



TSC Krzysztof Szymański
ul. Błędów 14,
41-403, Chełm Śląski, POLAND,
NIP: 643-100-33-02, REGON: 278225255

Chełm Śląski dn. 02-08-2018

MASTER – ODPADY I ENERGIA Sp. z o.o. **43-100 Tychy, ul. Lokalna 11**



Praca zgodnie z umową:

Wytypowanie elementów konstrukcyjnych i pomocniczych hali instalacji biologicznego przetwarzania odpadów uszkodzonych korozyjnie wraz z wykonaniem badań stopnia ich uszkodzenia.

Nazwa obiektu: Hala 6d (nad strefami 6d2, 6d3.1, 6d3.2, 6d3.3)

Autorzy opracowania:

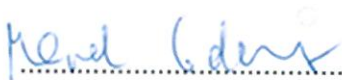
dr inż. Krzysztof Szymański



prof. dr hab. inż. Grzegorz Moskal


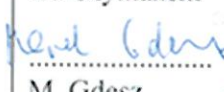



Marek Gdesz



1. Protokół przeglądu szczegółowego konstrukcji stalowej hali.
2. Załącznik 1 – Dokumentacja fotograficzna obiektu i uszkodzeń wraz z arkuszem spostrzeżeń.

PROTOKÓŁ Z PRZEGLĄDU SZCZEGÓŁOWEGO KONSTRUKCJI STALOWEJ HALI

INFORMACJE OGÓLNE		Karta nr 1
Rok budowy hali: 2013		
<p>Dane o dokumentacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - projekt budowlany GBpBP Projprzem S.A. (10-2012) - projekt wykonawczy: MZKZOK w Tychach, Obiekt 6d (03-2013), - projekt wykonawczy zamienny STRABAG (19-04-2013), - dokumentacja fotograficzna z przeglądu 		
<p>Informacje o budowie, przebudowie, remontach i poprzednich przeglądach:</p> <p><i>Przedmiotem przeglądu była konstrukcja stalowa hali instalacji biologicznego przetwarzania odpadów z punktu widzenia identyfikacji obszarów uszkodzonych korozyjnie wraz z wykonaniem badań stopnia ich uszkodzenia.</i></p>		
<p>Opis obiektu:</p> <p><i>Zbudowana w roku 2013 hala stalowa stanowiąca zadaszenie nad, strefą przeróbki pofermentatu oraz strefą załadunku i rozładunku biomasy.</i></p> <p><i>Strefa załadunku i rozładunku o wymiarach 37,8 x 50,5 x 12,7 m i wys. 9,5 m do tuneli intensywnego kompostowania wraz z przyległą żelbetową halą dojrzewania kompostu.</i></p>		
<p>Podstawa powołania zespołu wykonującego przegląd:</p> <p><i>Umowa 153/2018 z dnia 12.06.2018</i></p>		
Firma wykonująca przegląd	Podpisy	Okres przeglądu: 06-2018
<p>Thermal Spray & Coating Krzysztof Szymański 41-403 Chelm Śląski, ul. Błędów 14 NIP: 643 100 33 02</p>	 K. Szymański	<p>Stan pogody: <i>słonecznie</i></p>
	 M. Gdesz	<p>Temperatura: <i>Średnio +25 st. C</i></p>
	 M. Moskal	<p>Termin następnego przeglądu: <i>Nie dotyczy</i></p>

Opis przeglądu hali – ogólny opis uzyskanych rezultatów.

Przegląd hali dokonany został w miesiącu czerwcu i lipcu 2018 roku. Przegląd podzielony został na dwie części:

1/ Patrząc od strony bramy B17 – stwierdzono stosunkowo niewielki postęp procesów korozyjnych o mniejszej kinetyce. Strefa 6d3.1



Rys. 1. Widok na obiekt od strony bramy B17

2/ Patrząc od strony bramy B18 – stwierdzono istotny postęp procesów niszczenia korozyjnego konstrukcji stalowej o większej kinetyce. Strefa 6d3.2 i 6d3.3



Rys. 2. Widok na obiekt od strony bramy B18.

Głównym powodem obserwowanych różnic jest prawdopodobnie obsługa strefy załadunku i rozładunku biomasy dla tuneli intensywnego kompostowania oraz hali dojrzewania kompostu, jako głównego czynnika korozyjnego – w następstwie otwarcia bram do tuneli intensywnego kompostowania oraz hali dojrzewania kompostu, następuje wtedy kumulacja niekorzystnych zjawisk w postaci niekorzystnego skraplania się wilgoci wraz z równoczesnym wzrostem temperatury. Zaprojektowany system wentylacji nie spełnia oczekiwanego zadania – nie następowało usunięcie kropli agresywnego czynnika korozyjnego. Wynikiem tego na konstrukcji stalowej dachu i na pozostałych elementach konstrukcyjnych hali pojawiają się agresywne wykropliny, – co w konsekwencji znacznie przyspiesza procesy korozyjne.

Stwierdzono także obecność nieciągłości powłoki antykorozyjnej, nieciągłości te sprzyjają przyspieszeniu procesów niszczenia korozyjnego, równocześnie obszary nieciągłości ulegają zwiększeniu w wyniku przebiegu procesu korozyjnego, tworząc synergiczne oddziaływanie powodujące powstanie samonapędzającego się efektu niszczenia.

Stwierdzono występujące nieciągłości powłoki antykorozyjnej:

- uszkodzenia mechaniczne powłoki malarskiej, będące efektem procesu montażowego i zabiegów pomontażowych,
- niedbale przeprowadzone i wykonane prace poprawkowe po montażu/spawaniu (zbyt cienka powłoka malarska),
- potencjalnie niedbale wykonane zabezpieczenie antykorozyjne podczas wytwarzania na warsztacie.

Wykonane przez Zespół oceniający (Autorzy Raportu) próby i doświadczenia polegające na:

- oczyszczeniu do czystego metalu (stopień przygotowania powierzchni St3) oraz pozostawieniu tych miejsc na okres 7dni,
- malowanie próbne miejsc skorodowanych,

wykazały istotny postęp procesów niszczenia korozyjnego, co potwierdza dużą agresywność środowiska roboczego w hali 6d (nad strefami 6d2, 6d3.1, 6d3.2, 6d3.3).

ZAŁĄCZNIK 1

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA OBIEKTU I USZKODZEŃ WRAZ Z ARKUSZEM SPOSTRZEŻEŃ.



Fot. 1. Hala (od B18) - Korozja belki poziomej



Fot. 2. Hala (od B18) – Korozja belki w miejscu połączenia



Foto 3. Hala (od B18) – Korozja bramy tunelu



Fot. 4. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 7 –korozja perforacyjna

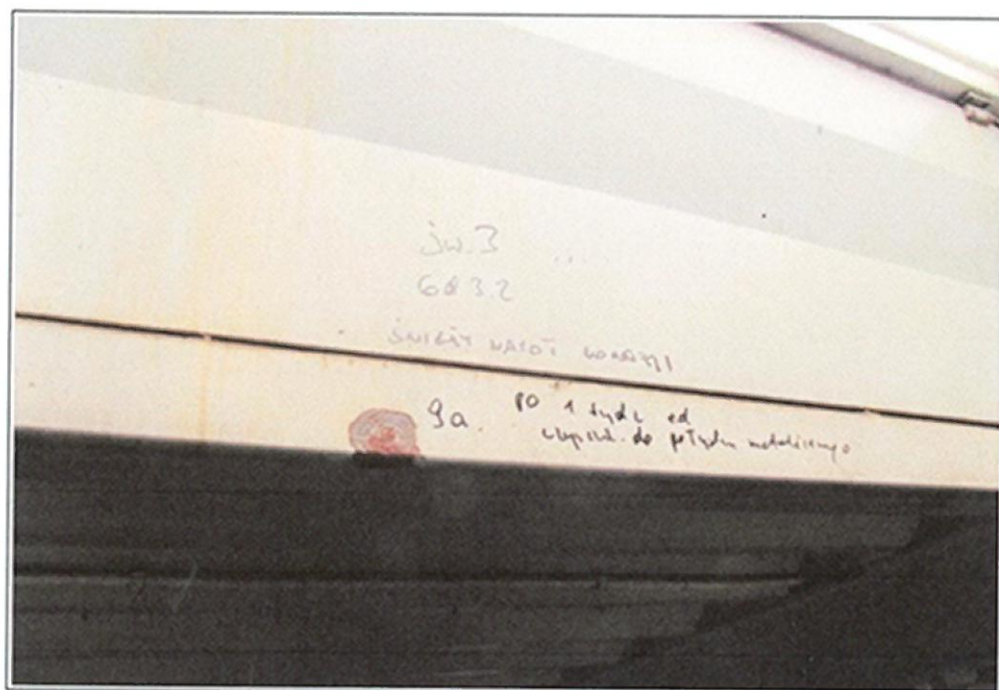
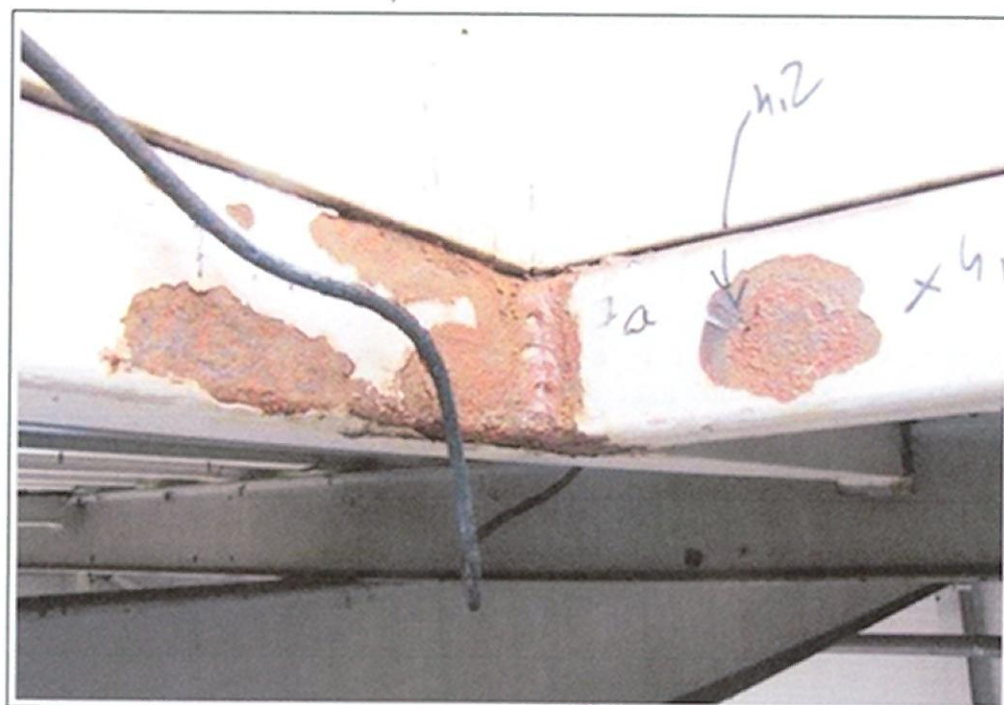


