

PRZEGŁĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

O narzędziach niwelacyjnych używanych w Polsce w wieku XVI-ym. — Skroplony fluor. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. — Stowarzyszenie techników. — Sekcja górniczo-hutnicza w Dąbrowie Górniczej. — *Wiadomości z biura patent. K. Ossowskiego w Berlinie*: Urządzenie do oddzielnego odprowadzania rozmaitych syropów z wirówek. — *Górnictwo i hutnictwo*: Nowy aparat do analizy gazów (generatorowych, z wielkich pieców, kopalnianych i t. p.) (dok.). — Bliższe wskazówki do poszukiwania dyamentów w żelazie i stali. — Produkcja miedzi. — Bilans Tow. Sosnowickiego. — Produkcja złota i platyny na Uralu w r. 1898. — Ruch węgla donieckiego w grudniu r. 1898.

O NARZĘDZIACH NIWELACYJNYCH

używanych w Polsce w wieku XVI-ym.

(Tab. III).

Narzędzia niwelacyjne pojawić się musiały w samym zawiązku techniki budowlanej, trudno było bowiem stawiać budowle bez gruntwagi, albo kopać kanały bez wagi wodnej, w jej najprostszej postaci, jaką jest swobodna powierzchnia wody stojącej. Oba więc rodzaje narzędzi niwelacyjnych, tak te, w których zawieszony pion daje kierunek linii wierzchołkowej a stąd i poziom, jak i te, w których ciecz, w stanie spokojnym, układa się do poziomu, początkiem swym sięgają czasów bardzo dawnych.

Pierwsze narzędzie, z którego opisem spotykamy się w literaturze technicznej, odnosi się równocześnie do obu tych rodzajów. W dziele o budownictwie Marka Witruwiusza Polliona, dedykowanem cesarzowi Augustowi, opisana jest, pod nazwą *chorobates*, łata drewniana 20 stóp długa, mająca po obu końcach kolana równe, umocowane pod węgiel. Po bokach łaty zawieszono były piony a na przypadek wiatru, utrudniającego działanie pionów, na wierzchu łaty wyżłobioną była rynienka, 5 stóp długa, szeroka na palec a na pół cala głęboka, do napelniania wodą. Całe więc narzędzie służyło zarazem jako gruntwaga i jako waga wodna. Znaczna jego długość z jednej strony utrudniała robotę, z drugiej jednak pozwalała dzielić odległość na części, jak było można największe, bo 20-stopowe i dla każdej z nich mierzyć bezpośrednio różnicę wzniesień, bez popełniania błędów, nieodłącznych od narzędzi urządzonych do celowania. To też Witruwiusz tę długą łatę zaleca przed innemi narzędziami, a mianowicie przed dyoptrą i wagą wodną, o których powiada, że zawodzą.

Opisując *chorobates*, odsyła Witruwiusz czytelnika do rysunku na końcu dzieła, żaden wszakże z tych rysunków czasów naszych nie doszedł. Komentatorowie i tłumacze dorabiali je każdy na swój sposób. W przekładzie francus-

kim Perrault'a z r. 1673 podany jest rysunek (I), przedstawiający latę AA , z kolanami BD , połączonemi u spodu dwiema jeszcze latami CC . Piony A i rynnienka E pomieszczone są według wskazówek opisu. W przekładzie polskim Edw. hr. Raczyńskiego z r. 1840 spotykamy rysunek podobny (II), różniący się tylko ukośnemi podpórkami cc przy kolanach b . Różnice pochodzą z trudności zrozumienia dość zawilego tekstu Witruwiusza.

