

Jan KAŻMIERCZAK  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
jan.kazmierczak@polsl.pl

## UWAGI NA TEMAT ROZPOZNAWANIA I ANALIZY POTRZEB W PROCESACH OCENY TECHNOLOGII

**Streszczenie.** Artykuł zawiera rozwinięcie prezentowanych w wcześniejszych publikacjach przemyśleń autora, dotyczących roli badania potrzeb we współczesnych działaniach inżynierskich. Celem opracowania jest wskazanie celowości uwzględnienia problemów identyfikacji oraz oceny potrzeb jako podstawy procesów, w tym: procesów oceny technologii. W części pierwszej pokazano w skrócie koncepcję określoną jako „inżynieria potrzeb”. Przedstawiono również pewne propozycje rozwinięcia tej koncepcji, zwłaszcza w zakresie metodologiczno-narzędziowym. Druga część artykułu została poświęcona rozważaniom na temat roli inżynierii potrzeb, przede wszystkim w działaniach ukierunkowanych na ocenę produktów, usług i technologii zgodnie z ujęciem „Technology Assessment”.

**Słowa kluczowe:** potrzeby w działaniach inżynierskich, rozpoznanie i analiza potrzeb, inżynieria potrzeb, ocena technologii

## REMARKS ON UTILIZING THE CONCEPT OF THE ENGINEERING OF NEEDS (EoN) IN PROCESSES OF TECHNOLOGY ASSESSMENT

**Abstract.** The article introduces some extensions of presented in his previous publications the author's thoughts regarding the investigations of needs in contemporary engineering activities. The purpose of the study is to indicate the purposefulness of addressing identification issues and assessing needs as a basis for processes, including: technology assessment processes. In the first part a concept defined as "Engineering Needs" is briefly shown. Then proposals to develop this concept, especially in terms of methodology and tool, are presented. The second part of the article was dedicated to reflection on the role of Engineering o Needs in activities related to assessing of products, services and technologies in accordance with the approach of "Technology Assessment".

**Keywords:** needs in engineering activities, technical process of recognition and analyze of needs, Engineering of Needs, Technology Assessment

## 1. Wprowadzenie

Współczesny świat, zwłaszcza dzięki osiągnięciom nauki i technologii, to rzeczywiście świat rewolucji technicznej. Stwierdzenie powyższe nie oznacza jednak – w zamierzeniu autora tego opracowania – jeszcze jednego odniesienia się do koncepcji „Industry 4.0”. Obserwując zachodzące obecnie zmiany w poziomie naszej wiedzy i umiejętności, skutkujące pokonywaniem kolejnych barier, trudności (lub wręcz niemożności) w rozwiązywaniu za pomocą techniki kolejnych problemów człowieka, możemy dojść do wniosku, że już obecnie potrafimy i możemy prawie wszystko. W konsekwencji, bliski jest moment gdy będziemy mogli wszystko. Dlatego też nastaje czas na rewolucję także w zakresie myślenia o roli techniki w społeczeństwie.

Powyższe stwierdzenia są być może „nadmiarowe”, tym niemniej warto chyba już teraz zastanowić się nad konsekwencjami lawinowego wzrostu naszych możliwości technicznych. Oczywiście, konsekwencje takie są potencjalnie bardzo różnorodne i obejmują lub mogą obejmować niezwykle szeroki obszar problemów. Wymaga to niewątpliwie podjęcia, zwłaszcza przez środowiska naukowe, debaty i badań nad tym zagadnieniem, co wynika z rosnącego poziomu omnipotencji współczesnego człowieka w realizacji polecenia Stwórcy: „Czyńcie sobie ziemię poddaną” (z Księgi Rodzaju (1:28)).

Debata taka toczy się już intensywnie od wielu lat, czego przejawem są wykreowane już dość dawno koncepcje ukierunkowane na refleksję nad znaczeniem nauki dla społeczeństwa (*SaS – Science and Society*, *SiS – Science in Society*). Koncepcje te (i pokrewne) zaowocowały niezwykle bogatym zbiorem publikacji, których nawet bardzo pobieżne zestawienie nie zmieściłoby się w jednym opracowaniu o ograniczonej objętości.

Autor tego opracowania postawił sobie jako cel wskazanie na rolę rozpoznawania, analizowania i oceny potrzeb w różnorodnych obszarach działalności twórczej. Równocześnie, biorąc pod uwagę zarówno swoje doświadczenia i kompetencje, autor zdecydował nie podejmować próby całościowego odniesienia się do dotychczasowych wyników badań. Artykuł ten odnosi się do stosunkowo wąskiego aspektu procesów tworzenia techniki, który to aspekt daje się postrzegać w odniesieniu do zwłaszcza jednego z „klasycznej” sekwencji pytań: **Co? Kto? Po co? i Jak?**

W szczególności, przedmiotem pokazanych w kolejnych rozdziałach rozważań jest próba powiązania zapytania o celowość realizacji zadania technicznego (Po co?) z przyczynami podjęcia takiej realizacji. Sens takiego właśnie sformułowania problemu wynika wprost z dość oczywistej refleksji: **Czy z faktu, że możemy (potrafimy) coś zrobić, wynika wprost decyzja o działaniu ukierunkowanym na zrealizowanie istniejącej możliwości?**

Ze względu na swój „inżynierski zyciorys”, autor artykułu podejmuje próbę odniesienia sformułowanego powyżej pytania do działalności inżyniera – twórcy techniki. W wielu

publikacjach których autorzy, zarówno dawniej<sup>1</sup>, jak i obecnie<sup>2</sup>, podejmowali próby usystematyzowania spojrzenia na całokształt działań ukierunkowanych na tworzenie i udostępnianie do wykorzystania sztucznych produktów (artefaktów), pojawia się koncepcja potrzeby jako swoistego „zapalnika”, inicjującego sekwencję działań projektowych, konstrukcyjnych, wytwórczych i eksploatacyjnych. Warto w tym miejscu zastrzec, iż rozważania na temat potrzeb nie są powiązane wyłącznie (a nawet nie przede wszystkim) z ujęciem technicznym. Np. w opracowaniu<sup>3</sup> F. Kragulj i F. Fahrenbach autorzy przedstawiają wykaz źródeł, odnoszący się do różnorodnych aspektów wiedzy o potrzebach i obejmujący znaczną liczbę publikacji. W niniejszym opracowaniu, jako przygotowanie do dalszych – technicznych – rozważań, autor w części drugiej dokonuje wybiórczego przeglądu problemów, związanych z badaniem potrzeb.

