

“BUD-SERWIS”

MIROŚLAW SZTUBA

62-510 Konin, ul. Młodzieżowa 37
NIP: 6651008632

www.sztuba.eu

tel. 695 55 66 54
e-mail: mirosław@sztuba.lm.pl

Ekspertyza techniczna

Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Kole.

Osadnik wstępny, komory napowietrzania, osadnik wtórny.

Adres nieruchomości: ul. Energetyczna 11, 62-600 Koło.

Zleceniodawca: Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.,
ul. Energetyczna 11, 62-600 Koło

Opracował:

Rzeczoznawca budowlany Mirosław Sztuba

14 sierpnia 2019r

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne.....	3
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
1.4. Dokumentacja.....	3
1.5. Oględziny.....	4
2. Opis stanu istniejącego.....	4
3. Czynniki wpływające na trwałość zbiorników.....	6
4. Metodologia badań.....	8
5. Osadnik wstępny.....	9
5.1. Opis techniczny.....	9
5.2. Badania.....	15
5.3. Stan techniczny.....	16
6. Komory napowietrzania.....	16
6.1. Opis techniczny.....	16
6.2. Badania.....	17
6.3. Stan techniczny.....	22
7. Osadnik wtórny.....	23
7.1. Opis techniczny.....	23
7.2. Badania.....	24
7.3. Stan techniczny.....	28
8. Analiza wyników badań.....	32
9. Warunki gruntowe pod zbiornikami.....	34
10. Sposoby napraw zbiorników.....	35
11. Wnioski.....	35
Fotografie. OSADNIK WSTĘPNY. Komora nr 1.....	37
Fotografie. OSADNIK WSTĘPNY. Komora nr 2.....	41
Fotografie. KOMORY NAPOWIETRZANIA. Komora nr 1.....	43
Fotografie. KOMORY NAPOWIETRZANIA. Komora nr 2.....	45
Fotografie. OSADNIK WTÓRNY. Komora nr 1.....	49
Fotografie. OSADNIK WTÓRNY. Komora nr 2.....	53
Fotografie. POBRANE PRÓBKI DO BADAŃ.....	55
Uprawnienia autora.....	58

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- umowa nr 1/06/2019 z 24.06.2019r,
- własna dokumentacja fotograficzna,
- „Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na cieczy.” Anna Halicka, Dominika Franczak, PWN 2014r,
- „Ochrona konstrukcji żelbetowych” Zbigniew Ściślewski, Arkady 1999r,
- artykuł „Nieniszczące badania wytrzymałości betonu w konstrukcjach mostowych – metoda sklerometryczna” autorstwa Krzysztofa Śledzińskiego z Politechniki Lubelskiej,
- „Sposoby ustalania zużycia technicznego budynków i budowli” Katowice 1991r,
- PN-74/B-06262 "Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N",
- PN-EN 12504-2, październik 2002, „Badania betonu w konstrukcjach, część 2: badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia”,
- PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
- Poradnik Rzeczoznawcy Budowlanego. Problemy techniczno prawne diagnostyki obiektów budowlanych. Adam Baryłka. Warszawa 2018,
- „Konstrukcje żelbetowe” J. Kobiak, W. Stachurski, Arkady 1984,

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania są osadnik wstępny, komory napowietrzania i osadnik wtórny oczyszczalni ścieków.

1.3. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego żelbetowych konstrukcji zbiorników. Ekspertyza ma być pomocna w podjęciu decyzji o dalszej modernizacji obiektu. Zakres opracowania obejmuje 4 otwarte, naziemne, obsypane zbiorniki na ścieki.

1.4. Dokumentacja.

Udostępniono dokumentację projektową obiektów oczyszczalni ścieków w Kole wykonaną przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Poznaniu z 1973 roku.

1.5. Oględziny.

Autor opracowania dokonał kilkakrotnych oględzin budowli w czasie od czerwca do sierpnia 2019 roku.

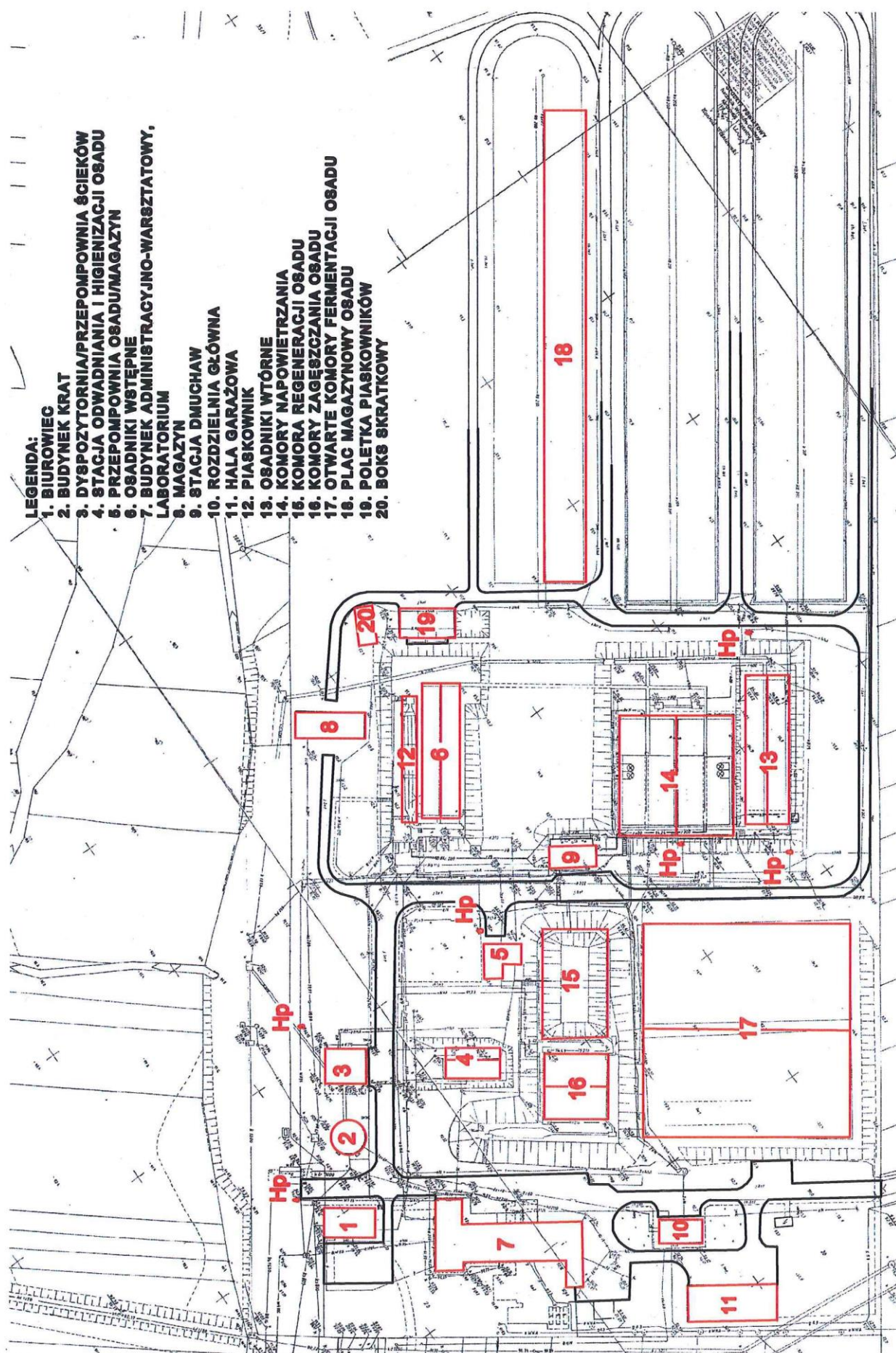
2. Opis stanu istniejącego.

Obecnie istniejąca oczyszczalnia ścieków powstała w Kole w latach 70-tych ubiegłego wieku. MZWiK w Kole przechowuje dokumentację projektową z 1973r. W międzyczasie oczyszczalnia była kilkakrotnie modernizowana. Obecnie uznano, że jest przestarzała i podjęto decyzję o modernizacji i rozbudowie obiektu. Jednak wobec powstania wątpliwości, co do stanu technicznego żelbetowych konstrukcji wchodzących w skład osadnika wstępnego, komory napowietrzania i osadnika wtórnego, zlecono wykonanie tej ekspertyzy.

Zbiorniki w oczyszczalniach ścieków służą procesom o charakterze mechanicznym, fizykochemicznym lub biologicznym, w wyniku których, ścieki są oczyszczane. Rozplanowanie obiektów i ich gabaryty wynikają z projektu technologicznego oczyszczalni. Geometria obiektów ustalana jest w projekcie technologicznym, przy czym ze względu na prawa hydrauliki i konieczność zapewnienia efektywności zachodzących procesów niezwykle istotne są proporcje szerokości do długości i wysokości, charakterystyczne dla danego typu zbiornika. Nieodłącznymi elementami, zapewniającymi pożądaną ruch ścieków w zbiorniku, są kanały i koryta zbiorcze lub rozprowadzające oraz wejścia i wyjścia ścieków ze zbiornika (wloty, wyloty, obudowy rurociągów doprowadzających ścieki). Zbiornik musi być też wyposażony w różnorodne urządzenia. Rolą konstruktora jest zapewnienie ich prawidłowego oparcia czy zakotwienia w ścianach lub dnie zbiornika. Obecnie w oczyszczalniach dąży się też do hermetyzacji obiektów, aby ograniczyć rozprzestrzenianie przykrych zapachów.

Niniejsza ekspertyza ma za zadanie dać odpowiedź na pytanie, czy główna konstrukcja istniejących zbiorników jest w odpowiednim stanie technicznym i czy nadają się one do modernizacji i rozbudowy obiektu. Oczywiście, jeżeli zostanie wybrana technologia, gdzie będą potrzebne np. głębsze zbiorniki to i tak istniejące zbiorniki mogą się okazać nieprzydatne pomimo dobrego stanu technicznego. Nie są przedmiotem niniejszej ekspertyzy urządzenia, kanały żelbetowe i drugorzędne, cienkościenne elementy zbiorników.

Rys. 1. Zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków w Kole.



3. Czynniki wpływające na trwałość zbiorników.

W zbiornikach występuje kilka czynników wpływających negatywnie na ich trwałość.

Pierwszy z nich to kontakt betonu i stali z cieczami agresywnymi (przyczyny chemiczne). Ciecze te mogą zawierać jony siarczanowe, chlorkowe, związki organiczne a wody zmiękczone mogą powodować korozję ługującą.

