

## **I. Opis techniczny – część ogólna**

### **I.1. Podstawy formalno - prawne**

Podstawę prawną opracowania stanowi umowa nr OAZ.OWZ.CB.2112.5.2021 z dnia 25.08.2021r. zawarta pomiędzy Zamawiającym: ENEA Nowa Energia Sp. z o.o. z siedzibą: ul. Kaszubska 2, 26-604 Radom, a Wykonawcą: Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego MEWPROJEKT Jan Haftka z siedzibą: Brzuśce, ul. Polna 14, 83-120 Subkowy, kom. 669 666 224, e-mail: mewprojekt@wp.pl.

### **I.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt robót budowlanych związanych z remontem konstrukcji betonowych, polegający na wykonaniu dokumentacji technicznej, przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego.

Celem opracowania jest:

- Wykonanie dokumentacji technicznej kompletnej z punktu widzenia celu, któremu ma służyć – remont techniczny konstrukcji betonowych oraz poprawa estetyki zewnętrznej obiektu.

Budowle i urządzenia stopnia wodnego Tryszczyn zaliczają się do III klasy budowli hydrotechnicznych [3].

Zakres wykonanych prac obejmował:

- analizę istniejącej dokumentacji i materiałów archiwalnych;
- wizję lokalną wraz z inwentaryzacją budowli w strefie napraw;
- analizę możliwych rozwiązań;
- wykonanie projektu remontu wraz z częścią kosztorysową.

Zakres opracowania obejmuje następujące zagadnienia:

- opis techniczny – część ogólna; opis obiektu, stan techniczny, stan prawny, warunki gruntowe i projekt zagospodarowania działki;
- opis techniczny – część szczegółowa; opis projektowanych rozwiązań technicznych w podziale na strefy napraw,
- opis techniczny – część technologiczna; opis technologii użytych w projekcie,

- przedmiary i kosztorysy robót;
- rysunki i załączniki.

Część szczegółowa projektu technicznego obejmuje (wg założeń Zamawiającego z Opisu Przedmiotu Zamówienia znak sprawy OWZ.CB.7.221.2021) oczyszczenie powierzchni betonowych, usunięcie roślinności, uzupełnienie dylatacji, wyprawa powierzchniowa elementów betonowych:

1. Od strony górnej wody – w strefie wahań zwierciadła wody i nad wodą do poziomu podestu nad wlotami do spiral:
  - a) umocnienia brzegowe z płyt betonowych po prawej stronie zbiornika i na zaporze,
  - b) ściana czołowa elektrowni nad kratami,
  - c) filar działowy pomiędzy elektrownią i jazem.
2. Od strony wody dolnej – w strefie wahań zwierciadła wody i nad wodą do poziomu podestu nad wylotami z rur ssawnych:
  - a) prawy przyczółek elektrowni,
  - b) ściana czołowa nad wylotami z rur ssawnych,
  - c) filary działowe w rurach ssawnych,
  - d) filar pomiędzy elektrownią a jazem,
  - e) jaz,
  - f) schody przy jазie,
  - g) umocnienia brzegowe z płyt i dybli, po lewej i prawej stronie rzeki,
  - h) oczep na ścianie Larsena.
3. Budynek elektrowni:
  - a) likwidacja zamakania narożników budynku,
  - b) poszerzenie wnek szandorowych na DW.

Dodatkowo w trakcie wykonywania projektu zakres opracowania został rozszerzony przez zamawiającego o następujące kwestie:

- 1) remont ogrodzenia stopnia wodnego,
- 2) wymiana elementów zabezpieczających instalacje na filarze działowym,
- 3) remont schodów przy budynku siłowni,
- 4) remont filara budynku siłowni.

### ***1.3. Materiały wyjściowe***

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz.U. z 2020 poz. 1333 ze zmianami).
- [2] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Tekst jednolity: Dz.U. z 2021 poz. 624 ze zmianami).
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2007.86.579).
- [4] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 ze zmianami).
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 września 2013 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 poz. 1129).
- [6] *Operat wodnoprawny dla stopnia wodnego w Tryszczyn, Bydgoszcz, styczeń 2000 r.* - wyk. przez Centrum Naukowo Badawcze „Aqua Centrum” Oddział Pomorze Spółka z o.o.
- [7] *Instrukcja gospodarowania wodą na zbiorniku Elektrowni Wodnej Tryszczyn, Bydgoszcz, październik 2002 r.* - wyk. przez Centrum Naukowo Badawcze „Aqua Centrum” Oddział Pomorze Spółka z o.o.
- [8] Decyzja Wojewody Kujawsko-Pomorskiego WSiR-III-6811/3/05/02 z dnia 11.12.2002 roku - pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód rzeki Brdy dla potrzeb elektrowni wodnej Tryszczyn.
- [9] Wypisy i wyrisy z ewidencji gruntów.
- [10] Informacje uzyskane od Inwestora na temat zamierzenia inwestycyjnego.
- [11] Inwentaryzacja własna do celów projektowych, w tym inwentaryzacja nurkowa.
- [12] Obowiązujące normy i przepisy branżowe.

