



Obiekt: Zakład Przyrodoleczniczy w Gołdapi w trakcie realizacji

Adres: Uzdrowisko Gołdap
dz. nr ewid. 1989/6 cz.dz.1987,1981
obręb 0001 Gołdap

Zamawiający: Gmina Gołdap
Pl. Zwycięstwa 14
19-500 Gołdap

Opracowanie: **EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI
BUDYNKU ZAKŁADU PRZYRODOLECZNICZEGO W GOŁDAPI**

Autor: mgr inż. Sławomir Czarkowski upr. 69/98 WŁ

Sprawdzający: mgr inż. Jacek Domagała upr. LOD/3304/PWBKb/18

Łódź, 10 listopad 2021

Spis treści

OŚWIADCZENIE.....	6
1. DANE OGÓLNE	7
1.1. Podstawa opracowana	7
1.2. Przedmiot opracowania.....	7
1.3. Cel i zakres opracowania	7
1.4. Wykorzystana dokumentacja	7
1.5. Wizje lokalne i odkrywki.....	8
2. OPIS OBIEKTU.....	9
2.1. Ogólny opis budynku	9
2.2. Ogólny opis elementów konstrukcyjnych i ocena ich stanu technicznego	10
2.2.1. Fundamenty, podłoże gruntowe i izolacje	10
2.2.2. Posadzka.....	12
2.2.3. Ściany	14
2.2.4. Stropy	19
2.2.5. Belki.....	26
2.2.6. Słupy i rdzenie	26
2.2.7. Schody	28
2.2.8. Stropodach	28
2.2.9. Konstrukcja drewniana dachu	29
2.2.9.1. Konstrukcja drewniana nawy głównej.....	31
2.2.9.2. Konstrukcja drewniana transeptu	37
2.2.9.3. Płatwie	41
3. BŁĘDY I USZKODZENIA GŁÓWNEJ KONSTRUKCJI NOŚNEJ BUDYNKU.....	41
3.1. Błędy/uszkodzenia w konstrukcji żelbetowej.....	41
3.2. Błędy/uszkodzenia w konstrukcji drewnianej.....	44
3.1. Błędy/uszkodzenia niezwiązane z konstrukcją główną	52
4. PROPOZYCJA NAPRAW GŁÓWNEJ KONSTRUKCJI NOŚNEJ.....	56
4.1. Sposób naprawy konstrukcji żelbetowej.....	56
4.2. Sposób naprawy konstrukcji drewnianej	57
5. WNIOSKI	58

6. ZALECENIA	58
7. ZAŁĄCZNIKI	59
7.1. Badania próbek betonu	59

Spis rysunków

Rys. 1 Lokalizacja pomiarów wilgotności ścian	11
Rys. 2 Schemat pracy tarczowej fragmentu stropu z uszkodzeniami (oś B)	18
Rys. 3 Zarysowania które powstały na ścianach podbasenia w osiach B i S (pionowe i ukośne)...	19
Rys. 4 Zbrojenie dolne płyty podbasenia – oś B	22
Rys. 5 Zbrojenie górne płyty podbasenia – oś B	23
Rys. 6 Zbrojenie belki obwodowej B5-0	23
Rys. 7 Fragment zbrojenia górnego w miejscu obecnego wykucia pod jacuzzi w stropie podbasenia	24
Rys. 8 Połączenie dźwigarów na podporach skrajnych (osie B i S)	34
Rys. 9 Połączenie dźwigara w kalenicy	34
Rys. 10 Schemat widoku dźwigara typu hokej	44
Rys. 11 Schemat uszkodzeń dźwigara typu hokej	44

Spis fotografii

FOT. 1 Odkrywka izolacji pionowej (widoczny styropian i folia kubelkowa, ściana jest pokryta masą bitumiczną)	12
FOT. 2 Widok warstw posadzkowych w piwnicy	13
FOT. 3 Widok rozkuć pod instalacje kanalizacji przysypane piaskiem z budowy, oraz zbiorniki stojące na posadzce	14
FOT. 4 Odkrywka ściany zewnętrznej widoczne zbrojenie pionowe #10 co 20cm, otulina 30mm	15
FOT. 5 Zarysowanie na jednej ze ścian podbasenia w osi B	16
FOT. 6 Widok na zarysowanie na ścianie podbasenia w osi B	16
FOT. 7 Zdjęcie archiwalne – przedstawiające betonowanie stropu podbasenia z obsypanymi ścianami zewnętrznymi	17
FOT. 8 Zdjęcie archiwalne – przedstawiające obsypane ściany bez ich zabezpieczenia zaporami	18
FOT. 9 Zdjęcie archiwalne – widoczne zbrojenie ścian podbasenia – brak rur dylatacyjnych – widoczny zakład prętów w środku rozpiętości ściany	19
FOT. 10 Widok wycięcia stropu pod jacuzzi – widoczna zbyt mała otulina	20
FOT. 11 Widok zarysowanie biegnącego od nawierconego otworu w kierunku wykutego fragmentu stropu pod jacuzzi	21
FOT. 12 Pęknięcie płyty podbasenia, widoczny nieudolny sposób dobetonowania stropu	21
FOT. 13 Pęknięcie płyty podbasenia	22
FOT. 14 Widok na wycięcia w płycie podbasenia przy osi F	24
FOT. 15 Widoczne miejsce do dobetonowania – przy okazji widać zastosowane zbrojenie i zbyt dużą otulinę górną płyty	25
FOT. 16 Odkrywka otuliny belki podbasenia	26
FOT. 17 Odkrywka otuliny słupa żelbetowego	28
FOT. 18 Widok na strop jacuzzi oparty na czterech słupach okrągłych	28

FOT. 19 Widok fragmentu niedokończonego dachu który doprowadził do zalania płyty stropodachowej.....	29
FOT. 20 Widoczne zalanie dylatacji spowodowane niedokończonym dachem, cały stropodach jest zalany, więc całe przykrycie razem z izolacją kwalifikuje się do wymiany.....	29
FOT. 21 Widok na stolarkę okienną zamocowaną do krzywych dźwigarów dachowych.....	33
FOT. 22 Zdjęcie archiwalne – widać, że montaż ram rozpoczęto od słupów w osi 25	33
FOT. 23 Sprawdzenie śrub połączenia ramy typu hokej – śruba M16 kl.8.8 gładka w miejscu drewna	35
FOT. 24 Niepoprawne połączenie ramy w postaci obciętych sztang z gwintem.....	35
FOT. 25 Widok części gwintowanej sztang w drewnie	36
Fot. 26 wiązar nr 11	39
Fot. 27 podmurowany dźwigar w osi G, widoczny rygiel ramy z osi 12.....	39
Fot. 28 rama naczółka transeptu w fazie montażu	40
Fot. 29 dźwigar nr 3, strona wschodnia	51
Fot. 30 dźwigar nr 12	52
FOT. 31 Widok uszkodzonych maskownic na szybach, całość kwalifikuje się do demontażu	53
FOT. 32 Przybliżenie na uszkodzenia stolarki na połąci południowej	53
FOT. 33 Widok dachówki bez odpowiednich elementów zakańczających na połąci północnej.....	55
FOT. 34 W części południowej lokalnie zapadnięta kostka w opasce wokół budynku.....	55

Spis rysunków

RZUTY BUDYNKU:

K-1 RZUT PODBASENIA

K-2 RZUT PARTERU

K-3 RZUT DACHU

ODKRYWKI W BUDYNKU:

OD-1 ODKRYWKA 1 STROP NAD PODBASENIEM

OD-2 ODKRYWKA 2 STROP NAD PODBASENIEM

OD-3 ODKRYWKA 3 STROP NAD PODBASENIEM

OD-4 ODKRYWKA 4 STROP NAD PODBASENIEM

OD-5 ODKRYWKA 5 STROP NAD PODBASENIEM

OD-6 ODKRYWKA 6 STROP NAD PODBASENIEM

OD-7 ODKRYWKA 7 STROP NAD PODBASENIEM

OD-8 ODKRYWKA 8 WARSTWY POSADZKOWE

OD-9 ODKRYWKA 9 WARSTWY POSADZKOWE

OD-10 ODKRYWKA 10 SŁUP ŻELBETOWY PODBASENIE

OD-11 ODKRYWKA 11 SŁUP ŻELBETOWY PODBASENIE

OD-12 ODKRYWKA 12 BELKA ŻELBETOWA PODBASENIE

OD-13 ODKRYWKA 13 BELKA ŻELBETOWA PODBASENIE

OD-14 ODKRYWKA 14 ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNICY

OD-15 ODKRYWKA 15 STROP NAD PODBASENIEM

OD-16 ODKRYWKA 16 WARSTWY ŚCIAN PIWNICZNEJ

OD-17 ODKRYWKA 17 WARSTWY ŚCIAN PIWNICZNEJ

OD-18 ODKRYWKA 18 STROP NAD PARTEREM

OD-19 ODKRYWKA 19 STROP NAD PARTEREM

PROPOZYCJE NAPRAW BUDYNKU:

NK-1 NAPRAWA USZKODZEŃ PODBASENIA

NK-2 WZMOCNIENIE STROPU OSIE G-F 10-13

NK-3 WZMOCNIENIE STROPU PRZY JACUZZI

NK-4 DOBETONOWANIE STROPU PRZY NIECKACH BASENOWYCH

NK-5 NOWA POSADZKA POD ZBIORNIKAMI I MASZYNAMI

NK-6 NAPRAWA USZKODZONYCH ŚCIAN PODBASENIA

NK-7 NADBETONOWANIE STROPU PODBASENIA

Oświadczenie

Zgodnie z art. 34 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2020r poz.1333)

oświadczam, iż niniejsze opracowanie :

*EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI BUDYNKU ZAKŁADU PRZYRODOLECZNICZEGO
W GOŁDAPII*

Zostało sporządzone

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Autor : mgr inż. Sławomir Czarkowski upr. 69/98 WŁ

Sprawdzający: mgr inż. Jacek Domagała upr. LOD/3304/PWBKb/18

Łódź, listopad 2021

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa nr WIK.7031.147.2021 pomiędzy Gminą Gołdap a Biurem Konstrukcyjnym FCJ
- Pomiary własne elementów w istniejącym budynku
- Wizja lokalna przeprowadzona w październiku 2021r.
- Odkrywki izolacji ścian fundamentowych
- Odkrywki zbrojenia wybranych elementów betonowych
- Wyniki próbek betonu wyciętych z konstrukcji

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja istniejącego budynku Zakładu Przyrodoleczniczego w Gołdapi będącego w trakcie realizacji. Wykonawca przerwał prace i opuścił plac budowy, obiekt jest niedokończony.

Lokalizacja obiektu to działka wzdłuż promenady przy Tężniach, oznaczone numerami ewid. 1986/9 1987,1981 obręb0001 Gołdap.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie stanu technicznego głównych nośnych elementów budynku, możliwości ich dalszego użytkowania oraz określenie zakresu i rodzaju niezbędnych prac naprawczych i rozwiązań zamiennych w celu dokończenia budowy zgodnie z zatwierdzonym przez Inwestora projektem zmian w obiekcie.

Zakres opracowania obejmuje głównie elementy konstrukcyjne budynku, gdyż elementy budowlane zostały szczegółowo ocenione w opracowaniu [6].

Ponadto, oceniono zgodność lub jej brak elementów konstrukcji z dostępną dokumentacją. Dokonano także oceny dostępnej dokumentacji.

W skład opracowania wchodzi:

- wizualna ocena stanu elementów konstrukcyjnych budynku widocznych oraz z odkrywek,
- analizę pracy konstrukcji i możliwości dalszego użytkowania

1.4. Wykorzystana dokumentacja

W opracowaniu wykorzystano następującą dokumentację:

- [1] – inwentaryzacja obiektu, w postaci pliku 210107_ZPL.dwg , autorstwa Polskie Konsorcjum Inwentaryzacyjno Geodezyjne
- [2] – Projekt Wykonawczy Branży Architektonicznej – autorstwa FPUH Vitaro, 15.02.2018
- [3] – Projekt Wykonawczy Branży Konstrukcyjnej - autorstwa FPUH Vitaro, styczeń 2018
- [4] – Projekt wykonawczy konstrukcji głównej z drewna klejonego warstwowo – autorstwa MPM Project, Kraków , luty 2018
- [5] – Projekt konstrukcji dachu nad Zakładem Przyrodoleczniczym w Uzdrowisku Gołdap, część: Projekt konstrukcji drewnianej, autorstwa FDK Factory Sp. z o.o. Rzeszów , 03.2019r
- [6] – Opinia techniczna dotycząca oceny zakresu robót wykonanych na budowie Zakładu Przyrodoleczniczego w Gołdapi i elementów towarzyszących, autorstwa POLBUD Biuro Projektów i Ekspertyz Budownictwa, Olsztyn lipiec 2021
- [7] – Koncepcja Zmian dla inwestycji pn. „Budowa Zakładu Przyrodoleczniczego w Gołdapi”, data 18.05.2021 z aktualizacją 14.06.2021 autorstwa MSW Biuro Architektoniczne Piotr Marcinkowski , Łódź 06.2021; oraz pliki dwg do tej koncepcji stanowiące już roboczy projekt wykonawczy, otrzymywane na bieżąco pocztą e-mail
- [8] –zdjęcia z różnych faz budowy, otrzymane od Gminy Gołdap jako pliki na serwerze udziału , 183 zdjęcia
- [9]- Ekspertyza techniczna dotycząca zmian wykonania podciągów wykonania otworów pod jacuzzi w budynku zakładu przyrodoleczniczego w Gołdapi autor: Tomasz Sikorski

1.5. Wizje lokalne i odkrywki

Przedmiotowy obiekt został poddany wizji lokalnej w październiku 2021 roku, w czasie której dokonano oględzin stanu technicznego konstrukcji drewnianej i betonowej, wykonano odkrywki różnych elementów (słupy, belki, ściany, płyty stropowe) z pomierzeniem otuliny, średnicy i rozstawu zbrojenia.

Wykonano także odkrywki izolacji ścian fundamentowych i rozeznano rodzaj izolacji.

Odkrywki i pobranie próbek betonu do badań wykonała firma zewnętrzna (BARG).

2. Opis obiektu

2.1. Ogólny opis budynku

Obiekt zaprojektowany został jako jednobryłowy budynek o dość skomplikowanym kształcie, nawiązującym do tężni. Funkcją budynku w założeniu miał być zakład przyrodolecniczy, i to założenie nie zmieniło się w trakcie procesu inwestycyjnego. Obiekt nie posiada pomieszczeń innych funkcji niż podstawowa.

Budynek posiada podpiwniczenie na większości powierzchni, kondygnację parteru jako główną i dostępną dla kuracjuszy / użytkowników, oraz 1 piętro w zasadzie tylko jako pomieszczenia techniczne i obsługowe; ponadto występuje 1 pomieszczenie (czy raczej przestrzeń- bo nie posiada wszystkich ścian) na 2 piętrze, jako techniczne.

W planie, budynek ma obrys nawiązujący do katedry, czyli nawa główna i asymetryczny transept. Długość budynku 170,56m, szerokość 91,18m, wysokość 29,75m.

Konstrukcja budynku jest mieszana, to znaczy żelbetowa monolityczna, lokalnie zaś murowa, natomiast dach głównej nawy wraz z wysokim transeptem są w konstrukcji z drewna klejonego. Projekt pierwotny zakładał elementy nośne dachu jako kratownice z drewna klejonego, z węzłami z blach stalowych obejmujących profile drewniane, i łączonych śrubami.

Część węzłów została zaprojektowana z blachami ukrytymi, wpuszczanymi w przekrój drewna. Układ kratownic miał niewątpliwie nawiązywać do tężni, które mają zbliżony wygląd (choć de facto są to proste ustroje ciesielskie). Zaprojektowany układ kratowy był zupełnie nieracjonalny.

Występuje sporo rozwiązań budzących wątpliwości takich jak:

Przerażająca ilość blach węzłowych oraz śrub, węzły na zwykłe śruby o wątpliwej estetyce, duże zużycie drewna i stali, brak stężeń poprzecznych dolnych pasów dźwigarów rzuca się w oczy. Dokumentacja techniczna została opracowana powierzchownie, nie zawiera żadnych danych dla których została przeliczona, jak schematy pracy czy obciążenia, brakuje rysunków dla istotnych elementów konstrukcji. Są też wątpliwości, czy węzły zostały prawidłowo dobrane, ale nie można tego sprawdzić gdyż dokumentacja nie zawiera zwymiarowanych detali połączeń.

W trakcie budowy, został opracowany zamienny projekt konstrukcji drewnianej z dźwigarów pełnościennych drewnianych. Projekt został opracowany dużo szczegółowiej, aczkolwiek analiza obliczeń wykazała, że zawierają one liczne błędy i nieścisłości. Przykładowo, wymiarowanie dźwigara głównego przeprowadzono dla obciążeń stałych, z pełnym

pominięciem obciążeń klimatycznych. Za to, według zestawienia obciążeń stałych jest prawie 2x większe obciążenie niż wynikające z natury. Stężenia zostały obliczone z dużymi uproszczeniami, nie zamieszczono też wyników przemieszczeń układów stężających, a one są najważniejszym parametrem jakie stężenie musi spełnić. Obliczenia zawierają w zasadzie tylko wymiarowanie przekrojów i to niektórych, to jest : belki B-1,2,3; płatwie P-1 do P-15; rama główna, dźwigary D-5 do D-8, oraz stężenie połączowe głównej nawy . Poza ramą główną, nie podano wyników statyki czyli sił wewnętrznych, a i to nie wiadomo dla jakich schematów obciążeń. Wymiarowanie wielu elementów jest niekompletne, przykładowo element D-7 zwymiarowano w SGN tylko na siłę tnącą, zaś w SGW pożarowym już na zginanie.

