S. DROBOT (Wrocław)

DZIEŁO NAUKOWE M. T. HUBERA [1])

Główną dziedziną działalności naukowej Maksymiliana Tytusa Hubera była mechanika techniczna, a w szczególności teoria sprężystości i wytrzymałość materiałów. Obie te nauki są częścią mechaniki ośrodków ciągłych. Miały one i nadal mają wielkie znaczenie nie tylko dla rozwoju mechaniki i matematyki, lecz także dla zastosowań praktycznych, gdyż stanowią podstawę wielu działów techniki.

Mechanika ośrodków ciągłych przyjmuje w swych podstawach oprócz postulatów mechaniki klasycznej jeszcze pewne założenia o samym środowisku. Zakłada ona mianowicie, że środowisko to wypełnia w sposób ciągły przestrzeń, abstrahuje więc od atomistycznej budowy materii. Różnica między dużym a małym jest w tej teorii tylko ilościowa i geometryczna, a nie jakościowa i fizyczna. Wnioski z tych założeń mogą być oczywiście tylko w pewnych granicach zgodne z doświadczeniem, ale granice te są dla zastosowań w przeważającej większości przypadków zupełnie wystarczające. W ten sposób teoria znacznie się upraszcza i może korzystać z metod analizy matematycznej. Teoria atomistyczna dałaby może dokładniejsze wiadomości o własnościach mechanicznych materii, ale obecnie jest jeszcze daleka od tego stopnia rozwoju, żeby mogła scharakteryzować dokładnie materiały o skomplikowanej strukturze, używane w technice.

Klasyczna teoria sprężystości zakłada, że między składowymi infinitezymalnych odkształceń a składowymi naprężeń w każdym punkcie materii zachodzi zależność liniowa. Założenie to nazywa się prawem Hooke'a. Współczynniki w tej zależności nazywają się stałymi sprężystości materiału. Jeżeli materiał jest jednorodny i izotropowy, to wystarczą dwie niezależne stałe sprężystości, np. moduł Younga i liczba Poissona.

---

[1]) Odczyt wygłoszony na posiedzeniu Oddziału Wrocławskiego Polskiego Towarzystwa Matematycznego dnia 15 czerwca 1951 roku.

Z założeń o ciągłości materii oraz z ogólnych zasad mechaniki można wyprowadzić równania ruchu i równowagi ciał sprężystych. Są to równania różniczkowe o pochodnych cząstkowych, a poszczególne zadania prowadzą do zagadnień brzegowych tych równań. Wiele takich zagadnień już rozwiązano, wiele jeszcze czeka na rozwiązanie. Rozwiązania te mają wielkie znaczenie nie tylko dla samej teorii, ale są także ważne dla praktyki inżynierskiej. Praktyka stawia jednak teorii sprężystości specyficzne wymagania. Chce ona wiedzieć nie tylko, jak się będzie zachowywała konstrukcja, gdy naprężenia w materiale nie przekroczą granicy sprężystości, ale także jakie własności mechaniczne ma materia poza tymi granicami. Oprócz tego dla praktyki ważne są pewne cechy materiału, dobrze zrozumiałe w życiu potocznym, ale ilościowo nie uchwycone w samej teorii sprężystości. Do takich cech można zaliczyć na przykład twardość materiału. Czy można na gruncie klasycznej teorii sprężystości zdefiniować w sposób zgodny z doświadczeniem twardość materiału, aby liczba ją charakteryzująca była tylko stałą materiału?

Słynny fizyk Henryk Hertz [5] zajął się w 1882 r. tym zagadnieniem. W tym celu postawił i w zasadzie rozwiązał inne zadanie, bezpośrednio się z tym wiążące, mianowicie tzw. zagadnienie kontaktu. Można je z grubsza sformułować następująco: dwa ciała sprężyste o danych kształtach i współczynnikach sprężystości, przyciskane do siebie danymi siłami, stykają się w pewnym obszarze. Jaki jest stan naprężeń i odkształceń w obu tych ciałach?

