

O STUDNIACH ARTEZYYSKICH.

(z Dziennika górniczego).

W N. 3 na rok bieżący Dziennika wileńskiego umieściliśmy artykuł o Studniach artezyyskich czyli źródłach podziemnych; teraz, znajdując w Dzienniku górniczym dokładniejszą o nich wiadomość, pośpieszamy ją udzielić naszym czytelnikom.

Jedną z najgodniejszych uwagi i najpożyteczniejszych zjawisk w przyrodzeniu, jest ów pęd wody czystey, przyjemnego smaku i zdrowey, biegnący z wnętrzości ziemi na jej powierzchnię, przez wydrążone w tym celu otwory okrągłe, pionowe, małe średnicy, znane pod imieniem wydrążeń świdrowanych, od narzędzia, świdra, którym się wykonywają.

Woda ta częstokroć wychodzi na powierzchnię ziemi w postaci wytryskującej fontanny, albo nie sięgając powierzchni zastanawia się w małej od niej głębokości, tak, że z wielką łatwością za pomocą małych pomp, i małą siłą może być dobywana. Dotąd, można powiedzieć, woda ta nieznaną jest w naszym kraju. Dotąd we wszystkich częściach Państwa Rossyyskiego, głębokie studnie, ko-

pane z wielkim trudem i nakładem, dostarczają mieszkańcom swych okolic i całemu ich gospodarstwu częstokroć wody zatchłej, nieczystey, nieprzyjemnego smaku i niezdrowey; dotąd owe piękne i żyźne ogrody naszych guberniy południowych niedoznawały dobroczynnego wpływu tego powszechnego źródła ich życia; przez co, albo pozbawiały właściciela owocu jego trudów i starań, albo całkiem ginęły; dotąd żyźne łany Rosyi nie były skrapiane tą wodą ożywiającą, którey źródło, rzec można, w żadney porze roku nie może wysychać, i częstokroć skwar ny upał słońca lub gorące wiatry w kilka dni z niszczyły same nawet zarodki nadziei rolnika, jego pracy, starań i przyszłej pomyślności; albo gotowe już pod sierpy żęńców zdźbła i kłosa wypalały tylko dla tego, że ani kropelka wody nie dotknęła ich korzonków, i nie ożywiła ich siły; w ogólności: dotąd przemysł nasz nie wyciągnął dla siebie najmniejszych korzyści z tego dobroczynnego odkrycia, które w wielu zdarzeniach, nie tylko może się przyczynić do ułatwienia i rozprzestrzenienia przemysłu, ale nawet do pomnożenia ludności w okolicach bezwodnych.

Francya, pierwsza zaczęła korzystać i teraz korzysta z tego daru przyrodzenia, za pomocą sztuki. Pierwsze wynalezienia wytryskujących źródeł, czyli fontann czy-

stey wody, należą mieszkańcom departamentu *Pas-de-Calais*, złożonego z dawney prowincyi Artezyi, Bulonii, Kale, Ardru i bardzo małej części Pikardyi. Ztądto poszło, przyjęte dziś powszechnie nazwisko tych źródeł czyli fontann: *puits artésiens*, studnie artezyjskie.

Przez długi jednak czas we Francyi drogie to odkrycie było mało znajome i nie miało należytego zastosowania; lecz przeniesione do Anglii i do Stanów-Zjednoczonych Ameryki szybko się rozkrzewiło, otrzymało należyty kierunek i do wysokiey doskonałości zostało doprowadzone.

Ale i Francuzi w ostatnich czasach, nie tylko odkryli i sporządzili mnóstwo takich studni w okolicach, które już w tym celu były rozpoznane i przez samą naturę do tego usposobione; lecz nawet i w takich, w których nigdy robót podobnych nie przedsiębrano.

Nie można mówić, że sposób odkrywania źródeł artezyjskich, za pomocą świdrowania, jest zupełnie nowym. Oddawna jest wszędy wiadomy; oddawna też w Rosyi używany; lecz dotąd korzystają zeń tylko sami górnicy, którzy w śledzeniach swoich dążąc zawsze do jednego, wytkniętego im celu, do odkrycia we wnętrzościach ziemi minerałów pożytecznych, nie przy-

stosowali swego kunsztu do otrzymywania źródeł czystey wody. Dowodem tego są, nie tylko wytryskujące na powierzchnią ziemi od niepamiętnych czasów źródła wody słoney, z wydrążeń świdrowanych przy wywarzalni staro-ruskiej i w pobliżu Tomty, przy wywarzalni ledengskiej; lecz i niedawno przy ostatniej fabryce sporządzone rury, sięgające w głąb do 770 stóp; i źródła wody słoney, wyprowadzone, za pomocą pomp, z rur czyli wydrążeń świdrowanych, w wywarzalniach dediuchińskich i wielu innych prywatnych, leżących ponad brzegami rzeki Kamy.

Wszędy przeto był znany zupełnie podobny sposób świdrowania wydrążeń we wnętrzościach ziemi i właściwy sposób ich urządzania, żeby zawsze w jednostayném położeniu i w całości mogły być zachowane; lecz zastosowanie tey wiadomości do odkrywania źródeł artezyyskich winni jesteśmy Francuzóm. Im też winniśmy wyborną instrukcyę ze wszystkimi szczegółami: w jakich okolicach i między jakimi warstami ziemi można z nadzieją skutku szukać i znaydywać źródła artezyyskie; jakich narzędzi należy używać do świdrowania; jakie w tém konieczne są ostrożności; jak umacniać czyli obrabiać wnętrze świdrowanego wydrążenia; i nakoniec ja-

kim sposobem źródła te utrzymywać zawsze tak, żeby nieprzerwanie dawały jednostayną, niewyczerpaną ilość czystey wody.

Szczegóły te znajdują się w dziele JP. Garnier, wydaném przez rząd francuzki, pod tytułem: *Traité sur les puits Artésiens, ou sur les différentes espèces de terrains dans lesquels on doit rechercher des eaux souterraines*: „Traktat o studniach artezyjskich, czyli o różnych gatunkach ziem, w których można szukać wód podziemnych.”

Dzieło JP. Garnier powtórnie wydane było, z przyczyny ogłoszoney, w 1826, przez Towarzystwo zachęcenia przemysłu narodowego, nagrody 3,000 franków temu, kto szczegółowie wyłuszczy, w jakich zdarzeniach i jakimi sposobami można wynaydywać i dobywać na powierzchnię ziemi, wody podziemne, za pomocą świdra górniczego. Trzy dzieła złożone były na sąd Towarzystwa, i dzieło JP. Garnier, nie tylko zostało pochwalone i nadgrodą uwieńczone, lecz nadto kosztem Rządu wydrukowane.

W dziele tém JP. Garnier pierwsze odkrycie zrzódeł artezyjskich przypisuje także mieszkańcom dawney prowincyi Artezji. Wprawdzie, więcey jak od stu lat, powiada Autor, znane już były fontanny niższej Austrii i świdrowane wydrażenia, czy-

li studnie, w okolicach Modeny i Bononii, tudzież fontanny, sporządzone pod przewo-
dnictwem Kassyniego, w twierdzy *Ur-
bain*, które wyrzucają wodę na 15 stóp nad
powierzchnią ziemi (a); ale sztuka sporzą-
dzania fontann, dotąd jedynie w okolicach
północney Francyi była znajomą, a od nie-
wielu dopiéro lat zaczęto w tym przedmio-
cie robić poszukiwania w innych też czę-
ściach tego królestwa i w niektórych oko-
licach południowey Anglii. Pierwsze odkry-
cie tych źródeł w prowincyi Artezyi, nale-
ży, bez wątpienia, przypisać nader łatwe-
mu sporządzeniu niektórych studeń, wyko-
panych w okolicach miasta *Bethune*, w któ-
rych woda podchodzi do samey powierz-
chni ziemi. To mając, zaczęto już szukać wo-
dy tańszemi sposobami, niżeli przy sporzą-
dzeniu zwyczajnych studeń, i powoli, wy-
nawiając rozmaite narzędzia, znaleziono spo-
sób przenikania do głębokich warst ziemi,
tak, że dziś z głębokości 300 stop, zmusza-
ną jest, iż tak rzekę, wybiegać na powierz-
chnią ziemi, w kształcie fontann, jeżeli o-
koliczności miejsca sprzyjają, woda tak czy-
sta, że w niektórych stronach jey tylko sa-
mey używają.

Żebyśmy bliżej z tym pożytecznym wy-
nalazkiem czytelników obeznać mogli, przy-

(a) Patrzć pamiętniki Bailla, drukowane w *Bulletin
de la Société d'Encouragement*. Fevr. 1822.

wiedziemy tu niektóre badania, uwagi i po części wiadomość o wykonywaniu samych robót, ze wspomnionego dzieła JP. Garnier, który z postrzeżeń i doświadczeń, zebranych przezeń po większej części w Departamencie *Pas-de-Calais*, wyprowadza ogólne wnioski.

Śledząc, powiada on, z uwagą różne pokłady skorupy ziemney, oznaczone, za pomocą świdrowania w nich wydrążeń w okolicach *Ardru*, *Szoka*, *Annezina*, *Eru*, *Merwilli* i *Blenzela* (patrzeć mappe) łatwo się przekonać, że wody, wydobyte na powierzchnią, za pomocą świdrów, wszystkie się zawierają czyli mają swe źródło, w rozpadlinach warst wapięncowych, pokrytych warstami horyzontalnemi ziemi roślinney, piasku, zaokrąglonych kamieni i gliny, mniej więcej tłustey. Wszystkie wydrążenia w okolicach wspomnionych mieysc otwarte, w celu znalezienia źródeł artezyjskich, okazały układ warst zupełnie do powyższego podobny. Przez te wydrążenia, między innemi przekonano się, że w miarę oddalenia się od okolic *Eru*, *Sent-Wenanu*, *Merwilli*, i t. d., w kierunku między północą a wschodem, grubość tych pokładów horyzontalnych rośnie, a leżący pod niemi wapieniec spuszcza się coraz głębiej pod powierzchnią. Ztąd wniesiono, że nie należy oddalać się na

wschód za linią a' b' c' d' (patrzeć mapę), to jest za linią, na której leżą miasta *Calais*, *Ardres*, *Omère*, *Aire*, *Lilliers* i *Bethune*, jeżeli chcemy skutecznie i bez wielkich trudności otrzymywać wytryskujące fontanny.

Zważając jednakże we względzie geologicznym formacją pokładów skał, składających powierzchnią departamentu *Pas-de-Calais*, można łatwo i w ogólności objaśnić przyczyny, które dowodzą, że odkrycie tych wód może równie łatwo przychodzić w oddaleniu od wspomnianej linii, jak i tuż przy niej.

Jeżeli weźmiemy na uwagę tę część departamentu *Pas-de-Calais*, w kierunku od *Dulenu* ku linii n. o. p. q. (patrz mapę) postrzeżemy, iż całą tę przestrzeń zalega wapieniec, wyjąwszy niewielki obwód pomiędzy miastami *Landretun*, *Colambert*, *Devre*, i *Newchatel*, który się składa z warstawniejszej formacji. Dodajmy to jeszcze, że ten wapieniec własnościami swemi mineralogicznymi zupełnie jest podobny do kredy, rozciągającej się w dolinie paryzkiej, a należący do bryły tegoż samego wapienca, który, wychodząc z pod piasków Boscyi (*de la Beauce*) rozlega się szerokimi pokładami i formuje powierzchnią Normandyi, Pikardyi i Szampanii. Tenże sam wapieniec wychodzi

na powierzchnią w departamencie *Pas-de-Calais*, a szczególniej na przykładu *Białego Nosa*, w postaci ogromnych skał pionowych i brył, które w tém mieyscu objawiają nader nieznaczną jego krystallizacyą. Prawie nie masz w nim krzemieni, lecz w znaczney ilości zawiera siarczki żelaza. W niektórych mieyscach, w studniach wykopanych, uważano, że bryły tego wapienica, zachowujące cokolwiek tychże samych własności mineralicznych, przedzielane były pokładami krzemieni, zaokrąglonych, prawie zawsze czarniawo-szarego koloru, w warstach horyzontalnych, od dwóch do trzech stop grubych. W innych zaś mieyscach bardziej wyraźne były warsty tego minerału jednorodne, czyli zsiadłe, teyże co i wspomniony krzemień natury, grube od 3 do 4 cali, i zupełnie regularnie ciągnące się po dość znaczney przestrzeni.

Ta kredowo-wapienna skała wychodzi na powierzchnią ziemi prawie we wszystkich częściach departamentu *Pas-de-Calais*, leżących ku południo-zachodowi od linii a' b' c' d' (patrzeć mapę), mającey średni kierunek między północo-zachodem a południo-wschodem. Płazczyzny ziemi, z tej skały utworzone, nieco wzniesione, porościnane są niezliczoném mnóstwem małych dolin, które całą przestrzeń tej okolicy rozdzielają na drobne zaokrąglone wy-

niosłości czyli wzgórza. Grubość warsty ziemi rodzajney, która tę skałę pokrywa, prawie wszędy jest mała, i w ogólności zewnętrzna postać tey części departamentu, zwana pospolicie wysoką ziemią, doskonale zawiera wszystkie geologiczne przymioty powtórney formacyi, składającey się z pokładów kamienia kredowapiennego, który w składzie swoim i w kolorze zaledwo słabe tylko niekiedy ukazuje odmiany.

Jeżeli zaś, zamiast tego, weźmiemy pod uwagę krainę, leżącą ku północo-wschodowi od linii a' b' c' d' (patrz mapę), postrzeżemy, że tak zewnętrzna, jak i wewnętrzna jey postać zupełnie są różne. W kierunku Dunkierki, Hasburga, Lillu i t. d. kraina ta jest ciągłą i nieprzezyrzaną równiną, stanowiącą początek tey obszerney płaszczyzny, która się ciągnie przez Hollandyą, niższe Niemcy i Polskę. Na tey, zupełnie gładkiey przestrzeni, nie postrzeżemy ani jednego pokładu, z którego możnaby wnosić o jakimkolwiek podobieństwie jego formacyi z formacją, tak zwaney, wysokiey ziemi.

