

# O TORFACH, ICH POCHODZENIU, SPOSOBACH WYDOBYWANIA, PRZERABIANIA

I ZASTOSOWANIA DO UŻYTKU DOMOWEGO I FABRYCZNEGO,  
Z UWZGLĘDNIENIEM STOSUNKÓW KRAJOWYCH,  
WEDŁUG WŁASNYCH BADAŃ I INNYCH ŹRÓDEŁ

opracował

**J. M. Cieślikowski.**

(Dokończenie).

## Maszyna torfowa L. Luchta z Kołobrzega.

Maszyna torfowa pomysłu i wyrobu *L. Luchta* należy do najbardziej udanych tego systemu maszyn. Na wystawie torfiarek w Gifhorn w r. 1877 komisya doświadczalna orzekła, że torfiarka ta pod względem ilości i jakości wyrobu materiału, jak również dla łatwego przystępu do wnętrza maszyny i wreszcie silnego ustroju całości tejże — jest „bardzo dobra“.

Jest to maszyna leżąca o jednym wale nożowym. (Tabl. X., fig. 5). Wał ten przy otworze do wrzucania surowego materiału zaopatrzony jest w noże pojedyncze; na wewnętrznym zaś obwodzie cylindra umieszczone są stałe noże przeciwdziałające, z którymi pierwsze — podczas obrotu wału — ścierają się tak blisko, że materiał włóknisty tam doprowadzony przecinany zostaje jakby nożycami. Przerobienie zatem i wymieszanie materiału jest tu bardzo dokładne. Obok tej zalety ważnem jest także, że w skutek nożycowego działania noży na wale obrotowym z nożami przeciwdziałającymi, — tak jedne, jak i drugie nigdy się nie zanieczyszczają, gdyż wszelkie korzenie i włókna bywają zawsze rozcinane. Tym sposobem ruch maszyny ze względu na opory jest zawsze jednostajny. Materiał rozdrobniony i przemieszany w opisanej części maszyny dostaje się następnie do zamkniętej części cylindra,

gdzie pełna ślimacznica nożowa przeprowadza go dalej i przez formę wyciska na zewnątrz.

Zatykaniu się ślimacznicy nożowej w cylindrze zapobieżono w ten sposób, że nad górną częścią cylindra umieszczono koło zębate, mające kształt gwiazdy, której pojedyncze zęby wchodzą między ściany ślimacznicy nożowej, dotykają się jej i ruchem tej ostatniej przesuwane są naprzód. Tym sposobem gwiazda wprowadzana jest w ruch obrotowy i coraz nowe zęby przesuwają się po ścianach ślimacznicy, oczyszczając ją z włókien, korzeni i t. p. i jednocześnie ułatwiając popychanie masy torfowej ku formie. Torfiarka *Lucht'a* tak ze względu na przyrząd tnący, umieszczony na wale obrotowym przy otworze maszyny, jakoteż i na trafnie obmyślaną gwiazdę oczyszczającą, która się obraca wewnątrz bębna z głównym cylindrem, — może być korzystnie użytą do przerabiania każdego gatunku torfu. Dla tych to przymiotów znalazła ona w krótkim czasie dość liczne zastosowanie <sup>1)</sup>.

Torfiarki *L. Lucht'a* wyrabiane są w 4-ch różnych wielkościach: Nr. I najmniejszy, urządzony jest wyłącznie do poruszania za pomocą parokonnego kieratu, wyrabia na godzinę 1500 cegiełek o przekroju 9,2 c. m. w kwadrat a 23,5 c. m. długich, — kosztuje 525 marek.

Nr. II poruszany za pomocą czterokonnego kieratu, wyrabia na godzinę 2000 cegiełek, 10,5 c. m. w kwadrat i 26,0 c. m. długich; kosztuje 700 marek.

Ten sam numer może być urządzony do poruszania za pomocą maszyny parowej o sile 4 do 5 koni i wtedy wyrabia na godzinę 2 500 cegiełek, — kosztuje 750 marek.

---

<sup>1)</sup> We wschodniej części Galicyi, a mianowicie na „wysokich torfowiskach” położonych koło m. Doliny, rozpoczęto w roku bieżącym wyzyskiwanie torfu maszynowego na większą skalę. Użyto do tego torfiarki *L. Lucht'a* z zastosowaniem elewatora dla doprowadzenia materiału surowego do maszyny.

Wyzyskiwanie wprowadzonym zostało w życie staraniem przedsiębiorstwa prywatnego. Wydobyty materiał jest w najlepszym gatunku (daje tylko 1,5% popiołu); użytym na być do wazelni soli w Dolinie, a znajdzie także prawdopodobnie chętnego odbiorcę w Towarzystwie sąsiedniej drogi żel. Arcyks. Albrechta.

Taką samą torfiarkę *L. Lucht'a* wprowadzono w ruch także w roku bież. na torfowiskach łąkowych koło Czerlan. Tu dla wydobycia masy torfowej z pod wody użyto nożów Brossowskiego. Wyzyskiwanie prowadzone jest przez właściciela papierni w Czerlanach, a wyrobiony materiał użyty ma być do opalania kotłów parowych.

Mówiąc nawiasem, są to pierwsze kroki wprowadzenia w życie przemysłu torfowego w tej części kraju. Dość liczne i rozległe torfowiska leżały tu dotychczas prawie nietknięte, zaledwie bowiem w paru miejscach wydobywano torf w małej ilości na potrzeby gospodarskie. (Wyzyskiwanie maszynowe torfu przed laty w Tlumaczu dla tamtejszej cukrowni zaledwie zasługuje na wzmiankę, gdyż w skutek upadłości fabryki ograniczyło się tylko na większych próbach).

Nr. III wprowadzany jest w ruch maszyną parową o sile 6—7 koni i wyrabia na godzinę 3000 cegiełek 11,8 c. m. w kwadrat 35,2 c. m. długich; kosztuje 900 marek.

Nr. IV wprowadzany jest w ruch maszyną parową o sile 8—10 koni, wyrabia około 3600 cegiełek na godzinę po 13,1 c. m. w kwadrat i 39,2 c. m. długich i kosztuje 1260 marek.

Dla łatwiejszego przesuwania maszyny z jednego miejsca na drugie, dodaje fabryka na żądanie przyrząd składający się z kółek żelaznych i osi o zakrzywionych czopach, które za pomocą dźwigni można opuszczać lub podnosić; przy pierwszym położeniu kółka są nastawione do przewiezienia maszyny, a przy drugim kółka są podniesione wyżej dolnej krawędzi ramy podstawowej i maszyna ustawia się na podkładach do pracy. Przyrząd ten oznaczony jest na rysunku (fig. 5) liniami punktowanymi. Koszta jego wynoszą:

dla maszyny	Nr. II	85 marek
„	„	Nr. III 100 „
„	„	Nr. IV 120 „

Na pytanie, który numer maszyny *Lucht'a* najkorzystniejszym jest do użycia, — nie można odpowiedzieć stanowczo, gdyż zależnem to będzie od wymaganej ilości wyrobu i od tego, jaki motor posiadamy do rozporządzenia. Jeżeli zaś razem z torfiarką nabytą ma być maszyna parowa, w takim razie jest do zalecenia tak ze względów ekonomicznych, jako też łatwiejszego przewozu, użycie torfiarki Nr. III.

Maszyny torfowe *Neufeld'a* z Elbląga, *Dolberg'a* z Bützow, *Dietrich'a* z Hamburga i innych, zbudowane są na tej samej zasadzie, co powyżej opisane maszyny *Grotjahn'a*, *Picani'a* i *Seydl'a*. Odróżniają się one między sobą tylko mało znaczącymi zmianami w wykonaniu pojedynczych części. Dla tego też pomijamy szczegółowy ich opis.

\* \* \*

Oprócz wyżej wymienionych torfiarek z wałem nożowym szybko-obrotowym, przerabiających i równocześnie formujących torf, są jeszcze maszyny torfowe tegoż systemu, przeznaczone wyłącznie do wyrabiania miazgi torfowej, która następnie sposobem hano-werskim przerabiana jest na t. zw. *maszynowy torf deptany*.

