

PRZEKOPANIE MIĘDZYMORZA SUEZ.

PRZEZ

J. Swieszeńskiego.

(Z mapą).

Wielkie pomysły i przedsięwzięcia są wynikiem postępu cywilizacji ludów. Nasze stulecie, w którym każdy dzień prawie, przynosi na tej niwie obfite plony, jest przekonywającym tego dowodem. Machiny parowe, koleje żelazne, telegrafy lądowe i podmorskie, i tysiące innych wynalazków i przedsięwzięć, mnożą się czarodziejskim prawie sposobem pod wpływem wzrastającej oświaty narodów; to co dawniej przy ograniczonych środkach produkcyi siły, zdawało się być niepodobnem do wykonania, dzisiaj nie doznaje już trudności, i dość jest rzucić myśl jakiego przedsięwzięcia błogie korzyści rokującego, a umysły przedsiębiorcze, nie cofają się przed jej spełnieniem. Taką koleją rzeczy, pomysł przekopania międzymorza Suez, czyli połączenie morza Śródziemnego z morzem Czerwonem a następnie i oceanem Indyjskim, znajduje dzisiaj swoje urzeczywistnienie. Ma ono głównie na celu skrócić o połowę drogę, to jest o 3000 mil francuzkich (lieues) komunikacją morską z Europy do południowych krajów Azji.

Ważność przekopania międzymorza Suez, oceniali tak dobrze jak my, starożytni mieszkańcy Egiptu. Istniejące dotąd ślady kanału, ciągnącego się po obu stronach jezior wód gorzkich, zwanego przez miejscowych, kanałem Ptolemeusza, są tego dowodem. Kanał ten poczynając od Suezu

przerzynał niegdyś dolinę Gessen, zamieszkałą przez Hebrajczyków i cały wodozbiór jezior wód gorzkich, z kądem doliną Tamileth, biegł ku Kairowi dla połączenia się z rzeką Nilem. Służył on zapewne także i do irygacyi téj części kraju, pod spiekłem niebem położonéj; wstrząśnienia atoli, jakim ten kraj uległ, liczne wojny i zniszczenia, zmieniły go w pustynię, w której tu i owdzie okazują się jeszcze ślady dawnéj wielkości.

Mniemano, że bezpośrednie przekopanie kanałem morskim międzymorza Suez, z powodu jakoby wielkiej różnicy poziomów morza Śródziemnego i Czerwonego, jest trudném do wykonania; dokładna jednakże niwellacya okazała, że oba wspomniane morza nie różnią się wcale w poziomie swych wód, i że tylko peryodyczny przypływ i odpływ, małe powoduje wachanie w ich wysokościach.

Śława przekopania tego międzymorza należy się panu Ferdynandowi de Lesseps, który w dniu 30 listopada 1854 roku otrzymał na to od Mohamed-Saida, vice króla Egiptu koncesyą, aktem z d. 5 stycznia 1856 r. ostatecznie stwierdzoną.

Trwanie koncesyi oznaczono na 99 lat, licząc od dnia otworzenia kanału do spławu, pod warunkiem płacenia rządowi Egipskiemu corocznie 15 procentów od czystych zysków eksploatacyi.

Roboty wykonane być mają wyłącznie kosztem kompanii zawiązanéj przez p. de Lesseps.

Sporządzenie przedprojektu tego ważnego dzieła, poruczone było panom Linantbej i Mougelbej. Następnie dla rozpoznania tego przedprojektu i rozstrzygnięcia wszelkich kwestyj dotyczących się wykonania robot, p. de Lesseps zebrał międzynarodową kommisyą inżynierów. Komisyą tę składali pp. de Negrelli ze strony Austrii, Conrad ze strony Hollandyi, Palleoccapa ze strony Piemontu, Renaud inspektor generalny dróg i mostów i Lieussou inżynier hydraulik ze strony Francyi, Rendel, Mac-Lean ze strony Anglii, Harry Hewett kapitan marynarki indyjskiéj, Lentze ze strony Pruss i don Cypryano Secundo y Montesino ze strony Hiszpanii.

Wspomniona kommisyą pierwszy raz zebrała się w Paryżu w dniu 31 października 1855 r., w dniu zaś 8 listo-

pada, już pięciu jej członków udali się do Egiptu w towarzystwie p. de Lesseps, dla należytego rozpoznania miejscowości.

