

ISSN 0208 – 7065

**P R A C E N A U K O W E
POLITECHNIKI SZCZECINSKIEJ
INSTYTUT ARCHITEKTURY
I PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO**



101

ADAM MARIA SZYMSKI

**TWÓRCZOŚĆ ARCHITEKTONICZNA
WSTĘP DO TEORII PROJEKTOWANIA
SYSTEMOWEGO
(ELEMENTS OF SYSTEM DESIGNING THEORY)**



SZCZECIN 1997

Jest

1123

A

PRACE NAUKOWE POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ NR 101
INSTYTUT ARCHITEKTURY I PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO NR 10

Agnieszka Romanczyk

ADAM MARIA SZYMSKI

58325

TWÓRCZOŚĆ ARCHITEKTONICZNA

WSTĘP DO TEORII PROJEKTOWANIA

SYSTEMOWEGO

(ELEMENTS OF SYSTEM DESIGNING THEORY)

*Pracę Agnieszki Romanczyk
zaliczyć do oceny
tej pracy przedkładać
12.11.2001.*

SZCZECIN 1997

AXV-254 z



RECENZENCI

WITOLD CĘCKIEWICZ

BOHDAN LISOWSKI

ADAM SIELICKI

PIOTR ZAREMBA

A. 1723

OPRACOWANIE JĘZYKOWE

BARBARA BOROWY

Biblioteka Główna
Politechniki Szczecińskiej
A.1723



018-001723-00-0

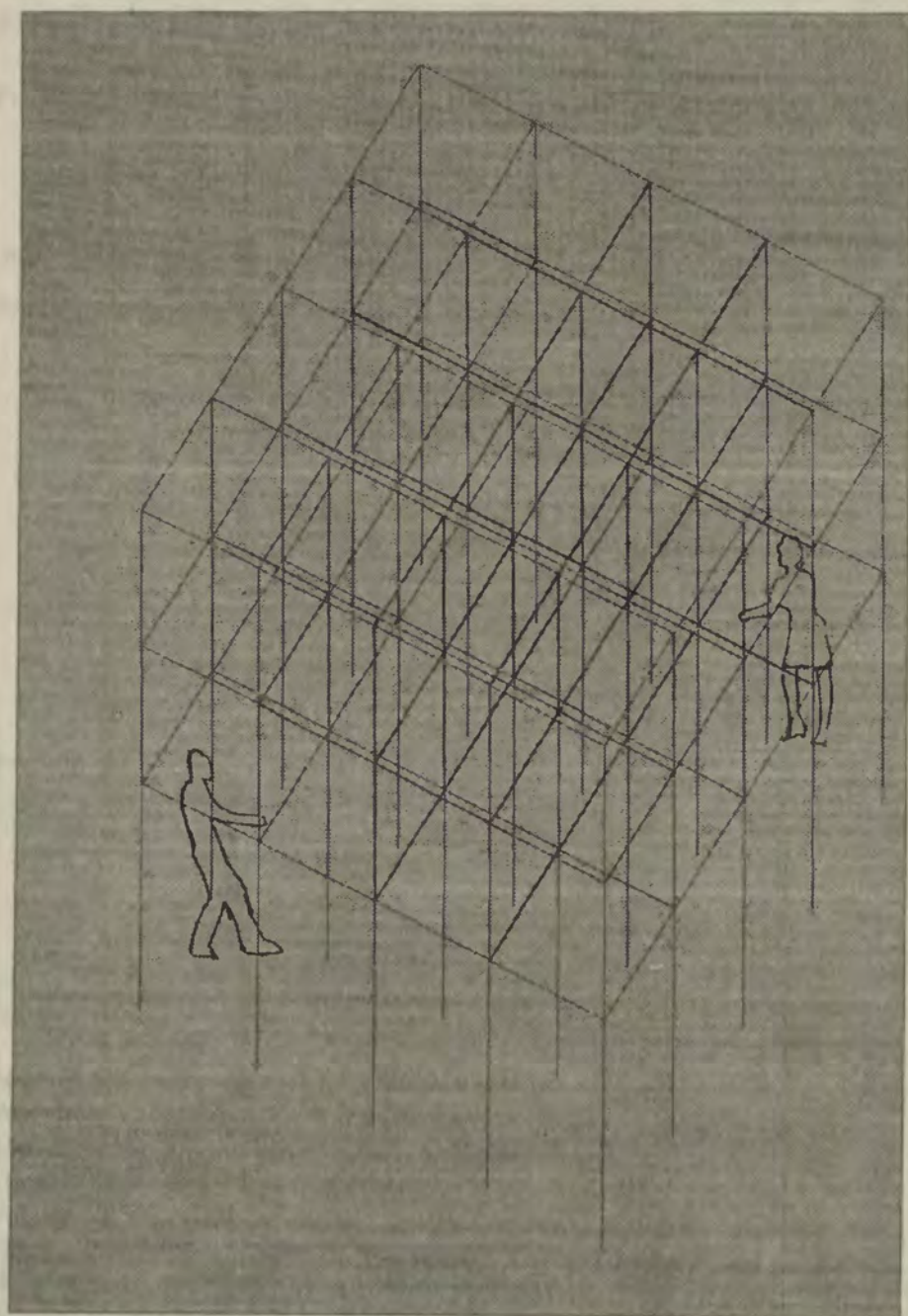
WYDANO ZA ZGODĄ
REKTORA POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ

POZYCJA DOFINANSOWANA PRZEZ
KOMITET BADAŃ NAUKOWYCH

WYDAWNICTWO UCZELNIANE POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
70-310 Szczecin, al. Piastów 17, tel. 49-47-60
Wydanie II zmienione.
Nakład 166 +34 egz. Ark.wyd. 20,0. Ark. druku 25,0.
Papier offsetowy kl. III 80 g B1.
Druk: „ZAPOL”, 71-062 Szczecin, al. Piastów 42, tel./fax 34-10-21

D. 5/2008

Praca ta może być w całości wykorzystana jako materiał do wykładów i seminariów projektowych w ramach przedmiotów: teoria projektowania, projektowanie systemowe, informatyka w architekturze i urbanistyce, a także w zakresie wykładów i seminariów na studiach podyplomowych, tak w zakresie projektowania architektonicznego jak i urbanistycznego – na kierunku architektura wyższych uczelni technicznych.



„Projektowanie architektoniczne to świadome kształtowanie przestrzeni dla potrzeb człowieka...”

W. Cęckiewicz*

„...tendencja do matematyzacji poszczególnych dyscyplin naukowych nie należy z pewnością do zjawisk przejściowych, podyktowanych modą na używanie symboli. Dzięki wprowadzeniu zmiennych liczbowych możliwa staje się ścisła charakterystyka stwierdzanych zależności, a dedukcja z założeń naczelnych ujawnia związki logiczne między poszczególnymi tezami. Są to korzyści dostatecznie poważne, by warto było o nie zabiegać.”

K. Szaniawski**

„...FORMA w architekturze wynika ze zmiany strukturalnych związków przestrzeni w nowy układ znaczeń.”

A. Aalto***

a „o d c z u c i e FORMY jest jedynym istotnym faktem tworzenia...”

L. Kahn****

*) Referat wygłoszony w Krakowie 14 V 1976 r., na spotkaniu Zespołu Problemowego ds. Architektury.

**) K. Szaniawski — z przedmowy do: T. Kotarbiński, *Abecadło praktyczności*, Warszawa 1972, s.20.

***) S. Latour, A. Szymski, *Powstanie i rozwój architektury współczesnej*, cz.3, t.2, Politechnika Szczecińska 1976.

****) j.w.

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE.....	9
WSTĘP.....	11
1. PROCES PROJEKTOWANIA ARCHITEKTONICZNEGO W UJĘCIU SYSTEMOWYM: OGÓLNA STRATEGIA I TAKTYKI DZIAŁAŃ IDENTYFIKACJI FORMY W PROCESIE PROJEKTOWANIA SYSTE- MOWEGO.....	35
1.1. Projektowanie systemowe a tradycja projektowania.....	36
1.2. Stan obecny i kierunki rozwoju w metodach projektowania systemowego.....	51
1.3. Stymulowanie działań twórczych.....	74
1.3.1. Metoda „systematycznego przeszukiwania”.....	75
1.3.2. Metoda niezmienności ocen ciągłych działań wariantowych w poszukiwaniu koncepcji o najwyższym stopniu uściślenia.....	84
1.4. Symulacja działań twórczych w środkach dynamicznej analizy kompozycji.....	95
1.5. Uogólnienia koncepcji strategii projektowania systemowego w architekturze.....	165
1.6. Systemy CAD w twórczości architektonicznej: ograniczenia i możliwości.....	179
1.6.1. Komputer jako narzędzie w procesie projektowania.....	180
1.6.2. Właściwości systemów CAD.....	182
1.6.3. Problem optymalności decyzji w systemach CAD.....	185
1.6.4. Perspektywa rozwoju systemów CAD.....	188
2. FORMA ARCHITEKTONICZNA JAKO EFEKT UŚWIADOMIONEJ KREACJI CELU.....	189
2.1. Ideologiczny aspekt FORMY (motywacja).....	190
2.2. Paradoks „FORMY przeciw FUNKCJI”; cel i efekt jako kreacja celu.....	199
2.3. Problem przestrzeni i jej organizacji.....	206
2.4. Postulat FORMY w granicach intencjonalnych kojarzeń w strategii projektowania systemowego.....	210
2.5. Forma w procesie projektowania systemowego: przykłady.....	211
2.5.1. Praktyczne zastosowanie metody inwariantnej.....	211
2.5.2. Ideoforma w koncepcji Christophera Alexandra.....	225
2.5.3. Przestrzenne uporządkowanie elementów zbioru funkcji jednostkowych: swobodna i ograniczona kreacja FORMY.....	234
2.5.3.1. Ograniczona kreacja FORMY: przykłady.....	235
2.5.3.2. Swobodna kreacja FORMY: przykłady.....	261
2.5.3.2.1. Studium zagospodarowania podzamcza w Szczecinie.....	261
2.5.3.2.2. Metody matematyczne w projektowaniu urbanistycznym.....	269
2.5.3.2.3. Teatr eksperymentalny — wybór formy.....	276
2.5.3.2.4. Teatr — optymalizacja przestrzeni funkcji.....	278
2.5.3.2.5. Dwa przykłady pełnej formalizacji celu przy ograniczonej kreacji formy.....	284

2.5.4.	Idea jako element przewodni kreacji: tworzenie inicjującego zbioru form w strukturze efektora.....	301
2.5.5.	Realizacja celu przez wybór z wszystkich rozwiązań dopuszczalnych.....	310
2.5.5.1.	Możliwe taktyki działania.....	310
2.5.5.2.	Istota i kryterium celu.....	312
2.5.5.3.	Konkretyzacja taktyki działania w systemie APA.....	312
3.	UOGÓLNIENIA I WNIOSKI KOŃCOWE.....	323
3.1.	Podstawowe cechy procesu projektowania.....	323
3.2.	Znaczenie FORMY w metodyce projektowania systemowego.....	325
3.3.	Projektowanie systemowe z użyciem komputera jako narzędzia projektowania.....	330
DODATEK — PSYCHOLOGICZNE UWARUNKOWANIA PROCESU TWÓRCZEGO: MYŚLENIE KREATYWNE A FUNKCJA WZORCA JAKO WARUNEK SENSOWNEGO DZIAŁANIA.....		337
PRZYPISY.....		341
BIBLIOGRAFIA.....		391
SUMMARY.....		397
PEZJOME.....		399

WPROWADZENIE

Twórczość architektoniczna nie jest i — jak dotychczas — nie była przedmiotem odrębnych studiów, które złożoność problematyki projektowania architektonicznego przedstawiłyby w powiązaniu z odkryciami psychologii, w aspekcie „strukturalno-modelowym” opisującym samo zjawisko kreacji, jakkolwiek bezdyskusyjnym pozostaje fakt, że szczególna wartość dzieła architektonicznego oraz społeczne konsekwencje realizacji wykreowanych przez architektów „pomysłów przestrzennych” nakładają na architekta bezwzględny obowiązek maksymalnej koncentracji w rozwiązaniu zadania, którego potrzeby użyteczne muszą znaleźć swój wyraz w formie przestrzennej o określonej (zamierzonej) sile i jakości emocjonalnego oddziaływania.

To, iż architektura zalicza się do sztuk pięknych, będąc jednocześnie „użytecznością” uwikłaną w problemy ekonomiczne i inżynieryjno-eksploatacyjne, nie jest dziś poddawane w wątpliwość, chociaż wielu krytyków sztuki skłonnych jest klasyfikować nadal jako dzieła sztuki wyłącznie architekturę „historyczną”, pomijając całkowicie efekty działalności architektów realizujących swe dzieła współcześnie. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy jest właśnie brak aparatu naukowej oceny „wielowarstwowości problemowej” obiektu architektonicznego, w której to złożoności FORMA architektoniczna jawi się jako EFEKT ciągu złożonego procesu intelektualnego, z wielorakością kryteriów i estetyczną projekcją, stanowiącą pozorny lub rzeczywisty kompromis w konieczności uwzględnienia technicznych i użytkowych wymagań oraz bariery możliwości finansowych inwestora.

Historyk sztuki, uzbrojony wyłącznie w aparat analizy estetyczno-formalnej, nie jest w stanie dokonać więc oceny dzieła, dla którego dystans czasu nie określił jeszcze w sposób jednoznaczny „kliszy wzorca estetycznego”. Wzorzec taki — stanowiąc odniesienie dla kategoryzacji oceny formalnej — określałby postulatywny zbiór cech warunkujących opis obiektów kubaturowych w kategoriach „dzieł sztuki architektonicznej”, w oderwaniu od ich aktualnych „uwikłań” społeczno-ekonomicznych i techniczno-prawnych.

Już choćby tylko pobieżne zaznajomienie się z podręcznikami dotyczącymi problematyki historii sztuki i architektury pozwala zorientować się czytelnikowi, że ma do czynienia z próbą oceny lub klasyfikacji obiektów architektonicznych podług ich „zewnętrznych walorów estetycznych” możliwych do wyrażenia w pojęciowych kategoriach „stylu” w sztuce i architekturze. Brak jest natomiast pogłębionej analizy tych wielu wątków, które składają się na strukturę dzieła architektonicznego, a nade wszystko tego, co stanowiło idee inspirujące proces twórczy oraz wszystkich istotnych dla danego procesu twórczego uwarunkowań, będących osobistym odniesieniem architekta (twórcy) do złożoności materii rzeczywistości przezeń wykreowanej.

Prezentowana praca ma właśnie na celu przybliżyć czytelnikowi właśnie te aspekty problematyki twórczości architektonicznej, które stanowiąc o jej istocie, pozostają w analizie i oceny dzieła architektonicznego całkowicie pomijane.

Podjmując próbę określenia tego, czym jest i czym winien być proces twórczy w architekturze, oraz jak metody, strategie i taktyki wybierane przez architektów oddziałują na ostateczny obraz tego, co stanowić ma efekt ich twórczego wysiłku, zdaję sobie w pełni

sprawę z tego, że **obiekty architektoniczne** będą w swym masowym odbiorze postrzegane nadal wyłącznie w ich plastyczno-wraźniowej emanacji, stanowiąc podstawowe **narzędzie** oraz **podmiot przestrzennej orientacji i identyfikacji**. Niemniej sędzę, że dla samego architekta ten sposób "rozumienia" architektury jest (winien być) daleko niewystarczającym, a nade wszystko ułomnym widzeniem „**natury rzeczy**”, której dogłębne zrozumienie jest jego obowiązkiem choćby z samej świadomości **konsekwencji społecznej**, jakie nieuniknienie pociąga za sobą jego zawodowa działalność.

Książka pt. „Wstęp do projektowania systemowego” jest rozszerzoną i na nowo zredagowaną publikacją, po raz pierwszy wydaną w 1979 r. Od tego czasu minęło już lat siedemnaście, a od momentu powstania maszynopisu pracy pełne lat dwadzieścia. Dla rozwoju nauki, a przede wszystkim dla rozwoju **narzędzi projektowania**, których wpływu na metodologię pracy twórczej nie sposób nie doceniać, jest to ogromna przestrzeń czasu.

Mimo że z nie ukrywaną satysfakcją wypada autorowi stwierdzić, że zawarte w publikacji pt. „Elementy teorii projektowania systemowego” (1979) prognozy oraz hipotezy dotyczące rozwoju metod i technik wspomagania projektowania architektonicznego narzędziami ETO okazały się **całkowicie trafne**, a techniki CAD uzyskały już swoje miejsce ugruntowane w procesie wspomagania projektowania architektonicznego, to konieczność weryfikacji części informacji, sposobu prezentacji, a przede wszystkim ugruntowania wiedzy dotyczącej samej istoty zjawisk określanymi pojęciem **kreatywności**, wymaga — szczególnie wobec już dokonanego przełomu w sposobie wykorzystania narzędzia, jakim dziś stał się w projektowaniu **komputer** — dalszego badania i poznawania.

Obowiązek ten staje się tym ostrzej widoczny, im bardziej wszystko to, co „towarzyszyło” procesowi twórczemu zostaje przekazane **automatyzacji narzędzia**, a architekt, „uwolniony” od trudu zawodowego rzemiosła, staje się wyłącznie **demiurgiem dla swych intelektualnych możliwości**.

Istota procesu twórczego ogniskuje naszą uwagę na tym, co stanowi istotę naszego intelektualnego zaangażowania. Wkraczamy bowiem w erę, w której właśnie siła intelektu decydować będzie o zawodowym sukcesie lub porażce, a niewiedza i „przypadek” przestaną być usprawiedliwieniem.

Następne stulecie będzie wiekiem kreatywności, wiekiem architekta-intelektualisty, architekta **świadomego swojej roli społecznej i świadomie oddziałującego** na złożony świat ludzkich zachowań, podniet i reakcji.

Architektura była, jest i będzie sztuką kreowania przestrzeni kulturowej człowieka. W wieku XXI zmieni się jedynie skala możliwości, a więc i odpowiedzialności architekta. Gwarancją sukcesu pozostanie **wzrost świadomości: co i jak projektujemy dla innych**.

Adam M. Szymski

WSTĘP



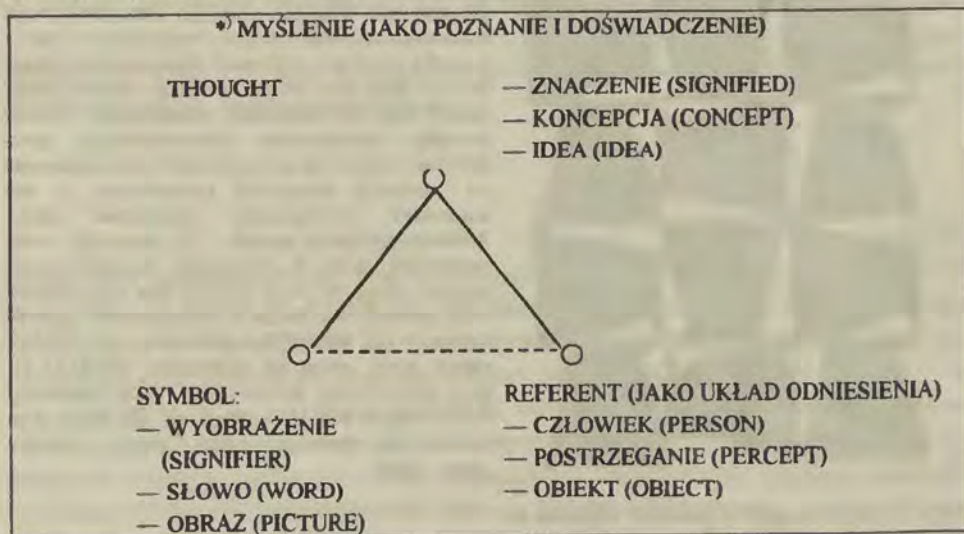
Fot. 1. Przykład kompozycji graficznej uzyskanej na komputerze

Forma architektoniczna łączy w „opisie” funkcji z jednej strony zdyscyplinowanie i abstrakcję, z drugiej — nieuchwytność metafory, wyrażając drogą wizualnego przekazu tak treści znaczeniowe, jak i symboliczne. Odczucie odpowiedniości formy łączy w sobie dwa rodzaje ludzkiego doświadczenia: empirycznego doświadczenia warunkowego i immanentnego doświadczenia bezwarunkowego. Istotą ludzkiego umysłu jest porządkowanie i wartościowanie we wszystkich kategoriach rzeczywistości w obu kategoriach doświadczenia. Specyficzna logika doświadczenia empirycznego [1] warunkuje treści znaczeniowe formy w relacyjności uporządkowanych zbiorów funkcji, ich miarą wartości staje się hierarchia cechy symbolu, który można tu identyfikować z „prawdą odczucia” [2] FUNKCJI, wyrażonej przez FORMĘ będącą czymś więcej niż wyobrażenie FUNKCJI [3] przez doświadczenie immanentne. Domeną konstrukcji znaczeniowych jawi się matematyka, gdy konstrukcje symboliczne pozostają wciąż jeszcze domeną poezji...[4][5]

Twórczość, rozumiana jako specyficzna aktywność umysłu, jest odwrotnością poznania. Oba rodzaje aktywnej postawy człowieka wobec otaczającej go rzeczywistości są funkcjami rozumu. Jeżeli poznanie możemy określić jako „bierną funkcję” aktywności rozumu, to twórczość jest jej a k t y w n o ś c i „funkcją czynną”.

Doświadczamy zarówno przez poznanie, jak i tworzenie, przy czym aktywność rozumu charakteryzuje nie statyczny, lecz dynamiczny układ związków między poznaniem a tworzeniem, doświadczaniem i działaniem. Aktywność tę określa tak ukierunkowanie (orientowanie) twórczości wobec poznania, jak i na odwrót: poznanie wobec zamierzeń twórczych. Działania te, wzajemnie zależne, w procesach umysłowych nawzajem się przenikają, a uzyskane w wyniku tych działań doświadczenie twórcze jest doświadczeniem kategorii intelektualnej. W swoim rozumianym sprzężeniu zwrotnym (powstającym pomiędzy „poznaniem” a „tworzeniem”) prowadzi ono do pogłębienia wrażliwości poznawczej i do przebudowy struktury umysłowej będącej instrumentem tak poznania, jak i tworzenia [6]. Struktura ta jest niczym innym jak określonym — dynamicznym — systemem reguł formalnych (Leibniz) [7]. Intelpekt ludzki funkcjonuje przez uogólnienia, za pomocą „zasad analitycznych” i „zasad syntetycznych” (Kant). Do uznania tych ostatnich konieczne jest jakieś uzasadnienie „z zewnątrz”, z systemu reguł (struktury umysłowej). Zasady syntetyczne stają się „organizatorem” naszego wrażenia zmysłowego, czyniąc z niego doświadczenie jako określony „stan obiektywnego poznania” (rys.1). Poszczególne rodzaje procesów poznawczych [8] prowadzą do wytworzenia się w umyśle ludzkim jak gdyby „dwuwymiarowego” obrazu określonego fragmentu

rzeczywistości, stanowiącej przedmiot poznania, a to jego postaci w formie „abstrakcyjnej struktury logicznej” i intuicyjnego „modelu” wyobraźniowego [9], postaci odpowiadającej „analitycznej” i „syntetycznej” kodyfikacji doświadczenia (rys. 2).



Rys. 1. Trójkąt semiologiczny Ogdena i Richardsa (C.K. Ogden, I.A. Richards, *The Meaning of Meaning*, London, Routledge and Kegan Paul, 1923) *) por. Benze: „Świat przez pryzmat znaku...”

W architekturze jest to „obraz strukturalny” mniej lub bardziej uświadomionych związków i zależności i „obraz formalny” — geometrycznego wyobrażenia formy: geometrycznej relacji związków w przestrzeni fizycznej (rys. 3a,b).

Cała nasza tzw. wiedza czy też przekonania dotyczące owego fragmentu rzeczywistości, poczynając od najbardziej przypadkowych prawd wynikających z „użytkowania budynków” po najgłębsze prawdy „oznaczników formalnych przestrzeni” i aksjomatycznych praw rządzących logiką i matematyką, z całym aparatem abstraktów pojęciowych i ich uwarunkowań, są tworem człowieka i stykają się z obiektywnym doświadczeniem tylko przez filtr uwarunkowań subiektywnych [10]. Mówiąc inaczej, wiedza o określonej rzeczywistości (tu wiedza o FORMIE w architekturze), tak w poznaniu jak i w tworzeniu, upodabnia się do „pola sił”, którego warunkami brzegowymi jest doświadczenie. W odniesieniu do rzeczywistości FORMY jako nośnika określonych „treści”, w dynamicznie i historycznie uwarunkowanej relacji „funkcji-formy”, konflikt z doświadczeniem na brzegach pola powoduje odpowiednie przystosowanie w jego wnętrzu. Niektórym częściom struktury umysłowej, a także i elementom, między którymi owa struktura — sama w sobie będąca rodzajem relacyjnej sieci — jest rozpięta, zostaje przypisana inna wartość logiczna. Zmiana oceny jednych elementów pociąga zmianę oceny innych za sprawą ich logicznych związków. Dokonuje się więc przebudowa całości systemu, który tworzą elementy powiązane w układy struktur pojęciowo-wyobraźniowych, stanowiąc aparat umysłowego

poznania i działania. Jednakże — jak to stwierdza m.in. Quine [11] — zmiany jednych relacji, pociągając za sobą zmianę innych, nie są zdeterminowane, bowiem samo pole wiedzy jest na tyle nie zdeterminowane przez swoje warunki brzegowe, że istnieje znaczna swoboda tak w strukturze, jak i elementach, które wobec danego konfliktu z doświadczeniem, czy w ogóle ze świadomością, mają być „przecenione”.

Relacyjność FORMY wobec FUNKCJI, czy mówiąc ogólniej — FORMY wobec CELU, jaki ma spełniać, jest zdeterminowana tylko w tym sensie, w jakim pole wiedzy uzyskuje stan równowagi jako całość. Stąd rodząca się wielorakość subiektywnych sądów i indywidualnych wyobrażeń towarzyszących procesowi tworzenia (rys. 3a,b).

Jednoznaczność jednakże samych uwarunkowań umysłowych człowieka, tak w procesie poznawczym, jak i twórczym określaniu (definiowaniu), wyobrażaniu i wytwarzaniu FORM jako „bytów postulowanych”, pozwala sądzić, że istnieje możliwość tak działań kontrolowanych (tu: stymulowanych), jak i możliwość symulowania tych działań w zdefiniowanym obszarze problemowo-pojęciowym architektury, która jako całość jest zarówno w sensie poznania, jak i w sensie tworzenia bytem postulowanym, a nie rzeczywistym [12].

Dążenie do obiektywizacji działań, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości subiektywnej decyzji czy też osądu, towarzyszy architekturze od momentu podjęcia pierwszych prób usystematyzowania wiedzy architektonicznej i wypracowania pierwszych reguł mogących stanowić „logiczne narzędzie pracy” [13].

W połowiczności tych dążeń na wyraźnej ostrości zyskują następujące fakty:

a) wszelkie reguły przedmiotowe (np. reguła proporcji) nie są realnością obiektywną, lecz wyrażają zawsze jedynie stan naszej wiedzy o opisywanej rzeczywistości (FORMIE), którym ją podporządkowujemy; nie stanowią one więc wartości relacyjnych w tym sensie, że nie mogą być analizowane drogą rozstrzygnięć logicznych, lecz mogą lub nie — być przyjmowane a priori (fot. 3),

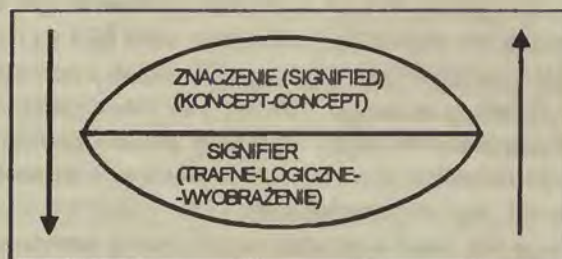
b) reguły rozumowania — przez zmienność definicji architektury lub inaczej mówiąc: jej wieloznaczeniowość — zmieniają się wraz z przedmiotem rozważań (kontekst znaczeniowy), np. architektura jest sztuką, architektura nie jest sztuką, i kontekst tematyczny: np. wpływ konstrukcji na rozwój formy); zmienność treści znaczeniowej pociąga za sobą zmianę obszaru analizy logicznej, tworząc „wielologiczność”, będącą zaprzeczeniem jakiegokolwiek poznania rzeczywistego, bo nieporównywalnego (P. Fevier) [14],

c) same zasady (tu: w projektowaniu), tak w poznaniu, jak i określeniu wyobrażenia FORMY, są uzależnione od doświadczenia (w sensie fizycznym: naukowym), bowiem jakkolwiek interpretacja doświadczenia wymaga odwołania się do pewnych reguł (np. reguła: „forma wynika z funkcji”) czy „zbioru ocen wartościujących”, to właśnie doświadczenie jest w stanie rozstrzygnąć, czy reguły, które dotąd stosowaliśmy, pozostają adekwatne w zmienionym obszarze ich zastosowań (vide pkt b) (fot. 4a – f) (tu: taktyka projektowania),

d) sama odpowiedź, w sensie rzeczywistej (obiektywnej) wartości informacji, z a w s z e zależy od sposobu ujęcia zagadnienia, czyli inaczej mówiąc: od sposobu postawienia pytania (tu: strategia projektowania), syntezy o znaczeniu twierdzeń ogólnych są bliższe obiektywnemu poznaniu niż syntezy fragmentaryczne, które same w sobie mogą być tak prawdziwe jak fałszywe (fot. 5a,b,c, fot. 6a,b).

Jest więc, w gruncie rzeczy, bezistotnym wyrażać arbitralne sądy o FORMIE jako złej lub dobrej, czy też poddawać ocenie jej treści znaczeniowe, bez znajomości tak ich kodyfikacji, jak i mechanizmów formotwórczych. Rozumiejąc bowiem proces projektowania jako szczególny przypadek procesu twórczego, którego efektem jest stworzenie FORMY budowli, procesu będącego procesem decyzyjnym [15], istotne jest nie „CO”, ale „JAK” jest tworzony zamysł rozwiązania. Inaczej mówiąc, istotna jest metodyka działań twórczych, w świetle których FORMA zyskuje sensowność oceny w kontekście określonych uwarunkowań prowadzących do jej syntetycznego wyobrażenia [16].

To współczesne spojrzenie na FORMĘ jako efektu działania twórczego (pomijając w tym miejscu problem znaczeniowo-symboliczny [21]) wskazuje, przez zwrócenie uwagi na przyczynowo-skutkową sprawczość działania twórczego, na CEL, którego identyfikacja staje się jedyną istotnością twórczości [17].



Rys. 2. Dwuczęściowy „znak” rzeczywistości (two-part sign) wg Saussurca (G.Broadbent, *Design in Architecture*, Nowy Jork, J. Wilcy 1973, s.211)

W tradycyjnym rozumieniu rozpowszechnionym wśród architektów CEL jest rozumiany jest zamiennie z FORMĄ, chociaż forma powinna być skutkiem urzeczywistnienia celu^{a)}. Związane to jest również z powszechnym przypisywaniem roli nadrzędnej podświadomości w procesie twórczym, co z kolei wynika z następujących przyczyn:

a) ograniczonej możliwości (przy tradycyjnych metodach i narzędziach pracy) kojarzenia wieloprogowego czy wieloelementowego w sposób świadomie kontrolowany [19],

b) niemożności utrzymania w stałym napięciu — przez cały czas trwania procesu twórczego — uwagi „zamierzonej” i przechodzenia (nieregulowanego) od uwagi „zamierzonej” do uwagi „dowolnej” i na odwrót, co powoduje rozkojarzenie działań świadomych i umożliwia „gładkie” przechodzenie od etapu do etapu na tym samym poziomie jakości informacji i jej zawartości [20],

c) zmienności rozeznania istoty celu i jego wartości (przez zamierzone lub niezamierzone przerwanie ciągu decyzyjnego), związanej z aktualnym stanem pamięci i stopniem motywacji,

^{a)} Projektowanie podświadome (zwane intuicyjnym) jest jedynie szczególnym przypadkiem projektowania świadomego (czyli: refleksyjnego).

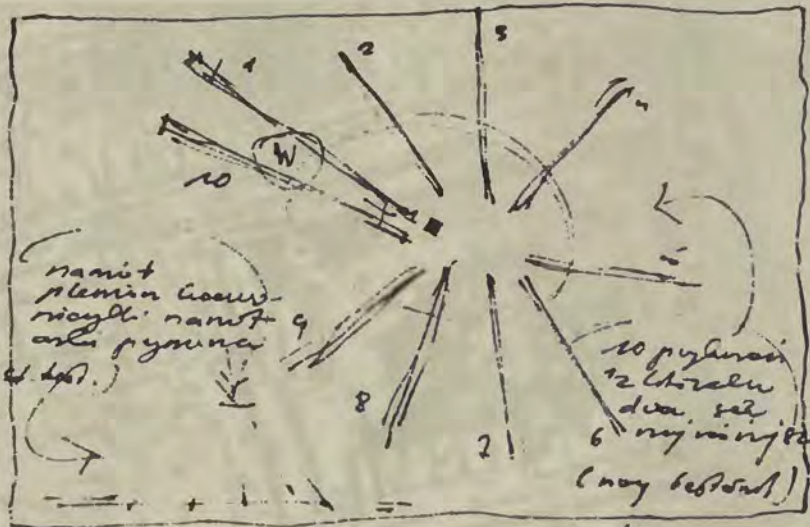
d) niemożności wyeliminowania wpływu „stereotypu dynamicznego” nawarstwienia się „zbioru form” bez względu na istotę celu (fot. 5),

e) z braku lub „niezamierzonej dokładności identyfikacji celu jako określonej rzeczywistości problemowej, co prowadzi do tzw. „gry wyobraźni” — stosowania przypadkowych środków formalnych z „muzeum wyobraźni” (Malraux) [22] na zasadzie dopasowania funkcji do FORMY” lub formy do FUNKCJI,

f) hipotetycznego założenia o powtarzalności „cyklu iteracyjnego”^{*)} przy zmienności lub nieokreśloności strategii projektowania (fot. 16a,b) [23] (vide pkt a,c,e).

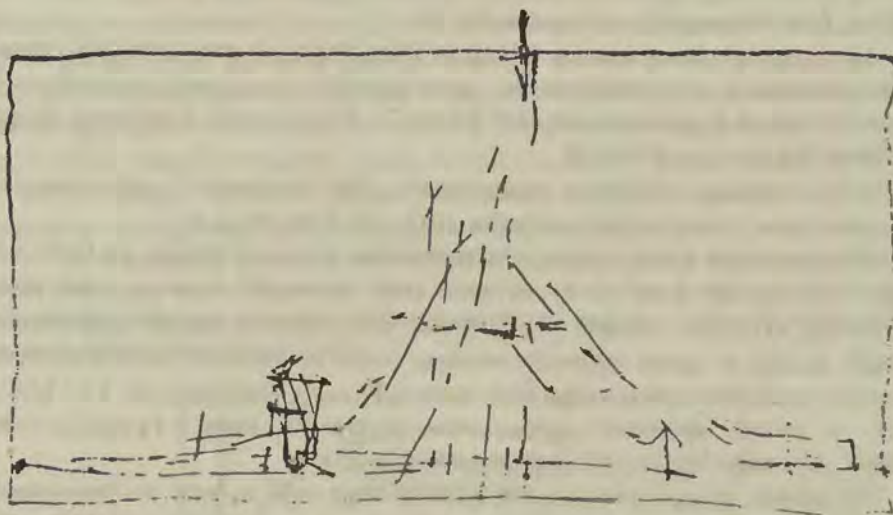
Niemniej jednak szereg wybitnych indywidualności twórczych (Wright, Le Corbusier, Tange, Mies van der Rohe — by wymienić tylko niektórych) stara się nadal przez wypracowanie określonej koncepcji projektowania, którą można tu nazwać „indywidualną strategią”, określić w sposób całkowicie świadomy zespół uwarunkowań prowadzących do rozwiązywania przestrzenno-plastycznego bryły budowli [24, 25], rozumiejąc, że świadomość w procesie twórczym odgrywa rolę rozstrzygającą, będąc regulatorem działania i „elementem kierującym jego przebiegiem” [26, 27].

W zakresie szeregu uwarunkowań, jakim podlega myśl twórcza w dynamicznym układzie struktury umysłowej, poznanie rzeczywistości wpływa na kierunki działań twórczych, deprecjonując sposób tych działań, a co za tym idzie i ich efekty.

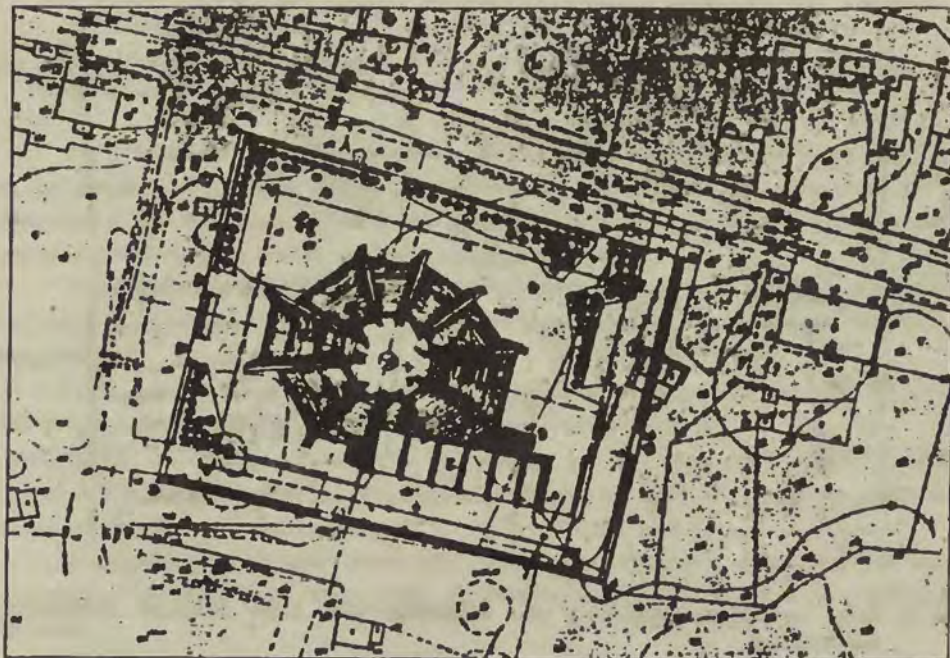


Fot. 2a. Obszar motywacyjny identyfikacji celu rozumianego jako zespół przesłanek funkcjonalno-przestrzennych

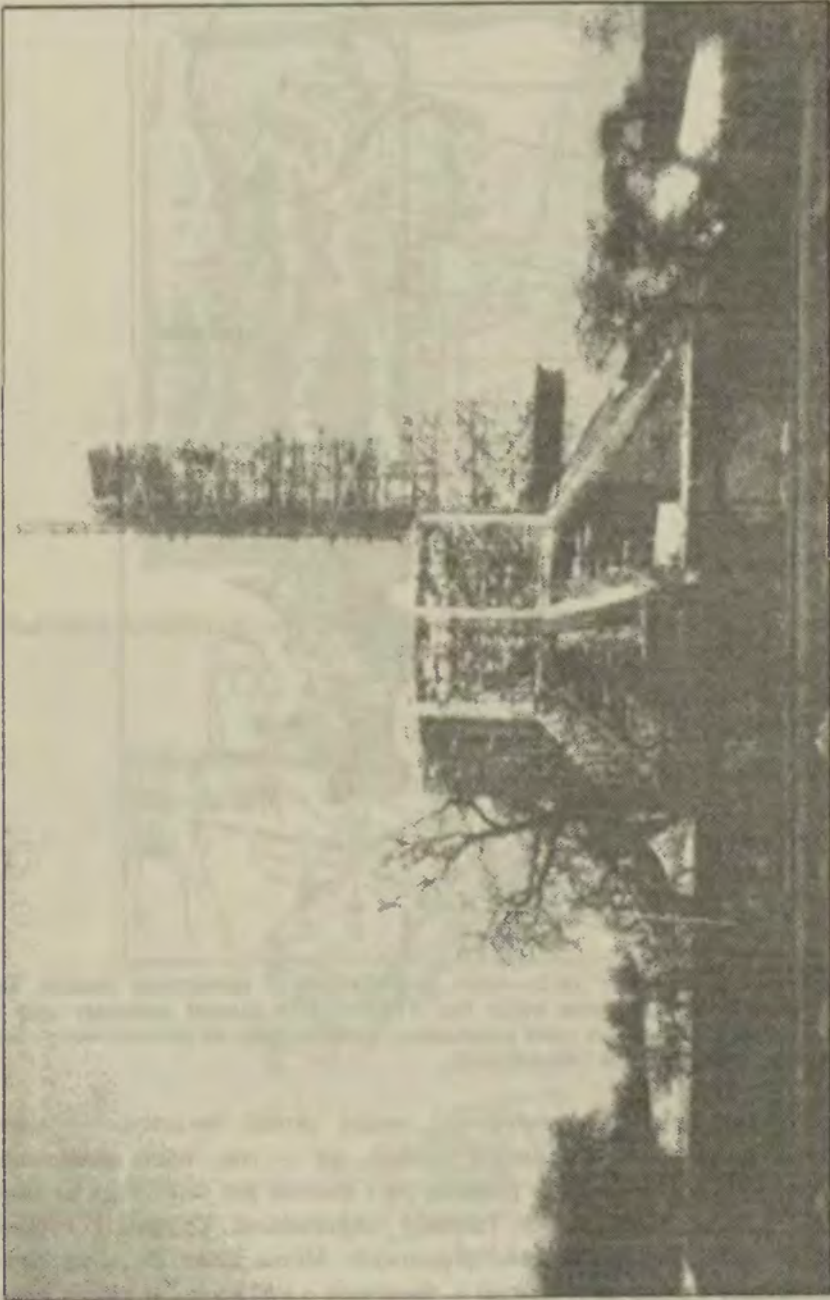
^{*)} ANALIZA — SYNTeza — OCENA (A — S — O).



Fot. 2b. Idea jako wytyczna formalna „kształtu przestrzeni” (szkic ideoforny)



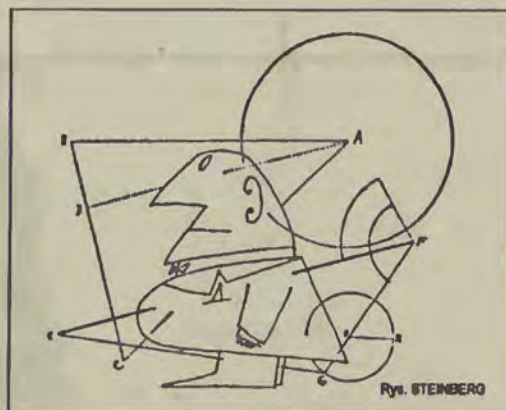
Fot. 2c. Plan sytuacyjny



Fot. 2d. Obiekt kultu religijnego (proj. A. Szymski, 1975 - 76, real. 1977 - 80)



a)



b)



Rys. 3. „Dwuwymiarowy” obraz rzeczywistości w analitycznym i syntetycznym działaniu twórczym zdeterminowanym obszarem wiedzy (rys. STEINBERG): a) model analityczny opisu sytuacji problemowej, b) intuicyjny model wyobrażeniowy, zdeterminowany tak obszarem wiedzy o określonej sytuacji problemowej, jak i siłą motywacji

Używając pojęcia matematycznego, można określić twórczość — stanowiącą odwrotność poznania — jako funkcję poznania, ale — rzecz można paradoksalnie — w twórczości architektonicznej tak poznanie, jak i działanie jest twórcze (!), to znaczy, że w zakresie „bytów postulowanych” zachodzi odpowiedniość poznania i tworzenia w płaszczyźnie tych samych abstraktów pojęciowych. Można zatem dla samej twórczości architektonicznej określić zarys strategii o charakterze ogólnym, w którym mieścić się będą wszelkie inne strategie, a dalej taktyki działania sprawczego — w zgodności z aktualnym

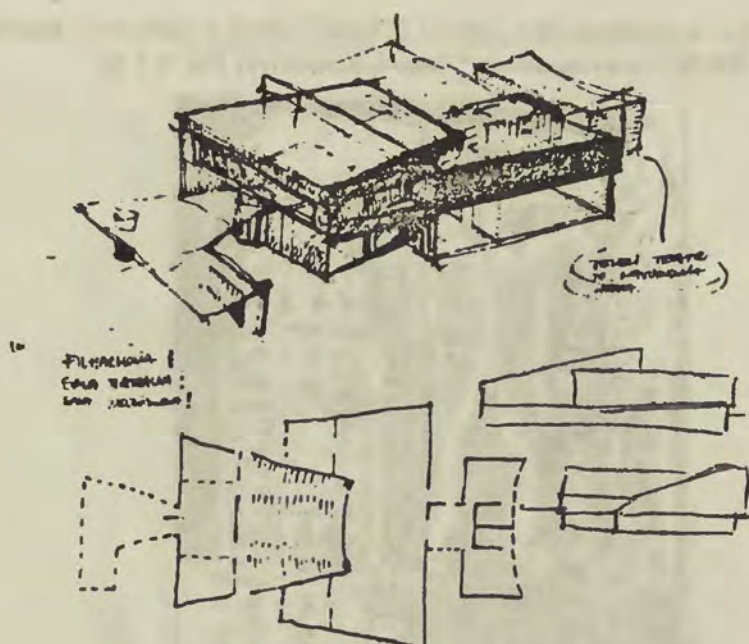
stanem wiedzy o architekturze jako „nauce o FORMIE” (teoria architektury) i architekturze jako „zbiorze FORM i ich wyznaczników” (historia architektury) (fot. 4, 5, 6).



Fot. 3. Plaskorzeźba modułora Le,Co. na „bloku marsylskim” (Baumeister, 1968 nr 4)

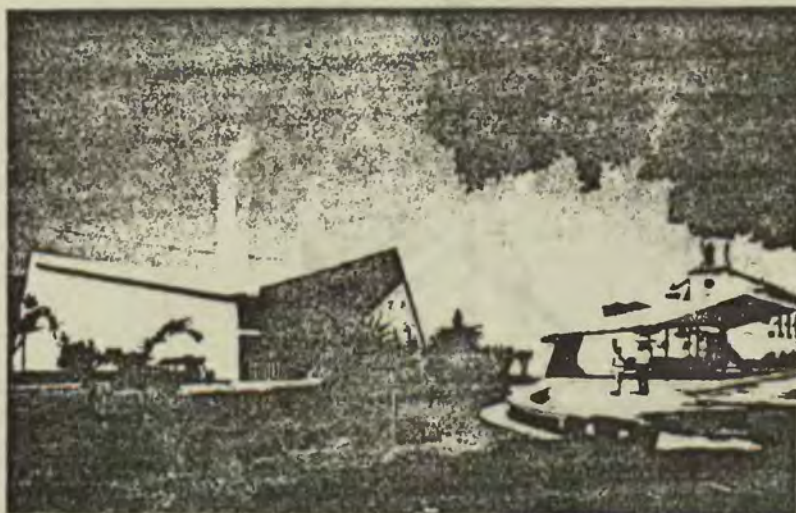


Fot. 4a

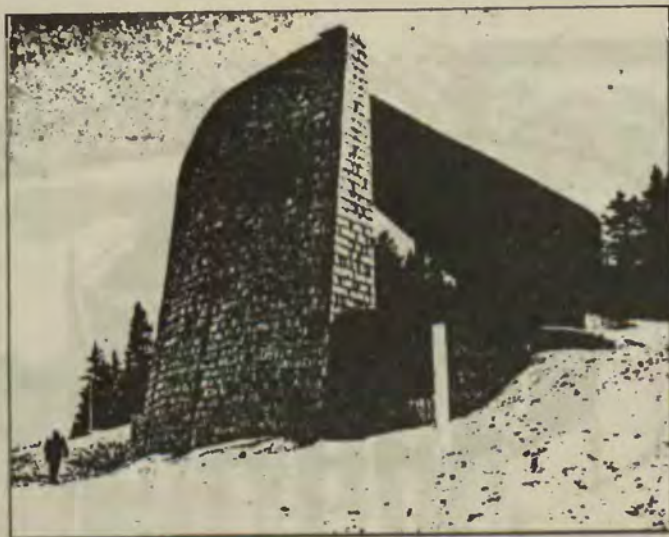


Fot. 4b

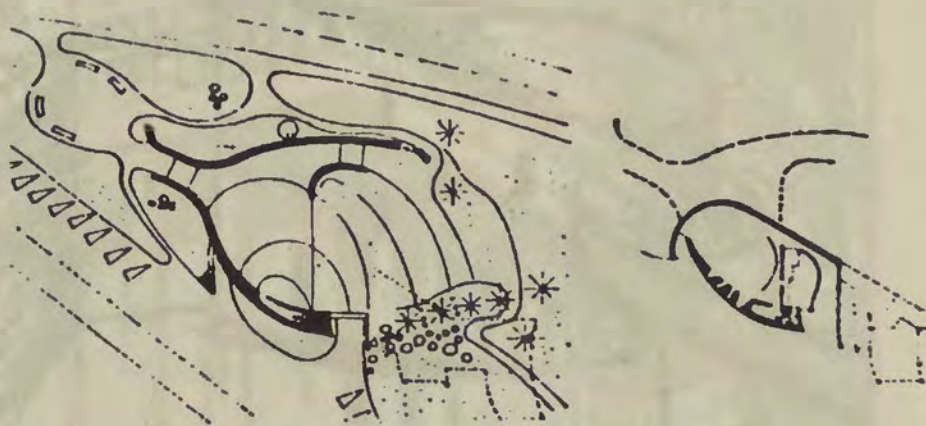
c)



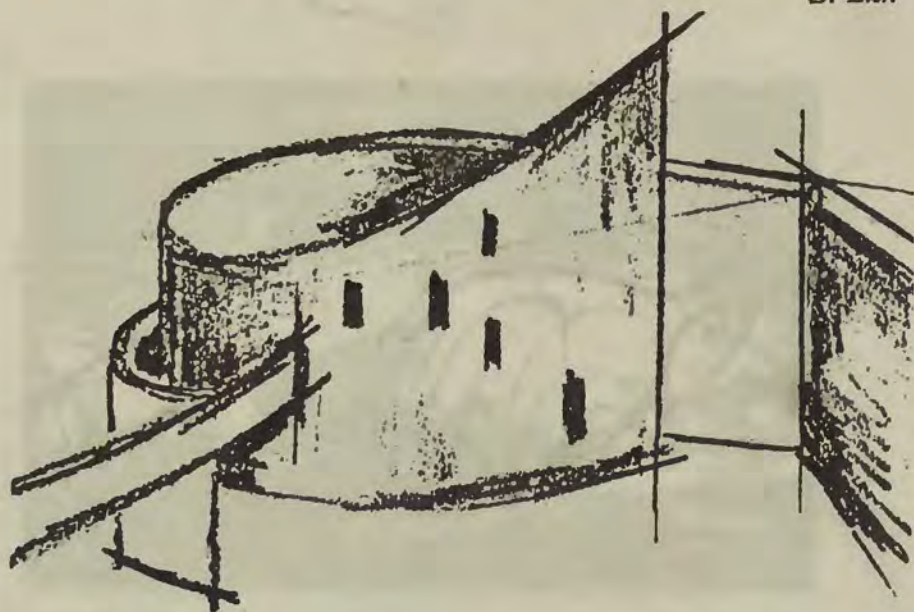
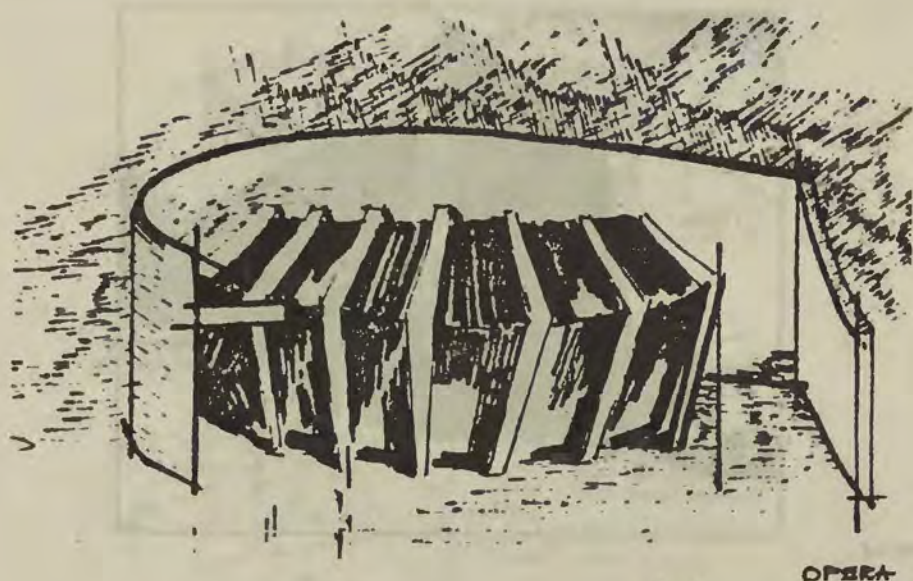
Fot. 4a – c. „Rzut” jako wytyczna formalna „kształtu” (zastosowanie reguły: forma wynika z funkcji — w teście motywacyjnym); kodyfikacja formy przez funkcję. a, b — rzut jako zbiór informacji wyjściowych i „wyobrażenie” formy, c — forma pierwotna — rzeczywista (A.E. Reidy: teatr ludowy w Rio de Janeiro, 1951) [28]



Fot. 4d



Fot. 4c



Fot. 4f

KOŚCIÓŁ.

Fot. 4. d – f. Według teorii wartości informacji „znaczeniem danej informacji jest to, co nie zmienia się przy przekształceniu kodowania” [29]. Test na fot. 4e – f ujawnia wieloznaczność kodu funkcji dla formy: 4d – forma pierwotna rzeczywista (P. Jomain i in.: centrum ekumeniczne w Chamrousse, 1967 – „l’a...” 1969, nr 144 [30] (test jak fot. 4a – c)

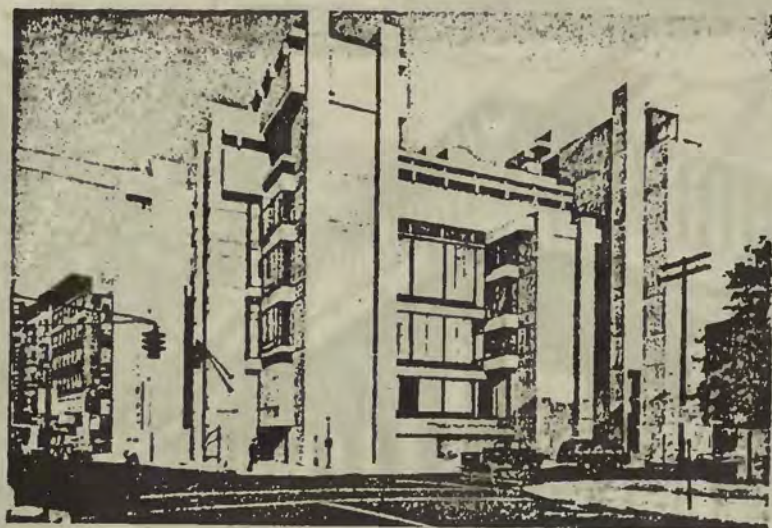


Fot. 5. Stereotyp dynamiczny w projektowaniu analogicznym (Analogic Design): a – Thesejon w Atenach; b – C.d'Ivry: kościół św. Magdaleny w Paryżu, 1806/42; c – M.Yamasaki: Uniwersytet w Princeton, 1966

a)



b)

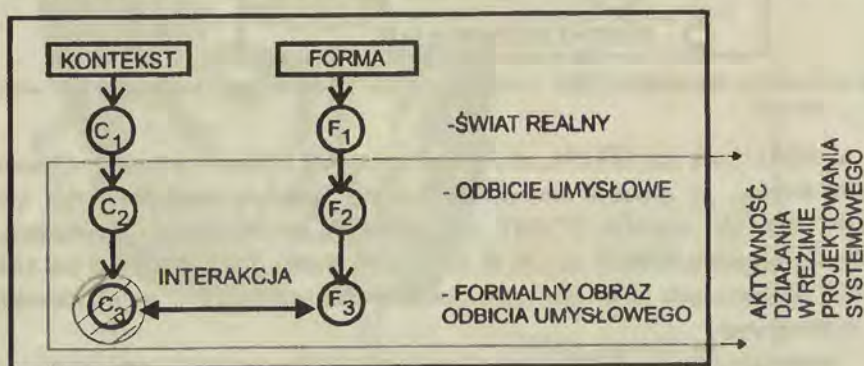


Fot. 6a, b. Osłabienie oddziaływania stereotypu dynamicznego na wyższym poziomie abstrakcji pojęciowej w projektowaniu ikonicznym (Iconic Design) — według klasyfikacji użytej przez Broadbenta [20]*

Należałoby zatem ustalić zbiór aksjomatów, które określą zgodność tej strategii z rzeczywistością psychofizyczną człowieka (decydenta-projektanta) w działaniu twórczym i ogólną metodologię tego działania możliwą do zastosowania w praktyce [31].

*¹) Synteza w kategorii formy jako oznacznika przestrzeni jest ogólniejsza niż synteza oparta na kanonach formalnych, ale bardziej dyskusyjna w ocenie estetycznej (por. fot. 5a, b, c).

Poza już dokonanymi spostrzeżeniami dla ostatecznego sformułowania zbioru aksjomatów wypada jeszcze omówić związek zaprezentowany przez Ch. Alexandra [32], a raczej charakter związku zachodzącego między kontekstem (context) a FORMĄ. Jest to związek typu interakcyjnego, to znaczy taki związek, w którym kontekst — rozumiany tu jako treść FUNKCJI [33] — ma swój obraz formalny i FORMA, jako przestrzenny wyraz treści FUNKCJI, zawsze zawiera pewien zbiór wyrazowy, mówiący o jej treści w sposób prawdziwy lub fałszywy. Ponieważ FORMA jest ostatecznym efektem projektowania, o jej fałszywości lub prawdziwości decyduje odpowiedniość zachodząca między formą a jej kontekstem. Odpowiedniość ta jest uzmysławiana przez specyficzne poznanie abstrakcyjne, którego narzędziem jest na ogół logika i matematyka [35, 36] (rys. 4, rys. 3a, b).



Rys. 4. Odpowiedniość kontekstu i formy jako istota procesu projektowania według Ch. Alexandra (B.E. Bürdek, *Design-Theorie*, Stuttgart, Selbstverlag 1971)

Powyższe uwagi prowadzą do następującego o g ó l n e g o zbioru aksjomatów:

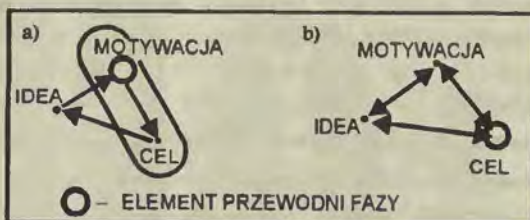
A. Punktem wyjścia do rozwijania i kształtowania działalności twórczej jest motywacja [37] pierwotna w stosunku do CELU, który określamy na „tle” motywacji. Charakter motywacji jest zależny od pamięci mimowolnej, charakter celu od pamięci dowolnej^{*)}. Motywacja jest pewnym stanem gotowości do działania, cel [38] jest kierunkiem działania. Z celem jest związana IDEA, będąca w procesie tworzenia architektonicznego specyficznym wyobrażeniem celu — jako „wytyczna wyrazu przestrzennego (kształtu) funkcji”. Istnienie idei prowadzi do dominacji syntetycznego działania twórczego, jej brak do dominacji analitycznego działania twórczego.

Idea jest wyrazem z g o d n o ś c i CELU i MOTYWACJI. Cel jest pewnym sądem o WARTOŚCI, motywacja określa wartość potencjalną CELU, idea jest przesłanką zgodności celu [39] z „wartością motywacyjną”.

B. Relacja „cel — idea — motywacja” jest efektem uświadomionych działań kreatywnych, gdzie spełnienie WARTOŚCI przez CEL jest stanem emocjonalnej równowagi między motywem-cel i idea, identyfikowanym w procesie poznawczym jako j a s n o ś ć celu (oczywistość celu). Prowadzi to do działań kodyfikacyjnych przez analizę problemową

^{*)} Gerstmann S., *Psychologia*, Warszawa, PZWSz 1969 (pamięć dowolna, pamięć mimowolna...).

celu do FORMY jako upostaciowienia CELU (realności celu w przestrzeni fizycznej) [40]. Zespół przesłanek aksjomatu A i B pozwala wnioskować o konieczności identyfikacji FORMY w CELU i przekreślającym działanie twórcze sformalizowaniu celu jako zewnętrznego uwarunkowania procesu poznawczego. CEL stanowi istotę twórczości, a jego uświadomienie decyduje o efekcie sprawczym, czyli o FORMIE (rys. 5) [41].



Rys. 5a, b. Dwie fazy identyfikacji CELU w działaniu twórczym, odpowiadające aksjomatowi (A) i aksjomatowi (B)

C. FORMA nie jest CELEM, ale efektem sprawczym działania twórczego. O wartości FORMY decyduje jej stosunek odniesienia, określony jako odpowiedniość formy wobec kontekstu. Wartość względna FORMY jest „wartością instrumentalną”, występującą ze względu na odniesienie FORMY do CELU, który forma uosabia. [44]. Wartość ta jest zależna od stopnia uświadomienia sobie CELU jako pewnej sytuacji problemowej (rys. 6), zdeterminowanej motywacyjnie.

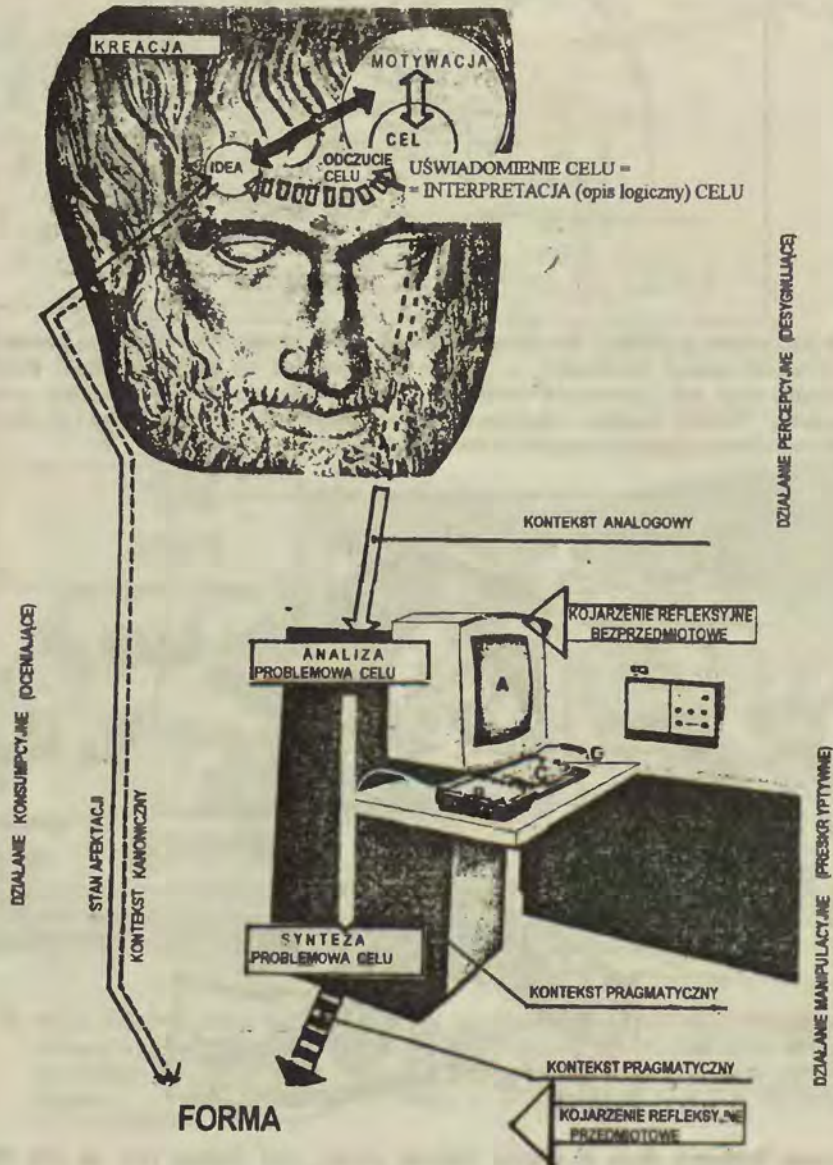
Niezależnie od tego FORMA ma również wartość bezwzględną (samodzielną) [45]. Ponieważ tak CEL, jak i FORMA są bytami postulowanymi, wartość bezwzględna ujawnia się w określaniu wytycznej formalnej: w IDEI funkcji wyrażonej przez „odczucie celu” (fot. 7a).

W sensie ogólnie rozpowszechnionym jest to wartość estetyczna, rozumiana jako „wartość oczekiwana i zarazem postulowana” (rys. 5c) wobec FORMY jako efektu sprawczego, CELU [46]. W procesie identyfikacji CELU w FORMIE „wartość względna” jest jakością relacyjną (fot. 7b) [47].

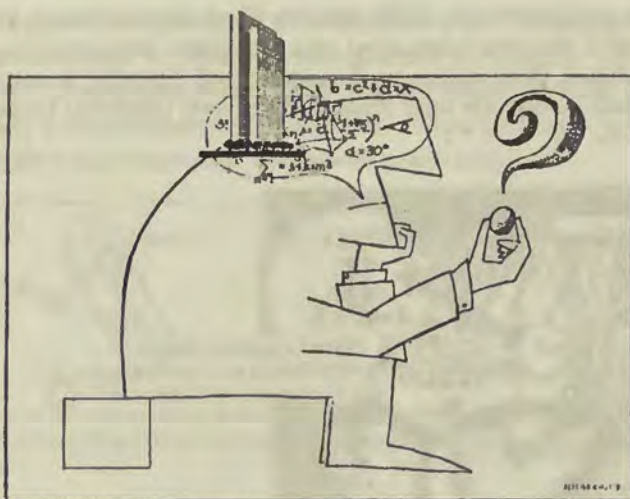
Wartość bezwzględna jest całkowicie subiektywnym osądem formy, uświadamianym w odpowiedniości FORMY wobec IDEI. Wartość ta odnosi się TYLKO do indywiduum sprawczego, jakim jest decydent twórca-projektant, i jakościowo odnosi się do „struktury umysłowej” twórcy, a w sensie efektorycznym do motywacji jako punktu wyjściowego działania twórczego (vide pkt A) [48].

D. CEL można opisać analitycznie [49, 50]. Analiza celu prowadzi do wytworzenia kontekstu znaczeniowego, a ten, przez syntezę problemową celu, do wyobrażenia FORMY, pozostającej — zgodnie z przesłanką Ch. Alexandra — w zgodności z kontekstem jako upostaciowionej treści FUNKCJI. Analiza celu jest więc realizatorem FORMY w jej denotacji abstrakcyjno-pojęciowej. IDEA nadaje jej rangę konotatu będącego odczuciem wyobrażenia formy w jej zgodności z „wartością motywacyjną” (rys. 7, fot. 8a, b).

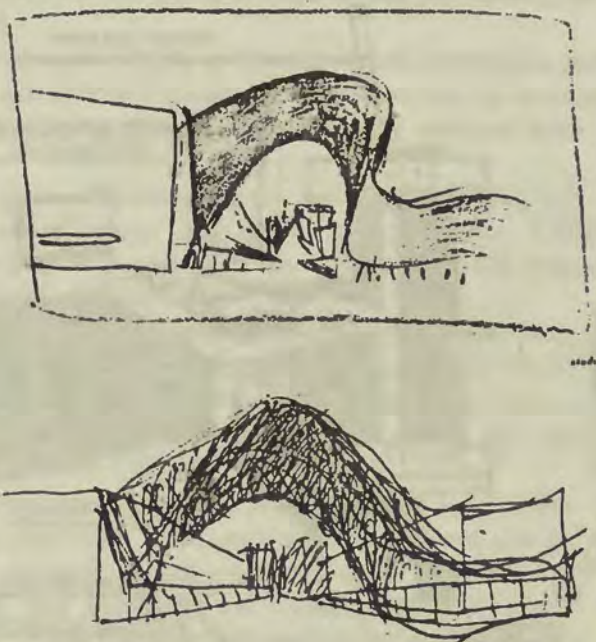
E. Sytuacja problemowa jako OPIS celu (rys. 8) jest uświadamiana w postaci „obrazu strukturalnego” zbioru aktywów (elementów) wraz z relacjami istniejącymi między nimi oraz między ich własnościami, ukonkretnianego, drogą logicznych kojarzeń, do postaci abstrakcyjnego „modelu”, specyficznego dla danej sytuacji problemowej (kontekst) systemu architektonicznego [52] (fot. 9a, b).



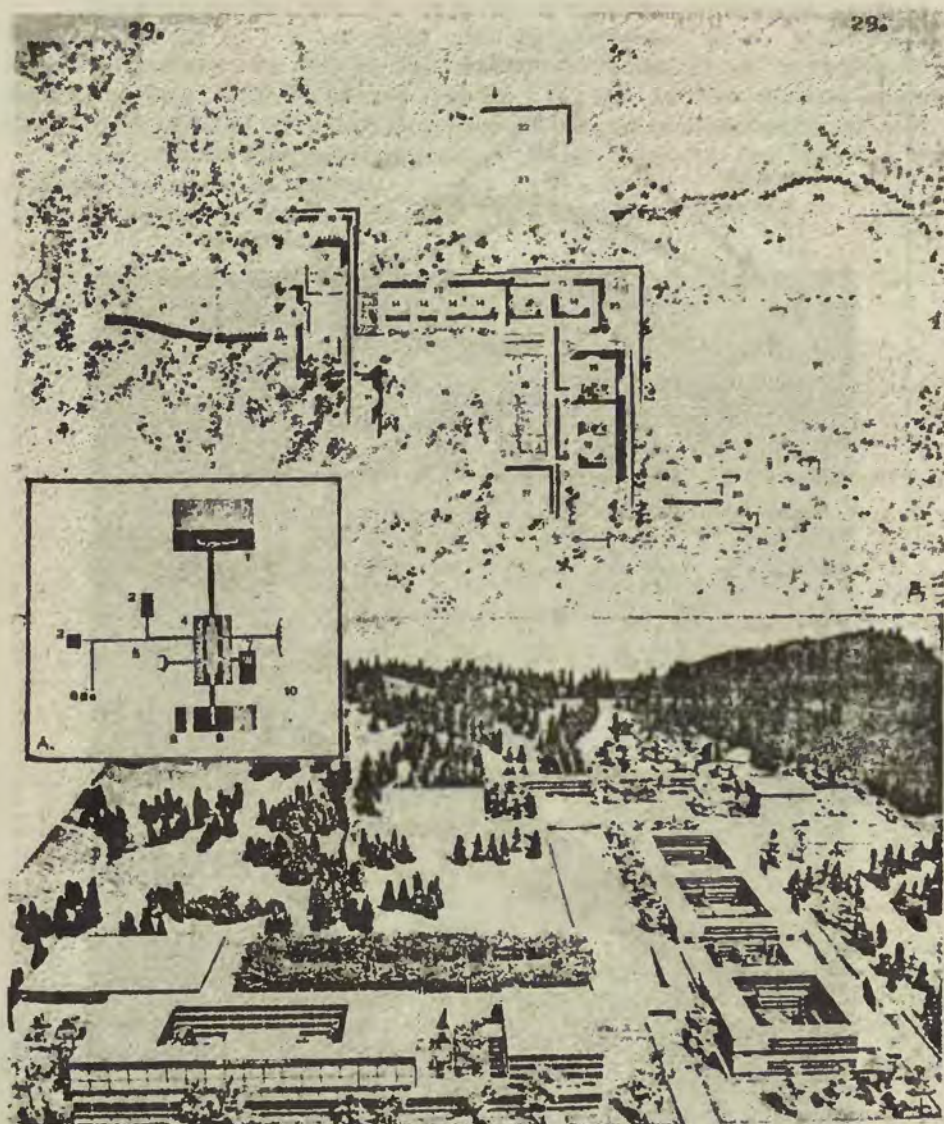
Rys. 5c. Całość skodyfikowanych działań sprawczych w procesie projektowania architektonicznego



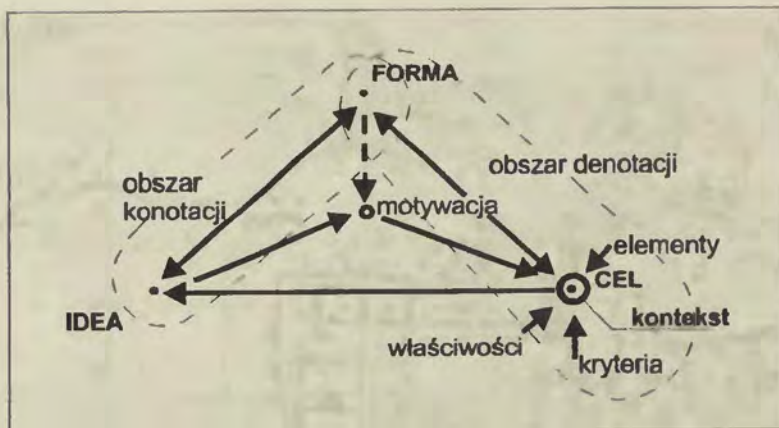
Rys. 6. Cel jako problem projektowy: uświadomienie celu jako zbioru parametrów i ograniczeń prowadzi do wytworzenia sytuacji problemowej, w obszarze której dokonuje się (generuje) „obraz” FORMY, identyfikowanej jako „wyobrażenie” spełnienia CELU. Kryteria, jako zbiór wyznaczający „wartość względną” FORMY, decydują o ostatecznym wyborze jednego z możliwych rozwiązań i określają go jako rozwiązanie najlepsze ze względu na stopień spełnienia celu



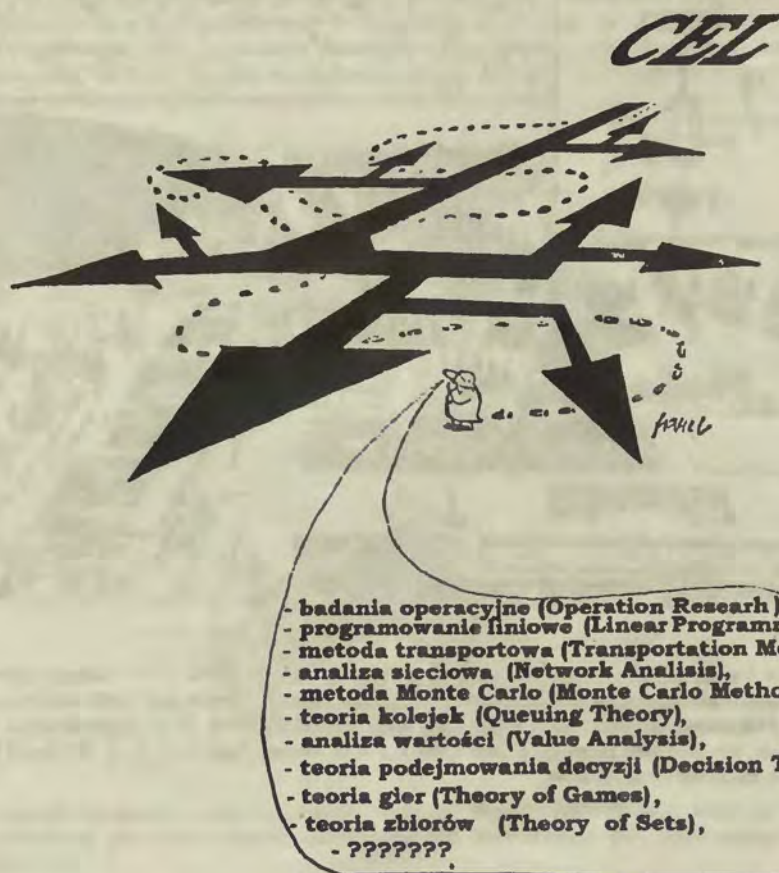
Fot. 7a. Luciano Baldessari, studia do projektu Pawilonu „Breda”, 1963 (*Domus*, 1965, nr 425) IDEA (ideoforma) jako wyraz wartości bezwzględnej (fot. 7a) i FORMA jako wyraz wartości względnej (fot. 7b)



Fot. 7b. Walter Netsch (S.O.M.), Air Force Academy, Colorado Springs, 1955: A — schemat ruchu jako podstawa organizacji przestrzennej funkcji; B — rozplanowanie; C — forma jako wynik analizy i syntezy celu. Podstawowe elementy planu: (A) — (B): 1 — 24. Athletic Facilities, 3 — 5. Administration, 6 — 11. Chapels, 4 — 13. Cadet Quarters, 8 — 19. Library, 7 — 17. Dining Hall, 2 — 8, 7, 9, 10. Social Center, 5 — 12. Pa (*Bund W*, 1957, nr 4)



Rys. 7. Uświadomienie CELU, wyobrażenie i odczucie FORMY (model hipotetyczny) [51]



Rys. 8. Sytuacja problemowa jako opis CELU; projektant w obszarze subiektywnej decyzji

Uświadomienie celu przez sytuację problemową jest uzewnętrznieniem „jasności celu” (vide pkt B) i w warunkach „bytu postulowanego” ujawnia wielowariantowe możliwości realizacji celu (fot. 9a). Dążność do obiektywizacji decyzji w obrębie CELU stanowi postulat FORMY idealnej (fot. 9b). W tym zakresie działania sprawcze (IDENTYFIKACJI CELU w FORMIE) są przemieszaniem lub rozdzieleniem dwóch taktyk:

a) na poziomie konkretnego przedmiotowego działań intuicyjnych (matematycznie teoria prób i błędów, trafienia losowe itp.),

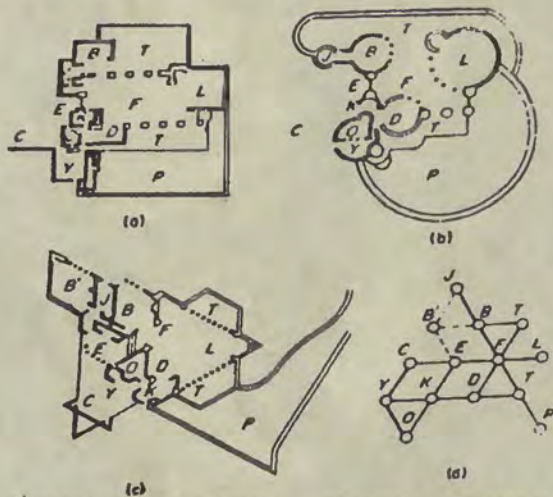
b) na poziomie abstraktu pojęciowego działań logicznych (rys. 8).



Fot. 8a. FORMA jako bezpośredni wynik konotacji CELU... (czysta forma plastyczna), Rodin: Katedra (gips), Muzeum Rodina, Paryż (obraz ideowy) (vide rys. 7)



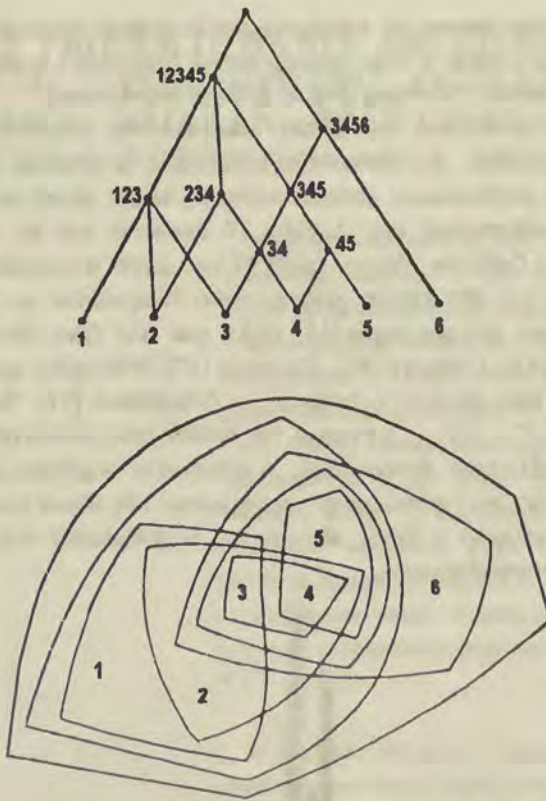
Fot. 8b. FORMA jako wynik denotacji CELU (Industrial Design) [53]. Typowa kabina telefoniczna na terenie „WYSTAWY EXPO”, Montreal 1967



B bedroom C car port E entrance J bathroom L living-room P pool Y yard
B Sundt bedroom D dining-room F family room K kitchen O office T terrace

Fot. 9a.*) Odtworzony „obraz strukturalny” sytuacji problemowej jako rezultat kojarzeń przesłanek intuicyjnych: denotacja formy (sieć relacyjna) (vide rys. 7)

*) Analiza struktury grafu wg Marcha i Steadmana 1971, dla trzech domów projektu F.L. Wrighta: a) Life House, 1938, b) Ralph Jester House, Palos Verdes, Cal., 1938, c) Vigo Sundt House, k. Madison, Wisc., 1941, d) struktura grafu identyczna dla trzech projektów (za: G. Broadbent: *Design in Architecture...*, N.Y., Wiley 1973, rys.12 i 15, s.239).

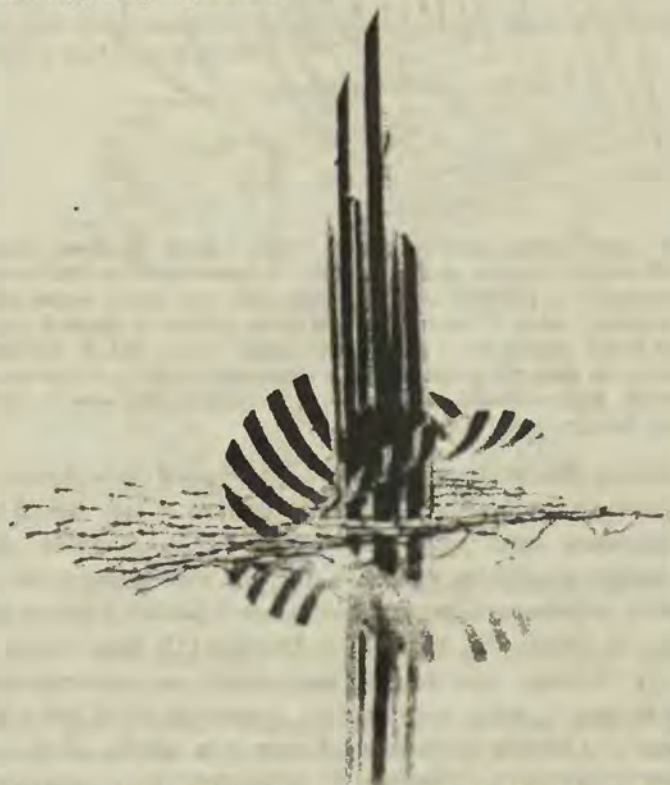


Fot. 9b. Wytworzony „obraz” sytuacji problemowej jako rezultat kojarzeń przesłanek logicznych (teoria zbiorów). Miasto jako struktura „drzewa hierarchii” i odpowiadająca mu współzależność zbiorów (rodzaje przestrzeni): 1 – przestrzeń miejska publiczna (plac, ulice, parki), miejska półpubliczna 2 – instytucje publiczne i usługi, 3 – lokalna publiczna (usługi publiczne na obszarach mieszkaniowych), 4 – grupowa (usługi podstawowe – ogrody, place zabaw, dojazdy itp.), 5 – rodzinna (przestrzeń służąca rodzinie do spełnienia wszystkich funkcji codziennego życia), 6 – indywidualna (przestrzeń własna jednostki, dająca możliwość odseparowania się i izolacji) (Ch. Alexander: *A City is not a Tree*, *Design*, 1966, February, s. 46 – 55)

Zaprezentowany zbiór aksjomatów (A – E) uogólnia zespół działań formotwórczych na tyle, że każda koncepcja „procesu projektowania” mieści się w jego ramach i może być rozwijana bez naruszenia treści poszczególnych aksjomatów, jakkolwiek „stopień” ich spełnienia nie w każdym procesie jest jednakowy. Tak więc wiele koncepcji tzw. „pionowej” i „poziomej” struktury projektowania, prezentowanych m.in. w pracach Asimowa, Bąbińskiego, Dietrycha, Wojdy [54], Archera [55], Bürdeka [56], Thornleya [57], Mesarowice’a, Merriam & Merriam [58] czy Jänikego, wywodzących się z badań nad systematyzacją procesu projektowania w technice i „analizy wartości” [59], koncentruje swoją uwagę na treści CELU w jego analizie i syntezie problemowej. Koncepcje te opierają się na racjonalizacji działań twórczych i w odniesieniu do architektury (formy architektonicznej) są umiejscowione głęboko w nurcie tradycji szkoły „Bauhaus”: estetyki formy przemysłowej.

Inni [61], sięgając jeszcze do średniowiecznych tradycji rzemiosła artystycznego, odwołują się do wypracowanych w ciągu rozwoju historii cywilizacji i kultury k a n o n ó w działań, stanowiących swoiście rozumianą „regulę dobrego projektowania”.

Wreszcie grupa teoretyków architektury i architektów, stosunkowo dziś jeszcze nieliczna, poszukuje podstaw do uchwycenia i kontrolowania całości działań sprawczych w procesie projektowania architektonicznego, kładąc akcent na intencjonalność odczucia formy architektonicznej (np. L. Kahn, E. Saarinen) lub na świadomość jej wyobrażenia (Le Corbusier, Wright, Safdi). W tym nurcie są umiejscowione wszelkie prace eksperymentalne nad efektywnym zastosowaniem komputerów tak w wytwarzaniu FORMY architektonicznej, jak i plastycznej [62]. Efekty prac m.in. Gero i Browna [63], Ia 64, Fotiego i Zaffaginiego [65], Camarera [66], Campiona [67], Willoughby'ego [68], Stewarta [69] czy Tabora [70] oraz autorów radzieckich — Griegoriewa [71], Swietlikowa [72], Łutowa i Rietińskiego [73, 74] — prowadzą do działań umiejscowionych bezpośrednio w nurcie strategii projektowania systemowego, o charakterze uogólnionego, świadomego procesu tak stymulującego, jak i symulującego, obejmującego cały obszar działań kreatywnych i kojarzeniowych, w zgodności z treścią aksjomatów, w pobudzeniu wyobraźni twórczej architekta, a nie w jej zdogmatyzowaniu.



Fot. 10. FORMA w procesie projektowania systemowego (projekt studencki z przedmiotu „podstawy projektowania systemowego”) [75], efekt uświadomionej kreacji celu

1. PROCES PROJEKTOWANIA ARCHITEKTONICZNEGO W UJĘCIU SYSTEMOWYM: OGÓLNA STRATEGIA I TAKTYKI DZIAŁAŃ IDENTYFIKACJI FORMY W PROCESIE PROJEKTOWANIA SYSTEMOWEGO

„Zwrócenie uwagi na istotę celu projektowania pozwala na zrozumienie działania w tym projektowaniu i w swym sformalizowanym zapisie umożliwia podjęcie dalszych działań z wykorzystaniem komputera... Analityczne ujęcie procesu projektowania w projektowaniu systemowym nie stanowi ograniczenia decyzji twórczych w ich tradycyjnym rozumieniu i roli. Metody matematyczno-logiczne są jedynie metodami uściślenia tych decyzji. Sposób ich doboru jak i tworzenie własnych metod, z możliwością przejścia do realizacji programów sterujących pracą komputera, wskazują ich docelową, perspektywiczną rolę...”

(z manuskryptu książki: Szymski A., Latour S., *Projektowanie systemowe w architekturze*, Warszawa, PWN 1979)

* * *

„...architektura pozostaje i pozostanie jeszcze na długo dziedziną zawieszoną między dwoma biegunami ludzkiego myślenia — obiektywnym i subiektywnym — między różnymi typami nauk ścisłych, w których poznawanie postępuje szybko naprzód, a — dotychczas właściwie nieznanym i obiektywnie mało badanym światem intuicji i emocji — do dziś zwanych intuicją i emocją artystyczną”.

(J. Sołtan — z przemowy do polskiego wydania książki S. Giediona: *Przestrzeń, czas i architektura*, Warszawa, PWN 1968, s. 7)

* * *

„Projektowanie pojawia się w momencie kiedy abstrakcja i złożoność procesu kreacyjnego osiągnęły wyższy poziom i kiedy rodzi się potrzeba koordynacji i organizacji. Potrzeba projektowania jest naturalną konsekwencją stopniowej abstrakcji procesu kreacyjnego”.

(E. Ravnikar, A. Kmet, *Esquisse d'une theorie de la projection*, Neuf, 1971, nr 30, s. 113)



1.1. Projektowanie systemowe a tradycja projektowania

Projektowanie architektoniczne w jego tradycyjnym, konwencjonalnym rozumieniu stanowi zespół powiązanych, intuicyjnych działań, w których opis celu jest analizowany, syntetyzowany i identyfikowany w FORMIE drogą „kolejnych przybliżeń”, „permutacji” i „trafień losowych” — w prezentacji wizualnej tych działań stanowiących typowy kod informacyjny tak dla projektanta jak i odbiorcy, kod z natury swej nieadekwatny i pojęciowo względny (fot. 11). Projektant mówi tu „językiem kształtów”, zawsze stanowiącym bardziej odniesienie do efektu niż do celu, stanowiącego w rzeczywistości przedmiot jego opisu. Działania takie, związane — jak pisze K.W. Riedl — z przejściem do „informatyki wizualnej”, zmieniają charakter samej informacji [76, 77]. „Zmniejsza się zawartość pojęciowa, spada też udział świadomości, przekazywane treści tracą na wartości. Uwaga samego projektanta skupiona zostaje na zewnętrznych (powierzchniowych) atrybutach tego, co będąc informacją, stanowi jednocześnie przedmiot jej wyobrażeniowego odbicia. Im przedmiot ten jest bardziej uchwytny, im bardziej przyciąga oko, tym bardziej punkt ciężkości przesuwa się z tego co najistotniejsze na to, co bawi”.

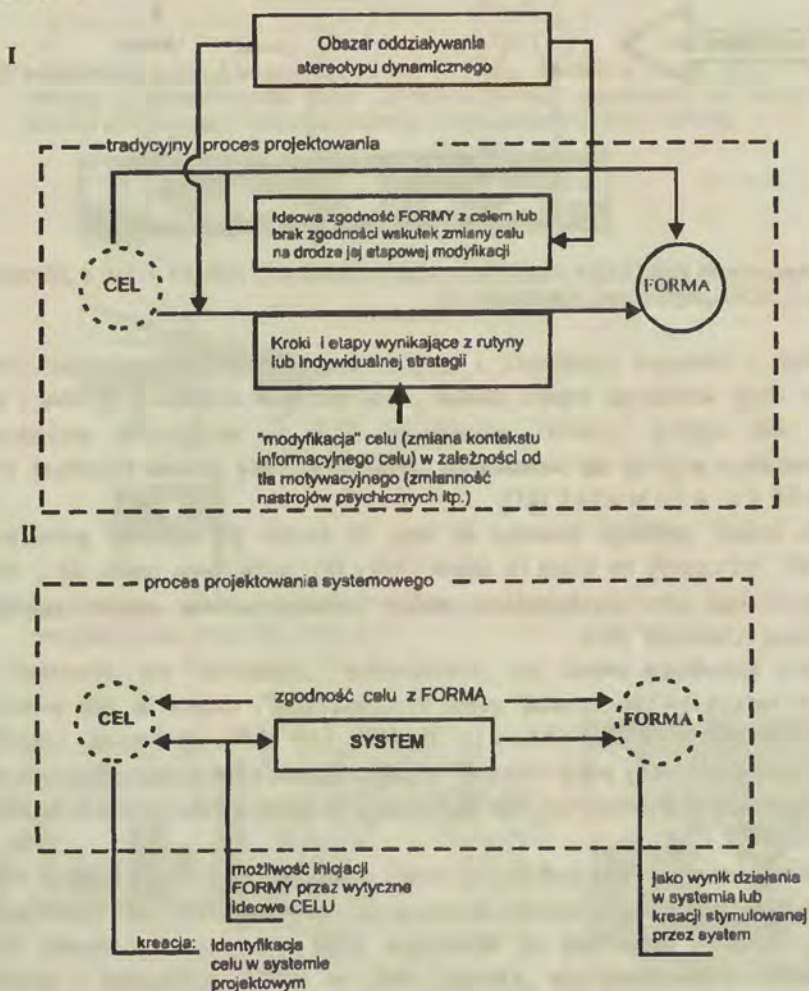


Fot. 11. Komunikacja wizualna w różnych etapach i fazach informacyjnych (zmiana zakresu informacji i typu kodu) w tradycyjnym procesie projektowania (według E.A. Hamilton, *Graphic Design for the Computer Age*)

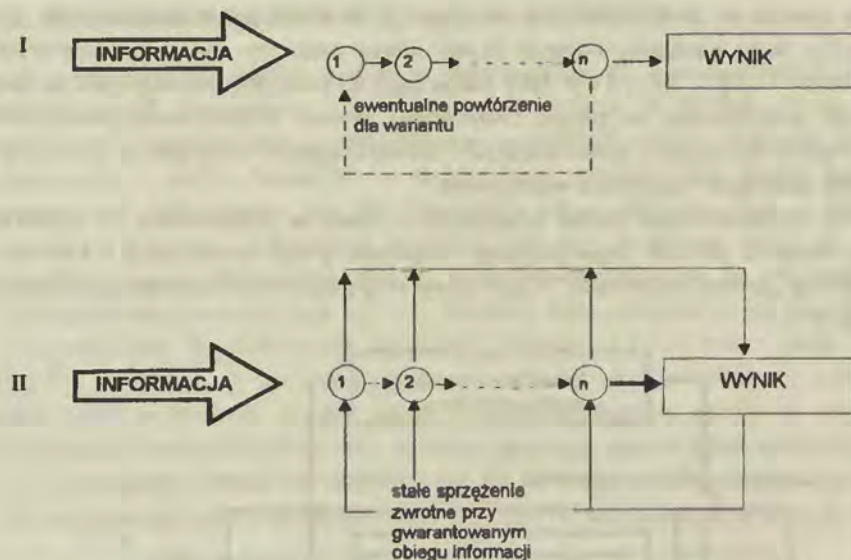
Mówienie więc o procesie projektowania w jego tradycyjnym rozumieniu staje się problematyczne. Proces ten jest bowiem nie kojarzeniem problemowym, lecz de facto ciągłą kreacją celu w zmiennej warstwie motywacyjnej. Istotność tego procesu, jaką jest opis celu, staje się nieadekwatna, a ocena efektów działań w tym procesie tylko autorytatywna [79].

Nie oznacza to, że działania takie nie mogą być w jakimś sensie porządkowane czy etapowane (rys. 9a,b), a praktyka wskazuje, że cały szereg analiz czy syntez problemowych może być nawet rutynizowany [80]. Cecha ciągłości kreacyjnej wskazuje tylko na fakt bezcelowości poszukiwania, w ramach tradycyjnego procesu projektowania, jednolitości kroków i węzłów decyzyjnych, ujednolicających i kwantyfikujących ten proces, z natury swej zmienny taktycznie i odczuwany subiektywnie.

Próby racjonalizowania działań kreacyjnych — jeżeli są podejmowane — wynikają w głównej mierze z powodu organizacyjnego zespolenia grupy indywidualnych twórców w jakiś jednolity „system projektujący” i są z natury swej połowiczne i koncepcyjnie kontrowersyjne [81].



Rys. 9a. Wyobrażenie FORMY jako efektu sprawczego w tradycyjnym (I) i systemowym projektowaniu (II)



Rys. 9b. Sekwencyjność jako CECHA tradycyjnego procesu projektowania (vide fot. 11) (I) i „równoległość” jako CECHA projektowania systemowego (II)

Wraz z rozwojem cybernetyki, a następnie bezpośrednio z nią związanej „techniki systemów” oraz wszelkiego rodzaju działań „ekonomicznych oszacowań zysków i start”, zwanych dziś ogólnie „techniką zarządzania” [82], w tradycyjnym projektowaniu architektonicznym pojawiły się tendencje do „systematyzowania” działań twórczych w podkreśleniu roli *ś w i a d o m o ś c i* [83].

Do zmiany ogólnego stosunku do tego, co zwykło się rozumieć przez pojęcie „twórczość”, przyczyniły się liczne (w latach 1950–69) publikowane prace, tak z zakresu czystej psychologii, jak i psychologicznej analizy twórczości, dalej „ogólnej metodologii projektowania w technice” [84].

Takie specyficzne metody jak: „brainstorming”, „check-lists” czy „synectics” [85], stanowiące metody swoiście pojętej „presji psychologicznej”, mające na celu pobudzenie wyobraźni ku konkretyzacji wartości FORMY jako efektu sprawczego identyfikacji CELU w zespołowej pracy twórczej — miały, zdaniem ich autorów, przyczynić się do obiektywizacji decyzji projektowych, a w efekcie do polepszenia jakości projektów architektonicznych (rys. 10).

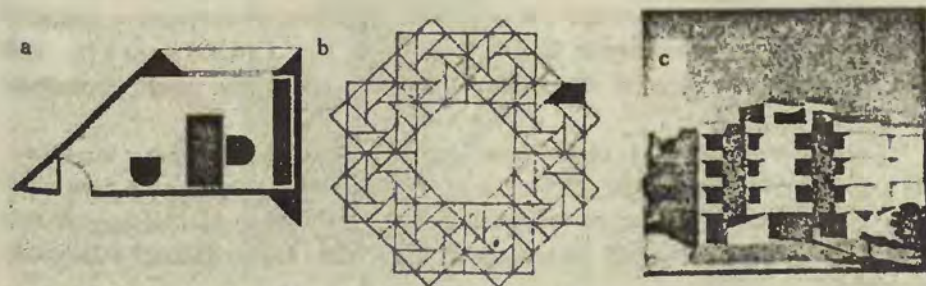
Dalszym etapem było, podjęte pod presją przemysłu, tworzenie koncepcji szeroko i wąsko pojętej prefabrykacji i typizacji rozwiązań tak konstrukcyjnych, jak i przestrzennych [86], które same w sobie stały się określonym, ściśle sprecyzowanym zbiorem FORM możliwych do zrealizowania dla „każdego” celu, w każdej okoliczności i dowolnym procesie projektowania (fot. 12a, b, fot. 13a, b, c) [87].



Rys. 10. Indywidualny proces kreacyjny przekształcono, w celu zwiększenia stopnia świadomości decyzji twórczej, w zobiektywizowany proces „myślenia grupowego”, przekreślając tym samym znaczenie wartości motywacyjnej indywiduum twórczego w projektowaniu architektonicznym



Fot. 12. Miejski system budowlany „TRIGON” projektu J. Dahindena (RFN) (J. Dahinden: Prospektive Umweltgestaltung, *Baumelster*, 1968, nr 4)



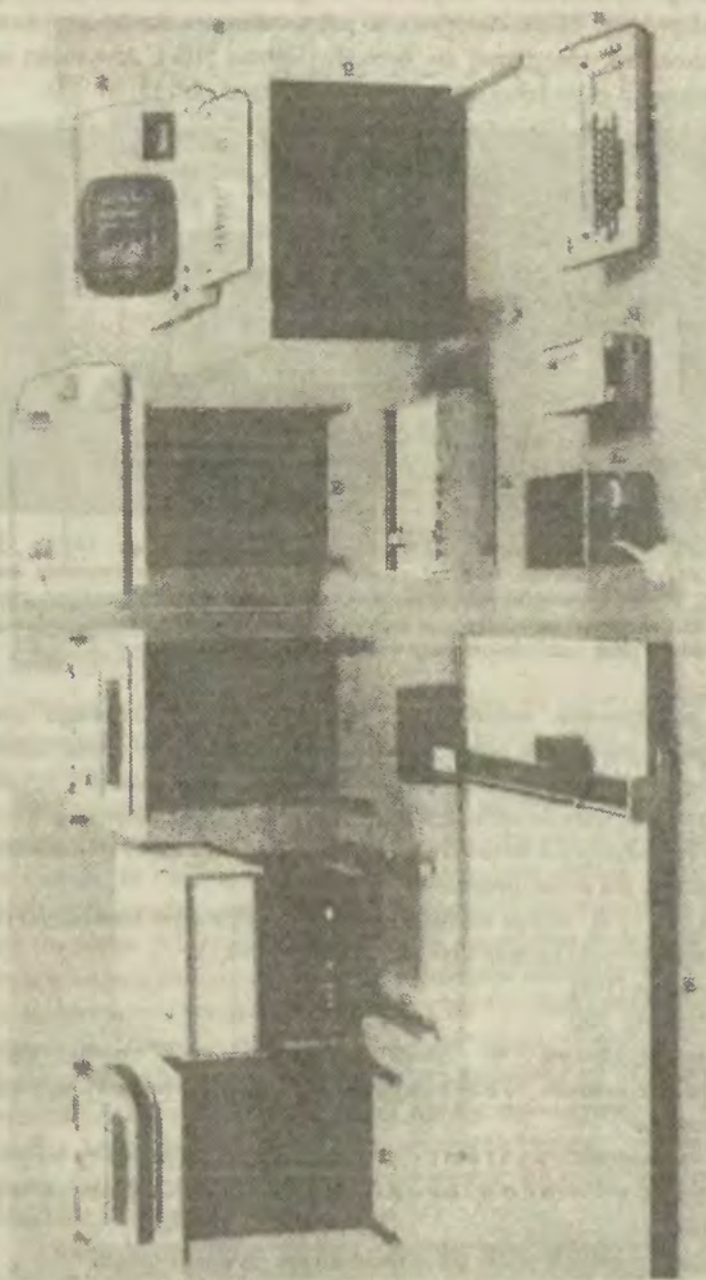
Fot. 13. Jednostka modularna (a) i układ geometryczny „RASTER system” (b) w projektowaniu: analityczna metoda projektowania W. Netscha – SOM, Chicago, (c) przykład rozwiązania formy (Raumgeometrie als Gestaltungs – und Konstruktionshilfe, *Bauen und Wohnen*, 1974, nr 10)

W efekcie tych działań obecnie można wyróżnić trzy grupy podejść do działań formotwórczych w procesie projektowania architektonicznego, różniących się w sposób wyraźny podejściem strategicznym i szczegółowymi ujęciami taktycznymi:

1. W grupie tzw. metod tradycyjnych np.:
 - a) metodę „architektoniczno-formalną”,
 - b) metodę „konstrukcyjną”,
 - c) metodę „funkcjonalno-technologiczną” [88].
2. W grupie tzw. metod współczesnych, opartych na „analizie wartości”, np.:
 - a) technikę „wolnych skojarzeń” (syntectics) [89],
 - b) technikę „wymuszonych skojarzeń” [90],
 - c) technikę analityczną:
 - listę cech,
 - analizę morfologiczną,
 - metodę „wejście-wyjście” [91],
 - d) listę pytań kontrolnych (check-lists) [92],
 - e) tablice decyzyjne [93].
3. W grupie tzw. metod współczesnych, opartych na psychoanalizie, np.:
 - a) tzw. burzę mózgów (brainstorming) [94].
4. W grupie tzw. taktycznych metod projektowania systematycznego (jako metod „badań operacyjnych”) np.:
 - a) metodę optymalnego doboru formy Thornnnleya [95],
 - b) metodę „projektowania systematycznego”,
 - c) metodę „morfologiczną”,
 - d) metodę „systematycznych działań” [96],
 - e) technikę mikrofilmową
 - katalogową,
 - modelową [97] [98],
 - f) metody taktyczne projektowania w technice EPD [99],
 - g) CAD.

Wszystkie te metody stanowią prezentację specyficznego ujęcia stylu jako określonego „problemu projektowego” i są — poza tzw. metodami tradycyjnymi — metodami nie stymulowania czy symulowania działań kreacyjnych, lecz inspirowania tych działań w jakimś specyficznym dla metody fragmencie opisu celu i jego formalnego wyobrażenia.

Cechy stymulowania i symulowania procesów kreacyjnych noszą metody systemowe, które zakładają otwartość strategii projektowania przy dowolności wyboru — w zależności od typu psychologicznego twórcy — taktyk jako założonych dróg w pełni świadomego i konkretnego (w powiązaniu celu — idei i formy) działania kreacyjnego i logicznego.



Fot. 14. Współczesna konfiguracja sprzętowa dla CAD: z małą i dużą automatyczną deską kreślarską oraz kontrolą wizualną (monitor) — możliwa do zastosowania w praktycznej realizacji systemowych w ograniczonym zakresie dialogu „człowiek — maszyna”

Projektowanie systemowe, oparte z jednej strony na „technice systemów”, a z drugiej na koncepcji twórczego wykorzystania komputerów w systemie „człowiek-maszyna” [100] (fot. 14), zakłada aktywizację twórcy-decydenta w pełnym obszarze działań projektowych (rys. 5c) w zapewnieniu mu, specyficznej dla swobody twórczej [101], dowolności analiz, syntezy i ocen problemowych aż do pełnej automatyzacji tych działań (fot. 15, rys. 11).



Fot. 15. Przyszłościowe studio Automatycznego Projektowania Architektonicznego (APA). System komputerowy z pełnym zestawem urządzeń peryferyjnych „graficznego przetwarzania danych”, wykorzystujący zestawy biblioteczne programów, prezentuje dowolne warianty rozwiązań, zgodnie z otrzymanymi od projektanta danymi i przeprowadza pełną analizę tych rozwiązań, wykonując na polecenie projektanta pełny zestaw dokumentacji technicznej projektu

Koncepcja projektowania systemowego, jako w pełni nowoczesnego procesu projektowania, zakłada ponadto stan pełnej gotowości projektanta do tworzenia całkowicie oryginalnych rozwiązań formalnych, przy pełnej aktywizacji jego wiedzy i wyobraźni skierowanej na abstrakcyjną warstwę informacji związanej z celem i jego motywacją.

W stosunku do tradycyjnych metod projektowania i kreowania formy architektonicznej projektowanie systemowe jest projektowaniem:

a) o z a m k n i ę t y m obiegu informacji, a nie o postulowanym zamkniętym obiegu informacji – z założenia specyfiki narzędzia projektowania (fot. 16a,b),

b) aksjomatycznym [102],

c) równoległym (rys. 9b),

d) abstrakcyjno-pojęciowym w sensie posługiwania się kodem logiczno-matematycznym, projektowaniem realizującym FORMĘ pozbawioną wpływu „stereotypu dynamicznego”,

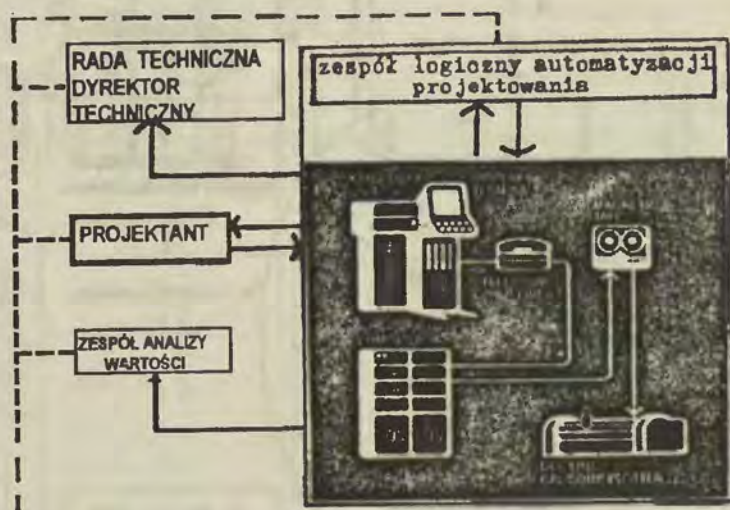
e) opartym na tworzeniu systemu jako opisu celu i przez aktywizację systemu prowadzącym do u ś w i a d o m i o n e g o wyobrażenia FORMY jako rozwiązania tego systemu (rys. 12),

f) w dowolności stosowania taktyk tak indywidualnym, jak i zespołowym,

g) z z a s a d y opisu celu przez system wartościowanym w systemie, a nie w FORMIE jako jego rozwiązaniu. Projektowanie to zakłada istnienie „wartości bez-

względnej" jako indywidualnej wartości kreacyjnej przynależnej twórcy z tytułu jego indywidualnej struktury umysłowej,

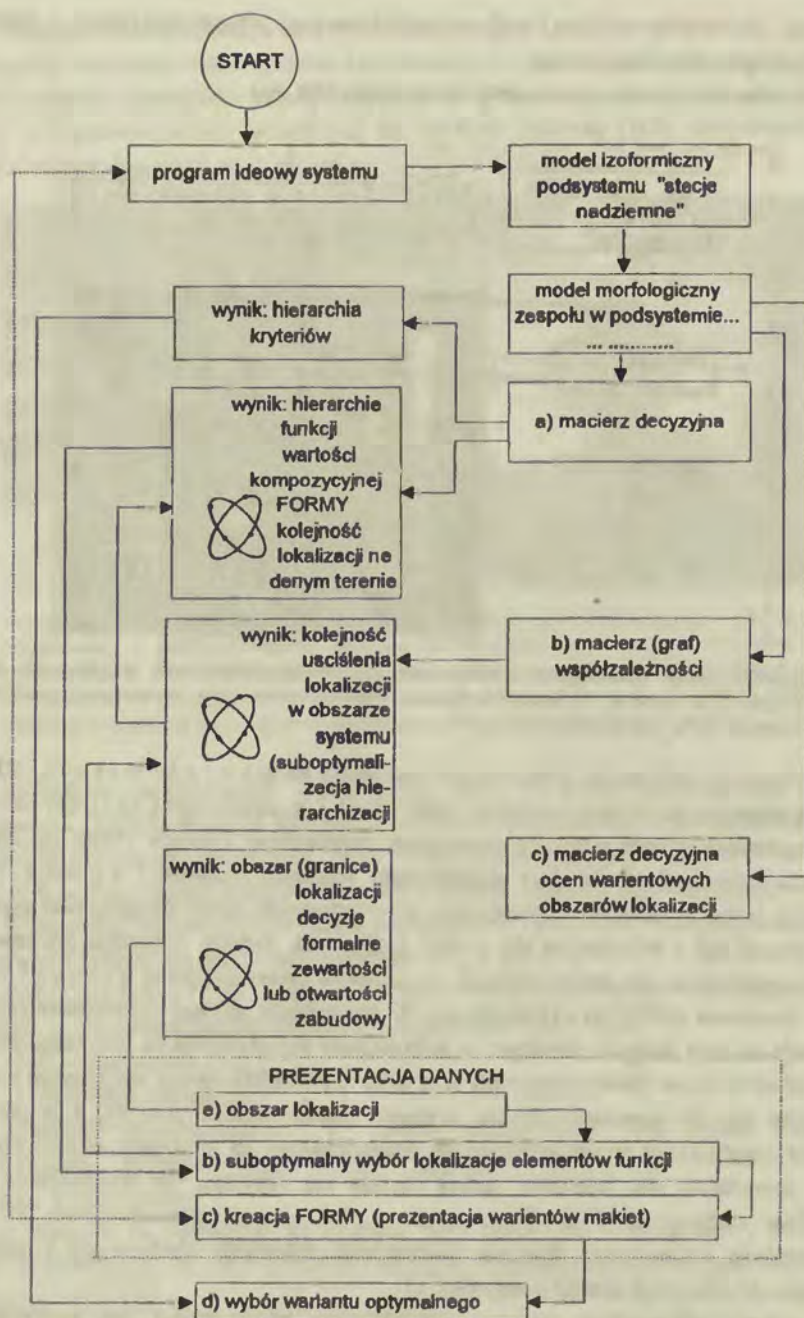
h) **niezmienności** motywacyjnej celu w czasie (rys. 9a).



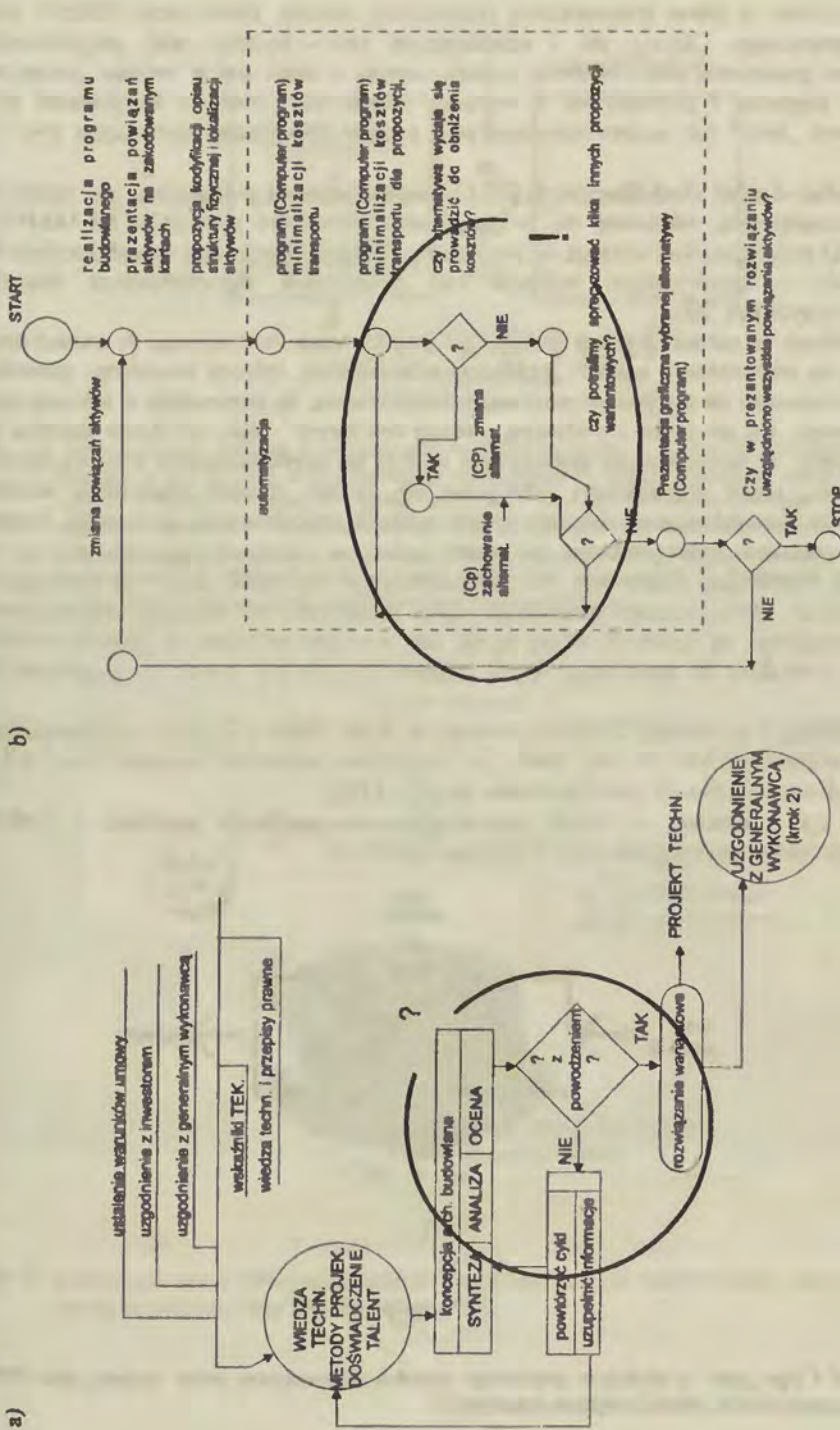
Rys. 11. Schemat obiegu informacji w trzecim etapie organizacji automatyzacji projektowania w biurze projektowym średniej wielkości (A. Szymiski, *Podstawy wdrożenia automatyzacji projektowania*, Szczecin 1974, maszynopis)

Proces projektowania systemowego, polegający na uświadomieniu CELU — w jego kontekście ideowym i przedmiotowym — takim opisie tego CELU, aby można było drogą logicznych działań dojść do świadomego wyobrażenia FORMY [103], nie jest jedną konkretną metodą działania, lecz specyficznym procesem myślenia i komunikacji. Proces ten jest uogólnieniem zarówno tego, co wypracowała dzięki osiągnięciom psychologii teoria decyzji, jak i informatyka aby podjąć jakąkolwiek decyzję, potrzebne jest utworzenie sobie w umyśle pewnego rodzaju sytuacji, co osiąga się zazwyczaj przez niezakończony odbiór strumienia ISTOTNYCH informacji. W rzeczywistej sytuacji indywidualnego twórczego informacje te mają dwójaki charakter: są informacjami obiektywnymi (z otoczenia) i informacjami subiektywnymi (motywacyjnymi) (fot. 17a). Uporządkowanie i weryfikacja informacji przyczynia się do powstania obrazu pewnego „stanu rzeczy” (rys. 13) i w „strukturze aksjomatycznej” [104] umysł prowadzi do przekształcenia tej informacji w kod wyobraźniowy, specyficzny dla dziedziny, której decyzja ma dotyczyć. W architekturze jest to oczywiście wyobrażenie FORMY jako materialnego uzewnętrznienia FUNKCJI, w zapewnieniu jej *realności* fizycznej (nadrzędność informacji obiektywnej) i psychicznej (nadrzędność informacji subiektywnej) (fot. 18).

Aspekt informacyjny procesu projektowania systemowego jest podstawą jego formalizacji jako procesu „symulującego rzeczywiste działania twórcze”, tak jak my je dzisiaj rozumiemy i akceptujemy (fot. 17b).



Rys. 12. Schemat ideowy działań sformalizowanych w projektowaniu systemowym (przekład z: A. Szyski, S. Latour, *Projektowanie systemowe w architekturze*, Warszawa, PWN 1978, rys.12). Schemat ideowy działań sformalizowanych w projektowaniu systemowym (przekład z A. Szyski, S. Latour, *Projektowanie systemowe w architekturze*, Warszawa, PWN 1978)



Fot. 16. Postulowane sprzężenie zwrotne w sekwencyjnym kroku projektowym w projektowaniu tradycyjnym (a) i rzeczywiste sprzężenie zwrotne w postaci „pętli” programu w projektowaniu systemowym (b) (za: A. Szymki: *Zastosowanie metod matematycznych w projektowaniu architektonicznym*, Rozprawa doktorska, dodatek, Politechnika Szczecińska, Szczecin 1974)

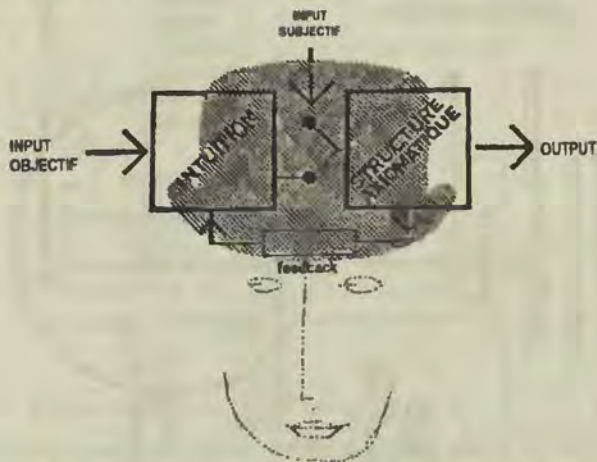
Zarówno w sferze pragmatycznej (skuteczność metody, efektywność FORMY jako efektu sprawczego CELU), jak i aksjologicznej (cel — kryteria celu) projektowanie systemowe pozostawia pełną swobodę twórcy, czyniąc z niego coś w rodzaju „testatora” własnych koncepcji i przewidywań w warunkach sprzężonych działań z komputerem jako realizatorem „testu” lub samym systemem jako przedmiotem działań sprawczych (rys. 12, rys. 14).

Całość działań identyfikacyjnych CELU (analiza i synteza problemowa) jest oparta na regule proceduralnej, właściwej dla programowania komputera jako INSTRUMENTU (narzędzia) projektowania i wymaga od projektanta przyjęcia określonego sposobu dojścia do rozwiązania o „analitycznym optimum” w procedurach algorytmicznych (fot. 19) i heurystycznych (fot. 20).

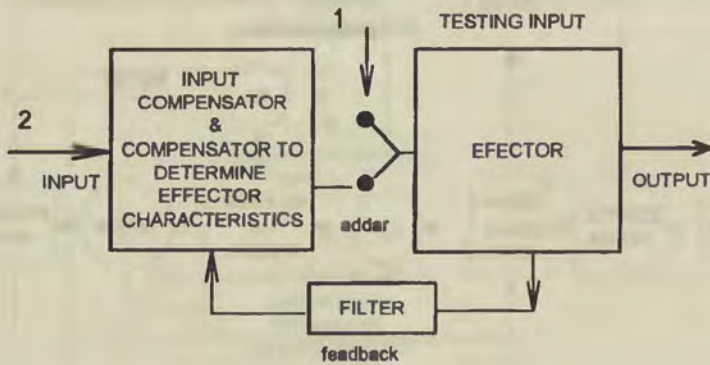
Badania w zakresie ogólnej metodologii projektowania systemowego w architekturze wskazują na wielorodność wątków problemowo-decyzyjnych, których ostateczne, generalne usystematyzowanie nie jest jeszcze możliwe, a niewykluczone, że systematyka w zakresie tego projektowania, tak jak to jest z tradycyjną „kreacją celu-formy”, nigdy nie będzie możliwa do zrealizowania. W projektowaniu systemowym zmienia się całość kontekstu wyobraźniowo-pojęciowego, jakim przywykliśmy posługiwać się, zostają również przesunięte akcenty znaczeniowe i generalnie przebudowany system myślenia, wnioskowania i prezentacji. Zmiana narzędzia projektowania wprowadza specyficzny rodzaj *medium*, którego właściwości tak od strony technicznej (hardware), jak i komunikacyjnej (software) ciągle są rozwijane i udoskonalane. Mimo obecnie stosunkowo małej wydajności tej metodyki projektowania architektonicznego jej docelowe efekty są już dziś wyraźnie widoczne, a kierunki rozwoju klarowne i możliwe do generalnego ujęcia w formie syntezy teorii projektowania [105].

Nowego i aktualnego brzmienia nabierają tu słowa Waltera Gropiusa, wypowiedziane na VI kongresie CIAM w roku 1949: „w kształceniu architekta nauczanie metody podejścia jest ważniejsze niż samo nauczanie zawodu... [106]”.

