

Grzegorz OLCZYK<sup>1</sup>, Marek DOBOSZ<sup>2</sup>

Opiekun naukowy: Dariusz JEMIELNIAK<sup>3</sup>

## **POZYSKIWANIE WIEDZY W PROCESIE DESIGN THINKING: EMPATYZACJA I LUDZKIE POTRZEBY W OBSZARZE SOFTWARE ENGINEERING**

**Streszczenie:** Artykuł ma na celu przedstawienie zaniechanej w literaturze polskiej koncepcji ludzkich potrzeb w kontekście projektowania produktów i usług w dziedzinie wysokich technologii. W opisie wykorzystano teoretyczny model metody Design Thinking oraz empiryczne przykłady jego zastosowania. W analizach szczególny nacisk położono na sposoby odkrywania ludzkich potrzeb zgodnie ze współczesną teorią oraz na rozwinięcie podejścia w odniesieniu do celów życiowych. Tekst stanowi teoretyczne zaplecze do badań empirycznych studium przypadku w obszarze inżynierii oprogramowania w organizacji opartej na wiedzy. Wypełnia lukę wiedzy w polskiej literaturze na temat zastosowania metody Design Thinking w organizacjach z branży high-tech.

**Słowa kluczowe:** : potrzeby ludzkie, design thinking; inżynieria oprogramowania

## **ACQUIRING KNOWLEDGE IN THE DESIGN THINKING PROCESS: EMPATHY AND HUMAN NEEDS**

**Summary:** The article aims to present the concept of human needs neglected in Polish literature in the context of designing products and services in the field of high technologies. The description uses the theoretical model of the Design Thinking method and some of the empirical examples of its use. In analyzes, particular emphasis was placed on ways to discovering human needs according to modern theory and on developing an approach in relation to life goals. The text provides the theoretical background for empirical research and practical utilization of Design Thinking as a case study in the field of software engineering and knowledge-based organization. Fills the knowledge gap in Polish literature about the application of the Design Thinking method in organizations from the high-tech industry.

**Keywords:** human needs; design thinking; software engineering

---

<sup>1</sup> Akademia Leona Koźmińskiego, Katedra Zarządzania, golczyk@kozminski.edu.pl

<sup>2</sup> Akademia Leona Koźmińskiego, mdobosz@gmail.com

<sup>3</sup> prof., Akademia Leona Koźmińskiego, Katedra Zarządzania, darekj@kozminski.edu.pl