Wychodząc z takiego przeglądu oraz swoich wcześniejszych publikacjach<sup>4</sup>, przedstawiających ogólny zarys koncepcji, nazwanej „Inżynierią potrzeb”, autor w tej części opracowania formułuje uwagi, ukierunkowane na rozwinięcie i doprecyzowanie tej koncepcji.

Wreszcie – biorąc pod uwagę potencjalny zakres i złożoność rozważań nawet ograniczonych do „technicznego” ujęcia potrzeby – autor artykułu dokonuje kolejnego ograniczenia zakresu swoich rozważań, podejmując w czwartej części artykułu próbę powiązania inżynierii potrzeb z procesami oceny (wartościowania) produktów, technologii i usług w ujęciu określanym jako „Technology Assessment” (TA).

## 2. Subiektywny przegląd problemów identyfikacji i badania potrzeb

Przedstawiony poniżej przegląd problemów jest obciążony dwójako: obciążony inżynierskim punktem widzenia autora tego opracowania i obciążony ograniczoną objętością tego tekstu, wynikająca z warunków edycji. Dlatego też treść tego rozdziału nie odnosi się do wszystkich aspektów użycia pojęcia „potrzeba” w badaniach naukowych, nie ma także być studium bibliograficznym opisującym użycie tego pojęcia. Ma być natomiast podsumowaniem dotychczasowych przemyśleń autora tego opracowania oraz punktem wyjścia dla sformułowania nowych pomysłów w przedmiotowym zakresie, zarówno badawczym, jak i aplikacyjnym.

---

<sup>1</sup> Dietrych J.: Projektowanie i konstruowanie. WNT, Warszawa 1974.

<sup>2</sup> Fairlie-Clarke T., Muller M.: An activity model of the product development process. „Journal of Engineering Design”, Vol. 14, Iss. 3, 2003, p. 247-272.

<sup>3</sup> Kragulj F., Fahrenbach F.: Investigating the Impact of Need Knowledge on Strategy Development in Organizations.

<sup>4</sup> Kaźmierczak J.: Inżynier XXI wieku w wymiarze nie tylko technicznym. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 99. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016, s. 181-194; Kaźmierczak J.: Engineering of Needs (EoN): the role of identifying and analyzing needs in Engineering and Engineering Management. Proceedings of 3rd International Conference on Social Sciences (ICSS 2016), Vol. 1. Shanghai/China, December 2016, p. 905-9014.

Przyjmując powyższe zastrzeżenia, należy stwierdzić przede wszystkim, iż trudno uniknąć skutków dość oczywistego stwierdzenia, że zarówno pojęcie potrzeby, jak i zbiór wykorzystywanych do badania różnych aspektów tego pojęcia sposobów i środków jest silnie powiązane z obszarem, dziedziną, a nawet dyscypliną nauki w której lokuje swoje badania autor (lub autorzy), deklarujący podjęcie takich badań. Jednakże istnieje w diskutowanym obszarze pewna grupa problemów i pytań o charakterze ogólnym, czy może raczej uniwersalnym. Problemy takie są powiązane zwłaszcza z sensem omawianego pojęcia, ale także z uwarunkowaniami zarówno prowadzenia badań, jak i praktycznego wykorzystania badan nad potrzebami.

Ograniczając się, zgodnie z przyjętym w tym opracowaniu ograniczeniem, do potrzeby rozumianej w kategoriach inżynierskich, tzn. potrzeby „uruchamiającej” proces jej zaspokojenia poprzez zaprojektowanie, skonstruowanie, wytworzenie i oddanie użytkownikowi/użytkownikom określonego produktu, nie unikniemy więc na przykład pytania o to, skąd bierze się potrzeba widziana w ten sposób. Kontynuując tego typu rozważania, nie tylko w obszarze techniki, zapytamy: **Czy proces rozpoznawania potrzeby ma (może mieć) charakter obiektywny czy subiektywny?**

Pytanie to, o wymiarze niewątpliwie bardzo ogólnym, prowadzi w naturalny sposób do zadania kolejnych pytań, stanowiących w pewnym sensie opis problemów wymagających rozwiązania w obszarze rozpoznawania (identyfikowania) i badania (analizowania) potrzeb. Na liście takich problemów pojawić się mogą np. pytanie o praktyczny wymiar obiektywnego bądź subiektywnego charakteru potrzeb.

Z wielu przykładów ilustrujących potencjalnie subiektywny charakter potrzeb, związanych ze współczesnym rozwojem techniki, widzimy że potrzeby są stymulowane czy wręcz kreowane, z wykorzystaniem często bardzo wyrafinowanych narzędzi i z zaangażowaniem znacznych środków finansowych. Chyba dość oczywistym przykładem jest tu historia rozwoju telefonu komórkowego. Pokazuje ona – z jednej strony – sytuację w której rozwój środka technicznego doprowadził do stworzenia takiego zbioru jego funkcjonalności, w którym podstawowa – wydawałoby się – funkcja telefonu, jaka jest rozmowa na odległość, staje się jedną z wielu, być może nawet nie najważniejszą funkcją realizowaną przez urządzenie, które nadal nazywamy telefonem. Z drugiej strony warto postawić pytanie: czy te dodatkowe funkcjonalności współczesnego telefonu komórkowego wynikają z rozpoznania potrzeb? Co odpowiedziałby przeciętny użytkownik takiego telefonu przed dwudziestu laty na pytanie, czego oczekuje od nowości oferowanych, w określonym horyzoncie czasu, na rynku takich urządzeń? Jeżeli nawet potraktujemy potrzeby związane z szeroko rozumianym rozwojem techniki jako rezultat procesów prognozowania (być może warto zastanowić się nad wykorzystaniem w tym obszarze narzędzi typu Foresight?) czy – rozumianych „po inżyniersku” – procesów projektowania, to również wynik takich działań jest obarczony subiektywizmem, wynikającym m.in. z dość sporej dowolności w przyjmowaniu w takich procesach założeń wstępnych i kryteriów oceny. Wykorzystanie w procesach, związanych z

