

**REMONT BUDYNKU CENTRUM STOMATOLOGII UM
UL. BUKOWSKA 70, 60-812 POZNAŃ
dz. nr 2 ark. 07, 38 obręb Łazarz**

INWESTOR: Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
ul. Fredry 10, 61-710 Poznań

BIURO PROJEKTÓW: STRUKTUM Sp. z o.o.
ul. Gardowska 2a, 61-312 Poznań

GŁÓWNY PROJEKTANT: arch. Agnieszka Stochaj
nr upr. 7131/31/P/2004

PROJEKT WYKONAWCZY

REMONT ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

PROJEKTANT: arch. Agnieszka Stochaj
nr upr. 7131/31/P/2004

dr inż. Michał Pikos
nr upr. WKP/0051/PWOK/14

UWAGA:

prowadzone aktualnie postępowanie dotyczy wyłącznie zakresu rzeczowego napraw słupów i rygli

(wprowadzono przekreślenia kolorem czerwonym zakresów nie objętych postępowaniem)

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

I. STRONA TYTUŁOWA

Załączniki:

1. Uprawnienia i przynależność do izby

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania i zakres
3. Stan istniejący
 - 3.1 Słupy
 - 3.2 Ściany
4. Stan projektowany
 - 4.1 Słupy
 - 4.1.1 Naprawa głowic słupów
 - 4.1.2 Uszczelnienie dylatacji pionowych między słupami, ścianami i belkami stropowymi
 - 4.1.3 Zabezpieczenie elementów naprawianych
 - 4.2 Ściany
5. Zakres naprawy elementów
 - 5.1 Słupy
 - 5.1 Ściany

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|---|------|
| K-1 Lokalizacja słupów w hali garażowej | |
| K-2 Przekroje słupów | 1:20 |
| K-3 Detale słupów | 1:20 |

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

- zamówienie Inwestora
- wizja lokalna i inwentaryzacja
- projekty i uzgodnienia międzybranżowe
- „Ekspertyza techniczna dotycząca określenia przyczyn oraz sposobu naprawy uszkodzonych głowic słupów i rygli opierających się na tych słupach w osi obwodowej „3” o osiach poprzecznych „A-P” podziemnej części garażu przy budynku Centrum Stomatologii”. Autorzy opracowania: dr inż. Edmund Przybyłowicz, dr inż. Michał Pikos. Lipiec 2015r.
- „Ekspertyza techniczna dotycząca określenia przyczyn oraz sposobu naprawy i uszczelnienia spękanych ścian podziemnej części garażu przy budynku Centrum Stomatologii”. Autorzy opracowania: dr inż. Edmund Przybyłowicz, dr inż. Michał Pikos. Lipiec 2015r.
- obowiązujące przepisy i normy

2. Przedmiot opracowania i zakres

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy naprawy konstrukcji uszkodzonych głowic słupów i rygli oraz ścian podziemnej części garażu przy budynku Centrum Stomatologii w Poznaniu.

Adres zamierzenia budowlanego:

Budynek Centrum Stomatologii UM
ul. Bukowska 70
60-812 Poznań

W związku z powyższym zakres opracowania obejmuje:

- projekt wykonawczy naprawy konstrukcji,
- przedmiar i kosztorys inwestorski,
- specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

3. Stan istniejący

3.1 Słupy

Przedmiotowe słupy żelbetowe na których wspierają się monolitycznie połączone z nimi rygle znajdują się w podziemnym garażu budynku w osi 3/A-P. Rygle powiązane są z żebrami stropu płytowo-żebrowego nad garażem, obciążonego tzw. dachem zielonym.

Prostopadle do osi C wzdłuż osi A, B, C, D, E, F, I, X, Y, Z, G, H, I, J, II, K, L, M, N, O, P-1/2-3 umieszczone są ramy żelbetowe dwuprzęsłowe (przęsło o dł. osiowej 3,90m i 7,80m. Poszczególne układy ram obwodowych (trzy, pięć i dwuprzęsłowych) są oddylatowane od ram dwuprzęsłowych poprzecznych biegnących prostopadle do nich w osiach A-P.