Postępowanie przy wyrabianiu torfu według tego systemu jest takie same, jak przy ręcznem przygotowaniu torfu deptanego: płynną miazgę torfową zawierającą około 90% wody, odwozi się taczkami na miejsce suszenia, urządzone obok maszyny i wyrównywa się ją tworząc warstwę od 15 do 20 c. m. grubą. Po kilku dniach, kiedy już masa stężeje i w skutku zysychania się potworzą się na powierzchni szczeliny, wtedy robotnicy z uwiązaniem u nóg deszczułkami ndeptują mocno tę warstwę i zarazem wyrównują jej powierzchnię. Po tej czynności podsusza się warstwę torfową jeszcze trochę, a nie dopuszczając utworzenia się na nowo szczelin

na powierzchni, rozryzyna się ją długimi nożami na cegielki odpowiedniej wielkości. Po kilku dniach cegielki te należy przewrócić po powtórzeniu tej czynności 2 lub 3 razy, układa się następnie cegielki w stożki i większe kupy, gdzie się torf zupełnie dosusza.

Metoda ta zasługuje niekiedy na pierwszeństwo przed wyrobem torfu za pomocą maszyn samoformujących, a szczególnie w takiej okolicy, która jest często nawiedzana przez deszcze; powierzchnia bowiem świeżo uwarstwowionego torfu silnie się opiera szkodliwemu działaniu nawet ulewnego deszczu. Możliwym jest przeto — przy danych warunkach — zastosować z korzyścią metodę tę i u nas. Materiał otrzymany jest bardzo dobry do palenia, a obok wytrzymałości przedstawia znacznie zwiększony ciężar gatunkowy, odpowiedniejszym będąc przez to do dalszego przewozu. Również i do zwęglania materiał taki okazał się bardzo dobrym.

Najwięcej używane maszyny torfowe do wyrabiania miazgi na torf deptany są:

#### **Maszyna Cohen'a i Moritz'a z Hanoweru.**

Na ramie podstawowej, spoczywającej na 2ch osiach kół biegowych, znajdują się poziomo ułożone 3 rury czyli cylindry, o średnicy 18cm. W cylindrach umieszczone są wały nożowe w formie ślimacznicy, robiące 220 obrotów na minutę.

W leжку przyjmującym materiał surowy znajduje się przyrząd nożowy, który główny wał obrotowy wprawia w ruch przez pośrednictwo kółek zębatach. Przyrząd ten służy do przemieszczania surowego torfu z dopływającą równocześnie wodą i zarazem do doprowadzenia tej mieszaniny do ślimacznicy nożowej, gdzie mieszanina przerabiana jest dalej na miazgę i wyciskaną na zewnątrz.

Maszyna ta urządzona jest w ten sposób, że może być wraz z lokomotywą przesuwana po torfowisku np. wzdłuż rowu, z którego wydobywa się materiał surowy. Przesunięcie torfiarki wraz z lokomotywą może być uskuteczniłem w ciągu 15 minut, przyczem do przesunięcia lokomotywy używa się ośmiu a do torfiarki trzech ludzi. Sposób ten przesuwania torfiarki z jednego miejsca na drugie podczas jej ruchu, okazał się bardzo korzystnym, usuwa bowiem potrzebę dowożenia surowego materiału do maszyny. Materiał ten znajduje się już na miejscu i przy pomocy elewatora doprowadzany jest wprost do maszyny. Również i rozwożenie wyrobionej miazgi torfowej od maszyny do miejsc suszenia uskuteczniłem być może niewielkim kosztem, gdyż za każdym przesunięciem maszyny zdobywa się obok tejże świeże miejsce do dalszego przerabiania torfu. Przy takim biegu roboty czterech ludzi wystarcza do odwiezienia dziennego wyrobu miazgi wynoszącego około 160 m<sup>3</sup> taczkami od maszyny i wylania na miejsce wskazane do suszenia.

Ilość torfu jaka tą maszyną dziennie wyrobiona być może wynosi od 150 do 190m<sup>3</sup> czyli w stanie suchym od 35 do 40m<sup>3</sup>, wagi od 30 000 do 40 000 kilogr.

Cena torfiarki, bez elewatora, wynosi 1200 marek.

Podobną do poprzedniej w zasadzie jest maszyna *Müllera* z Pragi czeskiej. Różni się ona tylko mało znaczącymi zmianami w pojedynczych częściach. Maszyna ta jest najwięcej w Austrii rozpowszechniona. Tak samo i torfiarka *Mahlstedta* (z fabryki Beecka w Oldenburgu) nie wiele się różni od maszyny *Cohen'a* i *Moritz'a*. Do poruszania jej potrzebną jest lokomobila o sile 6 koni. Cena w fabryce wynosi 900 marek.

Odmienne go ustroju jest maszyna do wyrabiania miazgi torfowej *A. Ingermann'a* z Koldmoos koło Grawenstein.

Na wale pionowym otoczonym skrzynią czworoboczną umieszczone są noże w kształcie półksiężyców. Torf surowy wrzuca się do maszyny z góry. Dla zapobieżenia zanieczyszczaniu się nożów i zatykaniu maszyny umieszczone są obok na drugim wale pionowym ostre tarcze z lanej stali, których obudowanie połączone jest z główną skrzynią. Wał boczny z tarczami obraca się podczas ruchu maszyny w przeciwnym kierunku niż wał nożowy przyczem tarcze ocierają się o noże i oczyszczają wciąż te ostatnie.

Torfiarka ta urządzona jest wyłącznie do poruszania siłą koni i korzystnie da się użyć tam gdzie wymagany jest wyrób niewielkiej ilości torfu. Przy użyciu 5 ludzi i 2 średniej siły koni można nią dziennie wyrobić około 16 000 cegiełek.

Otrzymywana z tej maszyny miazga torfowa może być albo przerobioną na cegielki sposobem Hanowerskim albo też do rozwożenia miazgi używa się taczek samoformujących. Konstrukcja tych taczek polega na tem, że zamiast zwykłego kółka biegowego zastosowano bębenek, mieszczący na obwodzie swoim odpowiednie formy w dwóch rzędach. Formy te stykają się ze skrzynią taczki obok nad bębniem umieszczoną a zawierającą miazgę torfową, wypełniają się tą ostatnią i kiedy — podczas ciągnięcia taczki — część bębna wypełniona miazgą obróci się do ziemi, wtedy uformowane cegielki w skutek własnego ciężaru wypadają i układają się równo na ziemi. Po 3—4 dniach cegielki te nabierają już takiej mocy że mogą być odwracane do dalszego suszenia.

Cena torfiarki *Ingermann'a* wynosi w fabryce 760 marek, — taczki bębnekowej do formowania 93 mark., — kompl. pompy miedzianej 120 marek (pompa służy dla doprowadzenia wody do przerabianej masy torfowej), — potrzebnego do uruchomienia maszyny kieratu 144 marek.

Pozostaje nam w tym dziale uczynić jeszcze wzmiankę o jednym oryginalnym sposobie wyrabiania torfu maszynowego, a tym jest:

### Metoda Eichhorna fabrykacji torfu kulistego.

Pierwotny sposób wyrabiania torfu spotkać można w Szwecyi, gdzie zmiażdżoną masę torfową urabiają rękami na kule, które następnie suszone są na powietrzu.

*Eichhorn* dla uzyskania lepszego materiału w tej formie i w większych ilościach — używa do tego maszyn poruszanych siłą pary. Maszyny użyte przez niego do przerabiania torfu nie różnią się w zasadzie od maszyn torfowych kondensacyjnych wyżej opisanych, tylko urządzenie ich jest odrębne.

Torfiarnie według metody *Eichhorn'a* założone zostały przez tegoż na większą skalę w Feilenbach koło Rosenheim w Bawaryi i w Wörschach w Styryi. Obie te fabryki, o ile mi wiadomo, dotychczas są w ruchu. Podobne zaś torfiarnie założone koło Petersburga i koło Moskwy, jak również w Szwecyi, zostały albo zwinięte, albo na inne przerobione. Jakkolwiek bowiem podług tej metody uzyskany torf w formie kul wielkości pięści okazał się w paleniu lepszym od torfu wszelkiego innego kształtu, to jednak w obec zachodzącej potrzeby urządzenia rozległych piętrowych szop do suszenia, fabrykacja jego okazała się za kosztowną, aby mógł wytrzymać konkurencję z innymi materiałami opałowymi. Przytem i maszyny złożone <sup>1)</sup> do tej fabrykacji użyte są dość zawilego ustroju i wymagają znacznej siły poruszającej (około 10 koni parowych). Metoda więc ta z powodu wysokich kosztów założenia fabryki a stąd i za kosztownej produkcji materiału nie mogła się dalej rozpowszechnić.