## **I.4. Elektrownia Wodna Tryszczyn**

### **I.4.1. Ogólna charakterystyka EW Tryszczyn**

Stopień wodny Tryszczyn usytuowany jest w korycie rzeki Brdy w km 31+440 w miejscowości Tryszczyn. Elektrownia wodna została włączona do eksploatacji w 1961 r., a jej moc zainstalowana wynosi 3,3 MW. Blok siłowni mieści w sobie dwie turbiny typu Kaplana.

Podstawowym zadaniem stopnia wodnego jest piętrzenie wody dla celów energetycznych. Elektrownia wodna jest elektrownią przepływową, pobór wody przez elektrownię jest w całości poborem zwrotnym. EW Tryszczyn jest środkowym stopniem wodnym kaskady Brdy (Koronowo-Tryszczyn-Smukała) powyżej Bydgoszczy.

### **I.4.2. Klasa budowli**

Według załącznika nr 2 *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie* (Dz.U.07.86.579) budowle i urządzenia wodne stopnia wodnego Tryszczyn zalicza się do III klasy budowli hydrotechnicznych.

Przepływem miarodajnym dla obiektów stopnia jest przepływ  $Q_m = Q_{2,0\%} = 62,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , a przepływem kontrolnym - przepływ  $Q_k = Q_{0,5\%} = 71,0 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **I.4.3. Elementy stopnia wodnego Tryszczyn**

Stopień Wodny Tryszczyn posiada następujące urządzenia wodne:

- ⇒ zbiornik wodny,
- ⇒ zaporę ziemną,
- ⇒ jaz piętrzący,
- ⇒ elektrownia wodna.

#### I.4.3.1. Zbiornik wodny

Charakterystyczne parametry zbiornika zestawiono w poniższej tabeli:

l.p.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość jednostek
1.	Zasięg cofki	km	4,0
2.	Powierzchnia zbiornika przy piętrzeniu do poziomu max 55,50 m n.p.m.	km <sup>2</sup>	0,87
3.	Maksymalny poziom piętrzenia	m. n.p.m.	55,50
4.	Minimalny poziom piętrzenia	m. n.p.m.	54,70
5.	Minimalny poziom awaryjny	m. n.p.m.	53,00
6.	Maksymalny poziom awaryjny	m. n.p.m.	56,00
7.	Pojemność całkowita zbiornika	mln m <sup>3</sup>	2,2
8.	Pojemność użyteczna (pomiędzy poziomami określonymi rządowymi 54,70 i 55,50 m n.p.m.)	mln m <sup>3</sup>	0,575

#### I.4.3.2. Zapora ziemna

Podstawowe dane na temat zapory ziemnej zestawiono w poniższej tabeli:

Główne elementy konstrukcyjne zapory	Konstrukcja elementu
Korpus zapory	<ul style="list-style-type: none"> <li>uformowany z piasków średnioziarnistych</li> </ul>
Uszczelnienie korpusu	<ul style="list-style-type: none"> <li>dwa rzędy ścianek szczelnych Larsen II</li> </ul>
Drenaż	<ul style="list-style-type: none"> <li>drenaż w korpusie od strony dolnej wody na rzędnej 51,8 m n.p.m. z rur ceramicznych <math>\Phi 220</math> mm, z filtrem odwrotnym grubości 0,5 m</li> <li>kanały otwarte,</li> <li>studnie przelotowe i wyloty ciągów odwadniających.</li> </ul>
Umocnienia skarpy od strony wody górnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>betonowe płyty zdylatowane grubości 20 cm na podsypce filtracyjnej grubości 20 cm</li> </ul>
Umocnienia skarpy od strony wody dolnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>betonowe płyty zdylatowane grubości 20 cm na podsypce filtracyjnej grubości 20 cm</li> <li>narzut kamienny i dyble</li> </ul>
<b>Parametry zapory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rzędna korony zapory: 57,00 m n.p.m.</li> <li>szerokość korony: 6,9 m</li> <li>długość zapory:               <ul style="list-style-type: none"> <li>część prawobrzeżna: 40,0 m</li> <li>część lewobrzeżna: 52,0 m</li> </ul> </li> <li>nachylenie skarpy odwodnej, 1 : 2,5 / 1:3</li> </ul>	

- nachylenie skarpy odpowietrznej 1 : 2
- wzniesienie korony zapory nad dopuszczalnym poziomem wody spiętrzonej: 1,0 m
- wzniesienie korony zapory nad maksymalnym roboczym poziomem wody spiętrzonej: 1,5

#### **I.4.3.3. Jaz piętrzący**

Jaz EW Tryszczyn zlokalizowany jest w 31+440 km rzeki Brdy. Jest to budowla z progiem stałym i zamknięciem klapowym.