identyfikacją i badaniem potrzeb np. narzędzi prognostycznych może skutkować efektami, związanymi z mechanizmem samo sprawdzania się prognoz w określonych warunkach.

Podsumowując, nasuwa się, jako dość oczywisty, wniosek o braku obiektywizmu w formułowaniu, analizie i ocenie potrzeb. Kolejne, ogólne pytania o potrzeby mogą brzmieć:

- Czy potrzeba ma (może mieć lub powinna mieć) charakter wymagania czy oczekiwania?
- Czy formułowanie potrzeb ma (może mieć lub powinno mieć) charakter „oddolny” czy „odgórny”?
- Czy potrzeby mogą być uprawnione lub nieuprawnione?

Dodatkowym, ale na pewno nie najmniej ważnym, zbiorem problemów związanych z potrzebami, są także problemy natury etycznej. Dość łatwo znaleźć na przykład, zdaniem autora tego opracowania, argumenty przemawiające za twierdzeniem że badanie potrzeb może być (często jest?) przedmiotem manipulacji. Byłoby może ciekawym zagadnieniem badawczym dla specjalistów określenie zasad dla swoistej „Etyki potrzeb”?

Zapowiadany w tytule tej części niniejszego opracowania, subiektywny wymiar przeglądu problemów związanych z potrzebami, dotyczy zwłaszcza osadzenia przemyśleń autora, zarówno dotyczących pytań o charakterze ogólnym, jak i możliwości rozwiązywania zidentyfikowanych szczegółowych problemów, w zbiorze metod i narzędzi powiązanych z techniką. I tak, techniczne myślenie o analizie zagadnienia prowadzi do pomysłu, aby o potrzebach myśleć i mówić w odniesieniu do następującego zestawu pytań problemowych:

1. Co jest źródłem potrzeby?
2. Czy i w jakich kategoriach (jakościowych, ilościowych, mieszanych) potrafimy potrzebę rozpoznać i opisać?
3. Czego dotyczy rozpoznana potrzeba?
4. Czy można rozpoznaną potrzebę zaspokoić?
5. Jak można rozpoznaną potrzebę zaspokoić?
6. Kto może rozpoznaną potrzebę zaspokoić?
7. Jakie są/mogą być pozytywne i negatywne **skutki zaspokojenia** rozpoznanej potrzeby?
8. Jakie są/mogą być pozytywne i negatywne **skutki braku zaspokojenia** rozpoznanej potrzeby?

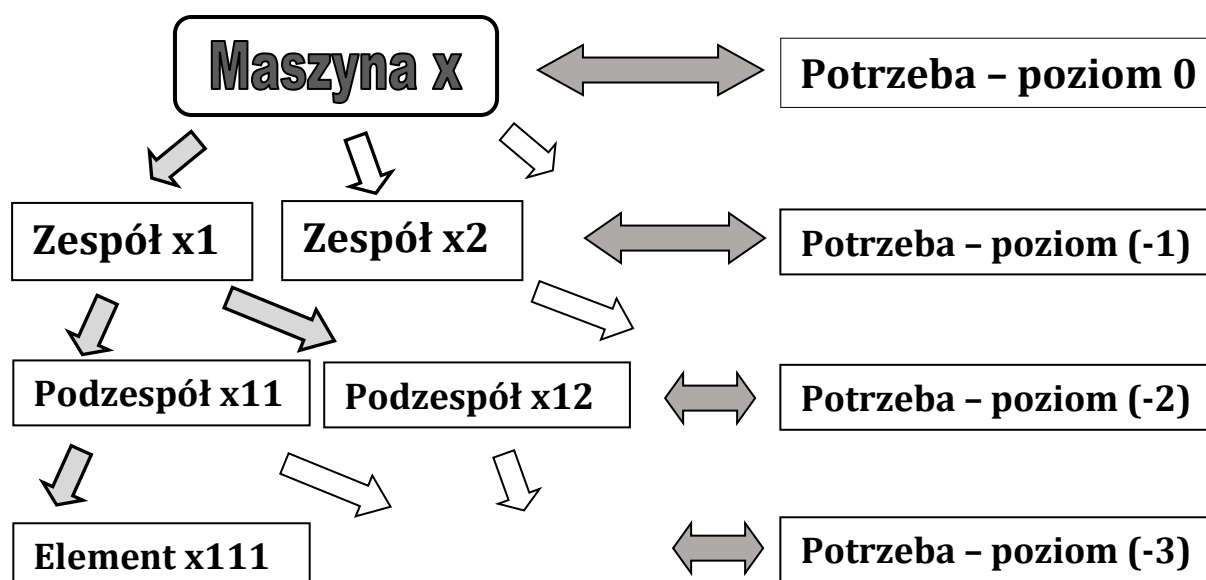
Myślenie techniczne o potrzebach oferuje wybór narzędzi, które mogą być przydatne w ocenie potrzeb w wymiarze praktycznym. Dobrym przykładem tego typu narzędzia jest wykorzystanie modeli hierarchicznych, stosowanych dość powszechnie zarówno w klasycznych metodach konstruowania, wytwarzania i użytkowania maszyn i urządzeń (maszyna – zespół – podzespół – element)<sup>5</sup>, jak i w konstruowaniu zbiorów danych

---

<sup>5</sup> Loska A.: Exploitation assessment of selected technical objects using taxonomic methods. “Eksplatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability”, No. 15(1), 2013, p. 1-8.