\* \* \*

Celem łatwiejszego porównania i ocenienia maszyn torfowych powyżej opisanych a na tab. X, fig. 3, 4 i 5 w głównych typach przedstawionych, dołączamy obok (str. 386 i 387) tablicę zestawioną przez *A. Hausding'a* (docenta akademii przemysłowej w Berlinie) według danych nadesłanych przez odnośnych fabrykantów i właścicieli torfiarni. Tablica ta wykazuje w przybliżeniu ilość wyrobu dziennego, wielkość siły poruszającej, koszt wytworu itp. <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Są tu dwie maszyny razem działające: jedna z nich zwykła torfiarka przerabia torf na masę jednolitą, a druga odcina tę masę kawkami i formuje ją na kule.

<sup>2)</sup> Nie wszystkie kolumny tej tablicy są wypełnione, gdyż niektóre dane nie zostały nadesłane przez odnośnych właścicieli torfiarni.

W ogóle wyniki podane na tablicy tak co do ilości wytworu jakoteż kosztów za 1000 cegiełek, należy uważać jako najkorzystniejsze, które dadzą się wprowadzić otrzymać ale tylko chwilowo, np. w ciągu paru godzin i przy odpowiednio dobrym materiale surowym. Zwykle zaś ruch torfiarki z przyczyn przewidzianych i nieprzewidzianych narażony jest na przerwy i ilość wyrobionego materiału przeciętnie bywa zawsze mniejszą.



Nr. porządkowy	Maszyny torfowe		Właściciel torfowiska i miejscowości w której jest położone	Surowy materiał		W y r ó b d z i e n n y														Koszta produkcji w markach				Czas trwania fabrykacji	Czas wysychania torfu w tygodniach	Przypiski	
	Fabrykant	System		Jakość	Ciężkość gat.	Ilość cegiełek w ciągu 12 godzin	wymary cegiełek w centym.						materiał suchy	materiał świeży	Ciężar w kilogram.		Ciężkość gatunkowa torfu maszynowego	Zwierzęta	Para	Ilość torfu zużytego dziennie na opał	Potrzebna ilość robotników	Przeciętna płaca dzienna	1000 cegiełek				100 kilogr.
							wymary cegiełek w centym.								Ciężar w kilogram.												
							dlug.	szer.	grub.	dlug.	szer.	grub.			materiał świeży	materiał suchy											
1	Schlickeysen w Berlinie	wał nożowy stojący wolno-obrotowy	C. Dreyer Brunświk (Braunschweig)	brunatny dojrzały czysty	0,60	30 000	23,5	9	6,5	18,3	7,8	5,2	41,2	2,3	30 000	15 000	0,38	—	8	1000 kgr.	17 włącznie z palaczem	2,50	2,50	0,50	od 1 maja do 15 wrz	2	1) Koszta produkcji 20000 cegiełek w markach.
2	Clayton, Son et H. w Londynie	Maszyna torfowa zgrzeszczająca stała	Dobra rycerskie w Testorf	dojrzały ze znaczną zawartością drzewa	0,64	54 000	28,8	7,2	9,8	19,6	5,2	5,9	109,7	2,5	74 250	20 250	1,2	—	6	1000 kgr.	20 meż. 4 kob.	—	4,00	1,00	—	6	2 dni robocze przy wydobywaniu po 2 m. 4,00 2 dni robocze przy dowożeniu po 2 m. 4,00 2 dni robocze przy narzucaniu po 2 m. 4,00 1 dzień roboczy przy odcinaniu po 1 m. 1,00 2 dni robocze przy odkładaniu po 1 m. 2,00 6 dni roboczych przez odwożenie po 1 m. 6,00 2 dni robocze przy suszeniu po 1 m. 2,00 2 dni robocze przy składowaniu po 1 m. 2,00 1 pogawiacz koni po 1 m. 1,00 4 koni po 3 mark 12,20
3	j. w.	j. w.	J. A. C. Pape Hamburg	ciężki, tłusty z drzewem pomieszany	—	50 000	28,8	7,2	9,8	—	—	—	101,6	—	—	20 000	—	—	6	—	—	3,50	4,5	—	—	—	—
4	Neufeld w Elblągu (Elbing)	cylinder poziomy dwa wały nożowe szybko-obrotowe	Fabryka torfu w Królewcu	dojrzały	—	30 000	27	10	13	—	—	—	105,8	—	142 500	18 600	—	6—8	1300 szt	—	2,00	4,18	—	—	—	—	
5	Grotjahn i Pieau w Berlinie	j. w.	Laffert w Dannenbüttel	czarny z korzeniami i drzewem	—	10 000	28	12	12	22	8	5	40,0	8,8	15 000	5 000	—	—	5	odpady i drzewo za 2,5 M	—	2,50	—	1,00	od pocz. kwietnia do końca września	2—4	2) Ogólne koszty wyrobu 1000 cegiełek w markach. Wydobycie, formowanie i przewóz do miejsca suszenia 1,80 dwukrotne odwrócenie 0,40 złożenie w sterty 0,30 płaca maszynisty i dozorca utrzymania maszyny i amortyzacja 1,20 Razem 4,00
6	j. w.	j. w.	C. Dreyer Brunświk	ześrodkowych pokładów brunatny	0,58	30 000	23,5	9	6,5	18,3	7,8	5,2	41,2	2,3	30 000	15 000	1,10	—	6—8	1000 kgr.	—	2,50	2,50	0,50	—	—	—
7	L. Lucht w Kołobrzegu (Colberg)	cylinder poziomy o jednym wale szybko-obrotowym	Mattfeld w Lindenhof	niedojrzały brunatny lekki	0,38	24 000	—	—	15,5	6	5,5	—	12	—	9 000	0,72	4	—	—	—	6 meż. 10 kob. 4 dzie.	2,00	2,10	0,48	od maja do września	3	—
8	j. w.	j. w.	Holtz w Bonin	w 1/2 czarny w 1/4 tłusty w 1/4 gąbczasty lekki	—	27 000	31,4	10,5	9	24	6	5	80,1	19,4	110 000	27 000	—	—	6	900 kgr.	—	—	4,0	0,40	od połow. kwietnia do końca sierpnia	3	—
9	Cohen i Moritz w Hanowerze	Maszyna 3 rurowa do przerabiania masy na torf deptany w edług „systemu hano-werskiego“	Cohen i Moritz w Neustadt n. R.	średniej jakości z przymieszką drzewa i korzeni	0,37	36 000	30	15	12	20	7,5	6	194,4	32,4	180 000	19 800	1,03	—	8—10	za 8 M.	—	3,50	—	0,60	od 15 kw. do 31 sierpnia	4	—
10	j. w.	j. w.	R. J. Rauschmann w Varel	lekki brunatny	0,24	43 000	28	9,3	13	19	6,5	7,6	146,6	40,4	—	28 000	0,98	—	10	400 kgr.	—	2,50-3	—	0,44	4—5 miesięcy	4—6	—

Przy wyborze maszyny roboczej zastosować się przedewszystkiem wypada do potrzebnej ilości mającego być wyrobionym materiału i do tego, jaką silnicą zamierzamy wprawić w ruch tę maszynę. Nie należy jednak przytem spuszczać z uwagi, że torf wyrobiony w maszynach z szybko-obrotowym wałem nożowym daje, tak pod względem większego stężenia i wytrzymałości jako też zwiększonej siły opałowej, materiał lepszy od wyrobionego w maszynach z wolno-obrotowym wałem nożowym. Największa jednak korzyść z dokładnego rozdrobnienia i przemieszania masy torfowej ujawnia się w ciężarze gatunkowym wysuszonego torfu. Różnica, jaka w tym względzie między mniej a więcej wymieszanym tego samego gatunku torfem zajść może, wynosi — jak na następującej tablicy <sup>1)</sup> uwidoczniono — od 10 do 14%. Już to samo przemawia

Jakość przerabianego torfu.	Metoda wyzyskiwania.	Ilość obrotów wału nożowego.	Wielkość	Waga	Powiększenie wagi względem torfu wyrzynanego.	Różnica między torfami maszynowymi	Ciężar gatunkowy torfu po wysuszeniu na powietrzu.
			Świeżo uformowanych cegiełek.				
Torf brunatny łakowy ze znaczną przymieszką zbutwiałego drzewa, trzciny i korzeni.	wyrzynany,	—	25-7-4 c.m.	508,0 gr.	0	} 10%	0,70
	maszynowy,	15	„ „	759,0	50%		1,12
	formowany.	75	„ „	810,0	60%		1,30
Torf czarny dojrzały z małą domieszką trzciny i korzeni.	wyrzynany,	—	15-4-4 c.m.	237,6	0	} 14%	0,88
	maszynowy,	15	„ „	298,7	26%		1,00
	formowany.	75	„ „	334,4	40%		1,24

za użyciem torfiarek z szybko-obrotowym wałem nożowym, bo jeżeli za takie roboty, jak formowanie, suszenie, składanie w sterty lub do szopy płaci się zwykle na wymiar — od 1000 cegiełek pewnej wielkości, a ocenienie wartości użytkowej torfu odbywa się podług wagi, to oczywista korzyść po stronie producenta wynosi zawsze około 10%. Zachodzi tu jeszcze i ta ważna okoliczność, że koleje żelazne zużywające bardzo wiele materiałów opałowych chętniej wezmą torf przedstawiający w jednostce objętości większą siłę palną, czyli większą wagę, aniżeli torf lżejszy.