Co się tycze przedsiębranych na tey przestrzeni świdrowań, do samey Gandawy i Antwerpji, pokazało się, o czém już pierwéy wspomnieliśmy, że skorupa tu składa się z horyzontalnych, mniej więcey grubych, warst ziemi rodzajney, z piasku i z rozma-

tey twardości gliny, często krzemienistej, zawierającey, prawie zawsze, siarczyki żelaza, leżące zwyczajniey cienkimi warstami. Wszędy, gdzie tylko robiono głębokie wydrążenia świdrowane, przekonano się, że warsty te, bezpośrednio przykrywające wapieniec, należą do tey nowey formacyi brył, która powstała ze zburzenia skał pierwiastkowych, a których ułamki, przez długi czas unoszone i kruszone przez wodę, jako główną przyczynę rewolucyi, naostatkiem układały się spokojnie na dnie Oceanu lub jezior niezmiernych i uformowały opisane warsty horyzontalne.

Z tych postrzeżeń widać, że pokłady ostatniey formacyi poczynają ukazywać się w kierunku linii $a' b' c' d'$ (patrz mappe), i że tę linią można uważać za granicę między wysoką a niską ziemią. Postrzeżenia te jeszcze bardziej przekonywają, że wspomniane pokłady, zbliżając się ku pochyłościom wzgórz, formujących wysoką ziemię, pokrywają wapieniec, który około tey granicy znika i ciągnie się pod spodem tych pokładów, w mniejszey lub większey głębokości, służąc im za zasadę albo za powierzchnię. Chociaż w miarę oddalania się od rzeczoney granicy ku północo-wschodowi, głębokość, na której leży wapieniec, w ogólności wszędy coraz bardziej się zniża; jednakże, na nay-

mniejszych nawet przestrzeniach, wielkim ulega przemianom. Różne świdrowania wykonane w *Bethune*, okazały rzeczywiście, że pokłady ostatniej formacji głębokie są w tém miejscu nie więcej nad 60 lub 80 stop, kiedy o 2 mile za miastem wapieniec, opacznie tu zwany marglem (albowiem przez rozkład chemiczny odkryto w nim tylko niewyraźne ślady ziemi gliniastej) znajduje się o 200 stop pod powierzchnią; lubo horyzont tego miejsca prawie jednostajny z horyzontem *Bethunu*. Lecz nie tylko w okolicach tego miasta uważano tę różnaitość głębokości pokładów kamienia wapiennego; to samo jest około *Lilliersu*, *Eru*, *Sent-Omeru* i innych. Obok tego należy uważać, że, (co też i w innych miejscach wiadomo) nierówności czyli garby i wklęsłości wierzchniej płaszczyzny pokładów wapiennych, bynajmniej się nie objawiają na powierzchni ziemi. Bardzo łatwo pojąć tę okoliczność, mając uwagę na to, że pokłady te kształciły się przez uścięlanie się warst horyzontalnych.

Widząc skład geologiczny departamentu *Pas-de-Calais*, łatwo można wyjaśnić przyczyny, które pobudzały szczególnie do wyszukiwania fontann na przestrzeni ziemi, leżącey wzdłuż granicy a' b' c' d' (patrz mapę). W rzeczy samej, chcąc odkryć źródła,

należało tylko przeryć, albo przewiercić pokłady gliny, przez które woda nie przenika, leżące bezpośrednio w zetknięciu, między pokładami ostatniej formacyi, a wierzchnią płaszczyzną wapiénca. We wszystkich albowiem tych miejscach, gdzie się poczynia przecięcie tych pokładów z pochyłościami, czyli odnogami wzgórz skały wapienney, formującej wysoką ziemię, prawie zawsze można być pewnym, że w niewielkiej głębokości znajdzie się też sama skała. Co też doświadczenia stwierdzają.

Nie można atoli z tego, cośmy powiedzieli, wnosić, aby nie podobna było znaleźć fontann a przynajmniej źródeł wody, wychodzących z głębi do pewnej wysokości, oddalając się ku północo-wschodowi od kierunku linii a' b' c' d'. I rzeczywiście, przypuściwszy, że te podziemne wody rozlewają się i cieką w rozpadlinach wapiénca, jak to później obaczymy, bardzo naturalnie wypada wnosić, że skutecznie można ich szukać w głębinach dolin wysokiey ziemi. Takim sposobem na dolinie *Tewnoaz* w *Blenzelu* (mappa) przedsięwzięte były trzy wydrążenia nie daleko jedno od drugiego; pierwsze świdrowano do głębokości 50 stop, drugie do 80, trzecie do 110 stop. Z pierwszego wydrążenia nie otrzymano wody; drugiego nie można było kończyć dla tego, że niewpra-

wni robotnicy nie zdołali wyciągnąć świ-
dra, który się w wydrażeniu załamał i w
krzemieniach uwiązał; trzecie w głęboko-
ści 100 stop nie czyniło jeszcze nadziei od-
krycia źródła; lecz po przeysciu jeszcze 10
stop w ziemi błękitnawey, nader lipkiej,
mającey niższą płaszczyznę koloru żółtawe-
go, podobną do marglu, natrafiono na wodę,
która w teyże chwili podniosła się do po-
wierzchni ziemi. A tak widoczna rzecz, że
wodę w tym razie popędziło na powierz-
chnią ziemi jedynie tylko dla tego, że otwo-
rzono jey drogę przez pokład gliniasty, któ-
ry ją trzymał zawartą pod warstwą wapien-
ca, odkrytego też jeszcze w trzech nastę-
pnie świdrowanych wydrażeniach.

Jednakże należy uważać, że szukając tych
podnoszących się źródeł w tak nazywaney
wysokiey ziemi, wypada śledzące roboty
zaczynać w samey głębokości czyli na dnie
dołów przez działanie wody {uformowa-
nych: albowiem poczynając je w mniej-
szej głębokości tych dołów, w miarę pod-
wyższenia się ku bokom albo ich krawę-
dziom, musi też podnosić się wysokość mię-
dzy horyzontem wody, do którego ta mo-
głaby dochodzić, a horyzontem miejsca,
na którym rozpoczyna się świdrowanie.

Z wielu wiadomych świdrowań, w pokła-
dach ziemnych, wykonanych w departamen-

cie *Pas-de-Calais*, w celu wynalezienia wody podziemney, okazuje się, że zawsze musiano dosięgać wydrażeniami aż do wapienica, i że w tey jedney tylko formacyi zawierają się te wody. Łatwo można pojąć przyczynę tego zjawiska, jeżeli się zastanowimy nad kształtem pokładów tey skały wapienney i porównamy ją z pokładami warst ostatniey formacyi; wszystkie wykonane tu, w celu doświadczeń, śledzenia przekonywają, że, tak w wysokiey jako też i w niskiey ziemi, skała ta zawsze bywa pokryta warstami horyzontalnemi, złożonemi najczęściej z twardey gliny, jednostaynego i zsiadłego składu, posiadającey w wysokim stopniu sposobność nieprzepuszczania przez się wody; zatém w każdym zdarzeniu, kiedy te gliniaste warsty zalegają wielką przestrzeń, woda pod niemi znajdujaca się zostaje zawsze zawartą czyli ściśniętą i cieć może, jedynie tylko w kierunku spodniey ich płaszczyzny.

Tak, przeto, sądząc podług ukształcenia i składu formacyi departamentu *Pas-de-Calais*, widoczną jest rzeczą, że wody, pochodzące z dżdżów, rzek i parowów czyli bródz wysokiey ziemi, powinny przesiękać i rozlewać się po rozpadlinach skały wapienney, która, rozlegając się we wszystkich kierunkach, ułatwia im przebieg pod

pokrywającemi ją warstami pokładów ostatniej formacyi. Ztąd wypada, że wody te, nie znajdując otworu do zupełnego wycisnięcia z rozpadlin niemi napełnionych, muszą tam koniecznie stać zawarte, i na drodze biegu swego muszą być powściągane w nabytey wprzód prędkości ruchu, tym silniej, im są obszerniejsze warsty gliny, leżące na skale wapienney; im daley położony jest otwór, przez który mogą wylewać się na powierzchnią ziemi, i im mniejszy jest ten otwór. Poczém oczywistą już jest rzeczą, że, gdy zostaną przebite czy przewiercone warsty gliny, woda będzie zaczęła z tego miejsca, w którym, od pokrywających ją pokładów nowszej formacyi, cierpi mocne parcie, z prędkością, odpowiedną do tego parcia, i tym wyżej podejmie się do góry, im mniejsza będzie różnica między prędkością, nabytą z rzeczywiście wysokości horyzontu tego miejsca, w którym naprzód woda zastawała, a prędkością, z jaką wylewa się na powierzchnią ziemi, przez otwory, które sama sobie naturalnie poczyniła. Jeżeliby ta woda nie miała żadney prędkości i była jakby w kotle zawartą: naówczas wysokość wytrysku powinna być równą różnicy tej wysokości, która jest między horyzontem, z którego woda spuściła się do wnętrzości ziemi, a horyzontem miejsca,

z którego zaczyna się podnosić. Z drugiej strony, aby woda pędziła na powierzchnią ziemi, przez wydrążenia świdrowane, potrzeba, żeby wapieniec, lub inne pod nim leżące pokłady, nie miały sposobności przepuszczać jej w głąb ziemi; trzeba przeto, żeby pokłady, leżące pod skałą wapienną, były składu zsiadłego, to jest: żeby powierzchnia ich nie zawierała w sobie rozpadlin: własność ta pokładów znajduje się w bardzo wielu miejscach. Zebrane w różnych okolicach liczne postrzeżenia, mianowicie w *Walensienn* i w *Monszilpré* pod *Ar-ras*, przekonały, że pod skałą wapienną znajdują się pokłady gliny, nader zsiadłego składu. JP. Daubusson w dziele swém: *Traité de Géognosie* mieści je w formacyi kredowej, składającej się w *Walensienn* z naprzemian leżących warst wapienca i gliny. Glinę tę należy uważać za powstałą z formacyi dawniejszey, niżeli ta, która stale znajduje się w pokładach horyzontalnych, leżących na warstach kredy. I chociaż na pozor mają zupełnie prawie jednakowe własności; wszelako kształt ich pokładów wskazuje dla nich osobne miejsce względem czasu nastania; co samemi tylko mineralogicznemi własnościami oznaczono być może.

Powiedzieliśmy, że wody departamentu

Pas-de-Calais biorą początek w ziemi wysokiej i rozlewają się po niezliczonych rozpadlinach wapiénca, które, łącząc się między sobą w rozlicznych miejscach, ułatwiają przechodzenie tych wód pod pokładami niskiej ziemi. Niektóre doświadczenia, wykonane w *Bethune*, dodają temu jeszcze nowej powagi i przekonywają, że wody fontann, tak tego miasta, jako też *Szoka*, *Lillijersu* i innych, pochodzą z krainy, leżącej na południo-zachód od linii a' b' c' d' (mappa). Doświadczenia te wykonane były we dwóch wydrążeniach świdrowanych, znajdujących się przy placu wojskowym, w małej odległości jedno od drugiego i leżących w kierunku linii, przechodzącej przez to miasto i *St. Paul*.

Ponieważ celem doświadczeń było, oznaczyć kierunek płaszczyzny spadania wód, które dawały początek tym fontanom; dla tego uczyniono kilka uderzeń tłokiem w rurze tego wydrążenia, które znajdowało się względem pierwszego na południo-zachód. Przez co woda w tém wydrążeniu, zamiast zwyczajney przeźroczystości, okazała się w kolorze mętym, mleczno-białym, pochodzącym od cząstek wapna, oderwanych działaniem tłoka; i prawie w tymże samym czasie, woda wychodząca z drugiego wydrążenia nabyła podobnegoż koloru.

To tak proste zjawisko może mieć miejsce tylko wtedy, kiedy wody dwóch fontann z sobą się komunikują i kiedy płaszczyzna ich biegu nakłania się w jednym kierunku. Między innemi uważano także, iż, jeżeli w jedney rurze tych wydrążeń zrobiony będzie mały otworek do wypuszczania wody, wybiegającej ze zwyczajnego otworu z niejakim pędem; naówczas z drugiej w tymże czasie wybiega nierównie większa jej ilość.

Wiele fontann znajdujących się w Lillijerze i leżących względem siebie prawie w tymże, jak wspomniane kierunku, dają prawie też same analogiczne wypadki. Z czego też należy wnosić, że płaszczyzna spadku wód, tworzących te fontanny, ma kierunek od Bethune, Lilliersu i Szoka, ku Sent-Wenan, Merville i t. d., czyli, lepiej mówiąc, że wszystkie mają początek w pokładach, leżących na południo-zachód od linii, która przedziela ziemię wysoką z ziemią niską. Zapadania ziemi, zdarzające się od czasu do czasu w okolicach Fiewa, Nedonszela, Sent-Pola, i t. d., których przyczyna dotąd jeszcze nie jest wyjaśnioną, bezwątpienia pochodzą ztąd, że woda, utrzymująca te fontanny, podmywa dolne pokłady przestrzeni, którą przebiega, a w długim przeciągu czasu, staje się przyczyną tych

nadzwyczajnych skutków, które zdają się wcale nieodpowiedniami do tak małej przyczyny. Jednakże przyczyna ta może tu być porównaną z nieprzerwanem działaniem jednej jakiegokolwiek siły, która wyprowadza nakoniec skutki tak wielkie, jakie mogą być wydane przez inną jaką ogromną siłę, lecz działającą w jednej chwili.

Staraliśmy się ze wszystkiemi szczegółami opisać skład geologiczny Departamentu *Pas-de-Calais*, dla tego, że miejscowe jego okoliczności zasługują na szczególniejszą uwagę i dają zupełne wyobrażenie o wodach wytryskujących. Lecz, aby badania wyprowadzane z tych okoliczności miejscowych, uczynić powszechnemi, uważamy: że źródła artezyjskie, odkryte w okolicach Bostonu w Ameryce, tak jak źródła Departamentu *Pas-de-Calais*, powstają z wód, zawartych w rozpadlinach wapienca, i że wydrążenia, wykonane w Szeerne w Anglii, przy zeyściu się rzek Medwei z Tamizą, okazały także, iż w głębokości 350 stop, pod pokładem gliny, znajduje się kamień wapienny, zawierający w sobie nader czystą wodę, i skoro tylko przebito warstę gliniastą, która ją pokrywała i tamowała jej wyciek; natychmiast woda podniosła się w wydrążeniu do 344 stop; ale potem spadła i zastanowiła się o 120

stop od powierzchni ziemi. To jednochwilowe podniesienie się, należy bezwątpienia przypisać sile popchnięcia, które otrzymała w czasie zniszczenia parcia, jakie na nią wywierały warsty gliny, leżące na wapieniu.