Foto 5. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 3 - korozja po 7 dniach od oczyszczenia



Fot. 6. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 3 – widok spoiny oraz pomiary grubości stali



Foto 7. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 4 – korozja el. trawersów kłap oddymiania



Fot. 8. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 5 – korozja bez perforacji



Foto 9. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 5 – korozja (bez perforacji)



Fot. 10. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 6 – korozja (bez perforacji)



Foto11. Hala (od B18) – Klapa oddymiania/światlik 9 – korozja po uszkodzeniu mechanicznym



Fot. 12. Hala (od B18) – Klapa oddymiania/światlik 10 – korozja el. trawersów klap oddymiania

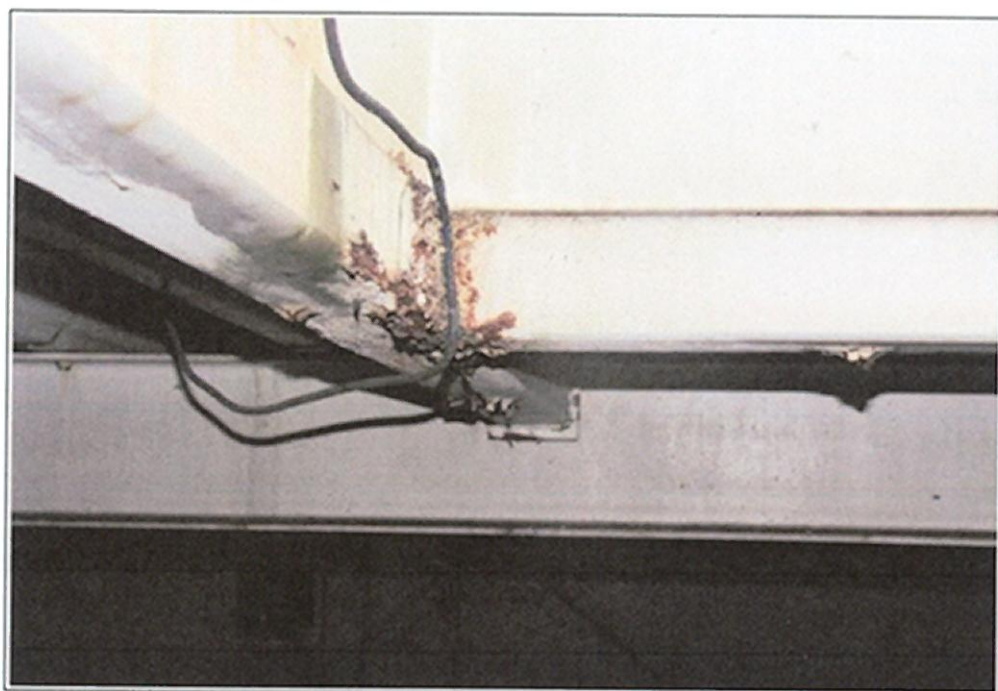


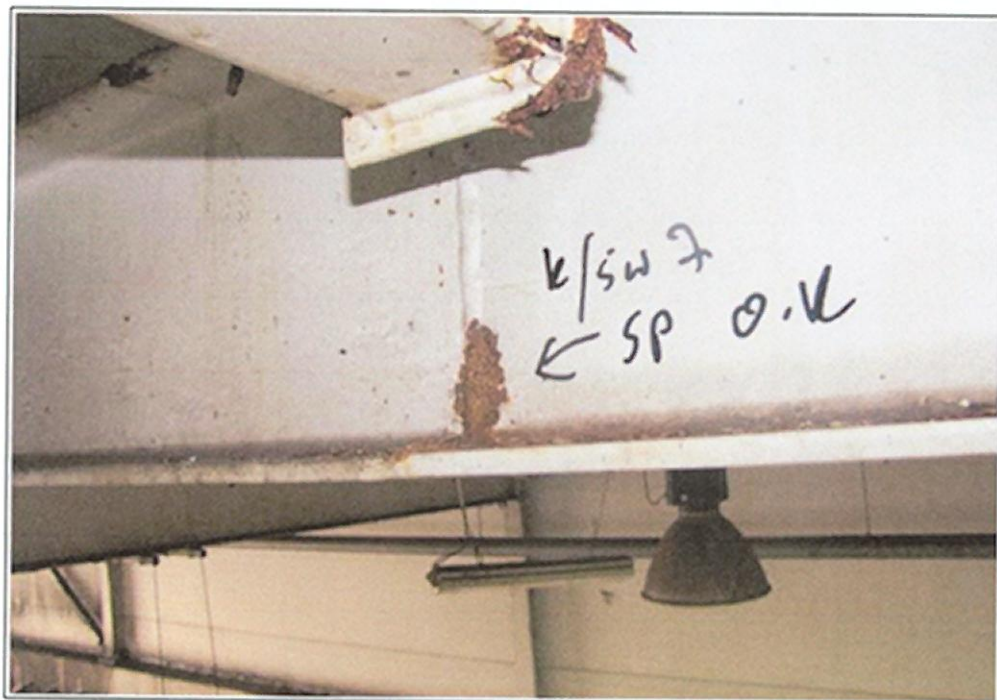
Foto 13. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 10 – korozja (bez perforacji)



Fot. 14. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 7 – korozja (bez perforacji)



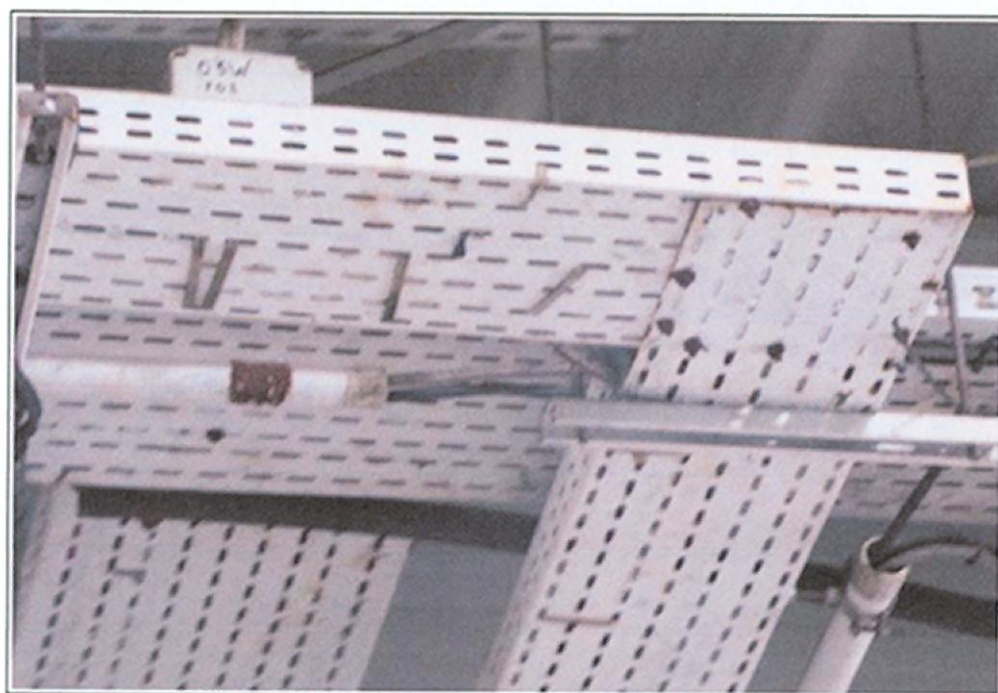
Foto 15. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 12 – korozja (bez perforacji)



Fot. 16. Hala (od B18) – Kłapa oddymiania/światlik 7 – widok spoiny belki (korozja częściowa)



