

Jednostka projektowa:

AJA

Józef Abramowicz

ul. Architektów 2/22

85-804 Bydgoszcz

OBIEKT:

Filtr nr 3
Budynek Filtrów I-go stopnia
Stacja wodociągowa „Czyżkówko”

ADRES OBIEKTU:

ul. Koronowska 96,
85-001 Bydgoszcz

INWESTOR:

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy sp. z o.o.
ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz

FAZA PROJEKTU:

PROJEKT NAPRAWY

BRANŻA:

KONSTRUKCJA

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Józef Abramowicz
upr. nr ABIT-II-7131-11/2000

wrzesień 2023r.

<i>Obiekt:</i>	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	<i>Strona:</i> 2
<i>Faza:</i>	PROJEKT NAPRAWY	

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
1. Podstawa opracowania.	3
2. Cel i zakres opracowania.....	4
3. Charakterystyka obiektu.....	4
3.1. Lokalizacja i ogólny opis stacji ujęcia wody „Czyżkówko”.	4
3.2. Ogólna charakterystyka komory filtrów w budynku filtrów I-go stopnia.	5
4. Opis modułowego systemu drenażowego TETRA LP BLOCK.	6
5. Opis obecnego stanu drenażu w komorze filtra nr 3.	7
6. Roboty związane z naprawą drenażu.	7
6.1. Zabezpieczenie istniejącego drenażu.	7
6.2. Wymiana i uzupełnienie elementów kotwiących.	7
6.3. Naprawa spoin między blokami drenażowymi.	8
6.4. Oczyszczenie wnętrza bloków drenażowych ze zgromadzonego złoża filtracyjnego.	9
6.5. Wymiana płyt podtrzymujących złoże (S-plate).	9
7. Uwagi.	10
8. Zdjęcia.	11

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 3
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

1. Podstawa opracowania.

[1] Zlecenie od:

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy sp. z o.o.
ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz

[2] Udostępniona przez Zlecniodawcę dokumentacja :

[2.1] Dokumentacja Powykonawcza dla „Przebudowy i rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody >>Czyżkówko<< w Bydgoszczy. HALA FILTRÓW NR 1; Aneks do technologii”.

opracowanej przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w grudniu 2002r.

[2.2] Dokumentacja: „Przebudowa i rozbudowa stacji Uzdatniania Wody >>Czyżkówko<< w Bydgoszczy. Usztywnienie i wzmocnienie przegród blaszanych w kanałach dolotowych komór filtracyjnych.”

opracowana przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego Sp. z o.o w listopadzie 2003r.

[2.3] Ekspertyza techniczna NW-0555/P/05 „Przyczyny i zalecenia po awarii komory filtracyjnej nr 3 oraz pozostałych komór w zespole filtracyjnym 1^o SUW Czyżkówko w Bydgoszczy”.

opracowany przez Instytut Techniki budowlanej w maju 2005r.

[2.4] Dokumentacja Powykonawcza: „Modernizacja stacji uzdatniania wód powierzchniowych wraz z gospodarką osadową „Czyżkówko. Komora filtracyjna F-3”.

opracowana przez kierownika budowy H. Sobkę w sierpniu 2005r.

[2.5] Informacja Techniczna; System Drenażowy Blok LP 9 (w ramach Modernizacji stacji uzdatniania wód powierzchniowych wraz z gospodarką osadową „Czyżkówko”).

[3] Wizja lokalna budynku, pomiary przekazane przez zlecniodawcę, uzgodnienia ze zlecniodawcą.

[4] Obowiązujące normy i przepisy budowlane.

[5] Inne

[5.1] Strona internetowa MWiK w Bydgoszczy.

[5.2] Materiały informacyjne producenta systemu filtracyjnego.