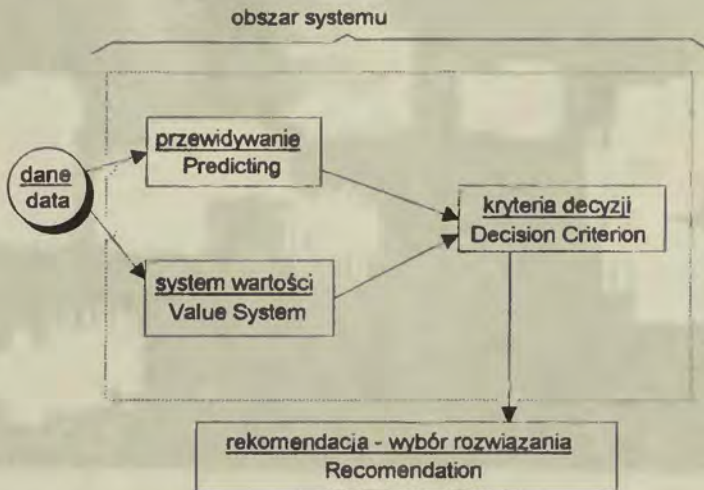
W tym kontekście — nowe, generalizujące sens postulatów znaczenie — zyskują prezentacje ostatniego kongresu UIA w Madrycie [107].



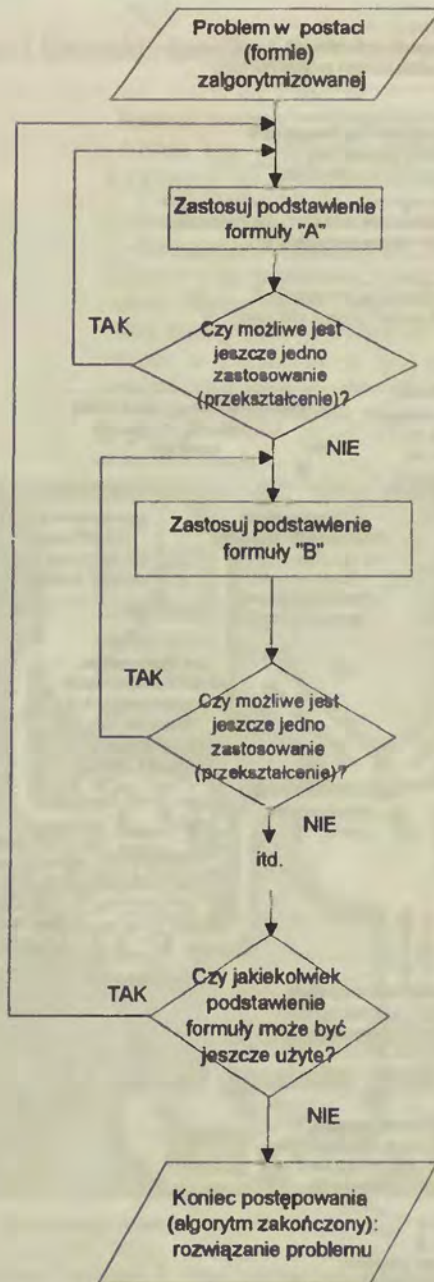
Fot. 17a. Cel i jego „opis” w strukturze umysłowego poznania (cybernetyczny model myślenia jako dynamicznego układu procesów logiczno-kreacyjnych)



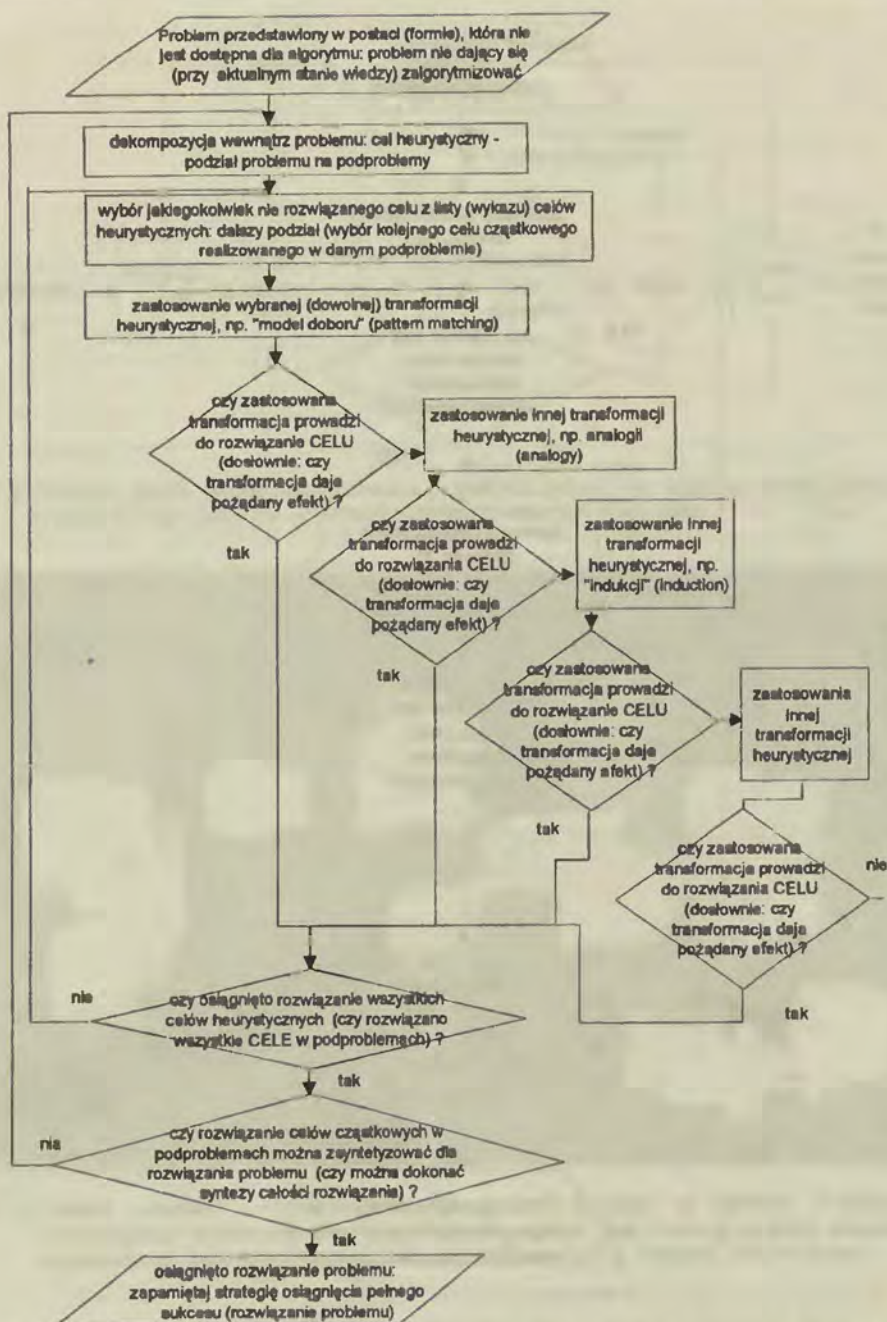
Fot. 17b. Sformalizowany opis celu w projektowaniu systemowym system — efektor (E. Ravnika, A. Kmet, *Esquisse d'une the orie de la projetation*): Input objectif — wejście obiektywne; input subjectif — wejście subiektywne; output — wyjście; intuition — intuicja; structure axiomatique — struktura umysłowa; feedback — sprzężenie zwrotne; input compensator — selektor informacji z otoczenia (w płaszczyźnie motywacyjnej); compensator to determine — selektor informacji wynikły ze specyfiki budowy efektora; adder — zbiór informacji selektywnej; testing input — informacja testowa, np. „wytyczna formalna kształtu”, pseudoilościowa ocena wartości, itp.



Rys. 13. Informacyjna postać CELU jako przesłanki decyzji sprawczej: the Decision-Marker (wg D.J. Bross, *Design for decision*, Nowy Jork, Macmillan 1953)



Fot. 19. Schemat blokowy procedury algorytmicznej właściwej dla fazy analizy problemowej celu (według G. Broadbent, *Design in architecture*)



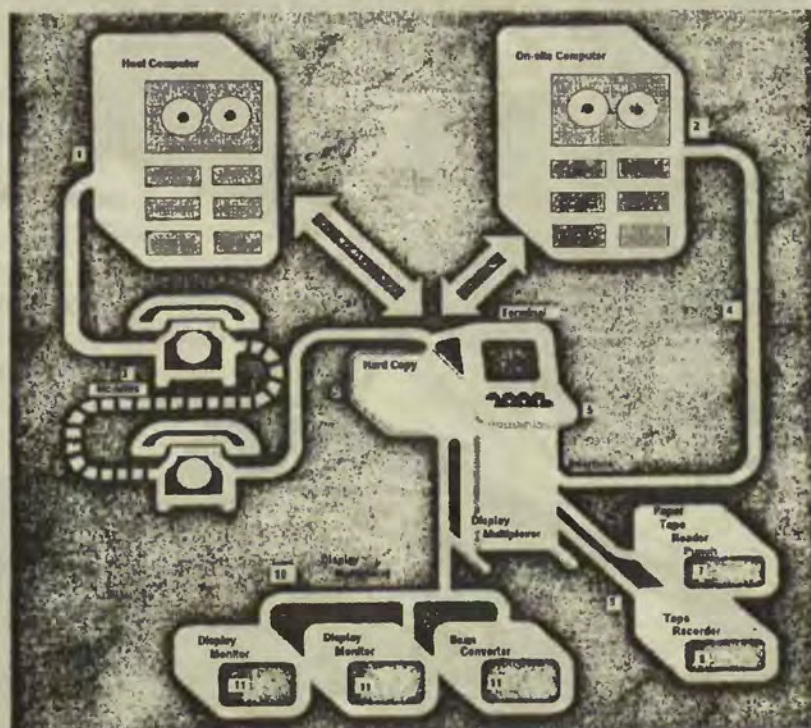
Fot. 20. Schemat blokowy procedury heurystycznej, właściwej dla fazy syntezy problemowej celu (według G. Bradbent, *Design in architecture*)

1.2. Stan obecny i kierunki rozwoju w metodach projektowania systemowego

„Maszyny cyfrowe — komputery — są maszynami LOGICZNYMI i działają na ogólnych symbolach. Tym samym stanowią dosłownie przedłużenie ludzkiego umysłu. (...)”

Symulacja, jako modelowe badanie rzeczywistości projektowej, przeprowadzona wyłącznie na komputerze ma charakter czysto pojęciowy. Jej przydatność zależy od tego, w jakim stopniu użyte pojęcia odnoszą się do badanej rzeczywistości. Symulacja polega na takim przetwarzaniu tych pojęć, aby ustalić ich konsekwencje. Wyniki są również czysto pojęciowe. Taka jest jednak w naszym społeczeństwie istota procesu decyzyjnego”.

(R.F. Barton, *Wprowadzenie do symulacji i gier*, Warszawa, WNT 1974, s. 28 i 31)



Rys. 15. Współczesna konfiguracja systemu komputerowego (System Configurations Chart) wg International Catalog — Teletronix, 1974: 1 — komputer wspomagający (Remonte Computer), 2 — komputer podstawowy (Local Computer), 3 — linia telefonicznego przekazywania danych (Data Communications Interface; Phone Line-Modems), 4 — bezpośrednie przekazywanie danych (TTY Interface), 5 — końcówka ekranowa typu displayowego — wejście-wyjście (Terminals), 6 — drukarka (Hard Copy Units), 7 — czytnik taśmy perf. (Paper Tape Reader Punch), 8 — czytnik taśmy magnet. (Coercial Tape Recorder), 9 — wideofonowe (telewizyjne) przekazywanie danych (Audio Recorder Interface), 10 — wyjście displayowe wielodziałaniowe (Display Multiplexer), 11 — monitory kontrolne (Monitors or Scan Converter)



Fot. 21. Urządzenie graficzne (terminal) typu wejście-wyjście z pulpitem sterowania programem, ekranem TV i piórem świetlnym (wg *Baumelster*, 1969, nr 6)

Z końcem lat czterdziestych XX wieku, wraz z podjętymi badaniami nad konstruowaniem i działaniem elektronicznych maszyn cyfrowych, zarysowały się tendencje systemowego ujęcia procesu projektowania w dziedzinie radioelektroniki, co w rezultacie doprowadziło do powstania nowej gałęzi wiedzy i nauki, znanej dziś pod nazwą „techniki systemów” [108]

W latach pięćdziesiątych technika systemów, zwana także ogólnie teorią systemów [109], znalazła swoje zastosowanie i w innych dziedzinach projektowania technicznego [110], by z początkiem lat sześćdziesiątych [111] wejść również w szeroko pojętą dziedzinę projektowania architektonicznego, sztuk plastycznych, muzyki, a nawet literatury [112], gdzie zagadnienie FORMY lub „wyrazu formalnego” stanowiło i stanowi o istocie podejmowanych działań twórczych, o ich specyficznym sensie i niepowtarzalnej wartości (fot. 22).

Towarzyszący tym działaniom rozwój sprzętu komputerowego, a przede wszystkim jego urządzeń peryferyjnych (rys. 15, fot. 21), stwarzał podstawy do realizowania szeroko zakrojonych eksperymentów badawczych i wdrożeń w wykorzystywaniu komputerów tak w samym budownictwie, jak i architekturze (rys. 16) [113]. Jednocześnie wraz z pierwszymi próbami syntez teoretycznych [114] ujawniła się wielowątkowość i wieloznaczność działań systemowych, w ostrym świetle stawiając ich celowość w sensie uchwycenia jednolitej strategii projektowania jako specyficznego, sformalizowanego procesu decyzyjnego [115].

Koniec lat sześćdziesiątych i początek siedemdziesiątych można było zatem uznać już za okres końcowy adaptacji komputera jako nowego narzędzia projektowania w architekturze. Okres ten od strony praktycznej charakteryzowała następująca sytuacyjna wielowątkowość:

- a) istnienie nielicznej grupy architektów umiejących posłużyć się komputerem jako narzędziem bezpośredniego wspomagania pracy projektanta,
- b) powstanie kilku [116] ośrodków naukowo-badawczych tworzących określoną ideologię projektowania jako procesu twórczego w dialogu „człowiek – maszyna”,



Fot. 22. Grafika komputerowa: „Ogień”, Lloyd Sumner, ok. 1969 (wg M. Hołyński, *Sztuka i komputery*, Warszawa, WP 1976)

c) podjęcie pierwszych prób kształcenia interdyscyplinarnego studentów uczelni architektonicznych z ukierunkowaniem na perspektywiczne wykorzystanie komputerów w procesie projektowania^{*)},

d) istnienie pozostałej — przeważającej — grupy tradycjonalistów-praktyków i teoretyków, nie będących w stanie dokonać jakiegokolwiek sensownej oceny tak samej koncepcji projektowania systemowego, jak i skutków zastosowania komputera w projektowaniu FORMY architektonicznej, z braku znajomości matematyki, informatyki i teorii systemów. Tradycjoniści stali, głównie z tych przyczyn, w zdecydowanej opozycji tak do założeń teoretycznych projektowania systemowego, jak i praktycznych skutków wdrożenia tego projektowania w szeroko podjętej praktyce zawodowej [117],

e) wypracowanie licznych metod optymalizacji rozwiązań cząstkowych, w tym głównie w zakresie optymalizacji „schematów funkcjonalnych”, z całkowitym pominięciem efektów formotwórczych i metod oceny-wyboru, wynikające z prób stworzenia metod o wysokim stopniu matematycznego skomplikowania bez znajomości tak procesu twórczego, jak i możliwości narzędzia, w licznym gronie pojedynczych entuzjastów projektowania systemowego (rys. 17a,b),

f) brak ogólnej teorii projektowania architektonicznego i próby ujęcia tego projektowania jako t y p o w e g o projektowania technicznego [118].

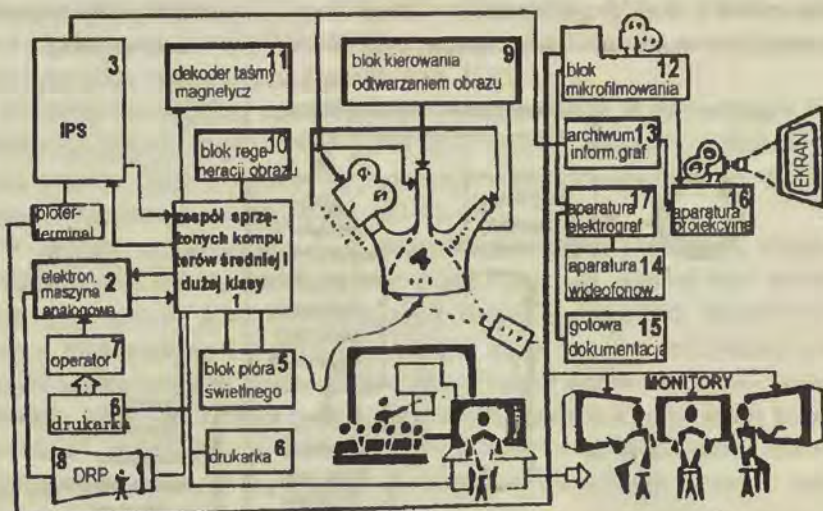
Prowadzone obecnie równocześnie w kilku krajach (USA, ZSRR, RFN, Wielka Brytania) prace zmierzają do stworzenia uniwersalnych metod projektowania. Na podstawie dostępnych publikacji daje się uchwycić ich wyraźną dwukierunkowość.

Jedną grupę tych prac cechuje fragmentaryczność działań w całościowo rozumianym procesie projektowania i skupienie uwagi na formalnej stronie jakiejś określonej metody czy pojedynczym problemie, identyfikowanym jako funkcja celu. Druga grupa prac prezentuje koncepcje „metod ogólnych”, rozwijając je na poziomie abstrakcji, bez przejścia do tematycznego konkretności i praktycznych skutków (efektów) działań w tak nakreślonej metodzie. Jeżeli pierwszy nurt badań można nazwać „podejściem pragmatycznym” do projektowania i jego CELÓW, to nurt drugi stanowi jego zupełne zaprzeczenie jako „postawa apragmatyczna”.

Autorzy należący do pierwszej grupy — jak wolno sądzić — zakładają, że każdy z CELÓW identyfikowanych w procesie projektowania jest sam w sobie problemem projektowania i ma, czy też winien mieć odpowiadającą tylko mu metodę ujęcia, a dalej rozwiązania. Drugą grupę sądzi, iż istnieją jakieś prawidłowości obiektywne dające się uchwycić w jednolity opis „działań ogólnych” lub „działań uniwersalnych”.

Pierwszą z wymienionych grup prezentują różnego rodzaju podręczniki z dziedziny zbliżonej lub całkowicie mieszczącej się w sferze „konstruowania inżynierskiego”, traktaty systematyzujące zasady prawidłowego projektowania budowli architektonicznych, a także liczne artykuły i monografie o tym wszystkim, co dziś rozumiemy przez szerokie pojęcie „design”: projektowania formy przemysłowej — wzornictwa przemysłowego itp. [119].

^{*)} W Polsce ciągle kształcenie w zakresie „podstaw projektowania systemowego” podjął jako pierwszy Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego Politechniki Szczecińskiej już w 1972 r.

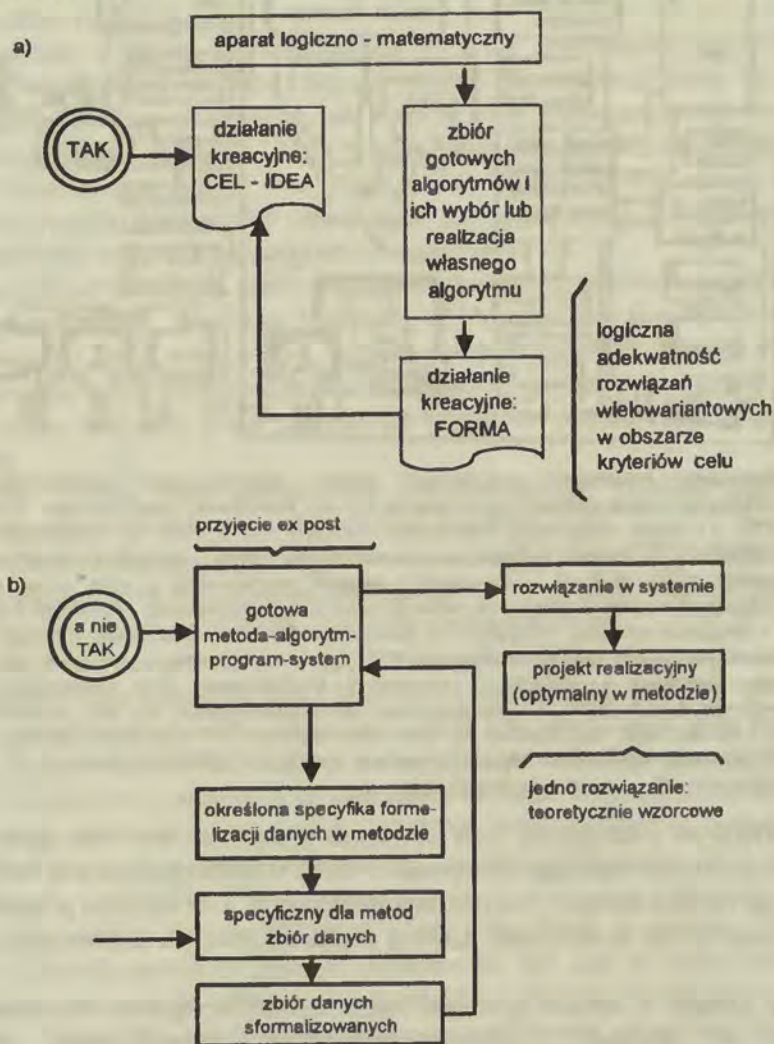


Rys. 16. Techniczne wyposażenie radzieckiego systemu automatycznego projektowania ASPOS (awtomatizirovannaja sistematy projektirovanija ob'ektow stroitel'stwa) zrealizowanego w latach 1963-1975: 1 - zespół sprzężonych komputerów średniej i dużej klasy, 2 - elektroniczna maszyna analogowa, 3 - system informacyjno poszukiwawczy (IPS) zawierający wszelkie dane o projektowanych obiektach, normatywach i normach projektowania, a także spełniający funkcję „magazynu” wszystkich programów realizacji zadań jakie są uruchamiane w systemie projektowania, 4 - urządzenia wizualnej i mechanicznej kontroli systemu (ploter — terminal) z piórem świetlnym, kamerą projekcyjną, odbiornikiem telewizyjnym (PTY) i ekranem projekcyjnym o wymiarze 2x6 m, 5 - blok pióra świetlnego, 6 - drukarka, 7 - operator, 8 - dwukierunkowy (x-y) transformator rejestracji graficznej danych (DRP), 9 - blok kierowania odtwarzaniem obrazu, 10 - blok regeneracji obrazu, 11 - dekodery taśm magnetycznych, 12 - blok mikrofilmowania, 13 - archiwum informacji graficznej, 14 - aparatura wideofonowa zdalnego przesyłania danych, 15 - gotowa dokumentacja, 16 - aparatura projekcyjna, 17 - aparatura elektrograficzna

Wspólnym niedostatkim tych opracowań wydaje się być brak ujednoliconego podejścia do projektowania jako określonego działania umysłowego, podejścia, które zdolne byłoby ująć wszelkie elementy i warunki tego projektowania, a nie oddzielne przypadki jakiejś wyizolowanej sytuacji problemowej, stawianej *ex post* za „wzór” do naśladowania (rys. 17b) [120].

U każdego z autorów tych prac można znaleźć szczegółowe omówienia takich zagadnień jak: „przesłanki” i „czynniki” projektowania, „kryteria oceny”, „wymagania architektonicznej i przemysłowej estetyki” [121], kanony kompozycji plastycznej i ukształtowania przestrzennego itd. Nie udaje się jednak z tego uzyskać jednolitego modelu projektowania, tym bardziej iż występują poważne trudności przeprowadzenia paralel znaczeniowo-pojęciowych między poszczególnymi pracami, ujmującymi działania tradycyjne w nowym (modnym) nazewnictwie lub traktujących o nowoczesnym projektowaniu z pozycji miar i wartości historycznych. W nurcie tych publikacji brak jest więc podstaw do wnioskowania o „ogólnej” metodyce myślenia” i postępowania, mogącej w postaci uogólnionej stać się załącznikiem teorii tegoż projektowania. W tym aspekcie możemy więc mówić o

wielości metod i teorii projektowania, z których każda w zakresie zadań omawianych i analizowanych przez ich autorów jest słuszna, prawidłowa i niepowtarzalna [122].



Rys. 17a,b. Przykład prawidłowej i błędnej interpretacji tworzenia i stosowania metod w projektowaniu systemowym (a — tak, b — nie)

Druga grupa prac jest umieszczona w nurcie „metodologii projektowania” lub ogólnej teorii systemów”. Prace te z pozycji abstrakcyjnej przedstawiają „funkcję”, „konstrukcję” i „morfologię” projektowania oraz dokonują prezentacji zależności i ich modeli optymalizacyjnych.

Autorzy systemowego podejścia do projektowania jako decyzyjnego procesu inżyniersko-ekonomicznego (Jones, Norris, Gregory, Asimow, Hall i in.) zwracają dużą

uwagę na sposób analizowania danych wejściowych oraz na dobór i sposób ujmowania kryteriów optymalizacji, a także na kolejność formalnych etapów projektowania (tzw. ogólny algorytm decyzyjny), charakter źródeł informacji itp. [123].

Poszczególne schematy metodologiczne i analityczne opisy są zestawiane na zasadzie „kart technologicznych” (karty morfologiczne itp.), odzwierciedlających kolejność etapów tworzenia systemu. Etapy te realizuje się przeważnie metodami podobnymi lub identycznymi z metodami programowania komputerów [124] (fot. 23).

W pracach noszących charakter ogólnometodologiczny (Alexander, Negroponte, Rittel) autorzy mniej lub więcej wykorzystują zasady i postulaty „ogólnej teorii systemów”, które były rozpatrywane przez twórców tej teorii (Bertalanffy, Rapoport, Rackoff i in.) jako abstrakcyjny światopogląd oderwany od konkretnych zadań i sytuacji problemowych specyficznych dla projektowania, w sensie ogólnym, technicznego i architektonicznego. Rezultatem tego kierunku badań jest to, że w prezentowanych metodologicznych schematach blokowych są zakodowane abstrakcyjne „mechanizmy”, które transformują analogiczne abstrakcyjne „sytuacje”, w wyniku których to przekształceń uzyskujemy nieokreślone „syntezy”, oderwane od zadanych „funkcji” [126] [127].

Jeżeli w pracach grupy pierwszej brakuje ogólnej podstawy teoretycznej do analizy procesu projektowania, ale za to można w nich znaleźć wystarczającą liczbę danych podstawowych, to w pracach drugiej grupy jest odwrotnie: są przedstawione interesujące modele myślowe (ogólne modele decyzyjne) projektantów, analizuje się zdolność ich świadomości twórczej w kontekście uchwycenia zmieniających się bazowych sytuacji problemowych i „jakościowych” wartości informacji na wejściu [128]. Nieokreślonym pozostaje jednak fakt, jak i w jaki sposób projektant powinien postępować w obiektywnej, otaczającej rzeczywistości. Jednocześnie teorie te, budowane na obiektywnym odczuciu „wartości” działań twórczych [129], powodują odrzucenie postawy obiektywnej ewentualnego użytkownika tej teorii, stymulując działania twórcze w s p e c y f i c z n y m, określonym przez autora tej teorii kierunku..

Wady towarzyszące pracom związanym z uogólnieniem badań procesu projektowania są widoczne przede wszystkim na etapie opracowywania kryteriów ocen jako szczegółowych (pseudoilościowych) elementów ogólnej „wartości” procesu, zawartego w jego mniej lub bardziej uświadomionej strategii: cel – efekt.

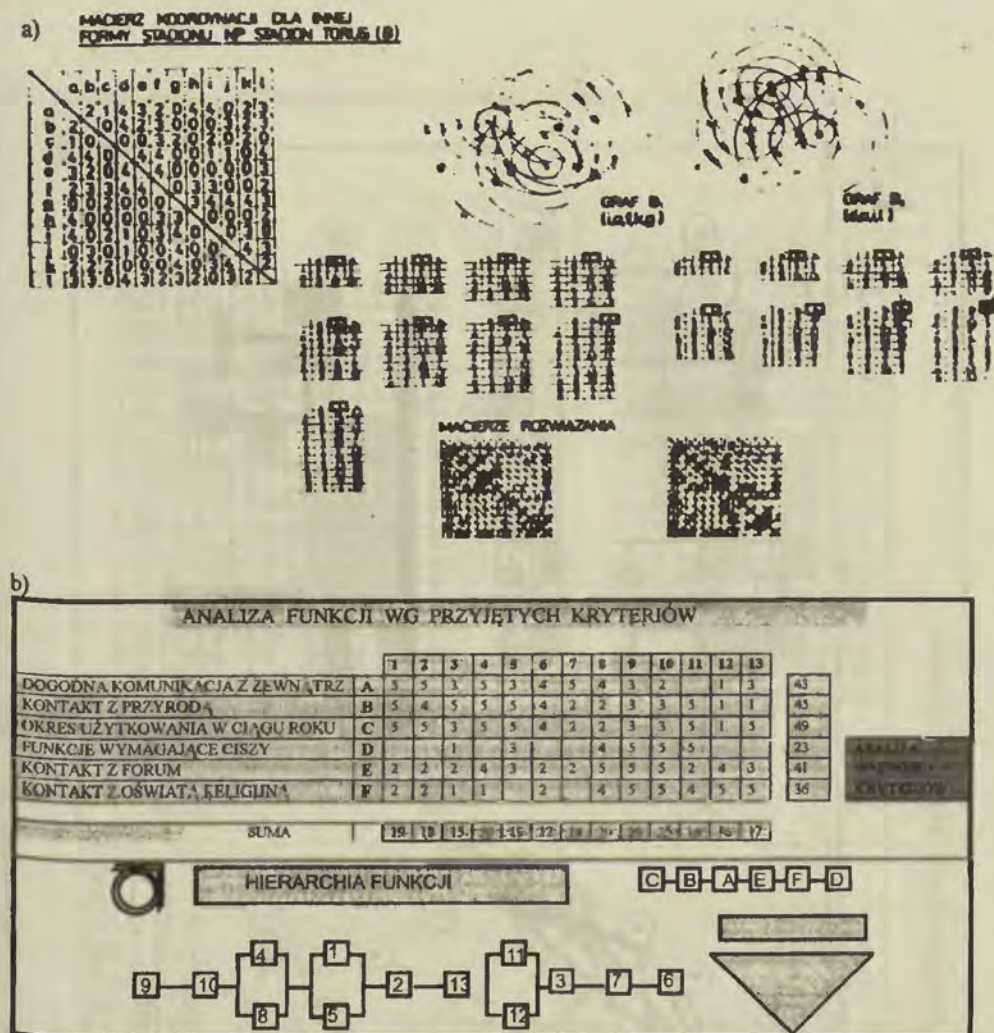
Koncepcja wartościowania jako działań „ocena — wybór — odrzucenie” jest wąskim gardłem zarówno prac o charakterze uogólniającym jak i prac monograficzno-tematycznych. Optymalizacja tych zadań, szczególnie w projektowaniu architektonicznym, jest zawsze z punktu formalnego efektu działań sprawczych dyskusyjna [130]. Najbardziej znanym i już tradycyjnie stosowanym jest tzw. ekonomiczne kryterium jakości, które jednocześnie mimo swej łatwo uchwytnej „mierzalności”, w projektowaniu architektonicznym jest kryterium najbardziej iluzyjnym [131]. Jednocześnie praktyka projektowania architektonicznego wykazuje, że w większości wypadków jakościowe walory typu „funkcjonalno – eksploatacyjnego”, technicznego czy wreszcie estetycznego nie są w ogóle brane pod uwagę w inwestycyjno-ekonomicznym kryterium oceny.

PROJEKTOWANIE SYSTEMOWE, KOLEJNOŚĆ DZIAŁAŃ KWANTYFIKUJĄCYCH
ZADANIE PROJEKTOWE W SYSTEMIE PROJEKTOWYM, REALIZACJA MODELU
SYMULACYJNEGO ZADANIA PROJEKTOWEGO

Etap	Cecha formalizacji	Cel formalizacji
I	(1) Sformułowanie zadania projektowego.	sformalizowanie głównej funkcji systemu informatycznego, cel-kryterium) określenie względem głównej funkcji wymagań i ograniczeń - określenie granic funkcjonowania systemu kryteria oceny
	(2) Opracowanie syntetycznego kryterium oceny	
	(3) Projektowanie wstępne systemu MODEL IZOMORFICZNY MODEL MORFOLOGICZNY (modele logiczne)	poszukiwanie rozwiązania idealnego zebranie informacji o rzeczywistych warunkach działania systemu opracowanie wariantowych rozwiązań maksymalnych, zbliżonych do rzeczywistych warunków działania charakterystyka struktury przestrzenno-funkcjonalnej
	(4) Wybór rozwiązania projektowego	charakterystyka techniczno-ekonomiczna możliwość zapisu sformalizowanego
	(5) Podjęcie decyzji	
II	(1) Projektowanie techniczne systemu: MODEL IZOMORFICZNY MODEL MORFOLOGICZNY (modele matematyczne)	szczegółowe założenia projektowe typ i rodzaj, kierunek formalizacji/ matematycznego modelu symbole identyfikacyjne kolejność kroków optymalizacyjnych
	(2) Projektowanie szczegółowe systemu	proces przygotowania danych dokumentacja systemu informatycznego analiza sieciowa: określenie drogi krytycznej dla systemu informatycznego (typu i rodzaju informacji krytycznej dla systemu)
	(3) Podstawy metody oceny	ilościowe wyrażenie oceny określenie współczynników oceny
	REALIZACJA ZADANIA PROJEKTOWEGO TECHNIKĄ ELEKTRONICZNEGO PRZETWARZANIA DANYCH	optymalizacja metodami matematycznymi
III	(1) Realizacja matematycznego modelu symulacyjnego	projektowanie symulacyjne
IV	(1) Sprawozdanie modelu symulacyjnego	kontrola prawidłowości realizacji programu
V	(1) Rozwiązanie zadania projektowego. (2) Wybór optymalny	projekt w zapisie sformalizowanym
VI	DOKUMENTACJA	

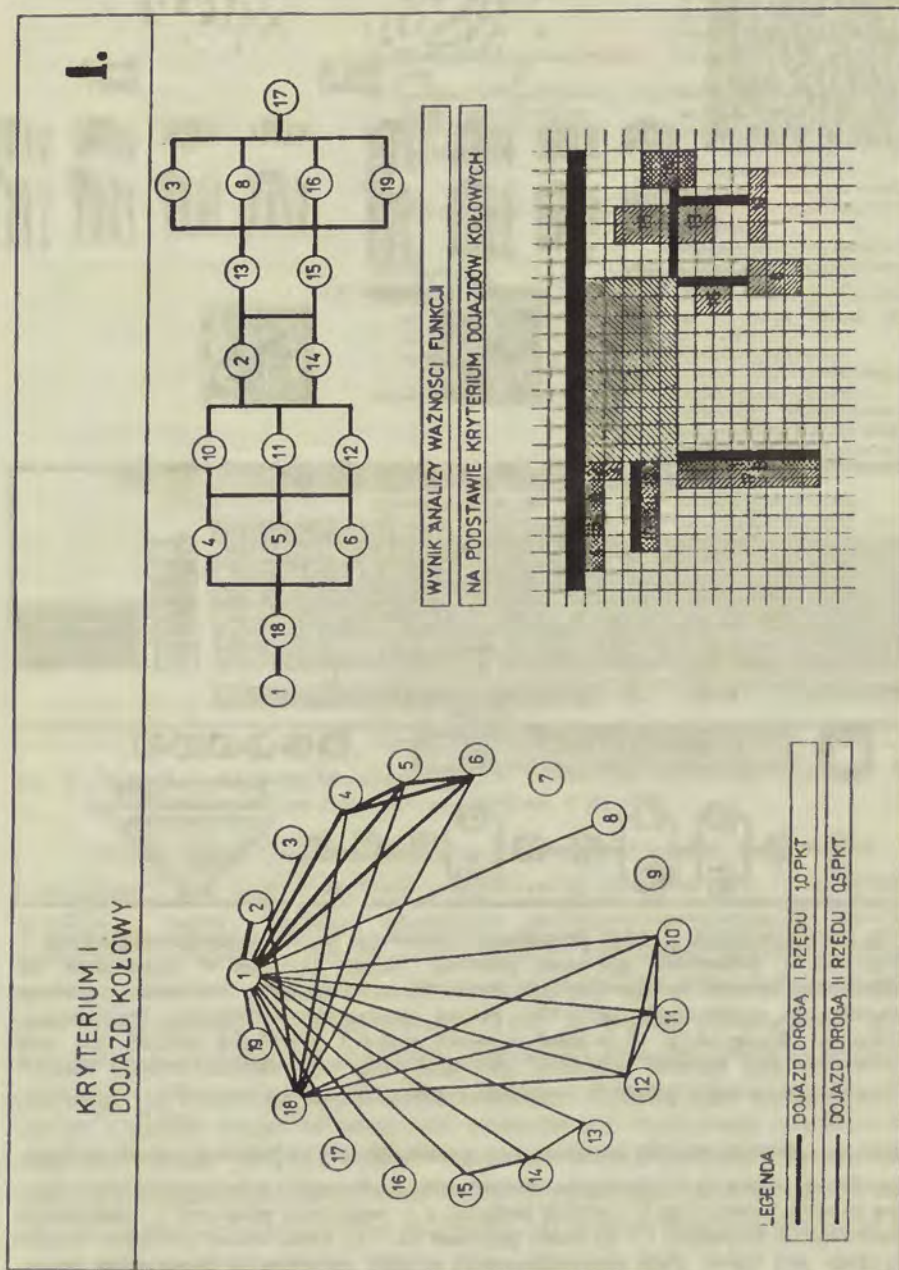
Fot. 23. Kolejność działań kwantyfikacyjnych w procesie projektowania systemowego (A. Szyski, S. Latour, *Projektowanie systemowe w architekturze*, Warszawa, PWN 1978)

W celu uniknięcia wad charakteryzujących ekonomiczną ocenę zysków i strat – autorzy wymienionych prac dążą do realizacji kompleksowego kryterium (tzw. oceny systemowej), ujmującego szeroki wachlarz wskaźników techniczno-ekonomicznych, korelowanych naturalnymi (przestrzeń — funkcja — użyteczność) i estetycznymi względami. Próby takich ujęć kompleksowych można spotkać albo w postaci „kryterium jakości zintegrowanej” [132] albo „kompleksowego kryterium jakości” [133]. W pracach podejmujących te tematy, kryterium oceny projektu jest określonym stosunkiem całokształtu własności użytkowych do przyjętego wskaźnika ekonomicznej relacji kosztów. Główna trudność w zastosowaniu tak ujętego kryterium polega na praktycznej niemożliwości precyzyjnego określenia tego, co rozumiemy przez „użyteczność”, określenie bowiem „wzorca użyteczności” (np. wzorcowy schemat funkcjonalny lub tzw. program pomieszczeń jako rozwiązania idealnego) jest zawsze odzwierciedleniem stanu minionego i już przez to przekreśla możliwość poszukiwania rozwiązań nowatorskich [134] (fot. 24).



Fot. 24. Dwa różne metodycznie przykłady prawidłowego zastosowania aparatu matematyczno-logicznego w projektowaniu systemowym: ujawniania preferencji wartości kryterium w hierarchizacji ich subiektywnej ważności w indywidualnych działaniach twórczych (prace studenckie z „podstaw projektowania systemowego”, sem. VIII, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego Politechniki Szczecińskiej): a) przykład określenia hierarchii kryteriów w metodzie tzw. map pierwotnych, przy założeniu „ideo-formy” jako bazy wycen współzależności kryteriów (macierz w lewym górnym rogu); plansza z rozwiązaniem optymalnym B2 wg wzoru: $\sum_{i=1}^n (x_{ij} - y_{ij})^2 = \max$,

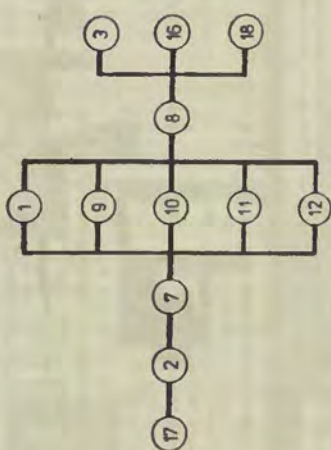
gdzie: x_{ij} – elementy macierzy pierwotnej, y_{ij} – elementy macierzy zredukowanej (macierz rozwiązania). Graf B2 określa, że w wybranej formie rozwiązania przestrzennego decydującymi w hierarchicznym układzie kryteriami są: d – szybkość ewakuacji, a – maksymalna widoczność, i – maksymalna przezroczystość przykrycia, l – optymalna pojemność itd., b) przykład wyceny powiązania funkcji-kryterium jako ukrytej relacji nieuświadomionych wyborów subiektywnych hierarchizacja funkcji kryteriów



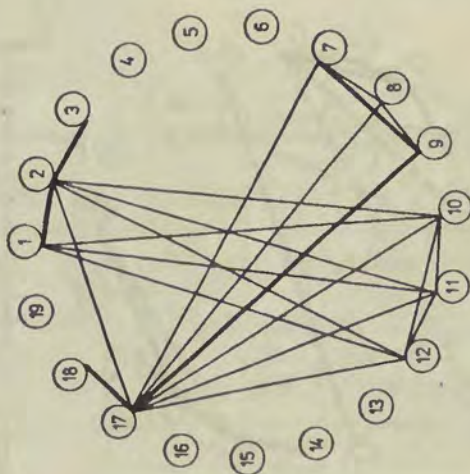
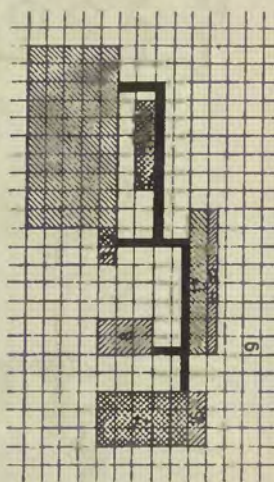
Fot. 25a. Optymalizacja układu przestrzennego funkcji dla kryterium „dojazd kołowy”

ei

KRYTERIUM II DOJŚCIE PIESZE PERSONELU



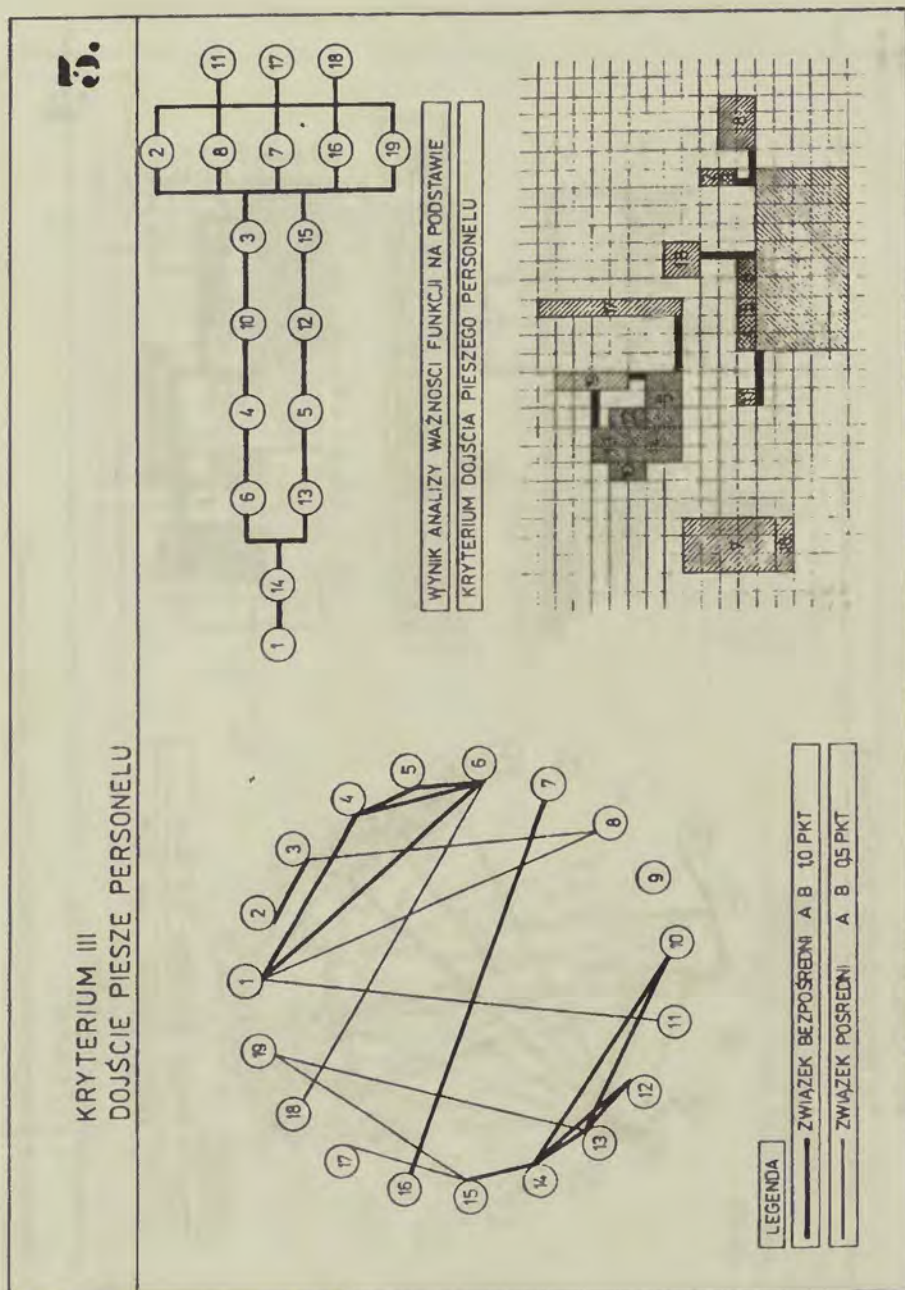
WYNIK ANALIZY WAŻNOŚCI FUNKCJI NA PODSTAWIE
KRYTERIUM DOJŚCIA PIESZEGO KONSUMENTA



LEGENDA

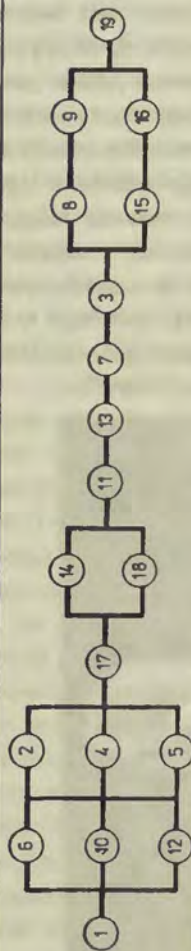
—	ZWIĄZEK BEZPOŚREDNI	A-B	10 PKT
—	ZWIĄZEK POŚREDNI	A-B	05 PKT

Fot. 25b. Optymalizacja układu przestrzennego funkcji dla kryterium „dojście piesze personelu”

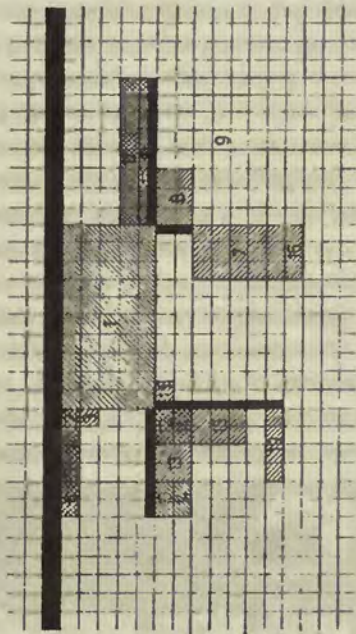


Fot. 25c. Optymalizacja układu przestrzennego funkcji dla kryterium „dojście piesze konsumenta”

WYNIK ANALIZY TRZECH KRYTERIÓW



1	25	100	45	170	1
2	40	15	10	65	3
3	10	05	20	35	9
4	00	35	30	65	3
5	00	35	30	65	3
6	00	35	35	70	2
7	30	00	10	40	8
8	15	05	10	30	10
9	20	00	00	25	1
10	25	20	25	70	2
11	25	20	05	50	6
12	25	20	25	70	2
13	00	10	35	45	7
14	00	15	40	55	5
15	00	10	20	30	10
16	10	05	10	25	1
17	50	05	05	60	4
18	10	40	05	55	5
19	00	05	10	15	12

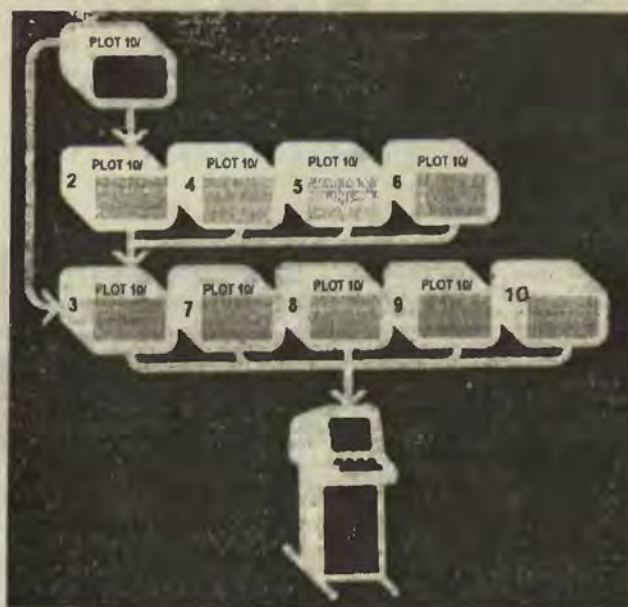


Fot. 25d. „Suma” wartości trzech kryteriów jako rozwiązanie ostateczne układu przestrzennego funkcji [141]

Fot. 25. Rozplanowanie przestrzenne funkcji „motel” w fazie projektowania wstępnego

Teoria matematycznego optimum ma już swoją bogatą literaturę [135] i w generalnym ujęciu sprowadza się do przyjęcia analitycznie określonego CELU jako kryterium optymalności, a rozwiązanie, które w sposób najpełniejszy odpowiada wymogom tego kryterium, nazywa się „rozwiązaniem optymalnym”. Opierając się na tym założeniu, wielu autorów proponuje analogiczne podejście matematycznego formułowania optimum (wzorców) i metody wariantowania parametrów projektowych, pozwalających „przybliżyć” w sposób maksymalny dane rozwiązanie ku rozwiązaniu optymalnemu. (fot. 25), [136, 138].

W kompleksowym projektowaniu systemowym, obejmującym cały obszar działań analityczno-syntetyzujących (rys. 18), w którym metody projektowania określa się przeważnie jako metody cybernetyczne lub metody „czarnej skrzynki”, a zamiast pojęcia „statycznego rozwiązania problemu” (projektowanie tradycyjne) pojawia się pojęcie „dynamicznej manipulacji problemowej” [137], są możliwe do zastosowania różnorodne sposoby tworzenia obiektywnych kryteriów ocen lub rezygnacja z pojęcia analitycznego optimum w algorytmicznym opisie działań symulacyjnych (rys. 14, fot. 20), czy w teoretycznie nieograniczonej zmienności warunków ograniczających w sprzężonym układzie „człowiek – maszyna” (rys. 16, fot. 21) [139]. Istota efektywności tych działań pozostaje związana ze strukturalnym układem oprogramowania komputerów (software) i precyzją „opisu” celu, zawartego w pakietach programów ogólnego i specjalistycznego użytku (fot. 26) zawierających tak w sposobie analizy problemowej, jak i przekształcania danych „określony układ wartości i oceny”.



Fot. 26. Hierarchiczny rozkład oprogramowania Software Hierarchy Chart wg Tektronix International Catalog, 1974): 1 – programy „problemowo-decyzyjne”, 2 – programy prezentacji graficznej danych, 3 – programy zewnętrznej kontroli systemu, 4 – generowanie danych w systemie, 5 – procedury prezentacji dla plotera, 6 – procedury wielokrotnych prezentacji, 7 – grafika komputerowa w języku wewnętrznym, 8 – programy wczytywania i przekazywania danych w postaci graficznej, 9 – oprogramowanie minikomputera, 10 – konwencjonalna prezentacja (alfanumeryczna) danych

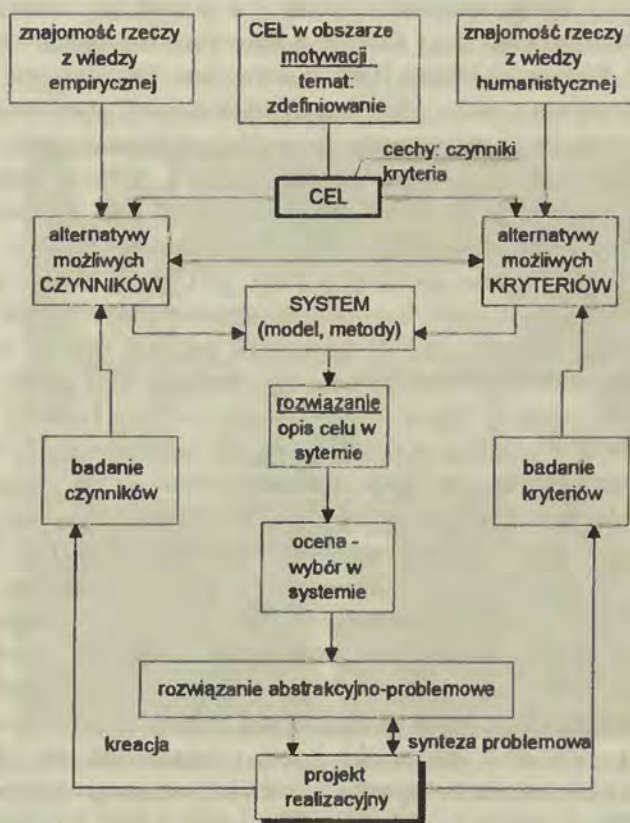
Z najciekawszych prac omawiających problem obiektywnego analitycznego optimum w projektowaniu można przykładowo wymienić publikacje S.A. Gregory'ego (*Model w praktyce projektowania*) i M. Kreiczizika (*Matematyczne metody w projektowaniu*) [140]. Oprócz obiektywnych kryteriów jako „uwartościowanej” postaci celu w projektowaniu architektonicznym proponuje się korzystanie z kryteriów subiektywnych, bardziej odpowiadających idei kreacji celu jako w pełni subiektywnych działań twórczych. Kryteria tego typu stanowią odzwierciedlenie tradycyjnych „ocen-ekspertyz”, obiektywizowanych przez statystyczne lub losowe wypośrodkowanie opinii określonej grupy specjalistów, dokonujących oceny jednostkowo. Wprowadzenie kryteriów subiektywnych do procesu oceny efektywności, tak w sensie inicjacji samego procesu projektowania, jak i oceny skutków (efektów) działań formotwórczych w tymże procesie, wzięło swój początek z zastosowania w metodach badań operacyjnych tzw. subiektywnych prawdopodobieństw (E. Wienticiel, A. Kaufmann, T. Saati) [142], tam również znajdując swe naukowe podbudowanie.

Subiektywne prawdopodobieństwa to pseudoilościowe wyceny relacji-wartości (fot. 24), określane przez projektanta w powiązaniu z przyjętą skalą i wagą ocen. Przykładami zastosowania takich „prognostycznych” kryteriów w procedurze „ważenia” są metody Tutuczenki i Krzyczkowskiego [143]. Inne statystyczne ujęcie tzw. funkcji ryzyka prezentują publikacje Waida, Czernowa i Mozesa [144]. Wykorzystanie subiektywnych „wycen” kryteriów, tak w ocenie-wyborze, jak i w całościowym procesie działań, odpowiada bardziej istocie procesu tego projektowania niż tworzenie i poszukiwanie wartości obiektywnych, z racji poznawania i kreowania w tym projektowaniu FORMY architektonicznej jako bytu postulowanego; w nadawaniu tym formom rangi samoistnych dzieł plastycznych o ponadfunkcjonalnym i pozatechnologicznym znaczeniu. Ich stosowanie oparte jest na rozumieniu projektowania architektonicznego jako ciągłej kreacji celu, gdzie architekt podejmując się twórczego rozwiązania zadania, nie tylko „zestawia” parametry projektowe (co jest działaniem typowym dla wariacji maszynowych), ale jednocześnie dokonuje ciągłych zmian i uściśleń w założeniach zadania w kontekście stopniowego uściślenia rozwiązania dla wymagań podstawowych (hierarchizacja kryteriów) i zmiennych (w danej koncepcji przestrzennej) warunków spełnienia wymagań pozostałych [145]. Architekt operuje tu subiektywnymi kryteriami w postaci specyficznych „żądań – oczekiwań”, w których są zawarte tak warunki, metody, jak i narzędzia projektowania łącznie ze środkami kompozycyjno-plastycznymi [149], „logiki estetycznego osądu” [147], jak i „systemowych działań” i decyzji [148].

Analiza znaczeniowa treści wyrażonych przez te kryteria wykazuje, że w ramach ogólnej koncepcji projektowania systemowego istnieją dwa przeciwstawne podejścia do roli parametrów określających kryterium jako matematyczną funkcję celu (norm, stereotypów i wzorców). Część autorów uważa, że działalność projektowa jest podporządkowana celom zewnętrznym i istniejącym wzorcom tkwiących w tradycji i historii kultury. W drugim przypadku projektowanie jest rozumiane jako „kreacja i uświadomienie celu”, które prowadzi do uświadomienia nowych kryteriów (specyficznych dla indywidualnego rozumienia i o p i s u celu) i w efekcie do tworzenia nowych wartości kulturowych, nawet i w tych wypadkach, gdy „wartości” te były dawno już znane i oczywiste w swej treści ideowej: „dom jako schronienie

człowieka dla życia i bytowania" (Alexander) lub przedmiot określonego użytkowania — stół, krzesło, pokój, itp. [150].

Analiza i synteza (wyobrażenie) FORMY drogą kreacji i uświadomienia sobie celu, jakim jest obiekt architektoniczny w swych relacjach przestrzenno-funkcjonalnych, techniczno-konstrukcyjnych i znaczeniowo-symbolicznych, w określeniu kontekstu jako wyobrażenia refleksyjnego treści funkcji (rys. 4), w działaniu indywiduum sprawczego, prowadzi do tworzenia nowych wartości i jakości w tym projektowaniu. Formalizowanie postawy twórczej jako specyficznej i nigdy nie powtarzającej się w identycznej formie, taktyce identyfikacji, opisu i wyobrażenia celu byłoby przekreśleniem tej części architektury, która łączy ją ze sztuką na rzecz rzemiosła, które jako postawa odtwórcza w powiązaniu z celami zewnętrznymi i kulturowanymi wzorcami stanowi zawsze w każdej epoce, w każdej kulturze i w każdym kraju podstawę dalszego rozwoju, „encyklopedyczny” przegląd dotychczasowych doświadczeń i zbiór wyjściowych wartości do ich przewartościowań (Kubler) i odrzuceń, by w ich miejsce mogły powstawać nowe wartości i nowy, autentyczny świat form dnia i człowieka dzisiejszego.



Rys. 18. Obszar analizy problemowej w projektowaniu systemowym (wg. B.E.Bürdek, *Design-Theorie*. Stuttgart, Selbstverlag 1971)

Postawa pragmatyczna i apragmatyczna w rozumieniu metodyki działań twórczych i uogólnionych teorii, w rozumieniu roli projektowania, tak w jego poszczególnych celach, jak i skutkach, w uświadomieniu związków kryteriów jako analitycznego opisu celu, w poszukiwaniu rozwiązań idealnych i rozwiązań każdorazowo zmiennych określiła kierunki i granice kształtowania podstaw systemowego myślenia i projektowania. W działaniach tych, naznaczonych wielorakością podejść, syntez i analiz problemowych, zupełnie nowego znaczenia nabrała architektura jako nauka o człowieku i przejawach jego fizycznej i psychicznej egzystencji w zorganizowanej przestrzeni FORM.

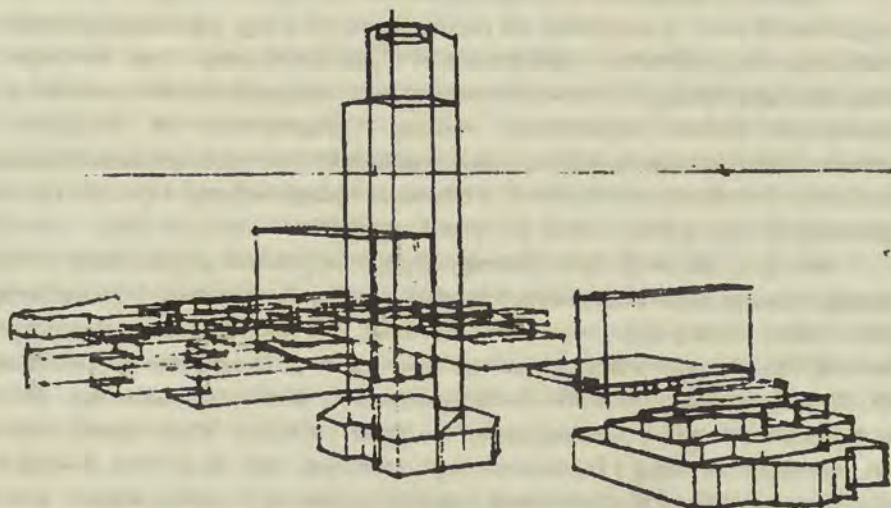
Aby krok ten mógł być dokonany, należało w praktyce projektowania architektonicznego odrzucić balast tradycji narzędzia projektowania, oderwać się od myślenia formą jako oznaczniikiem treści projektowania, a zacząć myśleć abstraktem jako zbiorem relacji między treściami, które w opisie matematyczno-logicznym prezentowały kreowane formy elementarne lub zbiory form. Umysł architekta zaczął funkcjonować jako rodzaj radiowego odbiornika, który przetwarza impulsy znaków i symboli w obrazy i poematy. W powiązaniu z komputerem, uwolniony od rutyny i formoobrazowego stereotypu, stara się kreować fantazję swego odczucia w zgodności z rzeczywistością i reżymem ograniczeń, kryteriów zbiorów elementów i ich strukturalnych relacji, które sam — na podstawie warunków wyjściowych celu, motywacji i idei — stworzy, opíše i sformalizuje w programie komputera (fot. 27, fot. 28, fot. 29) [152].

W uogólnieniu działań kreacyjnych, przy jednoczesnym problemie jednoznacznego sformalizowania postaci CELU zadania projektowego, w praktyce działań w projektowaniu systemowym ujawniły się dziś wyraźnie trzy ujęcia analityczne celu (rys. 3a), których wartość „sumaryczna” (procedury heurystyczne) lub „hierarchiczna” (procedury algorytmiczne (fot. 19, 20) stanowiła efekt syntetycznych działań w systemie projektowym (rys. 9aII, bII, rys. 3b) obejmującym:

- a) eksploatacyjno-technologiczną organizację przestrzeni,
- b) funkcjonalno-psychologiczną organizację przestrzeni,
- c) techniczno-konstrukcyjną obudowę przestrzeni (strukturalna organizacja przestrzeni

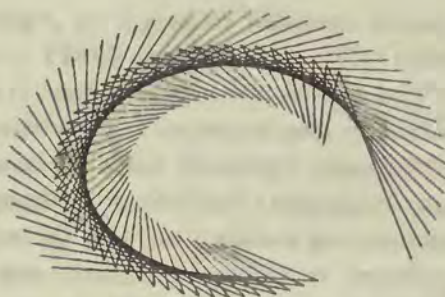
[154]) jako działań symulujących oraz cała grupa metod „ocen-wyboru”, jako działań stymulujących.

Ilustracją działań typu (a) mogą być: metoda optymalnej kompozycji wg „wartości związków”, opracowana przez Millera i Wheelera [155] (rys. 19), metoda CRAFT [156], metoda CORELAP – Eldersa i Whiteheada [157] oraz metoda „symulacji optymalnej” [158]. Ilustracją działań typu (b) może być metoda analitycznego opisu kompozycji struktury związku pomieszczeń Toshihiko Ota [159] (rys. 20), metoda analizy koordynacji funkcji Ostrowskiej i Puchalskiego [160], metoda „kart wzajemnego oddziaływania i diagramów przypadkowych kontaktów” [161] i metoda „całkowicie systematyczna” wg Bürdeka [162] [163]. Do metod formalizujących funkcjonalną organizację przestrzeni można również zaliczyć metody „komponowka 1-3” [164], opracowywane w ramach realizacji systemu ASPOS.



Fot. 27. Wydruk na automatycznej desce kreślarskiej minikalkulatora Halwett-Packard częściowo sformalizowanego zadania projektowego w programie „WIDOK-3” [151]

Ilustracją działań typu (C) są metody wszelkiego rodzaju komponowania układów przestrzennych o z góry założonych parametrach konstrukcyjnych i schematach katalogowych. Przykładami takich metod mogą być: metoda kompleksowego programowania schematów funkcjonalnych [165], metoda optymalnego doboru elementów konstrukcji dla budownictwa szpitalnego dowolnego rodzaju i wielkości w systemie konstrukcyjnym „Nedeljkow-IMBAU” [166] (fot. 30a-e), metoda Blumberga „Kompleks-1” [167], czy modularno-konstrukcyjna metoda K. Kociatkiewicza, stanowiąca modyfikację francuskiej metody projektowania parterowych hal fabrycznych i oprogramowywana obecnie w warszawskim BISTYPIE [168].



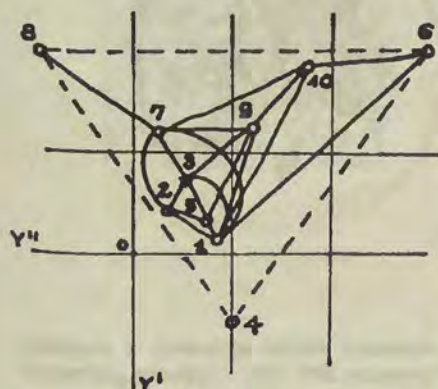
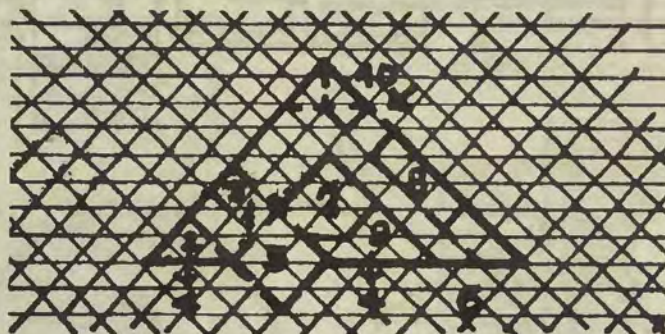
```
0:
  SCL -5,10,-5,10
1:
  0→X
2:
  PLT COS X,SIN X;
  PLT 2COS (X+45),
  2SIN (X+45);PLT
  3COS (X-45),3
  SIN (X-45);PEN ;
  JMP (X+5→X)>355
3:
  END
R392
```

Fot. 28. List programu i efekt działań w kompozycji prostej formy plastycznej (transformacja trójkąta równobocznego bez zaznaczonej podstawy); program opracowany w Zakładzie Automatyki Systemów Instytutu Okrętowego Politechniki Szczecińskiej, 1976

trójkątna macierz wartości związków: „wagi” znaczenia związków eksploatacyjnych między pomieszczeniami:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		znaczenie wg sumy „wag”
37,5	100	40	42,5	13,3	35	00	0,1	7	0	7,5	1. dyspozytornia I
	26,3	16,7	5,8	00	51,3		1,7	2,5	4,2		2. operatornia IV
		10	3,3	6,7	48,7		7,5	2,5	3,3		3. pomieszczenie komunikacji III
				11,7	0,4	1,7	0,4	5,0	4,2		4. doki ładunkowe (rampy) VIII
					0,4	32,1	00	28,7	0,4		5. pomieszczenia kierowców V
						6,2	0,4	6,7	16,3		6. garaż IX
							13,3	22,1	61,2		7. buchalteria II
								0,8	2,5		8. handlownia X
									17,1		9. służba VII
											10. administracja bezpieczeństwa VI

plan obiektu na bazie modelu związków:



model związków eksploatacyjnych obiektu „bazy transportowej”: warunki analizy wektorowej:

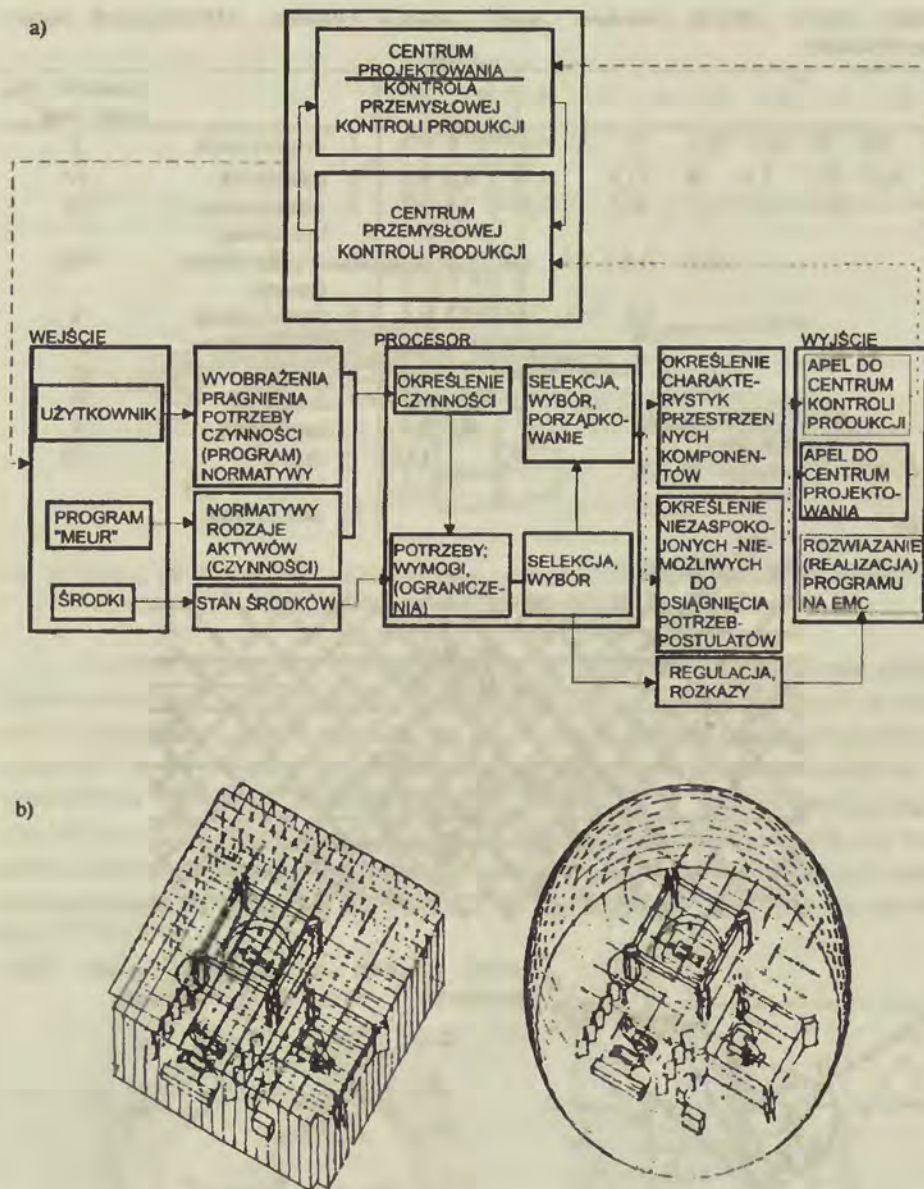
$$\Phi = \sum \sum w_{ij} (x_{ik_1} - x_{jk_2})^2;$$

$$\frac{d\Phi}{dx_{sk}} = \sum_i \sum_j \frac{d}{dx_{sk}} w_{ij} (x_{ik} - x_{jk})^2;$$

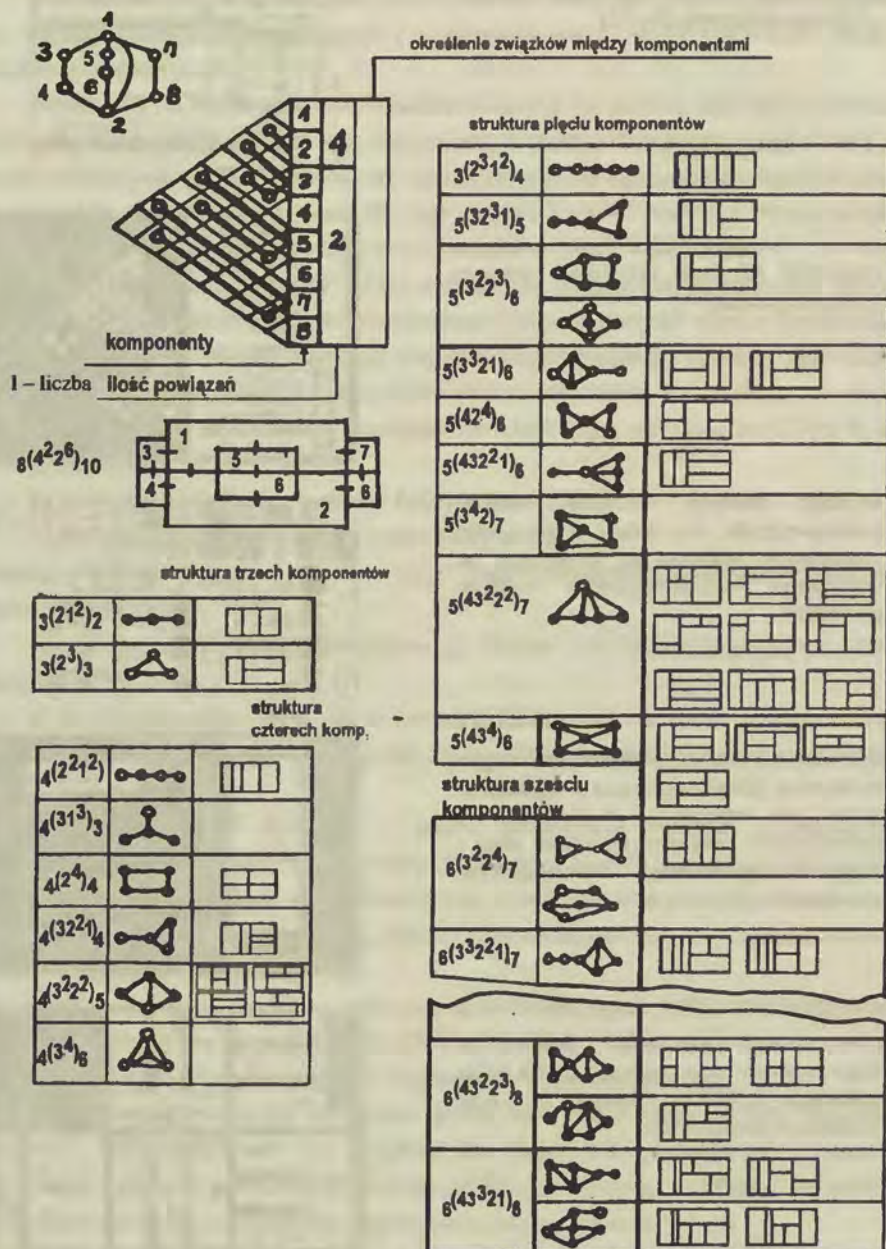
$$\sum_{j \neq s} w_{sj} x_{jk} - x_{sk} \sum_{j \neq s} w_{sj} = 0,$$

k_1 i k_2 — pierwsza i druga współrzędna,
 w — wagowe znaczenie kolejnych związków między pomieszczeniami,
 s — komponent różniczkowania.

Rys. 19. Analiza strukturalna organizacji eksploatacji obiektu w projektowaniu bazy transportowej [155]

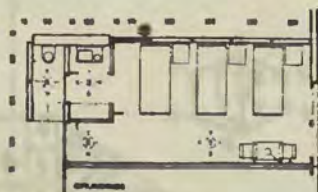


Fot. 29. Ideowa organizacja przestrzeni funkcjonalnej jako wyznacznik działań formalnych w programie J.N. Baldewega i G.S. Hernadeza, z wykorzystaniem komputera IBM 1620 z wyjściem graficznym: a) schemat ideowy systemu przekształcenia informacji, b) forma prezentacji danych [153]



Rys. 20. Strukturalna analiza topologiczna organizacji komponentów przestrzeni funkcjonalnej [159]

- a) rozplanowanie podstawowego pokoju chorych, z blokiem sanitarnym (typ 01)



- b) macierz elementów konstrukcji określająca możliwość lub brak możliwości połączeń między elementami



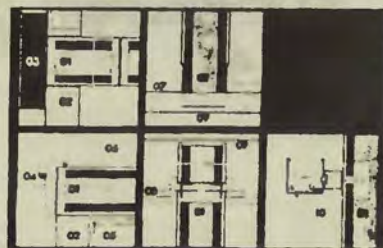
- c) przykład macierzy połączeń węzłów konstrukcyjnych wg macierzy fot. b, dla sporządzenia dokumentacji projektowej na komputerze z automatycznym wyjściem graficznym



- d) blok sanitarny „01” z trzema kodyfikowanymi standardami jakości wykonania i wyposażenia (górne pole tablicy), ze skodyfikowanymi możliwościami przyłączy (środkowe pole) i liczbą kodową elementów konstrukcyjnych (dolne pole)



- e) detale systemu budowlanego (budynek w stanie surowym i wykończeniowym) dla bloku sanitarnego „01”, z danymi o trzech standardach jakościowych



Fot. 30a – e. Analiza kompozycji elementów konstrukcyjnych „Nedeljkov „IMBAU” (źródło: Baumeister, 1970, nr 9)

Przykładem systemowych działań „oceny-wyboru” może być „metoda wyboru optymalnego wariantu rozwiązań projektowych”, opracowana przez zespół radzieckich autorów z instytutu „Giprotis” [169]:

Podstawowym założeniem, które określiło koncepcję tej metody, było sformalizowanie działań tak, aby architekt czy inżynier, korzystający z pomocy komputera, mógł w złożonej sytuacji problemowej podjąć z pomocą tej metody decyzję nie ograniczającą jego inicjatywy, lecz odwrotnie: stymulującą nowatorskość jego myślenia i wysiłek twórczy. Przy czym duże znaczenie nadano istocie (treści) obiektu projektowania.

Przez „obiekt projektowania” [170] rozumie się tu budowlę przeznaczoną do rozmieszczenia określonego procesu technologicznego i jego organizacji wraz z urządzeniami służącymi do realizacji pewnej produkcji. Przy tworzeniu logicznego modelu tego obiektu projektowania usystematyzowano wyobrażenia wieloznaczeniowych (konstrukcyjnych, socjalnych i ekonomicznych) cech obiektu, szeregując je w dwóch grupach charakteryzujących jego wewnętrzną budowę:

- a) grupy związków technologiczno-funkcjonalnych (F),
- b) grupy związków przestrzenno-konstrukcyjnych (K).

Następnie przedstawiono warunki zadania projektowego w formie dwóch części — zmiennej i nieziennej.

Niezmienna część zadania projektowego określa stabilność następujących danych wejściowych:

a) dla komponentów typu (F) — ustalony przez warunki technologiczne zestaw urządzeń do produkcji itp.; zestaw (program) pomieszczeń z podaniem ich powiązań i wymiarów;

b) dla komponentów typu (K) — zestaw modularnych jednostek przestrzennych, podany w postaci zunifikowanych schematów określonego rodzaju systemu technologiczno-budowlanego, które wyznaczają w określonej siatce modularnej układ elementów konstrukcyjnych, organizujących fizyczną przestrzeń obiektu; kodyfikacja zestawów typowych elementów konstrukcji wg aktualnych katalogów;

c) dla związków typu (F) — główne połączenia elementów cyklu technologicznego z podziałem produkcji na zespoły funkcjonalne i z przedstawieniem wzajemnych powiązań i oddziaływań wszystkich komponentów funkcjonalnych (aktywów funkcji);

d) dla związków typu (K) — główne zasady kompozycji obiektu [170] i „prawidła” zestawiania całej przestrzeni z pojedynczych fragmentów (unifikacja schematów kubaturowych); prawidła kombinacji elementów szkieletu zewnętrznego budynku z wyposażeniem (wypełnieniem) wewnętrznym (przegrody wewnętrzne, podwieszenia itp.).

W ten sposób z różnych ujęć opisu zadania projektowego autorzy metody wyłonili niektóre logiczne prawidłowości i zasady jako jednoznaczne warunki tworzenia wariantowych rozwiązań projektu. Stałe dane dotyczące tak komponentów typu (F), jak i związków typu (F) odzwierciedlały główne wymagania zadania; stałe dane komponentów i typów związków (K)

— możliwości projektanta, z pomocą których może on spełnić wymagania komponentów i związków typu (F) w procesie projektowania.

W zestawie wejściowych NIEZMIENNYCH WARUNKÓW zadania dopuszcza się w zasadzie możliwość zmian, w sensie liczby i rodzaju pomieszczeń i ich związków oraz zmian asortymentu elementów konstrukcji budowlanych. Zmiany takie winny jednak być dokonywane po zakończeniu określonego etapu projektowania i przy przechodzeniu do etapu kolejnego.

Zmienna część zadania projektowego została tu określona z punktu widzenia uzyskania wariantowych wartości ustalonych parametrów projektowych dla komponentów typu (F) — proporcje i wewnętrzne związki wzajemne między komponentami (aktywami), przy ich różnorodnym wzajemnym usytuowaniu w przestrzeni budynku, z określeniem ogólnych gabarytów i uwzględnieniem cyklu produkcji;

Grupa metod „ocen i wyboru” nie prowadzi wprost do kreacji celu w procesie projektowania, lecz ich zastosowanie pozwala określić zarówno „obszar” wartościowania celu (działania przedprojektowego) jak i „stopień” jego spełnienia (działania projektowe). Dążenie do połączenia analitycznego opisu celu z metodami „ocen-wyboru” jako jednolitej strategii działań projektowych prowadzi do uogólnienia tych działań w dynamicznej analizie przekształceń, w formie wieloprotokolowych opisów celu, w indywidualnych metodach projektowania systemowego z wykorzystaniem elektronicznej techniki przetwarzania danych z całą specyfiką formalizacji problemu projektowego [171].

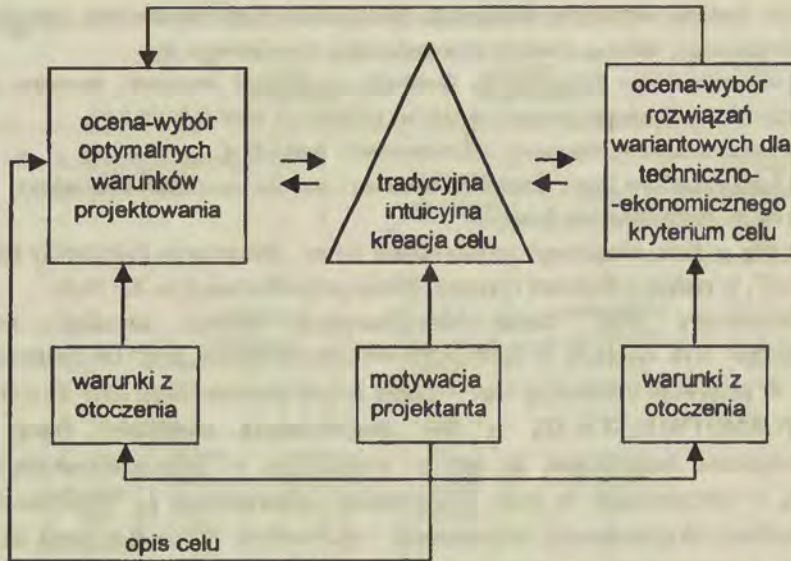
Obecnie już w pełni realne interaktywne możliwości projektowania z wykorzystaniem wirtualnych obrazów graficznych wydaje się być tu szczególnie przydatne.

1.3. Stymulowanie działań twórczych

Pierwszą systematyką metod projektowania systemowego może być ich generalny podział na metody stymulujące i metody symulujące w projektowaniu rozumianym jako proces identyfikacji i wyobrażenia celu [173].

Metody stymulowania procesu projektowania są na ogół metodami typu „ocena-wyбір” i ze względu na specyfikę formalizacji celu winny służyć inicjacji działań kreacyjnych, rozumianych tu jako świadome i refleksyjne kreowanie FORMY w tradycyjnych środkach i metodach projektowania. Metody te stanowią specyficzną formę wspomagania projektowania przez komputer i same w sobie nie prowadzą do automatyzacji tego procesu, chociaż mogą być wykorzystywane w tworzeniu „automatycznych” systemów projektowania jako jeden z jego elementów [174] (rys. 21).

Dla pełnego zobrazowania specyfiki tych metod, tak w działaniu inicjującym, jak i w działaniu decyzyjnym, posłużmy się przykładami obu sposobów działań w metodzie „systematycznego przeszukiwania” (działania inicjującego) i „metodzie niezmienności” (działania decyzyjnego)



Rys. 21. Stymulowanie tradycyjnego procesu projektowania z wykorzystaniem elementów projektowania systemowego

1.3.1. Metoda „systematycznego przeszukiwania” [175]

Wykorzystanie metody obejmuje tzw. fazę „przygotowania projektowania” i jest poprzedzone określeniem „zadania projektowego” (tematu) wraz z inicjowaniem przez temat „bankiem informacji”. Celem metody jest sprecyzowanie optymalnych charakterystyk (cech) funkcjonalno-formalnych „ogólnej koncepcji projektu”, jako podstawy dla fazy tzw. „właściwego projektowania” w sensie uświadomionej kreacji celu (rys. 22).

Działania optymalizacyjne (4a – d, rys. 22) są uwarunkowane w metodzie szczegółową analizą ogólnych parametrów projektowych, których ustalenie (w ramach metody) jest subiektywnym, analitycznym opisem celu, dokonany indywidualnie przez projektanta [176]. Metoda „systematycznego przeszukiwania” jest prezentowana na przykładzie projektowania stacji badań kosmosu [177]. Gromadzenie danych ogólnych i szczegółowych, stanowiące pierwszy „element” decyzyjny metody, oparte na dostępnej wiedzy (bank informacji), jest określone motywacyjną wartością celu, wyrażoną w „treści zadania projektowego”. W zakresie ogólnych warunków spełnienia celu projektant precyzuje informacje dotyczące: założeń podstawowych (jako warunków społeczno-politycznych), warunków technicznych, biopsychicznych, geograficznych itp. W zakresie cech szczegółowych zostają określone „zadania programowe” (realne i potencjalne przeznaczenie obiektu), które dla konkretnego przykładu [177] zostały ujęte w pięciu grupach:

a) prowadzenia eksperymentów medycznych (badanie skutków psychicznych długotrwałego odosobnienia społecznego, badania przemiany materii dla zmiennych warunków

odżywiania, badania warunków readaptacji ustroju ludzkiego, zapewnienie prawidłowego rytmu biologicznego, badanie skutków promieniowania kosmicznego itp.),

b) eksperymentów technicznych (kontrola sprawności urządzeń, pomiary zjawisk fizyczno-chemicznych, eksperymenty z dziedziny technologii materiałowej itp.),

c) badań kosmosu (obserwacje astronomiczne i spektralne),

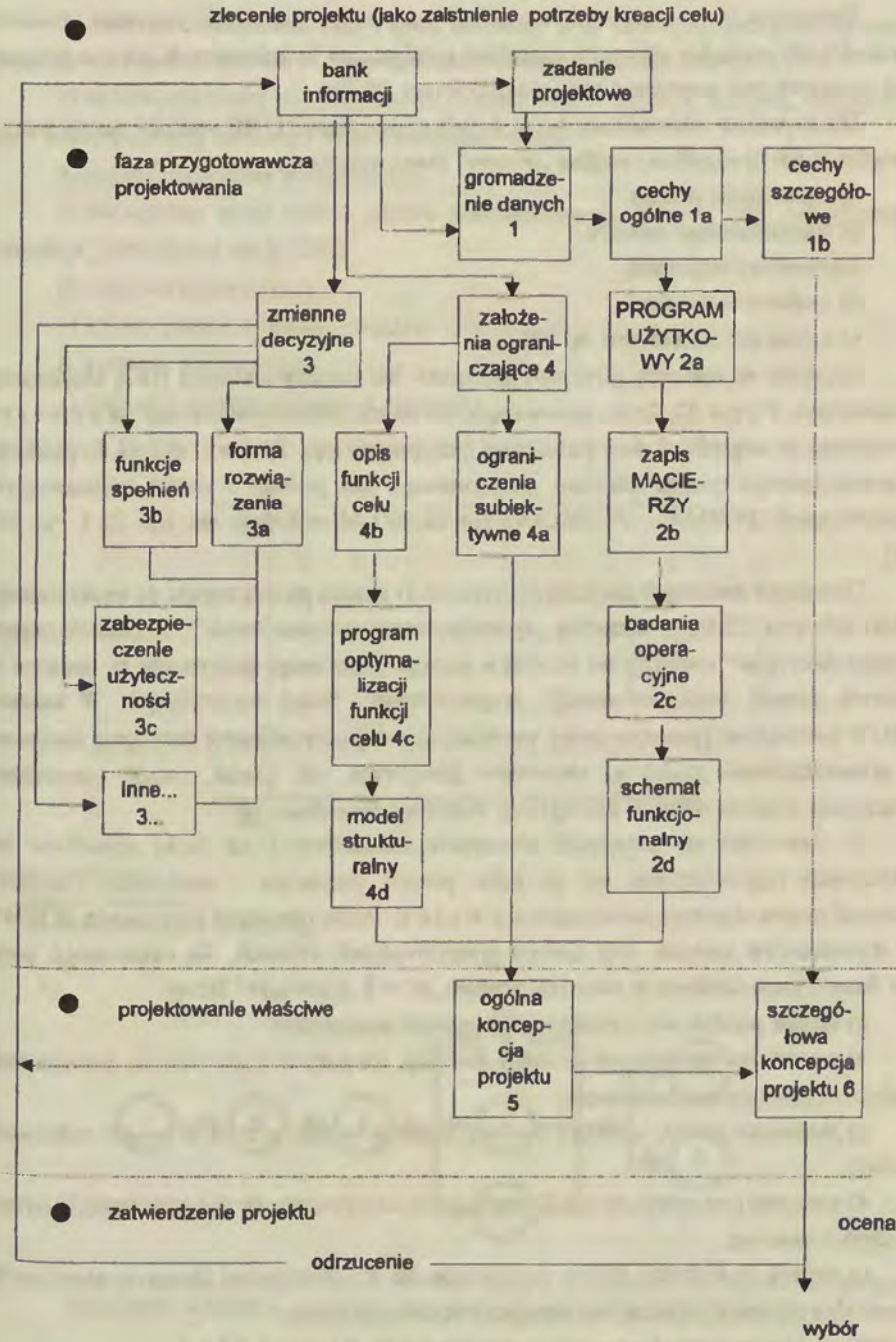
d) badań zasobów Ziemi (fotografia laserowa i promieniowanie podczerwone),

e) bezpośrednie badania Księżyca.

Stanowią one w fazie właściwego projektowania formę „sprawdzenia (uściślenia) koncepcji projektowej”, w realnej przestrzeni fizycznej obiektu projektowania (rys. 22, 1b-6).

Podstawowy „blok” działań identyfikacyjnych stanowi „określenie schematu funkcjonalnego” (rys. 22, 2a-d). W ilustrującym metodę przykładzie „blok” ten obejmuje:

1. W programie użytkowym (2a) — zespół funkcji podstawowych (tzw. funkcji potencjalnie FORMOTWÓRCZYCH), w tym: **pomieszczenia mieszkalne załogi stacji** (a — pomieszczenia przeznaczone do snu, b — wypoczynku, c — spożywania posiłków, d — toaletowe, e — przeznaczone do pracy indywidualnej), **laboratorium** (a — pomieszczenia do przeprowadzania eksperymentów biologicznych i medycznych, b — pomieszczenia do badań fizycznych i chemicznych, c — pomieszczenia do eksperymentów z dziedziny technologii materiałów), **energia** (a — pomieszczenia do wytwarzania energii, b — do magazynowania energii, c — awaryjnego układu zasilania, d — do przechowywania zapasów „paliwa”), **śluza powietrzna** (a — luk wyjściowy, b — przejście cumownicze, c — zbiornik „atmosfery”, d — elementy układu łączności, e — elementy układu energetycznego, f — aktywny układ regulacji temperatury), **blok cumowniczo-startowy** (a — tunel łączności, b — sterowania, c — układ zasilania, d — układ sygnalizacji, e — ruchome pokrywy iluminatorów), **obserwatorium astronomiczne** (a — pomieszczenia do obserwacji wyposażone w koronograf, spektrograf, teleskop, spektrograf słoneczny nadfioletu, teleskop do obserwacji i badania zasobów Ziemi, b — pomieszczenia do przechowywania informacji wyposażone w kamery telewizyjne, czujniki radiowe, telewizyjne i radarowe, urządzenia pomiarowe, c — tzw. pasywny układ regulacji temperatury, d — giroskopy umożliwiające dowolne ruchy części obserwacyjnej, e — układ stabilizujący), **centrum dyspozycyjne** (a — pomieszczenia łączności: radiowej i telewizyjnej ze stacją nadziemną, pokładową, wyposażenie nadawczo-odbiorcze łączności telemetrycznej, b — pomieszczenia do przeprowadzania pomiarów i przechowywania informacji, c — pomieszczenia kierowania i nadzoru, d — pomieszczenia komputerów, e — pomieszczenia oświetlenia i sygnalizacji: podsystemy oświetlenia awaryjnego, czujniki sygnalizacyjne, f — pomieszczenia kontroli i regulacji warunków klimatycznych: urządzenia regulacji ciśnienia, nagrzewcze i wymiany ciepła, system wentylatorów i filtrów), **pomieszczenia do regeneracji fizyczno-psychicznej** (a — biblioteka, b — sala audiowizualna i łączności z Ziemią, c — sala rekreacyjna ze sztucznym ogrodem, d — sala treningowa, e — pomieszczenia do przygotowywania i spożywania posiłków).



Rys. 22. Fazy stymulowanego procesu projektowania z wykorzystaniem metody „systematycznego przeszukiwania” [175], [176], [177]

Pierwszym elementem ścisłej stymulacji logicznej projektowania jest zapis „macierzy powiązań” tak pomiędzy głównymi zespołami pomieszczeń funkcjonalnych, jak i w powiązaniach wewnątrz tych zespołów i poza nimi [179] (rys. 22, 2b).

Dla kryterium minimalizacji czasu dojścia (dostępności) [180] wartość postulowanych powiązań (1 lub 0) określono według „wyceny” czasu wykonania operacji typu:

- a) zapewnienia obsługi,
- b) bezpośredniego nadzoru,
- c) przepływu informacji,
- d) zasilania w energię,
- e) kontaktów osobowych itp. [181].

Działania na macierzy sprecyzowane jedno- lub dwukierunkowym [182] charakterem powiązań (rys. 23, rys. 22, 2c-d), prowadzą do określenia „zobiektywizowanej” w a ż n o ś c i pomieszczeń ze względu na dane powiązania funkcjonalne (rys. 23b), a w efekcie do płaskiego lub przestrzennego modelu-schematu funkcjonalnego jako jednego z dwóch podstawowych rodzajów relacji „FORMA — FUNKCJA” (rys. 22, 2d i 4d) w kreacji celu (rys. 22.5, rys. 24), [183].

Określenie zmiennych decyzyjnych (rys. 22.3) inicjuje proces dojścia do strukturalnego modelu celu (rys. 22.4d) w metodzie „systematycznego przeszukiwania”. W zakresie pojęcia „zmienne decyzyjne” mieszczą się wszystkie wartości jakie mogą przyjmować te zmienne na podstawie danych „banku informacji”, prognozowania i badań statystycznych. W zakresie FORMY rozwiązania (przestrzennego wyobrażenia celu) jako zmiennej decyzyjnej konieczne jest przeanalizowanie takich jej elementów składowych, jak: kształt, sposób zapewnienia użyteczności wnętrza, ochrony zewnętrznej, montażu i demontażu itp.

W zależności od przyjętych elementów składowych i od liczby sposobów ich kształtowania (ograniczeniem jest tu tylko poziom techniczny i możliwości finansowe inwestora) można utworzyć teoretycznie d o w o l n ą liczbę rozwiązań dotyczących FORMY jako stymulatorów kształtu. Aby ułatwić przeprowadzenie obliczeń, dla omawianego przykładu ilustrującego działania w metodzie przyjęto „n” = 5 „rozwiązań” formy:

- a) kopułę powłokową z plastiku ze sprężonym powietrzem,
- b) system rur metalowych o dużej średnicy, ułożonych częściowo na powierzchni, a częściowo pod powierzchnią terenu,
- c) podziemne tunele, jaskinie i pieczary, drążone według potrzeb w sposób całkowicie dowolny,
- d) elementy pneumatyczne z folii aluminiowej, utrzymujące się nad powierzchnią terenu na poduszce gazowej,
- e) obiekty w kształcie talerzy poruszające się po powierzchni terenu w określonym systemie skorygowanych (komputer sterujący) wzajemnie ruchów.

Charakterystyki rozwiązań zbudowano w programie jako i[1:n] (rys. 22.3a).

W zakresie zapewnienia bytu i życia ludzkiego (rys. 22.3b) po szczegółowej analizie sprecyzowano siedem możliwych rozwiązań zakodowanych w programie jako j[1:m]:

- a) samowystarczalny układ zamknięty (zaopatrzenie w pokarm, hodowla, odzyskiwanie wody metodą osmozy zwrotnej i tlenu z dwutlenku węgla),
- b) synteza chemiczna pierwiastków,
- c) fotosynteza przez rośliny wyższe (zaopatrzenie w pokarm 25%, zabezpieczenie atmosfery 100%, zwrot wody 95%),
- d) hodowla bakterii (jw.),
- e) wykorzystanie w terenie związków mineralnych,
- f) produkty liofilizowane,
- g) całkowity dowóz żywności z zewnątrz.

a)

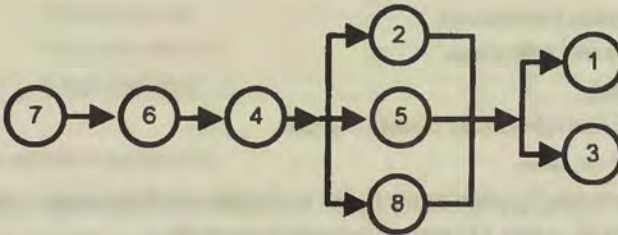
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	x	0	0	0	0	1	1	1
2	0	x	0	1	0	1	1	1
3	0	0	x	1	1	0	1	0
4	0	1	1	x	1	1	1	0
5	0	0	1	1	x	1	1	0
6	1	1	0	1	1	x	1	1
7	1	1	1	1	1	1	x	1
8	1	1	0	0	0	1	1	x
Σ	3	4	3	5	4	6	7	4

0 — brak połączenia

1 — istnienie połączenia

x — nieokreślony związek wewnętrzny

b)



Rys. 23a,b. Zapis macierzy powiązań (a) i określenie „wagi” pomieszczeń ze względu na połączenia funkcjonalne w metodzie „systematycznego przeszukiwania” [180], [181], [182], [183] (b)

W zakresie zapewnienia użyteczności (energia i jej ochrona) (rys. 22.3c) określono sześć rodzajów źródeł energii w zapisie ogólnym k[1:p]:

- a) promieniowanie słoneczne,
- b) antygravitację,
- c) antymaterię,
- d) urządzenia fotonowe (anihilacja masy przez ukierunkowane promieniowanie fotonów),
- e) promieniowanie laserowe (skupione w zwierciadle parabolicznym wywołuje detonację świetlną zawartą w nim plazmę),
- f) reaktor rozszczepialny.

Ograniczając się tylko do tych trzech zmiennych decyzyjnych w konkretnym przykładzie, dla przyjętych zmiennych o wartości „n”, „m” i „p” równych odpowiednio — 5, 7, 6, uzyskano liczbę możliwych rozwiązań wynoszącą 210 ($5 \times 6 \times 7$).

Warunki ograniczające i charakterystyki tzw. ważności ograniczeń (wagi) w optymalizacji (rys. 22.4, 4a) składają się z warunków obiektywnych (formalizowanych w metodzie) i warunków subiektywnych (nie podlegających w metodzie formalizacji — rys. 22.4a).

Dla zobrazowania metody w prezentowanym przykładzie przyjęto:

I w zakresie warunków obiektywnych (podlegających formalizacji)

1. zagwarantowanie życia ludzi:

a) zapewnienie prawidłowego funkcjonowania organizmu ludzkiego w zmiennych warunkach,

b) zapewnienie środków do życia,

2. realność realizacji:

a) zgodność z prawami fizyki,

b) dostępność materiałów,

c) możliwość wykonania w konkretnych warunkach sytuacyjnych,

d) czas wykonania (pracochłonność),

e) łatwość eksploatacji, itp.

3. koszt realizacji:

a) prostotę konstrukcji,

b) rodzaj materiału i technologii,

c) stopień trudności wykonania,

4. niezawodność:

a) prawidłowe funkcjonowanie obiektu w czasie,

b) bezpieczeństwo ludzi.

II w zakresie warunków subiektywnych (nie podlegających formalizacji) [184]

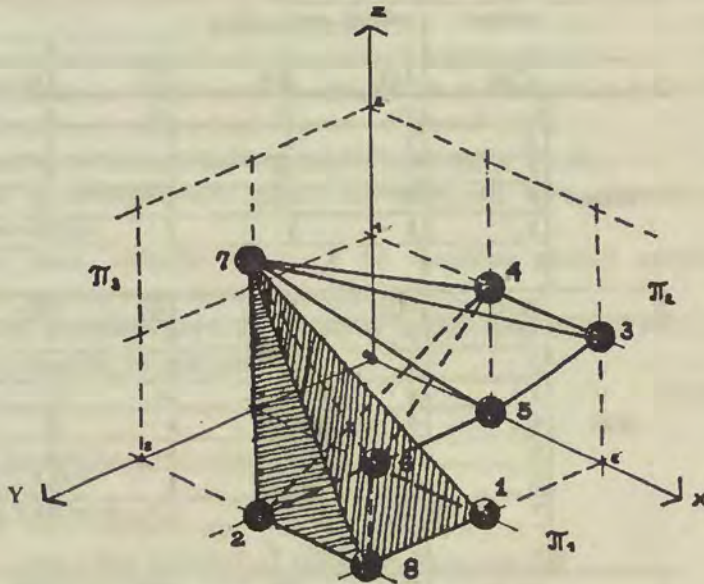
1. estetykę jako zgodność z kanonami kompozycyjnymi (?),

2. wartości kulturotwórcze,

3. indywidualny wyraz architektoniczny,

4. wywoływanie wrażeń psychicznych [185].

π_1 — poziom
odniesienia (stercowanie)
 π_2 — poziom wyjścia
 π_3 — poziom wejścia



wartości współrzędnych
dla funkcji:

7 (0,1,1) — energia
6 (1,1,0) — centrala
4 (1,0,1) — blok startowy,
2 (1,2,0) — laboratorium,
5 (1,0,0) — obserwatorium astronomiczne,
8 (2,2,0) — regeneracja,
1 (2,1,0) — mieszkanie,
3 (2,0,1) — służa.

Rys. 24. Przestrzenny model funkcjonalny wg wagi pomieszczeń (rys. 23b) [183]

Zespół warunków obiektywnych (1-4) tworzy wartości bezpośrednio nieporównywalne. Ich miara pseudoilościowa jest określona wartością „wagi” (rys. 25) wyprowadzoną [186] z subiektywnej ważności poszczególnych warunków tworzących zbiór kryteriów celu:

Lp.	Warunki ograniczające	Ocena	Waga
1.	Zapewnienie warunków życia i pracy	10	0,39
2.	Niezawodność	8	0,30
3.	Realność realizacji	5	0,20
4.	Koszt realizacji	3	0,11
100% $\Sigma =$		26	1,00

Rys. 25. Tabela ważenia kryteriów celu

Ogólny zapis zależności zmiennych decyzyjnych od warunków ograniczających przy sumarycznej wartości „wycen” w poszczególnych kolumnach wynoszącej 26 (rys. 25) i stałych „wag” w poszczególnych typach (identyczna waga dla poszczególnych wycen w danej kolumnie) ograniczeń jest prezentowany w tabeli na rys. 26. Tabela ta stanowi zbiór wszystkich danych wejściowych w programie optymalizacyjnym (rys. 22.4c).

wagi*)		0,4	0,3	0,2	0,1
indeksy		warunki ograniczające			
		1	2	3	4Bq
x	i(7:n)	A(i)	B(i)	C(i)	D(i)
forma	1	10	7	10	3
	2	3	3	7	1
	3	7	10	5	5
	4	1	1	3	10
	5	5	5	1	7
	..				
y	j(7:n)	E(j)	F(j)	G(j)	H(j)
życie	1	9	10	8	1
	2	2	5	4	4
	3	8	8	10	5
	4	6	9	9	3
	5	5	6	5	6
	6	7	2	3	9
	7	10	1	1	10
..					
z	k(1:p)	I(k)	J(k)	K(k)	L(k)
energia	1	10	10	10	1
	2	2	1	2	10
	3	1	4	3	9
	4	6	7	6	7
	5	5	5	8	3
	6	7	3	9	2
..					
..					

Rys. 26. Tabela subiektywnych wycen warunków ograniczających dla zmiennych decyzyjnych^{**)}, tworząca „opis” obszaru decyzyjnego.

Celem optymalizacji w metodzie „systematycznego przeszukiwania” jest wybranie z danego obszaru decyzyjnego (rys. 26) rozwiązania lub kilku rozwiązań, które będą w sposób najpełniejszy odpowiadać założonym kryteriom.

Zapis funkcji celu (rys. 22.4b) dla przyjętych trzech zmiennych decyzyjnych:

$$x = i(1:n);$$

$$y = j(1:m);$$

$$z = k(1:p).$$

jest następujący:

$$S(i, j, k) = ax [A(i) + E(j) + I(k)] + bx [B(i) + F(j) + J(k)] + cx [C(i) + G(j) + K(k)] - \\ - dx [D(i) + H(j) + L(k)] = \max$$

gdzie a,b,c,d — wagi odpowiadające 1,2,3 i 4 wierszowi (rys. 25) warunków ograniczających.

^{*)} Wartości wag przyjęto w zaokrągleniu.

^{**)} Wartości wycen w skali punktów od 1 do 10 przyjęto bez ograniczenia stałej wielkości sumy wyceny w poszczególnych kolumnach.

Algorytm działań optymalizacyjnych składa się z pięciu kroków o następującej kolejności:

- wybór elementu S dla kolejnych wartości zmiennych decyzyjnych $i, j, k \dots$
- przyporządkowanie mu odpowiednich wartości M ze zbiorów $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L$, odnoszących się do odpowiednich elementów w zbiorach i, j, k ,
- przemnożenie wartości przyporządkowanych jw. przez wagi $a, b, c, d \dots$
- porównanie i uporządkowanie zbioru rozwiązań wg sumy wartości od maksymalnego do minimalnego,
- drukowanie trzech najlepszych rozwiązań lub rozwiązań powyżej określonej wartości granicznej (w warunku: suma wartości w funkcji celu $>$ od $\dots$).

Program działań optymalizacyjnych (rys. 22.4c) w języku Algol, w ograniczeniu do przyjętych danych dla przykładu, ma zapis następujący:

ALGOL

```

beginn
  integer      i,j,k,m,n,p,l,t,u,v,r,w,x,y,z,q;
  real         a,b,c,d, M;
  read        (m,n,p,u,w,a,b,c,d);
  begin
    array      A,B,C,D (1:n), E,F,G,H (1:m), J,I,K,L (1:p), S (1:n, 1:m, 1:p),
              e (1:u), x,y,z (1:w);

    read (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L);
    q = 0
    begin
      for i=1      step 1      until n      do
        for j=1      step 1      until m.      do
          for k=1      step 1      until p      do
            begin S (i, j, k) = ax [A(i) + E(j) + I(k)] + bx [B(i) = F(j) + J(k)] + cx [C(i) +
              G(j) + K(k)] - dx [D(i) + H(j) + L(k)]
              q = q + 1
              e (q) = S (i,j,k);
            end
          end
        begin
          for t=1      step 1      until w      do
            begin
              M = e(1);
              r = 1
              for v=2      step 1      until u      do
                if M < e(v)
                  then
                    begin
                      M = e(v)
                      r = v
                    end;
              e(v) = S(k,j,k);
              x(t) = i;
              y(t) = j
              z(t) = k;
            format      [<u x u t u = u | u, u y u t u = u | u, u z u t
              z u t u = u | u >]
            print      [x(t), y(t), z(t)];
            e(v) = 0;
          end
        end
      end program.

```


Przeprowadzenie działań optymalizacyjnych dla zapisu danych jak na rys. 26 w przedstawionym programie [187], [188] prowadzi do uzyskania analitycznego opisu MODELU STRUKTURALNEGO (rys. 22.4d) jako drugiego członu stymulowania działań kreacyjnych. W podanym przykładzie uzyskano cztery MODELE STRUKTURALNE o następujących charakterystykach:

S = 24.00

i = 1

j = 1

k = 1

S = 23.80

i = 1

j = 3

k = 1

S = 23.30

i = 1

j = 4

k = 1

S = 23.30

i = 3

j = 1

k = 1

przy wartościach danych: $n = 5$, $m = 7$, $p = 6$, $w = 3$, $u = 210$, $a = 0,4$, $b = 0,3$, $c = 0,2$, $d = 0,1$, A(10,3,7,1,5), B(7,3,10,1,5), C(10,7,5,3,1), D(3,1,5,10,7), E(9,2,8,6,5,7,10), F(10,5,8,9,6,2,1), G(8,4,10,9,5,3,1), H(1,4,5,3,6,9,10), I(10,2,1,6,5,7), J(10,1,4,7,5,3), K(10,2,3,6,8,9), L(1,10,9,7,3,2).

Stanowiły one podstawę do wariantowego opracowania (rys. 22.5) rozwiązań określonych jako:

a) kopuła powłokowa ze sprężonym powietrzem, zamocowana na powierzchni terenu, zaopatrzona w układ samowystarczalny wykorzystujący energię słoneczną,

b) kopuła powłokowa ze sprężonym powietrzem, zaopatrzona w laboratorium do hodowli roślin wyższych (wykorzystanie procesu fotosyntezy) i baterie słoneczne,

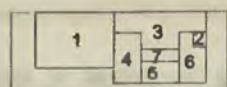
c) kopuła powłokowa ze sprężonym powietrzem, połączona z laboratorium do hodowli bakterii z wykorzystaniem energii słonecznej,

d) podziemne jaskinie i pieczary, układ zamknięty, promieniowanie słoneczne.

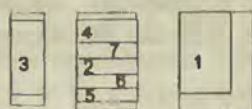
1.3.2. Metoda niezmienności ocen ciągłych działań wariantowych w poszukiwaniu koncepcji o najwyższym stopniu uściślenia [189]

Prezentowana na przykładzie oceny faz koncepcyjnych projektu obiektu przemysłowego metoda niezmienności ocen opiera się na trzystopniowej ocenie obiektu architektonicznego jako „sumy” składowej elementów: technologicznego, funkcjonalnego i strukturalnego [154].

Dowolny obiekt prezentowany w swych fazach (variantach koncepcyjnych, rys. 27) w zakresie swego przeznaczenia musi spełniać wymogi organizacji eksploatacji, produkcji i użytkowania, przyjęte jako warunki niezmiennie (rys. 28) [190], oraz mniej lub bardziej sztywne ograniczenia „kompozycyjno-przestrzenne” pozwalające na tworzenie wielo-wariantowych lub alternatywnych koncepcji planu (zabudowy) (rys. 29). Z koncepcjami tymi wiążą się pewne, określone technologią budowy i organizacją wykonawstwa, warunki, które precyzują stopień komplikacji lub prostoty rozwiązań kompozycyjno-przestrzennych (rys. 30).



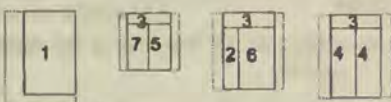
etap 1 (variant 1)



etap 2 (variant 2)



etap 3 (variant 3)



etap 4 (variant 4)



etap 5 (variant 5)

Rys. 27. Warianty rozplanowania przestrzennego na przykładzie obiektu przemysłowego (podsystem Z_2) (ilustracja działań oceny-wyboru wg E.P. Grigorewa, *Teoria i praktyka projektowania obiektów stroitelstva*, Stroizdat, Moskwa 1974)

Te trzy „elementy” wpływają na ogólną wartość koncepcji architektonicznej i jako takie dają się obiektywnie mierzyć i „wyceniać”. Pierwszym elementem oceny jest określenie „stopnia złożoności” obiektu rozpatrywanego jako system składający się z trzech pod-systemów (rys. 28 – 30).

Wartość ta jest określana dla poszczególnych wariantów wg ogólnego wzoru:

$$Sz = \{Z_1 - (Z_2 + Z_3)\} \quad (1)$$

gdzie:

Sz — stopień złożoności dla danego wariantu projektu

Z_1 — złożoność podsystemu eksploatacji, produkcji i użytkowania, stanowiąca dla wszystkich wariantów tego samego projektu wartość stałą (rys. 28),

Z_2 — złożoność podsystemu kompozycyjno-przestrzennego dla danego wariantu (rys. 29, rys. 27),

Z_3 — złożoność podsystemu technologiczno-realizacyjnego dla danego wariantu (rys. 30)

przy założeniu, że rozwiązaniem idealnym jest takie rozwiązanie, dla którego

$$Sz = 0 \quad (2)$$

czyli

$$Z_1 = Z_2 + Z_3 \quad (3)$$

Drugim elementem oceny jest tzw. wskaźnik efektywności rozwiązania w danym zbiorze wariantów, rozumiany jako stopień „odkształcenia od celu projektowego”, warunkowanego graniczną wartością złożoności systemu ΔSz_{lim} (w zbiorze rozwiązań wariantowych) i obliczanego wg wzoru:

$$We = \frac{\Delta Sz_{max} - \Delta Sz_{lim}}{\Delta Sz_{max}} \quad (4)$$

Trzecim elementem oceny jest określenie tzw. absolutnej wartości wariantu, stanowiącej odwrotność pojęcia złożoności przy warunku:

$$Sz + Aw = const \quad (5)$$

dla wszystkich wariantów danego rozwiązania i przy założeniu, że dla wariantu o największej złożoności (Sz) wartość absolutna (Aw) równa jest C.

Zbiór wszystkich wariantów jest szeregowany w kolejności od maksymalnej złożoności do minimalnej, jednakże przy spełnieniu warunku przechodzenia od maksymalnej złożoności do maksymalnej wartości w powiązaniu wszystkich wariantów jako etapów „uściślenia” rozwiązania (rys. 31) [191], wyrażonego tzw. warunkiem inwariantności:

$$\{\Delta Sz\} = \{\Delta Aw\} \quad (6)$$

czyli

$$\Delta Sz_{max} = \sum_{i=1}^n Sz_{ij} = \sum_{i=1}^n Aw_{ij} \quad (7)$$

przy

$$\Delta Sz_{lim} \longrightarrow \min; \quad \Delta Aw_{lim} \longrightarrow \min$$

oraz

$$\sum_{i=1}^n Sz_{a_i a_{i+1}} = const = \Delta Sz_{max} \quad (8)$$

gdzie

$$\Delta Sz_{a_i a_{i+1}} = Sz_{a_{i+1}} - Sz_{a_i} \quad (9)$$

dla a_i — numeru wariantu

i kończony jest wariantem idealnym (hipotetycznym), dla którego wartość $Sz = max$ (rys. 32) [192, 193].

Możliwe jest również nieokreślenie wstępne minimalnej wartości „Sz”, jaką musi osiągnąć projektant w jednym z wariantów prezentowanego zbioru wariantów, określenie jej przy porównywaniu kilku zbiorów wariantów dla różnych „Z₁” (rys. 33 – 35)

1a. Jeśli przyjmimy określoną wartość „stopnia spełnienia rozwiązania”, tak że:

$$Sz_{\min} \equiv S \geq 1;$$

oraz ograniczenie wskaźnika efektywności rozwiązania „We” jako „K”, tak że:

$$K \leq 1,$$

to rzeczywiste (osiągnięte w trakcie procesu projektowania)

$$Sz = Sz_{\min} \leq S, \quad (10)$$

1b. Jeżeli $Sz_{\min} \leq S$, to przejdź do pkt 3; jeżeli nie, to przejdź do pkt. 2;

2. $Sz_{\min} > S$; jeżeli tak, to zgodnie z pkt 1a architekt winien poszukiwać nowych wariantów rozwiązania, które spełnią warunek $Sz_{\min} \leq S$,

3. $We \geq K$; przejdź do pkt 5,

$We < K$; przejdź do pkt 4,

4. $We < K$; architekt kontynuuje poszukiwanie nowych wariantów aż do momentu spełnienia warunku

$$We \geq K;$$

gdzie dla wzoru (4):

$$\Delta Sz_{\lim} = \max_{j \leq i \leq n} \{ \Delta Sz_{1,i+1} \}$$

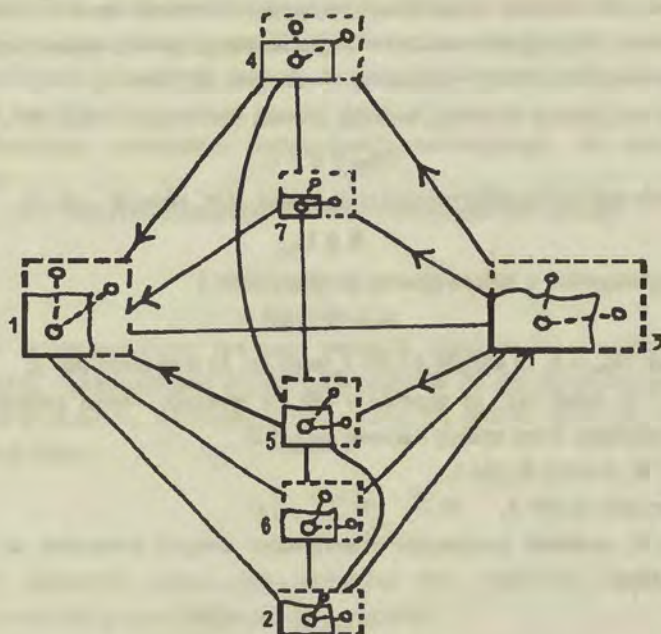
5. Proponowane rozwiązanie, prezentowane zbiorem wariantów rozumianych jako fazy komponowania, odpowiada kryteriom zadania, a więc dla zbioru określonego wartością Z_1 const. proces projektowania jest zakończony [194], [195].

6. ustalenie nowej struktury Z_1 i po wykonaniu wariantów (opracowanych np. przez kilku projektantów niezależnie od siebie, kiedy każdy z nich przyjął inną strukturę Z_1) powrót do punktu 1b itd.

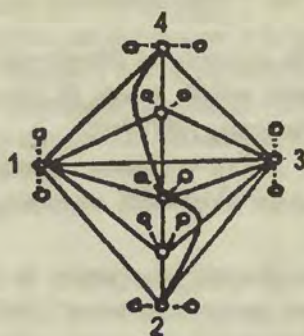
Działania zgodnie z przedstawionym algorytmem są prezentowane na schemacie blokowym (rys. 32) i liście programu „metody inwariantnej” [196], [197].

Założenie pierwsze jest związane z koncepcją porównywania rozwiązań między poszczególnymi zbiorami wariantów tego samego zadania projektowego, różniących się złożonością podsystemu „eksploatacji, produkcji i użytkowania” [194] i wyboru najlepszego rozwiązania spośród wszystkich rozwiązań wariantowych wg kryterium „wskaźnika efektywności rozwiązania” (wzór nr 4), którego wartość jest limitowana wartością $\Delta Sz_{\lim}$, będącą największą różnicą między „stopniami złożoności” dwóch wariantów tego samego zbioru. Oczywiście jest przy tym, że im wartość ta jest mniejsza, tym większy jest wskaźnik efektywności, a więc lepsze rozwiązanie (rys. 33, 34, 35).