## Wprowadzenie

Dlaczego potrzeby emocjonalne są kluczowym elementem w procesie projektowania produktów i usług? Spośród wielu naukowców podejmujących próby odszyfrowania, w jaki sposób człowiek manifestuje swoje potrzeby, dominuje przeświadczenie, że kontekst emocjonalny - obok fizycznego, intelektualnego i kulturowego - powinien być poddany szczególnym analizom (Norman, 2004, s.19; Pengnate i Sarathy, 2017, s. 50, Preece et al., 2015, s. 165). W klasycznym ujęciu McKim (McKim i Arnold, 2016, s. 198) przedstawia potrzeby kulturowe, które wyłaniają się, dynamicznie z emocjonalnymi oraz intelektualnymi na przestrzeni wszystkich społeczności. Wzorzec rozwojowy, który opisuje autor, jest charakteryzowany jako uwarunkowana hierarchia. Każdy z poziomów jest uzależniony od pozostałych. Ponadto McKim twierdzi, że poziom fizjologiczny (fizyczny) determinuje powstawanie emocji – w ujęciu poznawczym, które w niniejszym tekście będzie podkreślane. Na uruchamianie emocji wpływają bodźce zewnętrzne, te z kolei na przekonania, które generują stany fizjologiczne, emocje i reakcje behawioralne (Eysenck i Keane, 2005, s. 3; Beck i Beck, 2011, s. 30). Jednak trudno nie zgodzić się z aspektem psychoanalitycznym, w który McKim uważa, że nieświadomy umysł człowieka, zawiera ogromne potrzeby emocjonalne – potrzeby, które tylko czekają na zaspokojenie przed odpowiedni projekt biznesowy (produktowy lub usługowy). Norman (2002, s. 36) jest jednym z pierwszych naukowców, który zasugerował, że emocje mają kluczowe znaczenie w projektowaniu. Wyłanianie się ich w świadomości człowieka, przebiega na trzech poziomach: pierwotnym, behawioralnym i refleksyjnym. Przykładami mogą być: jazda kolejką górską; krojenie żywności do gotowania ostrym, dobrze wyważonym nożem; kontemplowanie poważnego dzieła literackiego lub artystycznego. Te trzy działania wpływają na niego na rozmaite sposoby. Pierwszy, to najbardziej prymitywna reakcja na działanie fizyczne np.: potencjalny upadek, nadmierna prędkość lub wysokość. Druga, przyjemność z efektywnego używania dobrego narzędzia np. noża kuchennego – odnosi się do uczuć towarzyszących osiągnięciu umiejętności i wywodzi się z poziomu behawioralnego – przyjemności, którą odczuwa każdy ekspert, gdy robi coś dobrze. Satysfakcja behawioralna z kolei różni się od tej, którą zapewnia poważna literatura lub sztuka, czyli przyjemność z poziomu refleksyjnego, wymagająca studiowania i interpretacji (Norman, 2004, s. 23). Rozwinięcia trójpoziomowej hierarchii dokonał później Cooper at.al. (2014, s. 73). Przekierował czynniki kształtujące emocje człowieka na cele. Na poziomie refleksyjnym dostrzegł “cele życiowe” (np. kim użytkownik chce być), behawioralnym: “cele końcowe” (co użytkownik chce robić) a poziom pierwotny zaopatrzył w cele związane z doświadczeniem (jak użytkownik chce się czuć) tzw. doświadczenie albo osiągnięcie celu (Tamże, s. 76). O ile literatura nie wprowadza szczegółowej taksonomii ludzkich celów behawioralnych oraz tych, związanych z doświadczeniem, o tyle w przypadku celów refleksyjnych można wyróżnić podstawowe 134 cele człowieka (Chulef et al., 2001, s. 199). Na ich podstawie oraz dzięki wnikliwym badaniom etnograficznym (Wright i McCarthy, 2008, s. 639) i ilościowym można zdobyć wiedzę o rzeczywistych potrzebach każdego użytkownika – zrealizować projekt, który może być szyty na miarę. W tej eksploracji warto zwrócić uwagę na tzw. cele pośrednie. Uświadomiony podmiot dokonuje identyfikacji celu, który może być tylko środkiem w realizacji głównego celu użytkownika, w oparciu o wyznawane wartości

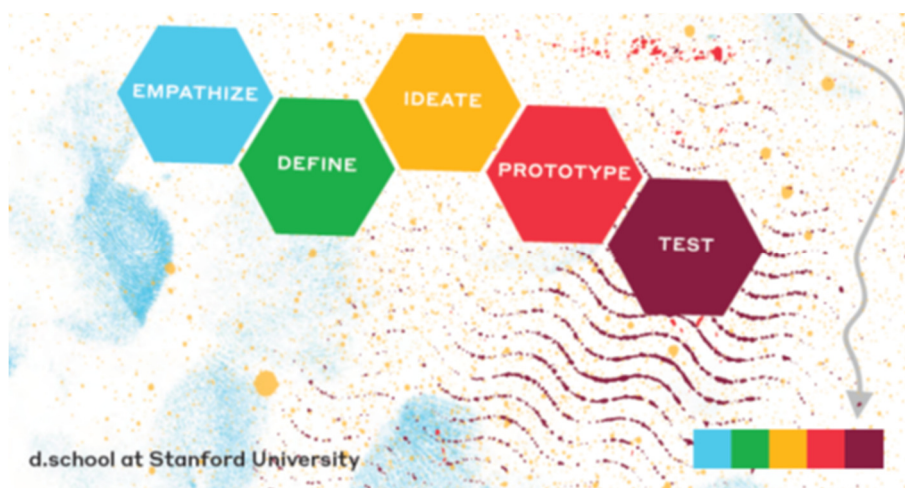
w kontekście kulturowym i poznawczym (Kopetz et al., 2012, s. 210). Podejście, które jest reprezentowane w niniejszym tekście, wskazuje właśnie na analizy celów potencjalnego użytkownika. W zadaniu tym, zostanie wykorzystane pojęcie Persony, czyli fikcyjnej postaci, awatara, która zostaje zbudowana na podstawie danych z przeprowadzonych badań.