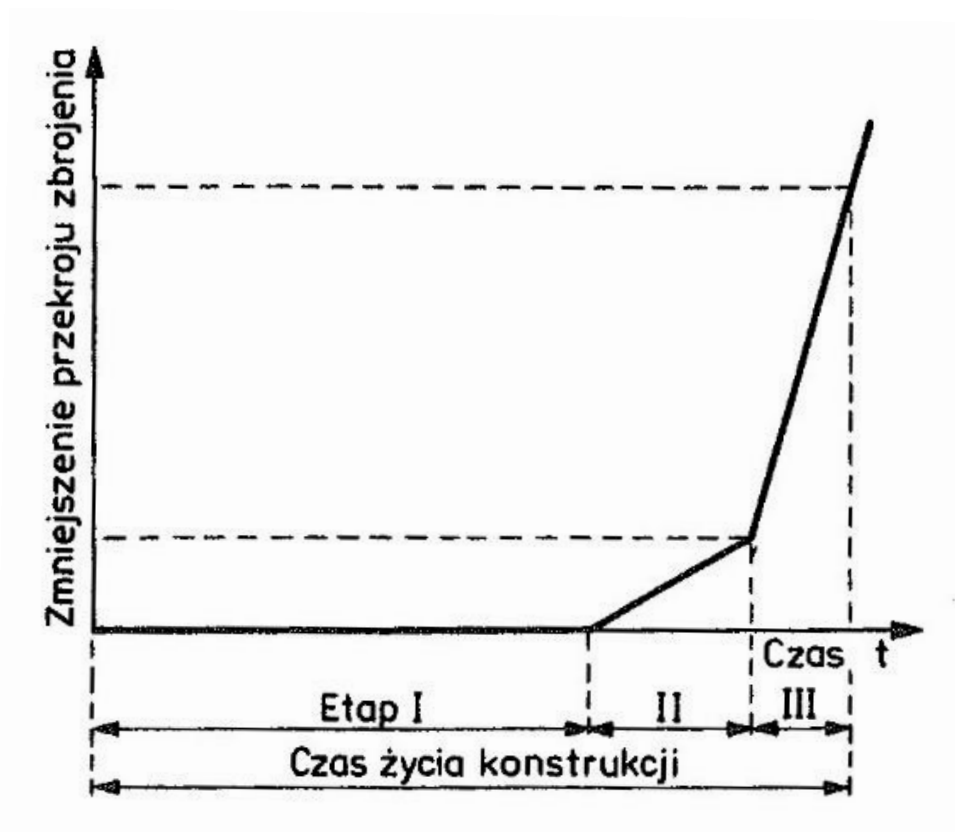
Drugim czynnikiem jest kontakt betonu z gazami występującymi ponad poziomem agresywnej cieczy.

Trzecia grupa czynników negatywnie wpływających na trwałość zbiorników związana jest ze ścieraniem (uszkodzenia mechaniczne). Ścieranie powierzchni betonu następuje poprzez przepływające z cieczą zawiesiny, kawitację i kontaktujące się z powierzchnią betonu urządzenia mechaniczne.

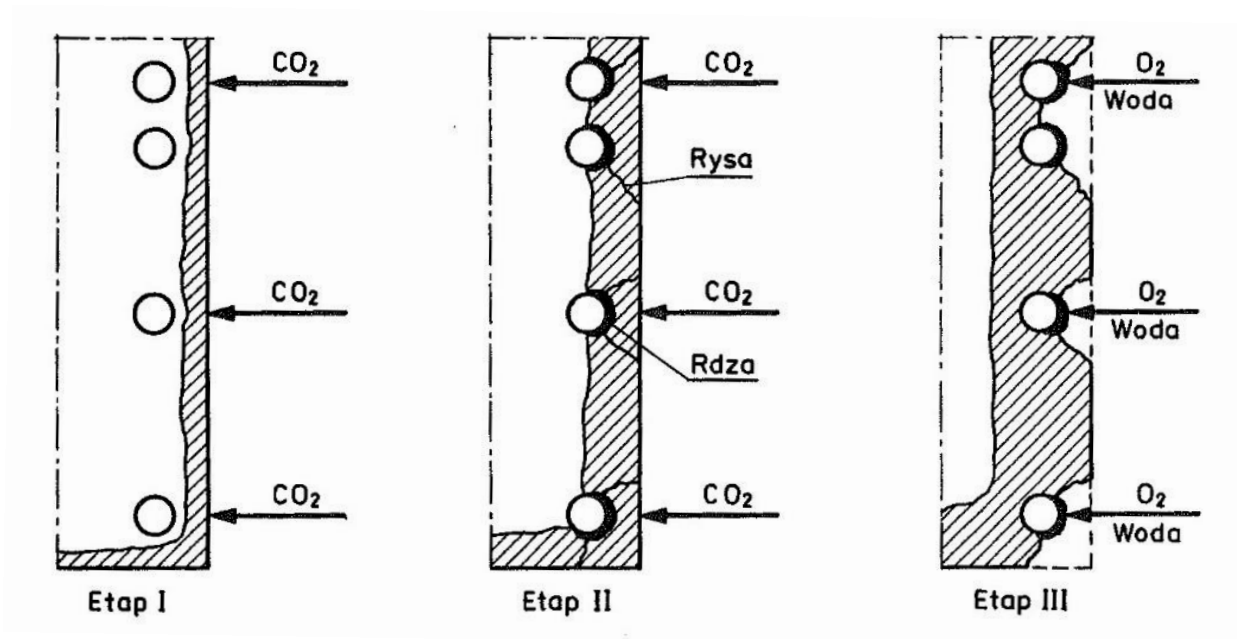
Czwarta grupa – przyczyny fizyczne - to procesy zamrażania i odmrażania betonu.

W procesie degradacji konstrukcji żelbetonowej, od jej wykonania do zniszczenia, można wyróżnić pewne stadia. W pierwszym etapie następuje zubożenie betonu lub skażenie go agresywnymi substancjami. W pewnych przypadkach może również następować korozja otuliny betonowej. Ten etap jest najdłuższy i może trwać wiele lat. Z chwilą, kiedy otulina utraci właściwości ochronne wobec zbrojenia, rozpoczyna się drugi etap niszczenia, w którym stal zaczyna korodować. Ponieważ produkty korozji mają większą objętość od metalu rodzimego, powstają naprężenia w betonie, które powodują pękanie a następnie odpadanie otuliny. Zbrojenie zostaje odsłonięte. Następuje trzeci etap niszczenia, w którym odsłonięte pręty korodują, aż do osiągnięcia stanu granicznego nośności konstrukcji. Czas, po jakim konstrukcja osiągnie stan graniczny nośności określamy czasem życia. Czasy trwania poszczególnych etapów są bardzo trudne do określenia. Niełatwo jest określić wszystkie czynniki, jakie mogą oddziaływać na przebieg procesów korozyjnych.

Pomimo braku jednoznacznych ustaleń, zawarte w normach wymagania w zakresie konstrukcji betonowych odnoszą się do domyślnego okresu użytkowania 50 lat. Okres trwałości sieci kanalizacyjnych wynosi 35÷50 lat.



Rys. 2. Etapy czasu życia konstrukcji.



Rys. 3. Etapy niszczenia żelbetu.

4. Metodologia badań.

Ocenie był poddany beton konstrukcyjny zbiorników żelbetowych. Podstawową cechą mechaniczną charakteryzującą beton jest wytrzymałość na ściskanie. Właściwość ta jest ściśle związana z mikrostrukturą stwardniałego zaczynu cementowego oraz wytrzymałością kruszywa i strefy kontaktowej kruszywo – zaczyn. Przez wytrzymałość na ściskanie rozumie się maksymalne naprężenie, które jest w stanie wytrzymać obciążana próbka badanego materiału w maszynie wytrzymałościowej do ściskania, aż do momentu jej zniszczenia. Najbardziej rzetelnym badaniem betonu w istniejącej konstrukcji jest metoda badań niszczących, czyli diagnostyka próbek z odwiertów rdzeniowych. Taką diagnostykę, jako podstawową postanowiono zastosować w tym przypadku. W trakcie badań wycinano z konstrukcji rdzenie za pomocą wiertnicy. Następnie rdzenie te dostarczono do laboratorium i przeprowadzono ich badania.

Ponadto zastosowano inne nieniszczące badania wstępne.

Po pierwsze, była to ocena wizualna stanu konstrukcji. Starano się zinwentaryzować istniejące rysy, pęknięcia, pory, kawerny, wycieki rdzy ze zbrojenia, osypywanie się okruszków z powierzchni betonu, zróżnicowanie odcieni, odbarwienia, gniazda żwiru, odłupania, naloty na betonie, przerwy technologiczne i dylatacje. Obserwowano występowanie przecieków przez ściany wewnętrzne usytuowane pomiędzy komorami pustą i napełnioną.

Po drugie, opukiwanie betonu młotkiem murarskim. Upraszczając, dźwięk czysty świadczy o dobrej jakości betonu, dźwięk głuchy o jego złej jakości.

Po trzecie, szlifowanie powierzchni betonu. Szlifowanie powierzchni wykonywano miejscowo w punktach badania młotkiem Schmidta. Po wyszlifowaniu betonu można obejrzeć jego strukturę, zwartość i rodzaj kruszywa. Widoczny jest też stopień zawilgocenia.

Po czwarte, przed wykonywaniem odwiertów trasowano przebieg siatki zbrojeniowej znajdującej się w konstrukcji. Zapobiegło to przecinaniu istniejącego zbrojenia i dzięki temu uzyskano lepsze próbki, pozbawione fragmentów zbrojenia. Do tego badania wykorzystano wykrywacz DMF 10 Zoom Profesional firmy Bosch.

Po piąte, wykonywano wstępną ocenę jakości betonu za pomocą udarowego młotka sprężynowego - młotka Schmidta typu N-34 o numerze 151390. Jest to metoda nieniszcząca. Twardość betonu określa się tu na podstawie pomiaru sprężystego odskoku od powierzchni betonu masy uderzającej z określoną energią. Za pomocą tego urządzenia dokonywano wstępnej oceny jakości betonu.

Wytrzymałość betonu można wyznaczyć na próbkach wyciętych z konstrukcji, a dodatkowo można przeprowadzić badania nieniszczące konstrukcji. Stwierdzenie to wyklucza ocenę wytrzymałości betonu tylko na podstawie badań nieniszczących, które należy traktować jako towarzyszące.

Należy pamiętać, że na podstawie pomiarów sklerometrycznych uzyskuje się informacje o jakości wyłącznie powierzchniowej warstwy betonu (o grubości 3÷10 cm). Wobec tego ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach z betonu zwartego o wymiarach przekraczających 30 cm (w kierunku uderzenia przyrządu) nie jest miarodajna.

Pomiary przeprowadzone zostały zgodnie z normami: PN-74/B-06262 "Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N" oraz PN-EN 12504-2, październik 2002, „Badania betonu w konstrukcjach, część 2: badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia” a także zgodnie z instrukcją dołączoną do przyrządu. Miejsca pomiarów o powierzchni około 10 x 10 cm zostały uprzednio oczyszczone oraz wygładzone ręcznie. W każdym wybranym miejscu pomiarowym wykonano 9 miarodajnych odczytów. Miejsca pomiarów zaznaczono na rysunkach obiektów.

Uwaga: nie wykonywano chemicznych badań betonu.

Ocenie podlegała również stal zbrojeniowa. Nie wykonywano niszczących badań stali. W kilku miejscach odkuto zbrojenie, zmierzono jego średnicę i rozstaw, które to porównano z dokumentacją. Usuwano rdzę w celu określenia stopnia skorodowania prętów.

5. Osadnik wstępny.

5.1. Opis techniczny.

Jest to dwukomorowy otwarty, naziemny zbiornik na ścieki. Konstrukcja żelbetowa. Zbiornik prostokątny o znacznych wymiarach w planie, podzielony na dwie równoległe komory za pomocą ściany działowej. Schemat osadnika znajduje się na rysunku nr 9. Na przekroju widoczne są 3 części. W pierwszej części, na długości około 6 m dno zbiornika ma duży spadek. Następnie na przeważającej drugiej części spadek dna jest łagodny w stronę „rząpia”. W tej części na styku ścian i dna wykonano trójkątne w przekroju betonowe skosy. Tak wykonowano utwierdzenie prefabrykatów w dnie. W trzeciej, ostatniej i najgłębszej części

występują ostre, czterokierunkowe spadki posadzki (leje osadowe). Długość komór około 48 m, szerokość 6,17 m, wysokość 3,38 m.