(hierarchiczne bazy danych<sup>6</sup>, struktury sterowania<sup>7</sup>), może znaleźć zastosowanie także w badaniu potrzeb.

W szczególności, modele oparte na strukturze hierarchicznej mogą umożliwić dokonanie analizy potrzeb tkwiących w potrzebach (rys. 1). Przekładając powyższe stwierdzenie na język techniki, spojrzenie na maszynę, urządzenie, ale także na system informacyjno-informatyczny jako na hierarchię elementów uporządkowanych według wzajemnej nadrzędności i podrzędności, może pozwolić na wskazanie które elementy potrzeby nadrzędnej są warunkowane przez zaspokojenie potrzeby/potrzeb podrzędnych. Uzupelnienie takiego podejścia o odpowiednie narzędzia ilościowe (wskaźniki) może być podstawą do podejmowania decyzji o porządkowaniu potrzeb podrzędnych pod kątem ich wpływu na zaspokojenie potrzeby nadrzędnej (wymiar „pionowy”) oraz porządkowaniu potrzeb tego samego poziomu, np. dla określenia kolejności zaspokajania takich potrzeb (wymiar „poziomy”).



Rys.1. Identyfikacja potrzeb odniesiona do hierarchicznej struktury maszyny/środka technicznego  
Źródło: Opracowanie własne.

Pokazane na rys. 1 podejście może być szczególnie użyteczne w sytuacji, gdy zaspokojenie „nadrzędnej” potrzeby X wymaga zaspokojenia „podrzędnej” potrzeby Y. Alternatywnie, wynikiem przeprowadzonej analizy może być stwierdzenie, że potrzeba nadrzędna nie może być zaspokojona (w aktualnym stanie techniki) wobec trudności lub braku możliwości zaspokojenia jednej lub wielu potrzeb podrzędnych. Opisany problem dobrze, zdaniem autora tego opracowania, ilustruje przykład potrzeby dostarczenia na rynek samochodu o napędzie elektrycznym. Zaspokojenie tej potrzeby nadrzędnej jest silnie

<sup>6</sup> Haining R.P.: Spatial data analysis: theory and practice. Cambridge University Press, 2003.

<sup>7</sup> Albus J.S., Barbera A.J., Nagel R.N.: Theory and practice of hierarchical control. National Bureau of Standards, 1980.

uwarunkowane skutecznym zaspokojeniem potrzeby na źródło energii, wykorzystywanej przez taki samochód.

Kontynuując powyższe rozważania nad równoczesnym badaniem wielu potrzeb, warto określić możliwe do wykorzystania narzędzia ilościowego określania ważności rozpatrywanych potrzeb. Wydaje się, że możliwe byłoby tu np. przypisanie elementom zbioru zidentyfikowanych potrzeb odpowiednich rang, a więc wykorzystanie wybranych narzędzi klasycznej analizy rangowej<sup>8</sup>. Oczywiście należy wskazać w tym miejscu na istotne znaczenie wyboru kryteriów, według których wybranej potrzebie/potrzebom przyznamy wyższą lub niższą rangę, czyli potraktujemy je jako ważniejsze lub – odpowiednio – mniej ważne od innych. Podobnie jak w działaniach optymalizacyjnych, wybór kryteriów ma istotny wpływ na wynik rangowania.

Sens ujęcia, pokazanego schematycznie na rys. 1 sprowadza się m.in. do stwierdzenia, iż w wielu konkretnych przypadkach tworzenia rozwiązań technicznych, inicjowanych przez potrzeby poziomu 0 (a więc potrzeby skutkujące powstaniem nowej maszyny/urządzenia), jest warunkowane zaspokojeniem potrzeb niższego poziomu (a więc potrzeb dotyczących elementu składowego takiej maszyny: jej zespołu, podzespołu i/lub elementu). Problem ten jest widoczny w takich przypadkach jak np. wdrożenie do powszechnego użytkowania samochodów o napędzie elektrycznym. Zaspokojenie potrzeby na poziomie 0 jest w tym przypadku istotnie uwarunkowane przez zaspokojenie potrzeby niższego poziomu: potrzeby stworzenia odpowiedniego „zasobnika” energii elektrycznej (baterii). Przykład samochodu elektrycznego pokazuje poza tym istotny problem uwzględnienia w analizie potrzeb poziomów wyższych niż poziom 0. W szczególności, elementem warunkującym zaspokojenie potrzeby jest zidentyfikowanie, ocena i zaspokojenie potrzeb dotyczących nadrzędnej infrastruktury technicznej, w której funkcjonuje (będzie funkcjonował) samochód elektryczny. Kluczowym elementem takiej infrastruktury są niewątpliwie stacje ładowania baterii samochodów.

Prawdopodobnie można kontynuować zarówno stawianie pytań, związanych z problematyką badania potrzeb. Przedstawione powyżej zestawienie problemów można znacząco rozbudować w wielu wskazanych tu i jeszcze nie podjętych aspektach.

Autor tego opracowania postanowił więc potraktować problem pytań związanych z potrzebami, ich identyfikacją i badaniem jako problem otwarty i podjąć próbę udzielenia odpowiedzi na niektóre z pytań już sformułowanych, zwłaszcza pytań osadzonych w szeroko rozumianej technice. Jako podstawę takich odpowiedzi przyjęto ogólną koncepcję „Inżynierii potrzeb”.

---

<sup>8</sup> Hocking R.R., Speed F.M.: a full rank analysis of some linear model problems. „Journal of the American Statistical Association”, No. 70.351a, 1975, p. 706-712.

