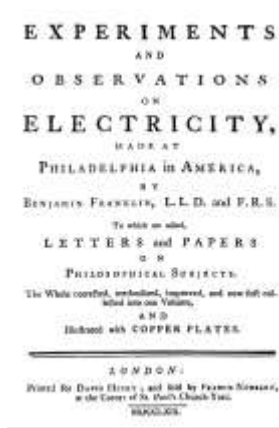
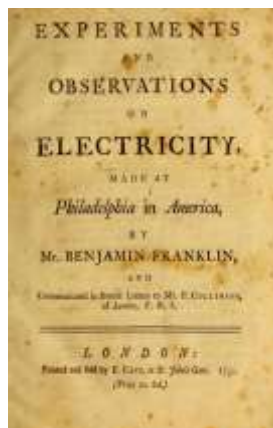


Wyładowania atmosferyczne, ich badanie i próby zapobiegania ich skutkom

Wiedza na temat wyładowań atmosferycznych na ziemiach polskich i litewskich była wtedy skromna, sprowadzała się do naocznych obserwacji a przeciwdziałanie temu zjawisku atmosferycznemu oparte było na wielu przesądach.

Przełom w zrozumieniu natury pioruna (gromu) przyniosło dopiero odkrycie dokonane przez amerykańskiego uczonego **Benamina Franklina** (ur.1706 r.; zm.1790 r.) bardzo aktywnego również na polu społecznym. Największą sławę przyniosły mu prace o elektryczności i wynalazek piorunochronu.

Powszechnie znany jest jego eksperyment ze sprowadzaniem elektryczności z chmur burzowych za pomocą latawca, wilgotnego sznurka konopnego i klucza a następnie zmagazynowanie jej w butelce lejdejckiej, choć nie wszyscy zdają sobie sprawę że w ten sposób po raz pierwszy wykazano, że w chmurach znajduje się energia elektryczna oraz że można sprowadzić ją na ziemię. W rezultacie tego odkrycia otwarta została możliwość budowy urządzenia technicznego do bezpiecznego usuwania piorunów z chmur. Należy również dodać, że wówczas wykształceni ludzie uważali, że głównym celem gromochronu (piorunochronu) nie jest sprowadzanie ładunku wyładowania atmosferycznego do ziemi, a zapobieganie powstawaniu gromu (pioruna) w ogóle. Zdolność gromochronu do przyjmowania na siebie wyładowania piorunowego była więc niejako zadaniem dodatkowym, funkcją uboczną, choć po pewnym czasie, zdano sobie sprawę, że najlepiej wywiązuje się on właśnie z tego dodatkowego zadania.



Rys. Portret Benjamin Franklin (źródło: Internet), i strony tytułowe pierwszych londyńskich wydań jego książek oraz rysunek do opisu w książce Benamina Franklina „Sentry-box” Experiment.

Pierwsze trwałe piorunochrony na świecie, w Europie i Rzeczypospolitej Obojga Narodów

Pierwszy znany ludzkości piorunochron umieszczono na szczycie Piramidy Cheopsa znajdującej się w Egipcie na płaskowyżu w Gizie, budowanej przez 20 lat w okresie Starego Państwa, ukończonej około 2560 lat p.n.e. Pierwotny, dziś nie istniejący czubek wzbudzał szczególne zainteresowanie swego czasu bo był ozdobiony złotą kulą o średnicy kilku metrów, zbudowany pod kierunkiem kapłanów a służący za piorunochron, o czym pisali Krass P., Habeck R. w swojej książce pt. „Światło faraonów, Najwyższe technologie i prąd elektryczny w starożytnym Egipcie” (Agencja Wydawnicza Uraeus, Gdynia 1995, s.263, ISBN 83-85732-12-8). Przypuszczać należy, że w tym czasie, podobnie jak dzisiaj, wśród wielu łatwowiernych idiotów byli ludzie trzeźwi i sceptyczni, dlatego autorytet kapłanów musi opierać się na czymś trwalszym niż sztuczki i manipulacje. Kapłani już wtedy musieli znać reguły rządzące piorunowymi wyładowaniami elektrycznymi i wykorzystywać je w praktyce do ochrony ludzi i budowli.

