

F. KEIL, O ZAŁOŻENIACH MŁYŃSKICH KOŁO BYDGOSZCZY, CZYLI O BUDOWIE MŁYNA ROTHERA, TŁUM. D. JAGIELLO, „ZASOPISMO INŻYNIERII ŁĄDOWEJ” 1855 [NIEM. „ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN”], T. 5, SS. 11-32.

sp. 11

Bydgoskie Zakłady Młyńskie, znane dawniej jako „Młyny Herkules“ (niem. *Herkules-Mühlen*), z polecenia skarbu państwa, który znaczne dobra ziemskie położone powyżej Bydgoszczy zamierzał zalać wodami rzeki Brdy, obawiając się przy tym, że odprowadzenie ilości wody, która ma być do tego celu użyta, pociągnie za sobą konieczność wypłaty wyjątkowo dużych kwot odszkodowań, zostały zakupione od byłych właścicieli, braci Schickler z Berlina, przez *Königliche Seehandlung* (Królewski Handel Morski) z siedzibą w Berlinie w roku 1842 i od tego czasu zarządzane przez tych ostatnich [tj. *Königliche Seehandlung*], na ich rachunek.

W momencie przejścia Zakładów Młyńskich przez *Königliche Seehandlung* znajdowały się one, a konkretnie ich urządzenia wodne, w bardzo złym stanie technicznym. W związku z tym, jak również z powodu niewłaściwego wykorzystania energii wodnej, wydajność zakładów była bardzo niska w stosunku do mocy, tak że niekiedy brakowało siły napędowej dla istniejących wówczas młynów, chociaż przy odpowiednim wykorzystaniu tej energii można byłoby utrzymać w ruchu dwa razy więcej urządzeń.

sp. 12

Istniejące w momencie przejścia młyny składały się z 17 złożów mącznych, 4 kaszarniaków i 1 obłuskiwacza, które mieściły się w 3 różnych budynkach: tzw. Młynie Rudolfa (niem. *Rudolphs-Mühle*), Młynie Wilhelma (niem. *Wilhelms-Mühle*) i Młynie Henryka (niem. *Heinrichs-Mühle*) (ten ostatni zwany także Młynem Herkulesa / niem. *Hercules-Mühle*), ponadto z jednego tartaku z 2 trakami, jednego młyna do kory dębowej z 4 parami stęp, jednego folusza z 3 parami młotów i jednego młyna olejowego z 2 prasami młotkowymi (niem. *Schlägelpressen*), ten ostatni znany jest jako *Louisen-Mühle*.

Większość zakładów posiadała przestarzałe urządzenia i była przeważnie w złym stanie budowlanym, tak że ich wydajność nie mogła spełnić współczesnych wymagań. Ponadto ograniczona przestrzeń nie pozwalała na wprowadzenie odpowiednich zmian. Skłoniło to ministra von Rothera, ówczesnego kierownika *Seehandlung*, do zlecenia modernizacji oraz budowy nowych zakładów młyńskich w Bydgoszczy.

Projekt, przygotowany w tym celu przez obecnego administratora bydgoskich młynów,

sp. 13

mistrza budowy młynów (niem. *Mühlenbaumeister*) Wulffa*, został zatwierdzony przez *Königliche Seehandlung* i przeznaczony do wykonania. Zgodnie z tym planem ilość złożów kamieni w starych młynach miała zostać zmniejszona i przekształcona adekwatnie do pomieszczeń znajdujących się w budynkach, za to odpowiednia ilość złożów kamieni pomieszczona miała zostać w nowych założeniach młyńskich. Ten nowy młyn to jest obecny tzw. Młyn Rothera (niem. *Rothermühle*). - Projekt Wulffa został w całości zrealizowany; ponadto wszystkie kanały (niem. *Archen*) starych obiektów zostały wyposażone w murowane ściany oporowe. Jednak urządzenia starych młynów nie zostały gruntownie zmodernizowane, a dwa z tych młynów, mianowicie *Louisen- Mühle* i *Heinrichs-* (tzw. *Hercules*)- *Mühle*, są nawet obecnie nieczynne z powodu złego stanu budowlanego.

Według planu budowy uzyskana dzięki lepszemu wykorzystaniu energii wodnej nadwyżka tejże, miała być ponadto spożytkowana do zasilania innych obiektów fabrycznych. W tym celu zlecono prace przygotowawcze do budowy przędzalni lnu w latach 1845-1846, ale później zrezygnowano z samej budowy. - Dla łatwiejszego przeglądu poszczególnych informacji na temat budowy nowych, w/w założeń młyńskich, zostaną one przedstawione w kolejnych rozdziałach.

1. Energia wodna.

Sztuczne spiętrzenie Brdy koło Bydgoszczy powstało na zaporze ziemnej, z 5 wcięciami w nią kanałami dla rynien roboczej i upustowej (niem. *Mahl- und Freigerinne*). W górnej części zapory znajduje się również śluza okrętowa łącząca drogę wodną z Dolnej i Górnej Brdy w celu wejścia do Kanału Bydgoskiego (niem. *Bromberger Schifffahrts-Kanal*).

Można przyjąć, że różnica między górnym i dolnym poziomem wody wynosi ok. 7 stóp i 8 cali, przy średnim poziomie wody. Średnia ilość wody przepływającej przez Bydgoszcz w miesiącach letnich wynosi ok. 650 stóp sześciennych na sekundę. Przy sprawności 60% dostępna jest zatem siła robocza $(\frac{7\frac{2}{3} \times 650 \times 66}{510} \times \frac{60}{100})$ koni mechanicznych

* Uprzejmości tegoż zawdzięczam poniższe informacje.

[dalej: KM] lub inaczej 390 KM. Jednak w latach bardzo suchych dopływ wody był średnio znacznie niższy, a wyraźnie widać, że w ciągu ostatnich kilku lat był on wyraźnie niższy, spadając niekiedy do 240 stóp sześciennych na sekundę.

Pod koniec zimy woda wezbrana (niem. *Fluthwasser*) zwykle podnosi się średnio do 2000 stóp sześciennych na sekundę (największy przepływ miał miejsce 22 lutego 1850 r. i wynosił 4490 stóp sześciennych na sekundę). Do zrzutu tych niezwykle dużych dla Brdy ilości wody

sp. 14

otwory przepływowe w kanałach przy bydgoskich młynach były więcej niż wystarczające; dlatego też nie dokonano w nich żadnych zmian w celu budowy nowych młynów.

Otwory przepływowe tych 5 kanałów mają następujące wymiary:

a) dla rynny roboczej 10 otworów z zastawkami (niem. *Schütz-Oeffnungen*) o łącznej szerokości w świetle 78 stóp i leżącej przed nimi średniej wodzie spiętrzonej (niem. *Standwasser*) o wys. 2 stóp 6 cali do 6 stóp.

b) dla rynny upustowej 11 otworów z zastawkami o łącznej szerokości w świetle 82 stóp i leżącej przed nimi średniej wodzie spiętrzonej o wys. 4 stóp i 8 cali do 7 stóp.

Rozmieszczenie stawideł (niem. *Schützenszüge*) pokazano na rysunku na arkuszu 10, zgodnie z którym stawidła główne położone są przed ramą jazu (niem. *Grieswerke*); oprócz nich ułożone są jeszcze tzw. stawidła dolne (niem. *Stauschützen*), przez które woda podawana jest bezpośrednio na koła wodne, zlokalizowane możliwie jak najbliżej tychże. Przy pomocy mechanizmu zębatkowego (niem. *Zahnstangen*) i przekładni (niem. *Vorgelege*) zastawki mogą być poruszane z pomieszczenia młyna, a otwory - otwierane i zamykane w zależności od potrzeb.

