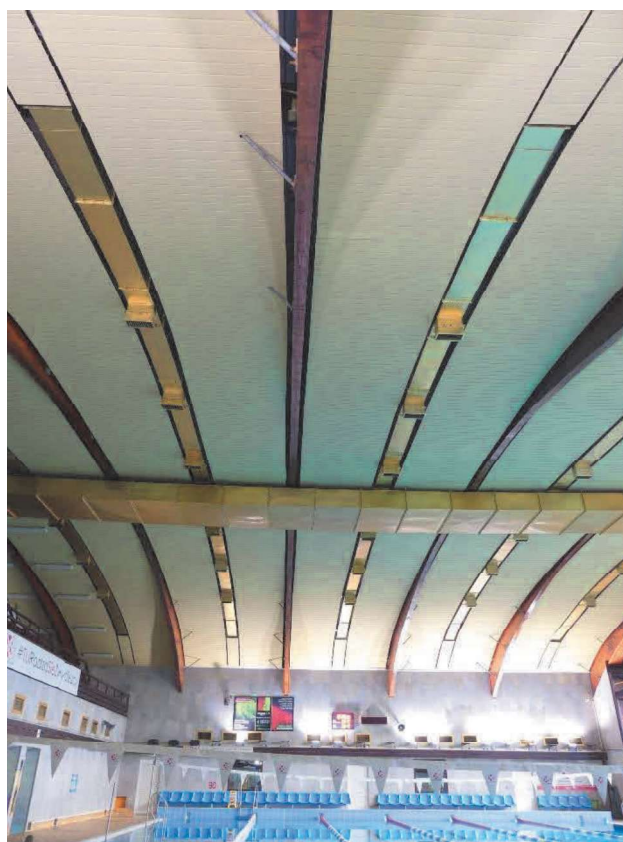
Rys. 10a. Widok skutków ugięcia dźwigarów.



Rys. 10b. Widok skutków ugięcia dźwigarów.



Rys.10c. Widok skutków ugięcia dźwigarów – ugięcie przewodów wentylacyjnych.



Rys. 10d. Widok skutków ugięcia dźwigarów – ugięcie przewodów wentylacyjnych.

Oprócz nabytych ugięć dźwigary łukowe zmontowano z imperfekcją płaskiej postaci zginania – nie prostoliniowo.

Pokazano to na rysunku 11.



Rys.11. Widok imperfekcji zachowania płaskiej postaci zginania. Generują się efekty II rzędu.



COS Spała - budynek pływalni- niecka basenowa

Oprócz defektów geometrycznych dźwigary posiadają (pomimo przeprowadzonej naprawy) liczne rozwarstwienia (dochodzące do 5mm), co skutkuje ich większą podatnością i zmniejszeniem nośności. Pokazano to na rysunkach nr 12.



Rys.12a. Widoczne rozwarstwienia drewnianych trójprzegubowych dźwigarów.

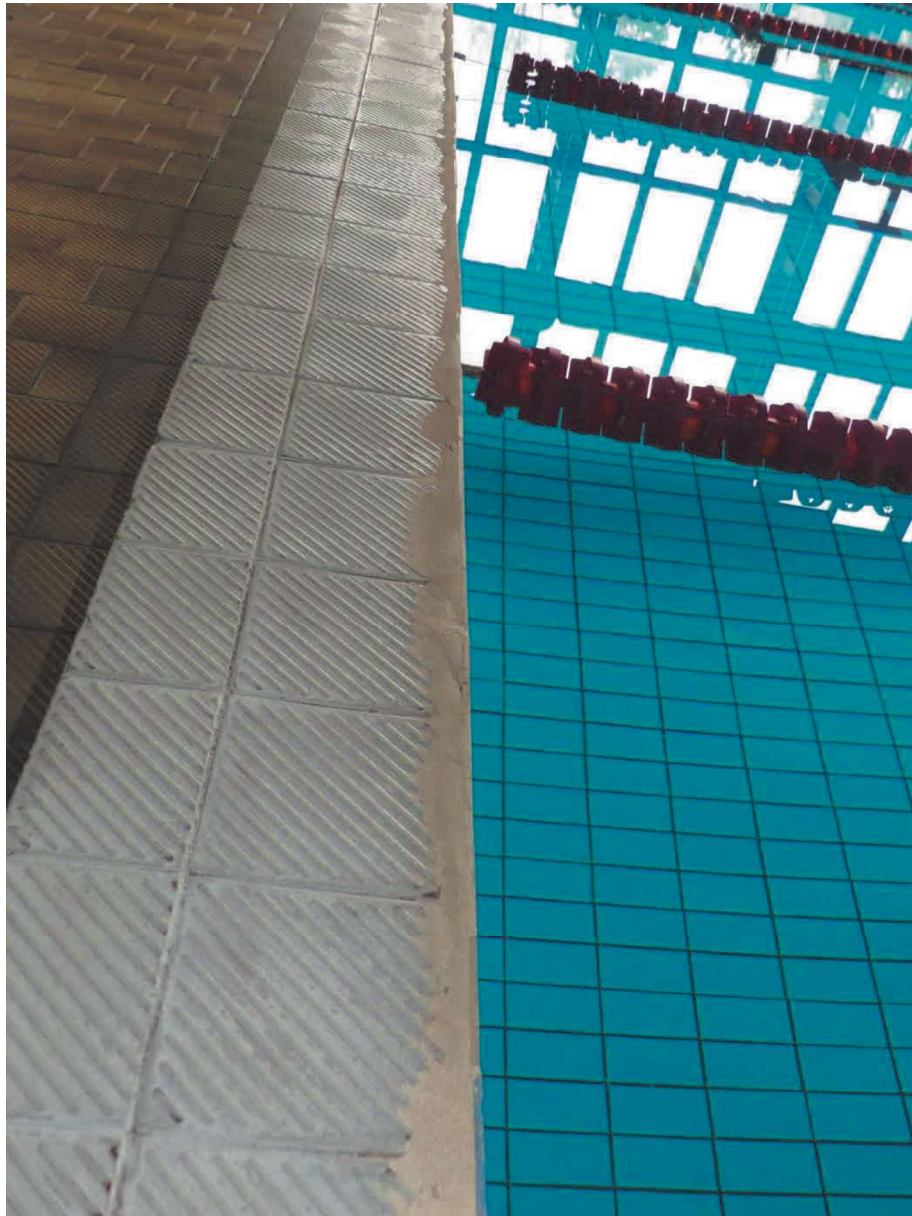


Rys.12b. Widoczne rozwarstwienia z drewna klejonego tróprzegubowych dźwigarów (dochodzące do 5mm).

Na dzień sporządzania ekspertyzy nie stwierdzono istotnej, a widocznej korozji biologicznej. Nie wyklucza się korozji biologicznej w częściach zasłoniętych, omurowanych częściach konstrukcji łukowych, dźwigarów, w tzw. butach (stalowych obejmach przy zakotwieniu luków w dolnej części), nie wentylowanych. Stan przemieszczeń jest stabilny (niezależnie od powyższego należy wprowadzić kontynuację pomiarów geodezyjnych -ostatnio zaniechanych). Dźwigary drewniane nie są najslabszym ogniwem w szeregu niezawodności całego obiektu pływalni.

Wykładziny ceramiczne pływalni.

Stwierdzono zużyte wykładziny ceramiczne basenu, przybasenia i budynku odnowy biologicznej pokazano to na rysunku 13.



Rys.13a. Zużyte okładziny ceramiczne (zagrożenie BHP – skaleczenie, pogorszenie warunków sanitarnych).



Rys.13b Zużyte okładziny ceramiczne (zagrożenie BHP – skaleczenie, pogorszenie warunków sanitarnych).



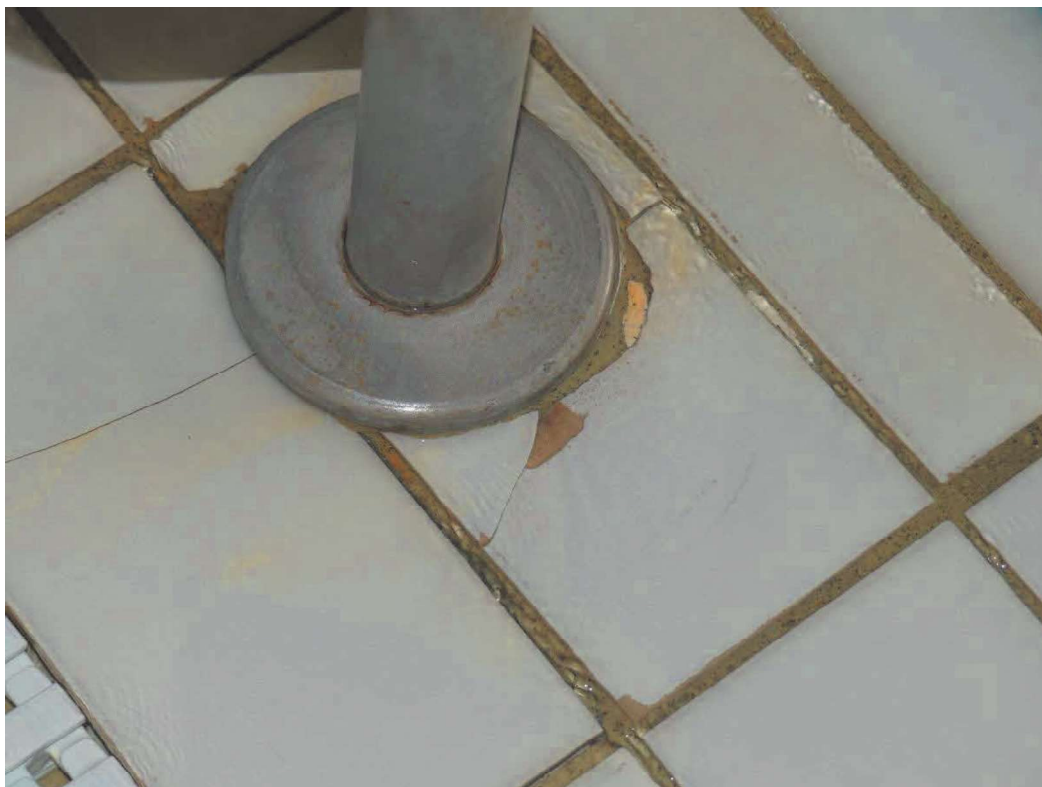
Rys.13c. Zużyte okładziny ceramiczne (zagrożenie BHP – skaleczenie, pogorszenie warunków sanitarnych).



Rys.13d. Zużyte okładziny ceramiczne (zagrożenie BHP – skaleczenie, pogorszenie warunków sanitarnych).



Rys.13e. Zużyte okładziny ceramiczne (zagrożenie BHP – skaleczenie, pogorszenie warunków sanitarnych).



Rys.13f. Zużyte okładziny ceramiczne (zagrożenie BHP – skaleczenie, pogorszenie warunków sanitarnych).



Rys.13g. Zużyte okładziny ceramiczne basenu badawczego.



Rys.13h. Zużyte okładziny ceramiczne basenu badawczego – odspojenia.



Rys.13i. Zużyte posadzki ceramiczne w budynku hydroterapii.

Pokrycie dachu budynku pływalni.

Stwierdzono nadmierną korozję pokrycia dachu budynku pływalni. Pokazano to na rysunku 14.



Rys. 14a. Widok pokrycia dachowego pływalni.



Rys. 14b. Widok zużytego pokrycia dachowego pływalni.



Badania termowizyjne.