Przez całe wieki w dawnej Europie uważano, że bijące pioruny są doczesną karą za grzeszne życie. Benjamin Franklin, w wyniku prowadzonych badań nad elektrycznością

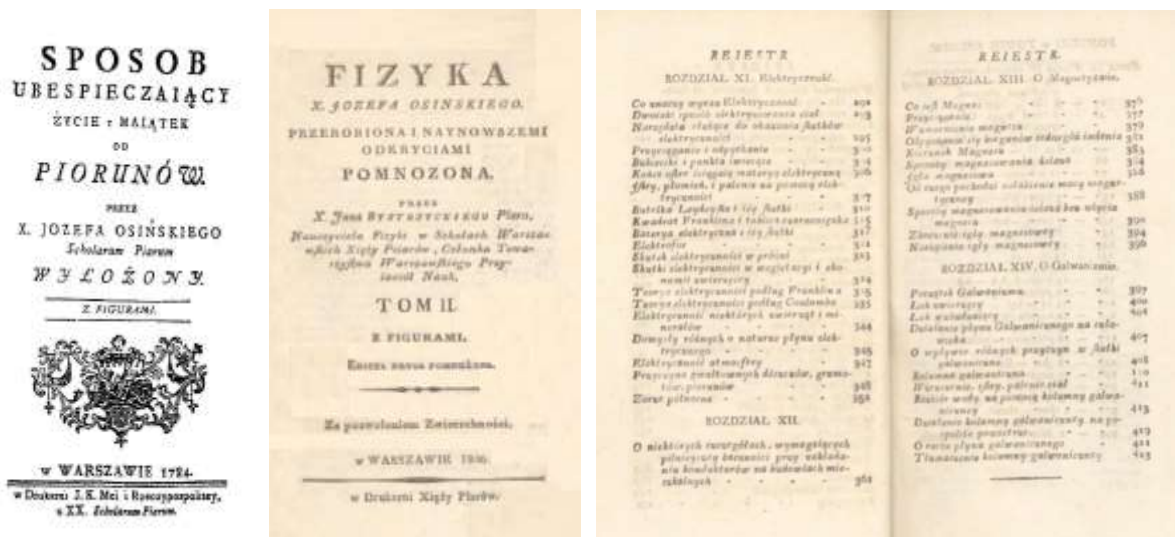
atmosferyczną, zaczął instalować w 1752 roku w Filadelfii piorunochrony własnego pomysłu. Należy dodać, że w tym samym czasie podobnego wynalazku dokonał w Czechach uczony zakonnik norbertanin **Václav** o imieniu zakonnym **Prokop** i nazwisku **Diviš** (ur. 1698 r.; zm. 1765 r.). Dziesięć lat później w Londynie pierwszy europejski piorunochron zainstalował uczony **William Watson** (ur. 1715 r.; zm. 1787 r.) w 1762 roku. W Żaganiu (wówczas pruskim Sagan) na terenie dzisiejszej Polski, na wieży kościelnej w 1769 roku piorunochron założył opat zakonu augustianów, reformator szkolnictwa na Śląsku **Johann Ignaz von Felbinger** (ur. 1724 r.; zm. 1788 r.) .