Co do dyoptry i wagi wodnej, wymienia je Witruwiusz, nie dając o tych narzędziach żadnych szczegółów. Dyoptra, to jest prawidło z celownikami, znaną była w starożytności, już to samoistnie, już też jako część innego narzędzia, zwanego astrolabium a używanego głównie przez astronomów, dla oznaczania położenia ciał niebieskich. Astrolabium składało się z tarczy okrągłej, z uszkiem do zawieszania pionowo, w środku której umocowane było prawidło z celownikami, ruchome jak skazówka zegaru. Tarcza podzieloną była na stopnie, a po zawieszeniu jej pionowo, można było, kierując dyoptrę na dany punkt nieba, odczytywać w stopniach odległość wierzchołkową, lub wzniesienie nad poziom. W tym celu na tarczy nakreślone były dwie średnice, do siebie prostopadłe, które po zawieszeniu tarczy miały określać kierunki pionowy i poziomy, co sprawdzano zapomocą pionu, zawieszanego razem z tarczą. Prawidło z celownikami, czyli dyoptra, skierowane wzdłuż średnicy poziomej, dawało poziomy promień widzenia i Witruwiusz miał to może na myśli, wymieniając dyoptrę w szeregu narzędzi niwelacyjnych. Można jednak równie dobrze przypuszczać, że za czasów Witruwiusza dyoptra była już w odpowiedni sposób przystosowaną do celów niwelacyjnych w specjalnem narzędziu, takim np., jakie opisuje Dubrawiusz w swem dziełku łacińskiem „O rybnikach“, wydanem we Wrocławiu w r. 1547, później kilkakrotnie przedrukowywanem w Niemczech (miedzy innemi w r. 1559 b. m. dr.) a nawet przełożonem na język polski i wydanem w Krakowie około r. 1660.

Uczony czeski Dubrawiusz, późniejszy biskup ołomuniecki, opisując we wzmiankowanej książeczce budowę i urządzenie stawów, wspomina, że *chorobates* Witruwiusza nie nadaje się do tych robót, „bo któżby nosił ze sobą narzędzie 20 stóp długie“ i zaleca dyoptrę, mającą zaledwie „osiem paley jako są szerokie“, którą można nosić ze sobą w woreczku. Narzędzie to (III), mosiężne lub żelazne, składa się ze sztabki AA stale złączonej z przecikiem (*virgula*) C , prostopadłym do kierunku, jaki dają celowniki BB . Gdy przecik zawieszony zostanie na kółku D , przybiera położenie pionowe, które można sprawdzić zapomocą pionu E . Celowniki BB dają wtedy poziomy promień widzenia.

Ostatnie z narzędzi, wymienionych przez Witruwiusza, waga wodna, była prawdopodobnie prostem zrealizowaniem powierzchni wody stojącej. Tak ją też sobie wyobrażał autor najdawniejszej oddzielnej rozprawy o poziomowaniu, Scypion Chiaramonti. W wydanych w r. 1653, już po jego śmierci, w Rzymie, „Rozprawach matematycznych“ (*Opuscula varia mathematica*) pomieszczony jest traktacik „O użyciu zwierciadła jako narzędzia niwelacyjnego i o całej niwelacji“, w którym roztrząsa teorię poziomowania, opisuje wszystkie znane mu narzędzia, a wreszcie zatrzymuje się dłużej nad zwierciadłem (*speculum*), zawieszanem pionowo i dającym poziomy promień widzenia, jak się to dziś stosuje w znanem kieszonkowem narzędziu niwelacyjnem Burel'a. Chiaramonti podaje dość niezgrabny rysunek wagi wodnej, przedstawiając ją jako prawidło drewniane $ABCD$ (IV), umocowane na drągu ME , tak, że się może poruszać około czopu M . Na wierzchu prawidła wyłobiony rowek napelnia się wodą, do poziomu której równolegle doprowadza się wierzch prawidła, a wtedy płaszczyzna tego wierzchu, lub kanty brzegów, dają kierunek poziomy. Foremniejszy nieco rysunek tej samej wagi wodnej, już nie z rowkiem ale z szerokim wydrążeniem

napełnionem wodą, podaje Kacper Schott w swem dziele „Pantometrum Kircherianum“ z r. 1660 (V).