<b>Parametry</b>	<b>Jaz klapowy</b>
Światło jazu [m]	10,0
Rzędna progu [m n.p.m.]	53,00
Rzędna korony przyczółków [m n.p.m.]	57,00
Maks. rzędna korony klapy w położeniu całkowitego zamknięcia [m n.p.m.]	56,20
Maksymalny poziom piętrzenia (Max PP)	55,50
Minimalny poziom piętrzenia (Min PP)	54,70
Poziom piętrzenia przy obciążeniu wyjątkowym	56,00
Przepustowość [m <sup>3</sup> /s]	80,0

Elementy konstrukcyjne jazu:

- korpus (progi, przyczółki i skrzydła) – monolityczne konstrukcje betonowe,
- urządzenia do rozpraszania energii – niecka wypadowa z szykanami,
- zabezpieczenia przeciwfiltacyjne – dwa rzędy ścianek szczelnych Larsen II,
- sztywne ubezpieczenie dna na górnym stanowisku – płyty betonowe gr. 20 cm na podsypce piaskowej gr. 20 cm,
- sztywne ubezpieczenie dna na dolnym stanowisku – płyty betonowe gr. 50 cm na podsypce dwuwarstwowej: żwirowej gr. 10 cm i tłuczniowej gr. 20 cm,
- elastyczne ubezpieczenie dna na dolnym stanowisku – faszynowo – kamienne,
- umocnienie skarpy lewego brzegu na długości ubezpieczenia sztywnego – betonowe płyty na podsypce filtacyjnej dwuwarstwowej: żwirowej gr. 10 cm i tłuczniowej gr. 20 cm,

- umocnienie skarpy lewego brzegu na długości ubezpieczenia elastycznego – dyble na podsypce filtracyjnej dwuwarstwowej: zwirowej grubości 10 cm i z tłucznia gr. 20 cm,
- zamknięcia i mechanizmy napędowe:
  - zamknięcie klapowe konstrukcji stalowej,
  - zamknięcia remontowe w postaci stalowych zastawek,
  - mechanizmy napędowe zamknięć i wyciągarki zamknięć.

#### **I.4.3.4. Elektrownia wodna**

Elektrownię wodną stanowią dwie jej części:

- podwodna (dolna) w postaci monolitycznego betonowego bloku,
- nadziemna (górna) w postaci budynku hali.

Dolną monolityczną część obejmuje fundament wraz z częścią wlotową, spiralą i rurą ssawną. Najniżej położony fragment betonowego bloku znajduje się na poziomie określonym rzędną 42,20 m n.p.m. Blok elektrowni mieści w sobie dwie turbiny typu Kaplana. Turbiny charakteryzują następujące parametry:  $Q = 45 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $H_i = 5,50 \text{ m}$ ,  $N_i = 1,65 \text{ MW}$ . Wlot do spirali wyposażono w kraty, których stan eksploatacyjny utrzymuje się za pomocą mechanicznej czyszczarki. Dno zbiornika przed elektrownią jest uszczelnione fartuchem włókowym grubości 0,7 m. Ubezpieczenie fartucha od progu kraty stanowią betonowe płyty grubości 25 cm ułożone na podsypce piaskowej. Poniżej wylotu z rur ssawnych na długości 20,0 m znajduje się betonowa płyta wypadu o grubości 50 cm i nachyleniu 1:5.

### **I.5. Stan prawny**

Lokalizacja robót budowlanych obejmuje części następujących działek:

- 162/15, 162/18, 162/19, 409/1 obręb Tryszczyń, gmina Koronowo, powiat bydgoski, województwo kujawsko-pomorskie.
- 1/1, 1/2, 13/2, 23/2, 23/4 obręb Bożenkowo, gmina Osielsko, powiat bydgoski, województwo kujawsko-pomorskie.