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 4
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

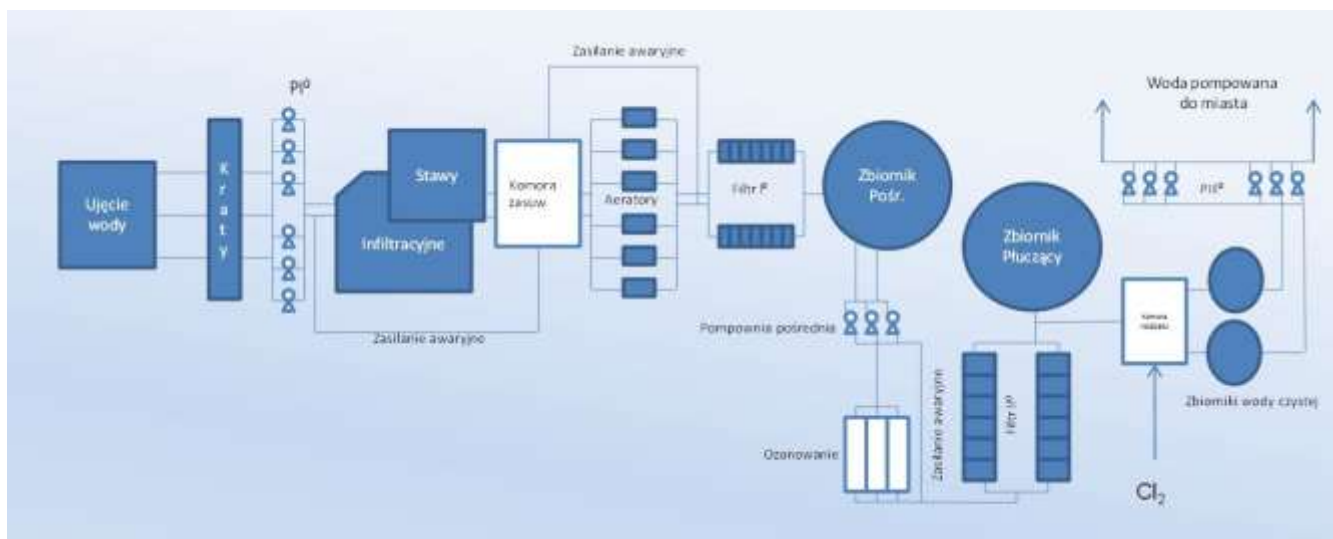
2. Cel i zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne naprawy i wzmocnienia drenażu w budynku hali filtrów I-go stopnia.

3. Charakterystyka obiektu.

3.1. Lokalizacja i ogólny opis stacji ujęcia wody „Czyżkówko”.

Podlegający naprawie drenaż znajduje się w filtrze nr 3 w budynku filtrów I stopnia stanowiącego część stacji wodociągowej „Czyżkówko” zlokalizowanej w Bydgoszczy przy ul. Koronowskiej 96.



Rys. 1 Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody „Czyżkówko”.

Woda czerpana jest z rzeki Brdy. Po wstępnym oczyszczeniu pompowana jest (pompownia I stopnia) do ujęcia infiltracyjnego gdzie podlega naturalnej filtracji przez grunt i mieszana jest z zasobami wód podziemnych. Następnie przechodzi przez aeratory w hali napowietrzania, filtrowana jest w układzie filtrów I-go stopnia i trafia do zbiornika pośredniego wody uzdatnionej. Zbiornik ten współpracuje z pompownią pośrednią (pompownią II stopnia) zasilającą zbiorniki kontaktowe w budynku ozonowni. Po ozonowaniu woda trafia na układ filtracji II stopnia. Po przejściu przez ten układ woda kierowana jest do zbiorników wody czystej i dalej przez pompownię III stopnia kierowana jest do miejskiej sieci wodociągowej.

Stacja wodociągowa „Czyżkówko” podlegała modernizacji. W 2011r zakończył się drugi etap polegający m.in. na modernizacji pompowni I-go oraz III-go stopnia.

