Marcin Marczyński

# Historia translacji wiedzy na przykładzie fal ultradźwiękowych. Od przemysłu wojskowego do medycyny.

Streszczenie

**Cel pracy:** Celem pracy doktorskiej jest przedstawienie translacji wiedzy dotyczącej praktycznych zastosowań fal ultradźwiękowych w różnych obszarach medycyny i gospodarki.

**Materiał i metody:** Przy pisaniu pracy korzystano ze zróżnicowanej bazy źródłowej obejmującej źródła biblioteczne oraz materiały dostępne w internecie. Skorzystano przede wszystkim z metody filologicznej i komparatystycznej. Kolejność, koncepcja podziału materiału badawczego między rozdziałami jest konsekwencją chronologii zastosowania fal ultradźwiękowych w kolejnych dziedzinach.

**Wyniki:** Historia translacji ultradźwięków zaczęła się w wojsku, gdzie wykorzystano wyniki badań fizyków i w 1917 roku po raz pierwszy zastosowano fale ultradźwiękowe w echosondach hydrolokacyjnych do wykrycia łodzi podwodnych. Następnie właściwości fal ultradźwiękowych zastosowano do badań ludzi. Doświadczenia z wojska wykorzystano do budowy aparatów ultrasonograficznych w medycynie. Zaczynając od pionierskich badań nad ultradźwiękami Karla Dussika, który w badaniach in vivo określił właściwości tkanek, poprzez pionierski obraz raka piersi Johna Reida po przekształcenie wieżyczki strzelniczej z B-29 w skaner przez Howrego, kończąc na skonstruowaniu pierwszej głowicy kontaktowej przez Iana Donalda i Toma Browna. Ian Donald wykorzystał ją w diagnostyce położniczej do oceny rozwoju płodu. W latach 1958-1970 wykorzystano po raz pierwszy ultradźwięki w neurochirurgii do badania ludzkiego mózgu. Od 1959 roku ultradźwięki są wykorzystywane w kardiologii, a od lat 60-tych w badaniach dopplerowskich. W 1971 r. w diagnostyce ultrasonograficznej zastosowano technologię cyfrową, zaś w 1985 roku wprowadzono kolorowe obrazowanie. Obecnie ultradźwięki są wykorzystywane praktycznie we wszystkich dziedzinach życia. W medycynie, obok diagnostyki chorób różnych układów i narządów wykorzystuje się także ich właściwości lecznicze. W medycynie przeniesienie wiedzy z zakresu ultradźwięków z laboratoriów i nauk podstawowych do praktyki klinicznej skutkowało wprowadzeniem bezpiecznej techniki diagnostycznej, także w odniesieniu do tkanek najbardziej wrażliwych, w tym rozwijającego się płodu i oka, oraz indywidualizację leczenia wielu schorzeń, od zabiegów chirur-

gicznych począwszy (np. usunięcie kamieni nerkowych) po celowaną terapię onkologiczną (np. raka prostaty). Translacja wiedzy dotycząca praktycznego zastosowania ultradźwięków przyczynia się zatem do optymalizacji leczenia oraz unowocześniania technik terapeutycznych. Ultradźwięki znajdują szerokie zastosowania w różnych gałęziach gospodarki: w przemyśle, budownictwie, elektronice, hydroakustyce oraz w badaniach kosmicznych. Ich podstawowym zastosowaniem jest ocena wytrzymałości czy jednorodności betonu oraz wykrywanie wewnętrznych, powierzchniowych oraz podpowierzchniowych nieciągłości obiektów. Badania ultradźwiękowe umożliwiają wykrywanie najbardziej niebezpiecznych nieciągłości płaskich oraz wąskoszczelinowych, tj. rozwarstwień, pęknięć, fragmentów nieprawidłowo zespawanych.

**Podsumowanie i wnioski:**

Translacja wiedzy, rozumiana jako przeniesienie wyników badań z zakładów nauk podstawowych do fazy wdrożeniowej, jest stosunkowo nowym pojęciem, pierwsza wzmianka o niej pojawiła się w 2000 roku. Zaczynając od pionierskich badań ultrasonograficznych Karla Dussika, który pierwszy w badaniach in vivo określił właściwości tkanek, po Iana Donalda
i Toma Browna i pierwszą głowicę kontaktową, dzięki której można było otrzymywać obrazy dwuwymiarowe, ultradźwięki dynamicznie zostały wprowadzone do praktyki medycznej.
Następnie, fale ultradźwiękowe znajdowały szerokie zastosowania w różnych obszarach gospodarki.
Przeprowadzona analiza translacji wiedzy dotyczącej zastosowań fal ultradźwiękowych
w medycynie wykazała, że są one wykorzystywane praktycznie we wszystkich dziedzinach medycyny: w onkologii, ginekologii i położnictwie, radiologii interwencyjnej, pulmonologii, kardiologii i kardiochirurgii, chirurgii, pediatrii, internie, ortopedii, okulistyce, neurologii, stomatologii, reumatologii, fizjoterapii, dermatologii i w medycynie estetycznej. Ultradźwięki są wykorzystywane
w celach diagnostycznych, terapeutycznych, a translacja wiedzy w zastosowaniu ultradźwięków umożliwiła personalizację skomplikowanych zabiegów diagnostycznych i terapeutycznych, np.
w chirurgii, czy urologii. Translacja wiedzy dotycząca praktycznego zastosowania ultradźwięków przyczynia się do optymalizacji leczenia. Translacja wiedzy z zakresu fal ultradźwiękowych w gospodarce umożliwiła wprowadzenie nowoczesnych metod oceny materiałów, itp. w przemyśle, elektronice, hydroakustyce i w badaniach kosmicznych.