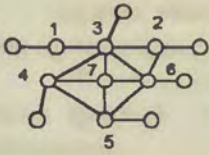
a)



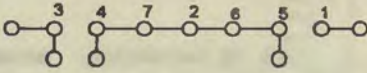
b)



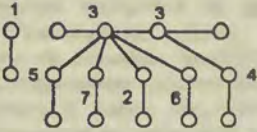
Rys. 28. Analiza podsystemu Z_1 jako wartości stałej dla danego zbioru wariantów o podsystemach Z_2 (rys. 27) i Z_3 (rys. 30) (za: E.P. Grigorev wg *Johnson and Johnson take a larger look*, w *Buildings for industry*, F.W. Dodge Corp. 1957), a) graf związków między komponentami rozumianymi jako elementy funkcji (aktywa funkcji), mające określone walory „przestrzeni wyodrębnionej” — formotwórczej, b) obliczenie wartości Z_1 jako sumarycznej liczby połączeń między wierzchołkami grafu, $Z_1 = 32$, wartość Z_1 jest const dla danego zbioru wariantów rozwiązań o podsystemach Z_2 i Z_3



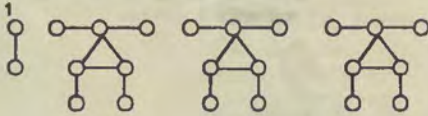
$$1. Z_2^1 = 18$$



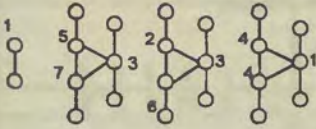
$$2. Z_2^2 = 9$$



$$3. Z_2^3 = 18$$

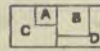
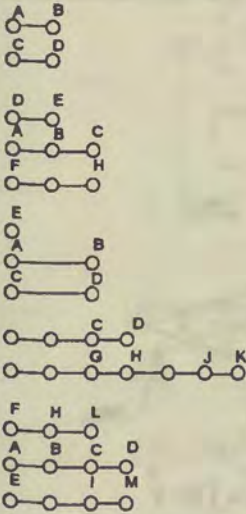


$$4. Z_2^4 = 22$$

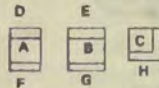


$$5. Z_2^5 = 22$$

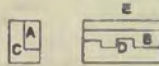
Rys. 29. Analiza złożoności w podsystemie Z_2 , odpowiadająca wariantom 1 – 5 na rys. 27



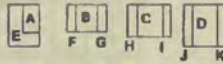
$$1. Z_2^1 = 18$$



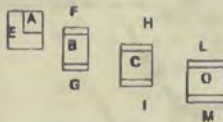
$$2. Z_2^2 = 9$$



$$3. Z_2^3 = 18$$

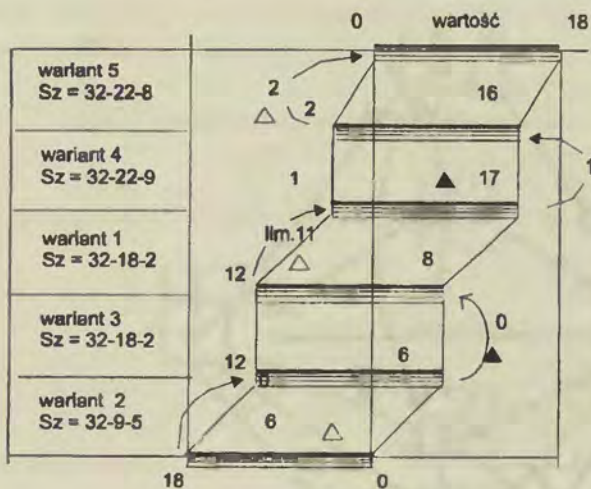


$$4. Z_2^4 = 22$$

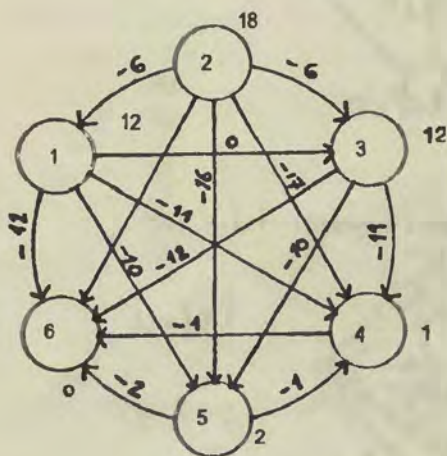


$$5. Z_2^5 = 22$$

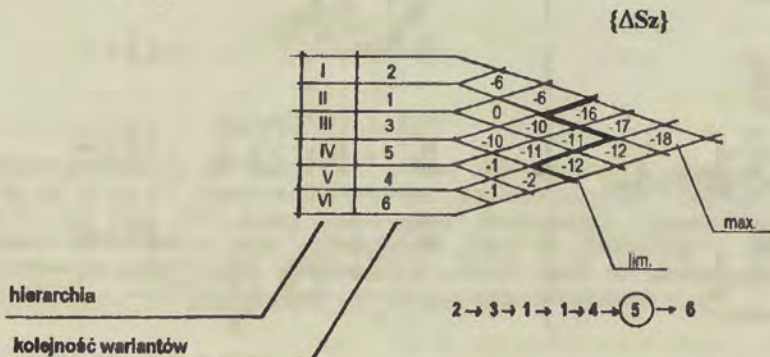
Rys. 30. Analiza złożoności w podsystemie Z_3 — techniki realizacji i technologii budowy (po lewej stronie: grafy związków dla wariantów 1 – 5; po prawej schematy etapowania budowy dla wariantów 1 – 5 z rys. 27)



Rys. 31a. Hierarchizacja rozwiązań wariantowych od rozwiązania najgorszego do rozwiązania najlepszego wg „zasady inwariantności” (od maksymalnej złożoności do maksymalnej wartości), rozwiązaniem „najlepszym” jest wariant 5; rozwiązaniem limitującym jest rozwiązanie w wariantie I;



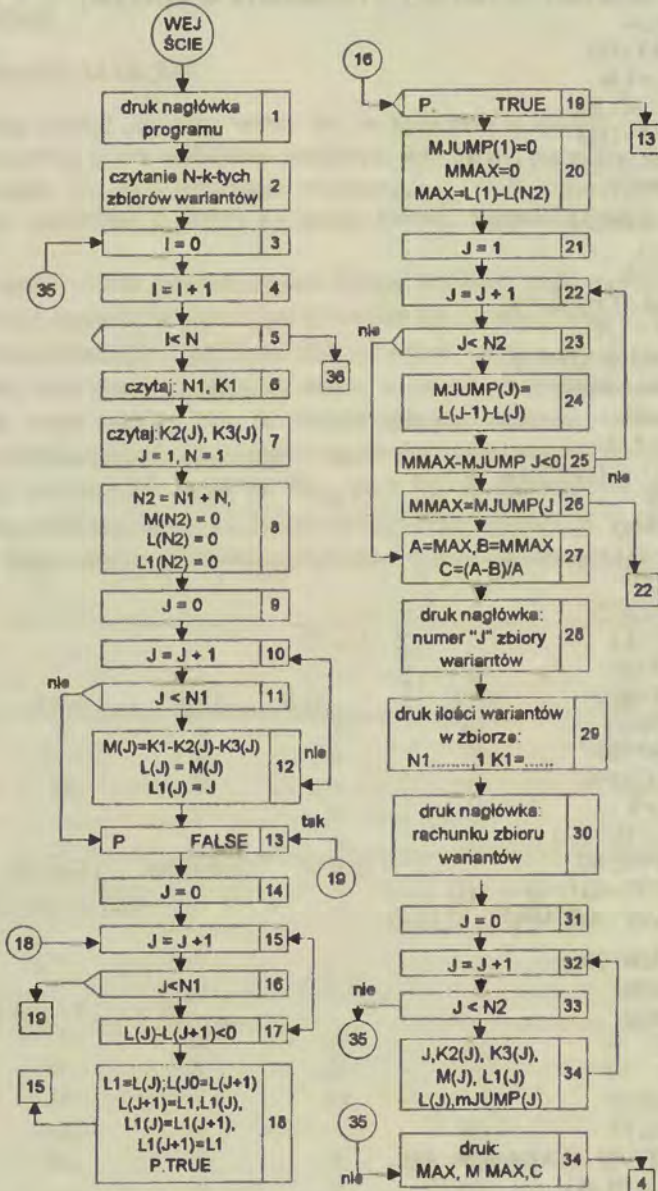
	ΔSz					
kolejność powstawania wariantów	1	2	3	4	5	6
Sz	12	18	12	1	2	0
hierarchia wariantów	I(2)	II(1)	III(3)	IV(5)	V(4)	
Sz	18	12	12	2	1	



Rys. 31b. Schematy transformacji zapisu współzależności wariantów z wartości ΔSz

Algorytm sformalizowanych działań „ocena — wybór” (w tej metodzie) jest formatowany wg następującego porządku:

1. Przystępujący do realizacji zadania architekt lub grupa architektów ustala wymagany stopień spełnienia zadania, warunkujący możliwość oceny prezentowanych rozwiązań wariantowych.



Rys. 32. Schemat blokowy algorytm [196, 197]


```

PROGRAM ARCHIO
DIMENSION K2[20],K3[20],M.[20],L[20],MJUMP[20],L1[20]
LOGICAL P.
PRINT 20
20  FORMAT [11 41X,38HINVARIANT METHOD IN ARCHITECTURE
//38X, 45HANALYSIS PROJEKT'S VERSIONS OF SOLUTIONS].
READ 1,N
1  FORMAT (14)
DO 2 I = 1,N
READ 3,N1,K1
3  FORMAT (214)
READ 4, [K2(J), J = 1, N1]
4  FORMAT (1614)
READ 4, [K3(J), J = 1,N1]
N2 N1 + 1
M.(N2) = 0
L(N2) = 0 SL1(N2) = N2
DO 6 J = 1,N1
M.(J) = K1-K2(J)-K3(J)
6  L(J) = M.(J).$ L1(J) = J
7  P. . FALSE.
DO 8 J = 1,N1
IF [L(J) - L(J+1)] 9,10, 10
9  L1 = L(J)
L(J)= L(J+1)
L(J+1) = L(1)
L1 = L1(J)
L1(J)= L1(J+1)
L1(J+1) = L1
P. . TRUE.
10 CONTINUE
8  CONTINUE
IF (P.) GO TO 7
MJUMP (1) = 0
MMAX = 0
MAX = L(1) = L(2)
DO 11 J = 2, N2
MJUMP (1) = L(J - 1) - L(J)
IF [MMAX - MJUMP(J)] 12,13,13
12 MMAX MJUMP(J)
13 CONTINUE
11 CONTINUE
A=MAX
B=MAX
C=(A-B)/A
PRINT 14, I
14  FORMAT (/55, 9HVERSION, 14)
PRINT 15, N1, K1
15  FORMAT (/15X, 25HNUMBER OF STAGES N1=, 14, 30X,
18HSUBSYSTEM I K1=, 14)

```

```

16  FORMAT (/10X, 16 HSUBSYSTEM 2-k2, 10x, 16 HSUBSYSTEM
    3-K3, 10X, 11 HZŁOŻONOŚĆ M., 1 10X, 12HEVOLUTION L, 10X, 4HJUMP)
17  PRINT 18, J, K2(J), k3(J), M (J), L1(J), L J, MJUMP(J)
18  FORMAT (4X, 14, 7X, 14, 22X, 14, 12X, 14, 1X, 14, 14X, 14)
    PRINT 19, MAX, MMAX, C
19  FORMAT (/20X, 6HMAX=, 14, 30X, 7HMAX=, 14, 20X, 4H C =, F9.7)
2   CONTINUE
    END
    END PROGRAM ARCHIO.

```

Ilustracją działań „ocena — wybór” w tym programie są podane tabelaryczne zestawienia charakterystyk trzech niezależnie uzyskanych serii zbioru wariantów (rys. 33 – 35) dla zmiennej wartości Z_1 jako informacji wyjściowych z programu. Wyboru najlepszego rozwiązania w wariantach o stałym Z_1 należy dokonać zgodnie z zasadą inwariantności (rys. 31a,b).

Porównanie i wybór spośród różnych zbiorów wariantów tego samego zadania dokonuje się w dwóch etapach. W pierwszym porównuje się uzyskaną wartość $Sz_{\min}$ wariantów pomiędzy zbiorami wariantów i jeżeli jakiś zbiór ma w sobie wariant o najniższej wartości $Sz_{\min}$ — to ten zbiór jest podstawą dalszych działań formotwórczych. Jeżeli natomiast istnieją warianty o tej samej wartości $Sz_{\min}$ w różnych zbiorach wariantów, to należy porównać wartość We charakteryzującą poszczególne zbiory wariantów całościowo i wybrać wariant o maksymalnej wartości We . Jeżeli tak $Sz_{\min}$ jak i We są identyczne w zbiorach, należy dokonać analizy podsystemów Z_1, Z_2, Z_3 i określić uściślone wartości „S” i „K”, opisane w pkt 1 i 2 (str. 87) algorytmu i kontynuować poszukiwanie wariantów nowych.

ZBIÓR 1

N1=4				K1=24		
J	K2(J)	K3(J)	M (J)	w		MJUMP(J)
(1)	15	5	4	(4)	11	—
(2)	9	11	4	(1)	4	7 (LIM)
(3)	15	8	1	(2)	4	0
(4)	8	5	11	(3)	1	3
(5) N2	—	—	0	(5)	0	1

MAX=11; MMAX=7; C=0,36

Rys. 33. Pierwszy zbiór wariantów

ZBIÓR 2

N1=5			K1=32			
zapis kolumn jak na rys. 33						
(1)	18	2	12	(2)	18	—
(2)	9	5	18	(1)	12	6
(3)	18	2	12	(3)	12	0
(4)	22	9	1	(5)	2	10 (lim)
(5)	22	8	2	(4)	1	1
(6) N2	—	—	0	(6)	0	1

MAX = 18; MMAX = 10 C = 0,44

Rys. 34. Drugi zbiór wariantów

ZBIÓR 3

N1=7			K1=30			
zapis kolumn jak na rys. 33						
(1)	17	9	4	(6)	17	—
(2)	10	5	15	(2)	15	2
(3)	21	3	6	(3)	6	9 (lim)
(4)	16	8	6	(4)	6	0
(5)	24	2	4	(7)	6	0
(6)	9	14	17	(1)	4	2
(7)	13	11	6	(5)	4	0
(8)	—	—	0	(8)	0	4
MAX=17: MMAX=9: C=0,47						

Rys. 35. Trzeci zbiór wariantów

W prezentowanym porównaniu trzech zbiorów wariantów (rys. 33 – 35) w zbiorze pierwszym wariant 3 i w zbiorze drugim wariant 4 mają minimalną wartość $Sz = 1$. Zgodnie z zasadą porównania i wyboru oba te warianty reprezentują lepsze zbiory rozwiązań od rozwiązań zawartych w zbiorze trzecim.

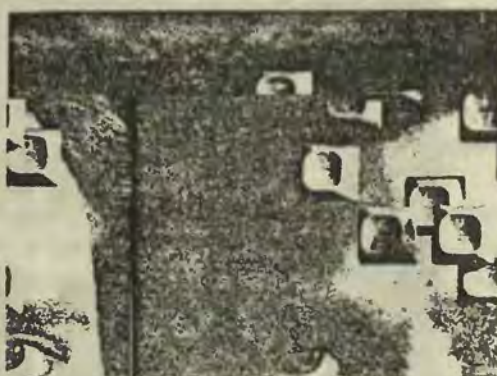
Z tych dwóch zbiorów (1 i 2) zbiór drugi jest lepszy od pierwszego, ponieważ $C = We$ wariantów zbioru drugiego jest większe od $C = We$ wariantów w zbiorze pierwszym. W zbiorze trzecim (rys. 35) Sz_{min} równa się 4, a więc mimo największej wartości C , zbiór ten — zgodnie z pkt a — jest zbiorem gorszym od zbioru 1 i 2. Najlepszym rozwiązaniem w zbiorze 2 jest (zgodnie z rys. 31) wariant 5, a rozwiązaniem limitującym — wariant 1 i 3, przy zmniejszonym Sz_{lim} z 11 do 10.

Metody tego typu pozwalają pod koniec działań projektowych na maksymalne zobiektywizowanie dokonywanego wyboru rozwiązania spośród rozwiązań wariantowych. Konstrukcja formalna tych metod, jeżeli jest oparta na analizie systemowej, pozwala dokonywać uściśleń działań już w fazie analitycznej procesu projektowania (rys. 5c), prowadząc do eliminacji rozwiązań z punktu opisu CELU bezwartościowych, pobudzając projektanta do poszukiwania nowych — stymulowanych metodą — wariantów.

W uogólnionych STRATEGIACH projektowania systemowego szczególną cechą procesu projektowania jest wielowariantowość rozwiązań, z których każde mieści się w założonych warunkach ograniczeń. Udział takich metod w wyborze rozwiązania najlepszego — z pozostawieniem swobody subiektywnego walorowania wartości FORMY w jej ostatecznym wyrazie plastycznym jako wartości INDYWIDUALNEJ — uzyskuje właściwy kontekst znaczeniowy, będący w pełnej zgodności z aksjomatycznymi warunkami uogólnionej teorii projektowania.

1.4. Symulacja działań twórczych w środkach dynamicznej analizy kompozycji

intuicja twórcza,
logika i abstrakcja



Procesy lub „metody symulacyjne [198] są związane z istotą dynamicznych działań twórczych i ich praktyczny rozwój zależy od stopnia adekwatności „opisu” tych działań w programach [171], jak i sformalizowania rzeczywistości projektowej tak w zmiennej strukturze zależności parametrów projektowych, jak i mierzalnych oraz intuicyjnych kryteriów wartościujących, w opisie CELU i jego kreacji. Jakkolwiek pewne elementy sytuacji pojawiają się w tradycyjnym procesie projektowania, a wielu autorów zajmujących się psychologicznymi badaniami nad osobowością ludzką skłania się do przypuszczenia, że mózg ludzki jest rzeczywistym symulatorem w wytwarzaniu pewnych oczekiwań, przewidywań i planowań tak sytuacyjnych jak i twórczych (fot. 17), to jednak symulacja abstrakcyjna jest zależna również w istotnej mierze od stanu techniki komputerowej jako podstawowego narzędzia projektowania w różnych koncepcjach sprzężenia zwrotnego typu „człowiek-maszyna” [199]. Mimo iż problem symulacji jako koncepcji działań twórczych nie stanowi przedmiotu badań cybernetyki i informatyki i bardziej przynależy psychologii jako wiedzy o konstrukcjach (strukturach) ludzkiego myślenia [200], to budowane w ostatnich latach komputery i wszelkiego typu automaty typu „wejścia-wyjścia” istotnie stały się zdolne przejąć wiele czynności manualnych, a także i intelektualnych, dotychczas rozumianych jako typowo „ludzkie”. Zaletą istotną tych urządzeń jest „pojemność” trwałej pamięci oraz szybkość i wielokrotność przeprowadzanych działań decyzyjnych z uwzględnieniem także zmiennych warunków otoczenia

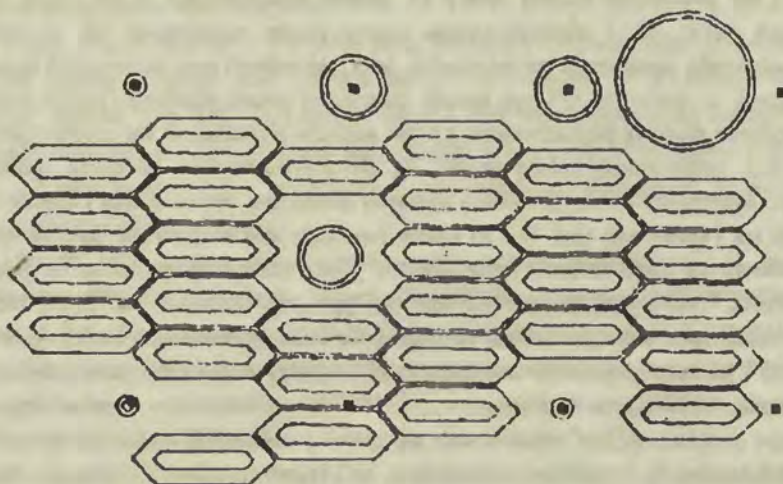
Pozostawiając otwartym problem precyzji „modelu” opisującego w tych działaniach CEL, jest oczywiste, że każde działanie prowadzi do realizacji celu, stanowiąc efekt „pewnej kombinacji skończonej liczby prostych elementów”, składających się na jego opis [201]. Projektant jako decydent w procesie twórczym, pragnący symulować działania formotwórcze, może stosować komputer jako przyrząd pomocniczy w szybkim i dokładnym wytwarzaniu tylko takich efektów „wyobrażenia celu”, jakie ściśle zaplanował (np. automatyzacja projektowania w systemach technologiczno-budowlanych) [202] lub może pozostawić w powierzonym komputerowi procesie tworzenia swego dzieła etapy nie zdefiniowane do

końca, swobodne związki powiązań strukturalnych, nieściśle wartości kryteriów itp. (rys. 12, 14, fot. 18, 32).

a)



b)



Fot. 31. Rezultat działań programu symulacyjnego opracowanego przez Nessa i Rasea do zaprojektowania „optymalnego” rozwiązania pawilonu wystawowego SIEMENSA na targach hanowerskich w roku 1970: a) widok perspektywiczny, b) rzut wybranego wariantu [204]

W trakcie realizacji tych etapów komputer, operując w granicach zdefiniowanych pojęć może zacząć „tworzyć” własne reguły postępowania i w sposób dowolny „wyszukiwać” rozwiązania, uzależniając kolejno podejmowane decyzje od wyniku „losowania” (rys. 36, 37, 38). Może też, rozszerzając działania symulacyjne o symulację ruchu obserwatora względem wygenerowanego rozwiązania projektowego (fot. 33 – 38), wraz z ruchem jego

głowy w dół i do góry (fot. 39 – 40), zbliżać się do obiektu, wchodząc do jego wnętrza (fot. 41 – 41) itp.*)

Funkcja ograniczonego „przypadku” (fot. 43 – 45) łączy się tu z tendencją do jak najpełniejszego wykorzystania roli „losu” (rys. 39, fot. 46), eksponując przypadek jako równoważnik *intuicji* definiowanej jako „spontaniczne tworzenie świadomości w długotrwałej wewnętrznej polemice ludzkiego umysłu, z której nie zdajemy sobie sprawy” [203].

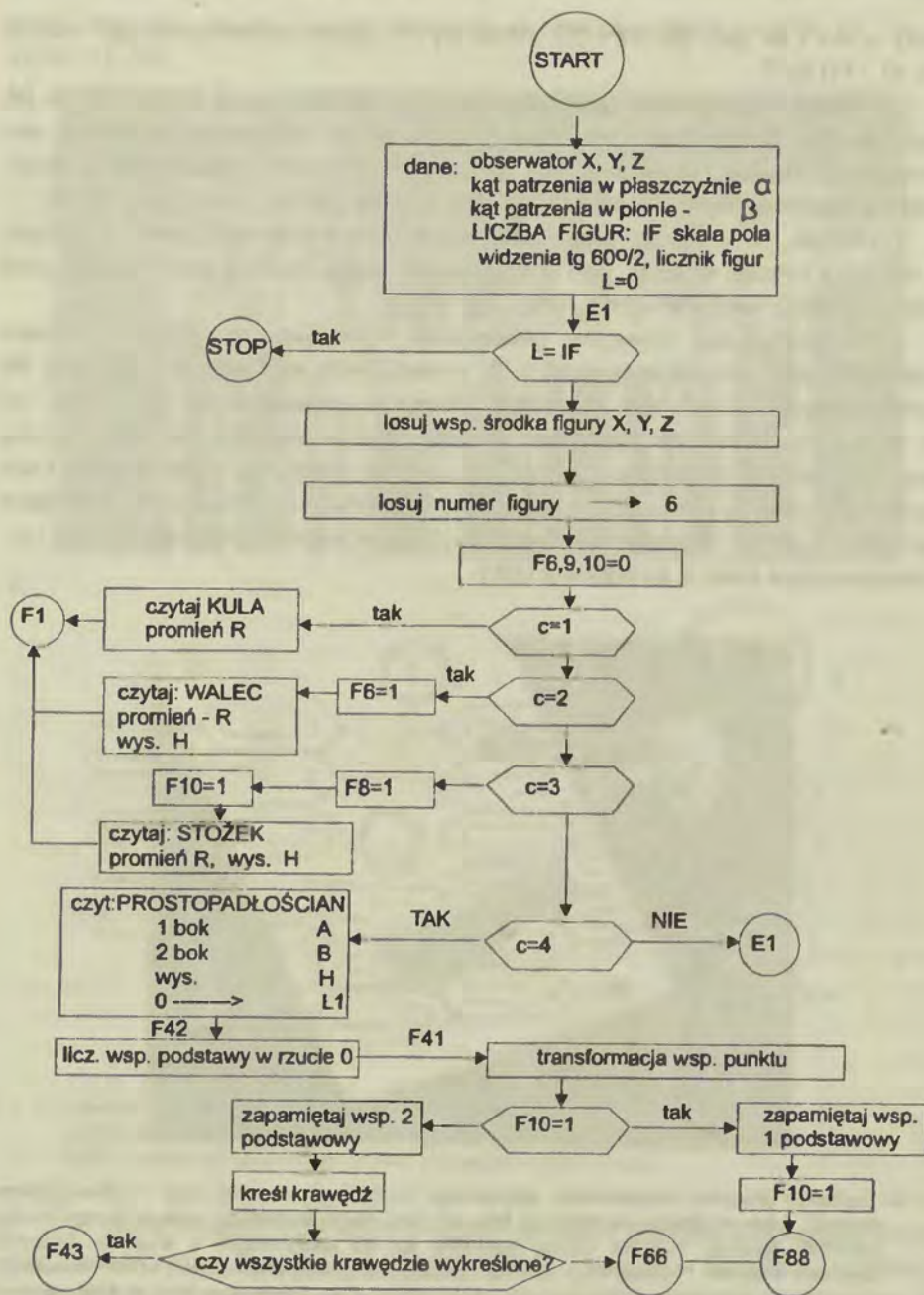
Obecnie, tak w zakresie symulowania celu w różnych dziedzinach sztuki, poczynając od muzyki, a kończąc na poezji, jak i w architekturze, można wyróżnić pięć koncepcji ujęcia procesu symulacji z wykorzystaniem „losu”.

Pierwsza, skrajna koncepcja, paradoksalnie wymagająca, w wypadku tworzenia architektonicznego, największego wysiłku tak w opracowaniu algorytmu jak i programu dla działań losowych, jest określona „działaniem całkowicie przypadkowym”. W działaniu tym tak strukturalna postać celu (wielopłaszczyznowa i wieloprotblemowa), jak i jego synteza formalna wymaga od projektanta dużego zawodowego doświadczenia, aby rozwiązania i sam algorytm nie stanowiły od początku nonsensu. Jest to podstawowa różnica między działaniami tego typu w sztuce: dopuszczającej pełną swobodę intuicyjną i interpretacyjną celu, a uświadomionym celem w architekturze [209].

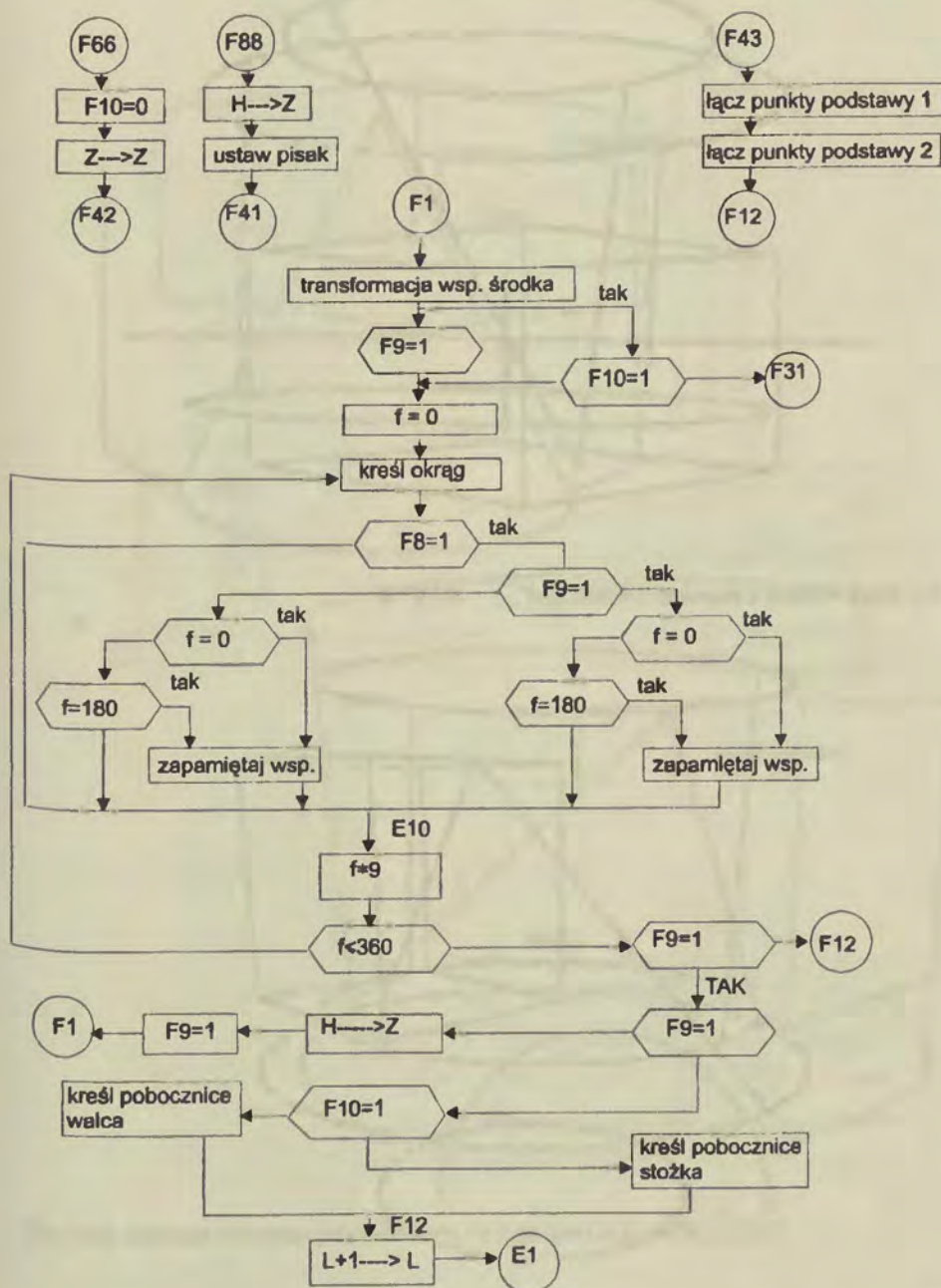


Fot. 32. Realizacja programu inżynierskiego optymalizacji konstrukcyjno-ekonomicznej z wykorzystaniem drukarki; celem osiągniętej automatyzacji było obliczenie statyki konstrukcji, podanie ekonomicznego wskaźnika kosztów, wielkości zużycia materiałów itp. dla zakodowanych w programie gotowych elementów budynku. Przykład fałszywej drogi automatyzacji procesu projektowania architektonicznego nie mający nic wspólnego ani z tradycyjnym, ani ze współczesnym kreowaniem formy architektonicznej

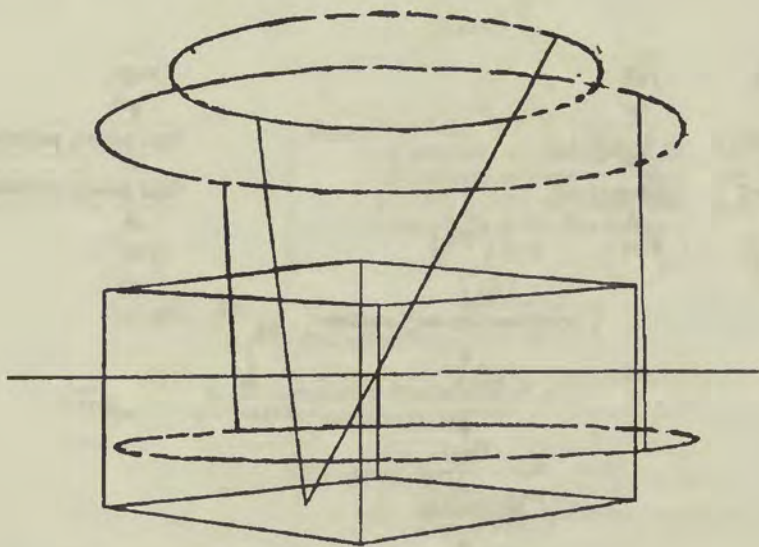
*) Szczególnie znaczący dla efektów wizualnych takiego projektowania jest obecny rozwój grafiki wirtualnej.



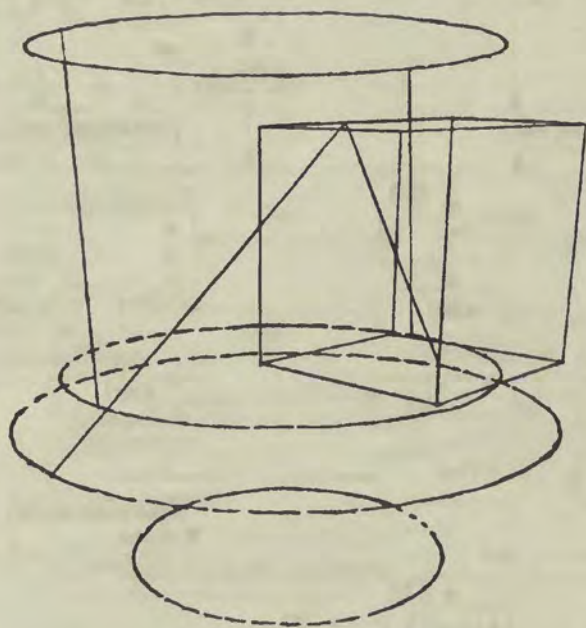
Rys. 36. Ideowy schemat blokowy programu „LOS-ARCHI-1” kompozycji czterech figur podstawowych: walca, stożka, kuli i prostopadłościanu w określonych granicach przestrzeni [203]



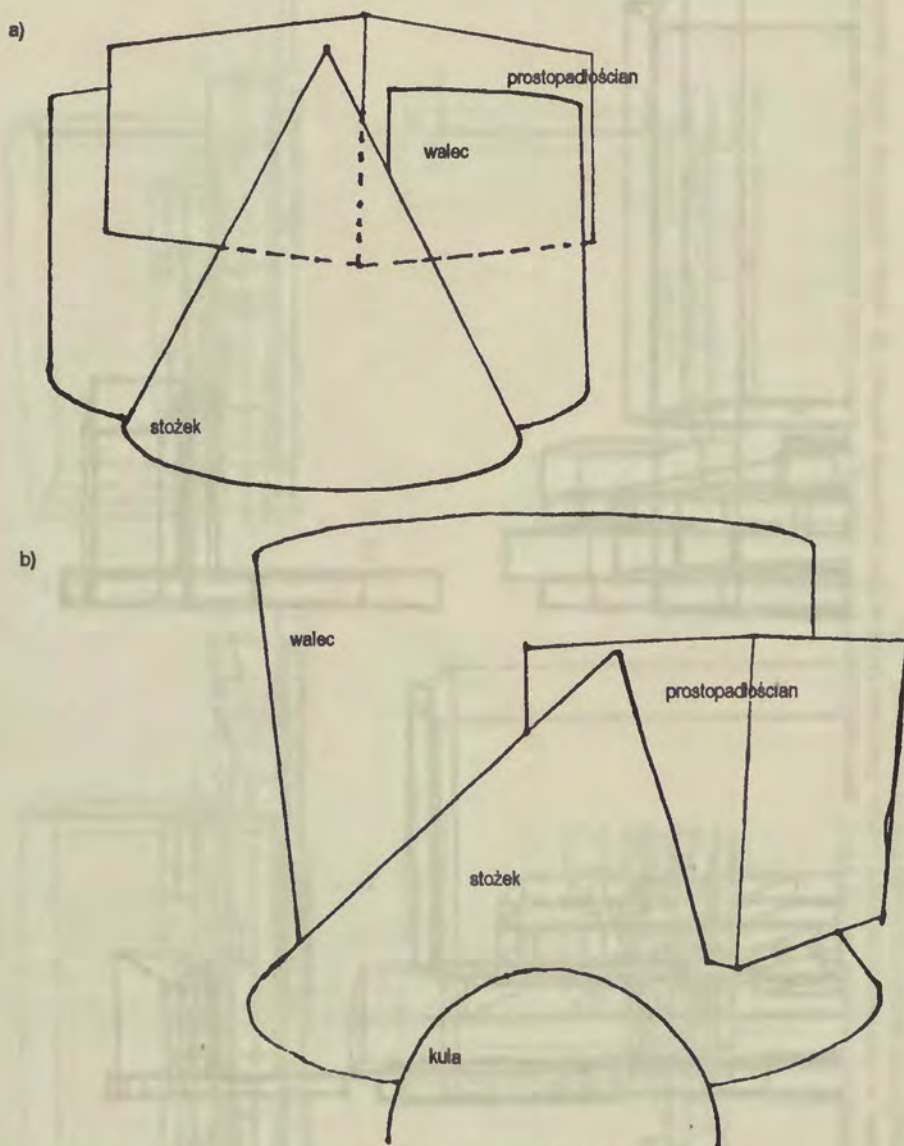
Rys. 36. (cd.)



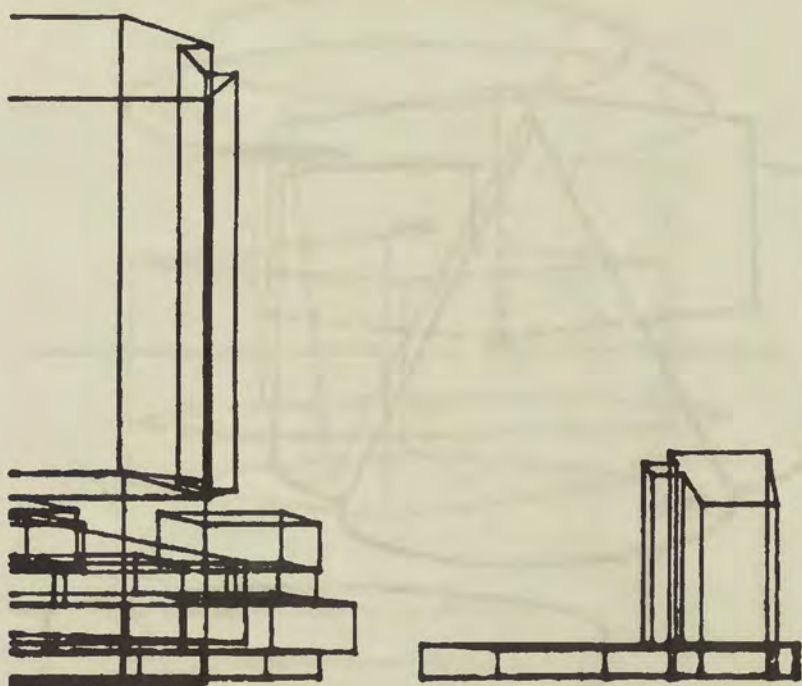
Rys. 37a. Test I — wynik z programu LOS-ARCHI-1", $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 0$



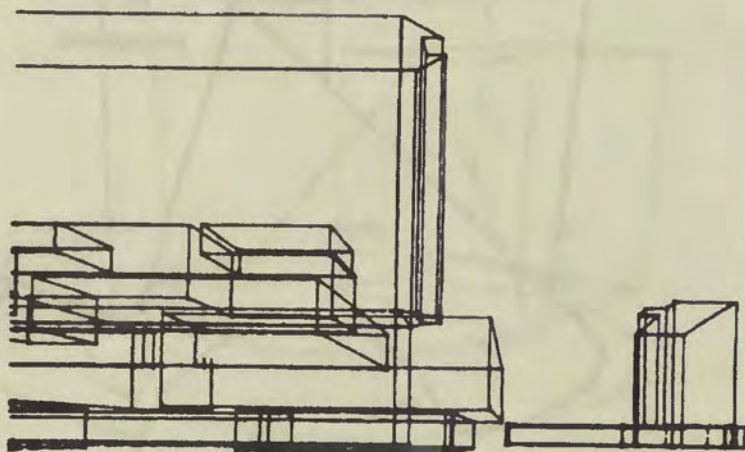
Rys. 37b. Test II — wynik z programu LOS-ARCHI-1", $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 15^\circ$



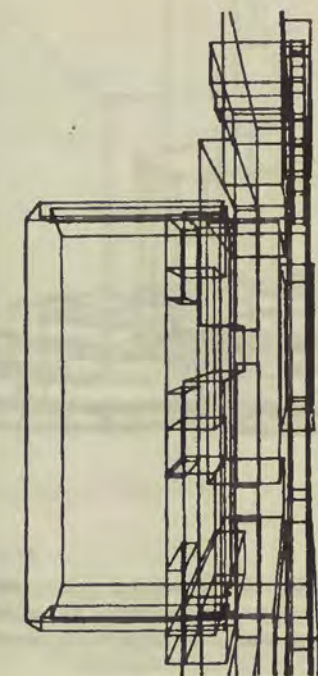
Rys. 38a,b. Graficzna interpretacja wyników testu I i II (program LOS-ARCHI-1) [205]



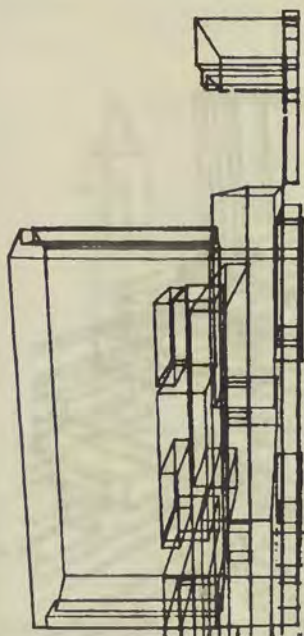
Fot. 33



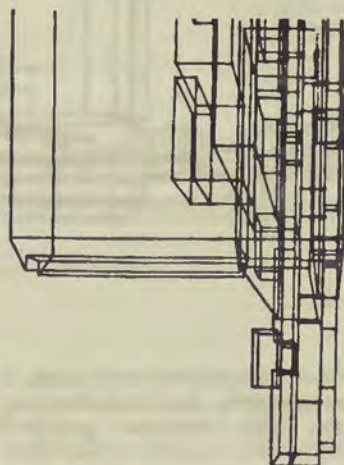
Fot. 34



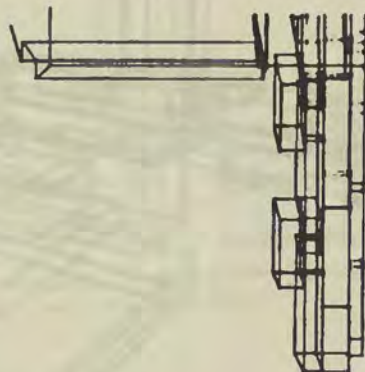
Fot. 35



Fot. 36

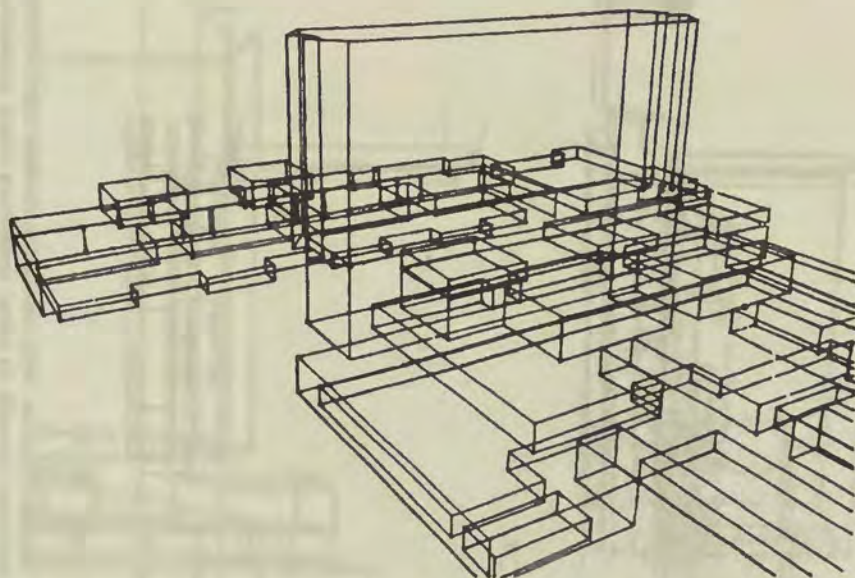


Fot. 37



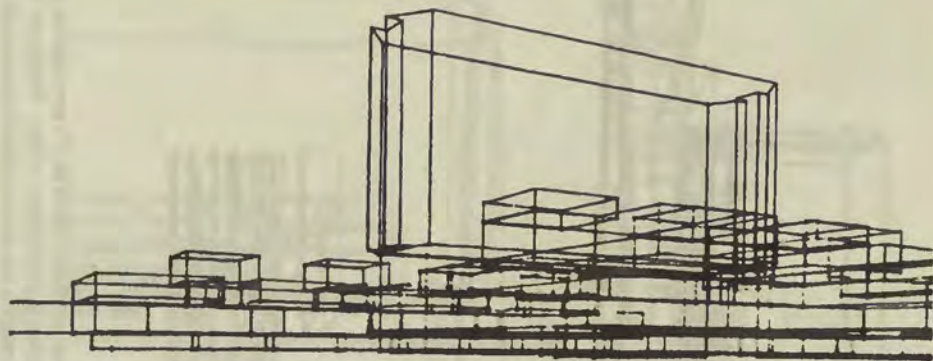
Fot. 38

Fot. 33 – 38. Symulacja ruchu w programie „WIDOK-3”; poszczególne ujęcia „klatek” obejmują obszar tzw. ostrej widoczności, określając charakterystyczne punkty widokowe w obserwacji przechodnia z ulicy. Połączenie klatek w film animowany prowadzi do pełnej, dynamicznej analizy projektowanej formy, sugerując korekty projektu lub zmianę założeń wyjściowych



$x_0, y_0, z_{10}, \alpha 30, \beta 15$

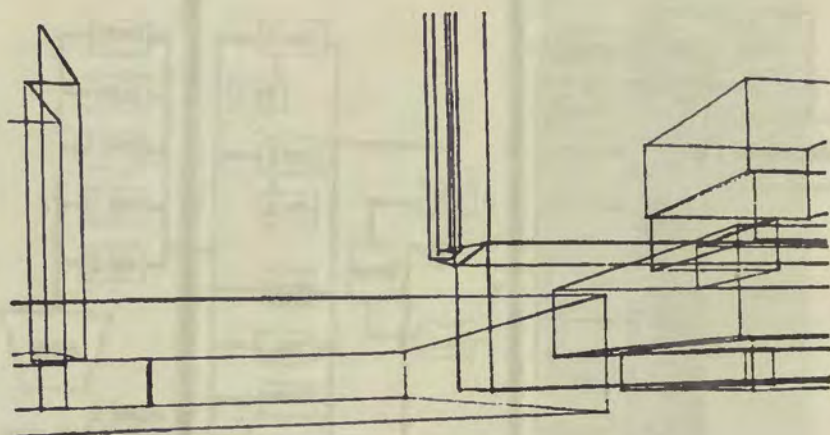
Fot. 39



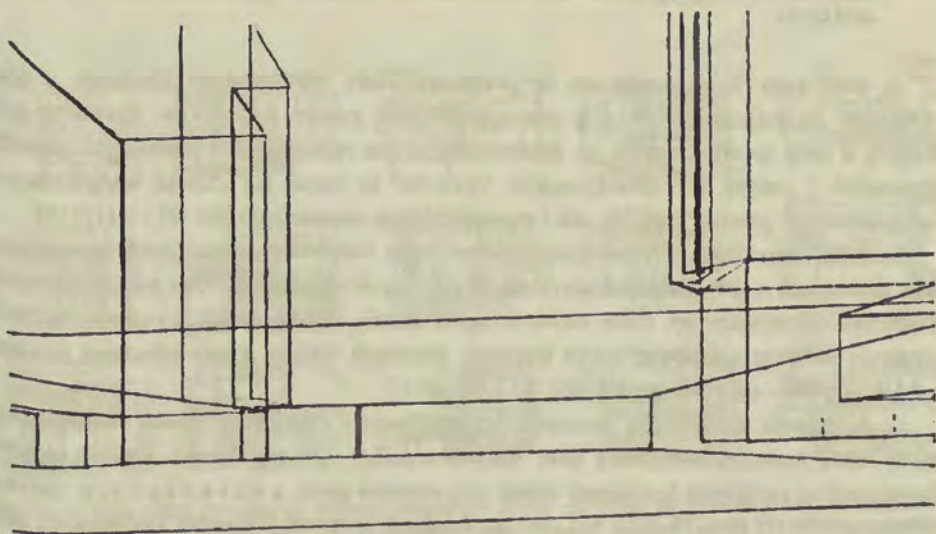
$x_0, y_0, \alpha 10, z_{0,3}, \beta 40$

Fot. 40

Fot. 39 – 40. W dowolnym czasie projektant może przejść, w trakcie analizy działań programu symulacyjnego, od skali urbanistycznej do skali architektonicznej, charakteryzując punkty widokowe w dogodnym dla obserwatora miejscu: w widoku z góry (fot. 39), w podchodzeniu po rampie lub wzniesieniu (fot. 40)

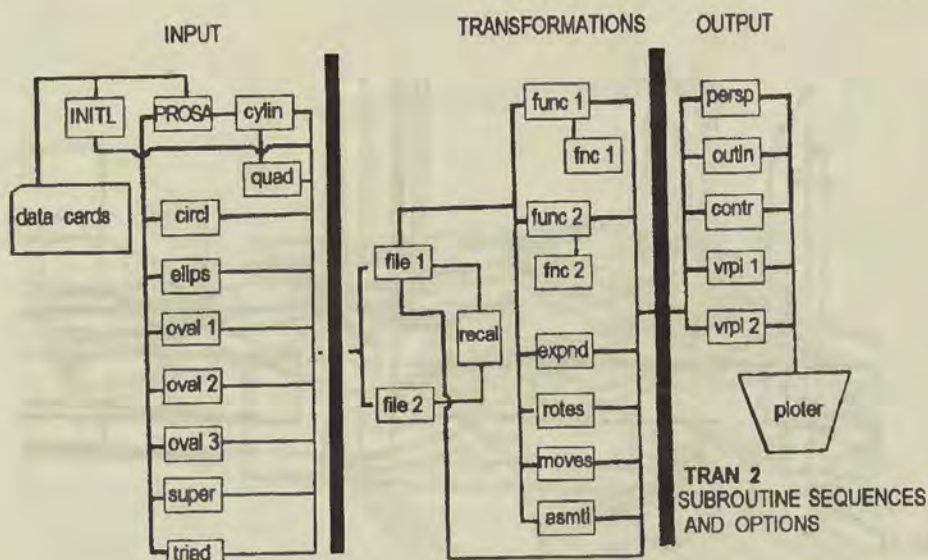


Fot. 41



Fot. 42

Fot. 41 – 42. Przejście do mikroskali detalu symuluje ruch zbliżania się i wchodzenia do wnętrza. W systemie zwrotnego sprzężenia wyjścia graficznego z komputerem każda korekta detalu powoduje automatycznie korekty we wszystkich analizowanych widokach i zmianę charakterystyk opisowych



Fot. 43. Schemat blokowy programu TRAN-2 opracowanego przez R. Mallaryego w roku 1968: seria transformacji matematycznych generuje drogą „ograniczonego przypadku” przestrzenne formy o „cechach” dzieł sztuki

Koncepcja druga opiera się na **przypadkowości ograniczonej** założonym z góry rozkładem statystycznym lub „grą sytuacyjną”: jeżeli pewne elementy w strukturze celu zostaną w jakiś sposób ustalone, to determinują już one rozwiązania w pozostałych zbiorach elementów i zmianę ich charakterystyk. Dotyczyć to może tak działań kodyfikujących (symulacja form geometrycznych), jak i organizacyjno-przestrzennych (fot. 47 – 61) [210].

Koncepcja trzecia jest związana z określonymi warunkami sytuacyjnymi (pewnikami) jako elementami z góry wykluczającymi możliwości swobody działania i jest przypadkowością fragmentu kompozycji: np. rzeka swym brzegiem określa granice zabudowy miasta, recepcja hotelowa powinna znajdować się na poziomie głównego wejścia, klatki schodowe powinny być lokalizowane od północy...itd. (fot. 62 – 76) [211].

Koncepcja czwarta jest koncepcją przypadkowości użytej jako środka do znalezienia stanu, który spełniłby założone z góry warunki (rys. 14). Od ich rodzaju, liczby i sposobu formalizacji w programie komputera zależy, czy maszyna sama **zaprezentuje** gotowe rozwiązania [207] (fot. 76, 77 – 81), czy też działania końcowe przypadną człowiekowi jako „swobodna” (fot. 82 – 90) czy „ograniczona” (fot. 91 – 97) kreacja formy.

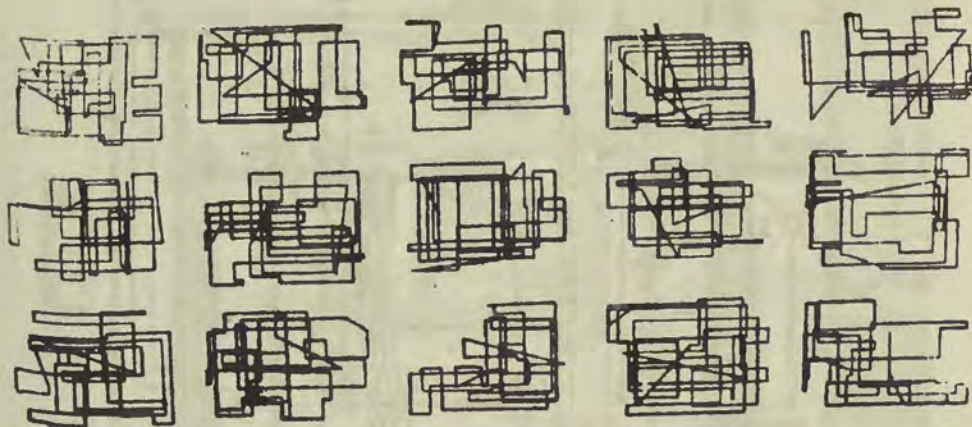
Na tym poziomie działań symulacyjnych przypadkowość rozwiązań, tak w fazie syntezy problemowej celu (rys. 5c) jak i „uświadczenia przestrzennego” (kreacja formy) jest **najbardziej ograniczona**. Jest to koncepcja „losowania”, które ma wskazać różne drogi, aby uzyskać możliwie największą liczbę rozwiązań, przy czym wybór rozwiązania „najlepszego” może

zostać powierzony również maszynie (vide rozdz. 1.3) lub swobodnej decyzji twórcy-projektanta.

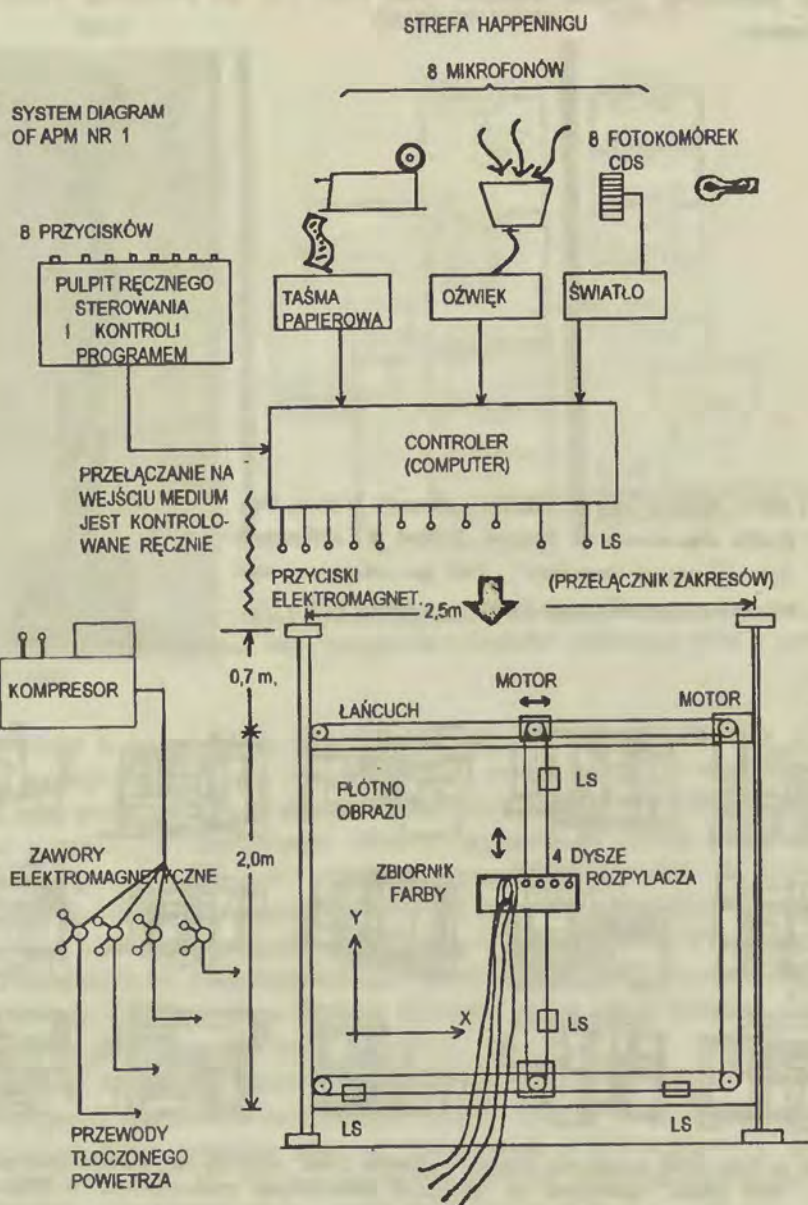


Fot. 44. Robert Mallary: Quad III, TRAN-2. „Wenus”, laminat, 1968.

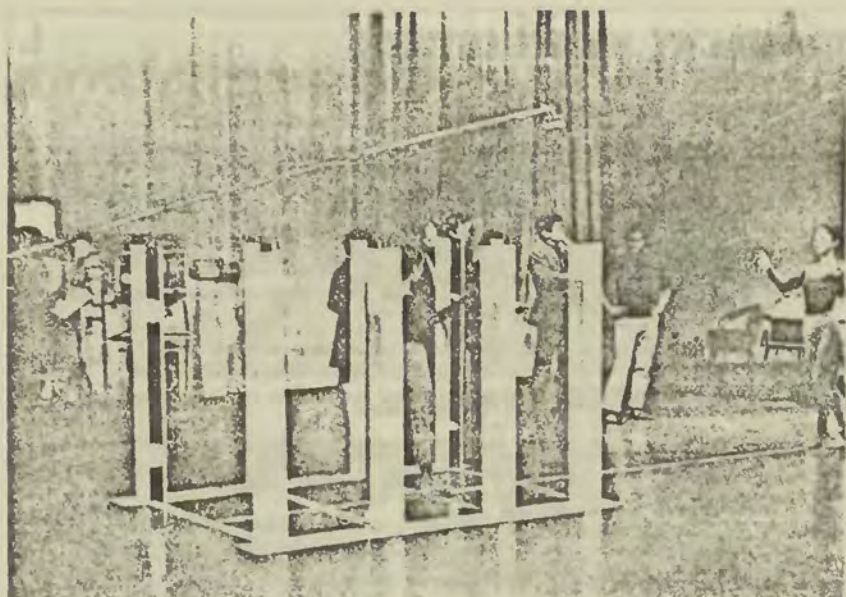
Rzeźba eksponowana na wystawie „Institute of Contemporary Arts: „Cybernetic Serendipity”, 1968 jako odtworzony prze-
strzennie i materialnie wynik działań w programie TRAN — 2



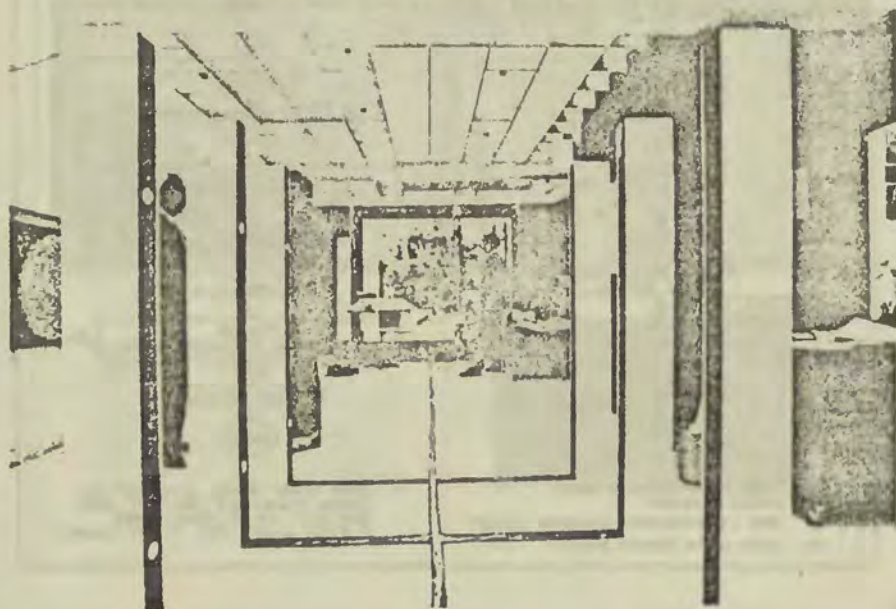
Fot. 45. G. Ness, 1968: kompozycja piętnastu wariantów „rzutu” uzyskana na ploterze poprzez przypadkowy ruch pisaka, ograniczony do nałożonych prostokątnych granic „obrazu” i kilku warunków uzależniających następujący po sobie kierunek ruchu (np. seria rzutów kostką). Istotą takich działań symulacyjnych jest to, że powstające „warianty rozwiązań” nie są zupełnie powtórzeniami chociaż ich ogólny charakter (vide ograniczenia) pozostał nie zmieniony. W tradycyjnym projektowaniu intuicyjnym każdy nowo powstały wariant rozwiązania powstaje albo na bazie zmienionych ograniczeń (motywacja), albo wymaga każdorazowo ponownej analizy warunków wyjściowych (tworzenie fantazji projektowych)



Rys. 39. Grupa Techniki Komputerowej (Japonia): szkic systemu „Automatic Painting Machine No 1”,
Przykład medium tworzącego kolorowe kompozycje plastyczne przez przetwarzanie dźwięku i ruchu



Fot. 46a. Spektakl Grupy Techniki Komputerowej (Computer Technique Group) w Galerii Tokijskiej



Fot. 46b. Efekt plastyczny happeningu: obraz będący efektem syntezy ruchu i dźwięku (obraz widoczny w planie, z przodu urządzenia fotokomórek) (źródło: *The Computer in Art*)

PROGRAMY SYMULACYJNE BADANIE POWIĄZAŃ FORM GEOMETRYCZNYCH

1.

CZĘŚĆ I OGÓLNA

SYMULACJA JEST CZYNNOŚCIĄ LUB PROCESEM /NIE JEST METODĄ MATEMATYCZNĄ CZY LOGICZNĄ/ ROZWIĄZANIA ZADANIA NP PROJEKTOWEGO. JEST TO OKREŚLONA STRATEGIA POSTĘPOWANIA, POZWALA NA BADANIA ZACHOWANIA SIĘ MODELU PODDANEGO OKREŚLONYM PROBOM. W PROCESIE SYMULACJI WYKORZYSTUJĄ SIĘ METODY/MODELE/ MATEMATYCZNE DO ODWZOROWYWANIA ZADANIA I JEGO ROZWIĄZANIA. ISTOTĄ TYCH MODELI SPRAWDZA SIĘ DO OKREŚLONEGO ZAPISU MATEMATYCZNEGO ODWZOROWYUJĄCEGO HIPOTETYCZNA KONSTRUKCJA WYŚLÓWA STANOWIACA UPROSZCZONY OBRAZ BADANEGO FRAGMENTU RZECZYWISTOŚCI ZA POMOCĄ MODELI MATEMATYCZNYCH CZY LOGICZNYCH PRZEZ NASŁADOWANIE PROCESÓW PROJEKTOWYCH. BADAMY ZMIENNOŚĆ TYCH PROCESÓW W CZASIE I ICH WZAJEMNE DZIAŁYWANIE W ZMIENNYCH WARUNKACH OTOCZENIA. DLA DOWOLNYCH WARUNKÓW PROJEKTOWYCH MOŻEMY ANALIZOWAĆ WARTOŚCI ROZWIĄZANIA. W SYMULACJI NIE ZAKŁADAMY HIERARCHICZAJ KRYTERIÓW. WYNIK SYMULACJI NIE JEST ZALEŻNY OD KRYTERIÓW /FUNKCJA CELU/, KTÓRA MOŻE BYĆ W PROCESIE ZMIENIANA, LECZ OD STRUKTURY MODELU SYMULACYJNEGO.

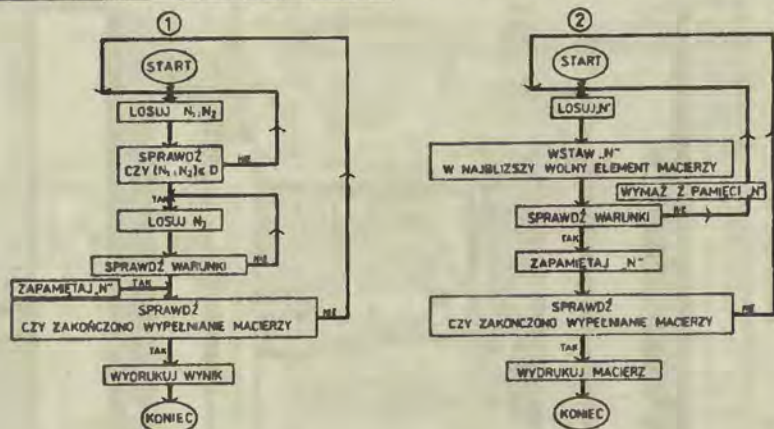
1. PROBLEM ROZMIESZCZENIE PODANYCH ELEMENTÓW NA HIPOTETYCZNE WYBRANYM TERENIE

2. WYBÓR OBIEKTU SYMULOWANEGO OBIEKTEM SYMULOWANYM JEST TEREN, NA KTÓRYM SĄ ROZMIESZCZONE DANE FORMY GEOMETRYCZNE

3. OPIS MODELU TEREN, NA KTÓRYM BĘDZIEMY SYMULOWAĆ USTAWIENIE ELEMENTÓW, WPISUJEMY W PROSTOKĄT PRZYSTOJĄCĄ DZIELNĄ SIATKĄ KWADRATOWĄ, O OBRANYM MODULE. W ELEMENTY SIATKI, KTÓRE SĄ ZAWARTE CAŁKOWICIE W OBRZĘBIE, BĘDĄCYM PLANEM SYMULOWANEGO TERENU, WPISUJEMY LICZBĘ „1”. TE SAMA LICZBĘ WPISUJEMY RÓWNIEŻ W ELEMENTY SIATKI, KTÓRYCH WIĘKSZA CZĘŚĆ JEST ZAWARTA W PLANIE TERENU. W POZOSTAŁE ELEMENTY WPISUJEMY LICZBĘ „0”. PO WYKONANIU WYŻEJ WYMENIONEJ PROCEDURY OTRZYMUJEMY SIĘ MACIERZ, KTÓRA W SPOSÓB PRZYBLŻONY OBLICZUJE OBIEKT SYMULOWANY. KAŻDEMU ELEMENTOWI, KTÓRY MA BYĆ ROZMIESZCZONY NA PODANYM TERENIE, PRZYPISUJEMY KOLEJNĄ LICZBĘ NATURALNĄ, PRZY CZYM JEDNAKOWYM ELEMENTOM ODPOWIEDZIA TA SAMA LICZBA. ROZMIESZCZENIU ELEMENTÓW W TERENIE ODPOWADA WPISANIE PRZYPISANYCH ELEMENTOM LICZB W WIEKSZE LICZBY „1”.

4. OKREŚLENIE ZASAD ROZMIESZCZANIA ELEMENTÓW OGRANICZENIA BĘDĄ ZALEŻNE OD KONKRETNIEGO PRZYPADKU POSTAWIONEGO PROBLEMU

5. REALIZACJA SYMULACJI METODĄ MONTE CARLO W PRACY PODANO 2 SPOSOBY ZAPEŁNIANIA MACIERZY

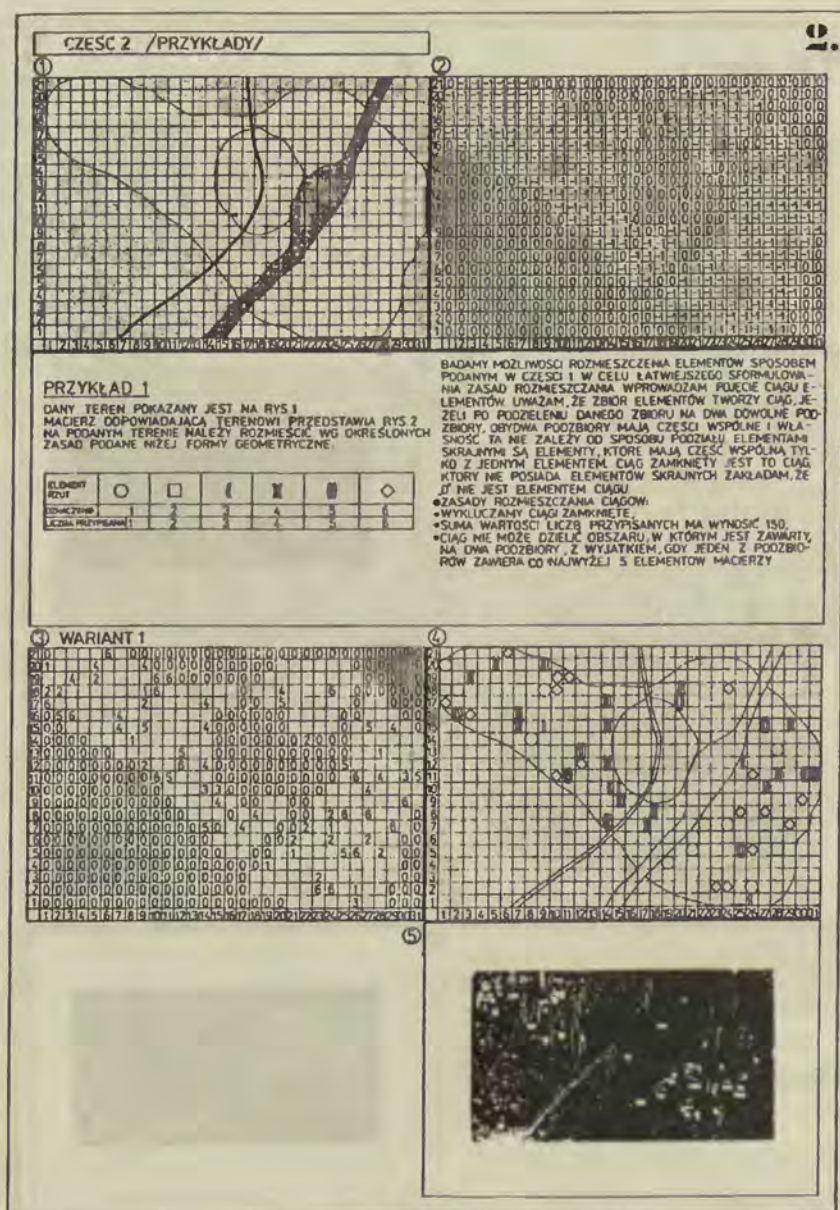


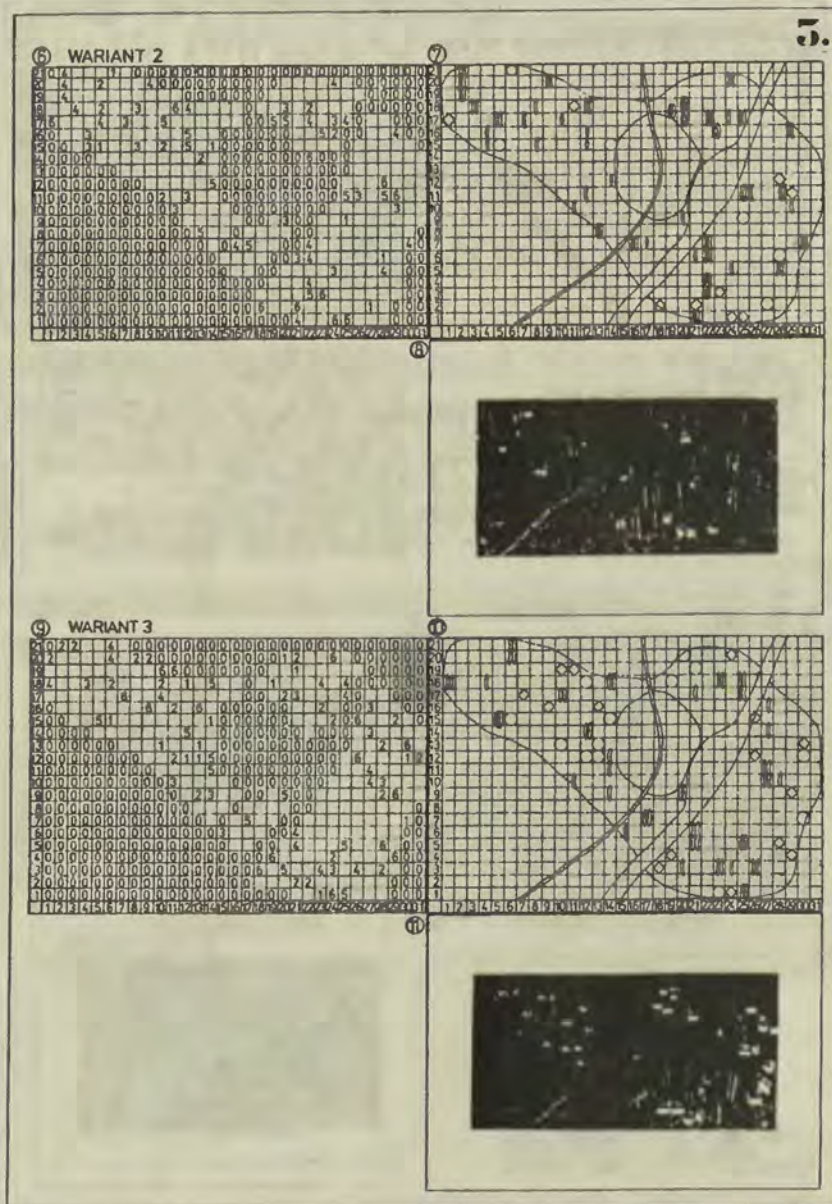
N_1, N_2 - LICZBY LOSOWE OZNACZAJĄ NUMER WIERZCHA I KOLUMNY
 D - ZBIÓR Z NIEZAPEŁNIONYCH ELEMENTÓW MACIERZY
 N_2 - LICZBA LOSOWA OZNACZAJĄ ELEMENT

N - LICZBA LOSOWA MÓWIĄCA O TYM, CZY DANY ELEMENT MACIERZY JEST PUSTY, CZY ZAPEŁNIONY /JEŻELI TAK, TO PODAJE RÓWNIEŻ W SPOSÓB LOSOWY, KTÓRY TO JEST ELEMENT/

Fot. 47

Fot. 47 – 54. Przykłady działań losowych w symulowaniu powiązań form geometrycznych przy założonym „rozkładzie statystycznym” (przykład 1), i „grze sytuacyjnej” (przykład 2) [212]





4.

PRZYKŁAD 2.

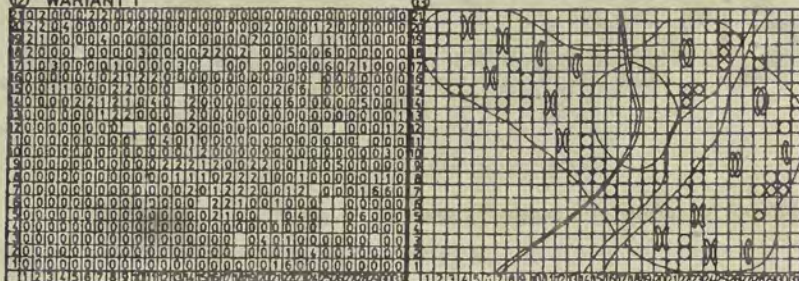
DANY JEST TEREN RYS.1
ODPOWIAJĄCA MU MACIERZ PRZEDSTAWIA RYS.2
NA TERENIE NALEŻY ROZMIESZCIC PODANE W PRZYKŁADZIE 1
FORMY GEOMETRYCZNE.

BADAMY MOŻLIWOŚCI ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW NA PODANYM TERENIE SPOSOBAMI PODANYMI W CZĘŚCI 1
ZASADY, W KTÓRYCH NALEŻY ROZMIESZCIC ELEMENTY:

1. POWAŻANA ELEMENTÓW DOWOLNE.

ZLICZBA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW JEST NASTĘPUJĄCA:
EL. 1-30
EL. 2-48
EL. 3-4
EL. 4-8
EL. 5-3
EL. 6-8

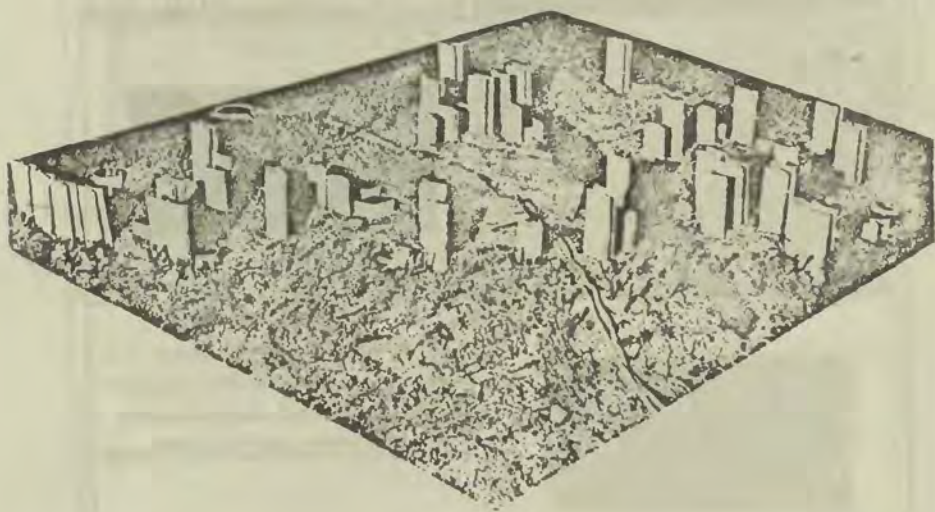
3 DLA ELEMENTÓW MUSI BYĆ ZACHOWANE NASTĘPUJĄCE OTOCZENIE:

**WARIANT 1****UWAGA**

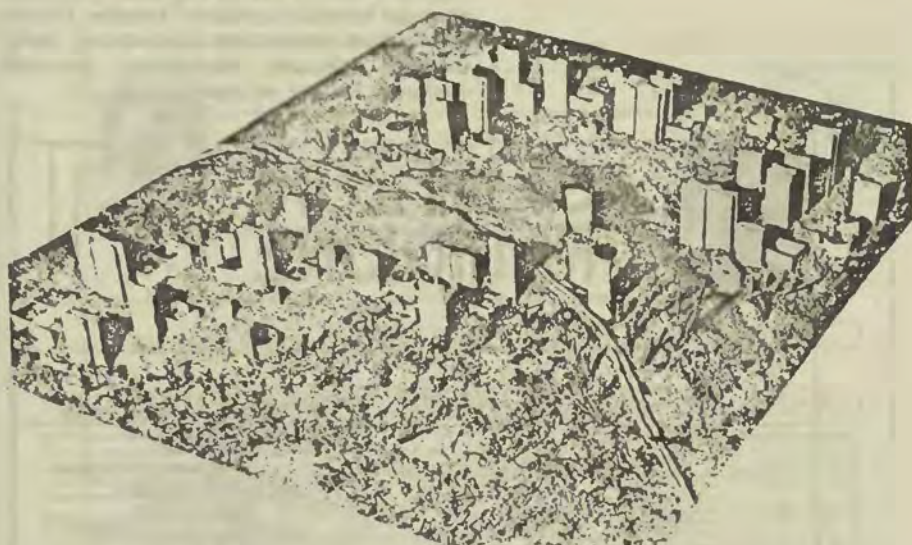
- ZASADY ROZMIESZCZANIA ELEMENTÓW USTALA SIĘ W ZALEŻNOŚCI OD POTRZEB /PROBLEMU/
- WYBÓR WARIANTU ZALEŻY OD PROJEKTANTA /WSZYSTKIE WARIANTY SĄ OPTYMALNE/
- NA OTRZYMANYCH WARUNKACH MOŻNA PRZEPROWADZAC DAJSZE BADANIA NP SZUKAC TRAS OPTYMALNYCH ŁĄCZĄCYCH ELEMENTY. MIEJSCE O OPTYMALNYM CIĄŻENIU WSZYSTKICH ELEMENTÓW.



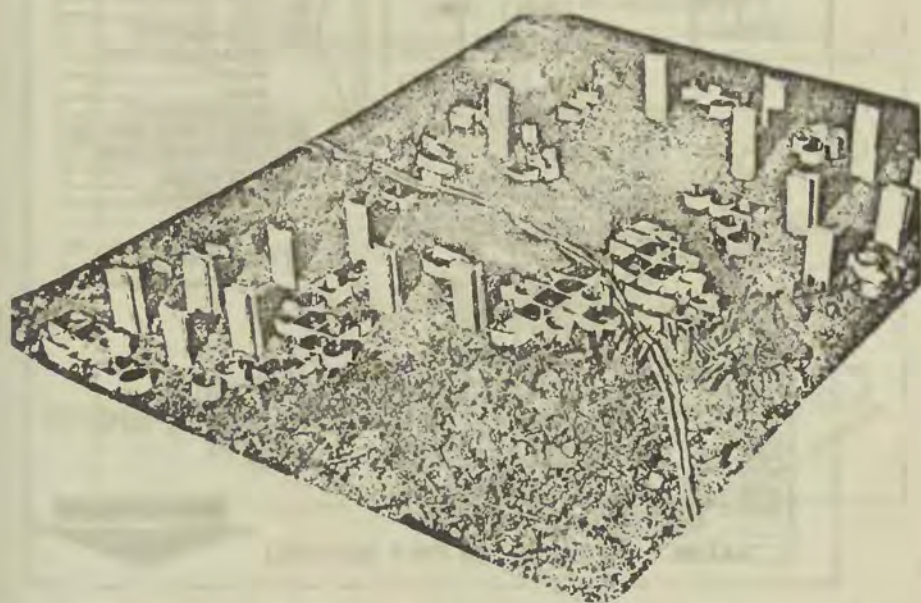
Fot. 51. Wariant I dla pierwszego przykładu losowania (fot. 48, nr 3, 4, 5)



Fot. 52. Wariant II dla pierwszego przykładu losowania (fot. 49, nr 6, 7, 8)

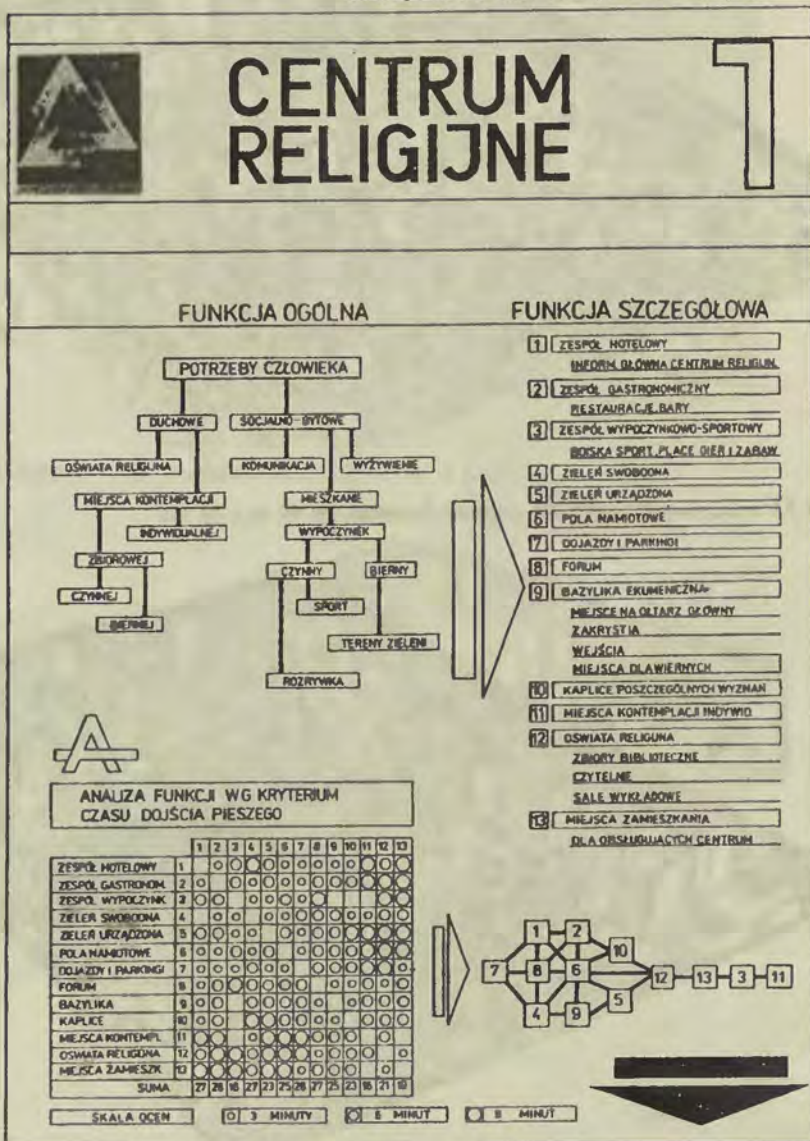


Fot. 53. Wariant III dla pierwszego przykładu losowania (fot. 49, nr 9, 10, 11)



Fot. 54. Wynik losowania w „grze sytuacyjnej” — przykład drugi (fot. 50, nr 12, 13, 14)

... projektant określa indywidualnie CEL i jego elementy (czynniki i kryteria) (rys.18) w procesie decyzyjnym, precyzując hierarchie czynników i kryteriów. Określenie charakteru komponentów przestrzennych funkcji warunkuje kojarzenia intencjonalne, stanowiące rozwiązanie lub zbiór rozwiązań wariantowych...



Fot. 55

Fot. 55 - 61. Gra sytuacyjna w dyslokacji przestrzennej funkcji jako podstawy do generowania przesłanek kształtowania FORMY z układu: „hierarchicznej zależności” podstawowych elementów formotwórczych funkcji (patrz funkcje szczegółowe, arkusz 1, fot. 55) [21]



2

KRYTERIA OCEN

A	DOGODNA KOMUNIKACJA Z ZEWNĄTRZ	7-800 M	8-900 M	900-950 M	950-1000 M	1000-1050 M	1050-1100 M
B	KONTAKT Z PRZYRODĄ	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC
C	OKRES UŻYTKOWANIA W CIĄGU ROKU	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC	WYŁĄCZAJĄC
D	FUNKCJE WYMAGAJĄCE CISZY	800-900	900-1000	1000-1100	1100-1200	1200-1300	1300-1400
E	KONTAKT Z FORUM	100-150 M	150-200 M	200-250 M	250-300 M	300-350 M	350-400 M
F	KONTAKT Z OŚWIATĄ, RELIGIĄ	1000 M	1100 M	1200-1300 M	1300-1400 M	1400-1500 M	1500-1600 M

SKALA OCEN

0 1 2 3 4 5

B

0 5

ANALIZA FUNKCJI WG PRZYJĘTYCH KRYTERIÓW

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
DOGODNA KOMUNIKACJA Z ZEWNĄTRZ	A	5	5	3	5	3	4	5	4	3	2	1	3		43
KONTAKT Z PRZYRODĄ	B	5	4	5	5	5	4	2	2	3	3	5	1	1	45
OKRES UŻYTKOWANIA W CIĄGU ROKU	C	5	5	3	5	5	5	5	1	5	5	5	5		49
FUNKCJE WYMAGAJĄCE CISZY	D		1	1	3			4	5	5	5				23
KONTAKT Z FORUM	E	2	2	2	4	3	2	2	5	5	5	2	4	3	41
KONTAKT Z OŚWIATĄ, RELIGIĄ	F	2	2	1	1	1	2	4	5	5	4	5	5		36

SUMA

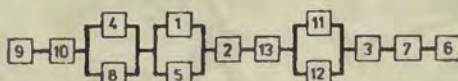
19 18 15 20 19 12 14 20 25 16 16 17

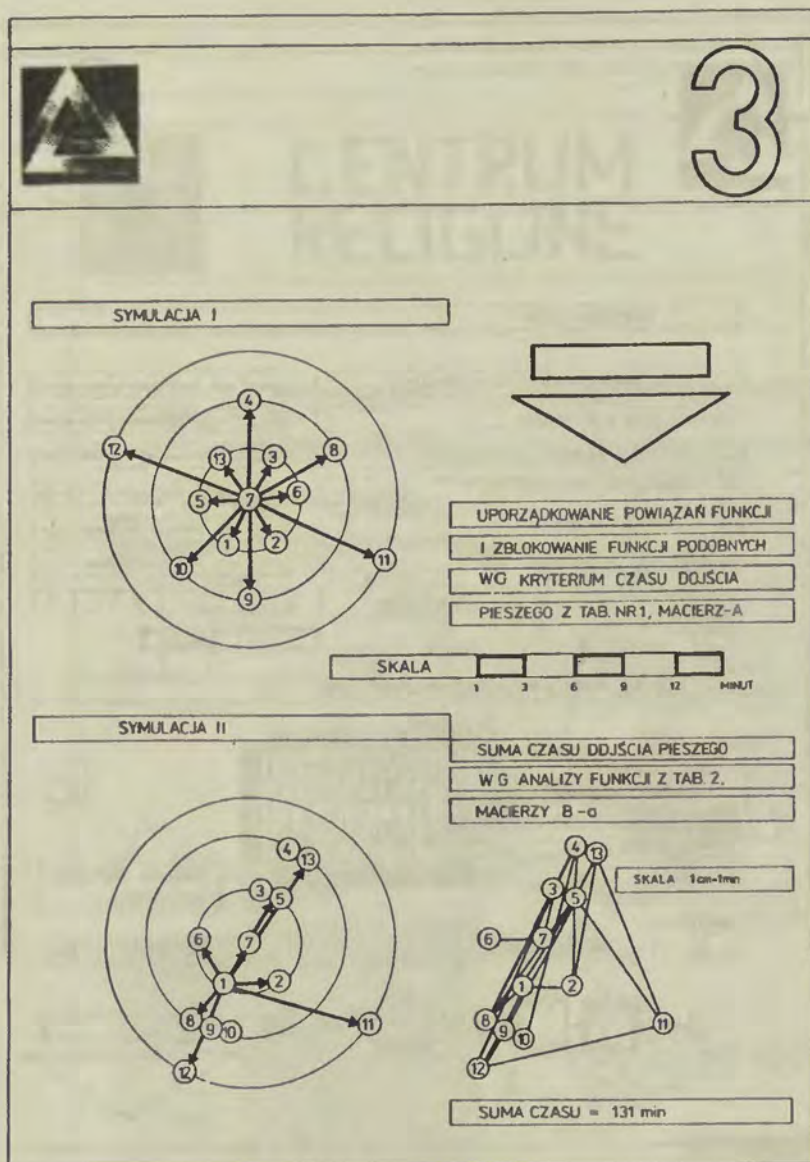
ANALIZA WĄŻNOŚCI KRYTERIÓW

a

HIERARCHIA FUNKCJI

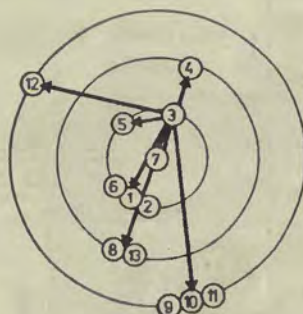
C B A E F D







4



SYMULACJA III

SUMA CZASU = 128 min

SKALA 1cm=1min

UPORZĄDKOWANIE POWIĄZAŃ FUNKCJI

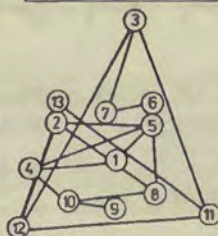
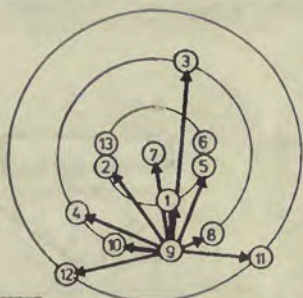
I ZBLOKOWANIE FUNKCJI PODOBNYCH

WG KRYTERIUM CZASU DOJŚCIA

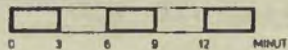
PIESZEGO Z TAB NR 1, MACIERZ - A

SYMULACJA IV

SUMA CZASU = 119 min



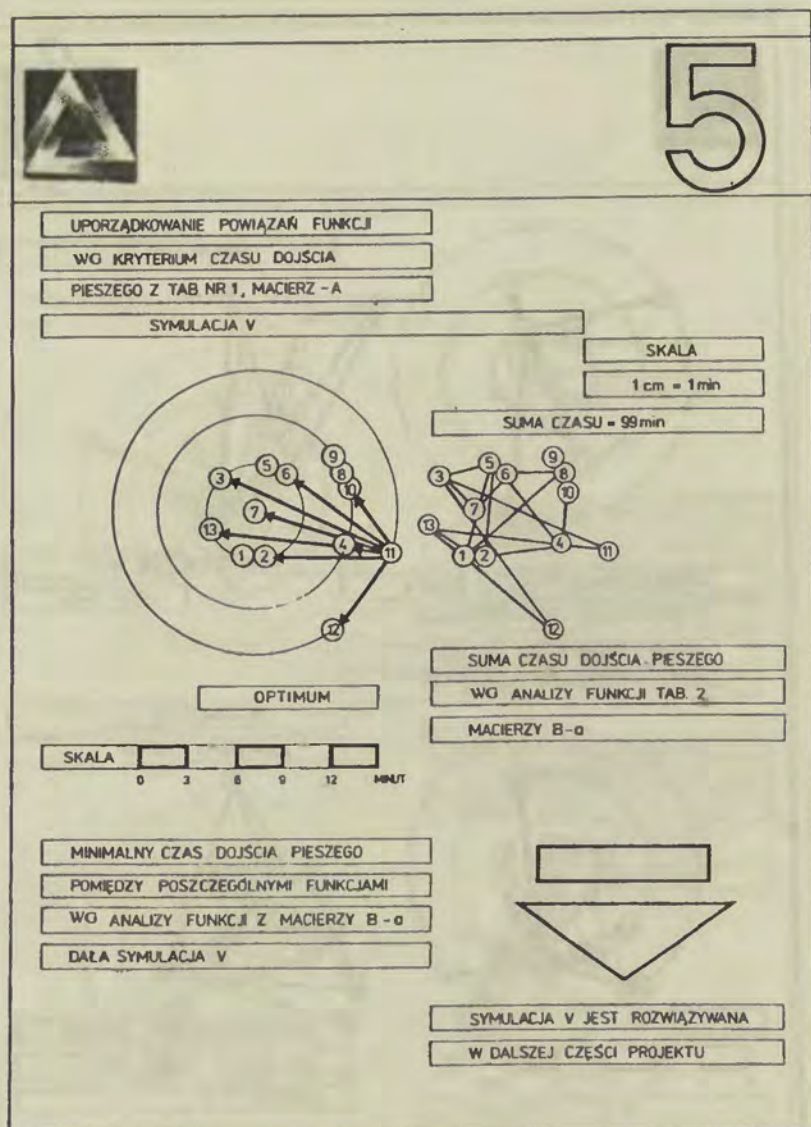
SKALA

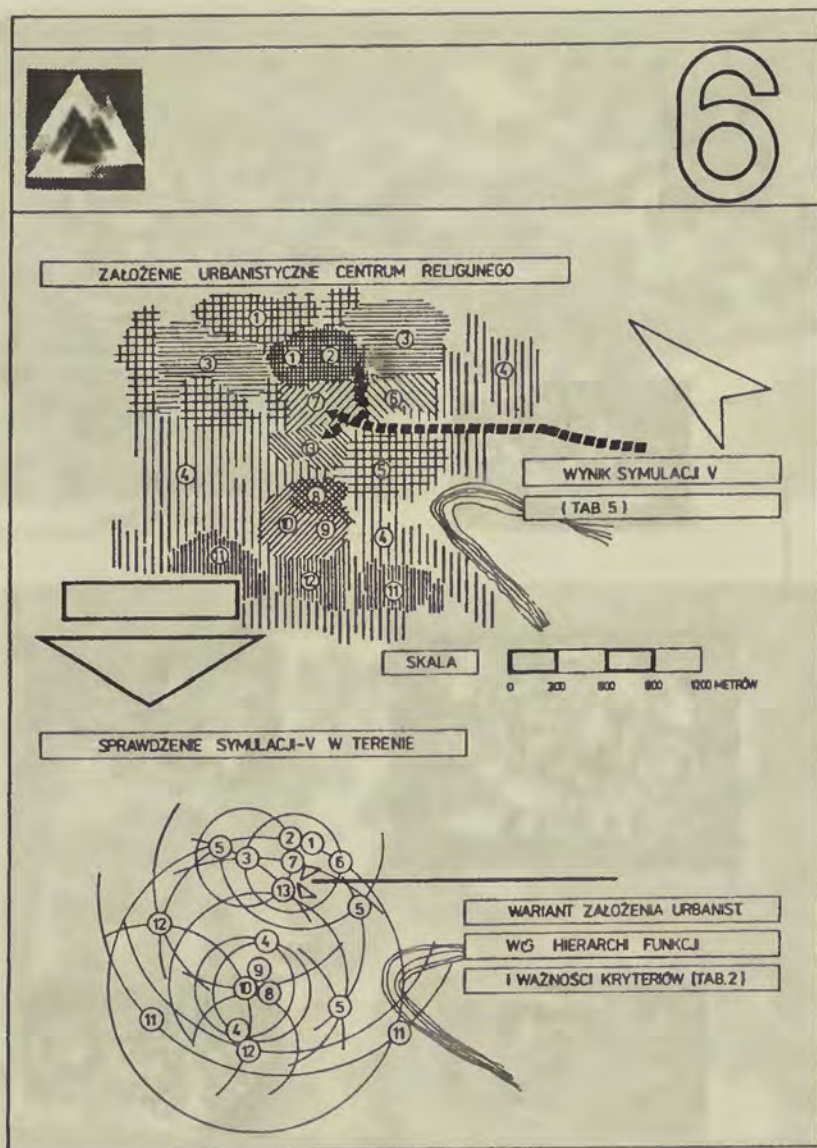


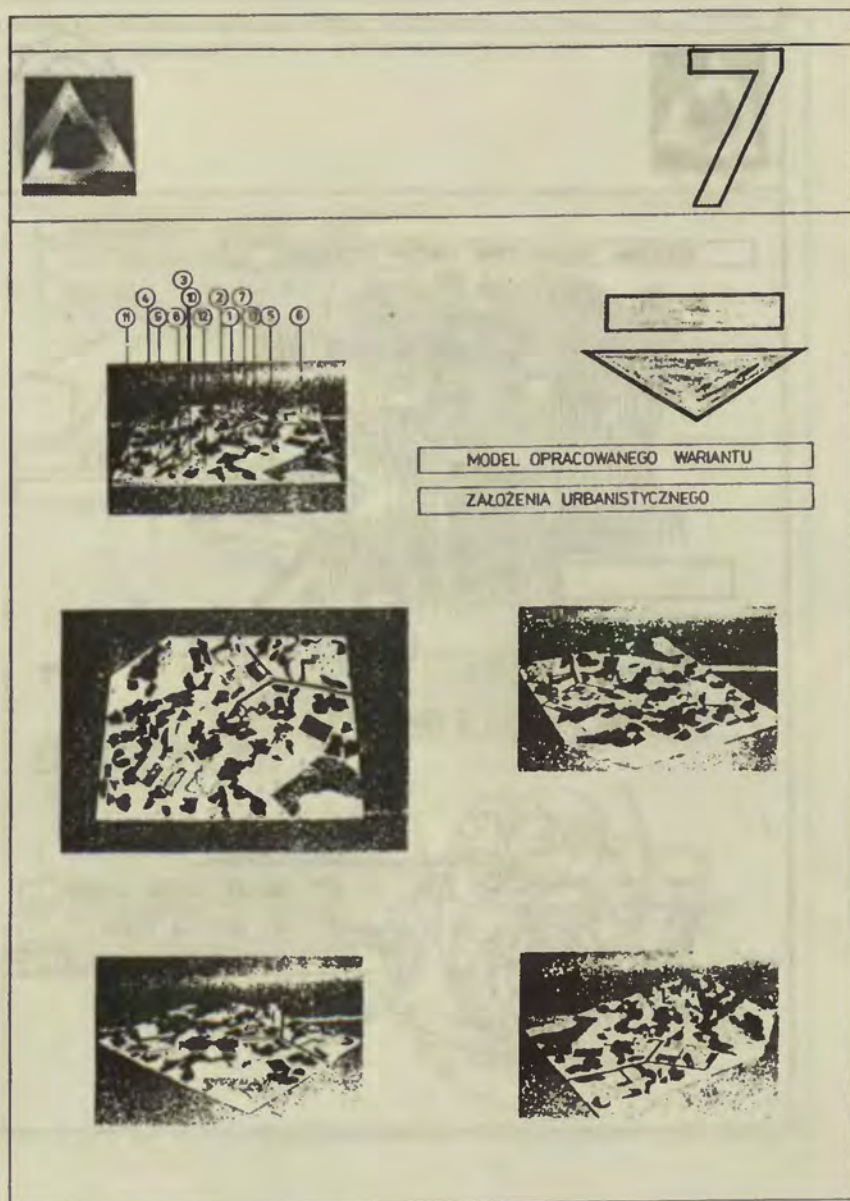
SUMA CZASU DOJŚCIA PIESZEGO

WG ANALIZY FUNKCJI TAB 2,

MACIERZY B-a







Fot. 61a

b)



c)



Fot. 61bc. Makieta rozwiązania przestrzennego „centrum”

Opis modelu: 80	A. PODSTAWOWE FUNKCJE MIASTA	
	x	mieszkanie
	x	usługi
	x	praca
	x	rekreacja
	B. KRYTERIA związków przestrzennych:	
	1. bezpośrednie powiązanie z terenami zielonymi i rekreacyjnymi:	
	— kontakt konieczny	2 pkt
	— kontakt pożądany	1
	— kontakt niekonieczny	0
	2. wyizolowanie od stref przemysłowych:	
	— konieczne	2 pkt
	— wskazane	1
	— obojętne	0
	3. wymagana cisza:	
	— bezwzględnie konieczna	2 pkt
	— pożądana	1
	— bez ograniczeń	0
	4. czas dotarcia z miejsca zamieszkania:	
	— od 0 do 15 min	2 pkt
	— 15 do 30	1
	— ponad 30 min	0
	5. wymagane usytuowanie w pobliżu naturalnego zbiornika wody:	
	— bezwzględnie konieczne	2 pkt
	— pożądane	1
	— obojętne	0
	6. intensywność zabudowy:	
	— zabudowa zwarta	2 pkt
	— zabudowa luźna	1
	— obojętna	0
	7. ekspresja formy:	
	— wymagana	2 pkt
	— wskazana	1
	— neutralna	0
	8. zróżnicowanie charakteru zabudowy:	
	— wymagane	2 pkt
	— wskazane	1
	— obojętne	0

Rys. 40. Opis modelu dla optymalizacji stref funkcjonalnych na przykładzie hipotetycznego modelu miasta dla 1 mln mieszkańców [212]

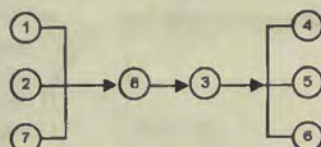
MACIERZ

WSPÓLZALEŻNOŚCI	x kryteria	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
	mieszkanie	2	2	2	0	0	2	2	2	12
	praca	1	1	0	1	2	0	0	0	5
	usługi	1	1	1	2	0	1	2	2	10
	rekreacja	2	2	1	0	1	0	2	1	9
		Σ 6	6	4	3	3	3	6	5	

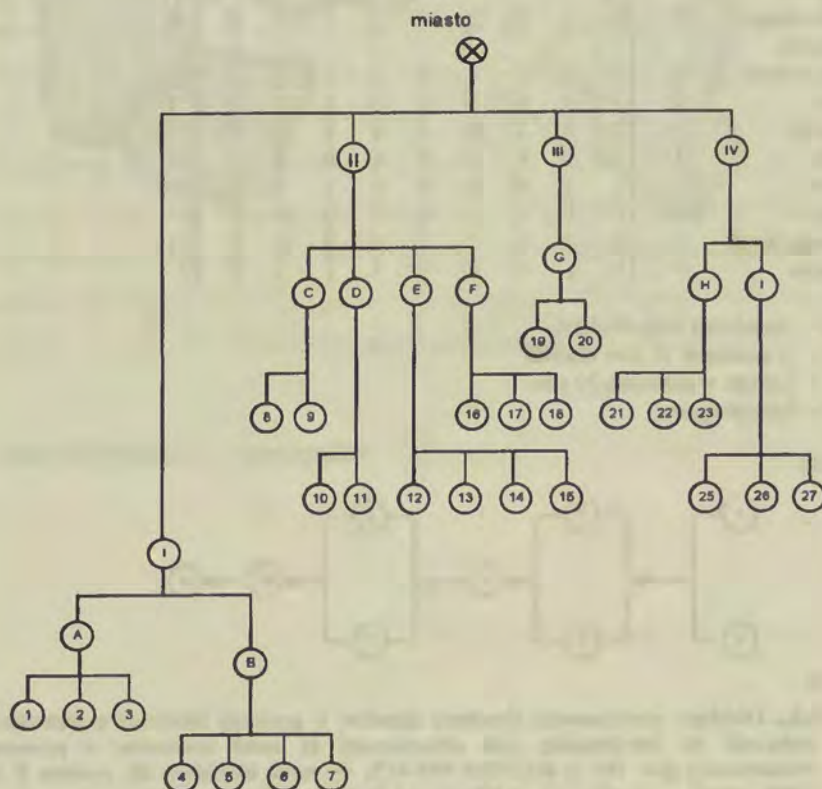
hierarchia stref:

- I mieszkanie
- II usługi
- III rekreacja
- IV praca

hierarchia kryteriów:

analiza projektowa w obszarze kryteriów formotwórczych^{*)}: 1, 2, 3, 4, 5 (vide fot. 62 – 66)

Rys. 41. Macierz współzależności funkcji miasta



Rys. 42a

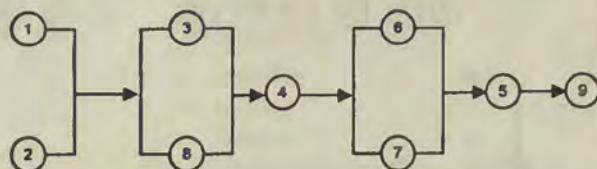
*) W kolejności „hierarchii ważności” jako kryteriów lokalizacji w przestrzeni.

- dla poziomu I struktury — I mieszkanie
II usługi
III praca
IV rekreacja
- dla poziomu II struktury — A. zabudowa wielorodzinna, B. zabudowa jednorodzinna, C. handel,
D. rzemiosło, E. kultura, F. zdrowie, G. przemysł, H. osiedlowa,
I. podmiejska i zamiejska
- dla poziomu III struktury (poziom podstawowy II modelu) — 1. wysoka, 2. pięć kondygnacji,
3. habitaty, 4. wolno stojąca, 5. bliźniacza, 6. tarasowa, 7. szeregową,,
8. supermarkety, 9. domy towarowe, 10. pawilony usługowe,
11. warsztaty naprawcze, 12. kina, 13. teatry, 14. domy kultury,
15. filharmonie, 16. szpitale, 17. ośrodki zdrowia, 18. przychodnie,
19. fabryki, 20. przedsiębiorstwa produkcyjne, 21. boiska, 22. baseny,
23. hale sportowe, 24. plaże, 25. boiska, 26. przystań

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ
zabudowa wielorodzinna	1	0	3	3	2	1	1	1	3	0	14
zabudowa jednorodzinna	2	3	0	3	2	1	1	1	3	0	14
handel	3	3	3	0	2	0	0	1	2	0	11
rzemiosło	4	2	2	2	0	1	0	0	1	0	8
kultura	5	1	1	0	1	0	0	0	1	0	4
zdrowie	6	1	1	0	0	0	0	3	1	0	6
przemysł	7	1	1	1	0	0	3	0	0	0	6
rekreacja osiedl.	8	3	3	2	1	1	1	0	0	0	11
rekreacja	9	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3

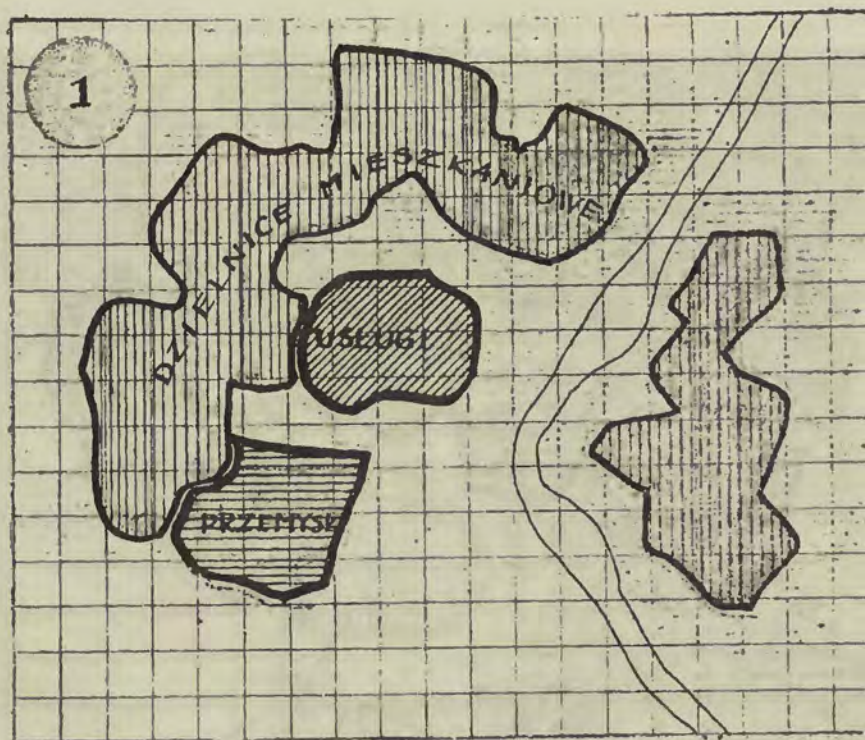
3 pkt — sąsiedztwo bezpośrednie,
2 pkt — w granicach 10 min. dojazdu,
1 pkt — kontakt w granicach 30 min,
0 pkt — bez ograniczeń

Rys. 42b

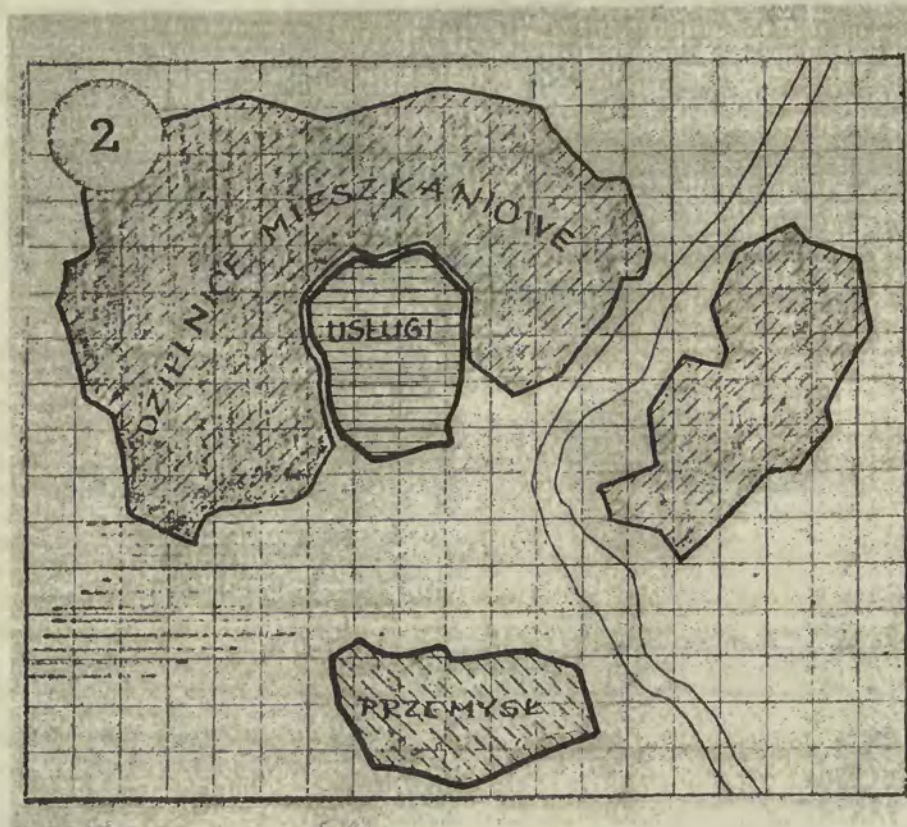


Rys. 42c

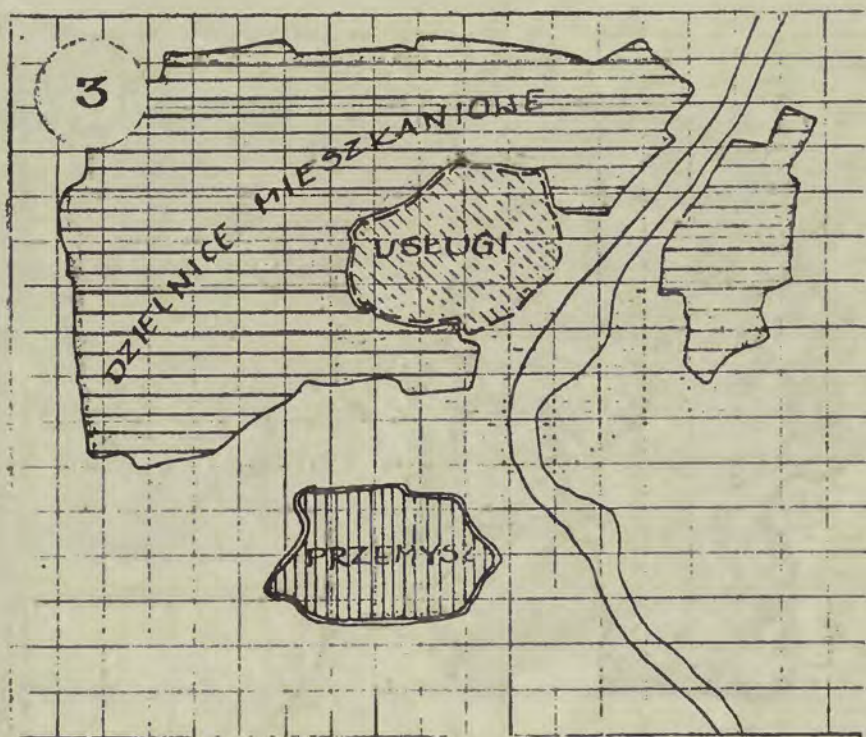
Rys. 42a,b,c. Uściślenie przestrzennego charakteru zabudowy w granicach lokalizacji w elementach formotwórczych dla indywidualnej skali urbanistycznej: a) model strukturalny z poziomem skali urbanistycznej (poz. III); b) MACIERZ RELACJI, (II model decyzyjny); dla poziomu II związków strukturalnych — określenie hierarchii ważności decyzji formalnych w obszarach lokalizacji (symulacja I-V); hierarchia ważności elementów w obszarach lokalizacji



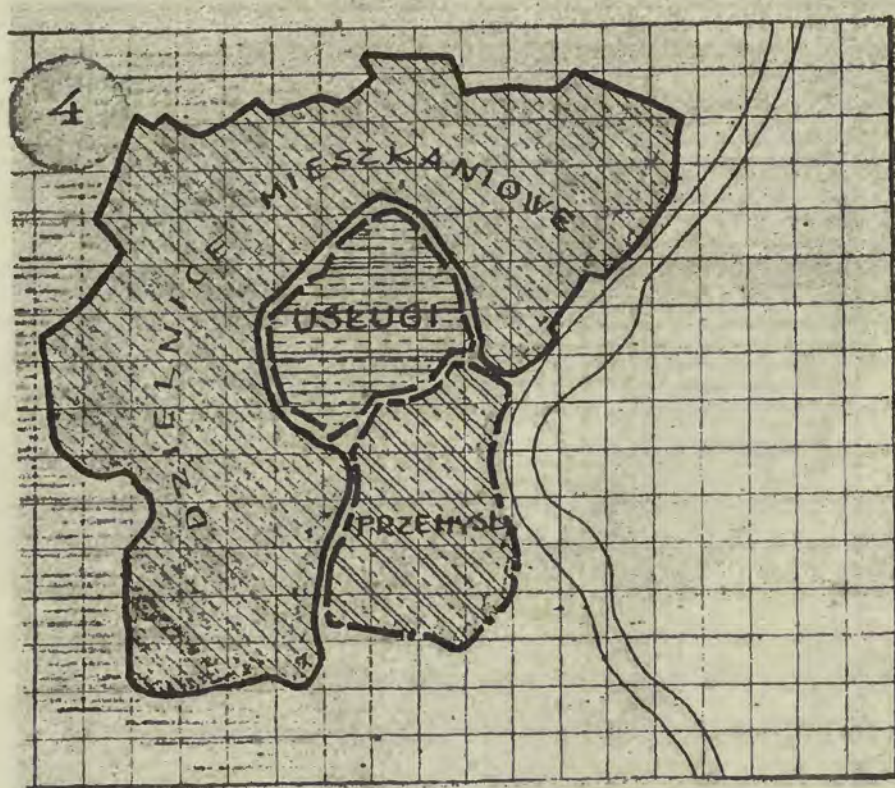
Fot. 62. Symulacja I: kryterium I — lokalizacja stref



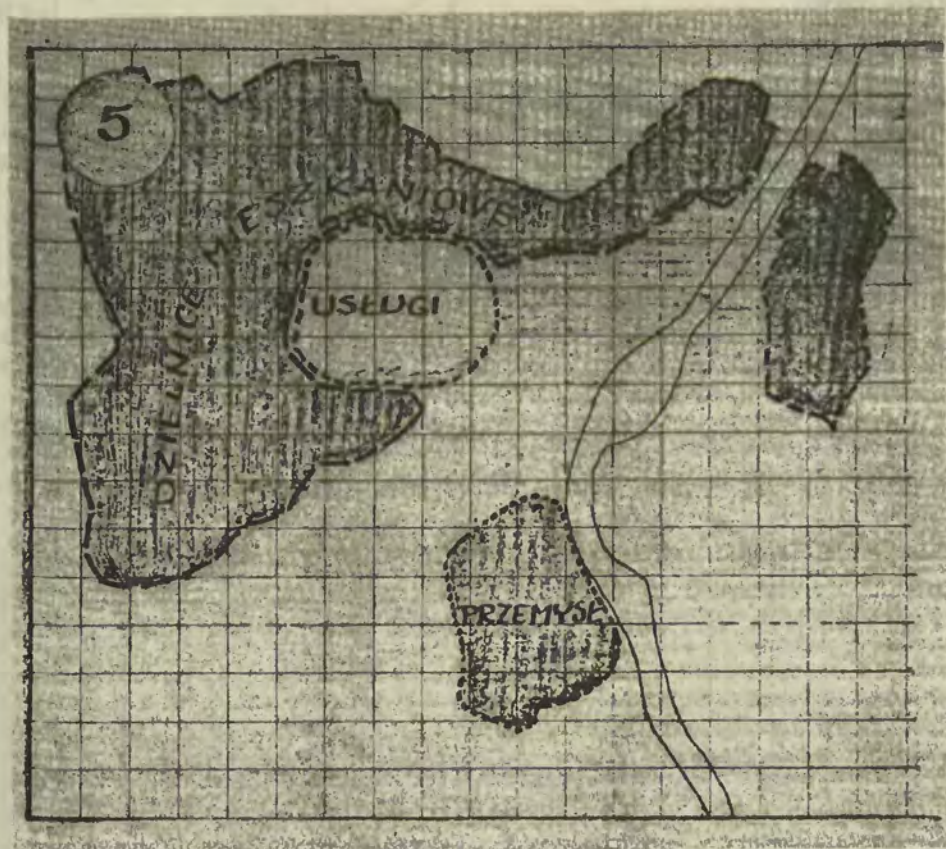
Fot. 63. Symulacja II: kryterium 2 — lokalizacja stref



Fot. 64. Symulacja III: kryterium 3 — lokalizacja stref



Fot. 65. Symulacja IV: kryterium 4 — lokalizacja stref



Fot. 66. Symulacja IV: kryterium 5 — lokalizacja stref

a)

KRYTERIA

- a) koszt budowy:
- mały — 2 pkt
 - duży — 1
 - wysoki — 0
- b) cechy nadające charakter miejski:
- znaczne — 2 pkt
 - średnie — 1
 - żadne — 0
- c) nasilenie użytkowania: dostęp dla dużej grupy
- osób — 2 pkt
 - dla średniej grupy — 1
 - dla niewielu osób — 0
- d) możliwości dynamizowania formy:
- duża ekspresja — 2 pkt
 - średnia — 1
 - nieznaczna — 0
- e) kształtowanie krajobrazu:
- wpływ znaczny — 2 pkt
 - średni — 1
 - nieznaczny — 0
- f) pozycja w hierarchii ważności w obszarze lokalizacji (rys. 42c):
- pozycja I-II — 2 pkt
 - pozycja III/IV — 1
 - pozycja V/VI — 0
- g) zapotrzebowanie społeczne:
- duże — 2 pkt
 - znaczne — 1
 - małe — 0
- x) minimalna wartość funkcji dla strefy śródmiejskiej: — 10 pkt

b)

kryteria	a	b	c	d	e	f	g	x = =Σ lim
funkcje III poziomu								
1	1	2	1	1	2	2	2	11
2	2	1	1	1	2	2	2	11
3	1	2	1	2	2	2	2	12
4	0	0	0	0	1	2	2	5
5	0	1	0	0	1	2	2	6
6	0	1	0	0	1	2	2	6
7	1	0	0	0	1	2	2	6
8	1	2	2	1	2	2	2	12
9	0	2	2	2	2	2	2	12
10	1	2	2	2	2	2	2	13
11	2	1	2	0	1	1	1	8
12	0	2	2	2	2	1	2	11
13	0	2	2	2	2	0	1	9
14	1	1	2	2	2	0	0	8
15	0	2	2	2	2	0	0	8
16	0	2	2	1	2	1	1	9
17	1	1	2	1	1	1	2	9
18	2	1	2	1	1	1	2	10
19	0	1	2	1	2	1	1	8
20	0	1	1	1	2	1	1	7
21	1	0	1	0	0	2	1	5
22	1	1	1	2	1	2	1	9
23	1	2	1	2	1	1	1	9
24	2	0	1	0	0	0	2	5
25	2	0	1	0	0	0	1	4
26	1	0	0	2	2	0	0	

zbiór funkcji obszaru śródmiejskiego:

1. zabudowa wielorodzinna wysoka
2. " " V kondygnacyjna
3. habitaty
8. supermarkety
9. domy towarowe
10. pawilony usługowe
12. kina
18. przychodnie lekarskie

obszar 3 (fot. 67)

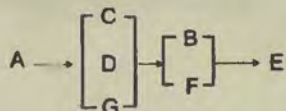
Rys. 43a. Określenie funkcji szczegółowych (w III poziomie hierarchii) dla aktywizacji terenu śródmieścia: funkcji zajmujących najbardziej korzystne tereny miasta w obszarze tzw. centrum, b) macierz współzależności dla określenia funkcji szczegółowych

KRYTERIA:	A — zanieczyszczenie środowiska:	nieznaczne	2 pkt
		średnie	1
		duże	0
	B — możliwość kolizji:	duże prawdopodobieństwo	2 pkt
		średnie	1
		nieznaczne	0
	C — komfort jazdy:	komfort jazdy	2 pkt
		jazda wygodna	1
		brak komfortu	0
	D — szybkość:	duża	2 pkt
		średnia	1
		mała	0
	E — hałas:	jazda bezszmerowa	2 pkt
		hałas nieznaczny	1
		hałas duży	0
	F — opłacalność ze względów ekonomicznych	niski koszt	2 pkt
		średni	1
		duży koszt	0
	G — konserwacja środka transportu (niezawodność)	prosta nieskomplikowana	2 pkt
		złożona	1
		skomplikowana i droga	0

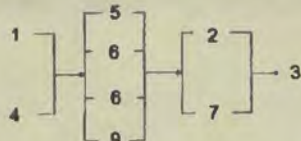
a) MACIERZ WSPÓLZALEŻNOŚCI III (środki komunikacji miejskiej):

kryteria	A	B	C	D	E	F	G	Σ
1. metro	2	1	2	2	1	0	0	8
2. tramwaj	2	0	1	1	0	1	1	6
3. autobus	0	0	1	1	0	1	1	4
4. trolejbus	2	0	1	1	2	1	1	8
5. samochód indywid.	0	0	2	1	0	2	2	7
6. naziemna kolej jednoszynowa	2	1	1	2	0	1	1	7
7. chodniki ruchome	2	1	0	0	1	1	1	6
8. kabinowy chodnik ruchomy	2	2	0	0	1	1	1	7
9. kolej linowa	2	1	0	0	2	1	1	7
Σ	15	8	10	10	7	8	10	

b) hierarchia kryteriów:



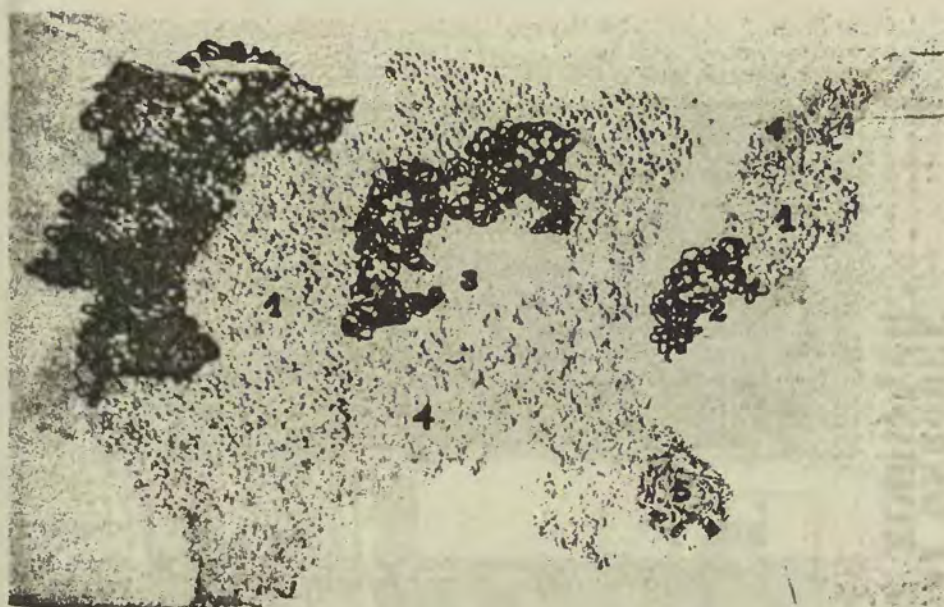
c) hierarchia środków transportu:



Rys. 44. Analiza w obszarze kryterium ogólnego (podstawowych funkcji miasta) (rys 41)



Fot. 67. Wynik (sumaryczny) symulacji I – V z uwzględnieniem niektórych danych drugiego i trzeciego modelu decyzyjnego (rys. 43 – 44) (tereny spełniające przynajmniej cztery kryteria)



Fot. 68. Wynikowy plan urbanistyczny ze zróżnicowaniem skali i charakteru zabudowy (plan): 1 – tereny mieszkaniowe o dużej intensywności zabudowy, 2 – zabudowa jednorodzinna, 3 – dzielnica usług ponadpodstawowych, 4 – tereny rekreacyjne, 5 – przemysł



Fot. 69. Jw. widok (makieta ideowa)*

*Kolejnym krokiem działań winno być „wczytanie” planu z makiety ideowej i w ramach danych z modeli decyzyjnych przekazanie komputerowego poszukiwania rozwiązań wariantowych (na podstawie rozwiązania ideowego — podstawowego).