### 3. Wybrane elementy koncepcji „inżynierii potrzeb”

Ideę potraktowania działań, związanych z rozpoznaniem i analizą potrzeb oraz ukierunkowanych na podejmowanie stosownych decyzji, skutkujących dalszymi działaniami w procesie tworzenia maszyn i urządzeń (szerzej: środków technicznych), autor tego opracowania przedstawił ogólnie w swoich wcześniejszych publikacjach<sup>9</sup>. W zaproponowanym ujęciu wykorzystano cykliczny model, zaproponowany przez J. Dietrycha<sup>10</sup> i nazwany przez jego twórcę „modelem procesu zaspokajania potrzeb”.

Model ten (pokazany schematycznie na rys. 2) zakłada w szczególności, iż faza rozpoznawania, identyfikowania i opisywania potrzeby (**rp**) w procesie zaspokajania potrzeb jest „zasilana” przez dane, informacje i wiedzę pochodzące z poprzednich cykli procesu. Innymi słowy, jeżeli zgodnie z wcześniej rozpoznaną i zidentyfikowaną potrzebą zaprojektowano, skonstruowano, a następnie wytworzono środek techniczny (maszynę, urządzenie, instalację, także: narzędzie informatyczne) i przekazano go do użytkowania (eksploatowania), to obserwacje tego środka technicznego w toku eksploatacji (**ep**) mogą być podstawą do zmiany widzenia potrzeby, uzupełnienia czy modyfikacji jej opisu, co z kolei może być podstawą do „uruchomienia” kolejnego cyklu procesu.

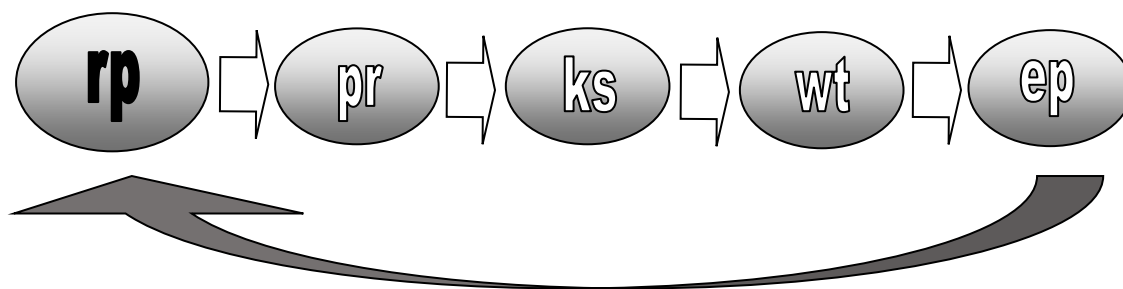
Takie widzenie procesu zaspokajania potrzeb wymaga niewątpliwie uzupełnienia/rozszerzenia. Przede wszystkim wydaje się, że trudno ograniczać wpływ danych/informacji/wiedzy z poprzedniego cyklu, wpływających na nowe widzenie potrzeby, wyłącznie do obserwacji działań związanych z fazą eksploatacji. Można uzasadnić istnienie wpływu na nowe widzenie potrzeby także doświadczeń, związanych zwłaszcza z procesami wytwarzania danego środka technicznego (**wł**), na co zresztą wskazuje w swoich pracach także twórca omawianego modelu, formułując dla środka technicznego wytworu zbiór „racji istnienia wytworu”<sup>11</sup>. Wśród racji tych wyróżniana jest racja technologiczności wytworu, zgodnie z którą istotny wpływ na decyzje związane z projektowaniem, konstruowaniem i wytwarzaniem środka technicznego mają względy technologiczne, rozumiane jako dostępność technologii umożliwiającej powstanie tego środka technicznego. Warto chyba zbadać także wpływ na nowe widzenie potrzeby co najmniej doświadczeń z fazy tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej (konstruowania – **ks**). Istnienie takich dodatkowych sprzężeń w omawianym modelu (można je określić w sensie funkcjonalnym jako sprzężenia bierne) pokazano na rys. 2a.

<sup>9</sup> Kragulj F., Fahrenbach F.: op.cit.; Kaźmierczak J.: Inżynier..., op.cit.

<sup>10</sup> Dietrych J.: op.cit.

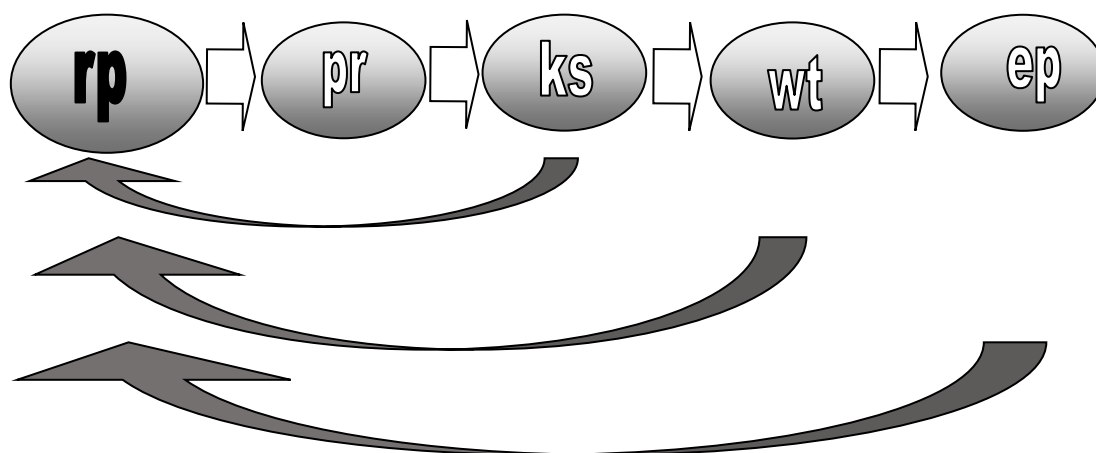
<sup>11</sup> Ibidem.





Rys. 2. Model „procesu zaspokajania potrzeb” wg J. Dietrycha; Dietrych J.: Projektowanie i konstruowanie. WNT, Warszawa 1974.

