

Anna HAMERA¹

Opiekun naukowy: Janusz MLECZKO²

PRZEGLĄD METOD BADAWCZYCH MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE W OCENIE DOŚWIADCZEŃ UŻYTKOWNIKA (UX) SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH WYKORZYSTYWANYCH W INŻYNIERII PRODUKCJI

Streszczenie: Artykuł analizuje koncepcję User Experience (UX) oraz metody badań doświadczeń użytkowników, zestawiając i porównując różnorodne podejścia badawcze z konkretnymi przykładami ich aplikacji. Przywołując studia przypadków i zrealizowane przez Autora badania z sektora komercyjnego, podkreśla znaczenie badań UX jako innowacyjnego kierunku rozwoju dla systemów informatycznych w inżynierii produkcji.

Słowa kluczowe: doświadczenia użytkowników, badania użytkowników, metody badania użytkowników

REVIEW OF RESEARCH METHODS APPLICABLE IN THE EVALUATION OF USER EXPERIENCES (UX) OF IT SYSTEMS USED IN PRODUCTION ENGINEERING

Summary: The article examines the concept of User Experience (UX) and UX research methods, compiling and comparing a variety of research approaches with specific examples of their application. Citing case studies from the commercial sector, it emphasizes the importance of UX research as an innovative direction for the development of information systems in production engineering.

Keywords: user experience, user research, user research methods

1. Wstęp

W obliczu czwartej rewolucji przemysłowej, zwanej Przemysłem 4.0, zauważalny jest wzrost znaczenia doświadczeń użytkownika (User Experience - UX) w kontekście systemów informatycznych stosowanych w inżynierii produkcji. Integralność UX, która obejmuje każdą interakcję użytkownika końcowego z przedsiębiorstwem oraz

¹ Mgr inż., Uniwersytet Bielsko-Bialski, Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Inżynieria Mechaniczna, hamera.annamaria@gmail.com

² Dr hab., prof. UBB, Uniwersytet Bielsko-Bialski, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Katedra Inżynierii Produkcji, jmleczko@ubb.edu.pl

jego produktami i usługami, wymaga nie tylko spełnienia potrzeb klienta, ale również zapewnienia komfortu i intuicyjności w używaniu, co przekłada się na satysfakcję i lojalność klienta. Zrozumienie UX w kontekście produkcji przemysłowej staje się fundamentem dla optymalizacji interakcji człowieka z maszyną oraz poprawy wydajności procesów produkcyjnych, szczególnie pod kątem wewnętrznej i zewnętrznej integracji systemów. W efekcie ma wpływ na spełnienie wyzwań Przemysłu 4.0, by zapewnić dobrostan pracowników, ich bezpieczeństwo i zadowolenie, a co za tym idzie, podnieść ogólną wydajność fabryk. Wiedza na temat metod badania użytkowników, ich selekcji i stosowania w zależności od specyfiki produktu, stała się nieodzowną kompetencją w przedsiębiorstwach dążących do innowacyjności. Liczne studia przypadków z ostatnich lat świadczą o istotnej roli tej wiedzy w kreowaniu produktów cyfrowych, które są zarówno funkcjonalne, jak i zapewniają satysfakcjonujące doświadczenia użytkownika. [1][2][3][4][5][6][7] W niniejszym artykule dokonano przeglądu metod badawczych stosowanych do oceny UX systemów informatycznych, pokazując, w jaki sposób odpowiednio dobrane i zastosowane techniki mogą odpowiadać na wyzwania stawiane przez dynamicznie zmieniające się środowisko przemysłowe, a także odniesiono się do przykładów komercyjnych zastosowania tych metod. Celem analizy było podjęcie decyzji co do wyboru metod dla badań własnych z tego obszaru dotyczących analizy UX systemów wspomagających procesy produkcyjne.

2. Doświadczenia użytkownika (UX)

Doświadczenia użytkownika (eng. User Experience) zostały zdefiniowane przez wielu autorów zarówno z przemysłu, jak i środowiska akademickiego. Poniżej znajdują się niektóre z tych definicji.

