

„TOMASZEWSKI”
Biuro Obsługi Inwestycji
ul. Norwida 3/5 lok. 38, 94 – 024 Łódź
tel. 601 257 235, 695 504 276 , e-mail: bogdan.tomaszewski@wp.pl

**NAPRAWA MECHANIZMÓW WIATRAKA Z GRZAWY
W MUZEUM
„GÓRNOŚLĄSKI PARK ETNOGRAFICZNY W CHORZOWIE”
PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH**



ADRES OBIEKTU: Chorzów, ul. Parkowa 25, dz. nr ewid. 1181/92, 1185/92

INWESTOR: Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie”
ul. Parkowa 25, 41 - 500 Chorzów

PROJEKTANT: mgr inż. arch. Filip Tomaszewski
upr. proj. nr 13/R-254/ŁOIA/04

**Chorzów - Łódź, październik 2022 roku
- aktualizacja - luty 2024 r.**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- Strona tytułowa
- Spis zawartości
- Opis
 1. Dane ogólne
 - 1.1. Dane ogólne dotyczące obiektu
 - 1.2. Podstawa opracowania
 - 1.3. Materiały wyjściowe do opracowania dokumentacji
 2. Opis stanu istniejącego, wyszczególnienie uszkodzeń
 3. Program prac konserwatorskich
 - 3.1. Wymiana dyszla, naprawa balkonu i końcówek pojazdów
 - 3.2. Odciążenie sztembra
 - 3.3. Centrowanie i łożyskowanie wału skrzydłowego, wykonanie otworów rewizyjnych w półszczybie ściany nawietrznej
 - 3.4. Wymiana windy hamulcowej
 - 3.5. Wymiana podelgi
 - 3.6. Rekonstrukcja śmig
 - 3.7. Naprawa żurawia do podnoszenia kamieni
 4. Zalecenia dla użytkownika
- Część rysunkowa:
 - Rys. nr 1 – Rzut i przekrój przyziemia, 1:50
 - Rys. nr 2 – Przekroje górnego poziomu wiatraka, 1:50
 - Rys. nr 3 – Winda hamulcowa, 1:10
 - Rys. nr 4 – Kłapa otworu rewizyjnego nr 1, panewka wału skrzydłowego, 1:10
 - Rys. nr 5 – Projekt rekonstrukcji skrzydeł, 1:25
 - Rys. nr 6 – Otwór rewizyjny nr 2, 1:10
 - Rys. nr 7 – Żuraw do podnoszenia kamieni młyńskich, 1:20

OPIS

1. Dane ogólne

1.1. Dane ogólne dotyczące obiektu

Wiatrak eksponowany obecnie w Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie” translokowany został w 1964 r. z m. Grzawa w powiecie pszczyńskim. Obiekt został wyremontowany i ponownie uruchomiony w 2014 r. Jest to paltrak przebudowany z koźlaka. Należy do wiatraków nietypowych i jest jedynym tego typu obiektem eksponowanym w polskich muzeach na otwartym powietrzu. Konwersji wiatraków słupowych na paltraki dokonywano szczególnie na dawnych terenach niemieckich od około 1880 r., proces ten nasilił się od roku 1900¹. W przypadku wiatraka z Grzawy koźlół został obudowany kolistym postumentem, który posłużył jako podstawa toru jezdni dla tzw. pojazdów (które zamiast ślizgać się na tzw. siodle kozła, zaczęły toczyć się za pośrednictwem rolek po szynie zamocowanej na postumencie - fot.1). Za twórcę prototypowego paltraka uważa się holenderskiego wynalazcę Cornelisa Corneliszona van Uitgeest. Urodził się pomiędzy rokiem 1540 a 1570, zmarł pomiędzy 1602 a 1607 rokiem². Wynalazł on tartak napędzany wiatrem uważany za prototyp paltraka. Wniosek o pozwolenie na jego budowę złożył w roku 1593, a datę realizacji określa się na pierwszą dekadę XVII w.³ Paltraki upowszechniły się jednak dopiero w XIX w. Zastosowanie w paltraku rolek poruszanych po torze przyczyniało się do zrównoważenia młyna i zwiększenia jego stabilności w stosunku do wiatraka koźlaka. Dzięki użyciu stalowych rolek, na których obracał się cały budynek, zmniejszała się znacznie wielkość siły potrzebnej do ustawienia go w kierunku wiatru. Nastawianie następowało przy pomocy drewnianego dyszla zamontowanego po stronie zewnętrznej.

Wiatrak z Grzawy datowany jest na I połowę XIX w. Młyn był czynny do około 1918 r.⁴ Ze względu na topografię terenu wiatrak ma obecnie ograniczone możliwości pracy przy pomocy siły wiatru. Obiekt wpisany jest do inwentarza muzealnego.