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 2a. Model „procesu zaspokajania potrzeb” potrzeb z uwzględnieniem dodatkowych sprzężeń wpływających na fazę rozpoznania potrzeby

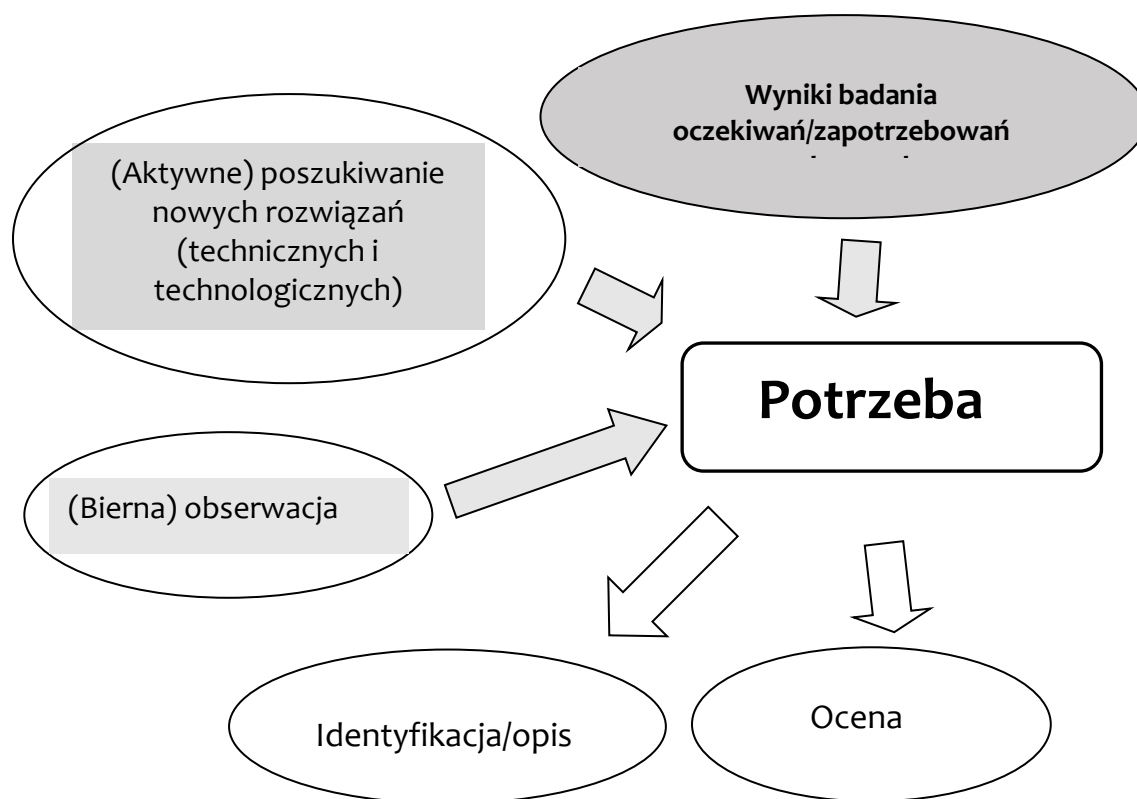
Źródło: Opracowanie własne.

W swoich poprzednich publikacjach<sup>12</sup>, autor tego opracowania postawił tezę, iż na kształt potrzeby traktowanej jako początek tworzenia środka technicznego, niewątpliwie wpływają – oprócz dotychczasowych doświadczeń, także czynniki związane z:

1. Wynikami badań naukowych (rozwojowych).
2. Wynikami badania otoczenia społecznego, szczególnie w zakresie oczekiwań i zapotrzebowań społecznych (także: nieuświadomionych).

Graficzną ilustrację tej tezy pokazano na rys. 3, wskazując równocześnie na konieczność zachowania wynikającej z tego schematu kolejności działań: najpierw gromadzimy dane/informację/wiedzę z dostępnych źródeł, następnie opisujemy potrzebę i dokonujemy jej oceny w świetle wybranych kryteriów.

<sup>12</sup> Kaźmierczak J.: Inżynier..., op.cit.; Kaźmierczak J.: Engineering..., op.cit.



Rys. 3. Potrzeba jako wyniku złożenia (koniunkcji) danych/informacji/wiedzy z różnych źródeł  
Źródło: Opracowanie własne.

Warto zauważyć, że pokazane na rys. 3 źródła danych/informacji/wiedzy, składających się na obraz potrzeby w konkretnym przypadku, nie zawsze występują (i muszą występować) łącznie.

I tak, możemy rozpatryć przypadek „nowej” potrzeby, wygenerowanej wyłącznie przez zbiór dotychczasowych doświadczeń pozyskanych w toku procesu zaspokajania potrzeb podobnych (wcześniejszych). Kolejną możliwością, to uwzględnienie w opisie nowej potrzeby nie tylko, wskazanych powyżej, dotychczasowych doświadczeń, ale także wyników badań dostępnych np. w postaci patentów. Wreszcie, Nowa potrzeba może – jak na rys. 3 – łączyć dane/informację/wiedzę z wszystkich trzech, rozpatrywanych powyżej typów źródeł.

Autor niniejszego opracowania uważa jednak, iż jako potencjalne warianty identyfikowania, opisywania i oceny potrzeb mogą i powinny być rozpatrywane także inne kombinacje omawianych tu źródeł danych, informacji i/lub wiedzy. W tabeli 1 pokazano zestawienie podstawowych, możliwych do rozpatrzenia kombinacji ww. źródeł.

Tabela 1

## Warianty czynników generujących potrzeby w obszarze techniki

Wariant	Dotychczasowe doświadczenia (z użytkowania maszyn/urządzeń)	Rozwój techniki	Czynniki „pozatechniczne”
1	+	-	-
2	+	+	-
3	+	+	+
4	-	+	-
5	-	+	+
6 (?)	-	-	+

Źródło: Opracowanie własne.