## Design Thinking

Geneza powstania metody Design Thinking (DT), jak również opis działania jest szeroko reprezentowany w literaturze – przeglądowy materiał prezentuje Diderich (2020, s. 20), natomiast zestawienie aktualnych pryncypiów DT demonstruje Dobrigkeit i de Paula (2019, s. 1060). Projektowanie jest wyjątkową zdolnością człowieka do przekształcania materiałów i energii w uzasadnionej lub odczuwalnej reakcji na ludzkie potrzeby fizyczne, intelektualne oraz emocjonalne – potrzeby, które są częściowo kształtowane i modyfikowane przez otoczenie kulturowe i środowisko naturalne (Arnold and Clancey, 2016, s. 200). Projektowanie kierowane jest do ludzi. Polega na rozwiązywaniu ludzkich problemów poprzez identyfikację i wybieranie najlepszego rozwiązania. Ludzie potrzebują DT, aby rozwiązywać problemy, które napotykamy w codziennym życiu. Gdy mamy do czynienia z zatłoczonymi ulicami, komunikacją miejską albo złe doświadczenia ze sklepem internetowym – często prowadzi do frustracji i problemów społecznych. Stosując zasady DT możemy zidentyfikować najlepsze możliwości usprawniania i ulepszania doświadczeń człowieka, dokonując jednocześnie złagodzenia złych praktyk (Ling, 2015, s. 21). W literaturze istnieje wielość ujęć procesu DT (przedstawione poniżej). W każdym schemacie dominują cztery zasadnicze moduły: odwzorowanie potrzeb konkretnej grupy ludzi w formule Persony, proces kreatywnego poszukiwania rozwiązania problemu – zaspokojenie potrzeby oraz prototypizacja i testowanie rozwiązania.

Uniwersytet Stanforda skonstruował własne podejście do DT jako metodologii (<https://dschool.stanford.edu/> dostęp z dn. 2020.07.09), która jest najpopularniejszym odniesieniem we wszystkich współczesnych artykułach opisujących szczegóły DT. Autorzy nie poczynili żadnych głębszych założeń i szczegółowych perspektyw, aby właściwie zastosować tę metodę. Dzięki temu jest ona wygodna dla dowolnych projektów w każdej branży. Na Rys. 1 zaobserwować można bloki procesu DT. Autorzy wyjaśniają: „te karty zostały opracowane przez członków zespołu nauczycieli, studentów, a także projektantów z całego świata. W innych podejściach do procesu DT zmieniają się tylko dwa pierwsze moduły: Empathy i Define, natomiast Ideation (Olczyk, 2019, s. 23), Prototyping, Testing występuje właściwie w każdej innej odmianie metodologii. Diderich twierdzi (Diderich, 2020, s.11), że proces DT można scharakteryzować za pomocą matrycy dwa na dwa. Pierwszy wymiar dotyczy procesu myślenia, który może być rozbieżny lub zbieżny. Drugi wymiar opisuje rozważany okres, który koncentruje się na przeszłości lub przyszłości. Narzędzia, które proponuje Diderich należy stosować na każdym z czterech etapów: obserwowania, uczenia się, projektowania i sprawdzania poprawności. W podejściu prezentowanym przez Tschepe (Tschepe, 2017) autor proponuje syntezę trzyczęściowego modelu opisowego dla DT. Według niego proces można opisać jako "sposób myślenia" i "postawa w działaniu" w celu kreatywnego rozwiązywania