I w rzeczy samej, każde otwarte wydrążenie świdrowane, można poczytywać za jedno kolano rury kolankowatej, której drugie kolano formują rozpadliny podziemne. Pokłady Szeernesskie, w których czynione było doświadczenie, należą, jak wiadomo, do pokładów nowszej formacji, i mają wielkie podobieństwo analogiczne z pokładami, które w Departamencie *Pas-de-Calais*, pokrywają wapieniec, a składają się najwięcej z piasku różnych kolorów, zmieszanego z ziemią zieloną i z krzemieniami zaokrąglonemi, tudzież z gliny czarniawej, nader lipkiej, podobnej, z małą odmianą, do formacji, przez nas opisanej.

Częstokroć glina ta, bywa zmieszana z ziemią zieloną, z piaskiem; niekiedy zawiera razem z siarczycami żelaza kawałki wapienca, jak się to zdarza w wydrążeniach, porobionych w okolicach miasta Eru; z czego widać, że własności te miejscowe, we względzie geologicznym, zupełnie są do siebie podobne, i że odkrywane

w nich wody, zawierają się wszystkie jedynym sposobem w pokładach wapienca, na których spoczywają warsty opisane nowszej formacyi,

Wykonywając świdrowanie tych wydrążień, zdarza się niekiedy natrafić na obfitą wodę, zawartą w pokładach wierzchnich, nad wapiencem; ale ta woda, prawie zawsze nieprzyjemnego smaku i zapachu, nie należy do tej, o jakiej mówimy. Nadto, pospolicie nie bywa tak silnie ugniataną, żeby mogła dochodzić do powierzchni ziemi: przesieka bowiem tylko w różnych miejscach przez horyzontalne warsty pokładów nowszej formacyi i początek swój bierze, nie w tych wyniosłościach, z których zlewa się woda, zawartą w rozpadlinach wapienca. Przeciskając się między warstami gliny, zawierającymi w sobie w niewielkich odległościach gniazda siarczycow żelaznych, częstokroć bywa zepsutą i nie może się przydać do użycia: dla tego, urządzając robotę w zamiarze dobytcia źródeł artezyjskich, główny cel należy mieć w tém, żeby odosobnić, iż tak rzekę, wodę płynącą z wapienca i nie dopuszczać jej mieszać się ze wspomnianą zepsutą.

Woda pochodząca z wapienca, jest bardzo zdrowa, lekka, zupełnie przezroczysta, i prawie nigdy własności swych niezmienia-

jąca. Rozmaite rozkłady chemiczne tey wody okazały, że nader mało zawierają w sobie soli, mających za zasadę wapno, które, same jedne tylko, mogą niejakim sposobem szkodzić jey czystości.

Przypuściwszy nawet, że woda, znajdująca się wyżej nad pokładami wapienca, byłaby czystą, niepodobna jednak nie mieć pobudki do szukania jey prosto w tych pokładach. Ta bowiem woda, nieprzerwanie zmniejszając prędkość ruchu swego, w miarę tarcia, które ma do pokonania podczas przebiegu przez niezliczone i częstokroć w niezmierzoney rozległości ciągnące się rozpadliny, bez porównania, mniej jest podległą wpływowi powietrza atmosferycznego, aniżeli ta, która przesiąka do wnętrzości ziemi z mieysc pobliskich. Sama też massa jey objętości, w zdarzeniu suszy, tém mniejszey dozna przemiany, im głębiey spoczywają pokłady, przez które przebiega. Pierwey, nim ukończymy roztrząsania, które powinny służyć za zasadę czyli za prawidła szukającym źródeł artezyjskich, uważmy, że warsty wapienca, zawarte pod pokładami nowszej formacyi, są jedyném mieyscem, w którym należy szukać wód podziemnych. Ponieważ wiadomo w rzeczy samey, że do uformowania wytrysków wodnych, potrzeba

tylko, żeby warsta, którą woda łatwo może przenikać, zawarta była między warstami dla wody nieprzenikliwemi; przeto jasną jest rzeczą, że jeśli górna krawędź albo bok warsty, przepuszczającej wodę, wychodzi na powierzchnię ziemi w miejscach podniesionych, gdzie może przyjmować w swe łono wodę deszczową, rzeczną, lub w parowach płynącą, i jeżeli potem, spuszczać się pod powierzchnią ziemi, ciągnie się ta warsta między pokładami, nieprzepuszczającemi wody, i niemającymi otworów do wypuszczania jej części albo całej masy; naówczas, chcąc otrzymać w tém miejscu wodę, niekiedy wytryskującą w kształcie fontanny nad powierzchnią ziemi, należy tylko przeryć, albo prześwidrować, warstę górną, nieprzepuszczającą wody, a dla odosobnienia wody czystey, ogradzić boki wydrażenia świdrowanego.

A tak, ponieważ dla odkrycia źródeł artezyjskich, wzmiankowane warunki są konieczne; przeto, stosując się do rozlicznych własności pokładów ziemnych, bardzo łatwo poymiemy, że tylko *jedynie w wapieniu należy szukać wody podziemney*(a), tak dla tego, że kamień ten, po-

(a) Lubo powiedziano, że tylko w wapieniu należy szukać wody, nie można ztąd wnosić, że tylko

dług własności swego układania się, częstokroć się znajduje pomiędzy warstami gliny; nieprzepuszczającemi wody, jakoteż bardziej jeszcze przez to, że wypukłościami swemi często wydobywa się na powierzchnię w miejscach wyniosłych, rozlega się potem rozmaicie szeroko w niższych warstach; a nakoniec przez to, że w różnych

w nim jednym woda znajduje się. Mówimy tylko, że szczególniej w tym kamieniu należy jej szukać; ponieważ zwyczajnie zawiera się w nim mnóstwo szczelin, łatwo w się przyjmujących wodę czystą, a w innych pokładach, których formacja nie ma tej własności, szukanie jej musi być mniej pewnem.

P. Gargan, inżynier górniczy, przedsięwziął świdrowanie w piaskowcu czerwonym, w Departamencie Mozelskim w Kreyc-Waldzie, w celu odkrycia tych warst węgla kamiennego, które odkryto w Sarze, o dwie ztamtąd mile.

Świdrowanie to wykonano przez 93 metry w piaskowcu czerwoniawym, częstokroć nader sypkim. Dla utrzymania boków wydrążenia, zasadzone były na 50 metrów głębokości rury żelazne, mocno spajane. W głębokości 60 metrów znaleziono, bez żadnej zmiany własności warsty, wodę wytryskującą na powierzchnię, która w godzinę dawała 11 metrów sześciennych. Piaskowiec, dający tę wodę, bez wątpienia musiał mieć, jak w Szenekienie, wiele rozpadlin i zawierać się między warstami nieprzepuszczającemi wody; a należy uważać, że nie tylko glina, mogą też inne pokłady posiadać tę własność. Tak na przykład zdarza się, że nawet niektóre pokłady wapienca, bywają tak zsiadłe, iż nie mają żadnych rozpadlin, a między niemi drugie tegoż kamienia warsty pełne są rozpadlin i napełnione wodą; a zatem owe nieprzenikliwe warsty mogą łatwo przyczyniać się do wytrysków wody nad powierzchnią ziemi.

kierunkach bywa przerznięty mnóstwem rozpadlin, w które woda łatwo zbiega i po nich się rozlewa.

Dla utwierdzenia tego, cośmy powiedzieli o tych rozpadlinach, przytoczymy tu za dowód komunikowane nam postrzeżenia JP. *Gilles de L'Homond*, głównego inspektora robót górniczych. Rozpatrując się, powiada, w pieczarach rankońskich w Departamencie Szarantu, daje się postrzegać, że utwor swój winny rzekom *Bandyacie* i *Tardoarze*, których wody nikną w rozpadlinach wapiénca. Szpary, które te rzeki wyryły, mają między sobą kommunikacye, i daley, niż na dwie mile, wewnątrz tych podziemnych lochów przechodzić można; znajdując się w nich ruczaje, mogące nadawać ruch kołom młyńskim, i obszerne pieczary i zapadłe doły, w których przesiąkająca woda tworzy ogromne stalaktyty i stalagmity. Wody te, unosząc bez przestanku cząstki wapiénca, powiększają przez to próżnie i niekiedy nieźmierney wielkości zapadlin stają się przyczyną, a potem o kilka mil ztamtąd w nizkiey dolinie, tworząc mnóstwo naturalnych fontann, rozproszonych ponad małemi jeziorkami, które z tychże wód powstają, zlewają się w małe ztamtąd odległości, u podnoża jednej bardzo wysokiey skały i kształ-

cą rzekę *Tuwr*, która przebiegając przestrzeń 2,400 metrów, nadaje ruch 12stu do 15stu kołom hydraulicznym piękney Ludwisarni ruelskiej pod Angulemem.

Toż samo zjawisko widzimy w departamencie *Pas-de-Calais*; i tam na przykładku zwanym *Biaty-nos*, u podnoża ogromney pionowey skały wapienney, fontanny naturalne wytryskują z nadzwyczajną prędkością z rozpadlin tego kamienia i powoli dolną jego część ruynują. Należy wszelako mieć przekonanie, że woda ta ma początek w górach dalekich, i przenikając tam w rozpadliny wapiénca, rozlewa się w różnych kierunkach, a na powierzchnię wybiega dopiero na tym przykładku, dla tego tylko, że garb jego, wystający nad warsty innych formacyy, obnażony, sprzyja jey wylewowi.

W wielu miejscach przekonano się, że woda podziemna, dobywana w zamiarze wyprowadzenia jey na powierzchnię ziemi, i pochodząca z mniej więcej odległych okolic, ma bieg prosto do morza. Na dowód tego przytoczymy wyjątek z nader ciekawego dzieła, P. okręgowego Inspektora, korpusu królewskiego górniczego, o niektórych fontannach, odkrytych, za pomocą świdrowania, w okolicach Abbewillu, czy-

tanego na posiedzeniu Towarzystwa zachęcenia przemysłu w miesiącu lutym 1822 r.

Powiada autor, że w okolicach miasta *Noyelles-sur-mer*, otworzony był, za pomocą wydrążenia, wytrysk artezyjski, na jedném pastwisku, gdzie do owej pory, zgola nie było wody. Wydrążeniem tém, w głębokości około 17 metrow, dosiagniono warstwapieńca i otrzymano obfite źródło bardzo dobrej wody, która w tymże czasie podniosła się w rurach i przeprowadzona do urządzonych, w tym celu, cembrowań, używa się do pojenia pasącego się bydła. Kiedy morze odejdzie, woda ta stoi zwyczajnie w głębokości 2 metrów od powierzchni ziemi, a skoro powróci, podeyduje się aż do samej powierzchni. Dla tego urządzona jest przy końcu rury klapa, która w czasie wezbrania morza, przepuszcza wodę z rury do cembrowania, a w czasie odlewu, zatyka rurę i nie wypuszcza nazad wody; tym sposobem w cembrowaniu woda zawsze się utrzymuje.

Podobne zjawiska uważano w różnych miejscach, szczególniey ponad brzegami morza we Francyi, od Dieppu do Montrealu, gdzie wielka ilość źródeł wylewa się na powierzchnią ziemi, wtedy tylko, kiedy się horyzont morza podnosi.

Dziwne te na pozor zjawiska, łatwo mo-

żna objaśnić, że wszystkie te słodkie i czyste wody, wpadają do morza w mniejszych lub większych głębokościach od powierzchni ziemi, z niejaką prędkością; prędkość zatem wpadania ich powinna być mniejsza, kiedy się morze podniesie w czasie przylewu, albowiem parcie na nie w tych punktach, przez które do morza te wody wpadają, musi wtedy wywierać się nierównie większe, a przez to muszą podejmować się w luftach, przez które wybiegają na powierzchnią ziemi.

W Abbewillu wiele źródeł artezyjskich podlega także wpływowi przylewów; wszelako bez względu na zmianę swego horyzontu, zawsze dają wodę przyjemną dla smaku i zupełnie czystą, bez żadnego wpływu na te własności wody morskiej, która zmian horyzontu jest przyczyną.

Oprócz wapienca, żadne inne warstwy pokładów ziemnych, nie nastroczają tyle dogodności w szukaniu źródeł podziemnych; nie należy przeto zakładać w tym celu wydrążień w warstwach pierwotnej formacji, to jest: naprzykład w granicie, gnejsie, porfirze, serpentynie, i innych, jako prawie niezawierających w sobie rozpadlin, a przynajmniej niedaleko rozprzestrzeniające się. Doświadczenie okazało, że woda przesiąkająca w te pokłady, bywa

we wszystkich kierunkach zawarta w małej przestrzeni teyże samey górney warstwy, przez którą przeniknęła. Przeciwnie w warstwach wapiénca rozpadliny, tak w poprzek, jak też w dół, długimi kanałami ciągną się w różnych kierunkach i przez to ułatwiają wodzie bieg i przechody pod płaszczyzną dolin, których dno prawie zawsze składa się z warst gliny, piasku, kamieni zaokrąglonych, i t. d. Strzedz się też należy, aby nie szukać tych źródeł w pokładach łupkowych: bo zawierające się w nich siarczki żelaza, łatwo się rozkładają i udzielają, przebiegającey koło nich wodzie, zapachu i koloru gazu wodorodu siarczystego.

Teraz JP. Garnier, opierając się już na przytoczonych postrzeżeniach, badaniach i doświadczeniach, wyklada prawidła ogólne, które powinny przewodniczyć w szukaniu wody podziemney.

Przed rozpoczęciem wydrażeń, koniecznie potrzeba, mówi, mieć zupełne wyobrażenie, tak o wewnętrznym, jako też o powierzchniowym składzie tey okolicy, gdzie zamierzamy szukać wody; skład ten powinien być zadeterminowany na przestrzeni, jak można największey, i razem należy wybadać wszystkie stosunki tey okolicy czyli formacyi jey pokładów z otaczającemi.