Egipt zajmuje część doliny Nilu, rozciągającą się od jego wodospadu do morza Śródziemnego na długości 250 mil (lieues). Grunta będące pod uprawą, stanowią powyżej miasta Kairu, wąski pas po obu stronach Nilu położony, długi na 200 mil fran. a szeroki 2—3 mil, poniżej zaś Kairu, trójkątna płaszczyna, której podstawą jest morze Śródziemne, dwoma ramionami zaś, zakręty Nilu od Kairu do Port Said i od Kairu do Aleksandryi. Trójkąt ten ziemi uprawnej jest wielkiej wartości dla Egiptu, na wschodniej i zachodniej stronie onego znajdują się rozległe płaszczyny piasku i żwiru, będące pustyniami.

Miasto Suez nad morzem Czerwonem położone, znajduje się na tym samym stopniu szerokości geograficznej co Kair; odległe jest od tego ostatniego 35 mil fran.

Od Kairu i od zachodnich brzegów morza Czerwonego rozciąga się łańcuch górzysty aż do brzegów jezior wód gorzkich. Znaczniejsze z tych wyniosłości pełnych wapienia są: Amonn, Awebet, Attaka i Genef, którąto ostatnia stanowi kończynę owych wyżyn gruntu. Zaraz za nią w kierunku od Suezu do Port Said, znajduje się odznaczająca kotlina czyli zakłębienie ziemi, ciągnące się od Suezu około północno-zachodniej strony wzgórz Genef, przez El. Ambak, Serapeum, Timsah, El-Guisr Kantarę do Port-Said. Najniższe części tej wklęsłości zajmują jeziora Menzaleh, Timsah i jezioro wód gorzkich, teraz po części wyschłe. Piasek w całej tej nizinie międzymorza zasiany jest muszlowemi skorupami tego samego rodzaju, jakie się znajdują w morzach Śródziemném i Czerwoném, z czego wnosić należy, że miejscowość ta przed wiekami pokryta była morzem, które w skutku ogólnych przemian powierzchni naszej ziemi, ustąpiło z niej, pozostawiając ślady dawniej swej bytności.

Tę to właśnie nizinę, uznano za najwłaściwszą do wykopania w niej kanału morskiego, łącząc mającego morze Śródziemne z Czerwoném.

Jedyne dwa punkta, gdzie wspomniona nizina wznosi się znacznie wyżej nad zwykły poziom obu mórz: są El-Gu-

isr i Serapeum. Pierwszy wzniesiony jest nad poziom obu mórz na 18 metrów (59 stóp), drugi na 11 metrów (36 stóp).

Do niniejszego opisu dołączony rysunek, obejmujący plan sytuacyjny międzymorza Suez, z narysem kierunku morskiego kanału, niwellacją podłużną całej niziny i kanału, oraz profile poprzeczne tegoż kanału, bliżej objaśnia położenie miejscowości i obszerność robót przekopania międzymorza Suez. Na profilu podłużnym rzeczzonego rysunku, cyfry nad linią górną, oznaczają numera stanowisk, zaś cyfry nad linią następną, odległości w metrach pomiędzy stanowiskami, wzięte zbiorowo.

Po ukończeniu studyów na gruncie, kommissya międzynarodowa sporządziła projekt i kosztorys robot, obliczony w ogóle na 162 milionów franków, licząc w to kosztą robót dodatkowych, mających głównie na celu powiększenie korzyści przedsiębiorstwa.

Kosztorys ten składa się z następujących pozycyj:

1. Wykopanie głównego kanału morskiego	85,368,838 fr.
2. Kanał z wodą słodką	9,000,000 „
3. Urządzenie portu w Port Said . . .	21,059,075 „
4. „ w Timsah	1,589,120 „
5. „ w Suez	8,649,562 „
6. Różne drobne roboty i dostawy . . .	2,335,000 „
7. Koszta uprawy gruntów, telegrafy i inne potrzeby	15,850,000 „
8. Wydatki na służbę i administracyą wraz z procentem $2\frac{1}{2}$ od nakładowego kapitału	3,578,164 „
9. Extraordynaryja	14,570,241 „

Razem jak wyżej 162,000,000 fr.

Kapitał zakładowy kompanij, wynosi 200 milionów franków.

Projekt robot ziemnych tym sposobem składa się z 2ch głównych części:

1. Wykopanie wielkiego kanału morskiego, służyć mającego do przepływu okrętów z morza Śródziemnego na morze Czerwone i odwrotnie od Suez do Port Said.