problemów w oparciu o pięć zasad: koncentracja na użytkowniku, formułowanie problemu, współpraca, eksperymentowanie i wizualizacja. "Sposób myślenia" opisuje postawy mentalne, a także ogólny sposób myślenia w kulturze organizacyjnej. Z kolei kategoria „postawy w działaniu” odnosi się do konkretnych praktyk i konkretnych sposobów pracy, zgodnych z nastawieniem. W podejściu Wobling (Wobling et al., 2012, s. 125) widać, że autorzy koncentrują się na organizacjach softwareowych, wykorzystując kulturę organizacji, zmianę organizacyjną, a także na niektóre kreatywne aspekty otoczenia. Na pierwszy rzut oka, wszystkie fazy procesu zostały zaczerpnięte z rozwiązania McKima (d.school). DT składa się z różnych współzależnych elementów. Podstawą jest proces myślenia projektowego. Dla uproszczenia proces przebiega przez kolejne fazy, jednak należy je traktować jako iteracyjne i wzajemnie powiązane, pozwalając projektantowi na przeskakowanie po różnych modułach. Inne ujęcia procesu DT w kontekście inżynierii oprogramowania można odnaleźć w opracowaniu Hirematha i Sathiyama (Hiremath and Sathiyam, 2013, s. 3) oraz Mahe et al. (2020, s. 33). W każdej iteracji istnieje możliwość przeformułowania informacji na temat Persony - pojęcia kluczowego w analizie potrzeb użytkownika.




Rysunek 1. Proces Design Thinking według Stanford d.school - Źródło: <https://dschool.stanford.edu/> (dostęp z dn. 09.07.2020).

### **Persona – jako proces pozyskiwania informacji o potrzebach użytkownika**

Istnieją przynajmniej trzy elementy wchodzące w skład modułu Empathize przedstawionego powyżej. Każdy z nich służy zdobywaniu wiedzy o użytkowniku, która może przyczynić się do zbudowania profilu Persony. Pierwszy – opisany chociażby przez Betancura (2017, s. 9) – Observe dotyczy fazy, w której należy zaangażować się w poznawanie użytkowników końcowych: obserwowanie, jak działają, jak rozwiązują dziś swoje problemy – dowiadywanie się wszystkiego o kontekście lub sytuacji, w której się znajdują. Najpierw następuje identyfikacja:

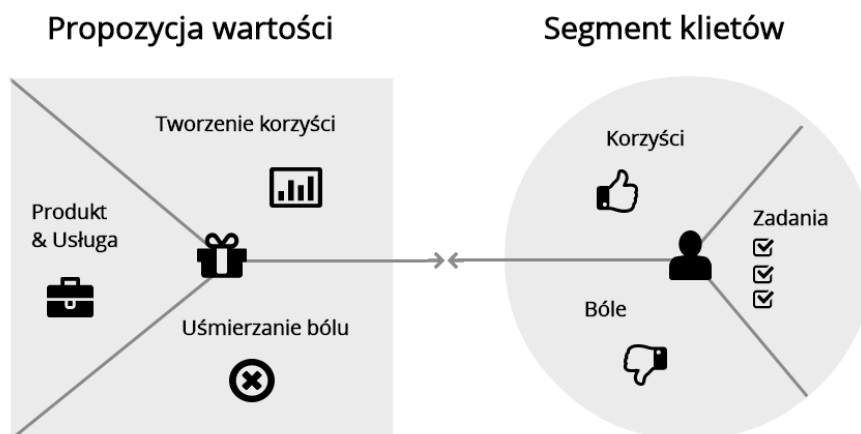
dla czego użytkownik robi to, co robi? – z tej pozycji można rozróżnić aktorów, jako charakterystyczny rodzaj użytkowników lub klientów, na których chcemy oddziaływać. Ważne jest, jak twierdzi autor, aby prowadzić badania, przeprowadzać wywiady z tymi graczami, a także ekspertami, aby opracować podstawową wiedzę, która stanie się terenem do opracowania rozwiązania – stworzenia Persony. Drugi element modułu Empathize: Understand – jak relacjonuje na przykład Ingle (Ingle, 2013, s. 17) – to zrozumienie wyzwań biznesowych, które są niezbędne do zidentyfikowania i stworzenia rozwiązania, a stopień zrozumienia powinien wykroczyć znacznie poza przypuszczenia lub dane historyczne. Innymi słowy doświadczenie, w które wyposażeni są liderzy i podmioty decyzyjne w organizacji oraz przedsiębiorczość tychże, może przyczynić się do lepszego zrozumienia problemu, który projekt DT stara się rozwiązać. W trzecim elemencie – Research – który zawiera w sobie planowanie, obserwowanie i zaangażowanie, Alam (Alam, 2019, s. 28) stwierdza, że poszukiwanie potrzeb użytkownika należy rozpocząć od badań pierwotnych (primary research), które wymagają bezpośredniej obserwacji użytkowników i przeprowadzania z nimi wywiadów. Następnie wykonuje się wtórne badania (secondary research), które obejmują uzyskanie informacji z innych źródeł: online, od osób z otoczenia, również tych, które znają przestrzeń użytkownika – głównie naukowców, ale również świat mediów i marketingu.

Literatura przedstawia zagadnienie ludzkich potrzeb w kontekście narracji o celach życiowych, końcowych oraz związanych z doświadczeniem (Nor i Muhlberger, 2010; de Paula et al., 2014). W tym ujęciu można znaleźć odniesienie do skończonej liczby celów życiowych, gdy pozostałe (końcowe, doświadczone) nie są dobrze opisane przez literaturę. W przygotowaniu konspektu modelu procesu pozyskiwania wiedzy na temat interesariusza dobrą praktyką – spotykaną w większości analiz naukowych – jest rozpatrzenie pojęcia Persony. Z chwilą, gdy projekt został uruchomiony podejmowane są decyzje o tym, jaką formę badań przyjąć, aby w sposób dogłębny osiągnąć pełny obraz potencjalnego użytkownika. Obraz, czyli profil, to zestaw kategorii opisowych dotyczących fikcyjnej postaci. Poza danymi demograficznymi, reprezentacja powinna zawierać takie informacje, jak opis Persony. W celu otrzymania dokładnych danych niezbędnych do stworzenia persony, przeprowadza się badania jakościowe oraz ilościowe. W zależności od dostępności próby badawczej, przyjmuje się (Creswell, 2014, s. 215), że metoda mieszana, wykorzystująca narzędzia wywiadów, obserwacji oraz analiz dokumentów zastanych, łącznie z przeprowadzeniem ankiet jest najbardziej skuteczna. W budowaniu przeglądowych profili użytkowników pomaga zastosowanie szablonów. Przykładowy szablon pokazany jest na Rys. 2. Istnieją rozmaite formuły prezentacji szablonów (Alam, 2018, s. 35; Ling, 2015, s. 68; Betancur, 2017, s. 42), każdy szyty na miarę projektu i branży, natomiast skuteczną alternatywą lub uzupełnieniem analiz jest tak zwana mapa empatii (Empathy Map). Jest powszechnie stosowana w DT, ponieważ zapewnia wgląd w docelowego użytkownika (Gray et al., 2010, s. 85). Mapa empatii odśladania potrzeby danej osoby i może ujawnić możliwości nawiązania z nią kontaktu. Gray (2010) podkreśla, o czym powinien pamiętać przeprowadzający wywiad. Obserwując osobę z zamiarem sporządzenia mapy empatii na jej temat, zadać pytania: Czego chce ta osoba? Jakie siły motywują tę osobę? Co możemy zrobić dla tej osoby? Co powinien lub mógłby pomyśleć w taki a taki sposób? Przeglądowe studium na temat definiowania Persony można również znaleźć u Luchsa et al. (2015, s. 45).