¹ E. Habecka, *Geneza i rozwój wiatraków typu paltrak na ziemiach polskich*, [w:] *Młoda Muzeologia*, t. II, 2017, s. 178.

² Tamże, s. 169.

³ Tamże, s. 171.

⁴ *Protokół z ostatecznego zakwalifikowania zabytkowego obiektu z dnia 11.05.1962*, obiekt: wiatrak /młyn wietrzny/, wieś Grzawa, powiat Pszczyna wraz z opisem obiektu zakwalifikowanego do skansenu śląskiego, opr. J. Ciechanowicz, K. Wołyniak, Gliwice 28.08.1962 r.; archiwum Górnośląskiego Parku Etnograficznego, nr inw. 547.

Wyposażenie wiatraka stanowią: wał skrzydłowy z kołem palecznym (fot. 2, 3), socha z cewią współpracującą z kołem, układ hamulcowy, złożenie kamieni młyńskich, żuraw do podnoszenia kamieni, belka do regulacji wysokości górnego kamienia (tzw. podelga) oraz skrzynia mączna z pyłem rękawowym służącym do odsiewania mąki. Skrzynia mączna z odsiewaczem rękawowym nie jest oryginalna - została zrekonstruowana według projektu z 1964 r.⁵ Wewnątrz budynku zainstalowany jest silnik elektryczny (o mocy 4 kW) z motoreduktorem wprawiający w ruch wał skrzydłowy oraz urządzenia technologiczne (złożenie kamieni młyńskich i mechanizm wstrząsający pytel rękawowy). Silnik umieszczono w rejonie tylnej ściany wiatraka powyżej wału skrzydłowego (fot. 4, 5). Motoreduktor połączony jest przy pomocy podwójnego łańcucha z czopem wału skrzydłowego (od strony tylnej, zawietrznej). Na czopie wału zamocowano koło zębate połączone łańcuchem z kołem na wałku zdawczym motoreduktora. Zainstalowanie silnika zostało poprzedzone wykonaniem dokumentacji projektowej i obliczeniami. Z obliczeń wynika, że moc użyteczna skrzydeł wiatraka (moc przekazywana przez silnik wiatrowy odbiornikowi mocy) wynosi 1,98 kW przy momencie obrotowym równym 11,93 Nm⁶. Na tej podstawie przyjęto moc silnika elektrycznego.



Fot. 1 - wiatrak z m. Grzawa w Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie”, stan z 13.04.2019 r.; fot. F. Tomaszewski.

⁵ *Projekt rekonstrukcji wiatraka z m. Grzawa*, Przedsiębiorstwo Państwowe Pracownia Konserwacji Zabytków, Kraków, ul. Miodowa 14, autorzy: mgr inż. Z. Rzechuła, inż. arch. S. Szunke, mgr inż. B. Moszumański, maj 1964; archiwum Górnośląskiego Parku Etnograficznego, nr inw. 566.

⁶ *Projekt mechanizmu napędu elektrycznego wiatraka z Grzawy*, Pracownia Projektowa MKKW Wolnicki - Kałwak, autorzy: mgr inż. Mariusz Szlenk (część elektryczna), mgr inż. Andrzej Gieracha (część mechaniczna), listopad 2013.

Budynek wiatraka założony jest na planie prostokąta o wymiarach 5,66 x 5,20 m. Wysokość budynku do okapu - 7,85 m, do kalenicy - 10,63 m. Dach dwuspadowy z naczółkiem od strony skrzydeł. W ścianie tylnej (zawietrznej) występuje balkon ze schodami, wsparty na dwóch wystających poza lico ściany pojazdach.



Fot. 2 - ekspozycja w wiatraku z Grzawy w Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie”;
Fot. 3 - wiatrak z Grzawy w trakcie pracy; źródło - materiały Muzeum GPE.



Fot. 4, 5 - silnik elektryczny z motoreduktorem w wiatraku z Grzawy;
 fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022 r.

1.2. Podstawa opracowania

Umowa 117.2022.DOZ z dnia 21 września 2022 r.