- Zgodnie z normą ISO 9241-110:2010 doświadczenie użytkownika definiowane jest jako: „percepcje i reakcje osoby, które wynikają z używania i/lub przewidywanego użycia produktu, systemu czy usługi”. [8]
- L. Alben: „Wszystkie aspekty dotyczące sposobu, w jaki ludzie używają interaktywnego produktu: to, jak produkt leży w dłoniach, jak dobrze rozumieją jego działanie, jakie uczucia towarzyszą im podczas używania, na ile dobrze spełnia on ich potrzeby oraz jak dobrze wpasowuje się w cały kontekst jego używania”. [9]
- Hassenzahl i Tractinsky: „Konsekwencja wewnętrznego stanu użytkownika (predyspozycje, oczekiwania, potrzeby, motywacja, nastrój itp.), charakterystyki zaprojektowanego systemu (np. złożoność, cel, użyteczność, funkcjonalność itp.) oraz kontekstu (lub środowiska), w którym interakcja ma miejsce (np. ustawienia organizacyjne/społeczne, znaczenie aktywności, dobrowolność używania itp.)”. [10]
- H. Jetter i J. Gerken, „UX zawiera nie tylko tradycyjne wartości, takie jak niezawodność, funkcjonalność czy użyteczność, ale również nowe i trudne do uchwycenia koncepcje z zakresu projektowania wizualnego lub przemysłowego, psychologii czy badań marketingowych, np. atrakcyjność, stymulację, przyjemność, „fajność”, czy skuteczne dostarczanie wartości marki”. [11]

- P. Desmet i in.: „Cały zestaw afektów, które są wywołane przez interakcję między użytkownikiem a produktem, w tym stopień, w którym są zaspokojone wszystkie nasze zmysły (doświadczenie estetyczne), znaczenia, które przypisujemy produktowi oraz uczucia i emocje, które są wywołane (doświadczenia emocjonalne)”. [12]
- Nielsen: „Wszystkie aspekty interakcji końcowego użytkownika z firmą, jej usługami i produktami. Pierwszym wymogiem dla przykładowego doświadczenia użytkownika jest spełnienie dokładnych potrzeb klienta bez zbędnych komplikacji czy problemów. Kolejne to prostota i elegancja, które produkują przedmioty będące radością w posiadaniu i użytkowaniu. Prawdziwe doświadczenie użytkownika wykracza daleko poza dostarczanie klientom tego, co deklarują, że chcą, lub zapewnianie funkcji z listy kontrolnej”. [13]
- V. Roto: „Termin, który opisuje uczucia użytkownika w stosunku do konkretnego produktu, systemu czy obiektu podczas i po interakcji z nim. Na te uczucia wpływają różne aspekty, takie jak oczekiwania użytkownika, warunki, w jakich interakcja ma miejsce oraz zdolność systemu do zaspokojenia aktualnych potrzeb użytkownika”. [14]

Analiza literatury ukazuje, że doświadczenia użytkownika (UX) są pojęciem o złożonej naturze i trudnym do jednoznacznej definicji ze względu na różnorodność perspektyw różnych autorów. UX wykracza poza funkcjonalność i użyteczność produktów, włączając emocjonalne reakcje użytkowników. Skuteczność i efektywność są częścią UX, co znajduje odzwierciedlenie w metodologiach projektowania, uwzględniających użyteczność jako składową kompleksowego doświadczenia użytkownika. Uważa się, że UX ma charakter subiektywny, a tradycyjne metryki użyteczności, takie jak czas realizacji zadania czy liczba błędów, są niewystarczające dla pełnej oceny UX, co implikuje potrzebę rozszerzenia metod ewaluacji. Motywacja i oczekiwania użytkownika odgrywają większą rolę w UX niż w klasycznej użyteczności, wskazując na istnienie celów pragmatycznych i hedonistycznych w projektowaniu, których realizacja wymaga zróżnicowanych metod w zależności od celów produktu.[29]