Wszystkie te narzędzia, nie zwracając na siebie uwagi uczonych, którzy, zajmować się zaczęli poziomowaniem dopiero w drugiej połowie XVII-go stulecia, znane były rzemieślnikom i przechodziły w praktyce od jednego pokolenia do drugiego, z drobnymi ulepszeniami w szczegółach, o których można mieć pojęcie tylko z przypadkowych wzmianek w dawnych autorach. W geometryi (Giovanni Pomodoro z r. 1599) spotykamy szkic zwykłej trójkątnej gruntwagi, który byłoby tu zbyt cieżko powtarzać na rysunku; poprzestaliśmy więc na opisie i rysunku dyoptry, wyjętych z łacińskiej książki Dubrawiusza. Ale podczas gdy ta książka, przedrukowywana kilkakrotnie w różnych miejscach, uważaną była do końca XVII-go wieku w świecie uczonym za najlepszy podręcznik w dziale urządzania stawów i gospodarstwa rybnego, u nas Olbrycht Strumiński, rządcą, czyli jak wtedy mówiono urzędnik w Balicach pod Krakowem, włości należącej do Firlejów, biegły praktyk w hodowli ryb, wyuczony na Śląsku, wydał w r. 1573 w Krakowie dziełko p. t. „O sprawie, sypaniu, wymierzaniu i rybieniu stawów, także o przekopach, o ważeniu i prowadzeniu wody. Książki wszystkim gospodarzom potrzebne“, bogactwem treści i ścisłością wskazówek praktycznych o wiele przewyższające Dubrawiusza. Dziełko to dostarcza nam wyczerpującego opisu narzędzi niwelacyjnych, używanych w Polsce w wieku XVI.

Z dwóch naszych najdawniejszych książek technicznych, dziełko Strumińskiego przewyższa wcześniejszą nieco „Geometrię, to jest miernicką naukę“ Grzepskiego z r. 1566, niezaprzeczoną oryginalnością. Podczas gdy Grzepski odznacza się erudycją, Strumińskiego cechuje prostota i gruntowność, z jaką podaje wyniki własnej praktyki. To też gdy książek, traktujących o geometryi praktycznej, wcześniejszych a nie gorszych od Grzepskiego, spotykamy kilkanaście w różnych krajach, traktaciku o urządzaniu stawów nie posiada lepszego piśmiennictwo europejskie XVI-go stulecia, skatalogowane, w dziale rybactwa, przez T. Westwood'a i T. Satchell'a w specjalnej bibliografii, wydanej w Londynie w r. 1883 p. t. „Bibliotheca Piscatoria“. Dziełko Strumińskiego znalazło u nas uznanie. W r. 1609 wydał je powtórnie Stanisław Strojnowski, ale pod innym tytułem i pod swoim nazwiskiem. Wobec wyczerpania pierwszej edycji, zasłynęła w XVII-em stuleciu książeczka Strojnowskiego, zaopatrzona w nowe drzeworyty, uzupełniająca w niektórych szczegółach opis narzędzi niwelacyjnych, podany w wydaniu pierwotnem. Wydany jeszcze raz w r. 1636 plagiat Strojnowskiego, pierwszy doczekał się przedruku w naszych czasach. Gawarecki i Kohn przedrukowali ten zabytek w r. 1860 przy swem dziele: „Polskie stawowe gospodarstwo“, podczas gdy pierwodruk Strumińskiego, znany tylko w dwóch egzemplarzach, przechowanych w bibliotekach Dzieduszyckich i Ossolińskich we Lwowie, przedrukowany został dopiero w r. 1897 w Bibliotece Piarszów Polskich Akademii umiejętności.

Zaczyna się książeczka Strumińskiego od opisu narzędzi niwelacyjnych. Za najdokładniejsze ze współczesnych poczytuje on słusznie synwagę, to jest prostą ośmiolokciową łatę z przymocowaną do niej małą gruntwagą. Rysunek synwagi, wyjęty z dziełka Strumińskiego, podajemy na fig. VI; przytaczamy także opis narzędzia i jego użytku, w pięknej polszczyźnie XVI wieku.

„Ta synwaga tym obyczajem ma być urobiona: z suchej tarcice jodłowej, na dłuż ośm łokci kupieckich a na szerz na półwierci, z drzewa jodłowego białego i lekkiego. A ma być stosyglem prawie w miarę ustosowana, aby nie była nikędy na żadnym końcu i po krajach kosonogą, jako mówią i o pół włosa na mięż; i potrzeba tego aby ją stolarz z dobrym baczeniem stosował.

