

EKSPERTYZA

dotycząca awarii na Bulwarze Nadwarciańskim w m. Koninie

Ekspertyza została wykonana na zlecenie Urzędu Miasta Konin z uwzględnieniem:

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 20 kwietnia 2007r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie Dz.U. z dnia 16 maja 2007 nr 86, poz. 579.
- Wytycznych kontroli bezpieczeństwa budowli piętrzących wodę Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

1. Właściciel i zarządca obiektu budowlanego:

Urząd Miejski w Koninie
Wydział Gospodarki Nieruchomościami
62 500 Konin Plac Wolności 1

2. Lokalizacja i podstawa prawna obiektu:

Bulwar Nadwarciański w m. Koninie położony na lewym brzegu Rzeki Warty na odcinku między mostem na trasie E92 a skrzyżowaniem ul. Kościuszki z ul. Zofii Urbanowskiej. Bulwar Nadwarciański jest budowlą hydrotechniczną zrealizowaną na podstawie pozwolenia na budowę wydanego w roku 2010 przez Prezydenta Miasta Konina.

Data przeprowadzonej ekspertyzy: kwiecień 2022r

3 Podstawy opracowania :

- dokumentacja powykonawcza bulwarów
- rozpoznanie terenowe oparte o wykonane odkrywki gruntowe i ogląd obiektu od strony Rzeki
- protokoły z poprzednich przeglądów technicznych w 2020r.
- książka obiektu budowlanego

4. Obiekt budowlany:

Bulwar Nadwarciański w m. Koninie jest obiektem hydrotechnicznym o funkcji budowli przestrzenno -wypoczynkowej oraz obiektem ochrony przeciwpowodziowej dla m. Konina lewobrzeżnego.

Przystań pasażerska o długości 79,27m stanowi element całego bulwaru umożliwiającej cumowanie jednostek pływających, która zapewnia właściwą głębokość lustra wody, umocnione nadbrzeże oraz osiem polderów cumowniczych.

5. Zakres opracowania:

Ekspertyza dotyczy ustalenia przyczyn osiadania deptaka spacerowego bulwaru oraz koncepcje usunięcia problemu osiadania.

W swym zakresie obejmuje:

Rozpoznanie dokumentacyjne i prace terenowe polegające na:

- zerwaniu powierzchni bruku
- wykonaniu odkrywek ścianki szczelnej i oczepu betonowego
- oglądu ścianki szczelnej od strony Rzeki
- dowozu gruntu celem zasypania zaistniałych wypłuń,
- przywróceniu nawierzchni do stanu zastanego.

W rozpoznaniu dokumentacyjnym oparto się głównie o dokumentację powykonawczą obejmującą przystań pasażerską na długości nadbrzeża cumowniczego /dług. 79,27m/. oraz obszar deptaka spacerowego poza terenem przystani pasażerskiej.

Konstrukcję nadbrzeża stanowi ścianka szczelna larssenowska GU6N ze stali S355 wpuszczona w grunt do głębokości 3,10m. Ścianka zakończona oczepem żelbetowym 60x45cm wykonanym z betonu C20/25 i zbrojeniem RB500 oraz St3S.

W oczepie wykonano dylatacje i zamontowano trzpienie dylatacyjne typu Jordhal co 5,3m na całej długości oczepu. Ponadto w co drugim odcinku oczepu zamontowane są odcinki stalowe o średnicy 45mm i długości 6,04m zakotwione odcinkiem gwintowanym w ścianie kotwiącej. Ścianka kotwiąca składa się z trzech brusów o szerokości łącznej 180cm zagłębiona w podłożu na 455cm i uszczelniona brusami o dł. 150cm.

W konstrukcji nadbrzeża wbudowane jest pięć polerów cumowniczych ze stali nierdzewnej o średnicy 29cm i wysokości 45cm. Polery zamocowane są do płyty żelbetowej, której podstawę stanowią trzy rury o średnicy 12cm i dł. 219,1cm zagłębione w gruncie w rozstawie 1,0m i zabetonowane betonem C16/20. Polery rozmieszczone są wzdłuż nadbrzeża cumowniczego co 10,6m.