3. UX Research - Badania doświadczeń użytkowników

Badania doświadczeń użytkowników (UX Research) to kluczowy etap procesu projektowania interakcji, umożliwiający głębokie poznanie potrzeb i zachowań użytkowników. Metodyka ta polega na strukturalnym gromadzeniu danych, wykorzystując do tego techniki obserwacji oraz innych metodologii uzyskiwania informacji zwrotnych. Badania te dostarczają wiedzy niezbędnej do stworzenia optymalnych projektów, dostosowanych do oczekiwań i potrzeb użytkowników. W procesie tym, wybór metody badawczej jest dostosowany do celu i kontekstu projektowego, co warunkuje zbieranie wiarygodnych informacji. [2][15][16] Jest to „proces zrozumienia wpływu designu na odbiorców”. [27]

3.1. Cel badań UX

Głównym celem badań UX jest głębokie zrozumienie zachowań, emocji, potrzeb, motywacji, celów i frustracji użytkowników w określonym kontekście, co z kolei pozwala na efektywną realizację celów projektowych. Jest to proces analizy użytkowników i ich interakcji z produktem w celu zaspokojenia ich potrzeb i preferencji. Wyniki badań stanowią podstawę do optymalizacji wydajności oprogramowania i zadowolenia użytkownika przez osiąganie celów zarówno praktycznych, jak i estetycznych. Badania te umożliwiają projektantom stworzenie produktów i usług, które są nie tylko funkcjonalne i użyteczne, ale również dostarczają pozytywnych doświadczeń, zwiększając satysfakcję i zaangażowanie użytkowników. [2][5][6][15][16]

3.2. Podział metod badań User Experience

Metody badań UX są skuteczne w generowaniu danych i cennych biznesowo wniosków. Współpracując z działami badawczo-rozwojowymi (R&D), bieżące działania badaczy UX mogą uczynić wysiłki całego zespołu bardziej efektywnymi i wartościowymi. [17] Na każdym etapie procesu projektowania różne metody badań pomagają utrzymać prace nad rozwojem produktu na właściwym kursie, zgodnie z rzeczywistymi wymaganiami odbiorców, a nie bazującymi na założeniach biznesu potrzebami użytkowników. [2]

3.2.1. Badania jakościowe vs. ilościowe

Jakościowe metody badania UX skupiają się na obserwacji ograniczonej liczby użytkowników, dążąc do zrozumienia zachowań i intencji poprzez często stawiane pytanie „Dlaczego?”. Wykorzystują techniki takie jak wywiady czy testy użyteczności, dostarczając bogatych danych kontekstualnych. Ilościowe metody badania UX, operujące na większych próbach, kwantyfikują problemy, szukając odpowiedzi na pytania „Ile?” i „Jak często?”, z użyciem narzędzi takich jak ankiety czy testy A/B. „Badania ilościowe wymagają bezwzględnej dokładności we wszystkich aspektach, inaczej wynikające z nich dane będą zwodnicze. Liczne pułapki czyhają na badacza, a prawdopodobieństwo wpadnięcia w którąś z nich i napotkania trudności jest wysokie. Jeżeli opierasz się wyłącznie na danych liczbowych, bez głębszych analiz, brakuje ci zabezpieczenia na wypadek niepowodzenia. (...) Badania jakościowe są mniej podatne na błędy i dlatego mniej prawdopodobne, że załamią się pod ciężarem nawet kilku metodologicznych potknięć. Nawet jeśli twoje badanie nie jest idealne we wszystkich szczegółach, stosując metodę jakościową, opartą na zrozumieniu użytkowników i ich obserwowalnych zachowań, w większości przypadków uzyskasz prawidłowe wyniki”. [18] Dane jakościowe i ilościowe są komplementarne; analiza ilościowa dostarcza statystyk, podczas gdy jakościowa oferuje głębsze zrozumienie zachowań użytkowników. W połączeniu pozwalają na holistyczne podejście do zrozumienia problemu. [2][3][5][6][19][26]