1.3. Materiały wyjściowe do opracowania dokumentacji

2. Paweł Roszak - Kwiatek, *Wiatrak z Grzawy*, Zeszyty Budownictwa Drewnianego, nr 15, Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie”, Chorzów 2017.
3. *Młynarstwo tradycyjne - wczoraj, dziś, jutro... Problemy zachowania ginącego dziedzictwa*, A. Przybyła-Dunin, B. Grabny, P. Roszak-Kwiatek [red.], Chorzów 2017.
4. *Protokół z ostatecznego zakwalifikowania zabytkowego obiektu z dnia 11.05.1962*, obiekt: wiatrak /młyn wietrzny/, wieś Grzawa, powiat Pszczyna wraz z *opisem obiektu zakwalifikowanego do skansenu śląskiego*, opr. J. Ciechanowicz, K. Wołyniak, Gliwice 28.08.1962 r.; archiwum Górnośląskiego Parku Etnograficznego, nr inw. 547.
5. *Projekt rekonstrukcji wiatraka z m. Grzawa*, Przedsiębiorstwo Państwowe Pracownie Konserwacji Zabytków, Kraków, ul. Miodowa 14, autorzy: mgr inż. Z. Rzechuła, inż. arch. S. Szunke, mgr inż. B. Moszumański, maj 1964; archiwum Górnośląskiego Parku Etnograficznego, nr inw. 566.
6. *Projekt mechanizmu napędu elektrycznego wiatraka z Grzawy*, Pracownia Projektowa MKKW Wolnicki - Kałwak, autorzy: mgr inż. Mariusz Szlenk (część elektryczna), mgr inż. Andrzej Gieracha (część mechaniczna), listopad 2013.

7. Jerzy Adamczewski, *Opinia etnograficzna dotycząca wiatraka z Grzawy w Górnośląskim Parku Etnograficznym w Chorzowie*, Kalisz 2008.
8. mgr inż. Jacek Gałęcki, *Ekspertyza techniczno - konserwatorska stanu konstrukcji i mechanizmu obrotowego młyna wiatrowego z Grzawy*, Kraków, luty 1990; archiwum Górnośląskiego Parku Etnograficznego, nr inw. 1148.

2. Opis stanu istniejącego, wyszczególnienie uszkodzeń

Obecnie (2024 r.) pokazy pracy wiatraka zostały czasowo wstrzymane ze względu na występowanie następujących problemów:

- korozja biologiczna dyszla służącego do nastawiania wiatraka śmigami do kierunku wiatru (wymagana jest wymiana dyszla);
- kumulacja wilgoci pomiędzy wystającymi poza lico ściany tylnej pojazdami, a deskami podestu (balkonu w elewacji tylnej, zawietrznej), które przybijane są bezpośrednio do pojazdów, kumulacja wilgoci na styku głównego rygla ściany tylnej, tzw. naproźnicy oraz pojazdów (wymagana jest naprawa końcówek pojazdów oraz właściwe odprowadzenie wody z podestu - balkonu i umożliwienie przewietrzania i wysychania ww. elementów);
- rozwarstwianie się górnej części sztembra (słupa, na którym obraca się korpus młyna), spowodowane nierównomiernym rozkładem obciążeń pomiędzy mącznicą, a stropem I piętra wyposażonym w wózki jezdne (wymagane jest odciążenie mącznicy poprzez zastosowanie podkładek pod wózkami wyposażonymi w rolki / koła stalowe);
- brak właściwego wycentrowania wału skrzydłowego (wymagane jest właściwe mocowanie żeliwnej głowicy wału skrzydłowego w części drewnianej wału);
- wycieranie się drewnianej panewki wału skrzydłowego w ścianie nawietrznej; wał nie jest zamocowany pod właściwym kątem (ok. 1-2 stopni) - ułożony jest niemal poziomo, co powoduje ryzyko zahaczania skrzydeł o ścianę nawietrzną (wymagane jest zastosowanie panewki kamiennej i właściwe osadzenie na niej głowicy wału);
- nieprawidłowe wykonanie tzw. windy hamulcowej, utrudniające podnoszenie dźwigni układu hamulcowego, tzw. prasy (wymagane jest właściwe wykonanie windy)
- ugięcie belki do regulacji wysokości górnego kamienia młyńskiego, tzw. podelgi (wymagana jest wymiana podelgi);
- uszkodzenie mocowania żurawia do podnoszenia kamieni młyńskich (wymagane jest usztywnienie belki, w której ułożyskowany jest górny koniec dźwigu).

3. Program prac konserwatorskich

3.1. Wymiana dyszla, naprawa balkonu i końcówek pojazdów

Z uwagi na degradację techniczną (korozję biologiczną) należy dokonać wymiany dyszla służącego nastawianiu młyna skrzydłami do kierunku wiatru. Nowy dyszel należy wykonać z drewna sosnowego okrągłego o średnicy od 27-30 cm do 20-22 cm na końcu dyszla. Długość łączna dyszla - 780 cm, część wystająca poza lico ściany tylnej - ok. 630 cm. Sposób mocowania dyszla pozostaje bez zmian. Przy okazji tych prac należy dokonać przeglądu stanu technicznego końcówek pojazdów wystających poza lico ściany tylnej, będących podstawą dla podestu - balkonu. Oględziny balkonu wykazały, że woda deszczowa spływa po podeście w kierunku rygla spoczywającego na pojazdach (tzw. naproźnicy) - na styku tych elementów wilgoć kumuluje się powodując pojawienie się wykwitów grzybni podskórnikia zatokowatego (fot. 6). Ponadto wilgoć kumuluje się pomiędzy pojazdami, a deskami podestu, które przybijane są bezpośrednio do pojazdów (fot. 7).



