

## Ewolucja oświetlenia na paliwa ciekłe na progu i w dobie industrializacji

*It is strange to observe for how many centuries  
the powers of human invention remain passive  
in any particular direction, and then leap into activity<sup>1</sup>*

Wszystko zaczęło się od owocowej brandy *eau-de-vie*; w marcu 1780 r. Młody choć z niemałym już dorobkiem, zdolny szwajcarski chemik Ami Argand (1750–1803), wyruszył wraz ze swym bratem Jeanem do Langwedocji na zaproszenie pana de Joubert, producenta nietypowej przezroczystej brandy. Udał się tam w celu wprowadzenia w życie swojego najważniejszego, jak dotąd, wynalazku — nowej metody destylacji tegoż trunku. Teoria przeszła w praktykę, a ta następnie w sukces. Innowacyjny sposób wytwarzania alkoholu był znacznie efektywniejszy od tradycyjnego; destylator Joubert nie tylko zbudował całkowicie nową destylarnię, lecz także odkupił prawa do metody Arganda za niebagatelną kwotę 120 tys. franków. Działania braci stały się na tyle głośne, że zaczął interesować się nimi sam Ludwik XVI, wysyłając superintendenta Langwedocji w celu zbadania sprawy na miejscu. Raport, który niebawem się ukazał drukiem, jednoznacznie podnosił zasługi młodego chemika<sup>2</sup>.

Gdyby na tym skończyła się kariera wynalazcza Arganda, to i tak zostałby uwieczniony na kartach historii w kontekście langwedockiej brandy. Życie potoczyło się jednak zupełnie inaczej. Potrzeba dobrego oświetlenia nowej destylarni — tak aby mogła pracować w nocy — stała się matką kolejnego, bardziej doniosłego wynalazku. Jeszcze w tym samym roku Argand opracował nowatorski palnik i lampę olejową do niego<sup>3</sup>, które zainicjowały rewolucję w dziedzinie oświetlenia, trwającą przez cały wiek XIX. Nowa lampa stała się bodźcem powodującym niespotykany jak dotąd wykwit wynalazczości w obrębie oświetlenia każdego typu, stała się też

---

<sup>1</sup> [b. aut.], *New Lamps for Old Ones*, „Chamber’s Journal of Popular Literature, Science and Arts”, t. XIX, London 1863, nr 479, s. 147.

<sup>2</sup> J.J. Wolfe, *Brandy, Balloons, & Lamps. Ami Argand, 1750–1803*, Southern Illinois University Press 1999, s. 2–3.

<sup>3</sup> *Ibidem*, s. 3.

kreatorem nowej potrzeby — dobrego oświetlenia, które z kolei wymagało dalszych ulepszeń i coraz nowszych wynalazków:

Jeżeli przeniesiemy się myślą do czasów stosunkowo niezbyt od nas odległych, na przykład *przed lat trzydzieści kilka*, uderzy nas różnica w sądach ludzi na potrzebną dla nich ilość światła. Zamiast dzisiejszych gęsto po Warszawie rozsianych latarni gazowych ujrzelibyśmy wysokie słupy zagięte u góry, z których zwieszają się lampy olejne i to w poważnej odległości jeden od drugiego. W mieszkaniach lampa olejna, świeca łożowa, a w najlepszym razie woskowa, lub stearynowa zaspakajały potrzeby społeczeństwa pod względem sztucznego oświetlenia. Wszystkie te rodzaje oświetlenia należą już dzisiaj do przeszłości: postępy nauki i przemysłu pod tym względem zrobiły swoje tak dalece, że to co dawniej nazywano widnością, my dziś mianujemy pomroką. Jedyne tylko świece stearynowe tułają się jeszcze po świecie, ale produkcja ich w wielu krajach znacznie zmalała. Na miejsce oleju i świec wstąpiła do mieszkań tania nafta, spalająca się w palnikach z guzikiem, pół i błyskawicznych<sup>4</sup>, a na ulicach i po sklepach rozpanoszył się wszech potężnie gaz. Zdawało się, że na tem będzie koniec<sup>5</sup>.

Niniejszy cytat dobrze obrazuje jak znaczący postęp techniczny dokonał się od czasów Arganda do niemalże początków XX w.; zarówno wśród źródeł światła wykorzystujących paliwa ciekłe, stałe, gaz i prąd elektryczny. Dziś mało kto — może za wyjątkiem brukselskich lobbystów — zastanawia się nad owym rewolucyjnym wręcz postępek. Posiadając w prywatnej i publicznej przestrzeni zadowalające warunki oświetleniowe, nie zadajemy sobie pytania o genezę przedmiotów nas otaczających i służących do „odczarowywania nocy”. Ówczesnie, tj. w drugiej połowie XVIII i w XIX w., była to problematyka nader aktualna<sup>6</sup>, zaraz po kolei żelaznej, silniku parowym czy inżynierii lądowej, zaprzatająca uwagę świata nauki, wynalazców oraz prasy, zarówno technicznej, jak też codziennej.

W niniejszym artykule zamierzam zarysować syntetycznie główne kierunki modernizacyjne aparatów oświetleniowych na paliwa ciekłe oraz ich konkurencji w postaci świec i systemów oświetlenia bazujących na centralnym zaopatrywaniu, takich jak gaz i elektryczność. Kwestie te skłaniają do zastanowienia się nad zjawiskiem wynalazczości jako takiej. Ów wspomniany jej rozkwit widoczny był w wielu dziedzinach techniki w końcu XVIII i na przestrzeni całego XIX stulecia. Żadna wcześniejsza epoka nie była świadkiem niczego, co dałoby się zestawić z rozwijającym się industrializmem. Zmieniające się warunki wymusiły zmianę prawa, które od tej

<sup>4</sup> Odmiany lamp naftowych (vide dalej).

<sup>5</sup> S. Stetkiewicz, *Światło żarowe*, „Wszechświat”, t. XI, 1892, nr 1, s. 1.

<sup>6</sup> Tak w drugiej połowie XIX w. widział tę kwestię redaktor „Przeglądu Technicznego”: „Oświetlenie naszych mieszkań wielką zaiste przedstawia ważność, chociaż na pierwszy rzut oka, nieznaczną zdaje się mieć doniosłość w ogólnym przemyśle kraju. Jednakże wywiera ono, w naszym zwłaszcza klimacie, przeważny nieraz wpływ: na zdrowie, na pożytek naszych zajęć, i na ogólną zamożność i kulturę kraju”, P. Kacyński, *Oświetlenie*, „Przegląd Techniczny”, t. I, 1866, s. 49.

pory dawało możliwość stosunkowo łatwej rejestracji i zabezpieczenia wynalazku w postaci patentu. Właśnie ten ostatni, występuje jako jeden ze wskaźników zmian w wynalazczości w danej dziedzinie i może posłużyć jako dodatkowy czynnik wspomagający badanie rozwoju danej gałęzi przemysłu lub wynalazczości w jej obrębie. Statystyką patentową jako źródłem do badania wynalazczości posłużył się Robert Merton<sup>7</sup>, a po nim Jacob Schmookler<sup>8</sup>. Obaj autorzy starali się dociec, jakie siły determinują wynalazczość w okresach wzrostu i spadku innowacyjności. Jednak żaden z nich nie odniósł swych teorii do dziedziny oświetlenia. By skorelować wyniki badań obu autorów z niniejszą próbą syntezy, dopowiedzmy historię z pierwszego akapitu.

\*

Oświetlenie olejowe istniało na długo przed Argandem. Jego korzenie sięgają jeszcze epoki neolitu — muszle, wydrążone kamienie i naczynka ceramiczne wiodły wprost do bardziej skomplikowanych lampek stosowanych na Bliskim Wschodzie i w basenie Morza Śródziemnego<sup>9</sup>. Wedle źródeł archeologicznych najstarsze oświetlenie olejowe tego typu (w postaci miseczki i knota pręcikowego) było używane już w starożytnym Egipcie ok. 2500 lat p.n.e., na Krecie ok. 1600 lat p.n.e., VII–VI w. p.n.e. w Północnej Afryce, Fenicji i na Cyprze. Najwięcej zachowanych eksponatów pochodzi jednak z Grecji i Rzymu. W tej pierwszej oświetlenie tego typu stosowane było od VI w. p.n.e., do Rzymu dotarło zaś na zasadzie transmisji technologii<sup>10</sup>. Starożytna forma lampki oliwnej zdominowała konstrukcje lamp na wiele stuleci, pozostawiając tę dziedzinę oświetlenia w niemal całkowitym marazmie<sup>11</sup>. Poważniejsze zmiany zwiastujące modernizację oświetleniową miały nastąpić dopiero w epoce nowożytnej.

Pierwszym sygnałem zmian była lampa *florentina*, której nazwa sugeruje miejsce pochodzenia. Konstrukcja wyróżniała się przede wszystkim kilkupalnikowym zbiornikiem (dochodzącym czasami nawet do czterech ognisk), osadzonym na metalowym pręcie. O wyjątkowości projektu decydowała możliwość regulacji wysokości osadzenia zbiornika<sup>12</sup>, dająca zatem szansę zmiany położenia światła wraz z konkretnymi potrzebami użytkownika. W niemal niezmienionej formie lampy te służyły jeszcze długo w XIX stuleciu, czego dowodzą choćby materiały zebrane

<sup>7</sup> R.K. Merton, *Fluctuations in the Rate of Industrial Invention*, „The Quarterly Journal of Economics”, t. XLIX, Maj 1935, nr 3, s. 454–474.

<sup>8</sup> J. Schmookler, *Sources of Inventive Activity*, „The Journal of Economic History”, t. XXII, 1962, nr 1, s. 1–20.

<sup>9</sup> B. Orłowski, *Powszechna historia techniki*, Warszawa 2010, s. 180.

<sup>10</sup> J. Hołubiec, *Historia lampy*, Warszawa 1977, s. 9.

<sup>11</sup> „Starożytność w lampach swoich zostawiła nam nieraz prawdziwe arcydzieła sztuki, ale światło tych wiecznie kopających lamp niewiele było warte”, [b. aut.], *O najnowszych postępach oświetlenia gazowego*, „Wszechświat”, 1899, nr 6, s. 89.