Komory mogą być napełniane niezależnie, dzieląca je ściana przenosi ciśnienie ścieków działające w jednej napełnionej komorze. Jej grubość wynosi około 20 cm. Ściany zewnętrzne części pierwszej i trzeciej zbiornika to grube ściany żelbetowe wylwane na mokro. Zewnętrzne i wewnętrzna ściana części środkowej są zbudowane z pionowo montowanych stosunkowo cienkich prefabrykatów żelbetowych. Płyty mają uformowane pionowe zamki. Szerokość płyt wynosi 1,5 m grubość około 15 cm w części środkowej i 40 cm w częściach „zamkowych”.

Na wszystkich ścianach wykonano wieniec żelbetowy o szerokości około 45 cm i wysokości 38 cm.

Prefabrykaty zaprojektowano z betonu $R_w=200$ at ($R = 20$ MPa) zbrojonego stalą $Q_r=2500$ at (St0), a w żebrach zastosowano stal $Q_r=3600$ at (18G2).

Zbrojenie płyt zewnętrznych zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 6$ co 15 cm i prętów pionowych $\varnothing 6$ co 10 cm. W żebrach dołożono po 2 pręty pionowe $\varnothing 22$. Projektowana otulina zbrojenia 2÷3 cm.

Zbrojenie płyt wewnętrznych zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 8$ co 25 cm i prętów pionowych $\varnothing 16$ co 20 cm. Projektowana otulina zbrojenia wynosi 3 cm.

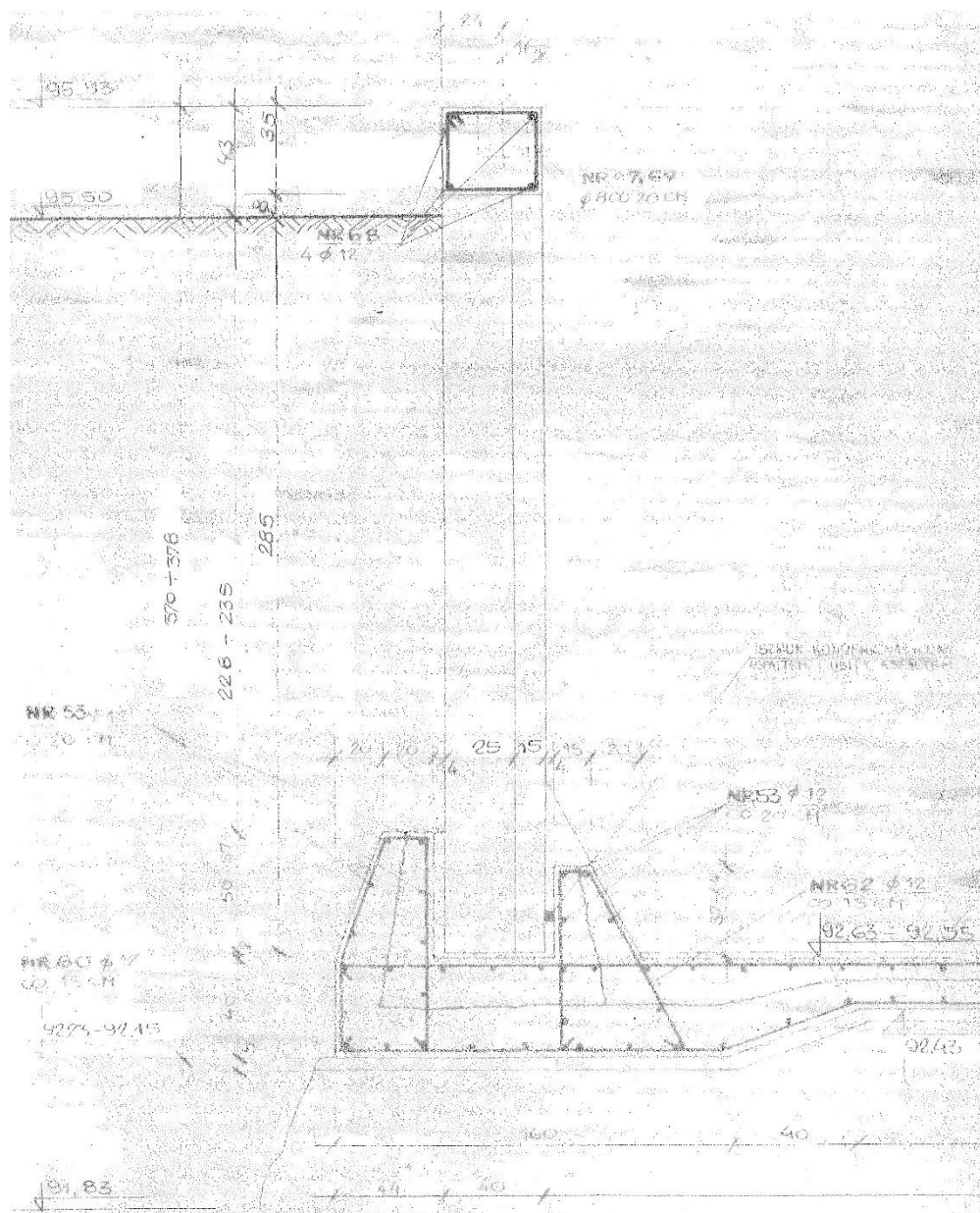
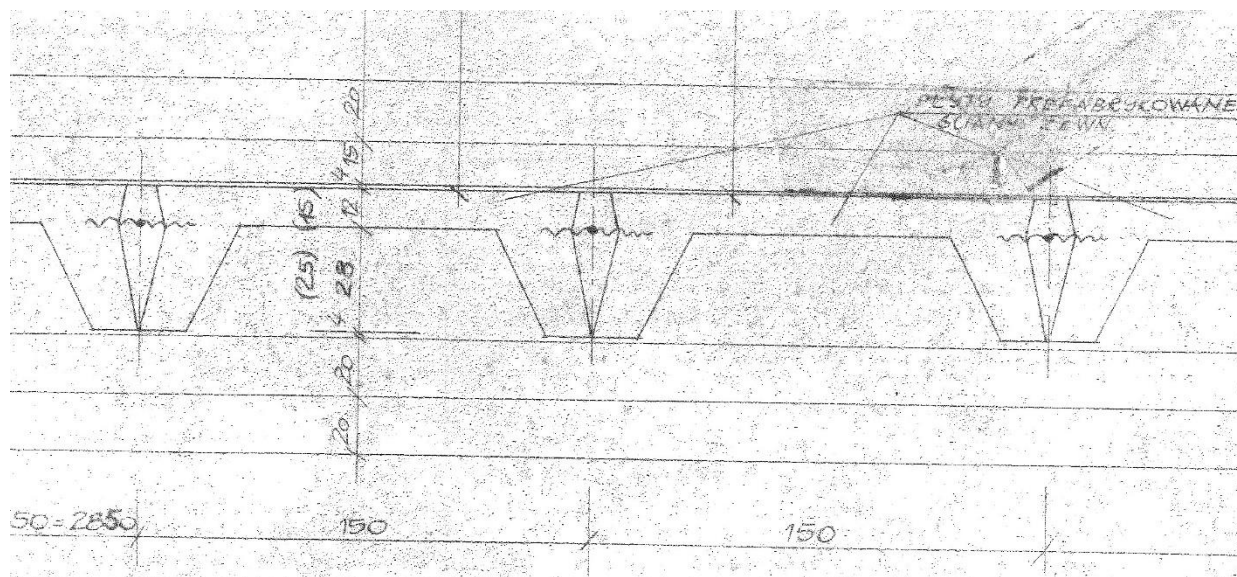
Zbrojenie ścian monolitycznych o grubości 35 cm zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 8$ co 25 cm i prętów pionowych $\varnothing 12$ co 15 cm.

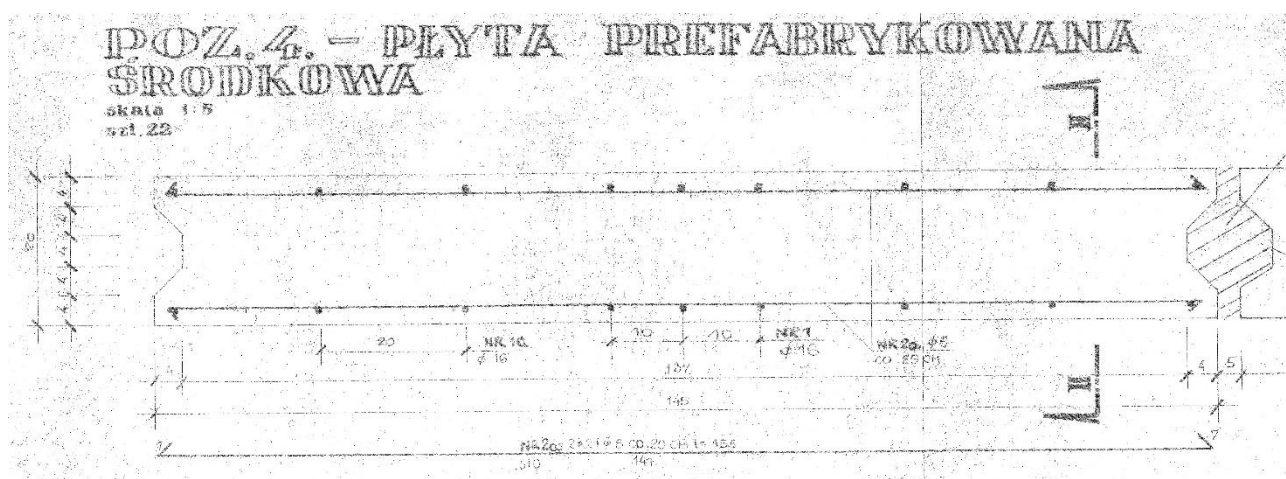
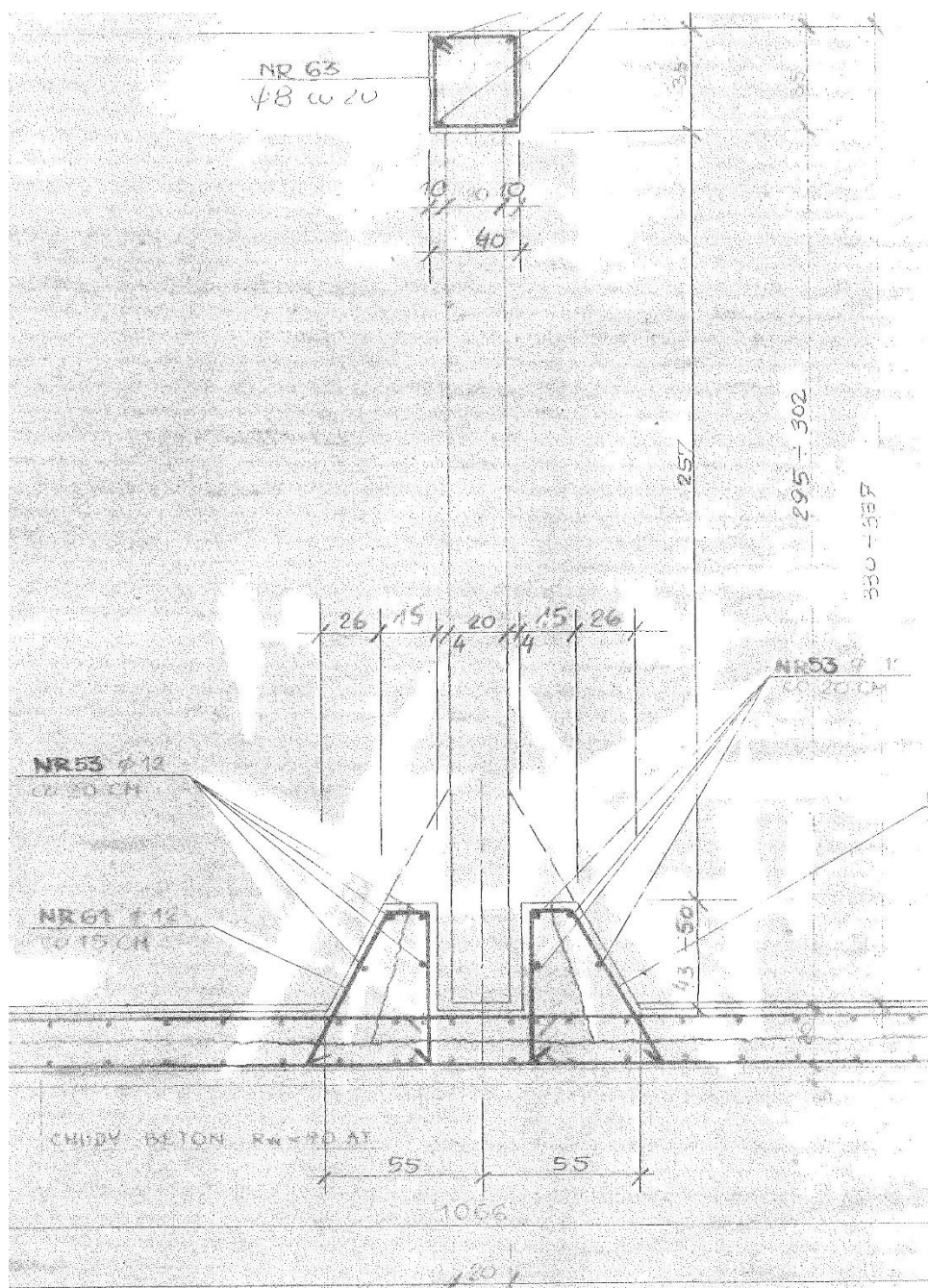
Płyty obliczono zakładając przegubowe oparcie ich na żebrach pionowych i utwierdzenie w dnie. Przyjęto, że beton będzie o wodoszczelności W-6. Przewidziano domieszkę „Hydrobetu” i stosowanie kruszywa o ciągłej krzywej przesiewu. Produkcja płyt miała się odbywać w warunkach poligonowych na dnie zbiornika. Po montażu płyt zespawano taśmy z PCV zabetonowane na krawędziach płyt i zabetonowano styki betonem $R_w=170$ at.