Badania termowizyjne

WARUNKI WYKONYWANIA BADAŃ TERMOWIZYJNYCH

Aparatura pomiarowa:

Badania termowizyjne wykonano kamerą termograficzną ThermoCAM SC640 firmy FLIR SYSTEMS TM o rozdzielczości detektora 640x480 pikseli i częstotliwości odświeżania obrazu 60 Hz. Kamera jest wyposażona w obiektyw 40 mm o polu widzenia (FOV) 42.51°(H)x31.88°(V). Kamera posiada także dodatkowo wbudowaną kamerę cyfrową o obiektywie 12mm do zapisu obrazu widzialnego.

Pomiar temperatury otoczenia, wilgotności wykonano termohigrometrem.

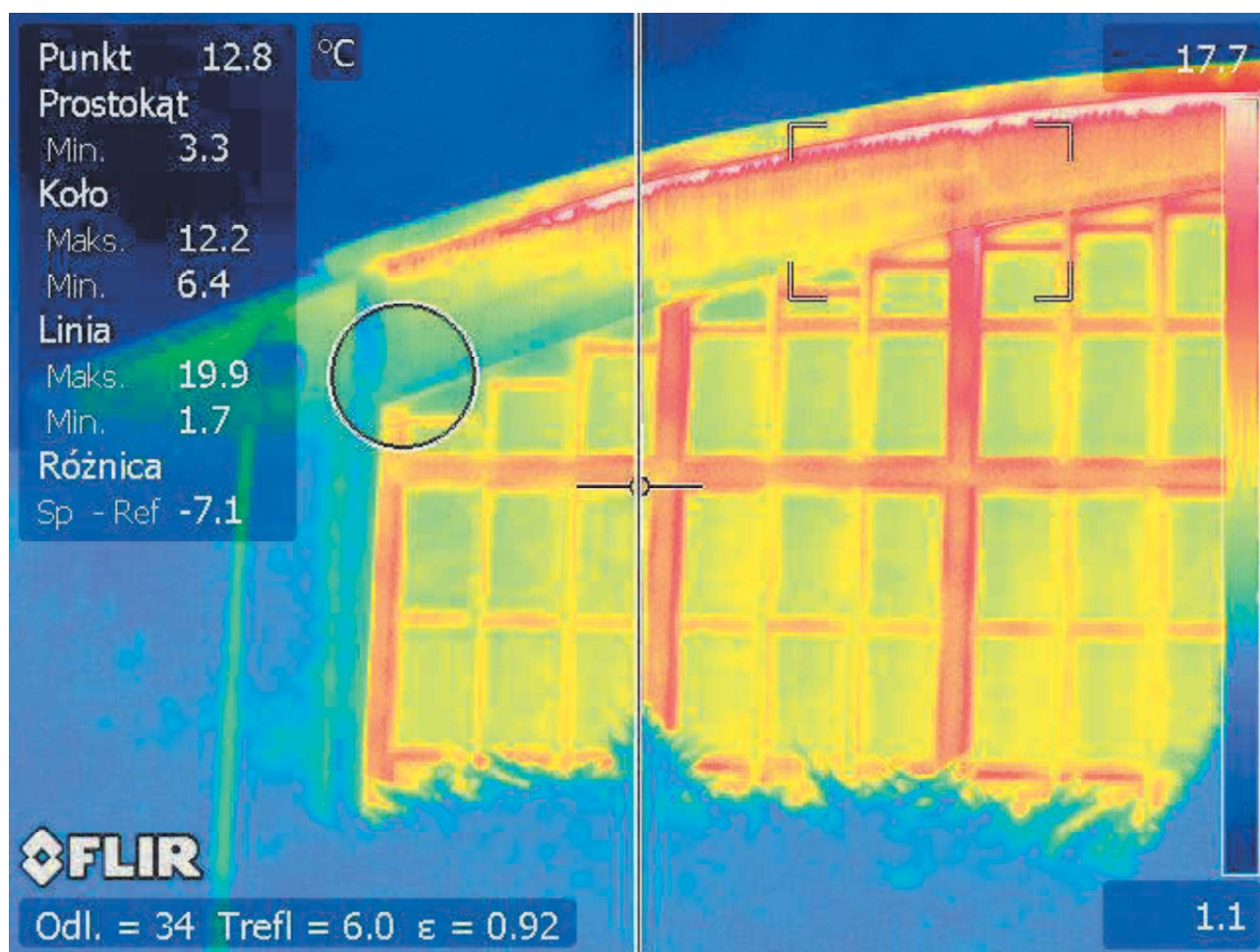
Pomiar odległości dalmierzem laserowym Leica DISTOTM

Warunki atmosferyczne:

- Badanie przeprowadzono w dniu 18.12.2020r.;
- Temperatura zewnętrzna: 6 °C (bezwietrznie);
- Temperatury wewnętrzne: 29°C oraz w poszczególnych tabelkach raportu.
- Wilgotność względna
- Wilgotność względna na zewnątrz: 70%;

Godzina rozpoczęcia badania: 11.00

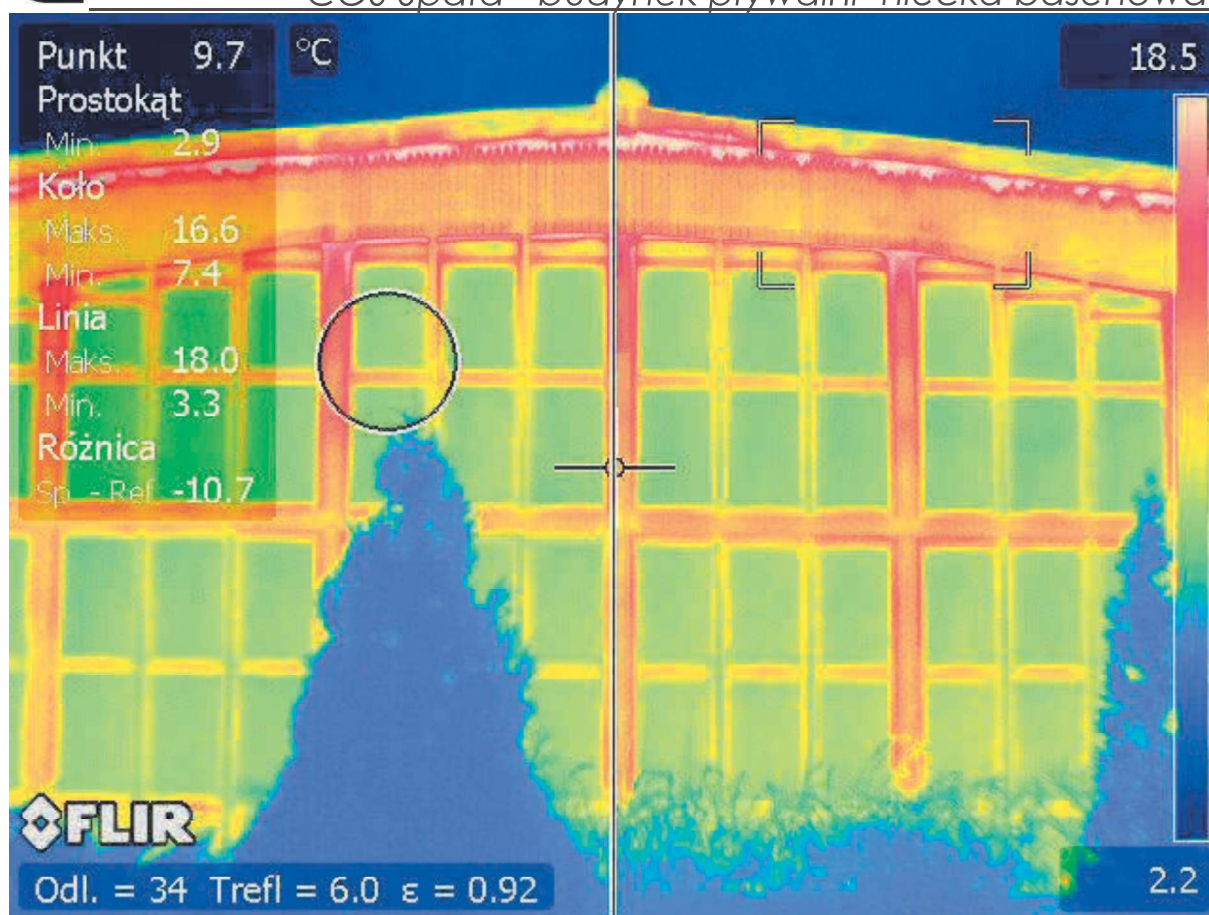
POMIARY NA ZEWNĄTRZ



Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0141
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.92
Temperatura powietrza (otoczeniu)	6°C
Odległość od obiektu	34.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 12.30
Opis i interpretacja	<p>Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz</p> <p>max T = 19.9 °C (maksymalna temperatura pod zadaszeniem) max DT = 16.6 °C (linia max /prostokąt-min) na powierzchni zewnętrznej</p> <p>OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR DT = 16.6°C</p>



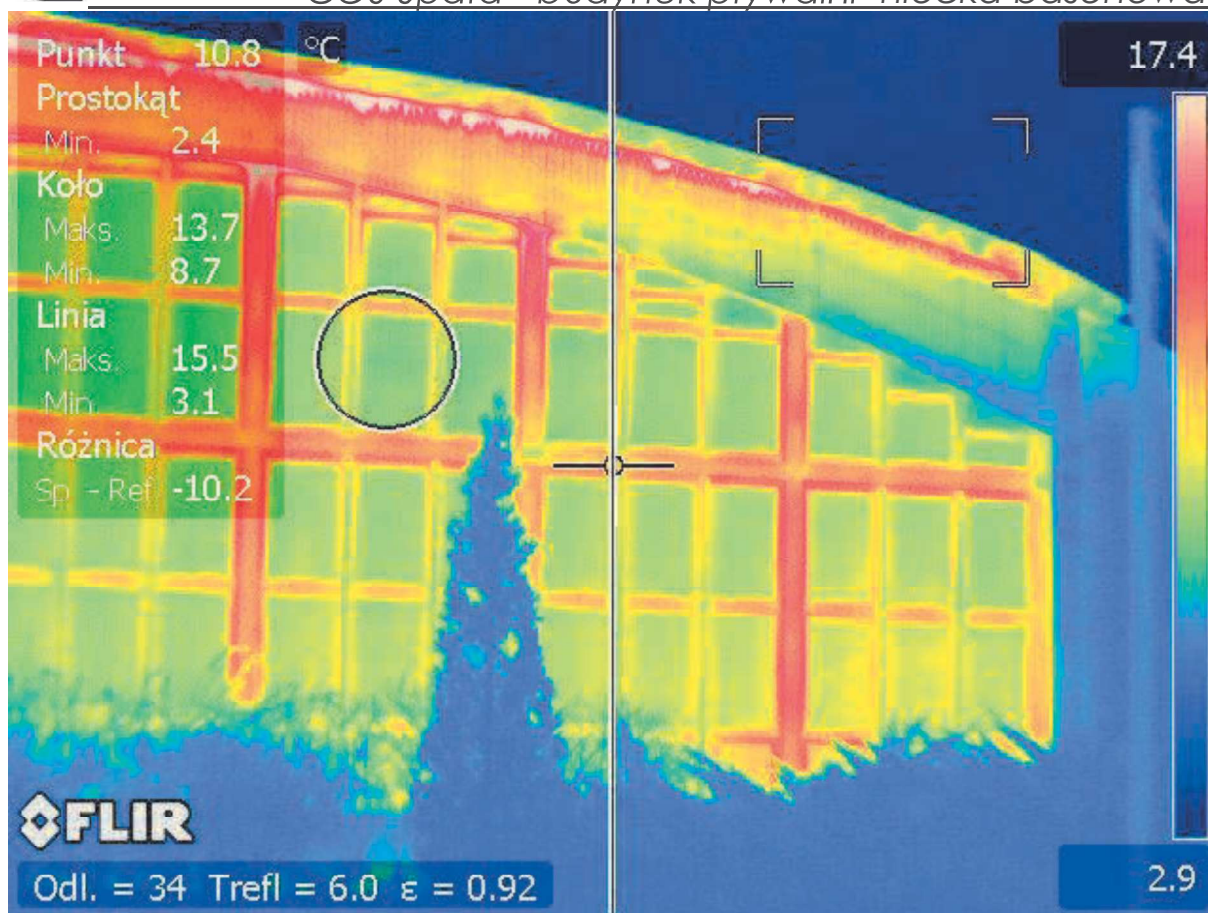
COS Spała - budynek pływalni- niecka basenowa



Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0142
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.92
Temperatura powietrza (otoczeniu)	6°C
Odległość od obiektu	34.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 12.32
Opis i interpretacja	<p>Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz</p> <p>max T = 18.0 °C (maksymalna temperatura pod zadaszeniem) max DT = 15.1°C (linia max /prostokąt-min) na powierzchni zewnętrznej</p> <p>OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR DT = 15.1°C</p>



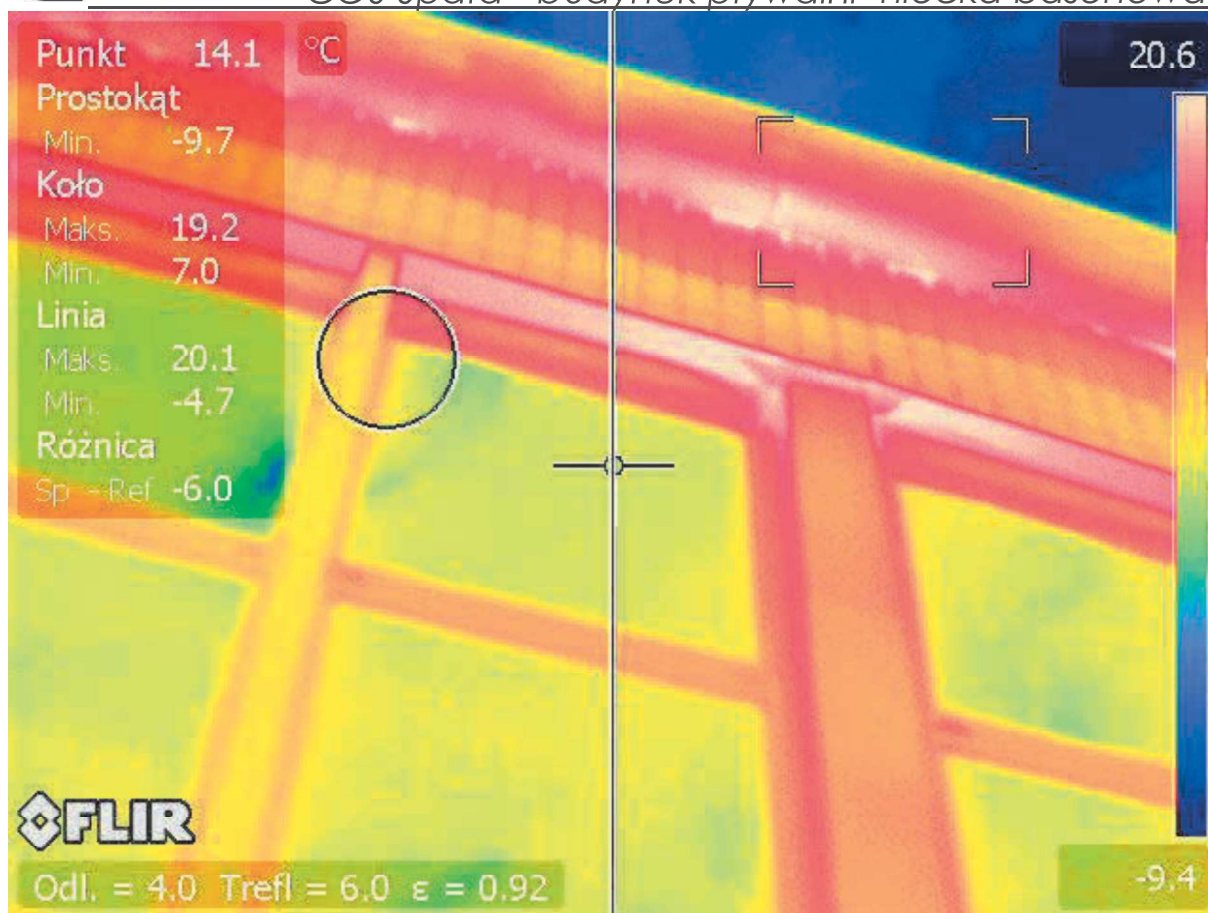
COS Sp. z o.o. - budynek pływalni- niecka basenowa



Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0143
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.92
Temperatura powietrza (otoczeniu)	6°C
Odległość od obiektu	34.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 12.35
Opis i interpretacja	<p>Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz</p> <p>max T = 15.5 °C (maksymalna temperatura pod zadaszeniem) max DT = 13.1°C (linia max /prostokąt-min) na powierzchni zewnętrznej</p> <p>OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR DT = 13.1°C</p>



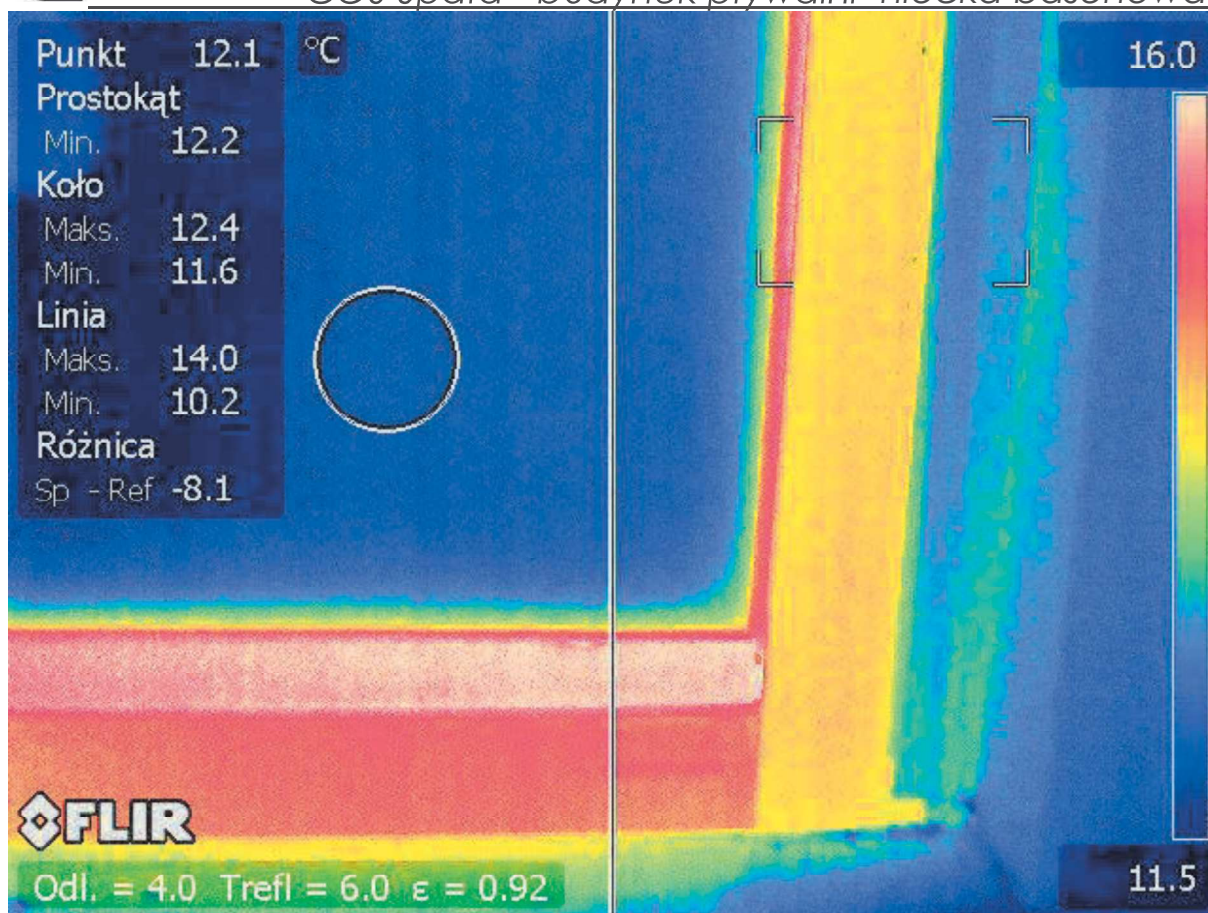
COS Sp. z o.o. - budynek pływalni- niecka basenowa



Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0154
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.92
Temperatura powietrza (otoczeniu)	6°C
Odległość od obiektu	4.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 12.40
Opis i interpretacja	Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz max T = 20.1 °C (maksymalna temperatura pod zadaszeniem) max DT = 13.1°C (linia max /koło -min) na powierzchni zewnętrznej
	OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR ΔT = 13.1°C



COS Sp. z o.o. - budynek pływalni- niecka basenowa



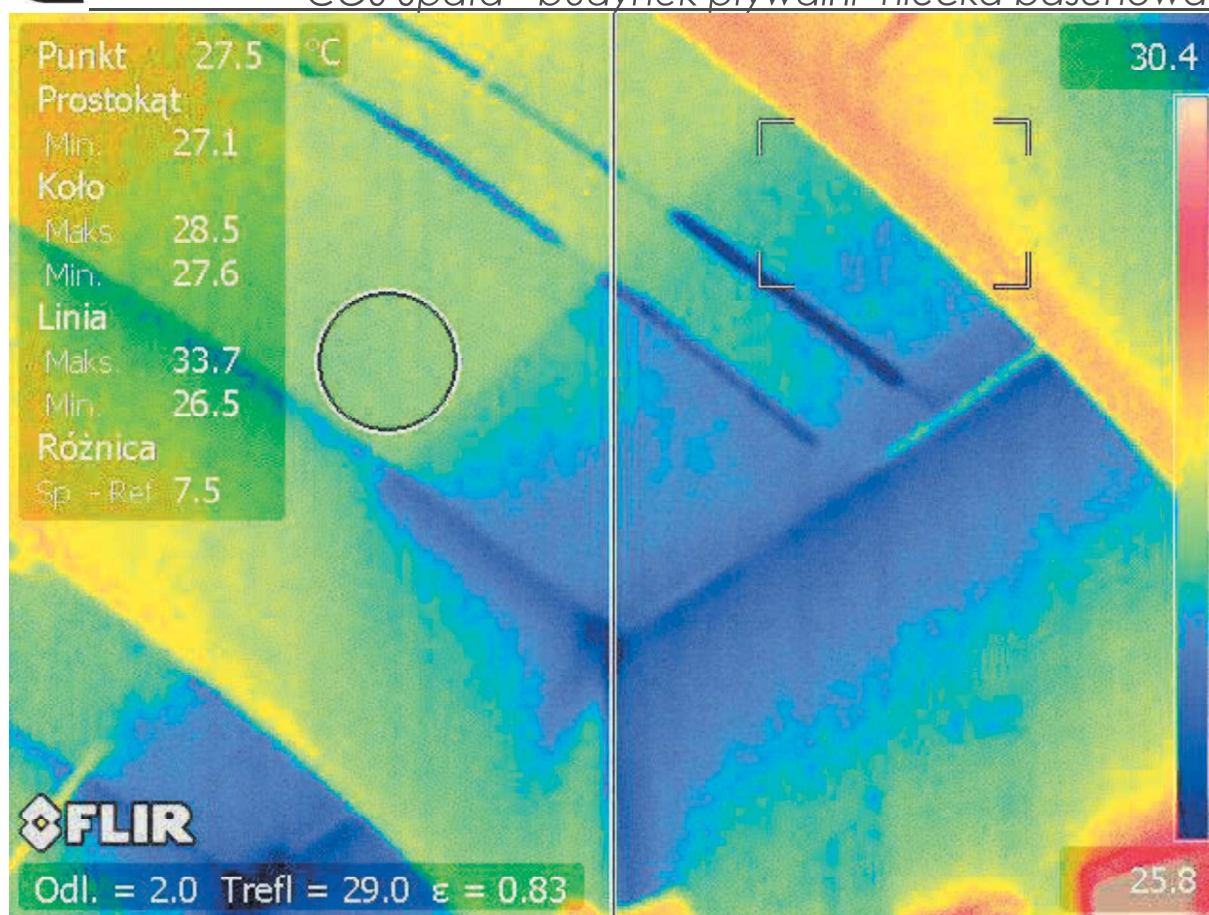
Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0159
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.92
Temperatura powietrza (otoczeniu)	6°C
Odległość od obiektu	4.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 12.45
Opis i interpretacja	<p>Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz</p> <p>max T = 14.0 °C (maksymalna temperatura na profilu aluminiowym)</p> <p>max DT = 3.8°C (linia max /linia -min) na powierzchni zewnętrznej</p> <p>OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR $\Delta T = 3.8^{\circ}\text{C}$ Relacja szyba – aluminium</p>



Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0204
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.83
Temperatura powietrza (otoczeniu)	29°C
Odległość od obiektu	2.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 13.20
Opis i interpretacja	<p>Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz</p> <p>max T = 33.6 °C (maksymalna temperatura na stalowym słupie elewacji)</p> <p>max ΔT = 12.5°C (linia max /linia -min) na powierzchni wewnętrznej</p>
	<p>OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR</p> <p>ΔT = 12.5°C</p> <p>Relacja Stal słupa – szyba</p>



COS Sp. z o.o. - budynek pływalni- niecka basenowa



Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0199
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.83
Temperatura powietrza (otoczeniu)	29°C
Odległość od obiektu	2.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 13.15
Opis i interpretacja	Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz max T = 33.7 °C (maksymalna temperatura na blasze sufitu i) max ΔT = 7.2°C (linia max /linia -min) na powierzchni
	OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR ΔT = 7.2°C Relacja Poszycie stropu – naroże



Informacje o obrazie termowizyjnym	
Nazwa obrazu	IR_0203
Typ kamery	ThermaCAMSC640
Zakres pomiarowy	-40°C do + 120°C
Emisyjność	0.83
Temperatura powietrza (otoczeniu)	29°C
Odległość od obiektu	2.0m
Data i czas	18.12.2020, godz. 13.18
Opis i interpretacja	<p>Obraz termowizyjny transportu ciepła z wnętrza pływalni poprzez elewacje aluminiowo szklaną, na zewnątrz</p> <p>max T = 29.7 °C (maksymalna temperatura na dźwigarze)</p> <p>max ΔT = 9°C (koło max / koło -min) na powierzchni</p>
	<p>OBSZAR WYSTĘPOWANIA PÓŁ O NAJWIĘKSZCH GRADIENTACH TEMPERATUR</p> <p>ΔT = 9°C</p> <p>Relacja</p> <p>Dźwigar – przejście dźwigara przez ścianę</p>

Wynik badań termowizyjnych wskazują na brak izolacyjności termicznej

aluminiowo szklanej elewacji południowej. Występują olbrzymie straty energii cieplnej dostarczonej do budynku pływalni.

Ponadto

Występuje zaparowanie zestawu szyby zespolonej. Świadczy to o rozszczelnieniu i ucieczce gazów wypełniających. Aluminiowa wkładka międzyszybowa skorodowana. Aluminiowe profile okienne – nie ocieplone. Pokazano to na rysunku 15.



Rys. 15a. Stan aluminiowo szklanej elewacji południowej pływalni.

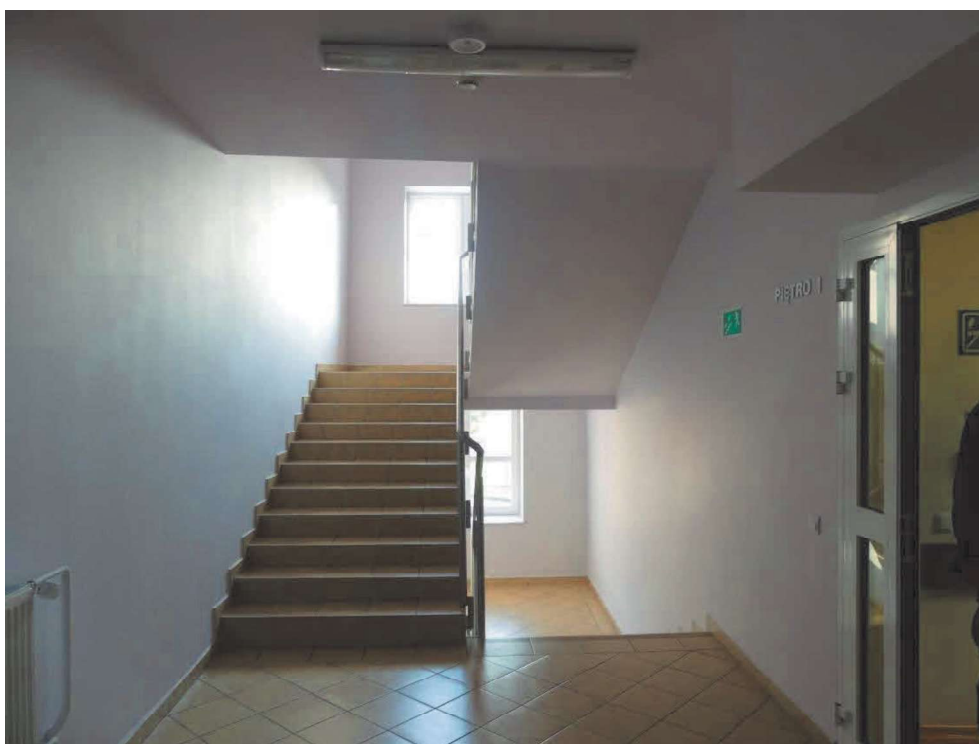


Rys. 15b. Stan aluminiowo szklanej elewacji południowej pływalni.



COS Spała - budynek pływalni- niecka basenowa
Budynek łącznika komunikacyjnego z internatem sportowym JUNIOR

Bez uwag.



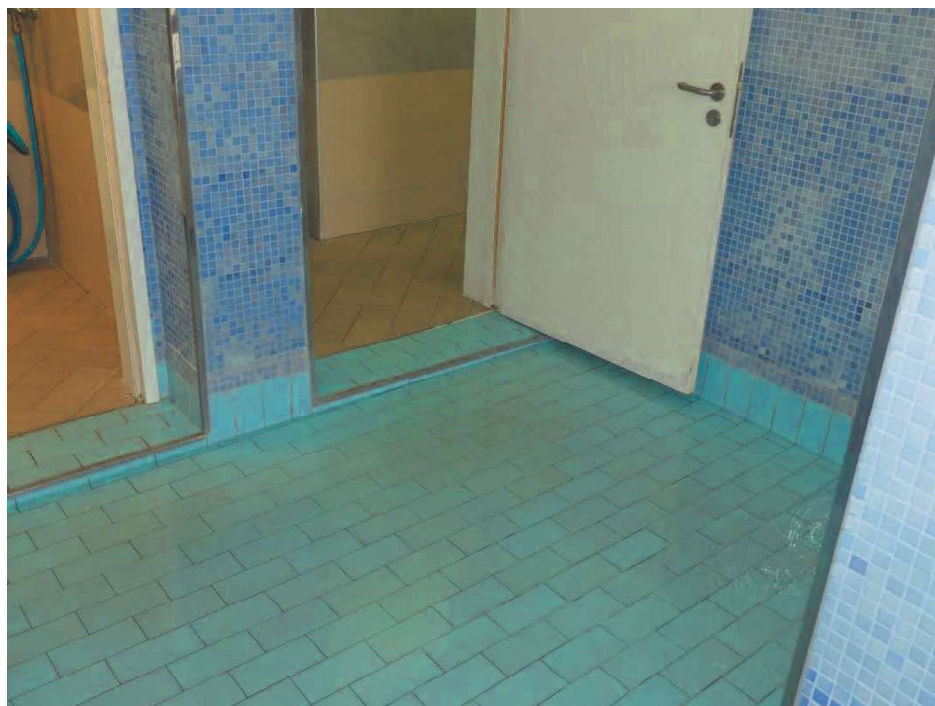
Rys. 16. Widok budynku łącznika z hotelem JUNIOR

Zachodnia przybudówka z kanałem badawczym oraz północna strefa szatniowo sanitarna.

Na pokazano na rysunkach 8 i 13 konstrukcje nośne (stropu) przyległych do hali basenowej pływalni są nadmiernie skorodowane. Wykładziny ceramiczne i wyposażenie zużyte. Pokazano to dodatkowo na rysunku 17.



Rys.17a. Ogólny widok strefy szatniowo sanitarnej.



Rys. 17B. Ogólny widok strefy szatniowo sanitarnej.

5. Analiza i synteza zebranych materiałów

5.1. Analiza w zakresie aktualnego stanu budynku pływalni i przybudówek.

Dokonano analizy aktualnego stanu budynku pływalni i przybudówek. Wzięto pod uwagę żelbetową konstrukcję niecki. Jej opis techniczny przedstawiono poniżej z tego powodu, że zastosowano najniższe możliwe parametry betonu i stali, nieodporne na wpływy środowiska pływalni.


**PROJ
PRZEM
ŁÓDŹ**

**ŁÓDZKIE BIURO PROJEKTÓW
BUDOWNICTWA PRZEMYSŁOWEGO**
 90-437 ŁÓDŹ, ALEJA KOŚCIUSZKI 80/82
 TELEX 886302 TELEFON 650-55

37
I

nr rejestru	370/3923	tam	
inwestor	Centralny Ośrodek Sportu w Spale		
zlecienniodawca	Centralny Ośrodek Sportu w Spale		
inwestycja	Modernizacja i Rozbudowa Centralnego Ośrodka Sportu w Spale		
nazwa obiektu	Basen kryty z łącznikami - projekt zwisanny nielcki basenu		
adres obiektu	Spala k/Tomaszowa Kucharskiego		
rodzaj dokumentacji	Konstrukcja		
stadium	projekt techniczny		
projektował	mgr inż. Radosław Rabe		
adaptował	mgr inż. Marek Chowaniec		
	nr ewidenc. uprawnień	313/82/102	z art. 3-1-1-P-2
	wydanych przez	ZUA i MB w Łodzi	
kierownik pracowni	mgr inż. Andrzej Olbrychtowicz		
	nr ewidenc. uprawnień	4152/81	z art. 352 P-9.
	wydanych przez	MBU.1A. w Ł-ście	
główny projektant	mgr inż. Leonard Gołobowski		
kierownik pracowni kierujące	mgr inż. Andrzej Olbrychtowicz		
Łódź	marzec 1982 r.		

ŁBBR. 2. 2002



ZESPÓŁ PRACUJĄCYCH
ŁÓDZKIEGO BIURA PROJEKTÓW
BUDOWNICTWA PRZEMYSŁOWEGO

Łódź, Al. Kościuszki 80/82

ZAWARTOŚĆ TECZKI

I. Opis techniczny

II. Spis rysunków

- ✓1. Rzut fundamentów niecki basenu
- ✓2. Niecka basenu - rysunek ukośnikowy
- ✓3. Szczegóły konstrukcyjne przegród technologicznych w basenie
- ✓12A. Monolityczny trzon usztywniający basenu
- ✓53A. Basen - rzut i przekroje
- ✓55A. Prefabrykowane słupy basenu
- ✓56A. Prefabrykowany rygiel RB-1
- ✓57A. Prefabrykowany rygiel RB-2
- ✓58A. Prefabrykowany rygiel RB-3

III. Wykazy stali profilowej str. 1

Przy rysunkach nr 53A - 58A zachowano numerację jak w poprzednim opracowaniu. Rysunki dodatkowo wyposażono w indeks "A", jako że są to rysunki nowe aktualne /zastępujące rysunki o odpowiadających im numerach, ale bez indeksu "A" zamieszczona w dokumentacji projektu basenu z 1986 r. i 1987 r./.