<sup>12</sup> M. Zdżienicki, *Od lampki oliwnej do lampy naftowej*, Warszawa 1983, s. 18.

przez Elżbietę K o w e c k ą<sup>13</sup>. Jeszcze jednym znaczącym wynalazkiem doby renesansu w dziedzinie oświetlenia było zastosowanie dodatkowego zbiornika z paliwem umieszczonego powyżej ogniska, co umożliwiało utrzymywanie w miarę stałego poziomu oleju we właściwym zbiorniku połączonym z palnikiem<sup>14</sup>. Pomysłodawcą tego rozwiązania był włoski matematyk i fizyk Gerolamo Cardan (1501–1576). Wynalazca próbował pokonać największą wadę wszystkich lamp olejowych, czyli zniwelować niedostateczne i nierównomierne dostarczanie paliwa do knota. Skonstruowany przezeń aparat oświetleniowy musiał poprawiać funkcjonowanie lampy, eliminując przygasanie knotów w momencie większego ubytku cieczy w zbiorniku. Walkę z tą bolączką będziemy obserwowali praktycznie przez cały okres rozkwitu oświetlenia olejowego (w rozumieniu oświetlenia na paliwa pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego). Wynikała ona z prostej zasady — olej jest substancją bardzo słabo podatną na zjawisko włoskowatości<sup>15</sup>, które zapewnia dostarczanie paliwa poprzez knot do szczytu palnika. Stąd cały postęp i wynalazczość w dziedzinie lamp olejowych biegły trzema głównymi drogami rozwoju. Były to: poprawienie dopływu oleju do ogniska i usprawnienie wydajności palnika, poszukiwanie alternatywnych paliw (w ostatnim podpunkcie należy zastrzec, że zmiana paliwa wpływała na konstrukcję lampy, zwłaszcza kiedy spotkamy się z olejami mineralnymi; stąd pojawiły się nowe generacje lamp, w tym naftowych) oraz niwelacja zjawiska rzucania cienia przez aparat.

Na kolejne innowacje trzeba było czekać do drugiej połowy XVIII w. W 1773 r. Francuz Leger wynalazł bawełniany knot płaski<sup>16</sup>, a w 1780 r. Joseph Louis Proust (1754–1826) — lampę będącą protoplastką konstrukcji oświetleniowych do czytania<sup>17</sup>. Zasada działania była identyczna jak w lampie Cardana, różnica polegała na oddzieleniu palnika osobną rurką od zbiornika lampy<sup>18</sup>. Niemal w tym samym czasie Ami Argand oświetla destylarnię lampą, która odegra najważniejszą rolę w dobie rewolucji w oamwianej dziedzinie. Argand wykorzystał płaski knot Legera, który został owinięty wokół metalowej rurki, następnie tak połączone dwa elementy zostały wepchnięte do kolejnej rurki o większej średnicy. Powstał w ten sposób walcowaty element składający się z rurek i knota, który został u wylotu wyposażony początko-

<sup>13</sup> E. K o w e c k a, *Sprzedać! Kupić!: sklepy warszawskie z artykułami domowymi 1830–1870*, Warszawa 1998, s. 78.

<sup>14</sup> M. Z d z i e n i c k i, op. cit., s. 18–19.

<sup>15</sup> Włoskowatość — zjawisko wywołane siłami działającymi między drobinami ciał stałych i ciekłych, polegające na wznoszeniu się cieczy znajdującej się w równowadze do różnej wysokości w naczyniach i rurkach o różnej średnicy. W wypadku lamp na paliwa ciekłe, elementem nośnym płynów był bawełniany knot, który wraz ze wzrostem jego długości coraz słabiej transportował dany rodzaj paliwa do szczytu palnika.

<sup>16</sup> M. Z d z i e n i c k i, op. cit., s. 21; B. R e d w o o d, *Cantor Lectures on Petroleum and its Products*, Great Britain 1886, s. 67; „Journal of the Society of Arts”, Great Britain 1886, t. XXXIV, s. 908.

<sup>17</sup> Tzw. *student lamp*.

<sup>18</sup> M. Z d z i e n i c k i, op. cit., s. 21.

wo w metalowy kominiek podwieszony kilka centymetrów nad płomieniem<sup>19</sup> a później w szkło ciągowe<sup>20</sup>. Istotą palnika był wewnętrzny otwór walca, który zaopatrywał ognisko w powietrze od środka, zwiększając tym samym — wraz ze szklanym kominikiem i dodatkowymi otworami bocznymi — przeciąg gazów. Palnik, będący już osobnym elementem (choć jeszcze nie demontowalnym), został zainstalowany w lampie o właściwościach podobnych do lampy Prousta. Tak skonstruowany aparat dawał przeszło sześć razy więcej światła od dotychczasowych jego źródeł: „lampa taka paliła się jasnym płomieniem i nie kopciała”<sup>21</sup>, przy kosztach eksploatacyjnych znacznie mniejszych od równolegle stosowanych świec.

Mimo opatentowania lampy w Anglii (1784) i Francji (1787) oraz zbudowania fabryki lamp w Versoix w Szwajcarii, Argand nie zbił majątku na swoim wynalazku. Wielu naśladowców jego pomysłu<sup>22</sup>, unieważnienie angielskiego patentu, obstrukcja prawna w przedrewolucyjnej i rewolucyjnej Francji — wszystko to sprawiło, że lampa weszła do domeny publicznej, rozprzestrzeniając się po całej Europie<sup>23</sup>. Osobista porażka wynalazcy została jednak przekuta na silny bodziec stymulujący wynalazczość, czego wrażliwy umysł Arganda nie dostrzegał<sup>24</sup>.

Stosunkowo kłopotliwe w eksploatacji, generujące cień<sup>25</sup>, wrażliwe na jakość paliwa<sup>26</sup>, lampy Arganda stały się idealnym materiałem do doskonalenia i rozwoju technicznego aparatów oświetleniowych. Dzięki sprzyjającym warunkom schyłek XVIII w. oraz początek następnego stulecia to okres krystalizowania się najważniej-

<sup>19</sup> J.J. Wolfe, op. cit., s. 3.

<sup>20</sup> Szkło ciągowe — podłużny, szklany kominiek zakładany na palnik w celu zwiększenia ciągu powietrza oraz ochrony płomienia przed podmuchami powietrza. Stosowany w tej formie dopiero od 1784 r.

<sup>21</sup> S. Musiałowicz, *Nafta — jej powstanie i użyteczność*, Warszawa 1905, s. 50.

<sup>22</sup> M.in. Antoine Quinquet (1745–1803) — od jego nazwiska wzięła się nazwa lamp przyściennych — kinkietów.

<sup>23</sup> J.J. Wolfe, op. cit., s. 107. Na temat przeszkód stawianych przy rejestracji wynalazków we Francji vide Ch.C. Gillispie, *Science and polity in France at the end of the Old Regime*, Princeton 1980. O Anglii: C. MacLeod, *Inventing the Industrial Revolution: The English Patent System, 1660–1800*, Cambridge 1988.

<sup>24</sup> Należy nadmienić, że Argand nigdy nie otaczał swojego wynalazku tajemnicą, wskutek czego dość szybko znaleźli się „piraci”. Patenty miały jedynie wynagrodzić poniesione koszty i czas spędzony nad projektem. Natura tego wrażliwego umysłu koncentrowała się w szerszej perspektywie zupełnie gdzie indziej: „Często zastanawiam się, czemu nie mogę zrealizować przepięknego snu, który mi się powtarza, aby połączyć moich przyjaciół, tę niewielką liczbę moich prawdziwych przyjaciół i żyć pośród nich w pokoju, wspólnie badając nasze umiłowane nauki — co za życie, co za szczęście”, A. Argand do Étienne Montgolfiera, [w:] J.J. Wolfe, op. cit., s. 27.

<sup>25</sup> Kolumna, zbiornik i ramię, na którym umieszczano palnik zostawiały znaczący cień w czasie świecenia aparatu, choć jego wielkość i kształt były oczywiście uzależnione od typu lampy. Królewska fabryka w Versoix produkowała wiele ich rodzajów: biurkowe, stołowe, kinkiety (*sic!*), wiszące wieńcowe (tzw. lampy astralne) z metalowymi kopułami oraz kandelabry z różną liczbą palników.

<sup>26</sup> W Wielkiej Brytanii używano głównie olejów pochodzenia wielorybiego (m.in. spermacetu), na kontynencie oleju rzepakowego lub jego mieszanki z lnianym.

szych założeń konstrukcyjnych, które w wielu wypadkach dotrwały do naszych czasów. Jednocześnie pojawiał się podział aparatów oświetleniowych ze względu na ich założenia techniczne. Feliks Wermiński w jednej z nielicznych polskich prac dotyczących wyłącznie oświetlenia dokonuje z grubsza rozdzielania lamp na: „ssące” [olej] i o „stałym poziomie [oleju]”; te ostatnie występowały pod postacią „aerostatycznych, hydrostatycznych, statycznych i mechanicznych”<sup>27</sup>. W praktyce tylko dwie gałęzie zyskały na popularności: lampy ssące i mechaniczne<sup>28</sup>, w ich obrębie skupiała się główna uwaga wynalazcza. Oprócz rozwoju pośród poszczególnych typów lamp, modernizacja nie omijała elementów zastosowania ogólnego.

Pierwszym i chyba najważniejszym było użycie szklanych kloszy — światło generowane przez lampy stawało się na tyle silne, że raziło oczy. Elementy rozpraszające były początkowo w formie kulistej, a niewiele później kopulastej (tzw. umbrelki). Wielkim (jeśli nie pierwszym) orędownikiem wprowadzenia tego typu unowocześnień (matowych kul) był urodzony w Ameryce brytyjski fizyk i wynalazca Benjamin Thompson, znany także jako hrabia Rumford (1753–1814)<sup>29</sup>. Szklane kule Rumforda zostały zaadaptowane i występują w praktyce po dziś dzień. Kolejne kroki dotyczyły modernizacji mechanizmu podnoszenia knota oraz dostosowania lamp i palników „argandzkich” do spalania większej gamy olejów. Nie mniej istotne były zmiany kształtu szklanego kominika — podstawowe jego formy obowiązywały także później, w dobie lamp naftowych. Argand stosował szkła proste cylindryczne, jego konkurencja (jedno z nielicznych autorskich rozwiązań faktycznie zwiększające moc światła) — zwężane w okolicach szczytu płomienia<sup>30</sup>. Zwężenie ma dość długą historię, na przytaczanie której nie ma tu miejsca. Niemniej należy zaznaczyć, że było wielokrotnie modyfikowane i swoją ostateczną zoptymalizowaną formę osiągnęło również w okresie „oleju skalnego”. Oprócz tego, rzadziej i zdecydowanie później, zaczęto stosować formę kominów z bańką, która była efektem zastosowania deflektora pośrodku palnika w formie monety rozpraszającej płomień centrycznie<sup>31</sup>. Także

<sup>27</sup> F. Wermiński, *O lampach do domowego użytku i sposobie obchodzenia się z niemi*, Warszawa 1868; vide też artykuł: *O lampach domowego użytku pod względem wewnętrznej ich budowy*, „Przegląd Techniczny”, t. III, 1867, s. 51–72.

<sup>28</sup> Lampy ssące — urządzenia, w których olej doprowadzany był do palnika metodami naturalnymi. Lampy mechaniczne charakteryzowały się zastosowaniem różnego typu mechanizmów pompujących olej do palnika.

<sup>29</sup> *The American Register, or General Repository of History, Politics and Science*, Philadelphia 1808, cz. 2, t. II, s. 383–384; Co ciekawe, niemal równocześnie zaczęto stosować półprzeźroczyste zasłony w oknach, które do tej pory, tak jak lampy, były niemal gołe, W. Schivelbush, *Disenchanted Night. The Industrialization of Light in the Nineteenth Century*, London 1995, s. 169.