Budynek został zbudowany w stanie zamkniętym oraz posiada napoczęte instalacje, i część wykończeń. Zgodnie z [6] występują liczne braki w obróbkach, fasadach szklanych , wykończeniach zewnętrznych i in.

W trakcie realizacji wprowadzano różne zmiany i odstępstwa od projektu budowlanego.

Część żelbetowa budynku posiada ortodoksyjny układ konstrukcyjny, to jest :

- płyta fundamentowa pod całością obiektu
- konstrukcja podbasenia z przestrzenią techniczną, złożona z słupów, belek i lokalnie ścian
- konstrukcja pod płytę stropu wokół basenu złożona ze słupów, belek i ścian
- ściany wspornikowo zakotwione w skrzyni płyty fundamentowej i stropu nad piwnicą, stanowiące istotne usztywnienie dla drewnianej konstrukcji dachu
- pozostała część budynku, nie pracująca bezpośrednio jako wsparcie dla basenów, ma prosty układ statyczny ścian, słupów, belek i stropów żelbetowych.

2.2. Ogólny opis elementów konstrukcyjnych i ocena ich stanu technicznego

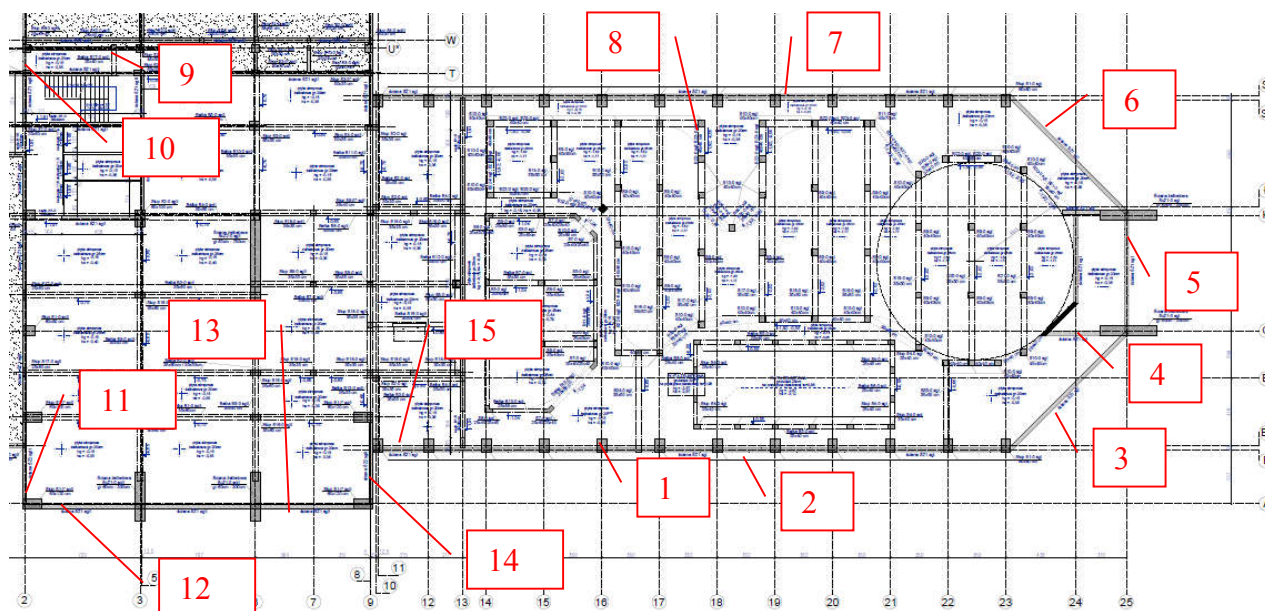
2.2.1. Fundamenty, podłoże gruntowe i izolacje

Budynek w części podpiwniczonej posadowiony został na płycie fundamentowej grubości 70cm, zaś w części parterowej na fundamentach liniowych czyli ławach, z lokalnymi poszerzeniami. Płyta została zaprojektowana i wykonana z odsadzkami wokół ścian. Zbrojenie oraz grubość płyty są bardzo solidne, nie ma obaw co do statycznej nośności elementów.

W trakcie oględzin, nie zaobserwowano objawów mogących wskazywać na niewłaściwą pracę fundamentów bądź podłoża gruntowego (takich jak ukośne zarysowania ścian, odkształcenia bądź deformacje podłoża w pobliżu budynku).

Również nie zaobserwowano objawów mogących wskazywać na niewłaściwe izolacje przeciwwodne płyty fundamentowej ani ścian.

Zgodnie z pomiarami wilgotności ścian stwierdza się, że izolacje są wykonane należycie miejsca pomiarów g. rzutu podbasenia (Rys.1). Pomiary wykonano przyrządem Trotec T3000 z sondą SDI.



Rys. 1 Lokalizacja pomiarów wilgotności ścian

L.p.	Wysokość	M%	CM%	L.p.	Wysokość	M%	CM%
1	Odczyt na 2,00m	7,30	5,15	8	Odczyt na 2,00m	7,60	3,50
	Odczyt na 1,00m	4,14	2,32		Odczyt na 1,00m	6,30	4,20
	Odczyt na 0,05m	7,60	5,50		Odczyt na 0,05m	6,60	4,50
2	Odczyt na 2,00m	4,60	2,70	9	Odczyt na 2,00m	7,60	5,50
	Odczyt na 1,00m	7,65	5,50		Odczyt na 1,00m	7,60	5,50
	Odczyt na 0,05m	7,35	5,26		Odczyt na 0,05m	7,60	5,50
3	Odczyt na 2,00m	5,30	3,30	10	Odczyt na 2,00m	7,50	5,40
	Odczyt na 1,00m	3,80	2,07		Odczyt na 1,00m	7,30	5,10
	Odczyt na 0,05m	3,60	1,90		Odczyt na 0,05m	6,90	4,90
4	Odczyt na 2,00m	5,20	3,30	11	Odczyt na 2,00m	7,60	5,50
	Odczyt na 1,00m	4,20	2,40		Odczyt na 0,05m	7,60	5,50
	Odczyt na 0,05m	3,40	1,75	12	Odczyt na 2,00m	6,50	4,40
5	Odczyt na 2,00m	6,40	4,46	13	Odczyt na 2,00m	6,01	4,00
	Odczyt na 1,00m	5,10	3,10		Odczyt na 1,00m	5,30	3,30
	Odczyt na 0,05m	5,30	3,30		Odczyt na 0,05m	4,90	2,90

6	Odczyt na 2,00m	5,60	3,60	14	Odczyt na 2,00m	4,00	2,20
	Odczyt na 1,00m	4,60	2,70		Odczyt na 1,00m	5,00	3,03
	Odczyt na 0,05m	6,30	4,30		Odczyt na 0,05m	7,50	5,50
7	Odczyt na 2,00m	3,70	2,00	15	Odczyt na 2,00m	7,60	5,50
	Odczyt na 1,00m	6,60	4,60		Odczyt na 1,00m	7,60	5,50
	Odczyt na 0,05m	7,04	9,00		Odczyt na 0,05m	5,92	3,83

Należy podkreślić, że w projekcie opisano odwierty geotechniczne na głębokość 5,0m od poziomu gruntu pierwotnego (ok. 155,60 -155,90m n.p.m. – 5,0m = 150,60 – 150,90 m n.p.m.), a budynek posadowiony jest na rzędnej 156,85m n.p.m. – 4,93m = 151,92m n.p.m., więc sprawdzono jedynie grunt do 1,0m poniżej posadowienia budynku co jest dużym przybliżeniem (warstwy gruntu są jednorodne) i przy tak dużych obiektach nie powinno mieć miejsca.



FOT. 1 Odkrywka izolacji pionowej (widoczny styropian i folia kubelkowa, ściana jest pokryta masą bitumiczną)

2.2.2. Posadzka

Zgodnie z wykonanymi odkrywkami ustalono, że w podziemiu wykonano posadzkę grubości 8cm na warstwie izolacji ze styropianu (EPS). Nie udało się ustalić klasy styropianu.

Grubość warstw odpowiada wartościom z projektu, ale zamiast zbrojonego betonu zastosowano zwykłą wylewkę z miksokreta, która ma słabe parametry wytrzymałościowe. W obszarach pod filtrami piaskowymi, które są ustawione bezpośrednio na posadzce, jej nośność będzie niewystarczająca po napełnieniu filtrów piaskiem i wodą.

Układ warstw posadzkowych w piwnicach jest następujący:

- wylewka betonowa ok. 8cm
- folia
- izolacja z płyt EPS
- folia
- płyta fundamentowa

Z tym, że lokalnie wycięto wylewkę na potrzeby prowadzenia kanalizacji, i podsypano piaskiem wziętym z budowy. W tych miejscach piasek jest mokry, ale jest to wynik nieszczelności w zabezpieczeniu obiektu i przedostawania się wody opadowej.



FOT. 2 Widok warstw posadzkowych w piwnicy



FOT. 3 Widok rozkuć pod instalacje kanalizacji przysypane piaskiem z budowy, oraz zbiorniki stojące na posadzce

2.2.3. Ściany

Ściany fundamentowe czyli poniżej poziomu terenu, oraz piwnic żelbetowe monolityczne, grubości 25cm. Według dokumentacji, zbrojenie pionowe ścian zewnętrznych to pręty #10 co 20cm zaś poziome #8 co 20cm. Jest to dość małe zbrojenie, ale zgodne z przepisami normowymi.

Występują także ściany pełniące istotne funkcje konstrukcyjne , a to:

- ściany w osiach G,K/25 60x350cm, wysokość 19,13m – pełniące funkcje stężające dla głównej nawy (oznaczone ŚcŻ1),
- ściany w osiach 3,6/A, oznaczone ŚcŻ1-0 60x300xm wysokość 17,14m (plus nadmurowana część wysokości 1,75m) , pełniące funkcje stężające dla układu konstrukcyjnego holu wejściowego,
- ściana w osiach 6/G-K oznaczona ŚcŻ2-0 60x780cm wysokości 17,14m jako baza dla ścianki wspinaczkowej.

Wszystkie ściany żelbetowe są nieotynkowane, poza ścianą wspinaczkową która jest wyprawiona.

Ściany kondygnacji nadziemnych, murowane z bloczków silikatowych, z licznymi rdzeniami i wieńcami. Obecnie, większość ścian jest otynkowana.

Ściany działowe tak piwnic jak i kondygnacji naziemnych murowane z bloczków silikatowych oraz z betonu komórkowego.

Zaobserwowano następujące uszkodzenia bądź wady ścian:

- w pomieszczeniu 2 piętra (obszar nad pomieszczeniem wentylatorni), przy przejściu dźwigarów drewnianych przez ścianę, po obu stronach występują pęknięcia w strefie przejścia. Ściana nie powinna być podporą dla dźwigarów, nie została jednak należycie oddylatowana
- na parterze, na ścianie między schodami a drzwiami do garażu (ściana krótka pomieszczenia 0.34), zaobserwowano silne ukośne zarysowania na całej wysokości. Ściana ta przylega do ściany pomieszczenia 0.33 i między nimi przebiega dylatacja. Prawdopodobnie nie zachowano odpowiedniej dylatacji i stąd powstało zarysowanie, jednak nie jest to ściana istotna z punktu widzenia konstrukcyjnego.
- na parterze, ściana między pomieszczeniami 0.03 i 0.04 a holem/basenem została porozkuwana dla przejścia rur instalacji, i to w taki sposób że ponad połowa materiału murowego została wybrana. Jest to nieprawidłowe rozwiązanie i nie może być pozostawione.
- lokalnie, zaobserwowano ślady po zawilgoceniach lub wykwyty, świadczące o przeciekach wód opadowych.
- z przeprowadzonych odkrywek wynika, że zbrojenie ścian piwnic jest zgodne z projektem, natomiast otulina nie jest zgodna (jest za mała) (odkrywka nr 14).

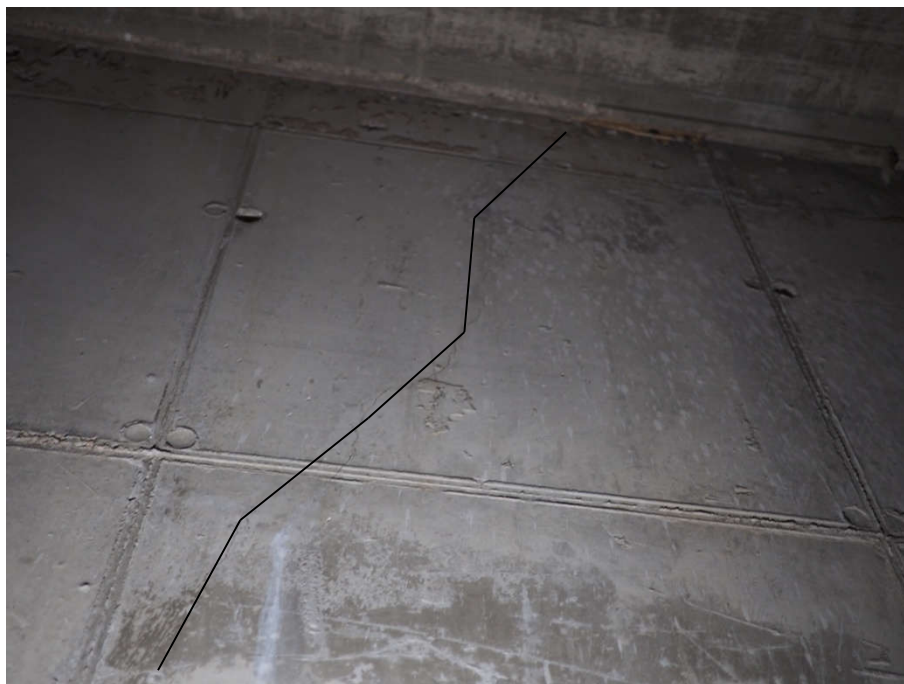


FOT. 4 Odkrywka ściany zewnętrznej widoczne zbrojenie pionowe #10 co 20cm, otulina 30mm

- z przeprowadzonych odkrywek wynika, że izolacje przeciwwodne ścian są zasadniczo prawidłowe - zastosowano wysokiej klasy środek bitumiczny grubości ok.3mm, natomiast jako izolację termiczną zastosowano błękitny styropian Yetico który nie wymaga dodatkowej

wyprawy, lecz został obłożony folią kubełkową, co jest rozwiązaniem zgodnym z kartą techniczną wyrobu. Wyniki pomiarów wilgotności przedstawiono w pkt. 2.2.1.

- wszystkie ściany zewnętrzne osie 14-21 w osi B i 15-21 w osi B są zarysowane pionowo i ukośnie, jak wykazały obliczenia są braki zbrojeniowe (ok. 20% w zbrojeniu pionowym w miejscu zamocowania ściany w płycie fundamentowej) – tutaj należy zwrócić uwagę, że w obliczeniach do PW (str. 81-83) brak jest przyjęcia obciążenia od parcia gruntem, jedyną siłą poziomą jest siła od dźwigarów dachowych.



FOT. 5 Zarysowanie na jednej ze ścian podbasenia w osi B



FOT. 6 Widok na zarysowanie na ścianie podbasenia w osi B

Sprawdzono kilka schematów obliczeniowych i stwierdzono, że w każdym z nich występują braki w zaprojektowanym zbrojeniu.

Po analizie zdjęć odkryto, że ściany podbasenia przed zabetonowaniem stropu zostały obsypane, co w istotny sposób przyczyniło się do powstania uszkodzeń.

Dodatkowo słupy podbasenia mają zaprojektowane zbrojenie pionowe z niewielkim zakładem w strefie rozciąganej $< 50 \times \text{średnic}$.



FOT. 7 Zdjęcie archiwalne – przedstawiające betonowanie stropu podbasenia z obsypanymi ścianami zewnętrznymi



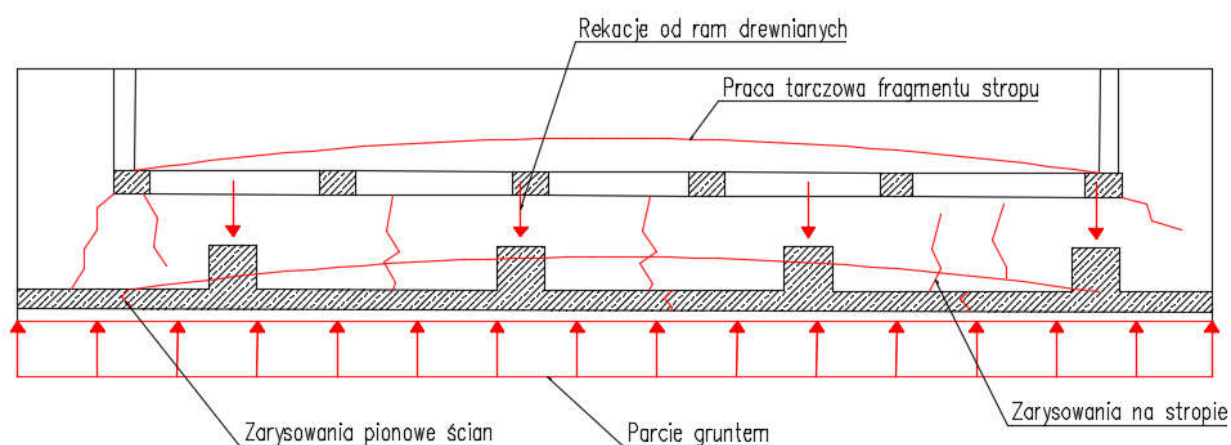
FOT. 8 Zdjęcie archiwalne – przedstawiające obsypane ściany bez ich zabezpieczenia zaporami

Można więc domniemywać, że powyższe przyczyny oraz brak zastosowanego odpowiedniego betonu (badania w załączniku) mogły doprowadzić do powstania uszkodzeń ścian.