Konstrukcja nośna garażu w części południowo-wschodniej została zaprojektowana w postaci ram poprzecznych dwunawowych znajdujących się w osiach A, B, C, D, E, F, I, X, Y, Z, G, H, I, J, II, K, L, M, N, O, P których rygle wsparto na słupach podpierających rygle ram obwodowych znajdujących się w osi 3. Ramy znajdujące się w osi 3 są ramami:

- na odcinku między osią C do poza osią A trójpłaszczyznowymi o rozpiętości osiowej przęseł $3,90+2\times 7,80\text{m}$,

- na odcinku między osią C a F trójpřesłowymi o rozpiętości przęsł 3×7,80m,
- na odcinku od osi F do G (poprzez osie I, X, Y, Z) pięciopřesłowymi o rozpiętości > 7,80m (z uwagi trapezowy, zwężający się w tym obszarze traktu obiektu rozstaw słupów, poza osią 1/2 jest < 7,80m),
- na odcinku od osi G do J trójpřesłowymi o rozpiętości przęsł 3×7,80m,
- na odcinku od osi J, poprzez oś II do K dwupřesłowymi o rozpiętości 7,80m (z uwagi na trapezowy zwężający się w tym obszarze trakt obiektu rozstaw słupów poza osią 1/2 jest < 7,80m,
- na odcinku od osi K do N trójpřesłowymi o rozpiętości przęsł 3×7,80m,
- na odcinku od osi N do P trójpřesłowymi o rozpiętości przęsł 2×7,80+3,90m (por. rys. 1).

W osiach popřecznych C, F, G, J, K, N zaprojektowano dylatacje. Rygle ram krzyżujących się ze sobą osi 3 z osiami prostopadłymi do nich A-P zaprojektowano opręć na słupach w osi 3 w sposób przegubowy za pośrednictwem blach stalowych opartych na klockach centrujących stalowych.

Przekroje słupów znajdujących się w osi 3 są zróżnicowane od kształtu teowego, poprzez kątowy do prostokątnego.

Przekrój teowy zaprojektowano dla słupów A/3, B/3, O/3, P/3 (wymiary środnika 30×40cm, wymiary półki 40×60cm).

Przekrój kątowy zaprojektowano m.in. dla słupa w osi C/3 i N/3 (wymiar elementu prostokątnego o mniejszym wymiarze 40×30cm, a elementu szerszego 40×60cm).

Przekrój prostokątny słupów ma wymiary 40×70cm. W obrębie dylatacji w osiach F, G, J, K zastosowano podwójne słupy prostokątne oddalone od siebie o 3cm.

Słupy ram popřecznych w osiach A-N o przęsłach 3,90+7,80m (przęsło 1/2-2 i 2-3) oparto na ławach o wymiarach 2,50×8,0m o wysokości 1,0m a słupy w osi 3 na stopach fundamentowych o zróżnicowanych wymiarach rzutu (2,0×2,0m – stopa B/3), 2,40×2,40m (stopy C/3, F/3), 2,50×2,50m (stopy D/3, E/3), 1,60×1,60m (stopy I, X, Y, Z), 2,20×2,20m (stopa w osi G/3), 2,30×2,30m (stopa w osi H/3).

Wysokość stóp 0,6-0,9m. Pod stopami zaprojektowano chudy beton o grubości 10cm. Pod słupami oddalonymi od siebie o 3,90m (osie 1/2-2) i poza osią A (od strony południowej) zaprojektowano ławy o przekroju 2,50×8,00×1,0m, które połączono z ławami o przekroju 1,00×0,6m pod ścianami zewnętrznymi garażu, które również opierają się częściowo na ławach pod słupy.

Stwierdzono, że w części połączeń słupów z ryglami ram nie zastosowano łożysk podporowych w postaci blach głowicowych leżących na słupach i dolnej krawędzi rygli i żeber rozdzielczych klockiem stalowym, lecz oparto elementy belek na słupach bezpośrednio.

Sytuacja taka występuje min. w osiach A/3, B/3, E/3 oraz osi O/3 pomimo umieszczenia na tym słupie blach tworzących łożysko.

Stało się to przyczyną spękań górnych odcinków słupów i odpadania otulin zbrojenia, gdyż przedmiotowa konstrukcja jest narażona na duże gradienty temperaturowe od +30 do -20°C (szczególnie w przęsłach skrajnych), a nie posiada żadnych zabezpieczeń termicznych i nie była projektowana z uwzględnieniem obciążeń od wpływów termicznych.

Stwierdzono również brak należytego zabezpieczenia dylatacji pomiędzy poszczególnymi słupami i ryglami ram. Dylatacje w części zakrywają wypadające listwy z PCW, bądź w ogóle jest brak elementów osłaniających znajdujących się w dylatacjach styropian o grubości 3cm.