**Projekt remontu betonów Elektrowni Wodnej Tryszczyn**

Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego MEWPROJEKT, dr inż. Jan Haftka

Data: październik 2021

Strona: 10

Stan własnościowy przedstawia się następująco:

Nr działki	Obręb	Właściciel/Zarządzający
1/1	Bożenkowo	<b>Właściciel:</b> SKARB PAŃSTWA  <b>Zarządzający:</b> Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie ul. Żelazna 59A, 00-848 Warszawa <b>Jednostka organizacyjna:</b> Zarząd Zlewni w Chojnicach ul. Łużycka 1A, 89-620 Chojnice
1/2	Bożenkowo	
409/1	Tryszczyn	
162/15	Tryszczyn	<b>Właściciel:</b> ENEA S.A. lub spółki z jej grupy kapitałowej
162/18	Tryszczyn	
162/19	Tryszczyn	
23/2	Bożenkowo	
23/4	Bożenkowo	
13/2	Bożenkowo	

Na działkach tych jest położona część stopnia wodnego Tryszczyn, w skład której wchodzi: zaporą ziemną, jaz piętrzący i elektrownia wodna. Na obszarze bezpośrednio objętym pracami nie znajdują się żadne instalacje zewnętrzne poza instalacjami przeznaczonymi do obsługi elektrowni. Teren ten jest pokryty wodą, konstrukcjami betonowymi oraz trawą, regularnie koszoną.

Przewidywane prace nie mają wpływu na bieżącą funkcjonalność obiektu.

Prace będą wykonywane na istniejącym obiekcie bez zmiany jego kubatury, wymiarów, funkcji i cech użytkowych. Warunki krajobrazowe nie zmieniają się. Nie planuje się



wykonywania żadnych obiektów kubaturowych. Warunki korzystania z w/w działek, ich powierzchnie i przeznaczenie nie zmieniają się.

Roboty nie powodują zmiany sposobu zagospodarowania terenu i użytkowania obiektu, nie zmieniają jego formy architektonicznej, a także nie są zaliczone do przedsięwzięć wymagających przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Na planowane roboty nie jest wymagane uzyskanie decyzji lokalizacji inwestycji celu publicznego ani decyzji pozwolenie wodnoprawne. Planowane prace są związane z utrzymywaniem urządzenia wodnego w celu zachowania jego funkcji i wynikają ze zobowiązań nałożonych decyzją wodnoprawną, załącznik 2. Przewidywany zakres prac wymaga dokonania zgłoszenia zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

### ***1.6. Warunki gruntowe***

Projekt dotyczy remontu betonów stopnia wodnego. Wykonywane prace nie zwiększają obciążeń konstrukcji. W wyniku prac nie nastąpią istotne zjawiska, które mogłyby mieć wpływ na zwiększone osiadanie konstrukcji bądź zmianę nośności podłoża. Nie upatruje się zatem potrzeby analizy warunków gruntowych podłoża przy tym zakresie prac.

### ***1.7. Projekt zagospodarowania działki***

Na obszarze bezpośrednio objętym remontem nie znajdują się żadne instalacje zewnętrzne poza instalacjami przeznaczonymi do obsługi elektrowni. Teren ten jest pokryty wodą, konstrukcjami betonowymi oraz trawą, regularnie koszoną.

Przedmiotem projektu jest remont istniejącego obiektu bez zmiany jego kubatury, wymiarów, funkcji i cech użytkowych. Warunki krajobrazowe nie zmieniają się. Nie projektuje się żadnych obiektów kubaturowych. Warunki korzystania z w/w działek, ich powierzchnie i przeznaczenie nie zmieniają się.

## **II. Opis techniczny – część szczegółowa**

### ***II.1. Podstawowe dane rozwiązania technicznego***

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu mającego na celu określenie metody i zakresu prac, których realizacja ograniczy dalszą degradację konstrukcji betonowych w strefie wahań zwierciadła wody i nad powierzchnią wody oraz poprawi funkcjonalność i estetykę obiektu.

Na górnym stanowisku przyjęto, że prace naprawcze nad lustrem wody obejmują strefę od minimalnej rzędnej roboczej tj. 54,70 m n.p.m. w górę, a prace pod lustrem wody dotyczą strefy 54,70 – 53,70 m n.p.m.

Na dolnym stanowisku przyjęto, że prace naprawcze nad lustrem wody obejmują strefę od minimalnej rzędnej roboczej tj. 50,00 m n.p.m. w górę, a prace pod lustrem wody dotyczą strefy 50,00 – 49,00 m n.p.m.

## ***II.10. Woda dolna – schody przy jazie i budynki elektrowni***

Przed przystąpieniem do pracy należy oczyścić całą powierzchnię hydromonitorem o ciśnieniu 250-500 bar. Wszystkie pozostałe luźne fragmenty należy skuć, a pozostałe po skuciu odpady należy zutylizować. W przypadku odkrycia prętów zbrojeniowych należy przed przystąpieniem do zasadniczych prac naprawczych oczyścić je metodą strumieniowo-ścierną. Remont wykonać w technologii nr 1 oraz zabezpieczyć powierzchnię w technologii nr 2.

