

ROZWÓJ NAUKI W EPOCE NOWOŻYTNEJ(XVI I XVII WIEK)

Pojęcia: Renesans i Humanizm

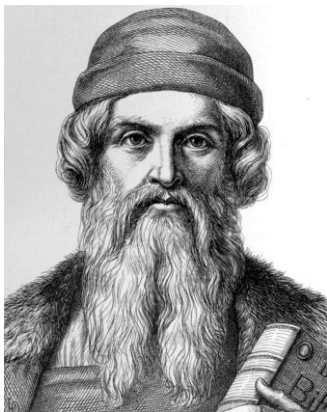
Gdy w 1550 r. malarz i architekt florencki Giorgio Vasari użył w swym dziele *Vite dci piu eccelenli pittori, scu/lori e architettori* określenia *rinascita dcli arte* (odrodzenie sztuki), termin *odrodzenie*, *renesans* pojawił się po raz pierwszy w piśmiennictwie europejskim, co prawda jedynie w odniesieniu do zjawisk z dziedziny sztuk plastycznych.

O jak najszerzej pojętym problemie renesansu w historiografii nowoczesnej mówić możemy jednak dopiero od połowy XIX w. Gdy ukazały się prace dwóch wybitnych ówczesnych historyków — Francuza Micheleta i Szwajcara Burckhardta. Obaj wprowadzili już na stałe termin i pojęcie renesansu do historiografii światowej. Sformułowania ich, takie jak określenie renesansu, jako „**odkrycie świata i człowieka**” (Michelet), czy stwierdzenie, że odrodzenie „**wydaje się tworzyć sobą przeciwieństwo średniowiecza**” należą już dzisiaj do wypowiedzi klasycznych.

Ojczyzną renesansu były Włochy Przede wszystkim wymienić należałoby tu silniejszy niż gdzie indziej w Europie proces emancypacji miast spod władzy senioralnej, w którego wyniku zaobserwować można w miastach stosunkowo wysoki poziom życia materialnego, ogólne bogacenie się mieszczaństwa. Pozwoliło to wielu ludziom na zajmowanie się sprawami nauki, literatury i sztuki zarówno amatorsko, jak i zawodowo na uniwersytetach Rozwijająca się gospodarka towarowo-pieniężna a wraz z nią i *załqzki* wczesnego kapitalizmu doprowadziły nie tylko do wielkich zmian w życiu gospodarczym, ale rewolucjonizowały również postawę ludzi wobec życia, ich umysłowość. Pieniądz aktywizował jednostki ludzkie otwierając przed nimi coraz szersze perspektywy wzbogacenia się i awansu społecznego. Nastąpiło wyraźne osłabienie barier stanowych między szlachtą a mieszczaństwem. Humanizm polegał na odrodzeniu znajomości i studiów nad językami i kultura starożytną, głównie rzymską i grecką. Ludzi, którzy podejmowali studia w tej dziedzinie i wyciągali z nich praktyczne wnioski w postaci kształtowania swej postawy życiowej według ideałów antycznych, nazywano humanistami. Humanizm — według tych poglądów — to głębokie zainteresowanie człowiekiem, jego życiem doczesnym. Studia klasyczne były dla humanistów środkiem do wszechstronnego poznania człowieka.

Jest rzeczą znamioną, że to nie uniwersytety, lecz przede wszystkim drukarze przyczynili się do rozpowszechnienia idei humanistycznych w Europie. Ruchome czcionki znane już były od dawna w Chinach. W Europie za odkrywcę tej techniki uchodzi Jan Gutenberg, który około 1450 roku wydrukował pierwszy egzemplarz Biblii. Rodacy Gutenberga poczęli zakładać drukarnie w wielu krajach Europy, a właściciele tych drukarni zaślęni wkrótce, jako wydawcy dzieł humanistów. Jak obliczyli historycy do konca XV w spod europejskich pras drukarskich wyszło 15 do 20 milionów publikacji. Książka będąca dawniej towarem luksusowym, stała się dostępna nawet średnio

zamożnym europejczykom (w 1520 r. w Niemczech egzemplarz Biblii kosztował równowartość dwóch królików). Biblioteki pojawiły się w domach szlacheckich i mieszczańskich.