Pierwszy trwały piorunochron na terenie Rzeczypospolitej Obojga Narodów zainstalował na wieży budynku ratusza w 1783 roku Christian Styegler, burmistrz sześciotysięcznego Rawicza (w zdecydowanej większości zamieszkałego przez Niemców) przez siedem dwuletnich kadencji w latach 1774-1786, i na pewno nieprawdą jest to, że ze względu na brak funduszy, końce blach umocowanych do dołu „*konduktorów*” zakopane były powyżej głębokości zamarzania gruntu. Człowiek wykształcony, jezuita **Jowinus Fryderyk Alojzy Bystrzycki** herbu Bończa (ur. 1737 r., zm. 1821 r.) po kasacie zakonu jezuitów w 1773 roku, został nadwornym astronomem na dworze króla Stanisława Augusta Poniatowskiego i był proboszczem parafii Św. Marcina w Stężycy koło Dębłina. Po śmierci rażonego piorunem człowieka, w maju 1783 roku wyposażył w sześć „*konduktorów*” jednopiętrowy rozległy pałac **Michała Mniszcha** (ur. 1748 r.; zm. 1806 r.) w Dęblinie. Obecnie pałac ten należy do Wyższej Oficerskiej Szkoły Sił Powietrznych. Podobno te piorunochrony funkcjonowały dobrze o czym pisała profesor Natalia Gąsiorowska-Grabowska w książce „*Polska na przełomie życia gospodarczego (1764-1830)*” (Biblioteka Składnicy Nr 4, Nakładem S-ki Akc. Polska Składnica Pomocy Szkolnych, Warszawa, około 1921 roku, s. 131.) .

Pierwszy doświadczalny „*konduktor*” na wieży Sanktuarium Jasnogórskiego

W XVIII wieku okolice Częstochowy na jesień i wiosnę zwykle nawiedzały burze z dużą liczbą wyładowań atmosferycznych. Klasztor Jasnogórski usytuowany jest na wapiennym wzgórzu (najwyższym w okolicy) mającym wysokość około osiemdziesięciu metrów. Wieża Sanktuarium Jasnogórskiego, odbudowana w 1717 roku po zniszczeniu w wyniku wielkiego pożaru z 16 lipca 1690 roku, miała wtedy wysokość około 89 metrów, podstawę kamienną do wysokości około 37 metrów, wyżej konstrukcję z belek drewnianych oszalowanych deskami. Drewniany hełm, tej wtedy najwyższej wieży w kraju, obity był blachą ołowianą z metalową kulą oraz nad kulą umieszczonym metalowym krukiem trzymającym w dziobie chleb (znak Zakonu Paulinów) na jej szczycie. Będąc od lat w dobrej komitywie z Paulinami Jasnogórskimi, na jesieni 1778 roku pijar ks. Józef Osiński przywiózł do Częstochowy gruby drut żelazny, baterię butelek lejdejskich (dziś byśmy powiedzieli kondensatorów) w drewnianej skrzyni oraz mierniki. Założył na szczycie wieży, nad metalową kulą i krukiem „*konduktor*” (bo tak wtedy zwano dzisiejsze piorunochrony) i do wiosny 1779 roku, prowadził badania. Samą instalację, podobno wykonano z użyczonego materiału, i nie miała ona charakteru trwałego. Przy pomocy studentów Jasnogórskiego Uniwersytetu, Osiński badał ładowania baterii butelek lejdejskich w burzowe dni. Ksiądz J. H. Osiński stale przestrzegał studentów prowadzących bezpośrednio badania przez grożącym niebezpieczeństwem porażenia piorunem i ewentualnym uszczerbkiem dla zdrowia. Być może efektem przemyśleń ks. J. H. Osińskiego była próba przeprowadzenia ponownie (za Benjaminem Franklinem) dowodu, że burzowo naelektryzowane chmury, a także błyskawice mają naturę wyładowań elektrycznych. Należy dodać, że idea prowadzonych badań na wieży jasnogórskiej zbliżona był do propozycji z 1749 roku Benjaminą Franklina przeprowadzenia niebezpiecznego eksperymentu znanego powszechnie pod angielską nazwą „*Sentry-box*” *Experiment*, który miał również udowodnić elektryczną naturę wyładowań atmosferycznych. Wyniki prowadzonych badań nie znalazły się w opublikowanej przez J. Osińskiego książce – instrukcji jak zakładać piorunochrony pt. „*Sposob ubezpieczający życie y*