3.2.2. Generatywne vs. ewaluacyjne metody badawcze

Metody generatywne, takie jak wywiady z interesariuszami (eng. stakeholders), analizy terenowe czy pogłębione wywiady z użytkownikami (eng. In-depth

Interview), dostarczają kontekstu rzeczywistego użytkowania oraz głównych celów produktu. Łączą one bezpośrednią obserwację z dogłębną analizą danych, co umożliwia tworzenie optymalnych produktów. Pozwalają one na dogłębne obserwację uczestników badania, w tym reakcji werbalnych, działań, zachowań i języka ciała. Zadawanie dodatkowych pytań pozwala zgłębić motywacje i preferencje użytkowników. Dane są analizowane w celu wykrycia wzorców zachowań. [19] Dane zebrane podczas tego rodzaju badań pomagają generować pomysły i odkrywać możliwości innowacji oraz ulepszania rozwiązań, które spełniają rzeczywiste i konkretne potrzeby na rynku. [20]

Badania ewaluacyjne polegają na walidacji koncepcji, testowaniu prototypów i weryfikacji, czy projekt zmierza w odpowiednim kierunku. Badacze UX stosują metody ewaluacyjne, które obejmują zarówno metody jakościowe, jak i ilościowe, aby odpowiedzieć na pytania dotyczące dopasowania koncepcyjnego oraz użyteczności produktu. Dane zebrane za pomocą tego typu badań pomagają potwierdzić kierunek projektowania, informują o koniecznych zmianach oraz umożliwiają zespołom produktowym implementację zmian na bazie opinii użytkowników. [21]

3.2.3. Deklaratywne vs. behawioralne metody badań

Metody badawcze oparte na deklaracjach odzwierciedlają wyznawane przez ludzi przekonania i oczekiwania. Są to między innymi wywiady i ankiety, które pozwalają badanym wyrażać opinie, jednak ich wykorzystanie wymaga ostrożnej interpretacji z uwagi na ludzką niezdolność do precyzyjnego introspektywnego analizowania własnych zachowań. Z kolei metody behawioralne, takie jak testy okulograficzne z wykorzystaniem eyetrackerów czy testy A/B, pozwalają obserwować bezpośrednie interakcje z produktem, a tym samym dostarczają bardziej obiektywnych i solidnych danych. Połączenie obu podejść pozwala uzyskać kompleksowy obraz modelu mentalnego użytkownika i jego rzeczywistych działań. [2][6][19]

3.2.4. Badania użytkowników zdalne vs. stacjonarne

Największą i najbardziej oczywistą różnicą między badaniami stacjonarnymi a zdalnymi jest to, że w badaniu zdalnym uczestnik i badacz znajdują się w różnych lokalizacjach, a badania stacjonarne gromadzą wszystkich zaangażowanych w jednym miejscu. Badania zdalne pozwalają na ocenę doświadczenia użytkownika niezależnie od lokalizacji. Charakteryzują się elastycznością, redukcją kosztów (m. in. podróży i zakwaterowania), możliwością nagrywania sesji badawczych i ich ponownej analizy, dodatkową obecnością obserwatorów nie widocznych dla pozostałych uczestników spotkania i możliwością angażowania zróżnicowanej grupy respondentów. Są wygodne w realizacji i odzwierciedlają rzeczywiste użycie produktu przez uczestników korzystających z własnego sprzętu w naturalnym otoczeniu. Badania stacjonarne natomiast umożliwiają szczegółową analizę zachowań użytkowników poprzez obserwację bezpośrednią i interakcję użytkownika z produktem w kontrolowanym środowisku. Ułatwiają moderację, pozwalają na głębsze zrozumienie reakcji dzięki obserwacji mowy ciała, pozwalają na zbudowanie relacji pomiędzy badaczem i respondentem, a w konsekwencji swobodną atmosferę rozmowy, co przyczynia się do bardziej kompleksowego zrozumienia doświadczeń uczestników. [2][5][6][19][26]