Gutenberg

Biblia Gutenberga fonty.pl -

Szkolnictwo XVI – XVII wiek

Polegało to przede wszystkim na tym, że zaczęto się domagać pewnej laicyzacji wychowania, tzn. zlikwidowania monopolu kościoła w dziedzinie oświaty. Dawne średniowieczno-kościelne metody wychowawcze spotykały się z ostrą krytyką, zaczęto opracowywać program wychowania i wykształcenia, które głównie uwzględniały potrzeby społeczeństwa świeckiego, a nie Kościoła i kler. Ten nowy świecki program charakteryzował się przede wszystkim tym, że zgodnie z pojęciem ideału człowieka renesansowego kładł nacisk na wszechstronny rozwój umysłowości, a nie jednostronny scholastyczno - teologiczny. Wielkim novum w stosunku do nauki średniowiecznej stało się zwrócenie uwagi nie tylko na rozwój umysłowy uczącej się młodzieży, ale również i na jej rozwój fizyczny.

Równocześnie przejawiają się wyraźne dążenia do gruntownej zmiany atmosfery szkoły, zmiany stosunku do dziecka. Sprawy wychowania absorbowały wielu wybitnych humanistów europejskich, np. Erazma z Rotterdamu, który atakował scholastykę, protestował przeciw karom cielesnym w szkole, domagał się kształcenia nauczycieli. Żądał dostępu do wyższych studiów dla kobiet. W warunkach rozwijającej się już w Niemczech reformacji działał Melanchton, który zreorganizował w duchu humanistycznym i protestanckim uniwersytety niemieckie, które znalazły się pod wpływami reformacji. Reformę zaczął od uniwersytetu w Wittenberdze (1536), upaństwowiając go i uniezależniając tym samym od Kościoła. Sturm w 1535 r. założył gimnazjum w Strasburgu, oparte całkowicie na nauce języków klasycznych, które stało się wzorem dla innych średnich szkół tego typu w Niemczech, m. in. później dla kolegiów jezuickich. Nowością były gimnazja – humanistyczne szkoły średnie, powstające w Europie od XIV/XV wieku. Uczono w nich głównie wymowy i języków klasycznych. W Polsce gimnazja tworzone w XVI wieku.

Dwory i klasy zamożne organizują u siebie wychowanie w nowym duchu, poszukując humanistów na nauczycieli. Młodzież szlachecka, która przedtem z pogardą odnosiła się do nauki szkolnej, a nawet wstydziła się znajomości pisma (por. wychowania rycerskie), obecnie wstępuje do szkół, szukając ogłady umysłowej. To samo czyni zamożne mieszczaństwo. Charakterystyczne dla tego okresu są wyjazdy młodzieży na uniwersytety. Nowy program kształcenia umysłowego kładzie nacisk na wszechstronny rozwój umysłu i jest programem świeckim. Kultem otacza się języki starożytne, zwłaszcza łacinę, ale nieskażoną łacinę kościelną, lecz czystą, klasyczną mowę Cyncerona i Horacego. Studia nad językami klasycznymi, łacińskim i greckim, oraz lektura dzieł starożytnych odgrywają podstawową, ale nie jedyną, rolę w wykształceniu i wiedzy humanisty. Starano się o wszechstronny rozwój wrodzonych uzdolnień. Nie było prawie ani jednego wśród wybitnych ludzi owego czasu, który by nie odbył dalekiej podróży, który by nie mówił czterema lub pięcioma językami, który by nie celował w kilku na raz dziedzinach. Najbardziej wpływowym i popularnym pisarzem pedagogicznym tych czasów jest Erazm z Rotterdamu (1466-1536), którego nazwisko stało się jak gdyby symbolem i duchową syntezą całego humanizmu. Nie stworzył on zwartego i uporządkowanego humanistycznego systemu pedagogicznego, ale we wszystkich jego pismach znajdują się bardzo trafne polemiczne rozważania pedagogiczne. Dążąc do reformy Kościoła i poprawy obyczajów współczesnego mu świata podejmuje problematykę pedagogiczną i dydaktyczną i oświeśla ją w sposób typowo humanistyczny. Scholastykę i scholastyków ośmiesza bardzo mocno w *Pochwale głupoty* Epoka odrodzenia to czas dynamicznych zmian w sposobie i zakresie nauczania. Nowe szkoły w znacznym stopniu zastąpiły uniwersyteckie wydziały sztuk wyzwolonych. Zmalało znaczenie instytucji uniwersytetu, oporniej reagującej na zmiany. Co prawda powstają nowe uniwersytety, ale przestały one być centrum życia intelektualnego. Na uniwersytetach coraz większe znaczenie mają nauki świeckie. Rozwija się astronomia, nauki prawnicze i studia humanistyczne. Naukę coraz

częściej podejmują synowie mieszczan, szczególnie na zachodzie Europy. Zamożni włoscy kupcy mogli sobie pozwolić na kształcenie swoich dzieci. Rolę uniwersytetów częściowo przejęły akademie – stowarzyszenia uczonych i miłośników nauk.