maiątek od piorunów przez X. Jozefa Osińskiego Scholarum Piarum wyłożony z figurami” (wydanej w Warszawie 1784, w Drukarni J. K. Mci i Rzeczypospolitey u XX Scholarum Piarum, Warszawa 1784, 50 strony+1 rozkładany rysunek, której reprint wykonała: Centralna Komisja Historyczna SEP, Warszawa 2004, stron 59, ISBN 83-912152-7- X) natomiast w części pojawiły się w wydanej pośmiertnie książce: „Fizyka X. Jozefa Osinskiego przerobiona i naynowszemi odkryciami pomnożona. T.II, przez Jana Bystrzyckiego” (w Drukarnia Xięży Piarów, Warszawa 1806, s.429+10 tablic) w której elektrycy i magnetyzmowi poświęcono rozdziały od XI do XIV (str.397- 429). Rozdział mają tytuły i zaczynają się na następujących stronach: XI Elektryczność, s 292; XII O stawianiu konduktorów, s. 361; XIII O magnetyzmie, s. 376; XIV O galwanizmie, s. 397.

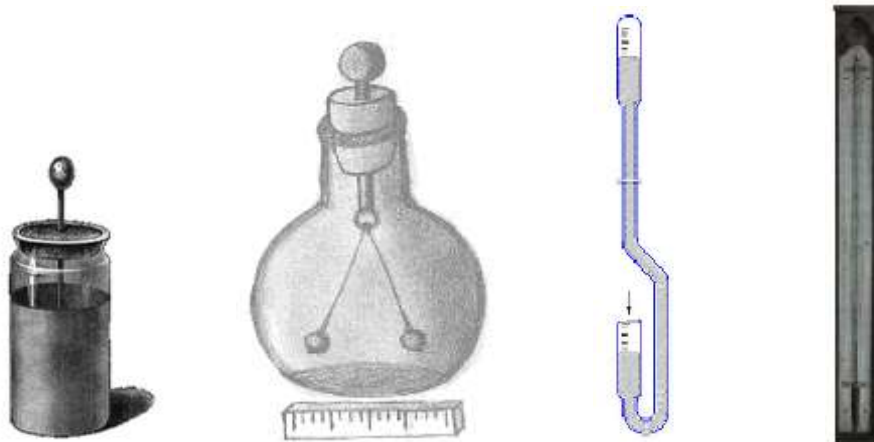


Rys. Józef Herman Osiński. Od lewej: karta tytułowa książki pt. „Sposob ubezpieczający życie y maiątek od piorunów przez X. Jozefa Osińskiego Scholarum Piarum wyłożony z figurami” w Warszawie 1784, w Drukarni J. K. Mci i Rzeczypospolitey u XX Scholarum Piarum, Warszawa 1784, 50 strony+1 rozkładany rysunek, Karta tytułowa oraz strona spisu treści z rozdziałami elektrycznymi i magnetycznymi: „Fizyka X. Jozefa Osinskiego przerobiona i naynowszemi odkryciami pomnożona. T.II, przez Jana Bystrzyckiego” w Drukarnia Xięży Piarów, Warszawa 1806, s.429+10 tablic.

Studenci Uniwersytetu Jasnogórskiego do określenia stanu naładowania butelek lejdejskich stosowali elektroskopy (bez podziałki mierniczej), których zasada działania opierała się na elektrostatycznym przyciąganiu lub odpychaniu ruchomych części tego prostego przyrządu, na zacisk którego doprowadzano ładunki elektryczne. Nazwa przyrządu wywiedziono ze zbitki greckich słów: „elektron” czyli bursztyn oraz „skopeo” co znaczy patrzeć, jednak spotykana ówczesna nazwa to również „multiplikator”. Pomysłowe proste elektroskopy zbudowali studenci na Jasnej Górze w postaci swego rodzaju wahadłka elektrycznego, złożonego z dwóch kuleczek wykonanych z wysuszonego miękkiego rdzenia krzaku bzu, wiszących na jedwabnych nitkach jednakowej długości, umieszczonych w szklanym słoiku-butli (rys). Zawiązany koniec obu nitek wiszące na metalowym kółku zespolonym z metalowym prętem zakończonym metalową gałką podłączano do jednej z elektrod butelki lejdejskiej (lub całej baterii butelek), przy uziemieniu elektrody drugiej. Pod wpływem odpychających działań jednoimiennych ładunków pobranych z butelek lejdejskich kulki z bzu odchyłały się a wzajemne odchylenie środków kulek od siebie, określano za pomocą leżącej obok butelki miarki, co było powtórzeniem z pewną modyfikacją badań B. Franklina i zapisywano w „mierze francuskiej”. Prawdopodobnie pomiary nie były wykonane w milimetrach i centymetrach, gdyż na ziemiach polskich dopiero 13 czerwca 1818 roku francuski dziesiąty system metryczny został oficjalnie powiązany z miarami stosowanym na ziemiach polskich, postanowieniem