2. Plan budowy.

Głównym celem powstania nowego młyna było wprowadzenie i wykorzystanie najbardziej zaawansowanych i wydajnych urządzeń do produkcji najlepszych i, ze względu na transport zamorski, najbardziej trwałych produktów mącznych.

W ślad za tym pojawiła się konieczność połączenia z założeniem młyńskim niezbędnych pomieszczeń magazynowych na ziarno i mąkę. Poza tym, w celu zapewnienia

produkcji mąki o wysokiej trwałości, przeznaczonej do transportu za granicę, zamierzano również wysuszyć mąkę przy pomocy pary, dlatego też uznano za konieczne zainstalowanie kotła parowego i komina.

Jako miejsce na budowę powyższych budynków przeznaczono ogrody owocowo-warzywne położone na działce należącej do młyna, a lokalizacja młyna została podyktowana przede wszystkim istnieniem tam murowanego kanału upustowego (niem. *Frei-Arche*). Ponieważ ten ostatni również uległ zniszczeniu, musiał zostać całkowicie odtworzony w momencie budowy młynów, a także powiększony o szerokość mających powstać rynien roboczych (patrz plan sytuacyjny na tablicy 7).

Teren młyna jest położony na 3 wyspach, które od południowo-wschodniej strony są ograniczone Górną Brdą, a za pomocą pojedynczych kanałów oraz ich rowów odpływowych zamknięte przez Brdę Dolną.

Podłoże na całym terenie budowy młynów składa się głównie z łąk i mokradel z warstwą

sp. 15

ziemi i luźnego piasku poniżej. Wszystkie budynki młynów, spichrzy i większe budynki mieszkalne są więc budowane na palach, tylko kilka lekkich budynków w drewnianej konstrukcji szkieletowej może być posadowionych bez rusztu.

3. Prace fundamentowe.

Podłoże zostało rozpoznane na podstawie wierceń, które ujawniły czarną ziemię do głębokości 5 stóp poniżej poziomu działek ogrodowych, następnie glebę bagienną, a poniżej, do głębokości 16 ewentualnie 20 stóp, niestabilny piasek - kurzawkę (niem. *Triebsand*). Pod tymi piaskami, do głębokości 30 stóp, znaleziono najpierw grubszy, biały piasek, następnie ostry żółty żwir (niem. *Grand*, w starszych słownikach tłumaczony także jako grubożwir) z mieszaniną krzemieni. Próby wiercenia na jeszcze większych głębokościach nie zostały przeprowadzone, ponieważ zastane podłoże wydawało się być całkowicie bezpieczne dla rusztów palowych do przyjętej głębokości.

(Inne próby wiercenia, podejmowane przy okazji wcześniejszych realizacji budowlanych w Bydgoszczy, wykazywały z reguły pod powierzchnią na głębokości od 14 do 20 stóp najpierw ziemię, następnie niestabilny piasek - kurzawkę, gruboziarnisty żwir,

także drobniejszy żwir (niem. *Kies*), i odtąd warstwy ilaste, które na wyżej położonych obszarach osiągają 40 do 70 stóp grubości.)

W celu określenia długości pali wbito na placu budowy pal testowy o długości 30 stóp, który przy głębokości $22\frac{3}{4}$ stóp, po 18 następujących po sobie uderzeniach za pomocą kafara z ważącym $8\frac{1}{3}$ cetnarów młotem kafarowym, przy $17\frac{1}{2}$ stopach wysokości spadku [tegoż młota], w sumie wniknął w głąb jeszcze $\frac{3}{16}$ cala. Wymagana długość pala została określona więc na 25 stóp. W trakcie realizacji budowy wszystkie zaostrzone pale (niem. *Spitzpfahl*) zostały osadzone i wbite wstępnie przy pomocy ważącego 7 cetnarów młota kafarowego, następnie wbite do końca przy użyciu kafara z ważącym $12\frac{1}{2}$ cetnara pobijakiem. Dla zabezpieczenia stabilności pali przy ich wbijaniu, w przypadku budynków młyna i spichrzów zbożowych, przyjęto, że każdy pal po kilku następujących po sobie uderzeniach, przy każdym uderzeniu młota kafarowego o wadze $12\frac{1}{2}$ cetnarów, przy wysokości spadku od 18 do 20 stóp, może zostać wpuszczony tylko $\frac{2}{8}$ do $\frac{3}{8}$ cala. W przypadku niektórych pali zdarzało się, że po tym, jak zostały one już wbite kafarem na głębokość 16 do 20 stóp i $\frac{3}{8}$ do $\frac{4}{8}$ cala wciskane za pomocą następujących po sobie uderzeń, ustępowały 2 do 3, także do 4 cali na każde uderzenie. Obok tychże wbitych pali, jak też obok kilku pali rozszczepionych i zniszczonych przez kafar, są zawsze umieszczane pale pomocnicze, które otrzymały założoną powyżej wytrzymałość.

Latem 1846 roku rozpoczęto wykopy pod magazyn mąki, wbijanie pali i układanie podkładów rusztu.

W planie budowy pierwotnie przyjęto, dla budynku tegoż magazynu mąki (którego ruszt położony jest o 2 stopy wyżej niż w przypadku budynku młyna i budynku spichrza zbożowego), że problem wnikających wód gruntowych przewyciężony zostanie przy pomocy pomp.

sp. 16

W tym celu zostały uruchomione 3 pary drewnianych pomp, każda o szerokości 1 stopy w świetle. Bardzo szybko okazało się jednak, że trwale osuszanie wykopu przez pompowanie było nie tylko zbyt mozolne i kosztowne z powodu dużego napływu wody, ale także, że przesuający się piasek w krótkim czasie uczynił pompy bezużytecznymi. W związku z tym zrezygnowano z prób uporania się z wodą za pomocą pomp i zamiast tego ustawiono koło

czerpakowe, uruchamiane za pomocą siły wody. Takie koło czerpakowe zostało zainstalowane tego samego lata i umożliwiło dokończenie budowy rusztu pod magazyn mąki, aż do jego ułożenia w 1846 roku. - Koło czerpakowe, którego czerpaki opisywały na ich zewnętrznych krańcach okrąg o średnicy 16 stóp, zostało wprowadzone w ruch przez koło wodne i miało najkorzystniejszą prędkość od 4 do $4\frac{1}{2}$ obrotów na minutę. Urządzenie to, wraz z powiązаныmi z nim skrzyńcami (niem. *Schöpfkasten*) zostało umieszczone poniżej kanału upustowego (niem. *Freiarche*) w kanale odpływowym (niem. *Abflussgraben*), i w celu doprowadzenia wody roboczej w pierwszym roku budowy wykonano rynną dopływową (niem. *Zuleitungserinne*) z istniejącego, starego kanału upustowego, później wykonano specjalny kanał tymczasowy z rynną. Ten system odwadniający pracował nieprzerwanie przez cały okres budowy i z łatwością poradził sobie nie tylko napływającą wodą wraz z luźnym piaskiem z wykopu budowlanego pod magazyn mąki, ale także wodą z wykopów pod magazyn ziarna i budynek młyna, które zostały wykonane w następnym roku, a jednocześnie z wodą z budowanych nowych kanałów roboczych i upustowych, tak że łączna powierzchnia wszystkich wykopów budowlanych razem wziętych wynosiła ok. 114 prętów kwadratowych. Ilość wody, którą należało odprowadzić z tych wykopów wynosiła od 30 do 40 stóp sześciennych na minutę. Wykop budowlany z wodą, wielkości ok. 414 prętów, przy spiętrzeniu do lustra górnej wody na Dolnej Brdzie, przy wysokości 2 do 4 stóp, zawierał ok. 200000 stóp sześciennych wody i mógł zostać odwodniony w ciągu 20 do 24 godzin za pomocą koła czerpakowego przy największej, wynoszącej ok. 9 stóp, wysokości (niem. *Förderungshöhe*). Jak dobrze wiadomo takie koło czerpakowe ma szczególną zaletę, mianowicie generuje niewielkie koszty utrzymania a jego działania nie utrudnia ani napływający z nurtem wody piasek, ani inne ciała o niedużej wielkości, bagruje ono także całkowicie koryto kanału dopływowego do przyjętej głębokości, tak że dopływ wody do urządzenia czerpakowego jest częściowo samoczynny i nigdy nie blokowany. Koszty urządzenia napędowego koła czerpakowego z kołem wodnym, rynną dopływową i odpływową, wraz ze skrzyniami odwadniającymi z pali szpuntowych, łącznie z kanałem tymczasowym, do wykorzystania w pierwszym roku,