<sup>1)</sup> Hausding. „Torfgewinnung und Torfverwerthung“.



### Postępowanie przy wyrabianiu torfu maszynowego.

Już wyżej zauważyliśmy, że wyzyskiwanie torfowiska, w jakikolwiek sposób, poprzedzone być musi należytem odwodnieniem tegoż.

Jeżeli mamy przed sobą torfowisko osuszone i do pewnego stopnia stężale, tak że już większe ciężary na powierzchni utrzymać się są w stanie, i potrzebujemy urządzić torfiarnię maszynową poruszaną siłą pary, wtedy stosując się do miejscowego położenia ustawiamy tak maszynę parową jako też torfiarkę (maszynę roboczą) na samem torfowisku. Jeżeli zaś torfowisko nie przedstawia dosyć pewności, że maszyna parowa na powierzchni jego bezpiecznie pracować będzie, a chcemy żeby całe urządzenie mechaniczne z jednego miejsca na drugie przesuwaniem być mogło (t. z. wyzyskiwanie wędrujące) wtedy dla rozłożenia ciężaru na większą powierzchnię dajemy pod lokomobilę i pod torfiarkę odpowiedniej wielkości ramy podkładowe. Zwykle trzeba mieć do rozporządzenia dwie takie ramy, ażeby podczas kiedy mechaniczne urządzenie spoczywa na jednej — drugą można było przenieść naprzód i przygotować podstawę do przesunięcia lokomobili i torfiarki.

W razie jeżeli torfowisko nie przedstawia dostatecznej podstawy do ustawienia lokomobili, a maszyna torfowa, jako znacznie lżejsza, może się tam utrzymać, wtedy lokomobilę ustawia się na brzegu torfowiska a maszynę roboczą na samem torfowisku, zaś dla wprowadzenia w ruch łączy się je liną drucianą bez końca <sup>1)</sup>.

Może zająć i ten wypadek, że nie mogąc ustawić przyrządów mechanicznych na torfowisku, urządzić się całą torfiarnię na gruncie stałym — na brzegu torfowiska. Baczyc jednak przytem należy, ażeby przyrząd roboczy znajdował się:

- 1) jak najbliżej środka ciężkości surowej masy torfowej,
- 2) w położeniu gdzie urządzenie miejsc do suszenia wyrobionego torfu nie przedstawia trudności, miejsce do suszenia winno być otwarte i wystawione na przewiew wiatru,
- 3) blisko istniejącej drogi komunikacyjnej, albo tam gdzie takowa niewielkim nakładem da się przeprowadzić,
- 4) wreszcie, w miejscu gdzie jest możebnem otrzymać wodę do zasilania maszyny parowej.

*Dowóz materiału surowego* do maszyny może być uskuteczniony w różny sposób, a to zależnie od miejsca ustawienia torfiarki. Jeżeli przyrząd mechaniczny znajduje się na torfowisku i można go przesunąć z jednego miejsca w drugie, to wystarcza-

---

<sup>1)</sup> Tego rodzaju urządzenie zaprowadzonym zostało na torfowisku hr. Romanowskiego koło Kijowa, gdzie jedna lokomobila ustawiona na brzegu torfowiska przy pomocy przenosi siły urządzonej z lin drucianych — uruchamia 2 maszyny torfowe znajdujące się na torfowisku, jedną w oddaleniu 25 drugą około 100 metrów od lokomobili.

jącem jest przystosowanie elewatora, do którego materiał torfowy, bezpośrednio po wydobyciu, narzuca się łopatami. Jeżeli maszyna dłuższy czas pozostać musi na jednym miejscu, a materiał surowy znajduje się w niewielkim oddaleniu, wtedy dowóz jego czy to do elewatora, czy też wprost na stół urządzone przy otworze maszyny — skutecznia się za pomocą taczek. Jeżeli zaś odległość surowego materiału od maszyny jest znaczna — co prawie zawsze się zdarza przy ustawieniu maszyny na brzegu torfowiska — wtedy urządza się kolej pomocniczą drewnianą okutą, albo — jeśli się ma do dyspozycji — zaopatrzoną w szyny żelazne małego kalibru. Po takiej kolei małymi wagonikami dowozi się materiał surowy do maszyny.

Torf przerobiony i wyciskany z maszyny wychodzi na zewnątrz przez formę kwadratową lub cylindryczną. Pod spodem formy znajduje się deszczulka zwykle 1 do 12 m. długa a 0,30 m. szeroka, którą przesuwac można z łatwością na podłożu zaopatrzonym w obracające się walce. Torf wychodząc z formy układa się na deszczulce i tak ciężarem swoim jako też siłą wypychającą wysuwa ją naprzód; po wypełnieniu pierwszej układany jest torf na drugiej deszczulce i t. d.; deszczulki podkładane są wciąż przez osobnego robotnika (porównaj fig. 4 i 5). Rozcinanie wyciskanego torfu skutecznianem jest albo ręcznie — szerokim nożem blaszanym, albo za pomocą przyrządu mechanicznego. W miejscu przejścia z jednej deski na drugą torf jest zawsze rozcinany.

Odwożenie cegiełek torfu otrzymanych z maszyny na miejsce suszenia skutecznianem jest najłatwiej małymi wózkami ręcznymi po torze kolei pomocniczej. Do zalecenia są tu wózki t. z. piętrowe, na których w 3-ch lub 4-ch oddziałach po nad sobą na oddzielnych ramach wózka umieszczają się deszczulki z cegiełkami. W ten sposób na jednym wózku pomieścić można 12 do 16 deszczulek obciążonych cegiełkami. Wózek taki kompletny, ważący od 180 do 200 kgr., kosztuje od 140 do 180 Marek <sup>1)</sup>.

Przy wyzyskiwaniu torfowisk na większą skalę podług metody Hanowerskiej używa się do odwożenia miazgi torfowej albo taczek — jak to już wzmiankowaliśmy przy opisie torfiarki *Cohen'a* i *Moritz'a* — albo też, jeżeli odległość jest znaczniejsza, wózków zaopatrzonych w przechylającą się skrzynię (*Kippwagen*) a chodzących po torze kolei pomocniczej.

*Tory kolei pomocniczej*, od maszyny do miejsc suszenia, urządzone są tak, że z łatwością mogą być przenoszone z jednego miejsca na drugie. Są to tak zwane tory przenośne. Najodpowiedniejsza szerokość toru podobnej kolei jest 50 c. m. Mogą to być kolejki albo z drzewa z okuciem żelaznem na wewnętrznych

<sup>1)</sup> W okolicy oddalonej od fabryki wyrobów żelaznych najtaniej wypadnie sprowadzić części żelazne, jak: koła, osie i łożyska, które dla jednego wózka wagi od 65 do 75 kilogramów kosztują 60 do 75 Marek. Inne zaś części sporządza się na miejscu.

krawędziach podkładów podłużnych, po których toczą się żelazne kółka wózków, albo też złożone z małych szyn żelaznych podobnych w przekroju do zwykłych szyn dróg żel., — tylko bez porównania lżejszych (w handlu znane pod nazwą szyn górniczych). Szyny te przymocowane są śrubami do podkładek poprzecznych z żelaza płaskiego — ułożonych w oddaleniu 0,80 do 1 m. jedna od drugiej. Tak przygotowane kawałki torów, mające długość szyny czyli 4 do 5 m., mogą być z łatwością przez 2-ch ludzi przenoszone. Zestawianie toru odbywa się w prosty sposób i bez osobnego przymocowania w punktach zetknięcia pojedynczych kawałków: tylko na jednym końcu każdego kawałka toru przymocowuje się cokolwiek szersza podkładka żelazna tak, żeby koniec szyny spoczywał na środku tej podkładki, drugi zaś sąsiedni kawałek toru zaopatrzony jest w podkładkę przymocowaną w oddaleniu około 10-ciu cm. od końca. Ten wolno wiszący koniec szyn układa się na wolnej połowie podkładki poprzedniego kawałka toru — i połączenie toru jest gotowe. Jeżeli torfowisko nie posiada dostatecznej podstawy, ażeby tor taki na powierzchni jego mógł się bezpiecznie utrzymać, wtedy pod podkładki poprzeczne przysrubowują się deszczułki drewniane lekkie, ażeby zbytnie nie obciążały torów przenośnych.