Sledząc powierzchnią ziemi, należy uważać: czyli kamień wapienny nie wychodzi gdzie na powierzchnią w miejscach wzniosłych, albo czy nie jest tylko przykryty cienkimi warstami ziemi rodzajney. Potém znalazłszy takie obnażenie wapienica, należy śledzić naturę dolin i za pomocą tymczasowych czyli przyspasabiających wydrążeń, albo zważając na skład warstw w studniach zwyczajnych głębokich, przekonać się: czyli się ciągnie w tey okolicy warsta wapienica, który na wyniosłych miejscach okazał się obnażony, czy jest ten sam w dolinach pod warstami napływowemi, które zwyczajnie stanowią dno tych dolin. Jeżeli się w tém śledzeniu odkryje, że okolica, w której przedsięwzięto poszukiwanie, ma wielkie podobieństwo z temi, w których już znaleziono źródła artezyjskie; w takiem zdarzeniu można przystąpić do świdrowania wydrążeń. Cechy te powinny rzeczywiście przekonywać, że formacye, w których się wykonywają poszukiwania, sposobne są do przeprowadzania wody podziemney: ponieważ zawierają w sobie wszystkie te warunki, które są koniecznemi do odkrycia źródeł wodnych albo wytryskujących na powierzchnią, albo podnoszących się do pewnego horyzontu. Co się tycze wysokości

tych wód, do której mogą one podnieść się w rurach, przez które się odosobniają od pokładów je otaczających; niepodobna jey dokładnie oznaczyć: zależy bowiem od różnicy wysokości tego punktu, gdzie woda nayprzód z powierzchni ziemi przenika do górnych pokładów wapiénca, i tego punktu, w którym żądamy ją wyprowadzić znowu na powierzchnią. Zatém, jeżeli wysokość pierwszego punktu jest niewiadoma, przeto i wysokość wytrysku wody czyli podniesienie się jey przez wydrażenie, będzie też niewiadome. Zresztą wysokość ta zawsze zależy od zewnętrznego ukształcenia powierzchni ziemi.

Przytoczmy tu wszelako jedno, nader ważne, postrzeżenie, tojest: że niekiedy po doprowadzeniu wydrażenia aż do rozpadlin, napełnionych wodą, ta nie może się bynajmniej podnieść nad horyzont, na którym ją znaleziono, pomimo to, że rozpadliny zawsze się napełniają i że woda pochodzi z okolic znacznie podniesionych. Wypadek ten zależy na tém, jeżeli woda ma wyjście na powierzchnią przez jakikolwiek otwór na sąsiedniej dolinie poniżej horyzontu, na którym rozpoczęto wydrażenie. A jeśliby ten otwór był mały i woda przezeń wylewała się w mniejszej objętości, aniżeli przybywa do rozpadliny, naówczas oczywiście rzecz,

że w wydrążeniu podniosłaby się tylko do wysokości, odpowiedney parciu, które jest różnicą: między parciem, wywieraném na nią przez warsty gliny, (gdyby nie miała otworu do wyjścia), stosowném do wysokości pierwotney płaszczyzny wody; a między parciem mniej silném, zależacém od tey prędkości, któreyby woda nabyła, wylewając się przez otwór w jakiej głębokiey dolinie. Ztąd wypada, że jeśli ten otwór odpływowy, równy jest, co do objętości, rozpadlinom, których wody do niego się zbiegają, w tym razie woda bynajmniej się nie podniesie w wydrążeniu, ponieważ cała jey massa będzie łatwo przez ten otwór wychodziła.

Ztąd jeszcze wniesć należy, iż daleko pewniey można szukać wytrysków w takich okolicach, które podobne są w składzie swym geologicznym, do umieszczonych na północo-wschód linii a' , b' , c' , d' , gdzie woda, nie znajdując nigdzie otworu do wyjścia, musi rozlewać się po wielkiej przestrzeni pod warstami gliny; aniżeli w takich okolicach, które z przyczyny rozmaitych pochyłości swoich, nie czynią przeszkody, zawartym pod niemi wodom, wylewać się w jakiekolwiek doliny, położone niżej tych miejsc, gdzie rozpoczęto wydrążenia: albowiem prędkość ruchu, któ-

rey woda w tym przypadku nabywa, wpływając na powierzchnię, koniecznie musi osłabiać siłę parcia, wywieranego na wodę, odpowiednie do wysokości, kolumny jej spadania, przez pokłady nieprzepuszczające wody i leżące na wapieniu.

Przypuściwszy, że otwory naturalne, przez które woda przebiega na powierzchni, są bardzo małe, może jednak wydźwignąć się, że przedsięwzięcie wydrążenia, zostanie bezskuteczne, jeżeli się ograniczy na jednem tylko świdrowanem wydrążeniu, ponieważ można tém wydrążeniem trafić na miejsce, nie mające w sobie żadney rozpadliny; lecz nie należy w takim razie tracić nadziei: bo naokoło może być obfita woda. Liczne przykłady tego rodzaju, zdarzyły się w departamencie Pas-de-Calais; przytoczymy jeden z najważniejszych. Pewien obywatel przedmieścia Bethune, przedsięwziął świdrować wydrążenie i przeszedłszy do głębokości 60—70 stop w pokładach nowszej formacyi, a potem 30 stop w wapieniu, trafił na źródło, z którego woda podniosła się na powierzchnię. Drugi, bliższy jego sąsiad, chcąc podobnie mieć fontannę, przeszedł z początku wydrążenia do 70 stop w piasku i glinie koloru szarego, zawierającey wielką ilość siarczyków żelaza; potem 105 stop w wapieniu, spot-

kanym w teyże głębokości, jak w pierwszym wydrążeniu; lecz pomimo 175 stop głębokości w różnych pokładach, nie mógł otrzymać wody. Straciwszy nadzieję, i nie mogąc pojąć, jakaby to różnica mogła zachodzić, między dwoma miejscami jednorodney warsty, zaniechał przedsięwzięcia.

Z przytoczonego przykładu widoczna, że nieznanie wody w głębokości 175 stop tegoż pokładu, w którym obok znaleziono ją w daleko mniejszej głębokości, należy przypisać temu jedynie, że ostatnie wydrążenie przedsięwzięte zostało w kamieniu zsiadłym bez rozpadlin. Zresztą, gdyby się dalej zagłębiono, możeby się dobrano do pokładu gliny lub innego jakiego, nieprzepuszczającego wody, pod którym mogłaby się znaleźć warsta wapienca z rozpadlinami, a w nich woda, zdolna do podniesienia się w górę wydrążenia. Ale tu należy uważać, że początek pochodzenia tych wód, jeżeliby je znaleziono, musiałby już być nierównie daley, niżeli tych, które wytrysnęły z pierwszego wydrążenia: albowiem, jeżeliby rzeczywiście zawierały się pod tym pokładem gliny, tedy wapieniec nie mógłby inaczej przyjąć ich w siebie, jak wsysając, iż tak rzekę, wodę deszczową, ściekającą w parowach, i t. p., za pomocą

pomyślnie ułożonych swoich grzbietów, wychodzących bez pokrycia na powierzchnię ziemi. A zatém, jeżeli ta warsta gliniasta, schodząc z mieysc wzniesionych, rozlega się pod płaszczyzną jedney lub wielu dolin; to widoczną jest rzeczą, że woda: znajdując się pod nią, powinna wychodzić z tego pokładu wapienca, który jest pod ową warstwą, a nie z tego, który jest nad nią; albowiem posiadając własność nieprzepuszczania wody, warsta ta przeyscie jey tamuje: Mniemaniu temu więcey jeszcze przydają do wiary podobieństwa, przedsięwzięte w tymże przedmiocie w Blenżelu wydrażenia, przez które przekonano się, że w ogólności cała ogromna massa górnych pokładów wapienca, nie zawiera w sobie wody i znajduje się tylko między pokładami warstwy gliny i spoczywającej pod nią drugiej warstwy wapienca. Z czego się pokazuje, że ta woda nie może przechodzić do warst górnych, dla tego tylko, że ta warsta gliniasta, rozlegająca się, może bydź na bardzo wielkiey przestrzeni, i nieznacznie wznosząca się aż do tego mieysca, gdzie pokryta nią warsta wapienca ukazuje się na powierzchni ziemi, zagraadza wodzie drogę do górnych jego pokładów.

Znalazwszy zsiadły wapieniec, w ogólności należy daley się zagłębiać, że świdrowa-

niem póty, póki ta jego własność cokolwiek się nie zmieni: albowiem doświadczenia nauczyły, że prawie zawsze woda podziemna znajduje się na płaszczyźnie warst różnorodnych i przez zawarte w nich rozpadliny łatwo przebiega. Teyto samey przyczynie należy przypisać pomnożenie się masy wody, zdarzające się przy spotkaniu pokładów wapienca i drobnych warst krzemieni. Przypuściwszy nawet, że po wydrażeniu na kilka stop wapienca, odkryło się źródło, z którego woda podniosła się aż do powierzchni, można prawie bydź przekonanym, że masa jej, gdyby się daley zagłębiono, aż do napotkania cienkich warst kamieni, bez porównaniaby się powiększyła.

W każdey przeto inney okolicy, nieokazującey tych własności geologicznych, o którycheśmy namienili, nie można z pewnością szukać wody podziemney: albowiem koniecznym jest warunkiem; aby warsty, przepuszczające wodę, zawarte były pomiędzy warstami, które widocznie jej nie przepuszczają.

Te są główne zasady, czyli raczey fundamentalne prawidła, które JP. Garnier podał dla przedsiębiorących szukać źródeł artezyyskich. Prawidła te oparte na własnościach płynów sprężystych, na prawach ich ruchu, na własnościach warst zie-

mi, składających pokłady wiadomych już okolic, tudzież na własnościach ukształcenia powierzchni, stwierdzone mnogimi doświadczeniami, powinny służyć za prawo niezmiennie w szukaniu podziemney wody i zaręczają prawie pewny skutek podobnych przedsięwzięć.

Pilnując się tych przepisów, zapewne nie w każdym miejscu i nie w każdej okolicy, można mieć nadzieję znalezienia tych wód podziemnych, a szczególniey otrzymać to, żeby one same się podnosiły w rurach do powierzchni ziemi; wszelako należy pamiętać, że prawie wszystkie okolice bezwodne, obszerne płaszczyzny, rozległe stepy, powiększey części należą do tej samey formacyi, w której, podług mniemania JP. Garnier, znalezienie tych wód jest niewątpliwém, albo do formacyi mających z tą wielkie podobieństwo. Zdaje się tedy, że sama natura, kształcąc skorupę ziemską, i z właściwych warst ją układając, miała staranie opatrzyć w podziemną wodę, te mianowicie okolice, których powierzchnia, albo mało skrapiana, albo zupełnie wody zewnętrzney, ciekącej, jest pozbawiona.

Wreszcie niektórzy uczeni wnoszą gruntownie, że dobywanie takich źródeł, może się wykonywać na każdym punkcie, iż tak rzekę, powierzchni ziemi, na każdym

horyzoncie. Opierają się szczególniej na tém, że liczne źródła artezyyskie, podnoszące się na powierzchnią z wielkiej głębokości, odkryte są w takich miejscach, które z każdej strony odalone są bardzo znacznie od okolic wzniesionych, albo od łańcuchów gór, a przeto nie mogą z nich brać swego początku. Powtóre na tém, że fontanny te, odkryte są, nie tylko w Europie, lecz i w Ameryce: taka odległość jednych od drugich, dowodzi, że zewnętrzna skorupa ziemi, wszędy ma własności analogiczne, a zatem jednostayne przyczyny, powinny wyprowadzać jednostayne też skutki. Potrzebie, na koniec, na tém, że przyczynę tego pędu niewyczerpanego wód podziemnych na powierzchnią, z tak wielkiej niekiedy głębokości, że do 500 i więcej stop wynosi, przypisują, nie tym naturalnym prawom równowagi płynów sprężystych, na których JP. Garnier tak gruntownie oparł układ ich pochodzenia i wynaydywania; lecz wnoszą, że wody te pochodzą z osobnych jezior, czyli kanałów podziemnych, i zmuszane są do podnoszenia się siłą parcia ogromnych mass powietrza, zawartego razem z innemi istotami w tajemnych wnętrzościach ziemi.

Zostawując czasowi i doświadczeniom potwierdzenie rzeczywistości takowych wniosków, powiemy wkrótce o tych na-

rzędziach i sposobach, które, podług wykładu JP. Garnier, używane są do wykonywania robót w świdrowaniu wydrażeń, czyli źródeł artezyjskich. Przejrzawszy z uwagą te fontanny, wytryskujące niekiedy z głębokości 300 stop, na powierzchnię, przez rury drewniane, do tejże głębokości zapuszczone, wyobraziwszy sobie wszystkie trudności, które należy spotkać w czasie świdrowania tak grubych warst; każdy zapewne się przekona, że, chcąc je zwyciężyć, należy zachować jak największą ostrożność w czasie wykonywania robót, tak podczas szukania podziemnej wody, jako też podczas osadzania rur, nieodzownych do odosobnienia otworu świdrowanego od masy piasków sypiących się, które się prawie w każdym kroku napotyka.

Nadto, ażeby łatwo można było wykonać osadzanie rur w różnych gatunkach pokładów, pokrywających warstwy wapienca, zawierającego w sobie jedynie tę wodę, która tworzy wzmiankowane wytryski, konieczne potrzeba, żeby wydrażenie było zupełnie regularne i oś jego doskonale pionowa.

Do świdrowania tych wydrażeń używa się, tak zwany, świder ziemny, zupełnie podobny do świdra, używanego przez górników do śledzeń warst ziemi, i składający się

z trzech głównych części: z głowy czyli ucha; sworznia, czyli drąga; i świdrowych rylców czyli strugów. Przytém koniecznie potrzebne są liczne inne pomocnicze części świdra, do kierowania nim służące.

Urządzenie wszystkich wspomnionych części świdra, zupełnie jest podobne do wprowadzonego wszędy w Rossyi świdra górniczego; główna różnica zależy tylko na większej długości części uchowej i części wstawnych czyli sztuk sworznia, co zapewne przynosi pożytek przez oszczędzenie czasu, potrzebnego w częstszey przemianie sztuk krótszych; równie jak i w sposobie łączenia wszystkich części świdra. Łączenie to wykonywa się, kładąc zaostrzony koniec górney sztuki, między widły rozdwojonego końca w niższéy sztuce i spajając je muterkami gwintowanemi. (Patrzyć N. 2, fig. 1, 2, 3, 4, 5 i 6).