Na części elementów widoczne są próby naprawy miejsc spękanych, przeciekających i miejsc z małą otuliną zbrojenia przy pomocy zaprawy systemu PCC. Prace te nie przyniosły jednakże spodziewanych efektów.

3.2 Ściany

Ściana oporowa oddzielająca część podziemną garażu podziemnego została zaprojektowana między osiami 1-2/A-P (segmenty B, C, D) jako ściana o grubości 20cm, oparta na ławie żelbetowej o przekroju 60×100cm posadowiona na rzędnej -5,0m (85,00m n.p.m.).

Poszczególne przeszła ściany znajdują się między słupami ram żelbetowych dwuprzęsłowych, z których przeszło o rozpiętości 3,90m posadowione jest na ławie fundamentowej o wymiarach 2,50×8,00m o wysokości 1,0m a przeszło przydylatacyjne na stopach żelbetowych o wymiarach 2,0×2,0m i wysokości 0,9m. Osie poprzeczne konstrukcyjne ram i podłużne ścian są oddalone od siebie o 7,80m. Pomiędzy poprzecznymi fundamentami pod słupy ram w osiach 1/2 i 2 znajdują się ławy fundamentowe pod ścianami, które są z nimi połączone w sposób monolityczny i za pomocą prętów zbrojeniowych.

Ściany pionowe są zbrojone według projektu od strony garażu prętami pionowymi $\phi 16$ ze stali A-III, rozmieszczonych co 12,5cm a od strony gruntu prętami $\phi 8$ ze stali A-III w rozstawie co 25cm.

Zbrojenie poziome ścian stanowią pręty $\phi 8$ ze stali A-III rozmieszczone co 25cm.

Górą ściany połączone są z monolityczną płytą stropu o grubości 12cm specjalnymi wytykami z prętów $\phi 8$ ze stali A-III w rozstawie co 10cm a w przypadku ścian poza osią A na odcinku od osi 2-14 mającymi okienka wentylujące nadprożami – wieńcami zbrojonymi podłużnie 4 $\phi 16$ A-III lub górą 6 $\phi 16$ ze stali A-III + zbrojenie podporowe płyty.

W osiach O, K, J, G przewidziano dylatacje w ścianie przy pomocy prętów $\phi 25$ ze stali A-III długości 60cm co 50cm w pionie osadzonych na sztywno w jednej stronie ściany a w drugiej w gnieździe wypełnionym materiałem trwale plastycznym – podobnie jak szczelina o szerokości 3cm. Do wykonania ścian zaprojektowano beton klasy B25.

Płytę stropową garażu przewidziano pokryć hydroizolacją z zielenią ekstensywną wg systemu dachów zielonych o grubości 20cm.

Strop garażu ułożony jest ze spadkiem w kierunku ścian zewnętrznych. Zasyпка ścian sięga poziomu -1,86m do -0,89m przy ścianach z okienkami podstropowymi.

Garaż zaprojektowany został na 249 stanowisk. Powierzchnia ścian zewnętrznych garażu wynosi 1306,5m² a powierzchnia otworów 447,55m². Powierzchnia otworów dla spełnienia wymogu garażu otwartego wynosi 435,5m². Otwory w stropie mają powierzchnię 218,1m², otwory w ścianach 228,9m² (w tym otwory wjazdowe 93,53m²), otwory w ścianach zamknięte są siatką, a w stropach zasłonięto płytami z przezroczystego fałdowanego PCW wspartego na elementach stalowych zamocowanych do obrzeży otworów, co w znacznym stopniu zmieniło zasady wentylacji garażu, przez co nie spełnia on aktualnie wymogów przepisów p.poż.

W projekcie Architektoniczno-Budowlanym stanu zerowego części konstrukcyjnej znalazł się zapis: „pełną obsypkę ścian oporowych można wykonać dopiero po związaniu betonu ich podpór tzn. ram oporowych oraz stropów części podziemnej”, co świadczy o świadomym wykorzystaniu ram jako podpory ścian oporowych.

W poziomie posadowienia zalegają grunty spoiste trudno przepuszczalne reprezentowane przez gliny piaszczyste, piaski gliniaste twardoplastyczne.

Posadowienie fundamentów przewidziano na warstwie chudego betonu podobnie jak wypełnienie uskoków wysokościowych i zasyпка ław ściany oporowej.