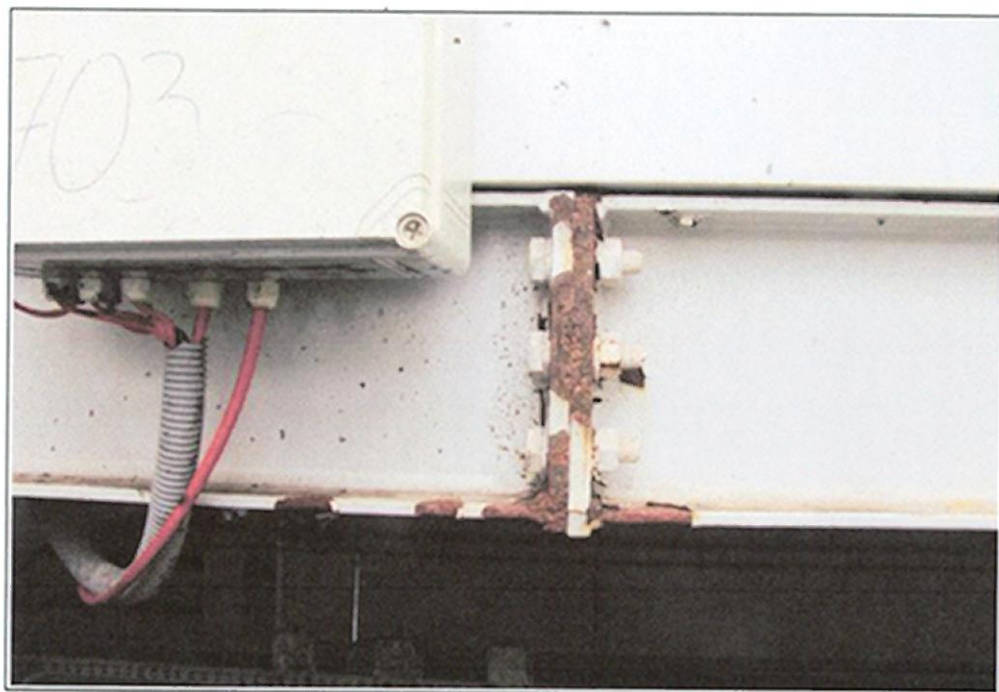
Foto 17. Hala (od B18) – Światlik 10 – przykład korozji organicznej



Fot. 18. Hala (od B18) – Trasa kablowa – widok ogólny



Foto 19. Hala (od B18) – Trasa kablowa – widok ogólny - cd



Fot. 20. Hala (od B18) – Korozja połączenia skręcanego



Foto 21. Hala (od B18) – Widok na belki wsporcze dachu - widoczne zanieczyszczenia stałe na powierzchniach poziomych konstrukcji dachu, występujące praktycznie na całej jego powierzchni.



Fot. 22. Hala (od B18) – Korozja w miejscu łączenia ściągów prętowych

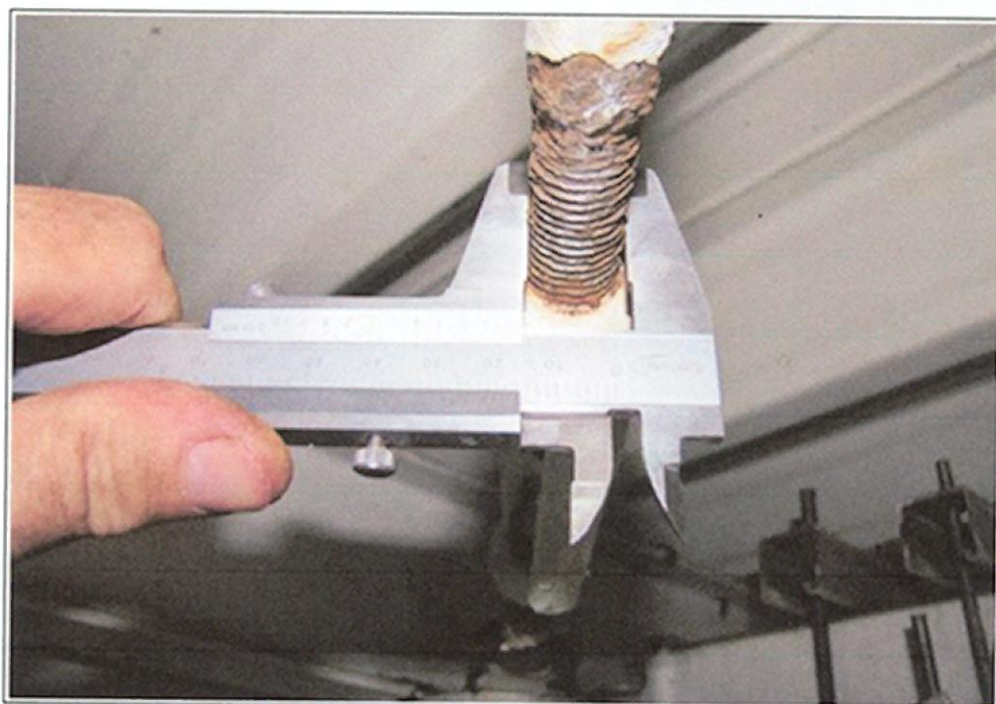


Foto 23. Hala (od B18) – Korozja gwintu ściagu prętowego, typowy przykład z strefy 6d3.2 i 6d3.3



Fot. 24. Hala (od B18) – Korozja gwintu ściagu prętowego – cd



Foto 25. Hala (od B18) – Korozja gwintu ściągu prętowego – cd.



Fot. 26. Hala (od B18) – Korozja w pokryciu dachowym (blacha dachu po cięciu)



Foto 27. Hala (od B18) – Korozja poziomej belki nośnej



Fot. 28. Hala (od B18) – Typowy przykład korozji połączenia blacha dachowa – belka/płatew
(korozja)



Foto 29. Hala (od B18) – Korozja niedbale wykonanych podczas montażu otworów (do zaspawania podczas rekonserwacji).



Fot. 30. Hala (od B18) – Korozja (przykłady)



Foto 31. Hala (od B17) – Korozja belki kurtyny powietrznej na wys. 6m, nad bramą B17



Fot.32. Hala (od B17) – Korozja elektrochemiczna elementów systemu wentylacji
(stal nierdzewna - cynk)



Foto 33. Hala (od B17) – Korozja belki nośnej konstrukcji dachu i elementów podtrzymujących instalację wentylacyjną



Fot. 34. Hala (od B17) – Belka kurtyny powietrznej nad bramą B17 – korozja połączenia spawanego

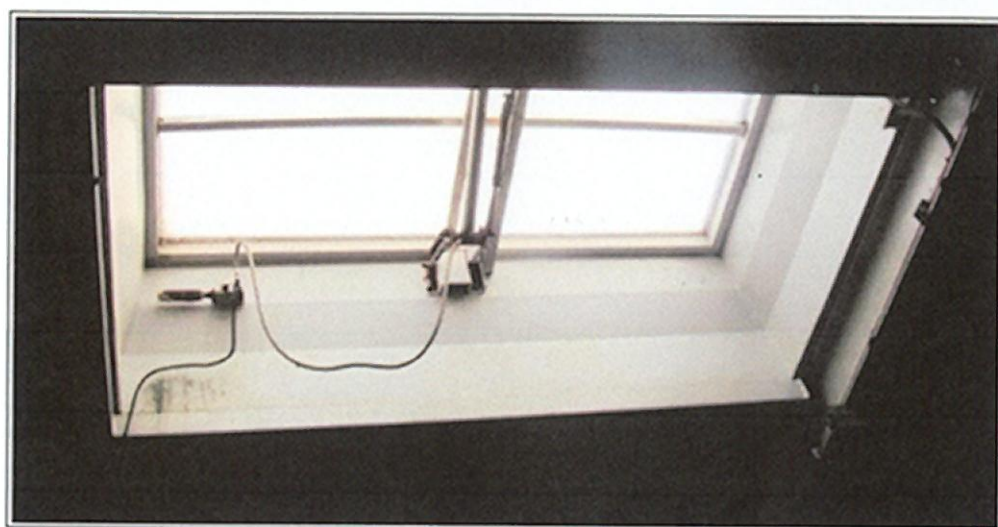


Foto 35. Hala (od B17) – Kłapa dymowa/światlik 1 od wejścia B17– niewielkie ślady korozji