Krokiewka ma też być na nią urobiona, na której ma być blejczyk ołowiany na cienkim sznurku, albo na strunie zawieszony, na tak długim, aby przestał przez synwagę. Krokiewka ma być na dłuż lokieć, i krótsza może być, ale nad lokieć dłużej nie i ma być na synwadze przybita, kiedy tego potrzeba. A do ważenia potrzeba trzech osób: dwu, coby synwagę dzierżeli na nożach przy laskach, które laski mają być chędogo ustrugane, aby po nich nie były guzy, a to dla tego, aby równo trzymali synwagę przy nich, na obu końcach przy nożach; a potrzeba tego pilnie temu strzedz, kto wagi pilnuje, aby oni dwa, co synwagę trzymają, nie spuścili wagi, jako już zatknie, kiedy rozkaże ważnik, obaczywszy że już w rezie blejczyk. Bo jakoby namniej który co upuścił, nożem trzymając synwagę, tedy już waga dobra być niemoże. A wszakoż potrzeba tego, aby ważnik synwagę obracał każdy raz inszym końcem, a to dlatego, aby się nadało drugim końcem, co pierwszym upuści. Wszakże to napewniejsza: przeważywszy, wróć że się zaś nazad z swoją wagą; jeśli się waga będzie trafiała w te karby, jakoś pierwaj ważył, tedy już dobra waga, a jeśli wyżej albo niżej okazuje, tedy waga omylna. A to w ten obyczaj, że musieli owi dwu, którzy synwagę trzymają, upuścić albo wzgóre podnieść na nożu synwagi; albo też synwaga nie dobrze odważona, którą tym obyczajem masz odważyć: dobrze ją ustosowawszy, wbij krokiewkę na nią, zawiesz blejczyk na nią, idzie do wody, kędy by cicho woda stała, wbije w wodę dwa koły, coby nad wodą były na wzwyz lokieć, położyż na onych kolech końcami synwagę, odmierzywszy lokiem od samej wody ony koły. A kiedy już będą dwa równe, tedy nasmarować sznurek kredą albo lubryką, ten co na krokiewce będzie zawieszony, i przez synwagę kędy uderzy on sznurek, uczyni reze: uznasz że będziesz miał sprawiedliwą wagę, kiedy tego sam pilnować będziesz, abyć czego oni dwu nie upuścili, co synwagę trzymają. Ktemu synwaga jest lepsza przed inszymi wagami, iż jest sztuka krótka, jedno ośm łokci i musisz z nią być w każdym dole i na pagórku i zwiesz, kędyć waga idzie“.

Strojnowski podał więcej szczegółowy rysunek narzędzia (VII) nazywając je już nie „synwagą“ ale „szynwagą“. Narzędzie to przeszło niezmienione do naszych czasów, pod postacią zwykłej gruntwagi, stawianej na lacie starannie oheblowanej, jak przedstawia fig. VIII, wyjęta z dzieła Gerschowa „Poziomowanie Topograficzne“ z r. 1851. Gerschow tę latę pod gruntwagą nazywa bardzo stosownie „równiczką“. Z opisu Strumieńskiego wynika, że jakkolwiek zaleca niepraktyczny sposób sprawdzania synwagi, polegający na stawianiu jej w położeniu równoległym do powierzchni wody stojącej, to jednak nie był mu obcy i właściwy sposób sprawdzania, skoro powiada, że „potrzeba tego, aby ważnik synwagę obracał każdy raz inszym końcem“.

Drugie narzędzie niwelacyjne „wagę na sznurze z blaszką“ tak opisuje Strumieński: „Ten sznur ma być urobiony na dłuż łokci szesnastcie, a z mocnych nici cienkich kręconych i bielonych. A to dla tego, aby wszędy był równy i mocny dla rozciągania. A na mież ma być urobiony, jako bicz woźniczy. Tym sznurem wagą przy laskach tak, jako synwagą, rozciągnawszy go dobrze, aby się nie uginał. Na tym sznurze ma być blaszka, zawieszona prawie w środku sznura albo i na końcu może. A ta jest forma, jako ma być urobiona: na trzy rogi, a u dwu rogu uszka, na których też blaszka u sznura ma być zawieszona“. W tem miejscu podaje Strumieński rysunek cerkla i blaszki, przedstawiony na fig. IX i mówi dalej: „Taż blaszka ma być odważona cerklem z wielką pilnością, aby wszystkie trzy rogi były w mierze, a to tym obyczajem: postawiwszy cerkiel na dole na dłuższym końcu blaszki, mierze wzgóre do obydwu uszek, aże się zgodzą równo uszka u blaszki. Bo jakoby uszka równe nie były, tedyby też waga tym sznurem nie dobra była; a między uszkami we środku ma być prze-

bita dziurka dla zawieszenia blejczyka; także cerklem rozmierzyć, aby dziurka prawie w środku była uczyniona, tak żeby się zgadzała na dole z drugą dziurką prawie w miarę. Abowiem kiedy na sznurku zawieszisz blejczyk, uwiązany u blaszki, tedy sznurek ma być w rezie i ma zakrywać onę dziurkę, która będzie w końcu blaszki. Abowiem z tej dziurki wzięła się miara cerklem“.