2. Wykopanie kanału mniejszego dostarczać mającego wodę słodką z Nilu pod Kairem do Timsah a ztąd do Suezu.

Przeznaczeniem tego ostatniego, jest nie tylko zaopatrzenie okolicy przyległej wielkiemu kanałowi, wodą zdatną do picia, na której tej miejscowości zupełnie zbywa, ale zarazem zasilanie wodą kanału wielkiego w razach koniecznej tego potrzeby.

Kompania pod budowę tego kanału zakupiła za 2 miliony franków pas gruntu, obejmujący 11,330 hektarów (20,290 morgów) powierzchni a jako część wynagrodzenia za podjętą w tym pracę, uzyskała od vice króla przywilej uprawy na swą korzyść, takiej ilości gruntu po każdej stronie kanału wody słodkiej, jaką do tego znajdzie sposobną, za opłatą rządowi podatku w takiej wysokości, jaki jest oznaczony dla innych gruntów uprawianych w Egipcie.

Budowa tego kanału była dla całego przedsięwzięcia przekopania międzymorza Suez rzeczą wielkiej wagi, i od niej też roboty zaczęte być musiały. Skoro bowiem miasto Suez, zaopatrywać się musiało w wodę zdatną do picia aż z Kairu, zkąd po drodze żelaznej długie pociągi transportujące żelazne cysterny napełnione wodą, bezprzestannie dowozić ją były zmuszone, jakżeby tysiące ludzi użytych do robót przekopania międzymorza, bez niej obejść się potrafili?

Kompania budowy kanału suezkiego, zawarła w lutym 1859 r. z przedsiębiorcą p. Hardon kontrakt, mocą którego tenże zobowiązał się wykonać wszystkie roboty, poprzestając na 40 procentach od oszczędności, na summie kosztorysowej przez kommissyą międzynarodową obliczonej, jaką na wykonaniu robót osiągnie.

Roboty projektowane rozpoczęte zostały w dniu 24 kwietnia 1859 r., i od tej chwili cała pustynia zmieniła dziką swą powierzchowność. Massa ludności, zaległa dziś na połowie kanału wielkiego morskiego, a z nią powstały rozliczne do mieszkania budynki, kanał zaś słodkiej wody otwarty już do żeglugi, nie tylko że zapewnia łatwą i oszczędną dostawę potrzebnych do robot materiałów i wszelkich artykułów żywności, ale nadto rozpościera przez irygacyę po obu swych brzegach błogie skutki roślinności. Ciągnie się on z Kairu do Timsah, a ztąd do Suezu, zaś na prze-

strzeni z Timsah do Port Said położono tymczasowie rury wodne; tym sposobem cała linia kanału wielkiego morskiego, zaopatrzona jest wodą zdatną do picia, owym niezbędnym artykułem dla pracujących przy nim robotników, a następnie wszystkich po kanale żeglować mających.

Wielki kanał morski łączyć mający morze Środlowem z morzem Czerwonym, mieć będzie długość 148 kilometrów ($138 \frac{1}{2}$ wiorst).

Począwszy od m. Port Said na morzu Środlowem, przerzynać on będzie jeziora Mensaleh, Balah, Timzah, jeziora wód gorzkich a kończyć się w zatoce Suezkiej morza Czerwonego (patrz plan).

Szerokość wierzchu kanału na przestrzeni od Port Said do jezior wód gorzkich, miała mieć początkowo 80 metrów (262 stóp). Teraz przy wykonaniu robót zmniejszono ją do 58 metr. (190 stóp). W dalszej części od jezior wód gorzkich do Suezu naznaczono kanałowi szerokość 100 metr., zredukowano ją jednak potem, do 80 metrów.

Głębokości wykopu kanału, odpowiednio do zmiennej na całej przestrzeni wysokości gruntu są następujące:

Od Port Said do końca jeziora Menzaleh $7 \frac{1}{2}$ metr.

Od jeziora Menzaleh do południowego krańca jeziora Ballah 9 metr.

Z tego ostatniego punktu przez El-Guisr najwyższą wyniosłość na linii kanału natrafioną, do jeziora Timsah od 9—26 metr.

Od jeziora Timsah do jezior wód gorzkich od 9—19 metrów.

Nakoniec od jezior wód gorzkich do Suezu od 9—17 metrów.