3.2.5. Metody moderowane vs. niemoderowane

Kluczową różnicę pomiędzy metodami badań moderowanych a niemoderowanych stanowi rola badacza. Badania niemoderowane polegają na testach, które uczestnik badania może wykonać w dogodnym dla siebie czasie i we własnym tempie. Użytkownik wchodzi w interakcję z produktem za pośrednictwem platformy internetowej lub dedykowanego oprogramowania, które prowadzi go przez proces badawczy zadając pytania lub instruując do wykonania określonych zadań. Tego rodzaju badania są łatwiejsze logistycznie, tańsze i szybsze w realizacji niż badania prowadzone przez dedykowanego profesjonalnego moderatora. Dane z badań niemoderowanych najczęściej mają charakter ilościowy, choć istnieje też możliwość spotkania jakościowych badań niemoderowanych, gdy oprogramowanie użyte do badań pozwala uczestnikom na dodawanie własnych komentarzy dotyczących ich działań podczas badania. Przykładami metod niemoderowanych są m. in. ankiety, testy A/B i analityka. W badaniach moderowanych obserwator towarzyszy uczestnikom podczas udziału w badaniu. Realizacja moderacji w czasie rzeczywistym pozwala badaczom na dostosowanie scenariusza i procesu w odpowiedzi na działania i zaangażowanie uczestnika, a także na zadawanie dodatkowych pytań, które pozwolą na głębszą analizę zachowań użytkowników. Osobista obecność wykwalifikowanego badacza wiąże się jednak ze zwiększonymi kosztami finansowymi i czasochłonnością. Najczęściej przyjmują one charakter badań jakościowych co powoduje większą czasochłonność analizy wyników i formułowania wniosków. Przykładami badań moderowanych są wywiady, etnograficzne badania terenowe, czy grupy fokusowe. [2][5][6][19][26]

4. Przykłady zastosowania badań UX w przemyśle

Teoria badań User Experience (UX) dostarcza ram konceptualnych, lecz kluczowe znaczenie mają praktyczne aplikacje w kontekście przemysłowym. Realne przypadki wykorzystania metod UX w projektach komercyjnych demonstrowują ich prawdziwą wartość.

4.1. Strona internetowa uniwersytetu w Midwest USA

W odpowiedzi na rosnące znaczenie witryny internetowej w procesie rekrutacji na dużym uniwersytecie w regionie Midwest w USA. Do badań powołano interdyscyplinarny zespół składający się z nauczycieli akademickich, studentów podyplomowych i personelu, który przeprowadził analizę potrzeb informacyjnych jej użytkowników platformy. Rezultatem była nowa struktura informacyjna witryny, której użyteczność potwierdzono w testach. Zmodyfikowany design umożliwił użytkownikom szybsze i efektywniejsze znajdowanie informacji. Dalsze doskonalenie struktury poprzez testy online podkreśla znaczenie zaangażowania użytkownika w proces projektowania i istotne znaczenie testowania stron internetowych dla ich użyteczności. [22]

4.2. System F&N

Kolejne studium przypadku dotyczyło zastosowania badań użytkownika w procesie rozwoju graficznego interfejsu użytkownika dla systemu F&N, uwzględniając pięć różnych metod: test w laboratorium, test warsztatowy i trzy testy w terenie. Badanie to miało charakter długoterminowy i opierało się na dzienniku projektowym, wskazując na znaczący wpływ tych testów na skupienie całego wysiłku rozwojowego, ponieważ 25% czasu głównego dewelopera poświęcone było na rozwiązywanie problemów napotkanych podczas testów. Studium wykazało skuteczność przeprowadzonych testów, które przyczyniły się do licznych ulepszeń interfejsu. [23]