Tym samym rysunki o numerach 12, 53 - 58 z dokumentacji z 1986 r. i 1987 r. /pozbawione indeksu "A" tracą ważność. Obecne opracowanie traktować należy jako integralną część dokumentacji projektowej "basenu krytego z łącznikiem z 1986 i 1987 r.

Dokumentacja ta należy więc rozpatrywać łącznie.

- 1 -

O P I S T E C H N I C Z N Y

do projektu kąpielowego niecki basenu dla Centralnego
Ośrodka Sportu w Spale.

Nr rejestru: 270/2923

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Umowa zawarta między C.O.S. w Spale a Łódzkim Biurem Projektów Budownictwa Przemysłowego w Łodzi.
- 1.2. Techniczne badania podłoża gruntowego wykonane w maju 1980 r. przez ŁBPBP.
- 1.4. Projekty techniczne "Basenu krytego z łącznikiem" wykonane przez ŁBPBP. część I z listopada 1986 r. i cz.II z czerwca 1987 r.
- 1.4. Uzgodnienia branżowe.

2. Zakres opracowania

Zmiany technologiczne spowodowały konieczność pogłębienia basenu w stosunku do rozwiązania projektowego z 1986 r. Projekt zawiera rozwiązanie kompleksowe konstrukcji basenu pogłębionego.

3. Warunki gruntowo-wodne

Teren Centralnego Ośrodka Sportu w Spale leży pod względem morfologicznym na wyższym tarasie akumulacyjnym w dolinie rzeki Gać.

Na terenie tym występują drobne piaski czwartorzędowe /plejstoceny/, zaś na głębokości kilku metrów piaski średnie, grube i pospółki.

Powierzchnię pokrywa warstwa piaszczystej gleby leśnej o grubości ok. 2 m.

Podczas wiercen stwierdzono jeden swobodny poziom wody gruntowej nachylony około 6‰ w kierunku ujścia rzeki Gać do Pilicy.

- 2 -

Pozycja wody w rejonie lokalizacji budynku basenu przewidywana jest na rzędnej 154,80 m. n.p.m.

Badania próby wody wykazują na słabą reaktywność i agresywność właściwości w stosunku do betonu, ze względu na pH 7,0.

4. Konstrukcja

Rozwiązanie konstrukcji basenu jest analogiczne do przyjętego w projekcie z 1986 roku.

Przy projektowaniu basenu pogłębionego starano się wykorzystać gotowe już prefabrykaty.

Basen kąpielowy zaprojektowano w sposób umożliwiający podgląd niecki od spodu. Nieckę oparto na ryglach żelbetowych podpartych słupami.

Wewnętrzne wymiary basenu są następujące / wymiary projektowane żelbetowej niecki basenu bez wykładzin /:

- długość 25,06 m.;
- szerokość 16,06 m.;
- głębokość 1,63 - 1,86 m.

Nieckę basenu zaprojektowano z betonu B-25 zbrojonego stalą A-0.

Grubość dna basenu wynosi 30 cm., a grubość ścian bocznych wynosi od poziomu - 1,20 m. - 25 cm., a poniżej 35 cm.

Beton wodoszczelny B-25 należy wykonać stosując poniższe zalecenia:

1. Stosować kruszywo o uziarnieniu wg krzywych przesiewa zapewniających maksymalną szczelność.
2. Stosować cement "350" w ilości 320 - 360 kg/m³. *Stosować cement "350" w ilości 320 - 360 kg/m³.*
3. Wskaźnik cementowo-wodny $\frac{S}{W} = 2,0$
4. Do betonu dodać "Hydrobet" w ilości 1,5% masy cementu.
5. Betonować z uwzględnieniem przerw w betonowaniu podanych na rysunkach konstrukcyjnych, stosując się ściśle do wytycznych podanych na tychże rysunkach.

- 3 -

6. Układany beton zawibrować mechanicznie, przy czym grubość zagęszczonej warstwy nie może przekraczać 20 cm.

7. Stosować szalunki drewniane.

8. W trakcie betonowania należy osadzić elementy wyposażenia basenu jak wpusty, wyloty czy haki do mocowania lin.

9. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W-5.

Niecka basenu opiera się jednokierunkowo na prefabrykowanych ryglach o długości ok. 4,20 m. w rzęście co ok. 3,20 m., ^{stojące} ~~stojące~~ awiata uźebrowania płyty dna niecki. Rygle są powiązane z niecką poprzez pręty zbrojeniowe zabezpieczające beton przed rozwarstwieniem w rejonie połączenia płyty dna-ryglu.

Przekrój prefabrykowanego ryglu wynosi 30 x 40 cm.

Rygle na podporze są połączone ze sobą blachą o grub. 10 mm., do której należy przyspawać okucia rygli.

Podporami dla rygli są słupy żelbetowe prefabrykowane o przekroju 30 x 30 cm.

Słupy i rygle basenu zaprojektowano z betonu B-20 zbrojonego stalą A-II i A-III.

Wyjątkowo środkową część konstrukcji wsporczej niecki basenu zaprojektowano w postaci monolitycznego, żelbetowego trzonu /beton B-15 stal A-III/ zastępującego rygle i słupy, powiązanego zbrojeniem z niecką basenu.

Trzon jest punktem stałym basenu, ukierunkowującym odkształcenia termiczne niecki.

Założono możliwość przesuwu rygli na słupach basenu.

Płaszczyznę poślizgu tworzy przeszek grafitowy ułożony na okuciskach stalowych głowic słupów, po których przesuwają się będą rygle /również okucia/.

Słupy basenu zamocowane w monolitycznych stopach żelbetowych wg opracowania z 1986 r. z betonu B-15 zbrojonego stalą A-III.

- 4 -

Strop wokół basenu pozostaje bez zmian, t.j., aktualne jest rozwiązanie obejścia basenu z poprzedniego opracowania.

Stopy dylatacyjne basenu w rzędzie od płytej strony basenu są już wykonane, również gotowe są wszystkie prefabrykaty /słupy i rygle. W związku z tym zdecydowano się na skrócenie istniejących słupów poprzez odcięcie dolnego odcinka słupa o długość 0,24 m.

Pozostałe elementy prefabrykowane zostają wykorzystane bez zmian, a różnice wysokościowe koryguje się poziomem posadowienia stóp fundamentowych basenu i grubością podłogi pod słupami.

Rozwiązania detali basenu wg projektu architektury projektu architektury.

5. Technologia i organizacja robót

Przed ułożeniem mieszanki betonowej, nadzór techniczny powinien:

- odebrać i sprawdzić deskowania i rusztowania /należy zwrócić uwagę na dokładne oczyszczenie deskowań z zanieczyszczeń/;
Deskowanie winno być szczelne, gładkie i sztywne.
- Sprawdzić ułożenie zbrojenia /zwraca się uwagę na stosowanie podkładek do stabilizacji zbrojenia/;
- zabezpieczyć deskowanie przed przyczepnością betonu w porze suchej deskowanie drewniane nasycić wodą;
- W przypadku ułożenia mieszanki betonowej po okresie przerwy technologicznej należy przygotować powierzchnię uprzednio ułożonego betonu do łączenia ze świeżym betonem t.j., należy uważać na stwierdzenie warstwy betonu przez skuteczną ręczną lub mechaniczną /np. przy użyciu pilnika pod ciśnieniem/. Następnie należy oczyścić powierzchnię betonu z pozostałości betonu, spłukać wodą i pozostawić w stanie wilgotnym lecz bez nadmiernej wody.

- 5 -

Bezpośrednio przed ułożeniem nowej warstwy mieszanki trzeba powłoc powierzchnię uprzednio ułożonego betonu gęstym zaczynem cementowym o wartości $\frac{W}{C}$ nie przekraczającej 0,4.

Każdą część zbiornika między przerwami technologicznymi należy betonować bez przerw.

- Wysokość swobodnego zrzućcia mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 1,0 m. /im większa wysokość, tym większa wysokość/.

W przypadku konieczności zrzućcia mieszanki z większej wysokości konieczne jest stosowanie rynien, rur teleskopowych itp. Należy bezwzględnie zapewnić pionowy spadek mieszanki nad miejscem jej ułożenia.

- W zależności od warunków atmosferycznych trzeba zabezpieczyć mieszankę przed utratą wody lub chronić beton przed rozmożdżeniem beton należy pielęgnować przez polewanie wodą.

Czas użycia mieszanki betonowej wymieszanej w temperaturze do 20°C nie powinien przekraczać 90 minut od chwili zrobienia, a w temperaturze powyżej 20°C - 45 minut.

Mieszankę o konsystencji gęstoplastycznej, należy zagęszczać wibratorami wgnębnymi.

Należy zwrócić uwagę aby nie doszło do rozfrakcjonowania mieszanki /główna warstwa będzie zawierała drobne składniki i wykazywała skłonności do znacznego osiadania stosując zbyt intensywne wibrowanie.

6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wykładzinę niecki basenu tworzą płytki ceramiczne sklejane o grub. 10 mm na kicie epoksydowym o grub. 3 mm, położony na laminacie epoksydowym o grub. 3 mm.

- 6 -

Elementy stalowe słupów i rygli należy po oczyszczeniu powierzchni do 2-go stopnia czystości powierzchni pomalować;

- 2x farbę olejną do gruntowania, przeciwrdzewną, szarą 60% o symbolu handlowym 2121-002-270 a następnie
- 2x emalię olejno-żywiczną ogólnego stosowania o symbolu handlowym 2261-000-880.

Elementy żelbetowe poniżej poziomu gruntu należy pokryć 2 warstwami Abizolu "R" + "P".

Opracowała

mgr inż. Hanna Skowrońska

Na czas budowy, już obowiązywały normy stosowania betonu konstrukcyjnego minimum B20 i stali przynajmniej AII w zwykłych warunkach, nie mówiąc o warunkach środowiskowych pływalni. Spowodowało to szybką destrukcję konstrukcji nośnych co wykazano wcześniej. Obecnie obowiązują klasy ekspozycji betonu zgodne z normą PN-EN 206_2014, które to wymagają stosowania w elementach betonowych konstrukcyjnych pływalni (klasa XD2) zastosowania cementu min 300kg na 1m³, max. wskaźnika C/W – 0,55 a betonu klasy min. C 30/37. Generalnie projektanci nie pochylił się nad problemem trwałości konstrukcji betonowych w pływalni i stosownych izolacji. Doprowadziło to do przedwczesnego zużycia, co wykazano. Przeglądy roczne tego nie pokazywały, co uśpiło czujność administratorów obiektu. Niezależnie od powyższego podniesienie trwałości obiektu praktycznie było niemożliwe.

Obecne wymagane klasy ekspozycji betonu

KLASY EKSPOZYCJI BETONU ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN 206:2014
"BETON – WYMAGANIA, WŁAŚCIWOŚCI, PRODUKCJA I ZGODNOŚĆ"

str. 1

KLASA EKSPOZYCJI – ODDZIAŁYWANIE ŚRODOWISKA NA BETON W KONSTRUKCJI. ODDZIAŁYWANIA MOGĄ MIEĆ CHARAKTER CHEMICZNY LUB FIZYCZNY (RYS. 1), MOGĄ WPŁYWAĆ NA BETON LUB NA ZBROJENIE, LUB INNE ZNAJDUJĄCE SIĘ W NIM ELEMENTY METALOWE, KTÓRE W PROJEKCIE KONSTRUKCYJNYM NIE ZOSTAŁY UWZGLĘDNIONE JAKO OBCIĄŻENIA.

