

O TORFACH, ICH POCHODZENIU, SPÓSÓBACH WYDOBYWANIA, PRZERABIANIA I ZASTOSOWANIA DO UŻYTKU DOMOWEGO I FABRYCZNEGO, Z UWZGLĘDNIENIEM STOSUNKÓW KRAJOWYCH, WEDŁUG WŁASNYCH BADAŃ I INNYCH ŹRÓDEŁ

opracował

J. M. Cieślowski.

Z każdym rokiem znikają w kraju naszym znaczne obszary lasów, a zasób materiału drzewnego tak budulcowego jako też i opałowego staje się coraz mniejszym. Jeżeliby obecny niekorzystny stosunek spożycia drzewa do jego przyrostu miał trwać i nadal, to w niedalekiej już przyszłości dałyby się dotkliwie uczuć skutki takiego stanu rzeczy, tak pod względem klimatycznym i meteorologicznym, jak i pod względem ekonomicznym.

Jakkolwiek torf, w odpowiedni sposób przerobiony, jest równie dobrym a niekiedy nawet lepszym materiałem opałowym jak drzewo, to pomimo to jednakże takowy zaledwie w niektórych tylko okolicach kraju naszego wszedł w użycie. Jedni mają nieuzasadnione uprzedzenie do torfu nie zbadawszy własności tego materiału, innym nie są znane sposoby umiejętnego wydobywania i przerabiania takowego, są wreszcie i tacy (właściciele znacznych obszarów leśnych), którzy obawiają się wyzyskiwania torfowisk ze względu na możliwość obniżenia cen materiałów drzewnych.

Że torf może być na potrzeby przemysłu z korzyścią wyzyskiwanym nawet i w tych okolicach gdzie są obficie nagromadzone inne materiały opałowe, dowodem tego są Czechy, gdzie pomimo znacznych obszarów leśnych i wysoko rozwiniętej produkcji węgla, torf jest w bardzo wielu miejscach i na obszernej skale — tak ręcznie, jakoteż za pomocą maszyn wydobywanym.

Nie ulega wątpliwości, że w naszym kraju wiele torfowisk ze względu na brak dróg i przemysłu miejscowego musi wyczekiwać pomyślniejszych warunków, znaczna ich część jednakże, w obec budzącego się przemysłu fabrycznego, może być już i teraz wyzyskiwana z korzyścią tak dla właścicieli jak i dla prawidłowego rozwoju przemysłu. Znaczne powierzchnie bagien torfowych, umiejętnie wyzyskiwane, mogą nieraz wyższy zapewnić dochód aniżeli najlepsza rola, po wydobyciu zaś materiału opałowego i wykonaniu odpowiedniej melioracyi, można otrzymać z nieużytków najpiękniejsze łąki, albo też bardzo urodzajną glebę. Co się tyczy przemysłu fabrycznego, to nie ulega wątpliwości, że prawidłowy jego rozwój zawisłym jest od zasobu materiałów opałowych, dostępnych po możliwie niskich i stałych cenach. Temu warunkowi czyni zadość torf: ze względu na znaczną objętość w stosunku do siły opałowej, nie może on być na znaczne przestrzenie przewożonym, zużywa się więc w tej okolicy gdzie bywa wydobywanym a stąd też i cena jego może się zmieniać tylko w zależności od stosunków miejscowych — a nie w następstwie zwiększania się lub zmniejszania kosztów produkcji.

Umiejętne i ekonomiczne wyzyskiwanie torfowisk jest w rzeczywistości o wiele trudniejszym, aniżeli się to na pozór przedstawia. Potrzebna jest tu należyta znajomość materiału i jego istotnych właściwości, przy różnorodności warstw, odmiennych pod względem chemicznych tudzież fizycznych własności. Niezmiernie jest również ważnem odpowiednie urządzenie wyzysku i wykonanie odwodnienia torfowiska zastosowanego do miejscowego położenia. Często bardzo nieuwzględnienie choćby jednego tylko z powyżej wskazanych warunków naraża na straty i uniemożliwia produkcją, powstrzymując rozwój nie tylko w danej okolicy, lecz często i w całym kraju.

Że w kraju naszym produkcją torfu nie urosła do znaczenia przemysłu, to przyczyny tego należy głównie szukać w samym sposobie wydobywania materiału: dotąd bowiem, prawie wyłącznie posługiwano się pracą ręczną i dopiero w ostatnich czasach zaczęto używać maszyn. Nie wszystkie jednakże gatunki torfu, a właściwie tylko mała ich część, daje się przy ręcznem wyzyskiwaniu korzystnie przerobić na paliwo. Torf ręcznie wydobyty i bez dalszego przerabiania wysuszony, nie przedstawia zwykle ani należytej spójności i wytrzymałości, ani też odpowiedniej siły palnej w stosunku do swej objętości, — dla większego więc przemysłu i do opalania parowozów jest on nieużytecznym.

Od 30 już przeszło lat tak w Niemczech jak i we Francyi pracują nad wynalezieniem i udoskonaleniem maszyn przeznaczonych do wydobywania i przerabiania masy torfowej na materiał opałowy, odpowiadający wymaganiom. W tym przeciągu czasu zbudowano bardzo wiele mniej lub więcej złożonych maszyn, dokonano wiele prób, a przytem zatracono znaczne kapitały. W Bawaryi np. w Haspelmoor założoną była na ogromną skalę fabryka

wyrabiania torfu prasowanego na suchej drodze, — materiał ten przeznaczony był do opalania parowozów na drogach żelaznych. Fabryka była czynna przez lat 26, lecz w skutek zastoju przemysłowego w ostatnich latach, wytwarzany materiał nie mógł wytrzymać spółzawodnictwa z węglem i fabryka zwinięta została w r. 1876.

Co się nas tyczy, to znajdujemy się dziś w korzystniejszym położeniu i nie potrzebujemy ani dokonywać nowych prób, ani też narażać się na straty. Przystępując do wyzyskiwania torfu na wielką skalę, powinniśmy tylko umiejętnie skorzystać z doświadczenia poczynionego na Zachodzie, a wtedy możemy być pewni, że z nieużytecznych dotąd rozległych torfowisk znaczne osiągniemy korzyści.