<sup>30</sup> J.J. Wolfe, op. cit., s. 101, 166; E. Ronalds, T. Richardson, *Chemical Technology; or, Chemistry in its Applications to the Arts and Manufactures*, London 1855, t. I, cz. 2, s. 480.

<sup>31</sup> [b. imienia aut.] Wagemann, *Ogólne zasady do stosownej budowy ognisk...*, „Izys Polska”, t. II, 1824, s. 456–457; Opis działania palnika i zastosowania w lampie: F. Knapp, *Chemical technology; or, Chemistry, applied to the arts and to manufactures*, Philadelphia 1848, t. I, s. 199.

ten pomysł został skutecznie zaadaptowany do nowej gamy lamp na paliwa z bituminów.

Jak widać na powyższych przykładach, większość modernizacyjnych kroków koncentrowała się na palniku i jego elementach składowych. W przypadku konkretnych typów lamp, czyli ssących i mechanicznych, skupiano się na niwelowaniu cienia i poprawie dopływu oleju do palnika. Bardzo ważnym krokiem, jeśli chodzi o konstrukcje ssące, było inne podejście do kształtu zbiornika, który przeobrażono na wzór wydrążonego pierścienia. Po raz pierwszy zastosował go Argand, jednak znacząco udoskonalili go: jego kuzyn Isaac–Ami Bordier–Marcet (1768–1835) i wspomniany już Benjamin Thompson<sup>32</sup>. Kształt stołowej lampy Marceta (patent z 1809 r.<sup>33</sup>) stał się kanonem obowiązującym do dziś w wielu lampach elektrycznych. Wysoka kolumna, pierścieniowaty zbiornik u góry a na nim cebulasty szklany klosz, wewnątrz zaś palnik, żywo przypominają konstrukcje naftowe tego samego typu, a później elektryczne. Naturalna potrzeba niwelacji niedoskonałości doprowadziła do wyklarowania się optymalnych kształtów lampy stołowej, natomiast zmiany jakie przeszedł aparat (a było ich wiele) sprowadzały się głównie do poprawy istniejących już założeń<sup>34</sup>. Oprócz stołowych lamp tego typu, mamy do czynienia ze znacznie szerszą gamą produktów opierających się na centrycznym zbiorniku (i nie tylko), znajdziemy więc aparaty wiszące, ale również stojące do czytania. Te ostatnie miały inny zbiornik<sup>35</sup>, jednak wykorzystywały ten sam typ szklanego klosza, którego zadaniem było kierowanie światła ku dołowi. Należy jednocześnie pamiętać, że spora część lamp ssących charakteryzowała się prostą konstrukcją, w której zbiornik znajdował się pod palnikiem. Mimo szybszego przygasania wraz z opadaniem poziomu oleju, niewielkie skomplikowanie takich aparatów było dużą zaletą przekładającą się na popularność, zwłaszcza w uboższych domach.

Inną metodę walki z właściwościami oleju prezentowały lampy mechaniczne. Wśród nich znajdziemy dwie najważniejsze pochodzące z Francji: zegarową lampę Bernarda Carcela (1750–1812) i sprężynową Charlesa Louisa Franchota (1809–1881). Pierwsza, opatentowana w 1800 r., prezentowała się, jak na owe czasy, w sposób niesłychanie skomplikowany: zegarowy mechanizm napędzał tłoki, które pompowały olej do palnika z niżej położonego zbiornika<sup>36</sup>. Aparat Carcela był dalej rozwijany, jednak tańszy i niewiele mniej efektywny sposób opracował na bazie już istniejących koncepcji Franchot. W swoim pomysle wykorzystał sprężynę, tłok oraz

<sup>32</sup> J. J. Wolfe, op. cit., s. 152.

<sup>33</sup> B. Mahot, *Les lampes à huile*, Paris 2005, s. 162.

<sup>34</sup> Vide dwa osobne patenty z 1820 r. Samuela Parkera i George’a Philipsa: *The Repertory of Arts, Manufactures, and...*, t. XLIII, London 1823, s. 135–140; ibidem, t. XXXIX, London 1821, s. 380; Schematy i opis: T. Webster, W. Parkes, F.B. Parkes, *An Encyclopædia of Domestic Economy*, London 1852, s. 163; E. Ronalds, T. Richardson, op. cit., s. 480.

<sup>35</sup> W wielu wypadkach działający na zasadzie tzw. butli Mariotte’a.

<sup>36</sup> J. Tims, *Stories of Inventors and Discoverers in Science and the Useful Arts*, London 1860, s. 251.

tw. moderator (prosty zawór dozujący olej), gdzie tłok pod naciskiem sprężyny wypychał olej do palnika z również niżej położonego zbiornika. Lampa gotowa była już w 1837 r., ale ostatecznie została opatentowana w roku 1855<sup>37</sup>. Obydwie konstrukcje zapewniały to, czego klasyczne konstrukcje nie posiadały — niemal kompletną bezcieniowość oraz stabilne światło przez wiele godzin. Niestety, wyższa cena i często większe problemy eksploatacyjne nie mogły zapewnić wysokiego komfortu użytkowego dla każdego. Pomysły na walkę z fizycznymi właściwościami oleju powoli się kończyły.

Można zatem stwierdzić, że w latach czterdziestych XIX w. zbliżono się do szczytu możliwości lamp na tradycyjne paliwo, jakim był przeważnie olej rzepakowy; inwencja wynalazców stanęła na krawędzi opłacalności i zarazem wyczerpały się pomysły. Jedyną drogą wyjścia z patowej sytuacji była zmiana paliwa na takie, które łatwiej poddawałoby się zjawisku włoskowatości. Próby jego zastosowania pojawiały się już wcześniej, jednak dopiero wymieniona dekada przyniosła zmiany zapowiadające nową jakość.

Jednym z pierwszych paliw spełniających wymagania rozwojowe okazała się kamfina, w anglojęzycznej literaturze określana mianem *turpentine of spirit* lub *camphene*. Była to przezroczysta, bezbarwna i wysoce łatwopalna substancja powstała z destylacji terpentyny i wody<sup>38</sup>. Znana była wcześniej, jednak dopiero za sprawą lampy Vesta (pierwszy patent z 1842 r.<sup>39</sup>) angielskiego wynalazcy Williama Younga mogła być wykorzystana należycie, dając bardzo dobre światło<sup>40</sup>. Nowe paliwo pociągnęło za sobą zmiany konstrukcyjne — Vesta żywo przypomina późniejsze lampy naftowe, stając się tym samym ich protoplastką; posiadała szklany zbiornik umieszczony pod palnikiem, ten ostatni zaś stawał się po raz pierwszy całkowicie samodzielnym elementem możliwym do demontażu i zastąpienia go w razie potrzeby innym<sup>41</sup>. Przed lampami ssącymi rysowała się świetlana przyszłość.

Efektywne zastosowanie kamfiny musiało ściągać uwagę na inne materiały, z których można było produkować oleje mineralne. W r. 1848 w Hamburgu zaczęto wytwarzać tzw. hydrokarbur, nazywany również fotogenem (czasami też fotożenem). Paliwo to było produkowane z węgla kamiennego, paliło się jasno, wydzielało

<sup>37</sup> [b. aut.], *The Moderator Lamp*, „The Mechanics' Magazine”, t. LXII, London 1855, nr 1642, s. 73–76; Przez wiele lat toczyły się procesy o prawa patentowe do poszczególnych elementów mechanizmu lampy.

<sup>38</sup> W. H e n r y, *The Elements of Experimental Chemistry*, t. III, London 1823, s. 143.

<sup>39</sup> *Patents for Inventions. Abridgments of Specifications; Relating to Lamps, Candlesticks, Chandeliers, and Other Illuminating Apparatus*, red. B. W o o d c r o f t, London 1871 s. 138–139, 150–151, 275, 364–365.

<sup>40</sup> „Lampa ta, prawidłowo obsługiwana i zaopatrzona w czystą kamfinę, daje doskonałe światło, znacznie lepsze od tego produkowanego przez jakąkolwiek olejową lampę...”, E. R o n a l d s, T. R i c h a r d s o n, op. cit., s. 502.

<sup>41</sup> Nie oznaczało to rezygnacji z ogólnego zamysłu centralnego ciągu w palniku Arganda, ten pozostał, ale w zmienionej formie — „krótszej”.



jednak dużo dymu; problemem była też wysoka cena — z jednej tony węgla otrzymywano zaledwie 30–40 kg destylatu. Na pewno stosowano go początkowo w zewnętrznych lampach sygnalizacyjnych na Kolei Północnej, skala wykorzystania domowego jest niewiadoma<sup>42</sup>. W tym samym czasie badania nad olejami mineralnymi prowadziło niezależnie od siebie dwóch naukowców: Abraham Gesner (1797–1864) i James Young (1811–1883). Obaj skupili się nad materiałem znanym już od końca XVIII w. — smołą pogazową. Otrzymywali ją z węgla, który podgrzewano do niższej temperatury, niż w wypadku produkcji gazu oświetleniowego. Uzyskiwany oleisty produkt poddawano kolejnej obróbce, w rezultacie której otrzymywano paliwo dające jasne i czyste światło. Young pierwszy opatentował metodę produkcji w 1850 r. w Anglii. Dwa lata później uzyskał patent amerykański na destylat o nazwie olej parafinowy. Gesner zaś swoją „kerosene”<sup>43</sup> opatentował dopiero w roku 1854<sup>44</sup>. Jak wynika z literatury źródłowej, oleju mineralnego używano na pewno w lampach domowych, w tym w Vestach<sup>45</sup>.

Zainteresowanie bituminami nie tylko zmieniło lampy, lecz także prowadziło wprost do najważniejszego odkrycia rewolucjonizującego oświetlenie drugiej połowy XIX w. — nafty. W 1853 r. galicyjski farmaceuta i chemik Ignacy Łukasiewicz (1822–1882) pierwszy na świecie opracował naukową metodę destylacji ropy naftowej. Jednym z produktów procesu była nafta, którą Łukasiewicz — również jako pierwszy — świadomie zastosował do oświetlenia w lampie własnej konstrukcji (dodajmy — niezbyt doskonałej). Początki były trudne — gospodarcze zacofanie Galicji sprawiło, że nafta zaczęła karierę jako środek oświetleniowy w lampach sygnalizacyjnych pociągów (kopczenie nie przeszkadzało w lampach zewnętrznych) na Kolei Północnej i dopiero za sprawą wynalezienia nowego palnika na płaski knot (tzw. palnik wiedeński)<sup>46</sup> powoli „zdobywała” wnętrza domów. Prawdziwy *boom* nastąpił jednak dopiero w latach sześćdziesiątych XIX w. za sprawą niezależnego od

<sup>42</sup> R. Gostkowski, *Oświetlanie pociągów kolejowych*, „Dźwignia”, t. III, 1879, nr 10, s. 75; Vide też: W. Bonusiak, *Życie i działalność Ignacego Łukasiewicza*, Rzeszów 1985, s. 65.

<sup>43</sup> Współcześnie w języku angielskim słowo *kerosene* oznacza naftę.