 <p>Upload a sketch</p>	<input type="text" value="Name"/>	<input type="text" value="Gender"/>
	<input type="text" value="Education"/>	<input type="text" value="Age"/>
<input type="text" value="Context / environment"/>		
<input type="text" value="Tagline to capture essence"/>		
<p><b>Goals and Motivations</b>  <i>What is s/he aspiring to do or be known for and what are his/her motivations?</i></p>	<p><b>Challenges</b>  <i>What are the top challenges / barriers holding him/her from achieving those aspirations??</i></p>	
<p><b>Needs</b>  <i>What are user's needs?  Why are these significant for the user?</i></p>	<p><b>Responsibilities</b>  <i>What is s/he responsible for?  Are there any performance metrics for his/her success?</i></p>	

Rysunek 2. Szablon Persona - Źródło: Alam, 2018, s. 35

Inne podejście do budowania obrazu docelowego użytkownika – na przykład klienta biznesowego, który będzie odzwierciedleniem grupy docelowej wraz z budowaniem odpowiednich rozwiązań – proponuje Osterwalder i Pigneur (2010, s. 44) . Jego szablon Unikalnej Propozycji Wartości (Value Proposition Canvas), zwłaszcza „prawa część” Rys. 3 - (Segmentacja Klientów), jest skonsolidowaną koncepcyjnie makietą, której zadaniem jest odpowiedzieć na pytania: Co Twój klient robi? Jakie cechy posiada? Co lubi robić? Jakie ma cele? Jakie ma potrzeby? Jakie przeszkody się pojawiają?



Rysunek 3. Unikalna Propozycja Wartości - Źródło: Tomaszewski, T. (2014). *Product Vision – Value Proposition Canvas*, Edycja 2 marzec 2014, (dostęp: 2020-07-09), <https://productvision.pl/2014/value-proposition-canvas-unikalna-propozycja-wartosci-modelu-biznesowego/>

W poszukiwaniu znaczeń, jakie mogą wyłaniać się podczas definiowania profilu potencjalnego użytkownika, istotny jest kontekst prowadzonych analiz. W niniejszym opracowaniu dominuje aspekt organizacji, w której planuje się uruchomienie procesu DT. W większości firm działających w inżynierii oprogramowania klienci, dla których projektowane są produkty, to grupy społeczne wewnątrz organizacji (projekty wewnętrzne) oraz te, istniejące na zewnątrz. Takie rozróżnienie determinuje formułę realizacji segmentu Empathize DT – o czym poniżej.

Istnieje podejście we współczesnych badaniach, które mówi o tym, że inżynierowie nie są wystarczająco empatyczni dla swoich użytkowników w projektowanych dla nich produktach i usługach (Wang et al. 2018, s. 1; Woodcock et al. 2017, s. 496), chociaż empatia jest kluczowym czynnikiem sukcesu przy projektowaniu skoncentrowanym na użytkowniku (Mor et al., 2016, s. 453; Wang et al. 2018, s. 2). Podstawowym zadaniem służącym pozyskiwaniu danych niezbędnych do określenia ludzkich potrzeb jest przeprowadzanie, jak wspomniano wyżej, badań jakościowych i ilościowych. W przypadku inżynierii oprogramowania stosuje się różnorodne podejścia w zależności od typu użytkownika, czy to jest poszukiwanie rozwiązań dla klienta wewnętrznego - dla współpracowników lub dla potrzeb projektowych jednostki organizacyjnej, czy dla użytkownika zewnętrznego – pojedynczego klienta z segmentu B2C lub B2B. W każdym przypadku zaleca się stosowanie technik pozyskiwania informacji opartych na wywiadach, obserwacjach oraz ankietach. Przykładem są zastosowania Teorii Ugruntowanej w budowaniu Persony (Ng i Wang, 2018, s. 247), jakościowe (eksperymentalne) studium przypadku (Levy i Huli, 2019, s. 351), oraz również tzw. technika PATHY (Ferreira et al., 2018, s. 280).