Rys. 1. Klasy ekspozycji wg PN-EN 206:2014

Norma PN-EN 206:2014 określa dla danej klasy ekspozycji wymagania dotyczące składu i właściwości betonu (tabela 1) tj.:

- minimalną zawartość cementu,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu,
- napowietrzenie, rodzaj cementu.

PRZESTRZEGANIE ZASAD NORMOWYCH GWARANTUJE OBIEKTOM WYKONANYM Z BETONU TRWAŁOŚĆ PRZEZ OKRES UŻYTKOWANIA CO NAJMNIEJ 50 LAT.

Tabela 1. Wymagania dotyczące betonu w klasach ekspozycji wg PN-EN 206:2014

Klasa ekspozycji	Opis środowiska	Przykład przyporządkowania do danej klasy	Min. zawartość cementu (kg/m ³)	Max. współczynnik w/c	Min. klasa wytrzn. na ściskanie
Brak zagrożenia korozją lub agresją środowiska					
XO	Dla betonów niezbrojonych wszystkie klasy oprócz XF, XA	Elementy betonowe wewnątrz budynków o małej wilgotności powietrza	—	—	C12/15

str. 2

Tabela 1. Wymagania dotyczące betonu w klasach ekspozycji wg PN-EN 206:2014 cd.

Korozja wywołana karbonatyzacją					
XC1	Suche lub stale mokre	Elementy betonowe wewnątrz budynków o normalnej wilgotności powietrza	260	0,65	C20/25
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Części konstrukcji hydrotechnicznych; większość fundamentów	280	0,60	C25/30
XC3	Umiarkowanie wilgotne	Elementy betonowe wewnątrz budynków o podwyższonej wilgotności powietrza; Zewnętrzne elementy betonowe osłonięte przed deszczem	280	0,55	C30/37
XC4	Cyklicznie: suche – mokre	Elementy narażone na kontakt z wodą, spoza klasy ekspozycji XC2	300	0,50	C30/37
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej					
XD1	Umiarkowanie wilgotne	Elementy betonowe narażone na działanie chlorków z powietrza	300	0,55	C30/37
XD2	Mokre sporadycznie suche	Betonowe elementy basenów kąpielowych; betonowe elementy zbiorników przemysłowych gromadzących roztwory chlorków;	300	0,55	C30/37
XD3	Cyklicznie: suche – mokre	Części mostów, nawierzchnie betonowe dróg i parkingów	320	0,45	C35/45
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej					
XS1	Działanie soli zawartych w powietrzu	Elementy zlokalizowane w pobliżu wybrzeża	300	0,50	C30/37
XS2	Stale zanurzenie	Zatopione części konstrukcji morskich	320	0,45	C35/45
XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli	Strefy rozbryzgu i obmywania konstrukcji morskich (w efekcie falowania morza)	340	0,45	C35/45
Agresja spowodowana zamarzaniem/rozmarzaniem ¹⁾					
XF1	Umiarkowane nasycenie wodą	Pionowe powierzchnie narażone na deszcz i zamarzanie	300	0,55	C30/37
XF2 ²⁾	Umiarkowane nasycenie wodą ze środkami odładzającymi	Pionowe powierzchnie konstrukcji drogowych narażone na zamarzanie i działanie środków odładzających z powietrza	300	0,55	C25/30
XF3 ²⁾	Silne nasycenie wodą bez środków odładzających	Poziome powierzchnie narażone na deszcz i zamarzanie	320	0,50	C30/37

Tabela 1. Wymagania dotyczące betonu w klasach ekspozycji wg PN-EN 206:2014. cd.

XF4 ²⁾	Silne nasycenie wodą ze środkami odladzającymi lub wodą morską	Jezdnie dróg i mostów narażone na działanie środków odladzających, Powierzchnie betonowe i strefy rozbrzygów narażone na działanie wody i zamarzanie	340	0,45	C30/37
Agresja chemiczna					
XA1	Słaba agresja chemiczna	Beton narażony na kontakt z gruntem i wodą gruntową zgodnie z tabelą 2	300	0,55	C30/37
XA2 ²⁾	Umiarkowana agresja chemiczna	Beton narażony na kontakt z gruntem i wodą gruntową zgodnie z tabelą 2	320	0,50	C30/37
XA3 ³⁾	Silna agresja chemiczna	Beton narażony na kontakt z gruntem i wodą gruntową zgodnie z tabelą 2	360	0,45	C35/45

1) dla klas ekspozycji XF należy stosować kruszywo zgodnie z PN-EN 12620 o odpowiedniej odporności na zamarzanie/rozmarzanie
2) dla klas ekspozycji XF2 – XF4 wymagany jest minimalny poziom napowietrzenia 4% i stosowanie kruszywa niemrozodpornego.
3) dla klas ekspozycji XA2, XA3 wymagane jest stosowanie cementów odpornych na siarczany SR lub HSR

Klasyfikacja agresywnych środowisk chemicznie XA (tabela 2) dotyczy gruntów naturalnych i wody gruntowej o temperaturze od 5°C do 25°C i tak wolnemu przepływowi wody, że można go określić jako warunki statyczne. Klasę determinuje najbardziej niekorzystna wartość właściwości chemicznej. Określenia klasy środowiska agresywnego chemicznie dokonujemy na podstawie przyporządkowania wartości danej charakterystyki chemicznej do przedziału wartości z tabeli 2. Gdy dwa lub więcej parametrów agresywności wskazują na tę samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej wyższej klasy, chyba że dodatkowe badanie dla określonego przypadku udowodni, że nie jest to konieczne.

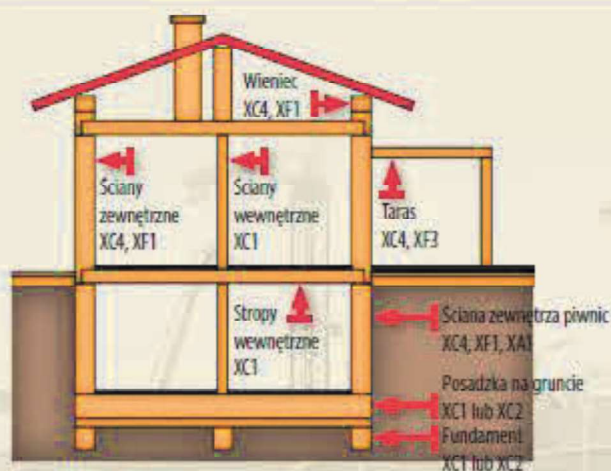
Tabela 2. Wartości graniczne dla klas ekspozycji XA

Właściwość chemiczna	Metoda badania	XA1	XA2	XA3
Woda gruntowa				
SO ₄ ²⁻ [mg/l]	EN 196-2	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3000	> 3000 i ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 i ≥ 5,5	< 5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0
CO ₂ agresywny [mg/l]	EN 13577	≥ 15 i ≤ 40	> 40 i ≤ 100	> 100 aż do nasycenia
NH ₄ ⁺ [mg/l]	ISO 7150-1	≥ 15 i ≤ 30	> 30 i ≤ 60	> 60 i ≤ 100
Mg ²⁺ [mg/l]	EN ISO 7980	≥ 300 i ≤ 1000	> 1000 i ≤ 3000	> 3000 aż do nasycenia
Grunt				
SO ₄ ²⁻ całkowite ^{a)} [mg/kg]	EN 196-2 ^{b)}	≥ 200 i ≤ 3000 ^{d)}	> 3000 ^{d)} i ≤ 12000	> 12000 i ≤ 24000
Kwasowość według Bauman-Gullyego [ml/kg]	prEN 16502	> 200	nie spotykane w praktyce	

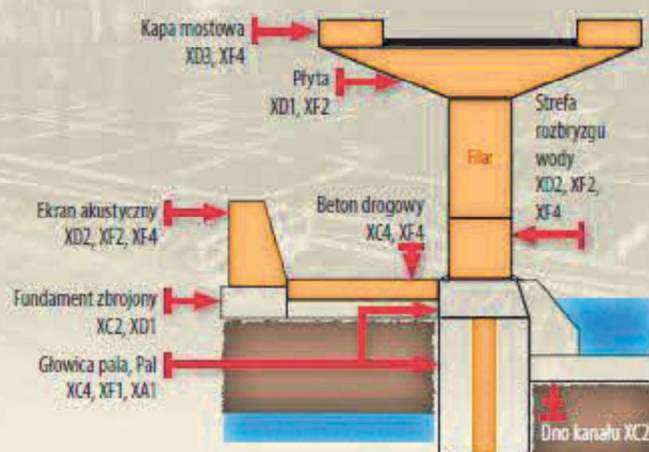
a) Grunty gęstości o przepuszczalności poniżej 10⁻⁵ m/s mogą być przesunięte do niższej klasy.
b) Metoda badania przewiduje ekstrakcję SO₄²⁻ z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli takie badania były już wcześniej prowadzone w miejscu stosowania betonu.
c) W przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub poddługania kapilarnego, wartość graniczną 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg.
d) W przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub poddługania kapilarnego, wartość graniczną 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg.

Beton może być poddany więcej niż jednemu oddziaływaniu, a zatem warunki środowiska, w których znajduje się beton, mogą wymagać określenia kombinacji klas ekspozycji. Różne powierzchnie betonowe danego elementu konstrukcyjnego mogą być narażone na różne oddziaływania środowiskowe (rys. 2).

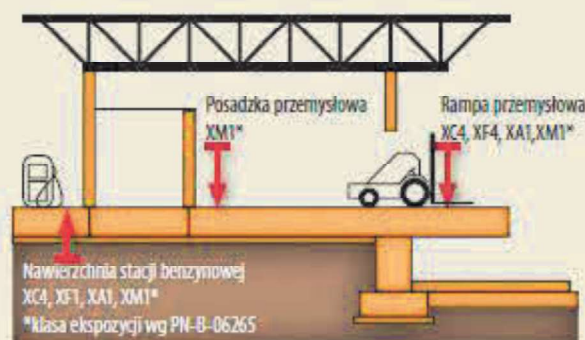
str. 4



b) obiekt mieszkalny



b) obiekt inżynierii komunikacyjnej



c) obiekt przemysłowy

Rys. 2. Przykłady klas ekspozycji w różnych obszarach budownictwa

Przyspieszone zużycie konstrukcji wsporczych niecki, fundamentów, spowodowane było również przez braki skutecznej izolacji przeciwwilgociowej. Pokazana destrukcja konstrukcji betonowych na rysunku 18 postępuje od dołu, co wskazuje na wpływ wilgoci w procesach destrukcji betonu. Dotyczy to również konstrukcji zagłębionych w gruncie, a niewidocznych na etapie wykonywania ekspertyzy, a wykonanych z betonu B15 i stali A-0, i prawdopodobnie niedostatecznie zaizolowanych.



Rys.18. Zdiagnozowany postęp destrukcji konstrukcji wsporczych niecki basenu – kierunek od posadowienia do góry, na wysokości około 0.6m nad poziomem posadzki podbasenia nie obserwuje się destrukcji.

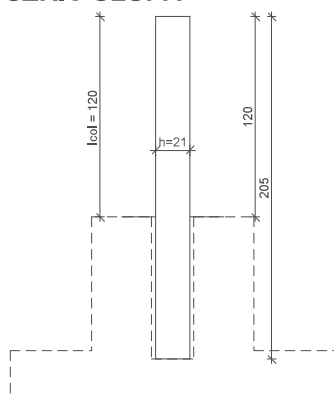
Niezależnie od powyższego występuje zagrożenie korozyjne w przestrzeni nad basem, spowodowane wilgocią i zawartością związków chloru (uzdatnianie wody basenowej). O tym zagrożeniu korozyjnym świadczy korozja na niezabezpieczonych śrubach nakrętkach pokazanych na rysunku 19.