Metr bieżący takiej kolei kosztuje w Niemczech około 6 marek i służyć może, przy mało znaczących naprawach, co najmniej przez lat 15.

Przenośna kolej drewniana z okuciem żelaznem składa się z podkładów podłużnych 5 do 6 m. długich, wymiaru  $12 \times 18$  c. m. Połączenie poprzeczne i związanie w tor skutecznia się za pomocą hakowato zakończonych drążków żelaznych, które do jednego podkładu są stale przymocowane a przy zestawieniu toru końcem hakowatym wchodzą w skoble przybite naprzeciw do drugiego podkładu podłużnego. W miejscu zetknięcia się dwóch kawałków toru wkłada się w zazębienia poprzeczny klocek, który łączy i utrzymuje w dokładnem położeniu wyznaczoną szerokość toru. Kolej taka prędko się zużywa; przy częstych naprawach trwać może od 4 do 5 lat. To też pomimo że koszt jej założenia wynosi około 4,5 marek od metra bież., w rzeczywistości okazuje się droższą od kolejki z szynami żelaznemi; podczas bowiem kiedy przy tej ostatniej koszt amortyzacji rocznej obliczamy na 7 do 8%, to przy kolei pomocniczej drewnianej z okuciem żelaznem koszt ten przyjąć musimy do rachunku na 25 do 30%.

Układanie kolei pomocniczej do odwożenia wyrobionych cegiełek na plac suszenia bywa różnie wykonywanem. Jeżeli odległość jest niewielka, to wystarczy jeden tor, po którym wózek naładowany cegielkami torfu odwożony jest na miejsce suszenia. Po wypróżnieniu wózek wraca tym samym torem, a przy samej maszynie mija się z drugim wózkiem już naładowanym i gotowym do odjazdu. W miarę jednak większego oddalenia kiedy jeden tor jest już niewystarczającym dla swobodnego ruchu, wtedy

przedłuża się tór, okrąży koleją pole suszenia i powraca prawie równoległe do wyjazdu ku maszynie. Przy takim okrążającym układzie toru naładowane wózki mogą być bez przeszkody jeden za drugim wypychane do miejsca suszenia — a po wypróżnieniu w dalszym ciągu wracać do maszyny. Przy podobnym urządzeniu robią wprowadzić wózki cokolwiek dłuższą drogę, lecz do przebycia jej potrzebują mniej czasu i mają ruch regularniejszy, niż na jednym torze, przy tamujących ruch mijaniach.

Nie zawsze jednak można rozporządzać taką ilością materiału, ażeby bez narażenia się na znaczne wydatki kolej krążącą można było założyć. Najodpowiedniej będzie wtedy — w pewnych, wielkością ruchu wskazanych miejscach kolei jednotorowej — ułożyć kawałki drugiego toru połączone z pierwszym zwrotnicami ręcznie obsługiwanymi.

*Suszenie torfu maszynowego* podobnie jak i torfu wyrznanego odbywa się po największej części na wolnem powietrzu i to przeważnie na ziemi w miejscach do tego przygotowanych. Tylko w rzadkich wypadkach posługiwać się należy drewnianymi szopami do suszenia, gdyż zbudowanie takowych wymaga nakładu większych kapitałów.

Jak już wyżej wspomniano torf suszony użyty do przerobienia w maszynie na cegielki nie powinien zawierać więcej wody jak 70 do 80% <sup>1)</sup>. Jeżeli zaś przesycenie wodą jest większe, wtedy świeżo dowiezioną masę torfową zostawia się na 3—4 dni na wolnem powietrzu, ażeby woda ociekła i wyparowała i żeby torf otrzymał wymagany stopień wilgoci. Z podobnego torfu wyrobione cegielki w maszynie, przedstawiają już taką moc i zwięźłość, że można je wziąć do ręki i na miejscu suszenia ułożyć. Układanie cegiełek do suszenia wykonywa się kupkami po 4 lub 6 w ten sposób, że na ziemi wyrównanej i osuszonej układa się najprzód 2 cegielki równoległe obok siebie — w odległości 5 cm., na tych układają się na krzyż drugie 2 cegielki, a jeżeli spodnie cegielki dostatecznie wytrzymują, to się nakłada znowu na krzyż jeszcze 3-cia para cegiełek. Takie kupki układają się szeregami jedne obok drugich z pozostawieniem tylko na parę centymetrów wolnej przestrzeni. Przez takie szeregowanie cegiełek kupkami zyskuje się bardzo wiele na miejscu suszenia. Przy dobrem powietrzu po 4-ch dniach, a przy mniej do suszenia sprzyjającym — po 6-ciu, kiedy już powierzchnia cegiełek cokolwiek stwardnieje i masa stężeje, wtedy cegielki z kupek układają się w stożki, graniastosłupy lub w ściany, przyczem uważać należy ażeby przeciąg powietrza między pojedynczemi cegielkami był zawsze możebny i żeby cegielki znajdujące się przedtem na ziemi,

<sup>1)</sup> O takiej zawartości wody przekonać się można naprędce, jeżeli kawałek masy torfowej, urabiony w kule i gnieciony za pomocą rąk, nie wydaje więcej jak tylko pojedyncze krople wody.  
(P. A.)



i mniej wyschłe ułożone zostały teraz w górnych warstwach. W stożkach takich układa się po 100 cegiełek i więcej, a jeśli są zbyt wysokie, skutkiem czego mogłyby przez wiatr być wywracane, to dla nadania im oporu zatyka się w środku niewielkie tyczki drewniane. Jeżeli układa się cegiełki w graniastosłupy, to przy zachowaniu tych samych ostrożności co przy stożkach, uważać należy ażeby szerokość podstawy graniastosłupa miała ten sam wymiar co jego wysokość; ta ostatnia może wynosić 1 m. i więcej.

W stożkach lub przyzmach pozostawia się torf zazwyczaj około dni 14 a potem układa się w większe kupy, pozostawiając zawsze niewielkie przestrzenie dla przeciągu powietrza. Tu pozostaje torf aż do czasu największego względnie wyschnięcia (przy którym torf zawiera jeszcze najmniej 15% wody higroskopijnej), co może trwać około 4 tygodni; potem przewozi się na składy do przechowania.

W miejscach, gdzie przy torfowisku są szopy do przechowania wyrobionego materiału — upraszcza się cokolwiek suszenie, bo wprost ze stożków lub z graniastosłupów odbiera się suche już cegiełki z warstw górnych i wywozi je do szopy a pozostałe nie wyschłe jeszcze dostatecznie odwraca się i układa napowrót w figury, pozostawiając do dalszego wyschnięcia.

Najtańsze suszenie torfu jest bezwątpienia na wolnem powietrzu i na nagiej odpowiednio przygotowanej ziemi; możemy bowiem być pewni, że jeśli w przeciągu 12 godzin po ułożeniu cegiełek w kupki nie spadnie deszcz silniejszy, to następnie najbardziej nawet dżdżyste powietrze żadnej już szkody wyrządzić im nie jest w stanie. Świeżo zaś uformowane i do suszenia wystawione cegiełki, schwytane przez ulewny deszcz, uledek mogą zupełnemu zniszczeniu. Dla uniknięcia takiej straty dobrze jest posiadać przy samej torfiarni kryte suszarnie do ochronienia przynajmniej dwudniowego wyrobu, ażeby w razie przewidywanego większego deszczu schronić wyrobiony materiał pod dach. Suszarnie te urządzają się podobnie jak szopy do suszenia cegieł z gliny; stanowią one budowle stałą tam, gdzie się zamierza pracować maszyną przez dłuższy czas na jednym miejscu. Przy wyżysku zaś wędrownym dobrze jest mieć w zapasie szopki, albo też rusztowania przenośne, składające się z dwóch koziółków poobijanych poziomo w pewnych odstępach łąkami, na które opiera się deszczółki nałożone świeżo uformowanymi cegiełkami. Dla łatwiejszego przystępu powietrza z pod spodu dobrze jest podziurawić w odpowiedni sposób deszczółki.