* * *

Ze względu na rozłożenie torfowisk na powierzchni ziem należy nam zaznaczyć, że południowe kraje posiadają takowych bardzo mało i że w miarę tego, jak się posuwamy ku północy, spotykamy obszary torfowe coraz rozleglejsze. Północne wybrzeża Hollandyi, Niemiec i prowincyj Nadbałtyckich są prawie nieprzerwanem pasmem mniejszych i większych torfowisk; niektóre z nich są tak rozległe, że zajmują niekiedy powierzchnię kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu mil kwadratowych.

Największe obszary torfowe znajdują się na północnych wybrzeżach Azji, mają one pokrywać powierzchnię kilku tysięcy mil kwadratowych, również i północne wybrzeża Ameryki północnej są pokryte nadzwyczaj rozległymi bagnami torfowemi.

Torfy należą do utworu najnowszego, powstającego wciąż pod naszym okiem i zajmującego niejako pośrednie miejsce pomiędzy wodą i lądem stałym, — a który może być uważany jako przyszłe pokłady węgla brunatnego. Utwór ten znany jest u nas pod ogólną nazwą *bagna*, a także *blota* albo też *łaki błotnej* lub *torfowej*¹⁾. Jeżeli masa tego utworu roślinnego jest ciałem palnem, co prawie zawsze się zdarza, wtedy nazywamy ją *torfem* a bagno z którego się wydobywa — *torfowiskiem*.

Torf wytwarza się z roślinności, która odradzając się każdego roku obficie, przykrywa sobą przeżyłą już roślinność z lat ubiegłych a następnie temu samemu ulega losowi. Do wytworzenia torfu nie wystarcza jednak samo tylko nagromadzenie się roślinności, niezbędnem jest bowiem, ażeby roślinność po jej obumarciu t. j. po zamknięciu się organów oddechowych i zniknięciu zawartości tkanki komórkowej, — czyli po pierwszym okresie rozkładu, znalazła się w warunkach powstrzymujących dalszy rozkład. Tę

¹⁾ W okolicy podkarpackiej i w samych Karpatach spotykamy się z nazwą: „Bory“ albo „Borowina“, która zdaje się stąd pochodzić, iż bagna są tam po większej części pokryte nikłą karłowatą sośniną.

(Przyp. Aut.).

czynność spełnia woda, która chroniąc roślinność od przystępu tlenu z atmosfery, zabezpiecza ją od gnicia. W tym stanie roślinność ulega już bardzo powolnemu rozkładowi, nieznaczna bowiem ilość tlenu jako też kwas humusowy, wywiązujący się przy samym rozkładzie, działają bardzo słabo ze względu na utlenienie. Przy powyższem działaniu zamieniają się części roślinne na humus i na węgiel roślinny. W masie humusowej znajdującej się pod pewnem ciśnieniem — czy to wody, czy też warstw roślinnych napojonych wodą — wywiązuje się ciepło które pobudza pozostałe jeszcze cząstki roślinne do dalszego zwęglania się, przyczem równocześnie wytwarzają się gazy węglowodorowe. Gazy te są pochłaniane przez węgiel, który je zamienia na ciała stałe, a mianowicie na żywicę i bitum. Masa humusowa w ten sposób wytworzona, żywicą i bitumem przesiąknięta, i związana włóknikiem więcej lub mniej zwęglonym — stanowi *torf*. Im dalej proces rozkładu czyli utorfienia części roślinnych postąpił, tem mniej, bo zaledwie ślady roślinności znaleźć w nim można; z tego też powodu górne warstwy torfowiska, jako zawierające jeszcze dużo nieprzerobionej roślinności, dają torf lekki i gąbczasty.

Wiek torfowiska nie daje się bezpośrednio oznaczyć choćby z przybliżoną tylko dokładnością. Z grubości pokładów torfowych nie można wnosić o wieku torfowiska, gdyż narastanie takowego w różnych miejscach i przy różnych warunkach klimatycznych jest bardzo odmiennem. Kiedy w niektórych okolicach (mianowicie w krajach północnych) narasta rocznie warstwa do 3 i więcej centymetrów gruba, to w innych przeciętny przyrost roczny na milimetry mierzyć wypada. Jednakże ponieważ zawarty w masie torfowej kwas humusowy a niekiedy także i garbnik, posiadają własność konserwowania ciał ludzkich i zwierzęcych, jakoteż innych przedmiotów przypadkowo w torfach znajdujących się, przeto ze znalezionych w torfowiskach przedmiotów wnosić można do pewnego stopnia o wieku takowego. I tak np. na wyspie Ayholm w Lincolnshire znaleziono w 1747 r. w torfle w głębokości 7 stóp, ciało kobiety ze starożytnymi sandałami na nogach; włosy, paznokcie i skóra były dobrze zakonserwowane, tylko skóra była brunatno zabarwioną. W 1830 r. znaleziono w torfowisku pod Hassleben w Turynгии dwa ciała ludzkie w całości zachowane; tak z ubrania, jako też ze złotych naramienników wniesiono, że takowe pochodzą z czasów Juliusza Cezara. budowle nawodne, odkryte tak w środkowej i północnej Europie jak również i w Polsce, stanowią także wskazówkę co do wieku torfowisk. Z pomiędzy takowych wymienimy tylko te, które sięgają najdawniejszych czasów, bo epoki kamiennej, a mianowicie: budowle nawodne znalezione na dnie torfowiska pod Robenhausen w kantonie zurychskim i w Hallwyl w kant. lucernskim, a także pod Lublaną (w Krainie) i wreszcie u nas w Lubelskiem, gdzie w 1874 r. profesor *J. Przyborowski* odkrył mieszkania nawodne, do epoki kamiennej należące, na błotach wsi Białki. Na podstawie powyżej

przytoczonych okoliczności, a szczególnie ze szkieletów przedpopowych zwierząt, znajdujących na dnie torfowisk, jak również z pokrycia torfu innym utworem mineralnym — wnosić można, że początek tworzenia się torfowisk w wielu wypadkach sięga epoki dyluwialnej.

* * *

Jeżeli jakiegokolwiek torfowisko badać będziemy w jego przecięciu pionowym, to zauważymy wiele warstw, różniących się pomiędzy sobą tak co do ich składu i stopnia storfienia, jakoteż co do barwy. Uwarstwienie to w różnych torfowiskach bywa rozmaite, — zależy ono od gatunku roślin; z których się torf wytworzył i od wieku torfowiska.

Torfy podzielić można na 2 główne działy: na dojrzałe i niedojrzałe.