We wcześniejszej części tego opracowania omówiono – ilustrując to zagadnienie na rys. 2, 2a i 3 – sens wskazanych w tablicy 1 wariantów 1, 2 i 3. Potencjalnie jednak, zwłaszcza z perspektywy badawczej ukierunkowanej na nie tylko inżynierskie ujęcie potrzeby, należy – zdaniem autora tego opracowania – uznać kolejne warianty wskazane w tej tabeli (tzn. warianty 4, 5 i 6) za co najmniej warte rozpatrzenia. Wiadomo zresztą, że w historii rozwoju techniki takie „czynniki pozatechniczne” jak np. pomysły twórców literatury „sci-fi” stanowiły istotny element w procesach formułowania potrzeb, inicjujących powstawanie przełomowych wynalazków, technologii, maszyn czy też urządzeń. Spektakularną ilustracją takiego procesu jest droga od pomysłów formułowanych przez Julesa Verne’a do misji Apollo 11.

Mówiąc o „Inżynierii potrzeb”, można pokusić się o wyodrębnienie w sekwencji działań związanych z potrzebą szczególnych faz takich działań oraz o przypisanie takim fazom odpowiednich nazw. Zdaniem autora tego opracowania, zadania szczegółowe związane z potrzebą można opisać następująco:

1. Rozpoznanie istnienia potrzeby (**IP**) (obiektywnie lub subiektywnie?).
2. Ogólny opis potrzeby i jej źródeł (**OOP**).
3. Szczegółowy opis potrzeby (**SOP**) ze wskazaniem szczegółowych elementów procesu jej zaspokojenia) w aspekcie możliwych scenariuszy/wariantów.
4. Ocena skutków zaspokojenia rozpoznanej potrzeby (**OSZP**) jako podstawa wyboru scenariusza najbardziej odpowiedniego (ze względu na przyjęte kryteria?).
5. Doprecyzowanie opisu potrzeby (**DOP**) z uwzględnieniem oceny skutków jej zaspokojenia dla potrzeb kolejnego etapu procesu zaspokajania potrzeb.

Jeżeli przyjmiemy, iż wymienione powyżej zadania tworzą sekwencję o charakterze szeregowym (realizacja każdego zadania warunkuje możliwość przejścia do zadania kolejnego), można podjąć próbę pokazania powyższych działań w formie modelu, zbliżonego do przedstawionego na rys. 2, modelu procesu zaspokajania potrzeb. Propozycję graficznej prezentacji takiego modelu pokazano na rys. 4.



Rys. 4. Szeregowy model procesu identyfikowania, opisu i oceny potrzeb (propozycja)

Źródło: Opracowanie własne.

Niewątpliwie propozycja modelu, pokazana na rys. 4 jest bardzo uproszczona i nie uwzględnia wielu kwestii, takich jak np. inne niż pokazane sprzężenia pomiędzy fazami pokazanego cyklu. Zagadnienie to, podobnie jak inne nie podjęte w tym opracowaniu problemy, związane z koncepcją procesowego ujęcia „Inżynierii potrzeb” (uczestnicy procesów IP, ryzyko związane z działaniami i decyzjami podejmowanymi w toku procesu IP), a także możliwość zastosowania w przedmiotowym obszarze np. podejścia scenariuszowego będą przedmiotem dalszych badań autora tego opracowania.

#### 4. Inżynieria potrzeb a Technology Assessment

Problem wieloaspektowej oceny nowych i najnowszych technologii, produktów i usług, zwłaszcza w kontekście pozatechnicznych efektów pojawiania się i funkcjonowania w życiu jednostek, grup i społeczności takich właśnie nowych (innovacyjnych?) składników szeroko rozumianego otoczenia jest często i coraz częściej podejmowanym problemem w badaniach naukowych.

W szczególności, próby odpowiedzi na pytania dotyczące kształtowania rzeczywistości, w której żyje i funkcjonuje współczesny człowiek, formują w zasadniczym stopniu obszar badawczy, określany powszechnie terminem „Technology Assessment (TA)”, najczęściej tłumaczonym na język polski jako „ocena technologii” (choć w dyskusji nad sensem takiego tłumaczenia pojawiało się także „wartościowanie technologii”). Zarówno prezentowane się w różnych publikacjach próby określania ram merytorycznych tak określonego obszaru, jak i opisywane przykłady stosowania metod i narzędzi, zdaniem twórców takich przykładowych opracowań nadających się do dokonywania ocen o wskazanym powyżej charakterze, wciąż jeszcze – w opinii autora tego opracowania – nie odnoszą się lub sporadycznie odnoszą się do wielu istotnych aspektów mieszczących się w omawianym tu zagadnieniu.

Wydaje się, iż jednym z zagadnień które warto wymienić w kontekście realizacji zadań związanych z rozumianą jak wyżej oceną technologii jest określenie celowości (potrzeby) dokonywania takiej oceny. Zdaniem autora tego opracowania, przed rozpoczęciem realizacji sekwencji działań składających się na proces oceniania produktów, usług lub technologii według założeń TA, uzasadniona byłaby nie tylko ogólna refleksja, ale także przeprowadzenie

bardziej uszczegółowionych przygotowań, do podjęcia ww. działań. Postulat przeprowadzenia takich przygotowań może być uzasadniony na wiele sposobów, z których najbardziej oczywisty – zdaniem autora – wynika z obecnego stanu rozwoju techniki i technologii. Podstawowe pytanie, na które powinniśmy sobie odpowiedzieć, brzmi: **Czy ocenie/wartościowaniu poddane powinny być (będą?) wszystkie tworzące nasze współczesne (i przyszłe) otoczenie techniczne składniki?**

Gdyby odpowiedź na to pierwsze pytanie nie była jednoznacznie twierdząca, oczywistym problemem staje się potrzeba udzielenia odpowiedzi na pytanie: **Które z istniejących lub przygotowanych do wprowadzenia do „obiegu” produktów, usług czy technologii, powinny być przedmiotem oceny w ramach procesów TA (i dlaczego właśnie te?)?**

Dopiero w następnej kolejności należałoby odpowiedzieć na pytania dotyczące metod i narzędzi, możliwych do wykorzystania w toku procesu TA oraz pytania o sposób wykorzystania takich ocen. W obecnym stanie wiedzy możemy wskazać – w kontekście sformułowanych powyżej pytań – kilka obszarów techniki, w których zadanie oceny technologii jest bądź to wymogiem określonych procedur i przepisów (jak ma to miejsce w obszarze oceny technologii medycznych, tzn. Health Technology Assessment (HTA), czy też w obszarze oceny technologii ukierunkowanych na środowisko naturalne (Environmental Technology Verification (ETV))<sup>13</sup>.