Fot. 36. Hala (od B17) – Kłapa dymowa/światlik 2 i 3 – bez silnej korozji

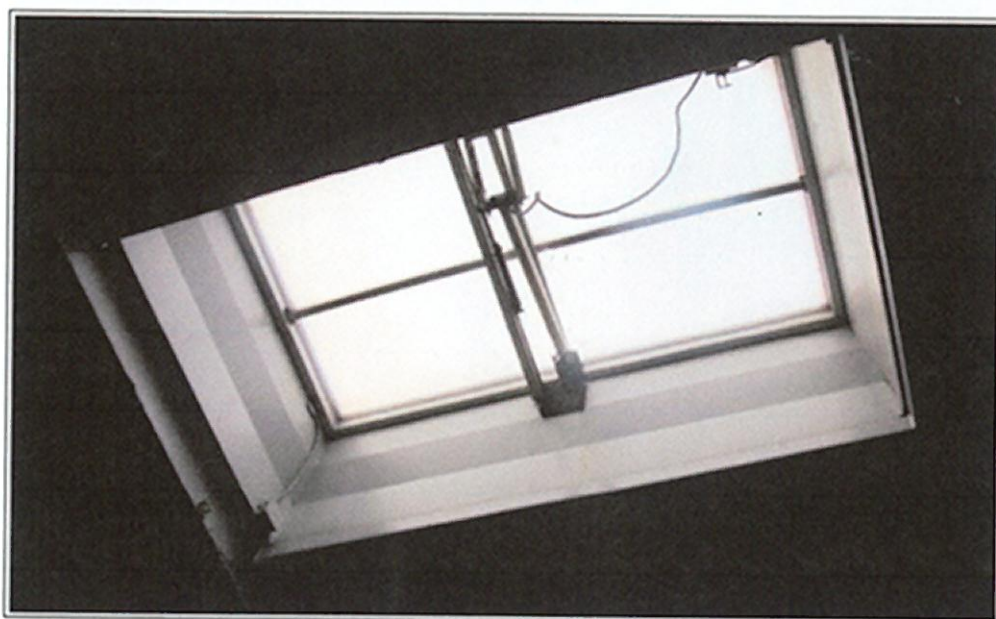


Foto 37. Hala (od B17) – Kłapa dymowa/światlik 4 – bez silnej korozji



Fot. 38. Hala (od B17) – Widok na halę przeróbki pofermentatu (strefa 6d2)
i konstrukcję wsporczą (KW1)



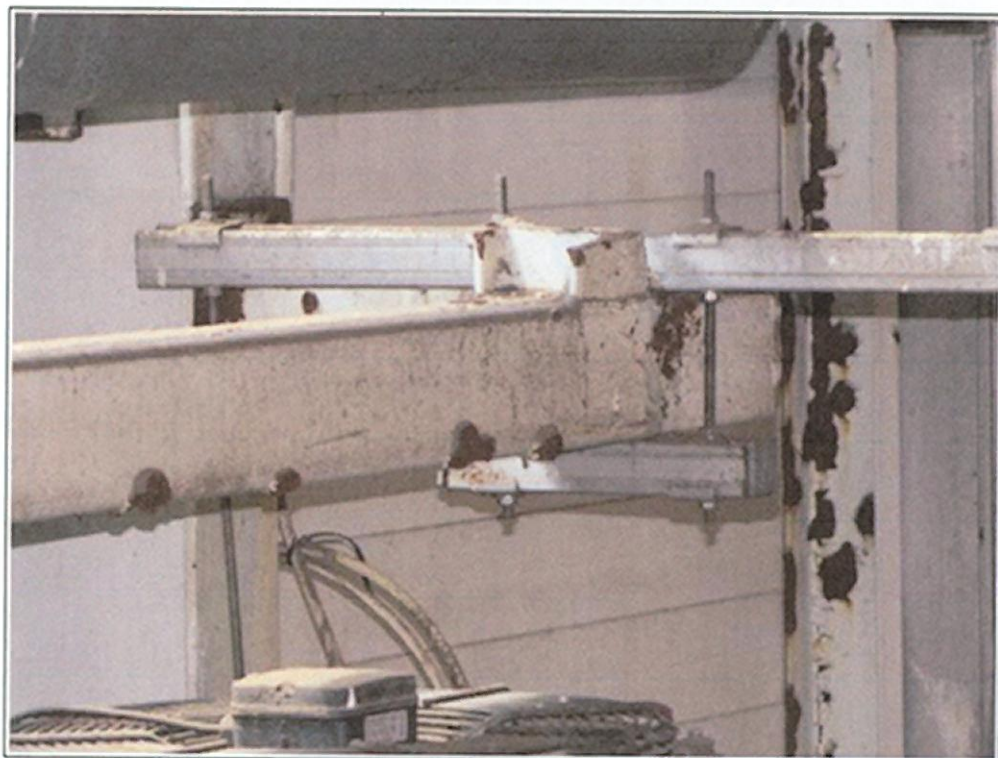
Foto 39. Hala (od B17) – Widok ogólny konstrukcji dachu z trasami kablowymi



Fot. 40. Hala (od B18) – Korozja belki obok osadnika OS1 /nad drzwiami
do kanału wentylacyjnego. Szczegół z fot.39.



Foto 41. Hala (B18) – Korozja elementów konstrukcji bramy B18



Fot. 42. Hala (B18) – Korozja elementów konstrukcji bramy B18



Foto 43. Hala (od B18) – Rama klapy dymowej/światlik 2 – próba malowania



Fot. 44. Hala (od B18) – Klapa dymowa/światlik 1 – korozja (bez perforacji)

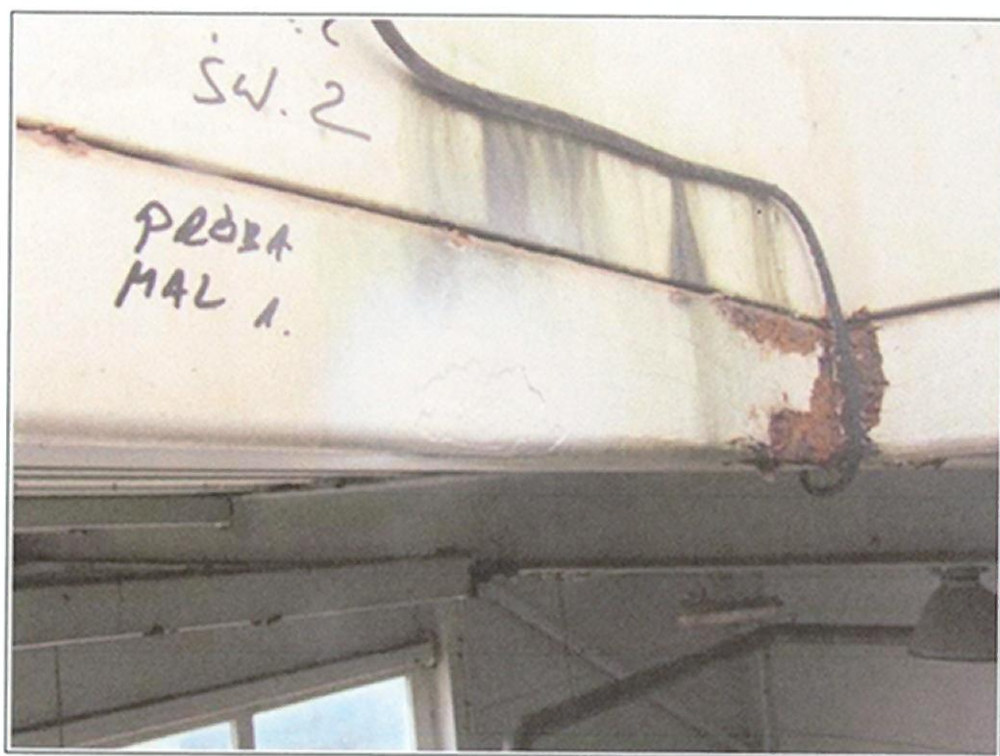


Foto 45. Hala (od B18) – Kłapa dymowa/światlik 2 – próba malowania (bez perforacji)



Fot. 46. Hala (od B18) – Kłapa dymowa/światlik 4 – korozja (bez perforacji)



Foto 47. Hala (od B18) – Widok konstrukcji dachu od klapy dymowej/światlika 5



Fot. 48. Hala (od B18) – Klapa dymowa/światlik 7 – produkty korozji



Foto 49. Hala (od B18) – Klapa dymowa/światlik 8 – korozja (bez perforacji)



Fot. 50. Hala (od B18) – Klapa dymowa/światlik 8 – korozja (bez perforacji)

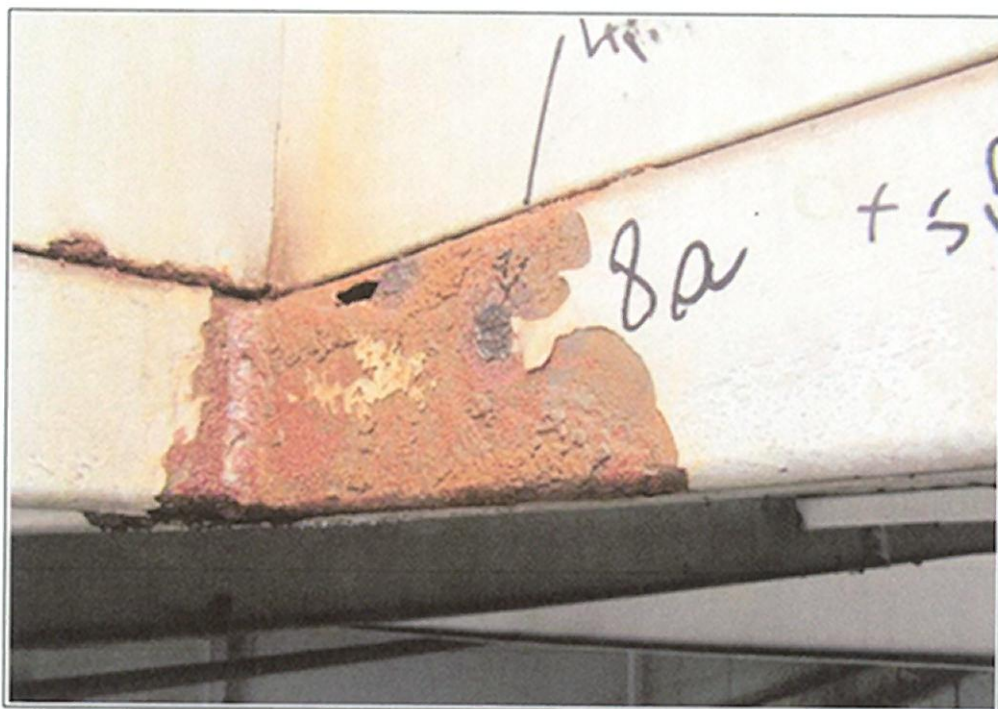


Foto 51. Hala (od B18) – Kłapa dymowa/światlik 3 – korozja (perforacja i pomiar grubości stali)