Stwierdzono liczne zarysowania ścian, które usiłowano naprawić bliżej nieznaną zaprawą starając się przekryć nią także miejsca intensywnych przecieków, w tym również przejść rurociągów wzmacniając zaprawę geowłókniną, co nie przyniosło żadnych efektów. Rysy te o rozwartości 0,1-0,3mm występują w zróżnicowanym rozstawie od 0,5 do 1,5m. Część z rys o większej rozwartości powyżej 0,2mm jest rysami przewodzącymi wodę gruntową, która wycieka zarówno przez część rys jak i przez przejścia rurociągów przez ściany. Stwierdzono, że otwory w stropach garaży zostały zabudowane

plytami z przezroczystego fałdowanego PCW, co spowodowało intensywne zacieki na obrzeżu konstrukcji, łącznie z wykwitami glonów i zredukowało radykalnie wentylację garażu.

Przyczyn występowania przecieków wody gruntowej przez ściany zewnętrzne garażu należy dopatrywać się w zróżnicowanym podłożu gruntowym w którym występują wśród gruntów spoistych lokalne soczewki gruntów piaszczystych, niespoistych w których może gromadzić się woda opadowa. Nie można także wykluczyć nieszczelności przebiegających w pobliżu instalacji. Według badań gruntowych przeprowadzonych dla potrzeb przedmiotowej inwestycji. Pierwotny teren był terenem opadającym w kierunku ul. Przybyszewskiego (kierunek zachodni) i w tym kierunku spływały wody gruntowe i opadowe.

4. Stan projektowany

Ze względu na skomplikowany proces technologiczny projektowanych prac, wszystkie elementy projektuje się na konkretnych rozwiązaniach systemowych producentów. Istnieje możliwość stosowania rozwiązań zamiennych lub równoważnych.

4.1 Słupy

4.1.1 Naprawa głowic słupów

W celu naprawy spękanych głowic słupów w osi 3 należy:

- podstemplować belki opierające się na słupach po obu stronach słupów przy pomocy rozpór montażowych WARIOKIT firmy PERI złożony z szyn wspinających $l=2480$, rygli uniwersalnych $l=972$, klinów odciażających 420 kN, podkładów 250, szyn i innych elementów w postaci łączników, krzyżulcy itp. Elementy podpierające należy umieścić po obu stronach belek wzdłuż danego przęsła w osi 3 w takiej odległości od podpór słupowych aby było można przy nich wykonywać swobodnie prace naprawcze. Elementy podporowe w postaci klinów odciażających należy opierać bezpośrednio na posadzce garażu za pośrednictwem bali drewnianych o przekroju 60×200 mm.

Alternatywnie dopuszcza się wykonanie stemplowania belek przy pomocy podpór o mniejszej nośności w postaci segmentów aluminiowych HDS 270 $l=2740$ lub HDS 90 $l=940$ lub HDS 30 $l=340$, wyposażonych dodatkowo w głowicę HDK 45, stopą odciażającą HDA i inne elementy dodatkowe np. łączniki przesuwne VARIOKIT. Ponieważ nośność podpór HDS systemu VARIOKIT jest mniejsza niż szyn wspinających należy się liczyć z koniecznością zastosowania większej ilości podpór.

Opracowanie projektu podstemplowania stropu należy zlecić przedstawicielom firmy PERI wiedząc, że z belek obwodowych w osi 3 na każdy słup przypada reakcja rzędu ~ 350 kN.

- przystąpić do zamontowania podkładek elastomerowych w brakujących miejscach, w tym celu należy:

- podkuć głowicę słupa usuwając z niej beton otulający zbrojenie t. j. na wysokość 2-2,5cm, po uprzednim nacięciu tej otuliny na obwodzie słupa od strony oparcia na nim belek w osi 3,

- wykonać podlewkę wyrównującą o grubości ~ 10 mm pod podkładkę elastomerową z bez skurczowej, ekspandującej zaprawy o wysokiej wytrzymałości Sika Grout-4N firmy Sika lub Addiment VB 55-3N firmy Sika,

- wykonać naprawę ubytków betonu na głowicy słupa przy zastosowaniu systemu naprawczego do betonu PCC firmy Sika o nazwie Sika Repair System obejmujący następujące preparaty:

- * do wykonania powłoki zabezpieczającej odsłonięte zbrojenie przed korozją i wykonania warstwy szczepnej (zużycie suchego składnika na 2 warstwy o łącznej grubości 1mm $1,75\text{kg/m}^2$) – preparat Sika Repair-10,