Fot. 6 - połączenie pojazdu z tzw. naproźnicą, widoczne wykwity grzybni spowodowane kumulacją wilgoci;
źródło - materiały Muzeum GPE (fot. D. Adamczak), sierpień 2022.



Fot. 7 - balkon w ścianie zawietrznej wsparty na tzw. pojazdach, widoczna korozja biologiczna końcówki pojazdu; źródło - materiały Muzeum GPE (fot. D. Adamczak), sierpień 2022.

Należy zdemontować balustradę oraz deski podestu, co da wgląd w stan techniczny końcówek pojazdów i pozwoli określić dokładny zakres ich naprawy / flekowania. W zależności od zakresu prac może zajść konieczność demontażu schodów policzkowych. Po dokonaniu naprawy końcówek pojazdów należy założyć nowe deski podestu w taki sposób, aby zachować spadek 0,5% w kierunku „od ściany” oraz zachować dystans między pojazdami a deskami poprzez zastosowanie listew o przekroju 4 x 3 cm. Umożliwi to wysychanie górnej płaszczyzny pojazdów. Nowy podest wykonać z desek modrzewiowych gr. 5 cm, łączonych na pióro i wpust. Balustradę odtworzyć w dotychczasowej formie z wykorzystaniem istniejących elementów (dopuszcza się ich wymianę). Sposób odprowadzenia wody ze ścian i z progu drzwi pokazano na detalu „A” (rys. 01). Należy pamiętać o pozostawieniu luzu pomiędzy deskami podestu a ścianą w celu umożliwienia wysychania tych rejonów konstrukcji.

Zalecenia dotyczące flekowania:

Flekowanie należy wykonywać z zachowaniem następujących zasad: należy używać tego samego gatunku drewna (sosna); wilgotność drewna powinna być jednakowa, wynosząca 15 – 18 % (materiał musi być powietrznosuchy); do uzupełnień zaleca się

zastosowanie drewna starego (uzyskanego z rozbiórki); nie należy stosować drewna wilgotnego i mokrego. Łączenie elementów starych i nowych wykonać za pomocą kołków lub śrub ze stali nierdzewnej (główki śrub należy wpuścić w drewno i zasłonić korkami drewnianymi).

Elementy zewnętrzne należy zaimpregnować preparatem typu „Gontox”. Należy wprowadzać łącznie 0,28 do 0,33 litra Gontoxu na 1 m² powierzchni lub 22 do 26 litrów wyrobu na 1m³ drewna. Gontox to impregnat bezbarwny. Nie tworzy powłoki i nie zmienia barwy drewna.

3.2. Odciążenie sztembra

Wiatrak z Grzawy jest paltrakiem historycznie przebudowanym z kozłaka. W poziomie przyziemia został wymurowany z kamienia okrągły postument stanowiący podstawę dla toru jezdny, po którym poruszają się 4 drewniane wózki wyposażone w stalowe rolki / koła (fot. 1). Wózki zostały „podłożone” pod pierwotne pojazdy (dwa wózki - od strony ściany nawietrznej oraz ściany tylnej) oraz pod dodatkowe pojazdy podpierające rygle w ścianach bocznych (dwa wózki przy ścianach bocznych). Konstrukcja kozła została zachowana, łącznie z siodłem, które nie pełni już funkcji łożyska ślizgowego dla pojazdów (pojazdy zostały zawieszone na pewnej wysokości nad siodłem). Drugi punkt styku części stałej wiatraka z częścią obrotową, a więc połączenie sztembra z mącznicą pozostał bez zmian. Obecnie problemem jest rozwarstwiające się zwieńczenie sztembra, który doraźnie został spięty stalowym jarzmem (fot. 8). Przyczyną problemów ze sztembrem jest jego przeciążenie (nierównomierny rozkład mas pomiędzy zwieńczeniem sztembra a wózkami jezdny). Sztember przenosi obciążenia przede wszystkim od ścian bocznych wiatraka, które zawieszone są na mącznicy (z kolei pierwotne pojazdy przenoszą przede wszystkim obciążenia od ścian nawietrznej i tylnej). Wtórnie dodane pojazdy, których zadaniem było przejęcie obciążenia od ścian bocznych wykazują znaczne ugięcia (fot. 9). Wygląda na to, że wózki znajdujące się pod tymi pojazdami nie przejęły w wystarczającym stopniu obciążenia, które nadal i to w sposób nadmierny oddziałuje na mącznicę i sztember. W celu rozwiązania tego problemu proponuje się zastosowanie dębowych podkładek pomiędzy istniejącymi wózkami, a pojazdami. Aby zamontować podkładki należy cały obiekt podlewarować w miejscach pokazanych na rys. 01. Na początku lat 90. XX w. część obrotowa młyna była już podnoszona w celu zamontowania stalowego płaskownika stanowiącego tor jezdny dla kół. Obliczono wtedy obciążenie części obrotowej młyna, które wynosi 228 kN (23,2 t). Do lewarowania zastosowano wtedy podnośniki hydrauliczne o nośności 6 t. Analogiczne proponuje się zastosować także obecnie. Podnoszenie budynku należy zacząć od pojazdów