W rozpoznaniu terenowym podstawę stanowiło wykonanie odkrywek w obszarze nadbrzeża cumowniczego w miejscach wystąpienia zaniżeń terenowych i osiadania nawierzchni bruku. Pozwoliło to rozpoznać stan nawodnienia gruntu w bezpośrednim styku z ścianką szczelną /Larssen/ oraz zaobserwować zależność wysokości lustra wody w wykonanej odkrywce na deptaku z wahaniami lustra wody w Rzece.

6. Analiza stanu technicznego budowli.

Wykonane odkrywki gruntu na nadbrzeżu wykazały, zróżnicowane przyczyny osiadania nawierzchni bruku, inne dla rejonu przystani pasażerskiej i inne dla pozostałych długości nadbrzeża.

Powodem osiadania powierzchni brukowej w rejonie przystani pasażerskiej okazało się znaczne wypłukanie gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie ścianki larssenowskiej. Przedstawiają to poniższe zdjęcia na których można zauważyć także fragmenty geokraty zadaniem której miało być niedopuszczenie do infiltracji wody z Rzeki. W budowane geokraty wypełnione cemento-gruntem nie zapobiegły głębokiemu wypłukiwaniu i nie zdały egzaminu.

Po rozebraniu powierzchni bruku na deptaku odkryto wypłukanie gruntu na powierzchni około 8m^2 i głębokości około $1,5\text{m}$. Lustro wody w zaistniałej jamie układało się na poziomie wysokości lustra wody w Rzece. Znaczna część bruku nad wypłukaną przestrzenią była zawieszona bez żadnego podparcia.

Rozpoczęto obserwacje wahań lustra wody w Warcie oraz w wypłukanej jamie. Kilkudniowe obserwacje wysokości lustra wody w wypłukanym wykopie pozwoliło zauważyć jego bezpośrednią zależność od wysokości wahań lustra wody w Rzece. Jednocześnie podjęto z jednostki pływającej szczegółowe oględziny ścianki szczelnej Larssena od strony Rzeki. Na wysokości dylatacji oraz pierwszego odciągu za zmianą kierunku ścianki szczelnej, zauważono od strony Rzeki szczelinę w brusach ścianki.

Szerokości szczeliny do poziomu lustra wody w Rzece wynoszą około 30mm , przy czym widać, iż wraz z głębokością szczelina ulega rozszerzeniu.

Należy przyjąć, iż na głębokości przydennej, szerokość ta przekracza 5cm .

Nieszczelność powstała w wyniku wysunięcia się brusów ścianki z zamku.

Taki rodzaj rozszczelnienia ma miejsce w trakcie wbijania brusów w momencie natrafienia na kamień bądź inny nie mniej twardy materiał. Oględziny ścianki szczelnej od strony Warty pozwoliło zauważyć, że lokalizacja głębokiego wypłukania występuje naprzeciw wykrytej szczeliny w ścianie szczelnej.

Powyższe obserwacje i ogląd ścianki larssenowskiej od strony Warty pozwala przyjąć, iż bezpośrednią przyczynę infiltracji wody poza ściankę Larssena i wypłukiwanie gruntu jest szczelina w ścianie szczelnej.