Opisując użycie tego narzędzia przy poziomowaniu, nie szczędzi Strumieński uwag praktycznych, jak np. „A jeśliby wiatr był, tedy daj pokój wadze, abowiem nie postawisz wagi przed nim“. W wydaniu Strojnowskiego spotykamy rysunek całego sznura jak na fig. X. Toż samo narzędzie w nieco zmienionej postaci, mianowicie z przywiązanym w pośrodku sznura drążkiem drewnianym poziomym, przymocowaną do drążka tablicą drewnianą i przyczepionym pionem, opisał Soliski w Architekcie Polskim z r. 1690 i podał rysunek tak przyrządu jak i jego użycia, przedstawiony na fig. XI. Gerschow w „Poziomowaniu Topograficznem“ podaje rysunek (XII), więcej zbliżony do rysunku Strojnowskiego, nadmieniając, że ta, jak ją niewłaściwie nazywa „węgielnica wisząca“, była używana w Turcyi i tam ją zwano *terrasi*. U Chiaramonti'ego i Schotta, oraz w późniejszych opisach narzędzi, jak francuski Bion'a z r. 1713 i niemiecki Leupold'a z r. 1726, wzmianki o sznurze niespotykamy.

Po opisanii synwagi i sznura, przechodzi Strumieński do drugiego rodzaju narzędzi niwelacyjnych, mianowicie do wag wodnych. „Toż niektórzy prostacy, mówi, ważą wodę tym obyczajem. Zalepi na końcach gonta albo wścianka woskiem i nalewa w onę fugę gontową wody; a kiedy mu już woda w onym gonce równo stanie, tedy powiada, że jest dobrze. A tego nie baczy, jeśli gont prosty albo jeśli go dobrze ustrugano.

Ale jeśli wodą chcesz ważyć, mówi dalej, tedy sobie daj stolarzowi uczynić linię na dłuż łokci ośm, podobną synwadze, także ją dobrze ustosować stosyglem i uczynić w niej żłobek głęboki na dwa palce, jeno w końcach zostawić progi, dla tego, aby się woda nie wylewała. A kiedy będziesz chciał na linii próbować wagi, tedy się z nią sprawuj jako i z synwągą. Nalewaj wody, patrzajże, jeśli po onej linii woda równo stoi. ujrzyzli jeśli nie równo, każ podnosić końca, aż woda stanie w miarę“.

Była to więc, jak widzimy z opisu, najprostsza waga wodna, odpowiadająca rynience w narzędziu opisanem przez Witruwiusza (I i II), ale już dokładniejsza, bo rynienka Witruwiusza miała 5 stóp długości a Strumieński dawał ją na całej długości łaty ośmiolokciowej. To też tę prostą łatę uważać wypada za narzędzie ściślejsze od wag wodnych opisanych przez Chiaramonti'ego i Schotta (IV i V), o których wzmianki powtarzają się i w późniejszych autorach. Strumieński wszakże idzie dalej jeszcze i opisuje narzędzie już nie z drzewa ale z żelaza, będące pewnego rodzaju kombinacją wagi wodnej i dyoptry.

„Albo chceszli też mieć wodną wagę żelazną na szrobach, którą będziesz mógł sam ważyć przez pomocnika, będziesz mógł patrzeć przez nie do papieru na prędkie odważenie. Daj sobie mądrymu ślósarzowi uczynić z żelaznej blachy jakoby żłobek na cztery łokcie wzdłuż, a w końcach niechaj będą progi albo szczytki, trochę wywyższone nad on instrument, a to dla tego, aby mógł dobrze uczynić w obu końcach dziurki ku przejrzaniu“.