wtórnie dodanych (punkty 1, 2 według rys. 01), które wykazują znaczne ugięcie. W punktach tych lewarowanie należy wykonywać do momentu pojawienia się niewielkiego luzu pomiędzy sztembrem a mącznicą (ok. 1-2 mm). Powinien wtedy pojawić się także luz pomiędzy górną płaszczyzną wózków, a wtórnymi pojazdami - co da odpowiedź, jakiej grubości podkładki należy zastosować. Analogicznie lewarowanie należy wykonać w punktach 3, 4 pokazanych na rys. 01. W celu montażu podkładek należy budynek unieść nieco wyżej, aby mieć możliwość wsunięcia podkładek (należy wtedy dokonać także smarowania styku sztembra z mącznicą przy użyciu łożu). W trakcie lewarowania należy obserwować czy rygle oparte na końcówkach wtórnych pojazdów nie odkształcą się (rygle te po konwersji młyna z koźlaka na wiatrak rolkowy przejęły w znacznym stopniu obciążenia od ścian bocznych). Należy liczyć się z koniecznością ich wzmocnienia. W trakcie podnoszenia należy cały czas obserwować jak zachowuje się konstrukcja - czy nie następują niebezpieczne naprężenia, czy nie dochodzi do wyrywania naproźnic (głównych rygli ścian przedniej i tylnej) z końcówek pojazdów, etc.

Po opuszczeniu wiatraka należy odczekać ok. 3-4 dni w celu „ułożenia się” konstrukcji, a następnie należy dokonać próby obrotu całego korpusu budynku. Wcześniej należy nasmarować rolki smarem litowym. Jeśli obrót będzie następował bez większych oporów (tzn. jedna osoba będzie mogła przy użyciu kołowrotu nastawić wiatrak) oraz nie zostanie zaobserwowane dalsze rozwarstwianie się górnej części sztembra, należy operację uznać za udaną. Kolejnego sprawdzenia należy dokonać po upływie miesiąca. Całość operacji należy wykonywać zatem na zasadzie prób i błędów aż do osiągnięcia właściwego efektu, tj. odciążenia sztembra.



Fot. 8 - połączenie sztembra z mącznicą, zwieńczenie sztembra spięte stalowym jarzmem;
fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022.



Fot. 9 - wtórne pojazdy spoczywające na wózku z rolką, pojazdy te powinny przejąć część obciążeń od bocznych ścian wiatraka; fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022.