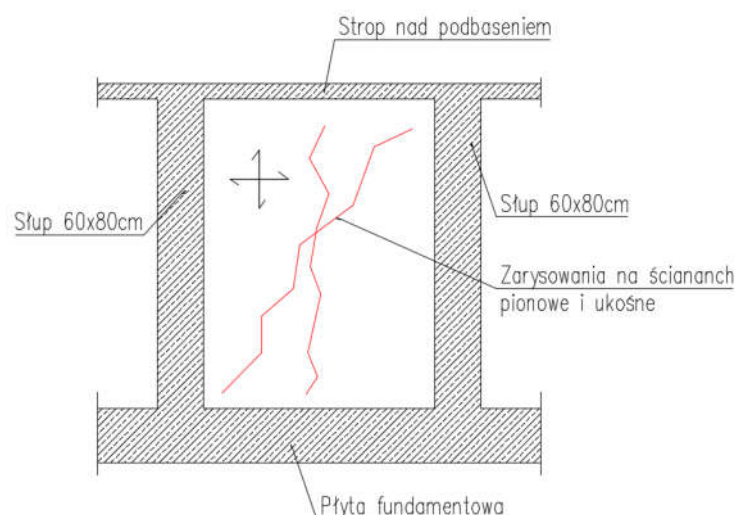
Poza tym należy mieć świadomość, że podczas betonowania stropu, obciążona ściana gruntem, parła na wiążący beton płyty, co mogło doprowadzić do powstania dodatkowych sił poziomych, które nie były przyjęte do obliczeń przez projektanta.

Istnieje możliwość, że ściany mogły zostać zarysowane celowo z wykorzystaniem rur dylatacyjnych, ale po przeanalizowaniu zdjęć archiwalnych nie doszukano się takich elementów (w projekcie wykonawczym też ich brak).

Należy zauważyć, że cały układ statyczny skrzyni piwnic podbasenia nie został prawidłowo zaprojektowany, w obliczeniach nie uwzględniono dużego parcia gruntu, a płyta pozioma basenu nie została zazbrojona tarczowo, na pracę w na zginanie w swojej płaszczyźnie poziomej.



Rys. 2 Schemat pracy tarczowej fragmentu stropu z uszkodzeniami (oś B)



Rys. 3 Zarysowania które powstały na ścianach podbasenia w osiach B i S (pionowe i ukośne)



FOT. 9 Zdjęcie archiwalne – widoczne zbrojenie ścian podbasenia – brak rur dylatacyjnych – widoczny zakład prętów w środku rozpiętości ściany

2.2.4. Stropy

W budynku zastosowano stropy monolityczne dwukierunkowo pracujące, o różnych grubościach – 20 oraz 25cm, oraz jednokierunkowo pracujące, w rozmaitych układach belkowych i ścianowych, natomiast nie występują w ogóle układy płytowo-słupowe.

W przestrzeni podziemia występują dwa poziomy stropów, to jest poniżej dna basenu oraz właściwy strop nad podziemiem. W miejscach jacuzzi zastosowano autorskie rozwiązanie, mianowicie wykuto płytę ze stropu po okręgu, a wycięte fragmenty spadły na żelbetowe słupy, gdzie docelowo miały być obrobione i obetonowano dookoła krawędzi, tworząc balię pod jacuzzi.

Podziw budzi fakt, że nikt nie zginął podczas tej operacji.

We wszystkich odkrywkach stropów nad podziemiem potwierdzono zbrojenie zgodne z projektem wykonawczym, natomiast wszędzie otuliny nie są zgodne z projektem, przy czym zarówno są zbyt małe (dla zbrojenia dolnego), jak i zbyt duże (dla zbrojenia górnego) (odkrywki 1-7).



FOT. 10 Widok wycięcia stropu pod jacuzzi – widoczna zbyt mała otulina

Zbyt mała otulina zbrojenia dolnego świadczy o wykorzystaniu zbyt niskich podkładek dystansowych, zbyt duża otulina górnego zbrojenie świadczy o niewystarczającej ilości zastosowanych przekładek dystansowych i niechlujstwie wykonawczym, na szczęście na wszystkich podporach są belki, na których na dobrej wysokości oparto zbrojenie, problem zbyt małej otuliny w większości przypadków występuje w przęsłach, gdzie jego rola przy tak grubych płytach jest pomijalna.

Analogiczna sytuacja występuje w belkach stropowych kondygnacji podziemia, gdzie w wykonanych odkrywkach stwierdzono zgodność zbrojenia z projektem wykonawczym, natomiast otuliny nie są zgodne z projektem (są zbyt duże) – tutaj należy nadmienić, że w projekcie wykonawczym nie podano ich, ale po gięciu strzemion z rysunków można w łatwy sposób dojść do odpowiedniej wartości.

W stropie wokół basenu zaobserwowano zarysowania, których przebieg zaznaczono na rysunku rzutu podbasenia i stropu nad podbaseniem.



FOT. 11 Widok zarysowanie biegnącego od nawierconego otworu w kierunku wykutego fragmentu stropu pod jacuzzi



FOT. 12 Pęknięcie płyty podbasenia, widoczny nieudolny sposób dobetonowania stropu



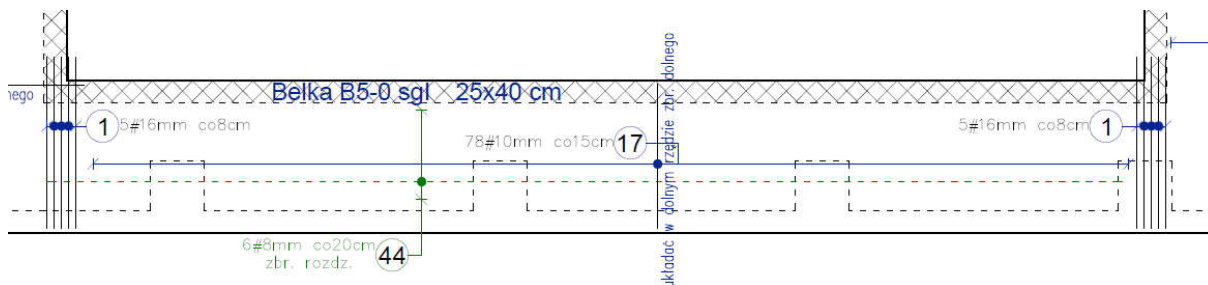
FOT. 13 Pęknięcie płyty podbasenia

Stwierdza się, że zarysowania są spowodowane pracą tarczową (Rys. 2) stropu, oraz dodatkowo są potęgowane niechlujstwem wykonawczym (zbyt duża otulina górna spowodowana zbyt małą ilością kobyłek podtrzymujących górną siatkę) oraz wykonaniem płyty podbasenia po obciążeniu ścian i słupów gruntem.

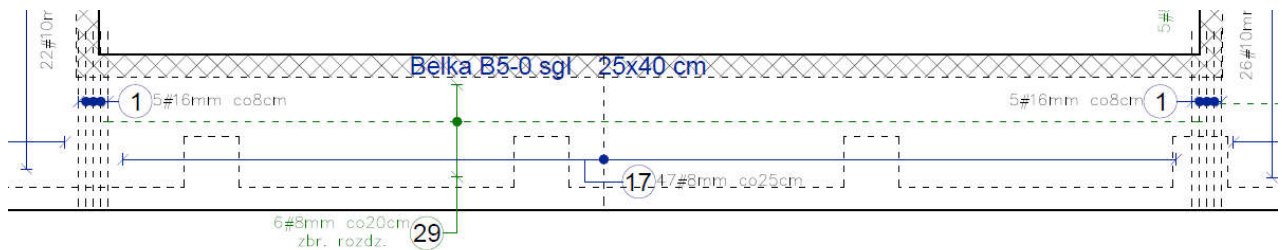
Ilość zbrojenia w stropie podbasenia nie budzi zastrzeżeń pod kątem obciążeń pionowych (co potwierdziła ekspertyza [9]), ale duże rozwarście rys na stropie w miejscach przewężeń, (również rysy przez całą grubość elementu) świadczy o niewystarczającej ilości zbrojenia, lub zbyt małej sztywności stropu ze względu na siły membranowe (zbrojenie płyt wg.: rys K-101-1 K-102-1).

Przykład obliczenia fragmentu stropu podbasenia:

Zastosowane zbrojenie zgodnie z pkt 5.2 jest wystarczające:

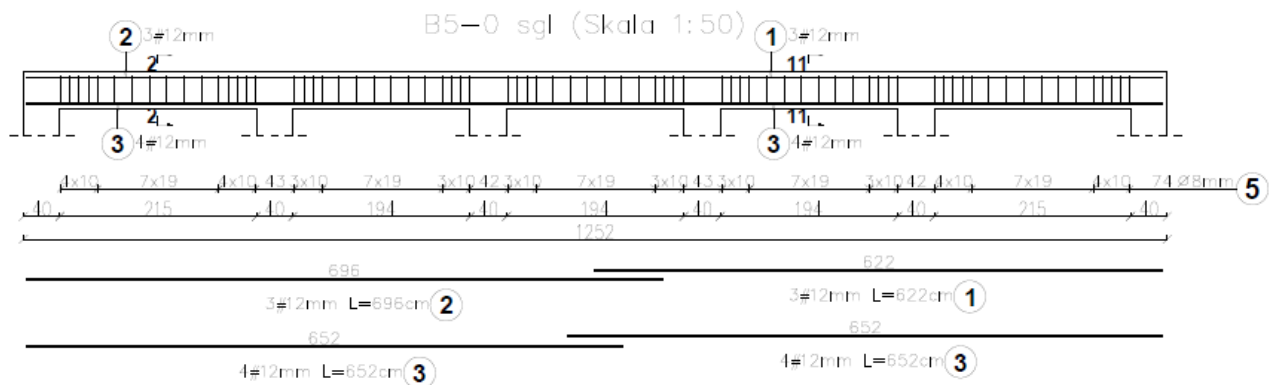


Rys. 4 Zbrojenie dolne płyty podbasenia – oś B



Rys. 5 Zbrojenie górne płyty podbasenia – oś B

Belka zamykająca przewężeniu w osi B ma zbrojenie (łącznie 7#12, z czego 4#12 są potrzebne na przeniesie sił w płaszczyźnie pionowej) i do tego niezakotwione odpowiednio na podporach (stąd zapewne rysy ukośne w narożnikach), jednakże wymagane zbrojenie w belce B-05 wynosi 4#12, a zastosowane łącznie 7#12 prętów których przekrój wystarcza żeby przenieść siły od momentów zginających w płaszczyźnie pionowej, poziomej i siły normalnej.



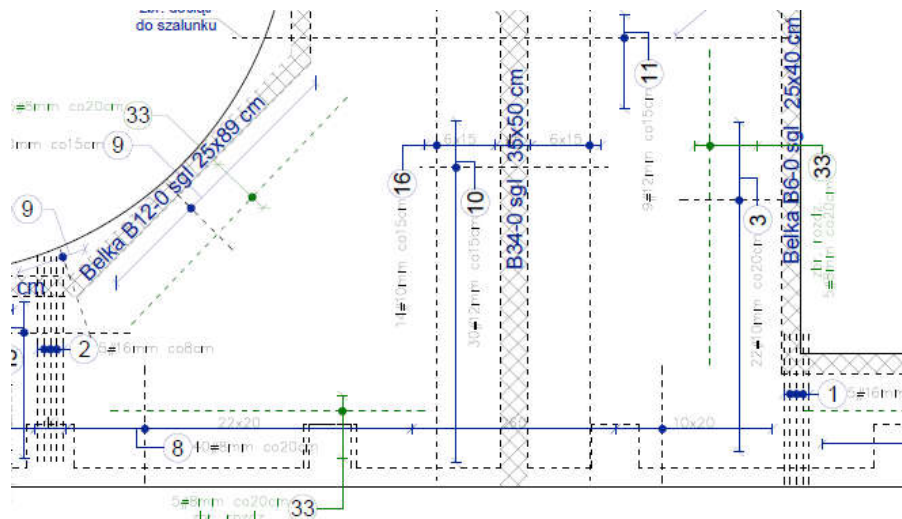
Rys. 6 Zbrojenie belki obwodowej B5-0

Po analizie powyższych stwierdza się, że ilość zastosowanego zbrojenia w przewężeniach stropu (szczególnie w osi B tam gdzie jest najwięcej uszkodzeń) jest wystarczająca, a prawdopodobna przyczynę należy wskazywać w nieodpowiedniej technologii prowadzenia robót budowlanych (betonowano strop na który parła ściana obciążona gruntem, bez odpowiedniego zabezpieczenia), oraz błędów związanych z wykonaniem dużych wykuć pod jacuzzi, co obniżyło sztywność płyty podbasenia do przekazywania sił poziomych, która i tak była nieduża.

Niestety ani Projektant PW ani Autor ekspertyzy [9] nie uwzględnił tego w obliczeniach.

Jednocześnie w obliczeniach płyty (obliczenia PW str. 27-29) brak uwzględnionych sił poziomych ściskających (od parcia gruntu) i co dalej idzie za tym brak pełnego zbrojenia górnego.

Należy stwierdzić stan awaryjny stropu podbasenia, cały strop w miejscach przewężeń, wykuć i zarysowań należy usztywnić i wzmocnić.



Rys. 7 Fragment zbrojenia górnego w miejscu obecnego wykucia pod jacuzzi w stropie podbasenia

W miejscu osi 10-13 G-F wykonano dla przejścia rur instalacyjnych tak wiele otworów blisko siebie, że płyta praktycznie nie jest w stanie prawidłowo pracować i znajduje się w stanie przedawaryjnym. Odcinki betonu między otworami są na tyle małe, że nie pokrywają się z siatka podstawową prętów, poza tym nie jest dopuszczalne zostawienie tak wąskich odcinków betonu bez prawidłowego zbrojenia (powinny być wykonstruowane beleczki z prętów i strzemion). Płyta co do zasady może mieć tylko zbrojenie zginane, ale w miejscach przewężeń przestaje być de facto płytą i obowiązują ją reguły jak dla belek, niezależnie od wyężenia czy wymaganego zbrojenia ze względów statycznych.



FOT. 14 Widok na wycięcia w płycie podbasenia przy osi F

Pomiędzy nieckami basenów, a brzegiem wycięcia w płycie znajdują się liczne miejsca niedobetonowania, to znaczy przestrzenie gdzie powinna dochodzić płyta do krawędzi basenu, ale jej nie ma. Dotyczy to zwłaszcza miejsc o skomplikowanej geometrii.



FOT. 15 Widoczne miejsce do dobetonowania – przy okazji widać zastosowane zbrojenie i zbyt dużą otulinę górną płyty

W poziomie stropu nad parterem zaobserwowano miejsce (przy dylatacji między budynkiem piętrowym, a parterowym) gdzie strop jest znacznie zawilgocony. Oznacza to niewłaściwą izolację płaskiego dachu (niedokończony dach nad dylatacją, gdzie woda przecieka na stropodach). Strop nad parterem posiada wyraźne ślady nierównomiernych zarysowań, mokrych lub ze śladami po wilgoci. Są to typowe rysy skurczowe, powstałe wskutek nadmiernego wysychania betonu bądź jego niewłaściwej pielęgnacji, ale zasadniczo nie dyskwalifikują one stropu; przeważnie rysy takie idą dość chaotycznie i o ile nie występują w silnie obciążonych strefach podporowych, nie są groźne.

Płyty stropowe były szalowane z użyciem sklejki szalunkowej, co realizowano w ten sposób, że brzeg sklejki wchodził po ok. 2-3 cm w lico przyległych elementów (belek lub ścian betonowych). Wygląda to nieestetycznie, poza tym osłabia w jakiś sposób połączenie belki z płytą, oraz oczywiście zmniejsza otulinę zbrojenia belki.

Jednak co do zasady, płyty nie wykazują oznak nieprawidłowej pracy statycznej (oprócz płyty podbasenia), czyli nadmiernych zarysowań, deformacji itp. Niektóre belki zostały wyszalowane niestarannie, czyli występują sytuacje gdzie belka nie jest osiowo nad słupem, czy

też gdy belka mija się z rdzeniem w ścianie murowanej. Jednak nie ma to istotnego znaczenia tak dla belek jak i dla słupów czy rdzeni, zasadniczo są to elementy o niewielkim wyężeniu.

Należy podkreślić, że na podstawie próbek pobranych ze stropu, zastosowano beton niezgodny z projektem (C25/30 zamiast C30/37).

2.2.5. Belki

Wszystkie belki żelbetowe, są powiązane ze stropami. W ścianach murowanych występują poziome wieńce żelbetowe, tak szczytowe jak i pośrednie. Układ wieńców jest dość rozbudowany, ściany są dobrze powiązane i nie ma obaw co do ich pracy statycznej.