Takie przyrządy do suszenia, bądź stałe, bądź też przenośne dadzą się także z korzyścią użyć podczas wielkiego upału do ochronienia świeżo wyrobionych cegiełek, przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych. Przekonano się bowiem, że świeżo wyrobiony torf, przepalony na słońcu, prędko tworzy na powierzchni swojej twardą skorupę, która w skutek nierównego zsycha-

nia się reszty masy pęka a następnie odluszcza się i odpada. Jeżeli zatem nie zważając na tę własność torfu zaniedbujemy ocienić świeżo wyrobione cegielki, to narażamy się na znaczny ubytek w materyale; nadto i wysychanie takich cegiełek o powierzchni raptownie zaskorupiałej, nie odbywa się prawidłowo, wreszcie sama powierzchowność ich zamiast być gładką, staje się chropowatą i nastrzępioną. Dobrze jest przeto świeżo uformowany torf podczas silnie operującego słońca (wystawiać), do suszenia w przewiewnych szopach lub na przenośnych rusztowaniach, albo też w ostatecznym razie torf ułożony do suszenia na ziemi ocienić przez 1 lub 2 dni tem, o co najłatwiej na miejscu: słomą, trzciną, szuwarem, liściastymi gałęziami i t. p.

*Przechowywanie torfu* odbywa się albo w szopach, albo w stertach. Tam gdzie produkcyja nie jest zbyt wielką i materyał do przechowania stopniowo zwożony być musi — najstosowniej będzie użyć szopy. Przy wyrobie fabrycznym na wielką skalę wypadnie znowu najtaniej przechowywać torf w stertach. Ten ostatni sposób przechowania najczęściej jest zastosowany w Salzburskiem, Bawaryi i Badeńskiem i pod pewnym względem uważany być może za lepszy od przechowywania w szopach zamkniętych, gdyż torf w stertach wystawiony jest na przewiew powietrza, dosusza się zatem jeszcze więcej, gdy tymczasem działanie podobne w zamkniętych szopach niezawsze jest możebne.

Sterty ustawia się w następujący sposób: W miejscu suchem i dostępnem, o ustalonej podstawie, urządzi się z odkrywki torfowej cokół 30 cm. wysoki. Na tak przygotowanym i wyrównanem miejscu układa się sterta następujących wymiarów: 2 m. szeroka, 3 — 4 m. wysoka i 10 — 15 m. długa. Przy nakładaniu stert najprzód układa się naokoło ściany, grubości dwóch cegiełek; układane kawałki powinny wiązać tę ścianę — jak przy murze, środek zaś wypełnia się prostem nasypywaniem torfu; bezpieczniej jest jednakże całą stertę porządnie rękami ułożyć, zostawiając zawsze małe wolne przestrzenie do przewiewu powietrza. Przy takim układaniu można wyprowadzić zrąb na 3 m. i wyżej. Począwszy od zrębu układa się cegielki w formie dachu. Starać się również należy, ażeby sterty odpowiednio były przykryte, w przeciwnym razie cała zwierzchnia warstwa poddassa narażoną jest na zniszczenie. Do przykrycia stert używają w południowych Niemczech daszków przenośnych: są to płyty z desek 3 cm. grubych — po 4 lub 5 razem zbitych; układa się je na dachowym zakończeniu sterty tak, że w kalenicy jedna płyta przytyka do drugiej i tu za pomocą haczyka żelaznego są one do siebie przy mocowane. Płyty daszkowe są tak długie, że tworzą 40 — 50 cm. po za zrąb wystający okap, przez co ściany w znacznej części ochronione są od zamakania.

W braku daszków przenośnych sterty mogą być naprędce przykryte takim materyałem, jaki się na miejscu znajduje: słomą, trzciną lub gałęziami, lecz takie przykrycie będzie zawsze niedostatecznem.



Najważniejszą korzyść, jaką przedstawia wyrób torfu maszynowego — w porównaniu do torfu wyrzynanego — jest zmiana jego własności fizycznych. Przez mechaniczne bowiem przerobienie surowego torfu otrzymujemy materiał w ustroju swoim znacznie zmieniony: — zgęszczony i mocny, posiadający przytem w tej samej jednostce objętości znacznie większy ciężar. Powiększenie wagi torfu maszynowego w stosunku do torfu wyrzynanego — jak widzieliśmy powyżej — dochodzi do 40 a nawet 50%. Zdobywa się więc przez to ważny przymiot, bo możność przewożenia tego materiału na znaczne odległości i użycia go do opalania parowozów.

Nie mniejszego znaczenia jest również zmiana stosunku hygroskopijności torfu maszynowego: bo kiedy torf wyrzynany, a szczególnie torf mniej dojrzały, po wysuszeniu bardzo mało zmienia pierwotną swoją strukturę — jest porowaty i bardzo chciwie przyciąga wilgoć z powietrza, to ten sam torf przerobiony w maszynie traci zupełnie pierwotny swój ustrój — cząstki przylegają ściślej do siebie. Torf maszynowy wysycha wprawdzie wolniej, jak torf wyrzynany, lecz utraciwszy już raz pewien procent wody, niełatwo ją napowrót przyjmuje, a po wysuszeniu twardnieje do tego stopnia, że już tylko bardzo mało wody pochłonać jest w stanie. Porównyując dane zebrane przez *A. Hausding'a* przekonąć się możemy, że torf wysuszony sztucznie w temperaturze do 110° C., uwolniony zatem zupełnie z wody hygroskopijnej — wystawiony następnie na wilgotne powietrze, chłonie przecięciowo:

	po 2-ch dniach	po 4-ch d:	po 10-ciu d:
wyrzynany . . . . .	10,3%	14,2%	20,1%
maszynowy formowany . . . . .	2,9 „	5,7 „	13,3 „

W takim samym torfie po wystawieniu go przez 24 godzin na deszcz — znaleziono wody:

	w 1-ej godz. po deszczu	we 24 godz: po deszczu.
w wyrzynanym . . . . .	9,8%	5,4%
„ maszynowym form.: . . . . .	5,2 „	3,0%.

Widzimy więc, że sztuczne suszenie torfu — jeżeli takowy nie jest zaraz po wysuszeniu użytym, może się stać zupełnie bezużytecznem, gdyż torf taki pozostając dłuższy czas na powietrzu wilgotnem, może znowu powrócić do znacznej zawartości wody hygroskopijnej <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Tam gdzie potrzeba mieć torf zupełnie uwolniony od wody higroskopijnej — celem otrzymania wyższego stopnia temperatury, jak np. przy hutach — urządza się suszarnie sztuczne bezpośrednio przy zakładzie zużywającym ten opał, albo też i w samym zakładzie, używając do suszenia ciepła zbywającego lub uważanego za stracone.

Dalszym przymiotem torfu maszynowego, dającym mu wyższość nad torfem wyrzynanym, jest jego twardość i wytrzymałość; nie pozostawia on przy użyciu ani okruchów, ani miału, jak to ma miejsce przy torfie wyrzynanym, jest zatem materiałem opalowym równie czystym jak drzewo.

### Użytkowanie torfu na opał domowy i w przemyśle.

Torf jako materiał opałowy rozpowszechnił się znacznie ostatnimi czasy w całej środkowej Europie a głównie w południowych Niemczech. Używają go tak do opalania pieców pokojowych, jakoteż i do kuchni, — do ogrzewania kotłów parowych i opalania parowozów, dalej do ogrzewania panwi w warzelniach i w browarach, do wypalania wyrobów glinianych, do wypalania wapna a wreszcie w hutnictwie szklannem i żelaznem.

Doświadczenia robione przez zarząd d. ż. bawarskich wykazują, że 100 kgm. dobrego węgla kamiennego odpowiada 163 kgm. węgla brunatnego, 154 kgm. torfu, 163,4 kgm. drzewa jodłowego <sup>1)</sup>. Z tych niewielu danych widzimy jak ważne stanowisko zajmuje torf pomiędzy innymi materiałami opalowymi. To też bardzo prędko znalazł on sobie odpowiednie zastosowanie.