Rys. 19. Wpływ środowiska korozyjnego nad basenem na niezabezpieczone antykorozyjne elementy konstrukcyjne.

Analiza wytrzymałościowa

Wykonano obliczenia nośności słupa podporowego przyjmując zachowanie nieskorodowanego rdzenia słupa o szerokości 21cm (ubytki po 45mm na stronę) o klasie betonu B15. Zapewnienie nośności byłoby spełnione przy zachowaniu przekroju stali 16.08cm². Pokazano to poniżej

**SZKIC SŁUPA****GEOMETRIA SŁUPA**Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 21,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 21,0 \text{ cm}$ Wymiary słupa:Wysokość kondygnacji $h_{\text{ond}} = 1,20 \text{ m}$ Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,00 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

- Słup zamocowany w kielichu fundamentu na głębokość $0,85 \text{ m}$ → przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 1,20 \text{ m}$

Rodzaj słupa: prefabrykowany

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$ **OBCIĄŻENIA SŁUPA**

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	422,00	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 1,46 \text{ kN}$ **DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **B15** (C12/15) → $f_{\text{cd}} = 6,80 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 0,62 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 27,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,78$ Zbrojenie podłużne:Klasa stali A-II (**St50B**) → $f_{\text{yk}} = 355 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 310 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 480 \text{ MPa}$



COS Spała - budynek pływalni- niecka basenowa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 45 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$

Łącznie potrzebne zbrojenie **8 ϕ 16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 3,65\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 423,46 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 12,93 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 16,90 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 12,93 \text{ kNm}$: $N_d = 423,46 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 557,53 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

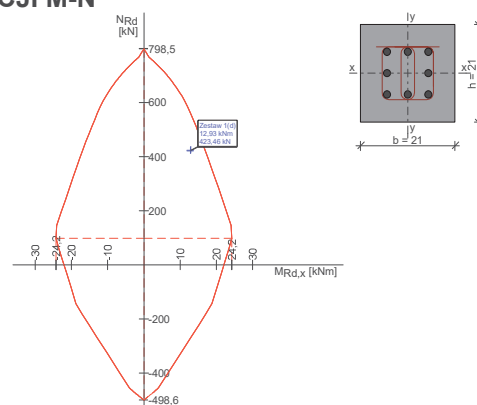
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami końcowymi słupa $\phi 6$ co max. 160 mm

- na końcach słupa na długości 210 mm - $\phi 6$ co max. 50 mm

SGU:

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 24,24 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 97,94 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -24,24 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 97,94 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 798,51 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -498,63 \text{ kN}$

Przy aktualnej korozji zbrojenia redukującej zbrojenie do średnicy około 10mm

przy 14 prętach ϕ 10 mm mamy pole przekroju zbrojenia $A_s = 10,99 \text{ cm}^2$

Zatem potrzebne zbrojenie $16,08 \text{ cm}^2$ jest mniejsze od istniejącego $A_s = 10,99 \text{ cm}^2$

Mamy przekroczony stan graniczny nośności SGN słupa niecki basenowej przekroju w poziomie posadzki podbasenia

(Wychodzimy poza obszar krzywych granicznych interakcji)

Przekrój potrzebnego zbrojenia $A_s 16,08 \text{ cm}^2 <$ od przekroju zbrojenia istniejącego $A_s = 10,99 \text{ cm}^2$

Ten stan pogłębia aktualna klasa betonu słupa w przekroju poziomym posadzki podbasenia - rzędu C8/12.

5.2. Charakterystyka energetyczna budynku pływalni.

Na charakterystykę energetyczną budynku pływalni i obiektów przyległych składają się :

Cechy izolacji termicznej budynku pływalni i obiektów przyległych

Aktualne niskie cechy izolacyjności budynku pływalni wykazała przeprowadzona termowizja. Niedostateczna izolacja termiczna dachu, przy braku szczelności prowadzi do zawilgocenia przekrycia dachu hali basenowej, a to istotnie zmniejsza izolacyjność termiczną przegrody i powoduje istotne straty energetyczne. Brak izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych prowadzi do podciągania kapilarnego, co dalej obniża izolacyjność termiczną strat ciepłych związanych z migracją ciepła do gruntu.



Rys. 20 Widok zawilgoconych izolacji termicznych dachu nad pływalnią – efekt przenikania wilgoci z przestrzeni hali basenowej.

Cechy wentylacji mechanicznej opisane są projekcie pt. Basen kryty z łącznikiem – Wentylacja mechaniczna - **Projekt techniczny- 270/2358 z 1987r.** Jest to wentylacja nawiewno – wywiewna z recyrkulacją powietrza przy danych dla pomieszczenia basenu: temp. wody +26 °C, temp. powietrza +28 °C, przy wilgotności 65%. Na chwilę obecną aktualne cechy i parametry techniczne wentylacji (brak automatycznego sterowania – zużyte) wskazują na zużycie i utratę możliwości utrzymania założonych parametrów. Wentylacja mechaniczna jest energochłonna. Przy przyjętej ilości 25% masy powietrza zewnętrznego w całkowitej ilości powietrza nawiewnego winno się stosować blokowanie stosowną przepustnicą na czerpni powietrza zewnętrznego – w komorze mieszania. Przy braku automatycznego sterowania występują istotne problemy szczególnie w okresie zimowym w pracy nagrzewnic. Wentylacja częściowo przebudowano 2009r, poprzez wymianę krętek wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, kolan i kanałów wentylacyjnych oraz krętek wyciągowych wentylacji grawitacyjnej. Czas przyszłego użytkowania nie większy niż 5 lat. Ostateczny czas sprawnej pracy wentylacji wskażą roczne przeglądy. Generalnie wentylacja ma niewystarczającą sprawność i jest energochłonna.



Rys.21a. Widok niesprawnego systemu sterowania wentylacją (nie pracuje).



Rys.21b. Widok aktualnego stanu przewodów wentylacji.



Rys.21c. Widok aktualnego stanu przewodów wentylacji.



Rys.21d. Widok tabliczki znamionowej producenta elementów wentylacji.

Aktualne cechy energetyczne instalacji wod. kan. basenu

Cechy instalacji wod. kan, basenu opisane są projekcie pt. Basen kryty z łącznikiem– Instalacje wod. kan. basenu - **Projekt techniczny- 270/2358 z 1987r on. 284**

Wg projektu do basenu woda doprowadzona jest z dwóch źródeł. Podstawowym źródłem jest woda obiegowa, zasilana w sposób ciągły. Napełnianie zbiornika zaś wodą pitną odbywa się z sieci zakładowej. Woda obiegowa po filtrach prowadzona jest poprzez wymienniki ciepła do basenu. Ilość doprowadzanej wody 160m³ /h, czyli 4.5l /s jednym z 10 wlotów. Stan instalacji zadowalający. Czas przyszłego użytkowania instalacji wod. kan. basenu nie większy niż 7 lat. Ostateczny czas pracy sprawnej instalacji wod kan. basenu wentylacji wskażą roczne przeglądy. Generalnie instalacja wod kan. jest przestarzała, ma ograniczoną sprawność.

Aktualne cechy energetyczne wewnętrznych instalacji wod.-kan.

Cechy instalacji wod. kan, opisane są projekcie pt. Basen kryty z łącznikiem–Instalacje wewnętrzne wod. kan. - **Projekt techniczny- 270/2358 z 1987r ozn. 282.** łączne zapotrzebowanie wody ok. 176m³/dobę. Zapotrzebowanie sekundowe ciepłej wody 7.2l/s, Dodatkowo raz na trzy miesiące zapotrzebowanie ciepłej wody do mycia niecki.

Instalacja przebudowana w 2009r w zakresie instalacji wod. kan. pomieszczeń sanitarnych pływalni i sali sportowej wg projektu wykonawczego przez INSTAL – „CH” s.c. Generalnie instalacja wod kan. jest sprawna, ma sprawność wynikającą z okresu użytkowania. Ostateczny czas sprawnej pracy wewnętrznej instalacji wod. kan. wskażą roczne przeglądy.

Aktualne cechy energetyczne zbiornika wody popłucznej i bezodpływowego i zbiornika retencyjnego.

Cechy energetyczne zbiornika wody popłucznej i bezodpływowego i zbiornika retencyjnego opisane są projekcie pt. Rozbudowa i modernizacja COS w Spale - **Projekt techniczny- 270/25=358 z 1987r ozn. 258**. Wody popłuczne o podwyższonej temperaturze w stosunku do wody wodociągowej (mają zasób energetyczny) nie są odprowadzane bezpośrednio do kanalizacji. Prowadzone są do zbiornika retencyjnego a później częściowo do kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Stan techniczny stosowny do okresu użytkowania.

Ścieki z magazynu NaOCl i chlorowni odprowadzone są do zbiornika bezodpływowego i wywożone wozem asenizacyjnym na zewnątrz, Stan techniczny sprawny, stosowny do okresu użytkowania.

Aktualne cechy energetyczne stacji uzdatniania wody oraz instalacje wod. kan.

Cechy energetyczne stacji uzdatniania wody opisane są projekcie pt. Rozbudowa i modernizacja COS w Spale - **Projekt techniczny- 270/9960 z 1981 ozn. 056**. Proces technologiczny uzdatniania wody to napowietrzanie wody, filtracja wody w zbiornikach ciśnieniowych w tzw odżelaziaczach i przesyłanie układem hydroforowym do poszczególnych budynków w tym i pływalni. W zbiornikach ciśnieniowych następuje odżelazianie i odmanganianie wody. Stan techniczny stosowny do okresu użytkowania. Proces sanitarnego uzdatniania wody basenowej (utrzymanie wymaganego pH) odbywa się poprzez automatyczne dozowanie środków chemicznych. Stan techniczny sprawny, stosowny do okresu użytkowania.



Rys.22. Widok aktualnego stanu stacji sanitarnego utrzymania parametrów wody basenowej.

Cechy technologii węzła cieplnego opisane są projekcie pt. Basen kryty z łącznikiem– Technologia węzła cieplnego - **Projekt techniczny- 270/2358 z 1987r ozn. 299**. Aktualny stan węzła cieplnego po modernizacji pokazano na rysunku 23.



Rys.23. Widok aktualnego stanu węzła cieplnego po modernizacji.

Węzeł cieplny wody gorącej do budynku

Instalacje centralnego ogrzewania i nagrzewnice wentylacyjne w budynku zasilane są wodą gorącą o parametrach 150/70°C dostarczaną z lokalnej kotłowni. Doprowadzenie wody gorącej o parametrach 150/70°C odbywa się za pośrednictwem sieci zewnętrznej, prowadzącej również przewody pary i kondensatu oraz ciepłej wody, cyrkulacji i sprężonego powietrza. Potrzebna ilość ciepła na ogrzewanie i wentylację wynosi ogólnie ok. 1.2 MW. Węzeł cieplny stanowią, zawory odcinające, obejście cyrkulacyjne, odmulacze, pomiary ilości czynnika grzejącego, rozdzielacze, osprzęt kontrolno pomiarowy.

Węzeł rozdzielczo – pomiarowych parowy.

Czynnik grzejący dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji - para wodna nasycona $p = 0.6 \text{ MPa}$ doprowadzony jest siecią zewnętrzną. Węzeł parowo rozdzielczy stanowią: zasuwą odcinającą, odwodnienie ruchowe – rozdzielające, kryza pomiarowa, rozdzielacz, osprzęt pomiarowo – kontrolny. Łączna ilość zapotrzebowanego ciepła wynosi 1.994 MW

Wymiennikownia do podgrzewania wody basenowej.