Torfy dojrzałe są te, w których pierwotna struktura roślinna już zupełnie znikła. Przedstawiają one zbitą masę ciastowatą i stanowią środkowe i dolne pokłady torfowiska. W dziale tym rozróżniamy: *torf czarny* czyli *smołowy*, pochodzący z dolnych warstw torfowiska, w dotknięciu tłusty — a który jest torfem najlepszego gatunku, — i *torf ciemno-brunatny*, mniej tłusty, po wysuszeniu cokolwiek lżejszy od pierwszego, na opał również dobry. Torfy dojrzałe posiadają tę fizyczną własność, że wystawione na działanie powietrza zsychają się silnie i tracą wiele ze swej pierwotnej objętości. Im bardziej cząstki roślinne zostały storfione, tem znacznie zmniejsza się objętość przez wysuszenie. Strata na objętości dochodzi często do 80 %, t. j. cegiełka wyrznięta ze świeżego torfu jest 5 razy większą aniżeli po wysuszeniu.

Torf niedojrzały, stanowi górne pokłady torfowiska, jest on włóknisty, gąbczasty i posiada barwę jasno-brunatną lub żółtawą. Na powietrzu zsycha się bardzo mało i traci ze swej pierwotnej objętości tylko od 20 do 30%. Po wysuszeniu jest lekki, dziurkowany, to też w tym stanie chętnie pochłania wodę, — daje niewiele ciepła i przy spalaniu jest prawie bezwonny.

Nie sam tylko wiek torfowiska wpływa na gatunek torfu: dobroć jego zależy także od roślinności, z której został wytworzony, gdyż nie wszystkie rośliny posiadają w równym stopniu własność zamieniania się na torf. Te które zawierają wiele żywicy, wosków roślinnych i garbniku, a których tkanka przejęta jest nierozpuszczalnymi solami wapiennymi, składają się głównie na wytworzenie torfów, rośliny te bowiem potrzebując znacznej ilości tlenu do zupełnego rozkładu swego — pod wodą nie łatwo takowemu podpadają, lecz tylko przetwarzają się w torf. Rośliny nie zawierające w sobie żywicy i garbnika a natomiast bogatsze w alkalia, rozkładają się tak szybko, że zwęglenie i przetworzenie się ich na torf nastąpić nie może.

Do roślin wytwarzających torfy przedewszystkiem należą: *Mchy wodne*, mianowicie też *Sphagnum* i *Hypnum*. Proces stor-

fienia jest u nich bardzo powolnym, gdyż pochłaniają one silnie wodę, przez co przystęp powietrza jest zatamowanym; zawierają one także wiele krzemionki wypełniającej, która wstrzymuje rozkład tkanki, i z tych to powodów można niekiedy nawet w głębokich pokładach torfowiska znaleźć warstwy mchu zwęglonego lecz nie ztorfionego. Obok mchów należy także postawić niektóre z roślin *trawiastych*, jak: wiklinę wodną (*Poa aquatica*), mannę (*Glyceria fluitans*) i inne, a głównie najobficiej trafiającą się bliźniczkę wyprostowaną (*Nardus stricta*). Należą tu także i *wodorosty*, a mianowicie te, które zawierając wapno i żywicę są dobrym materiałem do wytwarzania torfu. *Wrzosey* (*Ericaceae*) stanowią też niekiedy główną masę torfowisk. Zawierają one żywice woskowe, garbnik, kwas fosforowy i siarkowy, jakoteż wapno i krzemionkę, rozkładają się wolno lecz dają bardzo dobry torf. Zdarza się także, że do wytworzenia torfu przyczyniają się opadające z drzewa liście lub igły, które, znalazłszy się w obec wilgoci, łatwo torfieją.

Stosownie do tego, z jakich głównie roślin powstał torf, różniamy: torf mchowy, trawiasty czyli łąkowy, wrzosewy i liściasty czyli leśny.

Jak już wyżej powiedzieliśmy, torf tylko w wodzie, — i to w wodzie stojącej wytwarzać się może. Dla zadosyć uczynienia temu warunkowi niezbędnem jest odpowiednie położenie naturalnego gruntu, przy którym woda mogłaby się nagromadzać i zatrzymywać w większych ilościach jak n. p. w dolinach, zagłębieniach, kotlinach i t. p. Stosownie do tego, gdzie nastąpiło nagromadzenie się wody i wytwarzanie się torfu, czy na stokach gór lub płaskowzgórzach, czy też w nizinach, rozróżniamy torfowiska *górskie* czyli *lužne* i *nizinne* czyli *łąkowe*.

Górskimi torfowiskami nazywamy takie torfowiska, które się wytworzyły w zagłębieniach na wyżynach gór, lub też na łagodnych stokach — a także i na wybrzeżach górskich rzek i potoków. Podgrunt takich torfowisk, składający się z warstwy nieprzepuszczalnej (iln), znajduje się albo w poziomie, albo też, i to najczęściej, powyżej średniego letniego stanu wody. Roślinność powstająca na tych torfowiskach jest właściwą wodom krzemienym; przeważają tu zawsze mchy, które wraz z innymi torfowcami roślinami, jak: z welnianką, wrzosem, żurawinami i t. p. przedstawiają nadzwyczaj bujną i obfitą wegetację i posiadają w wysokim stopniu własność pochłaniania i zatrzymywania wody. Torfowiska te nazywają się także *wysokimi* (*Hochmoore*), albowiem w skutek niejednostajności wilgoci w środku torfowiska i przy jego brzegach (przy brzegach wysychanie prędzej następuje), wegetacja jest bujniejszą w środku, a stąd też i narastanie torfu większe, w następstwie czego torfowiska te przybierają kształt więcej wypukły i wyniosły. Tym samym okolicznościom, sprzyjającym wegetacji, zawdzięczają torfowiska łużne swoją częstokroć bardzo znaczną głębokość, dochodzącą do 15 a niekiedy nawet do 20 metrów. Torfowiska te są po większej części zupełnie wolne

od przymieszki piasku i gliny, to też i torf w nich zawarty, — a szczególnie też ze środkowych i dolnych warstw pochodzący, daje znakomity materiał opałowy, odpowiadający ze względu na swą wartość, lepszym gatunkom węgla brunatnego i średnim węgla kamiennego. Torfowiska luźne zawierają prawie zawsze w dolnych swych pokładach drzewo i korzenie drzewne, które zachowują się przez długi czas w stanie zdrowym.