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 5
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

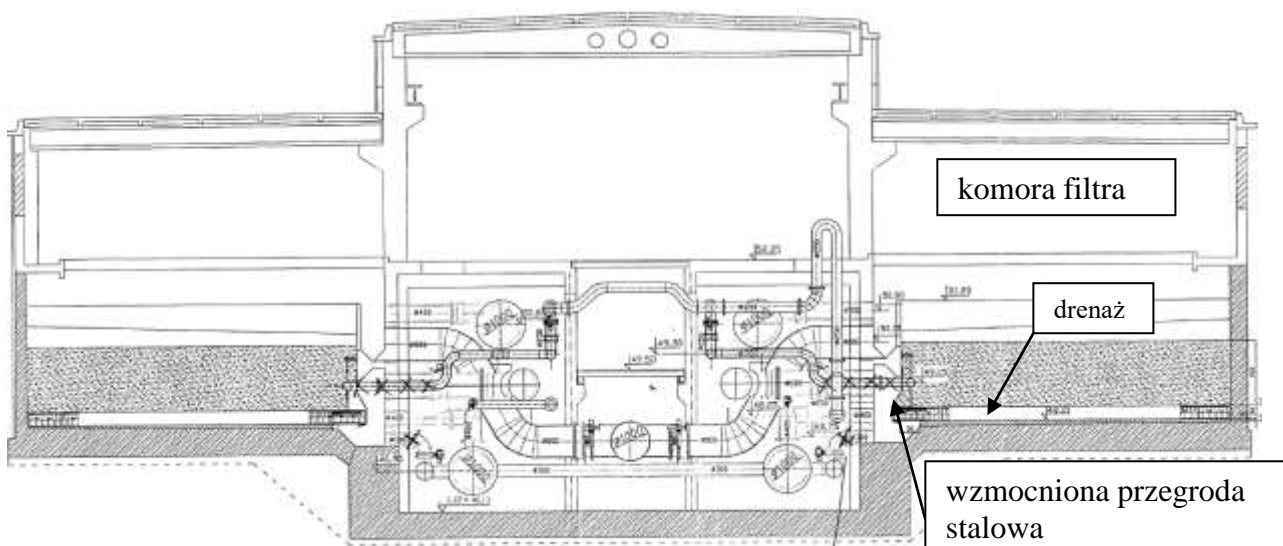
3.2. Ogólna charakterystyka komory filtrów w budynku filtrów I-go stopnia.

Budynek filtrów I-go stopnia został wzniesiony w latach 80-tych. Znajduje się w nim 14 szt. otwartych komór filtracyjnych ustawionych po 7 szt. w rzędzie, rozdzielonych nawą środkową. Powierzchnia komory filtracyjnej wynosi $\sim 46 \text{ m}^2$. Woda rozprowadzana jest równomiernie na powierzchnię każdej komory przez system górnych koryt żelbetowych (po 3 szt. na komorę). Filtracja odbywa się grawitacyjnie przez złożę filtracyjne i płyty drenażowe do modułowego systemu drenażowego.

Pierwotnie zaprojektowano komory z dnem drenażowym składających się z płyt żelbetowych z osadzonymi dyszami filtracyjnymi. W dokumentacji [2.1] zaprojektowano modernizację komór polegającą na usunięciu istniejącego złoża filtracyjnego i demontażu dna drenażowego. Komory przystosowano do montażu drenażu „Leopold” z nowym złożem filtracyjnym. Odprowadzenie wody filtrowanej oraz doprowadzenie wody płuczającej przewidziano poprzez kanał zlokalizowany wzdłuż środkowej nawy budynku.

Ostatecznie zastosowano system drenażu „TETRA LP BLOCK”.

W trakcie użytkowania komory ujawniły się wady konstrukcyjne związane z odkształceniem stalowej przegrody ściany kanału dolotowego. W 2005r doszło do awarii. Blacha ta uległa deformacji co doprowadziło m.in. do odspojenia i przesunięcia elementów drenażu. Wykonano ekspertyzę [2.3], projekt i zrealizowano wzmocnienia blach.



Rys. 2 Przekrój przez budynek hali filtrów (na podstawie dokumentacji archiwalnej).