Przy użyciu torfu na opał domowy znajdujemy najkorzystniejsze ze wszystkich urządzenia pieców w Bawarii. Są to zwykłe piece zaopatrzone tylko w ruszt i popielnik, przez co podczas palenia powietrze ma dostateczny przystęp i wszelkie popioły oddzielone zostają od części jeszcze się palących. Drzwiczki tak paleniska, jakoteż popielnika, zamykają się hermetycznie <sup>2)</sup>. W Bawarii przy opalaniu torfem najczęściej postępują tak, że przeznaczoną do palenia ilość torfu wkładają naraz do pieca, zapalają go i kiedy już wszystko znajduje się w pełnem płomieniu, wtedy drzwiczki paleniska i popielnika szczelnie zamykają, a zawartość pieca powolnie się wypala. Sposób ten palenia ma nadzwyczaj silnie rozpalać piec i długo utrzymywać ciepło, tak że nawet podczas wielkich mrozów jednorazowe palenie na dobę ma być wystarczającym.

Torf znajduje także nader rozległe zastosowanie przy opalaniu kotłów parowych; tam gdzie raz rozpoczęto opalać tym materiałem już go chętnie zatrzymują i dają mu nawet niekiedy pierwszeństwo przed węglem kamiennym. Torf jest bowiem po największej części wolnym od przymieszki mineralnej, a głównie siarki i przez to nie wywiera tak szkodliwego wpływu na kotły parowe, jak węgiel.

<sup>1)</sup> Liczby powyższe wyjęte są z uprzejmie udzielonych mi przez Dyrekcyę państwowych dróg żelaznych bawarskich licznych danych dotyczących torfu.

<sup>2)</sup> Możliwem jest także — chociaż mniej korzystnem — palenie torfem (szczególnie gąbczastym i w popioły ubogim) i w zwykłych piecach bez rusztu, urządzonych do opalania drzewem. Lepiej jest jednak zaprowadzając opalanie torfem piece przerobić i urządzić ruszty, a drzwiczki hermetycznie zamknąć.

Paleniska do opalania torfem winny być jednak cokolwiek inaczej urządzone, jak do palenia węglem, bo kiedy dla tego ostatniego materiału palenisko znajduje się bezpośrednio pod kotłem, to dla opalania torfem tego rodzaju urządzenie jest bardzo niedogodnem, a to z tego powodu, że podczas ciągłego dokładania torfu drzwiczki paleniska muszą być dłuższy czas otwarte i napływ chłodnego powietrza obniża znacznie temperaturę w kotle, co na manometrze łatwo zauważyć można. Dla tego przy opalaniu kotłów parowych torfem używają teraz przeważnie t. z. *palenisk przodowych* t. j. takich, gdzie całe palenisko, otoczone z góry sklepieniem z cegły ogniotrwałej, znajduje się przed kotłem. Ruszt daje się tu zwykle z cienkich sztabek żelaznych z pozostawieniem znacznej wolnej powierzchni rusztu dla ułatwienia przystępu powietrza. Na fig. 7 (Tabl. X) podajemy wzór takiego urządzenia. Palenisko zaopatrzone jest u góry sklepieniem, nad którym znajduje się lejek A. Lijek ten napelnia się torfem potem zapomocą zasuwki cały ładunek przez otwór w sklepieniu wpuszczony zostaje odrazu do paleniska. Czynność ta skutecznia się bardzo prędko i wejście chłodnego powietrza pozostaje bez wpływu na obniżanie się temperatury kotła. Na przodzie paleniska umieszczone są drzwiczki wymiarów około  $15 \times 10$  cm., które otwierane są tylko wtedy, kiedy zachodzi potrzeba poprawić ogień. Przy jednym kotle parowym umieszczone są zwykle dwa lejki nad sklepieniem paleniska przodowego, a materiał opałowy doprowadzany jest naprzemian to jednym to drugim lejkiem. Przy takim postępowaniu znaczniejsze obniżenie się temperatury staje się niemożliwem, gdyż ciepło promieniujące w palenisku wyparowyywa zawartą w torfie wodę, świeżo wsypany torf prędko się zapala i ogień przychodzi znowu do pełnej swej siły. Wywiązujące się gazy palne dostają się kanałem pod kocieł i ten jednostajnie ogrzewają.

Ponieważ torf przeznaczony na opał zawiera często dużo mialu i znaczna niespalona część jego mogłaby łatwo dostać się przez ruszt do popielnika i być straconą, obmyślono więc odpowiedni ustrój rusztu: mianowicie t. z. *ruszt schodowy*, na którym okruchy i mial torfowy podlegają zupełnemu spalaniu. Stopnie schodów są około 10 cm. od siebie oddalone, a nachylenie daje się im od 40 do 45°. Ruszty takie ze szczególną korzyścią dadzą się zastosować w zakładach fabrycznych przy samej torfiarni urządzonych, wtedy zużytkować można bowiem wszystkie odpadki i mial torfowy.

Równie praktycznym okazał się w tym względzie t. z. *ruszt piętrowy Langer'a*. Ustrój jego uwidocznia fig. 8. Ruszt ten podzielony jest na piętra i ma — stosownie do wielkości kawałków torfu i jego jakości — odpowiednie nachylenie. Całe palenisko ograniczone jest z boków płytami żelaznemi, z góry zaś płytą stalową. Pojedyncze piętra położone są w oddaleniu 12 do 20 cm. ponad sobą i pooddzielane płytami żelaznemi, do których przytykają ruszty. Te ostatnie składają się w górnych piętrach ze zgię-

tych sztabek żelaznych i spoczywają na belkach z lanego żelaza, wprawionych w ściany paleniska. Przy dolnem zaś piętrze na ścianie pionowej rusztu łączącej się u spodu z rusztem zwyczajnym znajduje się para drzwiczek, które za pomocą dźwigni i rączki z nią połączonej mogą być otwierane lub zamykane.

Podczas palenia torf podawany jest na górne piętra na płyty pod rusztami. Po tych płytach posuwany zostaje dalej do rusztu, tu traci część zawartą w sobie wody, a przez dalsze posuwanie dostaje się na pochyłą płaszczyznę rusztu — część jego spada na dolne piętro, część zaś ogarniętą zostaje płomieniem i podlega spaleni. Przy takim urządzeniu daje się utrzymać zawsze jednostajny i bardzo silny ogień, przyczem zaoszczędza się także wiele na paliwie.

*Użycie torfu do opalania parowozów* okazało się również korzystnem. Przykład tego daje nam Bawarya, gdzie na kolei żelaznej z Monachium do Augsburga już w r. 1844 poczęto używać torfu do opalania parowozów. Potem nastąpiła wprawdzie mała przerwa w używaniu torfu lecz około roku 1850 wzięto się znowu z podwójną energią do zastosowania i rozpowszechnienia tego materiału opałowego. Po wielu próbach i otrzymanych pomyślnych wynikach roczne spożycie torfu na kolejach bawarskich wzrosło już w roku 1855 do poważnej ilości 175 000. m<sup>3</sup>. Od tego też czasu torf wytrzymywał już dzielnie konkurencyą z węglem kamiennym i brunatnym. W początkach używano tylko torfu wyrzynanego potem zaczęto na torfowiskach w Haspelmoor wyrabiać także torf deptany, gdzie następnie w r. 1856 przystąpiono do wyrabiania torfu prasowanego według systemu *Gwinne'go*. Fabryka ta, jak już wyżej widzieliśmy, z przyczyny zbyt kosztownego wytwarzania materiału, przez rząd bawarski ostatnimi laty zwinięta została. Obecnie drogi żelazne bawarskie używają do opalania parowozów poczęści torfu maszynowego, przeważnie zaś torfu wyrzynanego, w lepszym gatunku. Jest rzeczą jasną, że tender naładowany takim lekkim paliwem na długo wystarczyć nie może i jeśli na stacyach pośrednich nie ma składów torfu, wtedy pociąg zaopatrzonym być musi w jeden lub 2 wagony naładowane torfem, które umieszczone tuż za tendrem muszą być ciągnięte przez parowóz. Tej niedogodności jest w stanie zapobiedz torf maszynowy. Na kolejach bawarskich używają torfu tylko do pociągów towarowych i mieszanych; parowozy pociągów osobowych opalane są węglem z domieszką torfu. Mieszanie taka okazała się bardzo dobrą i skutecznie działającą przeciw zanieczyszczaniu się rusztu. Do pociągów pośpiesznych używają tylko węgla kamiennych w dobrym gatunku.