Ściany w układzie rdzeni i wieńców można traktować jak tarcze.

Niektóre belki w poziomie podbasenia nie mają odpowiedniego zakotwienia na podporach skrajanych (pręty kotwione na wprost) np.: B-5 0 B-6 0 (rys. K-5), B-5 1 (rys. 49) i inne.



FOT. 16 Odkrywka otuliny belki podbasenia

2.2.6. Słupy i rdzenie

W kondygnacji podziemia, występują słupy zarówno wolnostojące, jak i tworzące pilastry w ścianach.

W ścianach zewnętrznych pod nawą główną rozmieszczono pilastry słupów 60x80cm, przenoszące siły od dźwigarów dachowych. Słupy te są zamocowane w płycie fundamentowej i są głównie obciążone poziomymi reakcjami rzędu 100kN/ słup , co jest znaczącą wartością, gdyż

powoduje zginanie słupa. Pionowa siła od dźwigarów , rzędu 200kN, nie stanowi poważniejszego obciążenia dla tak dużego słupa.

Słupy przejęły obciążenie parciem gruntem, dzięki ich przewymiarowaniu (zbrojenie 12#20 rys. K-47) cała konstrukcja wytrzymała podczas betonowania stropu podbasenia (słupy wspornikowo zamocowane w płycie poddane obciążeniu parcia gruntem, niestężone płytą podbasenia) – tutaj należy zwrócić uwagę, że startery słupów ze względu na zakotwienie w części rozciąganej słupów powinny mieć zakład min. 50 średnic, a zakład założony w projekcie to 40 średnic.

Poza tym, dla podparcia niecek basenów oraz stropu wokół basenów zastosowano gęsty układ słupów okrągłych o średnicy zasadniczo 45cm i 60cm. Zostały one wylane jako okrągłe, jednak zastosowano w nich zbrojenie jak dla słupów kwadratowych 40x40cm i 35x35cm, które to były zaprojektowane według dokumentacji. Oznacza to większą otulinę zwłaszcza na odcinkach cięciwy, jednak minimalna otulina wg projektu przy narożnikach została zachowana.

Zastosowanie słupów okrągłych zamiast kwadratowych nie ma negatywnego wpływu na konstrukcję, lecz wygląd rusztu podbasenia nie jest elegancki. Nie wpuszczono belek w okrągłe lico słupa lecz zakończono słupy poziomo i na nich wyszalowano belki, często z wpuszczeniem sklejki szalunkowej w lico. Wygląd całości jest nieestetyczny, oraz tworzą się półeczki na których gromadzi się kurz i brud; jakkolwiek, pod względem statycznym rozwiązanie jest poprawne.

Pod płyty jacuzzi zostały wykonane okrągłe słupy średnicy 40cm, po 4 na każdą płytę ich nośność jest na tyle duża, że nie sprawdza się ich zbrojenia i weryfikuje dodatkowo (ich wyężenie maksymalnie 10-15%).



FOT. 17 Odkrywka otuliny słupa żelbetowego



FOT. 18 Widok na strop jacuzzi oparty na czterech słupach okrągłych

2.2.7. Schody

Schody w budynku wykonano w konstrukcji żelbetowej, oparte na ścianach nośnych. Stan schodów ocenia się jako dobry. Zgodnie z pomiarami, gabaryty schodów pokrywają z projektem wykonawczym. Sztywność ani jakość wykonania nie budzą zastrzeżeń.

2.2.8. Stropodach

Stropodach żelbetowy monolityczny gr. 20cm. Strop z licznymi zalaniem (nieszczelności stropodachu głównie przy dylatacji z budynkiem wyższym).

Płyta po oględzinach nie budzi zastrzeżeń.



FOT. 19 Widok fragmentu niedokończonego dachu który doprowadził do zalania płyty stropodachowej.



FOT. 20 Widoczne zalanie dylatacji spowodowane niedokończonym dachem, cały stropodach jest zalany, więc całe przykrycie razem z izolacją kwalifikuje się do wymiany.

2.2.9. Konstrukcja drewniana dachu

W budynku bardzo ważną część stanowi konstrukcja drewniana nad nawą główną oraz transeptem. Jest to najważniejszy element kształtujący bryłę budynku i nadający jej charakter. Dlatego, należałoby się spodziewać szczególnej staranności tak przy jej projekcie, jak i prefabrykacji, dostawie oraz montażu. Jak wspomniano, w trakcie realizacji zmieniono całkowicie

koncepcję konstrukcji drewnianej z dźwigarów kratowych na pełnościenne. Sama idea zmiany systemu dźwigarów jest moim zdaniem słuszna i wyszła na dobre dla wizualnego stylu obiektu. Jasne jest, że istnieją piękne przekrycia z drewnianych kratownic, ale zastosowane w projekcie węzły nie wyglądały dobrze. W ogóle sama idea dźwigara kratowego o tak małym rozstawie pasów nie jest racjonalna. Konstrukcje drewniane co do zasady mają problem z węzłami, co jak wiadomo wynika z trudności połączenia drewna na węzły rozciągane oraz z silnej anizotropii materiału jakim jest drewno. Zaprojektowanie małego rozstawu pasów wymusza dużą ilość krzyżulców, a co za tym idzie węzłów. Każdy węzeł, o ile nie jest to tanie połączenie na blachy kolczaste (ale możliwe tylko dla cienkich przekrojów pasów- do 8 czy 10cm) wymaga wielkiej ilości śrub, blach stalowych i obróbki; tak że wiązar staje się w 20 czy 30% de facto wiązarem stalowym. Dlatego w konstrukcjach drewnianych dominują rozwiązania ze zwielokrotnionymi przekrojami, co umożliwia stosowanie wydajnych – i estetycznych- węzłów na pierścienie gładkie czy zębate; całkowicie ukrytych wewnątrz drewna.

Tak projekt pierwotny i zamienny potraktowane zostały po macoszemu. Projekt pierwotny w ogóle nie zawiera obliczeń czy też ich abstraktu, nie posiada doboru łączników ani nawet dokładnego widoku połączeń. Brakuje rysunków dla kilku elementów, dokumentacja kończy się na pozycji K-15, a występują kratownice do K-17.

Projekt zamienny zawiera mocno niekompletne i nieadekwatne obliczenia. Podobnie jak w pierwotnej wersji, nie zawiera doboru połączeń, zupełnie pominięto wymogi dla przemieszczenia stężeń. Zaś w żadnej z dokumentacji nie ma opisu wyjaśniającego przyjęte schematy statyczne i sposób pracy konstrukcji, co jest szczególnie istotne dla transeptu z wielkim wspornikowym nadwieszeniem w strefie wejściowej. Nie jest jasne przejście dźwigarów przez grube ściany żelbetowe w osiach 3,6/A, nie wiadomo w ogóle czemu służą te ściany oraz czy i w jaki sposób powinny być połączone z konstrukcją drewnianą. W obu projektach, nie wyszczególniono istotnych z punktu widzenia konstrukcji wytycznych montażowych. W związku z tym nie wiadomo, czy ściany nawy głównej w osiach G,K/25 stanowią główne stężenia dla dźwigarów, czy tylko pomocnicze, w związku z tym nie ma żadnych uwag o montażu stężeń. Nie powołano się na żadne normy czy wytyczne dla odchyłek montażowych, zamiast tego znalazły się nieprawidłowe uwagi o tym że projekt montażu powinien być dostarczony przez dostawcę konstrukcji dachu.

Lokalnie, elementy szczególnie narażone na odkształcenia oraz naprężenia, czyli profilowanie główki ram nawy głównej, zaczęły się rozklejać. Dźwigar ramy nawy głównej złożony jest z trzech elementów drewnianych- dwóch symetrycznych dźwigarów typu hokej oraz

poziomego rygla z podwójnego profilu. Dźwigary typu hokej są wykonane jako wygięte, to znaczy że deski (lamelki) zostały wygięte na kopycie lub szablonach i sklejone warstwa po warstwie, czyli że włókna pracujących lamelk są zakrzywione (nie jest to jedyna metoda produkcji dźwigarów, są też sklejane na długie ukośne spoiny). Jednak od strony zewnętrznej, dźwigar ma mieć kształt łamanej, dlatego od zewnątrz doklejono lamelki o zmiennych długościach i tak ścięte, by tworzyła się prawidłowa geometria wiązara. Pomiędzy lamelkami wygiętymi, a tymi doklejonymi jako opofilowanie występują duże naprężenia, i połączenia między nimi powinny być wykonane na klej o wysokiej wytrzymałości (np. żywica poliestrowa), lub dodatkowo łączone mechanicznie na wkręty itp. W wykonanym obiekcie nie zastosowano żadnego z tych rozwiązań, i w wielu dźwigarach widać wyraźne odklejanie się narożników od rdzenia dźwigara. Dlatego też, w obliczeniach sprawdzających w ogóle nie uwzględniano poszerzenia główki ramy, ale przyjęto że ma przekrój jak w części prostej.

Obliczenia wykazały, że dźwigary z tak zredukowanym przekrojem spełniają warunki SGN i SGU, a zatem problem odklejania się narożników nie ma charakteru strategicznego.

Zarówno projekt pierwotny, jak i zamienny, przewidywały stężenia poprzeczne dźwigarów ram nawy głównej tylko poprzez płatwie, to znaczy tylko w pasie górnym dźwigara, w ogóle bez użycia zastrzałów, czy dodatkowych płatwi stężających. Zostało to uwzględnione w obliczeniach przez dobranie odpowiedniej długości wyboczeniowej i zwichrzeniowej, ale warto mieć świadomość, że dodatkowe stężenie dźwigara wpłynęłoby znacząco na jego nośność obliczeniową. W razie niedoboru nośności, warto takie rozwiązanie zastosować.

2.2.9.1. Konstrukcja drewniana nawy głównej

Zastosowano 10 wiązarów typowych w osiach 12,14-21 oraz dwa wiązary wzmocnione w osiach 11 i 23. Wiązary typowe mają przekrój zmienny od 20x64 do 20x136,5 w części hokej oraz rygiel górny z podwójnego profilu 10x196. Wiązary wzmocnione mają przekrój 24x68-140,9-68.

W pkt. 3.2 opisano wszystkie zaobserwowane błędy i uszkodzenia konstrukcji.

Przeprowadzone obliczenia statyczne ram potwierdziły prawidłowość przyjętych przekrojów, ale istnieją zastrzeżenia do przyjętego ustroju nośnego, w szczególności do braku stężeń pionowych.

Należy podkreślić, że występowanie aż tak dużych odchyłek nie pionowości ram głównych jest niedopuszczalne i zdziwienie budzi fakt że zaczęto montować fasady szklane do tak krzywej konstrukcji.

Pomierzone wilgotności drewna ram głównych:

OŚ		%	OŚ		%
23-B	Odczyt prawa	10,1	23-S	Odczyt prawa	10,1
	Odczyt lewa	9,8		Odczyt lewa	11,2
22-B	Odczyt prawa	10,8	22-S	Odczyt prawa	11,2
	Odczyt lewa	11,4		Odczyt lewa	11,1
21-B	Odczyt prawa	11,6	21-S	Odczyt prawa	11,9
	Odczyt lewa	11,9		Odczyt lewa	9,7
20-B	Odczyt prawa	10,1	20-S	Odczyt prawa	12,1
	Odczyt lewa	11,4		Odczyt lewa	12,1
19-B	Odczyt prawa	10,6	19-S	Odczyt prawa	11,5
	Odczyt lewa	10		Odczyt lewa	11,4
18-B	Odczyt prawa	11,8	18-S	Odczyt prawa	11,3
	Odczyt lewa	11,6		Odczyt lewa	11,7
17-B	Odczyt prawa	12,5	17-S	Odczyt prawa	12,2
	Odczyt lewa	10,5		Odczyt lewa	10,8
16-B	Odczyt prawa	10,5	16-S	Odczyt prawa	11,8
	Odczyt lewa	11,5		Odczyt lewa	12
15-B	Odczyt prawa	10,8	15-S	Odczyt prawa	11,4
	Odczyt lewa	11		Odczyt lewa	11,6
14-B	Odczyt prawa	11,4	14-S	Odczyt prawa	12,1
	Odczyt lewa	10,7		Odczyt lewa	11,9
12-B	Odczyt prawa	11,7	12-S	Odczyt prawa	11,9
	Odczyt lewa	12,3		Odczyt lewa	12,3
11-B	Odczyt prawa	8,9	11-S	Odczyt prawa	11,3
	Odczyt lewa	8,8		Odczyt lewa	11,3



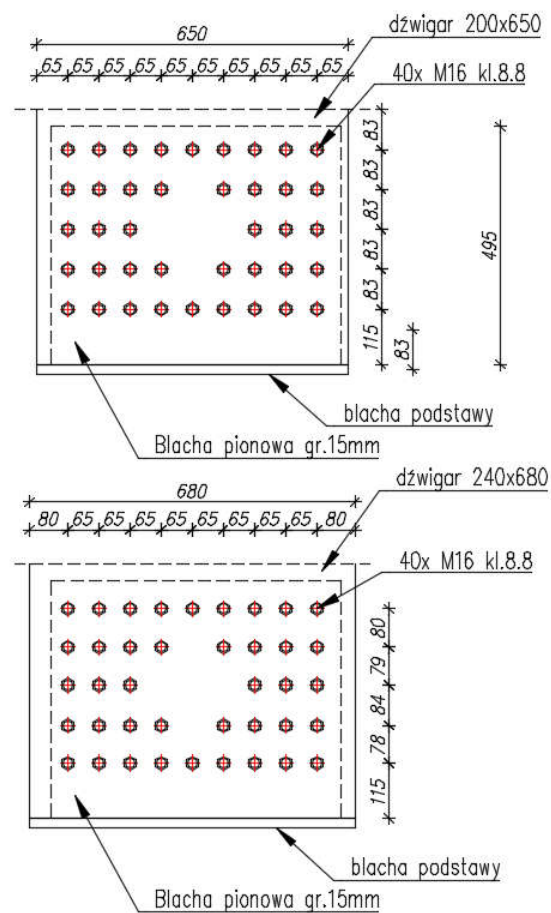
FOT. 21 Widok na stolarkę okienną zamocowaną do krzywych dźwigarów dachowych



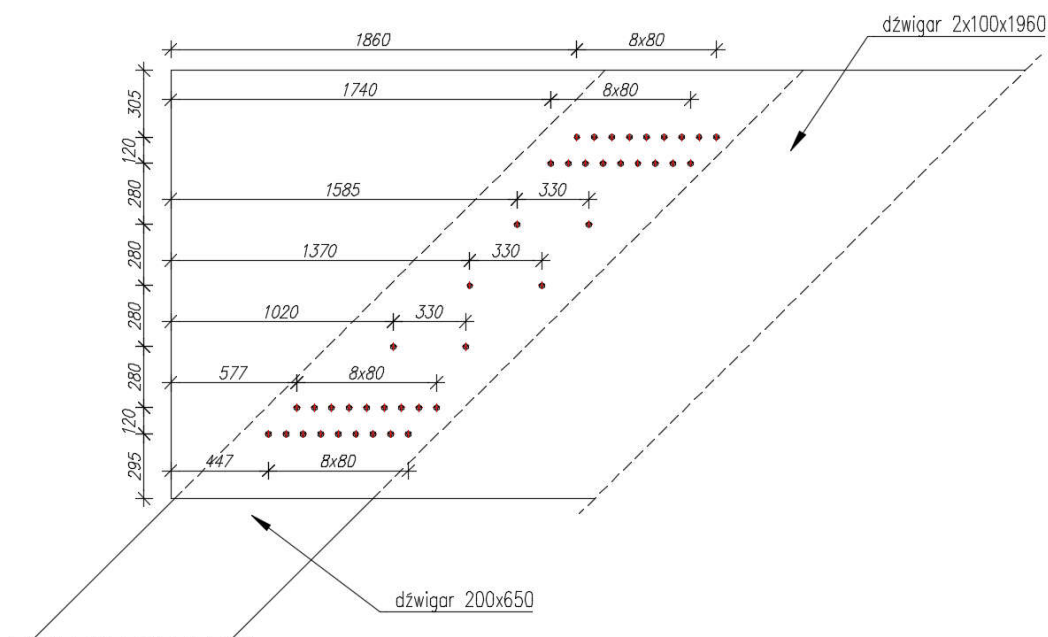
FOT. 22 Zdjęcie archiwalne – widać , że montaż ram rozpoczął od słupów w osi 25

Odkrywki połączeń drewnianych:

Połączenie podpory ramy głównej typu hokej



Rys. 8 Połączenie dźwigarów na podporach skrajnych (osie B i S)



Rys. 9 Połączenie dźwigara w kalenicy



FOT. 23 Sprawdzenie śrub połączenia ramy typu hokej – śruba M16 kl.8.8 gładka w miejscu drewna