<sup>44</sup> L. Russell, *A Heritage of Light: Lamps and Lighting in the Early Canadian Home*, Toronto 1968, s. 131–134.

<sup>45</sup> W.S. Orr, *Orr's Circle of the Sciences*, London 1861, s. 493–494.

<sup>46</sup> Jego autorstwo przypisywane jest często Łukasiewiczowi (vide D. Yergin, *Nafta, władza i pieniądze*, Warszawa 1996, s. 14 a za nim B. Pratzler, *Pieniądże zamieniał na ideały*, Warszawa 2004, s. 45), jednak żadna inna współczesna biografia polskiego wynalazcy (nosząca znamiona profesjonalnej) tego nie potwierdza, vide W. Bonusiak, op. cit.; S. Brzozowski, *Ignacy Łukasiewicz*, Warszawa 1974, idem, *Łukasiewicz Jan Józef Ignacy*, PSB, t. XVIII, s. 520–523. Nie potwierdzają tego także źródła nieznanne wymienionym opracowaniom: R. Gostkowski, op. cit., s. 75; A. Nawraćil, *Zapiski literackie*, „Górnik”, t. III, 1884, s. 24; H. Semler, *Standard Oil Company*, ibidem, t. II, 1883, s. 55. Niemniej nie można wykluczyć możliwości, że Łukasiewicz opracował palnik, którego masowa produkcja zaczęła się ok. 1855/1856 r. w wiedeńskiej fabryce lamp Rudolfa Ditmara (o pojawieniu się palnika w USA: L. Russell, op. cit., s. 141–142).

Łukasiewicza<sup>47</sup> wynalezienia metody destylacji nafty (1854) przez amerykańskiego naukowca Benjamin Sillimana (1779–1884) oraz powstania prężnego przemysłu naftowego w północnej Pensylwanii (od 1859 r.). Prawdopodobnie w tym samym okresie w pełni zaadaptowano do lamp naftowych dwa podstawowe typy palników<sup>48</sup> ze zwiniętymi w cylinder knotami znanymi z Vesty (nadal bazującymi na wynalazku Arganda). Towarzyszyły one oświetleniu naftowemu wraz z palnikiem na knot płaski aż do jęgo kresu.

Okres nafty stał się zarazem czasem, w którym wynalazczość oświetleniowa znajdowała upust głównie w modyfikacjach palników, korzystając pełnymi garściami z rozwiązań opracowanych we wcześniejszej epoce. Problem transportu paliwa ze zbiornika znikł bezpowrotnie — nafta, świetnie podatna na zjawisko włoskowatości, dopływała w niemal niezmienny sposób do płomienia. Dzięki temu lampy pałą się wreszcie jednostajnie, nie generując uciążliwego cienia, a czystość i prostota eksploatacji aparatów była nieporównywalna w porównaniu do lamp zasilanych olejami roślinnymi i zwierzęcymi.

Na fali tak ukierunkowanej wynalazczości pojawiły się jeszcze dwa rozwiązania, które mogły współzawodniczyć pod względem wydajności<sup>49</sup> z coraz częściej stosowanym w domach oświetleniem gazowym. Były nimi lampa błyskawiczna i palnik wyposażony w siateczkę Auera. Pierwsza, wynaleziona w 1881 r.<sup>50</sup> (w Królestwie Kongresowym pojawiła się w 1887 r.<sup>51</sup>), w swym zamyśle cofała się wyraźnie do „epoki oleju”. Był to w pełni odtworzony ciąg wewnętrzny palnika Arganda, zintegrowany z lampą (centralna rurka ciągu przechodziła przez całą lampę, czyli również przez zbiornik). Mocniejszy ciąg powietrza przekładał się na większą temperaturę spalania, a ta na natężenie światła, które jeszcze na początku XX w. uważane było za bardzo dobre<sup>52</sup>. Lampy te znalazły się nie tylko w bogatych salonach, lecz także w mieszkaniach znacznie uboższych obywateli.

Ostatnim i dość nietypowym był wymieniony już palnik żarowy. Oświetlenie naftowe, coraz bardziej odczuwające skutki konkurencji systemów centralnych, zaczęło adaptować pomysły z „zewnątrz”. Ideą było wykorzystanie wynalazku Carla Auera von Welsbacha (1858–1929), który w połowie lat osiemdziesiątych wynalazł

---

<sup>47</sup> J. Hołubiec, *Historia lamp naftowych*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, t. XVI, 1971, nr 4, s. 747.

<sup>48</sup> Antykwarycznie określanych jako *cosmos* i *matador*. Obydwa palniki posiadały knoty zwinięte centrycznie, odróżniały je od siebie dwa detale: różne szkła ciągowe oraz wspomniana wcześniej metalowa „moneta” umiejscowiona pośrodku *matadora*.

<sup>49</sup> W. Kołendo, *Doświadczenia porównawcze nad lampami naftowymi*, „Przegląd Techniczny”, t. XXIV, 1887, s. 278.

<sup>50</sup> P. Cuffley, *Oil & Kerosene Lamps in Australia*, Victoria, Australia 1982, s. 63.

<sup>51</sup> W. Kołendo, op. cit., s. 278.

<sup>52</sup> W. Umiański, *Książki dla wszystkich. Oświetlenie współczesne*, Warszawa 1903, s. 23.

i zastosował specjalne siateczki/koszulki<sup>53</sup> wraz z gazem oświetleniowym, zwiększając znacznie jego moc świetlną. Mniej więcej dekadę później tę samą koncepcję przeniesiono na palnik naftowy<sup>54</sup>, który przystosowano praktycznie do każdej lampy produkowanej wcześniej. Nie było to najpopularniejsze rozwiązanie, zwłaszcza na ziemiach polskich<sup>55</sup>, jednak siła światła była nie do pobicia w swoim segmencie — granica postępu została osiągnięta.

\*

Do tej pory omawiałem konstrukcje użytku domowego, które — dzięki samowystarczalności, mobilności oraz stosunkowo niskim kosztom utrzymania przez większość interesującego nas okresu — były najbardziej popularne wśród środków oświetlenia na paliwa ciekłe. Paliwa ciekłe znalazły zastosowanie także w przestrzeni publicznej.

Pierwszą i niewątpliwie najważniejszą dziedziną było oświetlenie ulic. Jego zaawansowaną formę, zarówno pod względem organizacyjnym jak technicznym, odnajdziemy już w drugiej połowie XVII w. w Amsterdamie. Od 1669 r. miasto oświetlało 1800 latarni, których forma z grubsza zachowała się niemal do czasów dzisiejszych. Holenderskie nowatorstwo polegało nie tylko na organizacji całego systemu, lecz także na detalach technicznych. Źródło światła umieszczono na słupie, ten z kolei zakończono czworościenną osłoną, u dołu węższą a u góry szerszą, wykończoną szklanymi płytkami. Zadbano również o odpowiedni ciąg powietrza od dołu „klatki” do jej góry, którą zwieńczono daszkiem z kominem<sup>56</sup>. Bez wątpienia ta właśnie osłona źródła światła stała się protoplastką niemal identycznych osłon stosowanych później w oświetleniu gazowym i naftowym ulic. Różnica polegała jedynie na źródle światła — amsterdamskie latarnie wyposażono w lampy olejowe o zbliżonej konstrukcji do aparatu Cardana<sup>57</sup>.

Komunalne oświetlenie ulic nie tylko zwiększało komfort poruszania się po zmroku, lecz także znacznie poprawiało bezpieczeństwo. Stawało się tym samym bardzo ważnym komponentem miejskiej struktury, który wszedł do ludzkiej świa-

---

<sup>53</sup> Siatka z dwutlenku toru (99%) i dwutlenku ceru (1%), rozżarzająca się w płomieniu gazowo-powietrznym. Idea żarzącego elementu była znana już wcześniej (vide przykłady: [b. imienia aut.] B a g i Ń s k i, *O palnikach Auer'a*, „Przegląd Techniczny”, t. XXXII, 1895, s. 246), wydaje się jednak, że dr Auer pomysł zaczerpnął od groźnego konkurenta gazu — elektryczności, a dokładniej z żarówki Edisona, W. S c h i v e l b u s c h, op. cit., s. 63.

<sup>54</sup> [b. aut.], *Naftowe lampy żarowe*, „Nafta”, t. V, 1897, s. 195.

<sup>55</sup> Pierwsza fabryka siateczek pojawia się na ziemiach polskich dopiero w 1904 r., J. Z i e l i Ń s k i, *Latarnie warszawskie. Historia i technika*, Warszawa 2007, s. 106.

<sup>56</sup> L. S. M u l t h a u f, *The Light of Lamp-Lanterns: Street Lighting in 17th-Century Amsterdam*, „Technology and Culture”, t. XXVI, 1985, nr 2, s. 238, 241–243.

<sup>57</sup> Ibidem, s. 244.

domości. Epoki miały, lecz zmiany zachodziły jedynie w źródle światła, sylwetka latarni pozostała niewiele zmieniona.

Niemale zmiany przyniósł wynalazek Arganda. Lampy jego pomysłu (oraz bazujące na nim) sprawdzały się nie tylko w domowym zaciszu; wszakże ich geneza wywodzi się z wykorzystania przemysłowego. Stosowano je więc w fabrykach, warsztatach, sklepach i urzędach — tam, gdzie systemy centralnego zaopatrywania jeszcze nie dochodziły lub były zbyt drogie. Wykorzystywano głównie aparaty typu przyściennego lub wiszącego, jako najlepiej spełniające swoje zadania we wzmiankowanych warunkach<sup>58</sup>.

Oprócz wymienionych dziedzin, oświetlenie olejowe sprawdzało się również w bardziej specjalistycznych zastosowaniach. Jednym z nich były latarnie morskie. W 1810 r. Augustin Fresnel (1788–1827) i François Arago (1786–1853), pracujący wspólnie nad polaryzacją światła, opracowali palnik posiadający kilka knotów rurkowych wysuwanych niezależnie od siebie, ułożonych wewnątrz centrycznie od najmniejszego do największego oraz cały system oświetleniowy latarni morskiej, znany jako *dioptric system*<sup>59</sup>. Specjalnych lamp olejowych używano w górnictwie (tzw. lampy bezpieczeństwa, opracowane w 1815 r. przez brytyjskiego fizyka i chemika Humphry’ego Davy’ego, 1778–1829)<sup>60</sup>. Istotą aparatu była metalowa siatka, która zapobiegała przedostawaniu się płomienia na zewnątrz lampy. Ten prosty wynalazek chronił przed przypadkowym zapaleniem gazów kopalnianych znajdujących się w podziemnych chodnikach. Lampa przechodziła wiele modyfikacji, począwszy od zmiany paliwa, a skończywszy na udoskonaleniach siatki i szkiełek. Inną bardzo ważną rolę lampy olejowe spełniały w kolejnictwie; oprócz funkcji sygnalizacyjnych oświetlały wnętrza wagonów. Interesujące, że wbrew przyjętemu powszechnie trendowi modernizacyjnemu lampy olejowe w wagonach nie odeszły w zapomnienie w epoce nafty. Nawet w latach osiemdziesiątych XIX w., kiedy modernizowano wysłużone już modele, zastępowano je nowymi... olejowymi<sup>61</sup>.