- * do uzupełnienia ubytków betonu i otulin zbrojenia jednoskładnikowa zaprawa typu PCC (na bazie cementu modyfikowanego polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki, zbrojona włóknami syntetycznymi – preparat o nazwie Sika Repair-13F. Zużycie: $19,5\text{kg}$ suchego składnika na 1m^2 warstwy o grubości 1cm lub Sika Repair-20F zużycie $18,8\text{kg}$ na 1m^2 warstwy o grubości 1cm,

* do wykonania szpachli wygładzającej naprawiane powierzchnie jednoskładnikową zaprawą typu PCC na bazie cementu modyfikowanego polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki – preparat Sika Repair-30F. Zużycie 1,75-1,8kg suchego składnika na 1m² warstwy o grubości 1mm.

UWAGA: Alternatywnie można wykonać naprawę ubytków betonu, raków, miejsc porowatych na powierzchniach słupów stosując zaprawy naprawcze PCC systemu INDUCRET-BIS firmy Schomburg o nazwie INDUCRET-BIS-0/2. Do wykonania powłoki antykorozyjnej i warstwy szczepnej (powłoka anty-korozyjna – nakładana w 2-ch warstwach, natomiast do wykonania warstwy szczepnej – powłoka jednowarstwowa oraz drobnoziarnistą zaprawę naprawczo-szpachlową w zakresie grubości 1-6mm INDUCRET-BIS-1/6.

- po około 3-ch dniach od związania warstwy wykonanej podlewki na słupie i wykonanej naprawy ubytków beton należy osadzić pod belkami obwodowymi na słupach podkładki elastomerowe pasmowe Civalit typ 10 o grubości 11mm firmy CALENBERG lub podkładki elastomerowe zbrojone, ślizgowe typu B1EG firmy BETOMAX o grubości podkładu 14mm z płytą ślizgową o wymiarach 240×340mm, mocowane do podłoża klejem kauczukowym.

- po około 14-tu dniach od wykonania powyższego zakresu prac przystąpić do naklejania na naprawione głowice słupów mat z włókien węglowych CFK firmy Sika o nazwie Sika Wrap®HEX-230C o szerokości 610mm, grubości 0,13mm. Przed przyklejeniem mat należy:

- ewentualne nierówności zeszlifować podobnie jak naroża i krawędzie nadając im minimalny promień 10mm,

- powierzchnie na których należy kleić maty zaleca się dokładnie odkurzyć,

- dokładnie wymierzyć do wymaganego wymiaru matę i przyciąć ją, po czym oczyścić i aktywować obustronnie jasną szmatką flanelową nasączoną środkiem Sika Colma Reinger. Przed przyklejeniem zachować przerwę technologiczną min. 30min max 5 godz.,

- w celu lepszego zakotwienia mat na załamaniach powierzchni słupów o kształcie litery T, L czy też przy dylatacji należy nawiercić z każdej strony otwory $\varnothing 20\text{mm}$ na głębokość 10cm w które należy wprowadzić żywicę Sikadur®330 wraz ze sznurem Sika Wrap FX50. Drugi koniec sznura należy rozdzielić na pasma i przykleić w uprzednio nacięte na powierzchni rowki rozmieszczone promieniowo po czym całość powierzchni po jej starannym oczyszczeniu pokryć rozrobioną żywicą Sikadur 330,

- wtopić w nasączoną żywicą powierzchnię, matę dociskając ją i wyrównując w kierunku od środka do zewnętrznych krawędzi maty przy użyciu specjalnego wałka do laminowania Sika®Laminating Roller, prowadząc wałek wzdłuż włókien od środka do zewnętrznych krawędzi,

- nałożyć 0,5kg żywicy impregnacynnej i nałożyć kolejną matę Sika Warp (nie później niż 60min. od nałożenia warstwy pierwszej i powtórzyć zabieg dociskania maty do podłoża z jednoczesnym wypychaniem pęcherzy powietrza na zewnątrz),

- zakończyć wzmocnienie przez nałożenie ostatniej warstwy żywicy (zużycie około 0,4kg/m² – najlepiej przy użyciu pędzla. Materiał układać ruchami wzdłuż włókien (por. załącznik).

UWAGA: W podobny sposób należy wzmocnić pozostałe głowice słupów, również tych, które nie wykazują do tej pory zarysowań i spękań.