FOT. 24 Niepoprawne połączenie ramy w postaci obciętych sztang z gwintem



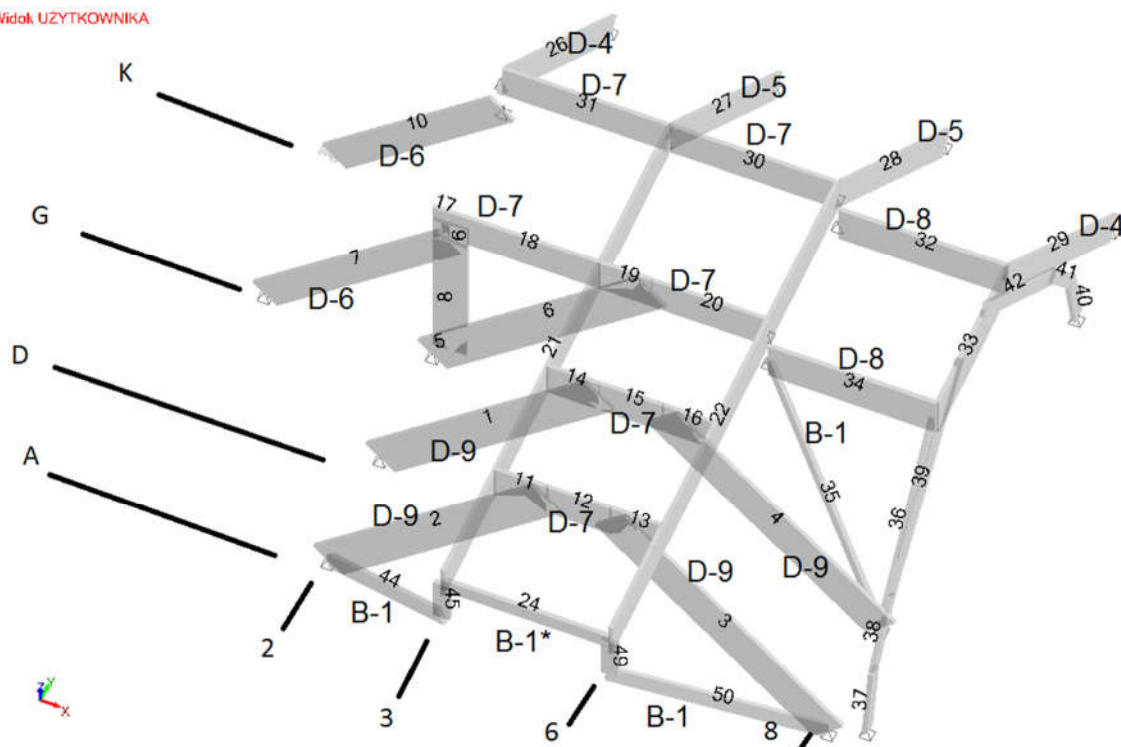
FOT. 25 Widok części gwintowanej sztangy w drewnie

2.2.9.2. Konstrukcja drewniana transeptu

Podobnie jak ramy hali basenu, także konstrukcja drewniana hallu oraz ponad zapleczem (zwane w tym opracowaniu transeptem) została wykonana jako drewniana z klejonych warstwowo dźwigarów pełnościennych, z połączeniami na blachy stalowe (przeważnie ukryte) i sruby.

Projekt zamienny był bezpośrednim przełożeniem pierwotnego projektu z kratownic na elementy pełnościenne, lecz nie wprowadzano istotniejszych zmian co do układu statycznego czy generalnie koncepcji pracy ustroju. Tak że nawet wysokości elementów pozostały takie same jak kratownic, co oczywiście jest nieracjonalne bo przekroje są trochę przewymiarowane, zwłaszcza w części w obszarze ścianki wspinaczkowej.

Widok UZYTEKOWNIKA



Główna konstrukcja nośna hallu opiera się na 4 ramach , w osiach A,D,G,K rozpięte najpierw – nad wejściem – od osi 2 do 9, a potem rozszerzające się.

Dwie pierwsze ramy mają kształt daszkowy, kolejna jest rozbudowana o poziomy rygiel, ukośne ramię i słup łączący je, tak że stanowią jakby kopię bazowego layoutu, zaś czwarta rama została zredukowana w zasadzie tylko do poziomego rygla ułożonego nad ścianą murowaną oraz z ukośnego ramienia, które w zasadzie nie jest powiązane z ramą. W projekcie pierwotnym i zamiennym rama czwarta była kopią trzeciej, ale zredukowano ją z oczywistego względu, tak że

nie pełniła żadnej funkcji statycznej. W zasadzie, nawet rygiel ramy czwartej mógł zostać pominięty, a belki można było oprzeć wprost na murze czy żelbecie, ale aż tak daleko optymalizacja konstrukcji nie nastąpiła.

Poprowadzono dwa równoległe dźwigary do ram poprzecznych, tak że wystają wspornikowo od czoła, co wraz z dochodzącymi belkami ukośnymi tworzy konstrukcję zadaszenia nad wejściem do obiektu.

Wyżej wymieniony układ tworzy ruszt i jest spójny konstrukcyjnie. Elementem zamykającym jest poziomy rygiel ramy nr 4 (w osi K), który w zasadzie jest niepotrzebny ale dopełnia styl wnętrza. Do tego rygla, dochodzą cztery pochyłe belki dachu nad schodami i zapleczem, lecz faktycznie są oparte na żelbetowych rdzeniach.

W kierunku głównej hali basenu idą dwie belki w śladzie rygli poziomych ram nr 3 i 4 (w osi G i K), lecz opuszczone o prawie dwa metry. Belki te dochodzą bezpośrednio do górnego rygla ostatniej ramy basenu (w osi 11), ale też są obciążone po długości. Od strony wejścia opiera się na nich płatew koszowa oraz zamykająca wynikowy spadek dachu między halą a transeptem, zaś od strony zaplecza – belka ukośna to jest czwarta belka z układu nad schodami i zapleczem, lecz jest nieco opuszczona, dla uzyskania uskoku dachu.

Wynikowo, mamy taki układ statyczny, że płatew koszowa oraz czwarta belka ukośna (przy osi 9) obciążają belki w osiach G,K a te obciążają ramę hali w osi 11. Jest to niezrozumiały układ statyczny, zważywszy na to, iż ramy główne hali basenowej są dość delikatne i pod wpływem zmiennych obciążeń będą miały istotne przemieszczenia pionowe i poziome, rzędu 3-5cm.



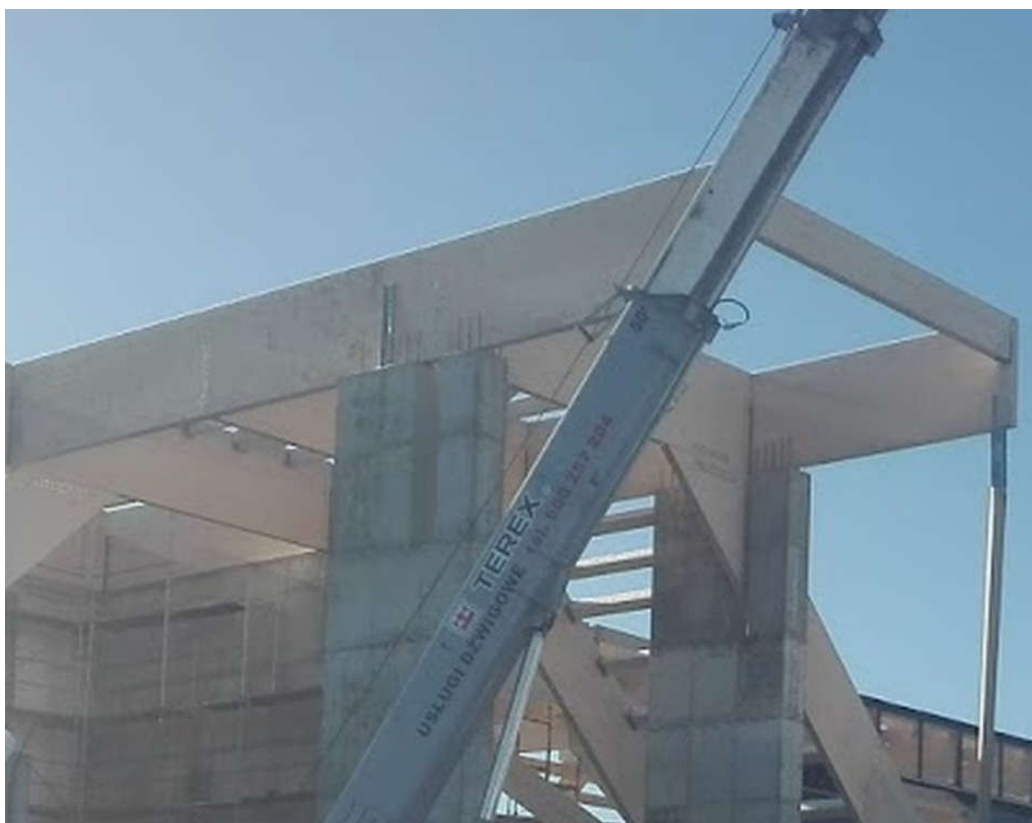
Fot. 26 wiązar nr 11



Fot. 27 podmurowany dźwigar w osi G, widoczny rygiel ramy z osi 12

Wykonane obliczenia statyczne dla układu drewnianej konstrukcji transeptu wykazały statyczną poprawność układu. Zarówno SGN, jak i SGU są zapewnione. Można mieć jednak zastrzeżenia do wykonstruowania układu, to jest do oparcia istotnych elementów nośnych transeptu na ramie głównej hali w osi 12 oraz sztywne podmurowanie ramy w osi 11. Nie byłoby to problemem, gdyby ściany były wymurowane solidnie, np. z bloczków silka z wieńcami i rdzeniami, wtedy istotnie można dopuścić sztywne połączenia, które nawet w jakiś sposób stabilizują przemieszczenia drewna. Ale ściany są murowane z lekkiego bloczka Ytong, o bardzo małej wytrzymałości i już popękane, mimo że budynek nie zaczął jeszcze w pełni pracować. W całym rozwiązaniu dachu transeptu istnieją elementy niepotrzebne. W trakcie budowy zrezygnowano z pełnej ramy w osi K (która miała być powieleniem ramy z osi K), ale pozostawiono górny rygiel (ozn. D-7, pręty 30,31), który także można było zastąpić podmurowaniem ścianą z wieńcami i rdzeniami żelbetowymi.

Węzły na skrzyżowaniu osi 3,6 oraz A pokrywają się z wielkimi słupami żelbetowymi i są podparte na nich, konkretnie dźwigary w osiach 3,6 opierają się na żelbecie z użyciem stalowego węzła, natomiast ukośne ramiona D-6 są przepuszczone przez wycięcia w słupach.



Fot. 28 rama naczółka transeptu w fazie montażu

Układ statyczny nad holem nie jest przewymiarowany i ma niewielkie przemieszczenia , natomiast ukośne belki nad schodami mają dość duże obliczone przemieszczenia, lecz w akceptowalnych granicach.

Stężenia układu transeptu zostały wykonstruowane z prętów stalowych w układzie X, ale ich znaczenie jest w zasadzie symboliczne, gdyż sztywna tarcza ze sklejki przenosi siły poziome równie dobrze. W niektórych polach nawet brakuje stężeń z tym że nie jest to kluczowe dla obiektu.

2.2.9.3. Płatwie

Płatwie dachowe tak części basenowej jak i hallu są znacznie przewymiarowane, ich przekroje zostały dobrane raczej z uwagi na estetykę czy wymogi p-poż niż na stany graniczne. Wszystkie płatwie przykotwiono do dźwigarów z użyciem stalowych okuć wyglądających solidnie i nie budzących wątpliwości, natomiast samo mocowanie płatwi do okuć jest zrealizowana na cienkie wkręty, i w przypadku gdyby miały być realizowane funkcje stężające, takie mocowanie będzie niewystarczające.

3. Błędy i uszkodzenia głównej konstrukcji nośnej budynku

3.1. Błędy/uszkodzenia w konstrukcji żelbetowej

- Większość elementów poziomych (belki, stropy) ma nieodpowiednią otulinę (szczególnie stropy od strony dolnej mają o 10-15mm zbyt małą otulinę), poza tym zgodnie z załącznikiem (przeprowadzonymi badaniami niszczącymi próbki betonu) zastosowano beton klasy C25/30 – więc wszystkie elementy należy zabezpieczyć przed wpływem chlorków (beton nie spełnia wymogów min. XD1: klasa C30/37, otulina oraz sam skład betonu).

Błąd wykonawczy - przyczyną jest tutaj zastosowanie nieodpowiednich dystansów i nieodpowiedniego betonu.

- Awaryjny stan stropu podbasenia w całej części pomiędzy osiami 14-25 – liczne zarysowania, które przy niewielkich wibracjach znacznie poszerzają się, zarysowania przy przewężeniach przez całą grubość płyty.

Błąd wykonawczy i projektowy - zła technologia wykonania płyty podbasenia (płyta betonowa przy naporze gruntem pochodzącym od zasypanych ścian), przez zbyt małą

ilość zbrojenia dystansowego, górna otulina jest znacznie za duża, wprowadzenie dużych wycięć w stropie (pod jacuzzi) osłabiło znacznie sztywność poziomą stropu, dodatkowo zbyt mała ilość zbrojenia pionowego w ścianie zewnętrznej, która wpłynęła niekorzystnie na pracę tarczy stropowej. Zbrojenie stropu nie zaprojektowano z pełną siatką górną i dolną co przy dużych wykuciacz mogło by zabezpieczyć strop przed uszkodzeniami. Istnieje również możliwość, że tuż po zabetonowaniu płyty dodatkowo przy ścianie poruszał się ciężki sprzęt, który również mógł mieć wpływ na stan płyty (zgodnie ze zdjęciami brak wygrodzonych stref poruszania się przy zasypanych ścianach).

- Przed awaryjny stan stropu podbasenia 14-16 /G – znaczne wycięcia płyty i naruszenie większości zbrojenia doprowadzonego do podpory.

Błąd wykonawczy – lokalizację otworów wystarczyło rozmierzyć tak aby nie przecinać co drugiego pręta w płycie.

- Wszystkie miejsca wykonania jacuzzi do podparcia i debetowania – płyty trzeba dobetonować i podeprzeć, tak aby zachować schemat statyczny .

Błąd wykonawczy – wykonawca w ostatnim momencie zmienił założenia i wykonał duże wykucia, w nieodpowiedni sposób – zrzucając fragment stropu na słupy.

Wykucia doprowadziły do naruszenia sztywności tarczy stropowej i przyczyniły się do powstania dalszych zarysowań stropu podbasenia.

- Brak dobetonowanych / nieodpowiednio dobetonowanych fragmentów przy nieckach basenowych.

Błąd wykonawczy – wykonano dobetonowania bez podkucia krawędzi stropu, przez co ścinanie jest przenoszone jedynie przez pręty. Dodatkowo w miejscach do dobetonowania obcięto wcześniej przygotowane pręty, tak że w tym momencie nie ma jak ich wkleić w czoło płyty podbasenia (są zamontowane wanny stalowe, które zasłaniają czoło płyty).

- Liczne miejsca niedobetonowania przy słupach i ścianach (w miejscu przerw roboczych, gdzie widać stosowano do szalowania niezaimpregnowaną płytę OSB, która pozostała częściowo w konstrukcji.

Błąd wykonawczy – brak odpowiedniego reżimu na budowie.

- Posadzka betonowa pod urządzeniami w poziomie podbasenia jest znacznie za słaba i należy ją lokalnie wymienić.

Błąd wykonawczy i projektowy – w projekcie brak rozwiązania fundamentów pod zbiorniki oraz brak obliczeń pod nie, ze strony wykonawcy wylewka ma znikomą nośność, nadają się co najwyżej dla celów mieszkalnych i biurowych.

- Uszkodzeni ścian zewnętrznych – znaczne zarysowania w środku rozpiętości ścian

Błąd projektowy i wykonawczy – zbyt mała ilość zbrojenia w ścianie (ok 20%), zastosowano beton niższej klasy.

- Dopuszczalne odchyłki dla konstrukcji żelbetowych:

- Tolerancje dla fundamentów w planie:

– ± 10 mm

Tolerancje dla fundamentów w pionie:

– ± 20 mm

Tolerancje dla słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego:

– ± 10 mm

Tolerancje dla słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich:

– ± 15 mm

Tolerancje dla odchylenia słupów i ścian od pionu:

– $\pm h/300$

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belek i płyt:

– ± 10 mm

Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belek i płyt:

– ± 15 mm lub $L/300$

Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami i płytami:

– ± 10 mm

Dopuszczalne wygięcie belek :

– ± 15 mm

Po inwentaryzacji geodezyjnej, stwierdzono że wyżej wymienione tolerancje odchyłek nie zostały utrzymane.

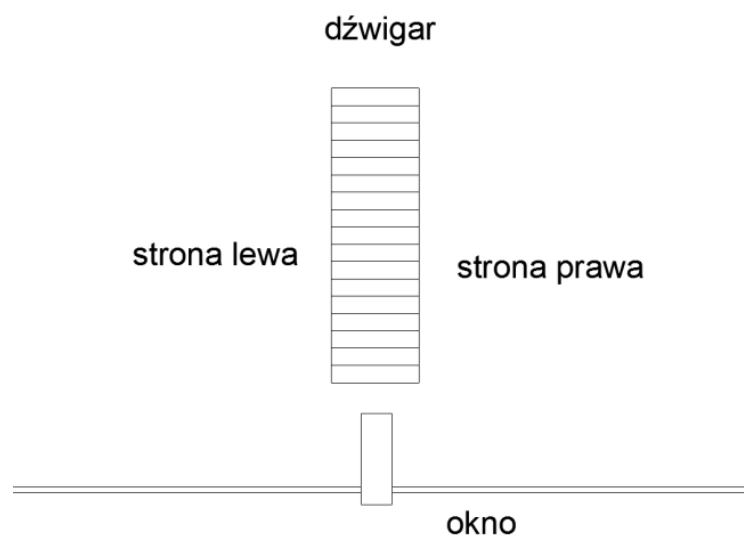
- Po sprawdzeniu 15 próbek betonowych z różnych elementów stwierdza się, że zastosowany beton w elementach spełnia wymagania co najwyżej do C25/30.