Sp. 17

wymagały, wraz z utrzymaniem i rozbiórką, okrągłej sumy - 2500 talarów.

Budowa w drugim roku kanału tymczasowego z rynną i związanym z nim mostem zwodzonym kosztowała – 1237 talarów.

Konieczna do budowy kanału tymczasowego grodza (niem. *Fangedamm*), łącznie z rozbiórką - 500 talarów [Co daje] w sumie - 4237 talarów.

4. Budowa magazynów zboża i mąki.

Oba budynki magazynowe - na ziarno i mąkę - są tej samej wielkości i konstrukcji (patrz plan sytuacyjny str. 7). Ściany obwodowe każdego ze spichrzy posiadają na wysokości cokołu długość 200 stóp na dłuższych ścianach i 50 stóp na ścianach szczytowych. Ściany obwodowe wykonane są w drewnianej konstrukcji szkieletowej z wypełnieniem ceglanym. Mury fundamentowe z łupanego kamienia polnego, spoczywające na ruszcie z pali, mają wysokość od rusztu do cokołu $12\frac{3}{4}$ stopy w przypadku młyna na mąkę i $14\frac{3}{4}$ stopy w przypadku spichrz zbożowego. Mają one w obrębie ścian obwodowych u podstawy 5 stóp a na wysokości korony murów $2\frac{1}{2}$ stopy grubości i posiadają trzy rzędy pali. Dla każdego słupa pod podciągami (niem. *Unterszugsständer*) wykonano murowany filar z kamieni polnych i muru ceglanego, z których każdy posiada ruszt z 9 pali.- Każdy spichrz ma 5 kondygnacji o wysokości 9 i 8 stóp w świetle i jest pokryty [posiada dach pokryty] cynkiem. Podciągi spoczywają na dwóch rzędach słupów, które stoją na granitowych cokołach, a ich końce są również oparte na podwójnych słupach zespolonych ze słupami ścian szczytowych. Koszty obydwu budynków spichrzy wyniosły łącznie z kosztami odwodnienia w czasie budowy:

a) dla spichrza na mąkę - 40600 talarów i

6) dla spichrza na zboże - . 40500 talarów

Wyższe koszty w przypadku tego pierwszego wynikają z wprowadzenia drewnianej okładziny do wysokości parapetów okiennych, jak też z heblowania podłóg, którego nie wykonano w spichrz zbożowym, chociaż ten ostatni ma głębsze fundamenty i poza tym 2 wykusze przeznaczone na otwory wind.

5. Budowa młyna Rothera.

Budynek młyna, łącznie z właściwym pomieszczeniem młyńskim, przeznaczony miał być dla 8 do 15 złożeń kamieni młyńskich i służących im maszyn, a pierwotnie, ze względu na bezpieczeństwo pożarowe, miał być zbudowany w odległości co najmniej 24 stóp od najbliższych budynków magazynowych. Pośrednie pomieszczenia zostały jednak

umieszczone pod jednym dachem z pomieszczeniem młyńskim, odseparowane od siebie ciągłymi ścianami ogniowymi i żelaznymi drzwiami prowadzącymi do wejść i przejść, i przeznaczone do pomieszczenia ognioodpornej klatki schodowej, pomieszczeń mieszkalnych i pomieszczeń na narzędzia (niem. *Schirrstuben*) dla młynarzy, suszarni mąki itp. Samo pomieszczenie młyńskie ma w przyziemiu szerokość $44\frac{1}{2}$

Sp. 18

i 55 stóp. Ściany zewnętrzne, zamykające cały budynek młyna, łącznie z zabudowanymi pomieszczeniami pośrednimi mają długość $90\frac{3}{4}$ und $84\frac{1}{2}$ stopy, mierzone na wysokości cokołu.

Cały budynek stoi na ruszcie z pali i na długości od strony wody zabezpieczony jest wbitą w grunt szczelną ścianą oporową z półdrzew.

Mury fundamentowe do wysokości cokołu wykonane zostały z łupanego kamienia polnego, związanego częściowo czystą zaprawą trasową, częściowo zaś zaprawą czerwoną (zaprawa wapienna z dodatkiem mączki ceglanej). Górne partie budynku z mocno wypalanej cegły wykonano w surowej cegle, z dachem pokrytym dachówką ceramiczną.

Ściany obwodowe oraz obydwie ciągłe ściany ujmujące samo pomieszczenie młyna, służące jednocześnie jako ściany działowe pomiędzy pomieszczeniem młyna i budynkami spichrzów, posadowione zostały na 3 rzędach zaostzonych pali; analogiczne 3 rzędy pali wspierają fundamenty pod złożenia kamieni młyńskich. Wszystkie fundamenty całego budynku młyna spoczywają na 813 palach.

Poza przyziemiem budynek młyna posiada 4 pełne kondygnacje o wysokościach: $13\frac{3}{4}$ stopy, 14 stóp, 14 stóp i $9\frac{1}{4}$ stopy i w przestrzeni poddasza pół kondygnacji. Wysokość murów fundamentowych wynosi od rusztu do cokołu $14\frac{3}{4}$ stopy; grubość tychże po dwóch stronach budynku u dołu $5\frac{1}{2}$ stopy, w koronie murów 3 stopy $8\frac{1}{2}$ cala; z pozostałych dwóch stron u dołu 6 stóp, w koronie murów 4 stopy $8\frac{1}{2}$ cala. Mury obwodowe z cegły średniej wielkości ($10\frac{1}{4}$ cala, $4\frac{5}{6}$ cala, $2\frac{1}{2}$ cala) mają:

na wysokości pierwszej kondygnacji grubość $3\frac{1}{2}$ cegły

na wysokości drugiej kondygnacji grubość 3 cegły

na wysokości trzeciej kondygnacji grubość $2\frac{1}{2}$ cegły

na wysokości czwartej kondygnacji grubość $2\frac{1}{2}$ cegły

Belki podciągów wykonane są z półdrzewa i spoczywają na żelaznych słupach. Końce podciągów, jak też wszystkie inne belki, spoczywają na wspornikach.