3.3. Centrowanie i łożyskowanie wału skrzydłowego, wykonanie otworów rewizyjnych w półszczycie ściany zewnętrznej

Obecnie wał skrzydłowy usytuowany jest poziomo, co generuje problem z zahaczaniem końcówek skrzydeł o ścianę nawietrzną. W historycznych wiatrakach wał ustawiony był zawsze pod niewielkim kątem w stosunku do linii poziomej, tzn. przednia część wału usytuowana była wyżej niż jego drugi koniec. Umożliwiało to lepsze wykorzystanie wiatru. Z uwagi na to dach od strony skrzydeł posiadał naczólek, co wykluczało ryzyko zawadzania śmigami o górną część dachu. Wał od strony nawietrznej wyposażony jest w żeliwną głowicę, w której zamocowane powinny być śmigi. Tzw. szyja głowicy wału skrzydłowego ułożyskowana jest w drewnianej panewce w belce (tzw. walnicy) ułożonej na oczepie ściany. Aby uzyskać właściwy kąt nachylenia wału przewiduje się wymianę walnicy oraz zaopatrzenie jej w kamienną (granitową) panewkę według rys. 04. Średnica panewki powinna być dobrana do średnicy „szyi” wału skrzydłowego (zweryfikować w naturze). Wymiary nowej walnicy - 18 x 14 x 112 cm. W walnicy należy wykonać wcięcie (gniazdo) dla osadzenia panewki. Głębokość wcięcia należy dobrać w trakcie prac, tak aby uzyskać kąt nachylenia wału wynoszący ok. 1,5 stopnia. Przed przystąpieniem do prac należy zwolnić całkowicie hamulec unosząc maksymalnie prasę (dźwignię hamulca). Należy rozebrać fragment poszycia szczytu ściany nawietrznej (nad głowicą). Należy również rozpiąć przekładnię paleczno-cewiovą (zazębienie koła palecznego z kołem cewiowym), co umożliwi podniesienie wału wraz z kołem palecznym (do tego celu należy użyć podnośnika hydraulicznego opartego na stropie za pośrednictwem podkładek umożliwiających równomierne rozłożenie obciążenia). Tymczasowe podparcie wału można wykonać w dowolny sposób zapewniający zachowanie odpowiedniej statyki budynku (wał podeprzeć tymczasowo na wysokości umożliwiającej swobodne manewrowanie przy panewce oraz głowicy).

W opisywanym młynie sposób połączenia głowicy z drewnianą częścią wału nie został jednoznacznie określony / zdiagnozowany. W większości wiatraków głowice posiadają specjalne „płetwy” które wsuwa się w odpowiednie nacięcia wykonane w drewnianej części wału, opasanej w miejscu łączenia stalowymi jarzmami. Zewnętrzne elementy owych „płetw” są zazwyczaj widoczne. Takie połączenie jest sztywne i trwałe. W opisywanym przypadku być może głowica „wchodzi” żeliwnym czopem w gniazdo w wale, co może być przyczyną problemów z wycentrowaniem wału i pojawianiem się luzów na styku wału i głowicy. Całość połączenia spięta jest czterema stalowymi obręczami. Obręcze te z uwagi na pojawiające się luzy zostały usztywnione drewnianymi klinami oraz współczesnymi wkretami i ściągami (fot. 10, 11). Jest to rozwiązanie ahistoryczne i z konserwatorskiego punktu widzenia niewłaściwe. W celu ostatecznego zdiagnozowania problemu należy zdjąć obręcz i wysunąć głowicę z drewnianej części wału. Umożliwi to sprawdzenie sposobu łączenia głowicy z wałem. Jeśli

brak będzie odpowiedniej „płetwy” - płaskownika umożliwiającego wycentrowanie głowicy, konieczne będzie jej dorobienie. Drewniany fragment wału należy poddać naprawie / flekowaniu w taki sposób, aby możliwe było wsunięcie płaskownika. Po dokonaniu napraw należy opuścić wał - posadowić go na nowej panewce i sprawdzić czy występuje „bicie” na kole palcznym.



Fot. 10 - oparcie wału skrzydłowego w ścianie zewnętrznej, widoczne obejmy stalowe usztywniające połączenie wału z żeliwną głowicą; fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022.



Fot. 11 - oparcie wału skrzydłowego w ścianie zewnętrznej; fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022.

Zmiana geometrii usytuowania wału skrzydłowego spowoduje nieznaczne podniesienie koła palecznego, co z kolei zmieni nieco geometrię elementów ciernych hamulca. Nastąpi podniesienie tzw. prasy / stawidła (dźwigni hamulca), co akurat jest efektem pożądanym, bo prasa powinna być podwieszona do elementów ciernych hamulca, a nie spoczywać na podłodze II piętra. Niemniej jednak układ hamulcowy może wymagać przeglądu i ewentualnych korekt. Kolejną konsekwencją zmiany geometrii wału jest konieczność korekty ustawienia silnika elektrycznego z motoreduktorem i dostosowanie kąta nachylenia wału zdawczego motoreduktora do kąta nachylenia wału skrzydłowego. Na łańcuchach napędowych nie może występować żadna siła pozioma, a koła zębate muszą być ustawione w jednej płaszczyźnie. Korekty będzie wymagało usytuowanie koła cewiowego, osadzonego na żeliwnym wale (jest tzw. socha napędzająca górny kamień młyński) - koło to będzie trzeba nieco podnieść.