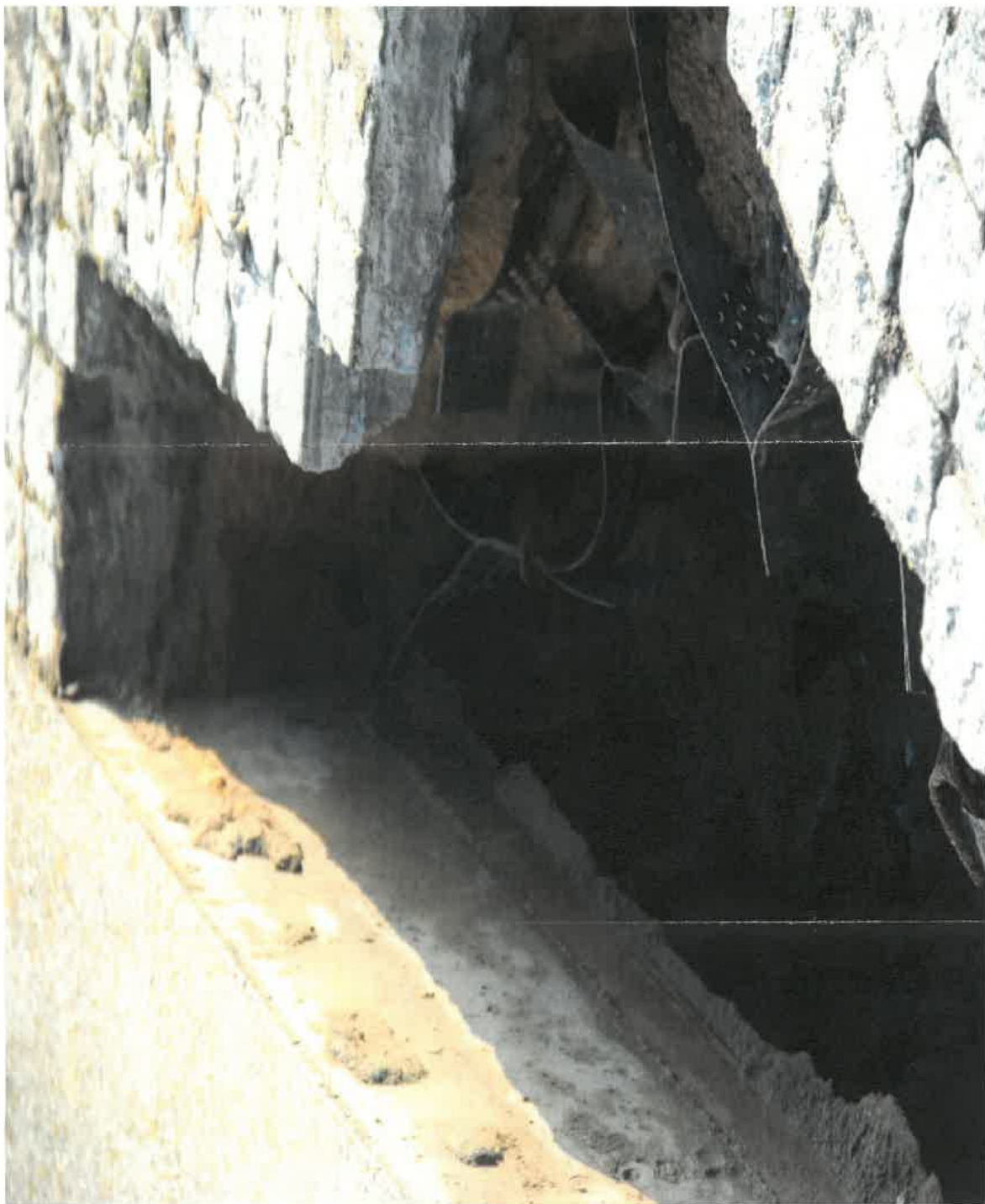
Postępujące wypłukiwanie deptaka spacerowego w rejonie przystani pasażerskiej stwarza realne niebezpieczeństwo dla nadbrzeża i jego użytkowników.



wyflukanie gruntu /3,0m x 1,5m i głębokości około 1,5m,/.
.



Szczelina w ścianie szczelnej widziana od strony Rzeki powodująca infiltrację wody.



Głębokie wypłukanie gruntu z widoczną geokrata

Wykonanie kolejnych odkrywek na pozostałym odcinku nadbrzeża pozwoliły ustalić, iż przyczyną osiadania na tym odcinku jest znaczna wilgotność gruntu w bezpośrednim styku z oczepem ścianki szczelnej. Brak odwodnienia w tym miejscu powoduje, nawodnienie gruntu co z kolei uwidacznia się jego osiadaniem.

Dodatkowo sytuację pogarsza infiltracja zasobów Rzeki w znaczne rozmiarowo szczeliny jakie występują w elementach betonowych zamykających ściankę Larssena. Zjawisko to zachodzi szczególnie w okresie wysokich stanów wody w Rzece. Powstanie tych szczelin to efekt niewłaściwego połączenia elementów żelbetowych kończących oczep ścianki larssenowskiej z nadbrzeżem przystani schodowej. Pionowy element żelbetowy zamykający przystań schodową winien dylatacyjnie być połączony we właściwym miejscu z oczepem ścianki szczelnej opartej na brusach larssenowskich.