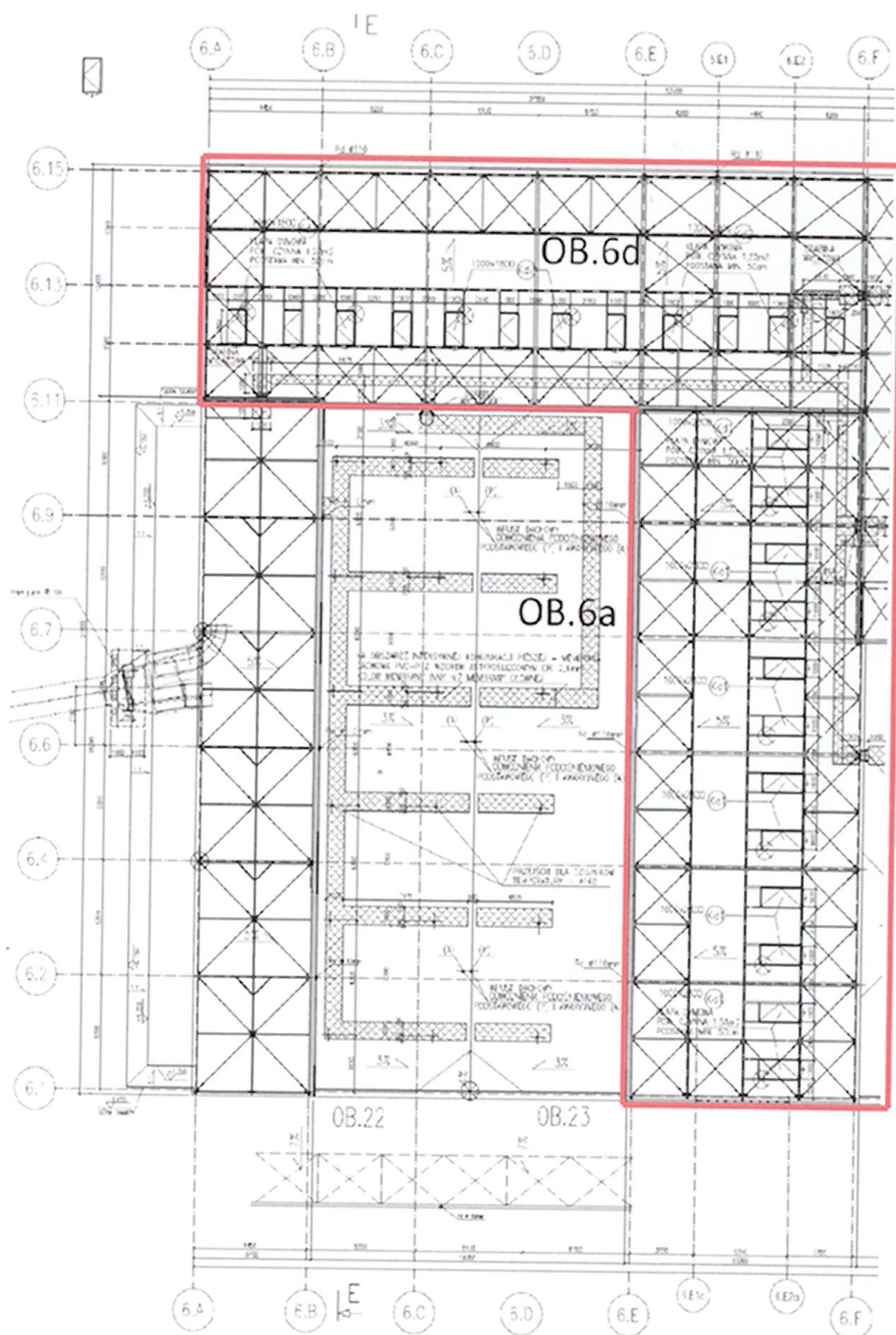
Fot. 52. Hala (od B18) – widok ogólny konstrukcji dachu - kłapy dymowe/światliki



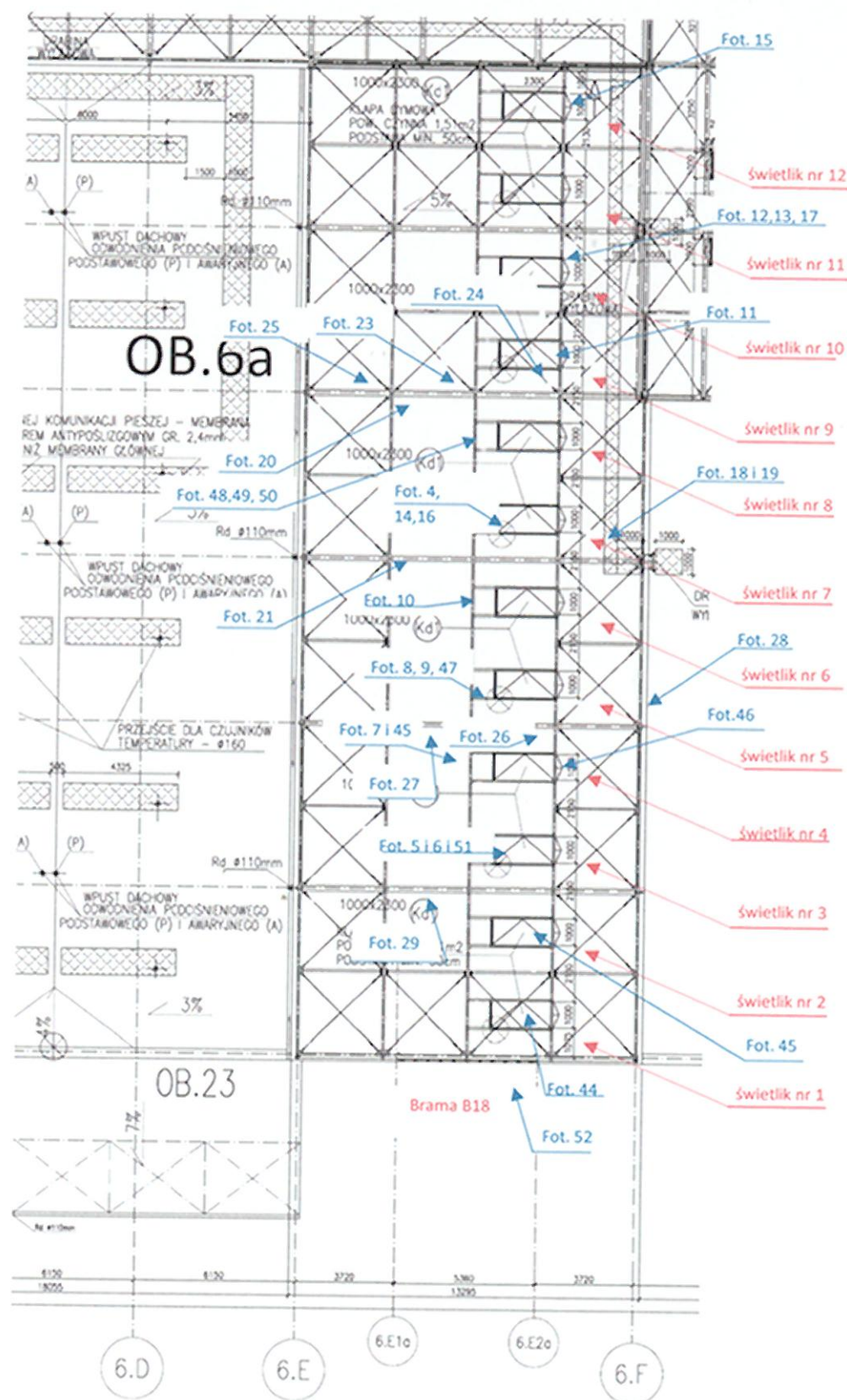
Foto 53. Hala przeróbki pofermentatu 6d2 i konstrukcja wsporcza KW1 – korozja spoin oraz korozja pomontażowa

Przedstawione fotografie stanowią wybrane przykłady z typowych obszarów skorodowania występujących w hali. Zdjęcia te zostały zaprezentowane w wg chronologii przeprowadzania inspekcji.

Schemat przedstawiający obszary badań udokumentowane w postaci fotografii zaznaczono na schematach nr 1 (czerwony obszar), 2 i 3 zamieszczonych na następnych stronach.