Nafta do konstrukcji specjalistycznych nie wniosła wiele. Tak, jak w przypadku lamp domowych, większość pomysłów była już opracowana wcześniej, samo paliwo upraszczało jedynie aparaty, które ewentualnie starano się poprawiać pod względem funkcjonalności, jak to miało miejsce w przypadku lamp bezpieczeństwa.

<sup>58</sup> F. Wermiński, op. cit., s. 7; P. Cuffley, op. cit., s. 27; B. Mahot, op. cit., s. 156–157.

<sup>59</sup> *Encyclopædia Britannica*, 8th Edition, Edinburgh 1857, t. XIII, s. 473–474; S. Musiałowicz, op. cit., s. 51; P. Cuffley, op. cit., s. 20; B. Mahot, *Les lampes à pétrole*, Paris 2006, s. 22.

<sup>60</sup> S. Olszewski, *Lampy bezpieczeństwa w zastosowaniu do kopalnictwa naftowego w Galicji*, „Górnik”, t. I, 1882, s. 30–31. Niezależnie od Davy’ego bezpieczną lampę w tym samym czasie wynalazł późniejszy „ojciec kolei żelaznej” George Stevenson (1781–1848). Obaj nie opatentowali swych konstrukcji, aby uczynić je możliwie najpowszechniej stosowanymi, M. Kopczyński, *Ludzie i technika. Szkice z dziejów cywilizacji przemysłowej*, Warszawa 2009, s. 150–152.

<sup>61</sup> R. Gostkowski, op. cit., s. 76; [b. aut.], *Międzynarodowy kongres kolejowy w Medyolanie w r. 1887*, „Przegląd Techniczny”, t. XXV, 1888, s. 82. Argumentem przeciwko nafcie w wagonach była jej łatwopalność.

Nowatorstwo powiązane było raczej z wynalazkami i modernizacjami wchodzącymi do użytku w drugiej połowie XIX w. Objęły one: lampy fotograficzne, rowerowe, samochodowe, a także takie, które były instalowane w inkubatorach do wylęgu kurcząt w fermach<sup>62</sup>. Innym przykładem były całkiem skuteczne próby naśladowania systemu centralnego oświetlenia, jakim był gaz (tak samo, jak w wypadku palnika żarowego). Począwszy od lat osiemdziesiątych XIX w. eksperymentowano z zamianianiem nafty w gaz świetlny, głównie przy pomocy sprężonego powietrza. Powyższe systemy projektowano przede wszystkim do oświetlania fabryk. Wydaje się, że rozwiniętą emanacją tych starań były tzw. lampy Waszyngtona, już w pełni wykorzystujące technologię gazowniczą (m.in. koszulki Auera wraz z palnikami, instalacje rur, zawory itp.), tym samym osiągając, podobnie jak palnik żarowy, kres możliwości rozwojowych tego typu konstrukcji naftowych<sup>63</sup>.

\*

Mając już pewne pojęcie o modernizacji oświetlenia na paliwa ciekłe, pora uchylić rąbka działalności „konkurencji”, do której zaliczały się świece, gaz i prąd elektryczny.

Świeca, podobnie jak oświetlenie olejowe, pochodzi jeszcze z czasów starożytnych. Pierwotną jej emanacją było najpierw łuczywo, a później pochodnia<sup>64</sup>. Potrzeba mniejszego i równie mobilnego „narzędzia” oświetleniowego doprowadziła do wynalezienia pierwszej świecy wykonanej z wosku. Materiał doskonale spełniał swoje zadanie jeszcze w XVIII i na początku XIX w., a światło jakie dawał było jasne i niekopcące. Dobra świeca nie oznaczała jednak rozwiązania kwestii oświetlenia; wosk, będąc drogim materiałem, nie mógł spełniać, tak jak olej spermacetowy w lampach, roli powszechnie stosowanego paliwa. Znalezienie tańszej alternatywy stało się bodźcem do poszukiwania zamiennych materiałów dla świec aż do drugiej połowy XIX w. Zmiany zachodziły jednak bardzo powoli — dopiero w X w. n.e. wynaleziono świece łojowe<sup>65</sup>, znacznie tańsze, ale problematyczne w użytku. Kopcenie, nierzadko przykry zapach palonego tłuszczu oraz niezbyt duża trwałość czasowa i termiczna wymuszały zmiany. Zanim jednak postęp nauki umożliwił zastosowanie innych substancji bazowych, starano się usprawniać dotychczasowe metody wyrobu. Jeden z oryginalniejszych pomysłów, na jaki natrafimy w źródłach, opierał się na wyzyskaniu zjawiska saponifikacji (tj. przeobrażenia tłuszczowo-woskowe-

<sup>62</sup> J. Hołubiec, op. cit., s. 755.

<sup>63</sup> [b. aut.], *Gaz z nafty*, „Przegląd Techniczny”, t. XXI, 1885, s. 140; [b. aut.], *Nowy sposób oświetlania*, „Wszechświat”, 1886, nr 6, s. 94; [b. aut.], *Pochodnia gazowa*, „Przegląd Techniczny”, t. XXVI, 1889, s. 120; [b. aut.], *Centralnoje kerosino–kalilnoje oswieszczenie lampami Waszyngton*, Moskwa 1901 (jest to broszura niemieckiego producenta skierowana na rynek rosyjski).

<sup>64</sup> B. Orłowski, op. cit., s. 179.

<sup>65</sup> Ibidem.

go) — padlinę na pewien czas umieszczano w dołach zalanych wodą, czekając na przekształcenie tkanek w „tłustość woskową”<sup>66</sup>. Skala zastosowania metody, choć nieduża, w dobitny sposób ukazuje determinację wynalazców, dążących nie tylko do obniżenia kosztów obróbki tłuszczów, lecz także do polepszenia ich właściwości — kierunek zmian był jasno określony.

Tłuszcz zwierząt hodowlanych nie był zresztą jedynym tego typu materiałem wykorzystywanym do produkcji świec. W krajach posiadających przemysł wielorybniczy zaczęto wytwarzać świece tzw. olbrotowe (ang. *spermaceti candles*), do wyrobu których używano spermacetu. Produkt był tańszy (jednak sporo droższy od łoju) i uzyskiwał niemal te same parametry oświetleniowe, co wosk<sup>67</sup>. Jednak w dłuższej perspektywie uzależnienie od przemysłu wielorybniczego (późniejszy spadek połowów) nie mogło zwiastować długotrwałej kariery olbrotu. Przełom nastąpił dopiero w 1825 r., gdy dwóch francuskich chemików Michel Chevreul (1786–1889) i Joseph Gay-Lussac (1778–1850), otrzymało patent na wyrób kwasu stearynowego. Nowy materiał, podobnie jak dwa ostatnio wymienione, również bazował na tłuszczach zwierzęcych (głównie łoju baranim i wołowym)<sup>68</sup>, zmieniał jednak parametry paliwa, wpływając na jakość użytkową. Świece stearynowe, które były „dzieckiem” tego patentu, eliminowały praktycznie wszystkie niedogodności świec łojowych poza jedną — ceną, która była niższa od wszystkich materiałów wyżej wymienionych, wyższa jednak od łoju<sup>69</sup>. Kwestia taniej i dobrej świecy nie została więc zamknięta finalnie. Na kolejną ważną innowację — mniej więcej tak, jak w wypadku paliw ciekłych — trzeba było czekać do lat sześćdziesiątych<sup>70</sup> XIX w. Wtedy to do wyrobu świec zaadaptowano produkt powstały wskutek zainteresowania świata nauki bituminami. Materiałem, który okazał się doskonałym do ich wytwarzania, była parafina. Substancję tę można było uzyskać z wielu źródeł: węgla, torfu, ale i nader już popularnej i taniej ropy naftowej — krewna pochodni dochodzi tym samym do kresu możliwości rozwojowych.

Równoległe do zmian dotyczących samego materiału palnego, zachodziły procesy modernizacyjne przy wyrobie świec oraz ich integralnym elemencie — knocie. Pierwotną metodą wytwarzania świecy było wielokrotne maczanie knota w paliwie płynnym, kolejnym krokiem — już w dobie renesansu — było polewanie i gładzenie go<sup>71</sup>. Koniec epoki nowożytnej przyniósł zastosowanie metalowych form do odlewu,

<sup>66</sup> [b. aut.], *O zamienieniu mięsa w gatunek łoju, czyli w tłuszcz woskowy*, „Izys Polska” t. II, 1822, s. 26–31; [b. aut.], *O zamienianiu ciał zwierzęcych w tłustość woskową i mydlastą*, „Izys Polska”, t. II, 1827/1828, s. 275–394.

<sup>67</sup> T. Webster, W. Parkes, F.B. Parkes, op. cit., s. 134.

<sup>68</sup> S. Orgelbranda *Encyklopedia Powszechna*, t. XIV, Warszawa 1903, s. 363–364.

<sup>69</sup> A. Hołowski, *Objaśnienia do tablicy porównawczej różnych światel*, „Przegląd Techniczny”, t. XXXV, 1888, tabl. XIX, strony nienumerowane.

<sup>70</sup> S. Orgelbranda *Encyklopedia*, s. 364.

<sup>71</sup> B. Orłowski, op. cit., s. 179.

a w XIX w. — częściowe zautomatyzowanie produkcji<sup>72</sup>. Knot, jak już podkreśliłem, również przechodził metamorfozy. Powodowały je przynajmniej dwa czynniki: modyfikacje lub całkowite zmiany paliwa (por. palniki lamp a paliwa) oraz jedna z największych bolączek — konieczność objaśniania, czyli przycinania knotów w trakcie palenia. Do czasu opracowania świec stearynowych używano niezmiennie bawełnianych knotów kręconych, wymagających objaśniania w momencie nadmiernego wydłużenia w stosunku do reszty świecy. Wprowadzenie stearyny wymusiło opracowanie knota plecionego w 1825 r. (niemal jednocześnie patenty M. Chevreula, J. Gay-Lussaca i osobny J.L. Cambacérés), który nie pryskał. Była to tylko jedna z zalet, równie istotną okazał się brak konieczności przycinania. Knot pleciony podczas palenia (tak jak we współczesnych świecach) ugiął się, wystawiając swój koniec poza płomień na działanie atmosfery. Dochodziło w ten sposób do żarzenia i wreszcie spopielenia nadmiernie wydłużonego knota<sup>73</sup>. Spotkania przy stole mogły się wreszcie odbywać bez uciążliwego pilnowania płomienia ze specjalnymi nożyczkami w rękę.

Choć świece łożowe utrzymywała się niemal do końca XIX w.<sup>74</sup>, do czasów współczesnych dotrwały jedynie stearynowe i parafinowe, ze zdecydowaną przewagą tych ostatnich. W odróżnieniu od lamp na paliwa ciekłe, zastosowanie świec w tym samym okresie obejmowało głównie oświetlenie najbliższego otoczenia. Świeca, walcząc o przetrwanie, przede wszystkim ścierała się z domową lampą olejową i naftową. Z racji podobnej proveniencji świeca adaptowała technologie od swego konkurenta, by nie zostać wyrugowaną z domów raz na zawsze. Z perspektywy czasu udało się to — przystępna cena, ogromna prostota i jeszcze większa mobilność pozostawiają ją do dziś jako dodatkowe, a gdzieś tam jedyne źródło światła.