Nie zastanawiając się nad szczegółowém i dosyć obszerném opisaniem tych części, wspomnimy tylko, że używanie różnych gatunków rylców czyli strugów świdrowych, stosownie do większey lub mniejszey twardości pokładów świdrować się mających, nader wiele się przyczynia do przyśpieszenia roboty i stanowi ważną część wiadomości maystrów świdrowników. JP. Garnier rozdziela te rylce na pięć gatun-

ków. Do pierwszego liczy te, za pomocą których świdrują się warsty ziemi rodzajney i niektóre warsty gliniaste, mające słaby związek w swych cząstkach. Do drugiego te, które służą do świdrowania warst mocno gliniastych, twardych i warst wapiénca, zawierającego w sobie wodę podziemną. W trzecim mieści te, za pomocą których kruszą i wyymują na powierzchnią głązy zaokrąglone czyli kamienie, dość często się zdarzające regularnemi warstami w pokładach, leżących na wapiénce. Do czwartego liczy te, któremi się wykonywa świdrowanie wielkich odłamów piaskowca, lub innych, nader twardych, minerałów, przypadkiem natrafianych, które, z przyczyny swej wielkości, nie mogą być pokruszone, lecz muszą być, przez całą grubość swej warsty, przewiercone. I nakoniec w piątym gatunku zawiera te, które się używają do świdrowania piasków sypkich, czyli zupełnie najmniejszego związku między swemi częściami niemających, albo tak słaby tylko związek, że narzędziami, do pierwszego gatunku należącemi dobywać ich na powierzchnią nie można.

Bardzo naturalną jest rzeczą, iż naygłówniejsza zaleta ryłców, czyli strugów świdrowych powinna zależeć na tém, aby za ich pomocą, w danym czasie, wydobyć z wy-

drażenia jak naywiększą ilość cząstek świderem wykruszonych: w takiem albowiem zdarzeniu świder wyymuje się i wkłada rzadziej, a zatem oszczędza się czas potrzebny do wyciągnięcia go na powierzchnię, do zesrubowywania, rozdeymowania, lub spajania sworzniów czyli sztuk żelaznego drąga, których liczba jest nieoznaczona i zawisa bezpośrednio od głębokości wydrążenia.

Przedmiot ten zwracał na się uwagę wielu wykonawców podobnych robót: wynaleziono rozmaite rylce; lecz żaden nie odpowiadał dostatecznie żądaniu. Teraz wydawcy pisma *Recueil Industriel* ogłosili, że przez nich udoskonalony został pewien gatunek świdra, mogącego zostawać w wydrążeniu, jakkolwiek głębokiém póty, póki nie wypadnie konieczna potrzeba wyjęcia go, albo dla tego, że już osiągnięty będzie cel świdrowania, albo, że świder się zepsuje lub złamie, albo nakoniec dla przemiany jego rylca. Przytém, używając tego świdra, wszystek piasek, formujący się w wydrążeniu, wyciąga się bardzo prostym, prędkim i niekosztownym sposobem, tak, że kobieta lub chłopiec mały może wykonywać tę robotę.

Szkoda, że dotąd wynalazek ten jest tajemnicą; lecz jeżeli rzeczywiście udosko-

nalenie to osiągnięto, ważną byłoby dla ogółu przysługa, gdyby je odkryto.

Co się tycze pomocniczych części świdra, opisanych przez JP. Garnier; te składają się z rękojeści czyli krzyżownic, służących do wiercenia świdra; z klucza używanego, przy jego podeymowaniu, do ujęcia i utrzymywania pozostałej jeszcze w wydrażeniu części świdra; z różnego gatunku kleszczy służących do wyciągnięcia załamane go świdra w jakiegokolwiek głębokości wydrażenia; i nakoniec z machin, używanych, tak do podeymowania świdra, jakoteż do osadzania rur.

Tu powinniśmy uczynić uwagę, że w Rosyi zasadzanie rur, przez które prowadzą wodę słoną, wykonywa się samém tylko naciskaniem wielkiego ciężaru, na nich opieranego; osadzając zaś rury w studniach artezyjskich, ochronne wsuwają się uderzaniem baby, nieważącej jednakże więcej nad 500 funtów; i dla tego machina, służąca do podeymowania świdra, urządzona jest tak, że razem formuje zwyczajny kapar, którym się wykonywają uderzenia.

W przód już namieniono, że robiąc wydrażenia w celu odkrycia źródeł artezyjskich, wypada częstokroć przechodzić i na samej powierzchni, i w różnych głębokościach, takie warsty, które, albo nader mały

mają związek w swych cząstkach, albo go zupełnie są pozbawione, jak na przykład w piasku sypkim; dla tego koniecznie potrzeba, w czasie samego świdrowania, ogra-
dzać wydrążenie, czyli wzmacniać jego ścia-
ny, przez całą warstę sypką. Jedynym środ-
kiem do osiągnięcia tego celu jest zawsze o-
sadzanie rur ochronnych, prawie jednocze-
śnie ze świdrowaniem. Rury te robią z de-
sek drewnianych. We Francyi przez znacz-
nie długi czas używano rur czworobocz-
nych, za pomocą których, lubo prawie za-
wsze pomyślnie przebywano warsty pia-
sków sypkich, jeżeli świdrowanie było do-
brze wykonywane; lecz zagłębianie ich nie-
kiedy doznawało nader wielkich trudności,
naybardziej dla tego, że rylce świdrowe, o-
twierające dla rur drogę, czynią wydrążenie
równe wskreślonemu w tych rurach kołu;
zatem rura sama przez się już powinna wy-
gniatać części warst pod jej kątami ciągnące
się a świdrem nietknięte. A jeżeli warsty,
przez które przechodzi rura, złożone są
z cząstek sypkich, te częstokroć wywierają
tak silne parcie na zewnętrzną jej powierz-
chnią, iż żadnym sposobem zagłębić jej nie-
podobna.

Niedogodności te pobudziły JP. Garnier
do używania rur cylindrycznych, z małą
odmianą zupełnie podobnych do tych rur o-

chronnych, jakich oddawna używają w Rosyi przy szukaniu źródeł solnych.

Różnica na tém tylko zależy; rury ochronne, używane w Rosyi do dobywania wód słonych, jakiegokolwiek były wielkości, składają się z kolan czyli sztuk długich po $2\frac{1}{2}$ sążnie, i każda z tych sztuk jest zrobiona z desek równey długości; ztąd się też formują cylindry równey długości, które w czasie osadzania tych rur, stawiają jedne na drugich, i tym sposobem cała masa rury ochronney nie ma żadnego związku ogólnego. W rurach zaś artezyjskich, jeżeli się używają czworoboczne, pierwsze kolano składa się z dwóch krótkich, po 9 stop desek, i dwóch długich po 12 stop, ułożonych długie z krótkimi na przemian. U spodu równo się kończą i umacniają skówką żelazną czyli bótém; w górze zaś dłuższe deski wystają na 3 stopy (rys. N. 3 fig. 7, 8, 9, 10, 11); dalsze, górne kolana robią się już z desek równych i stosownie do ułożenia pierwszego kolana mają dwie na przemian ległe deski, spuszczone w dół na 3 stopy (N. 3, f. 12), któremi wstawują się w próżnię między dwiema deskami naprzemian też ległemi, wystającemi z kolana dolnego.

Ale, kiedy się rury okrągło urządza, naówczas pierwsze kolano składa się z 8 desek, z których 4 na przemian ległe, są od

drugich o 5 stopy dłuższe; przez co formuje się cylinder, kończący się u spodu płaszczyzną równą, a w górze mający 4 długie deski na przemian ległe, wystające nad inne cztery o 3 stopy. (N. 4, f. 13, 14, 15, 16, 17, 18). A tak wszystkie następne kolana, lubo się już robią z desek równey długości, ale 4 z nich, odpowiednie do wystających 4 desek pierwszego kolana, opuszczają się w dół na stop takż trzy, i tym sposobem na wierzch stawiać drugie kolano, cztery deski w dół opuszczone w kolanie górném wchodzą w próżne miejsca kolana dolnego; a wystające cztery w kolanie dolném zajmują próżne miejsce u spodu kolana górnego. A tym sposobem łącząc wszystkie następne kolana, rura zewnętrzna w całej długości swojej ma należyty związek i trwałość (N. 4, f. 19, 20, 21)*).

(*) *Uwaga:* Nader pożyteczną, zdaje się, byłoby rzeczą, używać rur eliptycznych. Dziwna, zaiste, że dotąd, nie tylko tu w Rosyi, ale nigdzie, ile nam wiadomo, nie sprobowano zasadzać rur tego kształtu. Naygłówniejszą trudnością w osadzaniu rur ochronnych, jest parcie boczne warst na zewnętrzną powierzchnią rury, a drugą prawie również wielką to, że świder nie wydobywa całej tej objętości warsty, jakaby należało wydobyć, dla łatwiejszego przeyscia rury. Zatem rury muszą same przez się, za pomocą uderzeń kaparu, lub nacisku ciężarów, kruszyć tę część warsty, która zostaje zawsze nietknięta świderem, i tym sposobem torować sobie drogę do dalszej głębokości. Ztąd się okazuje, że im mniej zostaje w wy-

Oprócz tego przy zakładaniu studeń artezyjskich odpowiednie do głębokości wydrążenia i w miarę napotykaných przeszkód w czasie osadzania rur, bywają one w jedném i témże wydrążeniu podwójne, potrój-

drążeniu boków nietkniętych świdrem, tym lżej i tym łatwiej powinno się wykonywać rur zasadzanie.

Przypuściwszy, że do zasadzania mamy rurę czworoboczną, to jest kształtącą pryzmat, którego dwie końcowe płaszczyzny są kwadratami; widoczna rzecz, że wielkość wydrążenia może kształcić tylko cylinder, którego końcowe płaszczyzny równają się kołu wkreślonemu w wewnętrznym kwadracie rury; zatem w takowych rurach czworobocznych, części płaszczyzny, zawarte między bokami i kątami kwadratu, aż do obwodnicy wydrążenia, równie też i części, odpowiadające grubości ścian rury, zostaną zupełnie świdrem nietknięte, a całą już tę masę warsty należy wygniatać albo kruszyć samém tylko parciem rury.

Przypuściwszy także, gdyby użyto rur okrągłych, to i tak jeszcze cała masa warsty, odpowiedna grubości ścian rury, powinna być wyparta samą rurą.

Lecz jeżeli użyjemy, zamiast tych gatunków, rury eliptyczney, dodawszy do niej, przy teyże wielkości średnicy wydrążenia i przy teyże grubości ścian, wielkość małej osi, przeciw wielkiej osi elipsy, umniejszoną o podwójną tylko grubość ścian, i używszy rylca świdrowego odpowiednego do kształtu eliptycznego rury, tak, żeby wielka oś tego rylca, prawie równa była wielkiej osi wnętrza rury, czyli średnicy wydrążenia; naówczas rylce prawie pod całą płaszczyzną grubości ścian rury, od małej osi do wielkiej, mógłby świdrować warstę i tym sposobem ułatwiać posuwanie rury.

Dla wyjaśnienia tego, przywiedziemy następny rachunek:

Jeżeli damy średnicę wydrążenia $= a$; a grubość ścian rury zewnętrzney czworoboczney, okrągłej:

ne, poczwórne i nawet pięciorne, co ważną czyni różnicę w wykonywaniu roboty. Dla

lub eliptyczney $= \frac{a}{n}$, naówczas płaszczyzny będą:

1.) Rury kwadratowej z grubością ścian $= \frac{a^2}{n^2}(n+2)^2$

2.) Rury okrągłej z grubością ścian $= \frac{22a^2}{28n^2}(n+2)^2$

3.) Rury eliptyczney $= \frac{22a^2}{28n^2}(n+2)^2$

4.) A płaszczyzna wydrążenia $= \frac{22a^2}{28}$

Z tego się okazuje: 1) że różnica płaszczyzny kwadratu i płaszczyzny wydrążenia

$$= \frac{6a^2n^2 + 112a^2(n+1)}{28n^2}$$

2.) Różnica płaszczyzny rury okrągłej i płaszczyzny tegoż wydrążenia $= \frac{88a^2(n+1)}{28n^2}$

3.) Różnica zaś płaszczyzny rury eliptyczney i płaszczyzny tegoż wydrążenia, jest $= \frac{44a^2(n)}{28n^2}$

Zatém, jeżeli średnica wydrążenia będzie powiększona jakąkolwiek ilością, daymy $= \frac{a}{n}$; tedy w miarę tego powiększenia, 1) płaszczyzna rury kwadratowej, będzie także powiększać się w następują-

cey progressyi: 1. $\frac{a^2}{n^2}(n+2)^2$; 2. $\frac{a^2}{n^2}(n+3)^2$; 3. $\frac{a^2}{n^2}(n+4)^2$;

4. $\frac{a^2}{n^2}(n+5)^2$; 5. $\frac{a^2}{n^2}(n+6)^2$ i t. d.

tego też i średnica ich bywa rozmaita: jeżeli wnoszą, że wydrążenie będzie nie głębokie

2.) Płaszczyzna rury okrągłej w następnej progressyi: $\frac{22a^2}{28n^2}(n+2)^2$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n+3)^2$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n+4)^2$;
 $\frac{22a^2}{28n^2}(n+5)^2$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n+6)^2$;; i t. d.

3. Płaszczyzna rury eliptycznej:
 $\frac{22a^2}{28n^2}(n^2+2n)$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n^2+4n+3)$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n^2+6n+8)$;
 $\frac{22a^2}{28n^2}(n^2+8n+15)$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n^2+10n+24)$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n^2+12n+35)$
 i t. d.

4.) Płaszczyzna wydrążenia:
 $\frac{22a^2}{28}$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n+1)^2$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n+2)^2$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n+3)^2$;
 $\frac{22a^2}{28n^2}(n+4)^2$; $\frac{22a^2}{28n^2}(n+5)^2$; i t. d.