Zewnętrzne cechy luźnych torfowisk w naszej strefie są prawie zawsze jednakowe. Torfowiska te przedstawiają smutny krajobraz, właściwy północnym stronom; są one najczęściej porośnięte nikłą, karłowatą sośniną — w okolicach Alpejskich zaś kosodrzewiem (*Pinus pumillo*). Widzimy także liczne kępy podobne do wielkich kretowisk, powstałe z bujnego rozrostu melu, zdarza się również, że całe obszary tych torfowisk pokryte są wrzosem.

Torfowiska nizinne czyli *łukowe*, powstają zwykle w dolinach rzek, potoków i jezior, w miejscach zagłębionych, wystawionych na zalewy i zabagnienie. Woda zasilająca torfowiska nizinne pochodzi głównie ze strumieni płynących w okolicy. Wody bieżące, jak wiadomo, zawierają w sobie wapno, to też i roślinność, którą spotykamy na torfowiskach zasilanych taką wodą, jest zupełnie inną od tej, jaką widzieliśmy w wodach krzemiennych, na torfowiskach luźnych. Przeważają tu: welnianka, skrzypy, trzciny, rzadziej już mchy; spotykamy tu także właściwe trawy, zasilane częściami mineralnemi, obficie w tych torfowiskach zawartemi. Torfowiska nizinne znajdując się najczęściej poniżej poziomu w pobliżu płynącej wody wystawione są na częste zalewy i zamulania; narastają one zwykle do poziomu średniego stanu sąsiedniej wody a niekiedy i po nad takowy. Grubość pokładów bywa tu nieznaczna, dochodzi ona do 2, rzadko zaś do 3 metrów. Torf pochodzący z torfowisk nizinnych zawiera zwykle dużo obcych przymieszek, a mianowicie: piasku i gliny — i po spaleniu daje wiele popiołu. Pod względem siły ogrzewalnej torfy te stoją znacznie niżej od torfów pochodzących z torfowisk luźnych, w większym przemyśle mogą mieć zatem drugorzędne tylko znaczenie.

Zdarza się często, że torf pochodzący z torfowisk nizinnych jest do tego stopnia zanieczyszczony przymieszką części mineralnych, że daje po spaleniu więcej jak 25% popiołu. Wyzyskiwanie takich torfowisk na materiał opałowy nie oplaci się i korzystniej będzie podobne obszary po należytem zmeliorowaniu zamienić na łąki lub rolę.

Zewnętrzna charakterystyka torfowisk nizinnych wyróżnia je wybitnie od torfowisk luźnych: te ostatnie mają kształt wyniosły i więcej wypukły, torfowiska zaś nizinne są płaskie i porośnięte trawami i trzciną; jeżeli są przytem silniej namulone i podeschłe, porastają one wierzbina, olszyną i brzezina. Kępy, podobnie jak na torfowiskach luźnych, napotykają się tu w znacznej ilości.

Oprócz powyżej wymienionych rozróżniamy jeszcze *torfowiska źródłowe*. Jeżeli warstwa wodonośna występuje na powierzchnię

ziemi, to wysączająca się bezustannie woda, przy odpowiednim położeniu gruntu, pobudza silniejszą wegetacją i sprawdza warunki wytwarzania się i nagromadzania torfu. Tego rodzaju torfowiska widzieć się zdarza u stóp górskich pochyłości i w pagórkowatym położeniu, — zaliczyć je wypada do torfowisk *wysokich*, gdyż narastają one więcej w środku, aniżeli po bokach i przedstawiają się jako narosłe w kształcie bochenków.

Z tego co powiedzieliśmy powyżej o torfowiskach łąkowych i nizinnych wynika, że pierwsze dają materiał opałowy zwykle bardzo dobry, lecz zawierający natomiast bardzo mało części mineralnych i z tego powodu dopiero po wydobyciu torfu mogą być z korzyścią dla kultury pozyskane. Z torfowiskami nizinnymi rzecz się ma przeciwnie: jeżeli poziom wody, którą bywają zalewane, daje się obniżyć, można przez odpowiednią meliorację otrzymać bardzo dobrą rolę lub bujne łąki, natomiast torf z nich wydobyty nie zawsze bywa na opał przydatnym i to mianowicie z powodu silnego nieraz zanieczyszczenia namulęm.

* * *

Wyzyskiwanie torfowisk, ze względu na gospodarstwo krajowe może mieć na celu:

1. Wydobyć torfu na opał i oddanie pod uprawę obszaru oczyszczonego z masy torfowej, albo też

2. Zamianę torfowisk na łąki lub rolę przez odpowiednią melioracją.

Zastanowimy się poniżej głównie nad użytecznością torfu jako materiału opałowego i nad postępowaniem przy jego wydobywaniu i używaniu.

Wydobywanie torfu na opał było już znanem za czasów Rzymian. Pliniusz wspominając w swojej historii naturalnej o mieszkańcach ubogiego kraju na północnym zachodzie Europy, mówi: „że z sitowia wypłatają oni sieć do łowienia ryb, a błoto formują rękami i suszą takowe następnie raczej na wietrze aniżeli na słońcu. Ziemię tę palą tak do gotowania potraw, jakoteż dla ogrzania skrzepłych od zimna ciał swoich“. Nowsze dane wskazują, że w Holandyi torf już blisko od 260 lat jest w użyciu. Tam też Francuzi nauczyli się w 1621 r. używania torfu na opał i w tymże czasie zastosowali takowy w swoim kraju. Następnie zaczęto używać torfu we Fryzyi i w Niemczech, a dopiero z końcem zeszłego stulecia — w Prusiech.

Z ogólniejszem zastosowaniem torfu w przemyśle spotykamy się jednakże dopiero od lat 40. W miarę jak siłę rąk ludzkich i siłę pociągową zwierząt zaczęto zastępować siłą pary, zużywając przytem znaczne ilości materiałów opałowych, ceny drzewa i węgla podniosły się do tego stopnia, że i na torf, jako najnowszy utwór węglowy, baczniejszą zwrócono uwagę. Dokonany postęp w urzą-

dzeniu palenisk sprawił, iż obecnie torf, jako materiał opałowy, już prawie we wszystkich krajach Europy na większą lub mniejszą skalę jest w użyciu. Należy podnieść tę okoliczność, że wszechstronne zastosowanie torfu znajdujemy nie tylko tam, gdzie dla braku drzewa i węgla ceny tych materiałów są wysokie i gdzie z tego powodu należało poszukiwać innego tańszego materiału opałowego, lecz także i tam gdzie przemysł w ogóle nie jest zaniedbanym i gdzie ekonomia krajowa nie pozostając li tylko czczym frazesem, we wszelkich kierunkach jest uwzględniana.