## Podsumowanie

Modele związane z metodą Design Thinking zaprezentowane w tym artykule, zostały wybrane spośród większości najczęściej wykorzystywanych w projektach programistycznych. Budowa figury koncepcyjnej fikcyjnego użytkownika wydaje się być podstawą do odwzorowania ludzkich potrzeb w funkcjach dedykowanych dla niego produktów i usług. Artykuł zwraca uwagę na obciążenie realizacyjne takiego podejścia w kontekście trudności w wydobywaniu empatii dla użytkownika spośród inżynierów i programistów. Z tej przyczyny proponuje się przyjęcie modelu, który zapewnia teoretycznie ugruntowane, spójne koncepcyjnie i odpowiednie do kontekstu zrozumienie empatii wśród inżynierów (Walther et al., 2017, s. 134). Model obejmuje umiejętności, których można się uczyć: orientacji w praktyce i odpowiednich postaw. Ponadto artykuł stanowi bazę koncepcyjną i metodologiczną, które będą wykorzystane do badań studium przypadku inżynierów i programistów zatrudnionych w organizacji zaawansowanych technologii.

## LITERATURA

1. ALAM M. M. (2018). *Transforming an Idea Into a Business with Design Thinking: The Structured Approach from Silicon Valley for Entrepreneurs and Leaders*. CRC Press.
2. ARNOLD J. E., CLANCEY W. J. (2016). *Creative engineering: Promoting innovation by thinking differently*. Stanford Digital Repository.
3. BECK J. S., BECK A. T. (2011). *Cognitive behavior therapy. New York: Basics and beyond*. Guilford Publication.
4. BETANCUR J. (2017). *The Art of Design Thinking: Make More of Your Design Thinking Workshops*. Colombia: Brick Startup
5. CHULEF A. S., READ S. J., WALSH D. A. (2001). A hierarchical taxonomy of human goals. *Motivation and Emotion*, 25(3), 191-232. <https://doi.org/10.1023/A:101225223418>
6. COOPER A., REIMANN R., CRONIN D., NOESSEL C. (2014). *About face: the essentials of interaction design*. USA: John Wiley & Sons.
7. CRESWELL J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE.
8. de PAULA D. F., MENEZES B. H., ARAUJO C. C. (2014). Building a quality mobile application: A user-centered study focusing on design thinking, user experience and usability. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability* (pp. 313-322). Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-319-07626-3\_29
9. DIDERICH C. (2020). *Design Thinking for Strategy*. Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-030-25875-7.
10. DOBRIGKEJT F., de Paula D. (2019). Design thinking in practice: understanding manifestations of design thinking in software engineering. In *Proceedings of the 2019 27th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering* (pp. 1059-1069). DOI:10.1145/3338906.3340451