Ogólna myśl rozwiązania Hertza jest następująca. Ponieważ rozważamy tylko infinitezymalne odkształcenia, więc po deformacji obszar zetknięcia obu ciał ma kształt elipsy, związany pewnymi ustalonymi zależnościami z indykatrysami obu ciał przed deformacją. Tworzymy potencjał newtonowski V tej elipsy w ten sposób, że we wzorze Lejeune-Dirichleta na potencjał elipsoidy przechodzimy z tą osią elipsoidy, która jest równoległa do kierunku nacisku, do zera tak, by całkowita masa pozostała niezmieniona. Otrzymamy wtedy

$$V(x,y,z)=\frac{3P}{16\pi}\int\limits_t^\infty \frac{1-\dfrac{x^2}{a^2+\lambda}-\dfrac{y^2}{b^2+\lambda}-\dfrac{z^2}{\lambda}}{\sqrt{(a^2+\lambda)(b^2+\lambda)\lambda}}\,d\lambda,$$

gdzie a i b są półosiami elipsy zetknięcia, P siłą przyciskającą ciała do siebie, a t jest dodatnim pierwiastkiem równania

$$1 - \frac{x^2}{a^2+t} - \frac{y^2}{b^2+t} - \frac{z^2}{t} = 0 .$$

Z tego potencjału $V(x,y,z)$ utworzył Hertz funkcje

$$\Pi_i(x,y,z) = -\frac{1}{G_i}\left\{ zV - (1-2\nu_i)\left(\int_z^\infty V dz - J\right)\right\},$$

gdzie G_i, ν_i, $i=1,2$, są stałymi sprężystości obu ciał, I — pewną stałą. Pochodne cząstkowe funkcji Π_i są składowymi przemieszczeń w obu stykających się ciałach. To w zasadzie rozwiązuje zadanie.

Wzory wyprowadzone przez Hertza nie były w postaci gotowej do obliczeń numerycznych i wymagały skomplikowanego rachunku. Hertz nie potrafił tych obliczeń wykonać i wyraził przypuszczenie, że jest to praktycznie niewykonalne. W swej rozprawie naszkicował tylko orientacyjnie, kierując się intuicją, jak sobie wyobraża przebieg trajektorii naprężeń, tzn. linii biegnących w kierunku naprężeń. Na podstawie tego zdefiniował Hertz tzw. bezwzględną miarę twardości materiału w następujący sposób: twardość materiału jest to naprężenie normalne, które występuje w przypadku zetknięcia się kołowego dwóch ciał z tego samego materiału w środku koła zetknięcia, gdy stan naprężeń w pewnym punkcie tego obszaru zetknięcia osiąga granicę sprężystości.

Ponieważ Hertz nie potrafił wykonać efektywnych obliczeń rozwiązania zagadnienia kontaktu, więc trudno było stwierdzić, czy tak zdefiniowana miara twardości jest rzeczywiście stałą materiału i czy wyraża się przez stałe sprężystości. Huber w swej rozprawie doktorskiej [19] z 1904 r. wykonał jednak te obliczenia, omijając w sposób wytworny różne trudności rachunkowe. Obliczył mianowicie składowe naprężeń w kole zetknięcia się dwóch ciał i wykreślił trajektorie naprężeń normalnych, które różniły się znacznie od tych, jakie naszkicował Hertz. Ale ważność tej pracy polegała nie tylko na pięknym rachunku i wzbogaceniu teorii sprężystości o nowe rozwiązanie, lecz przede wszystkim na tym, że wykazała, iż proponowana przez Hertza „bezwzględna" miara twardości nie jest w ogóle stałą materiału. Jeżeli np. dwie kule z jednakowego materiału są przyciskane do siebie pewną siłą, to z rozwiązania Hubera widać natychmiast, że największe naprężenia normalne zależą od stosunku promieni stykających się kul. Badania doświadczalne potwierdziły doskonale te wyniki. Ponieważ tylko zagadnienie kontaktu może prowadzić do rozsądnej definicji twardości, więc z rozwiązania Hubera wynika, że twardość materiału nie da się w ogóle scharakteryzować za pomocą jedynie stałych sprężystości. Jest to wynik wprawdzie negatywny, ma jednak pierwszorzędne znaczenie nie tylko praktyczne, lecz i teoretyczne, gdyż ogranicza w sposób zasadniczy zakres zjawisk, które obejmuje teoria sprężystości.

W latach późniejszych wracał jeszcze Huber do zagadnienia kontaktu i rozwiązał kilka ważnych dla techniki przypadków, np. jak rozkładają się naprężenia i odkształcenia sprężyste przy ściskaniu dwóch walców kołowych wzdłuż ich wspólnej tworzącej lub jednego walca przyciskanego do płaszczyzny wzdłuż tworzącej. Rozwiązania te, jak zresztą inne wyniki Hubera, doprowadzone są do obliczeń numerycznych i nadto zawierają wygodne dla praktyki wzory przybliżone.