O zastosowaniu wsporników dla oparcia podciągów i belek zdecydowano po to, aby nie uszczuplać grubości murów, co ma szczególne znaczenie w przypadku filarów klatki schodowej, jak też ścian trzeciej i czwartej kondygnacji (które mają tę samą grubość); poza tym konstrukcja ta pozwoliła na swobodne oparcie belek podciągów, bez konieczności osadzania końcówek belek w murze. Chociaż grubość ścian budynku młyna wydaje się być bardzo duża, także fundamenty złożone z kamieni młyńskich i głównego urządzenia napędowego zostały pomyślane i wykonane jako całkowicie odizolowane od fundamentów ścian obwodowych budynku młyna, a także zadbane o to, aby urządzenia poruszały się tak lekko jak to możliwe, to nie udało się uniknąć bardzo wyraźnych drgań budynku podczas pracy młynów, i stąd założoną grubość murów należy uznać dokładnie za wystarczającą.

Sp. 19

6. Koszty budowy budynku młyna.

Koszty budynku młyna, łącznie z kosztami odwodnienia w trakcie budowy, zamknęły się w kwocie 50390 talarów. Budynek ma w obrysie murów obwodowych

Sp. 20 (sic!)

na linii cokołu, licząc ścianę od strony wody, długość $90\frac{3}{4}$ stopy i od strony ulicy głębokość $84\frac{1}{2}$ stopy, stąd powierzchnia ok. 7668 stóp kwadratowych. Z tego wynikają koszty:

Sp. 19 (sic!)

- a.) konstrukcja fundamentu: stojący ruszt ze szczelną ścianą oporową wzdłuż fasady od strony wody oraz fundament do wysokości posadzki piwnicy (mur o wysokości 51 stóp), wraz z kosztami rysunków i nadzoru, łącznie 10324 talarów, co daje sumę za stopę kwadratową ok. 1 talara i 10 srebrnych groszy,

- b. więźba dachowa z pokryciem blachą cynkową, podwójny szalunek, $\frac{1}{2}$ -calowa warstwa gliny pod płytami cynkowymi, oświetlenie,
łącznie 4041 talarów, co daje sumę za stopę kwadratową ok. 1 talara, 15 srebrnych groszy i $9\frac{1}{2}$ feniga,
- c. pozostała część budynku, od podłogi piwnicy, z 4 pełnymi kondygnacjami i jednym półpiętrzem w obrębie poddasza, murowaną, sklepioną klatką schodową, stopniami schodów z granitu, 5 ogrzewanymi izbami, podwójnymi drzwiami z żelaza i drewna, żelaznymi słupami,
łącznie 36026 talarów, co daje sumę za stopę kwadratową ok. 4 talarów i 20 srebrnych groszy

Łączne koszty: 50391 talarów, co daje sumę za stopę kwadratową ok. 6 talarów, 15 srebrnych groszy i $9\frac{1}{2}$ feniga.

Do tego dochodzą koszty odwodnienia przy budowie młyna - 1600 talarów, co daje sumę za stopę kwadratową ok. 6 srebrnych groszy i 6 fenigów,

suma: 51991 talarów, co daje sumę za stopę kwadratową ok. 6 talarów, 22 srebrnych groszy i $3\frac{1}{2}$ feniga.

7. Czas budowy.

Budowa młyna wraz z systemem napędowym, związanym z nim kanałem, dwoma budynkami spichrzy, kotłownią i kominem, a także regulacją brzegów, ukształtowaniem terenu i położeniem bruku zajęła łącznie 4 lata.

Latem 1845 rozpoczęto prace nad wykopem budowlanym i osadzeniem rusztu pod budynek spichrza. W roku 1846 zlikwidowano stary i wybudowany obecny kanał, położono ruszt pod drugi spichrz, młyn, kotłownię i komin; także wszystkie mury fundamentowe zostały wyprowadzone ponad najwyższy poziom wody. W następnym roku (1847) ukończono pierwszy spichrz, częściowo wymurowano ściany obwodowe budynku młyna i zakończono budowę murów fundamentowych drugiego spichrza. W roku 1848 ukończono budowę młyna, jak też ostatniego spichrza; jednocześnie podjęto także prace nad instalacją urządzeń i ukończono pozostałe budynki, tak że w lipcu 1849 r. Młyn Rothera z 8 złożeniami kamieni

młyńskich mógł zostać uruchomiony. W roku 1852 wstawiono 4 pozostałe, dziś znajdujące się we młynie, złożenia kamieni jako uzupełnienie pierwszych 8.

8. System napędowy.

Do napędu urządzeń służą 2 koła wodne, które poruszają 12 kamieni młyńskich w pomieszczeniu młyna oraz

Sp. 20

urządzenia odsiewające, aparaty chłodzące, ślimacznice i podnośniki kubełkowe. Maszyny do czyszczenia ziarna znajdują się w sąsiednim spichrzu zbożowym i są one, podobnie jak towarzyszące im podnośniki i windy, wprawiane w ruch przez te same koła, poprzez przeniesienie mocy za pomocą wałów napędowych. Wielkość mocy do obsługi 12 złożów kamieni młyńskich wraz ze wszystkimi maszynami, do których należy dodać urządzenia czyszczące, podnoszące i urządzenia do suszenia mąki w magazynach i suszarniach - obliczana jest na jedno złożenie kamieni, na 7 KM, łącznie na 84 KM*.

Przy zakładaniu młyna Rothera, po zapoznaniu się z prowadzonymi wcześniej tabelami stanu wody, nie wzięto pod uwagę dużych różnic poziomu wody pomiędzy Górną i Dolną Brdą koło Bydgoszczy, podczas gdy w bardzo suchej porze roku poziom wody dolnej spadł ok. 1 stopy poniżej zwykłego poziomu wody i odwrotnie – w przypadku silnego napływu lub wezbrania w krótkim czasie wzrósł do $6\frac{1}{2}$ stopy powyżej średniego stanu wody. Poziom wody górnej musi pozostawać dość stały ze względów związanych z żeglugą i różnić się znacznie tylko przy wezbraniu. Wyjątkowo wysoka woda spiętrzona była latem 1844 r. i w lutym 1845 r. Pierwszy raz podniosła się dolna woda na skutek wezbrania Brdy i Wisły $3\frac{1}{3}$

Sp. 21

stopy, drugi raz na skutek zatorów lodowych $6\frac{1}{2}$ stopy powyżej średniego stanu wody Dolnej Brdy.

Nawiasem mówiąc w czasie topnienia lodu co roku dochodzi do niewielkiego wezbrania, w wyniku czego przez około $1\frac{1}{2}$ tygodnia w roku można spodziewać się najwyżej

* Poniżej, w rozdziale nr 11, bardziej szczegółowo omówiono, dlaczego w odstępstwie od zwyczajowego założenia 4 KM na jedno złożenie kamieni, przyjęto tutaj 7.

2 stóp wody spiętrzonej (niem. *Stauwasser*) - spiętrzenia, które, o ile nie wystąpią nadzwyczajne zjawiska naturalne, nie jest ani tak duże, ani tak trwałe, że trzeba by było poświęcić mu szczególną uwagę w trakcie budowy. Przy 1 stopie, także $1\frac{1}{2}$ stopy spiętrzenia, koła łopatkowe (niem. *Stelzenräder*) mogą jeszcze bardzo dobrze pracować, bez większych strat mocy. W przypadku większych spiętrzeń muszą one jednak stać nieruchomo, podobnie jak inne koła, z wyjątkiem kół panstrowych (niem. *Pansterrädern*). Ponieważ teraz w sumie tak wysokie wezbrania zdarzają się koło Bydgoszczy rzadko, zdecydowano się zamiast kół panstrowych zastosować koła zamocowane nieruchomo i ewentualnie wstrzymać ich pracę w przypadku wezbrania powyżej $1\frac{1}{2}$ stopy.