Warto zadać w tym miejscu pytanie o kryteria, możliwe do zastosowania jako podstawa decyzji o poddaniu produktów/środków technicznych, usług o charakterze technicznym (zawierających elementy techniki) czy też ocenie technologii zgodnie z ideą TA. Autor tego opracowania jest zdania, iż – co wynika także z dotychczasowych opublikowanych prac w tym obszarze – wskazane powyżej kryteria czy też przesłanki podejmowania decyzji mogą i powinny mieć źródło w następujących obszarach:

1. Historia rozwoju techniki/technologii: istotna zmiana źródeł powstawania potrzeb.
2. Postęp techniczny: wzrost złożoności artefaktów, wymagania dotyczące otoczenia (np. infrastruktura, logistyka, ale także dostęp do surowców i/lub kooperantów ...).
3. Rewolucja/rewolucje techniczna/e: punkty zwrotne także w zakresie potrzeb.
4. Ewolucja roli/udziału człowieka w tworzeniu i wykorzystywaniu techniki.

Także w przypadku potrzeb odniesionych do procesów TA, konieczne są dalsze badania, ukierunkowane zwłaszcza na – powiązane ze zidentyfikowanymi potrzebami i wynikające bezpośrednio z tych potrzeb – metody i narzędzia wykorzystywane do potrzeb TA. Zagadnieniem odrębnym, ale – w opinii autora tego opracowania ważnym wciąż

---

<sup>13</sup> Bartnicka J.: Knowledge-based ergonomic assessment of working conditions in surgical ward – A case study. „Safety Science”, Vol. 71, pt. B, 2015, p. 178-188; Janik A.: The role of Environmental Life Cycle Costing in Sustainability Assessment of the Technologies. 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM2016. SGEM2016 Conference Proceedings, Book 5, Vol. 3. Albena, Bulgaria 2016; Baran J., Janik A., Ryszko A., Szafraniec M.: Making eco-innovation measurable – are we moving towards diversity or uniformity of tools and indicators? 2nd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2015, SGEM2015 Conference Proceedings, Book 2, Vol. 2. Albena, Bulgaria 2015, p. 787-798.

niedocenianym – jest szeroko rozumiany problem kształcenia specjalistów z różnych dziedzin (zarówno technicznych jak i nietechnicznych), przygotowanych do identyfikowania, opisu i oceniania potrzeb oraz do realizacji w świetle rozpoznanych potrzeb działań ukierunkowanych na oceny produktów, procesów i technologii

## 5. Podsumowanie

W obecnym stanie wiedzy, dotyczącej dość specyficznego obszaru działań za jaki niewątpliwie można uznać działania składające się na procesy oceny produktów, procesów i technologii w kontekście ich oddziaływań społecznych, zgodnie z ideą „Technology Assessment (TA)”, uzasadnione wydaje się poszukiwanie nowych, dotychczas nie uwzględnianych w pracach badawczych modeli, metod i narzędzi oferujących nowe możliwości, potencjalnie poszerzające badany obszar. Zdaniem autora tego opracowania, sformułowany powyżej postulat może być w szczególności odniesiony do widzenia w procesach TA problemów związanych z – możliwie szeroko rozumianymi – potrzebami.

## Bibliografia

1. Albus J.S., Barbera A.J., Nagel R.N.: Theory and practice of hierarchical control. National Bureau of Standards, 1980.
2. Baran J., Janik A., Ryszko A., Szafraniec M.: Making eco-innovation measurable – are we moving towards diversity or uniformity of tools and indicators? 2nd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2015, SGEM2015 Conference Proceedings, Book 2, Vol. 2. Albena, Bulgaria 2015.
3. Bartnicka J.: Knowledge-based ergonomic assessment of working conditions in surgical ward – A case study. „Safety Science”, Vol. 71, pt. B, 2015.
4. Dietrych J.: Projektowanie i konstruowanie. WNT, Warszawa 1974.
5. Fairlie-Clarke T., Muller M.: An activity model of the product development process. „Journal of Engineering Design”, Vol. 14, Iss. 3, 2003.
6. Haining R.P.: Spatial data analysis: theory and practice. Cambridge University Press, 2003.
7. Hocking R.R., Speed F.M.: a full rank analysis of some linear model problems. „Journal of the American Statistical Association”, No. 70.351a, 1975.

8. Janik A.: The role of Environmental Life Cycle Costing in Sustainability Assessment of the Technologies. 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM2016. SGEM2016 Conference Proceedings, Book 5, Vol. 3. Albena, Bulgaria 2016.
9. Kaźmierczak J.: Engineering of Needs (EoN): the role of identifying and analyzing needs in Engineering and Engineering Management. Proceedings of 3rd International Conference on Social Sciences (ICSS 2016), Vol. 1. Shanghai/China, December 2016.
10. Kaźmierczak J.: Inżynier XXI wieku w wymiarze nie tylko technicznym. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 99. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
11. Kragulj F., Fahrenbach F.: Investigating the Impact of Need Knowledge on Strategy Development in Organizations.
12. Loska A.: Exploitation assessment of selected technical objects using taxonomic methods. "Eksplatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability", No. 15(1), 2013.