Nauka

Upowszechnienie się renesansowego poglądu na naukę pozwoliło na narodzenie ponadnarodowej „**rzeczpospolitej nauk**”, której przedstawiciele, żyjący często w odległych krańcach Europy, pozostawali w stałym kontakcie ze sobą. Ta „Republika uczonych” stanowiła liczącą się siłę opiniotwórczą. Humanisci uczynili swym ideałem wszechstronny rozwój człowieka. Wzorem stał się dla nich człowiek wykształcony, znawca literatury i sztuki, wykorzystujący talenty i zmieniający otaczającą go rzeczywistość. Zwrot ku antykowi nie oznaczał ucieczki w przeszłość. Wykorzystano je do odkrywania teraźniejszości. Upowszechniło się zamiłowanie do dzieł Platona i jego kontynuatorów. Po zdobyciu Konstantynopola przez Turków w 1453 r. Georgios **Gemistos**, zwany **Pletonem**, przeniósł na grunt włoski kult Platona. Pleton był założycielem stowarzyszenia, które dało początek Akademii Florenckiej 1459 r., która skupiała uczonych prowadzących badania w dziedzinie filozofii i filologii klasycznej. Założycielem akademii był Marsilio Ficino. Działała do 1522 roku.

Planowanie badań naukowych i współdziałanie uczonych wszystkich krajów stanowiło cel powołanej do życia w latach 1660-1662 angielskiej akademii nauk. W tej akademii zajmowano się głównie naukami przyrodniczymi. Nie była ona finansowana przez państwo, ale wspierana przez zamożne społeczeństwo (mecenat zbiorowy). Cele akademii określała oficjalna nazwa **Towarzystwo królewskie w Londynie dla Ulepszenia Wiedzy Przyrodniczej**. Okres świetności towarzystwa przypada na XVIII wiek.

Praktyczny cel przyświecał również ministrowi Ludwika XIV Jean Baptista Colbertowi, który w 1666 roku powołał do życia Akademię Nauk, mającą dopomóc w przeobrażeniach gospodarczych Francji. Miała ona charakter państwowy i służyła potrzebom absolutystycznego państwa.

W 1700 w Berlinie wielki uczyony, matematyk Gottfried Wilhelm Leibniz założył Pruską Akademię Nauk. Leibniz, twórca rachunku różniczkowego i rachunku całkowego uważał, że nauka nie może być tylko domeną uczonych. Mówił, że postęp wiedzy jest dziełem całej ludzkości.

NAUKI PRZYRODNICZE i Matematyczne

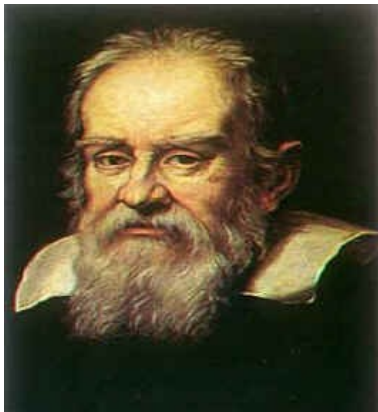
Renesans nie przyniósł tak wielkiego przełomu w dziedzinie nauk przyrodniczych, jak to obserwujemy w XVII i XVIII w., natomiast może być mowa o znacznym wówczas postępie. Nastąpił rozwój wielu nauk: medycyny, fizyki, chemii, astronomii i innych. Zasłynęli tacy uczeni, jak filozof i medyk hiszpański Servet, który odkrył krwionośny płucny, dalej Szwajcar Paracelsus, który położył podwaliny pod medycynę chemiczną. Wybitnym anatomem był Andreas Vesalius (1514-1564), profesor uniwersytetu w Padwie, z pochodzenia Flamand, wybitnym przyrodnikiem.