Wskutek niewłaściwego umieszczenia dylatacji pionowe przemieszczenia elementów betonowych są różne względem siebie co spowodowało ich szczelinowe pęknięcia. Znaczne rozmiary powstałych szczelin doprowadziły do dużych zniszczeń w betonie i umożliwiły szczególnie przy wysokich stanach lustra wody infiltrację zasobów Rzeki w obszar obrzeża oczepu betonowego. Ponadto dostająca się woda w okresie zimowym zamarzając w szczelinach powoduje ich dalsze rozsadzanie tym samym zwiększając dopływ wody.

Stan niszczących elementów betonowych kwalifikuje je do usunięcia i pilnego wykonania odbudowy z właściwym umiejscowieniem dylatacji.

Dylatacje winny oddzielać elementy konstrukcyjne posadowione na innym fundamentowaniu

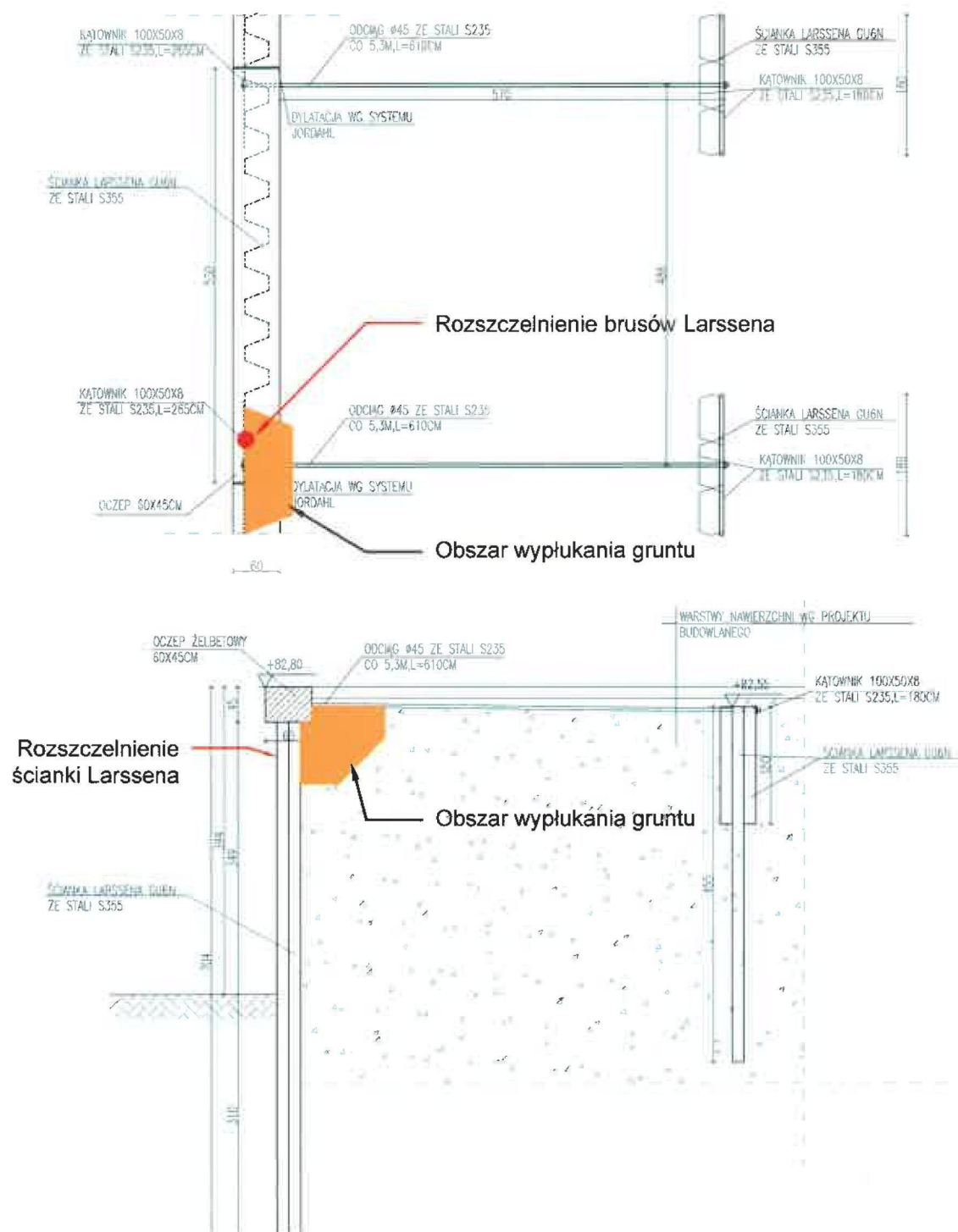
Aktualny stan zniszczenia niewłaściwie połączonych elementów betonowych uwidaczniają poniższe zdjęcia.¹