Głębokość wody w kanale, mieć będzie zawsze 8 metr. co jest dostatecznem do przyprawy nawet dla okrętów pozaatlantyckich najwięcej ładownych, których zagłębienie w wodzie dochodzi czasami do 7 metrów.

Ogólna bryłowatość wykopu wynosić będzie:

a) W miejscach suchych i dostępnych około 50 milionów metrów kubicznych.

b) W miejscach pod wodą za pomocą dragowania czyli kopania pod wodą, 40 milion. metr. kub.

Przed rozpoczęciem wykupu ziemi w miejscach suchych i dostępnych, przystąpiono najprzód do zbadania rodzaju gruntu, w którym prace przedsięwziąć miano. Tym końcem zbudowano na całej przestrzeni kanału w miejscach wodą nie pokrytych 34 studzien zapuszczonych do głębokości dna kanału, 8 metrów pod poziom morza Śroziemnego, i przekonano się, że grunt w którym kopać zamierzono składa się z gliny, żwiru, piasku kwarcowego lub gliniastego i węgla wapna.

Podzielono następnie całą kubieczność wykupu, na 4 pokłady ziemne, z których trzy pierwsze rozciągają się od powierzchni gruntu do poziomu wody utrzymywać się mającej w kanale, czwarty zaś od tego punktu, do samego dna kanału.

Bardzo jest rzeczą naturalną, że dla zrobienia wykupu tak znakomitego i przewózki ziemi na znaczną odległość dla uformowania z niej wałów ziemnych, w kraju gdzie robotnik jest nadzwyczaj drogi i gdzie zebranie onego według zapewnienia samego vice króla Egiptu, najwyżej dochodzić może 20,000 ludzi mogących być oderwanymi od roli i innych zajęć w kraju, musiano się uciec do środków mechanicznych.

W skutku tego ziemia pierwszego pokładu zwierchnie-go do głębokości 3 metr. wydobywaną jest z kanału i przewożoną na brzegi za pomocą przyrządu, zwanego taczka latającą (*la broutte volante*).

Na linie z drutu żelaznego, wyciągniętej w poprzek kanału tam i nazad i do dwóch słupów przyczepionej, a zapomocą stosownego żórawia przybierać mogącej pochylenie, raz ku miejscu formowanego wału ziemnego, drugi raz ku miejscu jej wykupu, zawieszono na blokach taczki albo raczej skrzynia. Skrzynia ta po napełnieniu ziemią, sama się na blokach toczy po pochyłości liny do miejsca gdzie ma być wysypaną, gdy tymczasem drugie taczki albo skrzynia próżne jednocześnie powracają na drugiej linie, która w ten czas przybrała odwrotne pochylenie, do miejsca gdzie mają być ziemią naładowane. Tym sposobem wzdłuż miejsca robót, kursują bezustannie na linach skrzynie naładowane ziemią do miejsc, gdzie są wypróżniane i jednocześnie skrzynie wypróżnione, wracające do miejsca gdzie są ziemią ładowane. Kubieczność ziemi jaką w przeciągu 10 godzin mo-

zna przy użyciu tego przyrządu, wykopać i przewieść na odległość 150 metrów, wynosi do 80 metr. sześciennych.

Drugi pokład ziemi do głębokości 5 metr., wykopany jest za pomocą zwyczajnych taczek, liną po skarpie wykopu ciągnionych (*brouette à la corde*).

Na brzegu wykopu, wbija się słup dosyć wysoki opatrzone blokiem, przez który przeciągnięta jest lina na obu końcach hakami opatrzona. Robotnik naładowawszy taczki, gdy się z nimi zbliży do spodu skarpy wykopu, przyczepia koniec liny z hakiem do taczek; jednocześnie drugi robotnik który już swe taczki wypróżnił, zaczepia do nich drugi koniec liny, a zjeżdżając z nimi z góry na dół po pochyłości skarpy, ulżywa témsamém pierwszemu wejście pod górę z naładowanemi taczkami. Wykop ziemi przy użyciu opisanego środka, wraz z przewiezieniem jęj na odległość 150 metrów, dochodzi w przeciągu 10 godzin do 70 metr. sześciennych.

Trzeci pokład ziemi do głębokości powierzchni wody w kanale, wykopywany jest za pośrednictwem równi pochyłej z płótnem bez końca (*plan incliné avec toile sans fin*).