Najwybitniejszym jednak uczonym renesansu i jednym z największych umysłów w historii nauki był astronom polski Mikołaj Kopernik (1473-1543). W swoim podstawowym dziele *De revolutionibus orbium coelestium* (*O obrotach ciał niebieskich*) wydanym w Norymberdze w 1543 r. (tuż przed śmiercią autora), na podstawie wyników wieloletnich badań i obserwacji obalił Kopernik ptolemeuszowską i arystotelesowską teorię o geocentryzmie i ruchach ciał niebieskich, a stworzył nową teorię o heliocentrycznym układzie świata. Był to największy przewrót w nauce nie tylko czasów odrodzenia, ale i długo potem. Kopernik, jako typowy myśliciel odrodzenia, nie ograniczał się tylko do jednej gałęzi nauki. Zajmował się również teorią ekonomiki publikując dwa traktaty — *Modus cudendi monetam* (1519) i *De moneta cudenda ratio* (ok. 1526). W pracach tych sformułował prawa rządzące obiegiem pieniądza, m. in. rozwiązał prawo o wypieraniu monety dobrej przez złą, gdy obie są równocześnie w obiegu. Kopernik interesował się również medycyną, filologią, poezją, malarstwem, geografią i kartografią. Żaden chyba z wielkich myślicieli odrodzenia nie wymierzył tak silnego ciosu w dotychczasowe skostniałe pojęcie o świecie, jak to uczynił Kopernik. Przeciw jego genialnemu odkryciu wystąpiły też zarówno kontrreformacja, jak i reformacja, obie widzące w teorii Kopernika niebezpieczeństwo dla religii i Kościoła. Z tego też powodu nie zdecydował się ogłosić za życia pełnych wyników swych badań. W 1616 r. na mocy dekretu papieskiego dzieło polskiego astronoma zostało potępione i umieszczone wśród ksiąg zakazanych i dopiero w pierwszej połowie XIX w. skreślono je z *Index librorum prohibitorum* (*Indeks ksiąg Zakazanych*). Kontynuatorem jego myśli był włoski fizyk, astronom i matematyk Galileusz, który został oskarżony o herezję i zmuszony do wyrzeczenia się swoich poglądów.

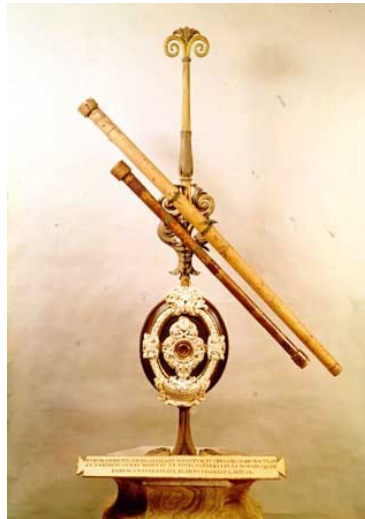
Wiek XVII to przeprowadzanie badań metodą empiryczną (opartej na doświadczeniu). Francis Bacon, Galileusz, Johannes Kepler badali wykorzystując nowoczesne narzędzia, cechy zjawisk naturalnych (flora, fauna, obiekty kosmiczne), opisywali je i klasyfikowali.

W XVII wieku Galileusz sformułował model badania przyrody za pomocą doświadczenia oraz opisu badanych zjawisk zgodnie z zasadami matematyki. W roku **1600** wykonał spektakularny eksperyment dowodzący, że czas trwania spadku swobodnego nie zależy od masy ciała. Galileusz dokonał tego puszczając różne przedmioty z Krzywej Wieży w Pizie. W istocie uczony wykazał tym doświadczeniem niezależność przyspieszenia ziemskiego od masy.