Opalanie parowozów torfem, szczególnie wyrzynanym, przedstawia pewną niedogodność, a to z powodu lekkości materiału a stąd potrzeby częstego narzucania go do paleniska, gdyż prędko się pali. Przy takim narzucaniu i ciąglem otwieraniu drzwiczek paleniska, to ostatnie narażonem zostaje na dopływ zimnego po-

wietrza co powoduje obniżanie temperatury pary. Zapobieżono temu w części przez używanie szufel blaszanych do nabierania torfu w znacznej ilości (około 1 stop. sz.) i wrzucania do paleniska. To jednak nie zapobiega jeszcze szkodliwemu otwieraniu drzwi-czek. Dopiero przez zastosowanie przyrządu napełniającego — pomysłu *Prüsmann'a* osiągnięty został pożądaný wynik. Na fig. 9. przedstawiony jest ten przyrząd do napełniania paleniska torfem. Składa się on z dość dużej czworobocznej skrzyni blaszanej. Położenie skrzyni względem rusztu powinno być takie, ażeby dolna jej część znajdowała się jak najwyżej ponad rusztem. Przy podobnem urządzeniu torf naładowany do skrzynki, po otworzeniu klapy, sam odrazu się wysypuje, rozkładając się jednostajnie na ruszcie. Klapy  $K_1$  i  $K_2$  tak są urządzone, że kiedy palacz otwiera klapę  $K_2$ , ażeby skrzynkę napełnić torfem, wtedy klapa  $K_1$  sama się zamyka i zapobiega zbyt niemu napływowi zimnego powietrza do paleniska. Przy zamknięciu zaś klapy  $K_2$ , klapa  $K_1$  równocześnie się otwiera i torf odrazu wysypuje się na ruszt. W klapie  $K_2$  znajduje się mała zasuwka, po otwarciu której obserwować można stan ognia, a także w razie potrzeby wprowadzać powietrze do paleniska.

Opisany przyrząd do wrzucania torfu do paleniska znalazł zastosowanie głównie na d. ż. hanowerskich i po dłuższem użyciu okazał się w zupełności odpowiednim swemu przeznaczeniu; przy użyciu tego przyrządu zaoszczędza się drugiego palacza, który niezbędnym jest przy nakładaniu torfu szufłą.

Opalanie parowozów torfem zasługuje na szczególne uwzględnienie. Nie wymaga ono nadzwyczajnych urządzeń lub zmian kotła parowozu. Ruszt tylko winien być umieszczony cokolwiek wyżej jak zwykle i przy opalaniu zważać na to należy, ażeby zawsze 25 do 30 cm. gruba warstwa torfu przykrywała ruszt, przez co zapobiega się wciskaniu chłodnego powietrza przez ruszt i palenie odbywa się jednostajnie i silnie.

Zaledwie potrzebujemy tu nadmienić, że opalanie parowozów torfem, w okolicach w torfowiska bogatych, znacznie jest tańszem, jak opalanie węglem kamiennym. Według doświadczeń wykonanych przez zarząd d. ż. bawarskich wartość opałowa torfu zostaje w stosunku do takiejże wartości węgla kamiennego, jak 1:1,55; koszt zaś opalania parowozów torfem wynosi około 30% taniej jak węglem, uwzględniając przytem rzeczywiste koszty przewozu węgla. Jeżeli zaś koszt przewozu węgla ograniczy się do własnych kosztów zarządu, to i w tym razie opalanie torfem jest jeszcze około 15% tańsze.

Oprócz względu na taniość, w równej mierze przemawia za używaniem torfu do opalania parowozów ta okoliczność, że koszt naprawy parowozów opalanych torfem tak dalece są małe, iż gdyby nawet samo opalanie torfem było droższem od opalania węglem, to jeszcze z oszczędności na naprawie okaże się znaczna korzyść na stronie pierwszego materiału. Na poparcie powyższego



twierdzenia mamy dane z doświadczeń poczynionych na kolejach bawarskich. I tak, kiedy przy parowozie opalonym torfem po zrobieniu 107 269 kilometrów drogi koszt naprawy wynosił 3 723 marek, zatem koszt naprawy na 1 klm. zrobionej drogi 3,5 fenigów, — to przy maszynie tego samego gatunku opalanej węglem kamiennym, po przejeździe 119 052 klm. koszt naprawy wynosił 14 128 marek, czyli na 1 klm. prawie 12 fenigów t. j. przeszło 3 razy więcej, jak przy opalaniu torfem.

W hutnictwie szklannem i żelaznem torf jest także używany na obszerną skalę. Z podobnemi zakładami spotykamy się w Salzburskim, w Styryi, w Karyntyi i w Czechach. Z powodu wymaganej tu wysokiej temperatury zastosowane są przeważnie piece gazowe, przy użyciu generatorów według systemu *F. Siemens'a* <sup>1)</sup>. Najbardziej podwyższoną temperaturę otrzymuje się przy tak zw. *regeneratorach*. Obok powyższych korzyści przy tym sposobie opalania gazem przedstawia się jeszcze i ta ważna korzyść, że tak forma, jakoteż jakość torfu użytego do palenia w generatorach, nie mają wpływu na skutek tego opalania: zarówno dobry jest torf niedosuszony albo okruchy i miał, jak i torf maszynowy dobrze wysuszony.

Przy *warzelniach soli*, tak w Bawaryi, jakoteż w Styryi, używają torfu również z wielkiem powodzeniem. W Rosenheim jest 6 panwi wyłącznie torfem opalanych. Produkują tam rocznie 21 776 000 kgm. soli i zużywają do tego 71 983 metr. sześć. torfu wyrzynanego. Na 100 kgm. soli zużywa się zatem 0,33 metr. sześć. czyli (przyjmując przeciętnie 225 kgm. na 1 metr sześć.) 74 kilogr. torfu; przyczem okazało się że 1 kilogr. torfu wyparowywa 4,2 kilogr. wody.

Podobne wyniki otrzymano przy opalaniu torfem także i w salinach w Aussee, gdzie jednakże urządzono nie bezpośrednie opalanie panwi, jak w Rosenheimie, lecz za pomocą generatora gazowego.

Przy *wypalaniu wyrobów glinianych* używany jest torf w różny sposób; zależy to od urządzenia pieców i od wypalanych wyrobów.

Przy większym wyrobie cegieł i zastosowaniu pieców pierseieniowych, używa się do wypalenia 1000 cegieł 300 do 400 kgm. torfu; mogą być przytem bardzo korzystnie użytkowane wszelkie okruchy i miał torfowy, powinny być jednak dostatecznie wysuszone.

Torf daje się tak samo bardzo dobrze zastosować i do wypalania wapna, bądź to w zwykłych piecach, opalanych bezpośrednio, bądź też w piecu *H. Pütsch'a* (fig. 10). Piec ten ma 3 generatory. Jest to palenie półgazem. Potrzebne do spalania gazów powietrze doprowadzane jest otworem znajdującym się bezpośrednio przy wejściu do wnętrza pieca. Przez górne drzwi doprowadza się surowy materiał do pieca, drzwi zaś dolne służą do wy-

<sup>1)</sup> Szczupłe ramy niniejszego pisma nie pozwalają rozszerzać się nam tu więcej nad tym sposobem opalania. (Przyp. Aut.)



wożenia wypalonego materylu. Wypalenie zupełne uskutecznia się w ciągu 30—36 godzin i zużywa się na 100 kgm. wapna 100 kgr. miału torfowego, czyli na 1 hektolitr wapna 120 kgr. miału torfowego.

*Zwęglanie torfu* do użytku metalurgicznego jest ogólnie znane i dość rozpowszechnione. Z torfu, jeśli to jest torf dojrzały albo maszynowy, można otrzymać równie dobry węgiel jak i z drzewa, a że węgiel torfowy może być zupełnie czysty, jest przeto w stanie przy każdym użyciu zastąpić węgiel drzewny.

Zwęglanie torfu odbywa się podobnie jak wypalanie drzewa na węgiel: w dołach lub milerzach, gdzie jednak zwęglanie jest niedokładne i gdzie otrzymuje się zaledwie niewielki procent węgla, bo tylko 30—35%.

Gdzie spotrzebowanie węgla jest znaczne np. przy hutach żelaznych, tam urządza się osobne piece do zwęglania torfu; może to być albo piec *Weber'a* albo *Hahnemann'a*, albo też ulepszony piec *Wagenmann'a*. Z takich pieców otrzymuje się węgla 40—50% użytej wagi torfu, a około 75% pierwotnej objętości.

Najkorzystniej jest używać do zwęglania torfu maszynowego lub deptanego w dobrym gatunku.

Ponieważ zakres niniejszej pracy i tak już został przekroiczony, musimy zatem na teraz pominąć opis użycia torfu w gósh podarstwie rolnem, jako nawóz, jako ściólkę itp. Tak samo musimy postąpić z działem przeistaczania torfowisk pod uprawę lú na łaki — tem więcej, że wkracza to już w zakres innej gałęz-techniki.

*Lwów, w grudniu 1879.*