Błąd wykonawczy – zastosowano w konstrukcji beton o niewystarczającej wytrzymałości.

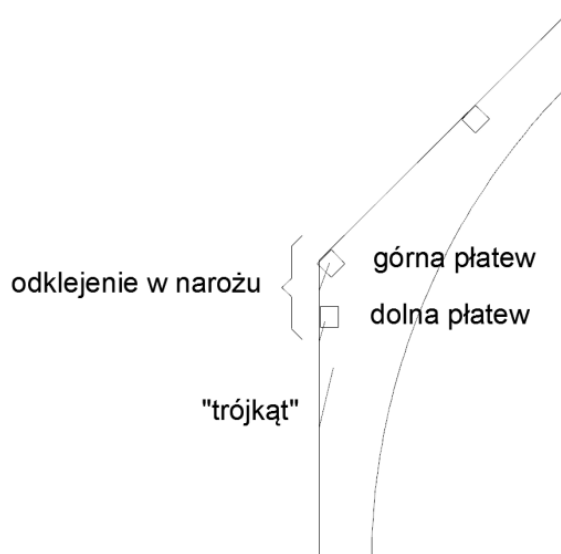
3.2. Błędy/uszkodzenia w konstrukcji drewnianej

Zaobserwowane uszkodzenia dźwigarów zestawiono w poniższych tabelach.

Przyjęto następujące oznaczenia :



Rys. 10 Schemat widoku dźwigara tupu hokej



Rys. 11 Schemat uszkodzeń dźwigara typu hokej

Dźwigary w osi B*


NR/oś	Zmiazdzenie drewna przy podporze	Wbite podkładki od śrub na podporze	Rysa lica na stronie lewej	Rysa na licu wewn.	Rysa lica na stronie prawej	Odklejenie w narożu	Inne
1 Oś 23	silne	+	W osi na dł ok 0,6m; Dwie pierwsze lamelki odspojone na łuku	Do wys1,40m, szer 2mm, potem ukośnie na całej wysokości	Dwie pierwsze lamelki odspojone na łuku	Całkowite odpeknienie	
2 Oś 22	silne	+	Liczne spęknięcia na krótkich odcinkach	Ukośnie całość	Brak istotnych	Tak	zabrudzenie
3 Oś 21	słabe	+	Przy podporze	Do wys. Ok 3,5m i potem przy kalenicy	Przy podporze	Na wysokości niższej płatwi ściennej	
4 Oś 20	+	+	Dół do ok.1,5m wys., łuk się odspaja lokalnie	Ukośnie całość	Tylko przy podporze	Tak	Zabrudzenia, otwory po błędnym montażu płatwi
5 Oś 19	+	+	Tylko na zewn przy ukośnych lamelkach	Dół, niewielki zasięg	Lokalnie, mały zasięg	Na wysokości obu płatwi ściennych, mały zasięg	Zabrudzenia, otwory po błędnym montażu płatwi
6 Oś 18	-	+	Cały wen pas między 2 a 3 lamelką	Ukośnie całość	-dół przy stopie - odklejanie między 3 a 4 lamelką	Na wysokości niższej płatwi ściennej	Zabrudzenia, otwory po błędnym montażu płatwi
7 Oś 17	+	+	-lokalnie przy dole -na wys ok 2m odspajanie się trójkąta profilowania - na górze odspojenie między 2 a 3 lamelką na dł. 2m	Ukośnie całość	-dół w ok 2/3 wys przekroju do wys 3m -od 4m 0 odłupywanie się trójkąta narożnika - od 5m odspojenie między 2a 3 lamelką	-prawa i lewa strona przy górnej płatwi,	
8 Oś 16	-	-	brak	Pionowa od 4 do 7m wys	- odspojenia między 1 a 2 lamelką na wys 4-6m - pojedyncza rysa od dołu	- z lewej strony przy górnej płatwi ściennej	zabrudzenia, otwory po błędnym montażu płatwi
9 Oś 15	-	Tylko 2	- między 1 a 2 lamelką odspojenie na 4-6 m od dołu	Ukośna na dole do ok 4m	- droba ok 20cm dł przy stopie -odspojenie trójkąta na wys ok 1,8m - ukośna przy wewn lamelce	Na wysokości niższej płatwi ściennej	zabrudzenia, otwory po błędnym montażu płatwi
10 Oś 14	+	+	- przy śrubach podparcia, od wewnątrz -na łuku ramy między 2 a 3 lamelką dł 30cm - odspojenie na trójkącie oprofilowania	Ukośna na dole do ok 4m	- odspojenie na trójkącie oprofilowania	Na wysokości niższej płatwi ściennej	
11 Oś 12	-	-	- dół do 1,5m wys ok 2mm	Do połowy wys dźwigara, ukośne	brak	Lewa strona – przy dolnej płatwi ściennej	Zabrudzenia- plamy po ciemnej sybstancji
12	-	-		Do połowy wys dźwigara,	Brak	Przy górnej płatwi	

Oś 11				ukośne		ściennej	
-------	--	--	--	--------	--	----------	--


Dźwigary w osi S*

NR/oś	Zmiazdzenie drewna przy podporze	Wbite podkładki od śrub na podporze	Rysa lica na stronie lewej	Rysa na licu wewn.	Rysa lica na stronie prawej	Odklejenie w narożu	Inne
13 Oś 23	+	+	Do ¼ wysokości ok 5m	Ukośnie całość	Do ¼ wysokości ok 5m	nie	Zabrudzenia, uszkodzenie lica
14 Oś 22	-	-	Dół do 1/3 wys przekroju, odchodzi trójkąt	Ukośnie całość	Odchodzi trójkąt	Na poziomie dolnej płatwi ściennej	Zabrudzenie oraz farba
15 Oś 21	-	-	Dół w 1/5 wys przekroju, odchodzi trójkąt, pęknięcia między 2 a 3 lamelką przy dojściu do połączenia górnego	Ukośnie całość	Dół ok. 1/3 wys przekroju	Z obu stron	Uszkodzony narożnik dźwigara
16 Oś 20	-	-	Odchodzi trójkąt oprofilowania	Ukośnie całość	Dół – niewielka rysa, w łuku rysa na ½ wys przekroju, odchodzi trójkąt oprofilowania	Z obu stron	
17 Oś 19	-	+	Na łuku, między 2 a 3 lamelką na odci 3m.	Ukośnie całość	brak	Z obu stron, przy górnej płatwi	
18 Oś 18	-	-	brak	Ukośnie całość	Na łuku w ¼ wys profilu W połowie rozpiętości na ½ wys profilu	Z lewej strony na dolnej i górnej płatwi	Zacieki, uszkodzony narożnik profilu
19 Oś 17	-	-	Na trójkącie, duże spękanie lamelki (nie spoiny)	Ukośnie całość	Na dole w ½ wys profilu, Na trójkącie oprofilowania	Z obu stron przy obu płatwiach	Ślady po błędnie zamontowanych płatwiach
20 Oś 16	-	+	Na dole w ½ wys profilu, Na trójkącie oprofilowania	Ukośnie całość	Na dole w ½ wys profilu,	Z obu stron przy niższej płatwi	Zacieki, ślady po błędym montażu
21 Oś 15	-	-	Na dole w ½ wys profilu, Na trójkącie oprofilowania duże pęknięcia	Ukośnie całość	Na łuku w 1/3 wys profilu	Z obu stron przy obu płatwiach	Zabrudzenia, zszarzenie drewna
22 Oś 14	-	+	Na trójkącie ; z dołu na dług ok.1m	Ukośnie całość	Na dole bliżej wnętrza na wys 1,5m, dł 40cm, na trójkącie	Z obu stron przy obu płatwiach	
23 Oś 12	-	+	Przy podporze	Ukośnie całość	Przy podporze, Na trójkącie	Z obu stron przy górnej płatwi	Zabrudzenia zaprawą
24 Oś 11	-	+	Na dole do wys ok 2m, Na trójkącie	Ukośnie całość	Brak dostępu	Przy górnej płatwi	Zabrudzenia zaprawą

Uszkodzenia dźwigarów środkowych:

Ozn/ oś dźwigara	Uszkodzenia połówek dźwigarów położonych od strony osi wyższych (23) , bliżej wejścia zachodniego
1 Oś 23	<p>Pęknięty dźwigar w północnym końcu</p> 
2 Oś 22	ok
3 Oś 21	Niewielki zabrudzenia, niewielkie pęknięcia od strony północnej
4 Oś 20	ok
5 Oś 19	Zabrudzenia - zacieki
6 Oś 18	Od strony wejścia całkowite pęknięcie poziome połówki dźwigara tuż pod rzędem śrub

7 Oś 17	zabrudzenia	
8 Oś 16	ok	
9 Oś 15	Punktowe zabrudzenia farbą	
10 Oś 14	Zabrudzenia i zacieki	
11 Oś 12	Zabrudzenia -plamy	
12 Oś 11	Dźwigar wewnątrz pomieszczenia - zabrudzenia	
Ozn/ oś dźwigara	Uszkodzenia połówek dźwigarów położonych od strony osi niższych (11) , bliżej transeptu	
12 Oś 11	ok	
11 Oś 12	Zabrudzenia (nieistotne, bo dźwigar widoczny tylko z pomieszczenia technicznego)	
10 Oś 14	ok	
9 Oś 15	zabrudzenia	
8 Oś 16	ok	
7	ok	

Oś 17	
6 Oś 18	Ok
5 Oś 19	ok
4 Oś 20	Ok
3 Oś 21	Ok
2 Oś 22	Pęknięcie od strony północnej 
1 Oś 23	ok

- Dźwigary są silnie przechylone górą w kierunku budynku murowanego, tak że dźwigar w osi 12 praktycznie opiera się na budynku. Przechylenie górnej części dźwigara wynosi wg inwentaryzacji około 18cm, co jest wielkością przynajmniej o jeden rząd za dużą. Warunki techniczne [9] nie precyzują dopuszczalnych odchyłek montażu konstrukcji, ograniczając się do dźwigarów typowo dachowych, ułożonych na murłatach. Jednak warunki techniczne dla konstrukcji stalowych (które dość dobrze odpowiadają charakterowi pracy hali ramowej) ustalają taką odchyłkę na $h/300$. W naszym przypadku, biorąc wysokość hali jako 12,84m dostaniemy 43mm jako wartość dopuszczalną. Nie jest jasne, czy dźwigary zostały błędnie zamontowane, czy też przechyliły się (ewentualnie zwiększyły swoje

przechylenie) po montażu warstw dachowych i zwiększeniu obciążeń. Pewne jest, że fasada szklana została zamontowana do już przechylonej konstrukcji, gdyż nie występuje nigdzie zjawisko pękania szyb, które to jest natychmiastowym sygnałem o nadmiernych przemieszczeniach konstrukcji. Należy podkreślić, że występowanie aż tak dużych odchyłek nie pionowości ram głównych jest niedopuszczalne, i zdziwienie budzi fakt że zaczęto montować fasady szklane do tak krzywej konstrukcji.

- Liczne błędy (nagminne) które dotyczą praktycznie wszystkich elementów związane z montażem i nadzorem (nieodpowiednie dokręcenie śrub na podporach, montaż wkrętów i śrub z dużym przekosem, bez używania szablonów, nieodpowiedni montaż (lub przechowywanie) wieszaków belek który doprowadził do znacznego uszkodzenia wypraw malarskich).
- Zastosowano w kilku miejscach przecięte sztangi gwintowane, co jest niedopuszczalne, ze względu na fakt – wbijania się gwintu w drewno i przez to podatności połączenia – należy stosować śruby lub sworznie gładkie w miejscu drewna.
- Brak podlewek z zaprawy wysokowytrzymałej pod oparcie marek stalowych osadzonych na słupach żelbetowych (zgodnie z WTWiORB i PN-B-03215 min. 30-50mm).
- Całkowity brak stężeń ściennych. Stężenia połaciowe zaczynają się od poziomym rygle nadokiennego, ale pole między słupami, a podłożem pozostaje niestężone. Być może statycznie układ się bilansuje sztywnością boczną słupów, ale uniemożliwia to rektyfikację pionowości słupów najprostszą metodą czyli regulując stężenia.
- Niejasny układ stężeń, nie wytłumaczony ani na rysunkach, ani w opisie. Występują elementy belka B-3 spinające węzeł ram ze ścianami ŚCŻ-1-II, lecz nie wiadomo jak ważne jest to połączenie, główne czy podrzędne, oraz czy od niego należy zacząć rektyfikację dźwigarów.
- Węzły belek stężających (będących kontynuacją belek B-3) czyli płatwi P-3 są mocowane do „odstającego” narożnika dźwigara D-1, który jak wiadomo jest złożony z dwóch połówek grubości 10cm. W pustce między połówkami D-1 nie zastosowano przewiązek, dystansów itp. co sprawia że połączenie do płatew-dźwigar-płatew (lub, dla osi 23 – płatew-dźwigar- belka B3) jest podatne, zależne od sztywności płytowej dźwigara.
- Brak możliwości rektyfikacji tak położenia węzłów dźwigarów w planie, jak i długości płatwi. W teorii, płatwie miały być precyzyjnie docięte na maszynach cnc co tworzyłoby idealną geometrię nawy, pod warunkiem oczywiście, że węzły podporowe będą

umieszczone prawidłowo. W praktyce, węzły podporowe posiadają odchyłki od położenia projektowego (nie są to duże wartości – rzędu 3cm, ale i tak przekroczone, zgodnie z WTWiORB dla konstrukcji stalowej nie powinny przekraczać 10mm), które nie zostały wyrównane, a też zakres regulacji na otworach węzłów jest niewielki. Wymusiło to docinanie płatwi do sytuacji zastanej, i to zostało wykonane nieprawidłowo. Zastosowanie innego rodzaju połączeń płatwi, czyli np. położonych na dźwigarach, umożliwiłoby wygodną rektyfikację ustroju bez uciekania się do piły.

- Przeprowadzone obliczenia statyczne ram potwierdziły prawidłowość przyjętych przekrojów, ale istnieją zastrzeżenia do przyjętego ustroju nośnego, w szczególności do braku stężeń pionowych.
- Połączenia części hokejowej dźwigarów z podwójnymi belkami przy kalenicy zostało zrealizowane na śruby, wiercone na budowie. Wiercenie odbywało się przypuszczalnie z ręki, i bez użycia przyrządów (szablonów), tak że szeregi śrub są nierówno wiercone. Od strony wchodzącego wiertła szyk jest jeszcze jakoś wyrównany, ale od strony gdzie wiertło przechodziło przez drugą belkę, wynikowe ułożenie śrub jest chaotyczne. Są miejsca, gdzie trudno nawet dopatrzeć się jakiegos porządku w ułożeniu śrub.



Fot. 29 dźwigar nr 3, strona wschodnia



Fot. 30 dźwigar nr 12

- Podobnie, śruby przechodzące przez stalowe węzły połączeniowe zostały umieszczone w otworach nawierconych nierówno. Co do zasady, nierówne umieszczenie śrub nie jest groźne, choć czasem może nie spełniać wymogów konstruowania połączeń, jednak akurat w tych węzłach nie ma największych wyteżeń konstrukcji i nie ma obaw co do nośności połączeń, natomiast ich wygląd jest niezadowolający nawet dla bardzo mało wymagającego odbiorcy.
- Stwierdza się, że powyższe wady są wynikiem **błędów projektowych i wykonawczych**.

3.1. Błędy/uszkodzenia niezwiązane z konstrukcją główną

- Szyby na hali głównej (usytuowane na połaci skośnej) są bardzo złej jakości, wręcz widocznie są wygięte, listwy maskujące są w bardzo złym stanie. I kwalifikują się do wymiany.

Mocowanie stolarki do płatwi i ram głównych za pomocą wkrętów typu SPAX jest prawidłowe i nie budzi zastrzeżeń, szczególnie, że płatwie mają na tyle duże gabaryty, że ich przemieszczenia są minimalne i nie wpływają na trwałość stolarki.



FOT. 31 Widok uszkodzonych maskownic na szybach, całość kwalifikuje się do demontażu



FOT. 32 Przybliżenie na uszkodzenia stolarki na połaci południowej

- Zastosowano warstwy na dachu w postaci:
 - dachówka ceramiczna
 - łąty / kontrłąty
 - paroizolacja
 - płyty PIR
 - deska szalunkowa

Powyższe warstwy są niezgodne z założeniami projektowymi (str. 47 PW):

Dach stromy

Układ warstw

- dachówka ceramiczna
- łaty, kontrłaty
- folia dachowa wysoce paroprzepuszczalna
- pustka powietrzna (pomiędzy płatwiami)
- wełna mineralna skalna gr. 25 cm
- papa samoprzylepna paroizolacyjna mocowana mechanicznie x 2 warstwy
- sklejka liściasta wodoodporna mocowana do płatwi
- systemowy sufit podwieszany

Zgodnie z PB (str. 101)

Układ warstw przekrycia:

- dachówka ceramiczna w kolorze czerwonym
- łaty
- membrana dachowa wiatroszczelna
- płyta OSB
- konstrukcja nośna – dźwigary z drewna klejonego
- niepalna izolacja termiczna gr. 25 cm
- folia paroszczelna
- płytka G-K wodoodporna

Zgodnie z PB (str.106) całe przekrycie dachu powinno być klasy E15 i być izolowane wełną mineralną – brak spójnego systemu i badań dla E15 (przynajmniej nie zostały takowe odnalezione wśród producentów płyt), chyba że została wykonana indywidualna dokumentacja techniczna.