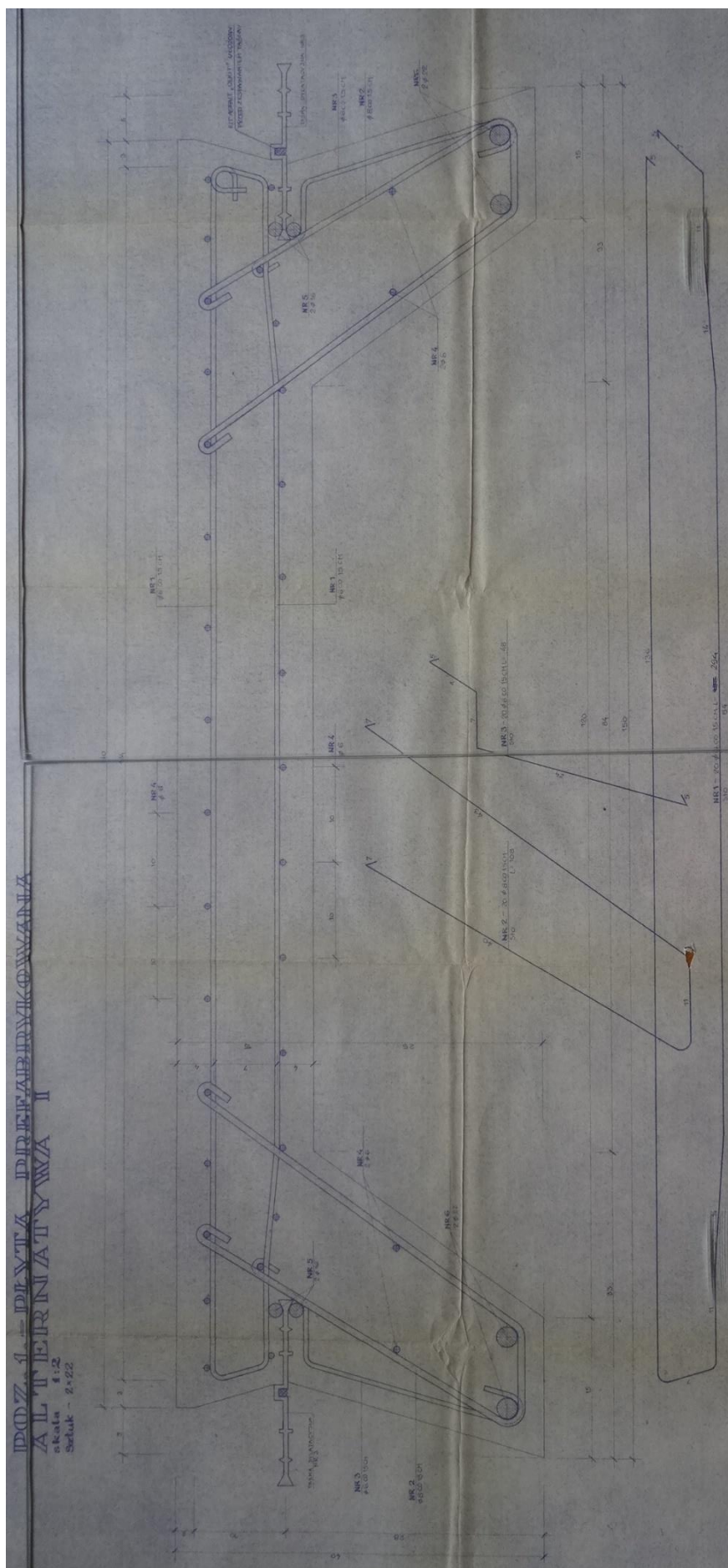
Dno wykonane jest w postaci płyty żelbetowej z nadlaną posadzką.

Nie zauważono występowania powłok ochronnych, wyklein i okładzin.

Osadnik zbudowano mniej więcej na poziomie gruntu a następnie ściany obsypano wałem ziemnym.







Rys.8. Geometria i zbrojenie płyty zewnętrznej (rzut).

Rys.9. Osadnik wstępny.

5.2. Badania

Oględziny i badania zbiornika przeprowadzono w dniu 27 czerwca (komora nr 1) i 04 lipca 2019r (komora nr 2) przy słonecznej pogodzie. Komory zbiornika były kolejno opróżnione i umyte. W czasie oględzin były w stanie suchym. Jedynym miejscem niedostępnym były zalane ściekami leje osadowe. Przeprowadzono wszystkie badania wymienione w punkcie nr 4 niniejszej ekspertyzy.

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH

Oznaczenie elementu: Osadnik wstępny, komora nr 1.	Data badania: 27.06.2019r
Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Kole.	
Typ i numer przyrządu: Młotek Schmidta nr 151390	

Nr miejsca	element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Odczyt średni
1	śc. zewn.	51	47	50	49	50	50	47	46	51	49
2	śc. zewn.	55	54	50	49	52	51	50	55	54	52
3	śc. wewn.	41	40	38	45	44	40	50	50	46	44
4	dno	28	27	28	32	26	26	28	27	26	28
5	dno	31	25	30	27	28	30	27	28	27	28
6	wieniec	34	31	39	33	45	24	38	38	44	36

Uwagi: Do dalszych badań wybrano próbkę z miejsca nr 2 (prefabrykat).
Beton wykonany jest na kruszywie łamanym. Organoleptycznie stan betonu dobry.
Ustawienie młotka zawsze prostopadle do powierzchni betonu.
Lokalizację miejsc zaznaczono na rysunku.

Tabela nr 1

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH

Oznaczenie elementu: Osadnik wstępny, komora nr 2.	Data badania: 04.07.2019r
Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Kole.	
Typ i numer przyrządu: Młotek Schmidta nr 151390	

Nr miejsca	element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Odczyt średni
7	śc. wewn.	49	49	43	55	48	44	52	48	53	49
8	śc. wewn.	33	45	48	43	40	42	46	48	34	42
9	śc. zewn.	48	51	50	46	45	44	53	49	52	49
10	śc. wewn.	28	23	26	25	25	26	25	24	27	25
11	śc. wewn.	37	35	32	33	38	37	32	32	36	35
12	dno	24	27	28	25	24	26	26	26	26	26

Uwagi: Do dalszych badań wybrano próbki z miejsca nr 7 i 12.
Beton wykonany jest na kruszywie łamanym. Organoleptycznie stan betonu dobry.
Ustawienie młotka zawsze prostopadle do powierzchni betonu.
Lokalizację miejsc zaznaczono na rysunku.

Tabela nr 2

5.3. Stan techniczny.

Ściany i dno osadnika wstępnego są w dobrym stanie technicznym. Ściany zewnętrzne po opróżnieniu zbiornika wytrzymują parcie gruntu i są suche. Ściana wewnętrzna po opróżnieniu jednej komory (naprzemiennie) wytrzymuje napór ścieków. Dno przenosi obciążenia na podłoże i wytrzymuje ewentualny wypór wody. Konstrukcja jest stabilna, geometrycznie prosta. Nie widać większych pęknięć konstrukcji, występują nieliczne drobne rysy na powierzchni betonu. W okolicy leja osadowego w miejscu przejść rur przez ścianę występują raki w powierzchni betonu. Niedokładnie wypełniono betonem miejsce przerwy technologicznej. Występują nieliczne przecieki przez ścianę działową (6 przecieków docierających do dna). Nie rozpoznałem, czy zbiornik posiada powłokę ochronną, czy występujący rdzawy „filtr” jest osadem.

Wieniec, który wykonano niedawno jest w dobrym stanie technicznym.

Powierzchnia betonu jest zwarta i stabilna. Nie osypuje się, nie widać skutków korozji chemicznej. Nie widać odprysków betonu nad zbrojeniem, stąd wniosek, że otulina zbrojenia jest wystarczająca.

Obiekt znajduje się w pierwszym, ewentualnie drugim etapie życia konstrukcji.

Skarpa (wał ziemny) jest stabilna, nie ma śladów wypływu ścieków.

Określając zużycie techniczne biorę pod uwagę obecny stan budowli, jej wiek, popełnione błędy projektowe i wykonawcze, przeprowadzone prace remontowe, sposób eksploatacji. Na tej podstawie stopień zużycia technicznego osadnika wstępnego oceniam na 55%.

Zalecenia: W czasie prowadzenia robót modernizacyjnych zaleca się:

1. Wypełnić pustki betonu przy rurach (raki).
2. Uszczelnić drobne przecieki na złączach płyt.

Uwaga: Nieznany jest stan lejów osadowych z powodu ich niedostępności (zalanie).

6. Komory napowietrzania.

6.1. Opis techniczny.

Są to dwa niezależne czterekomorowe, otwarte, naziemne, obsypane zbiorniki na ścieki. Konstrukcja żelbetowa częściowo prefabrykowana, częściowo wylewana na mokro.

Każdy ze zbiorników jest prostokątny o znacznych wymiarach w planie, podzielony na cztery nierówne komory za pomocą ścian działowych. Schematy zbiorników znajdują się na rysunku nr 10 i 11.