Przygotowanie torfowiska do wyzysku.

Przystępując do wyzysku torfowiska według jednego z poniżej opisanych sposobów, należy przedewszystkiem zbadać pokłady torfu, ich głębokość i rozległość. Jeżeli zachodzi potrzeba dokładnego oznaczenia masy torfowej zawartej w torfowisku, w takim razie należy dokonać sondowania za pomocą świdra. Przy obliczaniu bryłowości torfu należy mieć na względzie zmniejszenie się warstwy torfu po dokonaniem odwodnienia, albowiem w skutek odpływu wody masa torfowa osiada od 15 do 30% a to stosownie do dobroci torfu i stopnia jego wilgotności. Dla przekonania się o jakości torfu, należy wypróbować torf wydobyty podczas świdrowania z różnych warstw. Z tego torfu wyciska się wodę rękami, suszy się go czy to na powietrzu, czy też w ciepłym miejscu, a następnie bada się takowy ze względu na jego wartość opałową.

Dla zdania sobie sprawy z wysokości kosztów wydobywania torfu i możliwych zysków ze sprzedaży takowego, czyli dla zbadania finansowej strony zamierzonego przedsięwzięcia, należy nadto uwzględnić istniejące stosunki komunikacyjne, a mianowicie przekonać się czy komunikacja już istnieje, lub też czy takową trzeba dopiero urządzić, a w tym ostatnim razie, z jakimi kosztami urządzenie to jest połączone. Zdarzyć się może, że w nieprzystępnych dla większych ciężarów miejscach, najkorzystniej będzie ograniczyć się tylko do zimowej komunikacji.

Postanowiwszy wyzyskiwać torfowisko przystępuje się przedewszystkiem do jego *odwodnienia*, albowiem każde torfowisko posiada w stanie naturalnym tak wielki nadmiar wody, że wyzyskiwanie takowego byłoby innym razie nadzwyczaj utrudnionem a niekiedy nawet niemożliwem. Stosownie do rodzaju i położenia błot torfowych odwodnienie takowych może być dokonaniem albo na drodze naturalnej, albo — jeżeli się to w ogóle opłaci — na drodze sztucznej t. j. za pomocą maszyn i przyrządów podnoszących i oddalających wodę.

Naturalny sposób odwodnienia za pomocą zwykłych rowów może być zastosowanym prawie zawsze przy torfowiskach luźnych czyli wysokich, zaś przy torfowiskach łąkowych tylko wtedy, gdy takowe położone są powyżej normalnego poziomu wody w sąsiednich rzekach lub jeziorach. Odwodnienie torfowiska powinno być

zawczasu dokonaniem, tak iżby z chwilą przystąpienia do wydobywania torfu cały obszar roboczy był dostępnym nie tylko dla ludzi, ale i dla zwierząt pociągowych i większych ciężarów. Należy zatem o ile można jak najwcześniej z nadejściem wiosny wykonać odpowiednią sieć rowów odwodniających, ażeby nie narażać się na opóźnienie w rozpoczęciu kampanii z powodu niedostatecznego osuszenia torfowiska. W szczególnych wypadkach, kiedy przewidzianem jest bardzo powolne ściekanie wody, można wykonać częściowe odwodnienie w jesieni, uzupełniając takowe na wiosnę przed rozpoczęciem kampanii.

Masa torfowa zawierająca w sobie nie więcej jak 70 do 80% wody, jest najodpowiedniejszą do wydobywania i dalszego przetwarzania.

Jak już zauważyliśmy wyżej, naturalne odwodnienie skuteczniejsza się za pomocą sieci rowów, zastosowanej do miejscowego położenia i głównego kanału odprowadzającego ściekającą wodę do niżej położonego potoku, rzeki lub stawu. Co się dotyczy założenia głównego rowu odwodniającego nie możemy podać żadnych stałych prawideł, kierunek takowego jest bowiem zależnym od położenia samego torfowiska. Jakkolwiek główny rów odwodniający prowadzi się najczęściej w najniższym miejscu torfowiska i w kierunku największego spadku, to jednakże od zasady tej w wielu razach odstąpić trzeba. Jeżeli torfowisko wznosi się stopniowo od brzegu rzeki lub potoku, wtedy te ostatnie tworzą główny zbiornik odprowadzający wodę ściekową i w takich okolicznościach wykonanie szeregu rowów z odpływem do naturalnego zbiornika jest dla osuszenia torfowiska najodpowiedniejszym. Niekiedy niewprawnemu oku przedstawić się może, że odwodnienie torfowiska na drodze naturalnej jest zupełnie niemożliwym i z tego powodu nakazane względami ekonomicznymi wydobywanie bywa zaniechanem albo też zarządzzone są kosztowne sposoby sztucznego odwodnienia. Mamy tu na myśli właścicieli torfowisk, którzy w wątpliwych razach winni zasięgać rady rzeczoznawcy, który na podstawie szczegółowego poziomowania lub też przez usunięcie miejscowych nieznacznych przeszkód, oznaczy drogę naturalnego odwodnienia, zarządzi techniczne wykonanie takowego, lub też w razie przekonania się o niemożności naturalnego odwodnienia, wskaże odpowiednie miejsce dla urządzenia zbiornika wody i kierunki rowów odwodniających, dając zarazem wskazówki dotyczące wyboru i urządzenia maszyny do podnoszenia wody służyć mającej.

Główny rów odwodniający, jakoteż rowy drugorzędne, powinny być zakładane z uwzględnieniem możliwości urządzenia torów kolei pomocniczej, przeznaczonej do rozwożenia torfu wyrobionego w maszynach, do miejsca suszenia albo też do zwożenia już wysuszonego torfu do magazynów, a to za pomocą wózków poruszanych siłą ludzką.

Osuszenie torfowiska dokonywa się początkowo tylko na tej przestrzeni, z której w pierwszych latach wyzysku zamierzonom

jest wydobywanie torfu. Takowe uzupełnia się w miarę potrzeby i rozwoju przedsiębiorstwa, albowiem zdarzyć się może, że po pewnym przeciągu czasu wyzyskiwania torfowiska, dalsze odwodnienie takowego staje się zbyt trudnym.