Schemat 1: Rzut ogólny dachów nad halą części biologicznej fermentacji,



Schemat 2: Rzut części dachów nad halą części biologicznej fermentacji od strony bramy B 18

<p align="center">ARKUSZ SPOSTRZEŻEŃ Skala oceny stanu od 0 do 5 (0 – stan nieakceptowany wymagający natychmiastowej wymiany lub naprawy, 1 – stan niedopuszczalny wymagający naprawy, 2 – stan dopuszczalny wymagający wzmożonej intensywności kontroli lub naprawy, 3 – stan poprawny wymagający kontroli, 4- stan dobry wymagający okresowych kontroli, 5 – stan bardzo dobry, nd – nie dotyczy)</p>	<p align="center">Karta nr 4.1</p>
<p align="center">0.</p>	<p align="center">HALA ZAŁADUNKU I ROZŁADUNKU BIOMASY. Wejście do hali strefy 6d 3.2 i 6d 3.3 od strony bramy B18</p> <p>Oględzinom poddano:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Konstrukcja stalowa wsporcza hal (od strony wnętrza hali). 2/ Konstrukcja tzw. płatwi dachowych (od strony wnętrza hali). 3/ Elementy wsporcze/ zawieszenia rurociągów, kabli, skrzynek elektrycznych. 4/ Elementy złączne ocynkowane. 5/ Częściowo ściany/ płyty warstwowe wraz płytami bram w tunelach intensywnego kompostowania.
<p align="center">1.</p>	<p>Stan konstrukcji głównej nośnej (słupy): Powłoka farby w miejscach nieuszkodzonych - zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok farby – występuje korozja ogólna i wżerowa o różnym stopniu nasilenia.</p> <p><u>Ocena stanu: 2</u> Występujące miejsca uszkodzeń korozyjnych wynikają głównie z błędów montażowych (uszkodzenia mechaniczne), a konkretnie z powodu braku prawidłowego zabezpieczenia antykorozyjnego miejsc uszkodzonych w trakcie montażu i instalacji dodatkowych elementów (oświetlenia, wentylacji itd.).</p> <p><u>Zalecenia:</u> Miejsca skorodowane oczyścić strumieniowo ściernie do min. Sa 2,5 i pokryć powłoką podkładową, wyrównać powierzchnię szpachlą, a całość zabezpieczyć przyjętym systemem powłokowym.</p>
<p align="center">2.</p>	<p>Stan konstrukcji nośnej pozostałej (belki główne/płatwie – pod dachem): Powłoka farby w miejscach nieuszkodzonych - zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniami organicznymi. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok farby – występuje korozja ogólna wżerowa o różnym stopniu nasilenia.</p> <p><u>Ocena stanu: 2</u> Miejsca skorodowane wykazują ubytek stali około 10 % grubości profilu. Pomiary w takich miejscach zostały dokonane głównie przy pomocy suwmiarki z powodu bardzo dużych nierówności powierzchni stali (wynik korozji) i braku prawidłowego styku sondy przyrządu pomiarowego (metodą UT).</p>

	<p><u>Zalecenia:</u> Miejsca skorodowane oczyścić strumieniowo ściernie do min. Sa 2,5 i pokryć powłoką podkładową, wyrównać powierzchnię szpachlą, a całość zabezpieczyć przyjętym systemem powłokowym.</p>
3.	<p>Stan ściągów prętowych, usztywniających konstrukcję: Powłoka farby w miejscach nieuszkodzonych zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok farby – występuje korozja wżerowa o różnym stopniu nasilenia.</p> <p><u>Ocena stanu: 0</u> Ocena wynika wprost ze stopnia skorodowania powierzchni gwintów, gdzie zużycie gwintów mierzone przy pomocy suwmiarki, a także oględziny wzrokowe powierzchni gwintów dyskwalifikują zarówno gwinty, – jako nienadające się do regulacji ściągów, jak i występujący ubytek stali – może spowodować utratę przez ściągi ich funkcji tj. usztywnienia konstrukcji poprzez przenoszenie sił rozciągających. Zwraca się także uwagę na fakt, że Projekt (rys. 3/ 1227 – W00.02 Indeks C) podaje konieczność dokręcania śrub siłą/ momentem sprężającym (p. Rekonserwacja).</p> <p><u>Zalecenia:</u> Konieczna wymiana wszystkich ściągów prętowych wraz z elementami złącznymi, należy rozważyć możliwość zastosowania stali nierdzewnych do ich wykonania.</p>
4.	<p>Stan elementów/konstrukcji stalowej wsporczej tzw. wymianów pod klapy oddymiające („światliki dachowe”): Powłoka farby w miejscach nieuszkodzonych - zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniami organicznymi. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok farby – występuje korozja ogólna i wżerowa o różnym stopniu nasilenia aż do przekorodowania na wskroś elementów.</p> <p><u>Ocena stanu: 0</u> Ocena się, że występująca tutaj korozja wżerowa w takim miejscu (styk – spawanie profili) i o takim stopniu nasilenia wynika z wykonywania tych połączeń (spawanych) na montażu (lub niedbale na warsztacie) – przegrzanie stali podczas spawania. Następnym etapem technologicznym winno być przygotowanie powierzchni stali do malowania i samo malowanie (zabezpieczenie antykorozyjne). I ta operacja, w ocenie kontrolujących wykonana została w sposób niezgodny z wymaganiami norm i zaleceń.</p> <p><u>Zalecenia:</u> Konieczna naprawa elementów przekorodowanych poprzez wstawienie nowych profili lub blach zamykających profil. Szczegółowa ocena obszaru naprawy i ustalenie jej wielkości będzie możliwa po wykonaniu obróbki strumieniowo- ścierniej. Powierzchnie naprawiane pokryć powłoką podkładową, wyrównać powierzchnię spoin szpachlą, i całość zabezpieczyć przyjętym systemem powłokowym.</p>
5.	<p>Stan elementów łączących, jak śruby, nakrętki, podkładki: Elementy te, z racji specyfiki zastosowania nadają się do oceny dopiero po ich odkręceniu. Można jednak przyjąć, że zalecenie wymiany tych elementów winno być dokonane dopiero po ewentualnym odkręceniu – w przypadkach koniecznych związanych z</p>

	<p>demontażem elementów, które są połączone. Takim przypadkiem będzie wymiana ściągów prętowych (pkt. 3).</p> <p>Ocena stanu: 3 Elementy złączne (ich widoczne części) zabezpieczone powłokami malarskimi generalnie znajdują się w stanie ogólnym dobrym.</p> <p>Zalecenia: Konieczna weryfikacja ich stanu po wykonaniu procesu napraw głównych elementów konstrukcji. Miejsca uszkodzone (np. procesami mycia, piaskowania itd.) należy zweryfikować. Jeżeli ich stan będzie zły, to należy je wymienić na nowe (ocynkowane), jeżeli dobry (również wymienione) zabezpieczyć przyjętym zestawem malarskim,</p>
6.	<p>Stan elementów łączących blachę dachową z płatwiami (kolki wstrzeliwane/wkręcane): Stwierdza się stan ogólny dobry tych elementów, – jako połączenie dachu (zestawu blacha trapezowa – membrana, blacha) z belkami nośnymi. Występująca korozja stwierdzona została w części gwintu znajdującego się poza połączeniem – skorodowany gwint „na zewnątrz elementu”.</p> <p>Ocena stanu: 3 Generalnie obszar połączenia kolka z blachą dachu i elementem nośnym nie uległ intensywnej korozji. Wyjątek stanowi zastrzeżenie, że podczas ewentualnego odkręcania takiego (takich) elementów należy przyjąć bezwzględną konieczność ich wymiany na nowe. Wynika to także ze specyfiki „jednorazowego” połączenia kołkami.</p> <p>Zalecenia: Obszary skorodowane zabezpieczyć preparatem antykorozyjnym silnie penetrującym (zgodnym z stosowanym systemem malarskim) i zabezpieczyć przyjętym zestawem malarskim,</p>
7.	<p>Stan połączeń elementów skręcanych (połączenia belek, słupów): Powłoka farby w miejscach nieuszkodzonych zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniami organicznymi. W miejscach uszkodzeń mechanicznych gdzie brak powłok farby – występuje korozja ogólna i wżerowa o różnym stopniu nasilenia z widocznym znacznym ubytkiem grubości materiału. W miejscach ubytku stali korozja postępująca.</p> <p>Ocena stanu: 3 Takie miejsca są podatne na tzw. korozję szczelinową, występującą dość intensywnie na styku dwóch pracujących ze sobą elementów. Powstaje pęknięcie powłoki sprzyjające rozwojowi korozji podpowłokowej i szczelinowej. W przypadku omawianej konstrukcji stalowej hali przypadki korozji szczelinowej występują sporadycznie.</p> <p>Zalecenia: Obszary skorodowane oczyścić do min. Sa2,5 zabezpieczyć preparatem antykorozyjnym silnie penetrującym (zgodnym z stosowanym systemem malarskim) i całość zabezpieczyć przyjętym zestawem malarskim. Należy rozważyć zastosowanie specjalnych mas</p>