Dziś zagadnienie kontaktu ciał sprężystych rozwinęło się w całą teorię i operuje już nie najprostszym prototypem jądra, jaki występuje w potencjale jednorodnej elipsoidy, lecz nowoczesnymi mocnymi środkami równań całkowych osobliwych [24].

Badania nad pojęciem twardości materiałów były dla Hubera wstępem do innego zagadnienia, znacznie ogólniejszego i praktycznie ważniejszego, mianowicie zagadnienia o wytężeniu materiałów. Teoria sprężystości nic nie mówi o tym, jak zachowują się materiały, gdy naprężenia przekroczą granice sprężystości. Dla praktyki inżynierskiej jednak, a również i dla teorii, jest rzeczą bardzo ważną ilościowe scharakteryzowanie tej własności materiału, którą bez bliższego określenia nazywa się wytrzymałością. Na podstawie tego można by dokładniej, niż się to czyni zazwyczaj, określić to, co w technice nazywa się współczynnikiem bezpieczeństwa lub, jak mówią inni, współczynnikiem niewiedzy. Można by dalej, na podstawie teorii wytężenia, opanować od strony ilościowej technologię obróbki materiałów, zwłaszcza metali. Jeszcze dzisiaj walcowanie, kucie i inne podstawowe procesy mechanicznej obróbki metali opierają się w dużej części na pewnych przepisach, które praktycy uzyskali w drodze własnego lub cudzego doświadczenia. Przepisy te, nie uzasadnione przez jakąś teorię, uważa się w niektórych hutach i fabrykach za największą tajemnicę zawodową stanowiącą obok maszyn i surowców główną wartość zakładu przemysłowego.

Wielu uczonych próbowało sformułować takie hipotezy, z których można by przewidzieć, przy jakich naprężeniach materiał ulegnie trwałej deformacji. Hipotez takich można oczywiście wypowiedzieć wiele. Cenne dla praktyki są jednak tylko te, które prowadzą do konsekwencji najlepiej zgodnych z doświadczeniem i są na tyle proste, żeby nie prowadziły do nadzwyczaj trudnych zagadnień matematycznych. Jedni zakładali na przykład, że naprężenia normalne, to znaczy prostopadłe do elementu powierzchni, na który działają, są przyczyną trwałych deformacji, inni przypisywali tę rolę naprężeniom stycznym, jeszcze inni rozważali cały stan naprężeń. Wiele z tych hipotez było bardzo pomysłowych i przyczyniło się do częściowego wyjaśnienia sprawy, zwłaszcza po konfrontacji ich z wynikami badań eksperymentalnych. Ale zadowalającej hipotezy o wytrzymałości nie było.

W 1904 roku Huber opublikował w języku polskim w „Czasopiśmie Technicznym" [17] we Lwowie oraz w „Pracach Matematyczno-Fizycznych" [10] dwie rozprawy na ten temat. Zawierały one hipotezę wytrzymałości, która w obecnych czasach jest powszechnie przyjęta. Dalszy los tych prac jest godny uwagi. Do 1924 roku wiedział o nich chyba tylko autor, jego najbliżsi współpracownicy i August Föppl [2] w Monachium, któremu Huber zakomunikował swoje wyniki listownie. W 1913 roku opracował R. v. Mises [22] za pomocą dość sztucznych konstrukcji geometrycznych pewną hipotezę, która prowadziła do wyników zadziwiająco zgodnych z doświadczeniem. Na pierwszym międzynarodowym kongresie mechaniki stosowanej w Delft w 1924 roku wystąpił H. Hencky [4] z nową hipotezą o wytężeniu materiałów opartą na rozważaniach energetycznych i udowodnił, że hipoteza ta pokrywa się w zasadzie z hipotezą Misesa, ale jest od niej znacznie naturalniejsza i prostsza w wysłowieniu. Obecny wtedy na sali Huber oświadczył, że otrzymał wszystkie te, a nawet dalej idące wyniki jeszcze przed 20 laty. W rozprawach zaś swoich dodaje skromnie, że już po opublikowaniu swojego pomysłu, stwierdził, iż jeszcze w 1885 roku Beltrami wysunął podobną koncepcję. Ale pomysł Hubera był nie tylko niezależny od Beltramiego, lecz szedł znacznie dalej. Od 1924 roku owe prace Hubera z tej dziedziny stały się głośne i obecnie cytowane są we wszystkich dziełach traktujących o wytrzymałości i plastyczności materiałów jako klasyczne.