11. EYSENCK M. W., KEANE M. T. (2005). *Cognitive psychology: A student's handbook*. Taylor & Francis.
12. FERREIRA B., SILVA W., BARBOSA, S. D., CONTE, T. (2018). Technique for representing requirements using personas: a controlled experiment. *IET Software*, 12(3), 280-290. doi: 10.1049/iet-sen.2017.0313.
13. GRAY D., BROWN S., MACANUFO J. (2010). *Gamestorming: A playbook for innovators, rulebreakers, and changemakers*. O'Reilly Media, Inc.
14. HIREMATH M., SATHYIAM V. (2013, September). Fast train to DT: a practical guide to coach design thinking in software industry. In *IFIP Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 780-787). Springer, Berlin, Heidelberg.
15. IINGLE B. R. (2013). *Design thinking for entrepreneurs and small businesses: Putting the power of design to work*. Apress.
16. LEVY M., HULI C. (2019, September). Design thinking in a nutshell for eliciting requirements of a business process: A case study of a design thinking workshop. In *2019 IEEE 27th International Requirements Engineering Conference (RE)* (pp. 351-356). IEEE., doi: 10.1109/RE.2019.00044.
17. LING D. (2015). *Complete design thinking guide for successful professionals*. Emerge Creatives Group LLP and Daniel Ling.
18. LUCHS M. G., Swan S., Griffin A. (2015). *Design thinking: New product development essentials from the PDMA*. John Wiley & Sons.
19. MAHE N., ADAMS B., MARSAN J., TEMPLIER M., BISSONNETTE S. (2019). Migrating a Software Factory to Design Thinking: Paying Attention to People and Mind-Sets. *IEEE Software*, 37(2), 32-40. doi: 10.1109/MS.2019.2958646.
20. McKIM R. H., ARNOLD J. E. (2016). Designing for the whole man. In *Creative engineering: Promoting innovation by thinking differently*. Stanford Digital Repository.
21. MOR Y., WARBURTON S., NORGARD R. T., ULLMO P. A. (2016). MOOC design workshop: Educational innovation with empathy and intent. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 453-459). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-45153-4\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45153-4_42)
22. NG K. H., WANG S. M. (2018, April). Design thinking for usability evaluation of cloud platform service-case study on 591 house rental web service. In *2018 IEEE International Conference on Applied System Invention (ICASI)* (pp. 247-250). IEEE. doi: 10.1109/ICASI.2018.8394579.
23. NOR R. M., MUHLBERGER R. (2010). Designing to support empathy: understanding user experience by using a model of interaction in meeting human needs. In *2010 International conference on user science and engineering (I-USER)* (pp. 7-10). IEEE. doi: 10.1109/IUSER.2010.5716713.
24. NORMAN D. (2002). Emotion & design: attractive things work better. *interactions*, 9(4), 36-42. doi:10.1145/543434.543435
25. NORMAN D. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Civitas Books.
26. OLCZYK G. (2019). Creative Problem Solving in Software Engineering Organization. *Informatyka i Ekonometria*, 390(15), (pp. 18-33).
27. OSTERWALDER A., PIGNEUR Y. (2010). *Business model canvas*. Self published. Last.

28. PENGNATE S. F., SARATHY R. (2017). An experimental investigation of the influence of website emotional design features on trust in unfamiliar online vendors. *Computers in Human Behavior*, 67, 49-60. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.018>
29. PREECE J., SHARP H., ROGERS Y. (2015). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons.
30. TSCHEPE S. (2017). <https://medium.com/swlh/mindset-process-method-a-comprehensive-descriptive-model-for-design-thinking-27a501bf80cf>
31. WALTHER J., MILLER S. E., SOCHACKA N. W. (2017). A model of empathy in engineering as a core skill, practice orientation, and professional way of being. *Journal of Engineering Education*, 106(1), 123-148. <https://doi.org/10.1002/jee.2015>
32. WANG H. F., LIOU S. (2018). Empathy: Its Proximate and Ultimate Bases in Advancing Technology. In 2018 International Conference on Orange Technologies (ICOT) (pp. 1-4). IEEE. doi: 10.1109/ICOT.2018.8705889.
33. WOBLING A., KRAMER K., BUSS C. N., DRIBISCH K., LOBUE P., TAHERIVAND A. (2012). Design thinking: An innovative concept for developing user-centered software. In *Software for people* (pp. 121-136). Springer, Berlin, Heidelberg.
34. WOODCOCK A., McDONAGH D., OSMOND J. (2017). Developing empathy for older users in design students. In *DS 88: Proceedings of the 19th International Conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE17)*, (pp. 496-501). Oslo, Norway: Building Community: Design Education for a Sustainable Future.
35. WRIGHT P., McCARTHY J. (2008). Empathy and experience in HCI. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 637-646). <https://doi.org/10.1145/1357054.1357156>