Wymiary rowów odwodniających bywają różne stosownie do rodzaju błot torfowych. Głębokość rowów zależną jest od głębokości, do której zamierza się wyzyskać torfowisko w pierwszych latach; bywa ona zwykle taką, iż spód rowu znajduje się przynajmniej 30 centymetrów poniżej projektowanego poziomu. Skosy rowów wykonywanych w torfie warstwowanym i zwięzłym mogą mieć nachylenie odpowiadające stosunkowi 1 : $\frac{1}{3}$ a nawet jeszcze większe, w pokładach zaś gąbczastych lub błotnistych nachylenie skosów powinno co najmniej odpowiadać stosunkowi 1 : 1.

Jeżeli torfowisko dotyka do wzgórza lub też otoczone jest wzgórzami, z których spływa woda pochodząca z opadów atmosferycznych, w takim razie oprócz sieci kanałów odwodniających samo torfowisko, należy jeszcze rząć rowy wzdłuż podnóża wzgórz, celem zabezpieczenia wyzyskiwanej przestrzeni od przystępu powyżej wzmiankowanych wód.

Koszta naturalnego odwodnienia torfowiska są zwykle nieznaczne, albowiem wydobyty z rowów materiał może być przerobiony na torf według jednego z poniżej opisanych sposobów ¹⁾.

Inaczej rzecz się przedstawia, jeżeli się ma na względzie odwodnienie sztuczne. Jeżeli z powodu znacznego przypływu wody zastosowanie zwykłego przyrządu czerpakowego nie wystarcza i zachodzi potrzeba użycia, czy to pompy odśrodkowej, czy też przyrządu ze śrubą Archimedesa (Wasserschnecke), przy zastosowaniu siły koni lub pary, w takim razie wydobywanie torfu połączone jest z znacznymi kosztami i może się opłacić tam tylko, gdzie takowe względami ekonomicznymi jest nakazane.

Jeżeli odwodnienie torfowiska jest niemożliwe albo też połączone z nadzwyczajnymi trudnościami, w takim razie najkorzystniej będzie wydobywać torf z pod wody za pomocą ręcznej maszyny Brossowskiego.

Torfowisko mające być wyzyskiwanem odwodnić należy tylko do pewnego stopnia, jakkolwiek bowiem usunięcie wody i wystawienie masy roślinnej na działanie powietrza przyczynia się do łatwiejszego przeistoczenia w torf nierozłożonych jeszcze pozostałości organicznych, jako to: włókna, korzeni, drzewa itp. przez co gatunek torfu staje się lepszym, to jednakże do wyrabiania torfu czy to przez wyrznięcie, czy też za pomocą maszyn na drodze mokrej, niezbędnym jest pewien stopień wilgotności, przy którym robota najłatwiej się dokonywa. Torfowisko zanadto

¹⁾ W wielu miejscowościach w Niemczech płaci się za wykopanie 1 metra bież. rowu 60 cm. szerokiego i tyleż głębokiego 3 fenigi (około 1 kop). Dobry robotnik jest w stanie wykopać dziennie 60 do 80 metrów bież. rowu odwodniającego.

osuszone daje torf zbyt kruchy aby go można było z łatwością i bez znacznych odpadków wyrzynać, przy przerabianiu zaś takiego w maszynach należałoby dodawać wody. Najkorzystniejszy stosunek zawartości wody w masie torfowej zależnym jest od składu torfu i od samego systemu przerabiania; przy wyrabianiu torfu maszynowego poniżej podanym sposobem zawartość wody powinna wynosić około 70%.

Należy zauważyć, że na niezupełnie odwodnione torfy pozostawione w tym stanie wilgotności na zimę, mrozy wywierają wpływ bardzo szkodliwy. Torf przemarznięty przestaje być spójnym, i z trudnością daje się formować, po wysuszeniu zaś rozsypuje się na miazgę, przytem traci wiele ze swojej siły opalowej. Ażeby zabezpieczyć torf od przemarznięcia, należy takowy na zimę zalać, względnie zaś nasycić wodą. W tym celu przy ujściu głównych kanałów odwodniających urządzają się upusty zamykane pod jesień i po ukończonej kampanii — dla zalania torfowiska, a otwierane z nadejściem wiosny i jak najwcześniej przed rozpoczęciem robót — dla spuszczenia wody.

Ręczne wyrabianie torfu.

Wydobywanie torfu rozpoczyna się wtedy, gdy odwodnienie torfowiska tak daleko już postąpiło, iż pokłady przeznaczone do wyzyskiwania zawierają tylko 70 do 80% wody.

Ogólnie znany i najbardziej rozpowszechniony sposób wyrabiania torfu polega na wyrzynaniu cegiełek za pomocą łopaty albo noży wyłącznie do tego użytku przeznaczonych.

Narzędzia używane do wydobywania torfu ze względu na kształt swój są w różnych okolicach odmienne. Głównie używane są: 1) łopata do zbierania górnej mszystej lub trawiastej warstwy torfowiska, mająca kształt zwykłych łopat, na końcu zaokrąglona lub spiczasta, z dobrze wyostrzonymi bokami; 2) łopata do nadcinania, zwykle niska, mająca do 16 centymetrów wysokości a dwa razy tak szeroka, dość gruba, u spodu równo ścięta i zaopatrzona w stalowe ostrze, przeznaczona do przecinania napotykanym twarde przedmiotów np. korzeni; 3) łopata wyrzynająca, 24 centym. wysoka, 12 centym. szeroka, służąca do wyrzynania i podnoszenia cegiełek torfowych. Zamiast łopaty wyrzynającej używaną bywa niekiedy łopata nożowa, jedno- lub dwuramienna, mająca głównie zastosowanie przy wyrzynaniu pionowem na torfowiskach łąkowych.

Oprócz powyżej wymienionych narzędzi używane są także widły służące do zbierania torfu, jakoteż i taczki, któremi przewożone są wycięte kawałki torfu do miejsca suszenia.

Nie podajemy tu szczegółowego opisu narzędzi używanych przy wydobywaniu torfu, albowiem opis ten objaśniony rysunkami znaleźć można w dziele inż. *Spornego* p. t. *Hydraulika Agronomiczna*. Nie będziemy też rozbiegać różnych sposobów ręcznego wyrabiania

torfu, albowiem takowe ze względu na kosztą wytwórcze nie wiele się pomiędzy sobą różnią, a niejednostajność w szczegółach czynności jest najczęściej spowodowaną miejscowym zwyczajem i wdrożeniem się robotników do pewnego, chociaż nie zawsze uzasadnionego postępowania. W niniejszej pracy postanowiliśmy rozpatrzyć nowsze sposoby sztucznego wyrabiania torfu przy użyciu maszyn, jakoteż zastosowanie tego materiału w większym przemyśle. Sposoby ręcznego wyrabiania torfu przejrzymy tylko pobieżnie i ograniczymy się na wykazaniu ogólnych zasad postępowania, zwracając przedewszystkiem uwagę na te charakterystyczne dane, które posłużą nam w następstwie do porównania rezultatów osiągniętych przy wyrabianiu torfu maszynowego.