Idea przewodnia pomysłu Hubera jest nadzwyczaj prosta. Jeżeli naprężenia w materiale są poniżej granicy sprężystości, to można obliczyć energię sprężystą ciała, tzn. energię w jednostce objętości materiału wywołaną stanem naprężenia. Energia ta jest formą kwadratową składowych naprężeń lub składowych deformacji, ponieważ poniżej granicy sprężystości zachodzi liniowe prawo Hooke'a. Huber przedstawił tę energię jako sumę dwóch składników: pierwszy jest energią U_v potrzebną do zmiany tylko objętości elementu materiału, a drugi jest energią U_g potrzebną do zmiany jego postaci. Jeżeli $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ są naprężeniami normalnymi, $\tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$ — naprężeniami stycznymi, liczby zaś E, ν i K oznaczają stałe sprężystości, gdzie K, moduł ściśliwości, wyraża się przez E i ν, to

$$U_v = \frac{1}{2K}(\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)^2,$$

$$U_g = \frac{1+\nu}{6E}[(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2 + 6(\tau_{xy}^2 + \tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2)].$$

Ekstrapolując ten rozkład poza granice sprężystości, sformułował Huber hipotezę, którą można z grubsza wypowiedzieć jak następuje: Trwałe deformacje powstają w materiale wtedy, gdy energia U_g czystego odkształcenia postaci osiąga pewną wartość h właściwą dla danego materiału, czyli gdy

$$(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2 + 6(\tau_{xy}^2 + \tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2) = 6h.$$

W ten sposób zdefiniował Huber nową stałą, charakteryzującą plastyczność i wytężenie materiału. Definicja ta okazała się nader trafną, gdyż wyniki badań doświadczalnych potwierdziły w wysokim stopniu dokładności fakt, że taka stała rzeczywiście charakteryzuje materiał. Definicja ta, czy raczej jasno sformułowane prawo przyrody, jest tak samo zasadnicza w nowoczesnej teorii plastyczności, jak prawo Hooke'a w klasycznej teorii sprężystości. Od czasu tych prac Hubera teoria plastyczności rozwinęła się znacznie i dziś przeżywa okres swojego rozkwitu [23], dając nauce i technice wiele rozwiązań różnych zagadnień, których przedtem w ogóle nie można było postawić i zaatakować. Dziś znana jest już, przynajmniej w grubszych zarysach, teoria kucia, tłoczenia, częściowo walcowania i innej plastycznej obróbki metali. Niektórzy nazywają stałą h plastyczności materiału, zwłaszcza metali, modułem Hubera, podobnie jak w klasycznej teorii sprężystości mówi się o module Younga. Należałoby tę nazwę propagować, zwłaszcza u nas.

Praca naukowa Hubera obejmowała nie tylko nowe dziedziny mechaniki, lecz także tereny zdawałoby się już klasycznie zbadane i wyeksploatowane. Ale twórcza myśl Hubera dorzuciła wiele cennego do tych zagadnień. W pracy [9] opublikowanej w 1906 r. w języku polskim rozwiązał Huber stare zadanie, datujące się jeszcze od Lamégo, a mianowicie, jak rozkładają się w rurze prostej naprężenia wywołane różnicą temperatur na jej powierzchniach bocznych. Gdyby wyników tych nie był zakomunikował A. Föpplowi [1], być może nie zyskałyby one takiego rozgłosu, jaki mają dzięki temu, że Föppl umieścił je w tomie V swoich znakomitych *Vorlesungen über technische Mechanik* i nazwał je wprost wzorami Hubera. Do tematu tego wrócił Huber jeszcze kilkakrotnie, opracowując proste i dokładne wzory, zwłaszcza ważne w zastosowaniu do luf dział artyleryjskich.

Wielką sławę zyskały Huberowi jego prace z teorii płyt. Teoria płyt należy do klasycznych rozdziałów mechaniki. Dotychczas rozpatrywano jednak tylko płyty izotropowe, to znaczy z materiału, którego własności sprężyste nie zależą od kierunku w tym materiale. W teorii tej uzyskano wiele wyników o doniosłym znaczeniu nie tylko dla techniki, lecz także dla matematyki. Geometria różniczkowa, teoria równań cząstkowych i rachunek wariacyjny zawdzięczają wiele teorii płyt.