Ściany zewnętrzne są zbudowane z pionowo montowanych stosunkowo cienkich prefabrykatów żelbetowych. Płyty mają uformowane pionowe zamki. Szerokość płyt wynosi 1,5 m grubość około 12 cm w części środkowej i 25 cm w częściach „zamkowych”. Ściany zewnętrzne i dno ze skosami są pierwotne. Natomiast ściany wewnętrzne są wykonane około 2006 roku. Zbiorniki nie są w pełni funkcjonalne, skosy dna nie pozwalają na wykonanie efektywnej instalacji napowietrzania.

Kształt płyt prefabrykowanych jest podobny do płyt z osadników, ale płyty te są niższe i inaczej zbrojone.

Prefabrykaty zaprojektowano z betonu $R_w=200$ at ($R = 20$ MPa) zbrojonego stalą $Q_r=2500$ at (St0), a w żebrach zastosowano stal $Q_r=3600$ at (18G2).

Zbrojenie płyt zewnętrznych zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 6$ co 10 cm i prętów pionowych $\varnothing 6$ co 10 cm. W żebrach dołożono po 2 pręty pionowe $\varnothing 20$. Projektowana otulina zbrojenia 2 cm.

Zbrojenie ścian monolitycznych o grubości 20 cm zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 6$ co 25 cm i prętów pionowych $\varnothing 12$ co 15 cm.

Płyty obliczono zakładając przegubowe oparcie ich na żebrach pionowych i utwierdzenie w dnie. Przyjęto, że beton będzie o wodoszczelności W-6. Przewidziano domieszkę „Hydrobetu” i stosowanie kruszywa o ciągłej krzywej przesiewu. Produkcja płyt miała się odbywać w warunkach poligonowych na dnie zbiornika. Po montażu płyt zespawano taśmy z PCV zabetonowane na krawędziach płyt i zabetonowano styki betonem $R_w=170$ at.

W zbiorniku nr 1 nie zauważono występowania powłok ochronnych, wyklein i okładzin. W zbiorniku nr 2 ściany i dno mają powłokę zabezpieczającą, jednak w wielu miejscach jest ona uszkodzona.

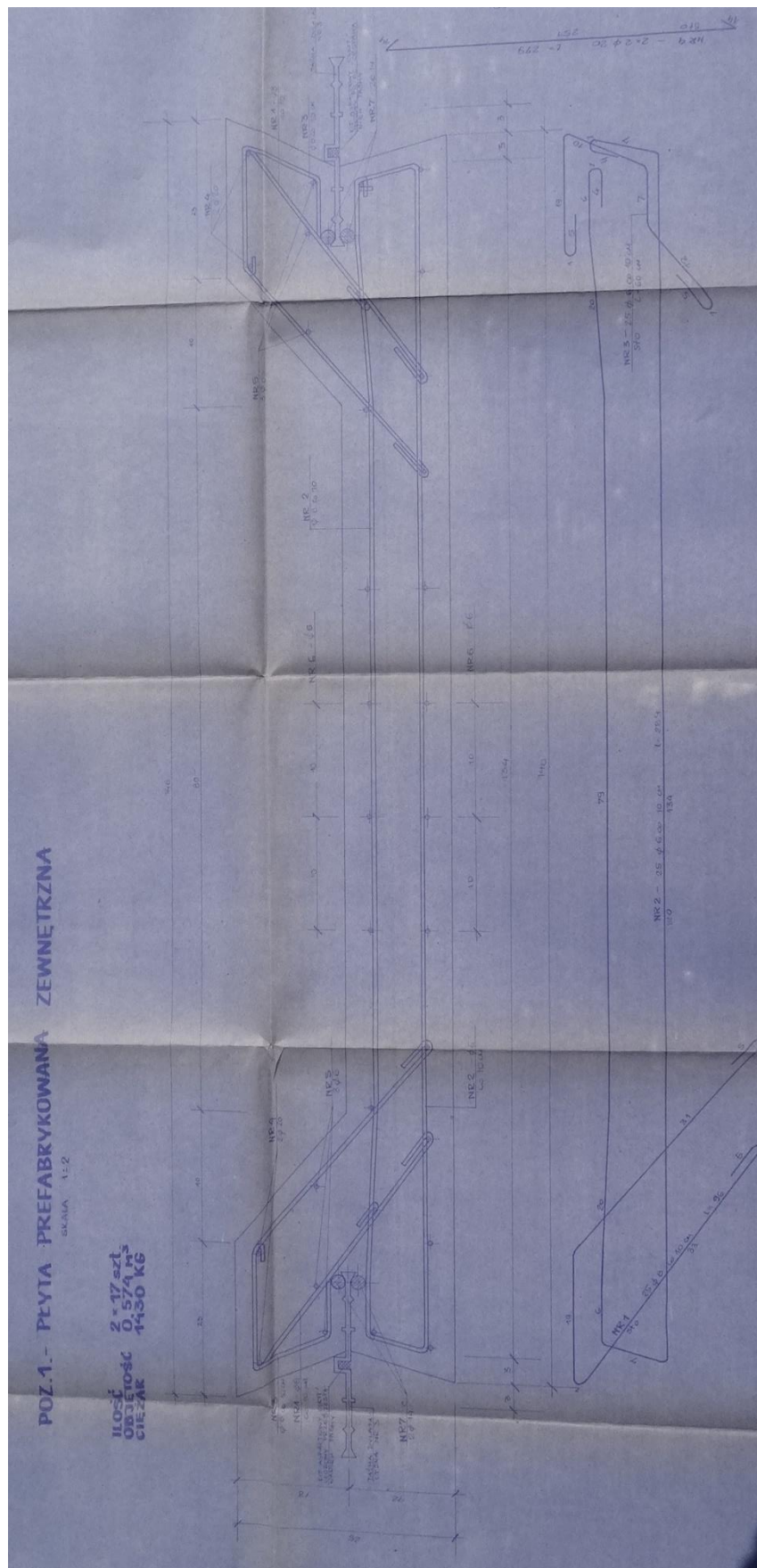
Zbiorniki zbudowano mniej więcej na poziomie gruntu a następnie ściany obsypano walem ziemnym.

6.2. Badania

Oględziny i badania zbiornika przeprowadzono w dniu 11 lipca (komora nr 1) i 1 sierpnia 2019r (komora nr 2) przy słonecznej pogodzie. Duże dwie komory każdego zbiornika były kolejno opróżnione i umyte. Całkowite opróżnienie dwóch małych komór było niemożliwe. W czasie oględzin były w stanie suchym. Przeprowadzono wszystkie badania wymienione w punkcie nr 4 niniejszej ekspertyzy. Badania i odwierty dla ścian zewnętrznych przeprowadzono w dolnej ich części (poniżej koryt).

Rys.10. Komora napowietrzania nr 1

Rys.11. Komora napowietrzania nr 2



Rys.12. Geometria i zbrojenie płyty zewnętrznej (rzut).

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH

Oznaczenie elementu: Komora napowietrzania nr 1.

Data badania: 11.07.2019r

Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Kole.

Typ i numer przyrządu: Młotek Schmidta nr 151390

Nr miejsca	element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Odczyt średni
1	śc. zewn.	48	50	54	47	44	50	52	49	50	49
2	dno	36	39	38	45	40	42	38	41	41	40
3	śc. wewn.	32	32	29	34	34	35	34	30	33	33
4	śc. wewn.	33	35	35	29	45	46	37	40	37	37
5	dno	34	36	29	33	35	31	32	33	34	33
6	śc. zewn.	34	35	37	35	37	34	35	34	35	35
7	dno	30	34	34	33	34	32	32	31	34	33
8	śc. zewn.	36	36	37	35	34	36	35	34	37	36
9	śc. wewn.	46	43	44	47	45	44	47	46	42	45
10	śc. wewn.	45	45	38	38	43	42	43	42	44	42
11	wyobl.	42	44	48	45	43	44	42	41	44	44
12	śc. zewn.	38	42	48	45	42	41	44	39	44	43

Uwagi: Do dalszych badań wybrano próbkę z miejsca nr 8.

Beton wykonany jest na kruszywie łamanym. Organoleptycznie stan betonu dobry.

Ustawienie młotka zawsze prostopadle do powierzchni betonu.

Lokalizację miejsc zaznaczono na rysunku.

Tabela nr 3

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH

Oznaczenie elementu: Komora napowietrzania nr 2.

Data badania: 01.08.2019r

Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Kole.

Typ i numer przyrządu: Młotek Schmidta nr 151390

Nr miejsca	element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Odczyt średni
1	śc. zewn.	42	45	50	48	46	45	43	50	49	46
2	śc. zewn.	54	50	43	50	49	45	50	50	46	49
3	śc. zewn.	48	50	44	47	49	45	47	46	50	47
4	śc. zewn.	50	47	47	48	47	50	49	48	47	48
5	śc. zewn.	40	38	33	37	38	37	42	40	38	38
6	śc. wewn.	51	43	40	45	51	46	49	46	47	46
7	dno	50	48	49	49	50	46	51	48	49	49
8	śc. zewn.	48	38	39	43	39	43	39	41	41	41
9	śc. zewn.	39	43	38	49	42	42	45	43	40	42
10	dno	46	42	43	44	46	42	45	45	44	44

Uwagi: Do dalszych badań wybrano próbkę z miejsca nr 8.

Beton wykonany jest na kruszywie łamanym. Organoleptycznie stan betonu dobry.

Ustawienie młotka zawsze prostopadle do powierzchni betonu.

Lokalizację miejsc zaznaczono na rysunku.

Tabela nr 4

6.3. Stan techniczny.

Komora napowietrzania nr 1.

Ściany i dno komór napowietrzania są w dobrym stanie technicznym. Ściany zewnętrzne po opróżnieniu zbiornika wytrzymują parcie gruntu i są suche. Dno przenosi obciążenia na podłoże i wytrzymuje ewentualny wypór wody. Konstrukcja jest stabilna, geometrycznie prosta. Nie widać większych pęknięć konstrukcji, występują nieliczne drobne rysy na powierzchni betonu.

Powierzchnia betonu jest zwarta i stabilna. Nie osypuje się, nie widać skutków korozji chemicznej.

Komora napowietrzania nr 2.

Ściany i dno komór napowietrzania są w średnim stanie technicznym. Ściany zewnętrzne po opróżnieniu zbiornika wytrzymują parcie gruntu i są suche. Dno przenosi obciążenia na podłoże i wytrzymuje ewentualny wypór wody. Konstrukcja jest stabilna, geometrycznie prosta. Na dnie widoczne są 2 pęknięcia. Na ścianie północno-wschodniej występują drobne rysy na powierzchni betonu o rozwartości około 0,1 mm.

Powierzchnia betonu jest zwarta i stabilna. W zbiorniku nr 2 zaobserwowano dużą ilość ognisk korozji na powierzchni betonu. Powodem jest zbyt mała otulina zbrojenia, przez którą wyciekają produkty korozji zbrojenia. Na stykach niektórych płyt są przecieki i w tych miejscach powłoka zabezpieczająca odpada od podłoża.

Powierzchnia posadzki na skosach jest miejscami odparzona od podłoża.

Skarpa (wał ziemny) jest stabilna, nie ma śladów wypływu ścieków. Określając zużycie techniczne biorę pod uwagę obecny stan budowli, jej wiek, popełnione błędy projektowe i wykonawcze, przeprowadzone prace remontowe, sposób eksploatacji. Na tej podstawie stopień zużycia technicznego oceniam na:

- a) komora napowietrzania nr 1: 60%
- b) komora napowietrzania nr 2: 70%

Obiekty znajdują się w drugim i trzecim etapie życia konstrukcji.