Dwa są zasadnicze sposoby wyrzynania torfu: 1) wyrzynanie poziome i 2) wyrzynanie pionowe.

Drugi sposób jest łatwiejszy i z tego też powodu więcej rozpowszechniony; dwóch robotników wystarcza w tym razie do dokonywania czynności. Kiedy jeden robotnik stojąc na wyznaczonej powierzchni wyrzyna cegielki torfu łopatą nożową, podnosi je i kładzie obok siebie na torfowisku, wtedy drugi zbiera takowe na taczki, odwozi do miejsca suszenia i tamże ustawia w szeregi. Układanie cegiełek w celu ich suszenia powinno się w ten sposób dokonywać, ażeby robotnik biorąc po dwie cegielki na raz ustawiał je obok siebie w szeregi wysokim kantem. W tem położeniu należy pozostawiać cegielki około 8 dni, skoro zaś częściowo obeschną i stężeją układa się je w kupki kształtu wałców lub stożków wewnątrz próżnych, mających w podstawie około 80 centymetrów średnicy. Układanie cegiełek torfowych powinno być w ten sposób uskutecznianem, ażeby powierzchnie zetknięcia były jak najmniejsze, czyli ażeby powierzchnia wystawiona naprzeciw wiatru była jak największą.

W Bawaryi i w Salzburgskiem używają w wielu miejscach do suszenia torfu tyczek 1,5 mtr. długich, zatykając takowe silnie na torfowisku i układając około nich cegielki torfu. Za powyższym sposobem suszenia przemawia ta okoliczność, że tyczki opierają się wywracaniu torfu przez wiatry, a nadto że przy niewielkiej powierzchni zetknięć torf wysycha bardzo prędko.

Przy wyrzynaniu *poziomem* potrzeba postawić przynajmniej trzech robotników. Jeden z nich wymierza, dzieli i nadcina cegielki torfu z góry, drugi stojąc w rowie lub dole torfowym, wyrzyna poziomo już wyznaczone cegły i odkłada je na bok, trzeci zaś przenosi je, jeśli miejsce suszenia znajduje się w pobliżu, lub odwozi tamże taczka. Jeżeli miejsca suszenia są oddalone, to do odwożenia i układania cegiełek torfowych daje się dwóch robotników. Komplet złożony z trzech lub w danym razie czterech robotników może, przy sprzyjających warunkach wyrobić dziennie 8 do 10 tysięcy cegiełek torfowych.

Wielkość wyrzynanych cegiełek torfowych bywa rozmaita i jest zależną od możliwości ich wysuszenia. W miejscu wystawionem na przewiewy wiatru i z torfu lekkiego, wyrzyna się większe cegielki, w miejscach zaś zacisznych i wilgotnych, np. pomiędzy lasami i z torfu tłustego, ciężkiego, lepiej wyrzynać cegły mniejszych wymiarów.

Najczęściej stosowane wymiary cegieł torfowych są następujące: dług. 40 centym., szer. 12 centym., grub. 10 centym.

Nie jest bynajmniej rzeczą obojętną, czy torf jest wyrzynany w kierunku poziomym, czy też pionowym. Wyrzynając torf w kierunku pionowym otrzymuje się cegielki pochodzące z warstwy w różnych utworzonych czasach; napotyka się więc na torf różnej struktury i różnego gatunku (rzadko się przytrafia torf jednolity). Naturalną jest rzeczą, że taki torf przy osuszeniu zsycha się bardzo nierówno, przez co łatwo się kruszy i rozłamuje, stąd zaś znaczna strata w odpadkach, dochodząca często do 25%. Niezależnie od powyższego torf wyrzynany w kierunku pionowym jest gorszym od torfu wyrzynanego poziomo z tego powodu, iż nie pali się jednostajnie.

Z tego co wyżej powiedzieliśmy o torfie wyrzynanym w kierunku pionowym wynika, że ten sposób wyrabiania cegieł torfowych stosowanym być może tylko w wyjątkowych okolicznościach, np. tam gdzie spotrzebywanie torfu dokonywa się przy samem torfowisku i gdzie takowy czy to do huty szklanej, czy też do innego zakładu przemysłowego dowożony jest wózkami ręcznymi po urządzonych w tym celu torach.

Wyrzynanie torfu w kierunku pionowym jest również uzasadnionem i wtedy, gdy torfowisko znajduje się w poziomie normalnego stanu sąsiednich wód i z tego powodu nie daje się odwodnąć.

* * *

Przytrafiają się torfowiska zawierające materiał niejednostajny w swym ustroju i bez należytej spójni, w takim razie wyrzynanie cegieł jest bardzo utrudnione, a nadto cegły podczas suszenia na powietrzu rozpadają się. Przekonano się, iż miészając i przerabiając taką masę torfową przez ugniatanie, otrzymuje się torf, który po wysuszeniu na powietrzu posiada większą moc i wyższy stopień stężenia, aniżeli torf maszynowy, który po wysuszeniu i jeśli mianowicie był to torf gąbczasty, zatrzymuje prawie tenże sam ustrój i spójność, co i torf surowy.

W celu otrzymania tą drogą stężonego i jednolitego torfu, wydobywa się surowy materiał z różnych warstw torfowiska w nierównych bryłach, wrzuca się takowy do obok przygotowanego i deskami wyłożonego dołu, a następnie przerabia się go przez ciecienie łopatami, wybijanie kołami drewnianymi a wreszcie deptanie nogami, na mniej więcej jednostajną i do ciasta podobną masę. Jeżeli przerobiany materiał jest zbyt suchy, w takim razie

podczas mięszania takowego dodaje się potrzebną ilość wody. Z otrzymanem w powyższy sposób ciastem postępuje się w dal- szym ciągu podobnie jak przy formowaniu cegieł z gliny. Cegielki wyrabiane są zwykle w podwójnej formie, poczem ustawia się je w szeregi na placu przeznaczonym do suszenia.