Jednak od czasu budowy Młyna Rothera, w ostatnich latach stało się jasne, że niekiedy dopływ do Brdy był nadzwyczaj niski, co powodowało obniżenie lustra wody dolnej, które było znacznie poniżej najniższego znanego do tej pory poziomu. Przyczyny tego upatrywać należy w urządzeniach (niem. *Ueberrieselungs-Anlagen*) powstałych w Borach Tucholskich. Pominąwszy spowodowany tym całkowity spadek, okoliczność jest o tyle niepokojąca, że przy możliwym jeszcze większym obniżeniu poziomu wody zagrożone byłyby fundamenty nowo wybudowanych budynków, chociaż ich ruszty były ułożone o 1 stopę poniżej najniższego znanego w tym czasie poziomu wody.

Użytkowy spadek dla średniego stanu wody przyjmuje się na poziomie $7\frac{1}{2}$ stopy, z czego $4\frac{1}{2}$ stopy wykorzystywane jest do napędu i 3 stopy do wody spiętrzonej.

Ponieważ poziom wody w Górnej Brdzie, ze względu na wejście do kanału żeglugowego, jak też z uwagi na położone powyżej ogrody, może się tylko nieznacznie wahać, i (jak wspomniano wyżej) musi być przestrzegany; w czasie wody wezbranej poziom górnej wody spiętrzony jest jednak tylko 1 do 2 stóp powyżej zwykłego poziomu (w tym czasie poziom dolnej wody również ma tendencję do znacznego podnoszenia się), to spadek użytkowy jest przez to rzadko osiągany, często wręcz odwrotnie zmniejsza się i następnie, gdy poziom Dolnej Brdy mocno się podniesie, urządzenia zatrzymują się na kilka dni. Kołami wodnymi, które należałoby zastosować przy takim spadku, celem najbardziej efektywnego wykorzystania mocy, byłyby bezwarunkowo koła śródsiębierne o spadku poniżej linii wału (niem. *Kropfräder*). Wprowadzeniu takich kół stanęły jednak na drodze trudności z ich sprawnym i solidnym wykonaniem. Razem miały one mieć moc około 84 KM, a przy ich niskiej prędkości wymagałyby bardzo dużej szerokości i bardzo głębokiego zanurzenia [po obwód] wieńca (niem. *Kranzweite*), aby przyjąć niezbędną wodę,

co sprawiłoby, że konieczne byłyby bardzo szerokie rynny i długie wały koła wodnego, a także żelazne konstrukcje w celu osiągnięcia niezbędnej stabilności. Chociaż generalnie żelazne koła wodne zalecane są jako właściwe, to jednak w tym szczególnym przypadku koła łopatkowe z drewnianymi korytkami i obręczami zostały uznane za prostsze i bardziej odpowiednie, jako że w naszych warunkach pogodowych, w miesiącach zimowych często zdarzają się przypadki, gdzie koła wodne, pomimo najlepszego zamknięcia i dobrego ogrzewania pomieszczeń dla kół, jednak zamarzają, co następuje natychmiast po zatrzymaniu się koła z powodu wezbranej wody lub innych przeszkód. Zamarzanie i uwalnianie od lodu żelaznych kół jest jednak ryzykowne i grozi ich rozsądzeniem, jak też z drugiej strony niemożliwe w wąskich przestrzeniach między komórkami łopatek ze względu na konstrukcję. Dlatego tylko piasty kół i wały kół wodnych o długości 20 stóp są z żeliwa. Tymczasem te ostatnie mogły wejść do użytku, w miejsce stosowanych dotychczas drewnianych, dopiero przed 2 laty, dzięki temu, że odlewnia F. A. Egells w Berlinie podjęła ich produkcję, (patrz przekrój przez rynnę na arkuszu 10).

Każde koło wodne ma 17 stóp średnicy zewnętrznej, 12 stóp szerokości, przy obciążeniu wykonuje 8 obrotów na minutę i otrzymuje prędkość obwodową prawie $\frac{5}{8}$ prędkości wypływającej wody. Przyjęto, że woda spiętrzona przed zastawkami ma 3 stopy, wysokość otworów z zastawkami 8 cali, stąd

$$h = (3 - \frac{1}{3}) \text{ oraz}$$

$$c = \sqrt{2gh} = 7,5 \sqrt{3 - \frac{1}{3}} = 7,5 \times 1,63 = 12,29 \text{ stóp}$$

Przy $\frac{5}{8} c$ musiałoby być $v = 7,68$ stóp; obroty koła wodnego na minutę $= \frac{60 \times 7,68}{17 \times 3,14} = 8,6$ razy na minutę.

Jednak przy pełnym obciążeniu koła wodne poruszają się tylko z prędkością 6,67 stóp i wykonują 7,5 obrotu na minutę. Z tego

$$v = 0,54 \times c, \text{ a więc poniżej } \frac{5}{8} c.$$

Lepiej jest zainstalować 2 koła wodne, aby w razie potrzeby każde z nich mogło pracować samodzielnie i niezależnie od drugiego. Z tego powodu dla wału pionowego, w celu kontynuacji działania wszystkich maszyn pomocniczych, ustalono, że w razie potrzeby każde

koło może samodzielnie wprawić w ruch wał pionowy. Działanie i położenie złożeń kamieni, jak wynika z rysunków, zostało wykonane wg systemu Fairbairna, zgodnie z którym wszystkie złożenia kamieni ułożone są w jednym rzędzie.

Ruszty młyńskie są z żelaza i spoczywają na

Sp. 23

granitowych cokołach. Kamienie młyńskie o średnicy 4 stóp 6 cali wykonują 120 obrotów na minutę, w oparciu o to określa się wielkości kół czołowych (niem *Vorlege-Räder*).

Do chłodzenia powierzchni mielących i odprowadzania uwalnianej podczas mielenia pary wodnej zastosowano wentylatory i ekshaustory.

Przy 8 złożeniach kół młyńskich na każde dwie komory śrutowe (niem. *Schrot-Recipienten*) przypada jeden ekshaustor. Do przesiewania mąki wstawiono 4 maszyny, z których każda ma 4 jedwabne gazy na mąkę. Dwie z tych maszyn służą do oddzielania drobnej mąki, trzecia do sortowania kaszy i otrąb, czwarta do przesiewania grubszych rodzajów mąki. Poza tym istnieje jeszcze specjalna skrzynia pyłowa do ponownego odsiewania otrąb. Nad każdym pyłem porusza się maszyna (tzw. hopperboy), która służy jednocześnie do chłodzenia, jak też do regularnego zasilania mlewem pyłli.

Ze względu na bezpieczeństwo przeciwpożarowe na górnych piętrach umieszczono 2 żelazne zbiorniki na wodę, które mogą być napełniane przez pompę napędzaną przez młyn i stąd zasilają rury wodne prowadzące do poszczególnych pomieszczeń młyna.

Koszty wszystkich maszyn i związanych z nimi urządzeń do obsługi 12 złożeń kamieni młyńskich w Młynie Rothera, wraz z związanymi z nimi urządzeniami w przyległych budynkach spichrzy, wyniosły w sumie około 55800 talarów.

9. Wykorzystanie poszczególnych pomieszczeń w pracy młyna.

Pomieszczenia budynku młyna, oprócz pomieszczeń do suszenia mąki (w których jednak nie zainstalowano urządzeń do suszenia), są wykorzystywane zgodnie z pierwotnie zaprojektowanym i wykonanym planem budowy Wulffa.