Huber opracował zasady teorii płyt anizotropowych, w szczególności takich, których kierunki anizotropii są wzajemnie prostopadłe. Nazwał je ortotropowymi, to znaczy ortogonalnie anizotropowymi. Nazwa ta przyjęta jest obecnie powszechnie. Teoria płyt ortotropowych ma podstawowe znaczenie dla budownictwa współczesnego, które stosuje szeroko żelbet. Płyta żelbetowa uzbrojona siecią prostopadłych prętów stalowych jest właśnie przykładem płyty ortotropowej. Również w innych działach techniki współczesnej, mianowicie w konstrukcji samolotów, mają wielkie znaczenie płyty ortotropowe: sklejka, drewno, tekstolit i inne materiały są przykładem takiej anizotropii. W kilku pracach [6, 7, 8, 11, 16] i dwóch monografiach [12, 15], które Huber opublikował w latach 1914-1929, zawarta jest teoria płyt ortotropowych.

Jest to teoria przybliżona, podobnie zresztą jak klasyczna teoria płyt izotropowych. Przyjmuje ona następujące uproszczenia: a) płyta jest dostatecznie cienka, b) jest obciążona tylko normalnym ciśnieniem $q(x,y)$, którego rozkład jest dany, c) odcinki proste, które w stanie nieodkształconym płyty były prostopadłe do jej powierzchni środkowej, pozostają takimi także po odkształceniu i d) naprężenia normalne w elementach równoległych do powierzchni środkowej są małe w porównaniu z innymi naprężeniami. Jeżeli oznaczymy przez $w(x,y)$ składową przemieszczenia w kierunku osi z prostopadłej do płyty, to równanie, któremu czyni zadość $w(x,y)$, wyprowadzone przez Hubera jest następujące:

$$B_1\frac{\partial^4 w}{\partial x^4}+2H\frac{\partial^4 w}{\partial x^2\partial y^2}+B_2\frac{\partial^4 w}{\partial y^4}=q(x,y),$$

gdzie B_1, B_2 i H są pewnymi stałymi materiału płyty, zależnymi od stałych sprężystości w dwóch kierunkach anizotropii. To obecnie powszechnie używane równanie Hubera jest naturalnym uogólnieniem klasycznego równania z teorii płyt izotropowych i przechodzi w nie dla $B_1 = B_2 = H$.

Huber rozwiązał wiele zagadnień brzegowych dla tego równania mających duże znaczenie praktyczne, przyjmując różne funkcje $q(x,y)$ obciążeń oraz warunki podparcia na brzegach. Metoda rozwiązywania tych zadań brzegowych, którą Huber stosował, polega przeważnie na rozwijaniu szukanej funkcji $w(x,y)$ w szereg trygonometryczno-hiperboliczny i wyznaczaniu współczynników tego rozwinięcia. Jest to praca ogromna, w której dużą rolę odgrywa zręczny rachunek oraz taki dobór szeregów, żeby były szybko zbieżne. Szeregi, które Huber otrzymywał dla wielu różnych przypadków, są zawsze bardzo szybko zbieżne i na tym polega ich wartość dla praktycznych obliczeń. Wzory i obliczenia wykonane przez Hubera doprowadzone jak zwykle do wyników liczbowych pokazały, że normy oficjalne dla płyt żelbetowych, obowiązujące w ustawodawstwie budowlanym, są nieraz niewłaściwe i narażają na rozrzutność lub niebezpieczeństwo, a czasem na jedno i drugie.

Teoria płyt anizotropowych rozwija się obecnie bardzo intensywnie, gdyż znajduje zastosowanie nie tylko w budownictwie, lecz także w technologii, lotnictwie, krystalografii i innych dziedzinach techniki i nauki. Dziś rozwinięta już jest częściowo teoria płyt o bardziej skomplikowanej anizotropii, ale wyniki Hubera w tej dziedzinie stały się klasyczne. Cytowane są one we wszystkich niemal monografiach poświęconych tym zagadnieniom; np. w książce uczonego radzieckiego Lechnickiego [20] pracom Hubera poświęcono wiele miejsca, a w książce Girkmanna [3] cały rozdział.