\*

„Jednocześnie z szybkim rozpowszechnieniem lepszych stałych i płynnych materiałów do oświetlania i dogodnych lamp — rozwijał się jeszcze inny rodzaj oświetlenia, a mianowicie oświetlanie gazem”<sup>75</sup>. Nowością, z której czerpało później oświetlenie elektryczne, był fakt, że to gazowe było jednym z pierwszych systemów

<sup>72</sup> Vide S. Orgelbranda *Encyklopedia*, s. 364, fig. 3; F. Knapp, op. cit., s. 469–471.

<sup>73</sup> *Reports by the Juries on the Subjects in the Thirty Classes...*, t. II, London 1852, s. 1373; E. Ronalds, T. Richardson, op. cit., s. 472.

<sup>74</sup> Niektóre przedmioty w zadziwiający sposób utrzymują się w użytku przez bardzo długi czas. Renesansowa lampa *florentina* (vide przypis 13) i świeca łożowa są świetnymi przykładami; przyzwyczajenie, bardzo łatwa obsługa, nadal relatywnie niskie koszty utrzymania przy pewnych założeniach użytkowych („łożówki” można było wyrabiać niemal za darmo metodą domową), wreszcie absencja aberracji konsumpcjonizmu (nierazko klosze lamp olejowych służyły w tych naftowych), powodowały, że „stare i dobre” przedmioty służyły nadal.

<sup>75</sup> [b. aut.], *Prof. Dra Hirzla aparat do otrzymywania gazu oświetlającego*, „Przyroda i Przemysł”, t. I, 1872, s. 44.

centralnego zaopatrywania (pierwsze były wodociągi). Dawało to możliwość jednoczesnego dostarczania produktu palnego do wielu odbiorców.

O tym, że podczas suchej destylacji węgla i drewna wydziela się łatwopalny gaz, wiedzano już w XVII w. Pierwszym zapisem wspominającym o tym zjawisku jest list Johna Clayтона (1694–1773) do Roberta Boyle’a (1627/1631–1691), w którym autor pisał o gazie uzyskanym podczas procesu suchej destylacji<sup>76</sup>. Powszechne wyzyskanie tego paliwa nastąpiło jednak znacznie później, na przełomie XVIII i XIX w., już po wynalezieniu lampy Arganda. Potrzeba oświetlenia coraz większej liczby zakładów i fabryk w rozwijającej się Anglii zrodziła pomysł wykorzystania gazu, który do tej pory spalał się wielkim płomieniem w hutach metali przy produkcji koksu. Technologia była już znana i wystarczyło ją tylko wykorzystać. Dokonał tego angielski inżynier i wynalazca, bliski współpracownik Jamesa Watta, William Murdoch (1754–1839). Eksperymenty doprowadziły go do pomysłu produkcji gazu w miejscu jego konsumpcji; i tak w 1792 r. powstał pierwszy prototyp systemu, który następnie zastosowano, z pewnymi modyfikacjami, w wielu angielskich fabrykach na przełomie XVIII i XIX w.<sup>77</sup>

Mimo to droga do centralnego systemu oświetlającego wiele obiektów miejskich była jeszcze daleka. Kolejny krok postawiono na Kontynencie — w 1801 r. francuski inżynier i chemik Philippe Lebon (1767–1804) opublikował opis lampy i całego systemu oświetleniowo–grzewczego dla pojedynczego gospodarstwa domowego. Jego pomysł opierał się na wykorzystaniu drewna do produkcji gazu w niemal identycznym systemie, jak u Murdocha. Ważniejszy od techniki, która nie bardzo się sprawdziła, był cel, jaki chciał osiągnąć wynalazca — udostępnienie oświetlenia i ciepła gazowego dla gospodarstwa domowego<sup>78</sup>. Pozostawało więc połączyć obie koncepcje, dodać oświetlenie miejsc publicznych oraz przekonać kapitał i konsumentów<sup>79</sup> do nowej idei.

Wizjonerem, który połączył wszystkie te aspekty był Niemiec Friedrich Albrecht Winzer (1763–1830) — bardziej biznesmen niż wynalazca, który dobrze rozpropagował nowy koncept — początkowo w Wielkiej Brytanii (1814), następnie we Francji (1816). Choć w obydwu miejscach nie odniósł sukcesu komercyjnego, jego

<sup>76</sup> C. A. Brown, *A Source Book of Agricultural Chemistry*, t. VIII, Waltham 1944, s. 80–81, reprint 1977.

<sup>77</sup> J. Piłatowicz, *Oświetlenie Warszawy w XVIII i XIX w.*, „Kronika Warszawy”, 1983, nr 2, s. 90–91; W. Schivelbusch, op. cit., s. 19.

<sup>78</sup> W. Schivelbusch, op. cit., s. 20–25.

<sup>79</sup> Opór pojawiał się z wielu stron: „Ogół z nieufnością i obawą zapatrywał się na ten sposób oświetlania, gaz bowiem uważano wówczas jakby za pewien rodzaj lotnego prochu strzelniczego, wzdragano się rozprowadzać materiał tak niebezpieczny przez ulice miasta. Uczeni nawet sądzili, że urzeczywistnienie tego projektu jest niemożliwe. Czyżby chciano, wykrzyknął Humphry Davy, katedrę św. Pawła na zbiornik gazu zamienić?”, [b. aut.], *O nowych zadaniach oświetlania gazowego*, „Wszechświat”, 1891, nr 9, s. 130; „Wiele czasu upłynęło, zanim gaz zyskał sobie prawo obywatelstwa nawet u narodów przodujących w oświacie”, A. Butlerow, *O gazie oświetlającym*, „Przyroda i Przemysł”, t. VI, 1877, s. 331.



działalność nie przeszła niezauważona, zwłaszcza na Wyspach, gdzie „poważniejszy” kapitał przeszedł do realizacji gazyfikacji według nowego dogmatu. Winzer zmarł w biedzie, zostawił jednak gotowy schemat rozwiniętego oświetlenia gazowego, które w poważny sposób wpisze się w dziewiętnastowieczną tkankę miejską<sup>80</sup>.

Rozwinięcie koncepcji oświetlenia gazowego nie oznaczało natychmiastowego jego wprowadzenia. Najszybciej rozwijała się pod tym względem Anglia, Francja i Niemcy pozostawały w tyle, choć już w latach dwudziestych XIX w. powstały tam pierwsze zakłady gazownicze<sup>81</sup>. Prawdziwy *boom* na Kontynencie rozpoczął się w połowie XIX w. Chronologicznie zbiegł się on z odkryciem groźnej konkurencji w postaci nafty.

Podobnie, jak w każda inna dziedzina techniki, oświetlanie gazowe przechodziło różne etapy; wzrost mocy światła postępował z czasem, tak jak w innych dziedzinach oświetlenia. Na szczegółowe prześledzenie modernizacji nie ma tu jednak miejsca, w tej sytuacji warto poznać konkurencyjność systemu centralnego, śledząc dane na temat jego wykorzystania zarówno w sferze publicznej, jak prywatnej. W obu przypadkach chciałbym to porównanie sprowadzić do realiów polskich, do przypadku Warszawy.

Historia gazyfikacji stolicy Królestwa Polskiego rozpoczęła się w 1856 r., gdy powstał pierwszy zakład gazowniczy na Powiślu. Jeszcze w tym samym roku uruchomiono oświetlenie uliczne, a rok później domowe. W okresie początkowym na oświetlenie ulic przypadało 64% produkcji gazu, 15% szło na własne potrzeby zakładu, a tylko 6% kierowano do odbiorców indywidualnych, przede wszystkim do miejsc użyteczności publicznej, a na samym końcu do gospodarstw domowych. Jednocześnie zapotrzebowanie na gaz rosło z roku na rok: w latach 1857–1887<sup>82</sup> możemy zaobserwować jego stukrotny wzrost — ze 120,6 tys. m<sup>3</sup> do 12 892,1 tys. m<sup>3</sup>. Przekładało się to m.in. na liczbę latarni ulicznych — w 1886 r. było ich ok. 3800 (4962 płomienie — jednak część latarni była dwupalnikowa). Wzrastające zapotrzebowanie wymusiło budowę nowego zakładu na Woli, którego otwarcie nastąpiło w 1888 r. Na lata 1888–1914 przypada czterokrotne zwiększenie zużycia gazu — w roku 1888 było to 12 795,4 tys. m<sup>3</sup>, zaś w 1914 — 54 299,5 tys. m<sup>3</sup> (niewielka zniżka w stosunku do roku 1913). W okresie 1886–1896 liczba latarni wzrosła do ok. 6200 z 7338 płomieniami. Szczytem liczby płomieni był rok 1906, a więc początki elektryczności na ulicach miasta — wynosił on wtedy 9172 płomienie. Od tego też momentu gazowe oświetlenie ulic było powoli zastępowane przez elektryczne<sup>83</sup>.

Jak się miała konkurencyjność gazu w tym segmencie w stosunku do starszego typu oświetlenia naftowego i olejowego? Statystyki są nieubłagane, choć prezentują nietypową tendencję. W interesującym nas okresie 1856–1914 nadal funkcjonowały latarnie starego typu, lecz źródła dostarczają niewiele informacji. Wiemy, że

<sup>80</sup> W. Schivelbusch, op. cit., s. 25–26.

<sup>81</sup> Ibidem, s. 32–33.

<sup>82</sup> Tj. do momentu uruchomienia drugiej gazowni.

<sup>83</sup> J. Zieliński, op. cit., s. 61–65, 77–79.

w 1884 r. naftowych latarni było 138, zaś w roku 1897 można było się doliczyć ich — o dziwo — więcej, bo 178 sztuk. Najbardziej jednak zaskakuje początek XX w. liczbą 273 latarni i to tylko na samym Żoliborzu. Mimo tendencji wzrostowej, aparaty naftowe w tej postaci nie stanowiły dla gazu żadnej konkurencji. Ich liczba była zbyt mała, ponadto oświetlały (i to kiepsko ze względu na zaniedbania) dzielnice peryferyjne niemające charakteru reprezentacyjnego. Kres oświetlania ulic naftą w Warszawie nastąpił 14 listopada 1914 w wyniku braku paliwa<sup>84</sup>.