W piwnicy (arkusz 7) znajdują się, we właściwym pomieszczeniu młyńskim, ruszty dla kamieni młyńskich wraz z urządzeniami napędowymi dla kamieni i wałem dla pozostałych maszyn; dalej jedna skrzynia zapasowa na zboże, w której przechowywane jest

przeznaczone do zmielenia ziarno i stąd za pomocą elewatorów jest ono podawane do skrzyń zasypowych do zasilania złożów kamieni. W północno-wschodnim pomieszczeniu bocznym, tzw. budynku pośrednim (najpierw spichrza), znajduje się pompa wodna i zbiornik pary, z którego wyprowadzone są rury prowadzące parę do ogrzewania kół wodnych, pomieszczeń, etc. To samo pomieszczenie służy również jako jadalnia dla pracowników spichrza. Przylegające do niego pod kątem prostym i odgraniczające drugą stronę pomieszczenie młyna, położone najbliżej spichrza na mąkę południowo-wschodnie pomieszczenie piwniczne mieści fundamenty klatki schodowej i służy do przechowywania naczyń i przyborów.

Sp. 24

Na pierwszym piętrze (arkusz 8), w pomieszczeniu młyńskim znajduje się 12 par kamieni młyńskich z przynależnymi do nich ekshautorami, maszynami podnoszącymi, etc., w północno-wschodnim pomieszczeniu bocznym: skrzynie na mąkę do wytworzonej drobnej mąki, waga zbożowa, sień i waga na mąkę, do tego pomieszczenia przylegają schody, pomieszczenie dla nadzorców podatkowych i sień.

Na drugim piętrze (arkusz 8) znajdują się skrzynie zasypowe do zasilania złożów kamieni młyńskich, a także skrzynia pytłowa do przesiewania grubych otrąb, dalej przechodzące elewatory do podnoszenia zboża, śruty i powracających różnych sortów kaszy etc. Na stropach tej kondygnacji widoczne są dolne części maszyn pytłowych, znajdujących na wyższej kondygnacji. Północno-wschodnie pomieszczenie pośrednie (nazywane na rysunkach Darr-Raum) miało służyć umieszczeniu weń urządzeń do suszenia mąki, ale obecnie znajduje się tam tylko skrzynia na zboże, w której przechowywane jest oczyszczone ziarno, gdy dociera ono z maszyn czyszczących ze spichrza zbożowego, skąd jest podawane do zważenia, do znajdującej się poniżej wagi. Do tego pomieszczenia przylega izba do przechowywania naczyń, następnie położona obok sień z otworami do wciągania gotowej mąki, przejścia do spichrza mąki i do klatki schodowej, sama klatka schodowa i izba mieszkalna czeladników młynarskich.

Na trzecim piętrze (arkusz 9), w pomieszczeniu młyna znajdują się 4 skrzynie pytłowe, każda z 4 cylindrami pytłowymi z naciągniętą gazą jedwabną. W sąsiednich pomieszczeniach, podobnie jak w tychże na poprzedniej kondygnacji, znajdują się: suszarnia przeznaczona do suszenia mąki, dalej murowana klatka schodowa z przejściami i dwa pomieszczenia – modelarnia i kreślarnia.

Na czwartym piętrze (arkusz 9) znajdują się aparaty chłodnicze, tzw. *Hopperboys*, z przynależnymi do nich elewatorami i poza tym winda, która służyła jednocześnie młynowi i spichrzowi mąki. W sąsiednich pomieszczeniach, odpowiadających pomieszczeniom poniżej, znajduje się klatka schodowa, przejścia i wydzielone pomieszczenia – komórka na narzędzia (niem. *Schirrkammer*) i do przechowywania drewna.

Na poddaszu (arkusz 11), nad pomieszczeniem młyna, znajdują się koła robocze, koła tarczowe i wały do poruszania pytła, maszyn wyciągowych, śrub, aparatów chłodzących, wind, etc., jak również wały sprzęgające do przenoszenia siły roboczej do spichrza zbożowego. W tym ostatnim uruchamiane są maszyny do czyszczenia zboża wraz z towarzyszącymi im ślimacznicami i wialniami, poza tym 2 windy do podnoszenia worków i jeden elewator zbożowy, za pomocą którego zboże bezpośrednio z ładowni statków transportowane było na najwyższą kondygnację spichrza zbożowego. W przyległych pomieszczeniach poddasza mieści się murowana klatka schodowa,

Sp. 25

schody poddasza, rezerwuar wody i pomieszczenie na narzędzia, etc.

Z opisanego wyżej układu widać, jak wszystkie części maszyn, które służą bezpośrednio do przenoszenia ruchu, są ustawione oddzielnie w dwóch pomieszczeniach, w piwnicy i na poddaszu – jest to bardzo istotne udogodnienie dla skrupulatnej, łatwej i skutecznej kontroli, która często była pomijana lub ignorowana w podobnych założeniach.

10. Produkcja mąki.

Mąka jest produkowana w następujący sposób. Ziarno, starannie oczyszczone przez maszyny, jest śrutowane za pomocą francuskich kamieni młyńskich. Ta śruta najpierw jest kierowana do komory próżniowej, gdzie przez urządzenie w formie zgrabiarki prowadzona jest do ślimacznicy, rozłożona na dnio tego zbiornika i potem prowadzona do podnośnika śrutowego. Podczas rozkładania śruty w ostatnim z wymienionych pomieszczeń, strumień powietrza jest zasysany za pomocą ekshaustora przez oko kamienia i pomiędzy powierzchniami mielącymi kamieni a następnie nad rozłożoną śrutą i stąd kierowany do rury odprowadzającej. W ten sposób wilgoć znajdująca się w ziarnie, uwolniona przez ciepło kamieni podczas mielenia, zostaje wchłonięta przez prąd powietrza i odprowadzona, przez co mąka traci znaczną część wilgoci. W pojemniku specjalnie przystosowanym do absorpcji tej wilgoci drobne cząstki mąki, przenoszone wraz z ciągiem powietrza, zbierają się obok

schłodzonej pary wodnej i pojawiają się tam jako mąka klejowa, przeważnie w stanie brei. Przy wilgotnej pogodzie, jak jesienią i wiosną, często zdarza się, że w przypadku nieco wilgotnego zboża, poza ww. mąką klejową, w ciągu dnia ze skondensowanej pary wodnej wydostaje się jeszcze od 6 do 8 stóp sześciennych czystej wody. Łatwo jest wyjaśnić, że usunięcie tej ilości wody ma korzystny wpływ na trwałość i jakość mąki.

W przypadku ostatnich przedstawionych 4 procesów przemiału, w celu doprowadzenia większego strumienia powietrza i schłodzenia powierzchni mielących, strumień powietrza jest wdmuchiwany w oko górnego kamienia za pomocą wentylatora i pomiędzy powierzchnie mielące kamieni; do tej pory urządzenie to okazało się bardzo odpowiednie (patrz rzut na arkuszu 8 i przekroje na arkuszu 11).

Schłodzona w powyższy sposób i dość sucha śruta doprowadzana jest do tzw. hopperboyów (aparatów chłodzących) usytuowanych na 4 kondygnacji za pomocą stosowanych ostatnio w wielu przypadkach maszyn pomocniczych czyli ślimacznicy i podnośnikowych (elewatorów).