	uszczelniających "pracujące" połączenia skręcane.
8.	<p>Stan połączeń elementów z różnych materiałów (stal nierdzewna, stal ocynkowana, stal czarna): Stwierdza się częste zastosowanie tego rodzaju połączeń w miejscach, jak: - elementy instalacji oddymiającej halę (klapy, siłowniki elementy sterujące i wsporcze?) - elementy mocujące wentylację (stal czarna, nierdzewna, elementy ocynkowane i inne).</p> <p>Ocena stanu: 1 Elementy wykonane z różnych materiałów metalicznych połączone w sposób umożliwiający przepływ prądu elektrycznego ulegają bardzo intensywnej korozji elektrolitycznej, w szczególności w tak wilgotnym środowisku.</p> <p>Zalecenia: Podczas konserwacji hali należy wymienić wszystkie skorodowane elementy. Należy przeanalizować skład chemiczny użytych materiałów pod kątem ograniczenia możliwości korozji elektrochemicznej np. poprzez zastosowanie tylko elementów ze stali nierdzewnej (rezygnacja z elementów ocynkowanych) lub gdzie to jest niemożliwe zastosowanie przekładek z materiałów izolujących (np. z tworzyw sztucznych).</p>
9.	<p>Stan blach dachu: Powłoka farby (powłoka zabezpieczająca blachę dachu) w stanie ogólnym nienaruszonym zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. Generalnie brak uszkodzeń mechanicznych, a w miejscach „po cięciu montażowym” stwierdza się korozję wynikłą po operacji cięcia blachy.</p> <p>Ocena stanu: 4</p> <p>Zalecenia: Miejsca po cięciu, a także miejsca uszkodzone mechanicznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie wybranym systemem powłokowym.</p>
10.	<p>Stan tras kablowych: Stwierdza się występowanie dosyć równomiernych produktów korozji Zn tzw. korozja biała. Nie zaobserwowano korozji czerwonej tj. stalowego podłoża.</p> <p>Ocena stanu: 4 Wynika on generalnie z faktu nie stwierdzenia zniszczenia powłoki Zn do podłoża. Lecz intensywne procesy korozji (białej) spowodowane agresywnym działaniem chemicznym atmosfery utrudniają ocenę trwałości tych elementów.</p> <p>Zalecenia: Pomimo dosyć wysokiej oceny ogólnej – zadowolającej, stwierdzić należy, że praktycznie większość zastosowanych przy trasach kablowych połączeń skręcanych (mocowania tras kablowych, wsporniki itp.) jest silnie skorodowana. Występujące kable, a raczej ich mocowania uległy częściowemu zniszczeniu i powinny być wymienione/ uzupełnione. Wskazane była by niejako "przy okazji" gruntownej renowacji hali, ich wymiana na nowe ocynkowane i lakierowane np. proszkowo tak, aby zapewnić trwałość eksploatacyjną zgodną z regenerowaną konstrukcją hali. Wszelkie naprawy tych elementów w późniejszym czasie będą mogły powodować uszkodzenia powłok lakierniczych, które będą przyczyną nieplanowanego niszczenia konstrukcji.</p>

11.	<p>Stan bram hali intensywnego kompostowania: Stwierdza się występowanie uszkodzeń mechanicznych (zassanie bram przez przekroczenie podciśnienia w tunelach podczas procesu), a także korozję na obszarach odkształconych plastycznie i połączeniach różnych materiałów</p> <p>Ocena stanu: 4 Bramy zamykające tunele intensywnego kompostowania i halę dojrzewania kompostu znajdują się w stanie ogólnym dobrym.</p> <p>Zalecenia: W czasie renowacji należy miejsca skorodowane oczyścić do min. Sa2,5 zabezpieczyć przyjętym zestawem malarskim. Należy rozważyć zastosowanie specjalnych płyt lub mas izolujących elektrostatycznie obszary o różnym potencjale elektrochemicznym.</p>
-----	---

<p style="text-align: center;">ARKUSZ SPOSTRZEŻEŃ Skala oceny stanu od 0 do 5 (0 – stan nieakceptowany wymagający natychmiastowej wymiany lub naprawy, 1 – stan niedopuszczalny wymagający naprawy, 2 – stan dopuszczalny wymagający wzmożonej intensywności kontroli lub naprawy, 3 – stan poprawny wymagający kontroli, 4- stan dobry wymagający okresowych kontroli, 5 – stan bardzo dobry, nd – nie dotyczy)</p>		Karta nr 4.2
	<p>STAN KONSTRUKCJI STALOWEJ WSPORCZEJ KW1 – HALA PRZERÓBKII POFERMENTATU 6D2 Oględzinom poddano: 1/ Konstrukcja stalowa wsporczy instalacji przeróbki pofermentatu. 2/ Elementy wsporcze/ zawieszenia rurociągów, kabli, skrzynek elektrycznych. 3/ Elementy złączne ocynkowane.</p>	
12.	<p>Powłoka farby w miejscach nienaruszonych zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniami organicznymi. W miejscach uszkodzeń mechanicznych - brak powłok malarskich – występuje korozja ogólna i wżerowa o różnym stopniu nasilenia do przekorodowania na wylot z intensywnym ubytkiem stali. W miejscach ubytku stali korozja postępująca.</p> <p>Ocena stanu: 2 Tak niska ocena wynika z faktu wykorzystania tej konstrukcji, jako wsporczy dla urządzeń i zbiorników. Skorodowanie postępuje zwłaszcza w miejscach połączeń spawanych i skręcanych, – co wymusza winno jak najszybsze działania naprawcze.</p> <p>Zalecenia: W czasie renowacji należy miejsca skorodowane oczyścić do min. Sa2,5 i zabezpieczyć przyjętym zestawem malarskim. Miejsca złączy skręcanych i zabezpieczyć silnie penetrującymi preparatami antykorozyjnymi, należy również rozważyć zastosowanie</p>	

specjalnych mas uszczelniających "pracujące" połączenia skręcane. Zwracamy uwagę na występowanie belek wciągników, które pomalowane są w kolorze, tak jak konstrukcja hali. Należy zastanowić się nad pomalowaniem tych elementów na żółto - tak jak dla elementów dźwigowych.

ARKUSZ SPOSTRZEŻEŃ Skala oceny stanu od 0 do 5 <i>(0 – stan nieakceptowany wymagający natychmiastowej wymiany lub naprawy, 1 – stan niedopuszczalny wymagający naprawy, 2 – stan dopuszczalny wymagający wzmożonej intensywności kontroli lub naprawy, 3 – stan poprawny wymagający kontroli, 4- stan dobry wymagający okresowych kontroli, 5 – stan bardzo dobry, nd – nie dotyczy)</i>		Karta nr 4.3
HALA ZAŁADUNKU I ROZŁADUNKU BIOMASY. Wejście do hali strefa 6d 3.1 od strony bramy B17		
	Oględzinom poddano: 1/ Konstrukcja stalowa wsporcza hal (od strony wnętrza hali). 2/ Konstrukcja tzw. płatwi dachowych (od strony wnętrza hali). 3/ Elementy wsporcze/ zawieszenia rurociągów, kabli, skrzynek elektrycznych. 4/ Elementy złączne ocynkowane.	
13.	Stan konstrukcji głównej nośnej (słupy): Powłoka farby w miejscach nienaruszonych zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok, farby – występuje korozja powierzchniowa i wżerowa o różnym stopniu nasilenia. Ocena stanu: 4 Występujące miejsca uszkodzeń korozyjnych wynikają głównie z błędów montażowych (uszkodzenia mechaniczne), a raczej z powodu brak prawidłowego zabezpieczenia antykorozyjnego po uszkodzeniach. Zalecenia: W czasie renowacji należy miejsca skorodowane oczyścić do min. Sa2,5 i zabezpieczyć przyjetym zestawem malarskim.	
14.	Stan konstrukcji nośnej pozostałej (belki poziome – pod dachem): Powłoka farby w miejscach nienaruszonych zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok farby – występuje korozja ogólna i wżerowa o różnym stopniu nasilenia. Ocena stanu: 3 Zalecenia: W czasie renowacji należy miejsca skorodowane oczyścić do min. Sa2,5 i zabezpieczyć przyjetym zestawem malarskim.	

15.	<p>Stan ściągien prętowych, usztywniających konstrukcję: Powłoka farby w miejscach nienaruszonych zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok farby – występuje korozja powierzchniowa i wżerowa o różnym stopniu nasilenia, intensywna w obszarach gwintów niezabezpieczonych powłokami malarskimi.</p> <p><u>Ocena stanu: 0</u> Ocena wynika wprost ze stopnia skorodowania powierzchni gwintów, gdzie zużycie gwintów mierzone przy pomocy suwmiarki, a także oględziny wzrokowe powierzchni gwintów dyskwalifikują zarówno gwinty, – jako nienadające się do regulacji ściągnięć, jak i występujący ubytek stali – może spowodować utratę przez ściągi ich funkcji tj. usztywnienia konstrukcji poprzez przenoszenie sił rozciągających.</p> <p><u>Zalecenia:</u> Konieczna wymiana wszystkich ściągnięć prętowych wraz z elementami złącznymi, należy rozważyć możliwość zastosowania stali nierdzewnych do ich wykonania.</p>
16.	<p>Stan elementów/ konstrukcji stalowej wsporczej tzw. wymianów pod kłapy oddymiające („świetliki dachowe”): Powłoka farby w miejscach nieuszkodzonych zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok farby – występuje korozja powierzchniowa i wżerowa. W miejscach ubytku stali korozja postępująca. Brak perforacji elementów (przerdzewienie na wylot).</p> <p><u>Ocena stanu: 2</u> Ocena się, że występującą tutaj przyczyną korozji uwzględniając miejsce ich występowania (obszary spawów) i stopień nasilenia wynika z technologii wykonywania połączeń spawanych (na montażu lub niedbale na warsztacie) oraz przegrzanie stali podczas spawania. Następnym etapem technologicznym jest przygotowanie powierzchni stali do malowania i samo malowanie, która wykonana została w sposób niezgodny z wymaganiami norm i zaleceń.</p> <p><u>Zalecenia:</u> Miejsca skorodowane oczyścić do min. Sa2,5 i zabezpieczyć przyjętym zestawem malarskim.</p>
17.	<p>Stan elementów łączących, jak śruby, nakrętki, podkładki: Elementy te, z racji specyfiki zastosowania nadają się do oceny dopiero po odkręceniu. Można jednak przyjąć, że zalecenie wymiany tych elementów winno być dokonane dopiero po ewentualnym odkręceniu – w przypadkach koniecznych związanych z demontażem elementów, które są połączone. Takim przypadkiem będzie wymiana ściągnięć prętowych.</p> <p><u>Ocena stanu: nd</u> Jednak, stwierdzić należy, że elementy łączące (ich widoczne części) generalnie znajdują się w stanie ogólnym dobrym.</p> <p><u>Zalecenia:</u> Elementy skorodowane wymienić na nowe i zabezpieczyć zestawem malarskim.</p>