OLIMPIJSKI OŠRODEK
SPORTOV ZIMOVÝCH

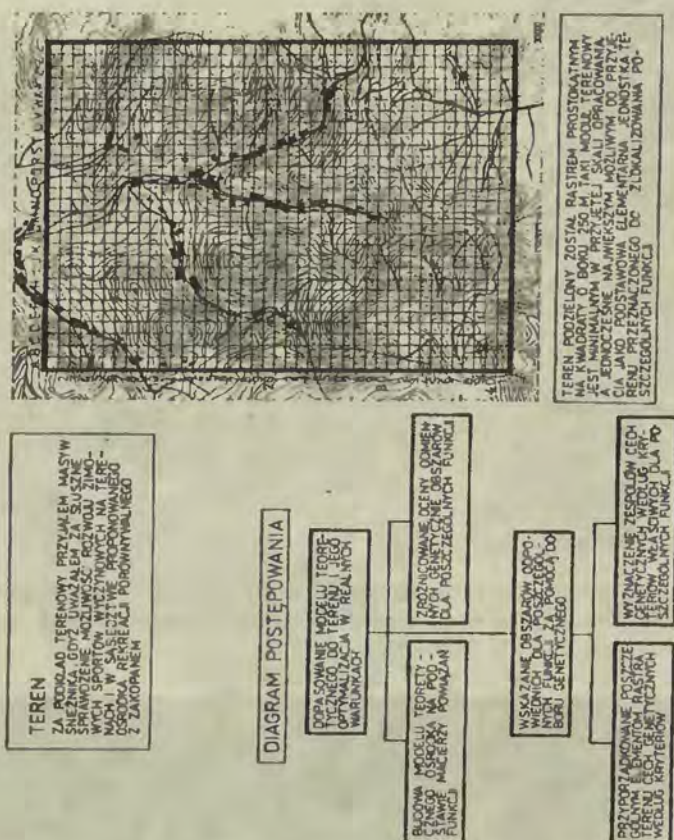
KONCEPCJA OGÓLNA

ZALOZENIA WSTĘPNE

- [illegible]

STAFF

- [illegible]



Fot. 70: Ogólne założenia wyjściowe do działań symulacyjnych
Fot. 70 - 76: Rozplanowanie terenów ośrodka olimpijskiego sportów zimowych metodą „nakładania tablic”, z koncepcją programu obliczenia kształtu skoczni narciarskich [212]

USTALENIE KOLEJNOŚCI, BADANIA FUNKCJI
WEWNĄTRZ ZESPÓŁÓW W PROCESIE OPTIMALIZACJI
MODELU PRZY DOPASOWYNIU GO DO TERENU
W CELU SYSTEMATYCZNEJ PRACY OPTIMALIZACJI, KTÓREJ PRZEWIĘCZ
JEST WYKONANIE PRACY OPTIMALIZACJI, KTÓREJ PRZEWIĘCZ
POTRZEBNE JEST USTALENIE WIELKOŚCI STOSUNKÓW W ZESPÓŁACH
CIEŻE ZA WYKONANIE IŁU STOSUNKÓW, PRZYJĘCIEM WARTOŚCI, KĄP POWI-
ZANIE WYKONANIE FUNKCJI, WYKONANIE FUNKCJI, WYKONANIE FUNKCJI
KOLEJNOŚCI USTALANIE DANEJ FUNKCJI

Tabela 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



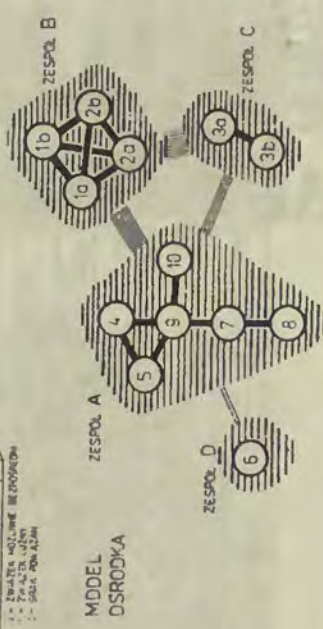
OCENA ZROZNICOWANYCH 'GENETYCZNYCH' OBRZARÓW
DŁA POSZCZEGÓLNYCH FUNKCJI

Tabela 2

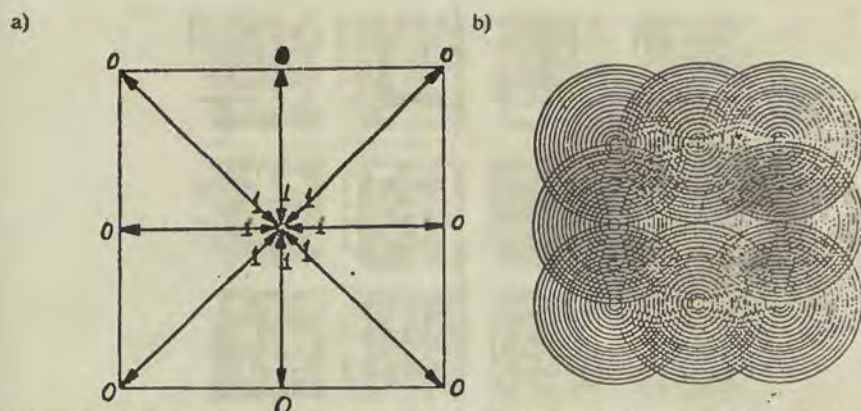
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



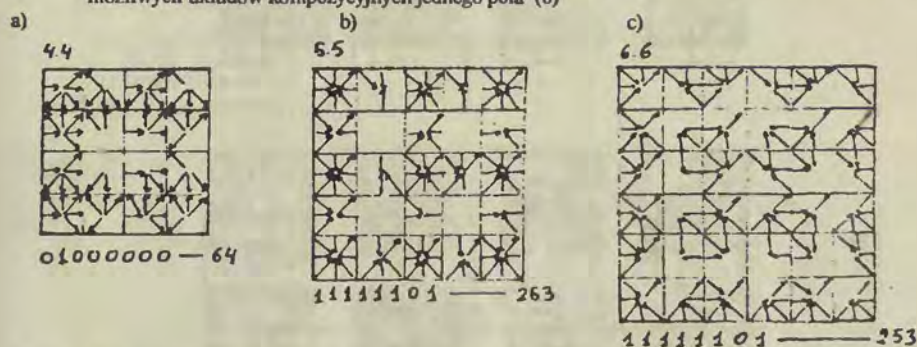
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



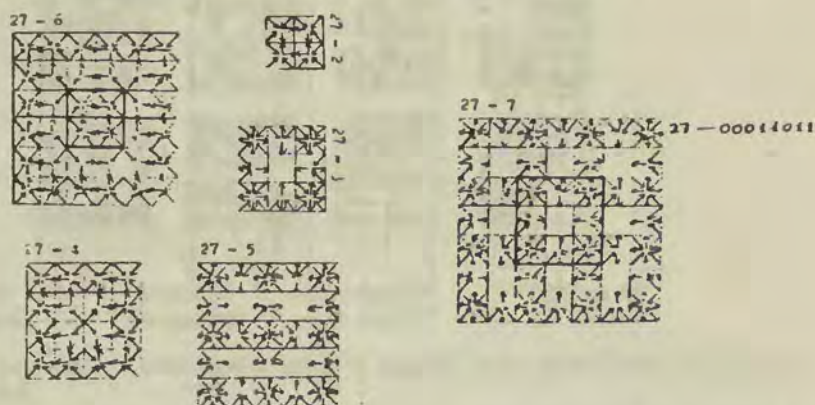
10.



Fot. 77a,b. Możliwe ruchy „punktu” z centrum ku obwodowi (0) w ośmiu możliwych kierunkach i z obwodu ku centrum (1) z ośmiu możliwych kierunków (a), efekt wrażeniowy nachodzenia się „planów” możliwych układów kompozycyjnych jednego pola (b)

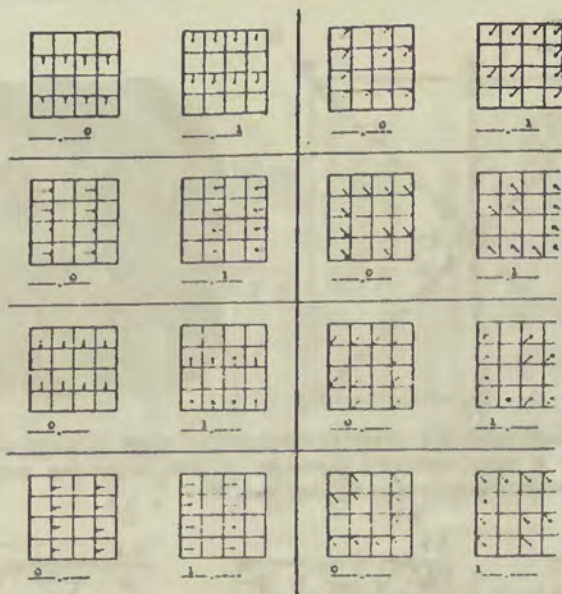


Fot. 78a,b,c. Przykłady zapisu „dwójkowego” i „dziesiętnego” dla założonych ruchów punktów w macierzy: 4x4 (a), 5x5 (b) i 6x6 (c)

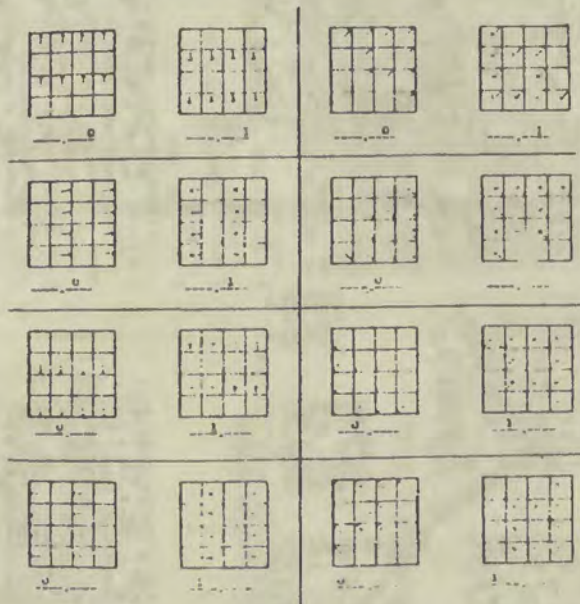


Fot. 79. Zasady powiększania macierzy o identyczny zapis zero-jedynkowy, zakodowanych, dopuszczalnych ruchów punktu: macierza 2x2, 3x3, 4x4, 5x5, 6x6 i 7x7

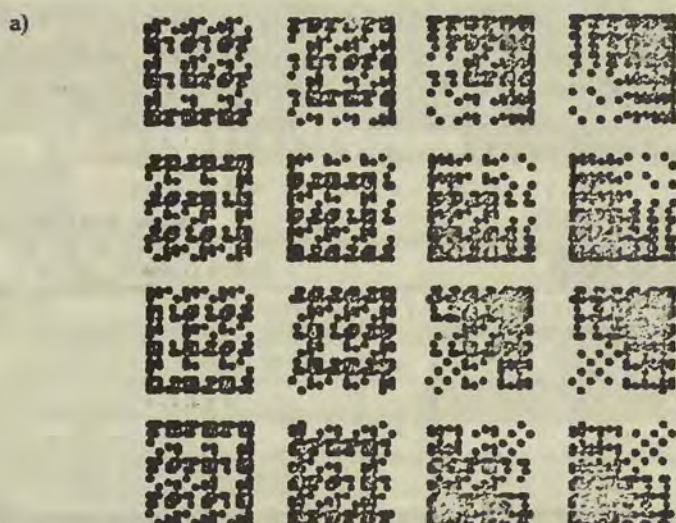
a)



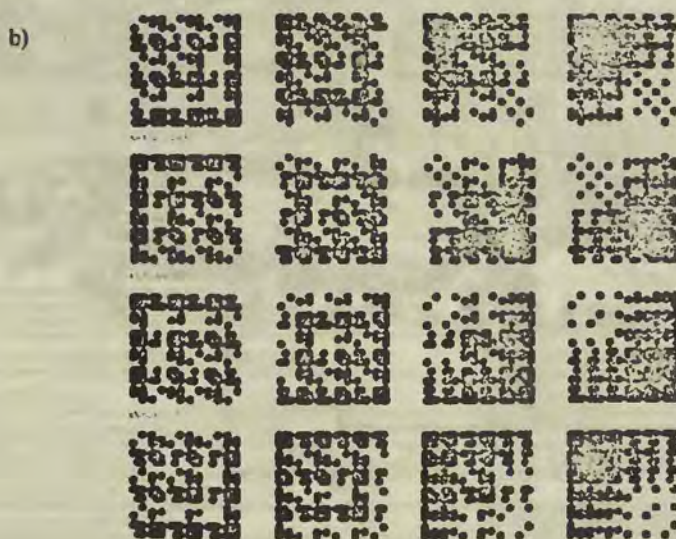
b)



Fot. 80a,b. Kierunki ruchu „punktów” w kodzie zero-jedynkowym (pod matrycą oznaczono pozycje elementu zero-jedynkowego w ośmiocyfrowej kolumnie (por. fot. 77a) dla pierwszej serii kombinacji ruchów (a) i drugiej serii (b))



112 symetryczne do 28,
248 symetryczne do 62



7 obrót 90°
248 obrót 90°

28 obrót 90°
227 obrót 90°

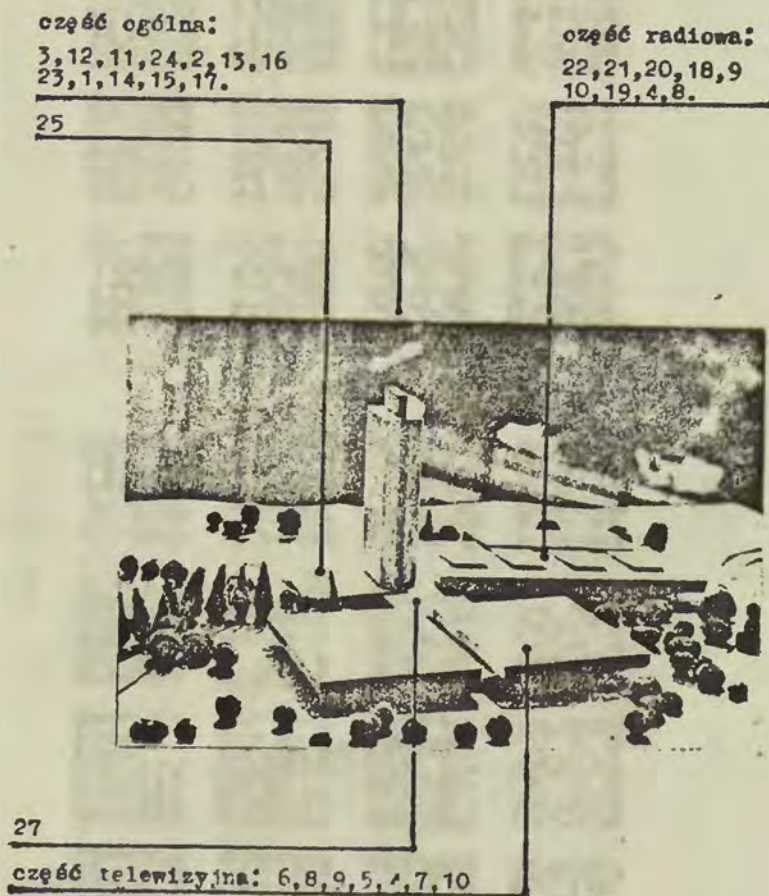
193 obrót 90°
62 obrót 90°

112 obrót 90°
143 obrót 90°

Fot. 81a,b. Dwie serie wyników działań symulacyjnych w programie z opisaniem charakterystyk zbiorów w tablicach

Fot. 77 – 81. Ogólna zasada konstrukcji „kodu estetycznego” w programie „Generation d'un champ de structures concretes-cinetiques planes” M Quejido (źródło: Camarero, E.G. (red.): L'ordinateur et la creative Rationalisation du processus de creativite dans l'Architecture et la Peinture, Centre de Calcul de l'Universite' de Madrid, Avril 1970, s. 104 – 105)

Każdy z otrzymanych „schematów” przestrzennych uporządkowanych relacji funkcji (fot. 89 – 90) inspiruje pewne możliwości formalne (fot. 4), na poziomie abstrakcji eliminującej działania stereotypu dynamicznego (fot. 6). Projektant, dochodząc w swych działaniach symulacyjnych do określonych „schematów przestrzennych”, wybiera rozwiązanie to, w którym dostrzega najwięcej możliwości działań formalnych w swobodnej kreacji celu.



Fot. 82. Kreacja formy na bazie powiązań przestrzennych funkcji „formotwórczych”^{*)} w wariantcie optymalnym. Końcowy efekt działań w „swobodnej” kreacji formy...

^{*)}Przez funkcję „formotwórczą” rozumie się tu taką funkcję, która określa wartość przestrzeni jako samodzielnej wartości architektonicznej, np. hall dworca, zawierający funkcje nieformotwórcze kas, wc, kiosków, przecho-walni itp.

1

OGÓLNE ZADANIE

**SZERZENIE KULTURY WIEDZY I INFORMACJI NA
TERENIE KRAJU**

CEL OŚRODKA

PRZYGOTOWANIE I EMISJA PROGRAMU

FUNKCJE GŁÓWNE

ARTYSTYCZNA TECHNICZNA OBŚLUGI OŚRODKA ADMINISTRACYJNA SOCJALNA	KRYTERIA KOMUNIKACJA WEWNĘTRZNA CYKL PRODUKCJI PROGRAMU
---	---

Fot. 83

2

FUNKCJE SZCZEGÓŁOWE

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: right;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">UZGODNIENIE MOŻLIWOŚCI TECHNICZNYCH REALIZACJI AUDYCJI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">UZGODNIENIE AUDYCJI Z KIEROWNICTWEM PROGRAMU</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">3</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">WNIESIENIE AUDYCJI DO PLANU OPRACOWANIA PROGRAMU</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRÓBY I REŻYSEROWANIE AUDYCJI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">5</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SCENOGRAFIA</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">6</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRZECHOWYWANIE REKWIZYTÓW</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHARAKTERYZACJA</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">WYPOCZYNEK W TRAKCIE SŁUŻB</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">9</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">WYKONYWANIE AUDYCJI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">10</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NAGRYWANIE (REJESTRACJA) PROGRAMU</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">11</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OBRÓBKĄ TECHNICZNA TAŚM</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">12</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MONTAŻ AUDYCJI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">13</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRZESŁUCHIWANIE AUDYCJI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">14</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ODTWARZANIE AUDYCJI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">15</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EMISJA PROGRAMU</td></tr> </table>	1	UZGODNIENIE MOŻLIWOŚCI TECHNICZNYCH REALIZACJI AUDYCJI	2	UZGODNIENIE AUDYCJI Z KIEROWNICTWEM PROGRAMU	3	WNIESIENIE AUDYCJI DO PLANU OPRACOWANIA PROGRAMU	4	PRÓBY I REŻYSEROWANIE AUDYCJI	5	SCENOGRAFIA	6	PRZECHOWYWANIE REKWIZYTÓW	7	CHARAKTERYZACJA	8	WYPOCZYNEK W TRAKCIE SŁUŻB	9	WYKONYWANIE AUDYCJI	10	NAGRYWANIE (REJESTRACJA) PROGRAMU	11	OBRÓBKĄ TECHNICZNA TAŚM	12	MONTAŻ AUDYCJI	13	PRZESŁUCHIWANIE AUDYCJI	14	ODTWARZANIE AUDYCJI	15	EMISJA PROGRAMU	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: right;">16</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRZECHOWYWANIE TAŚM</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">17</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ŁĄCZENIE SIĘ Z PUNKTAMI TRANSMISYJNYMI ORAZ INNymi ROZGŁOŚNIAMI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">18</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GARAŻOWANIE WOZÓW TRANSMISYJNYCH</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">19</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NAPRAWA WOZÓW TRANSMISYJNYCH</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">20</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NAPRAWA URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">21</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NAPRAWA URZĄDZEŃ KOMUNALNYCH</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">22</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">23</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ADMINISTROWANIE OŚRODKIEM</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">24</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRZECHOWYWANIE KORESPONDENCJI I DOKUMENTACJI</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">25</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRZECHOWYWANIE KSIĄŻEK I CZASOPISM</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">26</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">REKREACJA</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">27</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GASTRONOMIA</td></tr> </table>	16	PRZECHOWYWANIE TAŚM	17	ŁĄCZENIE SIĘ Z PUNKTAMI TRANSMISYJNYMI ORAZ INNymi ROZGŁOŚNIAMI	18	GARAŻOWANIE WOZÓW TRANSMISYJNYCH	19	NAPRAWA WOZÓW TRANSMISYJNYCH	20	NAPRAWA URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH	21	NAPRAWA URZĄDZEŃ KOMUNALNYCH	22	ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ	23	ADMINISTROWANIE OŚRODKIEM	24	PRZECHOWYWANIE KORESPONDENCJI I DOKUMENTACJI	25	PRZECHOWYWANIE KSIĄŻEK I CZASOPISM	26	REKREACJA	27	GASTRONOMIA
1	UZGODNIENIE MOŻLIWOŚCI TECHNICZNYCH REALIZACJI AUDYCJI																																																						
2	UZGODNIENIE AUDYCJI Z KIEROWNICTWEM PROGRAMU																																																						
3	WNIESIENIE AUDYCJI DO PLANU OPRACOWANIA PROGRAMU																																																						
4	PRÓBY I REŻYSEROWANIE AUDYCJI																																																						
5	SCENOGRAFIA																																																						
6	PRZECHOWYWANIE REKWIZYTÓW																																																						
7	CHARAKTERYZACJA																																																						
8	WYPOCZYNEK W TRAKCIE SŁUŻB																																																						
9	WYKONYWANIE AUDYCJI																																																						
10	NAGRYWANIE (REJESTRACJA) PROGRAMU																																																						
11	OBRÓBKĄ TECHNICZNA TAŚM																																																						
12	MONTAŻ AUDYCJI																																																						
13	PRZESŁUCHIWANIE AUDYCJI																																																						
14	ODTWARZANIE AUDYCJI																																																						
15	EMISJA PROGRAMU																																																						
16	PRZECHOWYWANIE TAŚM																																																						
17	ŁĄCZENIE SIĘ Z PUNKTAMI TRANSMISYJNYMI ORAZ INNymi ROZGŁOŚNIAMI																																																						
18	GARAŻOWANIE WOZÓW TRANSMISYJNYCH																																																						
19	NAPRAWA WOZÓW TRANSMISYJNYCH																																																						
20	NAPRAWA URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH																																																						
21	NAPRAWA URZĄDZEŃ KOMUNALNYCH																																																						
22	ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ																																																						
23	ADMINISTROWANIE OŚRODKIEM																																																						
24	PRZECHOWYWANIE KORESPONDENCJI I DOKUMENTACJI																																																						
25	PRZECHOWYWANIE KSIĄŻEK I CZASOPISM																																																						
26	REKREACJA																																																						
27	GASTRONOMIA																																																						

Fot. 84

3

r1v

MINIMALNY CZAS TRWANIA PROCESU POWSTAWANIA AUDYCJI OKREŚLONY METODĄ SZUKANIA ŚCIEŻKI KRYTYCZNEJ

PRZYGOTOWANIE
AUDYCJIREALIZACJA
AUDYCJINAGRYWANIE
I OBRÓBK
TECHNICZNA TAŚM

EMISJA

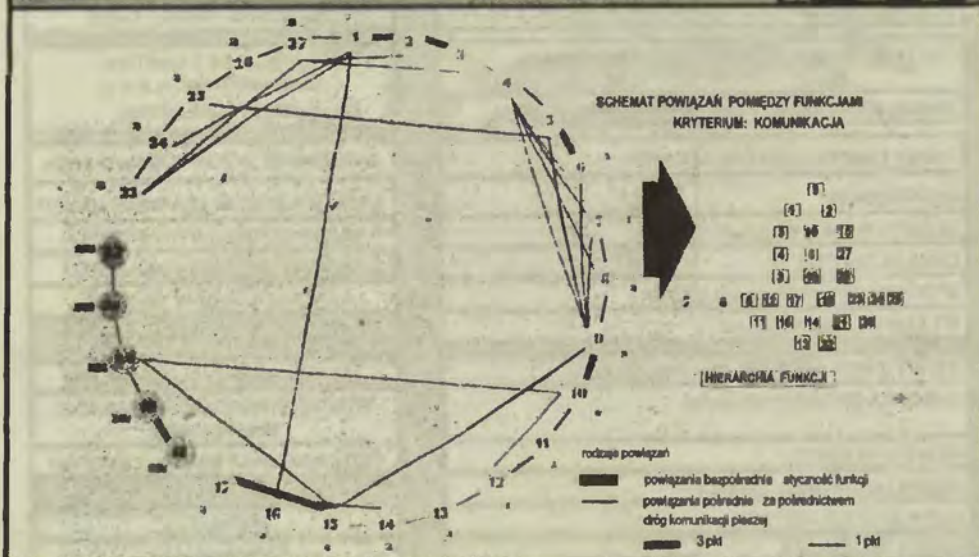
PRZECHOWYWANIE
TAŚM I FILMÓW

NA ŚCIEŻCE KRYTYCZNEJ LEŻĄ FUNKCJE, KTÓRYCH CZAS TRWANIA
WPŁYWA BEZPOŚREDNIO I DECYDUJĄCO NA CZAS PRZYGOTOWANIA
I POWSTAWANIA AUDYCJI

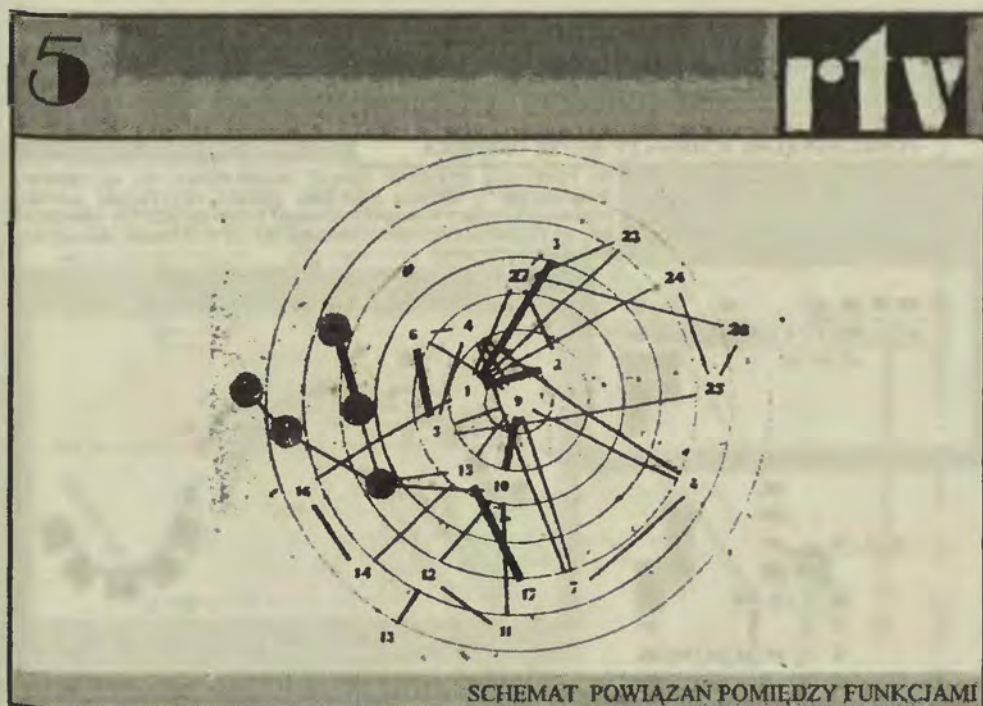
Fot. 85

4

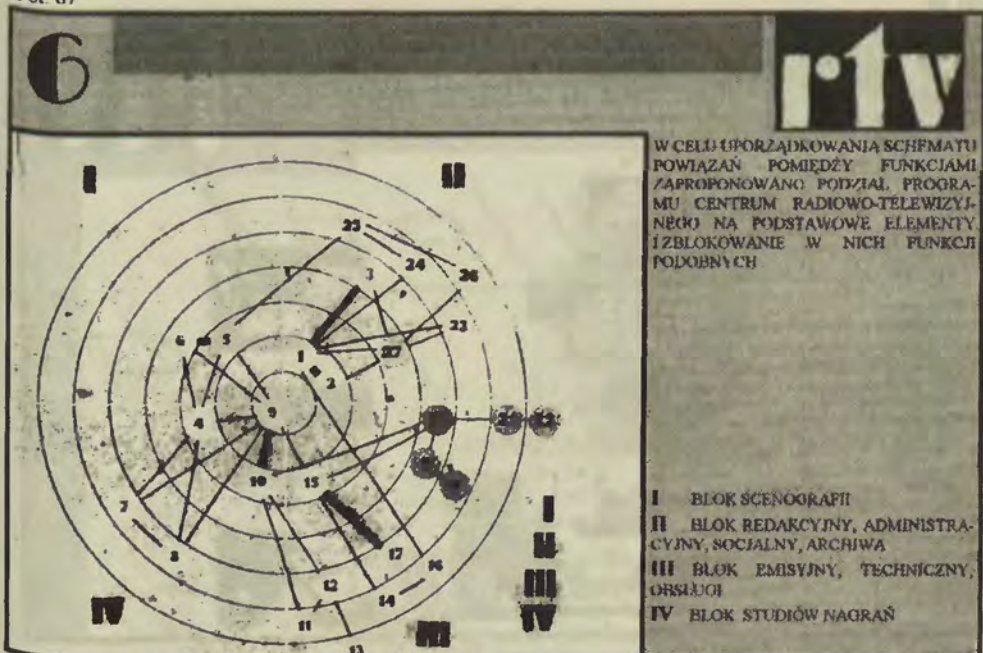
r1v



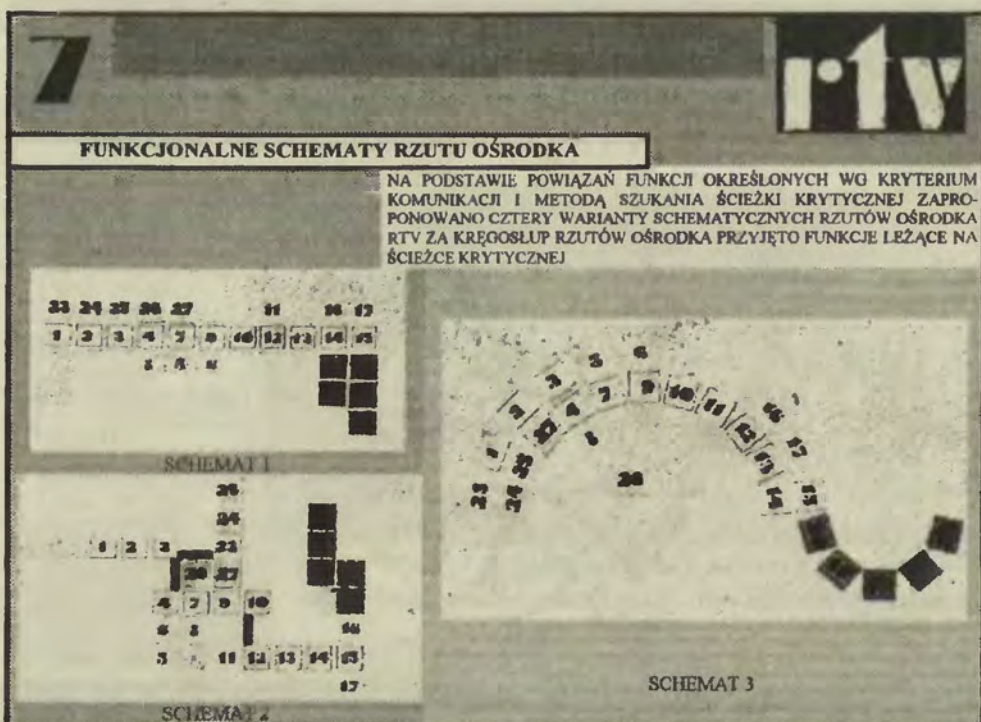
Fot. 86



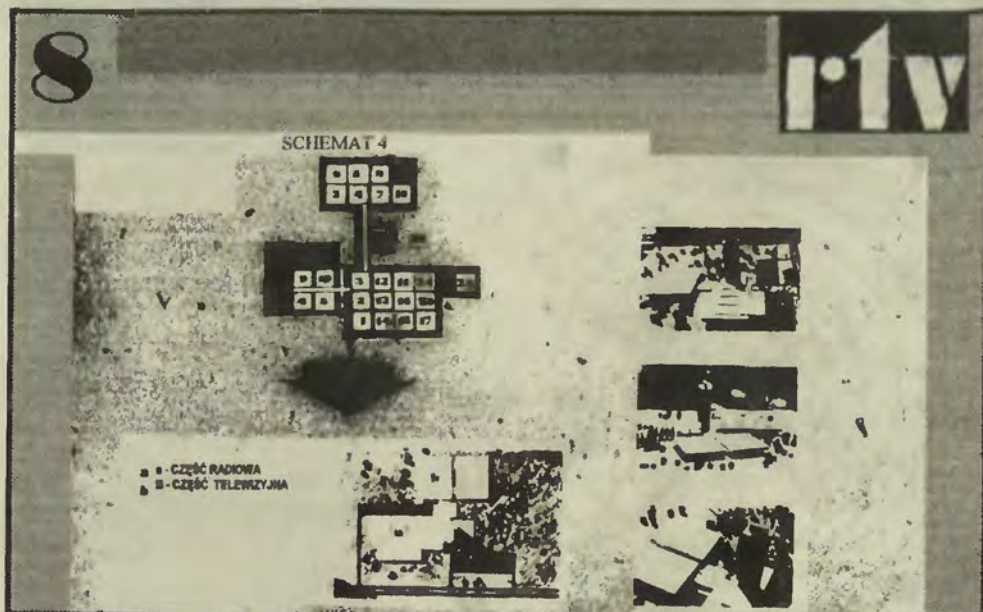
Fot. 87



Fot. 88

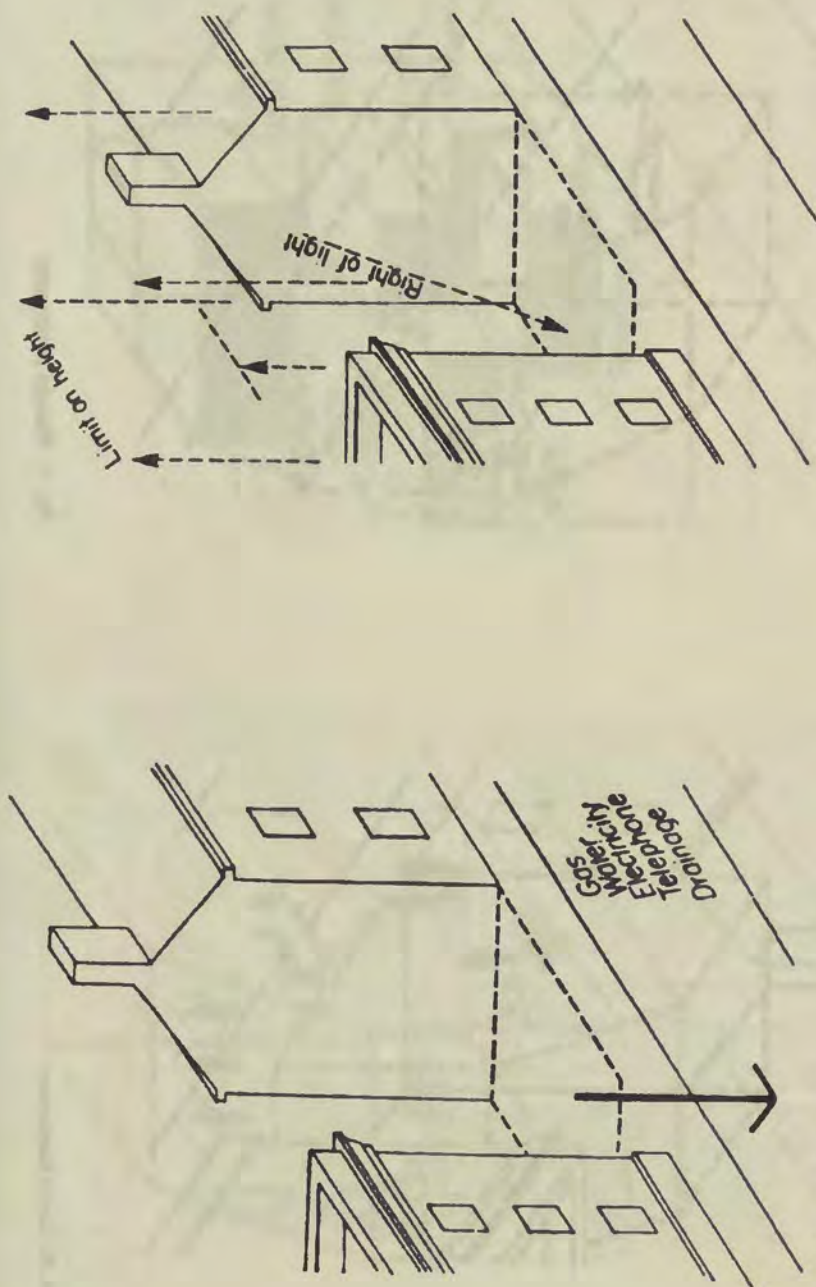


Fot. 89



Fot. 90

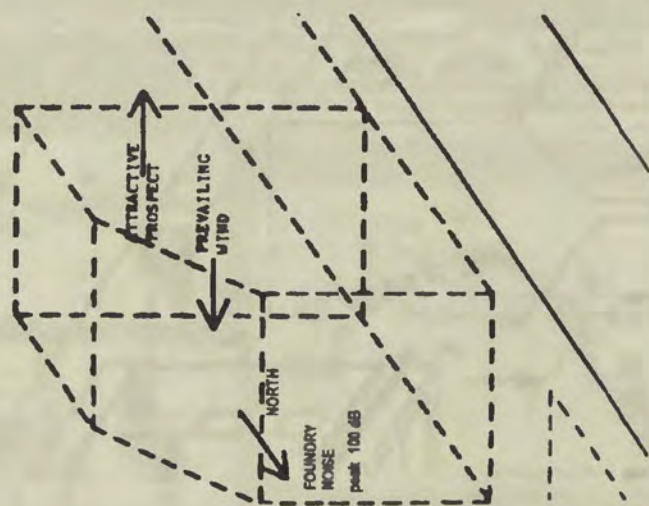
Fot. 83 - 90. Projekt ośrodka radiowo-telewizyjnego



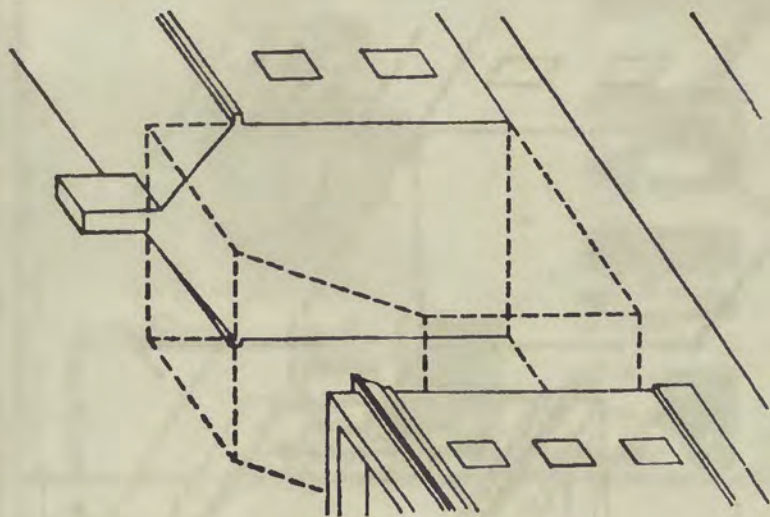
Fot. 91. Teren lokalizacji*

Fot. 92. Ograniczenia przestrzenne

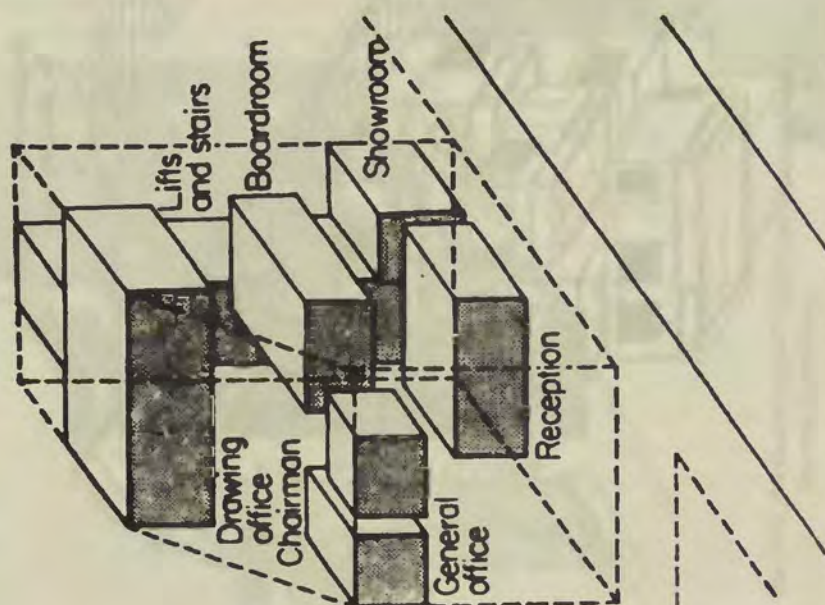
* Fot. 91 - 97 przedstawiają przykłady działań symulacyjnych w „ograniczonej kreacji formy”, przy ścisłych i autorytatywnie określonych hierarchicznych kryteriach celu (wg G. Broadbenta, *Design in Architecture*, s.402 - 410, 422, 424, 426)



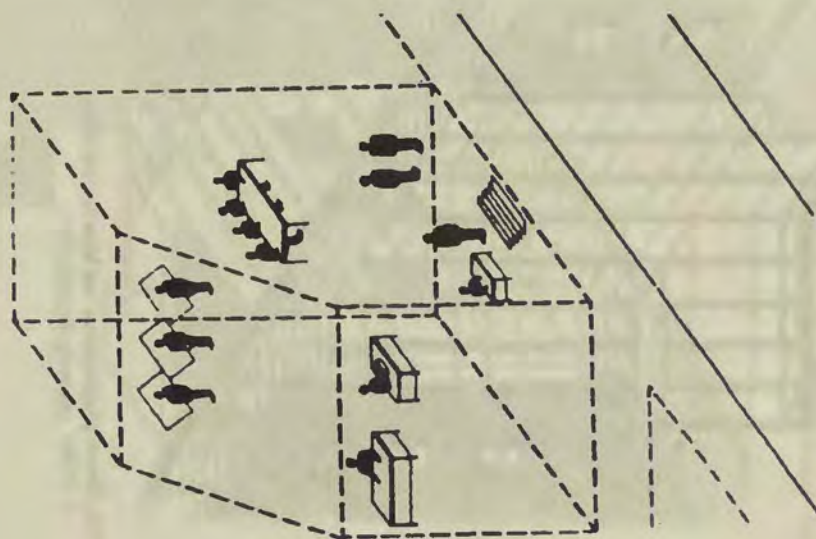
Fot. 94. Warunki funkcjonalne



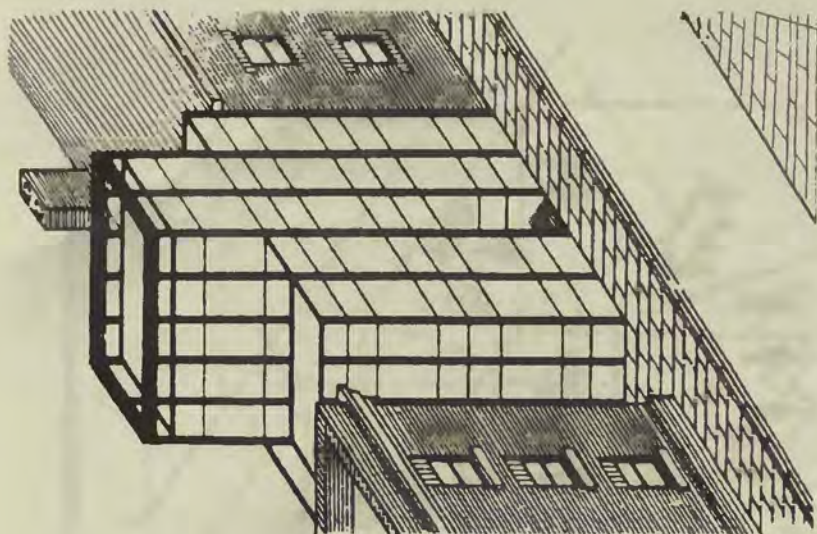
Fot. 93. Limity kubaturowe



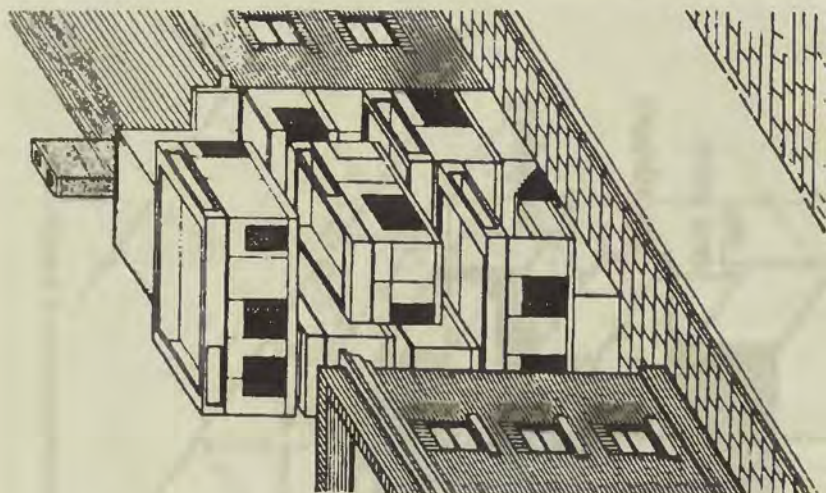
Fot. 96. Lokalizacja przestrzenna aktywów w wielkościach



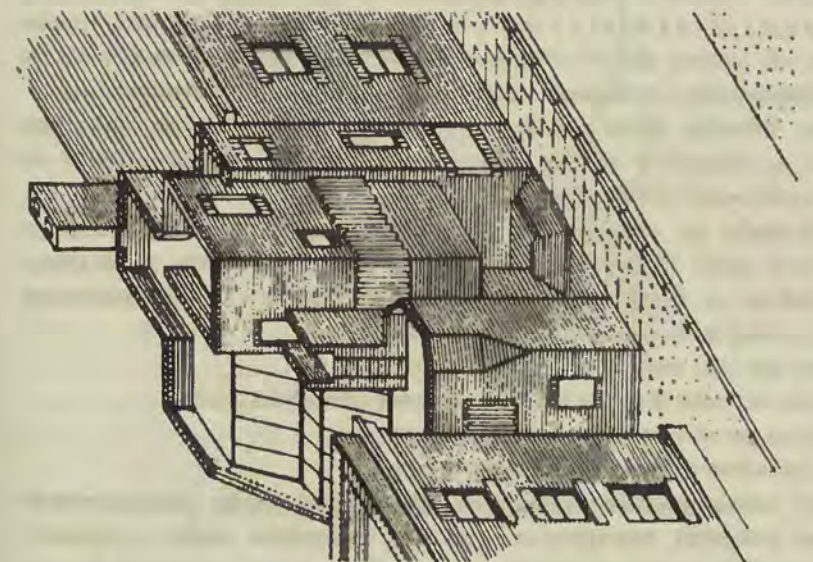
Fot. 95. Lokalizacja przestrzenna czynności



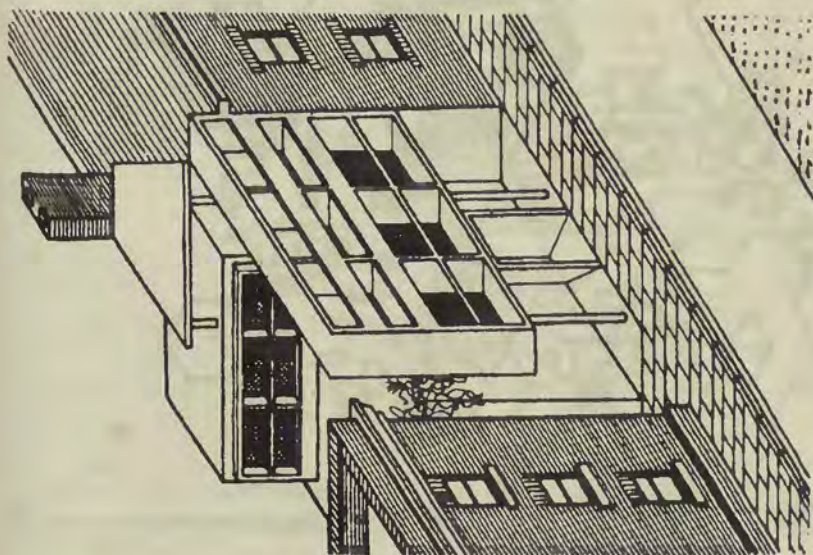
Fot. 97a. „Forma pragmatyczna” wg Mies van der Rohe
i SOM (stereotyp dynamiczny)



Fot. 97b. „Forma ikoniczna” wg
(stereotyp dynamiczny)



Fot. 97d. „Forma analogiczna” wg Surlinga (Scottish Castles)
(stereotyp dynamiczny)



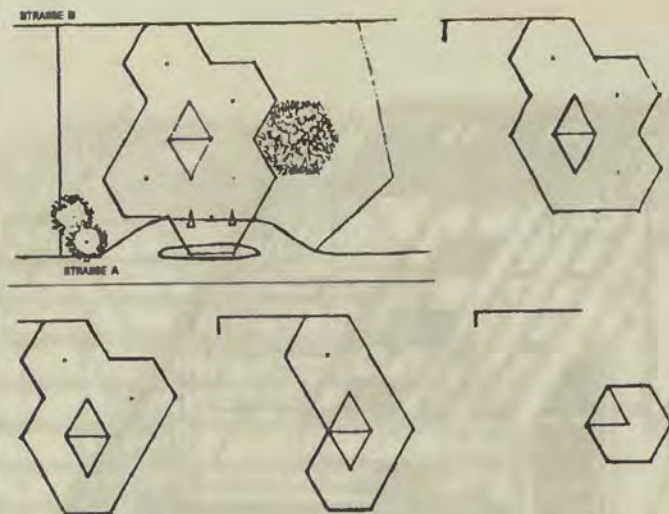
Fot. 97c. „Forma ikoniczna” wg Le Corbusiera
(stereotyp dynamiczny)

Ostatnia, piąta koncepcja, jest związana wyłącznie z możliwościami aktualnej i przyszłościowej (obraz holograficzny i film) techniki komputerowej i stanowi swoiście pojętą odwrotność działań: „forma-cel”. Koncepcja ta, którą można by określić mianem koncepcji „przypadkowości zamierzonej”, polega na zainicjowaniu działań symulacyjnych szkicem lub makietą (fot. 98 – 99) tzw. koncepcji na wejściu opisaną następnie analitycznie lub bezpośrednio i przekazanej maszynie za pomocą wejścia fotokomórkowego.

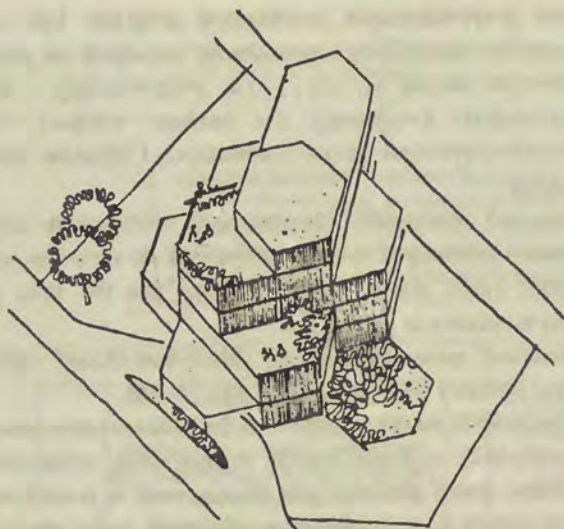
Komputer dokonuje zapisu koncepcji „wejściowej”, zapamiętuje jej dane jako ograniczenia, a następnie w ramach tej koncepcji tworzy warianty rozwiązań aż do momentu wyczerpania wszystkich możliwości (fot. 43, 45) [214].

Prostą ilustracją tej koncepcji jest program opracowany przez H. Hettchea i J. Luthera [215] w latach 1970 – 71 dla symulowania rozwiązań układów przestrzennobryłowych budynków o przeznaczeniu ogólnomiejskim (biurowych, mieszkaniowych, hotelowych itp.), z uwzględnieniem następujących danych:

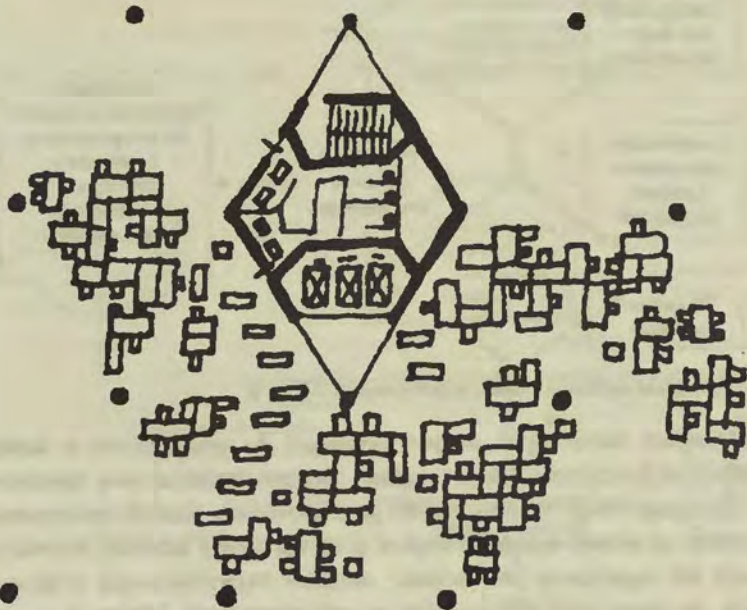
1. wymiary jednostki modularnej w pionie i poziomie,
2. graniczne wielkości rzutu (dla każdej kondygnacji i dla całości obiektu)
3. sytuacja na parceli określająca warunki zabudowy,
4. rodzaj zabudowy (poszerzenie, nadbudowa itp.),
5. przepisy techniczno-prawne: a) wielkość „rdzenia” jako stałego elementu modułu (fot. 100) z jego podziałem wewnętrznym, b) odstępów maksymalne między „rdzeniami”, maksymalna powierzchnia przestrzeni obsługiwanej przez jeden „rdzeń”; ewentualne kierunki ewakuacji w poziomie itp.



Fot. 98. Schemat rzutów kondygnacji budynku



Fot. 99. Konceptyjny szkic „inicjujący” w programie H. Hettchea i J. Luthera [215]



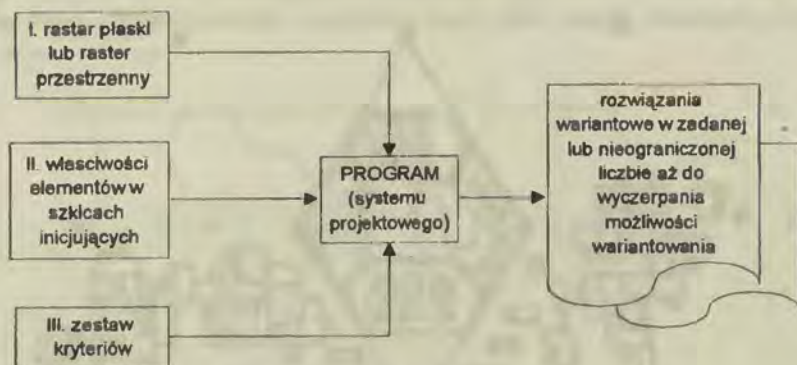
Fot. 100. Szczegółowe rozwiązania szybu komunikacyjnego i węzła sanitarnego jako stałego elementu modułu [215]

Założeniem przyświecającym projektantom programu było uzyskanie w możliwie krótkim czasie możliwie dużej liczby „optymalnych” rozwiązań dla podanych pięciu rodzajów danych. Postulowanymi danymi na wyjściu programu były: 1. uzyskanie rzutu parteru i wszystkich pozostałych kondygnacji dla każdego wariantu rozwiązania, 2. zestaw tabelaryczny charakterystycznych danych technicznych i bilansów powierzchni dla każdego wariantu rozwiązania.

Niezależnie od tradycyjnie opracowanego rozwiązania szybu komunikacyjnego (fot. 100) elementami graficznymi danych wejściowych do programu były rysunki określające graniczne wielkości rzutu dla każdej kondygnacji (fot. 98) oraz gabaryty przestrzenne limitujące warunki zabudowy na parceli (fot. 99).

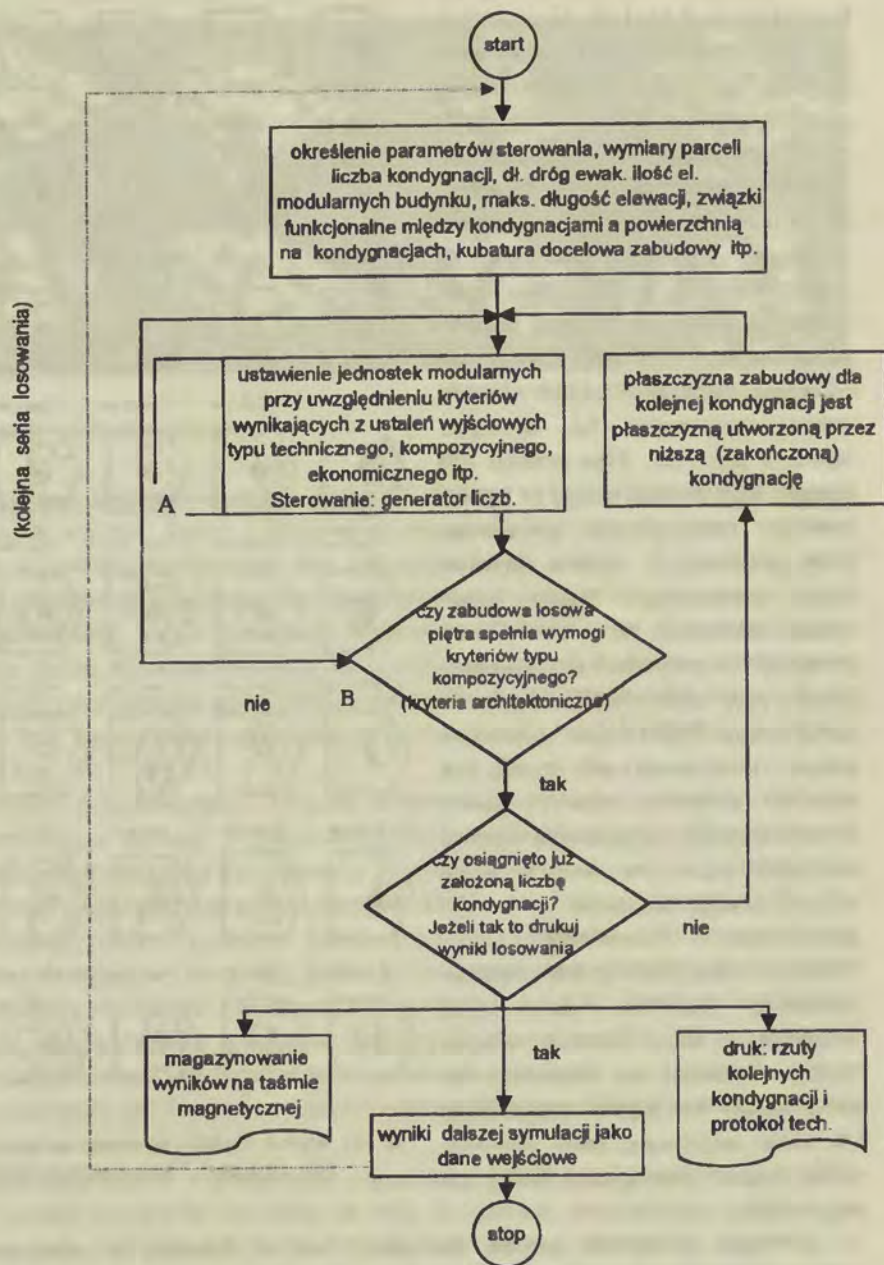
Zasadę realizacji programu obrazuje „Black-Box-Model” ogólnej koncepcji działań symulacyjnych oraz opisowy schemat blokowy (rys. 45, 46).

Z trzech możliwych metod postępowania [216] dla prezentowanego rozwiązania ośmiu wariantów (fot. 101, 102), wybrano metodę stochastyczną, wykorzystującą generator liczb losowych. Otrzymane wyniki graficzne były prezentowane w postaci makiet. Ponieważ każde z ośmiu rozwiązań spełnia warunki założeń projektowych, wybór rozwiązania do opracowania realizacyjnego może być dokonany przez inwestora lub projektanta wg wrażeniowej oceny subiektywnej.



Rys. 45. Black-Box-Model symulacji zadania projektowego [215]

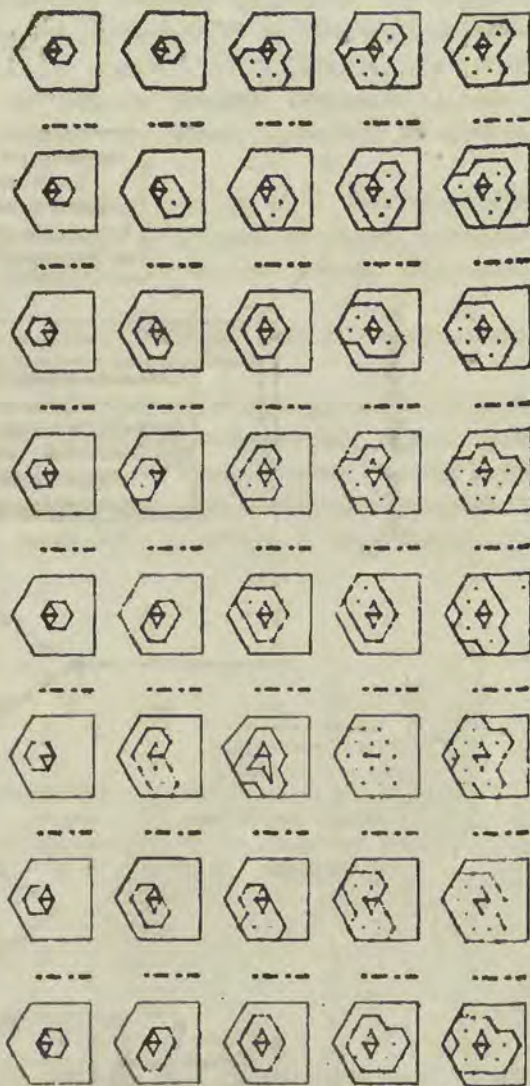
Zagadnieniami niezależnymi, chociaż możliwymi do uwzględnienia w każdej z tych pięciu koncepcji wykorzystania losu w ogólnej strategii projektowania systemowego, są zagadnienia dotyczące relacji topologicznych i geometrycznych, których opracowanie w programach pozwala na zmiany kształtów form w granicach jakiejś ustalonej niezmienniej cechy (np. kubatury) lub zagadnienia „odtworzenia” obrazów trójwymiarowych z obrazów dwuwymiarowych, co może mieć zastosowanie w wykorzystywaniu informacji ze zdjęć albo w koncepcji „przesłanek kształtowania struktury zabudowy przy analizie krajobrazowej” [217]. Przesłankami do praktycznego wykorzystania powyższych możliwości komputera mogą być prace doktorskie Thomasa Evansa i L.G. Roberta z MIT [218] oraz aktualnie rozwijane systemy GIS (systemy geograficznej informacji o przestrzeni).



Rys. 46. Schemat blokowy [215]

Zaprezentowany podział na pięć koncepcji działań losowych jest tylko podziałem schematycznym i jak łatwo to prześledzić na ilustrujących go przykładach (fot. 47 – 102) każda z tych metod może być uzupełniona inną w dalszej fazie projektowania. Ze względu na dużą różnorodność i jakościową zmienność kryteriów możliwych do wykorzystania w projektowaniu architektonicznym, w jednym tylko systemie projektowym mogą być zastosowane odmienne koncepcje w zakresie różnych, często sprzecznych lub niewspółmiernych kryteriów. Taka sytuacja tym bardziej każe zwrócić uwagę na wysiłek twórczy (konceptyjny) projektanta, który projektuje w reżimie projektowania systemowego. Należy jednocześnie stwierdzić, że niezależnie od przyjętego tu podziału i rzeczywistego stopnia jego adekwatności, w zakresie samej kreacji FORMY jako „upostaciowienia” (wyobrażenia) celu istnieją dwa wyraźnie określone aspekty działań formalizacyjnych, wyznaczone dwoma rodzajami pytań, na których istotę zwrócił uwagę w swym „Abecadle praktyczności” T. Kotarbiński [219]. Pierwsze dotyczy prakseologicznie najlepszego kryterium wyboru (celu) w sytuacji, w której skutki możliwych rozwiązań zależą od czynnika niesterowalnego (tu: aspekt motywacyjny i w sensie uogólnionej teorii projektowania, aspekt **strategiczny** [220], por. rozdz. 1.5).

Drugie uwidacznia problem identyfikacji celu w działaniu, w ustalonym sensie, najlepszym wśród licznych możliwych rozwiązań, które spełnią pewne określone i zobiektywizowane warunki i jest generalnie problemem optymalizacyjnym; (tu: aspekt hierarchizacji i oceny i — w sensie uogólnionej teorii projektowania — aspekt **taktyczny** [221]).



Fot. 101. Wydruk wyników losowania dla ośmiu wariantów w kolejnych 5 kondygnacjach zabudowy



Fot. 102. Makiety rozwiązań wariantowych

W procesie dynamicznej analizy przekształceń istota tych pytań staje się generalnym problemem dla opisu celu, z przypisaniem elementom tego opisu kontekstu, podobnie jak to jest w analizie lingwistycznej słów (elementów) i ich znaczeń. Kontekst ten, poza niezależnie prowadzonymi badaniami nad uniwersalizacją „kodu” symboliczno-znaczeniowego formy w architekturze, zostaje ujawniony w wyborze strategii dla opisu celu i taktyce jego rozwiązania (rys. 6, 8), w swobodnym wykorzystaniu narzędzi projektowania, w uchwyceniu wielowątkowej rzeczywistości projektowej, w traktowaniu metod działania nie jako reguł, ale możliwych dróg postępowania odpowiadających mentalności i ogólnej kondycji umysłowej projektanta (rys. 13, 17, fot. 17).

Możliwości kształtowania rozwiązań kompozycyjno-przestrzennych jako typowych działań twórczych w procesie projektowania architektonicznego za pomocą komputera — jeden z istotnych przyczynków prowadzących do stopniowego przekształcenia projektowania intencjonalnego w działanie operacyjno-systemowe [226] — w znacznym stopniu uaktywniły proces symulacji, tworząc z „działań symulacyjnych bez maszyny” rodzaj poszczególnych algorytmów, obrazującym rzeczywisty system projektowy w dynamicznym procesie działań w systemie „człowiek-maszyna”. W procesie tym istotna rola przypada aktywnym urządzeniom graficznego „wejścia/wyjścia”, sterowanym bezpośrednio przez komputer. Wykorzystanie ich w procesie projektowania jest podstawowym warunkiem dynamizacji tego procesu w ciągłym sprzężeniu zwrotnym (fot. 24) jako swoiście rozumianym dialogu projektanta z aktywnym narzędziem projektowania.

Symulacja zadaniami, rozszerzona o symulację działań w systemie „człowiek-maszyna”, polega tu przede wszystkim na tym, że operator uruchamiający program na komputerze może nieprzerwanie śledzić kolejne etapy realizacji programu i „wkraczać” w proces rozwiązywania zadania, zmieniając wartość lub charakter danych wejściowych, przeprowadzać korektę (np. zmiana proporcji bryły budynku, wprowadzenie detalu itp.) Wyników wczytywanych na powrót do komputera — prowadząc, swoiście rozumiany, „dialog graficzny” z maszyną-medium (fot. 15, rys. 5c).

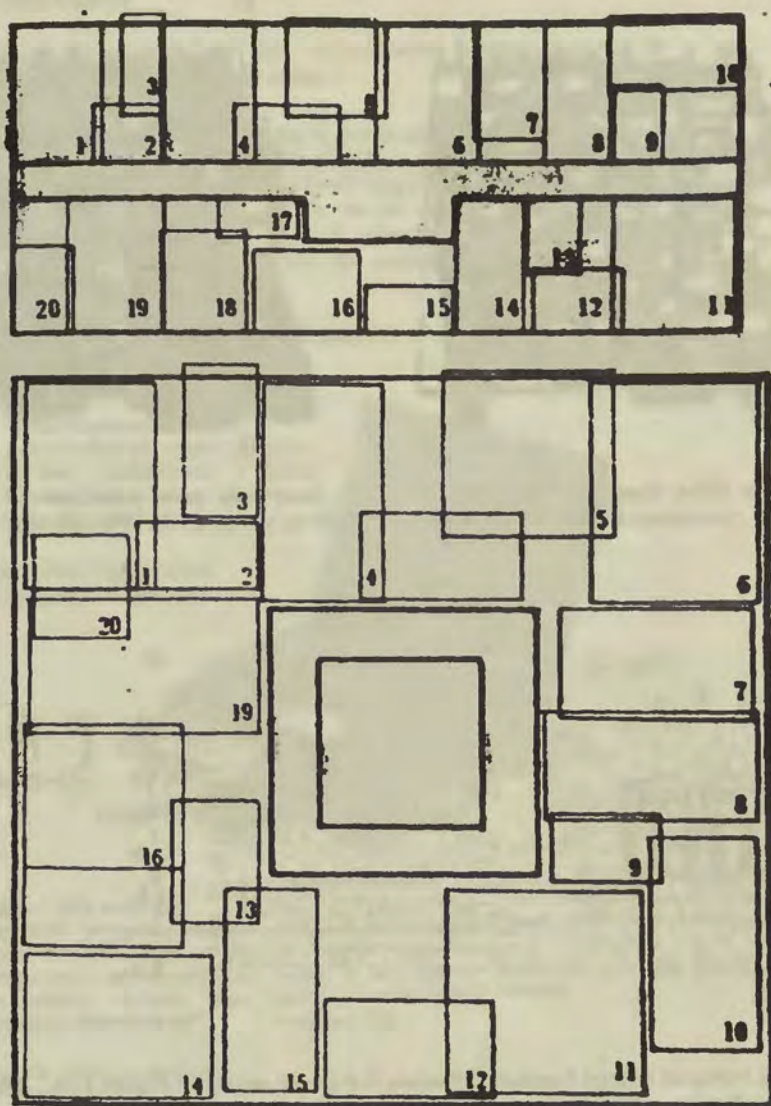
Działanie tego typu możliwe jest aktualnie m.in. dzięki urządzeniu wytwarzającemu skupioną wiązkę elektronów, zwanym „piórem świetlnym”. Urządzenie to odgrywa rolę „narządów czucia” komputera. Przez nie architekt może przekazać informacje w postaci specyficznej dla tradycyjnego ludzkiego języka komunikacji wizualnej, chociaż musi — tu szczególnie wyraźnie — zdawać sobie sprawę z tego, że tworzony obiekt oddziałuje swą FORMĄ, a więc własną zaautonomizowaną jakością, czyli tym, co zdolny jest uzewewnętrznić poza „upostaciowioną” treścią realizowanego CELU jako ostatecznym jego wyobrażeniem. Architekt może już dziś „zza pulpitu” (fot. 29, rys. 16) dokonywać, w określony dla rodzaju programów sposób, zmiany charakteru analizy informacji (zmiana podprogramu, zmiana pakietu programów itp.) i przekształceń graficznych obrazu dla każdorazowego zilustrowania „stanu-etapu” — efektu rozwiązania — wykorzystując każdą z pięciu prezentowanych koncepcji „losu” wg własnej strategii.

Sposoby formalizacji celu, jak i oprogramowania graficznego przetwarzania informacji prezentowane w systemach typu: „Kooplener”, ICL, DAC, MEISENG, „Urban-5”, GROPE, STARE, INTUVAL, RUMOR — dotyczących tak problemów czysto urbanistycznych jak i architektonicznych i inżynieryjno-budowlanych, tworzonych w USA i Anglii na początku i w ciągu lat sześćdziesiątych [223] oraz w publikacjach teoretycznych [224], ujawniają stopień komplikacji i złożoność działań syntetyzujących. Systemy typu: SEEK, GRASPH, COMPOGRAPH czy LEARN [225] (rys. 14, fot. 103, 104) wskazują na perspektywiczne kierunki rozwojowe.

Wszystkie, łącznie z pracami obecnie prowadzonymi, ujawniają możliwości działań systemowych, ewoluujących z wolna od pojedynczych problemów technicznych (sprzęt — narzędzie projektowania) i taktycznych (metody) ku globalnym, dla istoty indywidualnych działań twórczych, problemom strategii projektowania.

Rozwój systemów CAD, które zdominowały dziś rynek oprogramowania architektonicznego, wskazuje na nieodwracalność zmian w technikach i metodach projektowania już pod koniec XX w. Jednak to nie systemy CAD, ale działania symulacyjne stanowią istotną cechę metod projektowania systemowego, dotyczących całościowych działań analityczno-syntetycznych w opisie i wyobrażeniu CELU. Ich charakter zależy przede wszystkim od strategii projektowania systemowego, ta zaś — czy raczej jej rodzaje — określone z kolei przez to, co moglibyśmy nazwać „ideologią FORMY” — jej semantycznego i syntetycznego znaczenia w morfologii zarówno w jej znaczeniu elementarnym, jak i relacyjnym [227].

Forma architektoniczna w tym procesie jest rozumiana nie tylko zewnętrznie, chociaż owo uzewnętrznienie jest dążeniem „wyobrażenia celu”, ale przede wszystkim jako wewnętrzna struktura oddziałująca na charakter i sposób wizualnego odbioru obrazu (widoku) tego wyobrażenia, tak jak uniwersalny zapis formuły geometrycznej, prawa fizycznego czy związku chemicznego (fot. 105) — określają istotę sprawczą efektu, a nie sam efekt, choć bezpośrednio efekt ten w swym „opisie” zawiera.

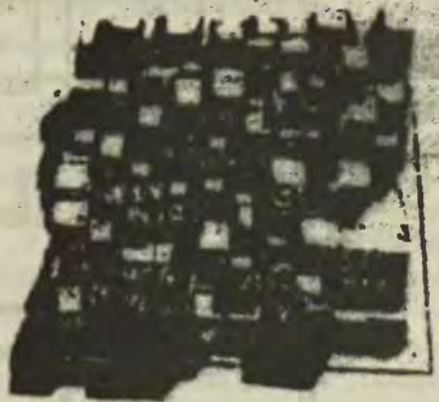


Fot. 103. Dwa przykłady zakomponowania przestrzennego elementów funkcji dla zmienionych warunków komunikacyjnych (LEARN)

a)



b)



Fot. 104a,b. Układ kompozycji sześcianów „habitatu”, zainicjowany przez projektanta (a) i ostateczne rozwiązanie komputera (b) w programie LEARN wg N. Negroponte, *The architecture machine*

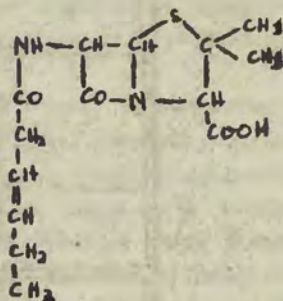
a)



b)



c)



Fot. 105a) Pentagram świątyni Posażona w Paestum, b) fragment notatnika J. Keplera z tzw. „trzecim prawem Keplera”, c) formuła chemiczna penicyliny F

1.5. Uogólnienie koncepcji strategii projektowania systemowego w architekturze

„Wolność twórcza nie zależy od wielkości form i od stosowanych środków wyrazu, ale od swobodnej gry w granicach pewnych ścisłych zasad...”

(W. Gropius)

„Maszyna cyfrowa jest pojętna tylko w obszarze, w którym istnieją przedstawione mądre kwestie. Maszyna cyfrowa nie ma wrażliwości, ale prawdziwy architekt może interpretować z wrażliwością materiały dane mu do dyspozycji przez komputer. Komputer zagraża tylko tym, którzy nie wiedzą, jak go stosować i nie jest on bardziej niebezpieczny niż pseudoartysta, który pozwala sobie na to, aby być prowadzonym przez swą intuicję. Pomiędzy intuicją a metodologią (...) powinien być ustalony subtelny dialog, który faworyzuje ideowość i pobudza tworzenie”.

P. Vago

(P. Vago – z wypowiedzi na XII Kongresie UIA, Madryt, maj 1975)



Fot. 106. Komputer osobisty – notebook

Działania stymulujące i symulujące opisują cały obszar analizy problemowej w procesie projektowania systemowego, wkraczając również w istotnym zakresie w obszar syntezy, łącząc się z refleksyjnym działaniem ludzkim.

W płaszczyźnie ideologicznej, poza określonym na str. 25 – 27 aksjomatycznym polem działania A – E, koncepcja projektowania systemowego, wykorzystując wysoki poziom abstrakcji działań modelowych (rys. 4), opiera się dodatkowo na następujących przesłankach, wynikających ze współczesnego stanu wiedzy o psychice człowieka i cechach jego struktury umysłowej [218, 229]:

a) przez analizę pojęciowo-symboliczną zawartą w modelach decyzyjnych i symbolicznym języku relacji matematyczno-logicznych ulega obniżeniu — aż do całkowitego usunięcia — udział stereotypu dynamicznego jako elementu ograniczającego proces tworzenia,

b) przejściu do modelowania „abstrakcyjno-pojęciowego” — w odróżnieniu od modelowania analogowego, w połączeniu z ikonicznym i kanonicznym kreowaniem celu,

c) możliwych do zrealizowania tzw. wewnętrznych sprzężeń zwrotnych (fot. 16a,b) i maksymalnemu wykorzystaniu dynamicznego współdziałania człowiek-komputer,

d) zmaksymalizowaniu udziału świadomości w identyfikacji CELU i kreowania FORMY, przy zapewnieniu nieskrępowanego udziału IDEI jako motywacyjnego odpowiednika właściwości psychicznych indywiduum twórczego,

e) pogłębieniu rozeznania CELU przez realizację wielowariantowych „rozwiązań” w obszarze symulowanego systemu projektowego,

f) przejrzystości działań decyzyjnych i subiektywnych wartościowań w obrębie kreowanego CELU, jako o b i e k t y w n e j relacji „stopnia spełnienia CELU” w określonej płaszczyźnie motywacyjnej [230]

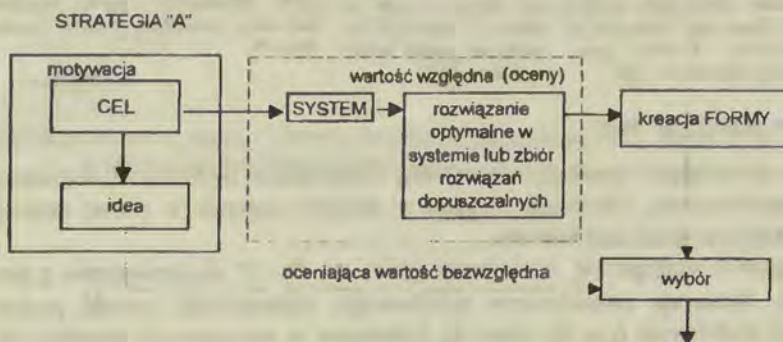
g) rozszerzeniu działań kreacyjnych o kreacje CELU, który jest podstawową przyczyną sprawczą efektu (FORMY) projektowania,

h) pozostawieniu twórcy-decydentowi s w o b o d y wyboru taktyki projektowania w metodach formalizacji celu i jego rozwiązań modelowych w określonych przez t w ó r c ę strategiach projektowania (w tym: zakresu użycia narzędzia),

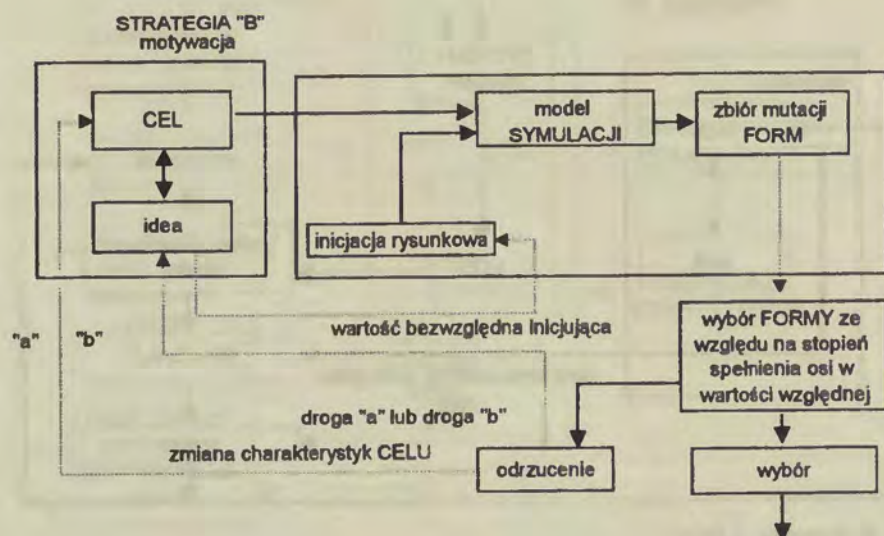
i) zautomatyzowaniu (w mniejszym lub większym zakresie) ciągu działań analityczno-syntetyzująco-wartościujących prowadzi do skupienia uwagi na j a k o ś c i a c h przestrzennych kreowanej FORMY i jej elementów.

W swej istocie więc projektowanie systemowe, jako całość, jest uogólnionym opisem strategii projektowania, a jego „wewnętrzne” strategie ujęcia celu (i jego wyobrażenia) dotyczą kreacji FORMY w jej indywidualnej wartości bezwzględnej.

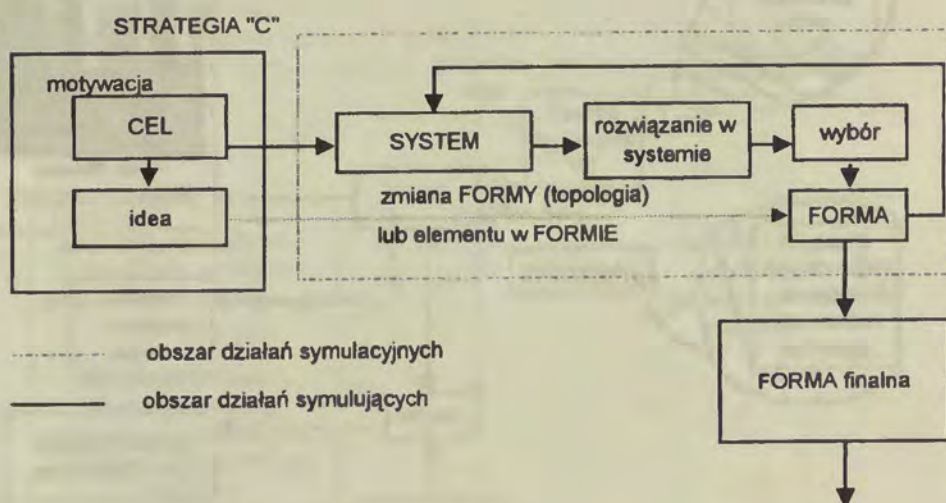
W ramach ogólnej teorii projektowania systemowego można wyodrębnić generalnie cztery rodzaje strategii projektowania, tak z komputerem, jak i bez komputera, oraz trzy koncepcje strategii projektowania w systemach zautomatyzowanych. Koncepcje te ilustrują kolejno przedstawione schematy.



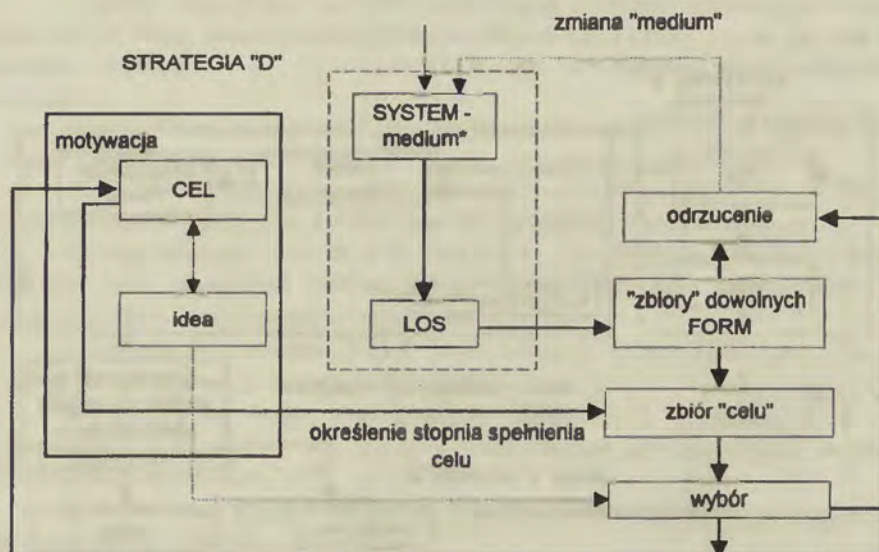
Rys. 47. Strategia CELU



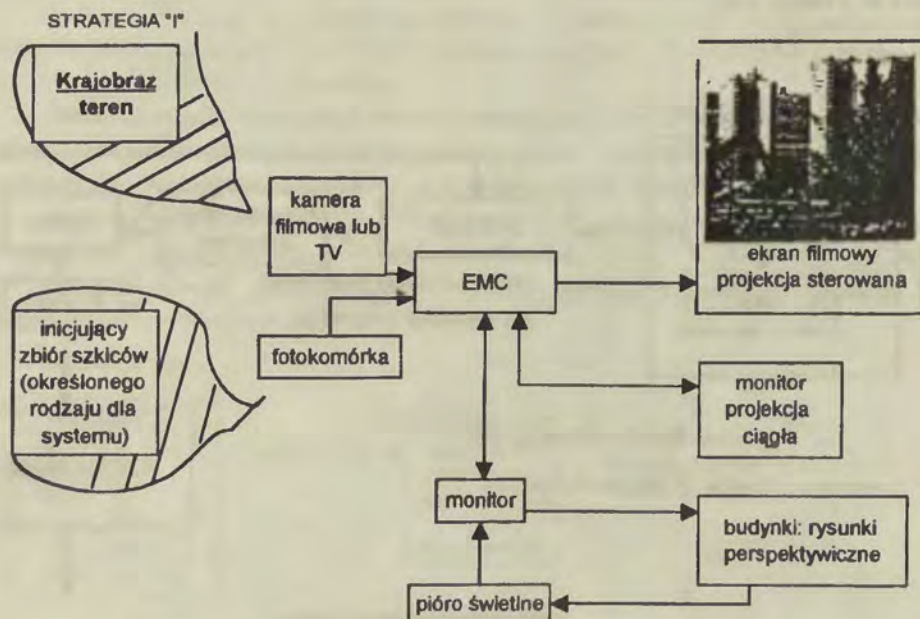
Rys. 48. Strategia IDEI



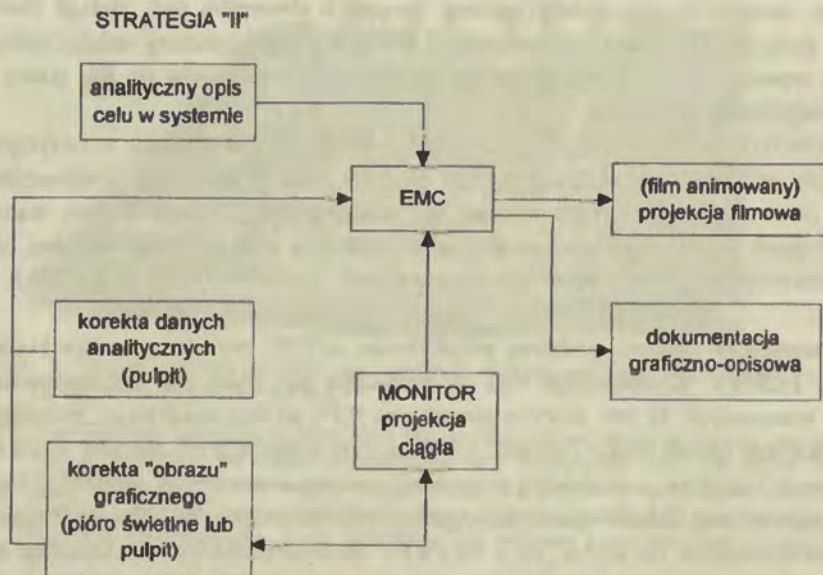
Rys. 49. Strategia SYSTEMU



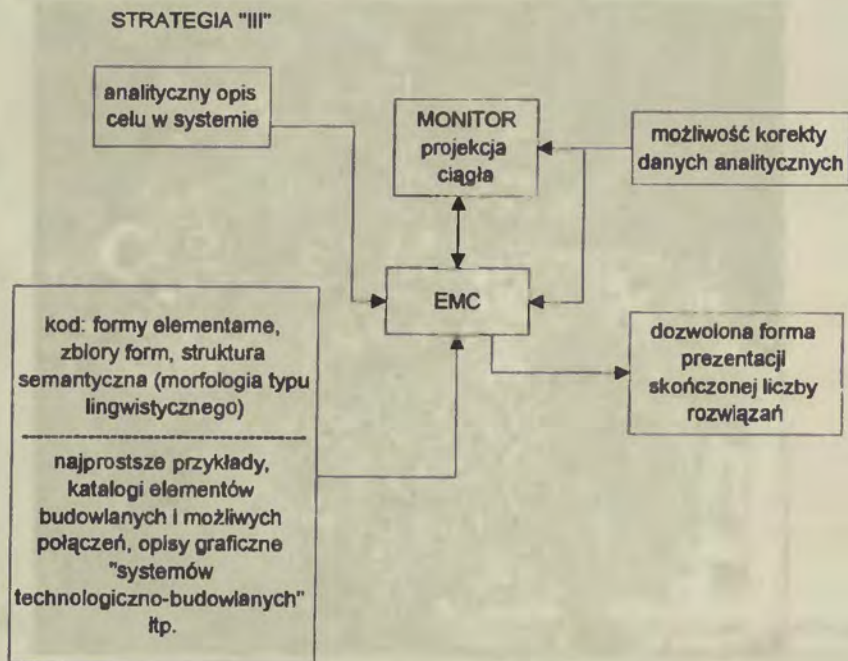
Rys. 50. Strategia LOSU



Rys. 51. Strategia NARZĘDZIA



Rys. 52. Strategia PROJEKTANTA



Rys. 53. Strategia MODEL

Być może, iż w przyszłości połączenie wszystkich elementów tych strategii stworzy podstawy do nowego spojrzenia na istotę kreacji FORMY architektonicznej, nadając nowe — trudne do przewidzenia — znaczenie projektowaniu i twórczości zwanej do dziś sztuką lub ogólniej: twórczością artystyczną.

Istotą tych działań jest jeszcze rozumienie FORMY architektonicznej w tradycyjnych koncepcjach „wizualnej estetyki”, chociaż i to ewoluje wraz ze zmianą jej cywilizacyjnego podłoża; pozostawiając otwartym problem jej niezmienników jako określonych wartości kompozycyjnych (fot. 107a,b) w przestrzeni, wraz ze zmianą skali percepcji wizualnej [232] i znaczeniowo-symbolicznych treści jej elementarnych nośników (fot. 108,ab, 109a,b, 11) [233].

Przeniesienie ciężkości problemu projektowego na CEL zmienia oczywiście kontekst estetyczny FORMY. Konsekwencją tego są rozpoczęte już prace nad sformalizowaniem kryteriów estetycznych. Ta tzw. estetyka generatywna [235] próbuje wyodrębnić „materiałowe nośniki” ekspresji (dzieła sztuki) i określić stan estetyczny osiągany z ich użyciem. Istota tych działań ujawni być może, w niedalekiej przyszłości, estetyczne stymulatory FORMY, których użycie rozszerzy pole działań operacyjno-systemowych, zmieniając rolę twórcy kreującego w rolę twórcy-analityka tak celu jak i efektu procesu projektowania. Działanie takie uwidacznia się już dziś jako pośrednia konsekwencja strategii projektowania systemowego w różnych koncepcjach jej szczegółowego ujęcia (rys. 47 — 53).



Fot. 107a. Projekt miasta Auroville dla 50 tys. mieszkańców, Indie (arch.: R. Anger, P. Braslavsky, H. Heymann, 1965 (?)) (źródło: l'a... 1966, nr 125)



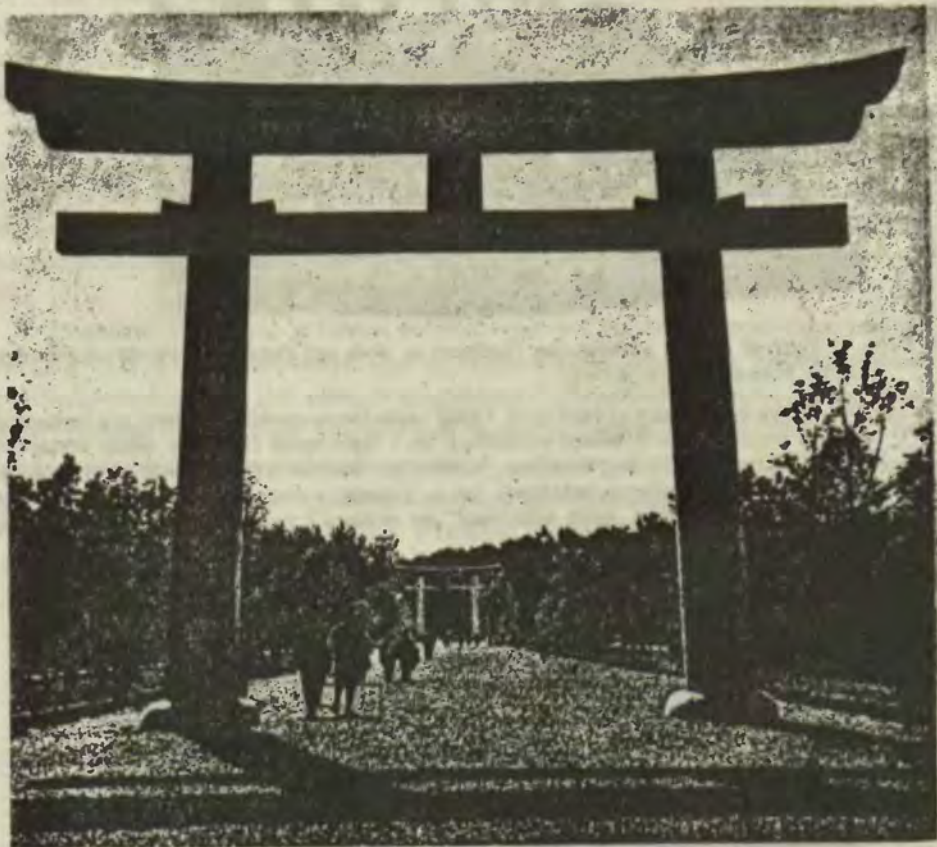
Fot. 107b. W. Turnbull: studium urbanistyczne; „Sculpture as Walls and Playgrounds (źródło: *Architectural Design*, January 1957, vol. XXVII)

Fot. 107. Dwa przykłady rozwiązań projektu miast. Układy geometryczne zwykliśmy oceniać jako kompozycje twórcze (kreatywne) tak w historii architektury, jak i współcześnie [234], gdy układy pozbawione „logiki geometrycznej” zawsze zwykliśmy rozumieć jako bezwład, synonim chaosu, identyfikując go z brakiem koncepcji twórczej projektanta, lub co najmniej z trudnością uzmysłowienia sobie tej koncepcji. Cała tradycyjna „teoria architektury” jest związana z tym odczuciem (źródło: l'a...1966, nr 125)



Fot. 108. Przykłady portali domów: oznaczających wizualną granicę pomiędzy przestrzenią „wewnętrzną” a „zewnątrzną”, stanowiące jednocześnie swoiście rozumiany łącznik wizualny tych przestrzeni – zmiana treści znaczeniowych: a) brama w murze pałacowym w Mykenach, b) portal drzwi wejściowych kamienicy secesyjnej, Paryż, ok.1900, c) P. Rudolph, wejście główne do budynku Wydziału Sztuki i Architektury, N. Haven, 1961 – 3

a)



b)

...brama świątyni i jej odległa
renuinscencja w oznaczeniu granic dwóch
abstrakcyjnych przestrzeni...
...element symboliczny w architekturze
pozbawiony wartości oznaczniaka „fizycz-
nej funkcji przestrzeni”



Fot. 109. Zmiana treści symbolicznych w oznaczaniu przestrzeni: a) „Brama niebios” przed relikwiarzem Kashirawa w Nara (Japonia); b) brama południowa w Bagdadzie



Fot. 110a. Renesansowa fasada zamku, Brzeg, XVI w.



Fot. 110b. Rzymski łuk triumfalny (łuk Konstantyna)

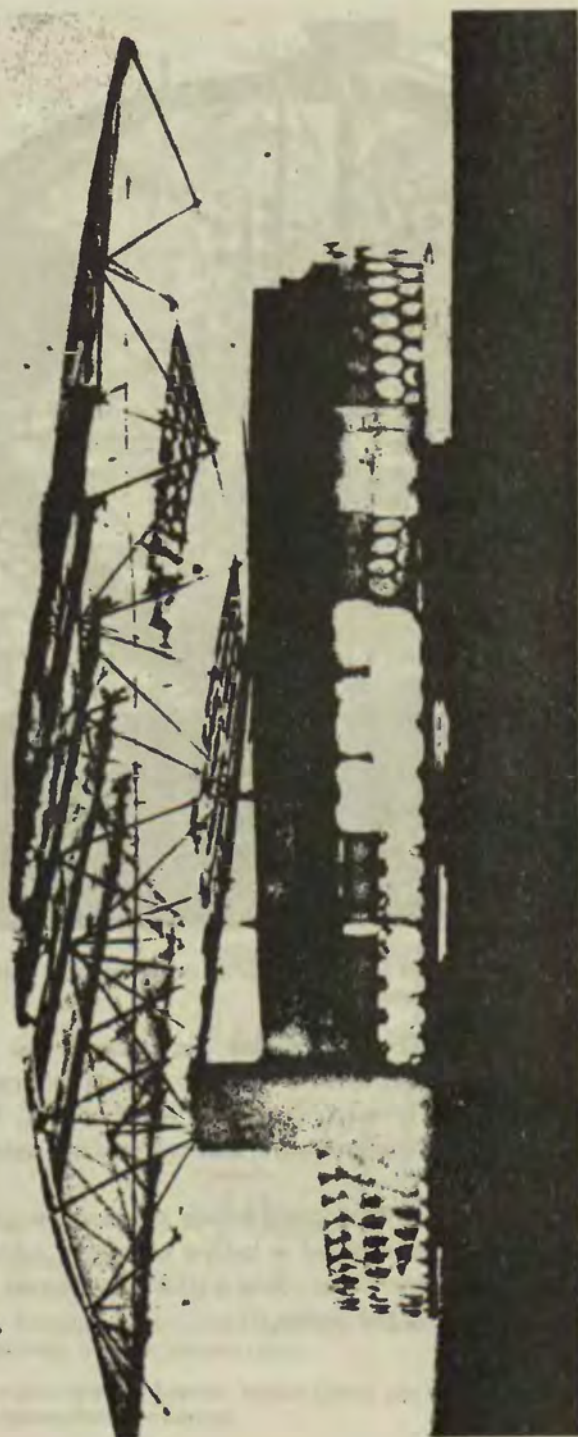


Fot. 110c. Łuk gwiazdy — Grób Nieznanego Żołnierza, Paryż, projekt. F. Chalgren, 1806-1836



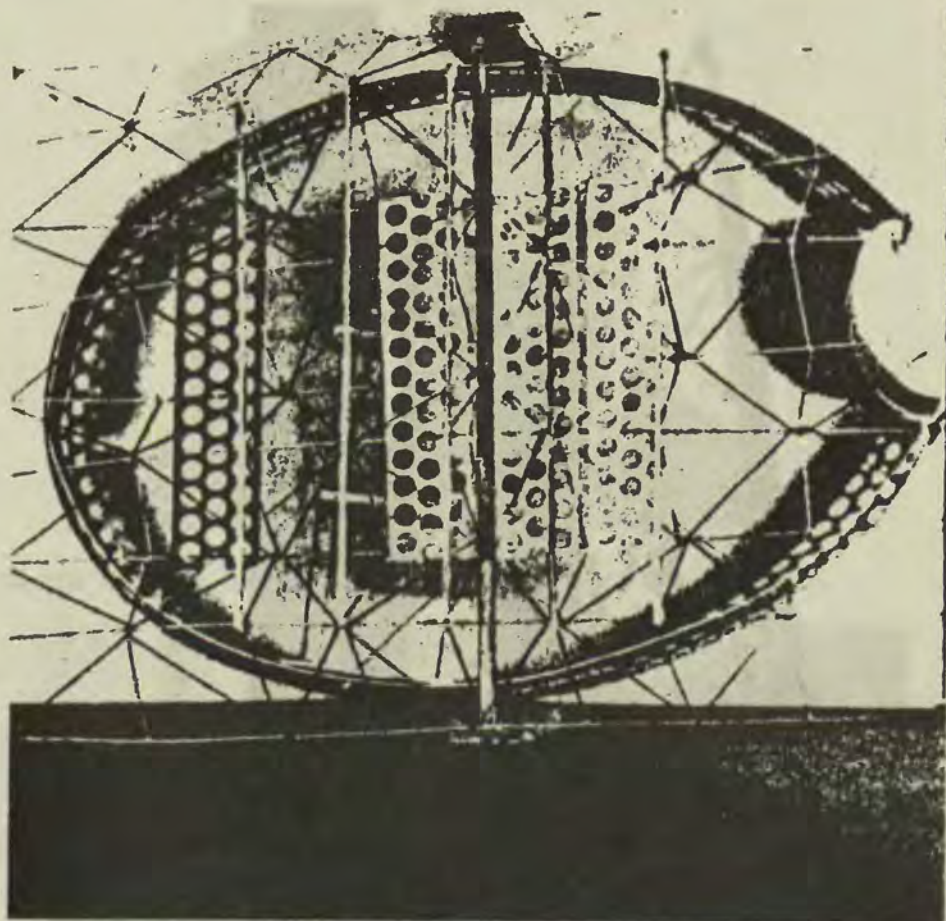
Fot. 110d. Pomnik Nieznanego Żołnierza w Bagdadzie, ok.1965, arch. Czederdzi (przykład funkcji przetworzonej: pawilon wystawowy Francji na wystawie w Paryżu, 1924)

Fot. 110a – d. Zmiana treści znaczeniowych i symbolicznych jako wartości „pozaestetycznych” w kodyfikacji elementarnych nośników FORMY na przykładzie jednostkowej FUNKCJI: w e j ś c i a



Fot. 111. J. Muniak: projekt przenośnego pawilonu handlowego

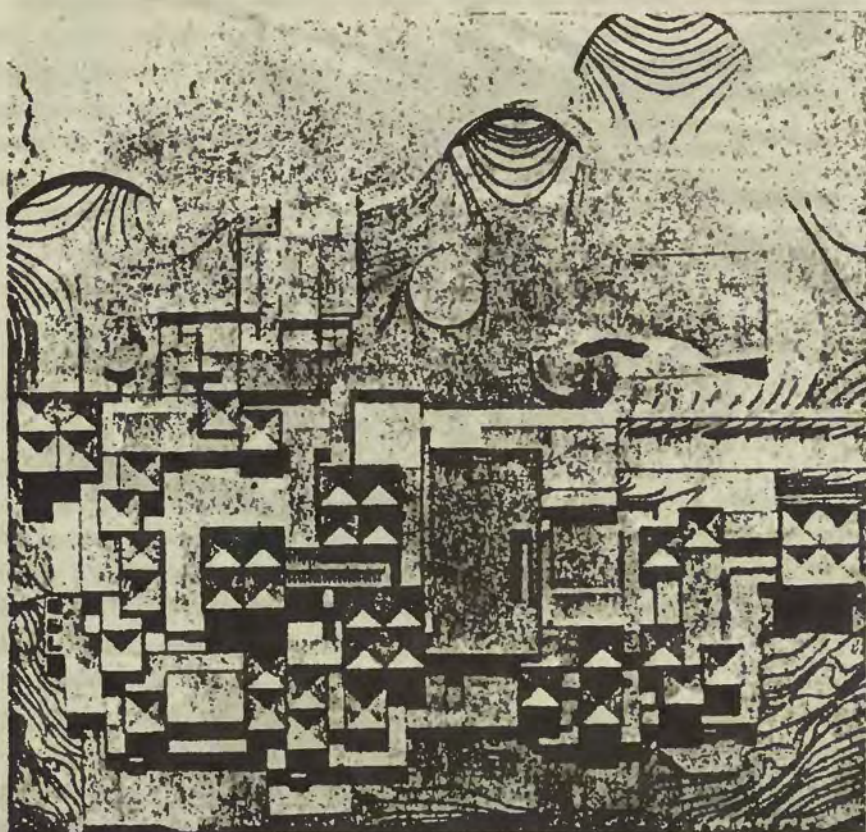
Fot. 111a. (makieta) widok z boku



Fot. 111b. Widok od dołu: abstrakcyjna struktura przestrzenna możliwa do „odebrania” w wartościach czysto plastycznych współczesnej sztuki konceptualnej...

Identyfikacja FORMY przez CEL nierozłącznie jest związana jest z warstwą motywacyjną. Określa ona bowiem intencjonalny stosunek twórcy do rzeczywistości W IDEOWYCH wytycznych FORMY, jako elementów organizujących funkcjonalną przestrzeń wielkich związków i relacji uświadomionych w zobiektywizowanej analizie CELU...

Jednoznaczność kodyfikowalności formy przez funkcję jest rzeczą względną i uzależnioną od charakteru motywacji. Niemniej jednak w każdym wizualnym „odbiorze” formy rodzi się pytanie o przyczynę: o CEL i jego istotę, a dalej o IDEE jako wartości (przesłanki) kształtu oznaczającego przestrzeń zawsze funkcjonalną (!).



Fot. 111c. Relief plastyczny czy konkretna kompozycja urbanistyczna...? (M.i D.Gad: Muzeum Izraela w Jerozolimie, makieta — widok z góry, (*L'a...*, 1966 – 1967, nr 129)



Fot. 111d. Plan inicjujący intencjonalną organizację przestrzeni w odbiorze wizualnym: P. Johnson, R. Kascłowsky, Museum, Bielsfeld (USA)

Fot. 111d-f. Rzut jako wytyczna formalna kształtu i forma jako uzewnętrznienie integralnego uświadomienia celu w płaszczyźnie motywacyjnej



Fot. 111e. Studium wrażeniowe: rekonstrukcja rzutu (studium z zakresu „Teorii formy i historii estetyki”, s.IX, IAI PP Szczecin)



Fot. 111f. Forma rzeczywista obiektu

W podsumowaniu dotychczasowych ustaleń projektowanie architektoniczne (jak i urbanistyczne) można uznać za proces złożony z dwóch stadiów. W pierwszym „etapie” projektant dokonuje identyfikacji CELU (w obszarze motywacji) — jako wyrazu subiektywnego stosunku twórcy do rzeczywistości — i wyobrażenia IDEI (jako zbioru oznaczników FORMY), wyznaczając w ten sposób „stan” wartości bezwzględnej dla oczekiwanego rezultatu. W drugim podejmuje działania analityczno-syntetyzujące w obrębie CELU, dokonując oceny względnej i efekt tych działań weryfikuje w IDEI.

Niezgodność FORMY z oczekiwaną wartością bezwzględną (stan wartości z etapu pierwszego) powoduje jej zmianę (obniżenie — rozluźnienie) lub zmianę motywacyjnej treści CELU, pociągając za sobą powtórzenie działań etapu drugiego.

Działanie twórcze zostaje zakończone stwierdzeniem zgodności FORMY jako efektu końcowego procesu (spełniającej wartość względną) z jej bezwzględną wartością oczekiwaną. Dowodem uświadomienia wartości bezwzględnej jest tzw. stan afektacji, a wartości względnej — ocena obiektywnie mierzalna.

Proces twórczy w projektowaniu systemowym staje się ciągiem świadomych działań analitycznych, a kreacja (w syntezie wyobraźniowej celu) kreacją refleksyjną. Przestrzeń jako tworzywo projektowania, uzyskuje tu porządek określony nie intuicyjnym przypadkiem, lecz istotą celu (fot. 107, 102, 82, 51 – 54, 70, 75). Myślenie indukcyjne zostaje zastąpione myśleniem dedukcyjnym, a intuicja refleksją.

Działania w reżimie projektowania systemowego, skierowane ku zarysowanym możliwościom wykorzystania nowego narzędzia projektowania, jakim staje się tu komputer, już obecnie — jak wolno sądzić — rozszerzyły zakres działań twórczych i jakkolwiek wiele jeszcze nie wyjaśnionych do końca problemów oczekuje na odpowiedź na drodze dalszego eksperymentowania, to wyraźnie widoczny staje się fakt, że architektura jako nauka projektowania i wiedzy o formie znalazła się w nowym nurcie swego rozwoju, być może nie przypadkiem równoległego w czasie do „estetycznych” manifestów architektów trzeciej generacji XX wieku, dla których dotychczasowe normy estetyczne przestały określać granice wyobraźni i fantazji twórczej.

1.6. Systemy CAD w twórczości architektonicznej: ograniczenia i możliwości

„to, że zadawałamy się „dostatecznym” rozwiązaniem, czy podejściem do rozwiązania, stanowi najpoważniejszą przeszkodę na drodze do poszukiwania lepszych rozwiązań... () Paradoxs polega na tym, że rozwój informatyki i techniki komputerowej zdjął z człowieka konieczność „przetwarzania „informacji” i przesunął jego uwagę znów w kierunku percepcji (A przecież) to, jak widzimy sprawy i sytuacje, determinuje nasze możliwości postępowania.”

(Edward de Bono: „*Naucz się myśleć kreatywnie*”, Warszawa, wyd. PRIMA, 1995)

Determinizm twórczy polegający na tym, że narzędzie zaczyna dominować nad wyobraźnią, a nie widoczna dla użytkownika systemów CAD struktura systemu informatycznego tworzy niezmienną strategię dla sposobu opisu i rozwiązania problemu projektowego, jest zaprzeczeniem samej istoty *twórczości w projektowaniu architektonicznym, czyniąc z niej jedynie czynność manipulacyjną polegającą na „odkrywaniu” kofarzenlowych możliwości systemu bez możliwości jego aktywnego przekształcania...*

(Adam M. Szymiski)

1.6.1. Komputer jako narzędzie w procesie projektowania

Tradycyjne dziś narzędzia pracy architekta, takie jak: deska kreślarska, przykładnica, ołówek, kalka, szkicownik czy rapidograf, zostały zastąpione już skutecznie przez komputer i rozbudowany system sprawnych urządzeń peryferyjnych. Dynamicznie rozwijający się rynek oprogramowania uczynił z komputera narzędzie łatwe i przyjemne w obsłudze, a nade wszystko „modne”. Komputer stał się niezbędnym elementem wyposażenia pracowni architektonicznej. Jego obecność na biurku architekta stanowi o image'u jego posiadacza bez względu na zakres i skuteczność jego wykorzystania.

Komputer stał się więc swoistym „demonem” końca XX wieku, a systemy CAD „architektoniczną grą komputerową”, o coraz bardziej wyrafinowanej i złożonej (warsztatowo) problematyce. Architekt pospołu z innymi stał się niewolnikiem komputera jako narzędzia pracy i komunikacji, stał się niewolnikiem tego wynalazku XX w, który w istocie wyznacza dziś rozwój cywilizacji postindustrialnej. Nieświadom wszakże niebezpieczeństwa skutków towarzyszącemu temu faktowi, uległ fascynacji i niejako dobrowolnie, ograniczył swój status twórcy, sprowadzając się do roli użytkownika gotowych systemów wspomagania projektowania.

Oczywiście, nie sposób nie docenić elegancji współczesnego komputera i jego sprawności operacyjnej.

Kiedy jeszcze jako student piątego roku, w roku 1967, podejmując — jako jeden z pierwszych w Polsce — próbę wykorzystania komputera do optymalizacji rozwiązań projektowych w projektowaniu architektonicznym, zjawiłem się w centrum ETO Politechniki Gdańskiej, komputer lampowy „MINISK” (produkcji rosyjskiej) zajmował dwa pokoje wielkości pomieszczenia i przypominał bardziej „stację TRAFO” niż stół kreślarski; także i komunikacja za pomocą taśmy perforowanej bliższa była wyobrażeniu pracy telegrafisty niż kreślarza. Od 1967 roku postęp w technice komputerowej osiągnął więc wręcz niewyobrażalny wówczas poziom.

To wszakże, co dawało się już prognozować w latach siedemdziesiątych [100] w dziedzinie technicznej rewolucji sprzętu, okazało się w zakresie oprogramowania postępowaniem iluzorycznym.

Od fazy wykorzystania komputera jako „magazynu informacji do projektowania” do fazy *symulacji* procesu twórczego pozostaje jeszcze długa i żmudna droga. Wydaje się, że — jak na razie — skutecznie pokonano etap przystosowania komputera do fazy

wspomagania procesu projektowania oraz zautomatyzowania pracy związanej z samym opracowaniem dokumentacji projektowej w jej części graficznej, opisowej i kosztorysowej (rys. 1).



Rys. 1. Sytuacja problemowa w projektowaniu architektonicznym i urbanistycznym wg G. Besta [336]. Czarny punkt stanowi przykład rozwiązania subiektywnego projektanta. Obszar rozwiązań problemowo adekwatnych jest analogiczny do obszaru optimum w projektowaniu systemowym

Tym samym „zaktywizowano” niejako organizację pracy nad opracowaniem projektu architektonicznego, całkowicie eliminując prace kreślarza, a w niektórych przypadkach także pracę konstruktora, instalatora sanitarnego i elektryka. Można by zatem sądzić, że architekt uzbrojony w tak oprogramowany komputer, łatwy w obsłudze i przyjazny w swej zewnętrznej formie narzędzia, zyskał szczególny status zawodowy i dzięki programom CAD stał się twórcą niezależnym od dotychczasowej pracy zespołowej i wielobranżowej.

Założenie to, jeżeli rzeczywiście stanowiło jeden z celów opracowania programów CAD, prawdziwe jest wyłącznie w obszarze sprawności dostępnego oprogramowania i w granicach określonych przez konkretny system stanowiący jego ośnowę. Każda bowiem innowacja twórcza nie znajdująca swego bezpośredniego przełożenia na zainstalowany w komputerze system CAD-owski kończy się koniecznością powrotu do dotychczasowego sposobu pracy. Żaden bowiem z obecnie wykorzystywanych systemów CAD nie zapewnia interaktywnego dialogu projektanta z komputerem, czyniąc go w tym momencie narzędziem martwym, a więc całkowicie zbędnym.

Niebezpieczeństwo ograniczeń tkwiących w samej koncepcji tak skonstruowanego oprogramowania jest tym większe, im ostrzejsza rywalizacja zawodowa na rynku pracy

wymusza na architektach oferowanie szybkich terminów dostarczenia dokumentacji przy zachowaniu obecnie obowiązujących standardów jej czytelności i renderingowej wizualizacji. „Opór” narzędzia dyktuje więc poszukiwanie rozwiązań możliwych do uzyskania bezpośrednio z biblioteki systemu lub do tworzenia przestrzennych układów funkcjonalno-konstrukcyjnych, łatwych do generowania bezpośrednio z tablic menu lub paneli sterowania określonymi sekwencjami programu, które zostały opracowane już przez producenta, a nie przez korzystającego z oprogramowania architekta.

1.6.2. Właściwości systemów CAD

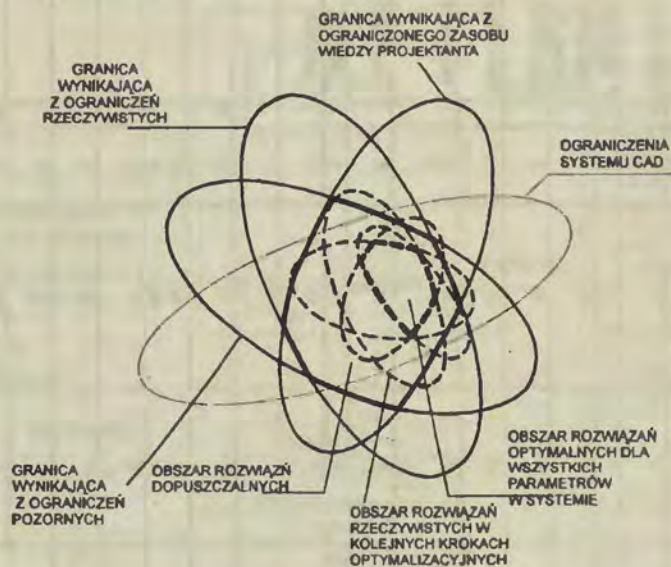
O zakresie wykorzystania powszechnie dostępnych, także i na rynku polskim, profesjonalnych oprogramowań wspomagających proces projektowania architektonicznego decyduje: cena, polski opis programu, wymagana konfiguracja sprzętu oraz łatwość obsługi. Nikogo nie interesuje natomiast sama „strategia konfiguracji oprogramowania”, co zdaje się wskazywać na przyjmowanie przez użytkownika a priori istniejących ograniczeń systemowych jako zgodnych z jego wiedzą o strategii innowacyjnej w procesie twórczym. Zakłada się bowiem — i nie bez racji — że producent pakietu programowego CAD stworzył oprogramowanie właściwe dla powszechnie stosowanej strategii projektowania, wykorzystując profesjonalną wiedzę architektów i „podgląd” ich tradycyjnego procesu myślenia.