Inaczej sprawa wyglądała jeśli chodzi o oświetlanie mieszkań prywatnych — gazyfikacja postępowała bardzo powoli. Podstawowe dane źródłowe, czyli liczba indywidualnych gazomierzy, są niestety niedostępne. Jednak dane z początku XX w. jasno ukazują, że oświetlenie mieszkań gazem było zjawiskiem dość rzadkim. W 1900 r. funkcjonowało tylko 16 861 gazomierzy mieszkaniowych, w 1910 było ich 39 048, a w 1919 — 76 614. Dla trochę wcześniejszego okresu można podać, że w 1891 r. instalację gazową posiadało 32,63%, a w 1919 — 43,96% posesji. Na przykład w dzielnicy Nowomiejskiej w 1919 r., tylko 38,4% nieruchomości posiadało oświetlenie gazowe, niecałe 15% elektryczne, a prawie 25% używało nadal nafty. Warto też nadmienić, że podłączenie budynku do sieci nie oznaczało automatycznie dołączenia wszystkich mieszkań. Stąd w powyższych latach za zgazyfikowane mogło być uznane odpowiednio tylko 6,7% i 33,76% mieszkań<sup>85</sup>.

Główną przeszkodą we wkraczaniu nowej technologii do domów nie była „psychiczna blokada”<sup>86</sup> właścicieli, jak charakteryzował S c h i v e l b u s c h problem gazyfikacji na Zachodzie, lecz przede wszystkim wysokie ceny gazu i instalacji. Stąd oświetlenie tego typu znalazło większe zastosowanie w urzędach i innych instytucjach publicznych, które mogły sobie pozwolić na tego typu inwestycje<sup>87</sup>. Nie bez przyczyny Bolesław Prus w „Lalce” mocno eksponował obecność oświetlenia gazowego w sklepie Wokulskiego oraz w apartamentach Łęckich — bogaci obywatele mogli sobie na nie pozwolić.

\*

O wiele gorzej przedstawia się sprawa współzawodnictwa świetliwa zarówno gazowego jak i płynnego, z wstępującem na widownię „światłem elektrycznym”, które, nie czekając zanim dotychczasowe współtubiegające się ze sobą sposoby oświetle-

<sup>84</sup> Ibidem, s. 86–87.

<sup>85</sup> J. Piłatowicz, op. cit., s. 105–107.

<sup>86</sup> Czyli chęć pozostawienia lampy olejowej/naftowej w głównych pomieszczeniach domów (W. S c h i v e l b u s c h, op. cit., s. 158–162). Abstrahując od psychologii zjawiska należy zaznaczyć, że innym elementem niechęci do gazowego oświetlenia w domach była groźba wybuchów, o których ówczesna prasa często pisała. Nafta jako środek oświetleniowy również przechodziła podobną fazę adaptacji, mimo to rozpowszechniła się na całym świecie.

<sup>87</sup> J. Piłatowicz, op. cit., s. 106.

nia dosięgną kresu swego rozwoju, stanęło do walki o pierwszeństwo i to uzbrojone takim zasobem zalet, o jakim niegdyś zaledwie marzyć sobie pozwalano<sup>88</sup>.

Tak drugi konkurent industrialny, który jak wiemy ostatecznie wygrał walkę o prym w oświetlaniu mroków nocy na Ziemi, wyglądał w oczach techników w XIX w., choć nie był jeszcze wtedy pewnym zwycięzcą. Zanim do tego doszło, upłynął niemal cały wiek XIX, zwłaszcza w kontekście, do którego powrócę — modernizacji systemów świetlnych w Warszawie.

Pierwszym impulsem do tak niezwykłego rozwoju było wynalezienie w 1800 r. przez Alessandro Voltę (1745–1827) ogniwa galwanicznego, które pozwoliło uzyskać prąd stały, stając się jednocześnie pierwszym źródłem energii wykorzystanym praktycznie. Mając już źródło prądu kontynuowano badania nad elektrycznością. W 1808 r. Humphry Davy odkrył zasadę lampy łukowej<sup>89</sup>, która będzie rozwijana przez kolejne kilkadziesiąt lat. Tymczasem Michael Faraday (1791–1867) dokonał dwóch innych kluczowych odkryć. Jednym z nich było poznanie zasady działania silnika elektrycznego (1822) i prądnicy elektrycznej<sup>90</sup> (1831). W tym samym okresie udało się ustalić podstawowe własności prądu elektrycznego. Wiedzę tę wykorzystano m.in. w telegrafii i telefonii. To właśnie telegraf był pierwszym stosowanym na większą skalę urządzeniem elektrycznym<sup>91</sup>.

Lata czterdzieste przyniosły pierwsze próby oświetlenia ulic i placów z pomocą lamp łukowych. Siła ich światła była zdumiewająca, jednak problemy techniczne oraz stosowanie nadal systemu „samowystarczalności” (tylko jedna lampa w obwodzie) wykluczały wyjście oświetlenia elektrycznego poza sferę ciekawych widowisk. Z większością problemów uporano się dopiero w latach siedemdziesiątych, lecz nawet wtedy oświetlenie łukowe, będąc nadal poza zasięgiem rozwiniętego zaopatrzenia centralnego, ograniczało się do takich przestrzeni jak fabryki, sklepy czy dworce. Po raz pierwszy w historii nowe źródło światła okazało się zbyt mocne, aby mogło służyć w mniejszych przestrzeniach<sup>92</sup>. Potrzebne było nowe podejście nie tylko do produkcji światła, lecz także do systemu rozprowadzania prądu elektrycznego.

Kluczowym okazał się wynalazek Thomasa Edisona (1847–1931) — węglowa żarówka. Jak już powiedziałem, idea żarzącego się elementu nie była nowa. Nowatorstwo polegało na udoskonaleniu pomysłu oraz — jak w wypadku Winzera — zastosowaniu nowej koncepcji<sup>93</sup>, zaprzeczającej idei samowystarczalności. Według Schi-

<sup>88</sup> [b. imienia aut.] S i e m a s z k o, *Nowy palnik do spalania w lampach, ciężkich olejów*, „Przegląd Techniczny”, t. XXVI, 1889, s. 202.

<sup>89</sup> Typ lamp, w których źródłem światła jest łuk elektryczny. Ten z kolei polega na przepływie prądu między dwiema elektrodami rozdzielonymi gazem pod ciśnieniem atmosferycznym lub zbliżonym.

<sup>90</sup> Prądnica ta wykorzystuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej, które z kolei jest do dziś podstawową metodą wytwarzania prądu elektrycznego.

<sup>91</sup> J. P i ł a t o w i c z, *Dzieje elektryfikacji Warszawy*, Warszawa 1984, s. 5–7.

<sup>92</sup> W. S c h i v e l b u s c h, op. cit., s. 54.

<sup>93</sup> M. K o p c z y ń s k i, *Edison — jak mężczyźni wyzwolili kobiety i co z tego wynikało*, „Czasy Nowożytne”, t. XXIV, 2011, s. 201.

velbuscha, Edison wykorzystał sprawdzony już model centralnego zaopatrzenia, znany z oświetlenia gazowego. Nie tylko dystrybucja była podobna — również światło ówczesnych żarówek było zbliżone mocą do przeciętnego palnika gazowego<sup>94</sup>, w związku z czym doskonale mogło służyć praktycznie w każdej przestrzeni, zarówno industrialnej, jak domowej. Inżynier Siemaszko (patrz przyp. 89) słusznie widział w elektryczności śmiertelne zagrożenie dla wszystkich innych metod oświetlenia.

Kiedy „poważna” elektryfikacja nadeszła do Warszawy, najważniejsze wynalazki z nią związane — trwałe żarówki, konstrukcje lamp ulicznych i domowych, przesył prądu na duże odległości<sup>95</sup>, wydajne generatory prądu — były już opracowane i stosowane. Pozostawało wybudowanie elektrowni miejskiej oraz gminnych. Kolejno powstały zakłady: na Powiślu (1903–1904), Mokotowie (1909) i Woli (1910), do tego dochodziła elektrownia tramwajowa<sup>96</sup>. Pierwsze lampy uliczne zapalono dopiero w 1906 r.; do wybuchu I wojny światowej (zanim okres wojny przyniósł stagnację) ich liczba sięgnęła 873. Paradoksalnie, oświetlenie ulic pochłaniało tylko drobną część produkcji energii elektrycznej, gdyż — co było dość interesującym zjawiskiem — największymi odbiorcami byli konsumenci indywidualni. Mimo to segment oświetlenia „prywatnego” również nie przedstawiał wysokiego poziomu. Do 1919 r. instalację elektryczną posiadało 37,4% warszawskich zabudowań — wynik ten był i tak lepszy od gazyfikacji i kanalizacji. Oczywiście, podobnie jak w przypadku gazu, podłączenie budynku nie oznaczało istnienia instalacji w samych mieszkaniach. Występował znany już schemat — na komfort oświetlenia elektrycznego mogli sobie pozwolić tylko zamożniejsi lokatorzy<sup>97</sup>. Gaz i nafta nadal pozostały na swoich miejscach.

Duży przełom w elektryfikacji nastąpił dopiero w okresie międzywojennym, który wychodzi poza ramy czasowe niniejszego artykułu. Należy jednak wspomnieć, że postęp ten nie oznaczał rozwiązania problemu braku nowoczesnego i masowego oświetlenia mieszkań dla szerokich grup społecznych.

\*

Wróćmy do teorii wynalazczości i zobaczymy, jak wyglądała metodologia Mertona, jakie ogólne wnioski interesujące z punktu widzenia poruszanej w tym artykule tematyki płyną z obydwu wyżej wymienionych tekstów i wreszcie — czy można zastosować je do zbadania innowacyjności oświetleniowej? U Mertona za podstawę

<sup>94</sup> W. Schivelbusch, op. cit., s. 58–60.

<sup>95</sup> Tu nieoceniony wkład miał polskiego pochodzenia (kwestia narodowości jest dyskusyjna) elektrotechnik i wynalazca Michał Doliwo–Dobrowolski (1862–1919); vide: R. Nowakowski, P. Szymczak, *Michał Doliwo–Dobrowolski (1862–1919)*, „Wiadomości Elektrotechniczne”, 2012, nr 1, s. 53–54.

<sup>96</sup> J. Piłatowicz, *Dzieje*, s. 51–52, 58, 60–61.

<sup>97</sup> Ibidem, s. 73–74, 79, 81.

badania zjawiska wynalazczości służą dane dotyczące liczby patentów wydanych na przestrzeni kilkudziesięciu lat (XIX i XX w.) w USA oraz „subiektywne” dane historyczne dotyczące badanego segmentu działalności gospodarczej (przemysł tekstylny, telefon i telegraf — patenty przemysłowe; samochód, samolot i radio — patenty odnoszące się do dóbr konsumenckich). Upraszczając, zestawienia korelują ze sobą pod jednym ważnym względem — dany przemysł lub działalność po osiągnięciu dojrzałości technologicznej (widocznej na wykresach jako ciąg fluktuacji) doświadczają spowolnienia innowacyjnego, objawiającego się zmniejszeniem ilości wydawanych patentów. Fakt ten prowadzi autora do kilku konkluzji. Jedną z nich, określoną mianem „wewnętrznej”, jest teza o ograniczonej możliwości wynalazczości w danej dziedzinie, co w efekcie prowadzi do spowolnienia i wreszcie spadku innowacyjności, kierującej się ku problemom bardziej obiecującym. Do porównania nasuwają się w tym miejscu praktycznie wszystkie dziewiętnastowieczne techniki oświetleniowe, a zwłaszcza oświetlenie olejem i naftą. Badając oba rodzaje oświetlenia według powyższej metody, można sprawdzić, czy faktycznie „doba olejowa” przeszła swój okres dojrzałości i czy siła inwencji wynalazczej przeszła od razu do nowego konkurenta — nafty. Czy wszystkie konstrukcje wymienione w toku artykułu, są już szczytowymi osiągnięciami myśli technicznej czy też nie? Brak wielu danych nie daje możliwości odpowiedzenia na te pytania w tym miejscu, niemniej wiemy, że druga połowa XIX w. (dane z USA) była świadkiem sporego wzrostu wynalazczości związanej z patentami naftowymi do lamp. W 1859 r. przyznano ich 40, w 1860–71, a w 1876 już 186<sup>98</sup>. „Walka” między systemami oświetleniowymi toczyła się więc także na polu statystyki.