¹ A poniższe zdjęcia.





Schemat uszkodzenia ścianki szczelnej Larssena



7. Wnioski i koncepcje projektowe

Rozpoznanie terenowe, odkrywki gruntu w rejonie ścianki szczelnej, oględziny ścianki Larsena od strony Rzeki oraz analiza powyższego, pozwoliła wykonać następujące wnioski:

Przyczyny osiadania powierzchni brukowej deptaka spacerowego w bezpośredniej styczności z oczepem ścianki larssenowskiej są zróżnicowane.

Osiadanie w rejonie przystani pasażerskiej to efekt wypłukania gruntu na skutek infiltracji zasobów Warty przez **rozszerzony brzośnik ścianki szczelnej**

Larsena. Ze względu na znaczne wypłukiwanie i powstające duże wolne przestrzenie pod nawierzchnią brukową usunięcie tej przyczyny należy traktować jako pilne. Zastosowane uszczelnianie geokrętami nie zdało egzaminu.

Natomiast osiadanie wzdłużne na dalszych odcinkach nadbrzeża powstało z dwóch powodów:

- na skutek braku odwodnienia gruntu bezpośrednio przyległego do oczepu żelbetowego ścianki
- na odcinkach sąsiadujących z zniszczonymi elementami betonowymi na skutek infiltracji zasobów Warty po przez szczeliny w zniszczonych elementach betonowych zakańczających ściankę.

W odniesieniu do zjawiska głębokich niebezpiecznych osiadań nadbrzeża deptaka spowodowanych rozszerzeniem ścianki larssenowskiej proponuję:

- uszczelnienie chemiczne powstałej szczeliny w Larssenie
- wykonanie korka betonowego od strony deptaka na głębokości umożliwiającej lustrem wody w Warcie

W odniesieniu do osiadań w rejonie przystani schodowej proponowałbym wykonanie niewielkich otworów odwadniających w oczepie ścianki bądź wykonanie drenażu wzdłuż oczepu.

Koniecznym i pilnym jest usunięcie i odbudowa zniszczonych elementów betonowych mogących stanowić także miejsce infiltracji zasobów Warty w podłożu nadbrzeża. Natomiast w dalszej części nadbrzeża ze względu na znaczną szerokość oczepu betonowego sugerowałbym wykonanie równoległego drenażu odwadniającego.

Ze względu na postępujący proces znacznego osiadania w szczególności w rejonie stwierdzonej nieuszczelnności ścianki szczelnej Larssena prace związane z usunięciem tej przyczyny należy wykonać w pierwszej kolejności.

Uwaga

Ze względów na bezpieczeństwo użytkowników nadbrzeża, do czasu usunięcia stwierdzonych przyczyn osiadania, należy podtrzymać zakaz użytkowania wygradzonych jego części. W szczególności dotyczy to rejonu przystani pasażerskiej zagrożonej głębokimi wypłukiwaniem gruntu.

Zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca Prawo Budowlane Dz.U. z 2017 r poz.1332;zm.;z 2017r.poz.1529 z 2018r.poz.12,poz.317,poz.352,poz.650 5-letni przegląd technicznego obiektu umożliwi ocenę stanu technicznego *całego nadbrzeża bulwaru*

O p r a c o w a ł:

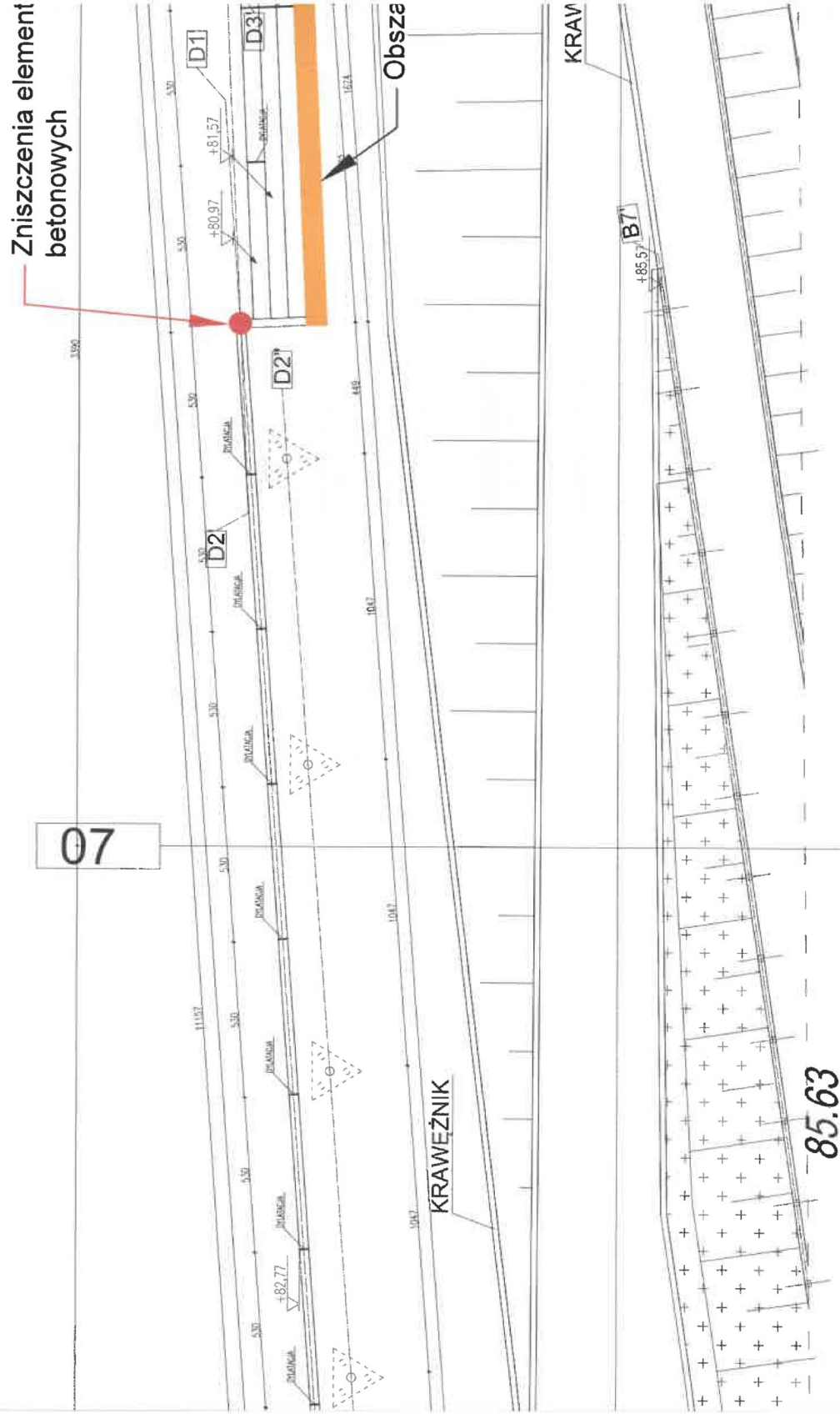

mgr inż. Jerzy Witeczak
upr. bud nr 480/73/P Dz.Bud.nr17
upr. bud. Nr/WKP/0363/OWOH/15
- Rzeczoznawca budowlany
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
poz.250/02/R/G
- Rzeczoznawca SITWM

Obszar wypłukania

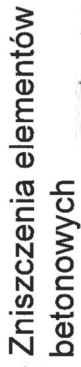
KRAWEŹNIK

82.83

a uszkodzeń konstrukcyjnych, infiltracji i wypłu



wypłukań gruntu



Wzrost i rozwój

08

8283

Obszar infiltracji

Obszar infiltracji

KRAWEŹNIK

KRAWEŻNIK

85.63

KRAWEŹNIK

B6'