18.	<p>Stan elementów łączących blachę dachową z płatwiami (kolki wstrzeliwane/wkręcane): Stwierdza się stan ogólny dobry tych elementów, – jako połączenie dachu (zestawu blacha trapezowa – membrana, blacha) z belkami nośnymi. Stwierdzono korozję na części gwintu znajdującego się poza obszarem połączenia – skorodowane gwinty „na zewnątrz elementu”.</p> <p>Ocena stanu: 3 (z zastrzeżeniem: podczas ewentualnego odkręcania takiego (takich) elementów należy przyjąć bezwzględną konieczność wymiany na nowe. Wynika to także ze specyfiki „jednorazowego” połączenia kołkami.</p> <p>Zalecenia: Obszary skorodowane oczyścić i zabezpieczyć zestawem malarskim (spełniając wymagania producenta zestawu malarskiego).</p>
19.	<p>Stan połączeń elementów skręcanych (połączenia belek, słupów): Powłoka farby w miejscach nieuszkodzonych zabrudzona pyłem oraz występującymi zabrudzeniami organicznymi. W miejscach uszkodzeń mechanicznych brak powłok ochronnych – występuje korozja o różnym stopniu nasilenia z widocznym silnym ubytkiem materiału. W miejscach ubytku stali korozja postępująca.</p> <p>Ocena stanu: 3 W miejscach połączeń blach może wystąpić tzw. korozja szczelinowa. W przypadku tego fragmentu hali występują one sporadycznie.</p> <p>Zalecenia: Podczas rekonserwacji miejsca takie należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. Należy rozważyć dodatkowe zabezpieczenie preparatem antykorozyjnym silnie penetrującym i uszczelnienie specjalną masą (wszystkie materiały muszą być zgodne z stosowanym systemem malarskim).</p>
20.	<p>Stan połączeń elementów z różnych materiałów (stal nierdzewna, stal ocynkowana, stal czarna): Stwierdza się częste zastosowanie tego rodzaju połączeń w miejscach, jak: - elementy instalacji oddymiającej halę (klapy, siłowniki elementy sterujące i wsporcze) - elementy mocujące wentylację (stal czarna, nierdzewna, elementy ocynkowane i inne).</p> <p>Ocena stanu: 1 Elementy wykonane z różnych materiałów metalicznych połączone w sposób umożliwiający przepływ prądu elektrycznego ulegają bardzo intensywnej korozji elektrolitycznej, w szczególności w tak wilgotnym środowisku.</p> <p>Zalecenia: Podczas rekonserwacji hali należy wymienić wszystkie skorodowane elementy. Należy przeanalizować skład chemiczny użytych materiałów pod kątem ograniczenia możliwości korozji elektrochemicznej np. poprzez zastosowanie tylko elementów ze stali nierdzewnej (rezygnacja z elementów ocynkowanych) lub gdzie to jest niemożliwe zastosowanie przekładek z materiałów izolujących (np. z tworzyw sztucznych).</p>

21. Stan blach dachu:

Powłoka farby (powłoka zabezpieczająca blachę dachu) w stanie ogólnym dobrym, zabrudzona pyłem oraz występującym zabrudzeniem organicznym. Generalnie brak uszkodzeń mechanicznych, a w miejscach „po cięciu montażowym” stwierdza się korozję wynikłą po operacji cięcia blachy.

Ocena stanu: 4

Zalecenia:

Miejsca po cięciu, a także miejsca po uszkodzeniach mechanicznych podczas rekonserwacji należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

	ARKUSZ ZALECEŃ z dnia 02.08.2018.	Karta nr 5.1
I.	Na podstawie przeprowadzonego przeglądu uznaje się, że obiekt wymaga naprawy. Rekonservacja powinna być przeprowadzona jak najszybciej, tak, aby powstrzymać postępującą korozję, która charakteryzuje się wysoką dynamiką procesów.	
II.	Na podstawie przeprowadzonego przeglądu stwierdzono konieczność wykonania następujących robót:	
1.	W stalowej konstrukcji hali: <ul style="list-style-type: none"> - naprawa miejsc przekorodowanych na wskroś poprzez wstawienie blach i spawanie tych blach spoiną obwodową szczelną lub wymianę skorodowanych obszarów na nowe elementy, - wykonania prac rekonservacji powłok malarskich według osobnej Instrukcji zatwierdzonej przez dostawcę farb (Systemu Zabezpieczeń Antykorozyjnych) oraz aprobowanej przez właściciela obiektu, - wymiana ściągów prętowych, - wymiana elementów złącznych, ocynkowanych, drobnych mocujących trasy kablowe i inne elementy okablowania, -) wymiana tras kablowych, -) właściwy dobór materiałów dodatkowych (w instalacjach elektrycznej, wyciągowej i oddymiającej) mających na celu ograniczenie korozji elektrochemicznej 	
2.	W instrukcji użytkowania: <ul style="list-style-type: none"> - opracować Instrukcję i Harmonogram Przeglądów Stanu Zabezpieczenia Antykorozyjnego Konstrukcji Stalowej, podczas trwania gwarancji powinna ona być przeprowadzana przy udziale wszystkich Stron (wykonawca prac rekonservacji, dostawca farb i właściciel obiektu). 	
	Podstawą do Opracowania oraz informacji w powyższym Arkuszu Zaleceń (Karta nr.5.1.) są: <ul style="list-style-type: none"> - Opinia Techniczna pt.: "Ocena stanu technicznego konstrukcji stalowej hali załadunku i rozładunku biomasy (Obiekt nr:6d3) w Przedsiębiorstwie „MASTER” Sp. Z o.o. w Tychach", - Raport pt.: „Przeglądu stanu powłoki antykorozyjnej konstrukcji stalowej zakładu zagospodarowania odpadów (Międzygminny Zakład Kompleksowego Zagospodarowania Odpadów Komunalnych w Tychach) - firma MASTER-Odpady i Energia Sp. z o.o.”, - norma PN-EN IOS 12944, z.1 do 8, - normy i przepisy związane. 	

Uwagi końcowe - ogólne:

Na przykładzie wykonanych badań, prób i doświadczeń stwierdza się bardzo dużą agresywność korozyjną wewnątrz hali.

Przeprowadzono doświadczenia w postaci:

- a) oczyszczenia skorodowanych miejsc za pomocą szczotek mechanicznych do uzyskania "czystej" stali,
- b) oczyszczone miejsca, jak w pkt. a zabezpieczono farbą podkładową o grubości (na sucho – GWS) 25 do 35µm
- c) lekko oczyszczone miejsca (szpachelka metalowa) zabezpieczono farbą podkładową o grubości GWS 25 do 35µm

W wyniku oględzin po okresie 7 dni (!) stwierdzono:

Ad a) występującą korozję nalotową o znacznej grubości.

Ad b) niszczenie miejscowe powłoki, pojawienie się wykwitów produktów korozji na powierzchni farby.

Ad c) zniszczenie dużych obszarów powłok, oderwanie jej od podłoża przez intensywne procesy korozyjne zachodzące pod powłoką malarską, destrukcja powierzchni powłoki przez zewnętrzne czynniki korozyjne.

Do doświadczeń zastosowano ogólnie dostępną w sieciach handlowych farbę do typowych zastosowań.

Zaznaczyć należy, że farba (powłoki malarskie), które będą zastosowane podczas renowacji muszą stanowić tzw. zestaw malarskie specjalne – np.:

- farba podkładowa z bardzo dużą zawartością cynku,
- farba podkładowa etylo-krzemianowa,
- międzywarstwa doszczelniająca,
- farba nawierzchniowa o odporności na warunki chemiczne występujące w hali (najlepiej wykazująca odporność na tzw. obryzgiwanie – czasowe narażenie na medium robocze).

Sprzęt użyty do ekspertyzy, badań i pomiarów:

-) miernik do pomiarów grubości powłoki malarskiej POSITECTOR 6000 z głowicami Fe oraz NFe,
-) płytki wzorcowe do pomiarów kontrolnych grubości farby,
-) przyrząd do mierzenia grubości stali metodą ultradźwiękową,
-) suwmiarka elektroniczna,
-) suwmiarka zwykła (analogowa),
-) miernik laserowy odległości, przymiar taśmowy,
-) lupa,
-) szlifierka z kompletem szczotek drucianych,
-) sprzęt inspekcyjny pozostały (lusterko, magnes, itp.).

- KONIEC -