Uwaga: Nieznany jest stan posadzki w małych komorach i na poziomych odcinkach dużych komór z powodu ich niedostępności (zalanie).

7. Osadnik wtórny.

7.1. Opis techniczny.

Jest to dwukomorowy otwarty, naziemny zbiornik na ścieki. Konstrukcja żelbetowa. Zbiornik prostokątny o znacznych wymiarach w planie, podzielony na dwie równoległe komory za pomocą ściany działowej. Schemat osadnika znajduje się na rysunku nr 13. Na przekroju widoczne są 3 części. W pierwszej części, na długości około 7,6 m dno zbiornika ma duży spadek. Następnie na przeważającej drugiej części spadek dna jest łagodny w stronę „rząpia”. W tej części na styku ścian i dna wykonano trójkątne w przekroju betonowe skosy. Tak wykonstruowano utwierdzenie prefabrykatów w dnie. W trzeciej, ostatniej i najgłębszej części występują ostre, czterokierunkowe spadki posadzki (leje osadowe). Długość komór około 48 m, szerokość 6,40 m, wysokość 3,38 m.

Komory mogą być napełniane niezależnie, dzieląca je ściana przenosi ciśnienie ścieków działające w napełnionym korycie. Jej grubość wynosi około 20 cm, jest montowana z płyt żelbetowych prefabrykowanych ustawianych pionowo.

Ściany zewnętrzne części pierwszej i trzeciej zbiornika to ściany żelbetowe wylewane na mokro. Zewnętrzne ściany części środkowej są zbudowane z pionowo montowanych stosunkowo cienkich prefabrykatów żelbetowych. Płyty mają uformowane pionowe zamki. Szerokość płyt wynosi 1,5 m, grubość około 15 cm w części środkowej i 40 cm w częściach „zamkowych”.

Konstrukcja tego osadnika jest podobna do konstrukcji osadnika wstępnego, różni się tylko wymiarami. Rysunki o numerach 4÷8 zawarte w opisie osadnika wstępnego są też aktualne dla osadnika wtórnego.

Na wszystkich ścianach wykonano zewnętrzny wieniec żelbetowy o szerokości około 40 cm i wysokości 38 cm a na ścianie działowej wieniec o szerokości 80 cm. Prefabrykaty zaprojektowano z betonu $R_w=200$ at ($R = 20$ MPa) zbrojonego stalą $Q_r=2500$ at (St0), a w żebrach zastosowano stal $Q_r=3600$ at (18G2).

Zbrojenie płyt zewnętrznych zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 6$ co 15 cm i prętów pionowych $\varnothing 6$ co 10 cm. W żebrach dołożono po 2 pręty pionowe $\varnothing 22$. Projektowana otulina zbrojenia 2÷3 cm.

Zbrojenie płyt wewnętrznych zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 8$ co 25 cm i prętów pionowych $\varnothing 16$ co 20 cm. Projektowana otulina zbrojenia wynosi 3 cm.

Zbrojenie ścian monolitycznych o grubości 35 cm zaprojektowano z prętów poziomych $\varnothing 8$ co 25 cm i prętów pionowych $\varnothing 12$ co 15 cm.

Płyty obliczono zakładając przegubowe oparcie ich na żebrach pionowych i utwierdzenie w dnie. Przyjęto, że beton będzie o wodoszczelności W-6. Przewidziano domieszkę „Hydrobetu” i stosowanie kruszywa o ciągłej krzywej przesiewu. Produkcja płyt miała się odbywać w warunkach poligonowych na dnie zbiornika. Po montażu płyt zespawano taśmy z PCV zabetonowane na krawędziach płyt i zabetonowano styki betonem $R_w=170$ at.

Dno wykonane jest w postaci płyty żelbetowej z nadlaną posadzką.

Na posadzce znajduje się żywiczna powłoka ochronna, ale jest w bardzo złym stanie i nie spełnia swojej funkcji.

Osadnik zbudowano mniej więcej na poziomie gruntu a następnie ściany obsypano wałem ziemnym.

7.2. Badania

Oględziny i badania zbiornika przeprowadzono w dniu 18 lipca (komora nr 1) i 25 lipca 2019r (komora nr 2) przy słonecznej pogodzie. Komory zbiornika były kolejno opróżnione i umyte. W czasie oględzin były w stanie suchym. Jedynym miejscem niedostępnym były zalane ściekami leje osadowe. Przeprowadzono wszystkie badania wymienione w punkcie nr 4 niniejszej ekspertyzy.

Odkuto pionowe pręty zbrojenia ściany wewnętrznej, są to pręty o średnicy $\varnothing 16$ w rozstawie co 10 do 17 cm. Są gęściej niż w projekcie.

Rys.13. Osadnik wtórny.

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH

Oznaczenie elementu: Osadnik wtórny, komora nr 1.
Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Kole.
Typ i numer przyrządu: Młotek Schmidta nr 151390

Data badania: 18.07.2019r

Nr miejsca	element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Odczyt średni
1	śc. dział.	52	44	51	50	48	49	46	48	53	49
2	śc. dział.	52	53	49	50	50	55	48	49	50	51
3	śc. dział.	49	50	53	49	50	53	51	50	50	51
4	śc. dział.	27	26	27	25	29	26	27	27	26	27
5	śc. dział.	40	37	40	42	38	40	39	39	39	39
6	śc. dział.	40	35	41	39	40	38	39	40	38	39
7	śc. dział.	48	51	50	48	51	50	52	50	49	50
8	śc. dział.	45	42	50	46	49	47	50	45	44	46
9	śc. zewn.	51	40	51	46	43	44	47	50	47	47
10	śc. zewn.	42	49	47	46	48	47	46	42	44	46
11	śc. zewn.	43	40	44	49	44	46	48	43	42	44
12											

Uwagi: Nie pobrano próbek do dalszych badań.

Ustawienie młotka zawsze prostopadle do powierzchni betonu.

Lokalizację miejsc zaznaczono na rysunku.

Tabela nr 5.

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH

Oznaczenie elementu: Osadnik wtórny, komora nr 2.
Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Kole.
Typ i numer przyrządu: Młotek Schmidta nr 151390

Data badania: 25.07.2019r

Nr miejsca	element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Odczyt średni
1	śc. zewn.	40	42	48	43	45	43	42	43	44	43
2	śc. zewn.	45	41	45	44	45	42	44	43	44	44
3	śc. zewn.	45	43	42	45	50	40	42	49	49	45
4	śc. zewn.	42	44	45	45	48	40	40	42	44	43
5	śc. zewn.	51	54	45	45	46	45	46	48	48	48
6	śc. zewn.	41	41	41	43	42	44	41	43	42	42
7	śc. zewn.	52	44	46	42	52	47	48	48	44	47
8	śc. zewn.	53	52	51	50	50	52	51	53	52	52
9	śc. zewn.	47	45	48	49	48	46	47	45	46	47
10	śc. dział.	41	39	42	40	41	39	40	42	40	40
11	śc. dział.	43	42	41	43	42	44	42	41	52	43
12	śc. dział.	30	43	34	37	30	41	32	35	36	35
13	śc. dział.	38	32	34	33	35	40	35	33	39	35
14	śc. dział.	30	42	34	39	46	38	39	36	36	38
15	śc. dział.	37	42	34	42	39	40	38	41	40	39
16	śc. dział.	39	30	41	40	38	40	39	40	38	38
	dno	31	30	32	30	30					31
	dno	20	25	22	21	23					22
	dno	24	25	26	22	23					24
	dno	26	25	27	22	23					25

Uwagi: Do dalszych badań wybrano próbkę z płyty nr 6'.
 Ustawienie młotka zawsze prostopadle do powierzchni betonu.
 Lokalizację miejsc zaznaczono na rysunku.

Tabela nr 6.

7.3. Stan techniczny.

Ściany i dno osadnika wtórnego są w różnym, stanie technicznym.

Ściany zewnętrzne prefabrykowane i monolityczne po opróżnieniu zbiornika wytrzymują parcie gruntu i są suche.

Ściana wewnętrzna po opróżnieniu jednej komory (naprzemiennie) wytrzymuje napór ścieków. Jednak stan techniczny tej ściany jest zły. Beton jest dobrej jakości oprócz płyty nr 7 (patrz fotografie i rysunki). Beton tej płyty jest skorodowany, po uderzeniu młotkiem występuje głuchy dźwięk, beton dość łatwo można wybierać przecinakiem. Tę płytę należy koniecznie wymienić, może powodować powstanie stanu awaryjnego. Występują liczne odpryski betonu nad powierzchnią zbrojenia, co świadczy o niewystarczającej otulinie zbrojenia. Zbrojenie często występuje równo z powierzchnią betonu. Zauważono tylko niewielką, powierzchniową korozję zbrojenia, wgłębnej nie widać. Po uderzeniu młotkiem, dość szybko pojawia się metaliczny wygląd stali.

W tej ścianie występują przecieki w zamkach płyt.

Dno przenosi obciążenia na podłoże i wytrzymuje ewentualny wypór wody. Konstrukcja jest stabilna, geometrycznie prosta. Na posadzce znajduje się żywiczna powłoka ochronna, ale jest w bardzo złym stanie i nie spełnia swojej funkcji. Posadzka jest odparzona od dna. Przy uderzeniach młotkiem miejscami słychać głuchy dźwięk.

Nie widać większych pęknięć konstrukcji, występują nieliczne drobne rysy na powierzchni betonu. W ścianach monolitycznych styki technologiczne suche. Wieniec jest w średnim stanie technicznym.

Skarpa (wał ziemny) jest stabilna, nie ma śladów wypływu ścieków. Określając zużycie techniczne biorę pod uwagę obecny stan budowli, jej wiek, popełnione błędy projektowe i wykonawcze, przeprowadzone prace remontowe, sposób eksploatacji. Na tej podstawie stopień zużycia technicznego osadnika wtórnego oceniam na 75%.

Obiekt znajduje się w trzecim etapie życia konstrukcji.

Zalecenia: W czasie prowadzenia robót modernizacyjnych zaleca się:

1. Wymienić płytę nr 7.
2. Uszczelnić przecieki na złączach płyt.
3. Oczyszczyć i zakonserwować zbrojenie konstrukcji oraz zwiększyć jego otulinę.

Uwaga: Nieznany jest stan lejów osadowych z powodu ich niedostępności (zalanie).

Opis poszczególnych płyt ściany działowej osadnika wtórnego.
Płyty ponumerowano kolejno w komorze nr 1 zaczynając od
północnego narożnika w kierunku wschodniego narożnika.

Nr płyty	Opis
1	Przecieki na obu zamkach.
2	Stan dobry.
3	Przeciek z prawej strony.
4	Stan dobry.
5	Stan dobry.
6	Stan dobry.
7	Stan bardzo zły, silna korozja betonu, dźwięk głuchy.
8	Beton dobrej jakości ale zbrojenie skorodowane, bez otuliny. Przecieki na obu zamkach.
9	Mała otulina zbrojenia. Przecieki na obu zamkach.
10	Stan dobry.
11	Stan dobry.
12	Mała otulina zbrojenia. Przeciek z prawej strony.
13	Mała otulina zbrojenia. Przecieki z obu stron.
14	Mała otulina zbrojenia. Przecieki z obu stron.
15	Mała otulina zbrojenia. Przecieki z obu stron.
16	Mała otulina zbrojenia. Przecieki z obu stron.
17	Mała otulina zbrojenia. Przeciek z prawej strony.
18	Mała otulina zbrojenia. Przeciek z prawej strony.
19	Mała otulina zbrojenia. Przeciek z prawej strony.
20	Stan dobry. Przecieki z obu stron.
21	Mała otulina zbrojenia. Przecieki z obu stron.
22	Stan dobry.