B7

POZ.3.4.1

187

88

0871

28

B6'

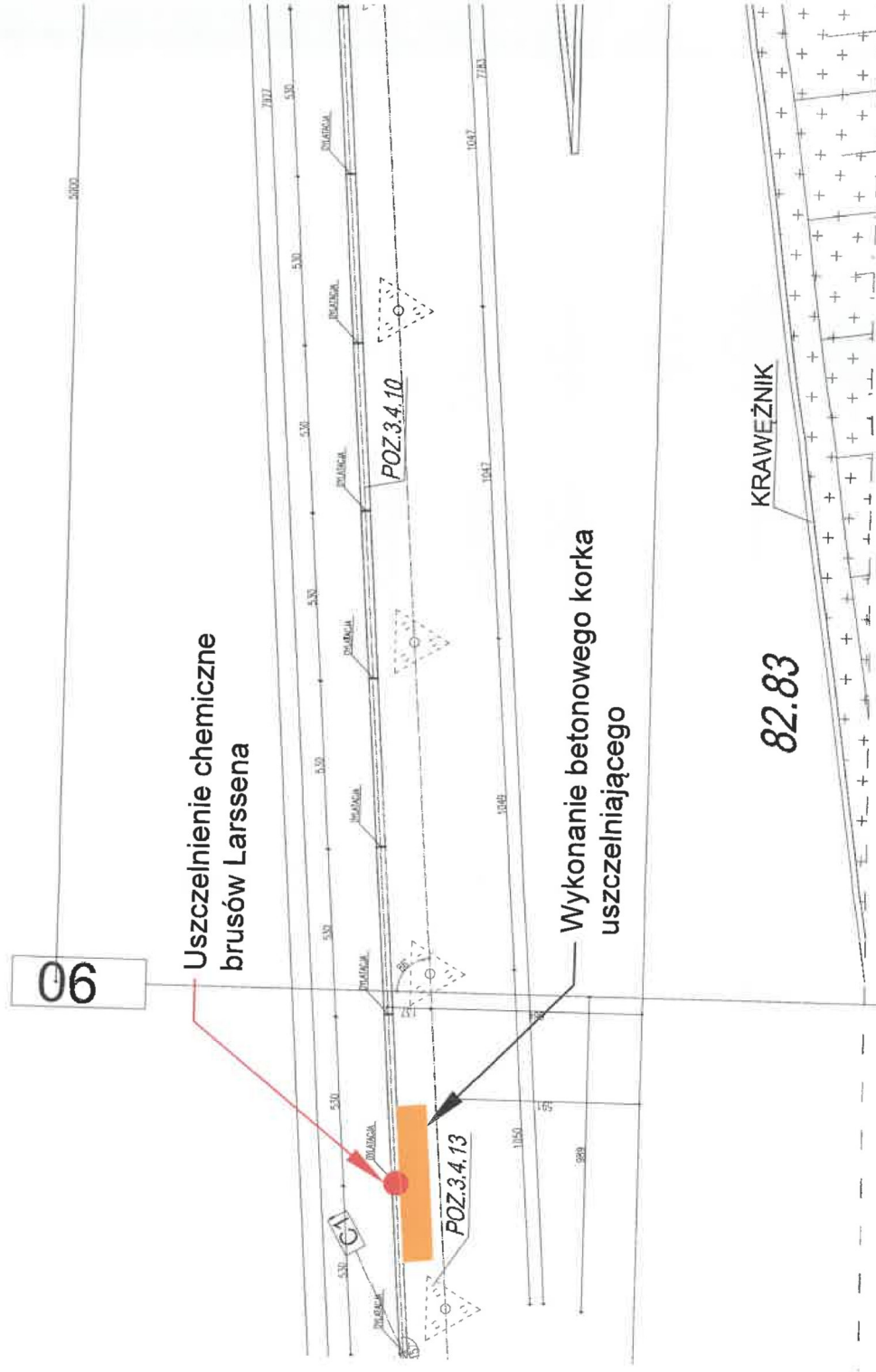
B7

POZ.3.4.1

187

88

Koncepcje usunięcia



Rozbiórka i odbudowa uszkodzonych elementów konstrukcyjnych

Drenaż odwadniający