Wymiennikownia dla odgrzewania wody basenowej zapewnia: podgrzewanie wody w czasie ciągłego uzupełniania, podgrzewanie wody świeżej, podgrzewania mieszaniny wody basenowej i wody świeżej przy operacji płukania filtrów.

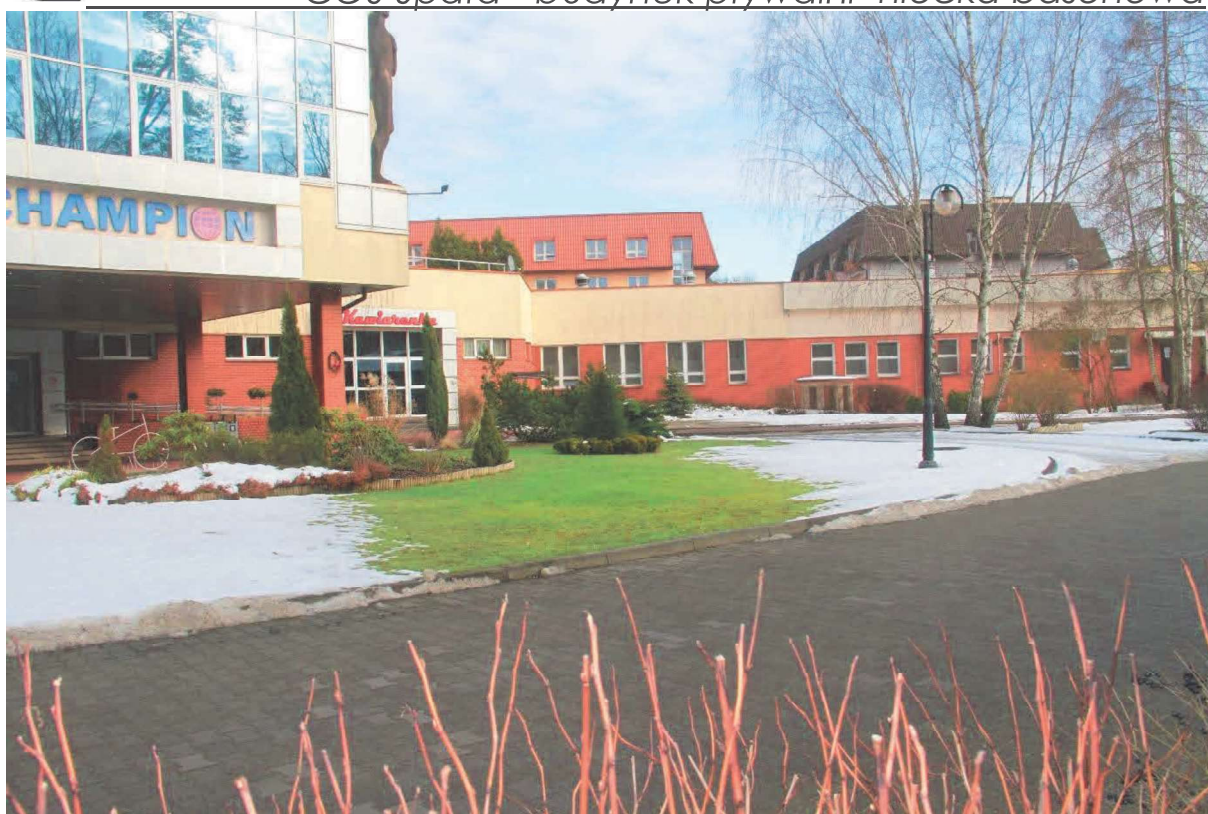
Wymiennikownia c.o. i wentylacji.

Wymiennikownia dla centralnego ogrzewania i wentylacji obsługuje halę basenu oraz budynek hydroterapii - odnowy biologicznej. – czynnik grzewczy – para nasycona. Parametry wody w instalacji centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic wentylacyjnych 95/70°C. Eksploatowany jest dwustopniowy układ wymienników z wykorzystaniem ciepła kondensatu na I stopniu. Wymienniki typu WUL.

Przepompownia kondensatu.

Kondensat po schłodzeniu w wymiennikach kierowany jest do zbiornika kondensatu i dalej przesyłany siecią zewnętrzną do kotłowni siecią zewnętrzną.

Ostateczny czas sprawnej pracy całego węzła cieplnego wskażą roczne przeglądy. Generalnie pomimo modernizacji węzła cieplnego cała sieć przestarzała, ma ograniczoną sprawność i cechuje się dużymi stratami ciepła co pokazano na rysunku 24.



Rys.24a. Widoczne straty energii cieplnej na sieci zewnętrznej (topnienie śniegu na śladzie zewnętrznej sieci cieplnej).



Rys.24b. Widoczne straty energii cieplnej na sieci zewnętrznej (szybkie wysychanie placu parkingowego na śladzie zewnętrznej sieci cieplnej).

Występują istotne straty dostarczonej energii cieplnej do budynku pływalni we wszystkich ich elementach na drodze transportu masy i ciepła.

Aktualna izolacyjność przegród budynku pływalni budynku jest niska a biorąc aktualne wymagania izolacyjności cieplnej przegród obowiązujące od 1.01.2021 ta różnica jeszcze się powiększa.

Tabela 3. Porównanie wymagań izolacyjności cieplnej przegród poziomych zawartych w nowym Rozporządzenia (WT2013) oraz już nieaktualnych z Rozporządzenia z 2008r. (WT2008)

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² ·K)]			
		wymagania WT 2008	wymagania WT 2013		
		NIEAKTUALNE obowiązujące do 31. grudnia 2013r.	AKTUALNE obowiązujące od 1. stycznia 2014r.	obowiązujące od 1. stycznia 2017r.	obowiązujące od 1. stycznia 2021r.
1.	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:				
	a) przy $t_i \geq 16^{\circ}\text{C}$	0,25	0,20	0,18	0,15
	b) przy $8^{\circ}\text{C} \leq t_i < 16^{\circ}\text{C}$	0,50	0,30		
	c) przy $t_i < 8^{\circ}\text{C}$	-	0,70		
2.	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi:				
	a) przy $t_i \geq 16^{\circ}\text{C}$	0,45	0,25		
	b) przy $8^{\circ}\text{C} \leq t_i < 16^{\circ}\text{C}$		0,30		
	c) przy $t_i < 8^{\circ}\text{C}$		1,00		
3.	Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne:				
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^{\circ}\text{C}$	bez wymagań	1,0		
	b) przy $\Delta t_i < 8^{\circ}\text{C}$		bez wymagań		
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego		0,25		
<small>Pomieszczenie ogrzewane - pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i - Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.</small>					

Istotną zmianą jest również **zniesienie podziału wymagań izolacyjności cieplnej na grupy budynków**, jakie występowały w nieaktualnym już Rozporządzeniu (Budynki mieszkalne i zamieszkania zbiorowego, Budynki użyteczności publicznej, Budynki produkcyjne, magazynowe i gospodarcze).

W związku z powyższym, przy projektowaniu i budowie, przebudowie, modernizacji obiektu budowlanego konieczne będzie spojrzenie kompleksowe na izolacyjność cieplną i oszczędność energii. Przy tak wysokich wymaganiach nie można ograniczyć się jedynie do doboru odpowiedniej grubości warstwy izolacji cieplnej przegród zewnętrznych i zachodzi potrzeba holistycznego (całościowego) bilansu energetycznego.

6. Wnioski i zalecenia

6.1. Wnioski

- Zdiagnozowano nadmierną destrukcję słupów podporowych niecki, co wykazano,
- Otrzymano przekroczenie stanów granicznych nośności SGN żelbetowych słupów podpierających nieckę basenu,
- Otrzymano przekroczenie stanów granicznych nośności SGN klejonych trójpřzegubowych dźwigarów drewnianych (biorąc pod uwagę aktualne obciążenia klimatyczne – zwiększone obciążenia wiatrem i śniegiem w stosunku do przyjmowanych obciążeń w czasie budowy),
- Występuje praca klejonych trójpřzegubowych dźwigarów drewnianych w przekroczonych stanach SGU (poza normowych - z uwagi na ugięcia dachu rzędu 250mm),
- Zdiagnozowano zużycie ceramicznych wykładzin niecki i posadzki przy basenowej.
- Zdiagnozowano zużycie pokrycia dachowego, przy występujących defektach geometrycznych,
- Okres życia (trwałości) niecki basenowej dobiega końca.
- Okres trwałości drewnianej konstrukcji dachu przekrycia budynku pływalni ograniczony do max. 5-6 lat. Ostateczny okres przydatności wykażą przeglądy roczne i niezbędna kontynuacja monitoring geodezyjnego (przywrócenie). Zdecydowanie trwałość drewnianej konstrukcji nośnej przekrycia nie jest większa niż 6 lat.
- Występują istotne straty dostarczonej energii cieplnej (we wszystkich ich elementach) a zatem z tego powodu występuje znaczna ilość emisji CO₂ do atmosfery, spowodowana produkcją dostarczonej i traconej energii cieplnej.
- Warunki dalszego postępowania wskaże III etap ekspertyzy.

6.2. Zalecenia

- Bez większej zwłoki objąć monitoringiem zachowanie się niecki basenowej (własny przegląd codzienny, własny protokolarny przegląd comiesięczny, co trzymiesięczny przegląd z udziałem rzeczoznawcy budowlanego).
- W razie niepokojącego zachowania się słupów (samodzielne dalsze odpadanie otuliny) wezwać rzeczoznawcę budowlanego.
- Rozważyć zastosowanie monitoringu elektronicznego (w zakresie przemieszczeń, odkształceń).
- Przystąpić do aktualizacji projektu przebudowy z sierpnia 2015r z uwzględnieniem budowy nowej niecki basenowej (odbudowa, przebudowa, modernizacja praktycznie niemożliwa z uwagi na niskie parametry materiałowe obecnej niecki i jej destrukcję).
- W aktualizacji wykorzystać możliwość OZE (gruntowe pompy ciepłe – możliwość uzyskania 200 KW mocy i więcej, w zależności od zapotrzebowania),
- Rozważyć zastosowanie nowych technologii uzdatniania wody basenowej.
- Wykorzystać procedury wynikające z dyrektywy UE 2010/31 – modernizacja sektora publicznego pod względem ograniczenia energochłonności stosowanych rozwiązań budowlano instalacyjnych.

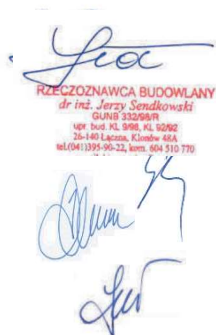
7. Literatura

- Literatura specjalistyczna:

- [1] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T.; Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7
- [2] Motak E.: Fundamentowanie bezpośrednie. Arkady, Warszawa 1988.
- [3] Wiłun Z., Zarys Geotechniki, WKiŁ, Warszawa 1987r
- [4] Zarządzanie niezawodnością konstrukcji w Ujęciu Eurokodów. A. Biegus. Przegląd Budowlany 5/2012
- [5] Niezawodność obiektu budowlanego (w świetle pakietu norm PN-ISO), W. Starosolski, Przegląd Budowlany 1/2008,

i inne.

Autorzy opracowania:



RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
dr inż. Jerzy Sendkowski
GUNB 332/98/R
ul. 140 Łąkowa, Kielce 25-400
tel./041/3395-06-22, kom. 604 510 770

dr inż. Jerzy SENDKOWSKI
KL9/89, KL92/92
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
GUNB 332/98/R

dr inż. Anna TKACZYK
SWK/0008/PWOK/07

dr inż. Łukasz TKACZYK
SWK/0009/PWOK/07

Kielce, 15.01.2021