Statystykę patentową w podobnym kontekście badał również Schmookler, wiążąc wzrosty i spadki inwencji wynalazczej ze zmianami popytu na dany produkt. Czy w segmencie oświetleniowym zjawisko to także występuje, nie sposób odpowiedzieć ze względu na brak danych produkcyjnych i ekonomicznych, których uzyskanie jest niemożliwe. Schmookler formułuje jednak kilka ciekawych obserwacji dotyczących wynalazczości, które można zaobserwować badając modernizację aparatów oświetleniowych. Jednym z bardzo ważnych i wyraźnie widocznych zjawisk było inicjowanie inwencji przez producentów i konsumentów zarazem. To oczywiście wpływało bezpośrednio na sprzedaż, a ta z kolei na wynalazczość. Najbardziej interesująca w tym przypadku jest „psychologia inwencji”, o której pisze autor:

Efektywna inwencyjna aktywność najwyraźniej wymaga intensywnego, niemal obsesyjnego zainteresowania swym obiektem. Kupujący, na przykład, są bardziej skłonni do wykazywania zainteresowania jeśli nabywają produkt o określonych parametrach i oczekiwaniach odnośnie wydajności i ceny, obrazując go w swoich umysłach<sup>99</sup>.

<sup>98</sup> P. Cuffley, op. cit., s. 40.

<sup>99</sup> J. Schmookler, op. cit., s. 17: *Effective inventive activity apparently requires an intense, almost obsessive preoccupation with its object. Buyers, for, example, are more likely to show such a pre-*

Gdy przyjrzymy się drodze postępu lamp olejowych, zauważymy, że obok światła nauki reprezentowanego przez Arganda (weźmy za przykład epokę wczesnych modyfikacji), znajdziemy rzeszę ludzi — konsumentów i drobnych producentów, zaangażowanych w poprawianie i modyfikowanie dostępnego produktu:

Innym psychologicznym wymogiem dla wynalazku [...] jest niezadowolenie z posiadanych rzeczy. Każdy nowy zakup wykazuje takie niezadowolenie. Nowe budynki są stawiane dlatego, że stare są zatłoczone i nieodpowiednie. Nowe maszyny są kupowane dlatego, że stare się psują lub nie mogą sprostać większym obciążeniom albo wytwarzają niesatysfakcjonujące produkty. Te same warunki wiodące niektórych ludzi do zakupu istniejących dóbr, mogą wieść innych do próby ulepszenia ich<sup>100</sup>.

Jeśli zwrócimy uwagę na nazwiska widniejące na wielu patenach „olejowych”, zauważymy, że są to osoby szerzej zupełnie nieznan<sup>101</sup>. Zapewne wielu z nich zainteresowało się problemem oświetlenia z powodu niespełniającego ich oczekiwań funkcjonowania lampy Arganda. Duże rozprzestrzenienie się tej konstrukcji sprzyjało takiej formie wynalazczości. Co więcej, mogło determinować znacznie większych producentów do uwzględniania poprawek w swoich produktach. Schmookler zwraca w tym miejscu uwagę na jeszcze jeden aspekt — poprawione wyroby również mogą posiadać wady, te z kolei dalej nakręcają spiralę dalszych ulepszeń, a więc ogólnego postępu. Zaś ten ostatni (z tendencją do spowalniania) podąża nieodmiennie za sprzedażą<sup>102</sup>.

W tym kontekście należy wyraźnie jeszcze raz podkreślić, że rozwój wiedzy w XVIII i XIX w. stworzył nowe możliwości dla wynalazczości i jej eksploatacji, stworzył także nowe potrzeby społeczne, w tym wymóg posiadania dobrego oświetlenia<sup>103</sup>.

Oprócz kwestii wynalazczości można dostrzec jeszcze jeden aspekt — nielinio-wość postępu technicznego w dziedzinie oświetlenia: „Gdy przed niewiele laty zwycięsko zajaśniało olśniewające światło elektryczne, zdawało się, że wobec rywała tak potężnego gaz oświetlający rychło będzie musiał ustąpić, a usługi, jakie nam przez lat kilkadziesiąt świadczył, staną się wkrótce wspomnieniem historycznym. Dziś już wszakże widzimy, że obawy te były płonne, powtórzyło się tu bowiem, **co w ogó-**

*occupation when they are shopping for a product, with standards and expectations about performance and cost beginning to form in their minds.*

<sup>100</sup> Ibidem: *Another psychological requirement for invention [...] is a certain dissatisfaction with existing possessions. Every new purchase indicates such dissatisfaction. New buildings are erected because old ones are crowded or inadequate. New machines are purchased because old ones are breaking down or cannot handle an increased volume or produce unsatisfactory products. The same conditions which lead some men to buy existing goods may lead others to try to improve them.*

<sup>101</sup> Wydaje się, że na wynalazczość w dziedzinie lamp olejowych, a później naftowych, składały się dwa „światy”: naukowy i pragmatyczny. Możliwości otwierała nauka, naukowcy, jak Argand czy Rumford, wykorzystywali ją do budowy pierwszych i najważniejszych „prototypów”, które następnie były modyfikowane przez rzeszę pragmatyków, często niemających ze światem nauki nic wspólnego.

<sup>102</sup> Ibidem, s. 18.

<sup>103</sup> Ibidem, s. 19.

**le widzimy w dziejach oświetlenia sztucznego, że wynalazki nowe przybywają, by uzupełnić zasoby, jakimi człowiek rozporządza, dawne jednak wartości są i znaczenie zachowują, obok środków coraz nowych i coraz doskonalszych mieszczą się dawniejsze.** Skromna łożówka, świeca stearynowa, olej, nafta służą nam i długo jeszcze zapewne służyć będą, a nawet biedna lampka dawnych czasów, bez kominka szklanego, przydaje się jeszcze jako lampka nocna”<sup>104</sup>.

Nowe technologie wpływały na stare, choć wydawałoby się, że postęp odbywał się w prostej linii — od ogniska, pochodni, świecy czy lampy Arganda do gazu i elektryczności — bez wahania i patrzenia wstecz. Nic bardziej mylnego — postęp jest czymś więcej niż zdecydowanym parciem do przodu. Musimy zwrócić uwagę, że podstawowym jego atrybutem są fazy rozwoju pozostawiane za sobą jako swoisty bagaż, który nadal funkcjonuje w wielu zmodernizowanych formach<sup>105</sup>. Za przykład służyć może tu siateczka Auera, której zasada działania była wykorzystywana w trzech najważniejszych systemach oświetleniowych: elektryczności (żarówki Edisona), gazie i palnikach naftowych. Zwłaszcza te ostatnie, są doskonałym przykładem adaptacji nowej technologii przez starą, co przedłuża jej żywot. Amerykański historyk gospodarki i techniki Nathan R o s e n b e r g podaje więcej przykładów wymiany i współzawodnictwa technologicznego: koło wodne doświadczało ważnych unowocześnień przez co najmniej wiek po zaprezentowaniu silnika parowego Watta, drewniany okręt żaglowy był poddawany wielu istotnym ulepszeniom długo po wynalezieniu parowca o stalowym kadłubie. W latach dwudziestych rywalizacja z silnikiem spalinowym spowodowała wiele technicznych usprawnień maszyny parowej, a mniej więcej w tym samym czasie współzawodnictwo z radiem stymulowało eksperymenty prowadzące do nowego i ulepszonych typu telegrafu zaprezentowanego w 1924 roku<sup>106</sup>.

Przykładów z dziedziny oświetlenia również znajdziemy więcej. Jednym z nich jest świeca i lampa naftowa. Kiedy gaz uczynił knot bezużytecznym, usuwając zarazem jego największą wadę w postaci objaśniania, wynaleziono knoty do świec niewymagające ustawicznego przycinania. Technologia wytwarzania gazu przyczyniła się również do wykorzystania w świecach nowego materiału — parafiny, będącej, co było powiedziane, jednym z odpadów podestylacyjnych węgla. Lampa naftowa przeszła podobną drogę, będąc niczym innym, jak zmodernizowanym palnikiem „argandzkim”, dostosowanym do nowego, lepszego i tańszego paliwa<sup>107</sup>. Wiemy doskonale, jak wynalezienie nafty i odpowiedniego palnika przedłużyło żywotność oświetlenia na paliwa ciekłe. Choć oczywiście zwycięstwo nowego nie mogło być odłożone na wieki.

<sup>104</sup> *O nowych zadaniach*, s. 129.

<sup>105</sup> W. Schivelbusch, op. cit., s. 49.

<sup>106</sup> N. Rosenberg, *On Technological Expectations*, „Economic Journal”, t. LXXXVI, September 1976, nr 343, s. 530–531; vide też: W. Schivelbusch, op. cit., s. 49.

<sup>107</sup> W. Schivelbusch, op. cit., s. 49–50.

## The evolution of liquid fuel illumination on the threshold and during the period of industrialization

The second half of the eighteenth century brought about a number of “radical” inventions, which changed everyday living. One of them was the burner used in oil lamps, constructed by a Swiss inventor, Ami Argand (1750–1803). The burner, and the lamp, became a strong impulse for the growth of the industrial lighting sector, which soon generated further inventions and new social needs. The article outlines the history of modernizing lighting constructions burning liquid fuel: oil and kerosene, used both in individual households and for industrial purposes. Apart from presenting the most important lines of development, the author attempts to answer questions concerning the competitive attributes of liquid fuel lamps vis-à-vis candles, and the illumination dependent on centrally supplied media (gas, electricity), which arrived later on during the nineteenth century. After examining succeeding inventions, Wiszniewski concludes that development in this field was not linear. Moreover, he points out that it was influenced by social and economic factors. People felt attached to old habits with respect to illumination. This is demonstrated by the lingering on of obsolete constructions, as well as by the fact that inventors would call upon older solutions in new ones. On the other hand, the author observes that older constructions were modernized by introduction of new elements, which, on the whole, prolonged the life of traditional solutions. To illustrate this, he brings forth the inventions of the new type of wick for candles, which need not be cut — a modernization caused by the proliferation of gas lamps, which used no wicks at all — or the invention of the candle made of paraffin wax, a by-product of coal distilling. The kerosene lamp itself is an example of the modernization of the Argand burner, adapted to utilize a new and cheaper fuel.