

XIII MIĘDZYNARODOWE KOŁOKWIUM
"MODELE W PROJEKTOWANIU I KONSTRUOWANIU MASZYN"
13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON
"MODELS IN DESIGNING AND CONSTRUCTIONS OF MACHINES"
25-28.04.1989 ZAKOPANE

Wojciech GASPARSKI

Zakład Prakseologii i Naukoznawstwa IFiS
Polska Akademia Nauk

PRZEDMIOT PROJEKTOWANIA I JEGO MODELOWANIE. METODOLOGICZNA
ANALIZA ZAGADNIENIA

Streszczenie. Po wprowadzeniu rozróżnienia przedmiotu projektowanego i przedmiotu projektowania zdefiniowano elementarny przedmiot projektowania jako parę sytuacji praktycznych. Omówiono zagadnienie delimitacji przedmiotu projektowania oraz adekwatności odwzorowania /modelowania/ jako problemu projektowego.

1. Przedmiot projektowany a przedmiot projektowania

Projektant /konstruktor/ zapytany, co projektuje, odpowie z reguły: "silnik", "przekładnię zębatą", "urządzenie do...", "pawilon wystawowy", "statek" itp. itd. Odpowie niczym klasyczny reista wskazując r z e c z będącą przedmiotem projektowanym.

Przedstawiona reakcja projektanta jest pochodną przekonania o prymacie statycznie ujmowanych "rzeczy technicznych" nad dynamicznie ujmowanymi działaniami człowieka oraz założenia, że zleceniodawca, który powierzył projektantowi do zaprojektowania tę lub inną "rzecz", wie czego chce.

Dopóty, dopóki projektowanymi "rzeczami technicznymi" są rzeczy stosunkowo proste, zadowalanie się wskazaniem "przedmiotu projektowanego" nie budzi większych wątpliwości. W przypadku jednak rzeczy bardziej złożonych lub nawet prostych, lecz takich, które mają być wytwarzane w większych ilościach, wskazanie przedmiotu projektowanego okazuje się zbyt daleko idącym uproszczeniem.

Współczesna metodologia projektowania zwraca uwagę na to, że w wyniku projektowania powstaje nie tylko maszyna czy urządzenie wskazane jako przedmiot do zaprojektowania oraz opisane projektem do wytworzenia, ale także, a czasami przede wszystkim, tzw. skutki uboczne wytworzenia, eksploataowania i użytkowania owych przedmiotów.

Spektakularnymi przykładami są elektrownie jądrowe, których awarie mogą powodować lub powodują /Czernobyl!/, takie skutki zewnętrzne, których koszty techniczne, ekonomiczne, społeczne, polityczne itd. znacznie przekraczają korzyści eksploataowania samej elektrowni. Skutki zewnętrzne okazują się per saldo skutkami głównymi, a nie ubocznymi, choć jako główne nie były, w toku projektowania, traktowane.

Projektowaniu, postuluje metodologia projektowania, należy podawać taki fragment rzeczywistości, jaki poddawany może być - wedle posiadanej w czasie projektowania najlepszej wiedzy i o której zdobycie projektant powinien się zatroszczyć - zmianom ze względu na cele, jakie zamierza się osiągnąć. Tak określony fragment stanowi, w odróżnieniu od "przedmiotu projektowanego", przedmiot projektowania.

Różnica między "przedmiotem projektowanym" a "przedmiotem projektowania" jest podobna do, znanej badaczom, różnicy między "przedmiotem badanym" a "przedmiotem badania". Różnicę tę znają również lekarze, dla których przedmiotem badanym mogą być płuca, serce, krew pacjenta, zaś przedmiotem badania kondycja pacjenta rozpatrywanego nierzadko wraz ze środowiskiem, w którym żyje. Co zaś się tyczy badaczy, to pozostawiam każdemu z uczonych swobodę przedstawienia licznych przykładów z dziedziny, którą uprawia.

Dodać należy, wskazując na książkę fizyka i filozofa fizyki Davida Bohma, że postrzeganie rzeczywistości przez części, w rozdrobieniu, oraz statycznie jest grzechem pierwocrodnym leżącym u podłoża licznych kryzysów od społecznych poczynając, a na ekologicznych i psychologicznych kończąc. Cytowany autor w przekonujący sposób wskazuje na konieczność całościowego i dynamicznego ujmowania rzeczywistości. Poszczególne przedmioty należy traktować jako chwilowe stany procesów, podobnie jak klatkę na błonie fotograficznej. Jest ona tylko chwilowym stanem kroniki filmowej prezentowanej na ekranie, a owa kronika - utrwalonym na zwoju taśmy chwilowym stanem zdarzeń, jakie zdołał zarejestrować operator filmowy.