Sp. 26

Maszyna owa służy również do tego, aby rozprościć mlewo na powierzchni, pierwotnie zaś była przeznaczona głównie do jego chłodzenia. Jednak w Młynie Rothera to chłodzenie jest teraz sprawą drugorzędną, ze względu na obecność wyciągów i wentylatorów, a maszyna służy raczej do regularnego dostarczania mlewa do pytli. Z rękawów pytlowych w maszynie pytlowej (która w znany sposób ma naciągniętą gazę jedwabną) 8, znajdujących się w 2 skrzyniach pytlowych, służy do odsiewania drobnej mąki, która natychmiast, za pośrednictwem śrub etc., odprowadzana jest do usytuowanych na pierwszej kondygnacji, przeznaczonych do tego skrzyń na mąkę. Pozostała mąka jest kierowana do trzeciej skrzyni pytlowej, gdzie za pomocą znajdujących się tam pytli jest oddzielana od grubych otrąb, a także sortowana na specjalne rodzaje kasz w zależności od stopnia rozdrobnienia. Te ostatnie są ponownie mielone między kamieniami, a następnie doprowadzane do 4 maszyny pytlowej, w celu oddzielenia różnych rodzajów grubszej mąki.

Te ostatnie, podobnie jak pierwsze, są podawane po wyprodukowaniu do odpowiednich skrzyń na mąkę, podczas gdy otręby są zbierane bezpośrednio do worków.

Dwa przekroje na arkuszu 11 ilustrują opisaną właśnie produkcję mąki, jeśli podąża się za poszczególnymi maszynami wraz ze związanymi z nimi ślimacznicy i elewatorami, a za pomocą wpisanych oznaczeń łączy poszczególne osobne części w całość.

Młyn jest obsługiwany, gdy wszystko jest w pełni wykorzystane, mocą zespołów pracujących w trybie zmianowym, złożonych z jednego mistrza (niem. *Werkführer*), 4 czeladników młynarskich i 6 robotników. W ciągu 24 godzin miele się na drobną mąkę 700 buszli lub ok. 30 wispli ziarna. W ciągu ostatnich lat dostarczono średnio produktów mącznych z ok. 12000 wispli zboża rocznie.

11. Wykorzystanie mocy, proces mielenia, czas trwania produkcji mąki.

Do obsługi 12 złożów kamieni, z uwzględnieniem należących do nich maszyn pomocniczych, takich jak elewatory, ślimacznice, pytle, ekshautory, wentylatory, maszyny czyszczące, kilka wciągarek worków i urządzenia do suszenia mąki, jak już wspomniano powyżej, szacuje się średnio 7 KM na jedno złożenie kamieni. Z tego 5 do 6 koni mechanicznych jest obliczane dla działania pojedynczego kamienia młyńskiego i ok. 1 KM na jedno złożenie do obsługi maszyn pomocniczych, łącznie z maszynami czyszczącymi oraz towarzyszącymi im pytlami, podnośnikami śrubowymi etc., podobnie dla wciągarek do worków i elewatorów do rozładunku ładowni statków w sąsiednich pomieszczeniach spichrza, co wymagało np. odgałęzienia linii wału od głównego urządzenia napędowego z młyna, o długości ok. 150 stóp, w kierunku prostym. Ponadto początkowo brano również pod uwagę działanie

Sp. 27

urządzenia do suszenia mąki, które wykorzystywane w pełni wymagałoby od 8 do 10 KM.

Starsze, ogólnie przyjęte założenie 4 KM mocy napędowej na jedno złożenie kamieni młyńskich, opiera się na mniejszej wydajności, niż ta obecnie używana w nowszych młynach. Przy mocy 4 KM wydajność złożenia kamieni jest obliczana na zmielenie około 1 buszla żyta na drobną mąkę przez godzinę lub na dobę, przez 24 godziny pracy, ok. 1 wispla. Przy tym przyjmuje się z reguły kamienie o średnicy $3\frac{1}{2}$ do 4 stóp. Tymczasem najczęściej używane dziś i najbardziej odpowiednie wielkości kamieni młyńskich wynoszą $4\frac{1}{2}$ stopy średnicy i oblicza się wydajność jednego złożenia kamieni na zmielenie w ciągu 24 godzin $1\frac{1}{2}$ do 2 wispli żyta, lub, co jest równoznaczne, na $2\frac{1}{2}$ do 3 wispli pszenicy na drobną mąkę.

To, że do pracy jednego złożenia kamieni wraz z maszynami pomocniczymi dla drobnego przemiału (niem. *feine Müllerei*) i przy wydajności $2\frac{1}{2}$ do 3 wispli na 24 godziny,

jak już wcześniej wspomniano, zawsze wymagane jest co najmniej 5, a nawet 6 KM, sprawdziło się również w Młynie Rothera; jednak takie bezpośrednie dane muszą zawsze być postrzegane jako względne, jeżeli różne dodatkowe okoliczności: jak układ mechanizmów napędowych, prowadzenie kamieni, jakość zboża, które mają szczególny wpływ na wydajność, nie są przy tym dokładnie brane pod uwagę. Na marginesie można tu wspomnieć o tym, jak skutek niemieckiej metody mielenia, opartej na stawce podatku od mielenia, polegającej na konieczności dostarczenia pewnego procentu mąki ze zboża, nasze młynarstwo, poprzez niepotrzebny nakład czasu i energii, ustępuje zagranicznemu. Gorsze partie mąki wymieszane z otrębami wykorzystywane są, zwłaszcza w Anglii, do karmienia bydła i nie są one oddzielane o pozostałych grubszych rodzajów kasz, do czego u nas wymagane jest ponowne zmielenie między kamieniami młyńskimi i pytlowanie. Powoduje to zbędny nakład czasu i energii: zbędny o tyle, że także u nas w większości przypadków uzyskane w ten sposób gorsze sorty mąki i tak wykorzystywane są jako pasza dla zwierząt. Jednakże wszystkie młyny znajdujące się w miejscach podlegających opodatkowaniu muszą dostarczać część swojego zysku zgodnie z przewidzianą stawką podatkową, bez względu na jakość zboża.

Poza tym dla eksperta może być szczególnie interesujące znalezienie tu dokładnych informacji na temat procentowej zawartości mlewa i czasu trwania produkcji mąki.

Sp. 28

Podczas pracy wprowadzonych najpierw do Młyna Rothera 8 złożeń kamieni został przeprowadzony w roku 1849 przez administratora Wulffa próbny przemiał, którego wyniki przedstawiono poniżej, a które w odniesieniu do ww. punktów dostarczają następujących informacji:

Z 8 złożeń kamieni 7 par posiada francuskie kamienie (niem. *französische Burrsteine*), ósma para jednak – kamienie z piaskowca. Spośród maszyn pomocniczych wszystkie – za wyjątkiem skrzyń pytlowych, elewatora śrutowego, ślimacznicy i 2 wentylatorów – obecnie istniejące, a więc maszyny konieczne dla 12 złożeń kamieni, były już wówczas gotowe do eksploatacji i używane zgodnie z potrzebami.

a. Przemiał pszenicy.

Oczyszczona pszenica jest ważona na wadze zbożowej, prowadzona do skrzyni na zboże, podnoszona elewATOREM zbożowym i rozdrobniona w 6 złozeniach kamieni.