Tabela nr 7.

Opis poszczególnych płyt ściany działowej osadnika wtórnego.
Płyty ponumerowano kolejno w komorze nr 2 zaczynając od północnego narożnika w kierunku wschodniego narożnika.

Nr płyty	Opis
1	Przecieki na obu zamkach.
2	Przeciek z prawej strony.
3	Przeciek z lewej strony.
4	Przeciek z prawej strony.
5	Stan dobry.
6	Stan dobry.
7	Przeciek z lewej strony. Dźwięk bardziej głuchy.
8	Przecieki na obu zamkach.
9	Przecieki na obu zamkach.
10	Przeciek z prawej strony.
11	Stan dobry.
12	Przeciek z lewej strony. Ścieki przelewają się pod wieńcem.
13	Przeciek z prawej strony. Ścieki przelewają się pod wieńcem.
14	Przeciek z lewej strony.
15	Przeciek z prawej strony.
16	Stan dobry.
17	Przeciek z lewej strony.
18	Przeciek z prawej strony. Dźwięk bardziej głuchy.
19	Przeciek z lewej strony.
20	Przecieki na obu zamkach. Dźwięk bardziej głuchy.
21	Przecieki na obu zamkach.
22	Przeciek z prawej strony.

Na ścianie wewnętrznej znajduje się wyprawka renowacyjna.


Tabela nr 8.

Opis poszczególnych płyt ściany zewnętrznej osadnika wtórnego.
Płyty ponumerowano kolejno w komorze nr 2 zaczynając od
północnego narożnika w kierunku wschodniego narożnika.

Nr płyty	Opis
1	Stan dobry.
2	Stan dobry.
3	Stan dobry.
4	Stan dobry.
5	Stan dobry.
6	Widoczne jest zbrojenie pionowe fi 6 mm.
7	Stan dobry.
8	Stan dobry.
9	Stan dobry.
10	Stan dobry.
11	Stan dobry.
12	Stan dobry.
13	Stan dobry.
14	Stan dobry.
15	Stan dobry.
16	Widoczne jest zbrojenie pionowe fi 6 mm co 10 cm.
17	Stan dobry.
18	Stan dobry.
19	Stan dobry.
20	Widoczne jest zbrojenie pionowe fi 6 mm co 10 cm. Korozja
21	Stan dobry.
22	Stan dobry.

Tabela nr 9.

8. Analiza wyników badań.

ul. WITKIEWICZA 6 62-530 Kazimierz Biskupi / Polska		SPRAWOZDANIE Z BADANIA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU NA ŚCISKANIE wg PN-EN 12390-3:2011		LABORATORIUM BUDOWLANE 		
		Data: 02.08.2019				
Nr sprawozdania:	CT/O-B/19/0015					
Kontrakt:	Realizacja badań betonu komór 6 osadników oczyszczalni ścieków w Miejskim Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kole					
Zlecniodawca:	Bud-serwis Mirosław Sztuba					
Obiekt:	komory osadników oczyszczalni					
Element:	konstrukcja komór (ściany oraz posadzka)					
Data poboru i formowania:	29.06.2019-01.08.2019					
Producent mieszanki betonowej:	-					
Nr recepty:	-					
Klasa wytrzymałości:	-					
Sposób pielęgnacji próbek:	<input type="checkbox"/> w wodzie <input type="checkbox"/> w komorze klimatycznej <input checked="" type="checkbox"/> prawidłowy <input type="checkbox"/> nieprawidłowy					
Przebieg zniszczenia próbki:	<input type="checkbox"/> brak <input checked="" type="checkbox"/> szlif <input type="checkbox"/> ww.wyrówn.					
Sposób dostosowania próbki:						
WYNIKI BADAŃ						
ZAKRES BADAŃ/ METODA/ PROCEDURA BADAWCZA		Wytrzymałość betonu na ściskanie wg PN-EN 12390-3:2011				
		<input type="checkbox"/> po 7 dniach		<input type="checkbox"/> po 28 dniach		
Oznaczenie próbki	1	2.1	2.2	3	4	5
Masa próbki, g	1797,3	1770,8	1740,9	1756,7	1768,6	1739,6
Gęstość próbki, g/dm³ = kg/m³	2331,7	2308,8	2281,1	2301,8	2305,9	2272,6
Średnia gęstość próbek, g/dm³ = kg/m³	2305,9					
Wymiary rzeczywiste próbki, mm	(długość)	(długość)	(długość)	(długość)	(długość)	(długość)
	(szerokość)	(szerokość)	(szerokość)	(szerokość)	(szerokość)	(szerokość)
	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
	(wysokość)	(wysokość)	(wysokość)	(wysokość)	(wysokość)	(wysokość)
	101,0	100,5	100,0	100,0	100,5	100,3
Powierzchnia rzeczywista przekroju próbki - A _c , mm²	7616	7616	7616	7616	7616	7616
Maksymalne obciążenie przy zniszczeniu - F, kN	231,7	233,6	225,0	189,0	229,0	195,0
Maksymalne obciążenie przy zniszczeniu - F, N	231700	233600	225000	189000	229000	195000
Wytrzymałość na ściskanie, f _{ck} , N/mm² (MPa)	30,4	30,7	29,5	24,8	30,1	25,6
Średnia wytrzymałość na ściskanie, f _{cm} , N/mm² (MPa)	28,5					
f _{ck,ls} = f _{m(n),ls} - k	21,5 MPa		Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206-1			
f _{ck,ls} = f _{ls,lowest} +4	28,8 MPa		C 20/25			

Jest	Wymagania normowe wg PN-EN 13791, pkt 6		Ocena
Charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji f _{ck,ls}	Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206-1	Minimalna charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji f _{ck,ls,constr}	Aby klasa wytrzymałości betonu w konstrukcji odpowiadała klasie betonu zgodnej z PN-EN 206-1, musi zostać spełniony warunek f _{ck,ls} ≥ f _{ck,ls,constr}
21,5 MPa	C20/25	21 MPa	Warunek spełniony - beton w konstrukcji spełnia wymagania klasy C20/25

Uwagi:

Badanie wykonane/data: Dariusz Bobrowski 2019-07-20-2019-08-02		LABORATORIUM BUDOWLANE Consultingtechnic Tomasz Bobrowski Posada ul. Witkiewicza 6, 62-530 Kazimierz Biskupi NIP: 6652742618 tel. 663667104 pty.bobrowski@wp.pl 2019-08-02
Informacje dotyczące próbki nie są przedmiotem kontroli. Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za sposób pobrania oraz opis próbek niepobranych przez pracowników Laboratorium		

BETON.

Beton poddany badaniom miał strukturę jednorodną, był wykonany na kruszywie łamanym. Powierzchniowa warstwa betonu nie wykazywała oznak korozji chemicznej. Wszystkie próbki były pobierane z poziomów poniżej zwierciadła ścieków.

Powyżej zamieszczono raport z badania wytrzymałości betonu na ściskanie przeprowadzony w laboratorium budowlanym. W tabeli przedstawiono oznaczenia próbek, które odpowiadają:

- 1 – osadnik wstępny, komora 1
- 2.1 – osadnik wstępny komora 2, ściana
- 2.2 – osadnik wstępny komora 2, posadzka
- 3 – napowietrzanie, komora 1
- 4 – osadnik wtórny komora 2
- 5 – napowietrzanie, komora 2

Wniosek jest taki, że średnia wytrzymałość betonu we wszystkich badanych obiektach wynosi C20/25 (B25). Jest to dobry wynik. Ponad 40-letnia eksploatacja zbiorników nie wpłynęła znacząco źle na beton konstrukcji.

Jednocześnie należy zauważyć, że najgorszą jakość betonu stwierdzono w obu zbiornikach napowietrzania. Albo do ich budowy użyto najslabszego betonu, albo zachodzące w nich procesy są najbardziej destrukcyjne dla betonu.

Odczyty średnie z badania młotkiem Schmidta

Przegroda/komora	Osadnik wstępny		Napowietrzanie		Osadnik wtórny	
	1	2	1	2	1	2
Ściana zewnętrzna	50	49	41	44	46	46
Ściana wewnętrzna	44	38	39	46	45	38
Dno	28	26	36	46	-	25

Zmierzona w laboratorium wytrzymałość próbek na ściskanie [Mpa]

Ściana zewnętrzna	30,4	30,7	24,8	25,6	-	30,1
Ściana wewnętrzna	-	-	-	-	-	-
Dno	-	29,5	-	-	-	-

Tabela nr 10.

W tabeli 10 w górnej części przedstawiono średnie odczyty z badania młotkiem Schmidta dla poszczególnych przegród obiektów. Należy zwrócić uwagę, że zamieszczone tam liczby nie mają miana, są jedynie odczytami ze skali młotka. Nie

przeliczano tych wartości na orientacyjną wytrzymałość betonu, bo te dokładne dane uzyskano z badań laboratoryjnych. Dokładną wartość wytrzymałości próbek na ściskanie określoną w MPa zamieszczono w części dolnej tabeli. Chodzi tu o to, aby uchwycić proporcje wytrzymałości różnych miejsc i dodatkowo sprawdzić wyniki pomiarów. Z tabeli tej wynika, że ściany zewnętrzne obu komór napowietrzania mają rzeczywiście najslabsze parametry. W ścianach wewnętrznych nie robiono odwiertów, nie było to możliwe, bo zawsze za taką ścianą znajdowała się napełniona komora. Odczyty z młotka Schmidta powinny być dodatkowo skorygowane, bo za taką ścianą znajdowały się ścieki a za ścianą zewnętrzną grunt. Sprężystość takich ścian jest różna.

Badania dna młotkiem Schmidta należy pominąć z uwagi na często odparzoną warstwę posadzki od płyty dennej.

ZBROJENIE.

Generalnie zaprojektowano za małą otulinę zbrojenia. Było to od 2 do 3 cm. W wykonawstwie było jeszcze gorzej, bo część prętów zwłaszcza w osadniku wtórnym znajduje się tuż pod powierzchnią betonu.

Zbrojenie płyt prefabrykowanych zewnętrznych składa się tylko z prętów Ø6. Jeżeli taki pręt znajduje się tuż pod powierzchnią betonu to przy tak agresywnym środowisku korozja teoretycznie szybko postępuje.

Używałem nieniszczących metod diagnostycznych. Żadnych badań niszczących stali nie wykonywałem. W czasie odkuwania prętów zbrojeniowych napotykałem korozję powierzchniową prętów, jednak nigdy nie zauważyłem, aby korozja całkowicie lub w znaczny sposób zniszczyła pręt zbrojeniowy. Po zeszkrobaniu cienkiej warstwy tlenków pojawiała się stal. Gatunek stali jest wiadomy. Określałem geometrię położenia zbrojenia w elemencie i jego średnice i porównywałem do projektu.

9. Warunki gruntowe pod zbiornikami.

Przed budową oczyszczalni ścieków wykonano dokumentację geotechniczną. Wykonano wiercenia do głębokości 10÷15 m. Pod 40÷50 cm warstwą gleby uprawnej występują piaski średnie aż do pospółki do głębokości 10 m. Poniżej zalegają gliny, ich grubość wynosi około 4,0 m. Poniżej glin występuje rumosz skalny.