W istocie użytkownicy tych programów albo zapominają, albo nie wiedzą o tym, że oferowany im system CAD jest w istocie jedynie „opisem” jednej z możliwych strategii postępowania, przy czym nie są to strategie innowacyjne i nie są to również strategie heurystyczne — właściwe dla symulowania procesu twórczego.

W zakresie badania możliwości wykorzystania systemów CAD można więc co najwyżej mówić (i pisać) o mniejszej lub większej operatywności konkretnego systemu w zakresie wspomagania procesu obróbki dokumentacji projektowej, której wartość formalna została wcześniej wygenerowana na drodze tradycyjnych poszukiwań koncepcji i jej zapamiętania.

Jest wszakże i inne istotne ograniczenie, jakie wprowadza korzystanie z CAD w działalność profesjonalną architekta. Ograniczenie to jest zawarte w samym „stopniu opanowania systemu” przez projektanta i sprowadza się do dobrowolnego ograniczania (świadomego lub nieświadomego) poszukiwań konceptualnych do takich pomysłów jakie dają się „opisać” w ramach posiadanego systemu CAD, którym projektant się posługuje. W efekcie więc do dotychczasowych ograniczeń, jakie wyznaczają „obszar decyzji projektowych”, dochodzi nowe, na które projektant nie ma praktycznie żadnego wpływu (rys. II).

Czyni to iluzyjnym akt kreacyjność, będący wszak koniecznym elementem procesu twórczego. Można by więc zadać pytanie: czy stopień ograniczeń wynikały z faktu użycia CAD nie zamienia procesu twórczego w proces odtwórczy i jakie to rodzi konsekwencje dla dotychczasowego rozumienia funkcji architekta jako kreatora estetyczno-funkcjonalnej przestrzeni.



Rys. II. Graficzna interpretacja poszukiwania rozwiązania w obszarach ograniczeń rzeczywistych i pozornych przez gencrowanie rozwiązań w „obszarze optimum” w systemach automatycznego projektowania

Faktem niezaprzeczalnym jest jednak coraz powszechniejsze stosowanie technik komputerowych w projektowaniu architektoniczno-budowlanym oraz w urbanistyce [333, [335].

Dyskusja: czy i kiedy należy wprowadzać komputer jako narzędzie do projektowania architektonicznego, została rozstrzygnięta z korzyścią dla komputera. Od komputera nie da się uciec. Niezbędne jest zatem diagnozowanie skutków oraz oczekiwanie na dostosowanie go jako narzędzia zdolnego *stymulować*, a w dalszej perspektywie — *symulować* proces twórczy. Etap przystosowawczy należy uznać za zakończony. [334]

Analiza właściwości szesnastu, przykładowo wybranych i możliwych do wykorzystania, systemów CAD w Polsce (tab.1) prowadzi do wniosku, że osiągnięto już — na potrzeby wspomagania (obróbki warsztatowej) — optimum możliwości.

Na szczególną uwagę zasługują tu trzy spośród szesnastu testowanych systemów CAD:

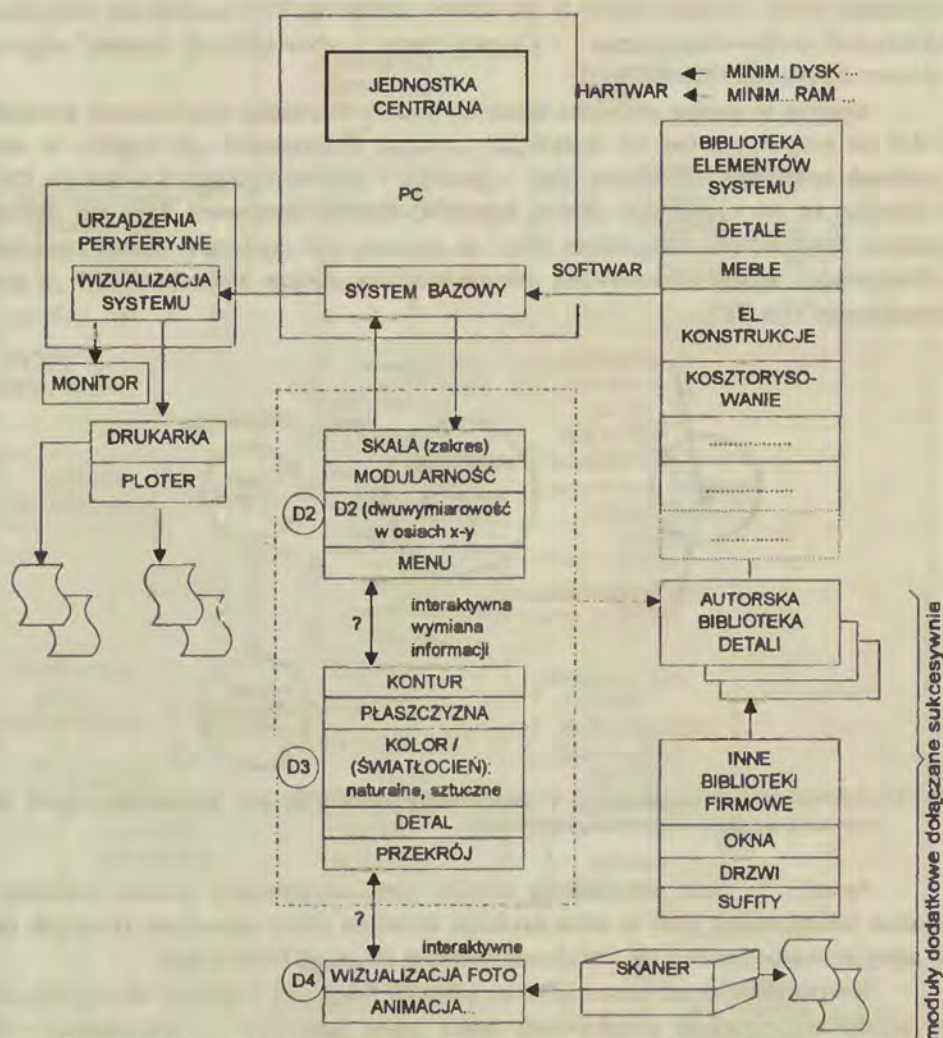
- ARK+, 11,
- Micro Station -95,
- Nemetek.

Wymienione wyżej systemy, jakkolwiek wymagające dziś jeszcze stosunkowo drogiego oprzyrządowania, zapewniają jednak automatyzację procesu projektowania w powiązaniu z równoległą pracą w kilku skalach projektowania oraz z jednoczesnym (równoległym) wprowadzaniem zmian informacji projektowej w obrębie działania całego systemu (rys. III).

Tabela. Ocena praktycznej przydatności programów wspomagania procesu projektowania architektonicznego (CAD) dostępnych na polskim rynku oprogramowania

Pakiety systemów CAD	Pakiet samodzielny lub nakładka: (1)AutoCAD; (2)Micro Station	Środowisko, (1) DOS; (2) Windows; (3) UNIX; (4) NT; (5) Syst. 7 Power/platforma PCPC(A); Power PC(B); SG I(C)	Modul 2D	Modul 3D	Inteligentne wstawianie otworów	Wymiarywanie pełne – automatyczne	Biblioteki	Automatyczne przechodzenie w skalach: urbanistyczna – architekt.	Automatyczne zestawienia elementów stol. ślus. i elem. aranż. wnętrz. kosztorysowanie	Wizualizacja 5,4,3, oceny; N - brak	Minimum sprzętu – parametry PC
ARC= (11)	–	1-5 A-C	T	T	T	T	T	T	T	5	⊙ 386+7/8/10
ACAD BAU	1	1,2	T	T	T	T	T	T	T	3	• 486/8/50
ArchiCAD (4.5)	–	2 AB	T	T	T	T	T	T	T	4	• 486/16/50 Power PC
Auto Vision	1	1; 2 AB	N	T	N	N	N	N	N	4	386+7/8/20
Auto Architect	1	1; 2 AB	T	T	T	N	T	N	N	4	386+7/8/120
Projekt Architect Projekt Arch. Model	2	9S,NT 1,3 AC	T	T	T	?	T	T	T	N 5	386+7/8/16
3D-Studio (4)	–	1 A	N	T	N	N	T	N	N	5	386+7/8/20
Spirit (5,6)	–							T	T	4	386+7/4
top CAD (2.1)	–	1 A	T	N	?	N	N	N	N	N	MQ6/20
Meoja CAD	–	1 A	T	?	T	N	N	T	?	?	
Micro Station (95)	–	1; 3; 4; 5 A; C; B	T	T	N*	N/T*	T*	NT*	T	5	⊙
Robo CAD(21)	–	1 A	T	N	T	N	T	T	N	N	
Robo Solid	–	A	N	T	N	N	N	N	N	4	
ArchiTech	–	2 A	T	T	T	T	T	T	T	4	•
TDI	–	3 C	T	T	N	N	T	T	N	5	
AixCAD	–	3 C	T	T	T	T	T	T	T	4	
Nemetek	–	1; 3; 4 A; C	T	T	T	T	T	T	T*	5	⊙

a) – tak, w dodatkowym pakiecie
T – TAK N – NIE
opr. H. Karpisz (1966 r.)



Rys. III. Schemat funkcjonowania systemów CAD dla wspomagania procesu projektowania jako przykład działania strategii wewnątrzsystemowej

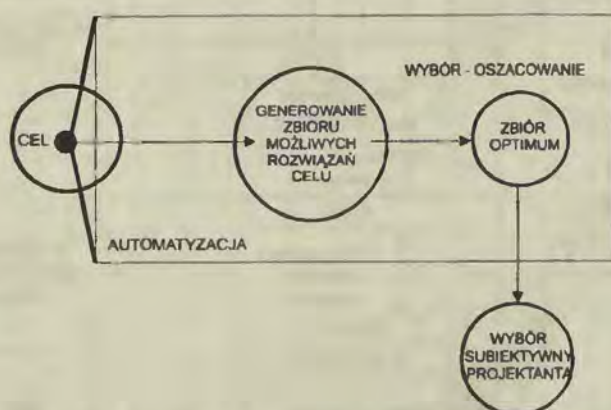
1.6.3. Problem optymalności decyzji w systemach CAD

Wdrażane do praktycznego stosowania pakiety oprogramowania systemów CAD w ogóle nie zawierają modułu optymalizacji decyzji projektowej, a jeżeli elementy optymalizacji decyzji są zawarte w samej „strategii” budowy systemu to ich nie artykułują.

Jakkolwiek prawie każdy z pakietów programowych CAD jest wyposażony w – niekiedy bardzo skromne – moduły dające możliwość testowania różnych wariantów rozwiązań projektowych (np. moduł do konstruowania klatek schodowych), to jednak

dokonanie oceny i podjęcie decyzji co do wyboru „najlepszego” rozwiązania jest intuicyjnym aktem woli użytkownika systemu i – z natury rzeczy – „zbiór biblioteki systemu” staje się zbiorem dla systemu optymalnym (!).

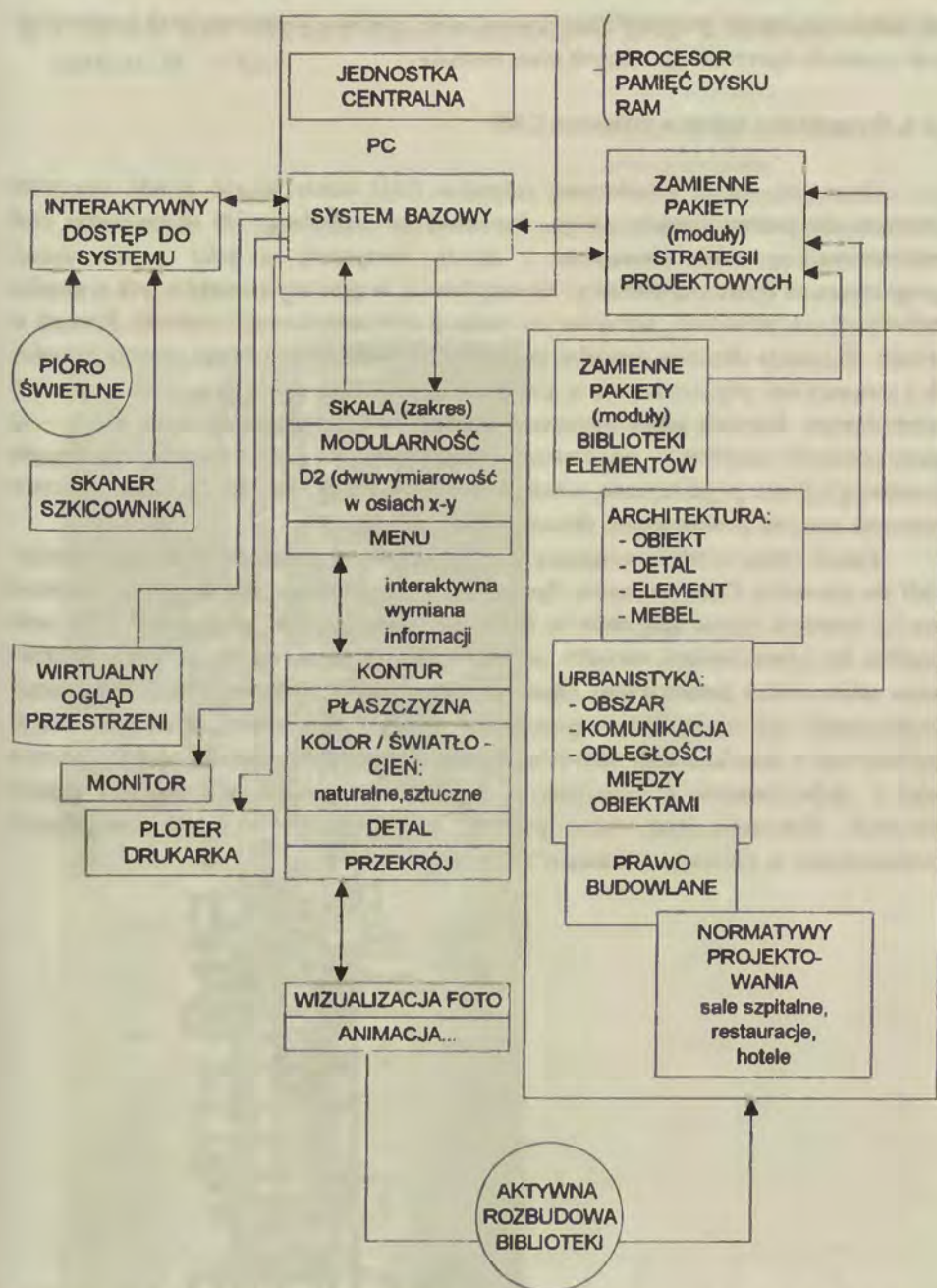
Ujmując to inaczej, stwierdzić należy, że żaden z dotychczas opracowanych systemów CAD nie podpowiada (ani nie wyszukuje) rozwiązań bibliotecznych „ze względu na treść podanych kryteriów”. Nie można więc — pracując z pomocą istniejących systemów CAD i opierając się na wyjściowym zbiorze kryteriów, uzyskać rozwiązania będącego efektem procesu optymalizacji. Nie można więc za pomocą tych systemów spełnić postulatu obiektywizacji decyzji projektowych, rozumianych jako decyzje realizacji CELU „z góry określonego” (rys. IV).



Rys. IV. Schemat działań symulacyjnych w projektowaniu systemowym przy uwzględnieniu pełnej lub częściowej automatyzacji procesu projektowania

Systemy te zatem nie realizują również postulatu stymulacji procesu twórczego, chociaż bezsprzecznie same w sobie zawierają określone zbiory ograniczeń tkwiących tak w samej strukturze systemu jak, i w zbiorze dostępnej informacji bibliotecznej.

Merytoryczną ocenę poszczególnych systemów CAD, pod względem ich przydatności w optymalizacji rozwiązań projektowych, należy zatem ograniczyć – z konieczności – do oceny stopnia ich złożoności — przez co należy rozumieć ilość zagadnień (problemów) projektowych (mających decydujący lub znaczący wpływ na poprawność rozwiązania) jakie oprogramowanie ujmuje i ich wzajemnych „powiązań” w ramach systemu (vide rys. III). Z tego względu najkorzystniejsze stają się te systemy CAD (najczęściej jednak nie najprostsze w obsłudze), które obejmują całe spektrum zagadnień projektowych (od urbanistyki do detalu) z jednoczesnymi powiązaniami „branżowymi”. Przykładem ilustrującym taki właśnie system może być ALLPLAN/ALLPLOT (f. Nemetschek). Opracowany dla użytkownika niemieckiego jest dodatkowo „silnie ukierunkowany” na stronę kosztową przyjmowanych rozwiązań (moduł DIN 276 i moduł DIN 277). Przyjęcie kryterium „kosztów” umożliwia więc – de facto – wybór wariantu optymalnego w wyliczonej cenie przyszłej inwestycji. Nie budzi także



Rys. V. Schemat funkcjonowania systemów CSD (Computer Simulation Design) służących do stymulowania i symulowania strategii wg potrzeby i życzeń projektanta

zastrzeżeń „sprawność wizualna” tego systemu oraz wariantowanie rozwiązań konstrukcyjnych w ramach algorytmów przyjętych przez twórców.

1.6.4. Perspektywa rozwoju systemów CAD

Oczywisty wzrost popularności systemów CAD należy wiązać przede wszystkim z istotnym obniżeniem kosztów sprzętu (hardware) do niezbędnego ich uruchomienia oraz przejrzystości optycznej (dostępność i sposób korzystania z palet menu) obsługi oprogramowania (software). Nie ulega też wątpliwości, że gros użytkowników tych systemów wykorzystuje ukryte w nich „narzędzia” do realizacji architektonicznego rzemiosła. Systemy te bowiem skutecznie eliminują manualne słabości projektanta tak w zakresie precyzji rysunku, jak i odwzorowań przestrzennych, w stopniu szczegółowości dorównując odwzorowaniom fotograficznym. Stanowią jednak pojęciowo normatywne narzędzie projektowania, które — co należy podkreślić uczciwie — jest z założenia narzędziem *wspomagania* tradycyjnie rozumianego procesu projektowania, w którym inwencja twórcza i faza konceptualna dotycząca kreowania pomysłu pozostaje poza obszarem ingerencji systemu.

Dalsze wykorzystanie komputera w projektowaniu wymaga przejścia od systemów CAD do systemów CSD (Computer Simulation Design). Jednak realizacja tych systemów (rys. V) wymagać będzie spojrzenia na nowo na „bazowy system strategiczny” CAD oraz przejście do interaktywnych narzędzi zewnętrznych komputera, takich jak: pióro świetlne, skaner szkicownika i kamera wideo. Zapewniona musi zostać „wymienność modułów strategii projektowania” oraz muszą zostać wprowadzone moduły z algorytmami optymalizacji decyzji projektowych w oparciu o kody kryteriów wyboru. Powyższe daje szerokie pole do dalszych badań i eksperymentów w stworzeniu z komputera rzeczywistego symulatora działań twórczych. Pokonanie tego etapu stanowić będzie dopiero o jakości przeobrażeń cywilizacyjnych w pierwszym dziesięćku XXI wieku.

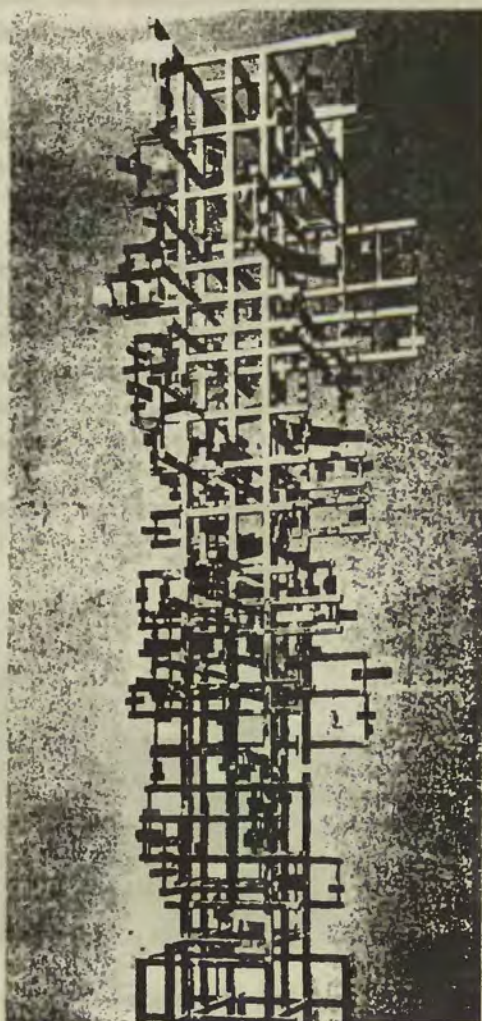
2. FORMA ARCHITEKTONICZNA JAKO EFEKT UŚWIADOMIONEJ KREACJI CELU

Forma nie jest celem naszej pracy, lecz tylko jej rezultatem".

(L. Mies van der Roche)

„Istotnym w procesie kreacji pozostanie zawsze stosunek rezultatu do intencji twórcy”.

(E. Topor)

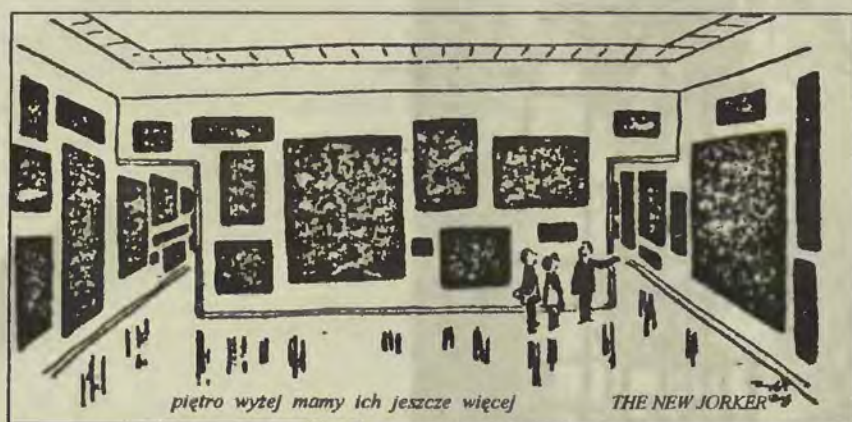


N. Schoffer, Wieża cybernetyczna (l'a... 1968, nr 139)

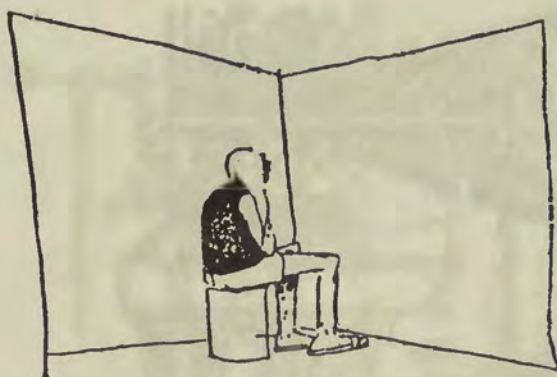
2.1. Ideologiczny aspekt FORMY (motywacja)

Istotą kreacji, niezależnie od przyjętych środków i metod działań, jest w architekturze FORMA jako intencjonalny wyraz CELU, któremu ma zapewnić fizyczne funkcjonowanie i oznaczenie. U podstaw tradycji rozumienia formy architektonicznej jako tworu autonomicznego legła cała teoria i filozofia licznych traktatów „o kanonach piękna” i receptach na budowanie „pięknych budynków, stosowania właściwych miar i proporcji, poczynając od geometrycznych formuł Sumerów, Egipcjan i Greków — by poprzestać tylko na terenie kultur basenu Morza Śródziemnego — kończąc na podbudowanych syntezą historyczną, współczesnych, mniej lub bardziej unaukowionych, dysertacjach i podręcznikach, jako „nauki o budowie formy architektonicznej” [236, 237]. Tradycję tę uformowała i utrwaliła dziewiętnastowieczna koncepcja estetyki jako nauki o odczuciu piękna i kryteriów jego oceny wraz z całym balastem irracjonalnych konstrukcji opisowych i ciągle do końca nie zdefiniowanym aparatem analizy [239]. Doprowadziło to dziś do sytuacji, w której — jak to lapidarnie ujął jeden z krytyków sztuki — „mówi się o pięknie, nie używając w ogóle tego pojęcia” [240].

Mimo iż wielu teoretyków sztuki zdało sobie sprawę z trudności interpretacyjnych, tak znaczeniowych, jak i symbolicznych treści dzieł sztuki w zmiennej perspektywie retrospekcji i teraźniejszości i powoli za „pięknem”, wyrzucając „styl”, przeszło na pozycję filozoficznych dywagacji (Malraux), racjonalnych „odniesień” (Strzemiński), estetycznej analizy (Kubler) czy „uwarunkowań społecznych” (Duvignaud), to utrwalone w powielanych poglądach Heideggera i odbijające się dalekim echem we wczesnych pracach Le Corbusiera, opublikowane przez Henri Eccillona w „La vie des Formes” (1934) poglądy o samoistnej wartości FORMY przetrwały do dziś: stały się kanwą różnych, skrajnie formalistycznych, spekulacji estetycznych łącznie z koncepcją dematerializacji formy w ogóle, jak idealizacji piękna w niebycie, poza fizycznie dotykálną rzeczywistością (rys. 34), (rys. 55), (fot. 112) [241].



Rys. 54

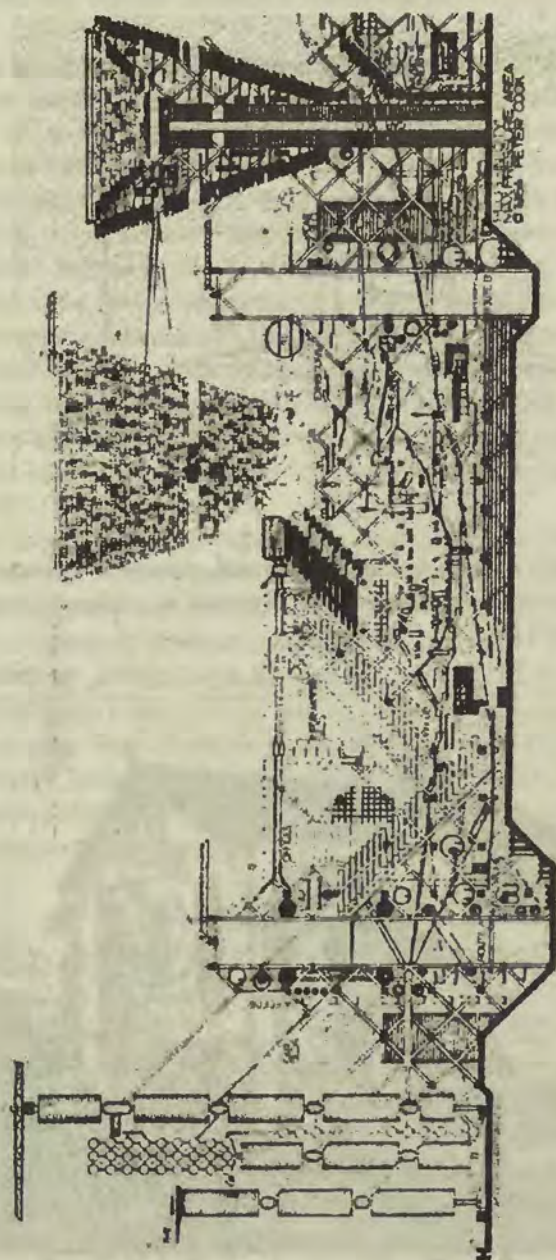


(NEW YORK TIMES MAGAZINE)

Rys. 55

„...architekci, nie mogąc przewidzieć bogactwa form, które tworzy życie, powinien tylko tworzyć reguły gry, według których w określonej (neutralnej) infrastrukturze życie to powinno się realizować” (Yona Friedman: „*L'architecture mobile*”, Paryż, 1958 [242])

Fot. 112a. Dom mieszkalny w Fontaine-au Roi, Paryż (źródło: *L'architecture*, 1972, nr 160)



Fot. 112b. Grupa „Archigram”, Anglia: Plug-in City, arch. P.Cook, proj. 1964 (*L'architecture*, 1965, nr 175)



Fot. 112c. Włoskie zabawki dla dzieci („Domus”)

...wszystkie, mimo iż diametralnie różne (w sensie postulowanych lub wynikowych założeń formalnych), prezentowane tu rozwiązania łączy jedna wspólna cecha: nie mieszczą się one w żadnych kategoriach tradycyjnych ocen estetycznych... Szczególnie dom w Fontaine-au Roi ujawnia paradoks dematerializacji formy w próbie zastąpienia intencjonalnego wyrazu celu dodatkową jakością, działając poza formą i niezależnie od niej



$$P(r) = (1/a)e^{-ar}$$

Fot. 112d. Ulla Huttunen: tietoko negraffikka, 1966 (*Visuوالinen antologia* Turku 1966)



Fot. 112e. K. Gullichsen, J. Pallasmaa: system domków weekendowych, Simo Rista, 1969 (*Projekt*, 1972, nr 4)

Estetyka w swym tradycyjnym, XIX-wiecznym rozumieniu zafałszowała historyczne znaczenie FORMY, dopatrując się działań kreacyjnych tam, gdzie ich w rzeczywistości nie było; porządkując cywilizacyjno-kulturowy dorobek przeszłości, wprowadziła styl miast „wzoru i jego replik” tam, gdzie w rzeczywistości był kanon formy; kanon — w odróżnieniu od swobodnie interpretowanego kanonu proporcji, powtarzany na setki sposobów, niezmienny w swej istocie percepcyjno-wraźniowej (fot. 113, fot. 114a,b)^{*)}, odtwórczy, obciążony stereotypem dynamicznym ze wszystkimi jego ubocznymi skutkami intelektualnymi (fot. 115a,b) [245].

W sensie swych działań klasyfikacyjnych cała historia sztuki i historia estetyki stały się statycznym oglądem (katalogiem) form autonomicznych^{**)} w ustalonych arbitralnie przedziałach czasowych. W przekreślaniu dynamiczności biegu historii zabrakło miejsca na analizy znaczeniowych treści funkcjonalnych (fot. 108 – 110), dla których forma stanowiła intencjonalny wyraz (fot. 116a,b).

W tzw. estetyce nowoczesnej [243] „wartość estetyczna” jako zamiennik „piękna” jest definiowana jako uogólnienie wszystkich wartości, które warunkują powstanie danego przedmiotu w jego ostatecznym, syntetyzującym te wartości, kształcie (fot. 117)^{***)}.



Fot. 113. Ikoniczny kanon FORMY w architekturze (średniowieczny model kościoła pochodzący z roku 1470; 54,5 cm wys.)

^{*)} Percepcja — postrzeżenie, uświadczenie sobie przedmiotu lub spostrzeganego zjawiska, wrażenie — ogólne odczucie związane z danym przedmiotem — odzwierciedlające jego cechy zewnętrzne.

^{**)} Tyle co: form wyizolowanych z otoczenia i kontekstu, form rządzących się tylko własnymi prawami.

^{***)} Wartość estetyczna jest (tu) wartością dynamiczną, zmienną, zależną tak od apercpcji indywiduum twórczego jak i apercpcji indywiduum twórczego i indywiduum odbiorcy (użytkownika, konsumenta).

a)



a) (?) Pietà, drewno 1350, Provinzialmuseum, Bonn:
przykład ścisłego kanonu ikonicznego w rzeźbie

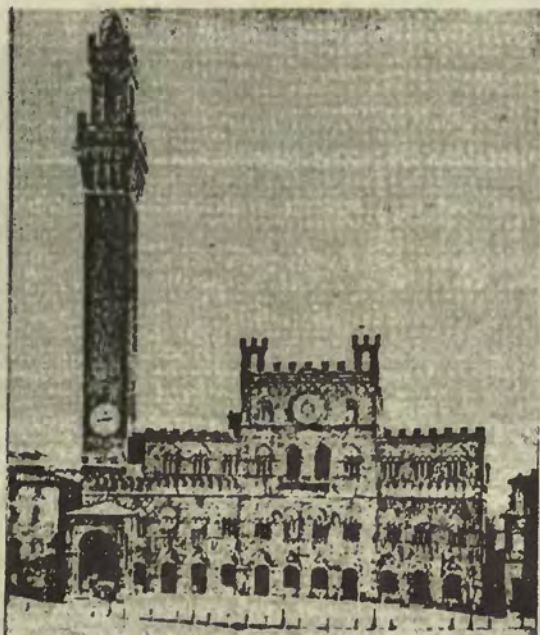
b)



b) Michał Anioł: Pietà, marmur, ok. 1513-16
(Bazylika św. Piotra w Rzymie)

Fot. 114. Kanon kompozycji figuralnej na przykładzie kompozycji piety

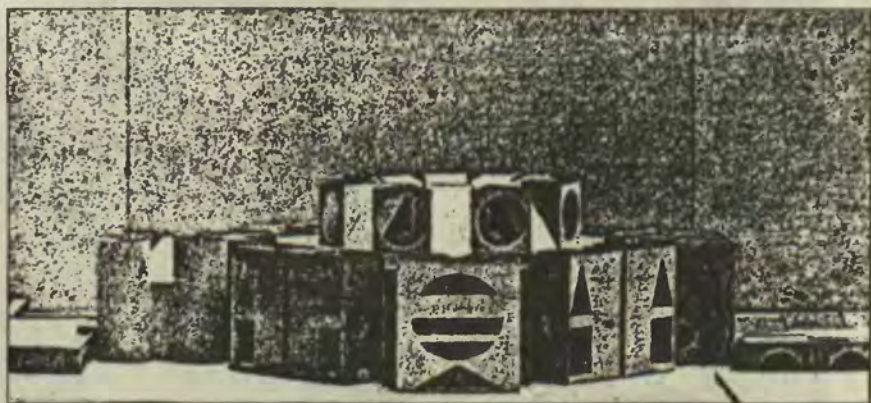
a)



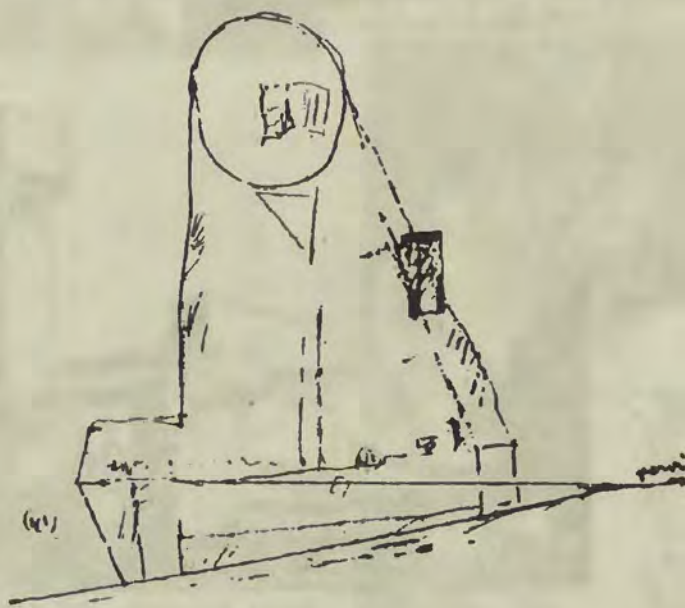
b)



Fot. 115. Kanon ikoniczny średniowiecznej formy ratusza przeniesiony jako JAKOŚĆ autonomiczna na współczesną formę ratusza: a) ratusz (Palazzo Pubbico), Siena, XIV w., b) W.M. Dudok: ratusz w Hilversum, 1924 r.



Fot. 116a. L.I. Kahn: Hinduski Instytut Zarządzania, Ahmedabad, 1963 (makieta)



Fot. 116b. Le Corbusier, kościół św. Piotra, Firminy, 1963 (szkic do projektu)

Dwa przykłady twórczego kształtowania FORMY poza presją kanonu estetycznego jako intencjonalny wyraz odpowiedniości „FORMY wobec FUNKCJI”: ideoforma jako wytyczna organizacji przestrzeni

Wartość estetyczna jest więc (w języku geometrii) „wypadkową”, a matematycznie „wektorem” wielopłaskiowo rozumianego CELU, który zainicjował fakt powstania owego przedmiotu i któremu ów przedmiot, przynajmniej w intencji twórcy, ma służyć.

W tym też momencie cała konwencja estetycznych uwarunkowań ostatecznie zostaje pozbawiona swych podstaw, a intencjonalność FORMY wobec FUNKCJI uzyskuje swe lapidarne rozwiązanie w kantowskim: „Architektura jest sztuką prawdy”, gdzie *p i ę k n o* jest prawdą, czyli odpowiednością *T R E Ś C I* wobec *Z N A C Z E Ń* [224]*).



Fot. 117. F. Buffa: znak drogowy, 1967 (Domus)

2.2. Paradoks „FORMY przeciw FUNKCJI”; cel i efekt jako kreacja celu

Poczynając od sformułowań Coole’a z roku 1851 i definicji Sulivana (forma wynika z funkcji), kończąc na koncepcji bauhausowskiej „formy funkcjonalnej”, utrwalonej w publikacjach i realizacjach Gropiusa i koncepcjach „formy bez formy” Miesa van der Rohe, rozpowszechniony został mit „formy przeciw funkcji”, jako konsekwencja estetycznej szkoły myślenia, dociekań i wartościowań w obrębie FORMY *a u t o n o m i c z n e j*.

Paradoks pytania: czy funkcja poprzedza formę lub czy forma poprzedza funkcję [246], dochodzący do głosu w wielu doktrynalnych wypowiedziach współczesnych, uznanych architektonicznych indywidualności [247], zawiera się w istocie faktu, że każde *T R E Ś C I* wyrażone są przez *F O R M Ę* i że w świecie „ludzkim” FORMY są jedynymi, specyficznymi nośnikami komunikacji [248]. Utrwalenie w *F O R M I E* tak cech denotacyjnych jak i konotacyjnych [249] powoduje często podświadome przeniesienie „*c e c h*” na „*k s z t a ł t r z e c z y*” [250] i upostaciowienie czynności w *F O R M I E* jako takiej (fot. 18a,b,c).

Przeciwstawienie „FORMY” „FUNKCJI” przypomina do złudzenia paradoks fizycznej interpretacji światła w „teorii falowej” i „teorii cząstkowej”, których obie, opisując to samo zjawisko i dając się mierzyć, wzajemnie się wykluczają (rys. 56). Istota różnicy pojęciowej zachodzi tu — w oczywisty sposób — w wieloznaczności FORMY jako odpowiedności FUNKCJI, gdy samą FUNKCJĘ (użyteczność) zwykliśmy na ogół uważać za jednoznaczną [251]. Charakterystyczną jest tu jedna z wypowiedzi Le Corbusiera zawarta w „L’Almanach de l’architecture moderne” [252] z roku 1927: „Wszystkie elementy FUNKCJI — wszystkich przedmiotów z jakich składa się dom — odpowiadając tym lub innym potrzebom, tworzą określony *o r g a n i z m*, który jawi się nosicielem określonej koncepcji, różniącej się w zależności od wrażliwości, pobudzającej architekta do organizowania tych elementów

*1) Apercpcja — postrzeganie w powiązaniu ze zrozumieniem i przyswojeniem sobie treści spostrzeżenia.

w danym porządku; złączenia ich w taki żywy związek, jak związane są słowa w zdaniach..." i dalej w „Une maison-un palais” z roku 1928 [253] „w odkrywaniu, uzmysłowieniu sobie owego porządku; w tym tkwi istota procesu twórczego”.



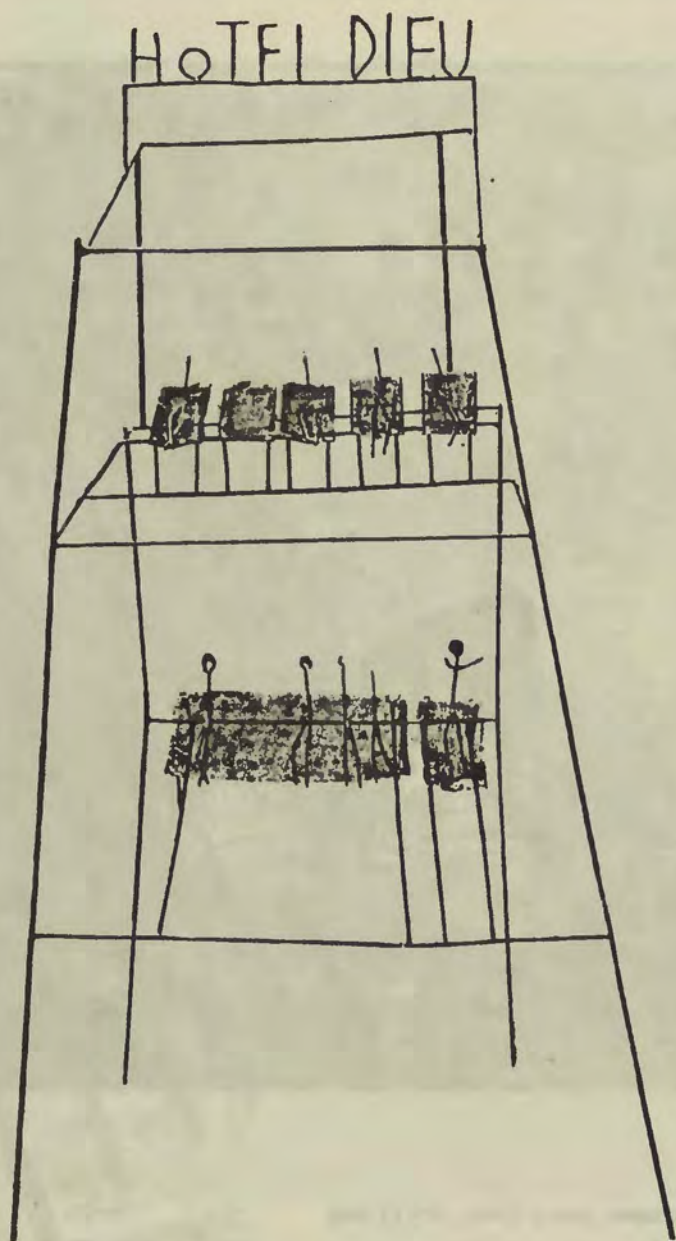
Rys. 56. G. Solin, „dylemat FORMY przeciw FUNKCJI” wyrażony dowcipem rysunkowym

FORMA jawi się więc jako kreacja FUNKCJI: jej atrybutów cech fizycznych i psychicznych cech przetworzonych (w umyśle kreującego) dostępnymi środkami manipulacji plastycznej w „materialny wymiar”. FORMA, kojarzona określonym stosunkiem wrażeń, może być tu tylko FORMĄ określonych treści, zrealizowanych wpięrow w środowisku określonych wyobrażeń formalnych dotyczących tak CELU samego przez się (funkcja jako potrzeba spełnienia), jak i jego sensu (fot. 119a,b,c,d) [254, 255].

Niezależnie od podstawy motywacyjnej działań twórczych, podejmując sens relatywności formy (sensownego przekazu treści) zawsze możemy być pewni, że „każda wytworzona przez człowieka rzecz [256] wyrasta z pewnego problemu jako jego celowe rozwiązanie [257] i znajduje swe ostateczne wyrażenie w kształcie.



Fot. 118a. Stadion baseballowy w Los Angeles

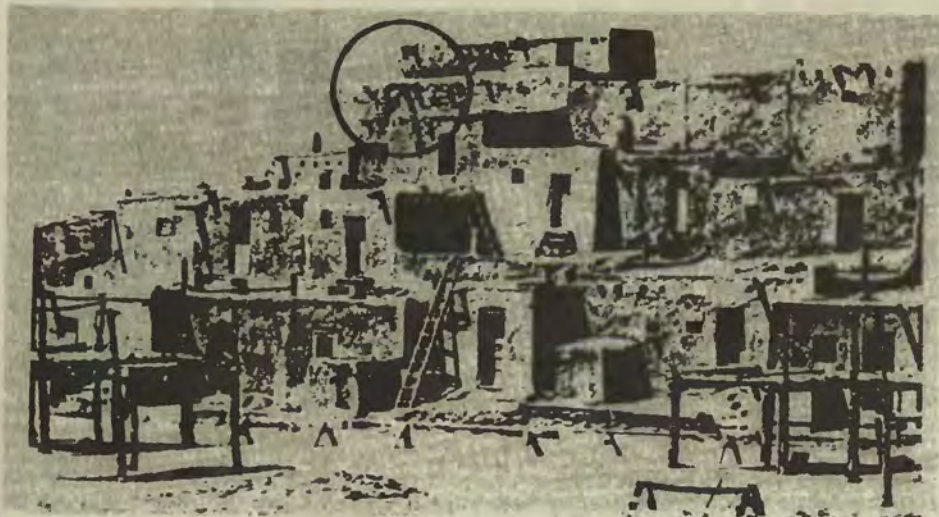


Fot. 118b. S. di Melotti, hotel Dieu, 1967 (stal spawana)



Fot. 118c. C. Despres, opera w Sydney, 1969 (?) (olej)

a)



b)



...ilustracja habitatu M. Safdiego jest wymowną, choć dla niektórych kontrowersyjną ilustracją wartości działań kreacyjnych w projektowaniu systemowym. Układ przestrzenny habitatu był „liczony” za pomocą komputera (fot. 119c)

Fot. 119a,b. Budownictwo tubylcze z drewna i gliny, Pueblo Taos k.Santa Fe, Nowy Meksyk (USA). Przykład formy detonującej (całość kompleksu zabudowy i detale z rytmem drewnianych dźwigarów stropowych)



Fot. 119c. M.Safdi z zesp., Habitat – 68, Montreal: przykład denotacji funkcji i konotacji formy (vide fot. 119a)



Fot. 119d. Świątynia Posejdona w Paestum: przykład konotacji formy jako wartości samoistnej (por. tu: L. Press, *Architektura w ikonografii przedgreckiej*, Wrocław „Ossolincum” 1967): transpozycja elementów właściwych wcześniejszej konstrukcji drewnianej do konstrukcji kamiennej wraz z wytworzeniem „wzorca” estetycznego (vide fot. 119a)

Przyczyn paradoksu „FORMY przeciw FUNKCJI” można również doszukiwać się w europejskiej definicji „architektury” — tak jak ją rozumiano przez stulecia (jako „sztuki wznoszenia pięknych budowli”) i „architektury jako zbioru tych cech budynku, które służą czemuś więcej niż tylko zwykłemu użytkowi” (Ruskin), zapominając o istocie organizacji przestrzeni bytowej człowieka we wszystkich rodzajach jego fizycznej i psychicznej egzystencji.

Paradoksu tego ustrzegli się architekci japońscy, dla których tak tradycja jak i teraźniejszość jest jednym nierozdzielным myśleniem „formy o funkcji”. Znaczenie FORMY w tradycji kultury japońskiej jest bowiem zamienne z treścią i porządkiem (miejsmem) w przestrzeni; jest synonimem FUNKCJI [258].

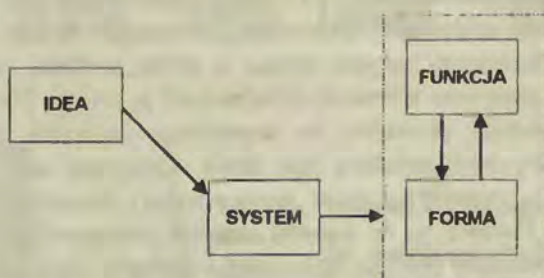
a)

Znaczenie słowa „KATACHI” w języku japońskim

Definicja	Znaczenie		
w języku japońskim	KA	KATA	KATACHI
Architektura	– pomysł – koncepcja, – wyobrażenie	technologia (tworzywo)	FUNKCJA
Estetyka	- IDEA •	materia	(istotna) treść
Logika	– porządek, – ład	system • (struktura)	FORMA •
fizjologia	– odczucie (wrażenie)	organiczność (uzmysłowienie)	PRZESTRZEŃ (miejsce w przestrzeni, porządek elementów)

wg K. Kikutake [258]

b)



Toteż, generalizując istotę „formy funkcjonalnej”, właśnie japoński architekt Kenzo Tange [259] mógł stwierdzić, iż istotą wyrazu formalnego pozostaje określenie funkcji jako „komunikacji” (ruchu, powiązań technologicznych, czynności bytowych, światła, powietrza, dźwięku, wzroku, otoczenia i wnętrza).

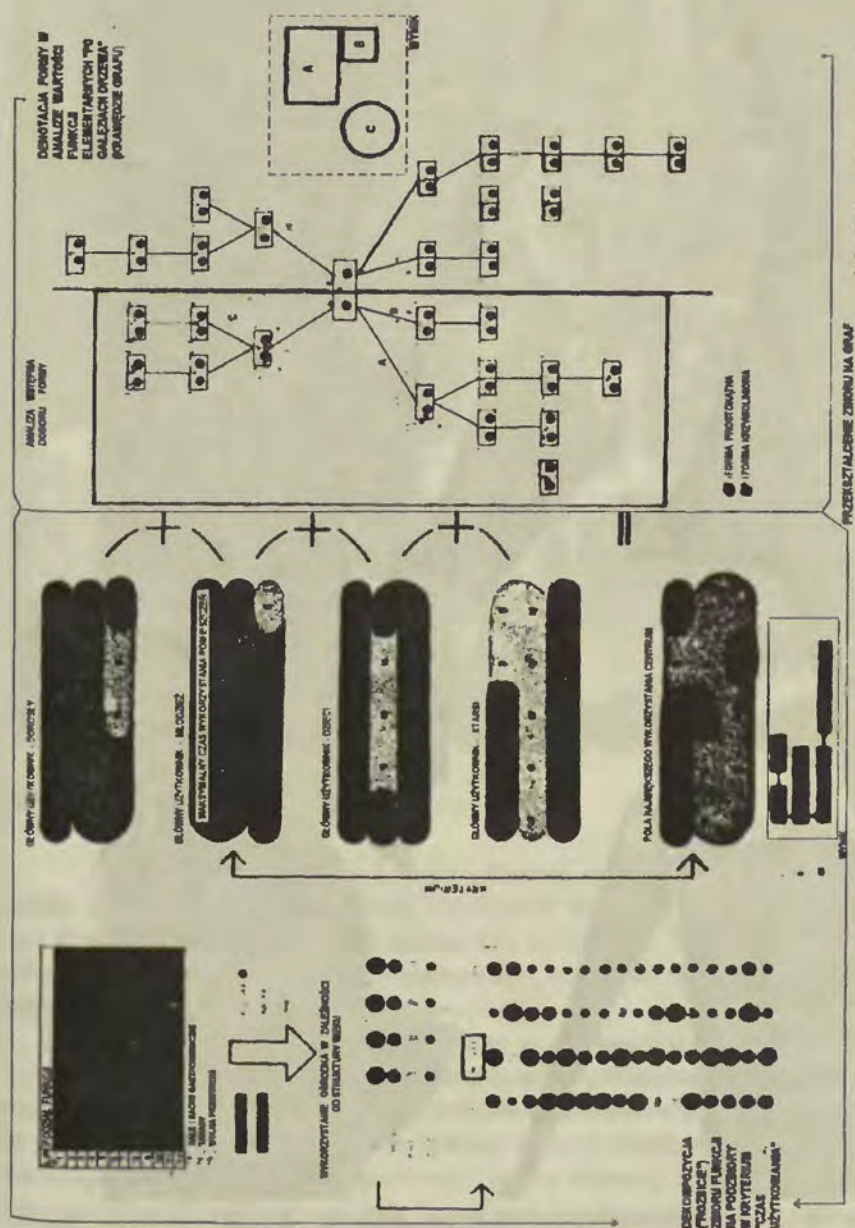
W tym ujęciu architektura staje się „Katachi” jako przyczyna działania i „Katachi” jako jego wynik finalny (skutek), a system rozumiany jako „relacyjne odniesienie stosunków przestrzennych” (fot. 9a,b) staje się wykładnikiem FORMY, stymulatorem jej kształtowania w logicznej organizacji przestrzeni (fot. 120) [260].

2.3. Problem przestrzeni i jej organizacji

Przestrzeń jest oczywiście pomiędzy pojęciem abstrakcyjnym i możemy ją sobie uświadomić (tylko) przez relacje. Przestrzeń ma charakter relacyjny. Uzmysławiamy ją przez uświadomienie stosunków pomiędzy elementami ją oznaczającymi (fot. 121). Charakter tego odczucia jest zależny od jakościowego charakteru tych stosunków. Odczyt tych stosunków możliwy jest tylko drogą logicznej dedukcji struktury, jakiej są one podporządkowane (fot. 23, rys. 19, fot. 47 – 76, rys. 12, rys. 41 – 44) (fot. 82 – 90).

Odczyt ten dokonuje się najpełniej w procesie projektowania systemowego, w logicznej odpowiedzialności FUNKCJI wobec przestrzeni (hierarchizacja miejsca), jak i FUNKCJI względem innej FUNKCJI i przez nawiązywanie „relacji przestrzennych” w kreowaniu FORMY jako efektu ostatecznego oznaczeniowego. Całość działań jest inspirowana, kierowana i kreowana przez twórcę w zgodności jego intuicjonalnego stosunku do FUNKCJI jako tworzywa kreacji [262]. Oczywiście odczytywanie przestrzeni przez relacje wymaga z konieczności — jak to określa Riegl [261] — pewnego typu „świadomości”. Problem bowiem aranżowania (lub też odczuwania obecności) przestrzeni ograniczyć można praktycznie do kilku załedwie, schematycznie uproszczonych, stosunków wrażeniowych. Są to: a) izolacja formy w przestrzeni, b) działanie przestrzeni jako elementu izolacji formy w grupie form, c) działanie przestrzeni jako elementu izolacji formy w grupie form, c) działania przestrzeni jako element łączenia formy z inną formą lub grupą form (fot. 122).

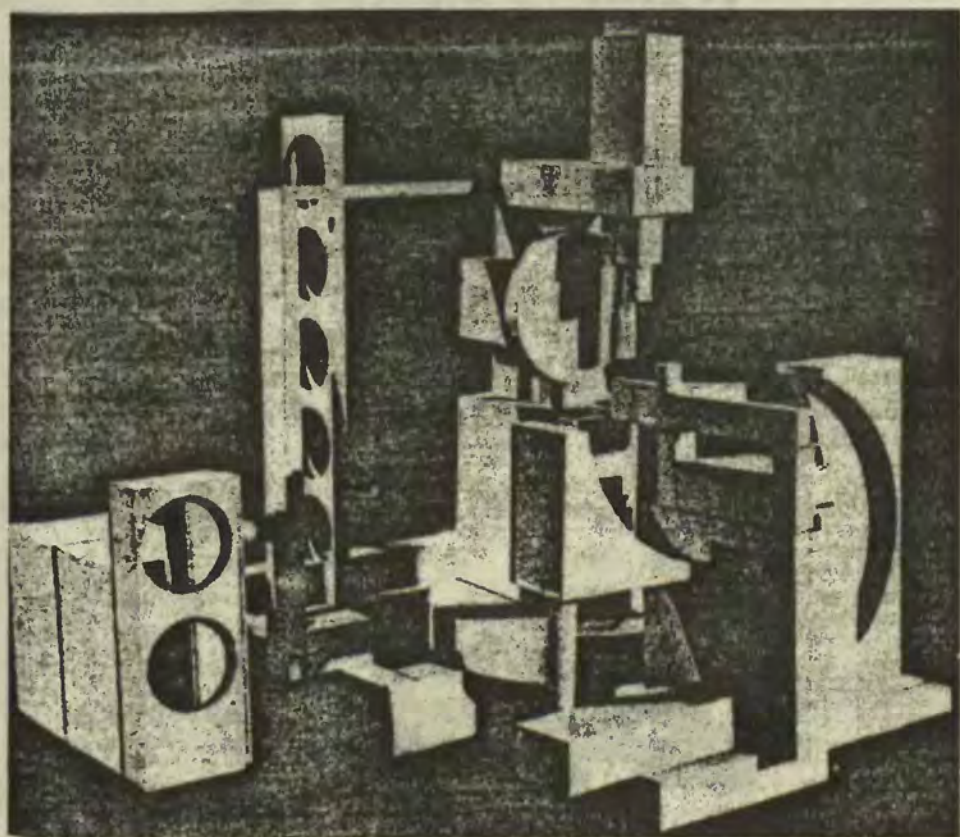
Rolą twórcy jest nadać tym stosunkom charakterystyczny wyraz ideowy i spełnić warunek fizycznej realizacji (organizowania) celu i jego oznaczenia [263]. Współczesne rozumienie przestrzeni jako „enviroment” (przestrzeń społeczna) wydobyło sam substrat przestrzeni jako pojęcia zajmującego naczelne miejsce w sztuce wizualnej [264]. Rozwój koncepcji przestrzeni jako przestrzeni społecznej, podejmowany w pracach Friedmana, Otta, Fullera, Wahsmanna i Tangego, prowadząc do stopniowego zacierania granic między wewnętrzną strukturą dzieła sztuki a jego formą zewnętrzną w zakresie sztuk plastycznych, w architekturze wyzwolił koncepcję „formy otwartej”, wywodzącej się z zasady działania sytuacyjnego (O. Hansen), aż do mobilnej aranżacji przestrzeni (B. Urbanowicz, C. Bielecki) i antyformy urbatektury (fot. 123, 124) [265] w koncepcji „ładu przestrzennego” (M. Nowicki), którego krańcowym rozwiązaniem jest „przestrzeń pusta” [266] [267]. Tak też i architektura, podobnie jak to się dzieje w sztukach plastycznych (rys. 54, fot. 112d) znalazła się o pół kroku od absurdu. Toteż ideologie postmodernistyczne sygnalizują zmianę orientacji estetycznych w architekturze końca XX wieku.



Fot. 120. Przykład symulowania konotacji formy w działaniach systemowych (źródło: A. Szynski, S. Labur, *Projektowanie systemowe w architekturze*, Warszawa, PWN 1978)



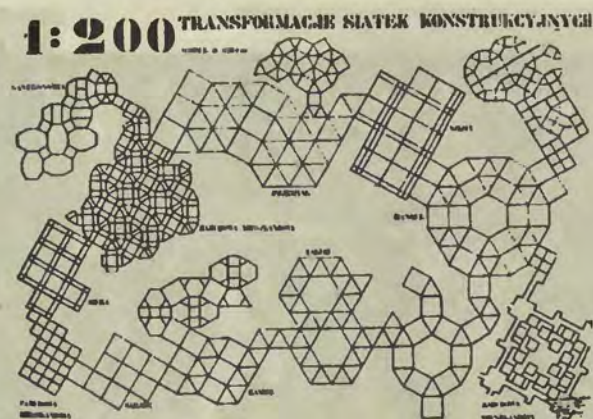
Fot. 121. Efekt hierarchicznego uporządkowania funkcji jako przestrzeni relacyjnej w ideoformie; muzeum sztuki (źródło: A. Szymski, S. Latour: *Projektowanie systemowe...*)



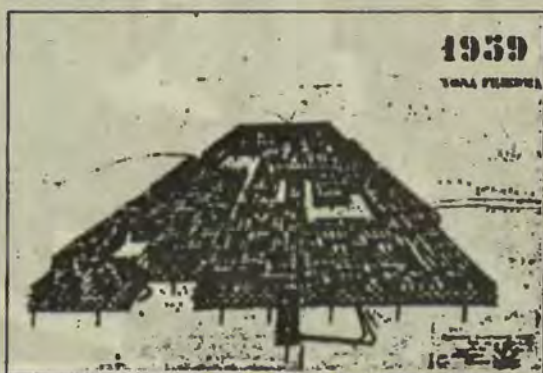
Fot. 122. S.Kral, studium struktury, 1975 („Projekt”, 1976, nr 2)

„Rozwój techniki” — pisze F.Füeg w „Grenzen und Stufen der Architektur” [268] — „zdąży w kierunku pozbawienia formy i konstrukcji budowlanych pierwiastka zmysłowego i już dziś jest zupełnie możliwe stworzenie przestrzeni funkcjonalnej składającej się tylko z trzech narożnych filarów, wyposażonych w aparaty do wytwarzania poziomych i pionowych „kurtyn powietrznych i promieniowych”.

W takim układzie rzeczy mamy już raczej do czynienia z tzw. „teatrem faktu”, w którym aktywna jest tylko przestrzeń wypełniona ludźmi. Pozbawiona form — jako elementów uświadomienia wizualnego przestrzeni — architektura przestałaby być intencjonalna i zatraciłaby to, co Füeg określa „bytem ideowym” (idellem Seins), a Wright postuluje jako konieczność twórczego wyobrażenia w transponowaniu języka struktury w możliwe do przyjęcia, z ludzkiego punktu widzenia, wyrażenia kształtów optycznie percepowanych [269].



Fot. 123. Propozycja rastra architektonicznego jako struktury zabudowy przestrzeni „mobilnej” (proj. C. Bielecki)



Fot. 124. Ogólnie znana i popularna wizja „wiszącego Paryża” Y. Friedmana z roku 1939 (w 34 lata po planie przebudowy centrum Paryża Le Corbusiera)

2.4. Postulat FORMY w granicach intencjonalnych kojarzeń w strategii projektowania systemowego

Tworzenie „schematów” i budowanie formy architektonicznej opartej na tych schematach stanowi tylko ilustrację FUNKCJI — pisze Herbert Read w swej książce „O pochodzeniu formy w sztuce” [270]. Ilustracja ta dopiero wtedy staje się dziełem sztuki, jeżeli poza oznacznikiem (ZNAKIEM — denotatem) towarzyszy jej intencja skomponowania przestrzeni (zespołu form schematów) w jakąś FORMĘ znaczącą (konotującą). „Aby stanowić FORMĘ artystyczną, ilustracja ta musi wyjść poza stadium praktycznego oznaczenia funkcji” w kierunku koncepcji formy oznaczającej. Ale pojęcia „TREŚCI” i „FORMY” są — jak to podkreśla m.in. A. Roth [271] — jak najściślej ze sobą związane. „Treści, których FORMA nie uosabia, są tak samo nierealne jak FORMA bez TREŚCI. Przestrzeń relacyjna jest

bezpośrednim „naczyniem” treści, a istota architektury sprowadza się do problemu stosunku treści do przestrzeni artykułowanej poprzez FORMĘ” [272].

Koncepcja strategii projektowania systemowego — rozszerzając dotychczasowy zakres działań logicznych i przemieszczając istotne punkty wysiłku kreacyjnego (przez wykorzystanie metod komputerowych i aktywnych narzędzi projektowania) w obszarze aksjomatycznych warunków stopnia i adekwatności spełnienia CELU, odrzucając tradycyjną estetykę formy — postuluje zachowanie w pełni świadomego wyrazu materialnego przestrzeni bez uciekania się do świata negacji [273]. Być może, iż jest to kierunek postulowany niegdyś przez Waltera Gropiusa w „Scope of total Architecture”, którego teoretyczne elementy z wolna zyskują na wyrazistości: „jeżeli jesteśmy w stanie określić o g ó ł n ą zasadę projektowania, ten jedyny wskaźnik efektu projektowania, efektu, jaki osiąga się częściej drogą obiektywnych decyzji niż indywidualnych impresji — winna ona zaspokoić każdy rodzaj formowania kształtów; proces projektowania budynku różni się od projektowania zwykłego krzesła tylko wielkością swych rozmiarów, a nie z a s a d a m i” (rys. 5c, rys. 6) [274]

2.5. Forma w procesie projektowania systemowego: przykłady

Przeżycie formy jest zjawiskiem absolutnie indywidualnym i winno być zachowane — jednakże pod warunkiem przestrzegania pewnej reguły, która mogłaby gwarantować co najmniej poprawność działań intelektualnych. Wtedy zrozumienie funkcji stanie się sumą plastycznych wrażeń jej odczucia, o pełnych walorach uświadomionych wartości...

(na kanwie myśli teoretycznych L. Kahna)

2.5.1. Praktyczne zastosowanie metody inwariantnej [189]

Metoda inwariantna jest wstępną metodą działań systemowych, mającą cechy stymulacji procesu twórczego w jego fazie „konceptyjno-ideowej” jako wytycznych kierunku poszukiwania dalszych rozwiązań, jak i w fazie „oceny-wyboru” rozwiązania, spełniającego optymalne dla metody warunki projektowania.

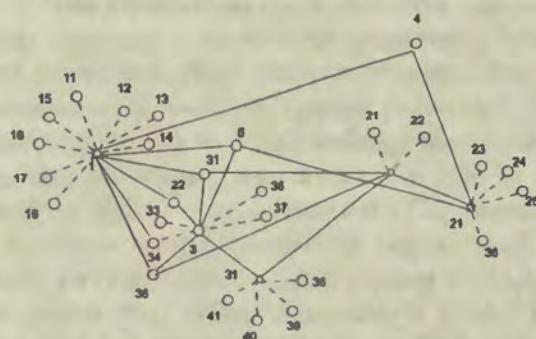
Tematem działań kreacyjnych było opracowanie wielowariantowych, zmiennych ideowo i motywacyjnie, w tradycyjnym procesie identyfikacji problemu projektowego, rozwiązań obiektu przemysłowego średniej wielkości [275, 276]. Rozwiązania stanowiące przedmiot działań stymulacyjnych w metodzie inwariantnej prezentowane są na fot. 125a,b — 130a,b.

Działanie w metodzie:

a) określenie stopnia złożoności podsystemu „technologicznego”; strukturę tego systemu jako układu statycznego prezentuje rys. 57.,

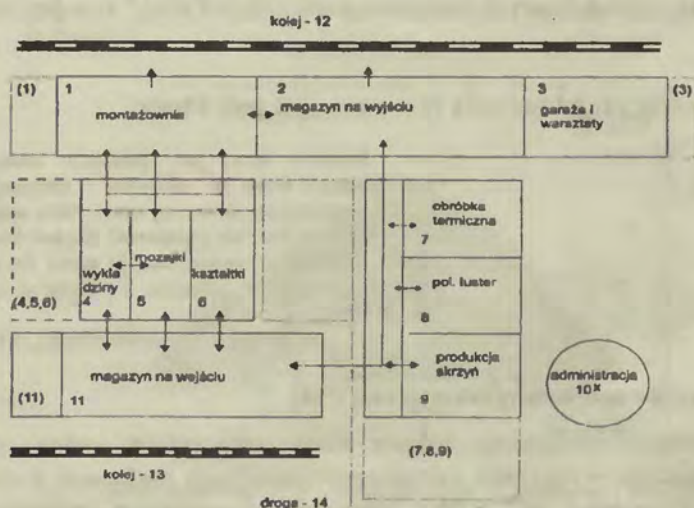
b) określenie złożoności podsystemów Z_2 i Z_3 jako układów dynamicznych: warianty I - VI (rys. 58 - 63),

c) wybór rozwiązania najlepszego przy zakończeniu działań projektowych i rozwiązywania stymulującego dalsze działania we wstępnej fazie realizacji „formy ideowej”(IDEO-FORMY) (fot. 131, 132).



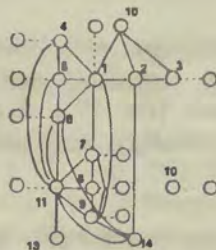
Rys. 57. Podsystem technologiczny Zakładu Uszlachetnienia Szkła; $Z_1 = 8 + 7 + 12 + 11 = 38$

a)



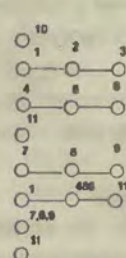
*) możliwa rozbudowa w górę

b)



b) analiza wariantu pierwszego – fot. 125a, b
 $Z_2 = 35$

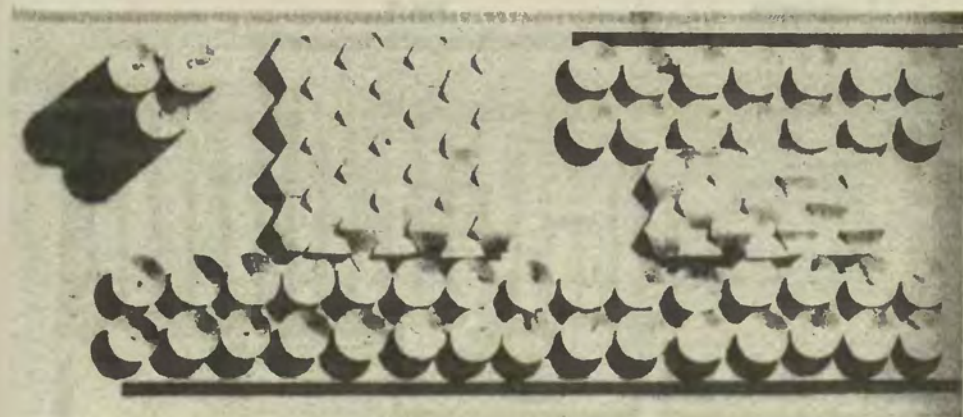
c)



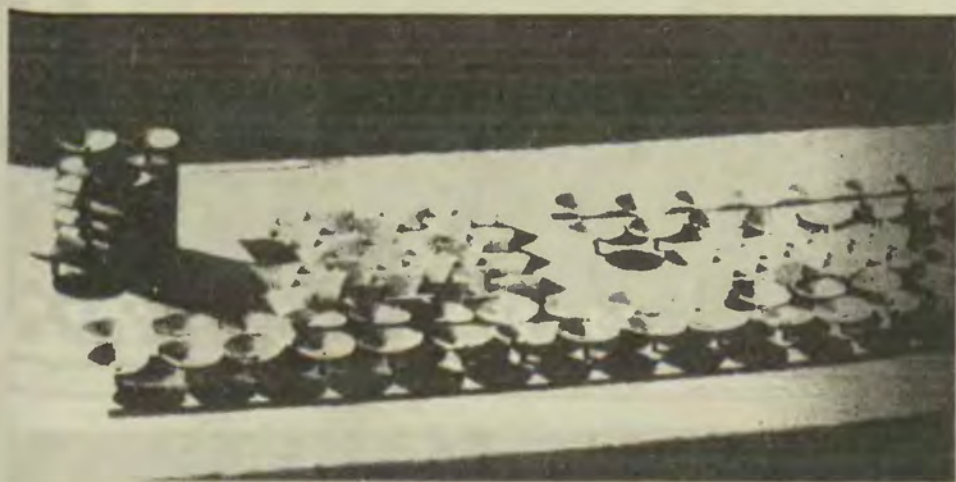
c) stopień złożoności wariantu pierwszego:
 $Sz = 38 - 35 - 8 = -5$

Rys. 58. Etap „b” analizy złożoności dla wariantu pierwszego (fot. 125a,b); a) schemat układu komp. przestrzennego, b, c) grafy złożoności podsystemu

wariant pierwszy

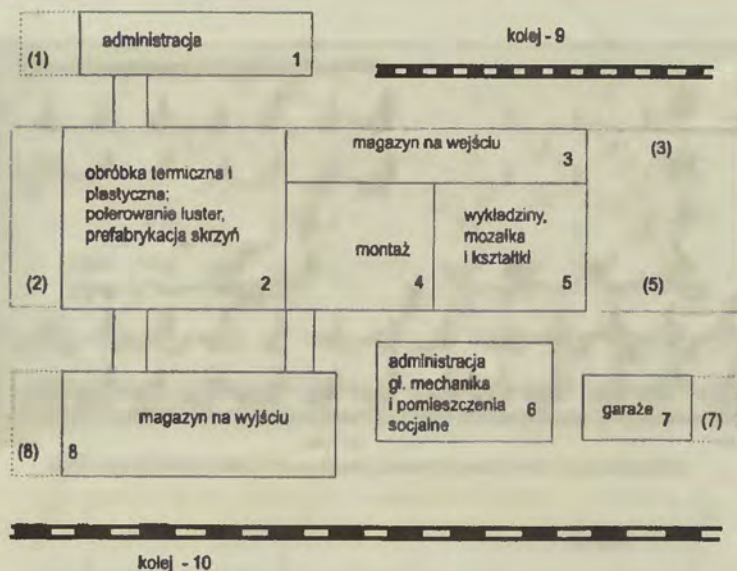


Fot. 125a

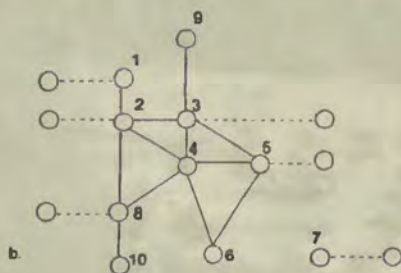


Fot. 125b

a)



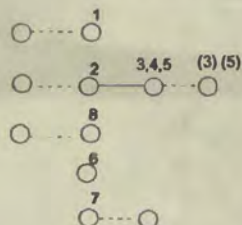
b)



d) analiza wariantu drugiego — fot. 126a,b

$$Z_2 = 18$$

c)



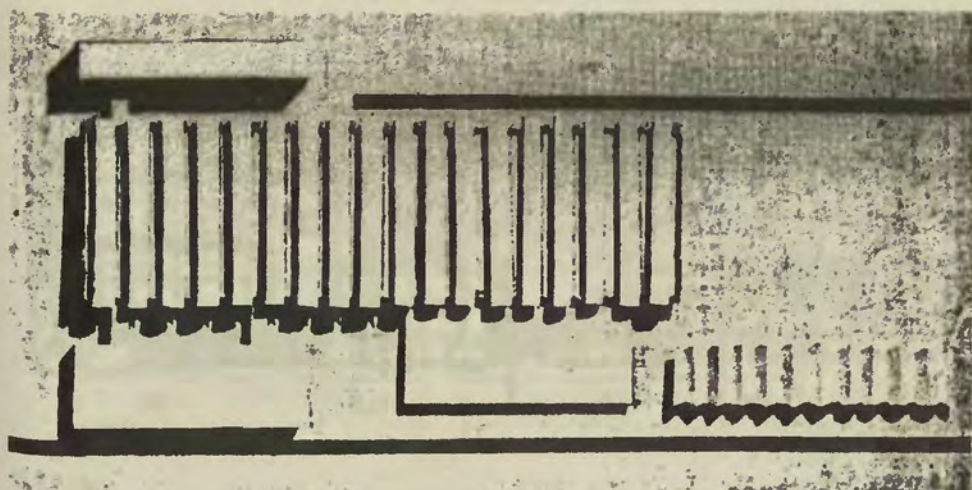
$$Z_3 = 6$$

e) stopień złożoności wariantu drugiego:

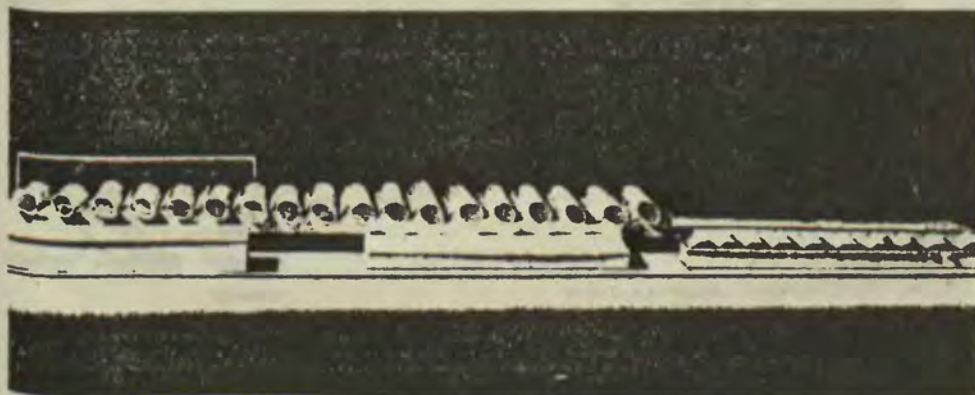
$$Sz = 38 - 18 - 6 = 14;$$

Rys. 59a,b,c. Wariant drugi: etap „b” analizy złożoności dla wariantu drugiego (fot. 126a,b)

wariant drugi

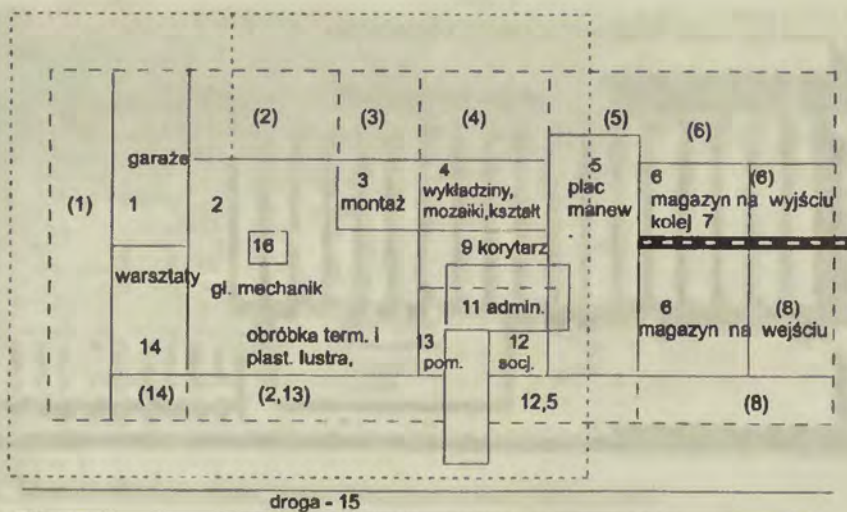


Fot. 126a

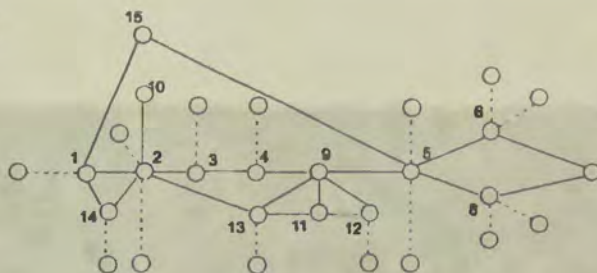


Fot. 126b

a)



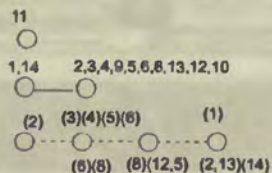
b)



f) analiza wariantu trzeciego —
 fot. 127a,b:

$$Z_2 = 35; Z_3 = 4,$$

c)

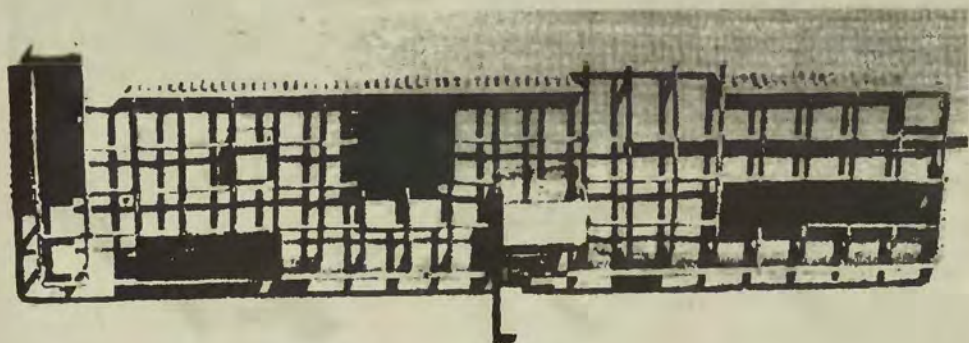


g) stopień złożoności wariantu
 trzeciego:

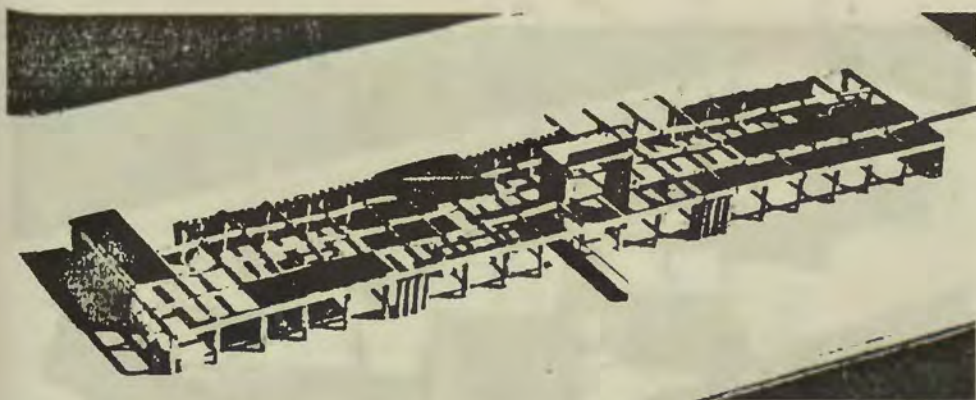
$$Sz = 38 - 35 - 4 = -1$$

Rys. 60. Etap „b” analizy złożoności dla wariantu trzeciego (fot. 127a,b): a) schemat układu komp.-przestrz., b, c) grafy złożoności podsystem.

wariant trzeci

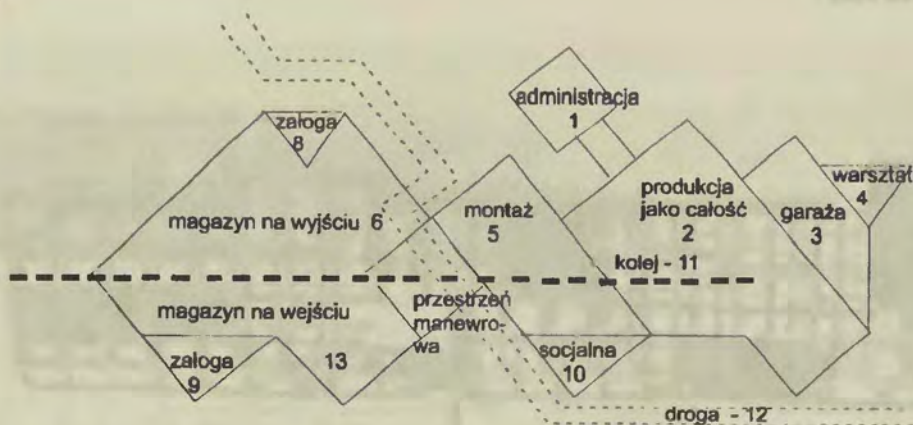


Fot. 127a

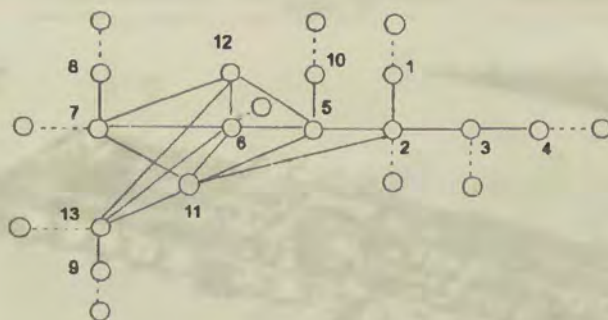


Fot. 127b

a)

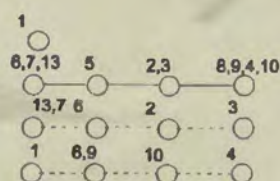


b)



h) analiza wariantu
czwartego, fot. 128a,b:
 $Z_2 = 29$

c)

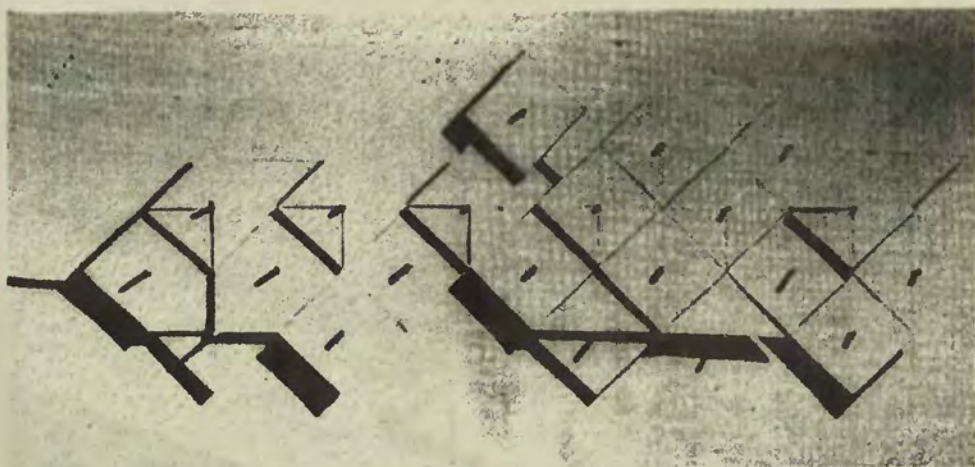


$Z_3 = 9$

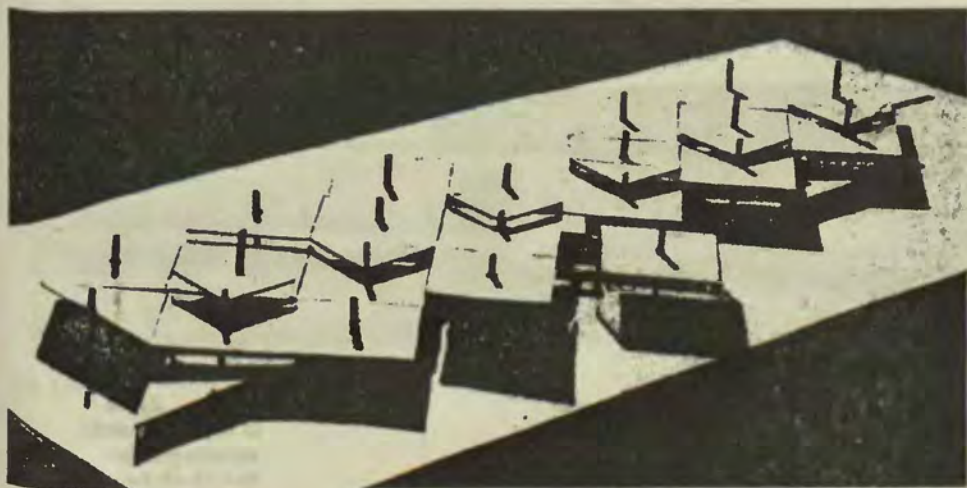
i) stopień złożoności
wariantu czwartego:
 $Sz = 38 - 29 - 9 = 0$

Rys. 61. Etap „b” analizy złożoności dla wariantu czwartego (fot. 128a,b)

wariant czwarty

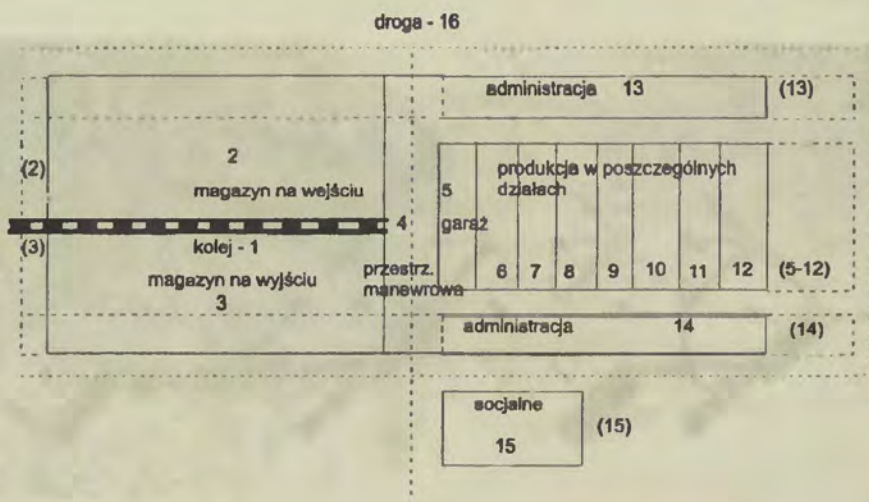


Fot. 128a

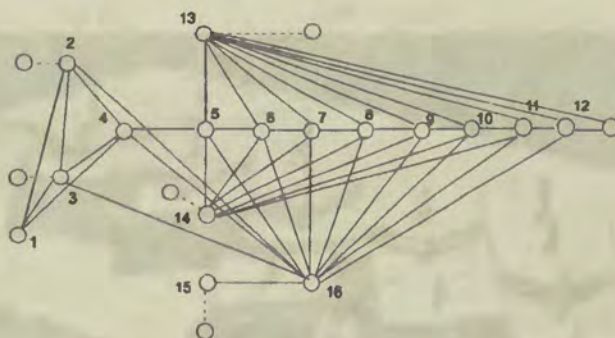


Fot. 128b

a)



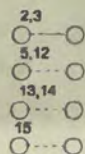
b)



j) analiza wariantu piątego,
fot. 129a,b:

$$Z_2 = 48$$

c)



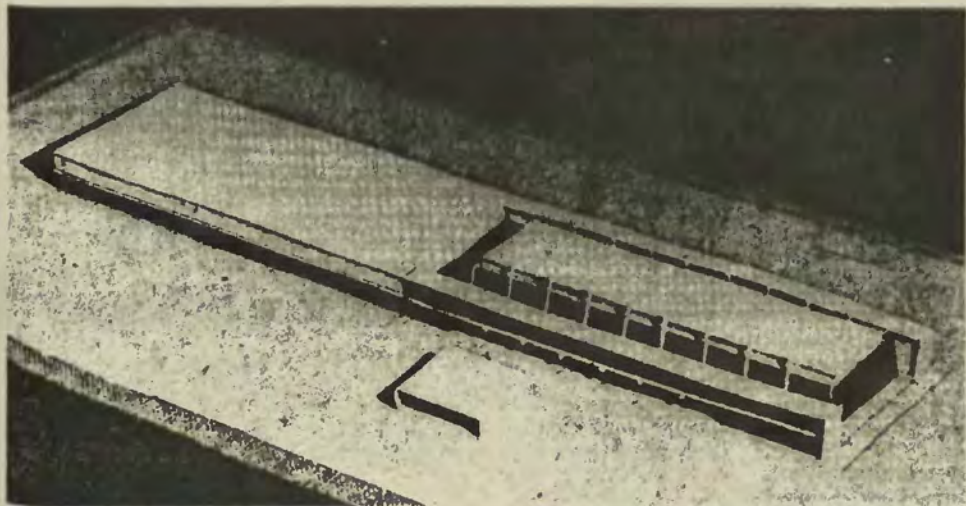
$$Z_3 = 4$$

k) stopień złożoności
wariantu piątego:

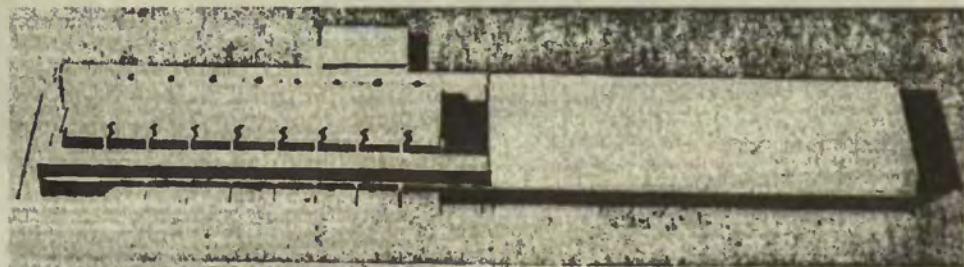
$$S_z = 38 - 48 - 4 = -14;$$

Rys. 62. Etap „b” analizy złożoności dla wariantu piątego (fot. 129a,b): a) schemat układu komp.-przestrz., b, c) grafy złożoności podsystemów

wariant piąty

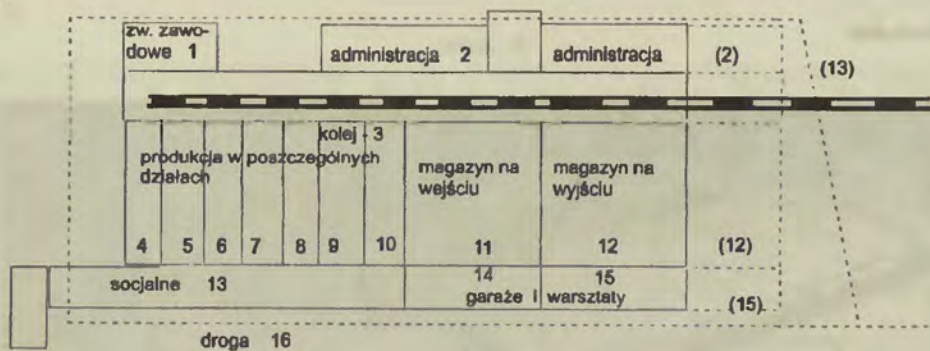


Fot. 129a

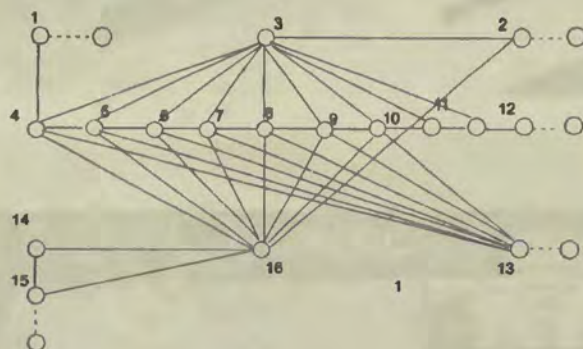


Fot. 129b

a)



b)

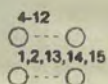


l) analiza wariantu szóstego,
fot. 130a,b:

$$Z_2 = 42$$

c)

b.



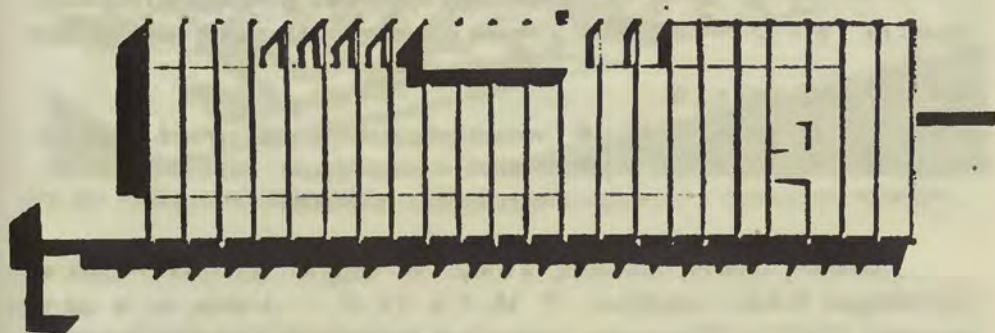
$$Z_3 = 2$$

m) stopień złożoności dla
wariantu szóstego:

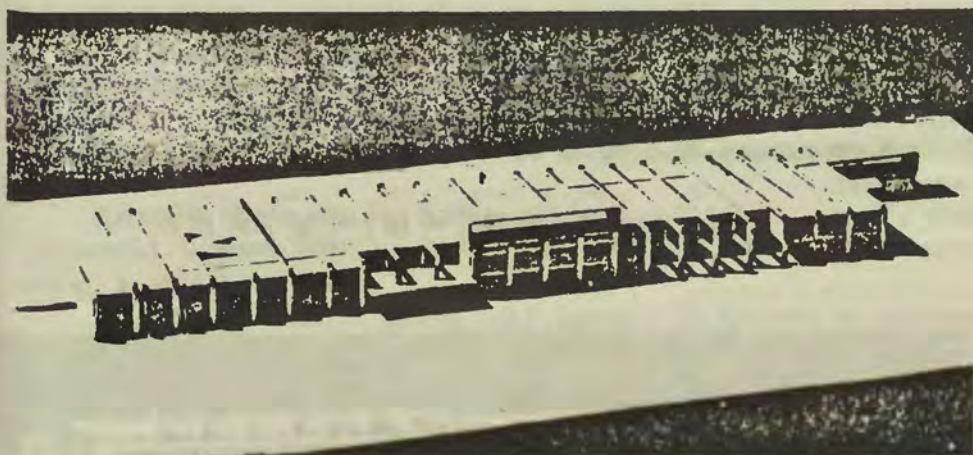
$$Sz = 38 - 42 - 2 = -6$$

Rys. 63. Etap „b” wariantu szóstego (fot. 130a,b): a) schemat układu kom.-przestrz., b, c) grafy złożoności podsystemów

wariant szósty



Fot. 130a



Fot. 130b

Z dokonanych wyliczeń stopnia złożoności systemu w danym (1-6) wariantie projektowym uzyskaliśmy kolejno:

wariant I $38 - 35 - 8 = -5$

wariant II $38 - 18 - 6 = 14$

wariant III $38 - 35 - 4 = -1$

wariant IV $38 - 29 - 9 = 0$

wariant V $38 - 48 - 4 = -14$

wariant VI $38 - 42 - 2 = -6$

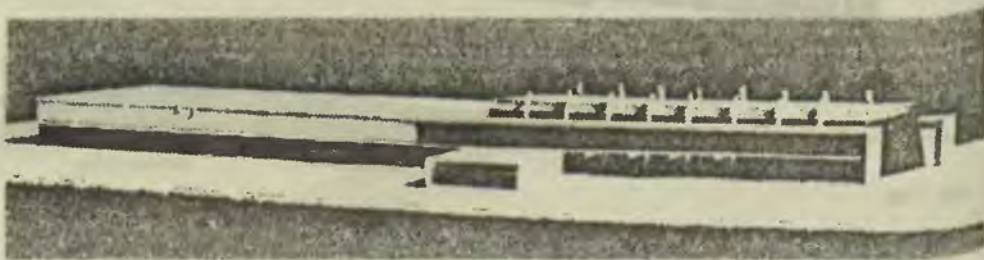
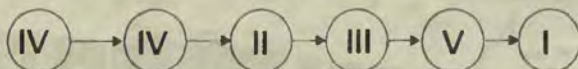
- wariant bez możliwości bezkolizyjnego dojazdu kołowego, oparty tylko na transporcie kolejowym;
- wariant najdroższy, w konstrukcji stal, aluminium, szkło barwione;
- wariant będący odwrotnością wartości wariantu II;
- wariant o najmniejszych możliwościach bezkolizyjnej rozbudowy.

Uzyskane wartości minusowe, a więc w kategorii „cenneści” rozwiązania odpowiadające kolejno wartościom: $-5, -14, -1, 0, -14, -6$ — określają, że w zakresie założonego CELU (rys. 57) wszystkie rozwiązania są dopuszczalne (z wyjątkiem rozwiązania określonego jako wariant drugi, które celu nie spełnia).

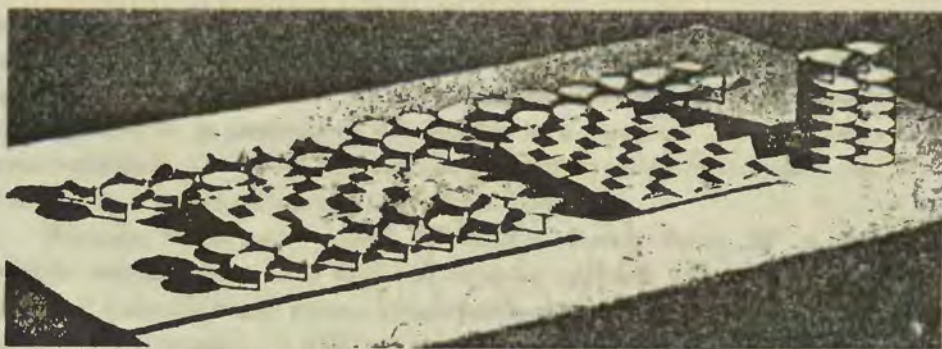
Zgodnie z przeprowadzoną analizą rozwiązaniem najlepszym jest rozwiązanie oznaczone jako wariant V (fot. 129a,b). Jest to oczywiście **rozwiązanie optymalne w metodzie**.

Traktując przedstawiony zbiór wariantów (I-VI) jako wstępne rozwiązania szkicowe, rodzaj etud w ideofornie”, zgodnie z działaniem stymulującym rozwój koncepcji (rys. 32), rozwiązaniem wyjściowym do dalszych poszukiwań (uściśleń koncepcyjnych) winno być rozwiązanie najbliższe „rozwiązaniu idealnemu” w zmiennych wartościach: od największego stopnia złożoności systemu do największej cenneści systemu i na odwrót.

Rozwiązaniem spełniającym ten warunek jest wariant I (w rozwoju wariantów od wariantu IV).



Fot. 131. Wariant najlepszy, czyli wariant optymalny w metodzie



Fot. 132. Wariant stymulujący do dalszych uściśleń koncepcji projektowej — w zbiorze danych wariantów

Rozwiązaniem limitującym jest wariant IV, przy $\Delta Sz_i = 38 - 0$,

Dalsze możliwości uściślenia wyboru

Praktyczne posłużenie się metodą inwariantną nie ogranicza możliwości stosowania dalszych, pogłębionych „wycen” projektów. Na przykład podane krótkie charakterystyki opisowe mogą być zastąpione wartościami „dodawanymi” do końcowej wartości „Sz”. W konkretnym przypadku wolno jednak sądzić, że wybór tu dokonany nie uległby zmianie.

2.5.2. Ideoforma w koncepcji Christophera Alexandra [217, 278]

W odróżnieniu od metod stymulujących metody zmierzające do analitycznego opisu celu w systemie projektowym i przez działanie w tym systemie do kreowania formy noszą cechy metod dynamicznej analizy przekształceń — właściwych dla procesów symulacyjnych. [281].

Koncepcja Ch. Alexandra jest określoną strategią typu C (rys. 49), a w swej wersji programowej → system HIDECS-3 [279] — strategią III (rys. 53) w taktycznym ujęciu analogii „kontekst-forma” (rys. 4).

Od strony formalizacyjno-opisowej CELU koncepcja Ch. Alexandra jest oryginalną koncepcją połączenia elementów teorii gier (dendryty gry) teorią grafów (gałąź drzewa hierarchii jako graf i teorią zbiorów (opis analityczny).



Rys. 64. Diagram ideowo-pojęciowy kontekstu znaczeniowego słowa „architektura” wg Ch. Alexandra, gdzie zbiór M oznacza — moje znaczenie słowa „architektura”, a zbiór W — warunkowe znaczenie słowa „architektura” [280]

W uogólnieniu funkcji „fizycznych relacji N przestrzeni”, zależność ta jest znacznie bardziej złożona i motywacyjnie zmienna. Przykładem może być zależność przedstawiona dla konkretnego problemu w relacji zbiorów jak na rys. 65.



Rys. 65. Diagram podzbiorów charakterystycznych pomieszczeń w zbiorze podstawowym M – budynek, którego elementy opisują CEL w określonej postaci formalizacji problemu projektowego: I – zbiór wszystkich pomieszczeń (pokoi) w danym budynku, O – podzbiór pomieszczeń, które muszą mieć okna, K – podzbiór pomieszczeń, które muszą być klimatyzowane, A – podzbiór pomieszczeń wymagających izolacji akustycznej itp. (wg Ch. Alexandra)

Zmienny opis „graficzny” złożonej sytuacji problemowej, przedstawionej jako „drzewo hierarchii” i „relacja zbiorów”, prezentuje fot. 9b [282].

Pomijając zagadnienie formalizacji matematycznej, przejdźmy do ilustracji działań taktycznych [283]:

I. Projektant przystępując do analizy celu sporządza opis warunków, jakie on ma spełnić. Na tym etapie nie interesuje projektanta ewentualna sprzeczność między poszczególnymi warunkami rozumianymi tu — w sposób jak najogólniejszy — jako „kontekst” FORMY. Dla łatwiejszego sprecyzowania tych warunków mogą one być grupowane w „tematy”, np. „wszystkie te warunki, które przez użytkownika są odczuwane jako potrzeby”...; „wszystkie te warunki, których spełnienie wynika z doświadczeń już istniejących realizacji, przez analogię” itd.

Zbiory tematyczne warunków nie stanowią „zbiorów” w znaczeniu matematycznym, a wszystkie warunki są określane jako zbiór podstawowy „M”. Warunki tworzące zbiór podstawowy „M” zostają przyporządkowane kolejnym numerom od „1 do n” liczb całkowitych.

II. W etapie drugim projektant tworzy z elementów zbioru „M” podzbiory „elementów wzajemnie sprzecznych” w danym podzbiorniku, jako wzajemnie powiązane „pary” elementów, dla których wartość powiązania: $v_{ij} = 1$ lub -1 [284].

Wyszczególnienie „związków relacyjnych” elementów zbioru „M” dotyczy związku wszystkich kolejnych elementów z pozostałymi elementami zbioru, np. element zbioru określony kolejnym numerem „12” (powiększona rodzina zamieszkuje jeden dom) tworzy związki o wartości „1” lub „-1” z kolejnymi elementami j.n.:

$12 \leftrightarrow 1, 3, 9, 11, 17, 18, 19, 25, 26, 28, 34, 36, 41, 43, 49, 56, 62, 63, 76, 80, 81, 85, 86, 87, 90, 91, 93, 121, 122, 129, 140, 141$

z ogólnej liczby elementów zbioru „M” = 141. Na przykład warunek „3” (zasada, wg której drzwi wejściowe nie są zwrócone na południe) tworzy z warunkiem „12” parę elementów nieprzeciwstawnych — wartość „1”, a warunek „43” (potrzeba scalania ziemi rozdrobnionej) jest warunkiem w parze z warunkiem „12” — sprzecznym -1.

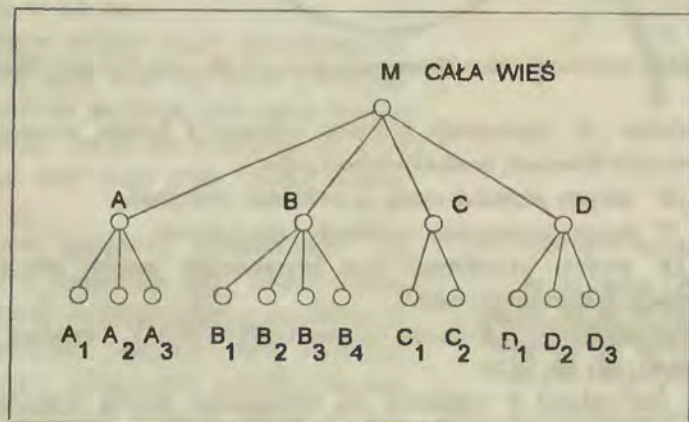
Wyrażone w ten sposób relacje dla każdego elementu zbioru „M” są wyrazem stosunków wszystkich elementów względem siebie. W zgodności z „teorią zbiorów”: jeśli „materialne” spełnienie danego warunku nieuchronnie wpływa (pozytywnie lub negatywnie) na spełnienie innego warunku, to takie warunki nazywamy połączonymi, a te których realizacja nie wpływa na pozostałe warunki określone w zbiorze „M” — niezależnymi;

III. W etapie trzecim, przez wyodrębnienie elementów mających wzajemne powiązania (zbiór L) w zbiorze „M”, tworzy się graficzny schemat tzw. drzewa hierarchii, określonego tu jako graf zbiorów „M” i „L”;

$G(M, L)$

W ten sposób jednocześnie projektant wyeliminował te elementy zbioru „M”, które nie mają decydującego wpływu na charakter przyszłego rozwiązania tak opisanego CELU (pkt 1 – 2). Dla jasności zobrazowania efektu działania (w tym etapie) scharakteryzujemy szczegółowo elementy grafu (drzewa hierarchii), przedstawionego na rysunku 66, dotyczącego „struktury wsi hinduskiej” [285, 275].

Przykład powiązania elementu „12” z pozostałymi elementami zbioru „M” jest wyjęty z ilustracji tego samego zadania.

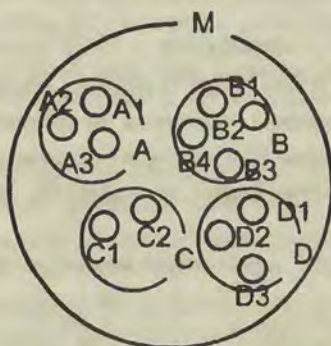


Rys. 66. Drzewo hierarchii: wykres zbioru „M” warunków w połączeniu ze zbiorem „L” elementów połączonych: $G(M, L)$

Wykres stanowiący wynik działań w etapie trzecim obrazuje podział zbioru „M” na 4 zasadnicze podzbiory A,B,C,D, które z kolei tworzą dwanaście mniejszych podzbiorów: A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4, C1, C2, D1, D2, D3.

Podzbiór A1 zawiera elementy	7, 53, 57, 59, 60, 72, 125, 128...itd.
Podzbiór A2 zawiera elementy	31,34,36,52,54.....itd.
⋮	
Podzbiór D3 zawiera elementy	2,3,4,16,17,23,78,...,101

Działanie to jest więc niczym innym jak określeniem charakterystyki podzbioru elementów nie mających ze sobą powiązania w grupy elementów o ścisłych powiązaniach, tak dodatnich, jak i ujemnych, czego przedstawieniem w graficznym opisie „teorii zbiorów” jest poniższy schemat:

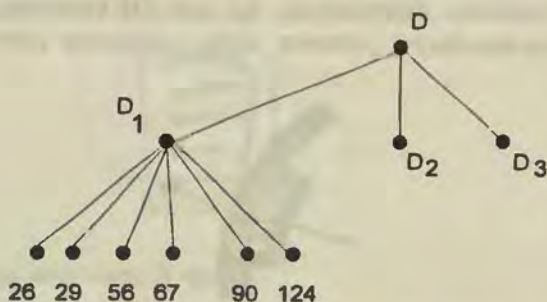


Rys. 67. Diagram opisujący graficzne odwzorowanie zapisu $G(L,M)$ z rys. 66 w teorii zbiorów

Podzbiór „A” reprezentuje problemy związane z bytłem, wozami zaprzęgowymi, magazynowaniem żywności, produkcji rolnej i paliw;
podzbiór „B” dotyczy produkcji rolnej, nawadniania i dystrybucji;
podzbiór „C” dotyczy społecznego i przemysłowego życia wsi;
podzbiór „D” dotyczy prywatnego życia mieszkańców, domów mieszkalnych i życia towarzyskiego w małym gronie osób.

IV. Etap czwarty jest etapem tworzenia IDEOFORMY, określonej charakterystyką warunków: A1, A2, A3,...,D3.

Na tym etapie, w zależności od wymaganego stopnia dokładności prezentacji graficznych, możliwy do zastosowania jest prosty kod, składający się z modularnych elementów, tak jak to się stosuje w tradycji projektowania urbanistycznego; mianowicie projektanci często posługują się wyciętymi z papieru formami budynków mieszkalnych, usługowych itp.; ale działanie tu realizowane może być prowadzone jeszcze bardziej szczegółowo i dotyczyć rysunkowych wyobrażeń rozwiązań urbanistycznych czy architektonicznych w „skali” pojedynczych warunków.



Rys. 68. Tworzenie ideoformy na poziomie elementów jednostkowych w uporządkowanym zbiorze elementów (zbiór M) z rys. 66, podzbiór D

Jednocześnie architekt winien określić prawdopodobną skalę wielkości rozwiązania: wielkość zabudowy, charakter terenu, warunki komunikacyjne itp. Tworzone schematy ideoformy są „dodawane” (dopełniane) (patrząc w kierunku od dołu do wierzchołka drzewa hierarchii, rys. 69 – 85):

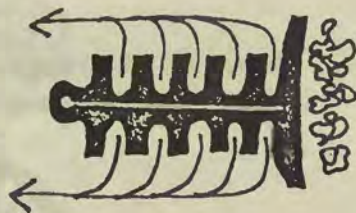
1. Ideoforma podzbioru elementarnego: A1 (rys. 69)*: podzbiór elementarny A1 określa organizację hodowli bydła mlecznego, zabezpieczenie go przed chorobami, przed nie kontrolowanym chodzeniem, dystrybucją mleka i karmieniem. Ideoforma (rys. 69) obejmuje teren całej wsi ograniczonej murem (ogrodzeniem) z dwóch stron.



Rys. 69

W zwężonym odcinku między murami znajduje się przestrzeń do mycia rąk oraz punkt centralnego dojenia, obok których przebiega (pod kątem prostym do murów) droga. Dzieli ona przestrzeń na część przeznaczoną na stały pobyt bydła i część terenów pastwisk.

2. Ideoforma podzbioru elementarnego: A2 (rys. 70): podzbiór elementarny „A2” określa funkcję jednostkowej obory zorganizowanej z wydzielonych, pojedynczych stanowisk naprzeciwległych, z wyjściem tylko na zewnątrz, z biegnącym pośrodku kanałem gnilnym odprowadzającym odchody zwierząt do dołu zbiorczego (magazynowanie odchodów do wyrobu gazu). Liczba tych obór wynika z wielkości wsi i liczby bydła.



Rys. 70

*Opis schematów ideoform podzbiorów elementarnych na przykładzie „wsi hinduskiej” wg Ch. Alexandra

3. Ideoforma podzbioru elementarnego: A3 (rys. 71): komunikacja z otoczeniem: bramy w murach ograniczających jednostkę obory wyznaczoną przez kanał ściekowy i wytwórnię gazu.



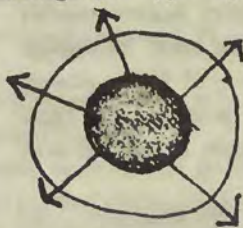
Rys. 71

4. Ideoforma podzbioru podstawowego: A — hodowla bydła (rys. 72): podzbiór „A” określony jest ideoformą A1, w której zawarte są podzbiory elementarne w ideoformach zwielokrotnionych — A2 i A3.



Rys. 72. Podzbiór podstawowy „A”: organizacja hodowli bydła

5. Ideoforma podzbioru elementarnego: „B1” (rys. 73).



Rys. 73. Obszar i organizacja wzorowego gospodarstwa rolnego

6. Ideoforma podzbioru elementarnego: „B2” (rys. 74).



Rys. 74. Zespół kooperacyjnej uprawy ziemi o zorganizowanym nawadnianiu (zależny od wielkości wioski, warunków wodnych i obszarów uprawnych)

7. Ideoforma podzbioru elementarnego: „B3” (rys. 75).



Rys. 75. System sztucznego nawadniania pól uprawnych

8. Ideoforma podzbioru elementarnego: „B4” (rys. 76): podzbiór elementarny B4 jest głównym podzbiorem formotwórczym dla zbioru podstawowego „B”. Zbiór ten dotyczy zespołu warunków sztucznego ujęcia wody (tama), zbierania wody do zbiornika (monsuny) oraz bezkolizyjnej komunikacji.



Rys. 76. Wał ziemny z drogą na powierzchni wału (ochrona przed powodzią), zespół kanałów zbiorczych, zbiornik wody, punkty dystrybucji wody i narzędzi rolniczych

9. Ideoforma podzbioru podstawowego: „B” — uprawa pól i nawadnianie (rys. 77).



Rys. 77. Pola uprawne, punkty dystrybucji, tama i komunikacja, zbiornik wody i kanały

10. Ideoforma podzbioru elementarnego: „C2” (rys. 78).



Rys. 78. Komunikacja podstawowa, przystanek autobusowy, rzemiosło, handel, urzędy gminne, poczta

11. Ideoforma podzbioru elementarnego: „C2” (rys. 79).

Podzbiór elementarny „C2” obejmuje budynki użyteczności publicznej, miejsce zebrań, drogę procesyjną, szkołę itp.



Rys. 79. Zespół budynków, z których każdy ma własny dziedziniec otwierający się w innym kierunku: w ścianach zlokalizowano bramy w ten sposób, aby gwarantować komunikację wewnętrzną ścieżką z poszczególnymi funkcjami i z terenem całej wioski.

12. Ideoforma podzbioru podstawowego: „C” (rys. 80).



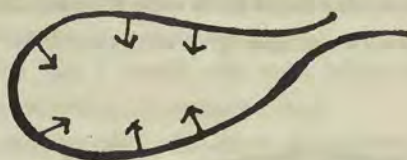
Rys. 80. Podzbiór funkcji centrum życia publicznego w układzie linearnym, gwarantującym niemożliwość zdominowania przestrzeni przez jedną rodzinę lub klan krewnych

13. Ideoforma podzbioru elementarnego: „D1” (rys. 81).



Rys. 81. Zespół baraków-magazynów połączony zadaszonymi werandami tworzącymi przestrzeń mieszkalną

14. Ideoforma podzbioru elementarnego: „D2” (rys. 82).



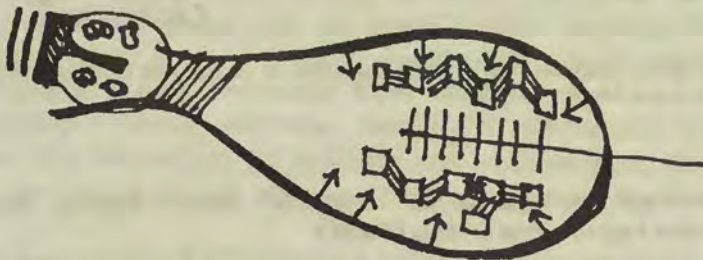
Rys. 82. Ściana ograniczająca teren zamieszkania z przewodami wody i gazu

15. Ideoforma podzbioru elementarnego: „D3” (rys. 83).



Rys. 83. Sadržawka do prania i przestrzeń rekreacyjna

16. Ideoforma podzbioru podstawowego: „D” (rys. 84) — jednostka mieszkalna na wsi.

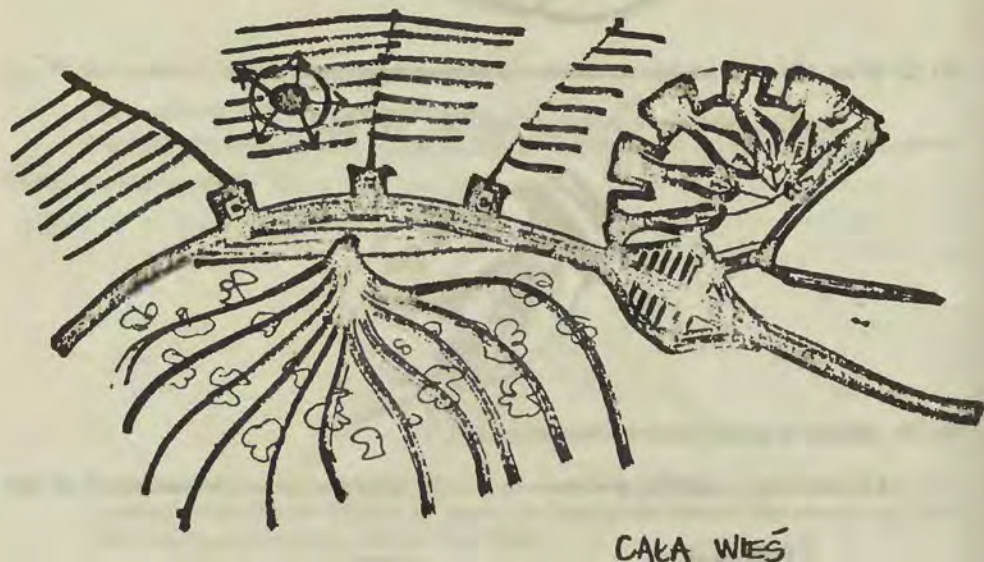


Rys. 84. Każdy zespół określony podzbiorem „D” jest przyjęty jako jednostka sąsiedzka dla ok. 50 rodzin i winien zapewnić prawidłowe warunki bytowe (w tym magazynowanie produktów, kąpiel i pranie) oraz rekreacyjne. Dla każdej takiej jednostki musi być zachowany warunek skierowania „otworu wejściowego” na południe

V. Etapem końcowym prowadzącym do syntezy podstawowych „elementów ideoformy” jest etap piąty. Projektant na tym etapie jest już zdolny uogólnić problem istoty CELU w kontekście wszystkich warunków wyjściowych określonych w etapie pierwszym. Efektem tych działań w prezentowanym przykładzie jest rysunek 85.

W działaniach tego typu z (wykorzystaniem komputera) synteza IDEOFORMY będzie odbywała się przez „nakładanie” kolejnych obrazów, których podstawowe elementy oznaczeń graficznych muszą być jednakże wprowadzone wcześniej do pamięci maszyny. Działanie tego

typu — przy określonym kodzie elementarnym ideoformy — prowadzi zawsze do uzyskiwania rozwiązań skończonych, choć ich znaczna liczba może nie stanowić istotniejszego ograniczenia inwencji twórczej projektanta, pragnącego wykorzystać w swym działaniu metody Ch. Alexandra.



Rys. 85. Efekt syntezy ideoformy (wg Ch. Alexandra: *Notes on the synthesis of Form*, Cambridge, Harvard Univ. Press, 1964)

2.5.3. Przestrzenne uporządkowanie elementów zbioru funkcji jednostkowych: swobodna i ograniczona kreacja FORMY

Przykładem działań symulacyjnych wykorzystujących możliwości strategii typu „A” oraz pewne elementy strategii typu „D”, szczególnie w zakresie tworzenia inicjujących zbiorów konotacji form (z wykorzystaniem podstaw rachunku statystycznego), są niektóre prace seminaryjne z podstaw projektowania systemowego [286].

Podstawowym elementem swobodnych działań taktycznych jest założenie istotnej wartości kreowania FORMY przez określenie optymalnych reakcji przestrzennych dla podstawowych jednostek funkcji, których „skala” wewnętrznych związków i „wielkość” przestrzennych predysponuje do traktowania ich jako **elementarnej przestrzeni formo-twórczej** [287]. Określenie zatem relacji między tymi funkcjami prowadzi do określenia odpowiednich kojarzeń wyobraźniowych dotyczących tak form jednostkowych, jak i kształtu całości zabudowy obiektu [238].

O wyborze ostatecznego rozwiązania decyduje tu zgodność wyobrażenia FORMY z IDEĄ w wartości bezwzględnej, przy czym projektant sam dokonuje wyboru spośród zbioru rozwiązań, z których każde spełnia kryteria określające CEL. Podstawą tych działań jest pełna czytelność zarówno analizy, jak i reakcji celu oraz możliwość przeprowadzenia ocen wartościujących w obszarze analizy, a nie syntezy twórczej.

O FORMIE i jej ostatecznym charakterze plastycznym (ekspresyjnym) decyduje projektant, prezentując rozwiązania zgodnie z jego przesłankami motywacyjnymi i strukturą psychiczną. Kreacja FORMY przez uświadomienie CELU jest tu zagadnieniem podstawowym i decydującym. Prowadzi to do uogólnionego algorytmu działań, którego schemat prezentuje rys. 86.