## ***II.11. Woda dolna – umocnienia brzegowe z płyt i dybli, po lewej i prawej stronie rzeki***

### **Umocnienia z płyt betonowych na lewym brzegu**

Przed przystąpieniem do pracy należy oczyścić całą powierzchnię hydromonitorem o ciśnieniu 250-500 bar. Wszystkie pozostałe luźne fragmenty należy skuć, a pozostałe po skuciu odpady należy zutylizować. W przypadku odkrycia prętów zbrojeniowych należy przed przystąpieniem do zasadniczych prac naprawczych oczyścić je metodą strumieniowo-ścierną. Remont wykonać w technologii nr 1 oraz zabezpieczyć powierzchnię w technologii nr 2.

Naprawy w części pod lustrem wody wykonać przy pomocy ekipy do prac podwodnych. Ubytki w części podwodnej należy oczyścić mechanicznie, a ich naprawę wykonać w technologii nr 4.

### **Umocnienia z dybli na lewym brzegu**

Istniejące umocnienie z dybli betonowych należy rozebrać, a w jego miejsce wykonać nowe ubezpieczenie z monolitycznych płyt betonowych gr. 20 cm w części do oczepu. Ubytki w podsypce należy uzupełnić żwirem niesortowanym. Płyty dozbroid zbrojeniem przeciwskurczowym z siatki z pręta  $\Phi 12$  o oczku 33 cm. Płyty zdylatować co 4,0 m i uszczelnić w technologii nr 4. Do wykonania umocnienia użyć stali klasy A-III gatunku 34GS i betonu klasy C30/37 W8 F150.

Dodatkowo należy wykonać murek oporowy w kierunku prostopadłym do płaszczyzny skarpy, który będzie licował się z betonowym oczepem. Przestrzeń za murem należy zasypać pospółką, a następnie rozścielić na niej warstwę humusu gr 10 cm i obsiać trawą. Przestrzeń za murem powinna nawiązywać się wysokościowo do terenu w obrębie oczepu.

### **Umocnienia z dybli na prawym brzegu**

Powierzchnie dybli należy oczyścić z mchów i porostów poprzez hydromonitoring o ciśnieniu maksymalnym 200 bar. Stan dybli na prawym brzegu dolnego stanowiska w dniu sporządzania projektu nie wskazuje na konieczność wykonywania napraw.

## ***II.12. Woda dolna – oczep na ścianie Larsena***

Przed przystąpieniem do pracy należy oczyścić całą powierzchnię hydromonitorem o ciśnieniu 250-500 bar. Wszystkie pozostałe luźne fragmenty należy skuć, a pozostałe po skuciu

**Projekt remontu betonów Elektrowni Wodnej Tryszczyn**

Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego MEWPROJEKT, dr inż. Jan Haftka

Data: październik 2021

Strona: 19

odpady należy zutylizować. W przypadku odkrycia prętów zbrojeniowych należy przed przystąpieniem do zasadniczych prac naprawczych oczyścić je metodą strumieniowo-ścierną. Remont wykonać w technologii nr 1 oraz zabezpieczyć powierzchnię w technologii nr 2.

Prace naprawcze wykonać tylko na widocznych częściach oczepu bez jego odkopywania od strony gruntu.

**Projekt remontu betonów Elektrowni Wodnej Tryszczyn**

Pracownia Projektowa Budownictwa Wodnego MEWPROJEKT, dr inż. Jan Haftka

Data: październik 2021

Strona: 20

### ***II.15. Ciąg komunikacyjny na GW przy budynku siłowni***

Istniejący ciąg komunikacyjny na GW w rejonie bramy wjazdowej przy czyszczarce i schodów przy budynku siłowni należy całkowicie rozebrać. Rozbiórce podlega również część ciągu wykonana z asfaltu oraz fragment starego koryta zrzutowego przy ciągu.

Wykonać należy nowy ciąg komunikacyjny z kostki brukowej fazowanej na podsypce cementowo-piaskowej (proporcje 1:4). Dla zachowania stabilności kostki wykonać należy na krawędziach ciągu obrzeża betonowe gr. 8 cm na podbudowie z suchego betonu gr. 10 cm.

### **III. Opis techniczny – część technologiczna**

#### ***III.1. Technologia 1 - Wypełnienie ubytków w konstrukcjach betonowych***

##### ***1.1 Wypełnienie ubytków masowych w konstrukcjach betonowych***

Technologia dotyczy ubytków o głębokości od 6 mm do 50 mm.

##### Naprawa konstrukcji betonowych w technologii Nafufill KM 250

- Przygotowanie podłoża

Całą powierzchnię przeznaczoną do naprawy należy oczyścić stosując odpowiednie urządzenia (np. piaskowanie mocnym materiałem ciernym). Po oczyszczeniu podłoża wartość średniej przyczepności nie może być mniejsza niż  $1,5 \text{ N/mm}^2$ . Wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa niż  $1,0 \text{ N/mm}^2$ .