Po wykonaniu prac związanych z wałem skrzydłowym, postuluje się wykonanie dwóch otworów rewizyjnych w półszczycie ściany nawietrznej (rys. 02, 04, 06). Otwór nr 1, zlokalizowany osiowo nad głowicą wału skrzydłowego, zamykany klapą, umożliwi dostęp do głowicy i śmig w niej zamocowanych (co da możliwość np. dociągnięcia śrub w obejmach skrzydeł bez konieczności stawiania rusztowań czy stosowania drabin). Jest to rozwiązanie typowe, występujące w zdecydowanej większości koźlaków na terenie Polski. Otwór będzie ograniczony dwoma słupkami 6 x 12 cm ustawionymi pomiędzy walnicą a jętką. Kłapa będzie wsuwana, ograniczona 2 poprzeczkami mocowanymi do słupków (górna poprzeczka będzie ruchoma, zdejmowalna) oraz listwami przemykowymi (od wewnątrz). Otwór nr 2 zlokalizowany będzie obok otworu nr 1. Istnienie tego otworu jest uzasadnione historycznie i wynika z archiwalnej dokumentacji inwentaryzacyjnej. Otwór nr 2 będzie zamykany drzwiczkami o konstrukcji spongowej, otwieranymi do środka, osadzonymi na dwóch zawiasach pasowych kowalskiej roboty. Klapę i drzwiczki wykonać z desek sosnowych gr. 3 cm łączonych na pióro i wpust, łączonych dodatkowo 2 spongami, a w przypadku drzwi - zastrzałem. Zewnętrzne poszycie klapy i drzwiczek wykonać z gontu drewnianego (sosna, świerk, modrzew), analogicznego do gontu występującego na elewacji. Dzięki temu zarówno kłapa rewizyjna, jak i drzwiczki będą praktycznie niewidoczne z zewnątrz.

3.4. Wymiana windy hamulcowej

Istniejąca obecnie w wiatraku winda hamulcowa (służąca do podnoszenia i opuszczania stawidła - fot. 12) została wykonana nieprawidłowo, tzn. występuje tylko bęben windy, na który nawijana jest lina do podnoszenia stawidła (tymczasem lina ta powinna być nawijana na wystający poza bęben wał windy o mniejszej średnicy, co dawałoby efekt dźwigni -

analogiczny jak w windzie wiatrakowej służącej do podnoszenia worków ze zbożem). Z archiwalnej dokumentacji inwentaryzacyjnej wynika, że oryginalna winda nie zachowała się. Nową windę należy zatem wykonać na zasadzie analogii z innymi tego typu urządzeniami występującymi w wiatrakach kozłowych - według rys. 03.



Fot. 12 - winda hamulcowa służąca do podnoszenia i opuszczania dźwigni hamulca, tzw. stawidła;
fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022.

3.5. Wymiana podelgi

Podelga jest belką służącą do regulacji wysokości górnego kamienia młyńskiego (fot. 13). Usytuowana jest na I piętrze pod mlewnikiem. Na podeldze położone jest łożysko, na którym obraca się wrzeciono (na wrzecionie za pośrednictwem tzw. paprzycy zawieszony jest górny kamień młyński, czyli biegun). W omawianym wiatraku regulacja wysokości podelgi (a tym samym wysokości bieguna) odbywa się za pomocą klinów wbijanych w gniazda wykonane w dwóch słupach, w których zamocowana jest podelga. Czy jest to rozwiązanie oryginalne,

historyczne - trudno jednoznacznie stwierdzić. Rozwiązanie takie wynika z archiwalnej inwentaryzacji (choć oryginalnie słupy były podwieszone do stropu, a nie oparte na podłodze I piętra). Rozważania na ten temat przedstawił Paweł Roszak - Kwiatek w opracowaniu *Wiatrak z Grzawy* (Zeszyty Budownictwa Drewnianego, nr 15, Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie”, Chorzów 2017). W większości wiatraków występujących na terenie Polski występuje regulacja przy pomocy dźwigni, często współpracujących z regulatorem odśrodkowym Watta. W omawianym przypadku przewiduje się jedynie wymianę podelgi i pozostanie przy regulacji przy pomocy klinów. Istniejąca obecnie belka wykazuje znaczne ugięcie. Przewiduje się montaż nowej podelgi o nieco większym przekroju (16 x 19 cm, wymiar istniejącej - 12 x 15 cm). Po zamontowaniu nowej podelgi powinna istnieć możliwości jej regulacji przy pomocy klinów w otworach w obu słupkach mocujących.



Fot. 13 - belka, tzw. podelga służąca do regulacji wysokości górnego kamienia młyńskiego;
fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022.