2.5.3.1. Swobodna kreacja FORMY: przykłady

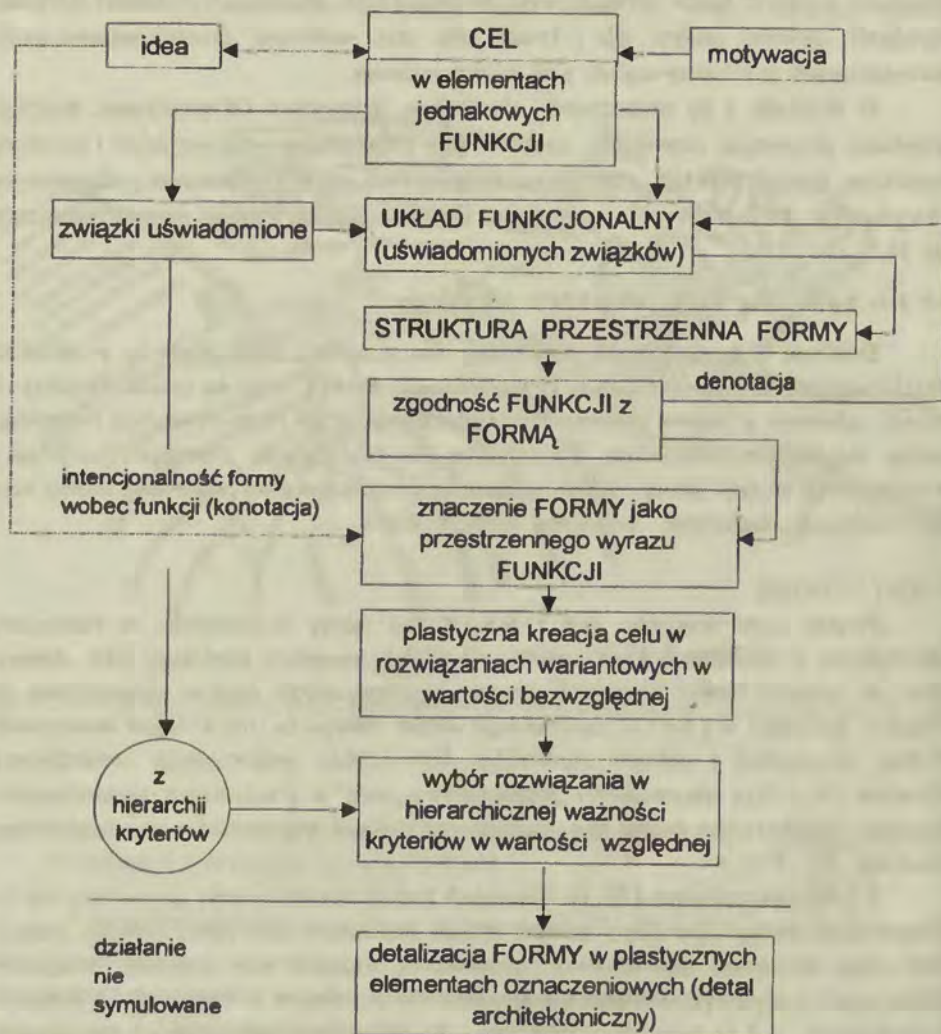
Działania w aspekcie swobodnej kreacji formy zostaną zilustrowane na przykładzie projektów: portu lotniczego, centrum kultury, muzeum sztuki i miasta na wodzie. Projekty te zostały wykonane w reżimie projektowania systemowego przez różnych autorów i obejmują analizę strukturalno-przestrzenną formy (rys. 86) bez badania znaczenia formy jako przestrzennego wyrazu funkcji. Zostały ułożone w kolejności stopnia pogłębienia analizy celu odpowiadającej „poziomowi” świadomej kreacji FORMY.

A. PORT LOTNICZY

Projekt portu lotniczego (fot. 133a,b,c,d) jest oparty na założeniu, że elementem decydującym o charakterze funkcji portu jest środek transportu lotniczego jako element sprawczy istnienia funkcji lotniska i urządzeń towarzyszących. Analiza prezentowana w projekcie dotyczyła wyboru optymalnego środka transportu (fot. 133a) w kategoriach obsługi, eksploatacji i ochrony środowiska. Jednocześnie, wykorzystując hierarchizację kryteriów (fot. 133b), wprowadzono „szczegółowe wyceny” w grupie trzech najważniejszych kryteriów. Rezultaty tych działań dały ostateczne rozwiązanie: trzy środki transportu określane numerami „1”, „3” i „4”.

Z kolei sprecyzowano CEL (w elementach funkcji jednostkowych) ograniczając się do czterech stref obsługi (fot. 133c), których modele strukturalne (fot. 133c) określiły „relacje stref” oraz umożliwiły sprecyzowanie hierarchicznej ważności stref z „sumy” związków między strefami dla trzech rodzajów użytkowników: 4 (6 połączeń wchodzących i 5 połączeń wychodzących — 2 (4 połączenia wchodzące i 6 połączeń wychodzących) i 3 (5 połączeń wchodzących i 5 wychodzących) — 1 (3 połączenia wchodzące i 3 wychodzące).

Świadoma kreacja FORMY, w której wykorzystano modele strukturalne, a przede wszystkim hierarchię stref (strefa najważniejsza — pierwszeństwo lokalizacji itd.) jest ilustrowana trzema wariantami ideoformy (fot. 133d, fot. 10). Ocena wariantów w „wartości względnej” decyduje o wyborze wariantu trzeciego. Ocena ta kończy w przykładzie „działania Projektowe” na etapie projektowania wstępnego.



Rys. 86. Uogólniony algorytm działań w swobodnej i ograniczonej kreacji formy i celu z wykorzystaniem elementów teorii projektowania systemowego [286]

1. **STEROWIEC**
 2. **STEROWIEC**
 3. **STEROWIEC**
 4. **STEROWIEC**
 5. **STEROWIEC**
 6. **STEROWIEC**
 7. **STEROWIEC**
 8. **STEROWIEC**
 9. **STEROWIEC**
 10. **STEROWIEC**
 11. **STEROWIEC**
 12. **STEROWIEC**
 13. **STEROWIEC**
 14. **STEROWIEC**
 15. **STEROWIEC**
 16. **STEROWIEC**
 17. **STEROWIEC**
 18. **STEROWIEC**
 19. **STEROWIEC**
 20. **STEROWIEC**
 21. **STEROWIEC**
 22. **STEROWIEC**
 23. **STEROWIEC**
 24. **STEROWIEC**
 25. **STEROWIEC**
 26. **STEROWIEC**
 27. **STEROWIEC**
 28. **STEROWIEC**
 29. **STEROWIEC**
 30. **STEROWIEC**
 31. **STEROWIEC**
 32. **STEROWIEC**
 33. **STEROWIEC**
 34. **STEROWIEC**
 35. **STEROWIEC**
 36. **STEROWIEC**
 37. **STEROWIEC**
 38. **STEROWIEC**
 39. **STEROWIEC**
 40. **STEROWIEC**
 41. **STEROWIEC**
 42. **STEROWIEC**
 43. **STEROWIEC**
 44. **STEROWIEC**
 45. **STEROWIEC**
 46. **STEROWIEC**
 47. **STEROWIEC**
 48. **STEROWIEC**
 49. **STEROWIEC**
 50. **STEROWIEC**
 51. **STEROWIEC**
 52. **STEROWIEC**
 53. **STEROWIEC**
 54. **STEROWIEC**
 55. **STEROWIEC**
 56. **STEROWIEC**
 57. **STEROWIEC**
 58. **STEROWIEC**
 59. **STEROWIEC**
 60. **STEROWIEC**
 61. **STEROWIEC**
 62. **STEROWIEC**
 63. **STEROWIEC**
 64. **STEROWIEC**
 65. **STEROWIEC**
 66. **STEROWIEC**
 67. **STEROWIEC**
 68. **STEROWIEC**
 69. **STEROWIEC**
 70. **STEROWIEC**
 71. **STEROWIEC**
 72. **STEROWIEC**
 73. **STEROWIEC**
 74. **STEROWIEC**
 75. **STEROWIEC**
 76. **STEROWIEC**
 77. **STEROWIEC**
 78. **STEROWIEC**
 79. **STEROWIEC**
 80. **STEROWIEC**
 81. **STEROWIEC**
 82. **STEROWIEC**
 83. **STEROWIEC**
 84. **STEROWIEC**
 85. **STEROWIEC**
 86. **STEROWIEC**
 87. **STEROWIEC**
 88. **STEROWIEC**
 89. **STEROWIEC**
 90. **STEROWIEC**
 91. **STEROWIEC**
 92. **STEROWIEC**
 93. **STEROWIEC**
 94. **STEROWIEC**
 95. **STEROWIEC**
 96. **STEROWIEC**
 97. **STEROWIEC**
 98. **STEROWIEC**
 99. **STEROWIEC**
 100. **STEROWIEC**

Fot. 133a

HIERARCHIA KRYTERIÓW											
70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
						30					
	14										
13			11	20		26		27			
	12	18			19						29
5			6	16		25	9	21	28	23	
	10	1			17						7
3			4	15		24		8			
	2										
						22					

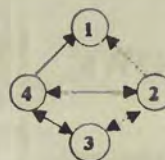
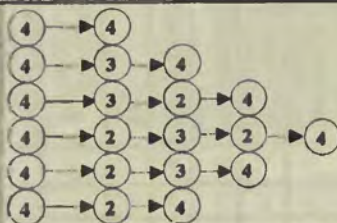
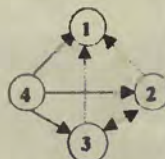
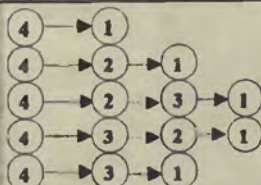
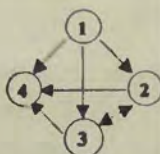
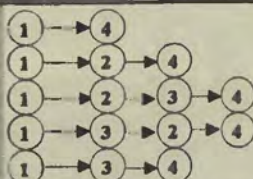
HIERARCHIA ŚRODKÓW TRANSPORTU WEDŁUG KRYTERIÓW											
	1,34	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

		4				7					
	1		2	8	6	9	10				
		3			5						

KRYTERIA CELU		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
3	ZAPEWNIENIE SPOKOJU I KOMFORTU PODRÓŻY ZE WZGLĘDU NA WIELKOŚĆ POMIESZCZEN PASAŻERSKICH	1	1/2	1	1	1/2	1	1/2	1	1/2	0	7,0
5	ZAPEWNIENIE PSYCHICZNYCH I FIZYCZNYCH WARUNKÓW LOTU (Odpowiednich dla nieprzystosowanych i rzadko latających podróżnych)	1	1	1	1	1	1	1/2	1/2	0	0	7,0
13	ZAPEWNIENIE STOSUNKOWO NIESKOMPLIKOWANEJ OBSŁUGI PODCZAS LOTU	1	1	1	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	7,0
Σ		3,0	2,5	3,0	3,0	2,0	2,5	1,5	2,0	1,0	0,5	
WYNIK = 1/3 x SUMA		1,0	0,8	1,0	1,0	0,6	0,8	0,5	0,6	0,3	0,1	

HIERARCHIA ŚRODKÓW TRANSPORTU WEDŁUG KRYTERIÓW CELU											
	1,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	4		6	8							
	3				7	9	10				
	1		2	5							

ANALIZA POŁĄCZEN



→KRZYŻOWANIE RUCHÓW NIEDOPUSZCZALNE
→DOPUSZCZALNE WZAJEMNE PRZECIECIA RUCHU

WARIANT 1



STREFA STARTÓW I LĄDOWAŃ
STREFA USŁUG DLA PASAŻERÓW
STREFA INFORMACJI
STREFA DOJAZDÓW



WARIANT 2



STREFA USŁUG DLA PASAŻERÓW
STREFA INFORMACJI
STREFA STARTÓW I LĄDOWAŃ
STREFA DOJAZDÓW



WARIANT 3



STREFA INFORMACJI
STREFA USŁUG DLA PASAŻERÓW
STREFA STARTÓW I LĄDOWAŃ
STREFA DOJAZDÓW



OCENA WARIANTÓW

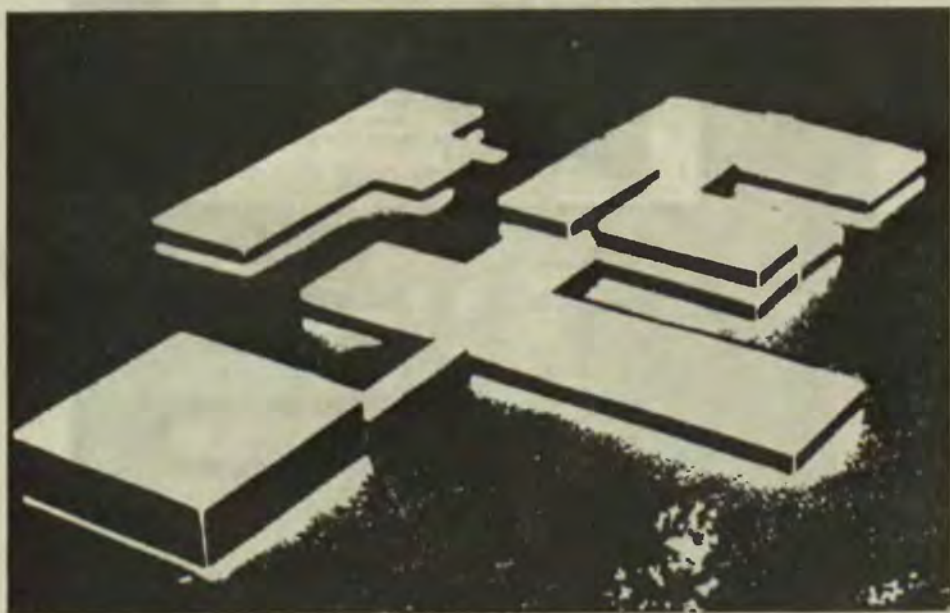
KRYTERIA SZCZEGÓŁOWE

WARIANTY

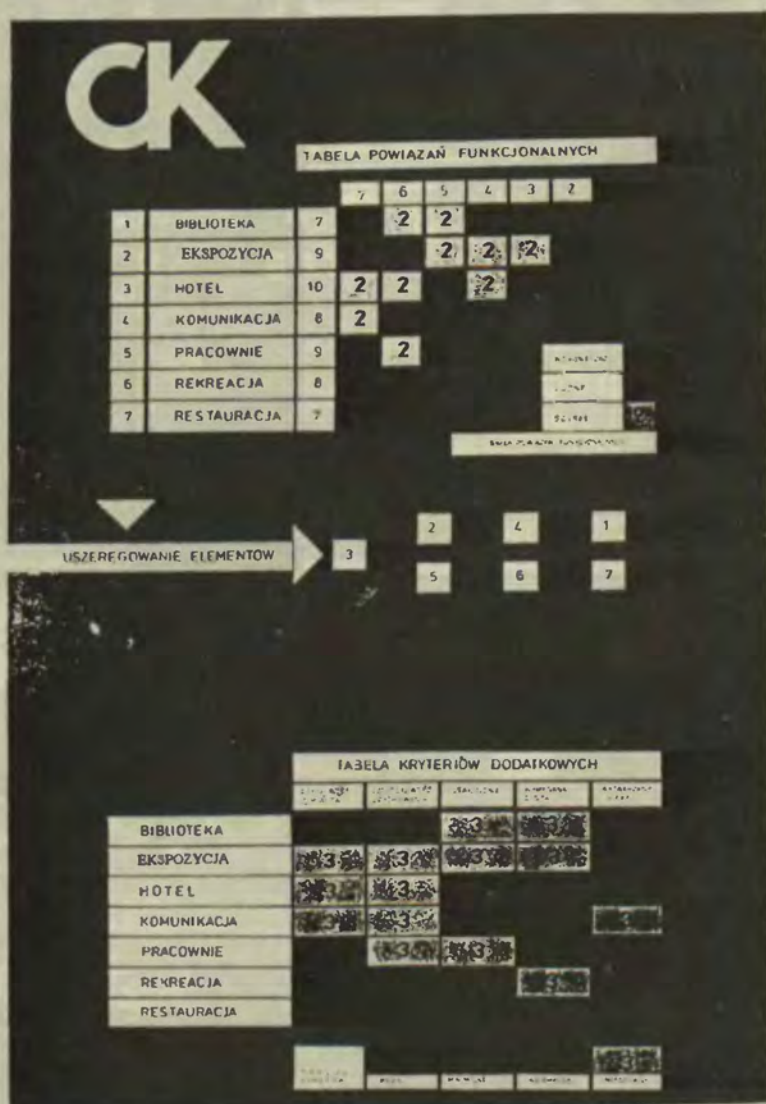
KRYTERIA ARCHITEKTONICZNE A	ELASTYCZNOŚĆ, ZMIENNOŚĆ FORMY W ZALEŻNOŚCI OD POTRZEB	ZAPEWNIENIE BOGATYCH WRAŻEN WIDOKOWYCH	ZAPEWNIENIE "LUDZKIEJ" SKALI	INTEGRACJA Z PRZYRODĄ	INNE	KRYTERIA TECHNICZNE B	ZAPEWNIENIE MOŻLI- WOŚCI DOSTOSOWANIA DO EW. ZMIANY FUNKCJI	ZAPEWNIENIE BEZP. PODRÓŻNYM NA TERENIE PORTU LOTNICZEGO	INNE	Σ
1	0	1	1	1	?		0	1	?	4
2	0	2	0	1	?		0	0	?	3
3	1	0	1	1	?		1	1	?	5

B. CENTRUM KULTURY

W projekcie centrum kultury (fot. 134ag) autorzy posłużyli się dwuwariantową analizą CELU w sensie badania związków funkcji i związków funkcji z kryteriami, przechodząc od analizy związków funkcji ogólnych do coraz bardziej szczegółowych „elementarnych” funkcji jednostkowych, równocześnie prowadząc prace w płaszczyźnie kreacji formy. Działania na etapie funkcji podstawowych zostały zakończone kreacją ideoformy centrum (fot. 134 a,d,e), a na etapie konkretyzacji koncepcji formy schematami funkcjonalnymi zespołu „pracownie” (fot. 134f,g).



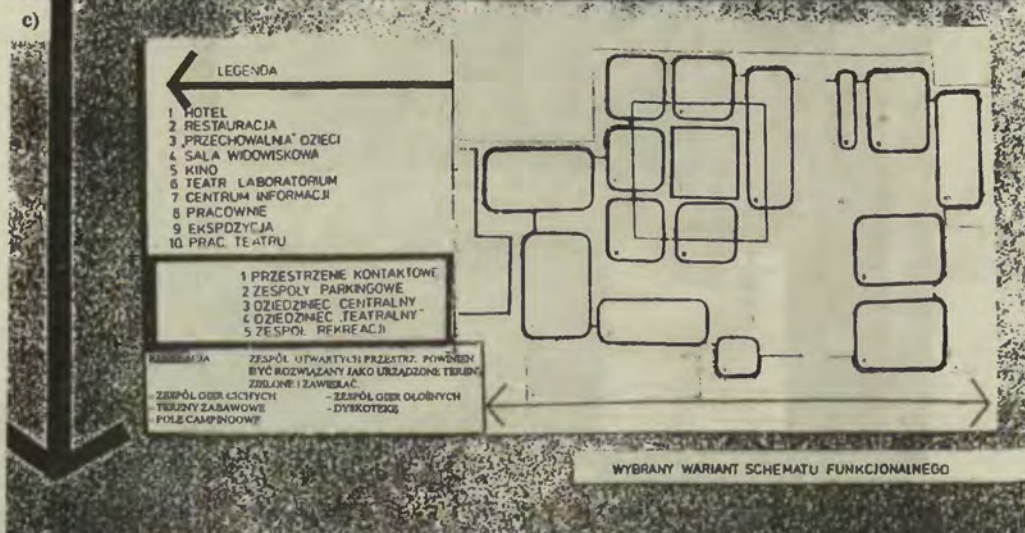
Fot. 134a



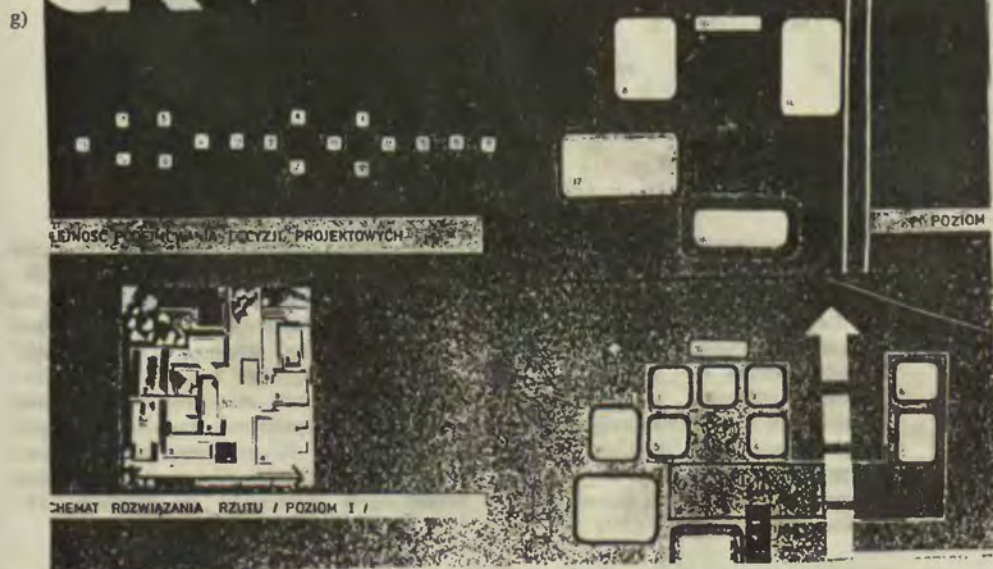
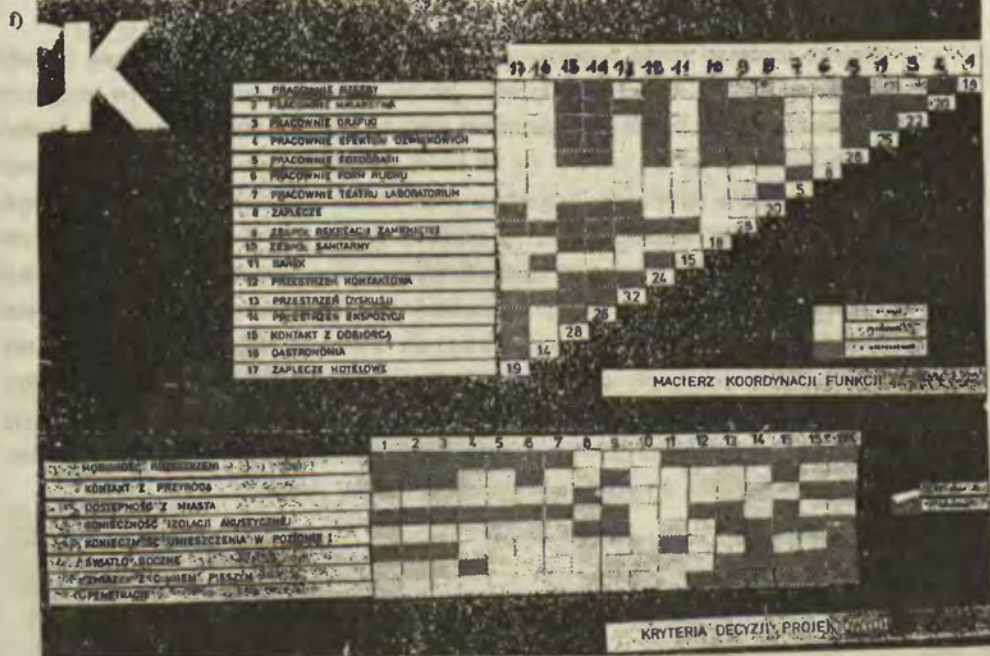
d)



c)

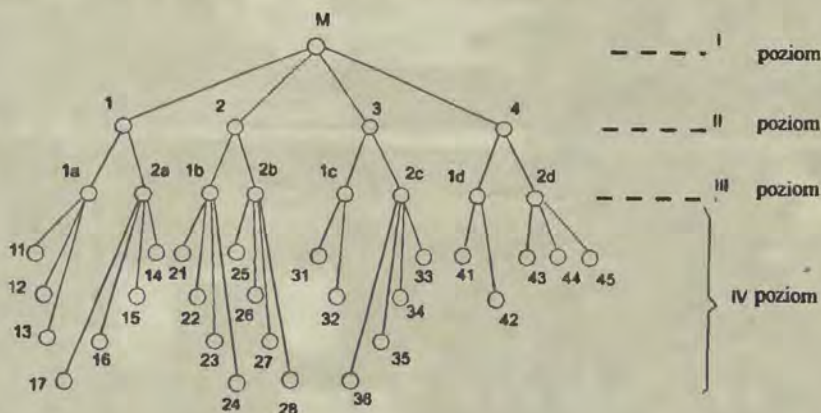


Fot. 134d - e



C. MUZEUM SZTUKI WSPÓŁCZESNEJ

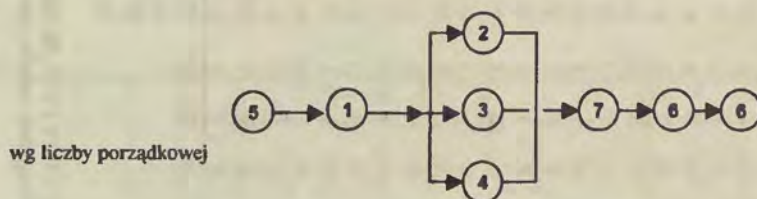
Projekt „muzeum sztuki współczesnej (rys.87, fot.135) wykorzystuje proste metody logicznej analizy CELU w podobny sposób, jak to zostało przedstawione w projekcie „centrum kulturalnego”; z tą jednakże zasadniczą różnicą, że produktem finalnym tych działań nie jest sama forma, ale jej s y m b o l (I). W takim traktowaniu produktu finalnego kreacji stanowiących podstawę motywacji projektant widzi istotne elementy wątku formy w myśl kahnowskich przesłanek ideologicznych, że odczucie formy jest elementem kierunkowym wszelkiej dalszej wyobraźni, a uzewnętrznienie formy w procesie projektowania jest już tylko nietwórczym jej przedstawieniem [289]. Symboliczność działań kreacyjnych identyfikowana jest w IDEI i z nią zamienna, stanowiąc s u b s t r a t f o r m y w jej możliwie najbardziej abstrakcyjnym wyobrażeniu optycznym (fot. 135). Projektant, przechodząc do ogólnej analizy relacji funkcji podstawowych (trzeci poziom hierarchii) do funkcji jednostkowych (czwarty poziom hierarchii), uogólnia na powrót związki funkcji jednostkowych w funkcjach podstawowych, syntetyzując CEL w jego jak najbardziej uogólnionej postaci.



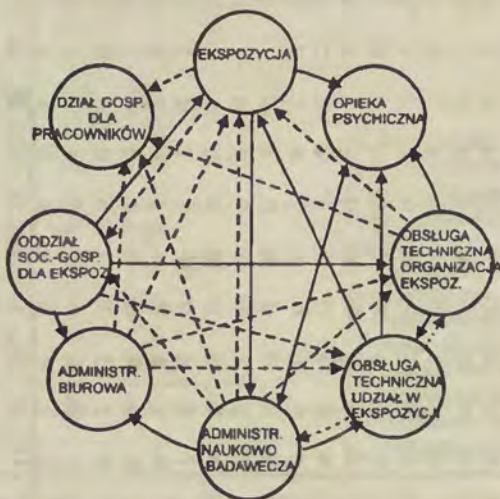
Rys. 87a. Opis elementów funkcji jako motywacyjny wyraz celu [290]: 1 – odbiorca, 2 – obsługa techniczna, 3 – administracja, 4 – dział socjalno-gospodarczy, 1a – ekspozycja, 2a – opieka psychiczna, 1b – organizacja ekspozycji, 2b – bezpośredni udział w ekspozycji, 1c – naukowo-badawcza, 2c – biurowa, 1d – dla potrzeb ekspozycji, 2d – dla odbiorcy i pracownika, 11 – ekspozycja otwarta, 12 – ekspozycja zamknięta, 13 – ekspozycja pośrednia, 14 – „otwieranie” odbiorcy dorosłego, 15 – „otwieranie” odbiorcy – dziecka, 16 – „zamykanie” odbiorcy dorosłego, 17 – „zamykanie” odbiorcy – dziecka, 21 – pracownia transportu, 22 – pracownia konserwacji, 23 – pracownia plastyczna, 24 – pracownia techniczna, 25 – pracownia dźwięku, 26 – pracownia światła, 27 – pracownia urządzeń dźwigowych, 28 – pracownia ochrony klimatycznej, 31 – pracownia ekspertów, 32 – pracownia analizy odbioru, 33 – archiwum, 34 – katalogi, 35 – kartoteki, 36 – pomieszczenia biurowe, 41 – magazyn podręczny, 42 – magazyn główny, 43 – coctail-bar, 44 – pomieszczenia wypoczynku dla personelu, 45 – pomieszczenia gospodarcze [291]

Lp.		1a	2a	1b	2b	1c	2c	1d	2d	Σ
1	1a	x	0	1	2	1	1	2	0	7
2	2a	2	x	2	2	2	0	0	0	9
3	1b	0	0	x	1	1	1	2	0	5
4	2b	0	0	2	x	1	1	1	0	5
5	1c	2	2	0	1	x	0	0	0	5
6	2c	0	0	0	0	2	x	2	0	4
7	1d	1	0	0	0	1	0	x	0	2
8	2d	1	0	1	0	1	1	0	x	4
	Σ	6	2	6	6	9	4	7	0	

Rys. 87b. Macierz współzależności (korelacji) funkcji podstawowych na trzecim poziomie hierarchii [292] (z rys. 87a) dla przyjętej skali wycen: 2 pkt — wymagany związek bezpośredni, 1 — wymagany związek pośredni mocny, 0 pkt. — wymagany związek pośredni słaby



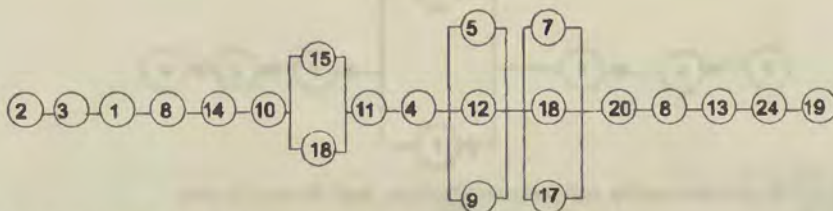
Rys. 87c. Wynik działań logicznych w przekształceniu macierzy współzależności: hierarchiczny schemat powiązań funkcji podstawowych (z rys. 87b)



Rys. 87d. Dwukierunkowy graf powiązań funkcji podstawowych w dwóch typach związków (bezpośrednim i pośrednim mocnym) jako podstawa analitycznego opisu relacji przestrzennych funkcji jednostkowych (elementarnych)

Σa	13	13	12	05	04	08	14	22	14	19	17	15	06	18	19	04	...	14	14	02	03	00	Σb	lp.
11	0	1	1	0	0	1	1	2	1	2	1	2	0	2	2	0		2	1	0	1	0	20	1
12	1	0	1	0	0	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	0		2	1	0	1	0	23	2
13	1	1	0	0	0	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	0		2	1	0	1	0	22	3
14/15	2	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2	2	0	1	2	0		0	0	0	0	0	17	4
16/17	2	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2	2	0	1	2	0		0	0	0	0	0	17	5
21	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0		1	2	0	0	0	07	6
22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0		0	0	0	0	0	05	7
23	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	1	0		1	0	0	0	0	08	8
24	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0		1	0	0	0	0	07	9
25	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0		1	0	0	0	0	07	10
26	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0		1	0	0	0	0	06	11
27	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0		1	0	0	0	0	06	12
28	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0		0	2	0	0	0	08	13
31	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1		0	0	0	0	0	11	14
32	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	1		0	0	0	0	0	06	15
33/34/35/36	1	1	1	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0		0	2	0	0	0	15	16
41	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1		0	2	0	0	0	05	17
42	0	0	0	0	0	2	2	0	1	1	1	2	2	0	0	0		0	0	0	0	0	11	18
43	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	10	19
44	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1		0	2	2	0	0	13	20
45	1	1	1	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0		0	0	0	0	0	13	21
	11	12	13	14	16	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33...	...	41	42	43	44	45		
			15	17												34								
																35								
																36								

Rys. 87e. Opis funkcji jednostkowych jako podstawa uściślenia związków przestrzennych na poziomie funkcji podstawowych: macierz współzależności (IV poziom hierarchii) rekompozycja struktury drzewa hierarchii z rys. 87a wg skali wartości jak na rys. 87b



Rys. 87f. Hierarchiczny schemat powiązań: wynik działań analizy rys. 87d – e

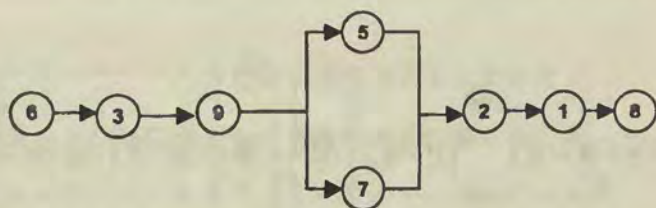
$\Sigma a + \Sigma b$
(wg liczby porządkowej)

Funkcja \ Kryteria	11	12	13	14	16	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33 ...
				15												34 ...
																35
																36 ...
1	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	2	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1
3	2	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	0	0	2	1	0
4	2	2	2	2	2	0	0	0	1	2	0	0	0	2	1	2
5	0	2	1	2	2	0	1	0	0	2	1	0	0	2	2	1
6	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	2	0	2	1	1	0	2	2	1	1	0	1	0	2	1	0
8	2	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	12	12	13	13	13	2	6	7	4	7	3	2	1	10	7	5...

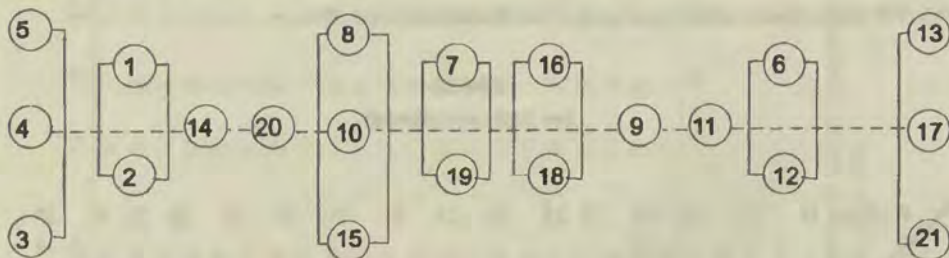
...41	42	43	44	45	Σ
0	0	1	0	0	12
0	2	0	1	0	13
0	2	1	1	0	23
0	0	1	1	0	20
0	0	0	2	0	18
1	1	1	1	1	26
0	0	1	1	0	18
0	0	1	1	0	9
...	1	5	6	8	1

dla skali wartości:
 2 pkt — spełnienie maksymalne
 1 pkt — wymagane
 0 pkt — zasadniczo zbędne
 gdzie:
 1 — dostępność dla odbiorcy
 2 — klimatyzacja
 3 — zmienność formy
 4 — walor akustyczny
 5 — izolacja przeciwdźwiękowa
 6 — oświetlenie sztuczne
 7 — oświetlenie naturalne
 8 — integracja z przyrodą

Rys. 87g. Macierz powiązań funkcji i kryteriów jako „całości” opisu celu (analiza na czwartym poziomie hierarchii)

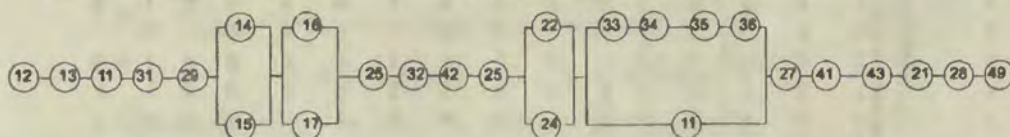


Rys. 87h – 1. Hierarchia kryteriów jako podstawa określenia „wag” do oceny wyboru



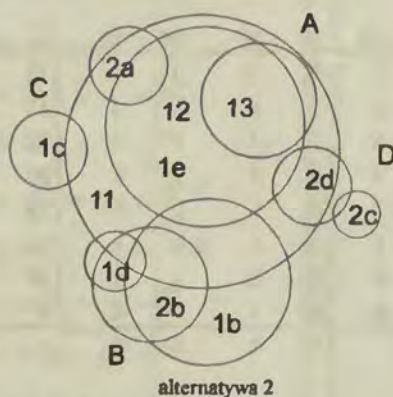
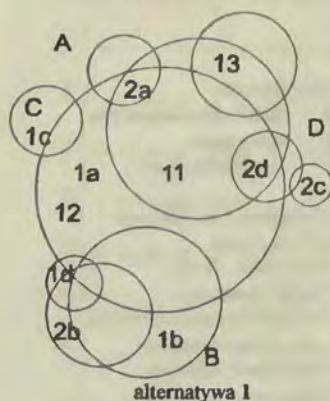
(wg liczby porządkowej)

Rys. 87h – 2. Hierarchia ważności funkcji ze względu na wymagany stopień spełnienia kryterium



(wg oznaczenia na rys. 87a)

Rys. 87i. Wynikowa hierarchizacja ważności związków przestrzennych z rys. 87f i 87h (2), jako efekt analizy celu (z wagą ważności hierarchii z rys. 87f kojarzoną w powiązaniu z hierarchią z rys. 87d: intuicyjnie)

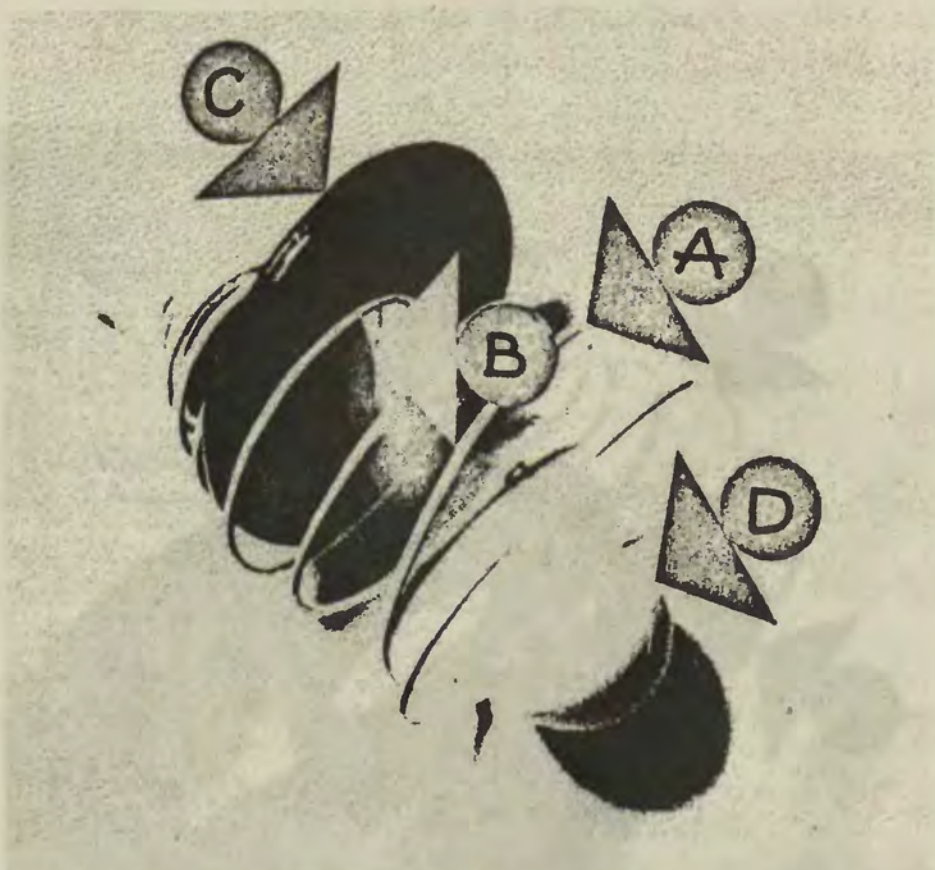


Rys. 87j. Pierwszy etap działań syntetyzujących: ideogram związków przestrzennych tworzony w następującej kolejności: a) ważność miejsca lokalizacji funkcji podstawowych wg rys. 87c, b) ciężenia funkcji elementarnych wg rys. 87i [293]



Fot. 135a

b)



Fot. 135b. Alternatywy ideoforny jako „model przestrzenny”: etap drugi wg ideogramu związków (rys. 87j):
A – odbiorca (ekspozycja i opieka psychiczna), B – obsługa techniczna, C – administracja naukowo-badawcza, D – administracja biurowa i dział socj.-gospodarczy

1. MIASTO NA WODZIE

Z A Ł O Ż E N I E

ZACZENIE
MIAŁO NA WOOZIE KONIECZNOŚĆ WYNIKAJĄCA
Z OŚCZĘDNOŚCI AREALÓW ZIEMI POD UPRAWY. MIAŁO
JEST WIEC NIEMAL STYPLNIA PEŁNIACYM DODATKOWO
FUNKCJE NIEMIEKIEGO OŚRODKA PRZEMYSŁOWEGO. POD-
KÓŻĄC TYM EKONOMICZNOŚĆ BUDOWY I EKSPLOATACJI

VARIANT 1

MASTO STANGHINI, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655,

VARIANT 2

STANISLAW SAWCZAK, 45, 1001 N. 1ST ST., APT. 1, CHICAGO, ILL. 60610, TEL. 312-462-1111, IS A POLISH-AMERICAN MAN WHO HAS BEEN WORKING AS A NIGHTMARE DANCER IN A LOCA-



TABELA 1 USTALENIE JAKIM KRYTERIUM -WARUNKOM MUSZA ODPOWIADAĆ POSZCZEGÓLNE ELEMENTY WIA STA

[illegible]

TABELA 2 USTALENIE JAKIM WYRÓNKOM Kryteriom Odpowiedz
Dają Przyjęte Wczesniej Strefy
Skali Oceny od 1 do 10

[illegible]

TABELA 3

[illegible]

ei

MODEL MORFOLOGICZNY
DŁA WYŁONENIA PAR FUNKCJI O M
ZBUDOWANIE Z NICH MODELU PR

...DŁA WYŁONIENIA PAR FUNKCJI O MOCNYCH ZE SOBĄ POWIAZANIACH
ZBUDOWANIE Z NICH MODELU PRZESTRZENNEGO MIASTA NA WOODZIE

TABELA 4

[illegible]

MODEL PŁASKI

WYKŁAD NA WOOZIE SPORZĄDZONY NA PODSTAWIE POWIĄZAŃ FUNKCJONALNYCH

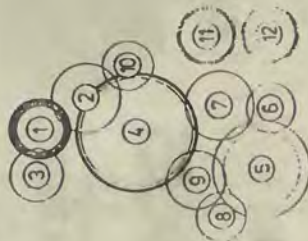


TABELA 4

1	0	0
2	2	1
3	2	0
4	2	0

D. MIASTO NA WODZIE

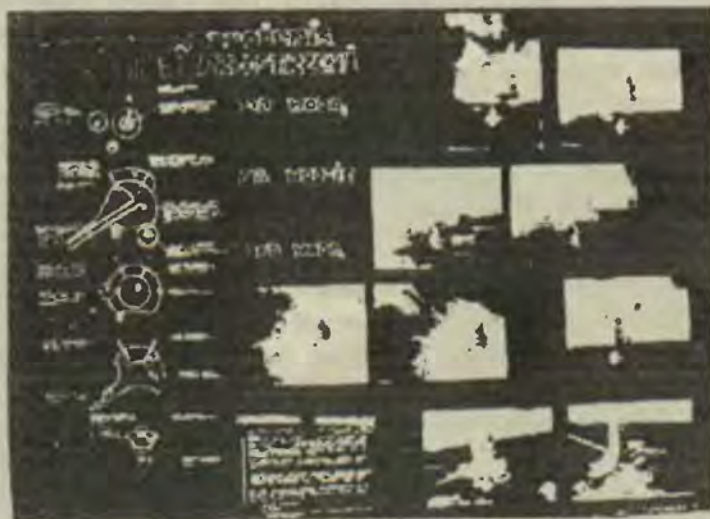
Projekt miasta na wodzie jest oryginalną koncepcją prostego algorytmu tworzenia logicznej struktury przestrzennej związków funkcji z płaskiego modelu kompozycyjnych relacji p l a n u (fot. 136b — lewo, dół) i analogicznego modelu relacji pionu (fot. 136b — prawo, dół) ze swobodną kreacją formy w zgodności struktury modelu, traktowanej tu jako poszukiwane rozwiązanie optymalne (fot. 136c, rys. 88a-e, fot. 136 d-f. Przyjęta w projekcie metoda (algorytm) postępowania składa się z następujących kroków:

1. Identyfikacja celu w płaszczyźnie motywacyjnej jako dwuwariantowy „opis” celu, stanowiący typowy model izomorficzny [294] (fot. 136a — lewo): charakterystyka elementów funkcji dla jednostki mieszkalnej na wodzie związanej z istniejącą aglomeracją miasta na ziemi (typ miasta na zatoce), charakterystyka elementów funkcji miasta kotwiczonego na dowolnym akwenie morskim (typ miasta pływającego) [295];

2. Budowa struktury przestrzennej jako wytycznej kreacji formy:

a) tabela 1 — macierz współzależności funkcji i kryteriów w wycenie zero-jedynkowej; rezultat: wstępna hierarchizacja funkcji jako podstawa uściślenia „modelu płaskiego” i modelu „pionowego”; hierarchizacja kryteriów do oceny wariantowych rozwiązań „formy jako odpowiedniości funkcji” w wartości względnej [296];

b) tabela 2 — macierz współzależności strefy lokalizacji (nad wodą, na powierzchni wody, pod wodą) w wartości maksymalnego stopnia spełnienia kryteriów j.w. w skali wartości 2,1 i 0 pkt;



Fot. 136c

c) tabela 3 — wartość relacji „funkcja-strefa” jako wynik wycen z tabeli 1 i 2: przykładowo — kryterium „c” (atrakcyjność położenia) dla funkcji mieszkanie otrzymało 1 pkt (tab. 1) oraz dla położenia nad wodą — 1 pkt, na wodzie — 2 pkt i pod wodą — 1 pkt (tab. 2).

Wartość mieszkania dla kryterium „c” w strefie nad wodą wynosi więc $1 \times 1 = 1$ (jeden punkt za kryterium „c” w pierwszym wierszu pierwszej kolumny tab.3), w strefie na wodzie — $1 \times 2 = 2$ pkt (drugi wiersz pierwszej kolumny tab. 3), a w strefie pod wodą tak samo jak dla strefy nawodnej (trzeci wiersz pierwszej kolumny tab.3). Suma wszystkich punktów w poszczególnych kryteriach daje wartość relacji stref i funkcji w tabeli 3. Wynika z niej przykładowo, że dla analizowanej funkcji mieszkanie otrzymano: 9 pkt za lokalizację nad wodą, 6 pkt za lokalizację na wodzie i tylko 2 pkt. za lokalizację pod wodą [297];

d) realizacja modelu płaskiego na podstawie analizy koniecznych związków w macierzy korelacji (model morfologiczny — tab. 4, fot. 136b — lewo, góra, dół);
 rezultat: kompozycyjna relacja p l a n u ;

e) tabela 5 – dogodność komunikacyjna między strefami [298] jako podstawa konstrukcji struktury modelu p i o n o w e g o :

		I	II	III
strefa:	nad wodą I	2	2	0
	na wodzie II	2	2	1
	pod wodą III	0	1	1

tabela ta spełnia jednocześnie funkcję obiektywizacji wycen określonych w tabelach 1, 2 i 3;

f) realizacja struktury modelu pionowego (fot. 136b — prawo): z tablicy 3 i 5 dokonuje się wyceny wartości związków koniecznych, określonych jako „C” w modelu morfologicznym (tab. 4), badając związki we wszystkich dopuszczalnych lokalizacjach stref, przy czym otrzymaną wartość maksymalną uważa się za rozwiązanie najlepsze [299]. Na przykład: w powiązaniu funkcji „1” (mieszkania) oraz funkcji „2” (usługi i handel) (fot. 136b — prawo, pierwszy wiersz, pierwszej kolumny) istnieje osiem dopuszczalnych kombinacji: I. „1” nad wodą i „2” nad wodą, II. „1” nad wodą i „2” na wodzie, III. „1” nad wodą i „2” pod wodą itd.

Przedstawione kombinacje mają określone wartości tak przynależne samej funkcji z tytułu strefy jej lokalizacji (tab. 3), jak i z tytułu wartości związku między strefami. Tak więc kombinacja I (obie funkcje nad wodą) daje wartość (tab.3 i tab.5): $9 + 7 + 2 = 18$ itd.

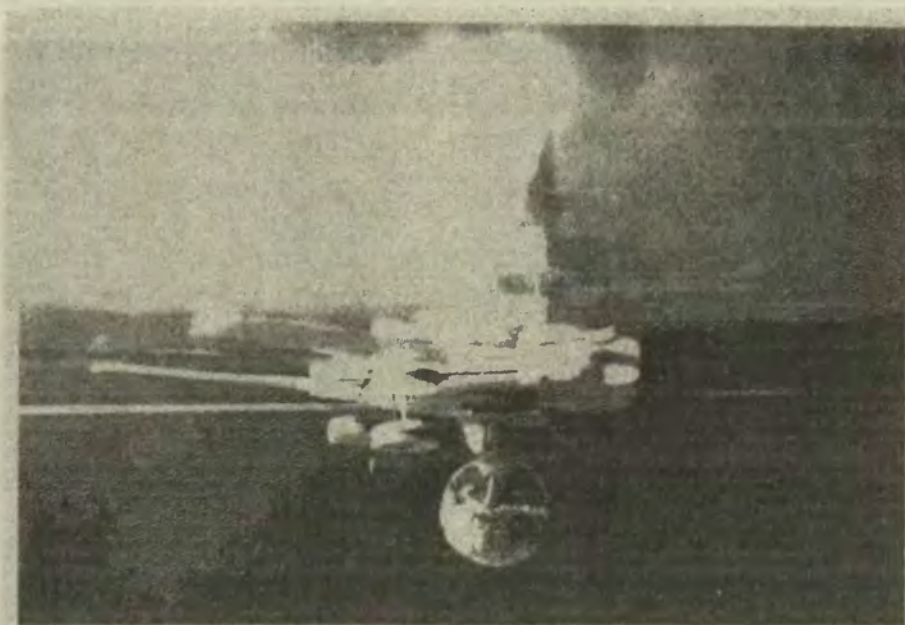
Po przebadaniu wszystkich kombinacji powiązań typu „C” między funkcjami i wszystkich kombinacji powiązań w strefach, z elementarnych powiązań par funkcji o najwyższych wycenach tworzy się strukturę wynikową, dokonując eliminacji połączeń logicznie sprzecznych (fot. 136b — prawo, dół), np.: funkcja „5” może się łączyć z funkcją „6” tylko pod wodą, wobec tego automatycznie są wyeliminowane wszystkie „5” i „6” w innym położeniu. Rezultat to alternatywna struktura pionowa [299] i wybór rozwiązania [300].

3. Kreacja FORMY (fot. 136c, d, e, f) : funkcja jako identyfikacja CELU (fot. 136c — na lewo i rys. 88a – e) oraz intencjonalne jego oznaczenie (fot. 136d – f).

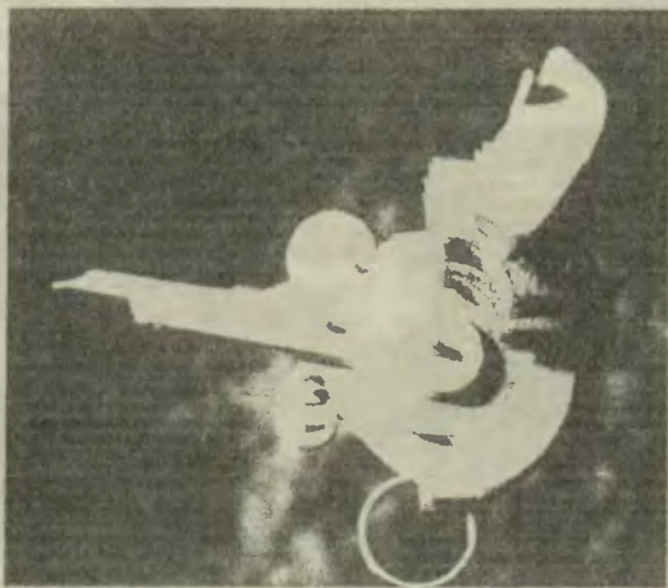
Kompleksowe działania systemowe zastosowane w powyższym przykładzie są ilustrowane na schemacie rys. 89.



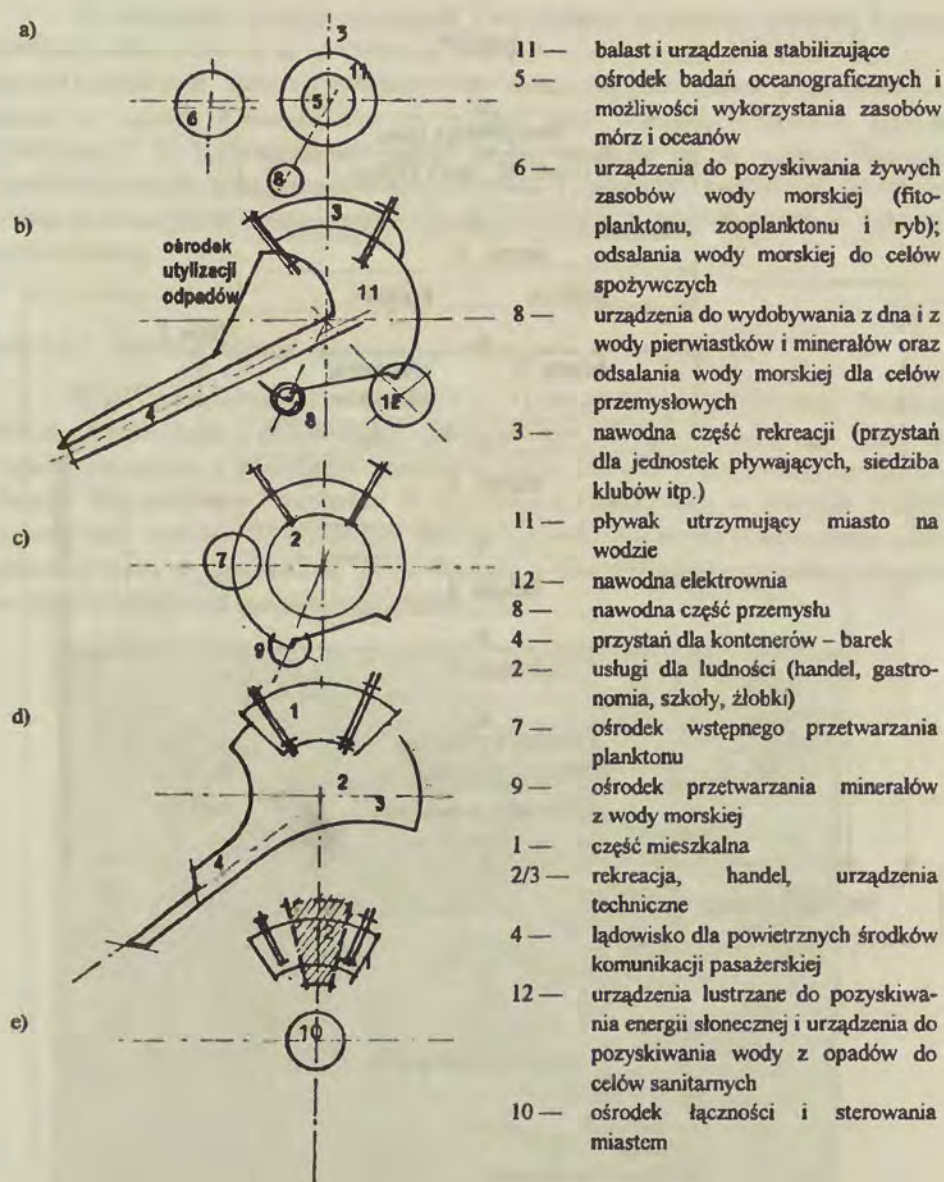
Fot. 136d



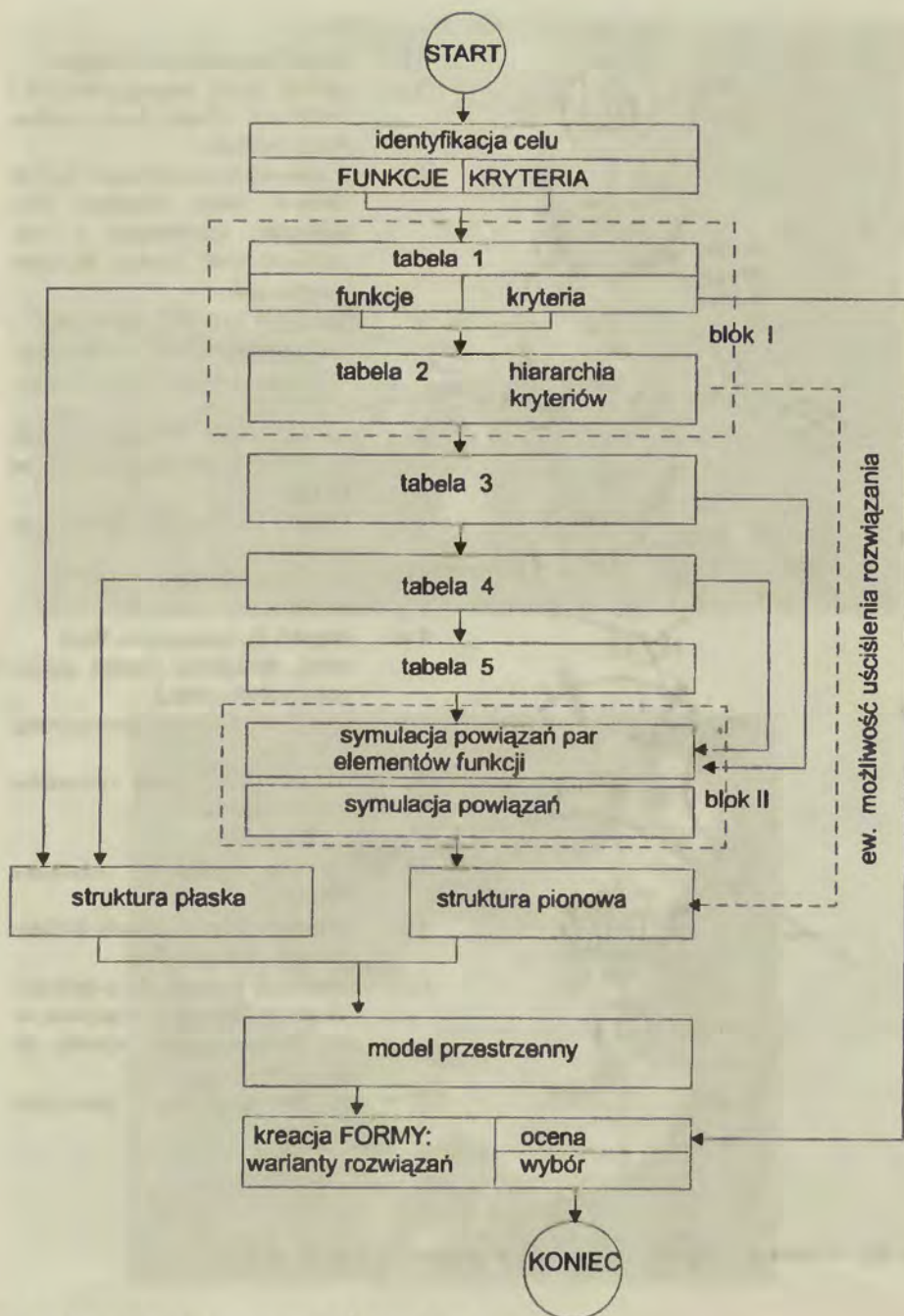
Fot. 136e



Fot. 136f



Rys. 88a – e. Schemat funkcjonalny: a) pod wodą, b) na wodzie, c, d, e) nad wodą



Rys. 89. Schemat działań optymalizujących w projekcie „miasto na wodzie”

2.5.3.2. Ograniczona kreacja formy: przykłady

W odróżnieniu od kreacji swobodnej, gdzie działania symulacyjne obejmują fragment procesu projektowania lub są „swobodnym” połączeniem działań logicznych (cel — system — model) i intuicyjnych, ograniczona kreacja formy zakłada pogłębioną analizę problemową celu, łącznie z logiczną konotacją (rys. 86) FORMY jako elementu świadomych kojarzeń plastycznych. W tych działaniach aspekt intuicji ogranicza się do „wycen wartości” obiektywizowanych drogą różnorodnego sumowania i „ważenia”. Świadomość projektanta w tym sposobie działań osiąga wyższy stopień autorefleksji, a działania zyskują na spójności i konsekwencji.

2.5.3.2.1. Studium zagospodarowania podzamia w Szczecinie [301]

Projekt prezentowany poniżej (fot. 137a – k) jest przykładem praktycznego wdrażania metod projektowania systemowego, jako nowego narzędzia twórczego działania, współegzystującego z tradycyjnym warsztatem pracy. Od strony metodycznej projekt ten ilustruje etap przejścia od swobodnej do ograniczonej kreacji formy: w metodzie działania systemowego zawierają się tak akcenty konotacji „kształtu przestrzeni urbanistycznej”, jak i „denotacji formy architektonicznej” [302]. Działania w metodzie zostały poprzedzone licznymi studiami i drobiazgową analizą danych wyjściowych.



Fot. 137a

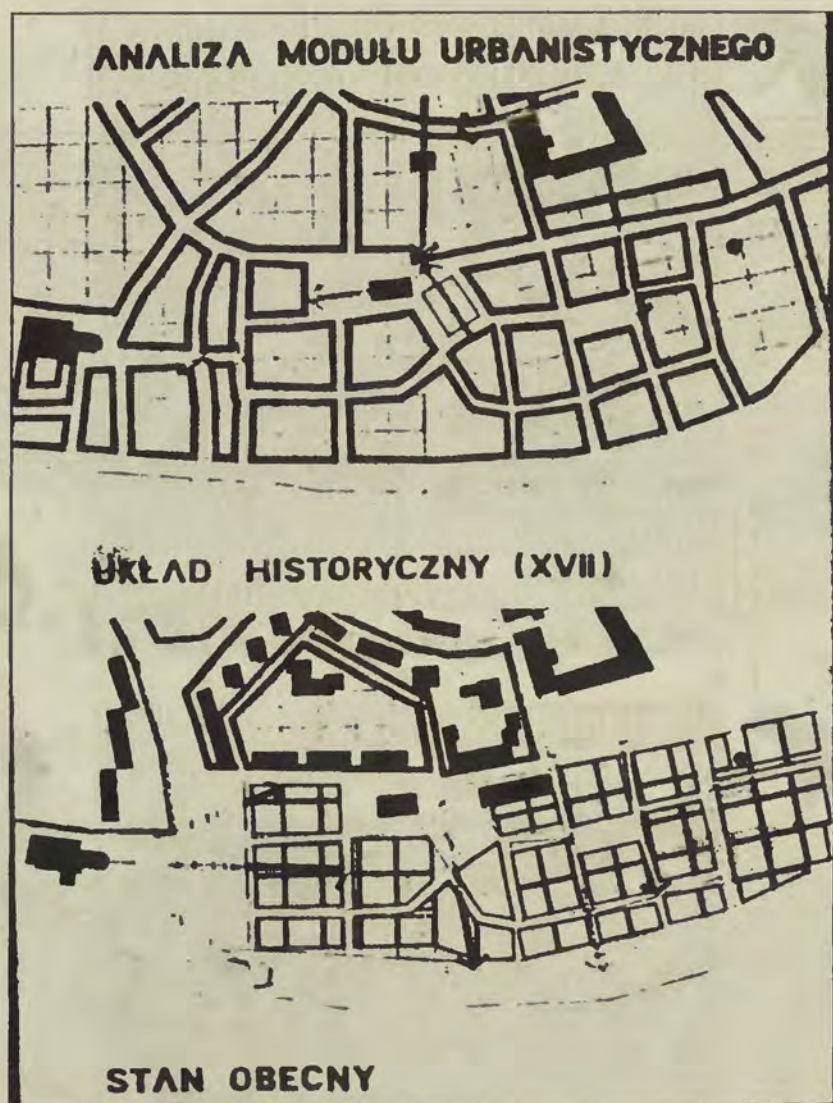
Metoda jest oparta na koncepcji „nakładania matryc” [303], odpowiadającym wszystkim kryteriom, tak architektoniczno-urbanistycznym, jak i techniczno-ekonomicznym, możliwym do „zapisania” na modelu powierzchniowym (vide fot. 70 – 75) [304]. Na szczególnie podkreślenie zasługuje tu prostota działań i klarowność wyniku. Algorytm programu „metody nakładania matryc” i list ilustruje rysunek 90.

Koncepcja realizacji tematu studium została oparta na analizie czterech kryteriów urbanistycznych: elementów organizacji przestrzeni w zdeterminowanej lokalizacji sytuacji projektowej (fot. 137a i d), studium kompozycji panoramy z charakterystycznej osi widokowej (fot. 137b i e), studium kompozycji walorów krajobrazowych i emocjonalnych (dominanty, obiekty historyczne itp.) oraz „ciążeń komunikacyjnych” (fot. 137c i f) i studium kompozycji zieleni (fot. 137g).

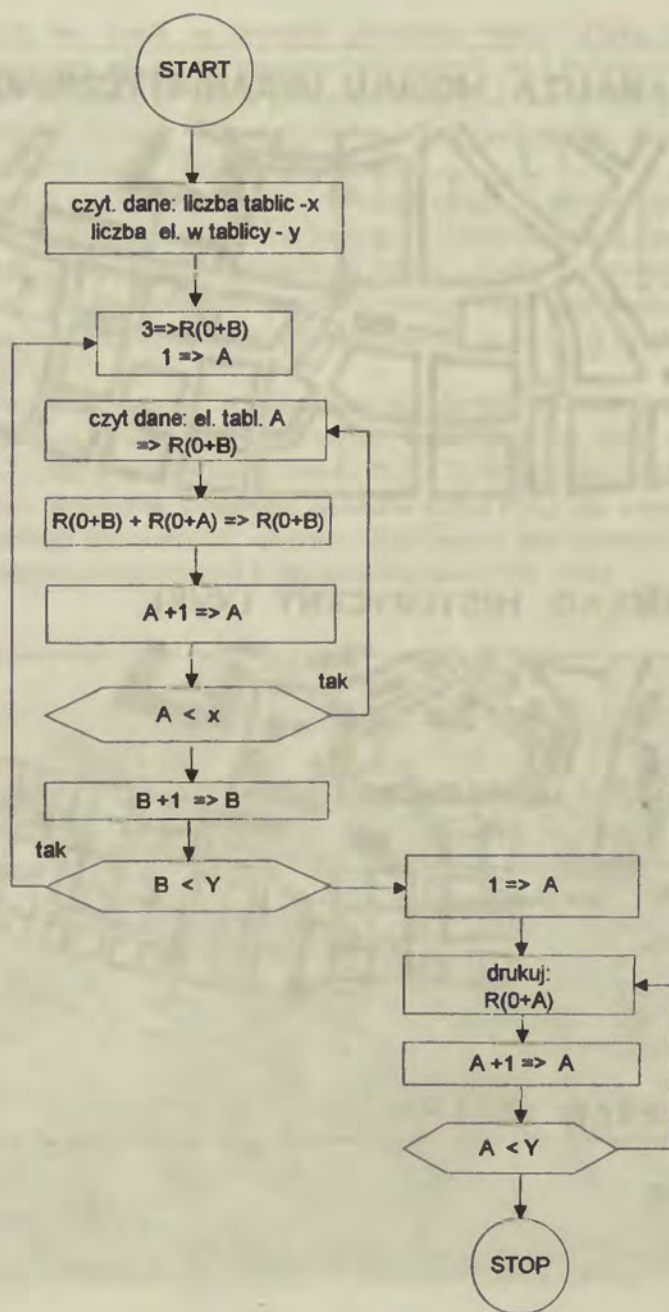
„Sumaryczna” wartość w jednostkowych elementach rastra powierzchniowego (fot. 137h), po uwzględnieniu siatki urbanistycznej i architektonicznej, została skorygowana do ostatecznego wyniku dyspozycji przestrzennych (fot. 137i), których denotacja FORMY została określona jako: potencjalna, kubaturowa zabudowa terenu (fot. 137j), a konotacja kształtu określiła implikacje formotwórcze, zawarte w dyspozycjach przestrzennych jako podstawy dalszych, zdeterminowanych działań w skali architektonicznej (fot. 137k).



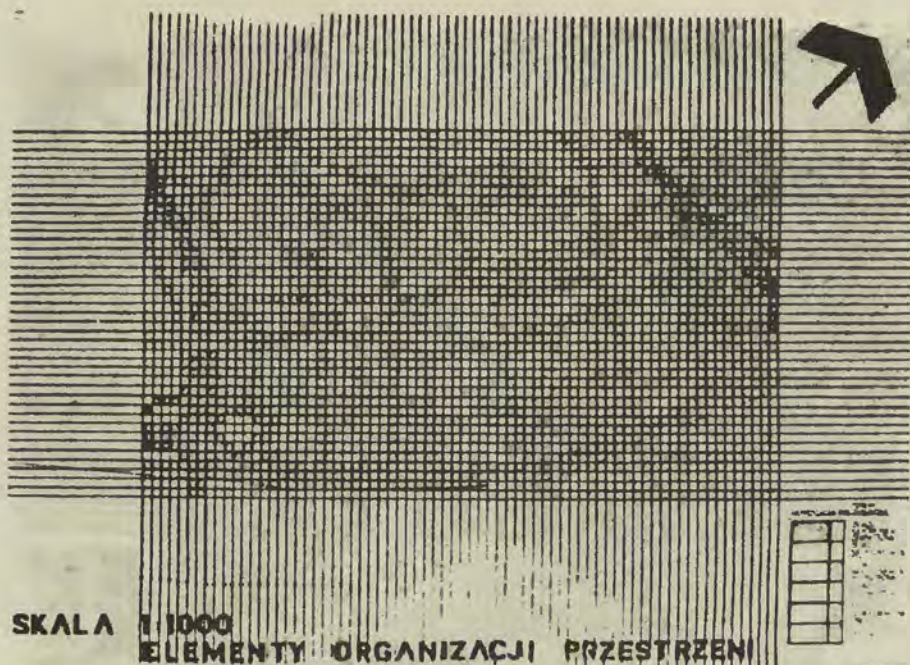
Fot. 137b



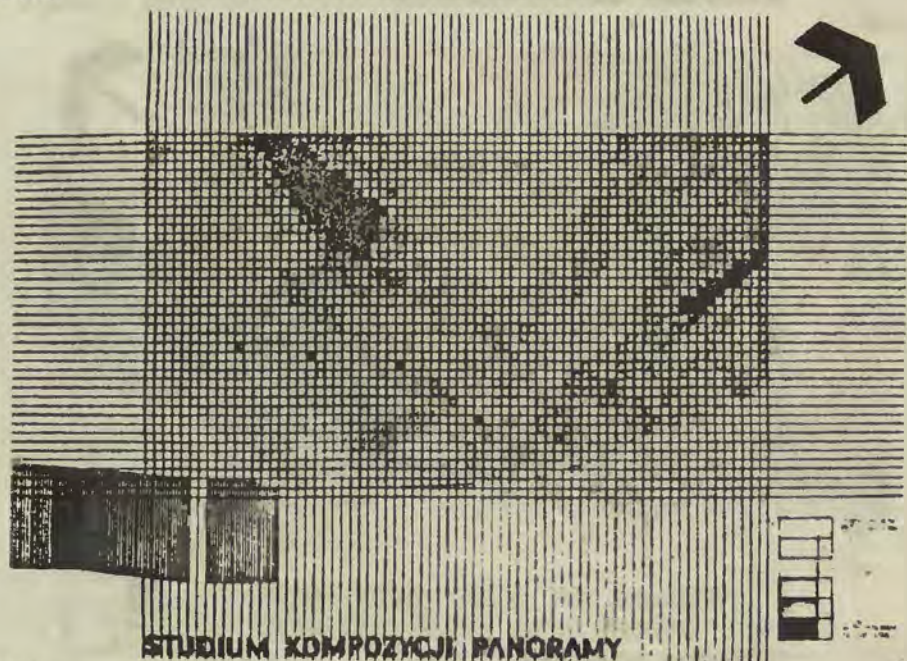
Fot. 137c



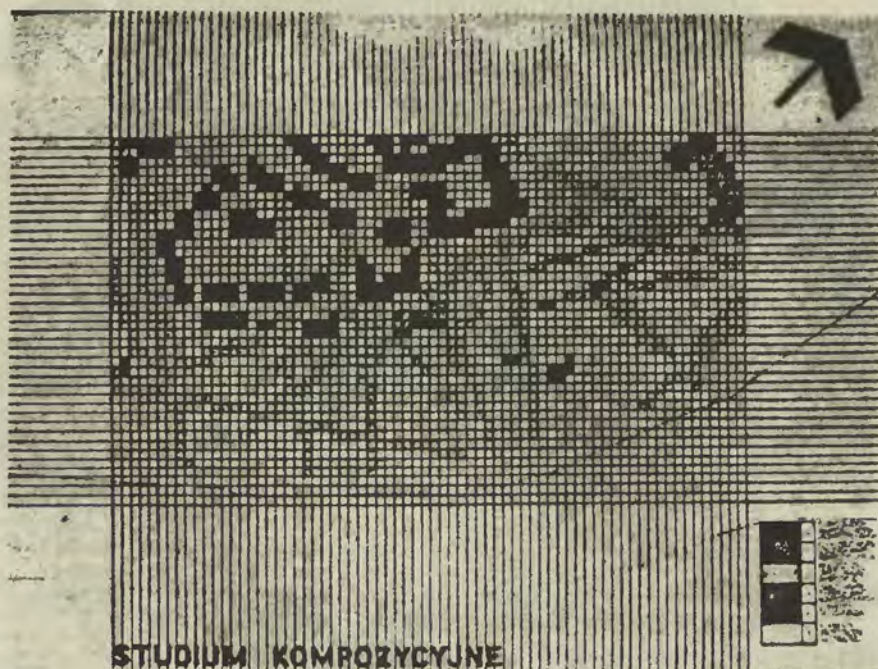
Rys. 90. Schemat blokowy programu „metody nakładania matryc” w języku wewnętrznym kalkulatora Havlett-Packard



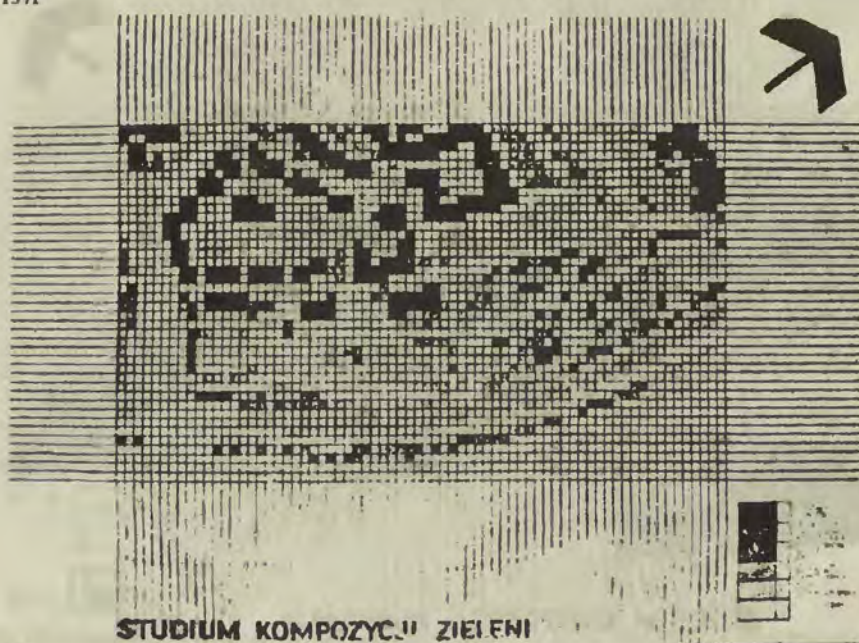
Fot. 137d



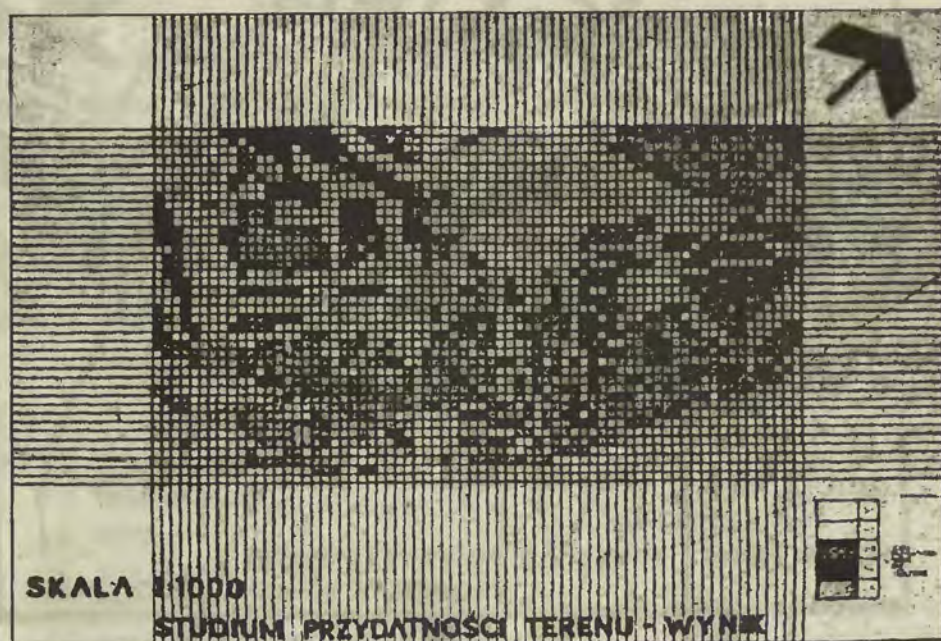
Fot. 137e



Fot. 137f



Fot. 137g



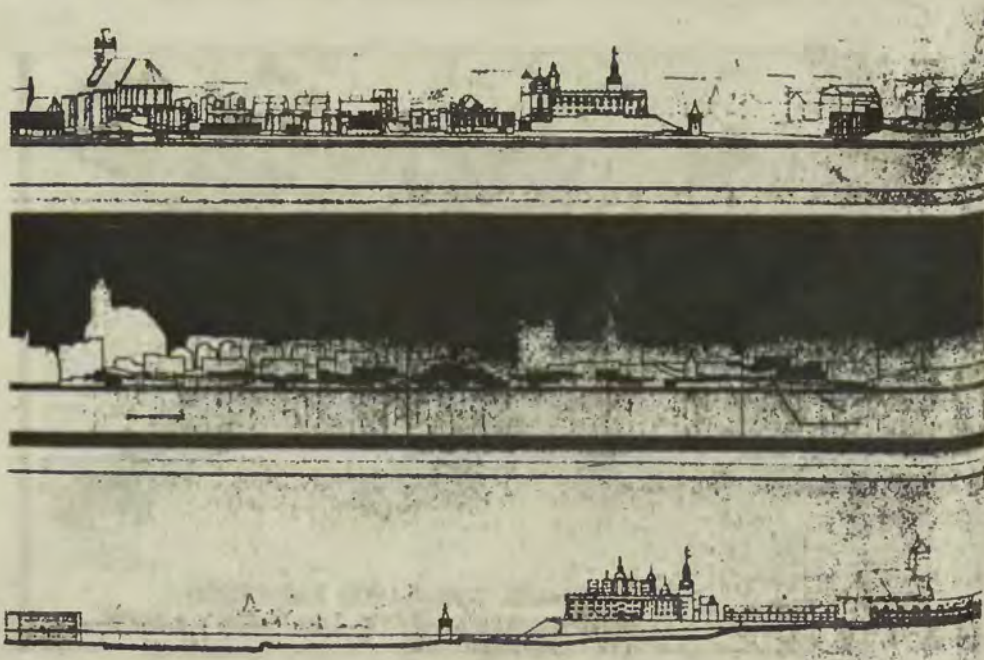
Fot. 137h



Fot. 137i



Fot. 137j



Fot. 137k

2.5.3.2.2. Metody matematyczne w projektowaniu urbanistycznym

Studium optymalnego układu komunikacji

W ramach ogólnej metodyki projektowania opracowano i zrealizowano studialny program „graficznego projektowania tras komunikacji” w regionie i makroregionie, z wykorzystaniem wyspecjalizowanego zespołu komputerów. W hierarchizacji problemów projektowych (rys. VI) uwzględniono 26 elementów struktury systemu projektowego (warunków projektowych), do których należą:

- 1) koszty jednostkowe robót ziemnych,
- 2) komfort trasy i bezpieczeństwo jazdy,
- 3) warunki rozwoju regionu,
- 4) warunki rozwoju zespołów osiedlowych w regionie,
- 5) warunki zanikania zespołów osiedleńczych w rejonie,
- 6) kolizje w trakcie budowy autostrady,
- 7) koszty użytkowe,
- 8) usługi,
- 9) czas podróży,
- 10) koszty nawierzchni,
- 11) sposoby odwadniania trasy,
- 12) koszt ewentualnych mostów i wiaduktów,
- 13) koszt wykupu terenu,
- 14) zła widoczność na określonym terenie regionu,
- 15) zła izolacja osiedli przed hałasem,
- 16) stopień zanieczyszczenia powietrza na terenach osiedleńczych,
- 17) wpływ pogody,
- 18) publiczne i prywatne straty trwałe,
- 19) publiczne straty finansowe,
- 20) główne (potencjalne) kierunki ruchu w regionie,
- 21) obszary zlewisk,
- 22) odcinkowa dostępność i niedostępność trasy,
- 23) przyszłościowe warunki transportu,
- 24) istniejące warunki transportu,
- 25) podwojenie możliwości przewozowych,
- 26) nie kontrolowany rozwój regionu: rozwój i przeludnienie obszarów miejskich.

Warunki te stanowiły podstawę do graficznego przedstawienia problemu projektowego w postaci „obrazów” identyfikujących warunki dla konkretnego przykładu, z zachowaniem tonacji rysunku od bieli (brak danych), przez odcienie szarości, aż do czerni (maksymalne dane) (rys. VI).

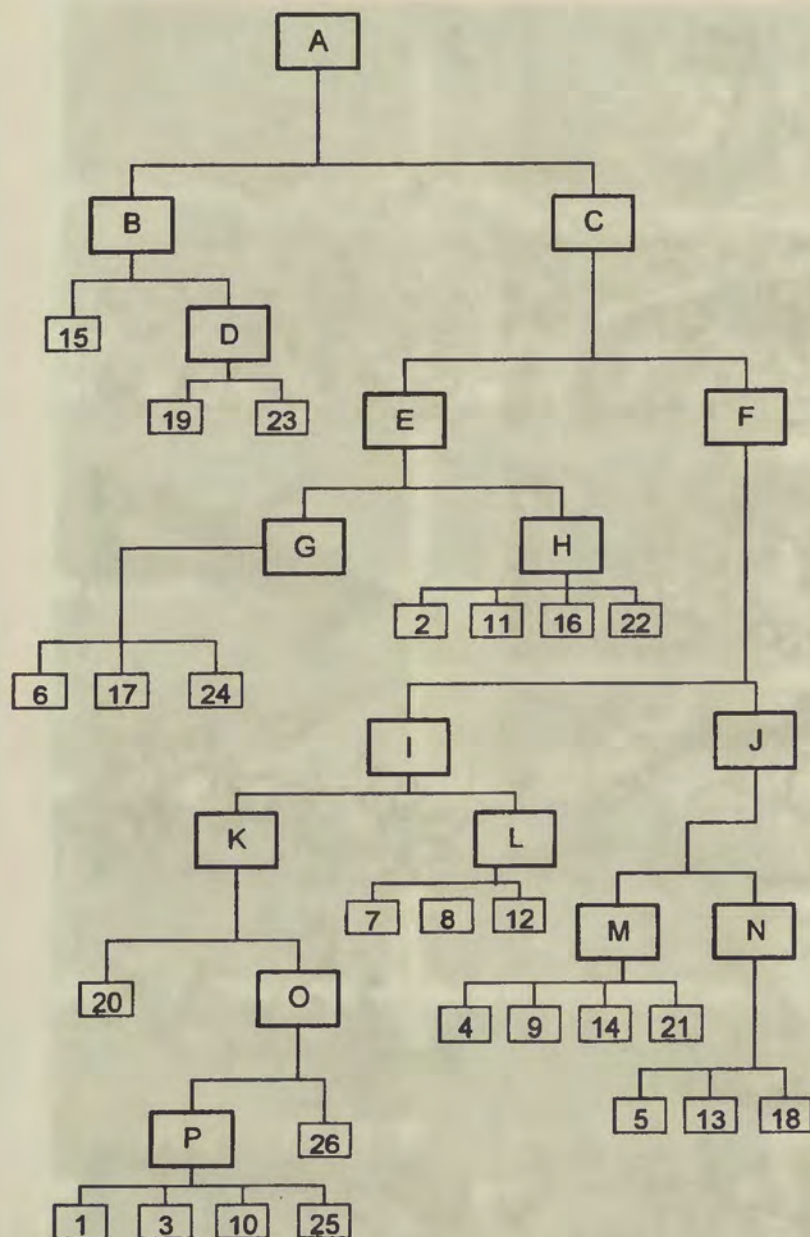
Zadanie komputera zostało sprowadzone do kolejnego, zgodnie z programem hierarchicznego rozkładu struktury zadania (rys. VI), doboru i graficznego „nakładania” przedstawionych warunków oraz drogą sumowania obrazów otrzymania optymalnego rozwiązania wewnątrz kolejnych podsystemów. Syntetyczne obrazy w podsystemach podlegały z kolei sumowaniu w systemie, dając w rezultacie graficzny wynik (projekt) automatycznego rozwiązania zadania projektowego.

Charakterystyczną cechą tej metody jest jej identyfikacja z tradycyjnym sposobem realizacji projektu w formie szkiców i innych opracowań graficznych. Ograniczeniem metody jest konieczność stosowania wyspecjalizowanej bazy komputerów, istotną zaletą — możliwość stosowania programu dla dowolnych, zmiennych warunków oraz dla innych potrzeb w projektowaniu urbanistycznym.

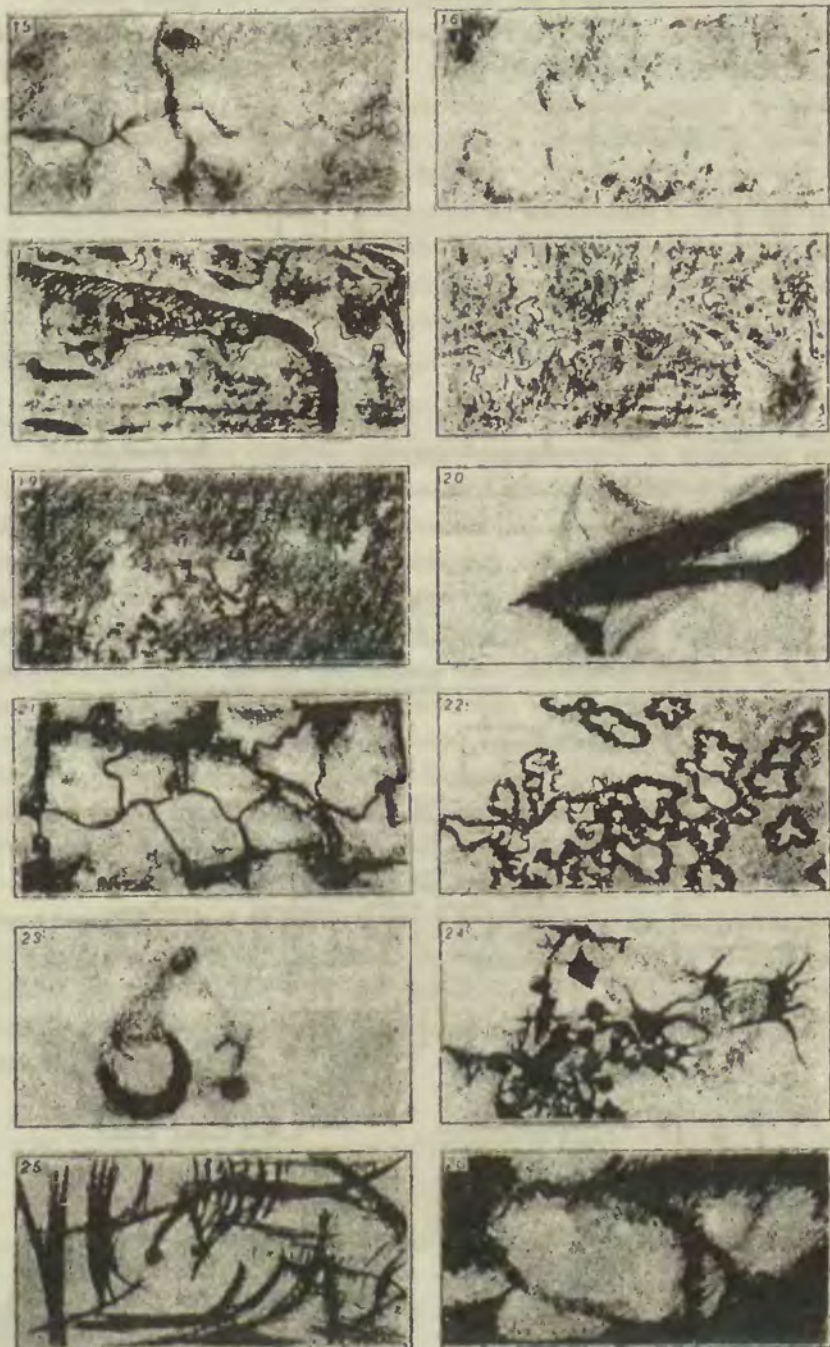
Optymalizacja sieci osiedleńczej w mikroregionie

Przydatność wielu rodzajów algorytmów transportowych w urbanistyce wskazała na możliwość opracowania ogólnego wzoru uszeregowania zadań transportowych w układzie nie jedno-, lecz dwuwymiarowym. W najbardziej uogólnionej formie zadanie algorytmów transportowych sprowadza się do optymalizacji układu trasy (jej maksymalizacji lub minimalizacji) pomiędzy szeregiem n punktów charakterystycznych w układzie statycznym. Jednakże opracowana w Centralnym Naukowo-Badawczym i Projektowym Instytucie Urbanistycznym ZSRR metoda optymalizacji sieci osiedleńczej pozwala na projektowanie elementów urbanistycznych w układzie dynamicznym, a więc zbliżonym w swym charakterze do rzeczywistych zjawisk kształtowania ośrodka miejskiego. Zwykle rozwiązanie analityczne sprowadza się w metodzie projektowania tradycyjnego do prześledzenia jednej lub kilku alternatyw rozwoju osiedleńczego w obszarze mikroregionu i nie jest w stanie ująć wszystkich możliwych kryteriów kształtujących obraz zachodzących zjawisk.

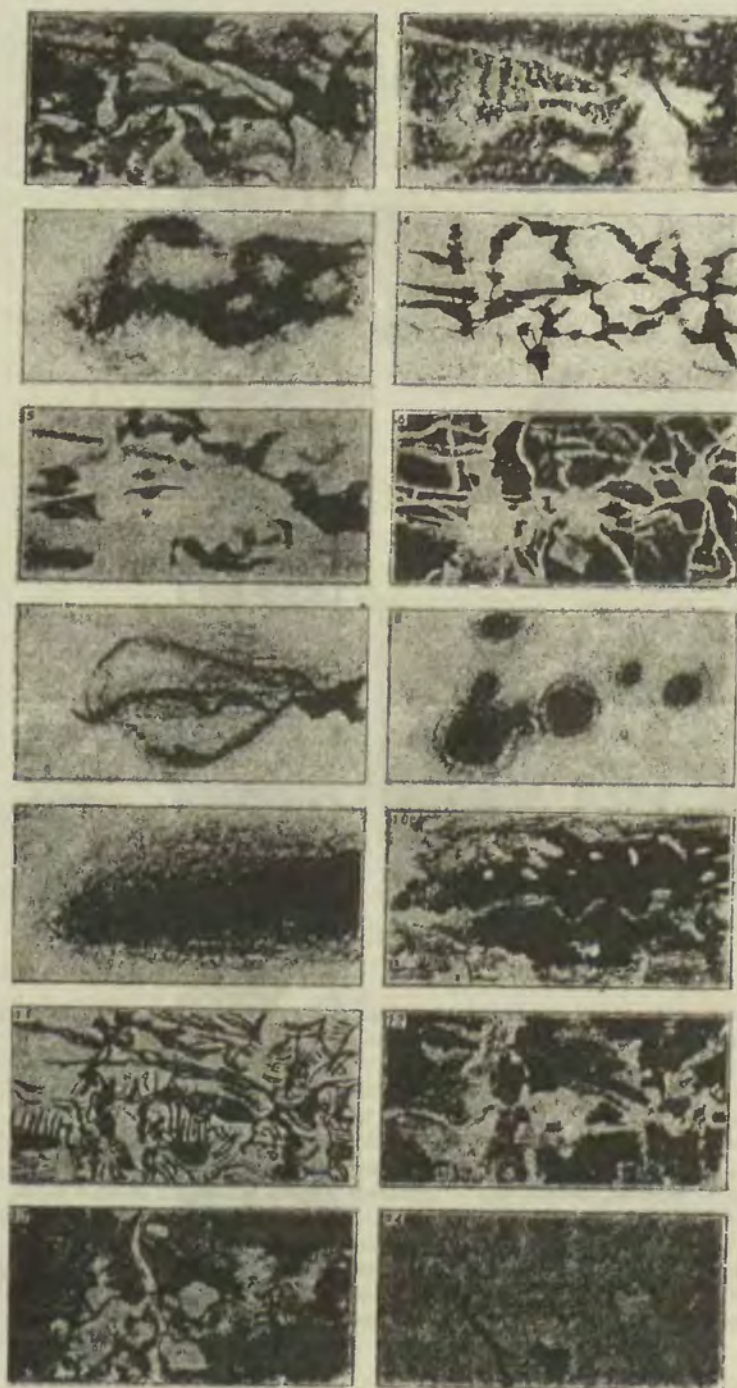
Metoda modelowania matematycznego stwarza natomiast możliwości uzyskania pełnego przeglądu zjawisk i ich wzajemnych wpływów, a nade wszystko szybkiego uzyskania rozwiązania optymalnego w danym momencie rozpatrywania warunków projektowych. Teren miasta lub jego część stanowi w metodzie optymalizacji sieci osiedleńczej ograniczony obszar płaszczyzny, na której jest zadana ciągła funkcja dwu zmiennych $f(z, y)$ dla kryterium minimalizacji tras transportowych.



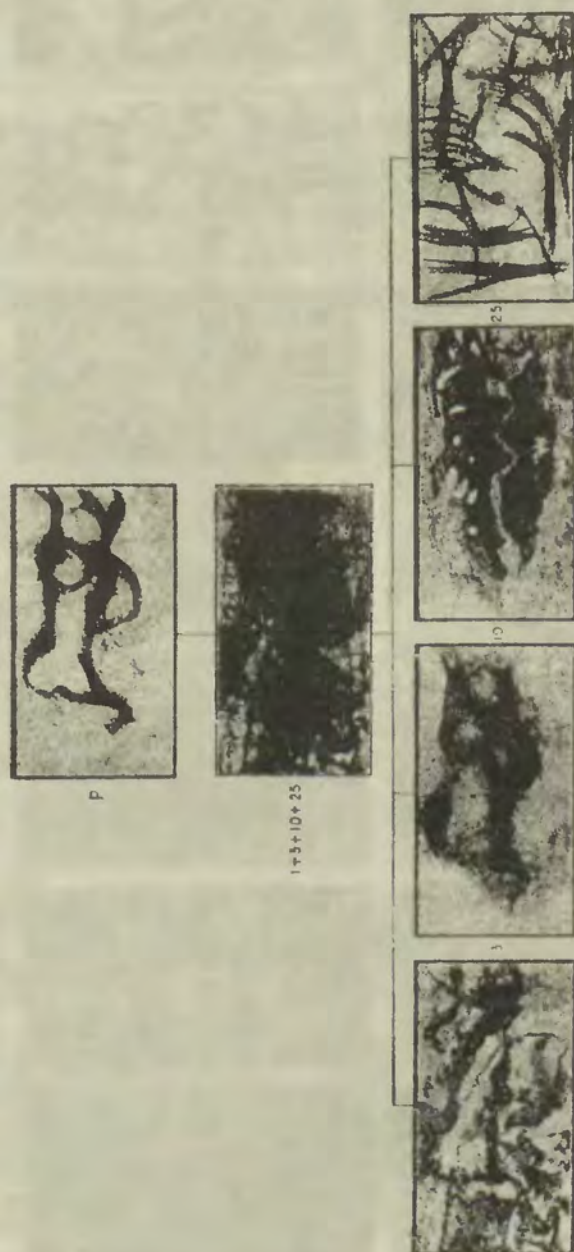
Rys. VIa

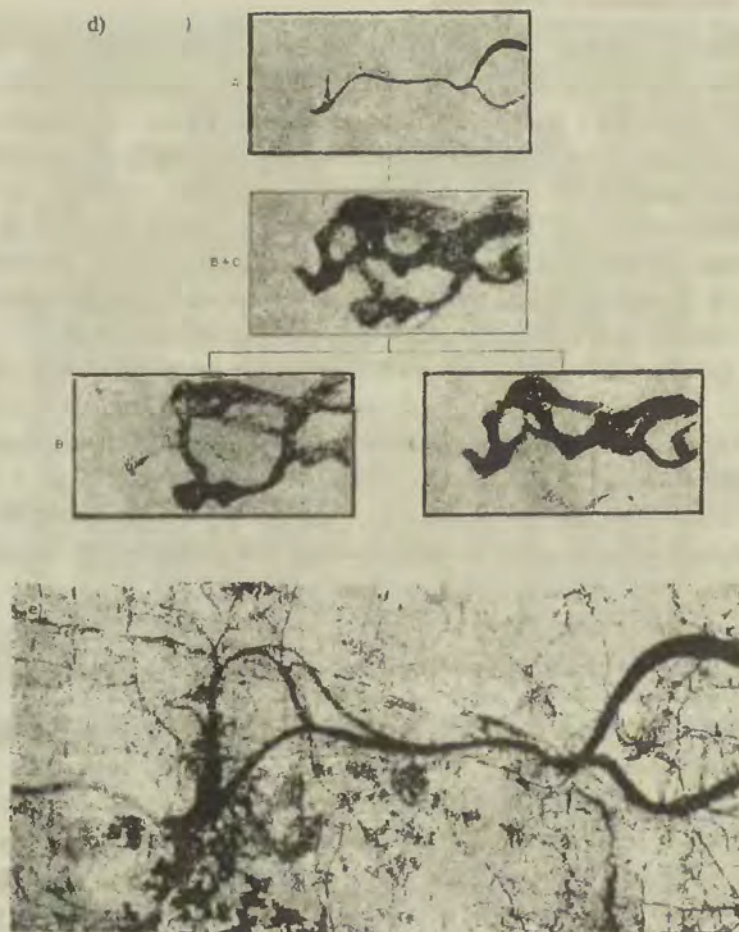


Rys. VIb



Rys. VIb (cd)





Rys. VI. Struktura systemu projektowego zadania dotyczącego wytyczenia trasy komunikacyjnej w obszarze makro- i mikroregionu: a) układ hierarchiczny systemu; b) graficzny obraz warunków z uwzględnieniem 26 elementów struktury systemu (warunków projektowych); c) graficzny obraz wynikowy rozwiązania w podsystemie P z uwzględnieniem nawarstwienia kryteriów; d) summaryczny obraz wyników rozwiązania zadania w systemie A i podsystemach B i C; e) prezentacja graficzna końcowego rozwiązania zadania projektowego: 1 – koszty robót ziemnych, 2 – komfort i bezpieczeństwo, 3 – rozwój regionalny, 4 – rozwój warunków lokalnych (miejscowych), 5 – zanikanie, 6 – kolizje w trakcie budowy, 7 – koszty użytkowe, 8 – usługi, 9 – czas dojazdu (podróży), 10 – koszt nawierzchni, 11 – sposoby odwodnienia, 12 – koszt budowy mostów, 13 – koszt terenu, 14 – zła widoczność, 15 – hałas, 16 – skażenie powietrza, 17 – stan pogody, 18 – straty trwale społeczne i prywatne, 19 – społeczne straty finansowe, 20 – główne skażenie powietrza, 21 – obszar zlewków, 22 – miejscowa dostępność i niedostępność, 23 – przyszłościowe trasy transportowe, 24 – istniejące systemy transportowe, 25 – podwojenie warunków trudnych, 26 – reprezentowanie warunków w tonacji od szarej do czarnej

2.5.3.2.3. Teatr eksperymentalny — wybór formy

Ilustrowany fotogramami 138 a – c przykład, dotyczący wyboru formy architektonicznej optymalnej dla warunków spełnienia celu, jest oparty tylko na czysto konotacyjnym walorze „formy-funkcji” (fot. 138b) i stanowi generalnie problem wyboru rozwiązania spośród określonego zbioru rozwiązań możliwych (a więc dopuszczalnych, jak i niedopuszczalnych). Elementem generującym jest w tym przypadku wyobraźnia projektanta, dokonująca wybiórczej syntezy istniejących i kojarzonych kształtów lub — co byłoby słuszniejsze z punktu widzenia wariantowania komputerowego — wszelkich możliwych kształtów teatru symulowanych w graficznych zbiorach na EMC. Istota postępowania została tu sprowadzona (fot. 138a) do wyceny relacji typu „cel — sposób spełnienia i wariant spełnienia”.

Osiem sprecyzowanych celów opisuje CEL genetyczny, jakim jest funkcja teatru. Cele te obrazuje osiem kolumn graficznej tabeli macierzy (fot. 138a — lewo). Na przecięciu się kolumn z wierszami oznaczającymi sposób podstawowy i wariant realizacji celu cząstkowego białymi lub czarnymi kwadratami oznaczono efekt spełnienia w sensie ogólnym, a więc bez różnicowania stopnia spełnienia celu cząstkowego. Przyjęto za podstawę wyboru te sposoby realizacji z wariantami, które mogą nie spełnić jednego celu. Efekt wyboru (oznaczony na fot. 138a — prawo) prowadzi do następującego zestawienia:

1. Dla najlepszego odbioru sztuki korzystna jest możliwie mała jednostka widowni z separacją optyczną i akustyczną widzów;

2. Programowanie widowisk winno być możliwe dla niektórych sztuk;

3. Porozumienie między aktorem a widzem możliwe jest jednostronnie (aktor – widz) przy akustycznej separacji widza;

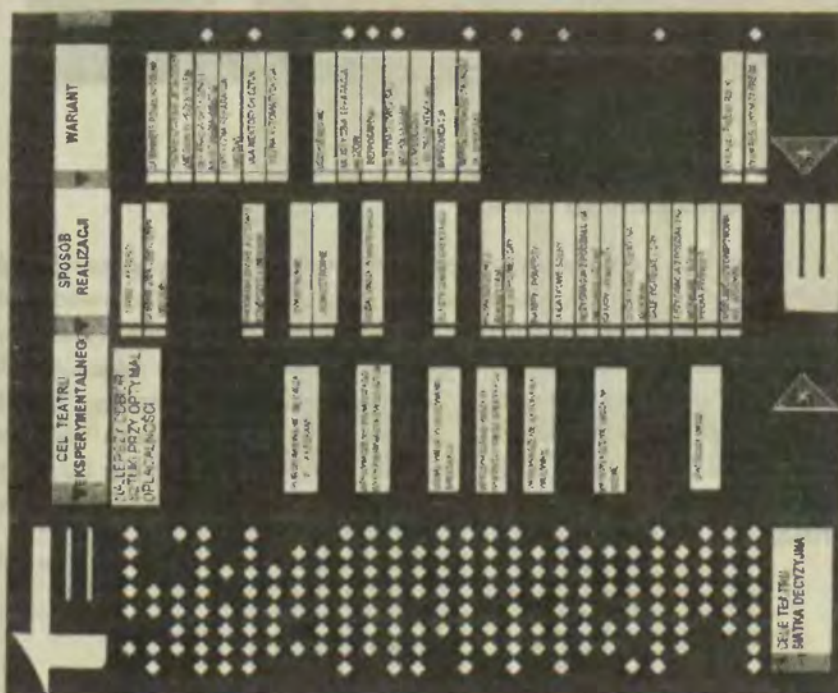
4. Wprowadzenie pierwiastków pozaczasowych do sztuki powinno umożliwić bezpośredni udział widza, przy jednoczesnej możliwości przewidzenia drugiej sali „gry wspólnej”;

5. Udział widza przy budowaniu spektaklu winien być zapewniony przez sytuacyjny charakter współodpowiedzialności widza za spektakl; wprowadzenie widza w nastrój spektaklu winno się realizować przez koncepcję likwidacji optycznego podziału na scenę i widownię jako sali wspólnej gry;

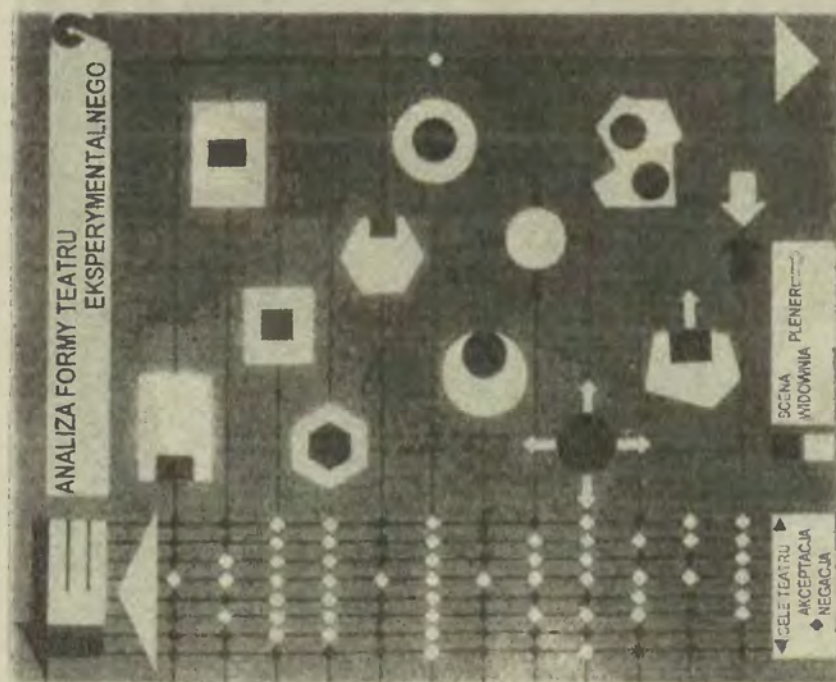
6. Koncepcja wprowadzenia aktora na widownię winna być realizowana przez wprowadzenie dodatkowych scen, a koncepcja wprowadzenia widza na scenę winna być realizowana w sali wspólnej gry;

7. Swoboda widza winna być określona funkcjonalnie tylko w określonej przestrzeni.

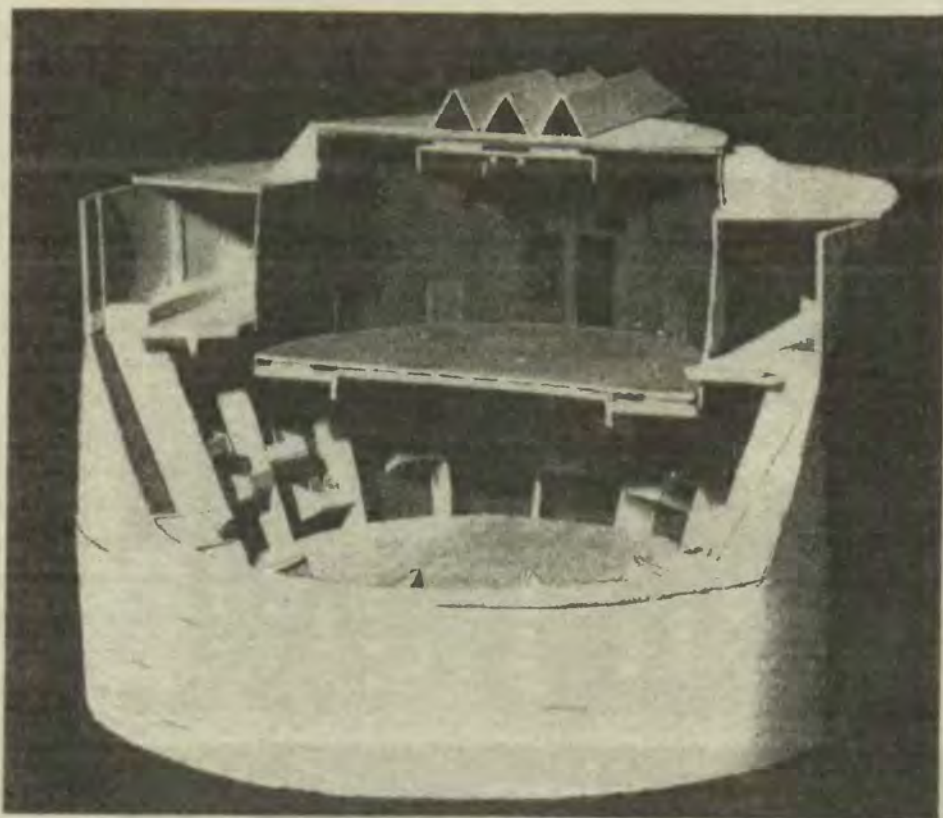
Przeprowadzona analiza w akceptacji i negacji celu cząstkowego doprowadziła do wyłonienia spośród 12 rozwiązań rozwiązania szóstego (fot. 138b), które opracowano w wersji makietowej. Charakterystyczne jest przy tym opracowanie koncepcji organizacji przestrzeni (oczywiście noszące wyłącznie charakter studialny), pozbawionej stereotypu dynamicznego, użytego podświadomie w zbiorach kształtów. W trakcie uściślenia koncepcji przestrzennej opartej na analizie wyboru osiągnięto zupełnie oryginalne rozwiązanie (fot. 138c) [306].



Fot. 138a



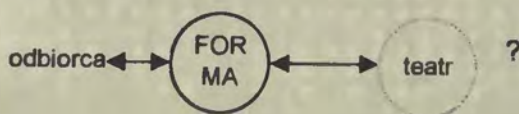
Fot. 138b



Fot. 138c. Przekrój wnętrza teatru eksperymentalnego

2.5.3.2.4. Teatr – optymalizacja przestrzeni funkcji

Działania ilustrowane w tym przykładzie zostały ułożone w trzystadialny proces działań analityczno-syntetyzujących: w wyobrażeniu przestrzeni, jej ideowo-formalnej odpowiedniości funkcji-znaku i funkcji-symbolu, przy założeniu pogodzenia celu odbiorcy i celu wykonawcy w JEDNOŚCI przestrzeni typu environment, w zdeterminowaniu elementów konotacyjnych i denotacyjnych FORMY jako rezultatu spełnienia celu. Istotą podłoża motywacyjnego działań było określenie, iż konflikt między teatrem a odbiorcą zachodzi w momencie przekazu informacji przez nieznane środki wyrazu, a więc stosowanie nowych środków wyrazu (tu formy spektaklu teatralnego) musi przynajmniej umożliwić ich wyrazistość. Decyduje to o istnieniu podstawowej relacji:



kryteria odbiorcy

1 2 3 4 5 6 7 8 Σ

11301332 14

20122310 11

31033003 13



Rys. 91a



kryteria odbiorcy

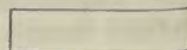
1 2 3 4 5 6 7 8

21011101 7

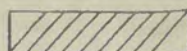
30123003 12

21312321 15

przestrzeń sceny

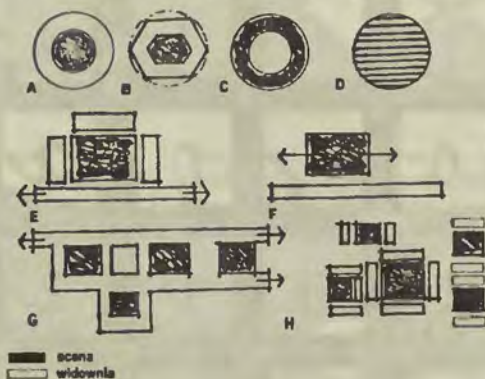
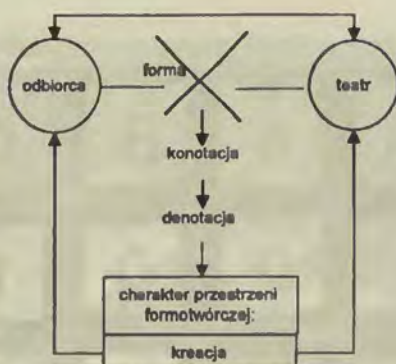


przestrzeń widowni



Rys. 91b. Environment — konotacja formy. Kryteria: 1 — skala wrażeń, 2 — anonimowość w tłumie, 3 — identyfikacja w cudzej osobowości, 4 — współtworzenie, 5 — „kontaktowość” przestrzeni, 6 — łatwość orientacji roli miejsca, 7 — czytelność roli przestrzeni (funkcji przestrzeni), 8 — swoboda uczestnictwa (WEJŚĆ — WYJŚĆ); punktowa skala wartości: od 0 do 3 pkt; wybór: przestrzeń typ „6”

Etapem pierwszym było określenie konotacji formy w abstrakcyjnej relacji przestrzeni „scena ↔ widownia” (rys. 91). Wynik działań na tym etapie decydował o denotacyjnym zbiorze „form przestrzeni teatralnej” (rys. 92), w których analiza na etapie drugim (rys. 92b) prowadziła do wyboru FORM(Y) optymalnych. Ograniczenie charakteru mobilności ich przestrzeni wewnętrznych (rys. 93) — stanowiące etap trzeci — prowadziło do wstępnych działań kreacyjnych spełniających optymalne warunki (dla założonych w projekcie kryteriów) odpowiedniości odbiorcy – teatru. Działania systemowe są zakończone prezentacją alternatywnych rozwiązań inicjujących (fot. 139a,b).



Analiza formy przestrzeni teatralnej na podstawie wybranych przykładów istniejących rozwiązań.

Rys. 92a. Environment — denotacja funkcji

Rodzaj sceno- widowni		A	B	C	D	E	F	G	H
kryteria	I/1	2	1	2	2	0	0	0	2
	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	2	2	1	2	1	1	1	1
	4	1	1	1	2	1	2	2	2
	5	0	0	0	1	2	2	2	0
	II/	2	2	1	2	1	1	1	2
	1	2	2	2	2	1	1	1	2
	2	1	0	2	2	1	2	1	2
	3	1	1	1	2	1	2	2	2
	4	2	2	1	2	1	1	2	2
	5								
		15	13	12	18	10	13	13	16

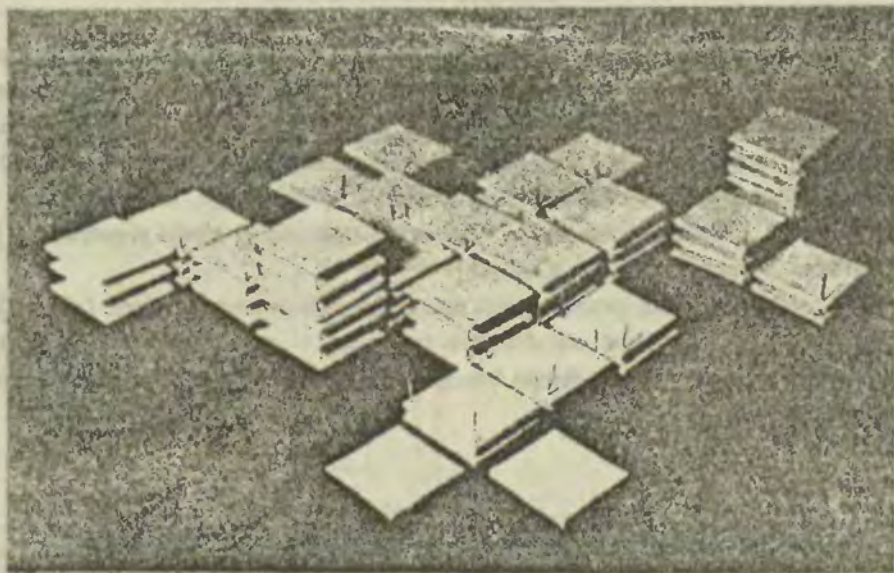
Rys. 92b. Macierze współzależności: I – kryteria odbiorcy: 1. ochrona przed wpływami atmosferycznymi, 2. dobra wiadomość, 3. dobra słyszalność, 4. atrakcyjność widowiska, 5. przypadkowość udziału, II – kryteria elementów pełnego spektaklu teatralnego: 1. dźwięk, 2. światło, 3. ruch, 4. przestrzeń, 5. forma 307, wycena: 0% — 0 pkt, do 50% — 1 pkt, do 100% — 2 pkt

	A	B	C	D	E	SU MA
1	0	0	1 _{0.2}	1 _{0.2}	0	2 _{0.4}
2	0	1 _{0.15}	1 _{0.2}	1 _{0.2}	1 _{0.15}	4 _{0.7}
3	1 _{0.3}	1 _{0.15}	1 _{0.2}	0	1 _{0.15}	4 _{0.5}
4	0	1 _{0.15}	0	1 _{0.2}	0	2 _{0.35}
5	0	0	1 _{0.2}	0	1 _{0.15}	2 _{0.35}
6	1 _{0.3}	1 _{0.15}	1 _{0.2}	1 _{0.2}	0	4 _{0.5}

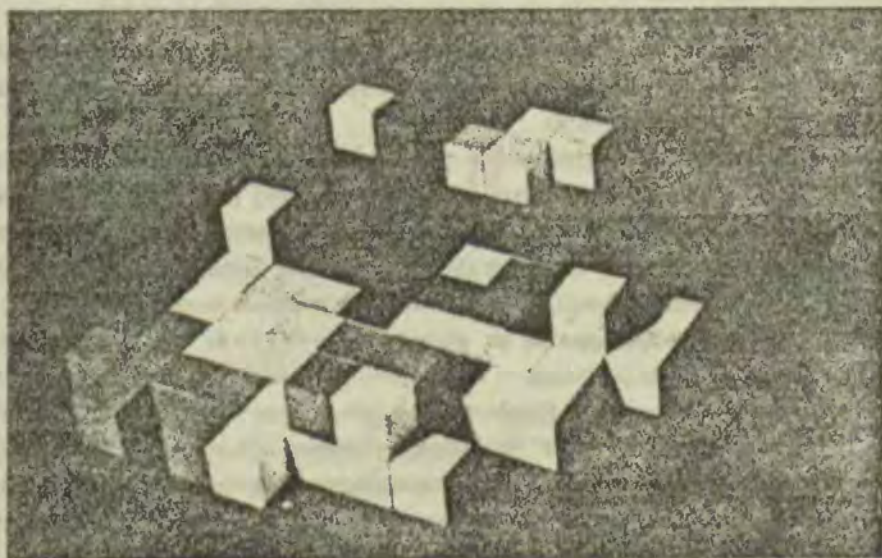
UMOWNA SKALA OCEN: 1 - 100 %
0 - 0 - 50 %

SPEŁNIENIA KRYTER.

Rys. 93. Analiza możliwości inicjowania kształtu przestrzeni wewnętrznej dla formy-funkcji „D” (rys. 92):
 1 – nasuwane płaszczyzny, 2 – podział na drobne elementy ruchome, 3 – pneumatyczna podłoga,
 4 – system składanych rusztowań, 5 – scena i widownia poruszane automatycznie po torach, 6 – systemy
 form stałych przy zmiennym podziale na scenę i widownię; A – kryterium ekonomiczności (waga: 30),
 B – łatwości technicznej realizacji (0,15), łatwości obsługi, C – (0,20), D – łatwości realizacji spektaklu
 (0,20), E – możliwości realizacji dowolnych spektakli (0,15)



Fot. 139a. Model — 3: pneumatyczna podłoga-powłoka (podłoga składa się z trwałego podłum i komory powietrznej, tworząc razem pojedynczy element, w miarę potrzeby wypełniany gazem; elementy poruszają się na pionowych osiach); wycena: 0,80



Fot. 139b. Model — 6: system form stałych na różnych poziomach, zmiennych w podziale na scenę i widownię. Elementy te są oparte na jednym wspólnym module przestrzennym, dają więc również ograniczoną możliwość transformacji przestrzeni; wycena: 0,85

2.5.3.2.5. Dwa przykłady pełnej formalizacji celu przy ograniczonej kreacji formy

Działania zaprezentowane w przykładzie „studium kompozycji podzamcza” ilustrują możliwość ściśle zdeterminowanego rozwiązania przestrzeni funkcjonalnej przez nawarstwianie kryteriów, pozostawiając niejako walor konotacji w domyśle projektanta. Przykłady analizy funkcji „teatru” stanowiły próby kojarzenia cech konotacyjnych i denotacyjnych będąc (w pewien sposób) odwrotnym podejściem do problemu projektowego, niż prezentował to przykład pierwszy, ujawniając jednocześnie symboliczno-znaczeniowy aspekt przestrzeni w jej świadomym powiązaniu z określającą ją funkcją [308].