Okolo roku **1606–1607**, Galileusz skonstruował termometr. Wykorzystał w nim zależność gęstości ciała od temperatury. W **1609** r. Galileusz był jednym z pierwszych, którzy używali teleskopu do obserwacji, gwiazd, planet i księżyca. W **1610** r. wykorzystując części teleskopu skonstruował ulepszony mikroskop. W **1610** – odkrył księżyc Jowisza – Europa, Kallisto, Ganimedesa. Odkrycie księżyców Jowisza stało się argumentem na rzecz teorii heliocentrycznej, dostarczając niezbitych dowodów, że Ziemia nie jest jedynym ciałem niebieskim, wokół którego krążą inne ciała niebieskie



Galileusz



Teleskop Galileusza



termometr

Do upowszechnienia metod eksperymentalnych przyczynił się również Francis Bacon i Kartezjusz. Kartezjusz był zwolennikiem racjonalizmu, autorem słynnej sentencji ***Cogito ergo sum myślę więc jestem***, nazywano go ojcem nowożytnej filozofii. Wiara w potęgę rozumu doprowadziła Kartezjusza do przekonania, że człowiek jest w stanie samodzielnie poznać prawa rządzące przyrodą, które zostały, co prawda stworzone przez Boga, ale istnieją niezależnie od niego. Poglądy Kartezjusza ostatecznie zerwały ze scholastyką

W naukach biologicznych rewolucyjnym narzędziem stał się mikroskop. Dzięki niemu włoski lekarz Marcello Malpighi (czyt: malpigi) i Holender Antonio van Leeuwenhock (czyt: lewenhuk) mogli podjąć badania nad budową tkanki roślinnych i zwierzęcych. Leeuwenhock odkrył istnienie bakterii oraz innych mikroorganizmów, a także czerwonych ciałek krwi. Odkrycie epoki nowożytnej w dziedzinie nauk przyrodniczych zapoczątkowały do dziś trwającą rewolucję naukową i w konsekwencji umożliwiły gwałtowny skok technologiczny.

Słownik

Akademia – stowarzyszenie uczonych i miłośników nauk, nawiązujące nazwą do Akademii Platona, nowożytne akademie były w XV wieku przez humanistów, w XVII – XVIII wieku władcy zaczęli tworzyć państwowe uczelnie, dziś akademie stanowią reprezentacje środowisk naukowych w poszczególnych krajach (np. Polska Akademia Umiejętności).

Bacon Francis (1561-1626) - angielski filozof, mąż stanu, prawnik, zwolennik empiryzmu, twórca klasyfikacji nauk, odrzucił teorię Kopernika

Erazm Z Rotterdamu 1467-1536 – holenderski filolog, filozof, teolog, zwany „księciem europejskich humanistów”, autor m.in. *Pochwały Głupoty*, krytyk nadużyć w kościele

Galilusz Galileo Galilei 1564 – 1642 – włoski fizyk, astronom, matematyk

Jan Gutenberg właściwie **Johannes Gensfleisch zum Gutenberg** – 1394- 1468 – niemiecki rzemieślnik. Uważany za wynalazcę drukowania za pomocą ruchomych czcionek, aparatu do ich odlewania i prasy drukarskiej. Swoje wynalazki zrealizował prawdopodobnie w Strasburgu, gdzie przebywał od ok. 1428 do ok. 1444, wykonując pierwsze odbitki drukarskie. W 1448 przeniósł się do Moguncji gdzie założył, z pomocą finansową J. Fusta, warsztat drukarski, w którym wraz z uczniami przygotował skład i zapewne wydrukował w 1455 lub 1456, na papierze w 165 egzemplarzach (jeden egzemplarz znajduje się w Bibliotece Seminarium Duchownego w Pelplinie) oraz na pergaminie w 35 egzemplarzach słynną *Biblię*, zwaną 42-wierszową. Humanizm – prąd umysłowy, zainspirowany kulturą antyczną, głoszący zainteresowanie człowiekiem w jego życiu doczesnym

Descartes René, Kartezjusz (1596-1650), wybitny filozof, racjonalista oraz matematyk i fizyk francuski. Prekursor współczesnej kultury umysłowej, postulował metodę rozumowania wzorowaną na myśleniu matematycznym, twórca kartezjanizmu oraz słynnej sentencji "cogito ergo sum" - myślę, więc jestem, głosił mechanistyczną i deterministyczną koncepcję przyrody, nawet ożywionej. W dziele *Geometria* (1637) stworzył podstawy geometrii analitycznej, wprowadził podstawowe pojęcia matematyczne takie jak: zmienna niezależna, funkcja, układ współrzędnych prostokątnych oraz opracował podstawowe twierdzenia algebry. W dziedzinie fizyki sformułował prawo zachowania pędu oraz odbicia i załamania światła.