Oprócz tych głównych kierunków badań teoretycznych zajmował się Huber wieloma innymi zagadnieniami ważnymi dla praktyki inżynierskiej, pisał np. o zniekształceniu toru kolejowego, o przyrządach pomiarowych [18], był recenzentem *„Zentralblatt für Mechanik"* i rozwijał ożywioną działalność w innych kierunkach, np. w zakresie słownictwa technicznego. Lista publikacji Hubera zawiera około 200 pozycji, a we wszystkich tych pracach, choćby małych w formie, jest zawsze oryginalna treść i nowa myśl.

Rozwijał także bardzo ożywioną działalność dydaktyczną i popularyzatorską. Był autorem wielu podręczników, które odznaczają się bogactwem treści, oryginalnością ujęcia, wytworną prostotą i jasnością wykładu. Jego podręczniki *„Mechaniki ogólnej"* i *„Stereomechaniki technicznej"* [13] zawierają materiał nie zawsze znany, przedstawiony w sposób zwięzły i przystępny.

Pod koniec swojego życia wydał Huber w języku polskim monografię *„Teorii sprężystości"* [14], która swoim poziomem, treścią i zakresem czyni to dzieło pozycją bibliograficzną na skalę światową. W książce tej wiele miejsca zajmują wyniki, które nauka zawdzięcza jej Autorowi.

Monografia ta, wydana nakładem Polskiej Akademii Umiejętności w latach 1948-50, różni się od innych dzieł traktujących o teorii sprężystości. A. E. H. Love [21], autor znanej książki z tej dziedziny, pisze: „Historia matematycznej teorii sprężystości pokazała jasno, że jej rozwój wynikał nie tylko z korzyści jej wyników dla mechaniki technicznej. Większość ludzi, którym zawdzięczamy stworzenie i sformułowanie teorii sprężystości, interesowała się bardziej filozofią przyrody niż postępem materialnym, starała się raczej poznać świat niż uczynić go lepszym". Huber postawił sobie zupełnie inny cel w swej monografii. W przedmowie do niej pisze: „Jej zakres obejmuje niemal wszystko to, co jest niezbędne dla inżyniera badacza". Rzeczywiście, w dwutomowym dziele Hubera znajdujemy w rozdziałach teoretycznych wiele przykładów zaczerpniętych z praktyki inżynierskiej i wzbogacających tę praktykę o nowe rozwiązania. Niektóre rozdziały, na przykład *„Skręcanie i zginanie prętów prostych"*, *„Teoria płyt"*, *„Teoria powłok"*, łączą głęboką treść matematyczną z konkretnymi zagadnieniami spotykanymi w praktyce inżynierskiej. Wielką wagę przywiązuje Huber do rozwiązań przybliżonych różnych zagadnień brzegowych, podając zawsze oszacowania błędu i najszybciej zbieżne metody rozwinięcia. Książka Hubera wydać się może nieco jednostronna, gdyż nie porusza w ogóle pewnych ważnych zagadnień, np. stateczności równowagi lub pewnych zadań dynamicznych. Ale Autor świadomie zrezygnował z tych rozdziałów, aby nie zwiększać rozmiarów książki, odsyłając czytelnika, zwłaszcza w sprawach stateczności równowagi, do innych swych dzieł. Przede wszystkim zaś chodziło mu o to, aby „książka pobudziła młode kadry polskich naukowców do badań samodzielnych". Było by wskazane przetłumaczyć to dzieło na inne języki.

Huber był wyjątkowym zjawiskiem w nauce polskiej. Zajmował się on tą trudną gałęzią nauki, która rozwija się przede wszystkim w krajach wysoko uprzemysłowionych, gdyż czerpie swe soki żywotne z zagadnień wysuwanych przez technikę. O wartości tej nauki decyduje nie tylko jej postęp teoretyczny, ale zgodność z doświadczeniem i względy ekonomiczne. Huber rozpoczął swą działalność na początku bieżącego stulecia we Lwowie, a więc w czasie i miejscu, w którym nie było należycie rozwiniętego przemysłu. Okres największego rozkwitu działalności naukowej Hubera przypadł na czasy, w których w Polsce niewiele działo się w przemyśle i technice. A jednak Huber stworzył podstawy nowoczesnych teorii naukowych i wzbogacił nauki techniczne o zdobycze, które musiały nieraz 20 lat czekać, aby zostały ponownie odkryte i zastosowane. Jeżeli sprawdzić te miejsca w licznych monografiach specjalnych, w których nazwisko Hubera jest cytowane, to stwierdzimy, że znajdują się one przeważnie w pierwszych rozdziałach. Teorie bowiem, których podstawy stworzył Huber, rozwinęły się znacznie w innych krajach, ponieważ tam okazały się nadzwyczaj potrzebne dla wysoko rozwiniętej techniki. Był Huber w kraju swym badaczem i odkrywcą nowych złóż w naukach technicznych, ale złoża te eksploatowali inni.