Bohm wskazuje nie na dwuwymiarową taśmę filmową jako na sposób zdający sprawę z trójwymiarowej rzeczywistości, lecz na hologram umożliwiający jej trójwymiarowe ujęcie, a przy tym ujęcie całości odwzorowywanej w każdym fragmencie hologramu. Fragmenty sztucznego przeźrocza oglądane z osobna dostarczają co najwyżej informacji o fragmentach oryginału, których obraz jest na nich przedstawiony. Fragmenty hologramu dostarczają, z mniejszą dokładnością, ale obrazu całości oryginału. Na tym, ujmując rzecz metaforycznie, polega różnica między rozdzielnym i statycznym a całościowym i dynamicznym ujmowaniem rzeczywistości i jej modelowaniu.

Projektowanie - w odróżnieniu od badania, które jest modelowaniem sprawozdawczym, jest modelowaniem prospektywnym - dostarcza wzoru mającego służyć do zmieniania rzeczywistości. Ów cel projektowania - zmiana - nakłada na projektowanie zadanie dwakroć trudniejsze niż nałożone jest na badanie. Po pierwsze, sformułowania wymaga model - hologram - przedmiotu projektowania, a jest on nie trój-, lecz więcej wymiarowy, po drugie zaś opracowania wymagają modele zmian - projekty przedmiotów projektowanych wynikające z przedmiotu projektowania, w których - niczym we fragmentach sztucznego hologramu - zawarty jest cały obraz przedmiotu projektowania. Postulat ten wyraża tzw. zasada jedności podzielonego projektowania /Gasparski 1988, s.85 oraz 155/.

2. Para sytuacji praktycznych jako przedmiot projektowania

Projektowanie polega na opracowywaniu poznawczo ugruntowanych koncepcji zmian i działań niezbędnych do ich zrealizowania. Zmiany, których koncepcje są przygotowywane na drodze projektowania wynikają z sytuacji praktycznych ludzi zwanych podmiotami tych sytuacji. Podmiot może być rzeczywisty /np. klient architekta zamawiający projekt domku letniskowego/ lub hipotetyczny /np. mieszkańcy lokali w budynku projektowanym na zlecenie spółdzielni mieszkaniowej/.

Sytuacja praktyczna jest układem stanów rzeczy zewnętrznych w stosunku do podmiotu, takich, że pod jakimś względem i w jakimś mierze układ ów sprzyja lub przeszkadza podmiotowi w działaniu. To, czy układ stanów rzeczy sprzyja, czy przeszkadza, zależy od systemu wartości uznawanego przez podmiot, ze względu na które podmiot ów ocenia /wartościuje/ te stany, tj. fakty, jako pozytywne lub negatywne. Odpowiednio, sytuacje praktyczne uznaje ów podmiot za zadowalające lub niezadowolające. W pierwszym przypadku dąży on do zachowania istniejącej sytuacji, w drugim zaś do jej zmiany.

Sytuacja praktyczna poddawana jest wpływom czynników zewnętrznych /tzw. naturalny bieg zdarzeń, zachowania innych ludzi/ sprzyjających lub niesprzyjających jej trwaniu, jeśli satysfakcjonuje podmiot, lub jej zmianie, jeśli go nie zadowala. Czynniki te stanowią kontekst danej, rdzeniowej sytuacji praktycznej. Kontekst ten ma charakter dopełniający, będąc sytuacją towarzyszącą sytuacji rdzeniowej.

Obie sytuacje: rdzeniową i dopełniającą należy rozpatrywać łącznie jako elementarny - "atomiczny" - fragment rzeczywistości związanej z działalnością człowieka. Tak wyróżniona para sytuacji praktycznych jest minimalnym przedmiotem projektowania.

3. Zagadnienie delimitacji przedmiotu projektowania

Projektowanie odbywa się w pewnych kodach - językach modelowania. W poszczególnych rodzajach projektowania kody te wyznaczone są przez odpowiednie dla tych rodzajów nauki praktyczne. W projektowaniu technicznym są to dyscypliny techniczne. Niezależnie od rodzaju projektowania mają zastosowanie dyscypliny związane z zachowaniem człowieka.