Jednak z punktu widzenia statyki, podwójna sklejka nie była konieczna, a niepotrzebnie generowała obciążenie.

16.5. Klasa odporności pożarowej budynku oraz odporność ogniowa elementów budowlanych.

Wymagana odporność ogniowa elementów budynku w klasie C

Klasa odporności pożarowej	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	gł. nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna	ściana wewnętrzna	przekrycie dachu
"C"	R60	R15	REI 60	E I 30	EI 15	E 15

Stropy w budynku w funkcji oddzielenia pożarowego projektowane w klasie REI 120. Konstrukcja wsporcza stropów oddzielenia ppoż w klasie R120.

Stropodach nad parterową częścią budynku tj. nad zespołem saun oraz zespołem gabinetów rehabilitacyjnych w klasie RE 30. Pozostała część zadaszenia w konstrukcji drewnianej w klasie RE 15 – połacie dachowe zawiera naświetla szklane na powierzchni nie przekraczającej 20 % połaci dachowej. Drewniana więźba dachowa w klasie RE 15, spełniająca warunek NRO. Ocieplenie dachu i stropodachu wełną mineralną. Pokrycie stropodachów NRO spełniające warunek $B_{ROOF}(t1)$. Pokrycie dachu niepalne – dachówka ceramiczna.

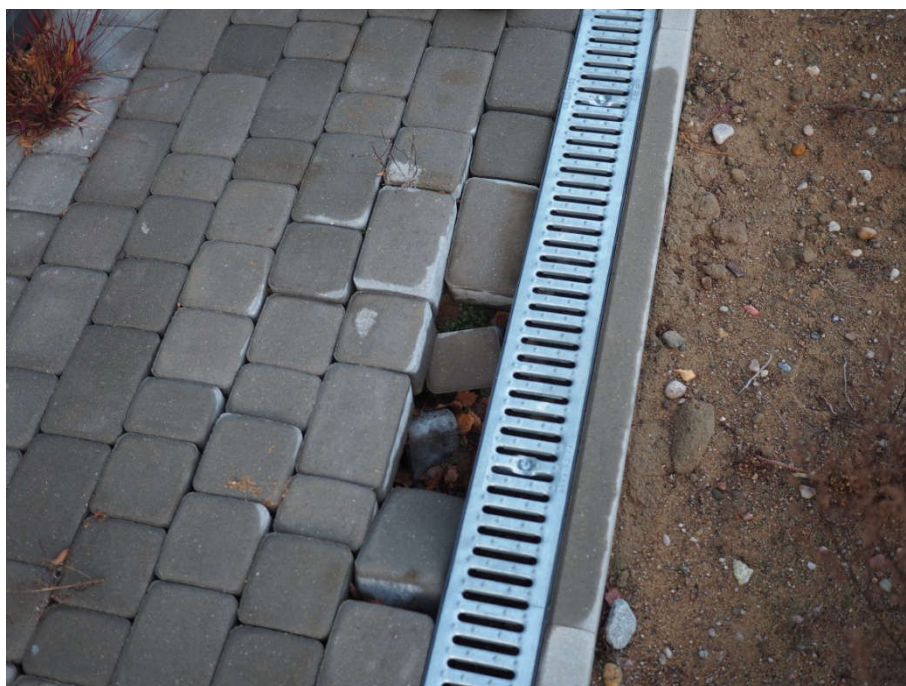
Elementy klatki schodowej w klasie R 60.

- Dachówka ceramiczna na dachu została źle zakończona i nieobrobiona



FOT. 33 Widok dachówki bez odpowiednich elementów zakańczających na połaci północnej

- Zapadnięta i podmyta kostka wokół budynku



FOT. 34 W części południowej lokalnie zapadnięta kostka w opasce wokół budynku

4. Propozycja napraw głównej konstrukcji nośnej

4.1. Sposób naprawy konstrukcji żelbetowej

- **Nieodpowiednia otulina stropów i klasa betonu:**

Wszystkie elementy poziome (stropy) zabezpieczyć farbami odpornymi na działanie chlorków, lub zabezpieczenie elementów za pomocą zapraw naprawczych

- **Awaryjny stan stropu i ścian zewnętrznych podbasenia:**

Fragment podbasenia należy zabezpieczyć za pomocą profili stalowych, uszkodzenia (rysy stropu) należy naciąć i naprawić zaprawami naprawczymi, profile stalowe zabezpieczyć farbami pożarowymi. Propozycja wzmocnienia zgodnie z rysunkiem NK-1.

Ściany należy zabezpieczyć płaskownikami stalowymi, naklejanymi od strony wewnętrznej i kołkowanymi do ściany, rysy należy zabezpieczyć zaprawami naprawczymi, zgodnie z rysunkiem NK-6.

W celu poprawy sztywności płyty zaleca się fragmenty stropu wzdłuż osi B i S nadbetonować płytą grubości 8cm i kotwić do płyty podbasenia za pomocą kołków stalowych – zgodnie z rysunkiem NK-7

- **Przed awaryjny stan stropu podbasenia 10-13 G-F:**

Strop należy zabezpieczyć profilami stalowymi, profile należy zabezpieczyć pożarowo. Propozycja wzmocnienia zgodnie z rysunkiem NK-2, dodatkowo fragment stropu należy nadbetonować zgodnie z rysunkiem NK-7.

- **Wszystkie miejsca wykonania jacuzzi do podparcia:**

Na przygotowanych płytach (skutych) należy wykonać nadlewkę żelbetową – można wykorzystać już wykonane zbrojenie, uzupełniając je o pręty podwieszające, na nowym stropie jacuzzi wykonać słupy stalowe (min. 6szt.) pomiędzy stropem jacuzzi, a stropem podbasenia. Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć pożarowo. Propozycja wzmocnienia zgodnie z rysunkiem NK-3.

- **Brak dobetonowanych / nieodpowiednio dobetonowanych fragmentów przy nieckach basenowych:**

Istniejący dobetonowany fragment posadzki (osie 16/) – należy podeprzeć od spodu profilami stalowymi, ze względu na fakt, że wanny zostały już zamontowane i brak jest możliwości podejścia do stropu w ich rejonie, zaleca się aby pod stropem zamontować

elementy stalowe i na tak przygotowanym ruszcie betonować płytę. Propozycja wzmocnienia zgodnie z rysunkiem NK-4.

- **Liczne miejsca niedobetonowania przy słupach i ścianach (w miejscu przerw roboczych, gdzie widać stosowano do szalowania niezaimpregnowaną płytę OSB, która pozostała częściowo w konstrukcji):**

Wszystkie korony słupów okrągłych należy zabezpieczyć fasetami (betonowymi lub z wełny mineralnej) tak aby nie gromadził się tam bród i ewentualnie woda.

- **Posadzka betonowa pod urządzeniami w poziomie podbasenia jest znacznie zbyt słaba:**
Posadzkę pod urządzeniami podbasenia, należy usunąć i w jej miejscu bezpośrednio na płycie fundamentowej wykonać nową betonową. Propozycja wzmocnienia zgodnie z rysunkiem NK-5.

4.2. Sposób naprawy konstrukcji drewnianej

- **Nieodpowiednie ustawienie dźwigarów:**

Poszycie ścian i dachu należy zdjąć, dźwigary zrektyfikować i zamontować dodatkowe stężenia w poziomie ścian bocznych oraz przymocować dźwigary do żelbetowej konstrukcji na łączniki przeliczone na siły występujące w układzie.

- **Uszkodzenia dźwigarów (pęknięcia , uszkodzenia węzłów, zabrudzenia)**

Uszkodzone elementy wymienić lub skleić oraz wypełnić szpachlówką konstrukcyjną na bazie kleju do drewna. Pęknięte narożniki oraz wszystkie inne narożniki na wysokości ukośnych lamelk przykręcić do dźwigara wkrętami typu spax. Dźwigary pomalować lub zabezpieczyć takim preparatem by nie było widać zabrudzeń.

- **Błędne układy konstrukcyjne**

Połączenie z budynkiem murowanym wykonać jako nośne. Ściany nad wentylatornią rozbić i wykonać jako nośne z rdzeniami i wieńcami, węzły okuć połączeniowych dopasować do przewidywanych obciążeń. Rozważyć zastosowanie tężników pionowych na linii okienek pionowych dachu hali basenu. Wypełnić przestrzenie między podwójnymi dźwigarami gr.10cm przewiązkami i skrócić śrubami.

Tam gdzie brakuje dachu, należy go wykonać.

Zaplanować i wykonać właściwe układy stężeń

- **Błędne połączenia**

Gwintszangi w połączeniach zastąpić śrubami lub sworzniami. Krzywe szeregi śrub przewiercić na nowo a stare zaszpachlować klejem konstrukcyjnym z wypełniaczem, lub – o ile połączenia spełniają wymogi rozstawu i odległości śrub- zasłonić blendami, lub zamalować śruby w kolorze takim jak dźwigary, lub przykręcić w tych miejscach lampy, nawiewniki itp. elementy maskujące.

Pod blachami węzłowymi dźwigarów wykonać podlewki żywiczne lub mineralne, gdzie będzie to możliwe.

Połączenia płatwi z węzłami przewiercić na łączniki o nośności dostosowanej do spodziewanych obciążeń

Powłoki malarskie elementów stalowych uzupełnić, sprawdzić wymaganą klasę odporności ogniowej i korozyjnej powłok (wymagane dokumenty).

5. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy , wyciąga się następujące wnioski:

- stan techniczny obiektu jest nieprawidłowy i w przypadku kontynuacji jego realizacji należy przedsięwziąć działania naprawcze, gdyż zwykłe kontynuowanie budowy według projektu nie zapewni zachowania wymaganych prawem budowlanym wymogów bezpieczeństwa i użytkowania. W szczególności, elementy żelbetowe posiadają uszkodzenia wskazujące na niewłaściwą pracę elementów, zaś elementy drewniane w części basenowej posiadają odchyłki montażowe powyżej dopuszczalnych
- podczas realizacji obiektu dopuszczono się wielu odstępstw od projektu. Zaobserwowane niezgodności zostały wymienione w tekście niniejszego opracowania. Nie wyklucza się możliwości wystąpienia innych , nie zauważonych, niezgodności.
- projekt według którego realizowano budowę zawiera liczne błędy i nieścisłości, a także znaczne uproszczenia schematów statycznych. Nie uwzględniono parcia gruntu.
- jakości nadzoru prowadzonych robót nie da się określić innym słowem niż przerażająca.

6. Zalecenia

W trybie doraźnym, zaleca się zabezpieczenie przecieków wód opadowych.

W trybie docelowym, zaleca się wykonanie napraw opisanych w punkcie 4 niniejszego opracowania.

7. Załączniki

7.1. Badania próbek betonu



BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.
ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia
tel./fax: 58 667 19 99
www.barg.pl

Laboratorium akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji



AB 1470

data wydania: 04.01.2021

SPRAWOZDANIE Z BADANIA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU W KONSTRUKCJI 202/OR/2021

Zlecałodawca: FCJ Biuro Konstrukcyjne
ul. Pomorska 41, 90-203 Łódź

Obiekt / Budowa: Zakład Przyrodolecznicy Goldap
ul. Promenada, Goldap

Element konstrukcji*: Strop (górny)

Data betonowania*: -

Deklarowana klasa betonu*: -

Miejsca pobrania próbek: Miejsca pobrania rozmieszczone równomiernie w obszarze badawczym

Sposób pobrania próbek: Próbkę rdzeniową pobraną przez Laboratorium zgodnie z PN-EN 12504-1:2019-08

Data pobrania próbek: 05.11.2020

Protokół pobrania nr: 239/MJ

Ocena wizualna rdzeni: Próbkę bez widocznych uszkodzeń/pustek

Oszacowany maks. wymiar kruszywa: D_{max} 16 mm

Wymiary odwiertów rdzeniowych:

$\phi=73$ mm,	$h=152$ mm,	$\phi=73$ mm,	$h=155$ mm,	$\phi=73$ mm,	$h=152$ mm,
240/MJ/1		240/MJ/2		240/MJ/3	

Nr próbki rdzeniowej: -

Metoda przygotowania próbek: Próbkę do badań przygotowano wg PN-EN 12504-1:2019-08

Sposób przygotowania próbek: Przycinanie, szlifowanie

Warunki przechowywania próbek: Zgodnie z normą PN-EN 12504-1:2019-08, zabezpieczone przed utratą wilgoci

Uzyskany dla próbek stosunek h/b: 1,0

Metoda badawcza: PN-EN 12504-1:2019-08; Badanie betonu w konstrukcji – Część 1: Próbkę rdzeniową – Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie¹⁾
PN-EN 12390-3:2019-07; Badanie betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań²⁾
PN-EN 12390-7:2019-08; Badanie betonu – Część 7: Gęstość betonu – pkt. 8.2 i 8.6

Miejsce wykonania badania: BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o. ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia

Odstępstwa od wytycznych norm: Brak

WYNIKI BADAN

Numer próbki badawczej	Data badania	Wiek próbki [dni]	Lokalizacja próbki w przekroju rdzenia	Zrobienie w próbce badawczej			Średnie wymiary próbek		Masa	Siła niszcząca	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość $f_{t,1,low}$	Wytrzymałość $f_{t,k}$	
				średnica		lokalizacja ¹⁾	średnica							wysokość
				mm	mm		mm	mm						
240/MJ/1	08.11.2021	>28 dni	20-95	12	32	73	75	0,728	133,6	2313	31,7	26,0		
240/MJ/2			20-94	-	-	73	74	0,727	148,2	2325	35,2	28,9		
240/MJ/3			30-105	12	26	73	75	0,764	139,2	2437	33,1	27,1		
				n		3		Wytrzymałość średnia $f_{t,średnia}$					27,3	
				CLF		0,82		Wytrzymałość minimalna $f_{t,min,low}$					26,0	
								Niepewność pomiaru ³⁾					±1,6	

¹⁾ odległość środka odrytłego pręta od górnej powierzchni próbki

²⁾ podał jeśli zasadna

³⁾ Podane wartości niepewności wynikły ze niepewności rozszerzenia obliczone dla współczynnika rozszerzenia k=2

¹⁾ odległość środka odwiertu próbek od górnej powierzchni próbki

²⁾ podać jeśli zawadza

³⁾ Podane wartości niepewności wyników są niepewnością rozszerzoną obliczoną dla współczynnika rozszerzenia $k=2$ zapewniającej poziom ufności ok. 95%. Podane wartości niepewności obejmują etap pobierania próbek.

* - informacje przekazane przez Klienta

** - Badanie w zakresie akredytacji

STWIERDZENIE ZGODNOŚCI wg PN-EN 13791:2019-12 pkt. 8.1 dla obszaru badawczego $V < 10m^3$

Kryterium 1:	$f_{ck,ls} = f_{t,lowest}$	Wartość (N/mm ²)
Charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji	$f_{ck,ls} =$	26,0

W stwierdzeniu zgodności zastosowano zasadę prostej akceptacji, ryzyko błędnej akceptacji lub odrzucenia wyników pomiarów znajdujących się poza przedziałem tolerancji wynosi do 50%.

Gdynia, dnia 09.11.2021

BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.
mgr inż. Przemysław Orłowski
Specjalista ds. Diagnostyki Budowlanej

autoryzował

F45PQ1-R13

Podane wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.

Bez zgody laboratorium niniejsze sprawozdanie z badania nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Strona 1 z 1



BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.

ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia

tel./fax: 58 667 19 99

www.barg.pl

Laboratorium akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji



AB 1470

data wydania: 04.01.2021

SPRAWOZDANIE Z BADANIA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU W KONSTRUKCJI

203/OR/2021

Zlecający: FCJ Biuro Konstrukcyjne
ul. Pomorska 41, 90-203 Łódź

Obiekt / Budowa: Zakład Przyrodolecznictwa Goldap
ul. Promenada, Goldap

Element konstrukcji*: Strop (środkowy)

Data betonowania*: -

Deklarowana klasa betonu*: -

Miejsca pobrania próbek: Miejsca pobrania rozmieszczone równomiernie w obszarze badawczym

Sposób pobrania próbek: Probki rdzeniowe pobrane przez Laboratorium zgodnie z PN-EN 12504-1:2019-08

Data pobrania próbek: 05.11.2021

Protokół pobrania nr: 239/MJ

Ocena wizualna rdzeni: Probki bez widocznych uszkodzeń/pustek

Oszacowany maks. wymiar kruszywa: D_{max} 16 mm

Wymiary odwiertów rdzeniowych:

$\phi=73$ mm,	$h=152$ mm,	$\phi=73$ mm,	$h=130$ mm,	$\phi=73$ mm,	$h=78$ mm,
240/MJ/4		240/MJ/5		240/MJ/6	

Nr próbki rdzeniowej: Probki do badań przygotowano wg PN-EN 12504-1:2019-08

Metoda przygotowania próbek: Przycinanie, szlifowanie

Sposób przygotowania próbek: Zgodnie z normą PN-EN 12504-1:2019-08, zabezpieczone przed utratą wilgotności

Warunki przechowywania próbek: 1,0

Użytkowany dla próbek stosunek h/le: PN-EN 12504-1:2019-08: Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Probki rdzeniowe – Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie ¹⁾
PN-EN 12390-3:2019-07: Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań ²⁾
PN-EN 12390-7:2019-08: Badania betonu – Część 7: Gęstość betonu – pkt. 6.2 i 6.6

Metoda badawcza: BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o. ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia

Miejsce wykonania badania: Brak

Odstępstwa od wytycznych norm: Brak

WYNIKI BADAŃ

Numer próbki badawczej	Data badania	Wiek próbki [dni]	Lokalizacja próbki w przekroju rdzenia	Zbrojenie w próbce badawczej		Średnie wymiary próbek		Masa	Siła niszcząca	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość $f_{c,1+2000}$	Wytrzymałość $f_{c,k}$
				średnica	lokalizacja ¹⁾	średnica	wysokość					
			mm	mm	mm	mm	mm	kg	kN	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²
240/MJ/4	08.11.2021	>28 dni	30-103	8/8	37/46	73	75	0,753	187,7	2399	44,6	35,6
240/MJ/5			10-75	12	25	73	75	0,845	147,2	2695	35,0	28,7
240/MJ/6			0-70	-	-	73	70	0,734	145,2	2492	34,5	28,3
								\bar{n}	8	Wytrzymałość średnia $f_{c,średnia}$		
						CLF	0,82	Wytrzymałość minimalna $f_{c,min}$				28,3
								Niepewność pomiaru ^{2,3)}				±1,7

¹. odległość środka odciążającego pręta od górnej powierzchni próbki

². podaj jeśli zasadne

³. Podane wartości niepewności wyników są niepewnościami rozszerzonymi obliczonymi dla współczynnika rozszerzenia k=2

¹⁾ odległość środka odciętego pręta od górnej powierzchni próbki

²⁾ podać jeśli zasadne

³⁾ Podane wartości niepewności wyników są niepewnością rozszerzoną obliczoną dla współczynnika rozszerzenia $k=2$ zapewniający poziom ufności ok. 95%. Podane wartości niepewności obejmują etap pobierania próbek.

* - informacje przekazane przez Klienta

¹⁾ - Badanie w zakresie akredytacji

STWIERDZENIE ZGODNOŚCI wg PN-EN 13791:2019-12 pkt. 8.1 dla obszaru badawczego $V < 10m^3$

Kryterium 1:	$f_{ck,k} = f_{c,średnia}$	Wartość (N/mm ²)
Charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji	$f_{ck,k} =$	28,3

W stwierdzeniu zgodności zastosowano zasadę prostej akceptacji, tzn. błędnej akceptacji lub odrzucenia wyników pomiarów znajdujących się poza przedziałem tolerancji wynosi do 50%.

Gdynia, dnia 09.11.2021

BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.
mgr inż. Przemysław Orłowski
Specjalista ds. Diagnostyki Budowlanej

autoryzował

F45PQ1-R13

Podane wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.

Bez zgody laboratorium niniejsze sprawozdanie z badania nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Strona 1 z 1



BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.

ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia

tel./fax: 58 667 19 99

www.barg.pl

Laboratorium akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji



AB 1470

data wydania: 04.01.2021

SPRAWOZDANIE Z BADANIA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU W KONSTRUKCJI

204/OR/2021

Zlecająca: FCJ Biuro Konstrukcyjne
ul. Pomorska 41, 90-203 Łódź

Obiekt / Budowa: Zakład Przyrodolecznicy Goldap
ul. Promenada, Goldap

Element konstrukcji: Strop basenu (dno basenu)

Data betonowania: -

Deklarowana klasa betonu: -

Miejsca pobrania próbek: Miejsca pobrania rozmieszczone równomiernie w obszarze badawczym

Sposób pobrania próbek: Probki rdzeniowe pobrane przez Laboratorium zgodnie z PN-EN 12504-1:2019-08

Data pobrania próbek: 05.11.2021

Protokół pobrania nr: 239/MJ

Ocena wizualna rdzeni: Probki bez widocznych uszkodzeń/pustek

Oszacowany maks. wymiar kruszywa: D_{max} 16 mm

$\phi=73$ mm, $h=138$ mm,	$\phi=73$ mm, $h=160$ mm,	$\phi=73$ mm, $h=145$ mm,
240/MJ/7	240/MJ/8	240/MJ/9

Nr próbek rdzeniowych: Probki do badań przygotowano wg PN-EN 12504-1:2019-08

Metoda przygotowania próbek: Przycinanie, szlifowanie

Sposób przygotowania próbek: Zgodnie z normą PN-EN 12504-1:2019-08, zabezpieczone przed utratą wilgotności

Warunki przechowywania próbek: 1,0

Uzyskany dla próbek stosunek h/a: 1,0

Metoda badawcza: PN-EN 12504-1:2019-08: Badanie betonu w konstrukcjach – Część 1: Probki rdzeniowe – Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie¹⁾
PN-EN 12390-3:2019-07: Badanie betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań²⁾
PN-EN 12390-7:2019-06: Badanie betonu – Część 7: Gęstość betonu – pkt. 8.2 i 8.6

Miejsce wykonania badania: Barg M.B. Gdańsk Sp. z o.o. ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia

Odstępstwa od wytycznych norm: Brak

WYNIKI BADAŃ

Numer próbek badawczych	Data badania	Wiek próbek [dni]	Lokalizacja próbek w przekroju rdzenia	Zbrojenie w próbie badawczej			Średnie wymiary próbek		Masa	Siła niszcząca	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość $f_{t,11000}$	Wytrzymałość $f_{t,k}$
				średnica	średnica	lokalizacja ¹⁾	średnica	wysokość					
240/MJ/7	08.11.2021	>28 dni	mm	mm	mm		mm	mm	kg	kN	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²
240/MJ/8			20-95	16/16	20/35		73	75	0,834	152,2	2549	36,2	29,7
240/MJ/9			10-95	16/16	50/55		73	75	0,808	138,0	2560	32,8	26,9
			30-105	16/16	40/55		73	75	0,802	137,5	2555	32,7	26,8
							n	s				Wytrzymałość średnia $f_{t,11000}$	27,8
							CLF	0,82				Wytrzymałość minimalna $f_{t,k,lowest}$	26,8
												Niepewność pomiaru ³⁾	±1,5

¹⁾ odległość środka odrytego pręta od górnej powierzchni próbki

²⁾ podać jeśli zasadne

³⁾ Podane wartości niepewności wyników są niepewnością rozszerzoną obliczoną dla współczynnika rozszerzenia $k=2$ zapewniający poziom ufności ok 95%. Podane wartości niepewności obejmują etap pobierania próbek.

⁴⁾ - informacje przekazane przez Klienta

⁵⁾ - Badanie w zakresie akredytacji

STWIERDZENIE ZGODNOŚCI wg PN-EN 13791:2019-12 pkt. 8.1 dla obszaru badawczego $V < 10m^3$

Kryterium 1:	$f_{ck,k} = f_{t,k,lowest}$	Wartość [N/mm ²]
Charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji	$f_{ck,k} =$	26,8

W stwierdzeniu zgodności zastosowano zasady prostej akceptacji, ryzyko błędnej akceptacji lub odrzucenia wyników pomiarów znajdujących się poza przedziałem tolerancji wynosi do 50%.

Gdynia, dnia 09.11.2021

BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.
Orłowski
mgr inż. Przemysław Orłowski
Specjalista ds. Diagnostyki Budowli

autoryzował

F45PQ1-R13

Podane wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.

Bez zgody laboratorium niniejsze sprawozdanie z badania nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Strona 1 z 1



BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.
ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia
tel./fax: 58 667 19 99
www.barg.pl

Laboratorium akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji



AB 1470

data wydania: 04.01.2021

SPRAWOZDANIE Z BADANIA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU W KONSTRUKCJI 205/OR/2021

Zlecający: FCJ Biuro Konstrukcyjne
ul. Pomorska 41, 90-203 Łódź

Obiekt / Budowa: Zakład Przyrodolecznicy Góldap
ul. Promenada, Góldap

Element konstrukcji: Solana przy wjeździe

Data betonowania: -

Deklarowana klasa betonu: -

Miejsca pobrania próbek: Miejsca pobrania rozmieszczone równomiernie w obszarze badawczym

Sposób pobrania próbek: Probki rdzeniowe pobrane przez Laboratorium zgodnie z PN-EN 12504-1:2019-08

Data pobrania próbek: 05.11.2021

Protokół pobrania nr: 239/MJ

Ocena wizualna rdzeni: Probki bez widocznych uszkodzeń/pustek

Oszacowany maks. wymiar kruszywa: D_{max} 16 mm

Wymiary odwiertów rdzeniowych:

$\phi=73$ mm,	$h=130$ mm,	$\phi=73$ mm,	$h=132$ mm,	$\phi=73$ mm,	$h=140$ mm,
240/MJ/10		240/MJ/11		240/MJ/12	

Nr próbek rdzeniowych:

Metoda przygotowania próbek: Probki do badań przygotowano wg PN-EN 12504-1:2019-08

Sposób przygotowania próbek: Przycinanie, szlifowanie

Warunki przechowywania próbek: Zgodnie z normą PN-EN 12504-1:2019-08, zabezpieczone przed utratą wilgoci

Uzyskany dla próbek stosunek h/a: 1,0

Metoda badawcza: PN-EN 12504-1:2019-08: Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Probki rdzeniowe – Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie¹⁾
PN-EN 12390-3:2019-07: Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań²⁾
PN-EN 12390-7:2019-08: Badania betonu – Część 7: Gęstość betonu – pkt. 6.2 i 6.5

Miejsce wykonania badania: Barg M.B. Gdańsk Sp. z o.o. ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia

Odstępstwa od wytycznych norm: Brak

WYNIKI BADAN

Numer próbki badawczej	Data badania	Wiek próbki [dni]	Lokalizacja próbki w przekroju rdzenia	Zbrojenie w próbce badawczej		Średnie wymiary próbek		Masa	Siła niszcząca	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość $f_{c,1,100}$	Wytrzymałość $f_{c,u}$
				średnica	lokalizacja ¹⁾	średnica	wysokość					CLF $f_{c,1,100}$
			mm	mm	mm	mm	mm	kg	kN	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²
240/MJ/10	08.11.2021	>28 dni	20-95	12/12	25/35	73	75	0,762	149,3	2417	35,5	29,1
240/MJ/11			40-115	12/16	30/45	73	75	0,802	136,1	2544	32,3	26,5
240/MJ/12			30-105	12/16	35/50	73	75	0,791	161,4	2513	38,3	31,4
							\bar{n}	\bar{s}	Wytrzymałość średnia $f_{c,średnia}$			26,6
							CLF	0,82	Wytrzymałość minimalna $f_{c,min}$			26,5
							Niepewność pomiaru ³⁾					±1,8

¹⁾ odstępki środka odrytego pręta od górnej powierzchni próbki

²⁾ podał jeśi zasadnie

³⁾ Podane wartości niepewności wyników są niepewnościami rozszerzonymi obliczonymi dla współczynnika rozszerzenia k=2

¹⁾ odległość środka odwiertu od górnej powierzchni próbki

²⁾ podał jeśli zasadnie

³⁾ Podane wartości niepewności wyników są niepewnością rozszerzoną obliczoną dla współczynnika rozszerzenia k=2 zapewniającej poziom ufności ok 95%. Podane wartości niepewności obejmują etap pobierania próbek.

* - informacje przekazane przez Klienta

** - Badanie w zakresie akredytacji

STWIERDZENIE ZGODNOŚCI wg PN-EN 13791:2019-12 pkt. 8.1 dla obszaru badawczego $V < 10m^3$

Kryterium 1:	$f_{ck,u} = f_{c,1,100}$	Wartość [N/mm ²]
Charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji	$f_{ck,u} =$	26,5

W stwierdzeniu zgodności zastosowano zasadę prostej akceptacji, ryzyko błędnej akceptacji lub odrzucenia wyników pomiarów znajdujących się poza przedziałem tolerancji wynosi do 50%.

Gdynia, dnia 09.11.2021

BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.
Orłowski
mgr inż. Przemysław Orłowski
Specjalista ds. Diagnostyki Budowli

autoryzował

F45PQ1-R13

Podane wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.

Bez zgody laboratorium niniejsze sprawozdanie z badania nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Strona 1 z 1



BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.

ul. Handlowa 15, 81-061 Gdynia

tel./fax: 58 667 19 99

www.barg.pl

Laboratorium akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji



AB 1470

data wydania: 04.01.2021

SPRAWOZDANIE Z BADANIA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU W KONSTRUKCJI

206/OR/2021

Zleceniodawca:

FCJ Biuro Konstrukcyjne

ul. Pomorska 41, 90-203 Łódź

Obiekt / Budowa:

Zakład Przyrodolecznicy Goidap

ul. Promenada, Goidap

Element konstrukcji:

Solana (srodek)

Data betonowania:

-

Deklarowana klasa betonu:

Miejsca pobrania próbek:

Miejsca pobrania rozmieszczone równomiernie w obszarze badawczym

Sposób pobrania próbek:

Próbki rdzeniowe pobrane przez Laboratorium zgodnie z PN-EN 12504-1:2019-08

Data pobrania próbek:

05.11.2021

Protokół pobrania nr:

239/MJ

Ocena wizualna rdzeni:

Próbki bez widocznych uszkodzeń/pustek

Oszacowany maks. wymiar kruszywa:

$D_{max} = 16$ mm

Wymiary odwiertów rdzeniowych:

$\phi=73$ mm,	$h=117$ mm;	$\phi=73$ mm,	$h=145$ mm;	$\phi=73$ mm,	$h=142$ mm;
240/MJ/13		240/MJ/14		240/MJ/15	

Nr próbki rdzeniowej:

Próbki do badań przygotowano wg PN-EN 12504-1:2019-08

Metoda przygotowania próbek:

Przycinanie, szlifowanie

Sposób przygotowania próbek:

Zgodnie z normą PN-EN 12504-1:2019-08, zabezpieczone przed utratą wilgoci

Warunki przechowywania próbek:

1,0

Uzyskany dla próbek stosunek h/a :

PN-EN 12504-1:2019-08: Badanie betonu w konstrukcjach – Część 1: Próby rdzeniowe – Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie ¹⁾

Metoda badawcza:

PN-EN 12390-3:2019-07: Badanie betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań ²⁾

Miejsce wykonania badania:

PN-EN 12390-7:2019-08: Badanie betonu – Część 7: Gęstość betonu – pkt. 6.2 i 6.5

Odstępstwa od wytycznych norm:

Brak

WYNIKI BADAŃ

Numer próbki badawczej	Data badania	Wiek próbki [dni]	Lokalizacja próbki w przekroju rdzenia	Zbrojenie w próbce badawczej		Średnie wymiary próbek		Masa	Siła niszcząca	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość $f_{c,1+use}$	Wytrzymałość $f_{c,k}$	
				średnica	lokalizacja ¹⁾	średnica	wysokość					CLF $f_{c,1+use}$	
			mm	mm	mm	mm	mm					mm	kg
240/MJ/13	08.11.2021	>28 dni	10-95	8	37	73	75	0,756	144,3	2395	34,3	28,1	
240/MJ/14			20-95	-	-	73	75	0,752	174,1	2389	41,4	33,9	
240/MJ/15			20-95	-	-	73	75	0,731	166,2	2322	39,3	32,2	
								n	s	Wytrzymałość średnia $f_{c,avg}$			91,4
								CLF	0,82	Wytrzymałość minimalna $f_{c,min}$			26,1
								Niepewność pomiaru ³⁾					±1,7

¹⁾ odległość środka odległego pręta od górnej powierzchni próbki

²⁾ podać jeśli zasadne

³⁾ Podane wartości niepewności wyników są niepewnościami rozszerzonymi obliczonymi dla współczynnika rozszerzenia k=2

¹⁾ - odległość środka odwiertu próbek od górnej powierzchni próbek

²⁾ - podać jeśli zasadne

³⁾ - Podane wartości niepewności wyników są niepewnościami rozszerzoną obliczoną dla współczynnika rozszerzenia $k=2$ zapewniający poziom ufności ok. 95%. Podane wartości niepewności obejmują etap pobierania próbek.

⁴⁾ - Informacje przekazane przez Klienta

⁵⁾ - Badanie w zakresie akredytacji

STWIERDZENIE ZGODNOŚCI wg PN-EN 13791:2019-12 pkt. 8.1 dla obszaru badawczego $V < 10m^3$

Kryterium 1:	$f_{ck,ls} = f_{c,lowest}$	Wartość (N/mm ²)
Charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji	$f_{ck,ls} =$	28,1

W stwierdzeniu zgodności zastosowano zasadę prostej akceptacji, ryzyko błędnej akceptacji lub odrzucenia wyników pomiarów znajdujących się poza przedziałem tolerancji wynosi do 50%.

Gdynia, dnia 09.11.2021

BARG M.B. Gdańsk Sp. z o.o.

mgr inż. Przemysław Orłowski
Specjalista ds. Diagnostyki Budowli

autoryzował

F45PQ1-R13

Podane wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.

Bez zgody laboratorium niniejsze sprawozdanie z badania nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Strona 1 z 1