- Odkucie słabszych fragmentów podłoża, odsłonięcie zbrojenia skorodowanego

Odkucie skorodowanego zbrojenia na całej długości występowania korozji, skucie betonu o mniejszej wytrzymałości, rozkucie rys i pęknięć. Skorodowane zbrojenie powinno być całkowicie odkryte, aby umożliwić jego dokładne oczyszczenie. Należy przy tym uważać, aby nie uszkodzić przecinakami prętów. Krawędzie ubytków należy sfazować pod kątem  $45^\circ$ .

- Czyszczenie zbrojenia

Oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia przy użyciu agregatu piaskowego (pierwszy stopień czystości).

- Ochrona antykorozyjna - przy reprofilacji ręcznej

Bezpośrednio po oczyszczeniu zbrojenia należy je pomalować materiałem antykorozyjnym Zentrifix KMH. Zentrifix KMH nakładamy dwukrotnie. Czas oczekiwania pomiędzy warstwą 1 i 2 : 3 godz. przy  $20^\circ\text{C}$ .



Materiał:     **Zentrifix KMH**

Zużycie:       ca. 70 g/mb na 1 warstwę. Stal Ø8 mm

Proporcja mieszania: 100 cz. w. Zentrifix KMH i ok. 19 cz. w. wody

- Reprofilacja ubytków - metoda ręczna lub natryskiem mokrym

Powierzchnię ubytków należy pomalować materiałem Zentrifix KMH, który w tym przypadku stanowi warstwę szczepną.

Materiał:     **Zentrifix KMH**

Proporcja mieszania: 100 cz. w. Zentrifix KMH oraz ok. 19 cz. w. wody

Zużycie:       ca. 1100 g/m<sup>2</sup>

Ubytek z warstwą szczepną wypełniamy zaprawą naprawczą nie czekając aż warstwa szczepna zwiąże (świeżo na świeżym).

Materiał:     **Nafufill KM 250**

Proporcja mieszania: 100 cz. w. Nafufill KM 250 oraz ok. 13-14 cz. w. wody

Zużycie:       ca. 1750 g/m<sup>2</sup>/mm

Maksymalna grubość warstw przy jednokrotnym nałożeniu 25 mm. Jeżeli ubytek jest większy nakładamy kolejną warstwę (przy czym warstwa poprzednia musi być lekko związana lecz nie wyschnięta). Jeżeli warstwa poprzednia jest już wyschnięta należy ją zwilżyć i następnie zagruntować materiałem Zentrifix KMH.

## **1.2 Wyrównanie powierzchni i mostkowanie rys**

Technologia dotyczy wyrównania powierzchni betonowej, zmostkowania istniejących rys i naprawy ubytków mniejszych niż 6 mm.

### Naprawa konstrukcji betonowych w technologii Nafufill KM 110

- Przygotowanie podłoża

Całą powierzchnię przeznaczoną do naprawy należy oczyścić stosując odpowiednie urządzenia (np. piaskowanie mocnym materiałem ciernym). Po oczyszczeniu podłoża wartość średniej przyczepności nie może być mniejsza niż  $1,5 \text{ N/mm}^2$ . Wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa niż  $1,0 \text{ N/mm}^2$ .

- Reprofilacja powierzchni - metoda ręczna lub natryskiem mokrym

Powierzchnię ubytków należy pomalować materiałem Zentrifix KMH, który w tym przypadku stanowi warstwę szczepną.

Materiał:     **Nafufill KM 110**

Proporcja mieszania: 100 cz. w. Nafufill KM 110 oraz ok. 18-19 cz. w. wody

Zużycie:     ca.  $1700 \text{ g/m}^2/\text{mm}$

Maksymalna grubość warstw przy jednokrotnym nałożeniu 10 mm.

### **III.2. Technologia 2 – Zabezpieczenie powierzchni konstrukcji betonowych**

Technologia dotyczy zabezpieczenie powierzchni betonowych. Malowanie szlamem należy wykonać dwukrotnie.

#### Naprawa konstrukcji betonowych w technologii Ombran Elastikschlamme

- Przygotowanie podłoża

Podłoże musi być czyste i wolne od wszelkich luźnych fragmentów, kurzu, oleju, tłuszczu, mleczka cementowego oraz wszelkich innych elementów pogarszających przyczepność. Po oczyszczeniu podłoża wartość średniej przyczepności nie może być mniejsza niż  $1,5 \text{ N/mm}^2$ . Wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa niż  $1,0 \text{ N/mm}^2$ .