Dziś, gdy przeżywamy głębokie zmiany ekonomiczne i społeczne w naszym kraju i w nieznanym u nas tempie budujemy przemysł, zabrakło Profesora Maksymiliana Hubera. Matematyka stosowana i mechanika ma dziś do spełnienia ogromne zadanie. Pracą w tej dziedzinie powinniśmy uczcić pamięć Maksymiliana Hubera, który był nauk tych pionierem i chorążym.

(Praca wpłynęła dnia 31. 7. 1951 r.)

Dzieła cytowane

[1] A. Föppl, *Vorlesungen über technische Mechanik*, V Bd, Leipzig 1907, str. 244-247.

[2] A. und L. Föppl, *Drang und Zwang*, 1 Bd, München 1920, str. 50-52.

[3] K. Girkman, *Flächentragwerke*, II wyd., Wien 1948.

[4] H. Hencky, *Zur Theorie plastischer Deformationen und der hierdurch im Material hervorgerufenen Nebenspannungen*, Proceedings of the First International Congress for Applied Mechanics, Delft 1924, str. 317.

[5] H. Hertz, *Gesammelte Werke* 1 (1895), str. 155-196.

[6] M. T. Huber, *Die Grundlagen einer rationellen Berechnung der kreuzweise bewehrten Eisenbetonplatten*, Zeitschrift des österreichischen Ing. und Arch. Ver. 30 (1914).

[7] — *Einige Anwendungen der Biegungstheorie orthotroper Platten*, Zeitschr. f. ang. Math. und Mech. 1926, str. 228-231.

[8] — *Ogólna teorya płyt żel-betonowych i jej praktyczne zastosowanie do płyty prostokątnej podpartej wzdłuż całego obwodu*, Czasopismo Techniczne, Lwów 1914.

[9] — *O natężeniach wywołanych nierównym ogrzaniem wewnętrzenj i zewnętrznej ściany rury*, Czasopismo Techniczne, Lwów 1906.

[10] — *O podstawach teoryi wytrzymałości*, Prace Matematyczno-Fizyczne, Warszawa 1904, str. 47-59.

[11] — *O wytrzymałości płyty prostokątnej*, Przegląd Techniczny LII (1914), str. 261.

[12] — *Probleme der Statik technisch wichtiger orthotroper Platten*, Akad. Nauk Techn., Warszawa 1929.

[13] — *Stereomechanika techniczna, I, II, III, IV*, Warszawa 1951.

[14] — *Teoria sprężystości*, Kraków 1948-50.

[15] — *Teorya płyt prostokątnie-różnokierunkowych*, Archiwum Towarzystwa Nauk we Lwowie, Lwów 1922.

[16] — *Théorie rationelle des hourdies en beton armé*, C. R., Paris 1920.

[17] — *Właściwa praca odkształcenia jako miara wytężenia materjału*, Czasopismo Techniczne, Lwów 1904.

[18] — *W sprawie poprawnej interpretacji pomiarów precyzyjnych z prętami podłużnie ściskanymi*, Rocznik Akad. Nauk Techn., Warszawa 1939.

[19] — *Zur Theorie der Berührung fester elastischer Körper*, Annalen der Physik 14 (1904), str. 153-163.

[20] С. Лехницкий, *Анизотропные пластинки*, ГТТИ 1947.

[21] A. E. H. Love, *A treatise on the mathematical theory of elasticity*, Cambridge 1927, str. 30.

[22] R. v. Mises, *Mechanik der festen Körper in plastisch deformablem Zustand*, Göttinger Nachrichten, 1913, str. 582.

[23] В. В. Соколовский, *Теория пластичности*, ГТТИ 1950.

[24] И. Я. Штаерман, *Контактная задача теории упругости*, ГТТИ 1949.