Przyrząd ten składa się z belek podłużnych na równi pochyłej ułożonych i sztukami poprzecznymi z sobą związanymi. Każda z tych belek podłużnych ma rynienki, po których przesuwają się szeregi łopatek połączonych po dwie, ramionami umocowanymi do lin lub łańcuchów, które wszystkie te łopatki utrzymują w połączeniu. Płótno zwyczajne grube umocowane jest stałe, jedną stroną do łańcucha podłużnego, a drugą do każdego z ramion utrzymujących łopatki, tak jednak aby tworzyło między nimi rodzaj pochw, mieścić mogących pewną objętość ziemi. Skoro temu przyrządowi nadany zostanie za pośrednictwem lokomobili siły 5 do 6 koni, ruch obrotowy, wtedy ziemia znajdująca się w każdej pochwie płótna przesuwać się będzie po równi pochyłej, aż do jęj wierzchu i tam wysypywać do wagonów, które ją następnie do miejsca przeznaczenia odwożą. Przy użyciu dopiero opisanego przyrządu wykopuje się i przewozi na odległość 150 metrów ziemię z kanału w przeciągu 10ciu godzin, 600 metrów sześciennych.

Wreszcie czwarty pokład ziemi, czyli wykopywanie jęj pod wodą, skutecznia się za pomocą machin do dragowania.

Na statku żelaznym, z maszyną parową odpowiedniej siły, znajduje się w części środkowej onego, otwór w kształcie prostokąta ze wszystkich czterech stron ścianami opatrzonej. Nad tym otworem na rusztowaniu z belek, żelazem powiązanych, umieszczony jest przyrząd, maszyną parową poruszany, którego najgłówniejszą część stanowią rodzaj żelaznych szufl, zapuszczonych aż do dna wykopu. Szufla takowe mechanizmem żelaznym, otrzymują siłę pary, w prostokątnym otworze statku, ustawionego na kierunku wykopu, ruch ciągły obrotowy, podczas którego zagarniają ziemię pod wodą, napełniają się nią całkowicie a następnie takową podczas ruchu swego obrotowego, kolejno składają na pomoście nad statkiem parowym urządzonej, skąd ziemia po równi pochyłej z płótnem bez końca jest przewożoną do miejsca swego przeznaczenia. Maszyną tą wykopuje się z pod wody i przewozi ziemię na odległość 150 metrów w przeciągu godzin 10ciu do 1200 metrów sześciennych.

Można sobie wyobrazić, jaką rozmaitość ruchu spowodować musiało, rozwinięcie robót na całej linii kopiącego się kanału, przy niejednakowym postępie robót na różnych jego punktach, to użycie wyżej opisanych środków mechanicznych.

Jeden z podróżnych, który w czerwcu 1862 r. zwiedzał roboty przekopania międzymorza Suez, tak je nam opisuje:

„Dzięki robotom wykonanym w celu połączenia dwóch mórz, podróżny może dziś łatwo przebiec i zwiedzić kraj położony między morzem Czerwonem a Śródziemnem. Czy to przybywając z Europy, wyląduje w Port Said, nowej kolonii, przez kompanię przekopania międzymorza założonej, czyli też uda się przez środek Egiptu i posunie się ku Tim-sah, gdzie niedługo urządzone będzie wielki port środkowy dla okrętów, wszędzie na swęj drodze natrafi na obozy, warsztaty, maszyny, transportowe karawany, próby uprawy gruntów, tam, gdzie niedawno zdawało się że barbarzyństwo zwyciężyło nawet zarody pracy ludzkiej.

„Nauczani przez europejczyków fellachy, używają dziś z zręcznością łazek, motyk i innych narzędzi tak dobrze, jak robotnicy grabarscy naszych krajów.

„Utrzymanie tylu ludzi zgromadzonych w punktach odległych od miejsc zaludnionych, zdawało się zagrażać wyko-

naniu tego kolosalnego dzieła. Dzisiaj założone przez kompanią na całej przestrzeni magazyny żywności, dostarczają wszelkich przedmiotów potrzebnych do życia. Woda słodka sprowadzona z Nilu kanałem, napełnia w różnych punktach studnie, których ślady po starożytniej cywilizacji natrafione, odnowiono i w życie wprowadzono. Do miejsc zaś zbyt wysokich lub od kierunku kanału z wodą słodką odległych, karawany wielbłądów dowożą takową w beczkach do użytku.