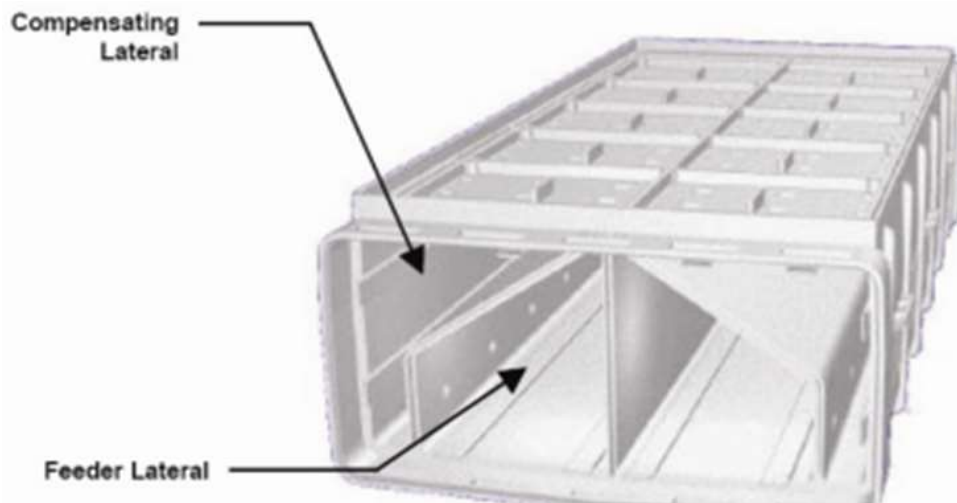
Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 6
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

Technologia uzdatniania wody zakłada okresowe wypuszczenie wody z komory. Filtr jest wówczas czyszczony powietrzem oraz płukany wodą tłoczonymi w kierunku przeciwnym (od dołu). W wymaganych odstępach czasu złożo filtracyjne jest usuwane i wymieniane na nowe lub reaktywowane.

4. Opis modułowego systemu drenażowego TETRA LP BLOCK.

Zastosowany system TETRA LP Blocks to system podwójnego, równoległego drenażu bocznego. System może być stosowany do filtrowania wody przeznaczonej do celów spożywczych. Bloki filtracyjne formowane są z polietylenu o dużej gęstości (HDPE). W czasie cyklu filtracyjnego bloki odprowadzają filtrowaną wodę. W czasie płukania wstecznego system rozprowadza powietrze i wodę umożliwiając płukanie jednoczesne lub sekwencyjne.

Dwuciągowy drenaż boczny został zaprojektowany, aby zapewnić lepszą (bardziej równomierną) dystrybucję wody i powietrza popłucznego. Problemy równomiernego rozkładu rozwiązuje się za pomocą dwóch równoległych boków (laterali).



Rys. 3 Blok drenażowy systemu TETRA LP.

Lateral centralny (zasilający) ma na swojej długości otwory sięgające do drugiego równoległego boku zwanego bokiem kompensacyjnym. Podczas płukania wstecznego woda wpływa do centralnego podajnika z boku z rury lub koryta pod ciśnieniem, a następnie jest rozprowadzana do przewodu kompensacyjnego przez otwory w tym boku. Jak w przypadku każdego pojedynczego boku, największe natężenie przepływu będzie miało miejsce przez otwory znajdujące się najdalej od punktu wejścia. Ta różnica w natężeniu przepływu jest

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 7
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

wyrównywana po stronie kompensacyjnej, umożliwiając systemowi zapewnienie równomiernego rozkładu wody płuczającej na całym dnie filtra, minimalizując jednocześnie straty ciśnienia.

Bloki TETRA LP łączą się ze sobą i są ułożone w rzędach, tak aby krawędzie były wyrównane w sposób ciągły w całym filtrze. Rzędy bloków układane są obok siebie na całej szerokości filtra. Przestrzeń pomiędzy rzędami wypełnia się zaprawą. Bloczki nad korytem mocowane są za pomocą specjalnych prętów kotwiących. Daje to efekt klinowania bloków razem, tworząc płaską, poziomą podłogę.

W porównaniu do tradycyjnych konstrukcji drenażowych, dwuciągowy system boczny zapewnia bardziej równomierną dystrybucję wody i powietrza popłuczego. Prosta konstrukcja komory filtrującej pozwala na uzyskanie płaskiej powierzchni podłoża. Nie ma płyty drenażowej, która mogłaby ulec awarii i nie ma dysz ani filtrów, które mogłyby się zablokować.