W tych 6 złożeniach kamieni z francuskimi kamieniami pszenica jest dość drobno mielona, aby otrzymać możliwie dużo mąki i mało kaszy. Zmielona śruta przechodzi przez 3 ekshaustory do ślimacznicy (niem. *Schrotmehl-Schraube*), która podaje ją do elewatora śrutowego, skąd przez skrzynie pyłowe trafia do obydwu hopperboyów. Pierwsza trzecia część dwóch górnych cylindrów pyłowych daje mąkę nr 1, pozostałe $\frac{2}{3}$ górnych cylindrów pyłowych, jak też cały dolny cylinder, dają mąkę nr 2. Pozostała część (kasza i otręby zmieszane) jest podawana do elewatora kaszowego, a z niego do hopperboya przez pytel kaszowy. Należące do tego górne pytle dają drobną kaszę, obydwa dolne pytle – grubą kaszę i drobne otręby; pozostała część to grube otręby, które nie są już mielone.

Drobna kasza mielona jest na 7 złożeniu kamieni i transportowana za pośrednictwem jednej linii podwójnego elewatora do hopperboya. Na dwóch powiązanych, położonych jeden ponad drugim, pytlach z drobnej kaszy pozyskiwana jest mąka nr 2 i 3, a reszta mieszana jest z grubą kaszą i mielona na 8 złożeniu kamieni. Druga linia podwójnego elewatora dostarcza to mlewo do ostatniego hopperboya i po przejściu przez obydwa, położone jeden ponad drugim, pytle powstaje z niego mąka nr 3 i nr 4. Ostatnia znana jako czarna lub paszowa. Reszta, zmieszana z drobnymi otrębami, daje tzw. drobne otręby.

Albo w prostszym ujęciu:

Zasypane.	Pozyskane						
	do ponownego zmielenia.	gotowy produkt.					
Ziarno	kasza I i II	mąka I	mąka II	mąka III	mąka IV	drobne otręby	grube otręby
Kasza I	reszta		mąka II	mąka III		drobne otręby	otręby
Reszta i kasza		mąka I	mąka II	mąka III	mąka IV	drobne otręby	grube otręby

Sp. 29 (sic!)

Zostało tam oczyszczone i zmielone 9762 cetnary 92 funty. Obie maszyny szczotkowe czyściły 157 godzin, 11 minut, gdzie:

Odrzut bez wartości = 21 ctr. 48 funtów = 0,27 %

Odrzut na śrutę paszową = 41 ctr. 44 funtów = 0,51 %

Jako produkty mączne uzyskano w procentach:

mąka nr 1 = 14,67 %

mąka nr 2 = 40,30 %

mąka nr 3 = 13,03 %

mąka nr 4 = 11,45 %

otręby = 16,73 %

[razem] = 96,18 %, stąd strata na rozkurzu = 3,82 %

Redukując tu znowu, jak w przypadku przemiału pszenicy,

Sp. 30 (sic!)

czas przemiału 500 cetnarów do jednego złożenia kamieni, otrzymujemy:

1 złożenie kamieni, ześrutowanie 500 ctr. - 144 godz.

1 złożenie kamieni, zmielenie otrzymanej pierwszej śruty – 98 godz.

1 złożenie kamieni, zmielenie otrzymanej drugiej śruty - 57 godz., 47 min.

1 złożenie kamieni, zmielenie w sumie 500 ctr. - 299 godz., 47 min.

lub 8 złożzeń kamieni, zmielenie 500 ctr. – 37 godz., 28 min.

Redukując czas przesiania do jednego cylindra pytlowego otrzymujemy:

1 pytel, odsianie zmielonego ziarna - 45 godz., 40 min.

Sp. 31

1 pytel, odsianie pierwszej odsianej śruty - 31 godz., 48 min.

1 pytel, odsianie drugiej odsianej śruty (kasza 1) – 27 godz.

1 pytel kaszowy, odsianie trzeciej odsianej śruty (kasza 2) – 30 godz.

Żyto było suche i ważyło średnio 86,5 funtów berlińskiego szefla.

12. Zestawienie prędkości poszczególnych maszyn.

Na kamiennej posadzce w pomieszczeniu młyna znajduje się regulator, który ma normalną prędkość 55 obrotów na minutę, a którego odchylenie wskazuje poprzez uderzenie w dzwon, że prędkość maszyny nie jest właściwa.

Sp. 32 (sic!)

Młynarze muszą wówczas spojrzeć, co spowodowało zmianę prędkości i następnie przestawić stawidła kół, jeżeli ta zmiana prędkości nastąpiła w wyniku usterki maszyn lub w inny sposób pomóc, jeżeli spadł pasek lub gdzieś da się stwierdzić wzrost tarcia. Zarzucono możliwość podłączenia regulatora bezpośrednio do stawideł, ponieważ te z reguły pobierają zbyt dużo wody, przez co np., przy braku oleju, powodują większe zużycie i w ogóle zwracają mniejszą uwagę młynarzy.

Poniższa tabela przedstawia liczbę obrotów oraz prędkość poszczególnych opisanych części, a także średnicę kół pasowych i szerokość pasów.

Dana maszyna.	Liczba obrotów na min.	Prędkość w stopach na sekundę	Gdy dana maszyna jest napędzana przez pasy		Uwagi
			Średnica koła	Szerokość pasa	
Prędkość koła wodnego	7,5	6,66	-	-	-
Prędkość kamieni młyńskich	110	-	-	-	-
Prędkość na największym obwodzie	-	25,9	-	-	-
Prędkość zgrabiarek (niem. <i>Harken</i>) w ekshaustorach	4	-	-	-	-
Prędkość ich wału napędowego	110		15	4	napędza 2 zgrabiarki
Prędkość wentylatorów 3F. średnica 12 Z.b.	330		6	4	
Prędkość ślimacznicy śrutowej i mącznej	30		18	4	

Prędkość elewatorów śrutowych, kaszowych, otrębowych i mącznych	30	-	18	5	-
Prędkość cylindra pyłowego	25,7	-	-	-	-
Prędkość ich wału napędowego	51,4	-	21	5	napędza 4 cylindry
Prędkość odśrodkowych zasypów (niem. <i>Aufschütter</i>) nad pytlami mącznymi	80	-	-	-	-
Prędkość hopperboyów	5	-	-	-	-
Prędkość francuskiej maszyny czyszczącej	270		19	4	
Prędkość jej sita sortującego	29,5	-	-	-	-
Prędkość angielskiej maszyny czyszczącej	220	-	15	$7\frac{1}{2}$	działają 2 maszyny
Prędkość jej sita	25		18	5	
Prędkość wentylatora 21 Z. średnica 21 Z.b.	330		8	2	
Prędkość elewatora rozładunkowego	30		2' 6"	6"	
Prędkość windy	37,5	3'	2' 6"	5"	
Prędkość pompy wodnej	55 Hub				
Prędkość jej wału napędowego	55	-	3'	5"	-

Uwagi końcowe.

Sp. 31

Jeżeli w powyższych punktach pominięto niektóre szczegóły, mianowicie układ i opis części napędowych (ponieważ są one przedstawione w sposób wystarczająco przejrzysty

na rysunkach, wykonanych w skali), to uczyniono to przy założeniu, że takie dane można zaczerpnąć z każdego podręcznika do budowy młynów, tu jednak przekazanie tych szczegółów uczyniłoby tekst nazbyt specjalistycznym, co nie odpowiada profilowi czasopisma. Dlatego też

Sp. 32

w ramach powyższego tekstu zamierzano jedynie zwrócić uwagę na te punkty w odniesieniu do uznanego i słynnego zakładu młyńskiego – jako że bydgoski Młyn Rothera zasługuje na to miano w najpełniejszym tego słowa znaczeniu! – które są przedmiotem powszechnego zainteresowania, a w szczególności na to, co w przeciwieństwie do podobnych założeń jest specyficznym i nowym.

Berlin, październik 1854.