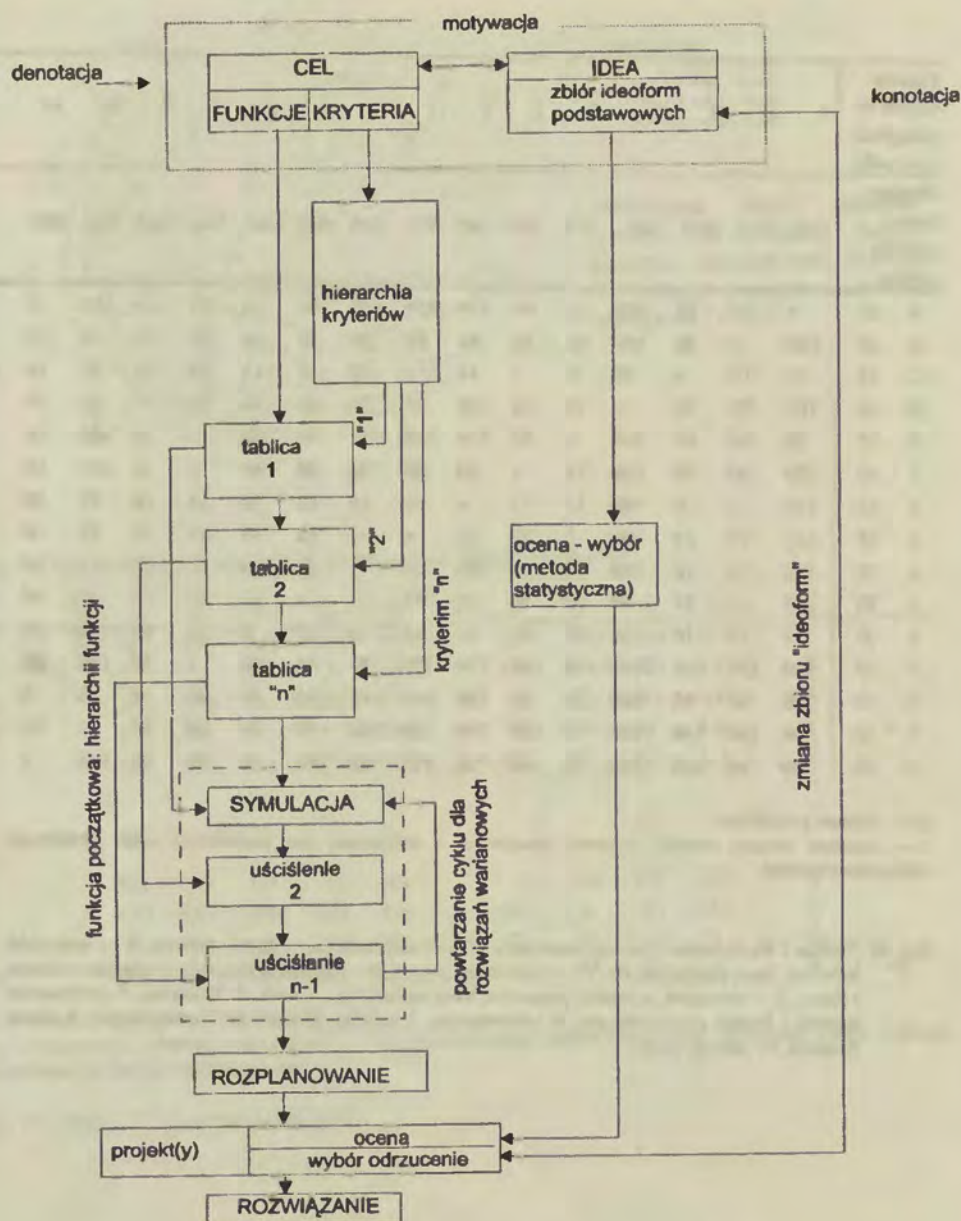
Dwa ostatnie przykłady przestrzennego uporządkowania elementów zbioru funkcji podstawowych (przykład „ośrodka kultu religijnego” i „centrum rozrywki”) stanowią ilustrację połączenia obu ujęć zagadnienia kreacji formy w jeden spójny i powiązany system działań logicznych.

Przykład centrum rozrywki

Sposób postępowania w projekcie „centrum rozrywki” prezentuje schemat na rys. 94. Działania te sprowadzają się do symulowanego uporządkowania funkcji podstawowych oraz badania i wyboru ideoformy drogą ankietowej oceny dziesięciu niezależnych osób. Efekt działań jest „sumą” obu wyników. Zarówno sposób dokonanej formalizacji, jak i działań syntetyzujących z powodzeniem możliwy jest do ujęcia na komputerze. Pozwoliłoby to na znaczne zwiększenie efektywności w liczbie uzyskiwanych rozwiązań przez zwiększenie liczby mutacji, jak i kojarzenia zmiennych ideoforn w zbiorze rozwiązań optymalnych. Całość działań jest pokazana na rys. 95 — 100.

W prezentowanym przykładzie tablice typu relacyjnego i współzależnościowego są szeregowane w zależności od hierarchizacji kryteriów celu [309] [310], których kolejność określa początek symulacji przestrzennego porządkowania elementów funkcji, a następnie przeprowadzanych uściśleń, przez określenie (kolejno dla każdej tablicy oddzielnie) „funkcji początkowej” (tu hierarchizacja funkcji) i czytanie związków zawartych wcześniej w tablicach.

Ponieważ symulacja opierająca się na głównym kryterium celu może mieć charakter losowy, całość cyklu „symulacja — uściślenie — symulacja” (rys. 94) jest powtarzana tak długo, aż pojawią się rozwiązania identyczne z już otrzymanymi wcześniej [311]. Efektem tego postępowania jest „rozplanowanie”, dla którego podstawą wyboru może być np. minimalizacja odległości powiązań lub komunikacji. Rozplanowanie może również stanowić „zbiór” wszystkich symulacji i dopiero po działaniu rozszerzonym o konotację „projekt” może podlegać ocenie w wartości bezwzględnej [312].



Rys. 94. Schemat uogólnionych działań symulacyjnych w projekcie „centrum rozrywki”

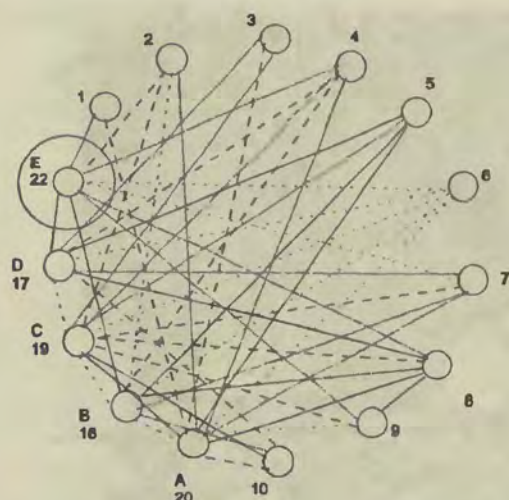
Poziom hałas w odległości od źródła	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dopusz- czalny poziom hałas	65/5	60/5	60/5	60/5	50/5	60/5	70/5	70/5	70/5	60/3	60/3	40/5	50/5	60/5	40/1
A 35	x	80	80	800	30	80	320	320	320	50	50	20	30	100	10
B 20	100	x	20	200	10	20	50	50	50	20	20	50	10	20	10
C 35	50	10	x	50	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	xx
D 20	100	20	20	x	10	20	50	50	50	20	20	20	20	20	10
E 35	50	80	80	800	x	20	320	320	320	50	50	10	10	100	10
1 30	250	30	30	200	10	x	50	50	50	20	20	10	10	200	10
2 35	150	10	10	100	10	10	x	30	30	10	10	10	10	10	10
3 35	150	10	10	100	5	10	30	x	30	10	10	10	10	10	10
4 35	150	10	10	100	5	10	30	30	x	10	10	10	10	10	10
5 70	50	10	10	50	10	10	10	10	10	x	10	10	10	10	x
6 70	50	10	10	50	10	10	10	10	10	10	x	10	10	10	x
7 30	400	160	160	1600	50	160	720	720	720	96	96	x	50	160	20
8 40	100	60	60	500	20	60	160	160	160	30	30	10	x	50	5
9 30	400	160	160	1600	50	160	720	720	720	96	96	20	50	x	20
10 30	400	160	160	1600	50	160	720	720	720	96	96	20	50	160	x

xx — element początkowy

x — elementy mogące stanowić elementy początkowe w wariantach, przy powtórzeniu cyklu „symulacja-uściślenie-symulacja”

Rys. 95. Tablica 1 dla kryterium: izolacja akustyczna ^{a)}. A — widowiska na wolnym powietrzu, B — widowiska baletowe, teatr, pantomima itp., C — widowiska cyrkowe, D — spektakle muzyczne z udziałem solistów i chóru, E — akwarium, spektakle podwodne, bitwy morskie itp.: 1. hotel, 2. restauracja, 3. gastronomia barowa i handel gastronomiczny, 4. administracja, 5. parking, 6. zaplecze, 7. park, ogród, 8. basen, 9. sauny, 10. jezioro, plaża

^{a)} Znając poziom hałasu L_n wytwarzanego przez poszczególne funkcje podstawowe centrum, na podstawie wzoru $L_n = L_{n0} - 20 \lg r_n - 7,9$ (dB), określono odległości r_n dopuszczalne dla maksymalnego poziomu dźwięku L_n . Wyłączono największe odległości, które stanowiły podstawę symulacji.



skala wycen

- 5 min. - 3 pkt
- - - 7 min. - 2 pkt
- · · 10 min. - 1 pkt
- · · · 15 min. - 0 pkt

maksymalna liczba punktów wskazuje na podzbiór funkcji głównych: hierarchicznie funkcja „E” inicjuje początek uściślenia rozwiązania (rys. 94)

Rys. 96. Graf powiązań dla kryterium komunikacji czas dojścia; (tablica 2)

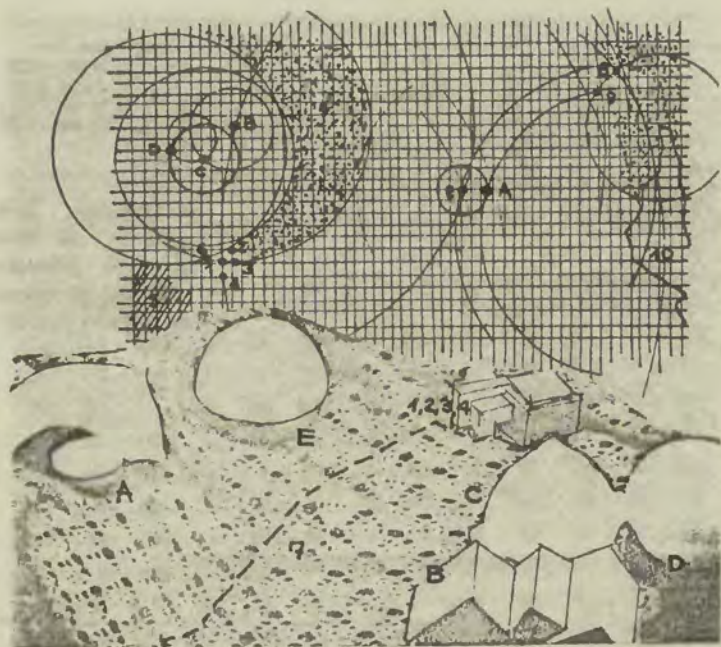
	A	B	C	D	E		7	8	9	10	Σ	
A	x	0/0	1/1	0/0	0/1		0/0	0/0	0/0	0/0	3	
B	0/1	x	0/0	1/1	0/0		1/10	0/0	0/0	1/0	6	
C	1/0	0/0	x	0/0	1/1		/0	0/0	0/1	0/0	4	
D	0/1	1/1	0/1	x	0/0		1/1	0/0	0/0	1/0	7	x
E	0/0	0/0	1/1	0/0	x		0/0	1/1	0/0	1/1	6	
7	0/1	1/1	0/1	1/1	0/1		x	0/0	0/0	1/0	8	xx
8	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0		0/0	x	0/1	0/1	5	
9	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
10	0/0	1/0	0/0	1/0	1/1		1/0	0/1	0/1	x	8	xx

xx — element początkowy (wg wyceny)

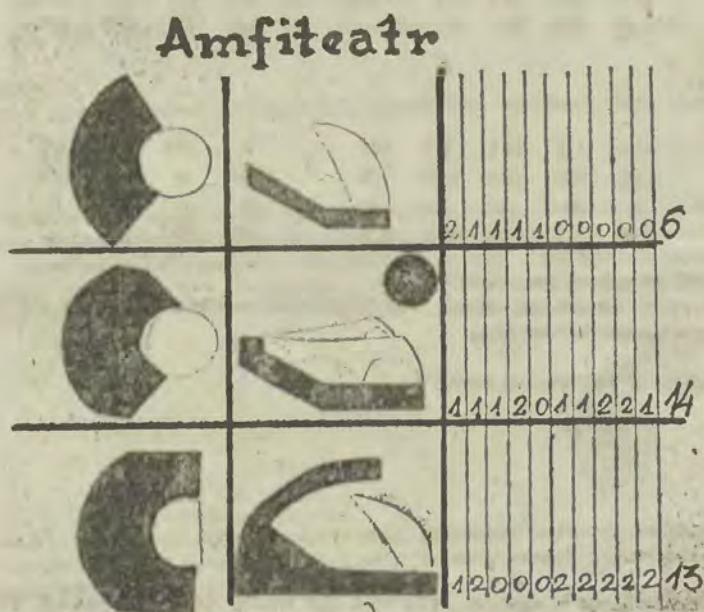
x — rzeczywisty element początkowy, z uwzględnieniem zdeterminowanego położenia parku i jeziora w określonym terenie lokalizacyjnym.

Rys. 97. Tablica „2”: kontynuacja wrażeń^{*)}

^{*)} Oceniano powiązania w warunku „zachowanie typu wrażeń” (nad ułamkiem) i w warunku „stopniowanie wrażeń” (pod ułamkiem). Zastosowana skala wycen: 1 pkt — ten sam typ wrażeń, 0 pkt — typ wrażeń kontrastowy (ze zbioru wyeliminowano funkcje 1 – 6 o wartościach całkowicie zerowych).



Rys. 98. Symulacja układu z tablicy 1 i uściślenia z tablicy 2 jako ewentualne rozwiązanie dopuszczalne

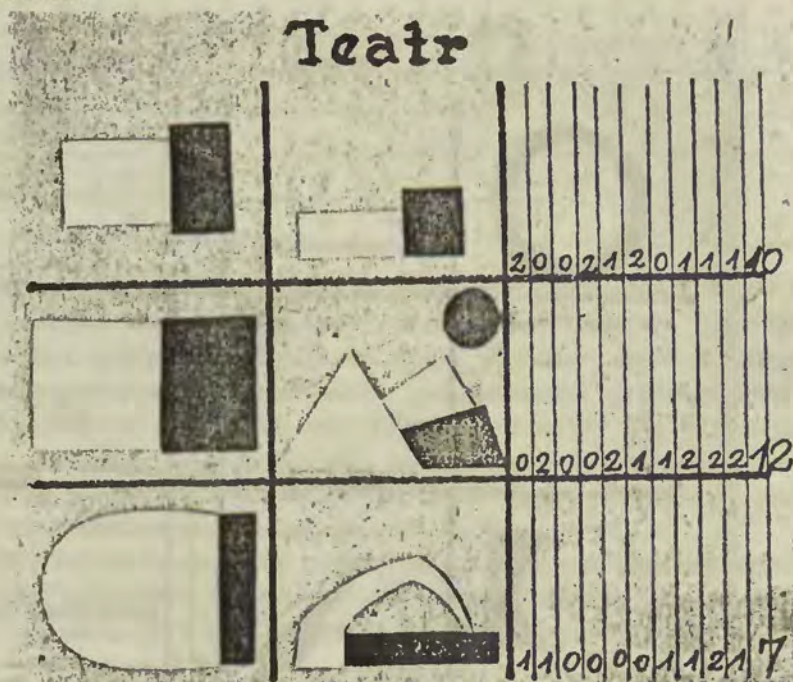


Rys. 99a. Amfiteatr

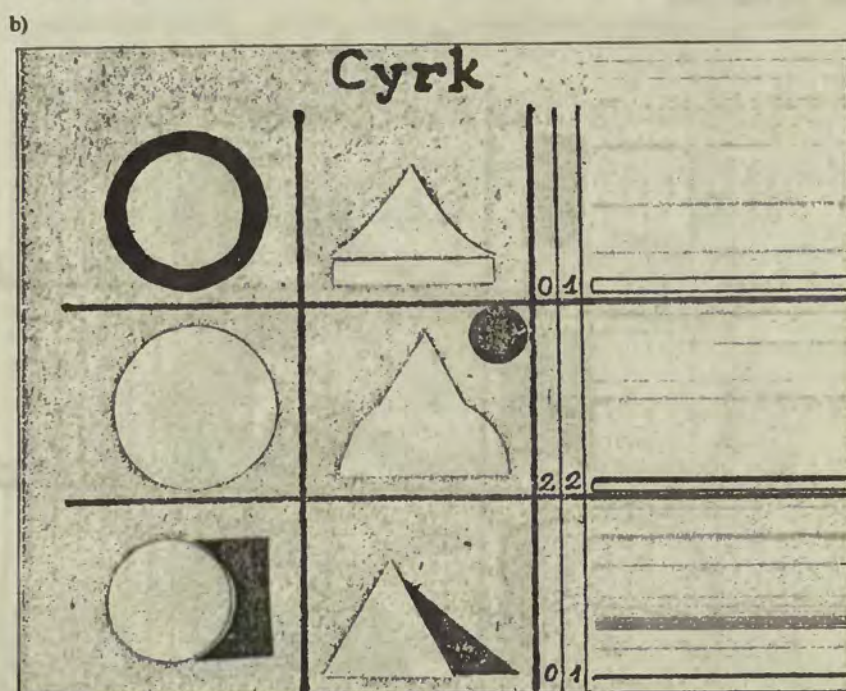
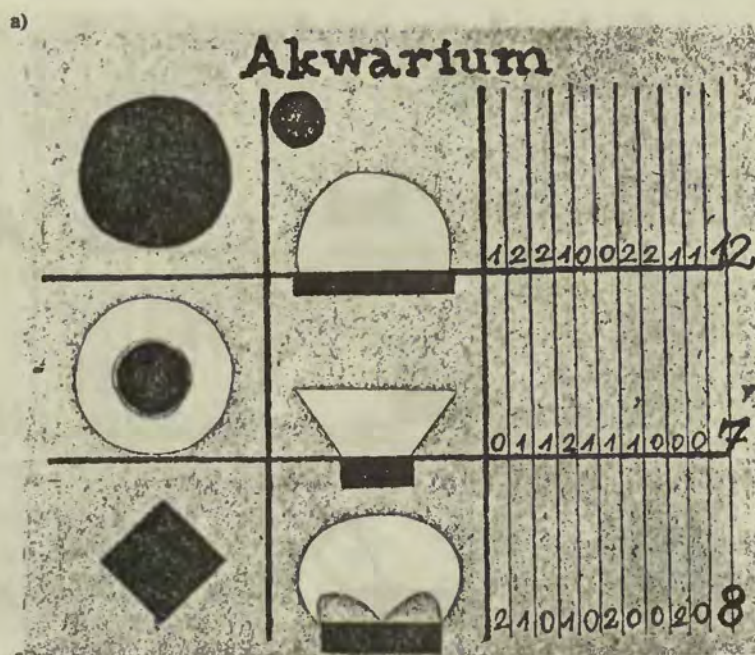
Rys. 99a – c. Ocena-wyбір ideofomy metodą statystyczną, w skali ocen 1, 0, 2 pkt



Rys. 99b. Sala koncertowa



Rys. 99c. Teatr



Rys. 100. Ocena — wybór ideoformy: a) akwarium; b) cyrk

Przykład projektu portu jachtowego

Dla sprecyzowania podstawowych elementów (aktywów) funkcji portu jachtowego przeprowadzono analizę podstawowych elementów formotwórczych (funkcji typu ogólnego) w trzynastu, przyjętych za wzorcowe, przykładach istniejących realizacji: Warnemünde, Trzebież, KS Stal-Stocznia Szczecin, Pogoń Szczecin, AZS Szczecin, LOK Szczecin, JK „Cztery Wiatry” Świnoujście, Ryga, Tallin, North Club Helenberg, Alassio, Kopenhaga i Ystad. Wyszczególniono siedem podstawowych elementów: A – przystań jachtowa, B – budynek klubowy, C – pensjonat, D – restauracja z zapleczem i kawiarnią, E – hangar, F – zaplecze remontowe (warsztaty), G – parking i pojazd, których występowanie lub niewystępowanie w danym przykładzie oznaczono w tabeli poniżej. Elementy te określają cel całości, tak jak jest on współcześnie rozumiany w sensie konkretnego zaspokojenia różnorodnych potrzeb użytkowników obiektu stanowiącego poszukiwane rozwiązanie.

Wyszczególnienie podstawowych elementów funkcji i zaznaczenie wielokrotności ich występowania w analizowanych przykładach rozwiązań istniejących

PRZYKŁADY →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
C	x	x	o	o	o	o	x	o	o	o	o	o	
D	x	x	o	o	o	o	o	x	x	x	x	o	
E	o	o	x	x	x	x	x	x	x	o	x	o	
F	x	o	x	x	x	x	x	x	x	o	x	o	
G	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Niezależnie od ustaleń zbioru aktywów funkcji przeprowadzono podział aktywów na aktywa „jednopoziomowe” i „wielopoziomowe”, czyli określono możliwości formotwórcze aktywu ze względu na specyfikę funkcji, którą oznacza. W praktyce określa to efektywną wielkość zabudowanej powierzchni, którą aktywa „jednopoziomowe” zajmują w całości, a aktywa „wielopoziomowe” w całości lub części (funkcje rozwiązane tylko w jednej kondygnacji i funkcje rozwiązane w jednej lub wielu kondygnacjach). Jako „jednopoziomowe” określono aktywa: A – przystań, F – zaplecze remontowe, E – hangar i G – parking, a aktywa pozostałe, B, C, D, określono jako „wielopoziomowe”.

Z kolei określono (hipotetycznie) związek zależności między powierzchnią zabudowy a jej formą oraz dopuszczalną wysokość zabudowy w kondygnacjach, przy założeniu że aktywa A, F i G nie są formotwórcze. Dało to w efekcie następujący zestaw warunków i ograniczeń:

1. Zabudowa na określonym obszarze, w poszczególnych elementach nie wyższa niż trzy kondygnacje.

2. Jeżeli powierzchnia hangaru (E) jest mniejsza od 600 m^2 lub równa 600 m^2 , to forma jest określona jako „przestrzenne rozwiązanie kratowe”.

3. Jeżeli powierzchnia hangaru jest większa od 600 m^2 , lecz nie większa niż 1000 m^2 – forma jest określona jako „powłoka jednokrzywiznowa”; jeżeli większa niż 1000 m^2 – „przekrycie strukturalne”.

4. Jeżeli powierzchnia zabudowy budynku klubowego (B) jest mniejsza od 400 m^2 lub równa 400 m^2 , to forma jest określona jako „prostopadłościan”, w przypadku przeciwnym jako „powłoka dwukrzywiznowa”.

5. Jeżeli powierzchnia zabudowy restauracji (Dj) jest od 600 m^2 mniejsza lub równa 600 m^2 , to forma jest określona jako „walec”, w przypadku przeciwnym – jako „kula”.

6. Jeżeli powierzchnia zabudowy pensjonatu (Cj) jest mniejsza od 500 m^2 lub równa 500 m^2 , to forma jest określona jako „ostrosłup”, w przypadku przeciwnym jako „sześciątło”.

7. Wybór rozwiązania zgodnego z zadanymi warunkami, w określaniu kryterium wyboru (koszt, minimalizacja powierzchni zabudowy, zwartość kompozycji itp.) pozostawia się do decyzji projektanta, który uzyskuje w metodzie przegląd wszystkich wariantów rozwiązań, mieszczących się w obszarze optimum.

Analiza problemowa celu, schemat blokowy i program

Istotę postępowania w metodzie ilustruje schemat blokowy (rys. 101a) o następującej kolejności działań:

1. Wczytanie danych: projektant określa powierzchnię ogólną zabudowy oraz powierzchnie poszczególnych elementów (aktywów) wynikającą z potrzeb użytkownika i warunków lokalizacji (t_1 – powierzchnia parkingu i dojazdu, t_2 – powierzchnia przystani, t_3 – powierzchnia zaplecza remontowego, t_4 – powierzchnia hangaru, t_5 – powierzchnia budynku klubowego, t_6 – powierzchnia restauracji, t_7 – powierzchnia pensjonatu).

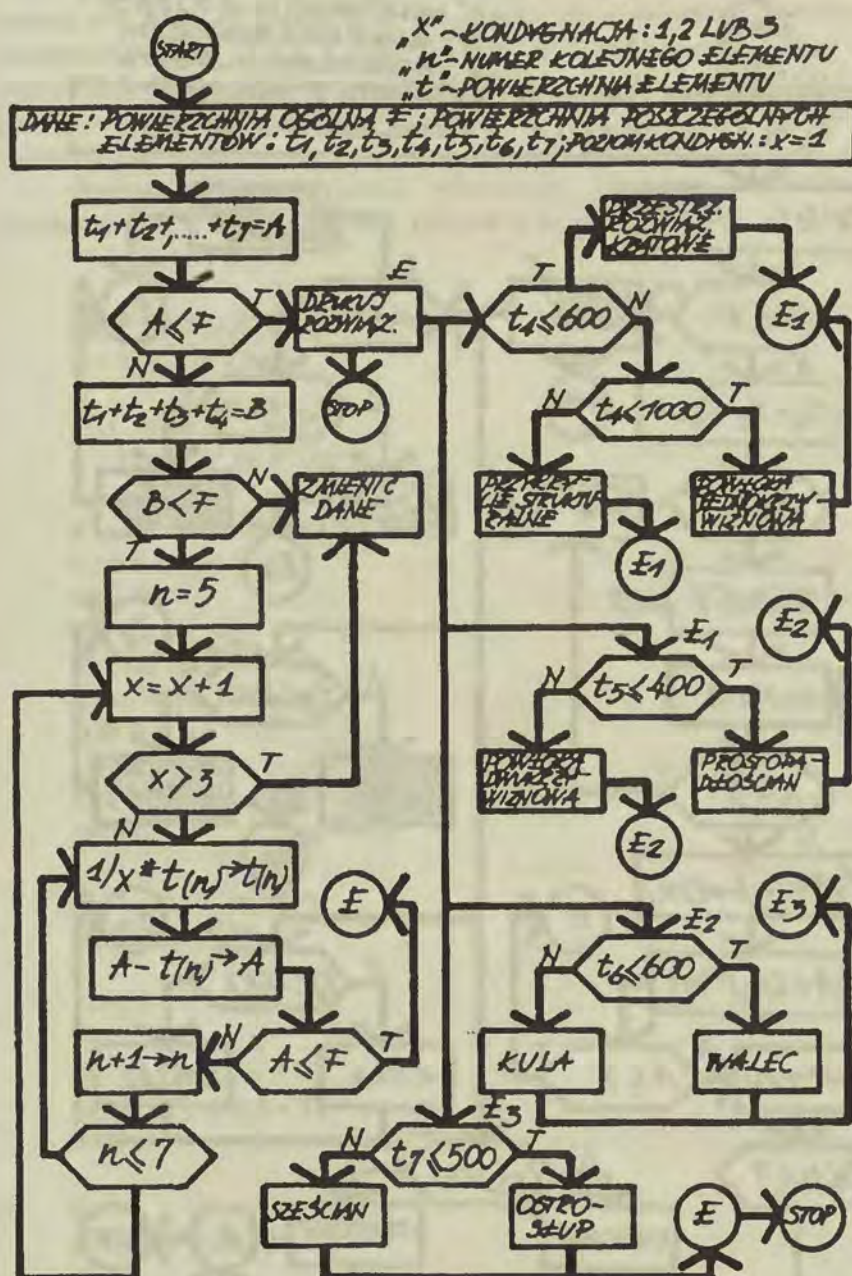
2. Maszyna sumuje powierzchnie i jeżeli mieszczą się one w granicy ogólnej powierzchni zabudowy – podaje wynik rozwiązania oraz opisuje charakter ideoforny.

3. W przypadku gdy zsumowana powierzchnia wszystkich aktywów przekracza założoną powierzchnię zabudowy, maszyna oblicza sumaryczną zwartość powierzchni pierwszych czterech aktywów ($n = a, 2, 3, 4$), które ze względu na swój charakter mogą być lokalizowane tylko na poziomie parteru ($x=1$) i dokonuje sprawdzenia, czy wartość t_a (B) jest mniejsza od zadanej granicznej wartości powierzchni zabudowy. Oczywiście, jeżeli powierzchnia zsumowanych aktywów jest równa tej powierzchni (F) lub od niej większa, to nie ma miejsca na lokalizację aktywów pozostałych i projektant powinien zmienić dane.

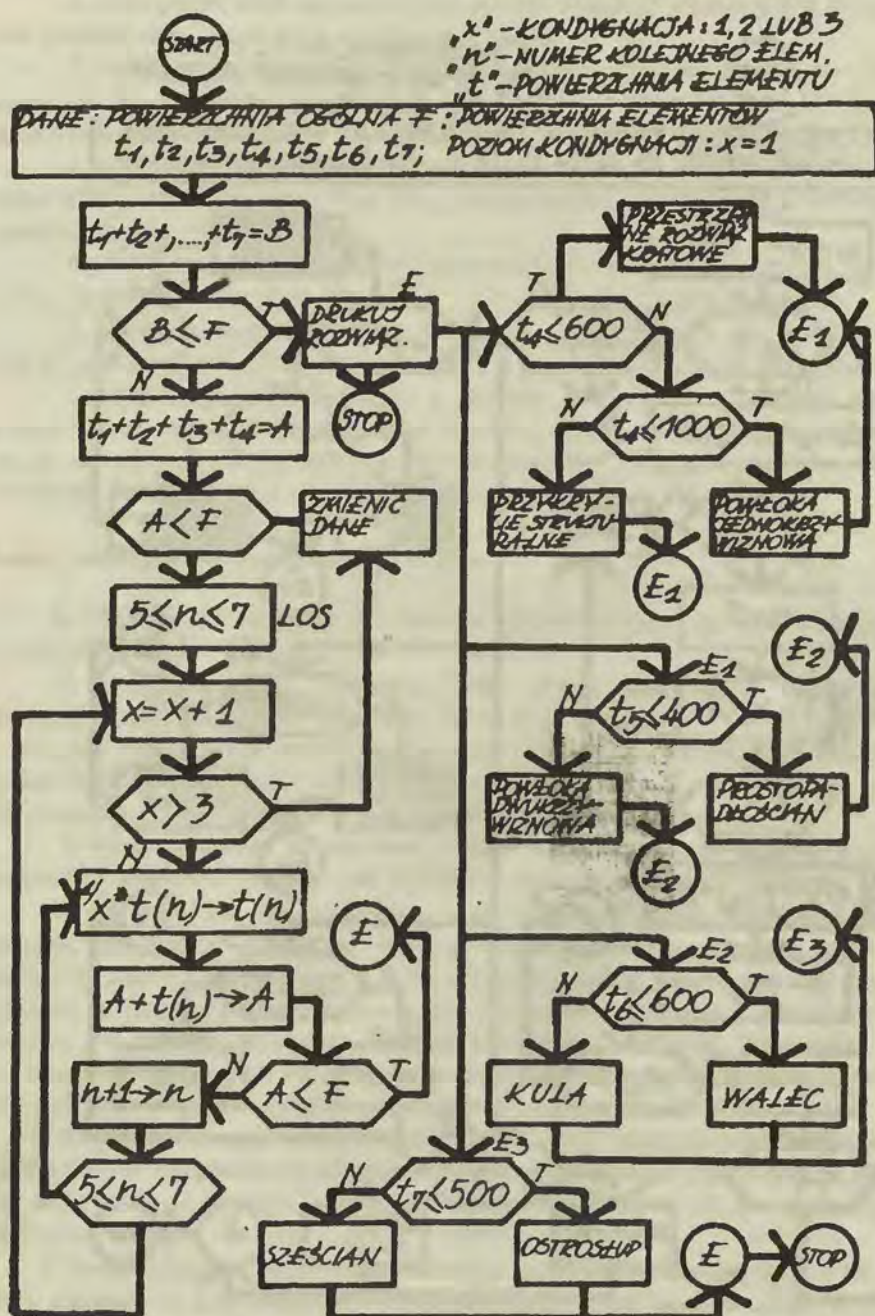
4. Jeżeli sumaryczna wartość aktywów: 1, 2, 3, 4 jest mniejsza od wartości powierzchni ogólnej (F), to wprowadza się kolejny aktyw ($n = 5$), przyjmując jego podział na dwie lub trzy kondygnacje i redukuje wartość powierzchni tego aktywu (t) do wielkości rzutu kondygnacji ($1/x, t(n) \rightarrow t(n)$).

5. Pomniejszając powierzchnię zabudowy o powierzchnię nowego aktywu ($A - t(n) \rightarrow A$), dokonuje się sprawdzenia, czy nie przekroczono zadanej wartości ogólnej (F) i jeżeli tak, to dodaje się kolejną kondygnację dla danego lub następnego w kolejności aktywu.

6. Działania powtarza się aż do zbadania wszystkich aktywów i uzyskania nie-sprzecznych rozwiązań.



Rys. 101a. Schemat blokowy w metodzie wstępnej symulacji rozwiązań przestrzennych isoformy



Rys. 101b. Schemat blokowy w metodzie "wstępnej symulacji rozwiązań przestrzennych" przy wprowadzeniu losowego doboru i zasady "dodawania" powierzchni nowego aktywu do powierzchni sumarycznej, modyfikacja schematu blokowego z rys. 101a

Metoda powyższa nie zakłada losowego doboru elementów (aktywów), toteż można w kolejnej serii przeliczeń zmieniać w sposób dowolny aktyw początkowy i końcowy według kombinacji: $n = 5, 6, 7$; $n = 6, 5, 7$; $n = 7, 5, 6$; $n = 7, 6, 5$. Wykorzystanie "losu" i przyjęcie zasady "dodawania" powierzchni nowego aktywu do powierzchni sumarycznej ($t_1 + t_2 + t_3 + t_4$) pozostałych aktywów daje w efekcie zmodyfikowaną wersję działań ilustrowaną na schemacie blokowym (rys. 101b).

Program napisany w języku wewnętrznym kalkulatora Hawlett-Packard dla podstawowej wersji metody (rys. 101a) przedstawia się następująco:

```

0:
ENT "POW,OG",R0;
1→A; 1→X; 11→Y-
1:
ENT "POW,EL", R(0+A);
A + 1→ A; IF A≤7; JMP 0
2:
R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R
6 + R7→A; IF A≤R0;
GTO "E "
3:
R1 + R2 + R3 + R4→B;
IF B≤ R0; IF B≠R0;
JMP 2 -
4:
PRT " ZMIEN" ; GTO
"KON" -
5:
"ET1"; X + 1→X; IF X
> 3; JMP P -1-
6:
5→Y -
7:
"ET 2"; 1/X *R (0 + Y)
→R(0 + Y); A-R(0 + Y)
→ A
8:
IF A≤ (R0; GTO "E" -
9:
Y + 1→Y; IF Y ≤7;
GTO "ET2" -

```


10:
GTO "ET1"
11:
"E"; F Y D 3; PRT "ROZWIAZANIE" -
12:
PRT "POW,OG"; PRT R0-
13:
PRT "POW,EL" ; PRT R 1
R2,R3,R4,R5,R6,R7-
14:
PRT "NA.KONDYGNACJI";
PRT X; PRT Y-4; PRT "ELEMENTY" -
15:
IF $R4 \leq 600$; PRT "4,EL.
PRZES'TRZENNE ROZW,KRATOWE";
JMP 3-
16:
IF $R4 \leq 1000$; PRT "4,EL,P0
WLOKA,JEDNOKRZYWIZNOWA";
JMP 2-
17:
PRT "PRZEKRYCIE STRUKTURALNE" -
18:
IF $R5 \leq 400$; PRT "5.EL,PROSTO
PADŁOŚCIAN "; JMP 2 -
19:
PRT "5.EL.POWLOKA DWUKRZY
WIZNOWA" -
20:
IF $R6 \leq 600$; PRT "6,EL,WALEC"; JMP 2 -

21:
PRT "6,EL,KULA" -
22:
IF $R7 \leq 500$; PRT "7.EL, OSTROSŁUP"; JMP 2 -

23:
PRT "7.EL,SZESCIAN"
24:
"KON"; DSP " ***"
END -
R329

Synteza problemowa celn: wyniki opisowe i prezentacja rozwiązań wariantowych

W powyżej opisanej metodzie przetestowano pięć przykładów różniących się założoną powierzchnią poszczególnych elementów dla tej samej powierzchni ogólnej zabudowy. W dokonanych teście otrzymano następujące wydruki wyników:

– rozwiązanie pierwsze:

ROZWIĄZANIE

POW,OG

30000.000

POW,EL

1250.000

300.000

11800.000

1200.000

9125.000

300.000

490.000

NA,KONDYGNAC JI

2.000

1.000

ELEMENTY

PRZEKRYCIE,STRUK

5.EL,POWLOKA,DWU

6.EL,WALEC

7.EL,OSTROSLUP

– rozwiązanie drugie:

ROZWIĄZANIE

POW,OG

30000.000

POW,EL

1250.000

300.000

11800.000

1000.000

65.833

3500.000

3025.000

NA,KONDYGNAC JI

3.000

3.000.

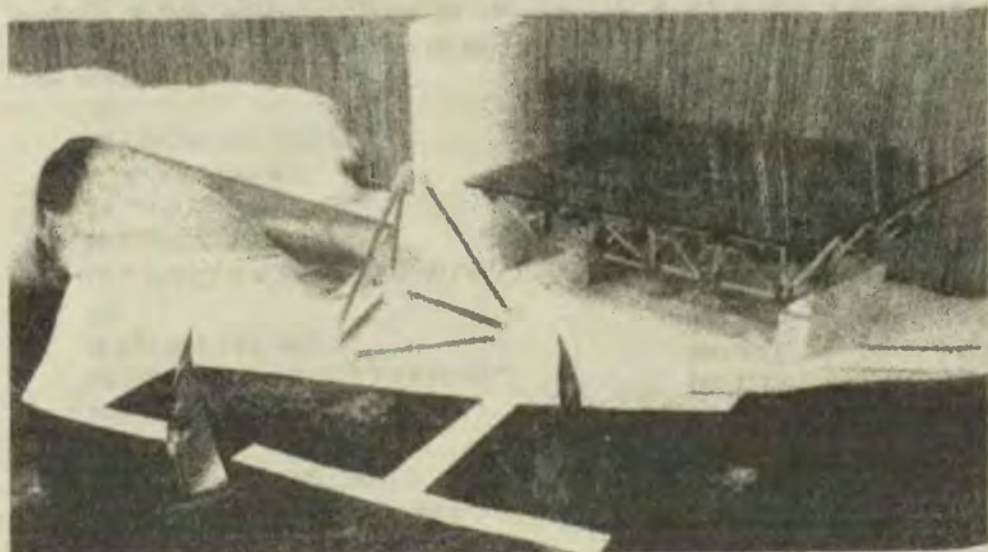
ELEMENTY

4.EL,POWLOKA,JED

5.EL,PROSTOPADŁO

6.EL,KULA

7.EL,SZEŚCIAN



Fot. 140

– rozwiązanie trzecie:

ROZWIĄZANIE

POW,OG

30000.000

POW,EL

1250.000

300.000

11800.000

900.000

2366.667

1666,667

1025,000

NA,KONDYGNAC II

3.000

3.000

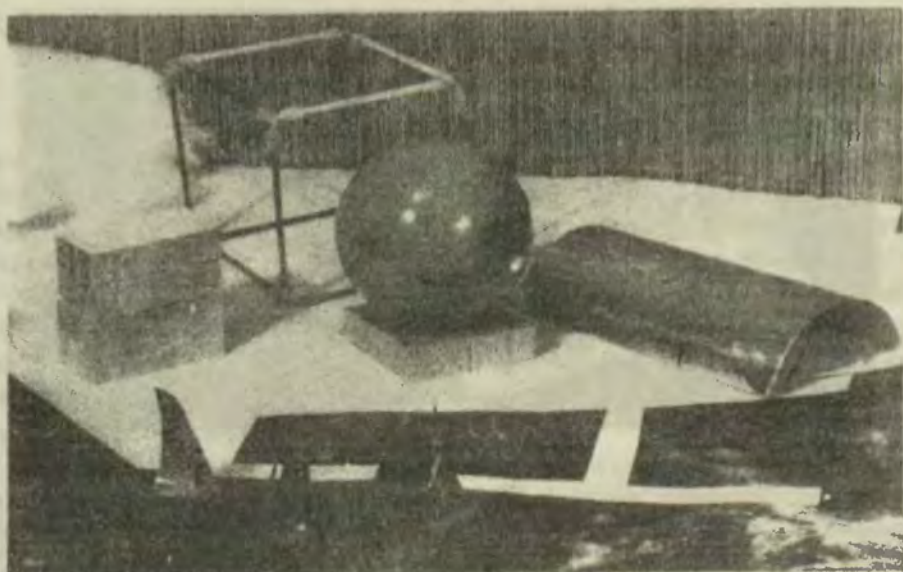
ELEMENTY

4.EL.POWŁOKA,JEDN

5.EL.POWŁOKA,DWU

6.EL,KULA

7.EL,SZEŚCIAN



Fot. 141a

– rozwiązanie piąte:

ROZWIĄZANIE

POW,OG

30000.000

POW,EL

1250.000

300.000

11800.000

2300.000

2633.333

33,333

4333,333

NA,KONDYGNAC II

3.000

3.000

ELEMENTY

PRZEKRYCIE,STRUK

TURA

5.EL,POWŁOKA,DWU

KRZYW

6.EL,WALEC

7.EL,SZEŚCIAN



Fot. 141b

Wyboru rozwiązania dokonano na podstawie kryterium minimalizacji powierzchni zabudowy, przez porównanie zsumowanej powierzchni dla wszystkich aktywów w każdym z wariantów:

– rozwiązanie pierwsze	– 24 465 000 m ²
– rozwiązanie drugie	– 20 940 000 m ²
– rozwiązanie trzecie	– 21 308 334 m ²
– rozwiązanie czwarte	– 21 450 000 m ²
– rozwiązanie piąte	– 22 649 999 m ²

Rozwiązanie drugie okazuje się rozwiązaniem tu poszukiwanym (fot. 141a). Ono też powinno stanowić przedmiot dalszych działań projektowych. Zawarte w nim informacje określają tak charakter ideofomy obiektu: (hangar – powłoka jednokrzywiznowa, budynek klubowy III-kondygnacyjny – prostopadłościan, restauracja III-kondygnacyjna – kula, pensjonat III-kondygnacyjny – sześciąt, jak i powierzchnie maksymalnej zabudowy: (parkingi – 1250 m², przystań – 300 m², zaplecze remontowe – 11800 m², hangar – 1000 m², budynek klubowy – 65833 m², restauracja – 3500 m² i pensjonat – 3025 m²). Jest to rozwiązanie suboptymalne z punktu widzenia założonego kryterium wyboru,

Traktując wszystkie pięć wariantów jako rozwiązania mieszczące się w granicy optimum, wyboru można dokonać również kierując się np. maksymalną ekspresją wytycznych ideofomy i walorów łączenia funkcji w poszczególnych elementach (aktywach) obiektu. Z tego punktu widzenia rozwiązaniem wybranym może być rozwiązanie pierwsze, mimo że jest to wariant o największej łącznej powierzchni zabudowy (fot. 140), ale możliwość rozwiązań „parterowych” restauracji i pensjonatu – przy dwukondygnacyjnym rozwiązaniu przestrzeni klubowej o powierzchni rzutu 9125 m² – rokuje większą swobodę w rozplanowaniu funkcji tych elementów przy dużej swobodzie działań plastycznych.

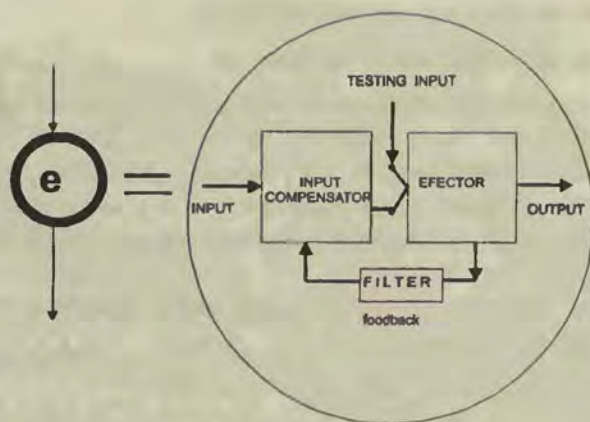
Oczywiście rozwiązań hipotetycznych nie należy traktować jako rzeczywistych przykładów „wytycznych projektowania”, lecz jako przykład – ilustrację sposobu sformalizowanych działań w uogólnionym problemie projektowym, możliwych do zastosowania w praktyce projektowania wspomaganych urządzeniami automatycznego przetwarzania danych.

2.5.4. Idea jako element przewodni kreacji: tworzenie inicjującego zbioru form w strukturze efektor (fot. 17b) [313]

Koncepcja kreacji FORMY jako odpowiedniości CELU i IDEI (w jej wartości konotacyjnej), stworzona przez E. Ravnikara, A. Kmeta i M. Kregara [313], obok rozbudowanej i zawilej teorii wprowadzającej, jest oparta na kilku charakterystycznych tezach wyjściowych, „opisanych” wokół dwóch pojęć podstawowych. Pojęcia te są określone jako: „know-how” (umiejętność poznania) (?) i „ordinateur” (zbiór — układ podstawowy).

Tezą przewodnią jest przekonanie, że sam proces tworzenia jest ściśle określoną, indywidualną albo uniwersalną metodą, która sama w sobie stanowi *s y s t e m*, oraz że działanie w tym procesie jest kontrolą i manipulacją w ramach tego systemu. Autorzy koncepcji efektora dopuszczają możliwość istnienia dowolnych systemów, ale stają na stanowisku negacji działań nieświadomych, poza systemem.

E f e k t o r, będący odpowiednikiem cybernetycznej „czarnej skrzynki”, a w aspekcie psychologicznym odpowiadający „aksjomatycznej strukturze umysłowej”, jest strukturą dopuszczalnych kombinacji, przekształceń i wariantowań w ramach systemu zdefiniowanego przez strukturę. Elementy tego systemu stanowią abstrakcyjne zbiory „funkcji”, konkretyzowane w znaczeniowej treści informacji, która pojawi się na wejściu tego systemu (fot. 142) [314]. Istota działań kreacyjnych sprowadza się do analizy możliwych kombinacji, przekształceń i wariantowań w określonym reżimie efektoru i wszelka informacja „na wyjściu” (a nie informacja „na wejściu”) stanowiąca efekt tworzenia uwarunkowana jest zawsze jego strukturą.



Fot. 142. Efektor jako system sprawczy działań kreacyjnych [313]

Znajomość „własnego” efektoru dla każdego twórcy łączy się więc ze zrozumieniem rzeczy, które wykonał „własnymi rękoma”. Metoda działania łączy się z systemem, a więc ze strukturą uwarunkowań, „w których” dokonuje się proces kreacji. Znajomość tej struktury (fot. 143) warunkuje możliwość dokonywania jej przebudowy [315] w celu

świadomego sterowania procesem twórczym. Jest to więc warunek posługiwania się zindywidualizowanymi efektorami jako mechanizmem twórczego kojarzenia i refleksji.

W płaszczyźnie metodologicznej jest to również zgodne z procesem projektowania systemowego; w płaszczyźnie efektorycznej (sprawczej) dotyczy jednak nie identyfikacji celu w jego opisie abstrakcyjno-problemowym, lecz identyfikacji CELU w ideofornie, a więc konotacji i oceny w wartości bezwzględnej. Zarówno jednak w płaszczyźnie „opisowej” celu, jak i w płaszczyźnie ideowej (wyobrażeniowej) jedynym środkiem kontroli i manipulacji strukturą systemu – efektor jest zdefiniowanie zasad, wg których ta manipulacja ma przebiegać. Jest to tu w efekcie nic innego jak znane powszechnie „zasady kompozycji”, - które przyjęte jako pewniki – tworzą ramy działań efektora – rozbudowanego o pewniki indywidualne twórcy, nie będące w sprzeczności z pewnikami ogólnymi (fot. 143). Oczywiście każda zmiana „zasad komponowania” jako generalistów efektora powoduje przebudowę jego struktury wewnętrznej itd.

W takiej koncepcji efektora, jako systemu sprawczego działań kreacyjnych (fot. 142), twórczość jest definiowana jako: „manipulacja sytuacją, której elementy dają się określić”. Projektowanie jest metodycznym i świadomym rozwojem procesu kreacyjnego w sytuacjach wieloelementowych, a „cały wysiłek metodyczny projektowania jest zawarty w konstrukcji efektora” [316].

W uogólnieniu strategii działań systemowych jest to postawa wymagająca ciągłej aktywizacji świadomości i kojarzenia refleksyjnego — w tworzeniu lub wyborze metody i stopnia uabstrakcyjnienia celu — w subiektywnie uwarunkowanych przesłankach i środkach działania (fot. 144). Jest ona zgodna z teorią projektowania rozumianą jako nauka o sposobach opisu celu i metodach jego rozwiązywania [317].

Przykład formalizacji IDEI jako intencjonalnego wyobrażenia celu

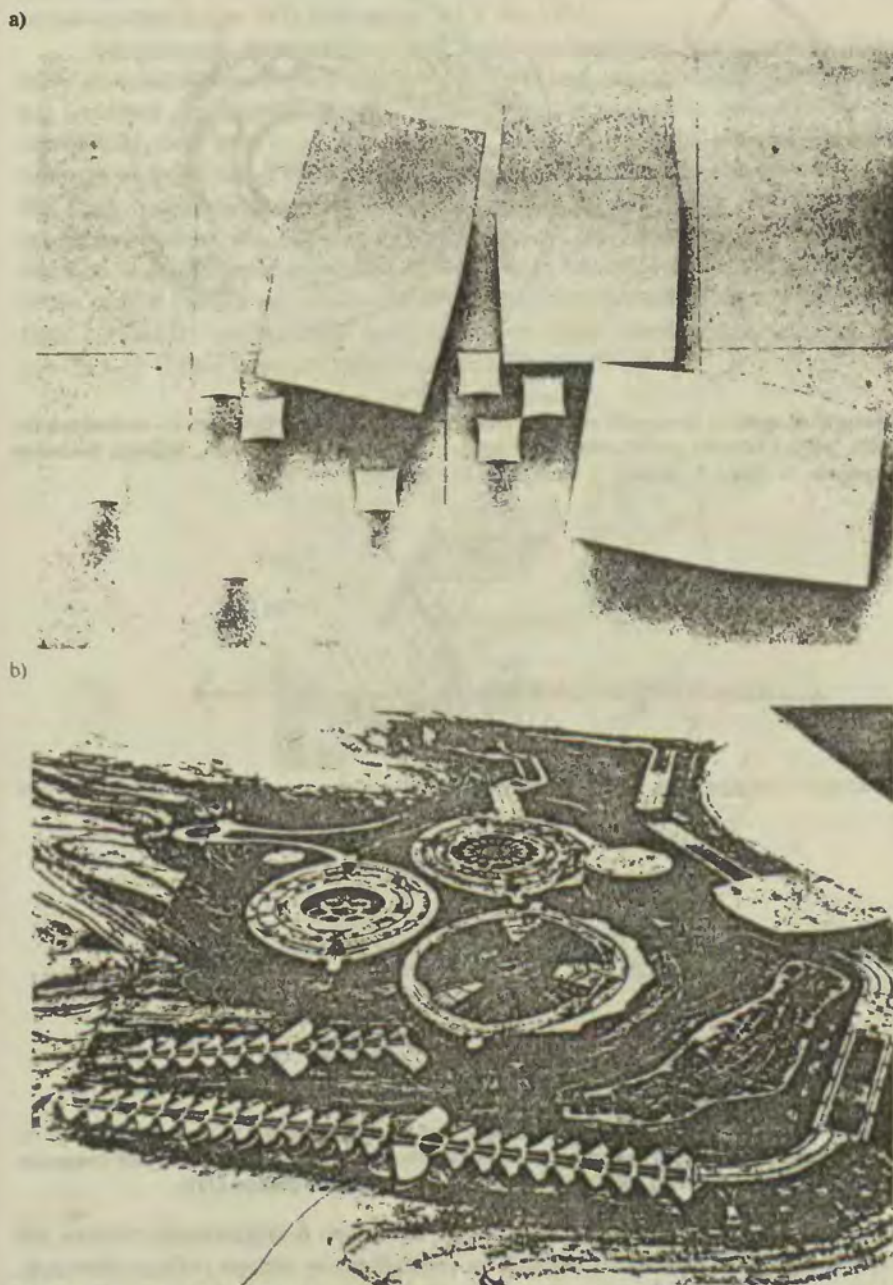
1. Konstrukcja struktury efektora: ze zbioru struktur aksjomatycznych, takich jak teorie matematyczne, teorie naukowe, teorie filozoficzne etc i „zbioru wątków” (*ensemble des trames*) (fot. 145) twórca wybiera tę strukturę, która odpowiada jego zamierzeniom działania. W projektowaniu architektonicznym taką podstawową strukturą jest oczywiście struktura nazwana tu „zbiorem wątków”, dająca w sposób bezpośredni odwzorowania graficzne (płaskie i bryłowe).

W ilustrowanych działaniach projektanci wybrali wątek wykładniczy, którego stałą i charakterystyczną cechą jest zależność:

$$x_n = a \left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} \right)^n$$

Efektor ten, którego graficzną ilustracją jest fot. 146, ma wszystkie cechy zbioru podstawowego (*ordinateur*) i jego działanie może być w prosty sposób symulowany na komputerze.

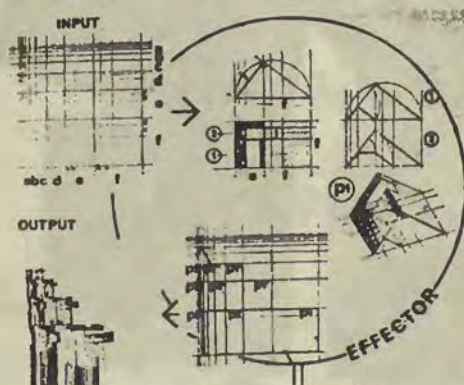
Efektor decyduje nie o charakterze zbioru lecz o charakterze przekształceń w tym zbiorze. Zasadnicze cechy transformacji zależne są od wyboru obiektywnych wejść (*input*), a ich sposób graficznego odwzorowania od wejść subiektywnych (fot. 142).



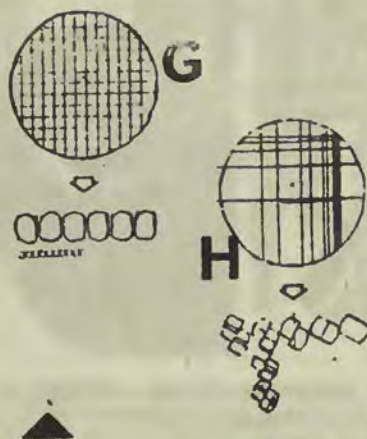
Fot. 143. Dwa przykłady zastosowania prostego efektora kompozycyjnego: a) H. Stażewski: kompozycja (relief), b) P. Soleri; projekt Meşa City (źródło: *Projekt*, 1966, nr 1)

odmiennymi w przesłankach motywacyjnych „zamkniętych i otwartych” systemach technologicznych (fot. 147) (vide rozdz. 2.5.5, fot. 152).

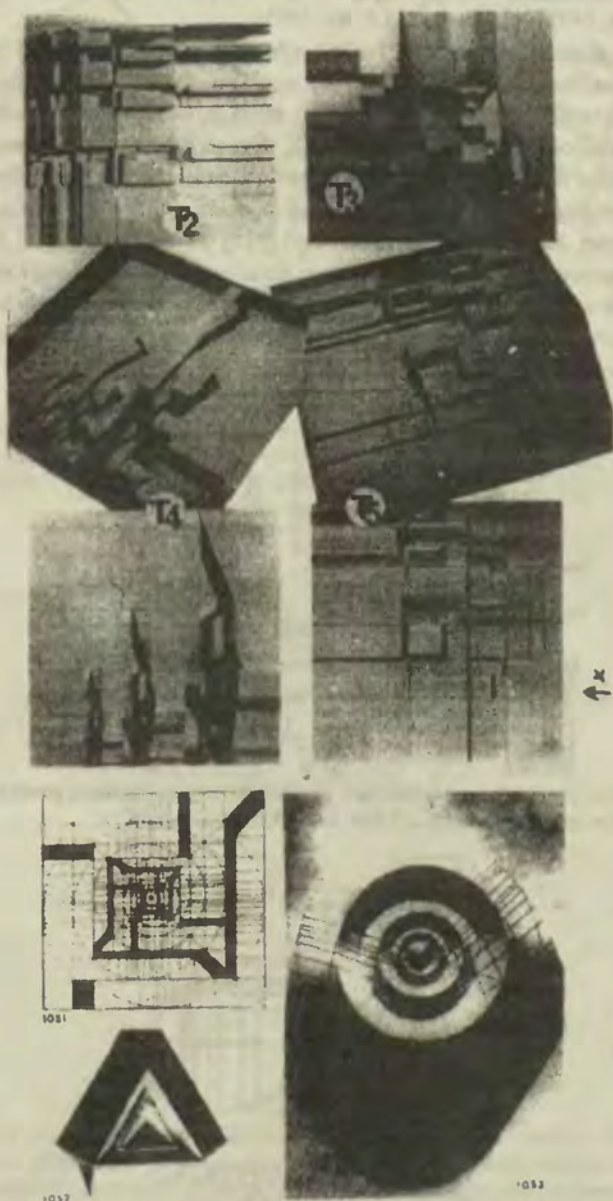
Motywacyjny zbiór inicjujący jako „wejscie subiektywne” systemu może prowadzić do wielu dowolnych transformacji (fot. 145, fot. 148) tego samego efektora; ich cechą wspólną jest wymienna modularność (w ciągu wymiarowym), która pozwala na budowanie dowolnych kombinacji „sieci” efektorów (fot. 142, fot. 149a,b, fot. 150a,b) i łączenie rezultatów ich działania w spójny układ organizacyjny. Przez konsekwentne tworzenie „łańcucha efektorów” (fot. 151) i wykorzystanie czterech rodzin wymiarów pochodnych (dla detalu, organizacji przestrzeni wewnętrznej, konstrukcji i infrastruktury) [318] można przechodzić od tworzenia ideoforn w skali urbanistycznej, aż do przemysłowej detalizacji elementów architektonicznych. W ten sposób otwiera się ciekawa możliwość aktywizacji działań systemowych w powiązaniu IDEI i FORMY, sprowadzając istotę kreacji w obszar motywacyjnych działań wstępnych (rys. 5a,b,c). Całość koncepcji odpowiada strategii typu III i C.



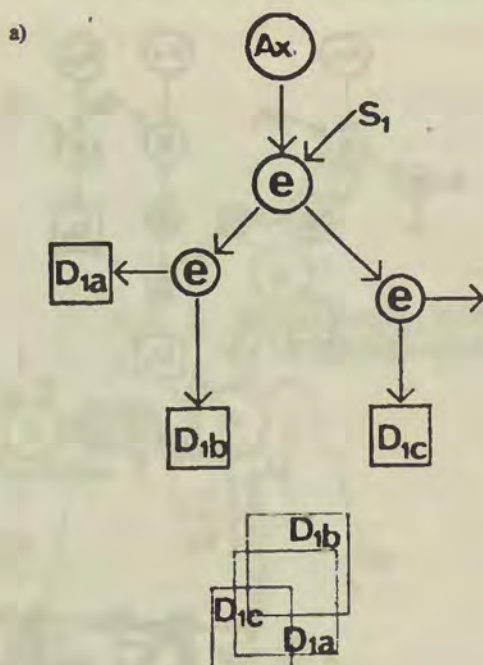
Fot. 146. Efektor kompozycyjny „wątku wykładniczego: wejście subiektywne, struktura przekształceń, wyjście jako efekt działań w systemie efektorze 313 (por. fot. 175)



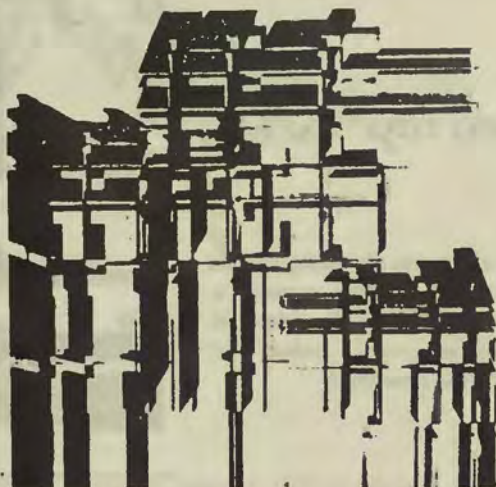
Fot. 147. Modularna struktura jako efekt standaryzacji produktu przemysłowego (G) i nieskończony zbiór rodziny elementów pochodnych zbioru podstawowego dowolnego efektora zdefiniowanego funkcją matematyczną (wykładniczą, logarytmiczną, etc) 313 (H)



Fot.148. Kilka możliwych do uzyskania transformacji w efektorze „x”. Transformacje T2-T5 są efektem przekształceń wejścia subiektywnego dwuwymiarowego (vide fot. 146 — output (wyjście:T1). Transformacje oznaczone kolorem cyfrowym od 1051 do 1053 stanowią efekt przekształceń przestrzennych input/ wejścia, wszystkie transformacje prezentują ten sam, pierwszy stopień przekształceń i nie są wariantami transformacji (vide fot. 145) [319]

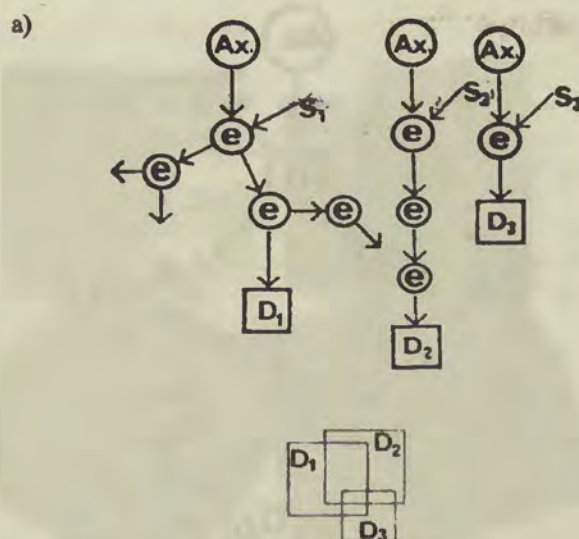


b)

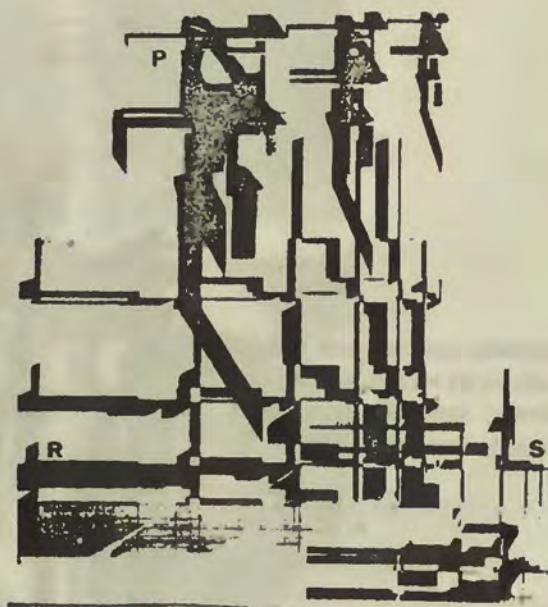


...dopasowanie poszczególnych transformacji odbywa się wg kryteriów powiązania zbiorów, które określa projektant w miarę motywacyjnych potrzeb.

Fot. 149. Przykład fragmentu łańcucha efektorów o jednym wejściu — jednym typie wejścia subiektywnego: S_1 oraz wynik „dopasowania” wyjść D_{1a} , D_{1b} , D_{1c} we wspólnej rodzinie wymiarów określonych strukturą efektorów; działania w sieci tych samych efektorów (vide fot. 146) przebiegają w ten sam sposób, że inicjuje działanie informacji wejścia subiektywnego S_1 (pierwszy stopień transformacji), a wynik (wyjście) z efektoru stanowi wejście dla samego efektoru, itd. Przykład na ilustracji „b” jest wariantem transformacji T2 [313]



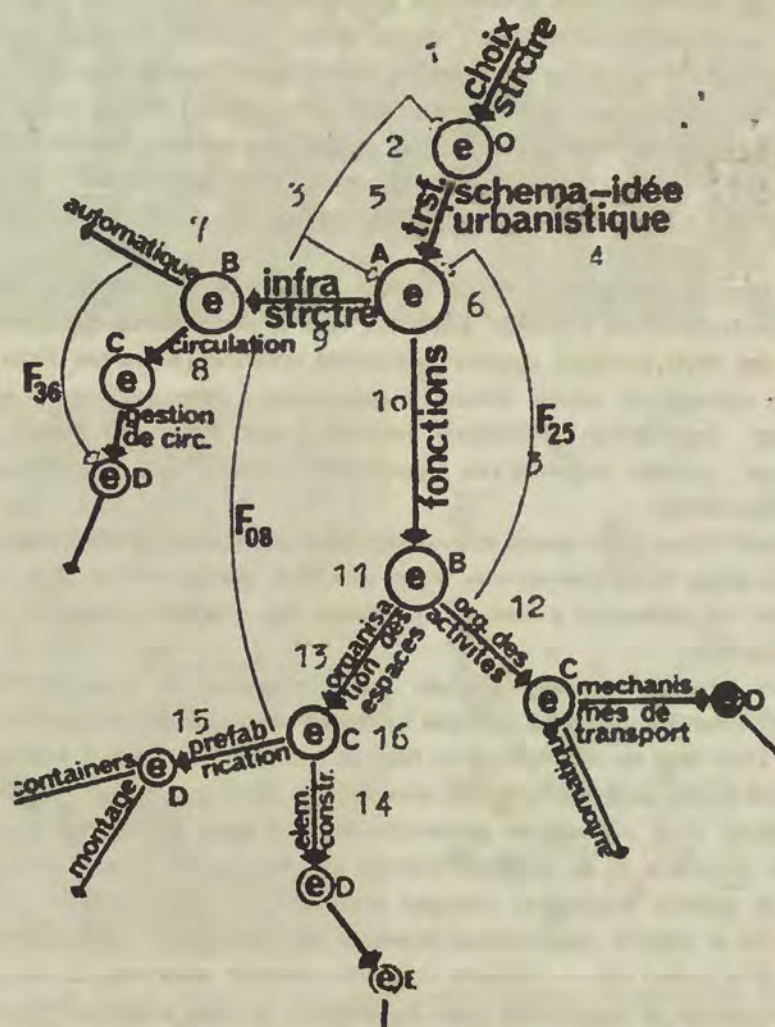
b)



$T_2(D_1), T_3(D_3), T_4(D_2)$

...identyczna dla każdego z nich struktura efektorów pozwala w zbiorze bazowych zależności matematycznych znaleźć ich wspólne elementy b.

Fot. 150. Przykład łączenia rozwiązań w kilku niezależnych łańcuchach efektorów o tym samym wejściu obiektywnym(Ax1), ale innych wejściach subiektywnych (S1, S2, S3) [320]



Fot. 151. Przykład rozbudowanego fragmentu łańcucha zmiennych efektorów, których struktura określa charakter celu dokonywanych przekształceń z wykorzystaniem podstawowego wątku (zbioru), poczynając od określenia struktury przekształceń w zbiorze bazowym (np. fot. 145) całość działań sprowadza się do konstrukcji odpowiednich efektorów. W ten sposób, zdaniem autorów [313], będzie można tworzyć dowolne kompozycje urbanistyczne (4,2), a na ich podstawie modelować poszczególne osiedla i budynki (10,11,13) aż po organizację transportu, komunikacji, infrastruktury, konstrukcji i prefabrykacji (14, 15, 16, 7, 8, 9) — wszystko z wykorzystaniem ideoformy jako ideowego wyobrażenia celu [321]; 3 — sprzężenia zwrotne

2.5.5. Realizacja celu przez wybór z wszystkich rozwiązań dopuszczalnych

Modularność przestrzeni pojmowana w sposób konkretny jako określona kubatura budynku nie jest pojęciem nowym w twórczości architektonicznej, ale — co nie ulega żadnej wątpliwości — szczególnie współcześnie stanowi problem naczelny wszelkich spekulacji związanych z ekonomiką, techniką i przemysłową technologią budowania, stawiając względy architektoniczne w cieniu konkretnych, przyziemnych potrzeb chwili. Problem modularności nie jest problemem jakiegoś jednego kraju, strefy geograficznej czy geopolitycznej. Dotyczy budowania i budownictwa w ogólności, nakreślając architektowi ramy nierzadko trudne do przekroczenia tak w płaszczyźnie jego twórczych aspiracji, jak i odmiennych motywów działania.

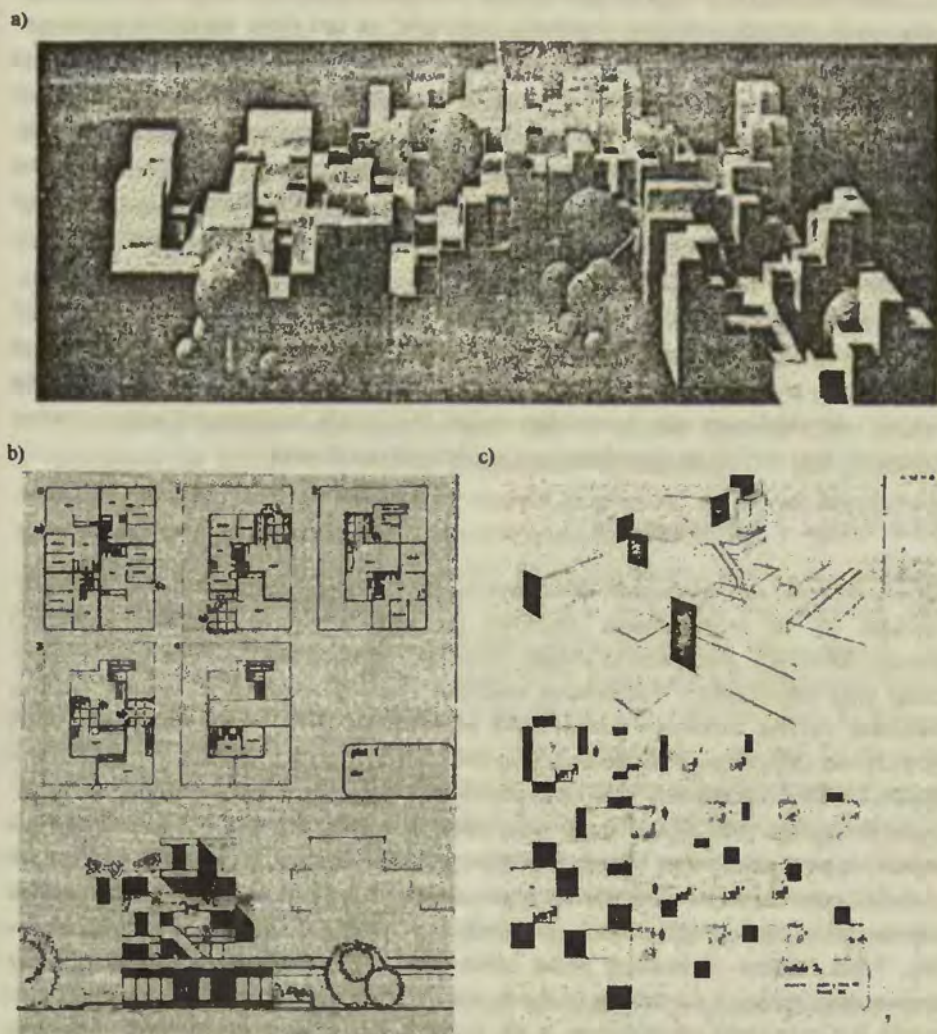
Zagadnieniem generalnym stało się tworzenie i stosowanie systemów standardów technologiczno-budowlanych, a problem „kwadratury koła” to znalezienie takiego zbioru tych elementów, aby owym systemom zapewnić maksymalną otwartość (Wahsmann, Fuller). To znaczy, aby uzyskać taki zestaw elementów budowlanych, które możliwie w sposób nieskrępowany umożliwiłyby architektowi swobodę kreacji formy jako owego „bytu postulowanego”, zdolnego zachować swą odpowiedniość wobec twórcy i intencjonalność znaczenia wobec funkcji.

Architekt stający przed materią technologicznych uwarunkowań ma teoretycznie dwie możliwości działania. Może kreować swój własny *s y s t e m* standardów (fot. 152a,b,c) lub też podjąć się roli odtwórczej w realizacji określonego celu z wykorzystaniem gotowego systemu standardów.

Pewne elementy pierwszego działania zostały zarysowane w koncepcji efektora (rozdz. 2.5.4). Potencjalną wadą tego działania jest praktyczna możliwość stworzenia systemu standardów, które staną się obowiązujące nie tylko dla twórcy, ale i dla innych architektów, gdy nie ma praktycznie możliwości spełnienia warunku otwartości tego systemu.

Przypadek drugi jest znacznie powszechniejszy i w ujęciu strategii projektowania systemowego sprowadza się do problemu: realizacji celu przez wybór z *w s z y s t k i c h* możliwych (w systemie standardów) rozwiązań dopuszczalnych. Jest to typowe działanie optymalizacyjne w wyborze symulowanych rozwiązań odpowiadających ograniczeniom celu i przez wartość kryterium celu — określeniu elementów minimalno-maksymalnych zbioru.

W odróżnieniu od kreacji formy przez uświadomione działania analityczno-systemowe w opisie celu w działaniach tych nie mamy do czynienia z kreacją formy, która już istnieje (!) w samym założeniu systemu standardów, lecz z poszukiwaniem takiej formy, która pozwoli na jej wartościowanie w wartości bezwzględnej i względnej; pozwoli więc na działania zgodne z subiektywnym odczuciem twórcy-decydenta: intencjonalnego znaczenia formy wobec funkcji. Oczywiście jest, że wykorzystując praktyczne doświadczenia związane z tradycyjnym działaniem projektowym, założenia można realizować tylko przez dynamiczną analizę przekształceń. Działanie to stanowi zatem typowy przykład działania w strategii III.



Fot. 152. G.Loux, P.Soria; koncepcja systemu technologiczno-budowlanego dla budownictwa mieszkaniowego (źródło: *l'a...* 1973, nr 168): a) przykład struktury zabudowy w systemie; b) podstawowy układ bazowy systemu; c) metabolizm jednostki bazowej

2.5.5.1. Możliwe taktyki działania

Na podstawie doświadczeń prowadzonych w Zespole Teorii Projektowania Instytutu Architektury i Planowania Przestrzennego Politechniki Szczecińskiej [322] interesujące, z punktu widzenia maksymalizacji efektów architektonicznych, wydają się być dwie taktyki działania w systemach standardowych (systemach technologiczno-budowlanych).

Pierwsza taktyka polega na opracowaniu możliwie licznych wariantów przestrzennego rozplanowania różnych rodzajów mieszkań i „nałożenie” na taki zbiór wariantów ograniczeń konkretnego systemu standardów, z zapytaniem, które z tych rozwiązań w zbiorze przez nas proponowanym mogą być zrealizowane w tym konkretnym systemie. W taktyce tej są ukryte dwa założenia istotne dla aktywizacji procesu twórczego. Po pierwsze: projektant określa, jakie mieszkania uważa za najlepsze, sam je projektując, po drugie, w wypadku negatywnej odpowiedzi na tak postawione pytanie, rodzi się przeświadczenie projektanta o ograniczoności zbioru standardów, co prowadzi w efekcie do żądania zmiany danego systemu standardów na inny system.

Taktyka druga — dalej omówiona szerzej — polega na określeniu elementarnego modułu przestrzenno-konstrukcyjnego systemu i takim działaniu kombinacjami możliwych zestawień tych modułów, aby uzyskać najlepsze rozplanowanie funkcji mieszkań. Taktyka druga jest więc działaniem typu deterministycznego. Nie zakłada konieczności zmiany systemu standardów, dąży jedynie do ujawnienia jego granicznych możliwości

2.5.5.2. Istota i kryterium celu

Istota celu w działaniach wykorzystujących „systemy standardów budowlanych” sprowadza się do projektowania zabudowy tak pojedynczych budynków, określonych granicami lokalizacji pojedynczych osiedli, zespołów osiedli mieszkaniowych, jak i mega-struktur typu habitatowego. Podstawowe znaczenie ekonomicznego współczynnika kosztów i wskaźnika zużycia materiałów budowlanych istotnych dla planowania i realizacji budowy (rys. 102) wskazuje na jego hierarchiczną ważność. Z drugiej jednakże strony poszukiwanie optimum kosztów, szczególnie w krótkim przedziale czasu, mogłoby doprowadzić w rzeczywistości do ograniczenia, stanowiącego tylko jeden typ rozwiązania [323]. Z kolei tradycyjne opieranie się na podstawowym elemencie kompozycji urbanistycznej, jakim jest budynek, a nie na module elementarnym przestrzeni, sprowadziłoby całość działań do mechanicznego dodawania mniej lub bardziej kompozycyjnie trafionego, jak ma to miejsce również w praktyce [324]. Toteż analiza możliwości pełnej automatyzacji projektowania z wykorzystaniem systemów standardów, z założeniem swobody wyboru rozwiązań wskazała, że celem ogólnym działania jest przestrzeń urbanistyczna, a nie budynek, i że kryterium kosztów i materiałochłonności jako kryterium celu jest bilansowane w skali tej przestrzeni i określane winno być w tolerancji granic „od – do” [325].

2.5.5.3. Konkretyzacja taktyki działania w systemie APA [362]

Przykładem rozwinięcia taktycznego ujęcia problemu projektowania z wykorzystaniem określonego systemu standardów, scharakteryzowanego jako drugi rodzaj taktyki (vide 2.5.5.1), jest koncepcja systemu APA, zilustrowana fragmentarycznie na schematach algorytmicznych (rys. 103, 104). Wyjściem dla tego systemu jest program automatycznego

kreślenia rysunków perspektywicznych „widok” (stanowiący podstawowy materiał do subiektywnej analizy CELU w wyborze rozwiązań wariantowych mieszczących się w granicach optimum kosztów), dokumentacja rysunkowa w postaci schematów i dokumentacja opisowa, podająca charakterystyczne wskaźniki typu technicznego, ekonomicznego, mieszkaniowo-urbanistycznego itp. [328].

Początkiem działań automatycznego projektowania jest blok „ROZPLANOWANIE”, którego koncepcja ogólna opiera się na zasadach analogicznych do prezentowanego przykładu „koncepcji zabudowy podzamcza” (fot. 137), ale projektant może wprowadzić wiele własnych uwarunkowań lub zrezygnować z drobiazgowej analizy kryteriów (vide fot. 137) na korzyść swobody zabudowy typu megastruktury. Jest to możliwe w wypadku stosowania środków dynamicznej analizy przekształceń, dzięki którym realizacja rozwiązania jest kwestią kilkudziesięciu minut, a możliwości działań losowych praktycznie dowolne (rys. 104, rys. 106).

Blokiem podstawowym systemu jest blok o nazwie „BUDYNEK”, który — w odróżnieniu od ROZPLANOWANIA przestrzennie ograniczonego — jest przestrzennie niezdeterminowany. Blok ten składa się z czterech programów, po których następuje pętla sprzężenia zwrotnego, umożliwiając wielokrotne wariantowanie w bloku.

Działania bloku rozpoczyna program KONSTRUKCJA, oparty na „dodawaniu” podstawowych jednostek modularnych w możliwych wariantach ich zestawień parami (rys. 106). Do programu tego [329] projektant określa następujący rodzaj danych: liczbę modułów przestrzennych, które należy zestawić (LE), liczbę zakazanych połączeń (rys. 106) między modułami (izk), numery zakazanych połączeń (zk) (rys. 106), długość boku krótszego modułu (x) w metrach, granice prostokąta terenu stanowiące pośredni wynik działań ROZPLANOWANIE (GXD, GXU, GYD, GYU), powierzchnię terenu w m^2 lub rastrach (dz), dopuszczalną liczbę niepowodzeń łączenia par modułów, decydującą o przerwaniu losowania konstrukcji (lpd) [330]. Efektem działań programu generującego liczby pseudolosowe o rozkładzie normalnym i rozbudowanego o wstępne kryterium ekonomiczności jest druk współrzędnych ścian nośnych oraz łączna długość ścian nośnych, przypadająca na m^2 powierzchni rzutu (rys. 107).

Na podstawie uzyskanego rozplanowania „budynku” w programie KONSTRUKCJA kolejny program — DESYGNACJA dokonuje rozmieszczenia stałych elementów typu: szyby windowe, klatki schodowe, zsypy, itp. oraz desygnuje układ możliwej komunikacji.

Dla wyeliminowania z góry układów nonsensownych, do programu tego wprowadza się dodatkowo ograniczenia związane z typorozmiarami powierzchniowymi mieszkań, podziałem na liczbę modułów w typorozmiarach, warunków doświetleniowych itp., stanowiących zbiór informacji „sprawdzających” możliwe układy komunikacji [331]. Informacje w postaci wielowariantowych rozwiązań desygnacji (rys. 105) wchodzi do programu PION. Zadaniem tego programu jest zestawienie wariantów w piętra budynku, tak aby była zachowana zgodność komunikacji pionowej, spełnione techniczne warunki łączenia

pięter (przesuwane loggie, tarasy, nadwieszenia itp.) oraz lokalizacji kuchni i łazienek dla wyznaczenia pionów sanitarno-wentylacyjnych.

Zadaniem programu „mieszkanie” jest rozplanowanie wszystkich możliwych układów i typów mieszkań (przy możliwym do zadania procentowym stosunku ilości typów) w zadanym wariancie — budynku (rys. 105)[332] powstałego w realizacji „Konstrukcji”, „Desygnacji” i „Pionu”.

Na tym kończą się działania w bloku programów „BUDYNEK”, których fragmentaryczny efekt [331, 328] w powiązaniu działań „konstrukcja”, „desygnacja” i „widok” przedstawiono na rys. 108.

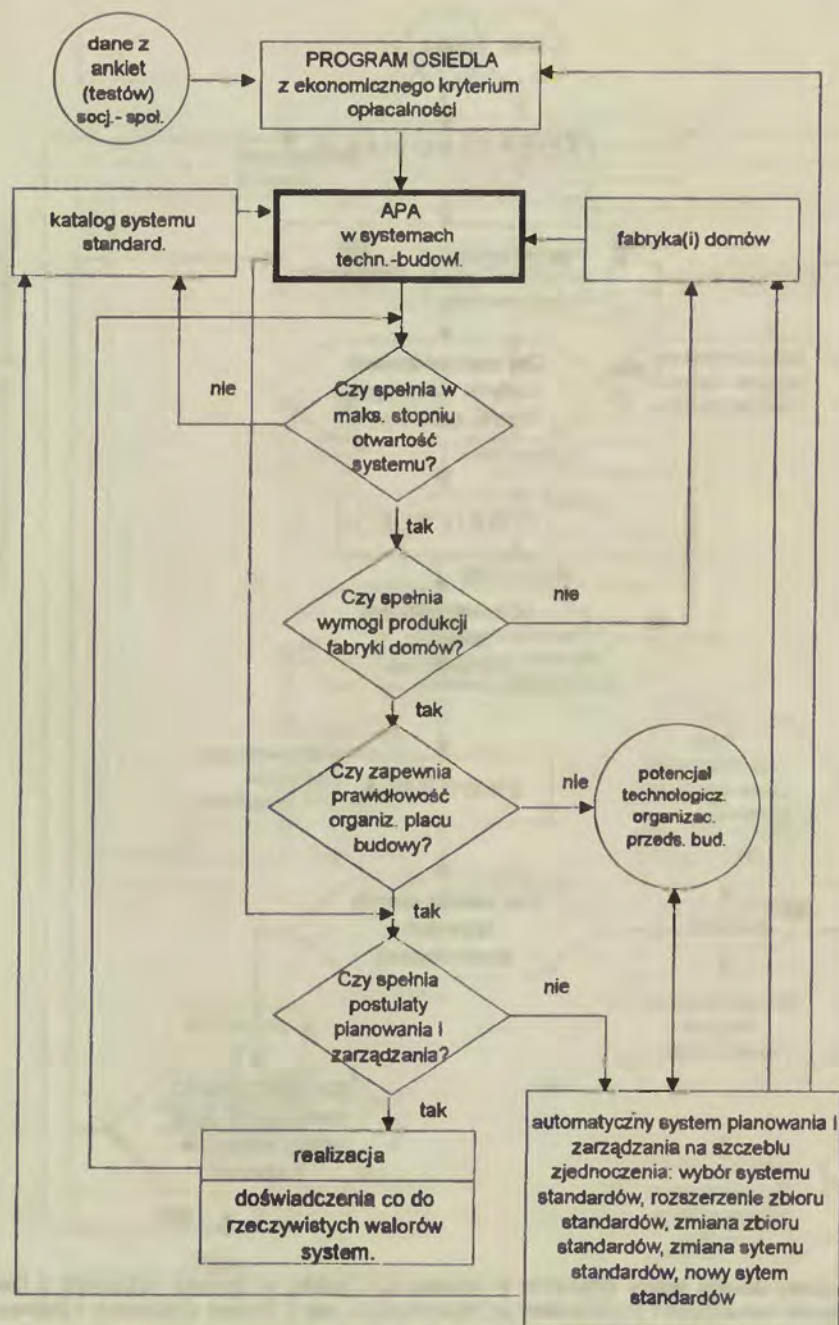
Końcowe działania są realizowane w programie „OSIEDLE”. Program ten operuje jednym wariantem „ROZPLANOWANIA”. Dla tego wariantu otrzymujemy z bloku programów „BUDYNEK” wiele wariantów zabudowy kubaturowej. Zadaniem programu „OSIEDLE” jest wybranie takich wariantów „BUDYNKU”, by w całości spełniały warunki mieszkaniowe w skali osiedla. Program „EKONOM-2” dokonuje wybiórczej analizy pozostałych (z programu „Osiedle”) wariantów mieszczących się w dopuszczalnym przedziale kosztów i przekazuje te warianty bezpośrednio na „wyjście” graficzne i opisowe.

Projektant przeprowadza ostateczną ocenę uzyskanych wariantów końcowych i decyduje, czy proces projektowania został już zakończony i czy dalsze działania będą prowadzone w tych samych danych, czy też cały proces automatycznego projektowania zostanie powtórzony od wstępnej analizy warunków zabudowy (rys. 105).

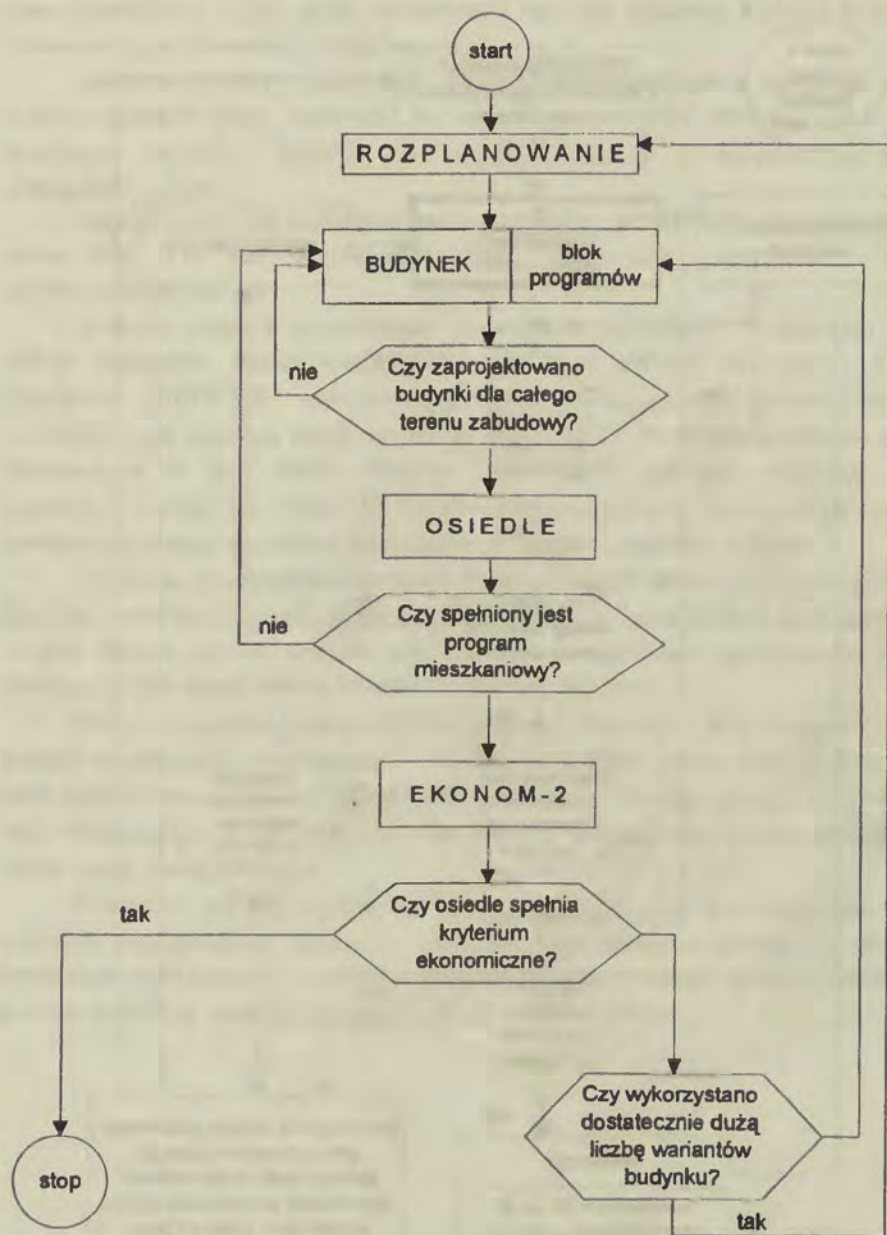
Powyższy przykład kończy wachlarz możliwych kierunków i dróg działania w ramach strategii projektowania systemowego^{*)}. Naszkicowana droga działań ukazuje zręby nowej teorii projektowania, w której tradycja tworzenia architektonicznego uzyskuje nieoczekiwane swój frapujący koloryt, adekwatność i nową wartość, odpowiadającą realnym możliwościom współczesnej wiedzy ludzkiej.

Relatywizm postawy twórczej wydaje się dążyć do odrodzenia — stworzenia nowego architekta współczesnego „renesansu”. Architekt — pozostając w zgodności z dorobkiem teoretycznej myśli pokoleń — zdolny jest kojarzyć go w nowy system znaczeń i waloryzować go w pełni twórczej swobody, jak mu dyktuje jego wiedza i epoka.

^{*)} Inne przykłady metod patrz: A. Szymiski; *Wprowadzenie do projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*, Warszawa, Arkady 1976.

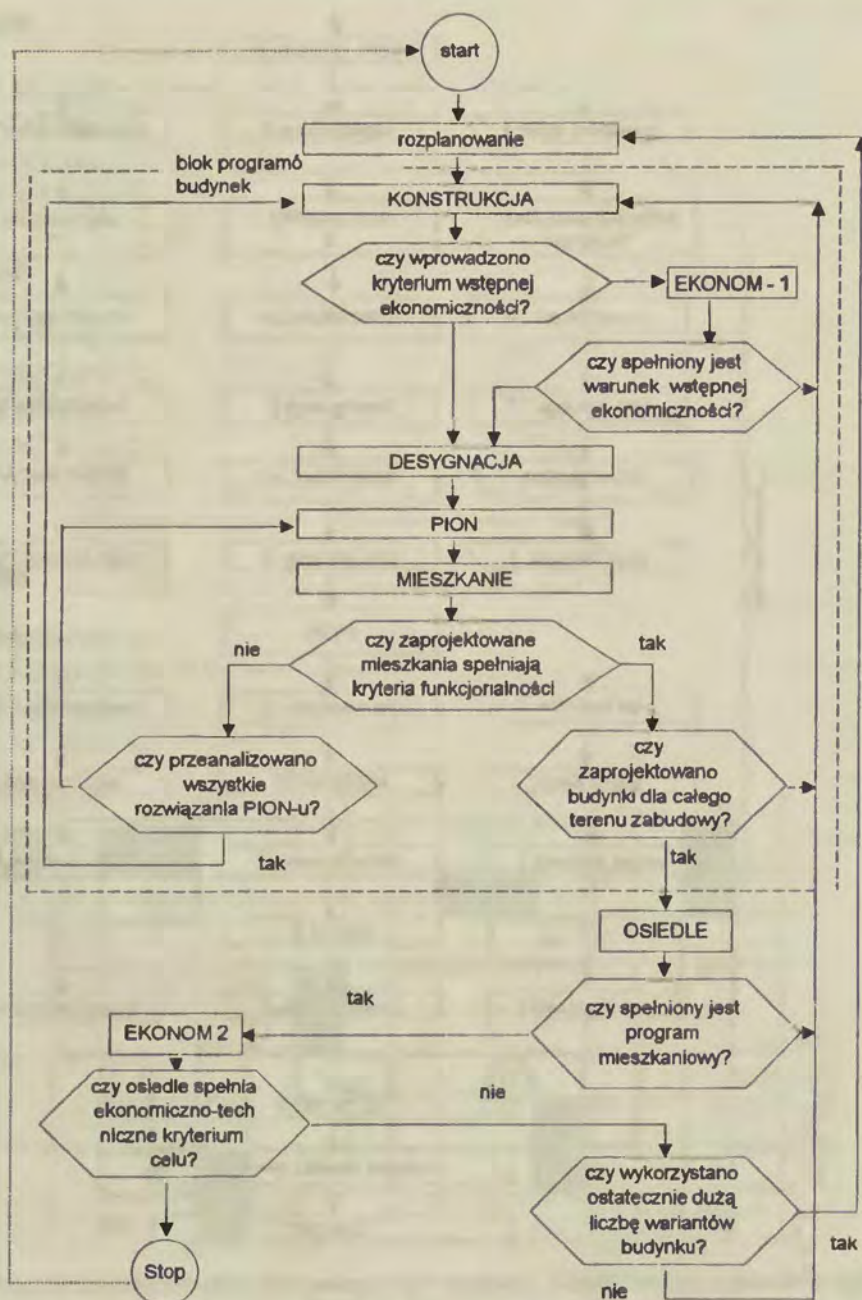


Rys.102. Ideowy schemat współdziałania systemu APA z systemami otoczenia, w subsystemie „automatycznego planowania i projektowania osiedli i ich realizacji”

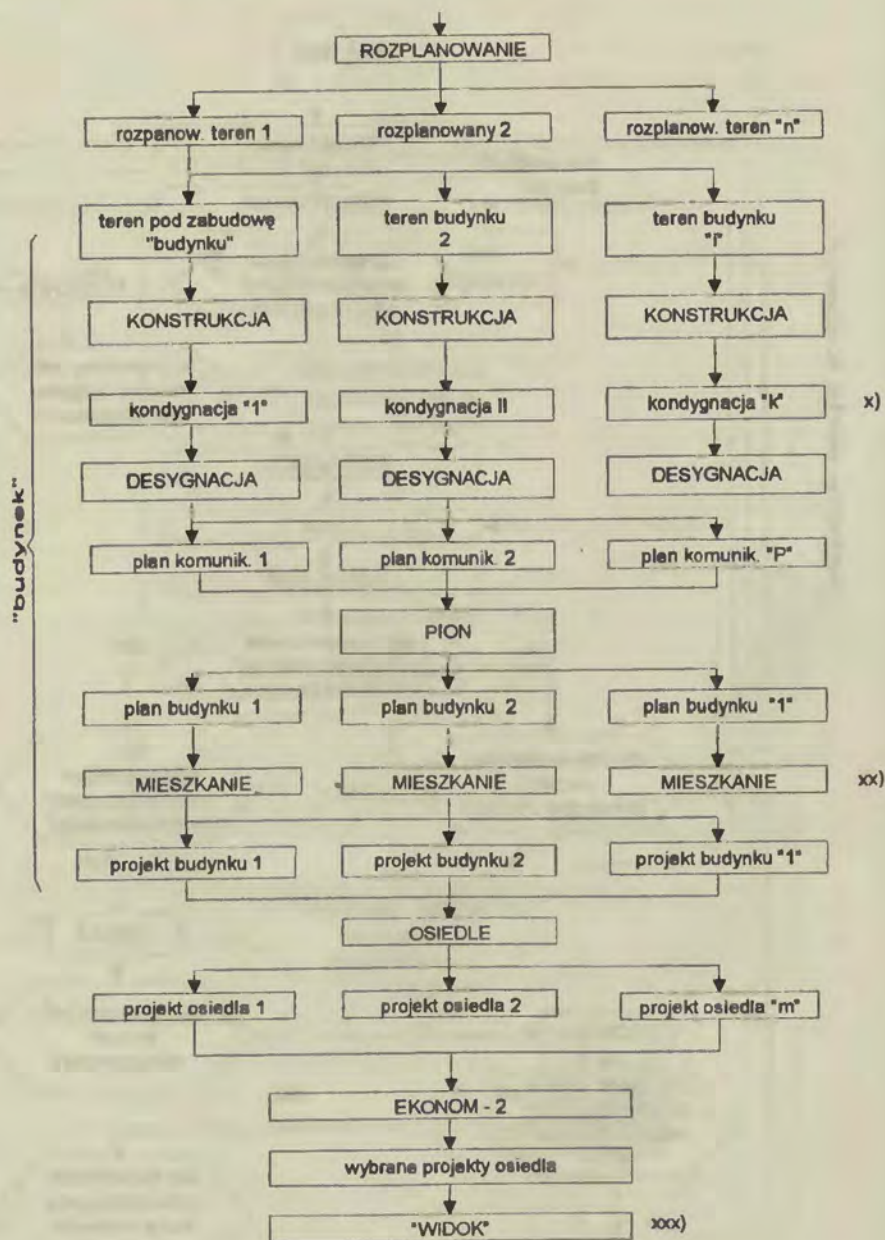


Rys. 103. Ogólny schemat bloków programów w systemie APA (źródło: A. Szyski, A. Schmidt, J. Ciring, *Etapowa automatyzacja projektowania architektonicznego, etap I*, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego Politechniki Szczecińskiej; ZTP-Miastoprojekt -Szczecin-Bistyp, Warszawa 1976 (kserokopia)

kolejna seria losowań



Rys. 104. Schemat systemu APA z wyszczególnieniem programów bloku BUDYNEK (por. rys. 105)



Rys. 105. Schemat współdziałania programów systemu APA [337]

if P = 0 then

begin

A1 = MX1(ep);

A2 = MX1(ep)+ 1;

1

A3 = MX2(ep);

A4 = MY2(ep)+ 1;

end

if P = 0 then

begin

A1 = MX1(ep);

A2 = MX1(ep)+ 1;

2

A3 = MX2(ep);

A4 = MY2(ep)+ 2;

if P = 1 then

begin

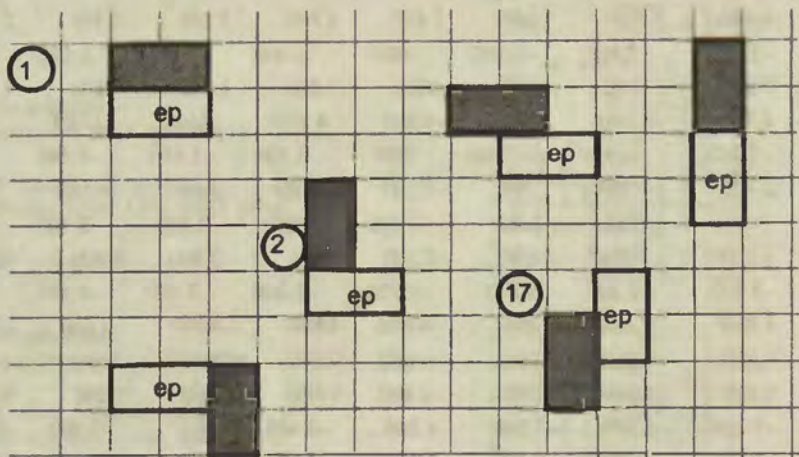
A1 = MX1(ep)- 1;

A2 = MX1(ep) - 1;

17

A3 = MX2(ep) - 1;

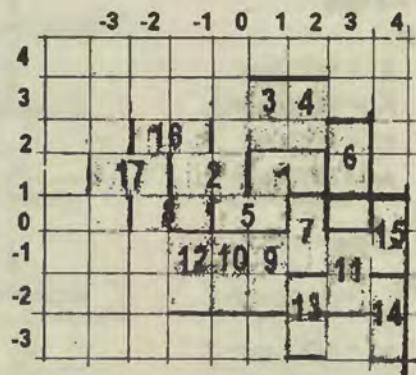
A4 = MY2(ep) - 1;



Rys. 106. Przykład zakodowania modułu podstawowego (ep) w programie „KONSTRUKCJA” i jego numeracja (po prawej stronie) warunkująca możliwość dodania następnego elementu. P = 0 oznacza, że ep poziome, P = 1, że pionowe. Możliwa liczba kombinacji par wynosi $16 \times 2 = 32$

Powierzchnie

Nr	el	MX1	MY1	MX2	MY2
1	1	1	1	2	1
2	-1	1	0	1	1
3	1	2	1	3	
4	2	2	2	3	
5	0	0	1	0	
6	3	1	3	2	
7	2	-1	2	0	
8	-2	0	-1	0	
9	1	-2	1	-1	
10	0	-2	0	-1	
11	3	-2	3	-1	
12	-1	-2	-1	-1	
13	2	-3	2	-2	
14	4	-3	4	-2	
15	4	-1	4	0	
16	-2	2	-1	2	
17	-3	1	-2	1	



Ściany nośne

Nr elem.	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
1	.000	.000	.000	2.400	4.800	.000	4.800	2.400
2	-4.800	.000	-4.800	2.400	.000	.000	.000	2.400
3	2.400	2.400	.000	2.400	2.400	7.200	.000	7.200
4	4.800	2.400	2.400	2.400	4.800	7.200	2.400	7.200
5	-2.400	-2.400	-2.400	.000	2.400	-2.400	2.400	.000
6	7.200	.000	4.800	.000	7.200	4.800	4.800	4.800
7	4.800	-4.800	2.400	-4.800	4.800	.000	2.400	.000
8	-7.200	-2.400	-7.200	.000	-2.400	-2.400	-2.400	.000
9	2.400	-7.200	.000	-7.200	2.400	-2.400	.000	-2.400
10	.000	-7.200	-2.400	-7.200	.000	-2.400	-2.400	-2.400
11	7.200	-7.200	4.800	-7.200	7.200	-2.400	4.800	-2.400
12	-2.400	-7.200	-4.800	-7.200	-2.400	-2.400	-4.800	-2.400
13	4.800	-9.600	2.400	-9.600	4.800	-4.800	2.400	-4.800
14	9.600	-9.600	7.200	-9.600	9.600	-4.800	7.200	-4.800
15	9.600	-4.800	7.200	-4.800	9.600	.000	7.200	.000
16	-7.200	2.400	-7.200	4.800	-2.400	2.400	-2.400	4.800
17	-9.600	.000	-9.600	2.400	-4.800	.000	-4.800	2.400

Długość ściany nośnej przypadająca na metr kwadratowy powierzchni = .355

Rys. 107. Wynik jednego z testowych losowań w programie „KONSTRUKCJA”: dane analityczne i odtworzenie graficzne

alternatywy komunikacji pionowej

Klatka schodowa

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

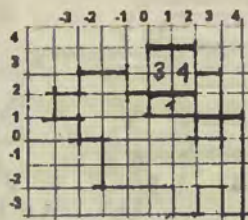
1 1 1 2 0

Dwie windy i zsyg na śmieci

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

4 2 2 2 3

3 1 2 1 3



Klatka schodowa

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

5 0 0 1 0

Dwie windy i zsyg na śmieci

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

9 1 -2 1 -1

10 0 -2 0 -1



Klatka schodowa

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

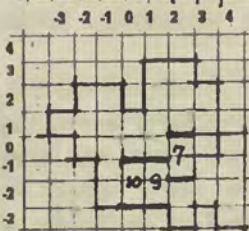
7 2 -1 2 0

Dwie windy i zsyg na śmieci

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

9 1 -2 1 -1

10 0 -2 0 -1



Klatka schodowa

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

8 -2 0 -1 0

Dwie windy i zsyg na śmieci

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

12 -1 -2 -1 -1

10 0 -2 0 -1



Klatka schodowa

Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

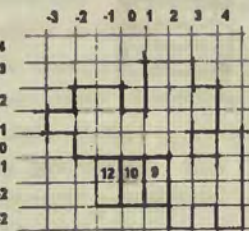
12 -1 -2 -1 -1

Dwie windy i zsyg na śmieci

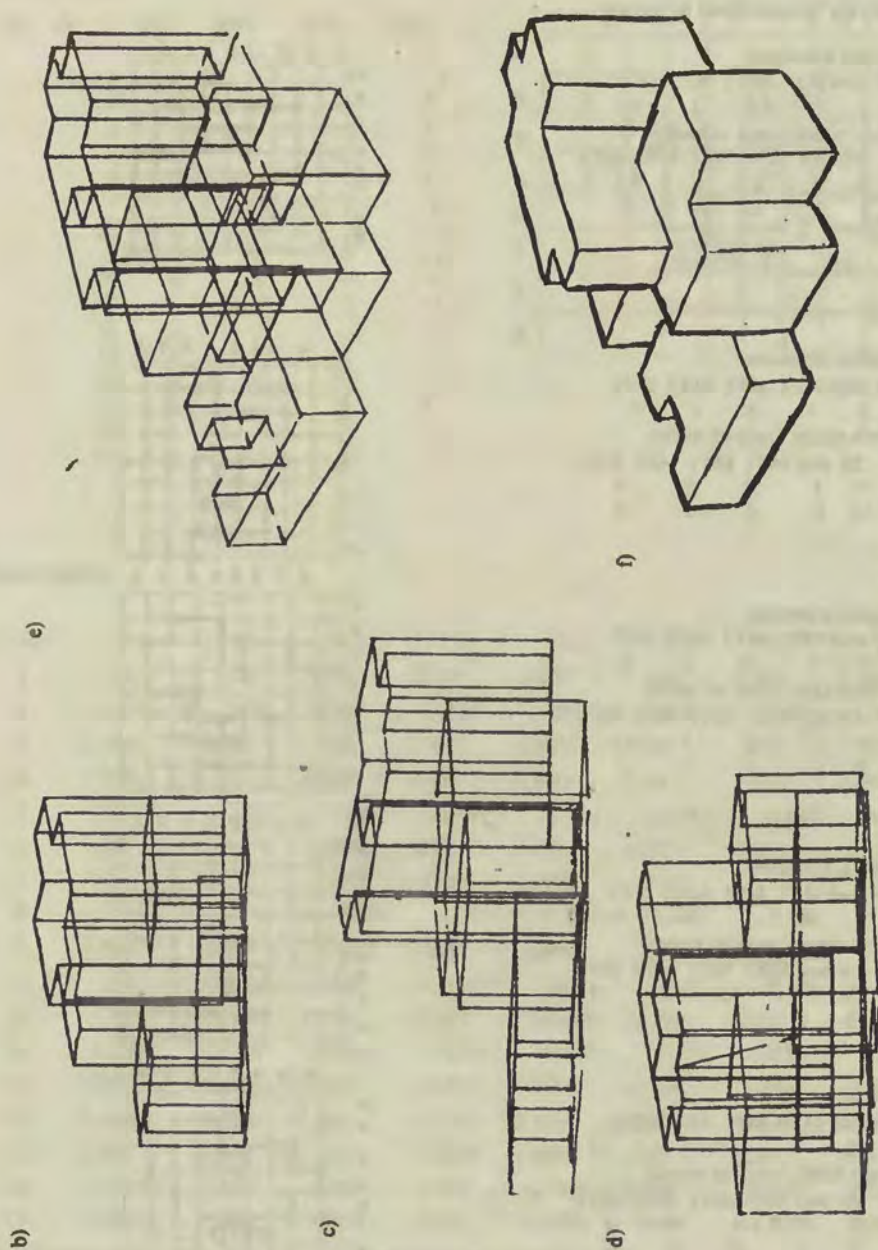
Nr mod MX1 MY1 MX2 MY2

10 0 -2 0 -1

9 1 -2 1 -1



Rys. 108a. Wyniki działań z programu „DESYGNACJA” na podstawie rozwiązania programu „KONSTRUKCJA” (rys. 107)



Rys. 108b – f. Graficzna prezentacja działań w połączeniu programów: „KONSTRUKCJA”, „DESIGNACJA” i „WIDOK” (rys. 107, 108a)

3. UOGÓLNIENIA I WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Podstawowe cechy procesu projektowania

Proces projektowania architektonicznego, zarówno w swym aspekcie poznawczym jak i twórczym, jest specyficznym rodzajem projektowania technicznego ze względu na charakter informacji wykorzystywanej w tym procesie charakter celu tego procesu, jak i niejasność — niekonkretność w sensie obiektywnej oceny — skutków tego procesu. Jest to ponadto proces o wyraźnym charakterze działań zindywidualizowanych, w którym interpretacja i identyfikacja celu zależą każdorazowo od indywiduum twórczego, a wytwór tego procesu — stanowiący nierzadko dzieło sztuki, a więc uzyskujący wartość bezwzględną — spełniać musi, w równej mierze skutecznie, wymogi utylitarne i „ekspresyjno-formalne”.

W procesie tym za szczególnie istotne należy uznać:

A. Uwzględnienie występowania świadomych i nieświadomych działań twórczych, przy czym działania nieświadome są niczym innym jak szczególnym przypadkiem działań twórczych, w których wiedza (poznanie) nie określa jednoznacznie celu, co w konsekwencji prowadzi do zastąpienia jego identyfikacji przez „odrzućenie”.

B. Sprecyzowanie metodyki działań twórczych, w sensie których „forma” jako byt postulowany zyskuje sensowność oceny w kontekście określonych uwarunkowań prowadzących do jej syntetycznego wyobrażenia.

C. Skonkretyzowanie działań twórczych w celu, którego identyfikacja stanowi jedyną istotność twórczości w myśl zasady, iż „forma” jako rezultat procesu projektowania winna być skutkiem urzeczywistnienia celu (intencjonalna odpowiedniość formy wobec funkcji).

D. Określenie wiodącej roli działań świadomych zgodnie z tym, że świadomość w procesie twórczym odgrywa rolę rozstrzygającą, będąc regulatorem działania i warunkiem jego sensowności.

E. Określenie aksjomatów tego procesu, tworzących z niego ciąg działań interpretacyjno-identyfikacyjnych, w ramach których proces projektowania systemowego jest tylko określoną koncepcją ogólnej strategii świadomych działań twórczych wspomaganych określonym narzędziem projektowania.

Proces ten charakteryzuje się wykorzystaniem i przekształcaniem informacji z różnych dziedzin wiedzy i nauki. Dobór tej informacji w przeważającej mierze ma charakter mimowolny i kojarzenie jej w określone „bloki informacyjne”, w których ta informacja następnie jest przetwarzana, odbywa się na zasadzie „wolnych skojarzeń”.

Informację w projektowaniu architektonicznym charakteryzuje szczególna różnorodność tak w zakresie postaci (kodu), jak i przenoszonych treści. Tradycyjna ogólnikowość informacji przy wielorodności systemów jej wartościowania stwarza podstawowe trudności w jej kwantyfikacji. Jej adekwatność w opisie „sytuacji problemowej” staje się zależna od stopnia świadomości rozumienia celu i od jednoznaczności przenoszonej w niej treści. Stwarza to określone bariery w kompleksowej realizacji metod projektowania systemowego i jest jego istotnym ograniczeniem.

Kolejnym, charakterystycznym aspektem projektowania architektonicznego i urbanistycznego jest wielorakość i wielorodność kryteriów występujących w tym procesie oraz motywacyjna zmienność decyzji twórczych.

Liczba kryteriów występujących w tym procesie przewyższa znacznie możliwości „jednoczesnego ich kojarzenia” w umyśle projektanta. Prowadzi to w efekcie do precyzowania różnych modeli danej sytuacji problemowej w określonym kontekście opisu celu. Kryteria te — dowolnie formułowane i ściśle powiązane z „filozofią i ideologią” projektowania — właściwą dla danego indywiduum twórczego podlegają mniej lub bardziej sprecyzowanej hierarchizacji, a uzyskiwane w procesie projektowania rozwiązania są optymalne względem tych kryteriów.

Zjawisko zmiennej motywacyjnie postawy twórczej wprowadza dalsze utrudnienie w świadomym wykorzystaniu i przekształcaniu informacji. Fakt ten warunkuje dodatkowo konieczność dysponowania w procesie projektowania systemowego różnorodnym zbiorem modeli i metod ich rozwiązywania dla ściśle określonej i dowolnej sytuacji problemowej.

Zastosowanie matematyki i cybernetyki w konstruowaniu i rozwiązywaniu tych modeli wprowadza szansę uporządkowania działań twórczych pod warunkiem zachowania określonej aksjomatami specyfiki tego procesu projektowania — gwarantując świadomość i refleksyjność tych działań, autentyczną optymalność rozwiązań i adekwatność rezultatu wobec celu tak w zakresie rozwiązań funkcji, jak i formy.

Cybernetyka określa charakter i istotę zachodzących procesów informacyjnych, precyzując ich modele jako — specyficznie rozumianych — „schematów blokowych (fot. 17, 19, 20). Matematyka wraz z logiką dostarcza zbioru metod służących do jednoznacznego przekształcenia informacji w tych „blokach”. Zastosowanie komputera jako środka „dynamicznej analizy” umożliwia wielokrotność powtórzeń tych przekształceń, przy realizowalności postulowanych sprzężeń zwrotnych (rys. 14); umożliwia to skutecznie zmniejszenie subiektywności wyboru informacji, przyjętej hierarchizacji i wyboru metod jej przetwarzania.

W zakresie możliwych obecnie do zastosowania w procesie projektowania architektonicznego i urbanistycznego metod matematycznych i metod logicznych można wskazać szczególnie na metody:

- statystyczne,
- losowe i pseudolosowe,
- programowania liniowego,
- rachunku macierzy w powiązaniu z teorią grafów,
- teorii zbiorów z rachunkiem prawdopodobieństwa,
- topologii,
- teorii gier, w tym szczególnie metod dotyczących tzw. gry z naturą.

Metody te są przede wszystkim skuteczne w rozwiązywaniu problemów dotyczących szeroko pojętej FUNKCJI (elementów programu użytkowego) i jej denotacji przestrzennej tak w architekturze, jak i urbanistyce. W zakresie „rozwiązania” formy (w jej tradycyjnym rozumieniu) połączenie tych metod, przy określonych założeniach wstępnych, w tzw. procesie symulacyjnym rokuje pewne możliwości wymagające dziś jeszcze nadal dalszych badań.

Możliwości te rysują się szczególnie wyraźnie w automatyzacji procesu projektowania z ograniczonym zbiorem rozwiązań dopuszczalnych (np. w systemach technologiczno-budowlanych).

Z punktu widzenia specyfiki i skuteczności stosowania tych metod w działaniach twórczych można je bardzo ogólnie podzielić na: a) metody stymulujące proces twórczy w projektowaniu i b) metody symulujące sam proces i jego rozwiązanie. Charakteryzują one ogólną strategię projektowania systemowego, w której daje się wyodrębnić generalnie cztery rodzaje strategii szczegółowych z wykorzystaniem komputera lub bez niego oraz trzy koncepcje strategii projektowania zautomatyzowanego. Warunkują one zachowanie cechy intencjonalności twórcy wobec celu i efektu działań twórczych, co zapewnia ich metodologiczną poprawność.

Stosowanie metod logicznych i matematycznych oraz metod wspomagania komputerowego, związane ściśle z koncepcją projektowania systemowego, pozwala na przejście od podświadomego do świadomego działania twórczego, poszerzając (w istotny sposób) zakres logiczności decyzji, przy przejrzystości i adekwatności informacji wykorzystanej w procesie projektowania. Uwypuklając oryginalność „rozwiązania” w jego warstwie abstrakcyjnej, a nie (jak było dotychczas) przedstawieniowej, przenosi ocenę z efektu (rozwiązania) na sam proces projektowania, obiektywizując osąd decyzji twórczych.

Współczesna koncepcja stymulowanego i symulowanego procesu projektowania jako procesu kontrolowanego, opierając się na naturalnych przesłankach racjonalnych tkwiących w tradycyjnym procesie projektowania, zachowuje irracjonalność pobudek działania w wyborze jego przesłanek racjonalnych. W tym sensie ta nowa koncepcja projektowania nie stanowi antagonistycznej metodyki działania, lecz pozostaje działaniem mieszczącym się w tradycyjnie uznanych ramach zależności i uwarunkowań charakteryzujących twórczość architektoniczną, z tym jednakże rozróżnieniem, że gwarantującą możliwość zmiany narzędzi projektowania jako środków działania. Teoria projektowania systemowego staje się zatem teorią o charakterze uniwersalnym w której metody projektowania, w tym tradycyjne metody posługujące się intuicją, stają się jedynie szczególnym przypadkiem metodyki projektowania systemowego.

Komputer jako aktywne, „intelektualne” narzędzie projektowania pozostaje bezpośrednią przyczyną i uwarunkowaniem rozwoju tej koncepcji projektowania w praktyce. Jest dla koncepcji tej *condicio sine qua non*. Warunek ten określa również w istotny sposób znaczenie formy w procesie projektowania systemowego, która to (tak architektoniczna, jak i urbanistyczna), rozumiana jak „uzewnętrznienie celu”, stanowi zawsze bezpośredni lub pośredni efekt uświadomionej kreacji.

3.2. Znaczenie FORMY w metodyce projektowania systemowego

Rozumienie znaczenia FORMY w projektowaniu architektonicznym oraz FORMY jako układu przestrzennego, mającego właściwą tektonikę do artykulacji poszczególnych jej elementów oznaczających, obudowujących i „organizujących” przestrzeń – jest zagadnieniem

podstawowym tak dla metodyki projektowania, jak i oceny przyjętych w procesie projektowania taktyk i strategii. Bowiem, niezależnie od tego, z jakich przesłanek intelektualnych oraz doktrynalno-estetycznych — w formułowaniu własnej filozofii projektowania — byśmy wychodzili, prawdziwe jest to, że ostatecznym wizualnie odczuwalnym efektem projektowania jest artykulacja przestrzeni użytkowej przez „obudowywującą” ją FORMĘ.

Problem FORMY jest więc problemem podstawowym tak dla architektury, jak i urbanistyki (w jej klasycznym rozumieniu i stosowaniu). Bez wątpienia FORMA nie jest tylko „prostą” wynikową użytkowości i funkcjonalności (FUNKCJI) i jako „obudowa” określonej co do swojej roli (przeznaczenia) części wyizolowanej przestrzeni, staje się wartością samoistną, podatną na osąd i estetyczną ocenę.

Bez uwzględnienia aspektu znaczeniowego FORMY jakiekolwiek działanie w obszarze architektury, czy to w płaszczyźnie rozważań teoretycznych, czy praktycznej działalności projektanta, nie jest w ogóle możliwe. Niemniej, i to także należy tu wyraźnie podkreślić, FORMA istniejąca „sama dla siebie” nie jest CELEM procesu twórczego i chociaż nie zawsze tak jest, nie powinna być efektem „sama w sobie”. Uwaga powyżej sformułowana prowadzi do wyartykułowania istotnego dla procesu twórczego związku: FORMY z TREŚCIĄ semantyczną ZADANIA (tematu) w procesie projektowania, który — w sensie bardzo ogólnym — odpowiada czemuś, co można by określić jako „wykoncepcowanie przestrzeni” lub inaczej: „wykreowanie relacji przestrzennych” dla konkretnych (co do swej istoty) czynności, rozumianych tu jako „dzianie się czegoś w przestrzeni” wymagającej oddzielenia od innych przestrzeni i obudowy.

Mówienie o FORMIE w tych właśnie kategoriach ma znaczenie niezależnie od czasu i kultury, w jakiej jest tworzona. Czyni nadto z rozumienia „architektury” jako sztuki kształtowania przestrzeni środkami ekspresji plastycznej w celu wyrażenia tak ZNACZENIOWYCH, jak i SYMBOLICZNYCH treści kodyfikujących charakter jej przeznaczenia — definicję uniwersalną. W takim bowiem tylko ujęciu FORMA jako efekt działań twórczych, a nie jako ich cel, daje możliwości pogodzenia pozornie sprzecznych doktrynalnie stanowisk, których przykładem są jakby przeciwstawne sobie poglądy dwóch wybitnych architektów XX wieku, dotyczące rozumienia istoty FORMY w architekturze:

- „forma jest istotą procesu tworzenia” (L.Kahn),
- „forma nie jest istotą procesu tworzenia, nie jest celem tylko rezultatem naszej pracy” (Mies van der Rohe).

Tak sformułowana definicja architektury wydaje się też korespondować z poglądami Edgara Norwertha (*Archit. i Bud.* 1930, nr 1/2, s. 70 – 74), który architekturę określał jako: „syntezę pewnego procesu myślowego i procesu technicznego; jako całokształt organicznej akcji twórczej i jej ukształtowania w przestrzeni.”

Rozumiejąc przeto FORMĘ jako efekt działań twórczych (tu ogólnie: procesu projektowania) i skupiając się tylko na dwu zagadnieniach, tj.: sensowności i realności stosowania metod projektowania systemowego w kontekście „CEL — EFEKT” procesu projektowania, zagadnieniem podstawowym dla dalszego rozwoju metodyki projektowania

staje się problem ŚWIADOMOŚCI lub — szerzej — refleksyjności działań twórczych w projektowaniu architektonicznym.

Cytowany już Edgar Norwerth — podkreślając, że architektura nie jest tylko technicznym (w sensie: rzemieślniczym) wykonaniem pewnego zadania (zlecenia) użytkowego (op. cyt. jw. s. 72), stwierdza, że — niezależnie od kierujących się głównie intuicją tzw. sztuk wyzwolonych — „architektura wymaga przede wszystkim wiadomości, a później intuicji wiadomości celu, albowiem bezcelowa architektura nie istnieje, i świadomość drogi do tego celu prowadzącej...”^{*)}

Postulat świadomości lub inaczej: świadomego kształtowania przestrzeni użytkowej znaleźć można w prawie każdym — niezależnie od ujęcia problemu FORMY — podręczniku poświęconym teorii projektowania. Tak np. klasyk współczesnej teorii architektonicznej w Polsce, Juliusz Żórawski i — jak mogę twierdzić z prowadzonych bezpośrednio z nim rozmów — jego następca: Bohdan Lisowski^{**)} twierdzą, że o istocie implikacji znaczeniowych FORMY w architekturze decydują obiektywne uwarunkowania dotyczące właściwości percepcyjnych człowieka, co między innymi wyraża się w fakcie, że w zakresie:

a) uwarunkowań „relacyjno-przestrzennych” „ludzie na wysokim szczeblu cywilizacji (...) potrafią jednorazowo spostrzec i rozróżnić najwyżej sześć elementów”,

b) podstaw kompozycyjnych — fakt identyfikacji kształtu jest niezależny od natury FORMY, a więc nie pozostaje w żadnym związku z jej strukturalną budową. Np. powstanie kwadratu (lub jakiegokolwiek innej formy geometrycznej) wynika (wyłącznie) z odpowiedniego ułożenia części składowych, a nie zależy (w niczym) od natury tych części, które mogą być z dowolnego materiału i dowolnej wielkości,

c) zasad komponowania — istota poprawnej kompozycji odbieranej przez obserwatora jako „prawidłowa” wiąże się ściśle z uwzględnieniem zasady kardynalnej, zgodnie z którą „pokrywanie się wytycznych formalnej i funkcjonalnej zmierza do jednoznaczności układów”, a „o kulminacji formalnej, jako cesze budowy formy, decyduje funkcja”.