Wyrobiony w ten sposób torf nazywa się *torfem formowanym* lub *strychowanym* (Modeltorf). Do takiego formowania torfu uży- wają w niektórych miejscowościach krat opewnej liczbie przedziałów mających kształt cegieł, kraty te oprawione są w ramy. Ramy układają się na placu przygotowanym do suszenia cegieł i wy- pełniają się tamże ściśle ciastem torfowem. Po wyrównaniu po- wierzchni, ramy te podnoszone są równocześnie za dwa końce, a następnie układane obok dla ponownego wypełnienia masą torfową.

Inny sposób zwiększenia stopnia spójności masy torfowej polega na rozkładaniu takowej w warstwy jednakowej grubości na wyrównanem i osuszonym torfowisku i jej stężaniu po niejakiem obeschnięciu przez ubijanie i deptanie, przyczem robotnicy zao- patrują stopy swoje w małe deszczulki. Powierzchnia masy tor- fowej wyrównywa się bądź to przez deptanie, bądź też przez ubijanie deskami, lub przez walcowanie, poczem tak przygotowany placek kraje się długim nożem na kwadratowe kawałki, albo też na podłużne cegielki. Po 4 lub 5-dniowem pozostawieniu na suchem powietrzu tak otrzymanego materiału przewraca się takowy, po- czem postępuje się tak, jak przy suszeniu torfu wyrzynanego. Torf w ten sposób przygotowany nazywa się *torfem deptanym* (Trettorf oder Backtorf).

Powyższa metoda wyrabiania torfu rozpowszechnioną jest najwięcej w Holandyi, w Oldenburgskiem i Hanowerskiem, zdarza się jednakże widzieć ją zastosowaną na mniejszą skalę w Ba- waryi i w Salzburgskiem, gdzie odpadki otrzymane podczas wy- rzynania cegiełek torfowych (szczególniej też tam, gdzie torfowisko zawiera dużo drzewa i korzeni drzewnych) a także materiał torfowy wydobyty przy kopaniu rowów odwodniających przerabiane są na t. z. torf deptany.

Wyrabianie torfu według tego systemu przy zastosowaniu maszyn do przerabiania i wygniatania surowego materiału na ciasto, było jeszcze przed 4-ma laty prowadzonym na wielką skalę w Julenheim w Czechach, obecnie odstąpiono już od tej metody.

Można powiedzieć, iż system powyżej przedstawiony daje się najkorzystniej zastosować tam, gdzie zachodzi potrzeba wy- dobywania torfu z pod wody za pomocą dragowania, albo też tam, gdzie jak np. w Holandyi, otrzymuje się masę torfową jako szlam w postaci płynnej.

W tych miejscowościach, gdzie torf zalany jest wodą i gdzie odwodnienie torfowiska jest niemożliwem, lub też ze znacznymi kosztami połączonem, najkorzystniej posługiwać się do wyrzu- cania i wydobywania torfu maszynami *Brossowskiego* (nazywa- nemi także nożami Brossowskiego) wyrabianemi w Jasienicy pod

Szczecinem od 1842 r. Z torfiarkami Brossowskiego można się i u nas spotykać, że zaś takowe w zupełności odpowiadają swemu przeznaczeniu, świadczy o tem najlepiej ilość wyrobionych i sprzedanych egzemplarzy, która po dzień dzisiejszy wynosi około 2600 sztuk. Urządzenie torfiarki jest dość proste: najistotniejszą jej częścią jest przyrząd nożowy trójścienny. Noże ułożone są z różnem pochyleniem względem poziomu i tworzą rodzaj skrzyni z dołu i z przodu otwartej. Tylna część skrzyni nożowej przymocowana jest do sztaby żelaznej, zaostrojonej u dołu i wystającej poniżej skrzyni. Ostry koniec tej sztaby, przy spuszczeniu skrzyni nożowej na dół, pierwszy wrzyna się w masę torfową i jest poniekąd przewodnikiem cięcia. Sztaba żelazna w górnej części zaopatrzona jest w zęby, o które zahacza kółko umocowane na osi koła korbowego. Za pomocą kółka i sztaby zębatej przyrząd nożowy można podnosić dowolnie i opuszczać na dół aż do głębokości 6 metr. Z boku skrzyni nożowej na samym dole z przodu znajduje się szeroki nóż ruchomy, którym za pomocą osobnego mechanizmu podcina się pryzmę wyrzniętego torfu przy samych ostrzach noża trójściennego i równocześnie tworzy się podstawę dla całego pionowego słupa torfu, który wydobywa się na wierzch. Stosownie do głębokości, do której przyrząd został zapuszczony, otrzymuje się pryzmę torfu od 3ch do 6ciu metr. długości, a której powierzchnia przecięcia wynosi mniej więcej 4200 cent. kwadr. Tak otrzymaną bryłę rozdziela się za pomocą ręcznych noży na cegielki żądanej wielkości i takowe odwozi się na plac przeznaczony do ich suszenia, lub też wydobytą masę przerabia się na torf deptany albo też maszynowy.

Przy wydobywaniu torfu za pomocą maszyny Brossowskiego pracuje czterech albo dwóch robotników. W pierwszym razie jeden robotnik obsługuje torfiarkę i wyrzyna bryły torfu, drugi pomaga pierwszemu i wydobyty torf rozcina na cegły, trzeci odbiera cegielki i odwozi je wózkami na plac przygotowany do ich suszenia, czwarty zaś układa tamże i szereguje cegielki. Czterech robotników w ciągu jednego dnia (12 godzin) i przy głębokości wydobywania wynoszącej 4 metry, może wyrobić około 10 tysięcy cegieł czyli od 40 do 50 metr. sześciennych.

Jeżeli przyrząd nożowy służy do wydobywania masy torfowej która następnie w maszynach jako torf deptany jest przerabiana, wtedy potrzeba tylko dwóch robotników, którzy w ciągu jednego dnia roboczego około 60 m³ surowego torfu wydobyć są w stanie.

Ciężar maszyn Brossowskiego zawarty jest pomiędzy 500 i 800 kgm., a cena ich zależną jest od głębokości działania; przy głębokości 2, 3, 4 i 6 m. takowa wynosi 470, 500, 560 i 600 marek.

Do wydobywania torfu z pod wody używane są również i zwykle maszyny czerpakowe ręczne lub poruszane siłą pary tudzież wyłącznie do tego użytku przeznaczone łodzie czerpakowe.

(c. d. n.)