Bloki drenażowe zostały zaopatrzone w płyty podtrzymujące złożę filtracyjne typu S-plate.

5. Opis obecnego stanu drenażu w komorze filtra nr 3.

Komora filtra jest wyłączona z użytkowania. Woda została spuszczone, a złożę filtracyjne usunięto. Podczas wizji lokalnej stwierdzono że w komorze zainstalowano dodatkowe łączniki mocujące elementy drenażu. Wykonano je w postaci stalowych płaskowników i podkładek zakotwionych w podłożu.

Stwierdzono uszkodzenia wypełnienia spoin między blokami drenażowymi.

Na blokach drenaży ułożone są porowate płyty drenażowe. W płytach tych można zaobserwować pęknięcia i odkształcenia.

6. Roboty związane z naprawą drenażu.

6.1. Zabezpieczenie istniejącego drenażu.

Przed przystąpieniem do prac naprawczych należy przykryć istniejący drenaż pasami z folii PE.

6.2. Wymiana i uzupełnienie elementów kotwiących.

Istniejące nakładki mocujące drenaż należy zdemontować. Zainstalować nakładki ze stali austenitycznej gatunku 1.4301. Przyjęto nakładki kwadratowe 150x150mm o gr. 8mm z centralnym otworem na kotwy. Do ich mocowania wykorzystać kotwy istniejące. Podczas

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 8
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

wizji lokalnej nie stwierdzono uszkodzeń kotew. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót zostanie znaleziona uszkodzona kotwa, należy je wymienić na nową ze stali A4.

Należy sprawdzić stan i ewentualnie naprawić pręty kotwiące bloki drenażowe nad kanałem zasilającym.

6.3. Naprawa spoin między blokami drenażowymi.

Luźne i spękanne fragmenty spoin między blokami drenażowymi należy ostrożnie odkuć tak, aby nie uszkodzić bloków drenażowych. Przyjęto, że uszkodzone spoiny będą odkute na głębokość 20mm.

Beton łuszczący się, słaby, odpajający się, uszkodzony lub skorodowany musi być usunięty. Jeżeli to konieczne, na polecenie nadzoru lub upoważnionego inżyniera, beton nieuszkodzony również może być usunięty ale bez naruszania integralności konstrukcyjnej elementu.

Do usuwania betonu nie powinny być stosowane narzędzia pneumatyczne, które na skutek intensywnej wibracji mogą dodatkowo powodować uszkodzenia betonu i bloków drenażowych.

Powierzchnia podłoża betonowego w obrębie naprawy i na krawędziach powinna być uszczelniona aby poprawić przyczepność.

Przygotowane podłoże betonowe, przed aplikacją systemu naprawczego, powinno być sprawdzone wizualnie oraz metodą ostukiwania młotkiem, aby wykluczyć odspojenia i rozwarstwienia betonu.

Odkute powierzchnie posmarować warstwą szepną. Ubytki uzupełnić zaprawą naprawczą.

Przyjęto zastosowanie systemu naprawczego Sika Repair 10F + Sika Repair 13F.

Do wykonania warstwy szepnej pomiędzy podłożem a zaprawą naprawczą przyjęto gotową, jednoskładnikową zaprawę cementowo-polimerową (PCC/SPCC) zawierającą mikrokrzemionkę: Sika Repair-10 F. Podłoże musi być mocne, czyste, bez zatłuszczeń, smarów, kałuż i zastoin wody, luźnych, niezwiązanych cząstek, starych powłok i innych zanieczyszczeń wpływających na przyczepność.

Przed aplikacją beton należy zwilżyć wodą aż do nasycenia powierzchni do stanu matowo-wilgotnego. Zaprawę nakładać szczotką, pędzlem lub odpowiednim agregatem do natrysku. Warstwa szepna musi zostać dobrze wtarta w podłoże i wyprowadzona na około 1 cm poza obszar ubytku.

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 9
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

Zaprawa naprawcza musi być nałożona metodą „mokre na mokre” na warstwę szczepną, przed jej wyschnięciem.