wydanym w Warszawie przez generała **Józefa Zajączka** (ur. 1752 r.; zm. 1826 r.) „*Xięcia Namiestnika Królewskiego w Radzie Stanu*”.

Jednocześnie dokonywano na wieży pomiaru cech środowiska. Wilgotność powietrza na wieży mierzono najprostszym higrometrem, którego, nazwa pochodzi od greckich słów „*hygrós*” co oznacza wilgotny oraz „*métron*” co znaczy mierzyć, którego konstruktorem był już w 1500 roku **Leonardo da Vinci** (ur.1452 r.; zm.1519 r.). Przyrząd składał się z kuli wykonanej z ubitej czystej wełny owczej, zmieniającej swój ciężar w zależności od wchłoniętej wilgoci, wiszący na wadze. Waga na której zawieszona była kula wyskalowana była w ówczesnych miarach wilgotności a sam przyrząd był mało dokładny. Pomiarów ciśnienia atmosferycznego i temperatury na wieży studenci dokonywali starymi przyrządami rtęciowymi „*gdańskiej roboty*”. Barometr rtęciowy, wynalazł w 1643 roku fizyk i matematyk włoski **Evangelista Torricelli** (ur. 1608 r.; zm. 1647 r.) w związku ze swoimi badaniami nad ciśnieniem atmosferycznym a zaopatrzył go w podziałkę umożliwiającą bezpośredni odczyt w 1665 roku, angielski przyrodnik **Robert Hooke** (ur. 1635 r.; zm. 1703 r.) Należy dodać, że stosowany dziś powszechnie barometr metalowy czyli aneroid wynalazł francuski fizyk **Lucien Vidie** (ur. 1805 r.; zm. 1866 r.) dopiero w 1844 roku. Termometr był zaopatrzony w podziałkę ze skalą **Daniela Gabriela Fahrenheita** (ur. 1686 r.; zm. 1736 r.) wprowadzoną w 1717 roku, której jednostkę J. H. Osiński w swojej pracy pt „*Fizyka doświadczeniemi potwierdzona, przez X. Józefa Osińskiego scholarum piarum w Collegium Nobilium filozofii i Matematyki Professora, krótko zebrana*” (wydanej w Warszawie 1777 w Drukarni J. K. Mci i Rzeczypospolitey u XX. Scholarum Piarum, Warszawa 1777, s 542, tablic 10.) oznaczał „*grad*”, to znaczy taką skalę w której temperatura topnienia lodu wynosiła 32 grad. (0 °C), temperatura wrzenia wody - 212 grad. (100 °C) , temperatura ciała człowieka - 96 grad. (35,5 °C), natomiast 0 grad odpowiadało - 18 °C. Najprawdopodobniej wykonawcą tych mierników był holenderski fizyk i inżynier urodzony i mieszkający w Gdańsku, D. G. Fahrenheit, który w latach w latach 1714 – 1725 budował i drogo sprzedawał termometry rtęciowe, oparte na opracowanej przez siebie skali, barometry a także wysokościomierze. Te przyrządy wykonane były niezwykle starannie i studenci mieli zalecenie bardzo delikatnego obchodzenia się z nimi.