Mikołaj Kopernik- Polski astronom, urodzony w 1473 r. w Toruniu przy ul. św. Anny (obecnie: Kopernika). W latach 1491-1495 studiował w Krakowie, a następnie we Włoszech (Bologna, Padwa, Ferrara). W 1503 doktoryzował się z prawa kanonicznego. Po powrocie do Polski mieszkał w Lidzbarku Warmińskim, Fromborku (1510), Olsztynie (1520-1521, w czasie wojny polsko-krzyżackiej). Opracował heliocentryczny model Układu Słonecznego, według którego Słońce znajduje się w centrum, Ziemia jest planetą i podobnie jak pozostałe planety obiega Słońce po orbicie kołowej. Jego teoria została opublikowana w 1543 r. w książce *De revolutionibus orbium coelestium* (O obrotach sfer niebieskich). Mimo zadedykowania dzieła ówczesnemu papieżowi, nie została przychylnie przyjęta przez Kościół, a nawet umieszczono ją w 1616 r. w indeksie ksiąg zakazanych. Teorię Kopernika określa się ją mianem "rewolucji kopernikańskiej". Z idei Kopernika wywodzi się późniejsza *zasada kosmologiczna*, zwana także *zasadą kopernikańską*, według której część Wszechświata dostępna obserwacjom nie różni się od jego pozostałych części. W wersji uogólnionej przyjmuje się, że żaden punkt we Wszechświecie nie jest wyróżniony. Kopernik był także matematykiem, lekarzem, prawnikiem, ekonomistą, publikował prace o reformie monetarnej i sformułował prawo, iż "gorszy pieniądz wypiera z rynku lepszy".

Leonardo da Vinci (1452-1519), włoski malarz, rzeźbiarz, architekt, konstruktor, teoretyk sztuki, filozof, wszechstronny i najdoskonalszy przedstawiciel renesansu. Uczeń A del Verrocchio we Florencji, od 1472 członek cechu malarzy. Symbol „człowieka renesansu”, autor słynnych dzieł malarskich, prekursor wielu nauk technicznych. Leonardo da Vinci był mistrzem zasad mechaniki. Wprowadził do użycia dźwignie, wsporniki, koła pasowe, korby, mechanizmy zębatkowe. Wynalazki Leonarda są sprzed ery patentów, dlatego nie można z całą pewnością stwierdzić, jak wiele z jego wynalazków weszło do użytku, wywierając wpływ na życie wielu ludzi. Niektóre z nich to podpierane mosty, automatyczna nawijarka, maszyna do testowania wytrzymałości drutu na rozciąganie.

Encyklopedyści, grono współpracowników *Wielkiej Encyklopedii* (*Encyclopedie ou Dictionnaire raisonne des sciences, arts et metiers*). Byli kontynuatorami dzieła Voltaire'a w zakresie racjonalizmu i naturalizmu. Dzięki ich wysiłkom a w szczególności D. Diderota i d'Alemberta całość *Encyklopedii* została wydana w latach 1751-1772. Naczelnym hasłem encyklopedystów, a szczególnie Diderota, była przyroda. Ona została uznana, jako jedyna rzeczywistość i dobro, wszystko, co było poza nią, zostało uznane za fałsz lub zło. Dla encyklopedystów Bóg nie istniał, bo w przyrodzie się nie objawia, działają w niej tylko własne siły. Społeczeństwo, jeśli tylko formuje własne prawa niezgodne z prawami natury, jest źródłem zła i cierpień. Naturalistycznie pojmowali naukę, uznając, że posiada wartość, jeżeli bada przyrodę. Tak samo wg. nich moralność jest słuszna, gdy normuje życie wg. praw przyrody. Sztuka jest wartością, gdy odtwarza przyrodę.

Laboratorium – pomieszczenie przeznaczone do przeprowadzania badań naukowych lub analiz lekarskich. Wyposażone w odpowiedni do tego celu sprzętu. Laboratorium postrzegane nie, jako pomieszczenie, lecz jako jednostka organizacyjna jest zespołem złożonym z ludzi, pomieszczenia i sprzętu. Laboratoria przyjmują różną postać zależnie od rodzaju eksperymentów, jakie się w nich wykonuje. Mogą to być niewielkie pomieszczenia wielkości pokoju mieszkalnego, jak i hale o kubaturze zbliżonej do fabryk lub kompleksy badawcze wielkości dużego miasta.