Odwzorowanie /modelowanie/ pary sytuacji praktycznych dokonywane jest na drodze identyfikacji i interpretacji sytuacji rdzeniowej i dopełniającej. Procedura identyfikacji służy do opisu przedmiotu projektowania, zaś procedura interpretacji do sformułowania problemu projektowego. Obie procedury mają charakter iteracyjny, w związku z czym posługują się podprocedurami testowania i korygowania wyniku według następującej reguły:

Czynności korekcyjno-testujące są wykonywane dopóty, dopóki opis pary sytuacji praktycznych /w przypadku ich identyfikacji/ lub sformułowania problemu projektowego /w przypadku interpretacji/ zapewni trafność sformułowania problemu lub jego rozwiązania z prawdopodobieństwem subiektywnym wyższym aniżeli prawdopodobieństwo graniczne, a ponadto prawdopodobieństwo subiektywne znalezienia sformułowania o większym prawdopodobieństwie, w będącym do dyspozycji czasie i możliwych do poniesienia nakładach jest bardzo małe /Gasparski 1988, 273/.

Delimitacja przedmiotu projektowania jest więc wyznaczona przez czas, nakłady, wiedzę projektanta - na którą składa się wiedza faktualna oraz kompetencje metodologiczne - i środki wspomagające /diagnostykę/ projektowania.

Zauważyć należy, że w przypadkach rzeczywistych przedmiotem projektowania jest zespół par sytuacji praktycznych. Liczność tego zespołu par uwzględniona w postępowaniu diagnostycznym zależy również od podanej powyżej reguły.

4. Adekwatność problemu projektowego

Problem projektowy, będący odwzorowaniem zespołu par sytuacji praktycznych wyznaczających rzeczywisty przedmiot projektowania, uznaje się za adekwatny, gdy jego sformułowanie zawiera to i tylko to, co stanowi istotę przedmiotu projektowania. Jest to więc taki model przedmiotu projektowania, który nie zawiera błędów pierwszego i drugiego rodzaju.

Błędy pierwszego rodzaju są błędami polegającymi na odrzuceniu tego, co prawdziwe /errors of omission/, zaś błędy drugiego rodzaju polegają na przyjmowaniu tego, co fałszywe /errors of commission/. Rozróżnienie to wprowadził M.F. Rubinstein /1975/.

Wynikiem diagnozy projektowej jest, mówiąc metaforycznie, mini-teoria zespołu par sytuacji praktycznych. Jej adekwatność, podobnie jak adekwatność wyniku badawczego, ocenia się na podstawie kryteriów uznawania zdań opisujących za zdania prawdziwe oraz konkretyzacji do sytuacji, których odwzorowaniu służy problem projektowy /Gasparski 1988, 205/.

Adekwatności odwzorowania przedmiotu projektowania sprzyja modelowanie systemowe oraz dyskursywny model projektowania, koncepcja wielorakiej perspektywy i tzw. projektowanie uczestniczące /Gasparski 1988, 94-109, 170-197/.

5. Zakończenie

W referacie przedstawiono w zwartej postaci zagadnienia rozwinięte w książce Projektoznawstwo.

LITERATURA

- /1/ W.W.GASPARSKI/red./: Projektoznawstwo: Elementy wiedzy o projektowaniu, WNT, Warszawa 1988.
- /2/ M.F.RUBINSTEIN: Patterns of Problem Solving, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1975.

ПРЕДМЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЕГО МОДЕЛИРОВАНИЕ.
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ

Р е з ю м е

После введения различия между проектируемым предметом и предметом проектирования определяется элементарный предмет проектирования как пару практических ситуаций. Излагается проблема делимитации предмета проектирования, а также адекватности отображения моделирования как проектная проблема.

THE OBJECT OF DESIGN AND ITS MODELING. METHODOLOGICAL ANALYSIS

S u m m a r y

After differentiating concepts of a designed object and an object of design (OD) the elementary OD has been defined. Questions of the OD delimitation and the adequacy of the OD modeling are also discussed.

Recenzent: doc. dr inż. Z. Jaskóła

Wpłynęło do Redakcji 3.I.1989 r.