Rys. Od lewej: Butelka lejdejska (źródło: Internet), Przykład elektroskopu, w butli-słoiku szklanym na jedwabnych połączonych u góry nitkach jednakowej długości umieszczone są dwie kuleczki z wysuszonego miękkiego rdzenia krzaku bzu. Zawiązany górny koniec obu nitek wiszące na metalowym kółku zespolonym z metalowym prętem, wychodzącym u góry butli-słoika przez korek, zakończony metalową gałką. Poniżej leży „*miara francuska*”. Barometr lewarowy z rtęcią z naniesioną podziałką, u góry tzw. próżnia Torricellego u dołu zaznaczone strzałką ciśnienie atmosferyczne działające na rtęć poprzez otwarty koniec (źródło: Internet) oraz Termometr rtęciowy ze skalą Daniela Fahrenheita (źródło: Internet).

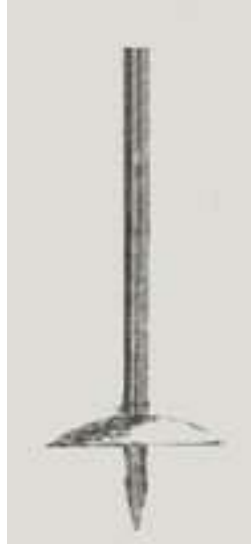
Książd J. H. Osiński stale przestrzegał studentów prowadzących badania przez grożącym niebezpieczeństwem porażenia piorunem i ewentualnym uszczerbkiem dla zdrowia.

Trwały piorunochron na wieży Sanktuarium Jasnogórskiego i na wieży zegarowej zamku królewskiego w Warszawie (1784 rok)

Na prośbę przeora Jasnej Góry, znany w kraju autor książek i wykładowca szkół akademickich, pijar ks. Józef Osiński zaprojektował i obiecał nadzorować w 1784 roku wykonanie trwałego piorunochronu, którego drut i taśma miały być prowadzone na dwóch przeciwległych zewnętrznych ścianach wieży Sanktuarium Jasnogórskiego. Zgodnie z umową zakonnicy mieli wcześniej zakupić, sprowadzić i zgromadzić materiał niezbędny do wykonania piorunochronu oraz umówić miejscowych majstrów blacharzy (dekarzy) a J. H. Osiński obiecał dopilnować prawidłowości wykonania robót. Na wiosnę 1784 roku po przyjeździe na Jasną Górę ksiądz pijar J. H. Osiński dokładnie poinformował miejscowych majstrów blacharzy (dekarzy) jak robota powinna być wykonana. Po rozpoczęciu robót szybko okazało się, że pomiarów wieży dokonano za pomocą spuszczonego pionowo sznurka, nie uwzględniając załamów muru wieży i dlatego zakupiono zbyt mało drutu i taśmy blaszanej. Po wykonaniu części robót, przebywający w Częstochowie i doglądający robót ks. J. H. Osiński wrócił do Warszawy aby u znanego sobie Włocha kupić brakujący materiał i przesłać go pocztą królewską na Jasną Górę. Po ukończeniu konstrukcji instalacji piorunochronu ksiądz J. Osiński miał powrócić na kilka dni do Częstochowy aby sprawdzić poprawności wykonanych połączeń oraz jakości wykonania. Po przyjeździe do Warszawy i zamówieniu brakującego materiału dla Jasnej Góry, ks. J. H. Osiński, na życzenie króla Stanisława Augusta Poniatowskiego przedstawił referat na temat ochrony budynków przed piorunami, prawdopodobnie na królewskim obiedzie czwartkowym. Tam znalazł w J. Bystrzyckim sojusznika w namówieniu Pana Króla do budowy piorunochronu na Zamku Królewskim w Warszawie. Piorunochron na wieży zegarowej Zamku Królewskiego, delikatnie nastraszony przez Osińskiego i Bystrzyckiego król Stanisław August Poniatowski, kazał założyć od razu w lipcu 1784 roku (rys). Założenie piorunochronu na Zamku Królewskim upamiętnił wierszem jezuita, nadworny historyk i poeta („*drugi Kochanowski*”) **Adam Naruszewicz** (ur. 1733 r.; zm. 1796 r.) w poemacie *Na piorunochron umieszczony na Zamku Warszawskim* (Gazeta Warszawska nr 55 z 10 lipca 1784 roku.). Należy dodać, że w tej wieży znajdowała się sypialnia królewska. Piorunochron z 1784 roku musiał wieżę zegarową królewskiego zamku chronić skutecznie bo już dwa lata później Pan Król kazał założyć piorunochrony na całym zamku. Astronom królewski J. Bystrzycki kierował pracami a wykonawcą był architekt włoski **Giovanni Boretti** (ur. 1753 r.; zm. 1833 r.). Na jesieni 1784 roku J. H. Osiński przyjechał na parę dni do Częstochowy i odebrał robotę prowadzoną przez miejscowych majstrów (Gierlotka S.; Historia elektrotechniki, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 2012, s. 239, ISBN 978-83-7164-714-7.). Piorunochron w postaci płasko ściętego pręta umieszczono na samym szczycie wieży Jasnogórskiej tuż nad krukiem a po jej obu zewnętrznych stronach puszczone mocowane do boków wieży dwie odnogi, od północy ocynkowany gruby drut żelazny od południa długie paski blachy żelaznej bielonej o szerokości trzech-czterech cali, nitowane jeden z drugim. Do końców obu odnóg przymocowano płyty żelazne ocynkowane zakopane tuż obok wieży po obu jej stronach poniżej głębokości zamarzania gruntu.