4.3. Strona internetowa Ryanair

Ryanair, czołowy przewoźnik lotniczy obsługujący 152 miliony pasażerów rocznie, zaangażował się w cyfrową transformację doświadczeń podróży, zakładając Ryanair Labs. Zespół 200 specjalistów miał za zadanie ulepszyć interfejs użytkownika na stronie internetowej firmy. Z powodu ogromnego ruchu (1 miliard wizyt rocznie), projekt nie tolerował pomyłek. Wyzwanie polegało na modernizacji strony internetowej, skróceniu procesu rezerwacji, lepszej integracji danych podróży użytkowników oraz optymalizacji doświadczeń użytkowników na urządzeniach mobilnych. Ryanair zastosował zdalne, niemoderowane testy użyteczności, współpracując z platformą UserZoom, co pozwoliło na pozyskanie obszernych danych dotyczących użyteczności. Metodologia ta umożliwiła przeprowadzenie szeroko zakrojonych testów na różnych urządzeniach i systemach operacyjnych. Efektywnie przeprowadzone testy alfa i beta zaowocowały uruchomieniem nowej strony w 2015 roku, oferującej znacznie ulepszoną użyteczność i pozytywne doświadczenia użytkowników, potwierdzone wynikami testów. [25]

4.4. Platforma AutoTrader.com

AutoTrader.com, jeden z największych światowych marketów online do kupna i sprzedaży używanych samochodów, z 28 milionami odwiedzin miesięcznie, stał przed wyzwaniem umocnienia swojej pozycji rynkowej w obliczu konkurencji, takiej jak CarGurus. Misją witryny jest umożliwienie klientom podejmowania świadomych decyzji poprzez dostarczanie niezbędnych narzędzi do badań nad pojazdami. W dzisiejszym cyfrowym świecie, gdzie wrażenia użytkownika są kluczowe, strony internetowe muszą nieustannie poprawiać swoją użyteczność, by przetrwać na rynku. Większość ruchu AutoTrader generowana jest przez organiczne wyszukiwania Google, co czyni optymalizację pod kątem wyszukiwarek (SEO) kluczowym elementem strategii firmy. Bradley Miller, starszy badacz UX w AutoTrader, wykorzystał narzędzie UserTesting.com do przeprowadzenia wywiadów z użytkownikami, co pozwoliło zidentyfikować i połączyć się z docelowymi osobami, komunikować się z kupującymi z całego kraju oraz zredukować koszty testów użyteczności przy jednoczesnym zwiększaniu wglądu w potrzeby użytkowników. Z tych wywiadów Miller dowiedział się, że podróż klienta często zaczyna się od wyszukiwarki, która rzadko kieruje użytkowników na stronę główną, lecz na wewnętrzne strony platformy. Na tej podstawie AutoTrader przeprojektował swoje podstrony, aby lepiej odpowiadały podróży klienta (eng. User Journey), traktując każdą podstronę jako potencjalny punkt wejścia i dostarczając kontekstowe

informacje bezpośrednio na nich. Przykład ten pokazuje siłę wywiadów z użytkownikami oraz znaczenie zrozumienia podróży klienta i prawidłowego wykorzystania SEO. [25]