- miejsca styków krawędzi blach należy oczyścić i zakonserwować po usunięciu z nich korozji do stopnia czystości S2a powłoką z żywicy epoksydowych i syntetycznych Sika Poxitar. Styk blach nasączyć preparatem WD-40.

4.1.2 Uszczelnienie dylatacji pionowych między słupami, ścianami i belkami stropowymi

W celu właściwego wykończenia i zamknięcia istniejących szczelin dylatacyjnych wypełnionych płytami styropianowymi o grubości 3cm należy:

- zdemontować istniejące listwy, częściowo wypadające ze szczelin,

- usunąć z dylatacji na głębokość ~40mm istniejący styropian,
- wprowadzić w dylatacje pionowe profile ściennie szczelinowe DEFLEX 21/N firmy Betomax typu 21/N-030 lub profile nakładkowe DEFLEX 21/P typu 21/P-030 lub E21/P-030 odpowiednio dopasowując je pod względem długości.

UWAGI:

1. W przypadku szczelin o mniejszym wymiarze należy dobrać profile dostosowane do szerokości szczeliny dylatacyjnej.
2. Zaleca się zastosowanie listew dylatacyjnych firmy SIKA w kolorze szarym o nazwie Tricomer typu F30, MK30 lub F20 edge Tricomer,

4.1.3 Zabezpieczenie elementów naprawianych

W celu zabezpieczenia elementów żelbetowych naprawianych i nienaprawianych przed procesem karbonatyzacji betonu należy:

- powierzchnie przeznaczone do zabezpieczenia zmyć silnym strumieniem wody pod ciśnieniem przy pomocy myjki wysokociśnieniowej,
- zagruntować powierzchnie przeznaczone do zabezpieczenia preparatem Betonflair Uniprimer (zużycie jednostkowe 0,15 l/m²),
- pomalować powierzchnie zagruntowane farbą na bazie dyspersji akrylu o nazwie EmceColor flex E (zużycie 0,26 l/m²) w kolorze szarym charakteryzująca się odpornością na powstawanie rys statycznych do 1,1mm przy grubości 300µm,
- pomalować zabezpieczane elementy powłoką nawierzchniową z farby EmceColor flex S (zużycie 0,26 l/m²).

W celu ograniczenia zagrożenia pożarowego wzmocnione elementy głowic słupów przy pomocy mat z włókien węglowych należy osłonić płytami izolacyjnymi ze skalnej wełny mineralnej FASROCK LG1 o grubości 100mm klejonych klejem ZZ-ECOROCK Special W do powierzchni stropu (zużycie 4-5 kg/m²), tworzących system ECOROCK F6 firmy ROCKWOOL. Następnie pokryć siatką z włókna szklanego wtopioną w warstwę zaprawy klejowej np. firmy ATLAS o nazwie ATLAS ROKER W-20 na której należy wykonać tynk cienkowarstwowy ATLAS SILKAT gr. 1,5mm.

4.2 Ściany

Naprawę ścian garażu w obszarze przyległym do ścian w osi 1/2 należy wykonać w następujący sposób:

- usunąć luźne fragmenty betonu i ułożonych szpachli i mat uszczelniających w obrębie rurociągów i z miejsc uprzednio naprawianych, a następnie zdemontować istniejące uszczelnienie wokół rur przechodzących przez ściany i po starannym oczyszczeniu całego obwodu wokół rur zamontować nowe uszczelnienie segmentowe amerykańskiej firmy LINK-SEAL z segmentami uszczelniającymi z gumy silikonowej typu „T”. Silikon idealnie nadaje się do zastosowania w niskich i wysokich temperaturach. Ma certyfikat „Factory Mutual godzinna próba ognia”. Płytki dociskające wykonane są ze stali ocynkowanej, chromianowej a zespół śrub ze stali ocynkowanej chromianowej pokrytej powłoką antykorozyjną, elementy gumowe wykonane ze silikonu szarego. Uszczelnienie należy dobrać w zależności od otworu w ścianie i średnicy rurociągu. Alternatywnie dopuszcza się wykonanie uszczelnień przejść rurociągów przez ściany w systemie SIFONE HL®ABLÄUFE firmy HL Hutterer&Lechner GmbH.
- zmyć powierzchnię ścian od strony wnętrza garażu przy pomocy myjki wysokociśnieniowej przy użyciu gorącej wody z dodatkiem specjalistycznych środków chemicznych usuwających osady, wykwity pleśni i wycieki soli wapiennych,