„Tak dla rzemieślników europejskich, jako i cudzoziemców, otworzono w głównych punktach zakładów, szpitale zaopatrzone we wszelkie wymagane preparaty medyczne.

„Na wyniosłości El-Guisr, mnóstwo nagromadzonych machin, lokomobil, manezów; jedne podnoszą i wylewają wodę, inne rzną ogromne sztuki budulcu, inne nakoniec przewożą wykopaną ziemię z zadziwiającą prędkością na odległość przeszło 100 metrów.

„Woda słodka już dziś nie dla samego utrzymania i codziennych potrzeb robotników służy, ale jest zarazem użyta do irygacyi ziemi, niegdyś tak płodnej, a pierwsze próby jej uprawy zapowiadają obfite zbiory.

„Do przedsięwzięcia tak ogromnego i obchodzącego społeczeństwo całego świata, zapalają się umysły, pełno tam najdowcipniejszych wynalazków i pomysłów, powszechne współubieganie, dla osiągnięcia w pracy najkorzystniejszych rezultatów.

„Następujący fakt posłuży za dowód tej ciągłej w pomysłach emulacyi.

„Egipt jak wiadomo, nie posiada wcale budulcu, sprowadzenie zatem jego do miejsca robót morzem na okrętach, połączonem było z nadzwyczajnemi kosztami. Powzięto zatem myśl, sprowadzać drzewo morzem do Port Said, w taki sposób jak się go spławia po rzekach.

„Nad brzegami Dunaju, gdzie najpiękniejszy budulec jest po bardzo niskiej cenie, zbito 1300 tratów, z wszelką możliwą starannością i opatrzeniem, jakich wymagała tak odległa podróż, której odbycie wszystkim żeglarzom morskim zdawało się niepodobieństwem.

„Transport ten jednakże budulcu, holowany przez prosty bryg turecki, przepłynąwszy morze Czarne, Bosfor, całe dłu-

gie wybrzeże Azyi, przybył szczęśliwie i bez najmniejszego uszkodzenia do Port Said, a raz dany przykład zapewnił Egipcjowi nadal, posiadanie budulcu po cenie przystępnej."

Urządzenie portu w Port Said na morzu Śródziemnem, stanowi przystań dla okrętów 800 metrów kwadratowych powierzchni mającą, ubezpieczoną od wschodu i zachodu dwiema kamiennymi tamami, w morze zapuszczonemi, na 400 met. między sobą odległemi. Wschodnia tama ma mieć 3300 metrów długości, zachodnia zaś 2300 metrów.

Przystań między temi tamami ma głębokości licząc pod powierzchnią zwykłego stanu morza, 5 metrów.

W Suezie, urządzenie portu w podobny sposób jak w Port Said początkowo zamierzone, uległo zmianie następującej. Zamiast budowy tam kamiennych, postanowiono ujście kanału morskiego skierować do doku, budującego się dla kolei żelaznej i handlu okrętowego, nadając kanałowi w tém miejscu głębokość 5 metrów.

Port środkowy w Timsach, stanowić będzie istniejące tamże jezioro, należycie w niektórych punktach oczyszczone i pogłębione, oraz dokoła wałem ziemnym opasane i wodą kanału wód słodkich z Nilu zasilane. Miejsce to, po zaopatrzeniu go we wszelkie potrzeby okrętowe i artykuły żywności, będzie najspokojniejszym punktem wypoczynku, dla okrętów i statków długą podróżą morską skołatanych.

W wielkim kanale morskim, łączyć mającym dwa morza, muszą mieć miejsce rozmaitej szybkości prądy, zależne od przypływu i odpływu tychże mórz.

Szybkość ta zwiększona wiatrem południowym, przy największym równonocnym wiosennym przypływie morza, dochodzić będzie od 1—16 metrów na sekundę, zaś przy małym, między nowiem a pełnią przypływie, około 6 metrów na sekundę.

Chociaż dno i skarpy kanału, są w bardzo twardej glinie wykopane i mogłyby dostatecznie opierać się działaniu biegnącej z wielką szybkością wody, dla zapobieżenia wszelako uszkodzeniom, jakiego prądy wyżej opisane w wykopie zrządzić mogły, dno i skarpy kanału będą wyłożone kamieniem. Wyłożenie to, kosztować będzie kompanią przeszło 12,500,000 franków.