4.5. Mobilne prototypy AR (Augmented Reality)

Badanie skoncentrowane było na ocenie doświadczeń użytkowników (UX) w kontekście aplikacji mobilnej rzeczywistości rozszerzonej (MAR). Celem było zrozumienie oczekiwań i potrzeb potencjalnych użytkowników, aby zwiększyć akceptację i sukces aplikacji MAR na rynku. Użyto trzech metod ewaluacyjnych: Emocard, AttrakDiff oraz SUXES, które pozwoliły na szczegółową analizę różnych prototypów. Wyniki badań pokazały, że dla użytkowników kluczowe są takie cechy jak konkretność, realizowalność, poziom interakcji, personalizacja, nowość, intuicyjność i użyteczność informacji prezentowanych przez aplikacje. Szczególną uwagę zwrócono na aplikację MAR przełamującą bariery językowe, która otrzymała najwięcej pozytywnych ocen, wykazując się wysokim poziomem użyteczności i potrzeby w codziennych zadaniach użytkowników. Z drugiej strony, aplikacja MAR Playfulness, nastawiona na rozrywkę, nie spełniała oczekiwań użytkowników pod względem użyteczności w ich codziennym życiu. Badanie podkreśliło, że oczekiwania użytkowników były głównie pragmatyczne przy pierwszym kontakcie z prototypami MAR, a potrzeby hedonistyczne pojawiały się głównie w odpowiedziach na kwestionariusz AttrakDiff. Odkrycia te są niezmiernie ważne dla projektantów, którzy mogą wykorzystać wyniki do tworzenia bardziej intuicyjnych i użytecznych interfejsów użytkownika w aplikacjach MAR. Wnioski z badań mogą służyć jako wytyczne projektowe, sugerując, że prototypy powinny być intuicyjne, innowacyjne, konkretne, realizowalne, umożliwiające różne poziomy interakcji, personalizowane oraz użyteczne. Wskazuje to na wagę uwzględniania oczekiwań użytkowników już na etapie koncepcyjnym i prototypowym, co z kolei może przyczynić się do sukcesu finalnych produktów MAR na konkurencyjnym rynku. [28]

5. Podsumowanie

Przegląd metod badawczych UX w kontekście produktów cyfrowych w firmach komercyjnych wskazuje znaczącą różnorodność dostępnych podejść. Metody te wahają się od bezpośrednio moderowanych testów użyteczności, które wymagają osobistego zaangażowania badaczy, po mniej kosztowne i bardziej skalowalne badania niemoderowane. Rozwój cyfryzacji oraz powszechny dostęp do Internetu otwierają nowe możliwości dla zdalnych badań, które umożliwiają efektywną weryfikację hipotez i szerokie podejście do zbierania danych. Przytoczone studia przypadków z sektora komercyjnego potwierdzają, że inwestowanie w badania doświadczeń użytkowników, a tym samym zwiększone zaangażowanie użytkowników jest kluczowe przy tworzeniu produktów cyfrowych i ma pozytywny wpływ na proces ich utrzymania. Przykłady te dowodzą, że odpowiednie zastosowanie metod UX znacząco wpływa na efektywność rozwiązań cyfrowych, przyczyniając się do rozwoju innowacji i rozwoju przedsiębiorstw. Analiza ta dostarczyła informacji potrzebnych do podjęcia decyzji co do doboru metod badawczych dla dalszych badań własnych nad tym przedmiotem.

Niemniej jednak, brakuje dostępu do szczegółowych case studies dotyczących systemów informatycznych wspomagających procesy produkcyjne, takich jak systemy ERP. Taka luka w literaturze przedmiotu wskazuje na potencjał dla przyszłych badań naukowych. Realizacja i publikacja wyników badań UX skoncentrowanych na systemach produkcyjnych może dostarczyć wartościowej wiedzy dla świata nauki i praktyki, stając się fundamentem do dalszego rozwoju tej dziedziny.