- Warunki obróbki

Czas obróbki jest uzależniony od zewnętrznych warunków atmosferycznych. Materiałów wrażliwych na wiązanie nie należy mieszać oraz przygotowywać wcześniej, niż bezpośrednio przed użyciem. Należy dotrzymywać podanych minimalnych temperatur obróbki podłoża, powietrza oraz elementów budowlanych. W przypadku spadku temperatury poniżej  $+5^\circ\text{C}$  należy wstrzymać prowadzenie prac. W przypadku, gdy spadek temperatury poniżej tej wartości nastąpił w trakcie wiązania materiału, front robót należy zabezpieczyć podejmując odpowiednie działania ochronne.

- Pielęgnacja

Podczas wykonywania prac oraz do 72 godzin po ich wykonaniu należy chronić powierzchnię przed deszczem, nasłonecznieniem, mrozem oraz zbyt szybkim wysychaniem (słońce, wiatr). W tym przypadku temperatura materiału, powietrza oraz otoczenia musi wahać się w zakresie  $+5$  do  $+30^\circ\text{C}$ . Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80%. Pielęgnacja za pomocą środków na bazie wody lub środkami chemicznymi nie jest wskazana.

- Właściwości techniczne

Proporcje mieszania: 7:3

sucha zaprawa : składnik płynny

### **III.3.    Technologia 3 – Wykonanie dylatacji**

Technologia dotyczy wykonania dylatacji w technologii Mycoflex 488 MS

#### Wykonanie warstwy szpenej do mas uszczelniających w technologii Mycoflex 251

- Przygotowanie podłoża

Przed zastosowaniem Mycoflex 251 boczne ścianki dylatacji muszą być suche (dopuszczalna wilgotność 4%), nośne i czyste (pozbawione elementów zmniejszających przyczepność: kurz, olej, tłuszcz, etc.), bez pozostałości nalotu cementowego.

- Wykonanie, gruntowanie

Gruntowanie krawędzi odbywa się przy użyciu Mycoflex 251. Grunt musi dokładnie wnikać w podłoże i w pełni je nasycić. Czas oczekiwania między gruntowaniem, a naniesieniem Mycoflex 488 MS wynosi co najmniej 1 godzinę, a najwyżej 10 godzin w temperaturze 20°C.

- Właściwości techniczne

Zużycie:                      ca. 0,08÷0,12 kg/m<sup>2</sup>

#### Wykonanie dylatacji w technologii Mycoflex 488 MS

- Wykonanie wypełnienia

Gruntowanie boków fug wykonuje się przy użyciu Mycoflex 251. Należy zwrócić uwagę na to, aby grunt na całej powierzchni głęboko spenetrował boki fugi. Jako materiał podtrzymujący należy włożyć profil polietylenowy o odpowiedniej średnicy o porach zamkniętych Polyethylen-Rundprofil MycoflexFugenfuller PE. Głębokość wypełnienia fugi nie może przekraczać 50% jej szerokości i nie może być mniejsza niż 10 mm (porównaj z DIN 18540). Jeżeli nie ma możliwości zastosowania wałka podtrzymującego, wówczas przyklejenia z trzech stron należy unikać np. poprzez założenie pasków polietylenowych. Po wykonaniu gruntowania, czas oczekiwania na nałożenie Mycoflex 488 MS wynosi przynajmniej 1 godz., a maksymalnie 10 godzin, przy temperaturze +20°C.

- Obróbka

Materiał zazwyczaj nakłada się przy pomocy pistoletu pneumatycznego z ciśnieniem roboczym 3÷4 barów lub z kartuszy. Mycoflex 488 MS należy nakładać w taki sposób, aby unikać tworzenia się pustek powietrznych i pęcherzy. Czas obróbki w temperaturze 20°C i 50% wilgotności powietrza wynosi około 60 minut. Wysoka wilgotność oraz wysokie temperatury skracają, a niskie wydłużają czasy reakcji. Materiał związany nie nadaje się do dalszej obróbki. Wygładzanie powierzchni musi odbywać się przy użyciu narzędzi niepowodujących powstawania filmu.

### ***III.4.    Technologia 4 – Wykonanie napraw podwodnych elementów betonowych***

Technologia dotyczy wykonania napraw podwodnych elementów konstrukcji betonowych materiałem EuroCret PZN.

#### Naprawa konstrukcji betonowych w technologii EuroCret PZN:

- Przygotowanie podłoża

Podłoże należy przygotować poprzez oczyszczenie mechaniczne. W pierwszej kolejności sposobem ręcznym należy oczyścić naprawianą powierzchnię ze wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń pochodzenia organicznego. Następnym krokiem jest rozwinięcie powierzchni. Wykonujemy to poprzez użycie maszyny do groszkowania powierzchni betonowej.