Odrzucając odpowiednie ilości progressyi wydrążenia, 1.) z progressyi rury czworobocznej, otrzymamy różnicę ich płaszczyzn w następnej także progressyi:

$$\frac{6a^2(n^2)+112a^2(n+1)}{28n^2}; \frac{6a^2(n+1)^2+112a^2(n+2)}{28n^2};$$

$$\frac{6a^2(n+2)^2+112a^2(n+3)}{28n^2}; \frac{6a^2(n+3)^2+112a^2(n+4)}{28n^2};$$

$$\frac{6a^2(n+4)^2+112a^2(n+5)}{28n^2}; \frac{6a^2(n+5)^2+112a^2(n+6)}{28n^2} \text{ i t. d.}$$

2.) Z progressyi rury cylindrycznej, otrzymamy:
 $\frac{88a^2}{28n^2}(n+1)$; $\frac{88a^2}{28n^2}(n+2)$; $\frac{88a^2}{28n^2}(n+3)$; $\frac{88a^2}{28n^2}(n+4)$;
 $\frac{88a^2}{28n^2}(n+5)$; $\frac{88a^2}{28n^2}(n+6)$ i t. d.

i wielkich przeszkód w osadzaniu rur spodziewać się nie ma przyczyny, tedy wewnętrzna średnica dostateczną będzie na stopę; lecz jeżeli wnosząc ze świdrowaney warsty, wypada użyć czterech lub pięciu rur wielkości rozmaitey; naówczas pierwszej rurze daje się średnica do 2 stop 9 cali, licząc w to i grubość ścian, a oprócz nich, średnica we-

3.) Z progressyi rury eliptyczney; otrzymamy różnicę płaszczyzn w progressyi następney:

$$\frac{44a^2}{28n^2}(n); \frac{44a^2}{28n^2}(n+1); \frac{44a^2}{28n^2}(n+2); \frac{44a^2}{28n^2}(n+3); \frac{44a^2}{28n^2}(n+4);$$

$$\frac{44a^2}{28n^2}(n+5) \text{ i t. d.}$$

Ztąd widać, że największa trudność zachodzi w osadzaniu rur kwadratowych, czyli czworobocznych, potem okrągłych, a najmniejsza w eliptycznych. Do tego trudności te, w miarę powiększania się średnicy wydrążenia, powiększają się proporcjonalnie, w pierwszych dwóch gatunkach rur więcej, w ostatnim mniej; albowiem, jak pierwsza ilość, tak i wykładnik progressyi, składający różnicę płaszczyzny ellipsy i płaszczyzny wydrążenia, mniejsze są od obu progressy poprzednich.

Zapewne, że używając rur i rylców eliptycznych, można mieć trudność w świdrowaniu warst sypkich, albowiem w tym razie zasadzanie rur powinno się wykonywać prawie jednocześnie ze świdrowaniem, co z eliptycznemi rurami nie da się skutecznie; dla tego, że tu wydrążenie powinno zawsze być głębsze od rury zewnętrznej, przynajmniej na całą długość rylca świdrowego, ażeby łatwo można było nim działać pod płaszczyzną ścian przy małej ich osi; w przeciwnym zaś razie, albo zepsułaby się rura, albo rylce musiałby zostać nieczynnym. Lecz w warstach, acz najmniejszy związek cząstek mających, nieosypujących się, w których wydrążenie można zagłębić pod rurę na wspomnianą wysokość, zdaje się, że ten gatunek rur, powinien przynieść ważne pożytki.

wewnętrzna powinna mieć 2 stopy i 3 cale; druga rura powinna mieć w zewnętrzney średnicy 2 st. 2 cale, trzecia 1 st. 8 c.; czwarta 1 st., 2 cale, 10 liniy; piąta 10 cali 3 linie; wewnątrz zaś, wytrącając grubość ścian, druga rura powinna mieć w średnicy 1 stopę 9 cali; trzecia 1 st. $3\frac{1}{2}$ cala; czwarta 11 cali; na koniec piąta 7 cali 4 linie. Takim sposobem podług różnicy diametrów, każda następna rura może łatwo być wpuszczana w poprzedzającą.

Podczas wykonywania roboty, na początku zapuszcza się rura z największą średnicą, w tym celu, aby odgrodzić wydrążenie od pokładów górnych piasku sypkiego. Potém, kiedy postrzegą, że rura ta pod uderzeniami kaparu prawie się już bynajmniej nie zagłębia; naówczas tę rurę zatrzymują, a do wnętrza jey wpuszczają drugą, wspomnianey średnicy. Ta już daleko się łatwiej zapuszcza przez to, że tarcie na ściany wywiera, nie przez całą masę warsty piaszczystey, ale tylko w tej massie, która leży głębiej od końca poprzedniej rury. Gdy zaś i druga rura tak jak pierwsza daley postępować przestanie, używa się trzecia, i tak następnie. Tym sposobem osadzanie rur nader się ułatwia i przyśpiesza.

Wyjaśnwszy pokrótce główną różnicę rur zewnętrznych, używanych we Francyi,

napomkniemy o całym prowadzeniu robot około sporządzania studni artezyjskich.

Kiedy się już oznaczy miejsce, na którym ma być założona studnia artezyjska, naówczas, dla uniknienia osobnych podmaszczań i dla łatwiejszego wykonywania robot, wykopuje się studnia cylindryczna, czyli dół od 15 do 18 stop głęboki, a około 5ciu stop średnicy mający; ściany jego wzmacniają się tymczasowym słabym kreponem. Lecz jeżeli wnoszą, że świdrowanie może przeciągnąć się przez czas znaczny, i warsty, które się mają świdrować, będą potrzebowały rur podwójnych albo potrójnych i więcej; w takim razie krepon daje się mocny, zupełnie podobny do górniczego z pałów i wiązań robionego.

Takim sposobem dół urządziwszy, dla utrzymania rury ochronney w pozycyi pionowej, na dolnym wianku wiązania przytwierdzają się cztery bruski, z których dwa równoległe, związane są pod kątem prostym z drugimi dwoma podobnie równoległymi, tak, żeby między czterema formowała się próżnia kwadratowa. Potém, zupełnie tymże sposobem przytwierdzają do drugiego, górnego wianka wiązania, drugie cztery bruski, przestrzegając, ażeby próżnie między dolnymi a górnymi bruskami, w których powinna się mieścić rura, zupełnie je-

dna drugiej odpowiadały; to jest: ażeby ściany wewnętrzne brusków, składających górne i dolne kwadraty, były na jednej płaszczyźnie. Takim sposobem rura, spuszczo-
na w te próżnie, utrzymuje się zawsze w pozycyi pionowej; lecz aby, nie mogła zmieniać tego kierunku, nawet przy najsłabszém poruszeniu ram ją utrzymujących, w tym celu używają się kliny rozmaitey grubości, które się zapędzają do górney lub dolney ramy albo do obódwóch.

Aby się przekonać, że rura znajduje się zawsze w kierunku zupełnie pionowym, dwóch robotników biorą każdy po jednym pionie, przykładają je z jak nawiększą dokładnością do dwóch linii, przeprowadzonych przez dwie przyległe płaszczyzny, i pilną dają uwagę na to, czy za każdym uderzeniem kaparem, rura zupełnie pionowie się posuwa. Jeżeli postrzegą, że, acz najmniej, pochyła się na tę lub ową stronę; tedy, za pomocą wspomnianych klinów, natychmiast uchybienie to prostują.

Ale, nim się rura ustanowi (1), wprzód na dnie dołu świdruje się wydrażenie póty, póki warsta nie zacznie się osypywać; tu dla działania i kierowania pod pion świdrem, uprzednio przymocowują się, do czterech

(1) JP. Garnier mówi tu o rurach czworobocznych; nie zaś okrągłych.

bruskiw górney ramy, cztery małe bruski drewniane, takim sposobem je wiążąc, aby górne ich boki znaydowały się na jedney płaszczyźnie i aby się między niemi znaydował mały otwór kwadratowy, który się przykrywa nakładką, złożoną z dwóch części z półokrągłemi otworami. Kiedy się te obie części złączą i świder się zawrze w uformowaney przez nie rurce cylindryczney, wtedy nie będzie mógł zboczyć od kierunku pionowego. Przytém dla robotników, tak do świdrowania, jako też nastawiania rur, na témże górném wiązaniu szachty daje się pomost tymczasowy.

Takim sposobem po ustanowieniu w kierunku pionowym świdra, trzech albo czterech robotników, za pomocą przytwierdzoney rękojeści, poczynają nim wiercić, wkręcając w ziemię, a kiedy rylec nią się napełni, naówczas, zdjąwszy nakładkę, wyymują świder z wydrażenia i nastawują pierwszą rurę ochronną, to jest dolne jej kolano.

Ale, ponieważ górny koniec tego kolana ma dwie deski dłuższe o trzy stopy od dwóch drugich naprzemian ległych, przeto nad krótkimi deskami stawia do czasu drugie dwie po 3 stopy długie deszczułki, związują je z długimi deskami obręczą żelazną, i tém samém górny koniec rury wyrównywywają. Potem w wyżłobienia,

znajdujące się w górze, na długich deskach, wkładają małe bruski żelazne, dla ochronienia rury od zepsucia w czasie uderzeń kaparem, a na wierzch kładą tarczę (N. 4, fig. 22, 23) złożoną ze czterech drewnianych brusków, połączonych pod kątem prostym, z których dwa wyżłobinami w nich zrobionemi obejmują obie krawędzie długich desek. Na tę tarczę kładą jeszcze drugą mniejszą, a na nią już nakładkę. Tym sposobem osłoniętą rurę można już bez obawy uszkodzenia poddać pod uderzenia kaparu, wpędzające ją w wydrażenie, świdrem przewiercone.

Kiedy już pierwsze kolano rury zagłębi się na kilka stop w piasek, wtedy zdeymują obręcz i małe deski do czasu między długimi wkładane; a nastawują drugie kolano, którego części powinny dokładnie odpowiadać częściom pierwszego. Spoiwszy je przyzwoicie, do górnej części drugiego kolana wstawują też same dwie krótkie deseczki, które były w dolnym kolanie wstawione, nakładają obręcz i w wyżłobienia bruski żelazne. Potém wewnątrz rury wpuszczają świder, przygotowawszy naprzód całe urządzenie, potrzebne do utrzymania go w kierunku pionowym i nanowó zaczynają nim działać.

Po niejakiem czasie, wyjąwszy świder na powierzchnię i razem z nim dobywszy pe-

wną ilość piasku, natychmiast nakładają na rurę tarczę i nakładkę, i poczynają bić kaparem. Należy przyjąć za prawidło, aby działanie świdra nie było zadługie, w celu wydobycia za jednym razem większej ilości piasku, mniemając, iż tym sposobem pośpieszy się zagłębienie rury; owszem obie te roboty, świdrowanie i wpuszczanie rury, jak można nayczęściej powinny być przemieniane; albowiem tym sposobem robota idzie prędzej i mniejsze jest niebezpieczeństwo od osypywania się piasku. Kiedy się spoją dwa kolana rury, naówczas pomost i całe urządzenie robi się na samej powierzchni nad uściem dołu. Za pomocą tego pomostu i pozostałego wiązania na jednym wianku dolnym, można już z łatwością dalej wiercić i osadzaniem rury kierować.

Takim sposobem, stopniowe zagłębienie wydrążenia i osadzanie rur wykonywa się bez przerwy w warstach górnych, sypkich, albo słabo spojonych, nastawując, na każde pograżone kolano, drugie zupełnie mu odpowiednie póty, aż świder dostanie się do pokładu gliny, w której wydrążenie robi się nie obszerniejsze, nad 8 cali w średnicy, wyłączając tylko takie zdarzenia, kiedy będzie wiadomo, że warsty gliny leżą naprzemian z warstami piasku: naówczas bowiem wydrążenie i w glinie powinno być

tak obszerne, aby rura ochronna mogła przez nie bydź przepuszczona. Podobnież, jeżeli zachodzi obawa, aby wzdęcie się gliny nie przeszkodziło wierceniu pręta świdrowego, naówczas zapuszczają rurę w miarę tego, jak rylec się zagłębia i póty działanie to przedłużają, póki się nie upewnią, że wydrażenie może bez przeszkody daley bydź świdrowane w przyzwoitey średnicy.

Kiedy się przejdą wszystkie warsty nie-spóyne, piasku, kamieni zaokrąglonych i innych, i gdy się dostanie do warst gliniastych, leżących na wapieńcu, a rura zapuści się w glinę na 3 lub 4 stopy. należy przestać ją zagłębiać: albowiem już nie ma żadney obawy, aby boki wydrażenia opadły, lub osypały się. Wydrażenie zaś mające 8 cali w średnicy, zapuszczać trzeba w głąb aż do wapieńca, w tym celu, żeby z powierzchni przez całą głębokość, aż do tego horyzontu, można było wpuścić rurę wodopędną (*Buse*), mającą w zewnętrznzey średnicy do 7 cali, a w wewnętrznzey do trzech cali. Rura ta podobnież bywa drewniana, złożona z tylu kolan czyli sztuk rurowych, ile ich wywdzie od powierzchni ziemi, aż do wapieńca.

Każde kolano składa się z kłody do 10 stop długiey, a do 7 cali grubey, przewierconey przez całą grubość i kształcącey cy-

linder, którego ściany powinny mieć grubości na 2 cale (N. 4. fig. 24, 25.). W górnym końcu każdego kolana, wywierca się otwór nieco przestronniejszy od wewnętrznej średnicy, a na dolnym końcu następnego kolana, zbiera się wokół obwód do takiej objętości, aby, łącząc dwie kłódki, koniec jednej wchodził szczelnie i mocno w wydrążenie drugiej.

Oprócz tego, na każdym końcu robią małe wyżłobienia i na dolną kłodę na to wyżłobienie nasadzają obręcz żelazną, mocną i dosyć szeroką, tak, aby połową swej szerokości, objęła jeszcze dolne wyżłobienie górnej kłódki. W ogólności zaś końce kłódek powinny być tak zrobione, aby w czasie ich łączenia, za pomocą lekkich uderzeń kaparem, wchodziły tego jedne w drugie.

Lecz, jeżeli wodopędna rura ma być zapuszczona w wielką głębokość i zachodzi obawa, że kłódki mogą od uderzeń kaparu pękać na płaszczyznach spojenia; w takim razie lepiej je robić ze czterech desek, zupełnie tak urządzając, jak rurę ochronną.

Na pierwszém z dołu kolanie rury wodopędnej, które powinno wchodzić w wapieniec, przytwierdza się skówką żelazną, czyli bót (N. 4. fig. 26, 27.), podobny do tego, jaki się daje na końcu dolnym rury ochronnej. Skówkę tę czyli bót, okładają skó-

rażą wołową, sierścią do góry, aby tym sposobem przeciąć wszelką komunikacyą między warstwami wapienca i gliny.

Po zasadzeniu już rury ochronney i wywierceniu wydrążenia do potrzebney głębokości, należy wpuszczać rurę wodopędną aż do wapienca. Wpuszczanie to wykonywa się powoli po jedném kolanie; do czego się używa, oprócz innych machin, udzielny warstacik (N. 4. fig. 28.), złożony z dwóch brusków drewnianych, mających wewnątrz półkołowe wyrżnięcia, któremi ściska się każde kolano rury wodopędnej, i przez które, bliżey ku końcom, przechodzą dwa bełty z gwintami, na które wkładają się muterki; za tych pomocą można ścisnąć i rozdeymować bruski podług upodobania.