Do utrzymania tego bezustannego ruchu wody w kanale morskim, przyczyniać się również będzie i parowanie jęj z kanału, które według czynionych obserwacyi na przestrzeni od Suezu do Jezior wód gorzkich, może rocznie dochodzić do 1,492,500,000 metrów kubicznych, zaś na przestrzeni od Jezior wód gorzkich, do morza Śródziemnego 22,500,000 metrów kubicznych rocznie.

Ubytek ten wody z kanału, zastąpiony być musi napływem jęj obustronnym z obu mórz, co utrzymywać będzie w kanale ciągły jęj prąd; rozmaitej i zmiennęj szybkości.

Ten ruch wody w kanale raz szybszy drugi raz wolniejszy przyczyniać się będzie do osadzania na dnie kanału, różnych części ziemnych wodą nanoszonych.

Woda morza Czerwonego, mniej zawiera w sobie części osiadających, a nawet powiedzieć można, że jest zupełnie od nich wolną; natomiast woda morza Śródziemnego, w stanie spokojnym opuszcza wiele namułu. Jeżeliby osadzanie to morza wynosiło $\frac{1}{4}$ część więcej niż zwykłe osadzanie rzeki Nilu, to w takim razie zamulenie dna kanału w całej jego rozciągłości, mogłoby rocznie wynosić 22,500 metrów kubicznych, które od czasu do czasu będzie musiało być oczyszczane machinami do dragowania.

Do tego przydać jeszcze należy, częściowe zasypywanie kanału piaskami ruchomemi z pustyni. Przestrzeń od Suezu do północnego krańca Jezior gorzkich, wolną jest od tęg niedogodności, gdyż zalegające po obu stronach kanału piaski są zbite i pokryte warstwą drobnego zwirku. Podobnież nie ulega zawiejom piaskowym, część kanału od morza Śródziemnego do ostatecznego krańca jeziora Ballah jako w miejscowości dokoła wodami pokrytęj położona.

Jedyna przestrzeń kanału zagrożona zawiejami piaskowemi z pustyni, rozciąga się od jeziora Ballah do jeziora Timsah i ztąd przy Serapeum do Jezior gorzkich.

Przestrzeń ta wynosi około 36 $\frac{1}{2}$ kilometrów.

Według spostrzeżeń p. Viliers, inżyniera robót kanałowych na wzmiankowanęj przestrzeni, kubiczność nawianego piasku do kanału z pustyni od 1 stycznia do 23 listopada 1862 r. wynosiła około 30,000 metrów kubicznych. Jest on wszelako zdania, że po ukończeniu zupełném wałów obu-

stronnych nad kanałem, zawieje te piaskowe znacznie się zmniejszą.

Przyjmując podaną przez inżyniera Viliers kubieczność zawięj piaskowych, jako zasadę niezmienną, przypuścić można, że w ciągu roku, wiatry z pustyni naniosą do kanału piasków około 47,500 kub. met., które podobnie jak osady morskie, wypadnie od czasu do czasu machinami do dragowania z kanału uprzątać.

Sprawozdanie przedstawione ogólnemu zebraniu akcyonaryuszów, przekopania międzymorza Suez, w dniu 1 sierpnia roku zeszłego, następującą obejmuje wiadomość o postępie robót:

„Budowa portu na morzu Śródziemnem w Port Said, otwierającego wejście do kanału morskiego, wielkie zrobiła postępy. Zamierzone początkowo urządzenie na morzu dwóch kamiennych tam, uległo téj zmianie, że tamy nie równoległe, lecz w kierunkach ukośnych i tworzących rodzaj wachlarza, rozwartego od strony morza, a zwężonego ku kanałowi zbudowane zostały. Tym sposobem otworzył się rodzaj bezpiecznej dla okrętów przystani, około 230 hektarów powierzchni mającej. Machiny do dragowania, zajęte są obecnie pogłębianiem téj przystani do 5 metrów i już wykopały w téj głębokości drogę, w szerokości 100 metrów, dla ułatwienia okrętom przystępu do wielkiego kanału morskiego.

„Tama kamienna zachodnia, już jest prawie ukończona i po za nią okręta od panujących w tych stronach wiatrów, znajdują bezpieczne schronienie. Budowa tamy wschodniej za kilka miesięcy również o tyle postąpi, że przed końcem roku 1867 okręta przybyłe do Port Said, znajdą nierównie dogodniejsze miejsce do lichtunku towarów lub do wypoczynku, niż we wszystkich przystaniach morskich na wybrzeżach Egiptu i Syryi.