- pogłębić istniejące rysy i spękania o rozwartości $\geq 0,2\text{mm}$, nadając im kształt trójkątny a następnie odpylić sprężonym powietrzem powierzchnie rys,
- zamontować pakery iniekcyjne wkręcane $\phi 13\text{mm}$ wzdłuż rys wprowadzane naprzemiennie w uprzednio wywiercone ukośnie pod kątem 45° co 15-20cm min. 10cm od krawędzi i na głębokość $\sim 15\text{cm}$ rysy w otwory $\phi 14\text{mm}$,
- zamknąć powierzchniowo rysy materiałem MC-Fastpack EP Solid, lub MC-Fastpack EP Solid lub MC-DUR Kleber PU47 + MC-Stellmittel T \times 19 firmy MC BAUCHEMIE,
- przystąpić do wypełniania rys żywicą poliuretanową MC-Injekt 2300 lub MC-Injekt 2300 top firmy MC BAUCHEMIE. Proces tłoczenia rozpocząć od pakera startowego najniżej położonego przy pomocy pompy iniekcyjnej jednokomponentowej. Iniekcję przeprowadzać do momentu aż materiał nie wypłynie w sąsiednim pakerze. Wówczas końcówkę węża wylotowego pompy należy przełożyć na paker z którego wypłynął iniekt, po czym operację należy przeprowadzić ponownie z następnymi pakerami posuwając się sukcesywnie od dołu do góry. Iniekt należy podawać przy możliwie najniższym ciśnieniu roboczym. Po zakończonej iniekcji pakery należy wykręcić ze ścian a otwory po nich zasklepić powierzchniowo materiałem np. MC-Fastpack EP Solid.
- wykonać naprawę ubytków betonu, raków, miejsc porowatych na powierzchniach ścian i stropów od spodu stosując zaprawy naprawcze PCC firmy Sika o nazwie Sika Repair System – technologia jak w przypadku naprawy głowicy słupów,
- wykonać na powierzchni ścian od wnętrza izolację powłokową przy pomocy preparatu AQUAFIN-IC firmy Schomburg, który zapewnia szczelność przy ciśnieniu do 13bar zarówno pozytywnym jak i negatywnym i uszczelnia rysy do 0,4mm.

5. Zakres naprawy elementów

5.1 Słupy

a) słup A/3, B/3

- podstemplowanie belek,
- montaż przekładek elastomerowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych + sznur,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

b) słup C/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych + sznur,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

c) słup D/3, E/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

d) słup F/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych + sznur,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji,
- montaż listwy dylatacyjnej.

e) słup I/3, X/3, Y/3, Z/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

f) słup G/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych + sznur,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji,
- montaż listwy dylatacyjnej.

g) słup H/3, I/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

h) słup J/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych + sznur,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji,
- montaż listwy dylatacyjnej.

i) słup II/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

j) słup K/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych + sznur,

- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji,
- montaż listwy dylatacyjnej.

k) słup L/3, M/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

l) słup N/3, O/3, P/3

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych,
- wykonanie naprawy ubytków betonu w systemie PCC,
- naklejenie mat z włókien węglowych + sznur,
- zabezpieczenie pożarowe,
- zabezpieczenie przed procesem karbonatyzacji.

m) słup O/2, O/4, O/5, O/6, O/7, O/8, O/9, O/10, O/11, O/12, O/13, C/2, C/4, C/5, C/6, C/7, C/8, C/9, C/10, C/11, C/12

- oczyszczenie i zakonserwowanie blach stalowych.

n) słup F/1, G/1, J/1, K/1, F/2, G/2, J/2, K/2, A.1/8-9, A/8-9, B/8-9, C/8-9, D/8-9, E/8-9, F/8-9, X/8-9, Z/8-9, G/8-9, H/8-9, I/8-9, J/8-9, K/8-9, L/8-9, M/8-9, N/8-9, O/8-9, P/8-9, P.1/8-9,

- montaż listwy dylatacyjnej.

5.2 Ściany

Dokonano oględzin ścian i wytypowano miejsca, w których należy przeprowadzić naprawy oraz zliczono liczbę przejść rur instalacyjnych przez ścianę. Wyniki przedstawiono w przedmiarze robót, który jest załącznikiem do projektu.

Opracował:

arch. Agnieszka Stochaj
dr inż. Michał Pikos