W półkołowe otwory tego narzędzia, wkładają najprzód górny koniec pierwszego kolana rury wodopędnej i ściskają je jak można najmocniej muterkami; potem przywiązawszy koniec liny od windy do obu bełtów i podjawszy go pionowo nad wydrążeniem, opuszczają w nie rurę do tąd, aż póki narzędzie, obejmujące to kolano, nie oprze się na rurze ochronney. Naówczas odeymują linę i przywiązują ją do bełtów drugiego podobnegoż narzędzia, przy-mocowanego wcześniej do górney takż czę-

ści drugiego kolana, które podjąwszy i nastawiwszy tak, aby dolna jego część dotykała górney części kolana spuszczonego, odwiązują linę i przytrzymując kłódkę ręko-
ma, uderzają lekko z góry kaparem, włożywszy dla ostrożności wewnątrz rury szpunt drewniany (N. 4. f. 29 i 30).

Spoiwszy zupełnie te kolana, podług linii połączenia ich (N. 4. fig. 31, 32 i 33.), przybijają goździami trzy żelazne nakładki, któremi zwierają się oba kolana; naówczas podnoszą kapar, wymują szpunt, przywiązują znowu linę do beltów narzędzia, ściskającego to wtóre kolano, i odszrubowawszy pierwsze narzędzie ściskające, oparte na rurze ochronney, spuszcza ją powoli oba już kolana rury wodopędnej, póty, aż ściskające narzędzie znowu oprze się na ścianach rury ochronney.

Powtarzając takim sposobem to działanie kilka razy, wpuszczają do wydrążenia tyle kolan rury wodopędnej, ile ich wyjdzie na całą głębokość wydrążenia, aż do końca rury ochronney; lecz od tego horyzontu zapuszczanie rury wodopędnej wykonywa się już za pomocą lekkich uderzeń kaparu, aż nim rura wejdzie do wapienca na 2 stopy; w wapiencu zaś uprzednio wierci się wydrążenie, mające nie więcej nad 7 cali w średnicy, aby rura z wielkim

tylko naciskiem wewnątrz weyść mogła.

Potém wewnątrz tey rury wprowadza się świder, którym dopiero wiercą dalej w wapieniu póty, póki postrzegą, że już massa wody, z niego wydobywająca się, nie powiększa swey objętości.

Niekiedy woda ta podnosi się nader bystro przez rurę i wylewa się aż na powierzchnię⁽¹⁾; ale częścicy zastanawia się stale na pewnym horyzoncie, o kilka stop niżej od powierzchni⁽²⁾.

W Anglii sporządzanie studen artezyjskich, wykonywa się prawie tymże sposobem; ale rury ochronne powiększey części, bywają czugunne, a wodopędne miedziane. Używanie rur metalowych ma ten pożytek, że nierównie wytrwalsze są na bicie kaparem, a przeto mogą być daleko mniejszey średnicy; zatém łatwiey się mogą zagłębiać i prawie zawsze, za pomocą rur jednostayney średnicy, można przechodzić warsty piasku, chociażby na 100 stop grube. Średnica powierzchni takiej rury

(1) Z wielu studen artezyjskich, sporządzonych w prowincyach Stanów zjednoczonych w Ameryce, woda wytryska wyżej nad powierzchnią ziemi od 1 do 25 stop; we Francyi niektóre wytryskają na stop 50; w Anglii zaś wiele jest takich, które od 4 do 42 stop w górę nad powierzchnią się podnoszą.

(2) Naywiększa głębokość, w której się od powierzchni woda w niektórych angielskich studniach zatrzymuje, dochodzi 18 stop.

ochronney, bywa do 5 cali 4 linii, a próżni $4\frac{1}{2}$ cala. Stosownie do tego, wydrążenie też nie miewa nad 6 calów i 2 linii w średnicy. Długość zaś każdego kolana 9 stop. Wodopędna rura składa się z cylindrów miedzianych, których próżnia miewa do 3 cali 8 linii średnicy, a grubość ścian 2 linie.

W niektórych razach uważano, iż, po natrafieniu źródła w wapińcu, dochodzącego do pewney wysokości, gdy daley zagłębiano wydrążenie, odkrywano znowu źródła, które się daleko od pierwszych podnosiły. Ztąd wnioskowano, że te wody różnorodne, nie miały z sobą żadney komunikacyi, lubo gatunkowa ich ciężkość była jednostayna.

Zjawienia te niejednokrotnie stwierdzone, pobudziły niektórych właścicieli, w nadziei odkrycia coraz obfitszych źródeł do wiercenia wapińca, ile możliwości, naygłębiej i niekiedy skutek odpowiedział oczekiwaniu; lecz, ile dotąd wiadomo, różnica horyzontu podniesienia się tych wód, nie przeszła trzech stop.

Kiedy się przedsięwzięło świdrowanie w pokładzie, złożonym wyłącznie z wapińca, i kiedy dla tey przyczyny, nie zapuszczają w wydrążenie rury wodopędnej, jak się o pospolicie w podobnych okolicznościach

dzieje, to może się wydarzyć, że znaleziona woda nie podniesie się do tej wysokości, do którejby się mogła podnieść. Przyczyną tego, mogą być rozpadliny w ścianach wydrążenia, w całej jego głębokości, które przyymują wodę wytryskującą z głównego źródła. W takim razie woda podejdzie tylko do wysokości, zawartej między horyzontem tego miejsca, na którym do ziemi wsieka, i tego, w którym dostaje się do wydrążenia świdrowanego. Wysokość jej będzie jednakże tym większa, im mniejszy jest stosunek masy wody, przyymowanej przez rozpadliny wydrążenia, do masy biegnącej w głównym źródle.

Lecz kiedy ta woda sama przez się z wielką bystrością wybiega na powierzchnię; oczywista rzecz, że w tym razie rozpadliny, mogące być w ścianach wydrążenia, muszą wywierać nader mały wpływ na zmniejszenie objętości wody; albowiem ciężkość jej niszczona jest po części tą samą siłą jej popędu.

Dla tego JP. Garnier radzi, aby, podczas świdrowania pokładu wapienia, zapuszczać rurę ołowianą, blaszaną lub drewnianą, w tym celu, żeby zapobiedz stracie wody, co się w różnych wysokościach wydrążenia przytrafić może. Lecz ponieważ niepodobna jest z dokładnością zadetermino-

wać, do jakiej głębokości rurę tę zapuszczać należy; przeto wypada ją zagłębiać bardzo powoli i starannie uważać, czyli się horyzont wody nie zmienia: gdy zaś rury tego gatunku nader łatwo mogą być zagłębiane; przeto po kilku doświadczeniach, można już oznaczyć, czy wydrażenie przez całą swoją głębokość ma rozpadliny.

Sporządzając studnie artezyjskie, robotnicy częstokroć nie zagłębiają rury wodopędnej aż do wapienca, mniemając, że pokłady, między nim, a ostatnią warstwą piasku leżące, tak są zsiadłe, iż nie ma przyczyny lękać się ich osypania się. Doświadczenie stwierdza to ich mniemanie; ale ztąd wypływa ta ważna niedogodność, że wody, przesiekające przez warsty gliny, udzielają wodzie wapiencowej zapachu gazu wodoru siarczystego; co stwierdza się też doświadczeniem na wielu wodach studni artezyjskich, mających nieprzyjemny zapach tego gazu, w których, podług zeznania robotników, rura wodopędna nie była aż do wapienca zapuszczona. A ponieważ w tych tylko studniach, tym sposobem woda jest zepsuta; przeto z zupełnym do wiary podobieństwem, przyczynę tego zepsucia należy przypisać siarczynom żelaza, stykającym się z wodą, a leżącym w pokładzie gliny.

Dla tych przyczyn wypada zawsze wpuszczać rurę wodopędną do wapienia przynajmniej na 2 stopy, i średnicę wydrążenia jego dawać nieco mniejszą od zewnętrzney średnicy rury, ażeby ta z silném tarcieciem w wydrążenie wapienia wchodziła. To jest jedyny środek do zupełnego odosobnienia wody wapięncowey.

W okolicach Eru i Bethunu używają w tym celu innego sposobu; rzucają na dno rury glinę, potem gniotą ją prętem świdrowym i zmuszają wciskać się między zewnętrzne ściany rury a wapienia, i tym sposobem przecinają przystęp wszelkiej wodzie otaczającej; ale tym sposobem niepodobna osiągnąć celu zamierzonego, albowiem opór gliny nader prędko się niszczy. W ogólności należy uważać, że po zapuszczeniu rury wodopędnej do przyzwoitej głębokości i po odkryciu źródeł, wytryskujących na powierzchnię lub tylko się do pewnej wysokości podnoszących, we Francyi nie uznają za rzecz potrzebną zostawiać rurę ochronną w wydrążeniu, i w każdym razie starają się ją wydobyć (a), zostawiając samą tylko rurę wodopędną.

Podług wyłuszczonych zasad, sporządzone studnie artezyjskie, dostarczają w pe-

(a) Zapewne przez oszczędność.

wnym przeciagu czasu, prawie stale jednostayną ilość wody. Rzadko zmienia się nieco jey objętość, z przyczyny zmian w atmosferze, suszy, albo deszczów; lecz niekiedy po upłynieniu kilku lat daje się w nich postrzegać zmnieyszenie objętości, niezawisłe od przemian atmosfery. Aby tę wadę poprawić, należy przytwierdzić tłok z klapą do drąga świdrowego i ze trzydzieści razy uderzyć nim wewnątrz rury; a ponieważ zmnieyszenie się wody pochodzi z zabrudzenia rury, ztąd wypada, że uderzenia tłokiem, zmuszając cząstki wapienca, które do jey ścian przylgnęły, pomknąć się z mieysca i odpłynąć z wodą do góry, przywracają jey pierwszą objętość.

JP. Garnier przekonał się o skuteczności tego sposobu na jedney studni artezyjskiej, sporządzoney w roku 1810, która, po uderzeniu 20 razy tłokiem, wydawała na godzinę po 21 metrów sześciennych wody, kiedy przedtém zaledwo 15 w tymże czasie. Po kilku dniach powtarzał na niey toż doświadczenie, lecz już massa wody bynajmniej się nie pomnożyła.

Dla tego też, aby zabezpieczyć te studnie od wszelkich, jakim mogą ulegać, wypadków, i dla otrzymywania zawsze prawie jednostayney ilości wody, JP. Garnier radzi,

od czasu, do czasu, używać tłoku do przeczyszczania tych studeń.

Co się tycze kosztów, potrzebnych do sporządzenia tych studeń, te koniecznie muszą zależeć od ich głębokości i od rodzaju pokładów, przez które wypadnie wiercić wydrążenia i rury zasadzać. W ogólności, rurnicy, czyli świdrownicy prowincyi Artezyi, których liczba niewielka, nie odważają się naznaczać pewney ceny; lecz kiedy wiedzą, że trzeba świdrować warsty mniej więcej twarde, gliny lub wapienca, pospolicie wymagają po 3 franki za każdą stopę wydrążenia, aż do 100 stop głębokości; od 100 do 125 po $3\frac{1}{2}$ franka, od 125 do 150 po 4 fran., od 150 do 175 po $4\frac{1}{2}$, a od 175 do 200 po 5 franków za każdą stopę.

W Anglii sporządzenie tych studeń jest tak tanie, że nie tylko bogaci, lecz i średnich dostatków mieszczenie, rolnicy, rzemieślnicy, nawet małe wioseczki, mogą się zdobyć na te koszta.

Oto jest krótki wykład o narzędziach i sposobach, używanych we Francyi do odkrywania źródeł podziemnych, sporządzania studeń artezyjskich i zachowania w nich stałej ilości wody.

Pożytek z nich widoczny, szczególniej w tych okolicach, które, ze względu na swe

geologiczne położenie, sposobne są do wydawania źródeł podziemnych, wyrzucających na powierzchnię swe wody w postaci fontann czyli wytrysków.

Na całej powierzchni ziemi, brzegi mórz, jezior, rzek, rzeczulek, a nawet strumieni, częstokroć w pewne tylko pory roku niosących wodę ciekącą, stanowią, z naturalnej konieczności, stałą, iż tak rzekę, posadę, dla mieszkań człowieka i wszystkich zwierząt domowych. Lecz obok tego częstokroć znajdziemy wioski, miasteczka i miasta położone na brzegach takich rzeczek i strumieni, które sprawiedliwie można by nazwać suchemi parowami, rzadko napętniającemi się wodą, spadającą z miejsc wyższych, a które w lecie zaledwo można rozpoznać, z pozostałych w kierunku ich koryta kałuż, zamulonych i cuchnących; gdzie jednakże przez długi czas mieszkańcy okoliczni wodę czerpać są przymuszeni. Na wiosnę i w jesieni, albo w czasie deszczów ulewnych, można uyrzeć te parowy napętnione, nie wodą, ale jakimś płynem gęstym, mętnym, niekiedy krwawego, albo białego, jak mleko, niekiedy żółtego koloru, przesyconym cząstkami gliny, rozmaita ziemią i wszelkiemi nieczystościami, jakie się tylko mogą znaleźć po drodze, z góry biegnącej wody. Można sobie wyobrazić, jak odrażliwy

musi bydź smak i zapach tego płynu i jak szkodliwy wpływ jego na zdrowie. Weyrzyć tylko w takie nieprzyjemne położenie licznych siedlisk należy, aby się przekonać o rzeczywistych pożytkach, wynikających ze sporządzenia studen artezyjskich, których woda zawsze jest czysta, przyjemnego smaku, średniej temperatury, i zdrowa. (a)

Lecz, jeżeli ze zbiegu miejscowych okoliczności, niektóre krainy są pozbawione i tey nawet wygody, jeżeli przestrzeń płaszczyny, czyli step, niekiedy na kilka lub kilkanaście mil wzdłuż i wpoprzek, nie jest zdolna unosić na swej powierzchni wody, połykając z chciwością każdą kropelkę wilgoci atmosferyczney; tedy zapewne nie można się dziwić, że całe takie krainy, albo zupełnie są nieosiedlone, pomimo nayprzejazniejszego klimatu, pomimo żyźności przyrodzoney ziemi; albo że stan ich mieszkańców, z jakiey konieczności tam osiadłych, jest ciężki i nieznośny. Uciekają się pospolicie w tey ostateczności do kopania studen zwyczajnych; lecz wtedy albo znaleziona woda nie ma własności naturalnych, koniecznych do utrzymania siły żywotney;

(a) Podług postrzeżeń JP. Arigo, akademika francuzkiego i niektórych innych, wiadomo, że, w miarę głębokości wydrążenia, temperatura wody zeń wytryskującej podwyższa się.

albo będąc zawsze uległą wpływowi przemian atmosfery, w pewnych czasach zupełnie wysycha; albo w samém jeszcze kopaniu studen, przyrodzenie, prócz innych niedogodności, przez samę ich głębokość, przedstawia taką przeszkodę, że wszelkie przedsięwzięcia są próżne, praca, usiłowanie i koszta giną dla tego jedynie, że zwyczajnym sposobem kopiąc studnie, prawie niepodobna osiągnąć tej głębokości, z której wytryska woda wapięncowa lub innych pokładów, mających jednostayne z nim, w tym względzie, własności. Wtedyto sztuka dobywania wody podziemney, za pomocą wydrażeń świdrowanych, sztuka sporządzania studen artezyjskich, rozwija całą swą wartość, przekonywając każdego o niezliczonych wygodach życia, które są od nich zawiste.