- Mieszanie

EuroCret® PZN należy wymieszać z czystą wodociągową wodą aż do uzyskania jednnorodnej zaprawy o konsystencji gęsto plastycznej. Przygotowana zaprawa ma krótki czas obróbki. Należy zwrócić uwagę, aby nie sporządzić zbyt dużej ilości materiału, którego nie zdołamy obrobić w określonym czasie.

- Obróbka

Materiał należy nanieść pod wodą ręcznie w miejsca uszkodzeń. Należy przy tym uważać, żeby został on mocno dociśnięty oraz dobrze zagęszczony.

- Właściwości techniczne

Proporcje mieszania: Około 25- 26 % wody; tj. około 6,25 – 6,5 l na 25 kg suchej mieszanki.

Czas mieszania: Około 2 minuty.

### **III.5.     *Technologia 5 - Antykorozja elementów stalowych***

Projektuje się zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych w następującej technologii:

- Dobór systemu malarskiego wg EN ISO 12944-5

1. Trwałość systemu malarskiego – wysoka H, tj. powyżej 15 lat

2. Klasyfikacja środowiska wg EN ISO 12944 – 2 : Środowisko zanurzeniowe

Kategoria korozyjności wody i gruntu: Im 3; gleba (podziemne zbiorniki, rurociągi, słupy), woda słodka.

- System malarski wg EN ISO 12944 – 4

Tablica A.8. Nr system: A8:04 EP, EPC 3 powłoki 450 µm.

- Technologia:

1. Czyszczenie strumieniowo ściernie powierzchni do klasy Sa 2 ½ lub St 3;
2. Gruntowanie farbą epoksydową HEMPADUR QUATTRO 17634 – zaprawki i I warstwa o grubości 150 µm (załącznik 4);
3. Malowanie farbą epoksydową nawierzchniową HEMPADUR QUATTRO 17634 – II warstwa o grubości 150 µm (załącznik 4);
4. Malowanie farbą epoksydową nawierzchniową HEMPADUR MASTIC 4588 – III warstwa o grubości 150 µm (załącznik 4).

**Kolor farb zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru w oparciu o przedstawiony przez Wykonawcę wzornik kolorów RAL.**

### **III.6.    Technologia 6 – Wykonanie iniekcji uszczelniających**

Technologia dotyczy wykonania iniekcji uszczelniających w technologii MC-Injekt GL-95.

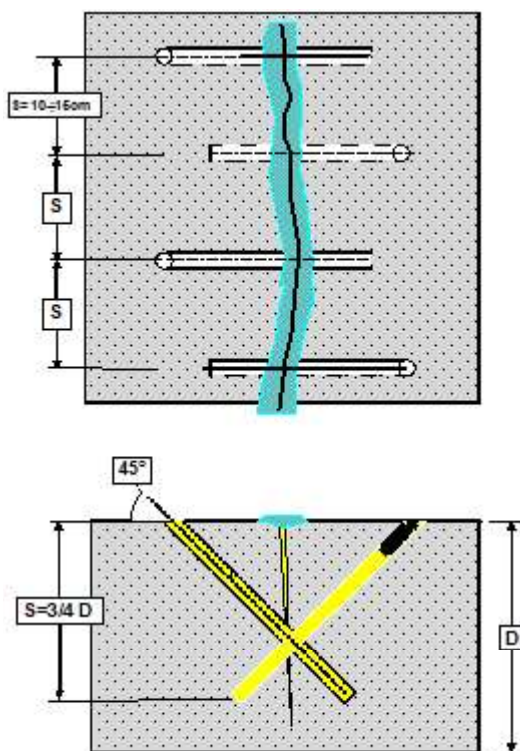
#### Wykonanie iniekcji w elementach betonowych w technologii MC-Injekt GL-95.

- Zamknięcie rys

Podłoże należy przygotować poprzez oczyszczenie mechaniczne. W pierwszej kolejności sposobem ręcznym należy oczyścić naprawianą powierzchnię ze wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń pochodzenia organicznego. Następnym krokiem jest zamknięcie rysy zaprawą pęczniącą o nazwie OMBRAN W.

- Osadzenie pakerów

Pakery powinny zostać osadzone pod kątem  $45^\circ$  w kierunku prostopadłym do przebiegu rysy w rozstawie co 10 – 15 cm wg poniższego schematu:



*Schemat rozmieszczenia pakerów*



- Iniekcja

Iniekcję MC-Injekt GL 95 należy prowadzić z zastosowaniem pomp dwukomponentowych np. MC-I 700 (należy zwrócić uwagę na rodzaj i ilość elementów mieszających). Do iniekcji zaleca się stosowanie pakerów wbijanych MC-Schlagpacker lub MC-Hammerpacker LP 12.

- Uwagi

Narzędzia i urządzenie wykorzystywane do obróbki materiału należy czyścić za pomocą wody. Materiał związany daje się usunąć jedynie mechanicznie