Tu podaje Strumieński rysunek (XIII), nadmieniając, że żłobek „ma być głęboki i szeroki na dwa palce, mało więcej“, ma mieć kraje na wierzchu upiłowane równo i w obu końcach dziurki równo z wodą. Na rysunku z wadliwą perspektywą, szczytki z dziurkami przedstawione są jakby przedłużenie żłobka, gdy według opisu stoją one pionowo, tak że przez dziurki, wzdłuż poziomu wody, przechodzi promień widzenia do papieru.

„Kiedy będziesz chciał ważyć tym instrumentem, mówi dalej Strumieński, także go przypraw ku ważeniu, jako tu stoi. Ma być kół uczynion na wwyż łokci dwa, dobrze okowany, który ma być wtykan w ziemię; na onym kole ten żłobek na szróbie, a to dla tego, aby go mógł na każdą stronę obrócić. Mają też być pobok dwie szróbie, którymi instrument podnosić, którego by końca potrzeba było. A chceszli obaczyć, jeśli waga sprawiedliwa, lej wodę w on żłobek, podnoższe szróbami, że woda w obu końcu równo stanie i obicma dziurkoma woda pocieże. Kiedy już tak w nim ustanowisz wodę, o tym wiedz, że to waga prawdziwa. A jeśli by był który kraj nie równy u tego żłobku, tedy to może śłószarz spiliować według postanowienia wody“.

(D. n.)

Feliks Kucharzewski.

SKROPLONY FLUOR.

Historia fluoru, jako pierwiastku, wydzielonego z połączeń wodoru, jest stosunkowo bardzo krótka, trwa bowiem tylko lat dwanaście, to jest od chwili odosobnienia elementu do czasu zamienienia go w płyn. Sądzę, że nie od rzeczy będzie, choć pobieżnie rzucić okiem na rozwój pojęć o tym pierwiastku i zebrać przynajmniej to tylko, co nam niektóre, bardzo szczupłe zresztą, źródła podają do wiadomości.

Do najdawniej znanych związków fluoru, należy jego połączenie z wapniem, fluorek wapnia, wspominany przez *Baziliusa Valentinusa* z końcem XV stulecia. W połowie XVI wieku mówi *Agricola* o dodawaniu fluorku jako materiału dorzucanego podczas wytapiania rud. W roku 1670 norymbergezyk *Henryk Schwanhard* wykrył, że pary, wydobywające się z mieszaniny fluorku wapnia z kwasem siarkawym, nagryzają szkło; własność fluorescencyi wspomnianego połączenia znana już *Elsholzowi* w roku 1677. Prawie w sto lat później, bo w roku 1781, udaje się *Scheele'emu*¹⁾ po raz pierwszy otrzymać wodny roztwór kwasu fluowodorowego. W początkach bieżącego stulecia (r. 1810) *Amperé* w listach pisanych do *Humpry Davy'ego* przypuszcza, że kwas fluowodorny jest połączeniem wodoru, z nieznanym dotąd pierwiastkiem, fluorem, i przypuszczenie to w krótkim czasie powszechnie się przyjmuje. Od tej chwili datują się nadaremne próby wydzielienia i odosobnienia fluoru, podjęte przez takich chemików i fizyków jak *Davy*, *Gay-Lussac*, *Thenard*, *Aimé*, bracia *Knox*, *Louyet*, *Kümmerer*, *Pfaundler* i wielu innych. Smutnie się jednak kończą te doświadczenia, bo pominąwszy już, że prawie wszyscy wymienieni badacze, wskutek szkodliwego działania gryzących par, ponieśli uszczerbek w zdrowiu, taki *Louyet*, zbyt gorąco brane badania nad wydzieleniem fluoru, przypłacił życiem, nie osiągnąwszy pożądanego rezultatu.

Dzień 26 czerwca roku 1886 uświetnia się zwycięstwem Henryka *Moissan'a*²⁾ w Paryżu, który po bardzo uciążliwych i długo daremnych próbach, wreszcie odosobnił pierwiastek chciwy związku chemicznego.

Od tej chwili mówi się w chemii o fluorze, jako o gazie prawie bezbarwnym, nadzwyczaj ostrej, niemiłej woni, przypominającej kwas podchlorowy. Gaz, obserwowany w warstwie 0,5 m grubej, zdradza zielonawo-żółty odcień,

¹⁾ Kopp. Geschichte d. Chemie 3. 366.

²⁾ Ann. Chem. Phys. (6). 12. 472.