Zatém sporządzenie studen artezyjskich w okolicach bezwodnych, nie tylko dostatecznie zadość uczyni nieodbitey potrzebie ich mieszkańców; lecz może jeszcze posłużyć do pomnożenia ludności, użyźnienia ziemi i rozkrzewienia rozmaitych przemysłów. Wybor albowiem miejsca do założenia tych studen zawsze prawie zawisł od woli założyciela, a stateczna obfitość wody, której dostarczają, nie zależąc od przemian atmosferycznych, ani od ilości tych studen na je-

dnémże miejscu, dozwala zakładać je na pochyłościach wzgórz, albo na miejscach wzniosłych, zbierać ich wodę w kunsztowne sadzawki albo stawy, prowadzić kanały i nadawać im kierunek, zupełnie zależny od potrzeby i dogodności.

Na dowód, jak wielkie pożytki wynikają ze sporządzenia tych studen, trzeba wiedzieć, że od niedawnego czasu, kiedy się zajęto dokładniejszymi badaniami pokładów, składających skorupę ziemi; kiedy przez to zostały oznaczone stosunki układu warst i wyprowadzone niejako stałe prawa przesiekania i ruchu wód podziemnych; odtąd dobywanie ich, za pomocą studen artezyjskich szybko się rozpostarło, nie tylko na starym, lecz i na nowym lądzie, tak, że dzisiay już całe krainy, we Francyi, Anglii i w Stanach - Zjednoczonych Ameryki, opędzają wiele potrzeb życia wodami studen artezyjskich.

Dla okazania, jak jest trwała obfitość wody podziemney, biegamey z tych studen i jak łatwo niemi rozporządzać, można byłoby wyliczyć tysiące przykładów; lecz dla krótkości tego pisma przestaniemy tylko na kilku,

Niedaleko Paryża, w ogrodzie margrabin Grolje, sporządzone zostały przez JP. Miullota dwie studnie artezyjskie, na nay-

wyższém jego mieyscu, wyniesioném na 50 stop nad średnią powierzchnią Sekwany. W jedney z tych studni, głębokiey na 162 stopy, woda stanęła na 14 stop, pod powierzchnią; w drugiey, o 3 stopy odległej od pierwszej, a głębokiey 198 stop, woda wytryska nad powierzchnią o jedną stopę. Oba te źródła dają stałą i obfitą ilość wody czystey i zdrowey, która z powodu dogodnego położenia wydrążeń świdrowych, przeprowadzona jest po wszystkich spadzistościach całego ogrodu.

W Hammersmitt, pod Londynem, w sadzie swoim JP. Brok, sam sporządził sobie studnię artezyyską, głęboką na 360 stop. Przez rurę, mającą w średnicy 4 cale, woda popędziła na powierzchnią z taką siłą i obfitością, że cała przestrzeń, dość obszerna, na koło jego domu, stojącego na wyniosłości, w kilka godzin zupełnie została zalana, i wszystkie zabudowania sąsiedzkie, po nizinach umieszczone, do tego stopnia woda pokryła, że właściciele musieli udać się do urzędu ze skargą, iż domy ich są w niebezpieczeństwie zatopienia lub zruynowania. A lubo użyto wszystkich usiłowań, aby zagwoździć rurę, naprzód szpuntem drewnianym, potem żelaznym; wszelako siła pędu była tak wielką, że nietylko wyrywała gwałtownie szpunty, ale i robotników, którzy je wbijać

chcieli, odrzucała. Nakoniec, wezwawszy rady jednego inżyniera, udało się ten pęd nieco pohamować, jedynie tém, że wprawiono do środka rury drugą rurę, z mniejszą średnicą.

W Todingu u JP. Lorda była także zrobiona studnia artezyjska, której rura tak się zaparła, że woda nie mogła przez nią wydobywać się na powierzchnię; przeryła więc sobie drogę u spodu z taką siłą, że dużą przestrzeń otaczającej ziemi podmyła i rozniosła, i mogłaby wielkich szkód przyczynić, gdyby niepośpieszono otworzyć jej przeyscia.

W témże miejscu, u jednego sąsiada JP. Lorda, strumień ze studni artezyjskiej nadaje ruch kołu wodnemu, mającemu w średnicy 5 stop; i za pomocą pompy przenosi wodę aż na wierzch domu trzypiętrowego.

Mieszkańcy miasta Roubaix, zajmującego dziś pierwsze miejsce między miastami rękodzielnymi, dla mnóstwa przedziałów w niem założonych, czuli zawsze niedostatek wody, mając jedyne jej dostarczenie z małej rzeczki Marki (Marque), płynącej o półtorej wiorsty od miasta. W takiej pozycji, nie mając machin parowych, rękodzielnie tego miasta nie mogły wytrzymać spółubiegania się w cenie swoich wyrobów i przemysł ich musiał upadać. W celu za-

pobieżenia temu, fabrykanci udali się do JP. Hallea, inżyniera-mechanika, i zupełny skutek odpowiedział ich oczekiwaniu. Sporządzenie studen artezyjskich ożywiło przemysł i handel miasta Roubaix, tak, że od-tąd rękodzielnie jego nabyły nowego wzrostu, i w przeciągu dwunastu lat ilość mieszkańców od ośmiu tysięcy powiększyła się do siedmnastu.

Po tych przykładach nie powinniśmy wątpić, iż przez wprowadzenie studen artezyjskich w wielu wsiach i miastach naszych, a szczególniej w gubernijach południowych, cierpiących niedostatek wody, przemysł narodowy, nakształt miasta Roubaix, otrzymałby nowy popęd, wzrost i rozprzestrzenienie.

Zapewne, że każde nowe przedsięwzięcie, z przyczyny nieobeznania się z jego przedmiotem, może stawiać wiele przeszkod, osłabiać oczekiwanie powodzenia i od wykonania go odstręczać; z tém wszystkiém sporządzanie tych studen nie jest i u nas zupełnie nowością; górnicy rossyjscy oddawna są już obeznani z narzędziami i sposobami, do wykonywania podobnych robot używanymi. Należałoby tylko zasięgnąć wiadomości o nowych udoskonaleniach w tym przedmiocie, zastosować do wykonywania robot górniczych zupełnie do tego podobnych, obeznać się z formacją pokładów, składają-

cych skorupę ziemną tych okolic, w którychby się zamierzało sporządzać te studnie, porównać własności tych formacyi z własnościami tamtych, w których już są te wytryski wod podziemnych; słowem: dołożyć tylko usiłowań, a o skutku pomyślnym przedsięwzięcia nie można wątpić, tym bardziej, że pokłady do tego zdadne rozlegają się na powierzchni ziemi w nieograniczonych przestworach (a). *E. T. M.*

(Dokończenie nastąpi).

O odbijaniu na porcellanie i fajansie rycin i rysunków. Rysunki przeznaczone do takowego odbijania, rytują się pospolicie na tablicach miedzianych, w takiej wielkości, jakiej pokrywać mają powierzchnię porcellany lub fajansu. Odciski robią się na bardzo cienkim wodnym papierze, farbami metalłowemi. Po zrobieniu takiego odcisku, przenosi się on na porcellanę lub fajans sposobem następującym: tylna rysunku strona zmacza się, przytykając ją ostróżnie do powierzchni wody, kładzie się rysunek na tę powierzchnię, na której ma być odbity, i od-

-
- (a) JP. Herikard de Tury w dziele swém: *Programme d'un concours pour le percement des puits forés*, objaśnia, że do wydawania i do odkrycia wody podziemnej, bardzo zdadne są liczne pokłady, jakoto: wapieniec muszlowy i kredowy, warsty gliny i piasku, warsty twardego wapienca i warsty wodnistego wapienca; i t. d.

bija się przyciskając piłką (*) skórzaną w rękojeść opatrzoną, a potem odeymuje się papier; takim sposobem pozostaje czysty rysunek na powierzchni porcellany lub fajansu. Można podobnie odbijać, tak przed oblanie polewą, jako też i na niej samey. Dawniej wyrabiano wielką ilość takiego naczynia. W Paryżu odbywano tę robotę sposobem następującym: papier, na którym miały być robione odciski rysunków, zmaczano wodą nasyconą saletrą, rozpuszczając funt saletry w $2\frac{1}{2}$ sztofach wody. Farbę czarną do odciskania przygotowywano z jedney części oczyszczonego niedokwasu kobaltu i dwóch części zendry żelazney. Farba ta ucieierała się z wodą, a do odciskania przydawano do niej roztworu gummy, zawierającego w sobie dostateczną ilość ałunu. Tablice miedziane, przed natarciem tą farbą pokrywały się lekką warstwą oliwy. Takie rysunki można illuminować temiż samemi farbami, któremi zwyczajnie malują na porcellanie lub fajansie. (*Journ. des connoiss. usuel. Tome VIII*). N. J.

Używanie kartofli w blecharniach.

Sposób ten bielenia zależy na użyciu kartofli w ilości równey tey, jaka się używała mydła w pospolitym processie; te kartofle

(*) Podusieczka skórzana, włosem, jak materacyk, wypchana.

powinny być wygotowane do $\frac{3}{4}$ części. Płótno kładzie się do kadzi z wodą, gdzie ma zostawać jedną godzinę; potem do kotła z wodą wrzącą, z którego się wyymuje po oddzielnym kawałku, iżby je nacierać kartoflami tak, jak mydłem. Gdy płótno zostanie dobrze natartém, zwiniętém i skreconém, kładzie się do kotła z kartoflami, w tymże, co wyżej, stopniu zwarzonemi. Wszystko to gotuje się przez pół-godziny; płótno odwraca się i wyciera dobrze, i znowu się skręca, potem do kotła się zanurza na kilka minut. Później trzeba je płókać w obfitey wodzie, dwa lub trzy razy, potem włożyć do wody zimney, gdzie zostając pół-godziny, wykręca się z niej za pośrednictwem prassy, i wywiesza się dla osuszenia. Wszystkie te działania mogą być skończone w pół trzeciej godziny. Płótno, tym sposobem wyprane, jest zupełnie białe, bez żadnych śladów tłustości lub plam. Bielizna kuchenna, która zawsze zatrzymuje zapach łożu, tym sposobem wyprana, staje się niczém nieoddającą.

Sposób bardzo prosty poznawania dobroci prochu strzeleckiego. Wziąć napastek prochu, wysypać go na biały papier pisarski i zapalić dotknięciem jakiegokolwiek ciała palnego: gdy proch jest dobry, w moment wzniesie się na powietrze z bia-

łym, i światłym dymem, zostawując na papierze szarawe tylko okrągłe piętno. Gdy zaś będzie zły, papier się zapali. Zapewne, że przez ten sposób nie można oznaczyć dokładnie wszystkich stopni dobroci i wad prochu, można atoli przezeń zawsze odróżnić przynajmniej bardzo zły proch od dobrego. (*Biblioth. physico-écon.* 1829). *N. J.*

Lakier tani i trwały na narzędzia rolnicze i inne sprzęty gospodarskie. Gdyby rolnicy wszędzie, na wzór Anglików, pociągali lakierem, czyli malowali swoje narzędzia i sprzęty gospodarskie, drzwi i okna swych mieszkań i t.d.; tedy im służyłyby dwadzieścia razy dłużej, jak zwyczajnie. Podług doświadczeń P. Laporta, można do tego robić lakier bardzo tani i trwały sposobem następującym: bierze się 10 części oleju lnianego i jedną część gleyty ołowianej na miałki proszek utłuczoney, gotuje się na ogniu, nieustannie mieszając, póki się gleyta nierozpuści, poczem dodaje się 15 części żywicy jodłowej lub sosnowey; można także przydać jakiej się podoba farby np. ochry, albo utłuczoney na proszek gliny. Tym lakierem, jeszcze gorącym, należy powlekać dobrze wysuszone rzeczy. (*Bibl. phys. écon.* 1829). *N. J.*

O użyciu wody kartoflanej do czy-

szczenia wełnianych, jedwabnych i bawełnianych tkanin. Trzeba obrać ze skórki czysto kilka kartofli, utrzyć je na tarce do czystey wody, jak się robi dla otrzymania mąki kartoflanej, a potem przecedzić płyn przez rzadkie sito i dać w nim ustać się mące. Gdy mąka opadnie, a płyn na jej powierzchni wyjaśni się, wtenczas zlać go do naczynia szklanego i zachować do użycia. Jeżeli wypadnie czyścić którąkolwiek z powyższych tkanin, tedy należy ją rozciągnąć na stole i gąbką zmaczaną w wodzie kartoflanej wycierać miejsce zabrudzone póty, póki plama nie zniknie, a potem wymyć to miejsce czystą wodą. (*Bibl. ph. écon. 1829*).
N.J.

Butelka świecąca, do użycia zamiast lampy gazowej. Potrzeba włożyć kawałek fosforu do butelki ze szkła białego, nałać trochę czystey oliwy prowancckiey i ogrzać aż do zawrzenia, a potem zatknąć jak najszczelniey; kiedy potrzeba oświecić w nocy jakikolwiek bądź przedmiot naprzykład zegarek i t. p. należy tylko odetknąć butelkę, a powietrze wchodząc w jej otwór sprawi, że fosforyczna para biaława, wypełniająca część jej górną nad płynem, świecić będzie tak, iż można widzieć na cyferblacie, która jest godzina. (*Bibl. phys. écon. 1829*). N. J.