„Kopanie kanału morskiego między Port-Said a jeziorem Timsah po ukończeniu wykopu suchego na wyniosłości El-Guisr, dopełnia się obecnie w wodzie, machinami do dragowania dzień i noc w ciągłym ruchu będącemi. Na jeziorze Menzaleh i Balah, pracują bezprzestannie wielkie maszyny ekskawacyjne nowego pomysłu pp. Borey i Ravaley, wykopujące w 10 godzinach po 1800 metrów sześciennych, dalej zaś maszyny do dragowania o których wyżej wspomnieliśmy.

Roboty grabarskie w téj przestrzeni kanału zostaną zupełnie z końcem roku 1867 ukończone.

„Na dalszój przestrzeni wielkiego kanału morskiego, od jeziora Timsah do Suez, roboty grabarskie uległy nieco opóźnieniu, z powodu natrafienia między Jeziorami wód gorzkich a Suezem na skałę kamienną, rozciągającą się wzdłuż kierunku kanału na 370 metrów i zapuszczoną w głąb aż do samego dna kanału. Wypadło zatem po wykopaniu 90,000 metrów sześciennych ziemi pokrywającej tę skałę, wykuć i wydobyć przeszło 30,000 metrów sześciennych kamienia. Robota ta rozpoczęta w grudniu 1865 r. była już na ukończeniu w roku zeszłym. Jeszcze kilka tygodni, mówi sprawozdawca, a woda morska wpuszczoną zostanie da całego kanału i dozwoli machinom do dragowania na wszystkich punktach rozwinąć swą czynność szybkiego zgłębiania kanału pod wodą, czego dotąd dla nieprzeszkodzenia pracom ręcznym, nie było można skutecznić.

Tym sposobem, owe kolosalne dzieło przekopania między morza Suez, uważane w początkach za prostą mrzonkę, przy silnéj woli i niecofającej się przed trudnościami czynności Towarzystwa, któremu tak chlubnie przewodniczy pan de Lesseps, dobiega kresu swego spełnienia, zapowiadając przywrócenie życia krainie, która przed wiekami takowe utraciła.

Dzisiaj już okolica ta, coraz więcej się zaludnia a przy saméj linii kanału wielkiego i kanału wody słodkiej znajduje się według wspomnionego sprawozdania, 18,808 rodzin stałe osiedlonych, w téj liczbie Arabów, Egipcyanów i Syryjczyków 10,846, Europejczyków zaś 7954, którą to ludność oczekiwany rozwój handlowy na kałach codziennie zwiększać będzie, zamieniając bezludną dawniej pustynię na kraj życia i bezustannego ruchu.

Ten pobieżny opis robót około przekopania między morza Suez, wyjęty w części z pism peryodycznych francuzkich, *Journal de l'union des deux mers*, *Nouvelles Annales de la Construction*, a w większój części z rapportu złożonego rządowi egipskiemu przez p. Hawkshaw Prezesa Towarzystwa Inżynierów Cywilnych, zamieszczonego w dziennikach angielskich, zakończymy wykazaniem dochodu, jaki kompania z tego przedsięwzięcia spodziewa się osiągnąć.

Dochód ten według obliczenia kommissyi międzynarodowej składać się ma:

1) Z opłaty 10 fran. od jednego tonu ładunku przewożonego na okrętach wszelkich narodowości, które przepływać będą kanał.

2) Z korzyści, jakie przynosić będą grunta ustąpione kompanii nad kanałem morskim i kanałem wody słodkiej położone.

Przyjmując tylko do rachunku, dochód z pierwszego źródła i oznaczając transport roczny okrętami na 3 miliony ton ładunku, dochód czysty z kanału Suezkiego przyniesie 10 procentów od nakładowego kapitału, nie licząc w to 5 procentów, jakie zwykle każdy czyni kapitał.

To oznaczenie transportu na 3 miliony ton, jest nader umiarkowane, przy nieustającym bowiem postępie w nawigacyi i ciągłym powiększaniu się handlu europejskiego na morzach Indo-Chińskich, transporta te są już dzisiaj nierównie większe, a jeszcze staną się znakomitszemi, gdy połączenie kanałem obu mórz skróci dotychczasową drogę morską o 3000 mil francuzkich.