Drut i taśma były co 5-6 łokci były mocowane do kamiennego muru wieży za pomocą wystających haków metalowych dwucalowej długości wkręconych w mur. W wyższej części wieży zbudowanej z drewna, co 5-6 łokci w ramach drewnianych przytwierdzonych gwoździami, umieszczano płaskie płytki wykonane z piaskowca, do których przytwierdzone były haki metalowe dwucalowej długości mocujące do drewnianych ścian drut lub taśmę piorunochronu.

Gromochron stały na wieży jasnogórskiej stale konserwowany i naprawiany przez miejscowych fachowców, funkcjonował przez ponad stulecie należycie, a nocny pożar który wybuchł w suchą ciepłą noc w dniu 15 sierpnia 1900 roku i spalił drewnianą (górną) część wieży sanktuarium spowodowany był przez strzelane race świetlne (ogień sztuczny) a nie uderzenie pioruna.



Rys. Od lewej: Wieża Zamku Królewskiego w Warszawie około 1860 roku z widocznym piorunochronem (źródło Wikipedia); Wieża Sanktuarium Jasnogórskiego z widocznym trwałym piorunochronem; Stosowany typ gromochronu (piorunochronu); Piorunochron zamontowany na wieży jasnogórskiej po jej odbudowie po pożarze w 1900 roku (konserwowany funkcjonuje do dziś).

Na ziemiach Rzeczypospolitej Obojga Narodów budowle klasztorne i kościelne w miastach, zamki oraz pałace, ratusze miejskie i twierdze były budowane z kamienia lub cegły i przeważnie posiadały wieże lub inne wyniosłości, dominujące nad pozostałymi budowlami, stanowiące potencjalne miejsca uderzeń piorunów. Natomiast z drewna budowano wiejskie kościoły z drewnianymi wieżami a te od uderzeń pioruna płonęły najczęściej. Zaopatrzony w piorunochron Zamek Królewski w Warszawie stał się wzorcem dla budynków urzędowych, na wieży jasnogórskiej wzorowali się gospodarze budowli sakralnych zabezpieczając budynki od piorunów. Trwałe gromochrony na ziemiach Rzeczypospolitej Obojga Narodów zaczęto instalować w latach osiemdziesiątych osiemnastego wieku.

*opracowanie: Aleksander Gąsiorowski – Oddział Częstochowski SEP
Członek Centralnej Komisji Historycznej SEP*