3.6. Rekonstrukcja śmig

Po wykonaniu wszystkich wyżej wymienionych prac przewiduje się rekonstrukcję śmig według rys. 05. W celu wyeliminowania dotychczas występujących problemów projektuje się wykonanie bursztyków o nieco większym przekroju, wzmocnionych w miejscu mocowania w głowicy stalowymi ocynkowanymi płaskownikami (10 x 70 mm, L = 180 cm). Płaskownik należy umieścić na styku między bursztykiem a szpicami w bruździe wykonanej symetrycznie w bursztyku (płaskownik będzie wtedy niewidoczny). Szpice powinny charakteryzować się

zmiennym przekrojem (największy przekrój powinien występować w miejscu, gdzie kończy się bursztyk, ponieważ to tam występuje największy moment zginający dla szpicy). Bursztyki i szpice należy wykonać z odziomków sosnowych (zastosować całe drzewo). Z uwagi na brak dostępu do głowicy wału skrzydłowego, jej wymiary przyjęto na podstawie dokumentacji archiwalnej. Przed zamówieniem materiału na śmigi niezbędne jest zweryfikowanie wymiarów otworów w głowicy wału i ewentualne skorygowanie projektu skrzydeł w ramach nadzoru autorskiego. Do łączenia szpic i bursztyków należy użyć obejm kowalskiej roboty, zaopatrzonych w kwadratowe nakrętki oraz śrub z kwadratowymi łbami i nakrętkami. Do łączenia burtnic z mieczami stosować mosiężne wkręty do drewna przystosowane do śrubokręta płaskiego. Należy podkreślić, że wcześniej zastosowane łączniki (pręty gwintowane zespawane z płaskownikami) są niedopuszczalne (fot. 14 - archiwalne). Jarzma (obejmy) powinny być ustawione płaskownikami i nakrętkami w stronę ściany wiatraka, a nie odwrotnie. Obejmy powinny ciasno przylegać do danego elementu, tak aby nie było konieczności stosowania zbędnych klinów.



Fot. 14 - śmigi wiatraka w miejscu ich montażu w głowicy wału skrzydłowego;
źródło - materiały Muzeum GPE (fot. P. Roszak - Kwiatek). Obecnie śmigi są zdemontowane.

Zgodnie z opinią etnograficzną dotyczącą wiatraka z Grzawy autorstwa Jerzego Adamczewskiego (2008 r.) wszystkie elementy zapierzenia skrzydeł należy wykonać z cienko dartych (ostatecznie ciętych) deseczek, tzw. dranic. Szerokość dranic - od 4 do 8 cm, grubość ok. 1 - 1,5 cm. Skrzydła wiatraka obracają się z lewą stroną, dranice tworzące przodki (węższa część skrzydła) układać należy na jednostronny zakład w stronę szpicy, a dranice

tworzące płachty (szersza część skrzydła) na zakład w kierunku burtnicy. Długość płacht ruchomych (zdejmowalnych) dostosować do rozstawu przetyczek mocujących (rys. 05).

UWAGA!

Prace prowadzić ściśle według zaleceń zawartych w niniejszym programie pod stałym nadzorem konserwatorskim i inwestorskim ze strony Muzeum. Jakiegokolwiek zmiany wyniku w trakcie prac należy na bieżąco konsultować z nadzorem.

3.7. Naprawa żurawia do podnoszenia kamieni

Na II piętrze młyna zlokalizowany jest żuraw do podnoszenia kamieni młyńskich (fot. 15). Oś żurawia zamocowana jest dolnym końcem w podłodze II piętra, górnym zaś w belce połączonej z oczepem ściany bocznej. Belka ta powinna zostać wzmocniona zastrzałem pokazanym na rys. 07. Zastrzał o wym. 14 x 18 x 130 cm należy umieścić w poziomie między belką, a oczepem ściany. Łączenia należy wykonać przy pomocy śrub stalowych kowalskiej roboty. Dodatkowo należy zabezpieczyć gwintowany pręt podnośnika, który obecnie w sposób niekontrolowany może zsuwać się z ramienia dźwigu. W tym celu klin zabezpieczający pręt gwintowany przed wysuwaniem się należy ześrubować z pozostałą częścią ramienia.



Fot. 15 - żuraw do podnoszenia kamieni młyńskich;
fot. F. Tomaszewski, sierpień 2022.

4. Zalecenia dla użytkownika

W celu utrzymania elementów ruchomych wiatraka w należyтым stanie technicznym obiekt musi być regularnie uruchamiany. Dotyczy to zarówno nastawiania bryły budynku do kierunku wiatru, jak i uruchamiania skrzydeł, wału skrzydłowego i złożenia kamieni młyńskich. W celu uniknięcia ugięć grawitacyjnych śmigi wiatraka powinny być obracane o 180 stopni przynajmniej raz w miesiącu. Panewki kół należy smarować smarem litowym, a przekładnię paleczno-cewiovą łożem zwierzęcym. Elementy zewnętrzne (balkon w ścianie tylnej, zawietrznej, dyszel do obracania wiatraka, kołowrót) przynajmniej raz na dwa lata należy poddawać impregnacji.