LITERATURA

1. PERUZZINI M., GRANDI F., PELLICCIARI M.: Benchmarking of Tools for User Experience Analysis in Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11 (2017), 806-813.
2. LOMBARDO C. T., BILGEN A., CONNORS M.: *Product Research Rules: Nine Foundational Rules for Product Teams to Run Accurate Research that Delivers Actionable Insight*. O'Reilly Media, 2020.
3. LEVY J.: *Strategia UX. Jak tworzyć innowacyjne produkty cyfrowe, które spotkają się z uznaniem rynku*. O'Reilly Media, 2017.
4. GREEVER T.: *Projekt doskonały. Zadbaj o komunikację z klientem, wysoki poziom UX i zdrowy rozsądek*. O'Reilly Media, 2022.
5. PANNAFINO J., MCNEIL, P.: *UX Methods: A Quick Guide to User Experience Research Methods*. CDUXP LLC, 2017.
6. MARSH, S.: *User Research: Improve Product and Service Design and Enhance Your UX Research*. Kogan Page, 2022.
7. Design 4.0: leading design in the new industry <https://uxdesign.cc/design-4-0-leading-design-in-the-new-industry-2720fefb89ff>, dostęp z dnia: 17.10.2023.
8. International Organization for Standardization. ISO 9241-210:2010(en) Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>, dostęp z dnia: 14.10.2023.
9. ALBEN L.: Quality of experience: defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*, 3.3 (1996), 11-15.
10. HASSENZAHL, M., TRACTINSKY, N.: User Experience - a research agenda [Editorial]. *Behavior & Information Technology*, 25(2), (2006), 91-97.
11. JETTER H., GERKEN, J.: A Simplified Model of User Experience for Practical Application. (2006), 106-111.
12. DESMET P., HEKKERT, P.: Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1 (2007), 57-66.
13. Nielsen-Norman Group. Nielsen-Norman Group: About User Experience. <http://www.nngroup.com/about/userexperience.html>, dostęp z dnia: 15.10.2023.
14. ROTO V., KAASINEN E.: The second international workshop on mobile internet user experience. (2008), 571-573.
15. Interaction Design Foundation. User Research. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-research>, dostęp z dnia: 16.10.2023.
16. Usability.gov. User Research Basics. <https://www.usability.gov/what-and-why/user-research.html>, dostęp z dnia: 12.10.2023.

17. BAXTER K., COURAGE C., CAINE, K.: Understanding your users: a practical guide to user research methods. Morgan Kaufmann, 2015.
18. Nielsen Norman Group. Risks of Quantitative Studies. <https://www.nngroup.com/articles/risks-of-quantitative-studies/>, dostęp z dnia: 17.10.2023.
19. User interviews. Types of User Research Methods: <https://www.userinterviews.com/ux-research-field-guide-chapter/user-research-types>, dostęp z dnia: 13.10.2023.
20. User interviews, Evaluative Research Methods: <https://www.userinterviews.com/ux-research-field-guide-module/evaluative-methods>, dostęp z dnia: 13.10.2023.
21. User interviews, Discovery Research Methods: <https://www.userinterviews.com/ux-research-field-guide-module/discovery-methods>, dostęp z dnia: 13.10.2023.
22. CORRY M.D., FRICK T.W., HANSEN, L.: User-centered design and usability testing of a web site: An illustrative case study. Springer, ETR&D 45 (1997), 65-76.
23. HERTZUM M.: User testing in industry: A case study of laboratory, workshop, and field tests. Proceedings of the 5th ERCIM workshop on user interfaces for all, Dagstuhl, Germany, 1999. Badura, C. UXUI. Design Zoptymalizowany. Manual Book. Helion, 2019.
24. TIDWELL J., BREWER C., VALENCIA-BROOKS A. Projektowanie interfejsów. Sprawdzone wzorce projektowe. O'Reilly Media, 2020.
25. Analysisia: 6 Usability Testing Examples & Case Studies: <https://www.analysisia.com/usability-testing-examples/>, dostęp z dnia: 15.10.2023.
26. MOŚCICHOWSKA I., ROGOŚ-TUREK, B.: Badania jako podstawa projektowania user experience. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
27. GOODMAN E., KUNIAVSKY M.: Observing the User Experience: A Practitioner's Guide for User Research. Morgan Kaufmann, 2012.
28. DHIR A., AL-KAHTANI M.: A Case Study on User Experience (UX) Evaluation of Mobile Augmented Reality Prototypes. Journal of Universal Computer Science, 19(8) (2013), 1175-1196.
29. ALLAM A. H., CHE HUSSIN A. R., MOHAMED DAHLAN H.: User Experience: Challenges and Opportunities. Journal of Information Systems Research and Innovation, 3.1 (2013), 28-36.