Do uzupełnienia ubytków przyjęto gotową, jednoskładnikową zaprawę polimerowo-cementową (PCC), zawierającą mikrokrzemionkę, zbrojoną włóknami syntetycznymi Sika Repair-13 F. Zaprawę można nanosić metodą ręczną lub metodą natrysku na mokro (pod warunkiem zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem elementów drenażu.

Zaprawę naprawczą Sika Repair-13 F nanosić na świeżą warstwę szczepną metodą "mokre na mokre" za pomocą kielni lub pacy na odpowiednią grubość. Nanoszona warstwę mocno docisnąć do podłoża, a następnie usunąć narzędzie ruchem "ścinającym" w bok. Nie zacierać "siłowo" powierzchni świeżo ułożonego materiału. Dopuszcza się jej delikatne zagładzenie za pomocą wilgotnych pac gąbkowych lub filcowych po wstępnym "ściągnięciu" zaprawy.

Należy chronić ułożoną zaprawę przed wysychaniem. Pielęgnację należy prowadzić jak dla zapraw zwykłych. Zaleca się ją do momentu osiągnięcia 50% wytrzymałości końcowych, co w normalnych warunkach następuje po 2-3 dniach.

Stosować się do zaleceń producenta.

6.4. Oczyszczenie wnętrza bloków drenażowych ze zgromadzonego złoża filtracyjnego.

Wnętrze bloków drenażowych należy oczyścić (wypłukać) z naniesionych zanieczyszczeń. Skuteczność czyszczenia należy udokumentować (np. za pomocą kamery wprowadzonej do wnętrza kanału).

6.5. Wymiana płyt podtrzymujących złoże (S-plate).

Istniejące płyty należy zdemontować. Nowe płyty dostosowane do bloków drenażowych mocować do za pomocą wkrętów systemowych oraz uszczelnacza Sikaflex PRO-3. Na końcach laterali i przy bocznej ścianie komory, płyty należy dociąć do wymaganych wymiarów. W płytach należy wykonać otwory dla przewodów dystrybucji powietrza.

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 10
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

7. Uwagi.

1. Materiały budowlane oraz elementy powinny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom odnośnych norm. Należy stosować materiały posiadające atest PZH potwierdzający możliwość stosowania w kontakcie z wodą spożywczą.
2. Możliwe jest zastosowanie materiałów innego producenta, o parametrach nie gorszych od przyjętych w niniejszym opracowaniu.
3. Roboty budowlane i rzemieślnicze powinny być wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz z obowiązującymi przepisami i normami.
4. Podane w opracowaniu wymiary należy sprawdzić na miejscu prowadzenia robót.
5. Kolejność wykonywania robót musi zapewniać zachowanie stateczności konstrukcji.
6. Zmiany wprowadzone do projektu w trakcie realizacji obiektu uzgadniać z projektantem.
7. W trakcie prac przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru prac budowlano-montażowych
8. W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
9. Ewentualne zmiany parametrów technologicznych komory filtrującej należy uzgodnić z technikiem będącym przedstawicielem Inwestora.
10. Podczas płukania złoża filtrującego zaleca się monitorowanie ciśnienia.
11. Roboty prowadzić zgodnie z zapisami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401), Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129, poz. 844 ze zm.).

Opracował:
mgr inż. Józef Abramowicz

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 11
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	

8. Zdjęcia.



Fot. 1 Widok hali filtrów w budynku filtrów 1-go stopnia.



Fot. 2 Koryta zasilające w filtrze nr 3.

Obiekt:	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	Strona: 12
Faza:	PROJEKT NAPRAWY	



Fot. 3 Wnętrze filtra nr3.



Fot. 4 Wnętrze filtra nr3.

<i>Obiekt:</i>	Filtr nr 3, Budynek Filtrów I-go stopnia Stacja wodociągowa „Czyżkówko”	<i>Strona:</i> 13
<i>Faza:</i>	PROJEKT NAPRAWY	



Fot. 5 Uszkodzone wypełnienie między blokami drenażowymi.



Fot. 6 Uszkodzona płyta podtrzymująca złożę.