Dookoła zbiorników zaprojektowano drenaż opaskowy dla uchwycenia całości ewentualnie przeciekających ścieków.

10. Sposoby napraw zbiorników.

Są różne sposoby wzmacniania zbiorników:

- wykonanie wewnętrznego płaszcza żelbetowego lub stalowego ze stali kwasoodpornej,
- ułożenia na ścianach i dnie „koszulki” z betonu zbrojonego siatkami z włókien szklanych, z betonu z włóknami lub materiałów typu PCC,
- wzmocnienie ścian i płyt dennych taśmami z włókien węglowych,
- iniekcje mineralne lub żywiczne, zastrzyki zawiesiny bentonitowej,
- ułożenie, po oczyszczeniu strumieniowo-ściernym powierzchni ścian i dna oraz oczyszczeniu zbrojenia, powłok antykorozyjnych mineralnych lub organicznych,

11. Wnioski.

1. Osadnik wstępny i wtórny oraz komory napowietrzania Oczyszczalni ścieków w Kole nadają się do remontu, modernizacji i rozbudowy obiektu. Stopień ich przydatności zależy od przyjętej technologii oczyszczania ścieków, obciążeń od nowych urządzeń, projektowanego czasu eksploatacji. Zbadana klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wynosi C 20/25. Część zbrojenia, gdzie występuje zbyt mała otulina betonowa, jest częściowo skorodowana. Konstrukcja jest stabilna, bez większych uszkodzeń. Trzeba jednak wziąć pod uwagę około 45 letni okres użytkowania obiektów.
2. Jedynym miejscem, gdzie może wystąpić awaria, jest płyta nr 7 ściany działowej osadnika wtórnego.
3. Naprawy obiektów powinny zawierać likwidację przecieków ścian, oczyszczenie i zakonserwowanie widocznych fragmentów zbrojenia konstrukcji oraz zwiększenie otuliny zbrojenia. Najlepiej można to osiągnąć poprzez ułożenia na ścianach i dnie „koszulki” z betonu zbrojonego siatkami z włókien szklanych, z betonu z włóknami lub materiałów typu PCC. Można też wykonać wewnętrzny płaszcz żelbetowy.
4. Osadnik wstępny jest w najlepszym stanie technicznym ze wszystkich badanych obiektów. Obiekt znajduje się w pierwszym, ewentualnie drugim (na 3) etapie życia konstrukcji. Otulina zbrojenia jest na tyle gruba, że nie widać skutków korozji stali. Jakość betonu jest dobra. W czasie planowanych prac remontowych należy wypełnić pustki betonu przy rurach (raki) i uszczelnić drobne przecieki.

5. Komory napowietrzania są w średnim stanie technicznym. Komora nr 2 jest w stanie gorszym od komory nr 1. Obiekty znajdują się w drugim i trzecim etapie życia konstrukcji. Otulina zbrojenia jest niewystarczająca, widoczne są efekty korozji stali. Jakość betonu jest trochę gorsza od średniej ze wszystkich obiektów. Zbiorniki w mojej opinii nie są w pełni funkcjonalne z uwagi na niemożność wykonania instalacji napowietrzania na skosach posadzki.
6. Osadnik wtórny jest w średnim i złym stanie technicznym. Obiekt znajduje się w trzecim etapie życia konstrukcji. Otulina zbrojenia jest niewystarczająca, widoczne są efekty korozji stali. Jakość betonu jest dobra poza jedną płytą w ścianie środkowej, którą pilnie należy wymienić. Należy też uszczelnić przecieki w zamkach płyt ściany działowej. Najlepiej byłoby do ściany działowej z obu stron dobetonować nowe ściany, które wzmocnią i uszczelnią istniejącą konstrukcję.
7. Przed projektowaniem rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków zalecam wykonanie odwiertów w gruncie wokół zbiorników i pobranie próbek wód i gruntu do badań w celu stwierdzenia szczelności istniejących zbiorników. Należy też sprawdzić stan techniczny drenażu opaskowego.

Fotografie. OSADNIK WSTĘPNY. Komora nr 1.



Fot. A.1. Komora nr 1 przed badaniem.



Fot. A.2. Widok w stronę zalanego leja osadowego.



Fot. A.3. Raki w betonie w miejscu przerwy technologicznej.



Fot. A.4. Nieliczne przecieki przez ścianę działową.



Fot. A.5. Przeciek ściany działowej w miejscu styku prefabrykatu i ściany monolitycznej.



Fot. A.6. Nieliczne przecieki ściany działowej.



Fot. A.9. Badanie młotkiem Schmidta. Powierzchnia prefabrykatu.



Fot. A.10. Powierzchnia betonu monolitycznego.

Fotografie. OSADNIK WSTĘPNY. Komora nr 2.



Fot. B.1. Widok ogólny komory nr 2.



Fot. B.2. Powierzchnia betonu monolitycznego.



Fot. B.3. Badanie młotkiem Schmidta.



a.

Fot. B.4. Wnętrze komory.

Fotografie. KOMORY NAPOWIETRZANIA. Komora nr 1.



Fot. C.1. Komora napowietrzania nr 1.



Fot. C.2. Komora napowietrzania nr 1.



Fot. C.3. Komora napowietrzania nr 1.



Fot. C.4. Komora napowietrzania nr 1.



Fot. C.5. Komora napowietrzania nr 1.

Fotografie. KOMORY NAPOWIERZANIA. Komora nr 2.



Fot. D.1. Widok ogólny.



Fot. D.2. Punktowe ślady korozji.



Fot. D.3. Zbyt mała otulina zbrojenia ściany.



Fot. D.4. Styk płyty prefabrykowanej i betonu lanego. Wcześniej naprawiany przeciek.



Fot. D.5. Punktowe ślady korozji zbrojenia ściany i pęknięcie dna.



Fot. D.6. Kredą zaznaczono rysy 0,1 mm na ścianie.



Fot. D.7. Namierzony rozkład zbrojenia.



Fot. D.8. Pomiar szerokości rys ściany.

Fotografie. OSADNIK WTÓRNY. Komora nr 1.



Fot. E.1. Widok ogólny.



Fot. E.2.



Fot. E.3. Ponumerowane płyty.



Fot. E.4. Najsłabsza płyta nr 7. Przecieki na zamkach płyt.



Fot. E.5. Rozstaw zbrojenia. Zbyt mała otulina.



Fot. E.6. Zbrojenie fi 16.



Fot. E.7. Zbliżenie na najłabszą płytę.



Fot. E.8. Rysa o szerokości 0,4 mm.

Fotografie. OSADNIK WTÓRNY. Komora nr 2.



Fot. F.1. Widok ogólny.



Fot. F.2. Tu dość silnie przelewają się ścieki pod wieńcem.



Fot. F.3. Widoczne skorodowane zbrojenie.

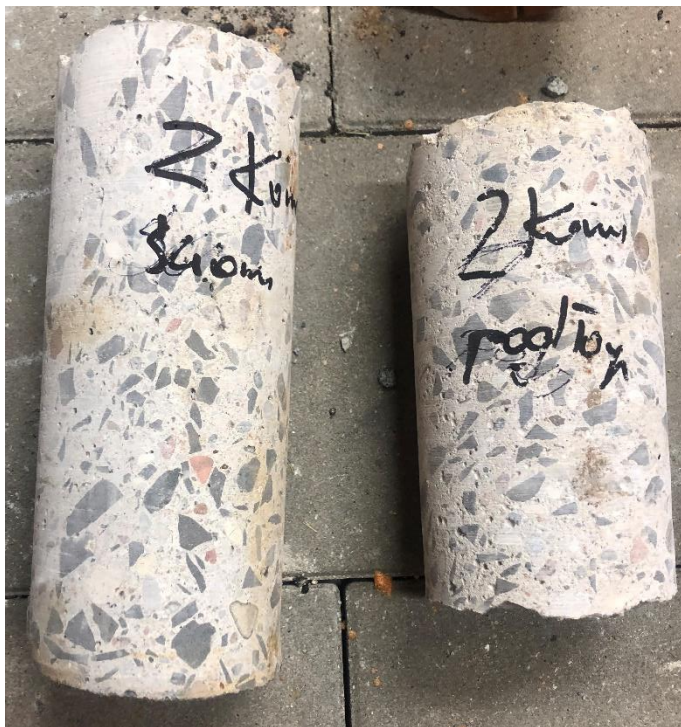


Fot. F.4. Miejsce wybrane do wykonania odwiertu.

Fotografie. POBRANE PRÓBKI DO BADAŃ.
A. Osadnik wstępny. Komora 1. Ściana.



B. Osadnik wstępny. Komora 2. Ściana i posadzka.



C. Komora napowietrzania nr 1. Ściana.



D. Komora napowietrzania nr 2. Ściana.



E. Osadnik wtórny. Komora 2. Ściana.





P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK-0056-0021/17

Warszawa, dnia 9 marca 2017 r.

DECYZJA Nr RZE/X/0004/17

Na podstawie art. 8b w związku z art. 36 ust. 1 pkt 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr. inż. Mirosława Tomasza Sztuby z dnia 29 sierpnia 2016 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową, uprawnienia budowlane z dnia 25 września 1987 r. UAN.210/8346/II/50/87 i uprawnienia budowlane z dnia 20 grudnia 1994 r. Nr GP734/91/94, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

**Panu Mirosławowi Tomaszowi Sztubie
ur. dnia 4 maja 1960 r. w Koszalinie**

**magistrowi inżynierowi budownictwa
tytuł**

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

**w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej kierowanie budową i robotami
w zakresie budownictwa ogólnego,**

**z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych
i wodnomelioracyjnych,**

na okres ważności do dnia 9 marca 2022 r.

Pan mgr. inż. Mirosław Tomasz Sztuba może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr. inż. Mirosław Tomasz Sztuba spełnia wymagania określone w art. 8b ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r. poz. 1725). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**dr inż. Marian Płachecki
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej**

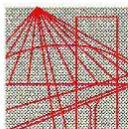
mgr inż. Renata Staszak.....

mgr inż. Andrzej Pawelec.....

Otrzymują:

1. Pan Mirosław Tomasz Sztuba, ul. Młodzieżowa 37, 62-510 Konin,
2. Wielkopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. a/a

Pan Mirosław Tomasz Sztuba opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. 2015 r., poz. 783).



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK.0056-0037/08

Warszawa, dnia 4 listopada 2008 r.

DECYZJA Nr RZE/X/ 040/08

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art. 15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Mirosława Sztuby z dnia 31 stycznia 2008 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnienia budowlane z dnia 25.09.1987 r. Nr UAN.210/8346/II/50/87 i z dnia 20.12.1994 r. Nr GP7342/91/94, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

**Panu Mirosławowi Sztubie
ur. dnia 4 maja 1960 r. w Koszalinie**

magistrowi inżynierowi budownictwa

tytuł

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

**w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie
budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz
nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych.**

Pan mgr inż. Mirosław Sztuba może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Mirosław Sztuba spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- Prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej

- Mgr inż. Piotr Koczvara
P.Koczvara

- Mgr inż. Leszek Ganowicz
L.Ganowicz

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Mirosław Sztuba, ul. Młodziecowa 37, 62-510 Konin
2. Wielkopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Mirosław Sztuba uścił opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.).



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ZRT-N1R-SKS *

Pan Mirosław Sztuba o numerze ewidencyjnym WKP/BO/4994/01
adres zamieszkania ul. Młodzieżowa 37, 62-510 Konin
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-11-23 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

 Podpis jest prawdziwy
Data: 2018-11-23 10:00:00
Data ważności: 2019-12-31 23:59:59