Przedstawione powyżej poglądy, których takie, a nie inne uszeregowanie ma jedynie zwrócić uwagę na pewne właściwości FORMY jako jej niezmiennych cech morfologicznych, i to niezależnie od tego, czy ktoś je akceptuje w swoim modelu procesu projektowania czy też nie.

W teorii projektowania systemowego istotne staje się bowiem, przy maksymalizacji udziału świadomości, dochodzenie do FORMY przez analizę jej cech morfologicznych w „dwutorowym” postępowanie na drodze identyfikacji CELU i jego interpretacji znajdującej swoje odzwierciedlenie w jej „obrazie ideowym” (rys. 5c).

Sensowność tych działań, niezależnie od sformułowanych już aksjomatów, opiera się na następujących ustaleniach szczegółowych sprawdzonych eksperymentalnie:

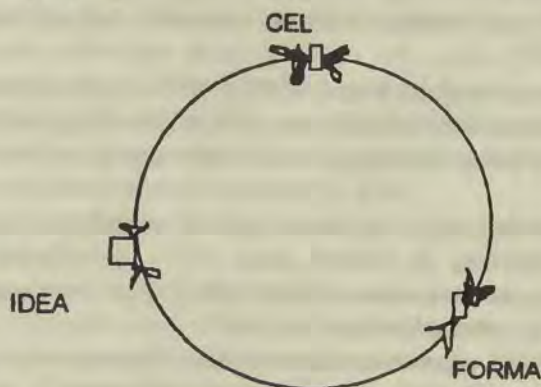
^{*)} Istotne w tym miejscu staje się spostrzeżenie, że uznanie nadrzędnej roli, wiadomości w procesie twórczym czyni z twórczości intuicyjnej szczególnie przypadek twórczości „wiadomej, czyli refleksyjnej.

^{**) Por. B. Lisowski, „Skrócone ujęcie teorii Juliusza Żórawskiego; o budowie formy architektonicznej”, wyd. PK, Kraków 1976, s. 6, 7, 11 i 18.}

1. Przestrzeń w architekturze (i urbanistyce) ma zawsze charakter „relacyjny”, tzn. że jej obraz abstrakcyjny wyraża się — mówiąc najogólniej — przez czynności (FUNKCJE) i związki między nimi. Określony rodzaj czynności jest kojarzony z określoną „częścią” przestrzeni, a ta z kolei jest uzmysławiana przez kształt „sobie właściwy”. Przy czym wyobrażenie owego kształtu u różnych twórców, zależnie od właściwości ich percepcji i posiadanej wiedzy oraz wrażliwości, może być odmienne. Granice odmienności wyznacza doktryna estetyczna, z którą konkretny twórca się identyfikuje, krąg kulturowy, z którego się wywodzi, tradycja, lokalne prawo oraz techniczne i finansowe środki, którymi może dysponować.*)

2. Materialnym uzewnętrznieniem „przestrzeni relacyjnej” jest FORMA jako „przestrzenny wyraz treści funkcji”. Mimo iż tak rozumiana FORMA (pkt 1) nie utożsamia tak rozumianej FUNKCJI, to jest jej przynależna i o jej wartości (właściwości) decyduje przede wszystkim wytworzony (odczuty, wyobrażony i uświadomiony) obraz związków między częściami przestrzeni o sobie właściwych (przynależnych) kształtach, co m.in. daje się zilustrować podświadomie odczuwanym związkiem pomiędzy rysunkiem rzutu budynku (planem) a domniemaną funkcją jakby „zapisaną” w tym planie i zakodowanym w nim „obrazem” budowli „właściwym” o tyle, o ile właściwie została rozszyfrowana funkcja budynku w dokonanej analizie planu.

Właściwości te określiliśmy jako odpowiedniość FORMY i jej kontekstu. Mówimy tu także o odpowiedniości wyrażonej przez trójczłonowy związek: IDEA-CEL-FORMA. Przy czym nawet najbardziej złożona relacja przestrzenna, której fizycznym obrazem jest FORMA, winna mieć logiczny związek z czymś co można nazwać „zbiorem relacji przestrzennych” społecznie akceptowalnych lub kodem relacji przestrzennych funkcjonujących w danym obszarze (kręgu) kulturowym, komunikującym o charakterze danej relacji w sposób „względnie obiektywny...”.



Rys. 109. Forma jako efekt uświadomionej kreacji Celu w reżimie strategii projektowania systemowego: ogólny schemat procesu decyzyjnego

*) Por. A. Szymski: *Materiały do ćwiczeń i seminariów z architektury współczesnej*, cz. I (zasady nowoczesnej architektury Theo van Doesburga) Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej.

3. Pomimo występowania pewnych różnic semantycznych w architekturze zachodzi zjawisko przemienności pojęć „opisujących” przestrzeń relacyjną, co wyraża się w fakcie, iż powszechnie stosowane tu takie pojęcia jak: „funkcja”, „forma i kształt”, „treść” oraz „przestrzeń”, są w istocie synonimiczne (por. tab. 1).

Oznacza to, że pewne funkcje kojarzymy z pewnym (jakby im przynależnym z natury tej funkcji!) zbiorem form, a te z kolei wyrażają, przez swój kształt, pewne treści przynależne do funkcji, te zaś (z kolei) treści uzmysławiają nam właściwości domniemywanych związków pomiędzy elementami funkcji, czyli uzmysławiają nam właściwości przestrzeni. Pozwala to na stwierdzenie, że — w granicach określonych potencjałem twórczym projektanta i typem jego osobowości — możliwe jest stymulowanie i symulowanie procesów twórczych, w których forma architektoniczna jako efekt uświadomionej kreacji CELU (tu: związków czynności w przestrzeni i zbioru kształtów im morfologicznie przynależnych) może być generowana niejako poza umysłem twórcy jako zbiór możliwych „wyobrażeń” = rozwiązań, z którymi twórca się identyfikuje.

Współczesna psychologia ujmuje to w następujący sposób: „Przebieg działań twórczych jest funkcją wartości CELU, którego one dotyczą oraz prawdopodobieństwa jego realizacji (...). Twórca, zgodnie z sobie właściwym programem kombinuje i interpretuje dane o prawdopodobieństwie i wartości. (...) Z reguły prowadzi to nie do jednego, ale do całego zbioru możliwych warunków. (...) W procesie tym twórca stosuje (sobie właściwe) pewne systemy reguł, które nazywa się „programami” lub „stylami” myślenia. Jedni posługują się ścisłymi algorytmami matematycznymi, inni stosują metody heurystyczne. Jedne i drugie jako system reguł zakodowane są na stałe w pamięci. Włączają się czynnie w procesy myślowe z chwilą rozpoczęcia procesu podejmowania decyzji.

Istota procesu twórczego (kreacyjnego) tkwi więc w związku pomiędzy „optymalną wartością percepcyjną” danego indywiduum twórczego a przekazem informacji w wytworzonym lub aprobowanym (zaadoptowanym) systemie reguł...”^{*)}. Powyższe zależności stara się przedstawić w postaci modelu cybernetycznego m.in. tzw. koncepcja „efektora” (vide fot. 17a,b).

Jednakże w ogólnie nakreślonych tu ramach strategii projektowania systemowego będącego — w istocie — próbą uogólnienia modelu procesu projektowania, w którym to modelu projektowanie tradycyjne (czyli: intuicyjne) jest szczególnym przypadkiem projektowania systemowego (czyli: refleksyjnego), możemy jednak mówić o „semantycznej” (czyli: znaczeniowej) przewadze FUNKCJI lub na odwrót: FORMY — w zależności od samego sposobu sformułowania zadania projektowego (czyli, inaczej: opisu CELU).

Wiąże się to ściśle z możliwością wyodrębnienia określonych metod rozwiązywania problemu projektowego w szerszej (programy symulacyjne) lub węższej (programy stymulujące) skali, zgodnych (lub dopasowanych) z systemem reguł stosowanych przez poszczególnych projektantów^{*)} i poddających się analizie matematyczno-logicznej.

^{*)} Por. J. Kozielski: *Psychologiczne koncepcje człowieka...*, Warszawa, PIW 1972; por. S. Beniowski, Socjopsychologiczne aspekty społecznego użytkowania i organizacji przestrzeni, *Architektura* 1978, nr 9-10.

Akcentując raz semantyczną ważność FUNKCJI (jako: relacji przestrzennych), a z drugiej strony jej wyobrażenia: kształtu przestrzeni wyrażonej w postaci FORMY, metody te pozwalają — w zależności od sposobu opisu CELU — na sprecyzowanie rozwiązań optymalnych w granicach (obszarze) wyznaczonych przez dane kryteria celu, lub na określenie zbioru tzw. rozwiązań dopuszczalnych w obszarze zmiennych kryteriów celu. Sugeruje to z kolei możliwą mnogość taktyk działania projektanta-architekta w danej strategii projektowania preferowanej jako „strategia własnego działania”.

3.3. Projektowanie systemowe z użyciem komputera jako narzędzia projektowania

Podkreślając raz jeszcze fakt, że FORMA w architekturze jest niczym innym jak wizualną odpowiedzią = rozwiązaniem problemu stanowiącego przedmiot projektowania, który to problem sam w sobie (w istocie rzeczy) ma charakter relacyjny (związków przestrzennych) oraz że w kontekście semantycznej zgodności treści prawdziwe jest stwierdzenie, że w architekturze stale zachodzi zjawisko odpowiedniości FORMY wobec FUNKCJI i zgodności FUNKCJI z FORMĄ ją „obudowującą”, w logice i reżimie działań systemowych z wykorzystaniem komputera jako aktywnego narzędzia projektowania możemy mówić o:

- a) obiektywnym problemie FUNKCJI i swobodnej kreacji FORMY,
- b) zobiektywizowanym problemie FORMY o zdeterminowanym KSZTAŁCIE,

W tym ujęciu — zgodnie z tym wszystkim, co zostało przedstawione w poprzednim rozdziale — problem kategorii „a” — problem FUNKCJI obejmuje trzy grupy zagadnień:

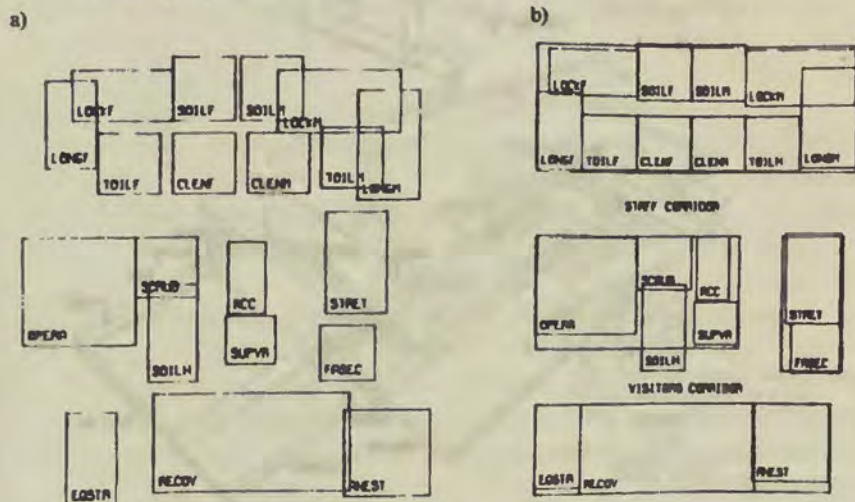
- rozmieszczenie elementów funkcji na danym obszarze,
- grupowanie elementów funkcji w zespoły silnie wzajemnie powiązanych elementów jako wyodrębnionego w „zbiorniku elementów” podzbioru, którego elementy „dążą” do zajęcia wspólnej (zwartej terytorialnie) przestrzeni,
- dołączanie nowych elementów funkcji do istniejącej już struktury przestrzennej elementów funkcji lub ich zespołów,

Z wykorzystaniem techniki komputerowego przetwarzania informacji, w zależności od potrzeby, przyjętej metody, a także posiadanego rodzaju sprzętu i technicznych środków projektowania, zagadnienia te mogą być rozwiązywane oddzielnie, w określonej kolejności lub łącznie (fot. 153 – 156).

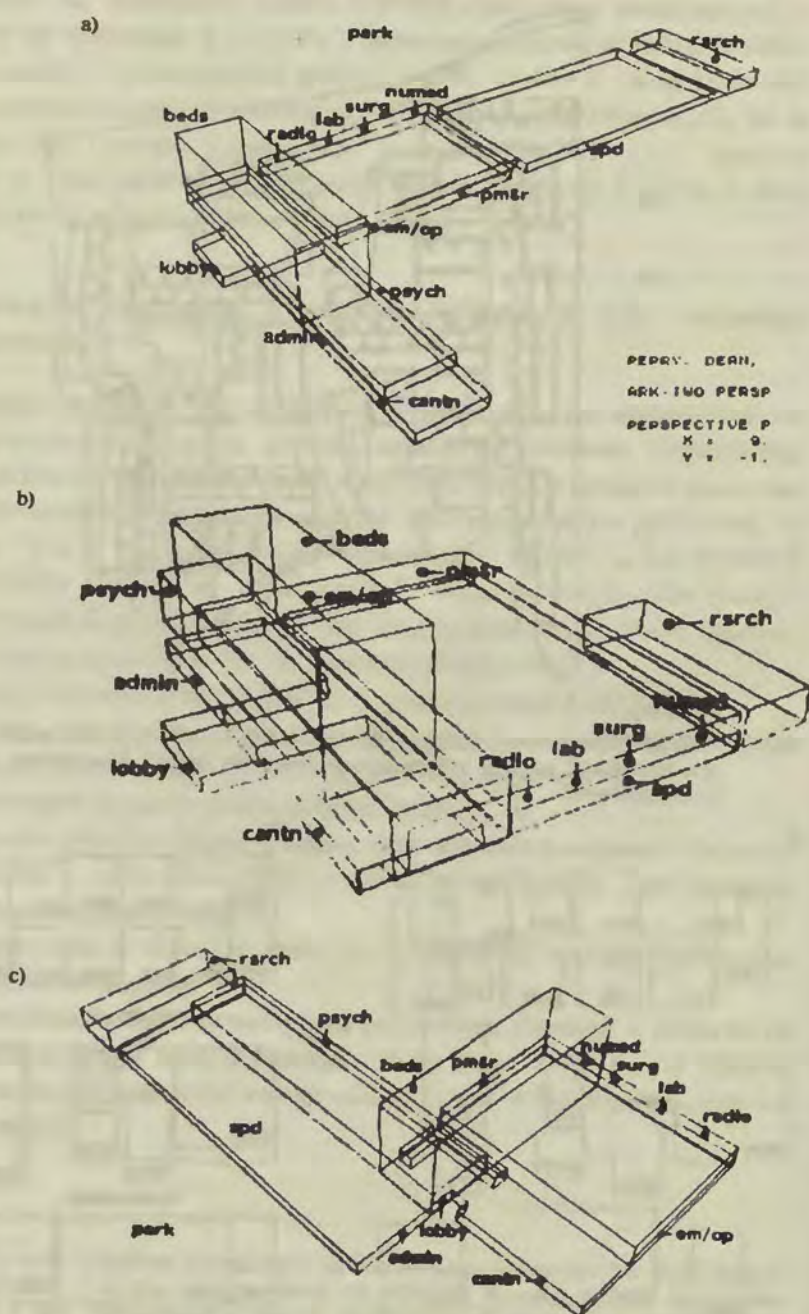
^{a)} Znajduje zresztą to swoje specyficzne uzasadnienie w fakcie dzielenia architektów na tych, którzy myślą (i projektują) „od FUNKCJI”, i na tych, którzy projektują „od FORMY”. W istocie mamy tu do czynienia z preferencją jednej z dróg informacyjnych w procesie projektowania. W pierwszym przypadku czynnik analityczny dominuje nad czynnikiem ideowym, w drugim przypadku jest na odwrót.



Fot. 153. Przykład rozmieszczenia na danym obszarze funkcji z wykorzystaniem technik komputerowych w projektowaniu: przykład efektywnego wykorzystania techniki komputerowej w projektowaniu urbanistycznym



Fot. 154a,b. Przykład grupowania funkcji w zespoły o wzajemnym bezpośrednim powiązaniu elementów

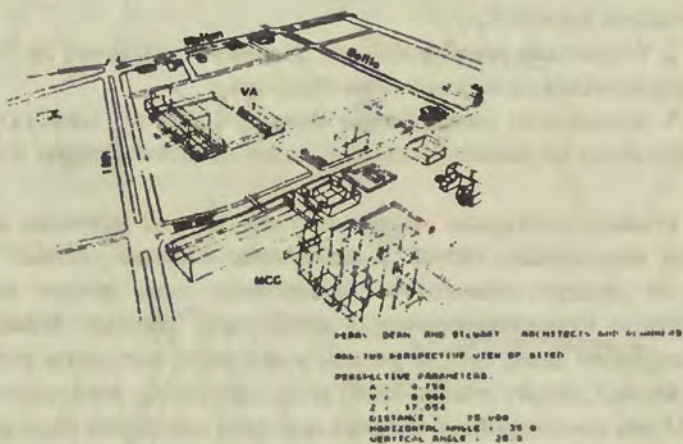


Fot. 155. Przykład sumowania kolejnych "przybliżeń" w rozmieszczeniu funkcji na danym obszarze z nadaniem jej obrysu kubaturowego

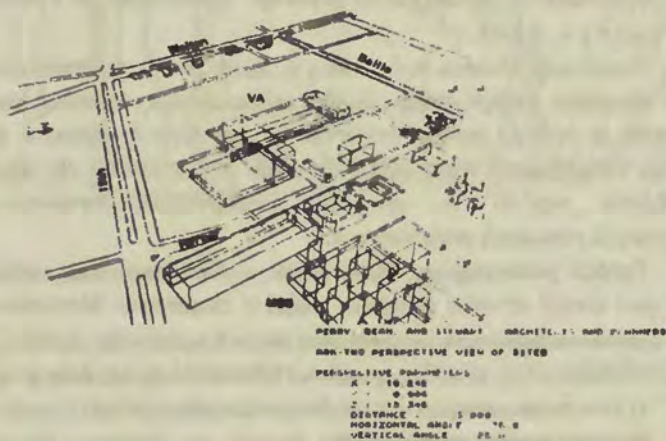
a)



b)



c)



Fot. 156. Warianty rozwiązań kubaturowych „opisane” w kontekście otaczającej zabudowy

FUNKCJA, dla pierwszej grupy zagadnień, jest rozumiana jako określone pomieszczenie (jednostka modularna), zespół pomieszczeń (np. sekcja budynku mieszkalnego) lub obiekt o określonym przeznaczeniu (budynek w projektowaniu urbanistycznym) i może lub nie zawierać określone zbiory kształtów jako „bazy” wzorców typologicznych w przyjętym kodzie form kanonicznych.

W drugiej i trzeciej grupie zagadnień, dla których FUNKCJA jest rozumiana jako „proces” = czynność (dzianie się czegoś w przestrzeni), można mówić o problemie:

1. „Optymalizacji przebiegu czynności” w przestrzeni (np. przez określenie tzw. drogi krytycznej dzięki takiemu uporządkowaniu elementów funkcji w „zespole”, aby organizacja przestrzeni użytkowej została podporządkowana realizacji czynności hierarchicznie najważniejszej; w szpitalu może to być np. wyznaczenie „najkrótszej” drogi od punktu dostarczenia ofiary wypadku drogowego do pomieszczenia operacyjnego, w fabryce — główna linia technologiczna montażu itp.).

2. Wyznaczania prawdopodobnych „kierunków” rozrastania się (rozwoju) funkcji, np. symulowane modele rozwoju organizmu miejskiego.

3. Wyszukiwania podstawowego elementu funkcji warunkującego (inicjującego) powstanie zbioru lub istnienie takich, a nie innych związków pomiędzy wszystkimi elementami zbioru.

Problem „rozwiązania” zagadnień grupy pierwszej sprowadza się do zastosowania dowolnej matematycznej metody „przeszukiwania” i badania „rozkładu” elementów danego zbioru na „zadany obszarze” (w projektowaniu mamy bowiem zawsze do czynienia z konkretnym terenem i konkretnymi lokalizacjami, granicami działek, ukształtowaniem, nasłonecznieniem terenu itp.). W procesie poszukiwania rozwiązania problemu można starać się ograniczać „obszary przeszukiwań” przez odpowiednie przekształcenie danych wejściowych. Można również zastanowić się nad sposobami ograniczenia liczby możliwych rozwiązań przez wprowadzenie dodatkowych kryteriów ograniczających obszar tzw. rozwiązań dopuszczalnych.

Stosowanie wszakże stosunkowo prostych metod matematycznych dla drugiej i trzeciej grupy zagadnień wydaje się już zbytnim uproszczeniem, ponieważ zagadnień tych nie da się rozwiązać za pomocą jednego kryterium wyboru. Opis problemu w modelu matematycznym wymaga uwzględnienia wielorakości kryteriów oraz sposobów określania ich „wag”, a stopień przybliżenia „modelu” do opisywanej rzeczywistości warunkuje rzeczywistą wartość otrzymanych rozwiązań wariantowych.

Oprócz przeważającej liczby zadań o charakterze niedeterministycznym mogą być brane pod uwagę również przypadki zadań o charakterze zdeterminowanym (np. projektowanie rozwiązań budynków w prostych systemach technologicznych).

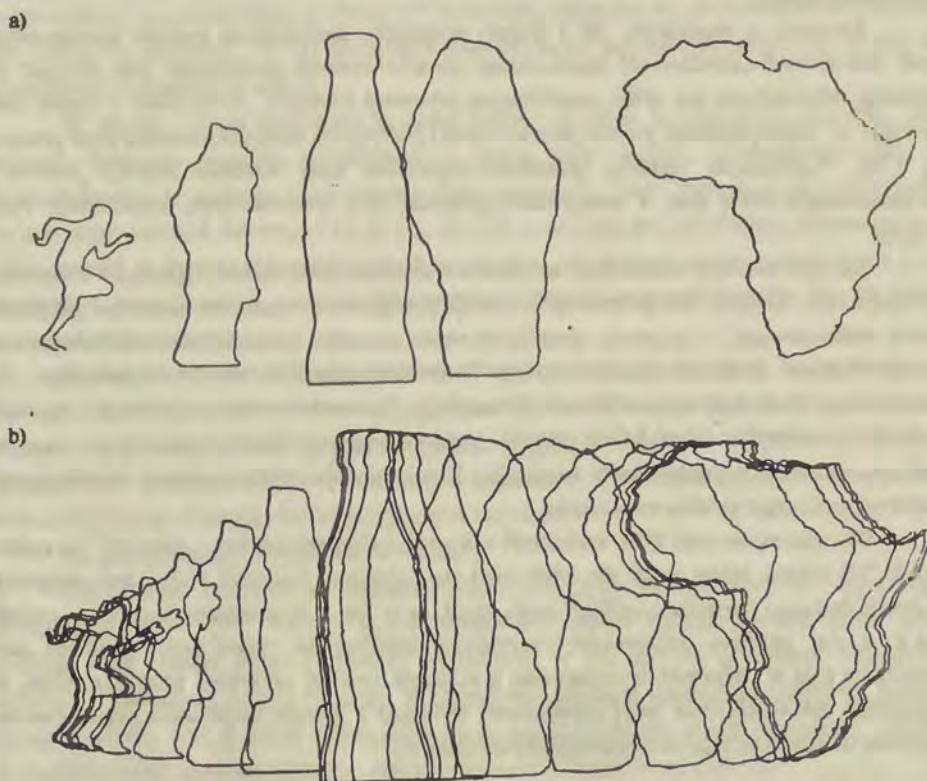
Problem kategorii „b” — (problem FORMY) obejmuje dwie grupy zagadnień:

- a) tworzenie zewnętrznych atrybutów (kształtów) formy,
- b) generowanie kształtów formy.

Istotna różnica, tak w sposobie „opisu” problemu, jak i jego rozumienia, w porównaniu z analizą i interpretacją opisu funkcji sprowadza się do rozróżnienia odmienności postępowania na drodze poszukiwania rozwiązania. Jeżeli w przypadku badania „związków

funkcjonalnych” można było mówić o wyborze (wariantu, metody, kryterium), to w przypadku działania „na formie” właściwsze będzie używanie terminu kształtowanie lub jakiegoś synonimu tego pojęcia. Termin „wyboru” aktualny pozostaje bowiem jedynie na etapie precyzowania danych jako:

- wybór elementów (formy), z których forma będzie „budowana”,
- wybór symbolu lub elementu pierwotnego (bazowego), który w procesie działań systemowych będzie podlegał przekształcaniu: (topologia kształtu, fot. 157).



Fot. 157. Przekształcanie formy z zachowaniem tzw. niezmiennych cechy w topologii

Tak jak w przypadku omawiania problemów związanych z rozumieniem i interpretacją FUNKCJI mamy i tu do czynienia z „nakładaniem się” obu problemów: FORMY i FUNKCJI o których myślenie „rozłączne” jest wyłącznie metodologicznym uproszczeniem.

W pierwszej grupie zagadnień, do których rozwiązywania można już dziś uznać stosowanie komputera za w pełni efektywne, należy wymienić:

- projektowanie elewacji,

- projektowanie habitatów,
- projektowanie w dowolnych systemach standardów technologicznych (układanie puzzli lub klocków),
- projektowanie kompozycji kolorystycznych z „klucza barw” lub „zbioru barw”.

Grupa druga obejmuje generowanie zbioru form (tzw. estetyka generatywna) wg przyjętych kanonów, aż do momentu otrzymania rozwiązania odpowiadającego „wyobrażeniu ideowemu”. Ten rodzaj kreacji przez symulowanie obrazów wirtualnych jako fantomów projektanta w projektowaniu architektonicznym nadal znajduje się jeszcze w fazie studiów eksperymentalnych.

Zarówno w pierwszym, jak i drugim przypadku zastosowana metoda postępowania musi naśladować (symulować) indywidualny sposób myślenia projektanta jeśli przyjąć, że myślenie innowacyjne jest tylko „swobodnym procesem kojarzeń”, a myślenie o czymś (jak możemy tu zinterpretować proces projektowania) jest jedynie ukierunkowaniem tego procesu na CEL. Najbliższym takiemu sposobowi kojarzenia będą wszelkie metody „losowe”, uwzględniające teorię gier, z maksymalną gęstością sieci uwarunkowań, oddziaływań i powiązań.

Już dziś możemy stwierdzić, że właściwe wykorzystanie metod logicznych i matematycznych oraz techniki komputerowej — ściśle powiązane z rozwojem metodyki projektowania systemowego — pozwoli, przy zachowaniu warunku różnorodności indywidualnych postaw (zasad myślenia) twórczych, na stopniowe przejście od podświadomego do świadomego (refleksyjnego) działania kreacyjnego, z zachowaniem możliwości kontroli skutków (rezultatów = efektów) procesu projektowania w każdej jego fazie oraz na obiektywną ocenę poprawności w rozeznaniu i zrozumieniu istoty problemu projektowego i adekwatności jego modelowego opisu.

Wkraczamy w wiek XXI. Informatyka, a wraz z nią cybernetyka i „cudowne” narzędzie końca XX wieku, jakim nadal dla wielu jawi się komputer, stanowić będzie bez wątpienia klucz do dalszego rozwoju wszelkich nauk, sztuki, a w tym i architektury. Konieczna zmiana mentalna postawy architektów tworzących współcześnie winna przywrócić im najważniejszą rolę w twórczym kształtowaniu przestrzeni bytowej człowieka pod warunkiem, iż zrozumieją tak możliwości, jak i ograniczenia związane z nowym narzędziem projektowania i posiadają umiejętność jego efektywnego wykorzystania.

29 XI 1996 r.

Dodatek

PSYCHOLOGICZNE UWARUNKOWANIA PROCESU TWÓRCZEGO: MYŚLENIE KREATYWNE A FUNKCJA WZORCA JAKO WARUNEK SENSOWNEGO DZIAŁANIA

Edward de Bono — światowy autorytet w bezpośrednim nauczaniu tzw. twórczego myślenia — w książce wykładającej zasady metodyki rozwijania umiejętności spostrzegania, analizowania i rozwiązywania problemów^{*)} stwierdza lapidarnie, że „głównym celem myślenia jest likwidacja myślenia”. W tak świetnie skonstruowanym kalamburze ukryta jest puenta lat doświadczeń i obserwacji autora.

W istocie. Natura ludzka ma tę cechę ogólną, że ludzie pragną zrobić wszystko, aby uniknąć zbędnego wysiłku umysłowego i pracy, cały wysiłek ukierunkowując na bezproduktywne trwonienie czasu trwania swej egzystencji. Twórczość stanowi zaprzeczenie tej naturalnej ludzkiej skłonności i z tej też głównie przyczyny jest zjawiskiem jednostkowym. Jeżeli prawdą są dywagacje współczesnych socjologów, cywilizację tworzy nie więcej niż 20% osobników danej generacji, a wynalazki generujące kierunki jej rozwoju około 1%. Do jakiej grupy należą architekci?

Sądzę, że architekci w niczym nie odbiegają od przedstawionych tu standardów i w swej zawodowej grupie odpowiadają takiemu samemu procentowemu podziałowi. Jeden procent ich populacji tworzy oryginalne dzieła, dwadzieścia procent twórczo rozwija idee stymulowane działalnością tych pierwszych, pozostałe 79% zajmuje się pozorowaniem twórczości, będąc w istocie bezproduktywnymi kopistami.

Co jest przyczyną, iż tak jest w istocie?

Jak twierdzi cytowany już de Bono, „umysł pracuje po to, żeby wydobyć sens z tego, co nieznanne i niepewne”. Ale aby zasada paradoksu myślenia była zachowana, umysł minimalizuje swój wysiłek przez szukanie i rozpoznanie w otaczającym go świecie znajomych wzorców. Znalezienie wzorca dającego się dopasować do danej sytuacji czy problemu kończy proces myślenia. Umysł ludzki dopasowuje się do wzorca i dalsze myślenie staje się zbędne. W projektowaniu mówimy wtedy o „naśladownictwie” i zawodowej „rutynie”.

* * *

Ponieważ celem książki, którą macie przed sobą, jest aktywizacja procesu myślenia twórczego, myślenie kategorią w z o r c a musi zostać kategorycznie odrzucone jako objaw patologii: myślenia odtwórczego.

Przyjmując, że mózg ludzki jest jedynie organem zbierania i przechowywania informacji, pracę ludzkiego umysłu możemy traktować jako system jej przetwarzania. Ale co jest narzędziem dostarczającym właściwej informacji temu systemowi?

^{*)} De Bono E.: *Naucz się myśleć kreatywnie* (Thinking Course), Warszawa, wyd. PRIMA 1995.

Dwa bowiem muszą być spełnione warunki aby system mógł być skuteczny w działaniu: jego *sprawność* oraz zdolność umysłu do *percepcowania*, czyli: postrzegania, widzenia rzeczy i spraw, obserwacja rzeczywistości. Przetwarzaniem nazywamy to, co robimy z wynikami percepcji.

W ten sposób uświadamiamy sobie kolejny paradoks, że nie ma twórczego myślenia bez poznania istoty rzeczywistości, która nas otacza. Tak też percepcja staje się „narzędziem” poznania.

Cały dotychczasowy wysiłek intelektualny w rozwoju cywilizacji skierowany był na skuteczność przetwarzania informacji, sprawa percepcji pozostawała jako problem drugorzędny. Postęp w twórczości był osiągany metodą „prób i błędów”. Współczesny rozwój informatyki i techniki komputerowej zdjął jednak dziś w istotnym stopniu z człowieka konieczność „przetwarzania informacji”. Przedmiotem baczniejszej przeto uwagi stała się więc zdolność percepcowania.

Jezeli właściwie oceniamy kierunek dalszego rozwoju techniki komputerowej, wiek XXI charakteryzować będzie wzrost znaczenia percepcji jako domeny ludzkiej sprawności umysłowej. Skutkiem takiej zmiany uwarunkowań będzie gwałtowny wzrost społecznego rozumienia roli percepcji: bowiem to, jak widzimy sprawy, rzeczy i zjawiska, determinuje nasze możliwości postępowania. Kluczem do rozwoju myślenia twórczego staje się więc percepcja.

Mimo iż to, co do tej pory powiedzieliśmy, wydaje się oczywiste, doświadczenie wskazuje nam, że percepcja może być prawdziwa lub fałszywa. System przetwarza informacje niezależnie od ich „jakości”. Przetwarzając informacje fałszywe „produkuje” fałszywe rozwiązania. Nie jest problemem, gdy dotyczy to doświadczenia laboratoryjnego lub twórczego eksperymentu utrwalonego na płótnie obrazu malarza. Jest problemem, gdy dotyczy to budynku, osiedla, miasta. Koszt indywidualny i społeczny, trwałość oraz niemożliwa do zastąpienia kubatura użytkowa czynią z błędu architekta doświadczenie „z przymusem akceptacji” przynajmniej na jedno do dwóch pokoleń jego odbiorców. Tyle bowiem potrzeba czasu, aby budowle osiągnęły „sвій czas” śmierci technicznej i mogły zostać wyburzone.

Z prostych doświadczeń rozwiązywania łamigłówek logicznych wiemy także, że istnieją problemy, które można rozwiązać na „różne sposoby”. Podświadomie odczuwamy, że w twórczości architektonicznej mamy do czynienia z problemem o podobnych właściwościach, z rzeczywistością, dla której istnieje zawsze pewna konkretna liczba możliwych sposobów rozwiązań, które nazwaliśmy rozwiązaniami dopuszczalnymi w obszarze spełnienia określonych kryteriów celu. Nie ulega wszakże wątpliwości, że sposób widzenia problemu determinuje jego rozwiązanie.

Ludzie w życiu codziennym posługują się wzorcami. „Postrzegający rzeczywistość, jaka nas w danym momencie otacza, umysł działa jak samoregulujący się system informacyjny, który pozwala odbieranym informacjom (tu: doświadczeniom) organizować się we właściwe mu wzorce.”***)

**) De Bono E. op. cit, s. 49.

Mózg ludzki jest systemem *a k t y w n y m*. Znaczy to, że w procesie edukacyjnym, jakim jest poznawanie rzeczywistości, jego wewnętrzne struktury uaktywniają się w taki sposób, by postrzegane informacje były weryfikowane (odrzucone jako zbędne lub akceptowane) i zużytkowane (przetworzone) w maksymalnym stopniu (przy minimalnej entropii). Podstawą weryfikacji stają się wcześniej wytworzone w umyśle wzorce. One pozwalają w istocie na nadawanie sensu światu, który nas otacza: poznawać znane nam osoby, poruszać się w przestrzeni miasta, w którym żyjemy, czytać wciąż nowe książki bez potrzeby każdorazowego uczenia się sensu słów i liter.

Bez wyabstrahowanych, określających nasz indywidualny sposób widzenia rzeczywistości wzorców, które następnie są przez tę rzeczywistość „wyzwalane” i z tą rzeczywistością porównywane, nasze egzystowanie byłoby „koszmarnym snem noworodka”, zaczynającym za każdym razem poznawanie rzeczywistości od samego początku.

Nie jesteśmy w stanie „ucieć” od tworzenia (w umyśle) i korzystania ze wzorców elementarnych. Nie możemy w życiu codziennym odkrywać na nowo cechy obiektu, który określiliśmy nazwą „samochodu”. Nie możemy też za każdym razem analizować, skądinąd skomplikowanej sytuacji, jaką tworzy np. spontaniczne zachowanie się tłumu ludzi w trakcie manifestacji ulicznych czy pożar w hali koncertowej. Będąc np. odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo ruchu podejmujemy analizę obserwowanego zjawiska przez analizę jego charakterystycznych elementów (wzorców sytuacyjnych), zakładając, że te właśnie elementy faktycznie składają się na TĘ sytuację, że są jej komponentami. Dla tych komponentów podejmujemy rutynowe (wzorcowe) czynności, których celem nadrzędnym — w obu przypadkach — jest opanowanie chaosu i przejęcie kontroli nad tłumem dla :

- a) zneutralizowania jego zachowania,
- b) ewakuacji z stref zagrożenia

Błędna interpretacja cech obiektu czy komponent zdarzenia spowoduje błędne decyzje, których skutki mogą okazać się nieodwracalne. Obciążeni wzorcem nie byliśmy w stanie myśleć *k r e a t y w n i e*, a stres spowodowany nagłą koniecznością podjęcia decyzji uniemożliwił myślenie wielowariantowe. Fakt ugruntowania się w naszym umyśle konkretnego *w z o r c a* stał się w tym konkretnym przypadku „wadą” naszego umysłu. Mimo to „musimy być świadomi, że to, jak rozpoznajemy, jak abstrahujemy, jak klasyfikujemy i jak analizujemy, jest *d e t e r m i n o w a n e* przez repertuar wzorców, jakie ma (w danym czasie) do dyspozycji nasz umysł. Repertuar ten determinuje *C A Ł E N A S Z E M Y Ś L E N I E*”.

W powszechną codzienność ludzkiego działania, odczuwania, orientowania się i zachowania „wchodzi” twórca, którego zadaniem (celem działalności) staje się, przez zanegowanie powszechnie akceptowanych wzorców, podjęcie „na nowo” (lub: w nowy sposób) analizy danej rzeczywistości i dostarczenia „rozwiązania”, które zastąpi dotychczas funkcjonujący społecznie wzorec lub rozszerzy repertuar dotychczas istniejących wzorców.

Historia architektury i urbanistyki z tej perspektywy widzenia staje się swoiście rozumianym zbiorem wzorców, z których część dokumentuje już, li tylko, rozwój kultury

i cywilizacji, inne stanowią nadal aktywne części repertuaru, funkcjonując w „obiegu społecznym” i jako wzorce projektowania i wznoszenia nowych budowli, i jako wzorce dokonywania ocen i osądów.

Fakt, że wzorce funkcjonują także jako „mierniki” oceny powoduje częstokroć, że efekt działań twórczych poddawany jest krytyce „według stopnia przystawalności do istniejącego wzorca”, a dokonana „ocena”, z samej natury niewłaściwa, bywa — z reguły — negatywna.

Dodatkową przeszkodą w kreatywnym rozwoju architektury i urbanistyki jest również i to, że: „cechy, które powszechnie uważamy za oczywiste, konieczne, nieodłączne, niezmiennie czy zasadnicze, są jakby powiązane nierozłącznie z aktualnie funkcjonującym wzorcem” i negacja wzorca lub próba zastąpienia go przez inny wzorec wywołuje reakcje negatywne już choćby tylko z tego faktu, że zaakceptowanie zmiany wzorca wymagałoby u odbiorcy weryfikacji dotychczas uznawanych „wartości”.

Jeżeli wszakże uznajemy architekturę za dziedzinę choćby w części przynależną działalności artystycznej, twórczość pozostaje jej nieodłączną cechą, a odchodzenie od stereotypu wzorca istotą bycia architektem.

Wykorzystanie informatyki w twórczości architektonicznej może okazać się na tyle przydatne, że pozwoli na dokonywanie eksperymentów twórczych bez obawy o dokonanie „nieodwracalnych skutków” podjęcia błędnych decyzji na skalę dotychczas niemożliwą do zastosowania oraz — z wykorzystaniem przestrzeni wirtualnej — na prowadzenie wielowariantowych poszukiwań twórczych z weryfikacją ich „poprawności” w dowolnej fazie eksperymentu i czasie.

Dotychczas nie było to możliwe.

PRZYPISY

- [1] Wiemy — od czasów Kanta (a może i Koheleta) — że „rzeczy same w sobie” są bezpośrednio niedostępne naszemu poznaniu, a więc widzimy je każdorazowo w sposób specyficznie subiektywny (vide M. Heller, *Konflikt dwóch języków*, *Tygodnik Powszechny* 1975, nr 45 (1398), s.2).
- [2] Również u Kanta znajdujemy określenie, że architektura jest sztuką prawdy (vide P. Biegański, *U źródeł architektury współczesnej*, Warszawa, PWN 1972, s. 35). W kontekście paraleli „prawdy odczucia i znaczenia” można również rozumieć wypowiedź M. van der Rohe'a z 1953 r. oraz koncepcję „organicznej odpowiedniości” (*Organhaft*) przedstawionej w 1925 r. w „*Wege zu Form*” przez H. Hoeringa. Istota „prawdy odczucia” związana jest — jak pisze F. Fütég — z „istnieniem racjonalnie nieuchwytnych wartości”. Wskazuje to na konieczność istnienia ideowego tła, które jest zgrane z celowością zadania. „W każdym zadaniu tkwi coś idealnego, co wprowadzie zadania nie powoduje (bezpośrednio), ale które ustala jego wartość pozamaterialną (por. rys. 5c) (...) konflikt irracjonalnego i racjonalnego stanowi granicę, pomiędzy którymi rozpięta jest cała nasza — przeszła i współczesna — kultura”. Jest to podłoże potencjalnego konfliktu, którego istnienie każda sensowna teoria architektury musi uwzględnić, aby nie popaść w skrajność afirmacji jednej postawy kosztem przekreślenia sensu istnienia drugiej. (F. Fütég, *Grenzen und Stufen der Architectur, Bauen und Wohnen*, nr 9, 1950, s. 312).
- [3] Za J. Ruskinem: „Architektura sprowadza się do tych cech budowli, które służą czemuś więcej niż zwykłemu użytkowi”.
- [4] „Do wyobrażenia uwarunkowań najlepiej nadaje się język matematyki. Jak wiadomo, jest on zbudowany z „czystych relacji”. Matematyki nie interesują elementy, pomiędzy którymi relacje zachodzą, lecz jedynie sama „sieć relacyjna”. A sieć relacyjna to nic innego jak właśnie system uwarunkowań. (M. Heller, op. cit. s.2).
- [5] Istotą symboli jest niejako „rozsadzanie” ram FORMY, wywołujących częstokroć złudzenie istnienia formy samej dla siebie (por. cz.II). Symbole są zakorzenione w formach, ale swoją funkcją znaczeniową wybiegają do rzeczywistości pozafunkcyjnej (w sensie: „funkcja w architekturze”, bezpośrednio niewyrażalnej. SYMBOL uobecnia coś, co się w nim samym nie mieści. Symboliczność stawia problem prawdziwości. Symboliczność jakiejś FORMY nie oznacza jej iluzyjności. Symbol w korelacji ze ZNAKIEM może nieść w sobie również ładunek prawdy lub fałszu. Jest to tylko prawdziwość niejako innego gatunku, podobnie jak prawda poematu różni się „jakościowo” od prawdy podręcznika historii. Istnienie symboliczności jest efektem przesunięcia akcentu wrażeniowego opartego na subiektywnym waloryzowaniu znaczenia i ważności funkcji. Np. wg estetyki E. Newtona „studiowanie piękna natury wymaga badania różnych jej funkcji. Naturalne piękno jest tu niczym innym jak u b o c z n y m produktem tych funkcji,

- człowiek wyróżnia bowiem na świecie zjawiska piękne na zasadzie skojarzenia z ważnością spełnianych funkcji. (...) Piękno w sztuce jest produktem umiłowania przez człowieka matematyki natury, umiłowania opartego na jej intuicyjnym rozumieniu" (E. Newton, *The Meaning of Beauty*, London 1967, s. 32; cyt. za: A. Kuczyńska, *Piękno — mit i rzeczywistość*, Warszawa, WP 1972, s. 189, 190).
- [6] Por. wypowiedzi P. Fe'vriera i J. Ullmo w: M. Heller, *Spotkania z nauką*, Kraków, Znak 1974, s. 108 – 111 oraz A. Szyski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz. II, Poznań, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej 1974.
- [7] Por. M. Heller, op. cit. s. 102 oraz J. Kozielski, *Koncepcje psychologiczne człowieka*, Warszawa, PIW 1976, s. 11 (koncepcja poznawcza człowieka: struktury poznawcze, struktury umysłowe) oraz s. 197 – 204.
- [8] Proces poznawczy obejmuje poszukiwanie i zbieranie faktów występujących w określonej dziedzinie obiektywnego świata, ich opis, klasyfikację oraz ustalenie wzajemnych związków, które zachodzą między poszczególnymi kategoriami faktów i formowania praw ujmujących te zależności.
- [9] Por. M. Heller, op. cit., s. 103 oraz U. Eco, *Pejzaż semiotyczny*, Warszawa, PIW 1972, s. 44 – 45 (kod jako układ prawdopodobieństwa).
- [10] Vide A. Szyski, *Zastosowanie metod matematycznych w projektowaniu architektonicznym*, praca doktorska, Gliwice – Szczecin 1972, maszynopis.
- [11] Por. W. Quine, *Z punktu widzenia logiki*, Warszawa, PWN 1969, s. 65.
- [12] Chodzi tu o fizyczną rzeczywistość natury i jej praw, wobec której to rzeczywistości architektura i sztuka jest czystym wytworem człowieka, a więc podległym JEGO strukturze umysłowej.
- [13] Por. w tym zakresie omówienia historycznych traktatów o „sztuce budowania” u P. Biegańskiego w *Architektura — sztuka kształtowania przestrzeni*, Warszawa, WAI 1974 oraz „opis” procesu projektowania jw. s. 64 – 65; ponadto J. Olkiewicz, *Barwy przestrzeni*, Warszawa, WAG 1966, s. 209.
- [14] Vide: M. Heller, op. cit., s. 108.
- [15] Por. Z. Arct, *Projektowanie architektoniczne zakładów przemysłowych*, Warszawa, Arkady 1974, tekst odautorski oraz s. 11, 271 – 2, 275 – 6 — dotyczące projektowania, jako działań usystematyzowanych i ulogicznych.
- [16] Por. tu poglądy W. Gropiusa wyłożone w *Scope of total Architecture*, Nowy Jork, 1955 wg wydania rosyjskiego: *Granica architektury*, Moskwa 1971, rozdział: „Сошчествует ли наука формообразованија”.
- Co prawda skondensowany w słynnym *Hypotheses non finito* newtonowski program nauki, zorientowany przyczynowo wyrażanym „JAK” i odrzucający metafizyczne „CO” oraz teologiczne „DLACZEGO” — został poddany krytyce przez N. Wienera (N. Wiener, *Spółeczeństwo i cybernetyka*, Warszawa 1960, s. 202) jako jednostronny w charakterze „JAK” (know how) i winien być uzupełniony wiedzą w zakresie „CO” (know what) — to jednak interpretacja owego „CO” dotyczy nie efektu (skutku) działania lecz wiedzy, która oprócz określania sposobu realizacji celu — warstwa metodologiczna — (JAK ustala, CO i DLACZEGO akurat to winno być

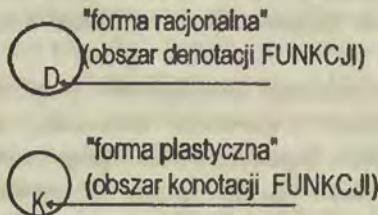
CELEM — warstwa motywacyjna.

- [17] Główną częścią zadania budowlanego nie jest konstrukcja (formy), lecz CEL, którym się określa, do czego i w jaki sposób rzecz zbudowana ma służyć (F.Füteg, op. cit., s. 309). Za kryterium człowieczeństwa uchodzi dziś: świadomość refleksyjna i symboliczna mowa — połączone z umiejętnością wybiegania w przyszłość: por. H.J. Jerison, *Evolution of the brain and intelligence*, Nowy Jork — London 1973, s. 410.
- [18] Wiąże się to z tzw. koncepcją projektowania „przez analogię (vide Broadbent). Wbrew utartym poglądom o postawie „funkcjonalistycznej” Le Corbusiera — CEL = FORMA stanowiła istotę jego dążeń twórczych. Podobne stwierdzenia można spotkać również u J. Żurawskiego (*O budowie formy architektonicznej*, Warszawa, Arkady 1962).
- [19] Najistotniejszy jest tu problem kojarzenia: człowiek przeciętnie uzdolniony nie jest w stanie kojarzyć jednocześnie więcej niż 2 do 4 elementów (wątków, problemów, zadań).
- [20] Powrót do tego samego STANU analizy problemu staje się z reguły — przy tradycyjnym działaniu — niemożliwy. Ponieważ wysiłek twórczy jest elementem wielostadialnym, następują częste przerwy w koncentracji wysiłku tak w aspekcie analitycznym, jak i syntetyzującym. Przykładem mogą tu być tradycyjne „szkice koncepcyjne”, stanowiące notatkę aktualnego stanu procesu twórczego. Serie tych szkiców mają umożliwić m.in. odtworzenie działań myślowych. Tak jednak jak notatki opisowe, rysunki również zawierają mniej informacji niż sama myśl, która w danym momencie je zainicjowała. Dynamizacja procesu twórczego wydaje się stanowić jedyne, obecnie realne skumulowanie tych działań w jednym nieprzerwanym ciągu.
- [21] Por. A. Szymiski, *Architektura: względność wartości*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Prace Naukowe 1975, nr 26.
- [22] Por. szczegółowa analiza krytyczna poglądów Malrauxa u S. Moraczewskiego, *Absolut i forma*, Kraków, WL 1966.
- [23] Por. A. Szymiski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz. II, Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej 1974, s. 26 i 50.
- [24] Por. A. Szymiski, *Powstanie i rozwój architektury współczesnej*, cz. III, t. I i II, Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, 1975, 1977. Charakterystyczne są tu reżymy projektowania stosowane w zespole K. Tangego (URTEC), koncepcje sterowanego procesu projektowania Wahsmanna czy dyskusyjne „budowanie” formy z analizy widoków perspektywicznych, stosowane w pracowni A. Alto. W każdym jednak z tych ujęć jest widoczna przesłanka świadomej, racjonalnej strategii twórczej.
- [25] Vide cz. II.
- [26] Por. S. Gerstman, *Psychologia*, Warszawa, PZWS 1969, s. 30 – 31.
- [27] Pewną próbą uogólnienia strategii indywidualnych jest ich podział (wg Broadbenta) na projektowanie: analogowe, kanoniczne, pragmatyczne i ikonizacyjne.

- [28] Ze zbiorów własnych autora: praca studencka z przedmiotu „teoria i historia estetyki”, prowadzonego przez autora, s.IX, rok 1974. Por. ponadto A. Szymiski, *Architektura: względność wartości*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Prace Naukowe 1975, nr 26.
- [29] Por. M. Lubański, *Filozoficzne zagadnienia teorii informacji*, Warszawa, ATK 1975.
- [30] Ze zbiorów własnych autora.
- [31] Broadbent postuluje tu zrealizowanie takiego procesu projektowania, który pozwalałby uniknąć ograniczeń dla każdej z grup osobowości twórczej. Por. G. Broadbent, *Design in Architecture*, Nowy Jork – London, J. Wiley and Sons, 1973, s. 175, projektowanie kanoniczne plus pragmatyczne, plus ikonizacyjne i plus analogowe.
- [32] Wg Ch. Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge (Mass) Harvard Un. Press, 1964, s. 74 – 78.
- [33] U Ch. Alexandra jest to dosłownie lista czynników (factors), które tworzą określoną strukturę drzewa hierarchii (odpowiadający układowi współzależnych zbiorów, w matematycznym rozumieniu tego pojęcia).
- [34] Por. B.E. Bürdek, *Design-Theorie*, Stuttgart, Selbstverlag 1971, s. 136.
- [35] „FORMA” jest rozwiązaniem problemu — urzeczywistnieniem celu w sensie fizycznym: materialnym — gdy kontekst definiuje dany problem (CEL)”, B.E. Bürdek, op. cit.
- [36] Vide cz. II.
- [37] Por. T. Nowacki, *Elementy psychologii*, Wrocław, Ossolineum 1973, s. 277 – 293 (motyw — motywacja, walka motywów), ponadto: S. Gerstmann, op. cit., s. 141. Motywacja jako proces psychiczny nie jest działaniem — jest pewnym STANEM psychiki. Działaniem jest CEL: wyobrażenie plus identyfikacja (uświadczenie) celu. Działamy zawsze w obrębie CELU (!)
- [38] Por. H. Buczyńska-Garewicz, *Znak — znaczenie — wartość*, Warszawa, KiW 1975, s. 184. WARTOŚĆ jest zawsze relatywna wobec CELU (por. s. 220) (!)
- [39] Ibidem oraz M. Kozielski, op. cit., s. 213. IDEA jest emotywnym znaczeniem CELU (por. Kozielski, s. 193) (!)
- [40] Por. H. Buczyńska-Garewicz, op. cit., s. 213, 132, 142 i 222.
- [41] Wg J. Daweya akt myślenia jako „WYOBRAŻENIA TWÓRCZEGO” przebiega w pięciu fazach:
1. The occurrence of a difficulty (wystąpienie potrzeby — wymagań),
 2. Definition of the difficulty (zdefiniowanie potrzeby),
 3. Occurrence of a suggested explanation or possible solution,
 4. The rational elaboration of an idea,
 5. Corroboration of an idea and formulation of a concluding belief
- (J. Dawey, *How We Think*, London, Heath, D.C. 1910) patrz szczegółowe omówienie tych faz u Broadbenta, op. cit., s. 179 – 181.

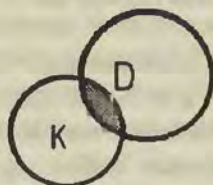
- [42] Wg terminologii przyjętej przez Morrisa i Meada (por. H. Buczyńska-Garewicz, op. cit., s. 264).
- [43] Wg terminologii Broadbenta (*Design in Architecture*).
- [44] Por. H. Buczyńska-Garewicz, op. cit., s. 222 – 223 i 228.
- [45] Wartości samodzielnej przeciwstawia Dewey wartość „instrumentalną”. Różni się ona od tej pierwszej przede wszystkim brakiem ogólności, ponadczasowości, powszechnej ważności. Zasadniczą jednak cechą wartości instrumentalnej jest jej zrelatywizowanie, podczas gdy wartość samodzielna ma charakter absolutny (por. H. Buczyńska-Garewicz, op. cit., s. 210).
- [46] Wartość estetyczna jest „wartością oczekiwaną”, stanowi ona sumę subiektywnych sądów o obiekcie, niezależnie od jego wartości funkcjonalnej i jest specyficzną cechą, właściwą nie przedmiotowi lecz jego wyobrażeniu. Wartość estetyczna jest tworzona na kanwie działań (analiz) logicznych, lecz jest od nich niezależna w sensie obiektywnym. Stanowiąc „sumę” wszystkich wartości (vide cz.II), jest sumą subiektywnych osądów jednostkowych o tych wartościach. Jest więc w istocie swoiście rozumianą wypadkową sumy wszystkich innych wartości związanych z danym obiektem wartości możliwych (każda z osobna) do przedstawienia w płaszczyźnie ocen racjonalnych.
- [47] To znaczy: wartością podlegającą sprawdzeniu i weryfikacji.
- [48] Subiektywizacja ta tkwi już w samej definicji wartościowości jako czegoś, co powstaje w wyniku relacji między świadomością jednostki a rzeczami.
- [49] Por. tu stanowiska: Alexdandra, S.Brandta, Bürdecka, Jänickego, Broadbenta, Thornleya, Mesarovica, Asimowa i innych teoretyków projektowania systemowego.
- [50] Vide cz.II.
- [51] Możemy tu mówić o czterech zasadniczych przypadkach powiązań znaczeniowo-symbolicznych w tworzeniu i odbiorze formy architektonicznej. Ujmując to w graficznej interpretacji dwóch zbiorów: denotacyjnego i konotacyjnego; możemy to przedstawić następująco:

1 przypadek



$D \oplus K$ — niewłaściwa sytuacja projektowa, której wynikiem jest estetyczny formalizm; forma nie odpowiada funkcji

2 przypadek



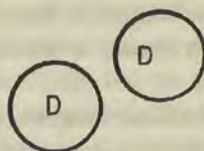
$K \cap D$ — typowa sytuacja projektowa

3 przypadek



$K;D$ — rozwiązanie doskonałe

4 przypadek



sytuacja przeciętnego projektu (brak IDEI)

- [52] Model ten w projektowaniu tradycyjnym („intuicyjnym”) jest modelem morfologicznym, w projektowaniu systemowym — modelem izomorficznym por. A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego*, Poznań, Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej 1974, s. 210, por. ponadto s. 10 i 13 wstęp.
- [53] Por. A. Szymski, *Architektura: względność wartości*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Prace Naukowe 1975, nr 6, s.26; idea w swym opisie analitycznym jest zawsze związana z bardziej lub mniej konkretnym wyobrażeniem form; w sensie subiektywnego upodobania — jako wartości bezwzględnej — jest to postulowanie efektu w kumulacji wrażeń. (por. tu przykłady z cz.II. Elementem przewodnim idei zawsze pozostaje walor konotacyjny formy !
- [54] A. Wojda, *Optymalizacja projektowania architektonicznego ujęciami projektowania w technice*, Politechnika Krakowska, praca doktorska, maszynopis; A. Wojda, *Niektóre zagadnienia metody projektowania ośrodków społeczno kulturalnych w krajach Trzeciego Świata*, w: materiały sesji dotyczącej zagadnień planowania przestrzennego w krajach Trzeciego Świata, Politechnika Warszawska, luty 1975; A. Wojda, *Propozycja struktury pionowej projektowania architektonicznego*, I Konferencja PAN — Metodologii projektowania inżynierskiego. Materiały konferencji. Warszawa, PWN 1973.
- [55] L.B. Archer, *The Structure of the Design Process*, w: *Design Methods in Architecture* (Ed. Broadbent G., Ward A.), London, Lund Humphries 1969.

- [56] B.E. Bürdek, op. cit.
- [57] Propozycja D. Thornleya obejmuje czterostadialny proces projektowania architektonicznego: 1. zbieranie danych, 2. wyodrębnienie ogólnego pomysłu lub „formy”, 3. rozwój formy do ostatecznego schematu, 4. prezentacja finalnego schematu. Przy czym stadium drugie składa się z 7 podetapów (zasadniczy cel budynku, zależności między budynkiem i jego użytkownikiem a otoczeniem społecznym i wzorem handlowym, związek budynku z otoczeniem fizycznym, ekonomika, wstępne rozwiązanie organizacji przestrzennej i formalnej, wstępne rozważania i rozwiązanie organizacji strukturalnej, ustalenie odpowiedniej „formy” lub ogólnego pomysłu), a stadium trzecie z trzech podetapów (szczegóły zawierające organizację przestrzenną i formalną, j.w. lecz strukturalną, rozwój wartości architektonicznych). D.G. Thornley, *Design Method in Architectural Education*, w: Conference on Design Methods (Ed. Jones J.C., Thornley D.G.) Oxford, Pergamon Press 1963.
- [58] M.D. Mesarovic (Ed.), *Views on General Systems Theory*, Nowy Jork, Wiley and Sons 1964; Merriam and Merriam, wypowiedź programowa w materiałach XII Kongresu UIA — vide przypis s. 315 [51].
- [59] L.W. Crum, *Analiza wartości*, Warszawa, PWE 1973.
- [60] Racjonalny funkcjonalizm — por. S. Latour, A. Szymiski, *Powstanie i rozwój architektury współczesnej*, Szczecin 1975, cz. I – III
- [61] Vide P. Biegański, *Architektura*, op. cit., s. 64, s. 58; podstawowe etapy projektowania: I „szkic intuicyjny” (program, zamysł), II rysunek jako sformułowanie konkretnego kształtu, III wykonanie w naturze. Biegański podkreśla, że ta metoda pracy twórczej niewiele się zmieniła od czasów paladiańskich, chociaż „w wyrażaniu zamysłu istnieją pewne różnice” (op. cit. s. 64).
- [62] Vide cz. II.
- [63] J.S. Gero, M. Brown, A Selective Bibliography of Computers in Architecture, *Architectural Science Review*, 1969, December, s. 105 – 11.
- [64] J.P. Maroy (Ed.), *Informatique et conception en Architecture*, Institut de Recherche en Informatique et Automatique (IRIA), Rocquencourt, 1971.
- [65] M. Foti, M. Zaffagini, *La Sfida Elettronica*, Bologna, Fiere di Bologna, 1969.
- [66] E.G. Camarero, Segui de la Riva i in., *Analisis y generacion automatica de Formas arquitectonicas*, University of Madrid, Centro de Calcul 1972.
- [67] D. Champion, *Computers in Architectural Design*, London 1968.
- [68] T. Willoughby, *A Generative approach to Computer Aided Planning*, Working Paper, London, Land Use and Built-form Studies, 1970; T. Willoughby, *Evaluating Circulation Performance*, *Architectural Design*, 1971 XLI, May, s. 314.
- [69] C.D. Stewart, E. Takhols, K. Lee, *Computer Architecture Programs*, Boston Center for Environmental Research, 1970.
- [70] P. Tabor, *Traffic in Buildings 1-4*, 1. Pade Circulation in Offices, 2. Systematic Activity-location, 3. Analysis of Communication 4. Evaluation of Working Papers 17-20, Cambridge, Land Use and Studies, 1969 – 1970.

- [71] E.P. Grigorev, *Teoria i praktika mašinovo proektorivania obektov stroitelstva*, Moskwa, Stoizdat 1974.
- [72] A.A. Svetlikov, Ju.A. Svetlikov, *Metody optimalnych planirovočnych rešenij*, Moskwa, Stoizdat 1975.
- [73] H. Lutov, V. Retinskij, Ob automatizirovannoj sisteme proektirovanija obektov stroitelstva (ASPOS), *Architektura SSSR*, Nauka i Architektura, 1975, s. 49 – 53.
- [74] Wybrane przykłady tych prac są prezentowane w pracy A. Szymskiego: *Wprowadzenie do projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*, Warszawa, PWN 1982.
- [75] Ideoforma do projektu „Port lotniczy” (vide cz.II); autor w latach 1973 – 76 prowadził na Wydziale Bud. i Arch. Politechniki Szczecińskiej przedmiot „Podstawy projektowania systemowego” na sem VIII; obecnie przedmiot jest prowadzony na semestrze VII i VIII w ramach przedmiotów specjalistycznych (teoria projektowania); Wszystkie prezentowane tu prace studenckie zostały wykonane w ramach tego przedmiotu pod kierunkiem autora
- [76] K.W. Riedl, cyt. za *Forum*.
- [77] Por. F. Guiraud, *Semiologia*, Warszawa WP 1974.
- [78] Jest to tak, jakby próbować jednocześnie czytać tekst (kod językowy) przez „styl-charakter” pisma autora, chcąc dotrzeć do treści tekstu (!)
- [79] W sensie: „przyjęta na wiarę”.
- [80] Por. S. Podolak, *Problemy oceny układów przemysłowych*, Kraków-Warszawa, IOiME 1971 oraz A. Wojda, *Optymalizacja projektowania architektonicznego*, B. Jarczewski, K. Kodelska, *Wstęp do analizy struktury procesu projektowania*, C. de Miguel (Ed.), Thus they Project, Madrid, Mayo 1975 (XII UIA).
- [81] Por. np. reżimy projektowania w sensie „indywidualnej strategii” — vide przypis [24].
- [82] Por. L.W. Crum, op. cit., Z. Gackowski, *Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem przemysłowym*, Warszawa, PWE 1973; S.L. Pollac i in., *Tablice decyzyjne*, Warszawa, PW 1975.
- [83] Por. A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz.II, Poznań, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej 1974, s. 57; klasyfikacja systematycznych metod projektowania.
- [84] Przykładowo można tu wymienić z zakresu psychologii: F.H. Allport, *Theories of Perception and the Concept of Structure*, Nowy Jork, J. Wiley and Sons 1955 (autor omawia tam aż trzynaście koncepcji teoretycznych, m.in.: Core-context theory (s.589), Probabilistic functionalizm (s. 592), The behavior theory(s. 593 – 4), The cybernetic theory (s. 594 – 5); podane strony odnoszą się do ich związanych charakterystyk); K. Anastasi, *Psychological Testing*, wyd. 2, Nowy Jork, Maomillan 1961; D.W. Mac Kinnon, *The Personality Correlates a Creativity: A Study of American Architects*, XIV International Congress of Applied Psychology (ed. G.S. Nielson), Copenhagen, Munksgaard 1962; z zakresu teorii sztuki: H.G. Cassidy, *The Sciences and the Arts*, Nowy Jork, Harper 1962, B. Ghiselin, *The*

- Creative Process*, Nowy Jork, Mentor, 1955 Beveridge W.I.B., *The Art of Scientific Investigation*, London, Heinemann, 1950 (podejmuje on problem działań przypadkowych, zwracając uwagę na trzy niedogodności takiego procesu twórczego (?): a) rzadkość sytuacji uzasadniających czysty przypadek, b) trudność w ujęciu rozwiązania, c) problem interpretacji rozwiązania); M.L.J. Abercrombie, *The Nature and Nature of Architects*, *Transactions of the Bartlett Society*, 2, 1963 – 1964 Bartlett School of Architecture, London 1965; A. Moles, *Information Theory and Aesthetic Perception*, Urbana-London, Illinois University Press 1958; J.R. Alger, Hays C.V., *Creative Synthesis in Design*, New Jersey, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1964, oraz I.D.J. Bross, *Design for Decision*, Nowy Jork, Macmillan 1953; G. Broadbent, A. Ward (ed.), *Design Methods in Architecture*, London, Lund Humphries 1969.
- [85] G. Broadbent (*Design in Architecture*) używa dla określenia ogólnego tych metod, nazwy „techniki kreacyjne” (creative Techniques), dzieląc je na trzy podstawowe grupy: 1. listy pytań kontrolnych (Check-lists), 2. techniki interakcyjne (wzajemnego oddziaływania w zespole projektantów) (Interaction techniques) — tu np. karty morfologiczne (?), 3. testy psychoanalityczne (Techniques based on psychoanalysis) — tu: brainstorming i synectics, stosowane na przemian), por. G. Broadbent, *Design in Architecture*, Nowy Jork - London, J. Wiley and Sons 1973, s. 334 – 353.
- [86] Jak pisze Giedon w *Przestrzeni, czasie i architekturze* (op. cit. 647), systemy prefabrykacji były znane w Chinach od co najmniej XII wieku. „Były wówczas rozwinięte do najdrobniejszych szczegółów, jednakże w odróżnieniu od dzisiejszych, nie tylko w kierunku zwiększania wymiarów, a raczej w kierunku stworzenia wszelkich możliwych kombinacji, ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich SYMBOLICZNĄ WYOMOWĘ” (!)
- [87] W odniesieniu do architektury Netch rozumie to podejście jako „analityczną metodę projektowania”, która ma na celu stworzenie układu przestrzennego, zdolnego sprostać, w optymalnej mierze, całości funkcji humanitarnych; układu przestrzennego, który dopasowany do każdego programu spełnia jego wymagania lepiej niż koncepcja opierająca się na konwencjonalnej metodzie projektowania; por. Raumgeometrie als Gestaltungs und Konstruktionshilfe, *Bauen und Wohnen* 1974, nr 10, s.402.
- [88] Por. WYKUSZ, *Architektura* 1969, nr 9; oczywiście niezależnie od szczegółowego podejścia (motywacji) pragmatycznego, ikoniznego, kanonicznego czy analogowego.
- [89] Por. W.J.J. Gordon, *Synectics*, Nowy Jork, Harper and Row (za L.W.Crum, op. cit., s. 105 – 6).
- [90] Ibidem, s. 105 – 6.
- [91] Ibidem, s. 106 – 11.
- [92] Por. A. Osborne, *Applied Imagination*, Nowy Jork, Ch. Seriber and Sons oraz tegoż autora: *Your Creative Power*, Nowy Jork, Ch. Seriber and Sons (vide Analiza wartości, s. 111 – 17 i 137 – 140).
- [93] Por. S.L. Pollack i in., op. cit., s. 121, s.20; tablice decyzyjne są pewną strukturą opisu zbioru związanych ze sobą reguł decyzyjnych.

- [94] Por. G. Broadbent, op. cit., s. 344.
- [95] Por. WYKUSZ, *Architektura*, 1969, nr 8.
- [96] Por. *Architektura*, 1970, nr 1.
- [97] Por. przykłady w *Deutsche Architektur*, 1966, nr 7: katalogowa — oparta na wyborze zestawu rysunków (mikrofilmów) elementów katalogowych dowolnego systemu techn.-budowlanego; modelowa — tworzenie zamiast dokumentacji rysunkowej demontowalnych makiet i opracowanie dokumentacji fotograficznej jako projektu technicznego.
- [98] Por. A. Szymski, op. cit., cz. II, s. 60 – 61.
- [99] Vide [98].
- [100] Por. S. Latour, A. Szymski, *Projektowanie systemowe w architekturze*, Warszawa, PWN 1982.
- [101] Patrz we wstępie: „architektura jako byt postulowany...”.
- [102] To znaczy: obejmującym wszystkie warunki tego projektowania, vide aksjomaty, s. 23 – 26.
- [103] Por. przykładowo prace Baldewega nad sformalizowanym językiem architektonicznym i koncepcje matematycznej kompozycji przestrzeni jednostkowych w architekturze Segui de la Rivy; J.N. Baldeweg, L'automate residentiel, w *L'ordinateur et la Creativite*, Centre de Calcul de l'Universite' de Madrit, Avriil 1970 s. 33 – 40; J. Segui de la Riva, *Composition automatique d'espaces Architectoniques*, w jw., s. 13 – 32.
- [104] Patrz wstęp: struktura umysłowa..., aksjomatyczne cechy tej struktury. W cybernetyce używa się tu określenia tzw. czarnej skrzynki.
- [105] Autor dokonuje próby tej syntezy na trzech płaszczyznach: znajomości „historii rzeczy” (Kubler), świadomości metody działania, zrozumienia relatywnego znaczenia wartości. W tej generalnej syntezie autor prowadzi do roku 1973 wykłady, seminaria i ćwiczenia projektowe z „Rozwoju współczesnej myśli architektonicznej” — s. V, *Podstawy projektowania systemowego*, s. VII i VIII oraz (do roku 1976) *Teorii formy i historii estetyki* — s. IX w Instytucie Architektury i Planowania Przestrzennego Politechniki Szczecińskiej.
- [106] Wg S. Giedion, op. cit., s. 544.
- [107] Por. *Thus they Project* (Tak projektują) materiały XII Kongresu UIA, Madryt, maj 1975
- [108] Por. G. Gud, R. Makel, *Sistemotekhnika*, Moskwa, Sovetskoe Radio 1962.
- [109] Jako przykład bogatej literatury dotyczącej tej teorii można wymienić pracę A.D. Cvirikuna, *Struktura skłózonych sistem*, Moskwa, Sovetskoe Radio 1975.
- [110] Klasycznym przykładem jest tu praca Morrisa Asimowa (*Wprowadzenie do projektowania w technice*, Warszawa, WNT 1967), będąca pierwszą w Polsce książką poświęconą ogólnym rozważaniom na temat podstaw teoretycznych i metod projektowania. Jej wydanie w oryginale angielskim (*Intorduction to Design*) ukazało się w roku 1962.
- [111] Chodzi tu przede wszystkim o głośną pracę Ch. Alexandra: *Notes on the Synthesis of Form* (1964) oraz przełomową dla rozwoju badań nad metodami projektowania

- systemowego pierwszą konferencję na temat metod projektowania (Conference on Design Methods) zorganizowaną przez Imperial College w Londynie w roku 1962. W latach 1963 – 64 L.B. Archer publikuje serię artykułów w *Design* pt. „Systematic Method for Designers” (April, s. 46 – 9; June, s. 70 – 73; August, s. 52 – 57; November, s. 68 – 72; 1964 – January, s. 50 – 52; May, s. 60 – 62 i August, s. 56 – 59). Psycholodzy amerykańscy podejmują również wśród architektów badania testowe dotyczące charakteru motywacyjnego twórczości architektonicznej. W Polsce pierwszą pracą oryginalną wykorzystującą dorobek anglosaski jest publikacja Cz. Babińskiego (*Elementy nauki o projektowaniu*, Warszawa, WNT 1969), Pierwsza konferencja pod auspicjami PAN („Metodologia projektowania inżynierskiego”) odbyła się w Warszawie w roku 1973.
- [112] Por. przykłady tworzenia poematów komputerowych u M. Hołyńskiego, *Sztuka i komputery*, Warszawa, WP 1976, s. 149 – 154.
- [113] By ograniczyć się tylko do najbardziej popularnych w literaturze systemów: DAC-1, ICES, Computer-Option Linofilm System, BPC-Bygg-ADB System, Meiseng, ASPOS. W kierowanym przez autora zespole Teorii Nowych Metod Projektowania (IAiPP Politechniki Szczecińskiej) podjęto szeroko zakrojone prace nad uruchomieniem systemu APA (vide omówienie systemu w cz. II).
- [114] Por. m.in.: V.S. Volga, *Kompleksnye modeli w proektirovanii*, Kiew, Budevelnik 1970 G. Broadbent, A. Ward (Ed.), *Design Methods in Architecture*.
- [115] Por. w tym zakresie krytykę Broadbenta stanowiska Ch. Alexandra w *Design in Architecture*, wynikającą właśnie z nieujednoczenia koncepcji strategii działań w projektowaniu jako „kreacji CELU”.
- [116] Z ośrodków zagranicznych na uwagę zasługują Uniwersytet w Darmstadzie, MIT, Laboratoria Simensa w RFN, Uniwersytet w Lund Bell Telephone Laboratories, Uniwersytet w Toronto (Computer Systems Research Group), Uniwersytet w Madrycie, ZNIIEP — Kijów, Instytut GIPROTIS w Moskwie; w Polsce koordynatorem resortowych badań w zakresie automatyzacji projektowania w budownictwie i architekturze jest obecnie BISTYP. Warszawa. O ośrodkach tworzących określoną ideologię projektowania w zasadzie trudno jest mówić, jako że ideologia ta jest związana ściśle z określonymi indywidualnościami, np. Ch. Alexander, N. Negroponte.
- [117] Tak np. w MIASTOPROJEKCIE-Szczecin, projektanci nie chcieli stosować programów „WIDOK”, obawiając się straty „efektów” wrażeniowej perspektywy odręecznej, którą i tak z braku czasu posługują się rzadko i niekonsekwentnie.
- [118] Por. tu poglądy Bruce’a Archera wg Broadbenta (*Design in Architecture*), s. 289.
- [119] Przykładowo można tu wymienić: Ju.S. Somov, *Chudožistvennoe konstruirovanie promyšlennych izdelij*, Moskwa, Mašinostroenie 1967; H. Doren, *Industrial Design*, Nowy Jork, J. Wiley and Sons 1954; B. Löbach, *Industrial Design, Graphik*, 1974, nr 3 – 12; 1975, nr 1; S. Keller, CORELAP and andere, *Baumeister*, 1968, 8.
- [120] Por. tu przykład omawiany przez U. i W. Leśnikowskich w artykule pt. „Refleksje amerykańskie”, *Projekt* 1976, nr 6, s. 52 – 55.

- [121] Por. tu rozdz. II 9, S. Latour, A. Szyski, op. cit. rozdz. II.
- [122] Vide materiały XII Kongresu UIA, 1975.
- [123] Por.: Ch. Alexander, *System-Denken: moderne Version des Gefühls für Wunder* (Systems Generating Systems), *Baumeister*, 1968, 12, s. 1455 – 1458; J. Jänike, *Beiträge zur Technologie der Projektierung (Einführung in die automatisierte Projektierung)*, Berlin 1969; R. Wieders, *Einführung in die Grundriss und Mikrostandortoptimierung (Zweite, unveränderte Auflage)*, Berlin 1970.
- [124] Por. A. Szyski, op. cit., cz. II, s. 48, 66 – 71; por. B.E. Bürdek, *Design-Theorie (Methodische und systematische Verfahren in Industrial Design)*, Stuttgart, Selbstverlag 1971, s. 119 – 120, 123, (108 – 110).
- [125] Por.: H. Rittel, Some principles for the design of an educational system for design, *Journal of architectural education*, vol. XXVI, ACSA, Wash, D.C., 1971, nr 1 – 2; N. Negroponte, *The Architecture Machine*, MIT Press, England 1970 R.L. Ackoff, *Scientific method. Optimizing applied research decisions*, Nowy Jork, J. Wiley and Sons 1962; Ch. Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge (Mass), Harvard Uh. Press 1964.
- [126] Por.: L. Bertalanffy, *General System Theory*, Nowy Jork, Braziller 1968; A. Rapoport, Facts and Models, *Design Methods in Architecture* (G. Broadbent, A. Ward — ed. s. 136 – 146; R.L. Ackoff; j.w. [125], Ch. Alexander; j.w. [125] H. Rittel; j.w. [125]).
- [127] Por. A.D. Čvirkun, op. cit.
- [128] Por. A. Szyski, *Architektura: względność wartości*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego Prace Naukowe 1975, nr 26.
- [129] Por. G. Broadbent, *Design in Architecture*, s. 272 – 276.
- [130] Por. przykładowo kryteria optymalizacji u A.A. Svetlikova i J.A. Svetlikova: *Metody optimalnych planirovočnych rešenij*, Stroizdat, Moskwa 1975.
- [131] Istotnością obiektów pretendujących do miana obiektów architektonicznych jest ich efekt — skutek społeczny — mający tylko pozorne odniesienie w tzw. minimalizowaniu kosztów realizacji inwestycji, jeżeli nie będący częstokroć jego zupełnym zaprzeczeniem.
- [132] Por. A. Gličev, V. Panov, G. Azgaldov, *Čto takoe kačestvo?*, Moskwa, Ekonomika 1968.
- [133] Por. M.V. Fedorov, Ju.S. Somov, *Ocenka estetičeskich svoistv tovarov*, Moskwa, Ekonomika 1970.
- [134] Jest to zresztą zaprzeczeniem „otwartości” jako warunku projektowania systemowego, w którym sensowne zastosowania praktyczne mogą znaleźć metody hierarchizacji wielorodnych kryteriów lub odrzucenie kryterium ekonomicznego jako „warunku kierunkowego” działań twórczych: w określeniu „przedziału” tzw. realnych kosztów inwestycyjnych możliwości. W takim kryterium „od – do” wiele rozwiązań wariantowych stanowi zbiór przykładów inspirujących (konieczność rezygnacji z realizacji rozwiązania jako „dzieła architektonicznego”, konieczność zmiany założeń wejściowych: zmiana programu, lokalizacji, konstrukcji itp.) dla technicznej — zrutynizowanej — fazy opracowania dokumentacji projektowej.

- [135] Np. D.G. Luenberg, *Teoria optymalizacji*, Warszawa, PWN 1974.
- [136] Por.: S. Latour, A. Szymski, op. cit.; *Sistemnye metody issledovania w architekture i gorodustritelstve*, Moskwa 1970; D.N. Jablonskij, *Primenenie količestvennych metod dla opredelenija tipologiczeskich pokazatelej i nomenklatury kvartir perspektivno zilišča* (informacjonnyj obzor), Moskwa 1968.
- [137] Por. B.E. Bürdek, op.cit., s. 126: „Manipulacja problemowa oznacza, że tak planowanego jak i następnie realizowanego projektu nie należy rozumieć w sensie ostatecznego rozwiązania, lecz jako (...) optymalne rozwiązanie pośrednie, które zakłada możliwość zmiany. Problem lub projekt uważa się za kompleksowy, jeżeli wiele faktów i aspektów zostało uwzględnionych w planowaniu. Jeżeli projekt jest tego rodzaju, że zasadniczo nie można wszystkich faktów i aspektów uwzględnić (może dlatego, że jest ich niezmiernie dużo), mówi się wtedy o dość kompleksowych projektach, systemach, czy problemach”.
- [138] Przykładowo można podać tu również próby stworzenia kompleksowych kryteriów jako „oceny” stanu systemu na wejściu lub wyjściu, typu:
- a) zasada Archera:

$$C(y) = f P(x)$$

stopień (y) zaspokojenia celu (C) jest funkcją stanu (x) właściwości — cechy (P)

$$C(y) = 1 + \frac{P(x) - P(u)}{2P(u) - P(l)}$$

gdzie:

- P(x) — szczególny, indywidualny, określony stan własności P,
 P(u) — idealny stan własności dla ustalonego przedmiotu, celu,
 P(l) — minimalny, akceptowany stan własności,
 C — reprezentuje skalę pionową; P — skalę poziomą

(wg B. Archer, *The Structure of the Design Process*, w *Design Methods in Architecture*) (Ed. Broadbent, Ward) ocenę rozwiązania Archer proponuje dokonywać przez łączenie na wykresie (O — P) punktów zaspokojenia poszczególnych celów (kryteriów ?) — vide s. 77 — 78;

b) zasada F.Füega — określenie stosunku IDEI do CELU (zadania) jako sposobu analizy wartości bezwzględnej. Podświadomie wyczuwamy, że udział IDEI (tu patrz: konotacja FORMY) ustępu publicznego jest bez wątpienia bardzo mały, w przypadku projektu szpitala jest mniej więcej równy udziałowi ZADANIA, w wypadku kościoła udział zadania jest mniejszy niż udział IDEI itd. Można stosunek obu wartości: IDEI (I) i celu (A) ująć jako

$$W = \frac{I}{A}$$

Po uwzględnieniu strony kwantytatywnej równanie przybierze postać:

$$W = \frac{I}{A} + I + A$$

i tak: — ustęp publiczny

$$W = \frac{1}{5} + 1 + 5 = 6,2$$

— szpital

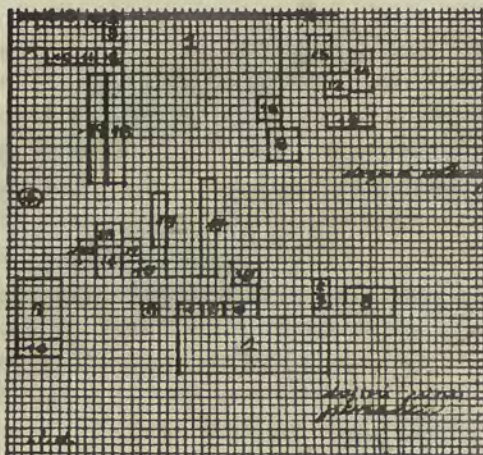
$$W = \frac{1000}{1000} + 1000 + 1000 = 2001$$

— kościół

$$W = \frac{2000}{400} + 2000 + 400 = 2405$$

(wg F. Füeg, *Grenzen und Stufen der Architektur, Bauen und Wohnen*, 1960, nr 9, s. 311).

- [139] Wariacje rozwiązań typowe dla działań symulacyjnych na komputerze ujawniają wielorodność elementów samego CELU, który analitycznie może być „sumą” celów cząstkowych. Cele te, identyfikowane jako kryterium ogólne, są opisywane „wymiernymi” kryteriami szczegółowymi, a działania optymalizacyjne wymagają tak dużej liczby wariacji, że praktycznie często rezygnuje się z poszukiwania analitycznego optimum, ograniczając całość działań do kilku lub kilkunastu prezentowanych rozwiązań mieszczących się w „obszarze optimum” (vide przykłady działań symulacyjnych bez komputera — prace studenckie z podstaw projektowania systemowego, cz.II). Oczywiście wybór rozwiązania ze zbioru wariacji stanowi w tym wypadku zagadnienie oddzielne.
- [140] Por. M. Krejčiržik, *Matematicheskie metody w proektirovanii* (przekład z czeskiego), Moskwa, Giprotis 1966; por. przykłady „metod ocen” w: *Podstawy projektowania systemowego*, cz. I (A. Szymiski) i *Projektowanie systemowe w architekturze* (S. Latour, A. Szymiski); ponadto: *Metoda oceny nieliczbowych sytuacji decyzyjnych*, w A. Szymiski, G. Nowaczyk, S. Nowaczyk, Z. Trubiłko, *Badania nad współzależnością formy i funkcji w architekturze*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Prace Naukowe 1976, nr 66.
- [141] Oczywiście ograniczenie działań do analizy układu przestrzennego dla tylko trzech kryteriów i nieuwzględnienie ich „wag” jest wyłącznie wynikiem uproszczonego charakteru przykładu, którego znaczenie polega na prezentacji metodyki działania w możliwie ograniczonym tematycznie (zajęcia programowe) zakresie (projekt studencki z „Podstaw projektowania systemowego”, 1975).



- [142] Por. E.C. Wientciel, *Vvedenie v issledovanie operacji*, Moskwa, Sovetskoe Radio 1964; por. A. Kaufmann, R. Faure, *Budania operacyjne na co dzień*, Warszawa, PWN 1968; por. P.G. Moore, *Wprowadzenie do badań operacyjnych*, Warszawa, WNT 1973; por. T. Saati, *Matimatičeskie metody issledovanija operacji*, Moskwa, Voenizdat 1962.
- [143] Vide A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz. I oraz R. Krzyczkowski, *Comprehensive Comparisossns and business decisions IEE, Trans. Engin. Management*, vol. EM-5, Sept., 1958, nr 3.
- [144] Por. L.E. Vand, *Ocenka proektnych rešenij i ee rol v processe optimizacji v uslovijach nepolnoj onformacji*, Moskwa, Giprotis 1970; por. G. Černov, L. Mozes, *Elimentarnaja teoria statičeskich rešenij*, Moskwa, Sovetskoe Radio 1962.
- [145] Na ogół uzyskuje się to dwiema drogami:
- a) przez nawarstwienie rozwiązań cząstkowych (cząstkowy CEL — jedno kryterium celu; suma rozwiązań — „suma kryteriów”),
 - b) przez subiektywne uznanie kryterium nadrzędnego i opracowanie rozwiązań wariantowych dla tego kryterium. Przy ocenie wyborze rozwiązań wariantowych uwzględnia się „stopień spełnienia” kryteriów pozostałych.
- [146] Por. Ch. Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*.
- [147] Por. Institutions for a post-technological society. The Universitas project, Working Paper, Museum of Modern Art., New York 1971.
- [148] Por. L.B. Archer, *Systematic Method for Designers*, por. L.W. Crum, *Analiza wartości*.
- [149] W zakresie projektowania architektonicznego w Polsce istnieją urzędowo określone pewne grupy kryteriów i ich skale ocen, podane w zarządzeniu Ministra Budownictwa i PMB (Dz U nr 5, 1976). Zgodnie z treścią kryteriów i zasad oceny, zawartych w załączniku do zarządzenia, przyjęto skalę punktacji od 1 do 10 (np. kryterium zalet funkcjonalnych od 1 do 10, a kryterium zwięzłości i komunikatywności projektu od 1 do 4 punktów). Za opracowanie dobre wg tego zarządzenia uważa się projekt oceniony w granicach 50 – 70% punktów, za bardzo dobre — 70 – 85%, a za wybitne powyżej 85% punktów.
- Przykład powyższy znakomicie ilustruje ponadto sam problem adekwatności kryterium, nie mówiąc już o matematycznej teorii wyceny tych kryteriów, która w powyższym przypadku chyba w ogóle nie była brana pod uwagę. Rekapitulując problem, należy przypomnieć tylko, że ocena w płaszczyźnie subiektywnego waloryzowania efektu jest pozbawiona jakichkolwiek racjonalnych przesłanek obiektywności, do której rości sobie prawo. Istota wartości kryteriów musi być uwzględniona w płaszczyźnie analizy celu i powinny to być kryteria związane z „opisem celu”, a więc muszą one tkwić w samej strukturze CELU (vide cz. II przykłady).
- [150] Por. „Przedmiot” i „Narzędzie” w: A. Szymski, *Architektura — względność wartości*.

- [151] Program automatycznego kreślenia symulowanych widoków perspektywicznych „WIDOK-3” został opracowany przez Zespół Teorii Nowych Metod Projektowania IAIPP Polit. Szczecińskiej (A. Szymski, A. Szmidt, J. Ciring) w roku 1976.
- [152] Por. E.G. Camarero, *L'ordinateur et la creativite: Rationalisation du processus de creativite dans l'Architecture et la Peinture*, Centre de Calcul de l'Universite de Madrid, Avril 1970, s. 5 – 7.
- [153] Por. J.N. Baldeweg, *L'automate residentiel* w jw., s. 33 – 40.
- [154] Por. wg E.P. Grigorev, *Teoria i praktika mašinovo proektirovanija obektov stroitelstva*, Moskwa, Stroizdat, Gosstroja SSSR (CzNIPIASS), 1974, s. 17 – 19 (Klasyfikacja podsystemów w systemie architektonicznym).
- [155] Por. L. Wheeler, E.H. Miller, Human factors analysis, *ATA Journal*, 1963, December (wg opisu metody u E.P. Grigoriev, op. cit., s. 24 – 28).
- [156] Por. G.C. Armour, P.K. Cramer, *Computer Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)*, IBM, 1965; rozwinięcie koncepcji CRAFT: G.C. Armour, E.S. Buffa, A. Heuristic Algorithm and Simulation Approach to Relative Location of Facilities, *Management Sciences*, 1965, January, s. 294 – 309.
- [157] Por. B. Witehead, N.Z. Klders, An approach to the optimal layout of the single storey buildings, *Architects Journal*, 1964, June, 17; por. A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego...*, cz.I.
- [158] Prezentacja metody w: A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego...*, cz.II.
- [159] Por. Toshiko Ota, Topological ressearch on circulation planning of Human streem and its aplication for block planning, ZO (product and System), 1968, vol. 96, No 10. Relacje topologiczne pozwalają na prezentację analityczną i zapis matematyczny dowolnych schematów funkcjonalnych. W prezentowanym przykładzie wykorzystano topologię i teorię grafów do sporządzenia tablic możliwych kombinacji układów funkcjonalnych w relacji dowolnych (interpretacyjnie) związków. Podstawą relacji matematycznej była formuła Eulera:

$$W + Z + K = 2$$

gdzie:

- W — liczba wierzchołków,
 Z — liczba związków w grafie,
 K — liczba krawędzi między wierzchołkami.

Np.:

— — — — —

liczba wierzchołków	— 3
liczba związków	— 2
liczba krawędzi	— 1



liczba wierzchołków	— 3
liczba związków	— 2
liczba krawędzi	— 1

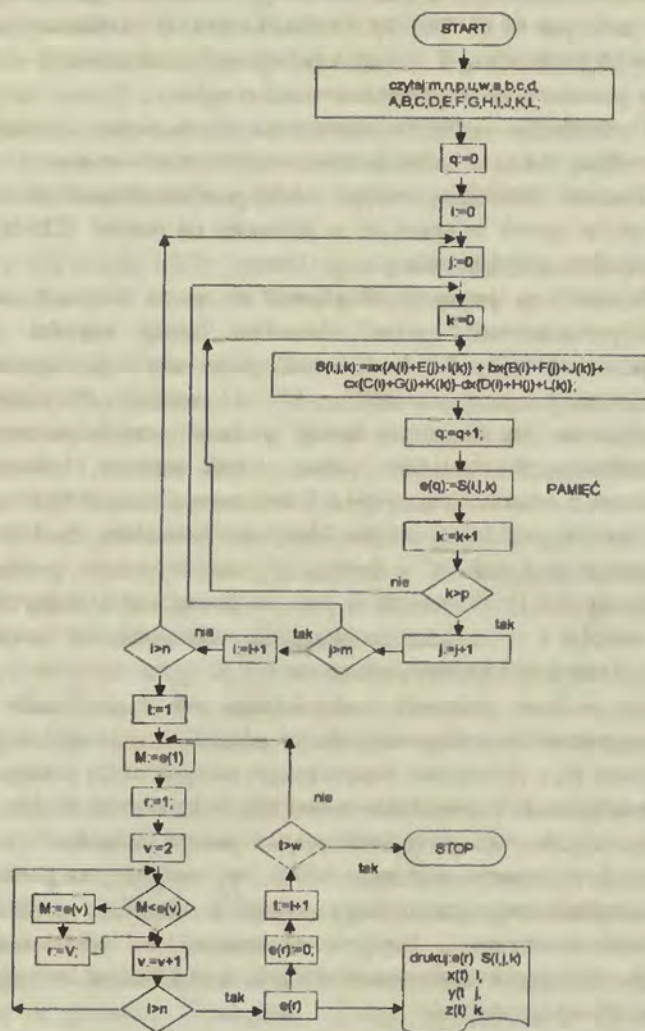
- Formuła Eulera stosowana dla regularnych wielościanów została sprecyzowana w 1752; por. również G. Broadbent, *Desing in architekture*, s. 244 – 246.
- [160] Por. *Sterowanie w procesie projektowania architektonicznego* (pr. zbiór), Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Prace Naukowe 1976, nr 61.
- [161] Por. rys. 13.3 – 13.9. u G. Broadbenta, op.cit.
- [162] Por. B.E. Bürdek, *Design-Theorie...*, s. 117 – 123.
- [163] W zakresie tych i podobnych metod różni autorzy proponują różne działania kwantyfikacyjne (tu: kroki projektowe); por. D.G. Tronley i J.C. Jones oraz L.B. Archer (przypis 55, 57); J.C. Jones, *Design Methods*, New York, J. Wiley and Sons 1970.
- [164] „Metody projektowania urbanistycznego: optymalizacji rozplanowania funkcji w przestrzeni urbanistycznej”, vide: *Trudy Instituta Giprotis*”, Gosstroj SSSR, Moskwa 1972, zeszyt 2, s. 7 – 30 i 47 – 72; metody te szerzej przedstawiono w pracy A. Szymskiego *Wprowadzenie do projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*.
- [165] Por. A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz. II, s. 135 – 142; ponadto: R. Agababian, E. Kikodze, G. Čigogidze, Primieninee vychislitelnej techniki w architekturnom proektirovanii, *Architektura SSSR*, 1964, nr 1, s. 56 – 58.
- [166] Por. G. Nadelejkov, EDV im Krankenhaus, *Bauwelt*, 1971, z. 11; por. G. Nadelejkov, Industriall geferigen Bausystem für Krankenhausein, *Bauwelt*, 1968, z. 23; por. F. Lebyrga, EDV bei Planung und Bau vom Krankenhausern, Baumeister 1970, nr 9.
- [167] Por. I.S. Blimberg, Formalizacija processa proektirovania kak asnova ego avtomatizaciji na elektronno-vyčislitelnych mašinach, w *Stroitelnoje projektirovanije promyšlennych predpriatij*, seria 3, Moskwa, CzINIS Gosstroja SSSR, 1971, wyd. III.
- [168] Ciekawe, że prace te opierają się zawsze na indywidualnej koncepcji systemu technologicznego i sposobie jego kodyfikacji, natomiast nie podejmują zagadnienia o charakterze ogólnym, uniwersalnym: w opisanii struktury związków dla możliwie dowolnych systemów technologicznych lub nawet zadania projektowania takiego systemu przez komputer.
- [169] Por. E.P. Grigorev, I.P. Minakov i in., Vybór optymalnovo varjanta rešeneja odnoetażnych promyšlennych zadnij, Moskwa, Giprotusm 1967, t.I.
- [170] Metoda w opisie szczegółowym dotyczy oceny i wyboru optymalnego rozwiązania przemysłowych hal parterowych, ale i jej oryginalna koncepcja może być przedmiotem szerszego uogólnienia.
- [171] Podstawowe języki symulacji wymienia A.D. Čvirkun (*Struktura złożonych sistem* (s. 186 – 193) GPSS, SIMSCRIPT, CLS, GASP, SOL, SIMULA); tu również: L. Kondratowicz, *Symulacja cyfrowa w języku CSL*, Warszawa, PWN 1974; ponadto: R.F. Barton, *Wprowadzenie do symulacji i gier*, Warszawa, WNT 1974, rozdz. 9 (języki symulacyjne).

- [172] Pióro świetlne (light pen): rodzaj sondy fotoelektrycznej, stanowiącej część monitora ekranowego, przeznaczonej do bezpośredniego wprowadzania dodatkowych danych i przeprowadzania korekty danych, ukazujących się na monitorze w postaci graficznej lub alfanumerycznej; projektant posługuje się tą sondą jak piórem lub ołówkiem (stąd nazwa); trzymając w ręku sondę skierowuje jej głowicę (pióro) na określony element obrazu na monitorze, powodując jego „wymazanie” i w to miejsce „wstawienie” nowego elementu. Wyjaśniono tu działanie w sposób poglądowy; sama techniczna zasada działania urządzenia wejście-wyjście jest znacznie bardziej skomplikowana.
- [173] Szczegółowy opis symulacji jako „sposobu ujęcia procesu i problemu projektowania” w architekturze, patrz: S. Latour, A. Szyski, *Projektowanie systemowe w architekturze*, op.cit.
- [174] Por. A. Szyski, *Zastosowanie metod matematycznych w projektowaniu architektonicznym*, praca doktorska, Szczecin-Gliwice 1973, maszynopis (cz.III — wnioski), działania symulacyjne, które stanowią podstawę automatyzacji, wymagają jednak innego opisu celu i wszelkie elementy oceny (wartości) muszą wynikać z istoty konstrukcji takiego systemu (por. też rozdz. I 4).
- [175] Metoda opracowana przez studentkę Annę Borkowską, pod kierunkiem dr inż. arch. A. Szyskiego, w ramach ćwiczeń projektowych z „Podstaw projektowania systemowego” (s.VII, 1975); ponadto vide: A. Szyski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz.I (metoda systematycznego przeszukiwania).
- [176] Istotne jest tu zwrócenie uwagi na fakt, że analityczny opis CELU już sam w sobie zawiera s k o ŋ c z o n ą liczbę rozwiązań dopuszczalnych (w charakterze ograniczeń pseudoilościowych), tu por. A. Szyski, *Zastosowanie metod matematycznych...*, dodatek do cz. I.
- [177] Wybór przez studenta d o w o l n e g o (wyabstrahowanego) tematu w ramach prac projektowych jest związany z postulatem obniżenia wpływu stereotypu dynamicznego tzn. wyeliminowania prawdopodobnych rozwiązań „wzorcowych”, których formy przestrzenne (jak to się dzieje w tradycyjnym procesie projektowania) ograniczają tak logiczną, jak i intuicyjną swobodę działań kreacyjnych. Jest to tyle istotne, że student u c z y się dopiero metodyki pracy oraz myślenia i z natury rzeczy skłonny jest do opierania się na gotowych (ikonicznie) rozwiązaniach, słusznych dla nauczania rzemiosła architektonicznego, ale błędnych przy kształtowaniu myślenia abstrakcyjnego (por. G. Best, Method and intention in architectural design, *Design Methode in architecture*, s. 147 – 165).
- [178] Tworzenie przez architekta tzw. programu funkcjonalnego w projektowaniu systemowym jest ISTOTNYM elementem tego projektowania. Analityczny opis celu, którego podstawa stanowi identyfikacja motywacyjna, a więc ów program jest (przy przyjęciu określonej taktyki i wybranej strategii działania) de facto kreacją CELU (!) i rozwiązaniem. Program ten podawany w tradycyjnym projektowaniu jako z góry (inwestor, nauczyciel, normatywy, schematy funkcjonalne) narzucony projektowi „zbiór warunków” zawiera potencjalne i rzeczywiste ograniczenia możliwego obszaru

rozwiązań dopuszczalnych, a nawet (jeżeli ograniczeń tych jest dużo i są one swoistymi limitami projektu) określonego rozwiązania optymalnego. PROGRAM sam w sobie jest ELEMENTEM KREACJI CELU (!). Działanie tradycyjne jest zresztą — jak podkreśla to T. Kotarbiński (*Abecadło praktyczności*) — zaprzeczeniem tego, co rozumiemy przez pojęcie twórczości w ogóle.

- [179] W przykładzie studialnym ograniczono się do zapisu „macierzy powiązań” tylko pomiędzy zespołami pomieszczeń (funkcji elementarnych).
- [180] Kryterium określające „związek między pomieszczeniami” może być precyzowane w różny sposób w metodzie, w zależności od potrzeb (CELU) jak i konkretnych warunków projektowania.
- [181] „Wycena” na jednej (numerycznej) lub pięciu tablicach macierzy polega na przyporządkowaniu „parze” elementów funkcji wartości „1”, jeżeli istnieje konieczność (postulat konieczności projektanta!) powiązania, ze względu na spełnienie któregoś z warunków 1–5 lub wartości „0”, jeżeli możliwy jest brak połączenia: dla elementów funkcji w danym przykładzie oznaczających: 1. blok mieszkalny, 2. laboratoria, 3. służę, 4. blok startowy, 5. obserwatorium astronomiczne, 6. centralę dyspozycyjną, 7. blok energetyczny, 8. blok regeneracji.
- [182] W danym przykładzie przyjęto identyczne połączenie „dwukierunkowe”: charakter powiązania funkcji „1” z funkcją „2” jest taki sam jak powiązanie funkcji „2” z funkcją „1” itd. Oczywiście w praktyce powiązania te mogą mieć różne znaczenia i wartości i w zasadzie powinno się analizować nie macierz trójkątną, lecz dwukierunkową macierz kwadratową.
- [183] Przy budowie schematu funkcjonalnego jest rozpatrywanie przede wszystkim pomieszczenie o maksymalnej liczbie połączeń, a w dalszej kolejności pomieszczenie łączące się z pierwszym i mające kolejno mniejsze liczby powiązań. Liczba powiązań uwzględniona w przykładzie uniemożliwia stworzenie modelu funkcjonalnego na płaszczyźnie (vide analogicznie projekt „miasta na wodzie” w cz. II). Biorąc pod uwagę wydzielenie niektórych funkcji (np. energia) oraz potrzebę łączenia innych (mieszkanie i regeneracja), drogą kolejnych przekształceń w układzie „xyz” tworzy się model przestrzenny. Jest on tu zapisany w odległościach jednostkowych odpowiadających minimalnemu zbliżeniu dwóch funkcji ze względu na zajmowaną przez nie powierzchnię.
- [184] W przykładzie tym ujawnia się istotność działań systemowych, manipulowanie abstraktami, brak odniesienia w „normalnych” walorach estetyzujących, brak wzorców ikonicznych, wykorzystanie doświadczeń i tradycji tylko w sferze motywacji celu.
- [185] Np. dla tego typu obiektu — stworzenie maksymalnego złudzenia warunków życia ziemskiego.
- [186] Oczywiście istnieją tu i inne możliwości „ważenia”; przykładowo metoda Tutuczenki lub metoda nieliczbowych sytuacji decyzyjnych (patrz: A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz. I oraz A. Szymski i in., *Badania nad współzależnością form i funkcji w architekturze*, cz. I, Szczecin 1977).

[187] Schemat blokowy programu „przeszukiwanie”.



Rys. 110

- [188] Dane do przykładu testowego na kalkulatorze Havlett-Packard (w języku wewnętrznym kalkulatora).
- [189] Założenia metody, program i formalizacja wg E.P. Grigorev, Teoria i praktyka mašinovo proektirovanija, s. 70 – 98 i 136 – 142.
- [190] Np.: ciąg linii technologicznej (produkcji), „droga” opieki nad chorym, ruchu pasażerów i towarów na dworcu, itd.
- [191] Raz ma „złożoność”, raz maksymalną „wartość” i na odwrót; por. Grigorev [189], s. 119, rys. 52 i s. 111, rys. 47.

- [192] Ibidem.
- [193] Podstawą uszeregowania zbioru rozwiązań jest metoda redukcji macierzy (matričnovo isčislenija) wg T.L. Seaty, A model for the control of Arms, *Operation Research*, 1964, vol.12, No 4. s. 586 – 609.
- [194] Podsystem ten (Z1), z założenia (wzór 1 str. 88) hierarchicznie najważniejszy z podsystemów Z2 i Z3 (tu inicjujący tworzenie wielowariantowych koncepcji przestrzenno-architektonicznych, może być rozumiany jako określenie współzależności elementów funkcji w dowolnym rozumieniu znaczenia tej „współzależności”, elementów wymagających „jakichś” określonych form obudowania przestrzeni, (np. schemat funkcjonalny).
- [195] Dyskusyjne w metodzie jest określenie stopnia złożoności „Sz”, bowiem to, czy wartość ta będzie wysoka czy niska, ma istotne znaczenie w złożoności Z2 i to w tym znaczeniu, że im obiekt jest bardziej przestrzennie skomplikowany (!), tym większa wartość jego złożoności Z2, a więc ogólna wartość „Sz” ulega zmniejszeniu. Przemawiałoby to raczej na niekorzyść projektu (komplikacja rozwiązania „na siłę”). Autor metody wychodzi jednak z założenia istnienia określonej (rzeczywistej) zależności Z2 od Z1, warunkującej możliwość rozwiązań typu: Z2 i Z3. Jednocześnie metoda w założeniu „Szli” stara się rekompensować dyskusyjne wartości „cenności” i „złożoności”.
- [196] Gdzie:
- N_k — liczba „zbiorów wariantów” dla przyjętych $Z1 = \text{const}$ dla każdego oddzielnego zbioru L_i ($i=1, \dots, N$),
- I — numer kolejnego zbioru wariantów (od I do K),
- $N1$ — liczba wariantów w „I” zbiorze,
- J — numery wariantów w danym zbiorze wariantów,
- $N2$ — wariant idealny o $Sz=0$,
- $M(J)$ — Sz — dla kolejnego wariantu „j”,
- $L1(J)$ — numer wariantu „j” ułożony wg kolejności wariantów od „ Sz_{maks} ” do „ Sz_{min} ” $=0$,
- $L(J)$ — wartość „Sz” wariantu „j” wg kolejności od maks. Sz do $Sz=0$,
- $MJUMP$ — ΔSz między hierarchicznie uszeregowanymi wariantami „j”,
- $K1=Z1$,
- $K2(J)=Z2(J)$,
- $K3(J)=Z3(J)$,
- $M(J)=Sz(J)$,
- $P \{P1, P1, PJ\}$ — uporządkowany zbiór wariantów „L”,
- A — ΔSz_{maks} ,
- B — ΔSz_{li} ,
- C — We ,
- $L(N2)$ — wartość „Sz” wariantu idealnego $= 0$,
- $L1(N2)$ — numery wariantów ułożonych w kolejności od Sz_{maks} do „0”; $N1+1=N2$,
- $MJUMP 1$ — ΔSz wariantu o Sz_{maks} (wariant hierarchicznie pierwszy).

- [197] W algorytmie tym pominięto tzw. zasadę inwariantności, służącą do wyboru rozwiązania w jednym zbiorze wariantów (vide rys. 31), modyfikując jednocześnie metodę do porównywania i oceny rozwiązań z kilku zbiorów wariantów o różnych Z1 (vide schemat blokowy programu i analiza wyników — [194, 195]; patrz również przykład w cz. II).
- [198] Istnieje już dostępna w Polsce literatura podstawowa dotycząca procesu symulacji, tak czysto logicznej, jak i matematycznej. Przykładowo można tu wymienić opisy działań symulacyjnych w: J. Winkowski, *Programowanie symulacji procesów*, Warszawa, WNT 1974; G. Gordon, *Symulacja systemów*, Warszawa, WNT 1974; G.W. Evans, G.F. Wallace, G.L. Sutherland, *Symulacja na maszynach cyfrowych*, Warszawa, WNT 1973; patrz również: R.F. Barton, *Wprowadzenie do symulacji i gier* [171].
- [199] Patrz A. Szymiski i S. Latour, *Projektowanie systemowe w architekturze*, (omówiono tam podstawowe zasady symulacji jako procesu i metody w nim stosowane do celów projektowania architektonicznego).
- [200] Por. prace eksperymentalne nad symulacją myśli ludzkiej: E.A. Feigenbaum, J. Feldman, *Maszyny matematyczne i myślenie*, cz. 2, Warszawa, PWN 1972.
- [201] Por. M. Hołyński, *Sztuka i komputery...*, s. 29.
- [202] W rzeczywistości zawsze okazuje się, że istnieje skończona liczba rozwiązań przy projektowaniu tak wieloprogowym (wielokryterialnym), jakim jest projektowanie architektoniczne, i albo projektant uznaje któreś z rozwiązań za zadowalające, albo zmienia warunki (lub wielkości liczbowe) swych własnych ograniczeń, oczekując na dalsze rezultaty pracy komputera.
- [203] Patrz: poglądy ideologiczne grupy „Ars Intermedia” u M. Hołyńskiego, *Sztuka i komputery*, s. 31.
- [204] Wg L. Rase, Baumgestaltung mit Hilfe des Computers, *Baumeister*, 1971, nr 11, s. 1403 – 6; ponadto szersze omówienie tego programu w: S. Latour, A. Szymiski, *Projektowanie systemowe w architekturze*.
- [205] Program opracowany w Zespole Teorii Nowych Metod Projektowania IAIiPP Politechniki Szczecińskiej w 1976 (A. Szymiski, A. Szmidt) na kalkulator programowany Havlett-Packard. Założeniem programu, którego prezentowany fragment przedstawiono na rys. 36 – 8, jest LOSOWE komponowanie bryły architektonicznej o dowolnej (założonej lub oczekiwanej) komplikacji z 7 „corbusierowskich” figur podstawowych (testowano tylko cztery figury) o dowolnej wielkości. Elementami ograniczającymi LOS w programie są: docelowa wielkość kubaturowa tak całości kompozycji bryły, jak i jej (podstawowych) elementów składowych: funkcja jednostkowa o cechach wyrazu przestrzennego, jako inicjacja formy lub zbioru form podstawowych (funkcji tej nie jest podporządkowana żadna z siedmiu figur podstawowych, ale może ona „przybrać kształt” jednej z nich); związki szeroko pojętych współzależności między elementami funkcji (np. tablice macierzy) oraz warunki określone lokalizacją — w sensie płaszczyzny rzutu — i maksymalną

wysokością zabudowy; stosunki dowolnych proporcji tak w wielkościach poszczególnych figur, jak i między nimi (ciągi harmoniczne itp.).

- [206] Za: J. Reichardt, *The Computer in Art*, London, Studio Vista, ed. J. Lewis, 1971: „Robert Mallary, Professor of the Department of Art. at the University of Massachusetts developed a computer graphics program, TRAN-2 (fot. 43, 44), to generate sculpture. He achieves this by making transformations on a given three-dimensional form of which the data is fed into the computer. The end result is arrived at by breaking down the given solid form into a regular series of parallel cross sections, or contour slices. The information of these contour slices is eventually transferred to computer punch cards. The slices undergo a series of mathematical transformations which reshape the contours into a new range of forms resulting finally in a completely new overall outline. The plotter reproduces a series of perspective views of the overall form, as well as a complete set of transformed contour sections which Mallary calls „computer transformation templates” (op. cyt. opisu koncepcji programu wg j.w. s. 47).
- [207] Por. program „misfit factors” i „graficzne projektowanie tras komunikacji” w: A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego* cz. II, s. 119 – 151.
- [208] Istota „malującego automatu” sprowadza się do tworzenia w sposób dosłowny kompozycji plastycznych odpowiadających muzyce i ruchowi. W pole „obserwowane” przez sześć fotokomórek i odpowiadających im sześć mikrofonów rejestrujących podkład muzyczny zostaje wprowadzony tancerz, który inspirowany muzyką rozpoczyna spektakl taneczny. Program z taśmy papierowej steruje samym medium, które w sposób automatyczny (ruch pisaka — dysz w pionie i poziomie oraz sterowanie kolorem) wykonuje kompozycję malarską określoną informacją akustyczną i wizualną. Tworzenie kompozycji plastycznych może być całkowicie automatyczne, może również być dodatkowo sterowane z kontrolnego pulpitu ręcznych przełączników.
- [209] Może to być również działanie typu:
- a) krok 1 — generuj wszystkie zakodowane rodzaje form w dowolne zbiory, a następnie: uporządkuj rozwiązania wariantowe (wygenerowane) wg jakiegoś kryterium, tzn. uchwycić cechy tych losowo utworzonych rozwiązań,
 - b) krokiem 2 takiego działania może być sprecyzowanie jakiegoś konkretnego kryterium i zadanie pytania maszynie, czy w zbiorze utworzonych rozwiązań wariantowych istnieje rozwiązanie, które spełnia owo kryterium i w jakim stopniu. Jeżeli tak, to wychodząc od tego rozwiązania jako rozwiązania „bazowego”,
 - c) krok 3 — generuj nowe warianty, jeżeli nie, to wróć do kroku pierwszego.
- [210] Por. Program Luthera projektowania elewacji budynków (w: A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz. I)
- [211] Por. opis APA w cz. II (przykłady) jako możliwość połączenia koncepcji 3 programem „Konstrukcja” i „Desygnacja” z koncepcją 4 (program „Rozplanowanie” i „Mieszkanie”).

- [212] Prace studenckie z „Podstaw projektowania systemowego”, wykonane w Zespole Teorii Nowych Metod Projektowania IAI PP Politechniki Szczecińskiej, pod kier. A. Szyskiego (sem. VIII) 1976.
- [213] Przykład doskonale ilustruje kroki zrealizowane w płaszczyźnie analizy CELU (fot. 91 – 96) i kroki realizowane w ideowym wyobrażeniu celu (fot. 97, rys. 5c); ponadto porównaj przykłady „ograniczonej” kreacji formy w cz. II.
- [214] Istnieje również możliwość przekazania tylko pewnych elementów kształtu formy i ich warunków powiązań, aby maszyna była zdolna sama tworzyć rozwiązania całościowe (vide rodzaje strategii s. 165 – 166).
- [215] Wg *Baumeister* 1972, nr 2, s. 117 – 118 i 173 – 174.
- [216] Działania szczegółowe i przykład omówiono szerzej w: S. Latour, A. Szyski, *Projektowanie systemowe w architekturze*; autorzy tego przykładu przyjęli jako możliwą do wykorzystania w programie: metodę bezpośrednią, metodę wyboru i metodę stochastyczną.
- [217] Próby realizacji tego typu programów prowadzone są m.in. przez mgr inż. Zygmunta Trubikę w Zakładzie Projektowania Urbanistycznego w IAI PP Politechniki Szczecińskiej we współpracy z Zespołem Teorii Nowych Metod Projektowania.
- [218] Vide: *Dziś i jutro maszyn cyfrowych*, Warszawa, PWN 1969, s. 294 – 305, rys. 12.1 – 12.3.
- [219] Por. T. Kotarbiński, *Abecadło praktyczności*, Warszawa, WP 1972, s. 27 – 8.
- [220] Badania przeprowadzone przez amerykańskich psychologów w środowisku architektów doprowadziły do ciekawych konkluzji (A. Anastasi, *Psychological Testing* (2nd edn), New York, Macmillan 1961, i D.W. Mac Kinnon, *The Personality Correlates a Creativity...*):
 1. W grupie społecznie zróżnicowanej (badania Anastasiego) mężczyźni preferują czynnik TEORETYCZNY i POLITYCZNY jako przesłankę motywacyjną celu, a kobiety czynnik ESTETYCZNY i RELIGIJNY.
 2. W kolejnych trzech grupach testowych (Mac Kinnon) architekci preferują w stopniu mniej więcej jednakowym czynnik TEORETYCZNY i ESTETYCZNY, chociaż malenie preferencji czynnika ESTETYCZNE w kolejnych seriach badań jest najbardziej widoczna.
 3. Zastanawiający jest w wynikach badań Mac Kinnona również wzrost preferencji czynnika RELIGIJNEGO i czynnika EKONOMICZNEGO.
 4. Z porównania badań obu autorów wynika, że obecnie (1961) działanie architektoniczne z czynnikiem motywacji LOGICZNEJ ma największe szanse społecznej akceptacji (społeczeństwo jako odbiorca i potencjalny zleceniodawca), jakkolwiek działania te winny być powiązane z czynnikami EKONOMICZNYMI, ESTETYCZNYMI i RELIGIJNYMI (!) motywacji. Czynnikiem przewodnim pozostaje jednak czynnik LOGICZNY.

5. Hierarchizacja wartości motywacyjnej u architektów (z podsumowania obu wyników badań): (1) estetyka, (2) logika, (3) $\frac{\text{Polityka}}{\text{Religia}}$, (4) presja społeczna,

(5) ekonomia.

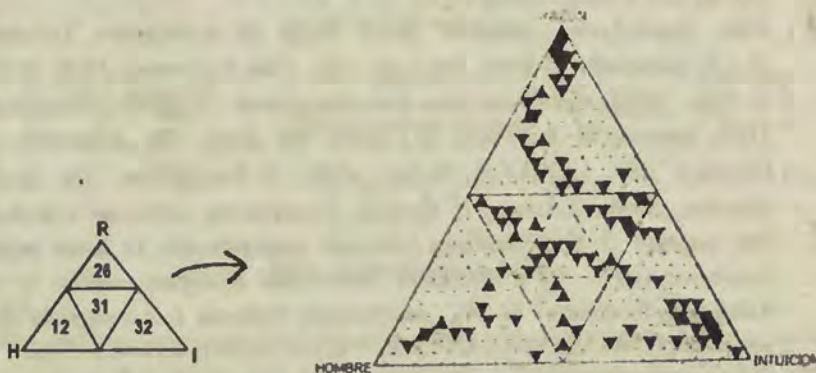
6. Hierarchizacja ogólnej wartości motywacyjnej wg jw.:

1. wartość estetyczna	↓ $\frac{134}{126}$	$\frac{\text{maks. liczba testowanych}}{\text{minim. liczba testowanych}}$
2. wartość logiczna	↓ $\frac{131}{127}$	
3. wartość polityczna	↓ $\frac{121}{120}$	
4. wartość religijna	↑ $\frac{120}{116}$	
5. wartość ekonomiczna	↑ $\frac{118}{108}$	
6. wartość socjalna	↓ $\frac{108}{107}$	

(strzałką oznaczono malenie (dół) lub wzrost preferencji (górze) w grupach testowych). Wg Mariano Goma (*Analisis de las respuestas obtenidas en la Encuesta*), w: materiałach XII Kongresu UIA (Thus they project), s. 309–316 trójkąt reprezentacji losowej tendencji motywacyjnych (fot. 153) ujawnia, że 12 architektów preferuje wartość społeczną (HOMBRE), 26 wartość racjonalno-logiczną (RAZON), 32 wartość intuicji (estetyka, religia ?), a 31 działania kojarzeniowe typu: heurystyki i symulacji oczywiście w rozumieniu cybernetycznym. Ujawnia to pośrednio słuszność rozwoju koncepcji projektowania systemowego jako strategii „godzenia postaw i wartości”.

[221] Np. Broadbend (*Design in Architecture*) przyjmuje trzy podstawowe grupy warunków (ograniczeń?) obiektywnych, podatnych na działania optymalizacyjne:

- życzenia inwestora (Client Motivation),
- wymagania użytkownika,
- wymagania otoczenia (koszty, materiały, warunki socjalno-społeczne) i środowiska (teren, budynki istniejące, infrastruktura itp.) (External Environment).



Fot. 158. Rozkład tendencji w twórczości architektonicznej wg analizy M. Goma, 1975.

Wymienia jeszcze warunek czwarty — rozmieszczenie aktywów (Plotting Activities into the Environmental Matrix), ale uzależnia go nie od kreacji CELU (!), lecz od zależności od środowiska, czyli od warunku trzeciego. W tym wypadku chodzi oczywiście o tzw. fizyczne rozplanowanie elementarnych funkcji (aktywów) w warunkach otoczenia (strony świata, oświetlenie, kondygnacji itp.), por. s. 388 – 410; *Design i Architecture...* Broedbent postuluje rozpatrywanie tych warunków w trzech podsystemach (vide: *Koncepcje metody inwariantnej*), które precyzuje jako:

- podsystem ludzki,
- podsystem otoczenia,
- podsystem budowania

(por. tab. 18.1.s. 387 jw.).

- [222] Koncepcja ograniczonego powiązania człowieka z maszyną w jednym procesie projektowania została teoretycznie opracowana przez naukowców amerykańskich. Tu por. m.in. J.U.Licklider, Man-Computer symbiosis, w IRE Transactions on Human factors, March 1960, vol. HFE-1, nr 1; J.U.Licklider, W.Clark, *On-line man-computer communication*, Proc. of 1962Spring Joint Computer conference, San Francisco, May 1 – 3, 1962, vol.21.
- [223] Por. J. Barnett, *Will the computer change the practics of architecture ?*, Architectural Record, 1965 January; L.Mezei, Architect design by computer, *Computer and Automation*, 1964 August; J.Souder, W.Clark, Computer technology — new tool for planning, *AIA Jurnal*, 1963 October. J.Souder, W.Clark i in., *Planning for hospitals: a system approach witch computer aided techniques*, Chicago, American hospital association, 1963; D.E.Weisberg, Computer-controlled graphical display: its application and market, *Computer and automation*, May 1964, vol. 14, nr 5 oraz A.Szymiski, *Podstawy proj. systemowego...* (Sketchpad), cz. II.
- [224] Vide: W.Fetter, *Computer Graphics in communication*, New York, Mc Grow Hill 1965; H.T.Fisher, *Synagraphics mapping system — SYMAP*, Boston, University press, 1970; W.Händler, J.Weizenbaum, *Display Use for Man-Machine*, München, Dialog, Carl Hanser, Verlag 1972.
- [225] Vide: *Space-Form — computer aided design for Architecture*, Technical Raport (1 – 2), University of Utah, Salt Lake City, Utah September, 1968; H.W.Franke, G.Jäger, *Appatative Kunst vom Kaleidoskop zum Computer*, Schauberg, Verlag M.Du Mont 1973; R.Wehrli, M.J.Smith, E.F.Smith, *The Architect's Computer Graphics Aid*, UTEO-CSL-70-102, 1970; N.Negroponte, *The Architectural Machine*, również S.Latour, A.Szymiski, *Projektowanie systemowe w architekturze*.
- [226] Por. poglądy T.Kotarbińskiego (*Abecadło praktyczności*) na temat istoty działań twórczych (s.77 – 78) i charakteru naukowości dyscypliny wiedzy w metodach dedukcyjnych działania (s.84); „usprawnienie działania (...) polega na obmyślaniu sposobu ROZWIĄZANIA ZADANIA — to jest naczelnny czynnik postępu”.
- [227] Znaczenie „elementarne”, tu w sensie: „forma sama dla siebie”; „relacyjnym” — możliwe związki form i ich treści **znaczeniowo** symboliczne (denotacyjno-

- konotacyjne). W zakresie analiz dotyczących b u d o w y formy architektonicznej i jej „opisania” (morfo-FORMA, logia-opisanie; gr.) istotne znaczenie mogą mieć doświadczenia prowadzone nad „sztuka” układania tekstów literackich za pomocą komputerów — vide rozdz. VI u M. Hołyńskiego (*Sztuka i komputery*), a szczególnie s. 143 – 154.

Dla komponowania obrazów przestrzennych, jako formalnego wyobrażenia CELU w projektowaniu architektonicznym, za pomocą komputera można analizować działania (struktury programów) i syntetyzować rozwiązania z elementów podstawowych (elementarne funkcje formotwórcze), jak również działań na poziomie niższym i wyższym (przypisane grupom funkcji kształtu ogólnego — tzw. wytyczna ideowa kształtu — np. przez zadanie matematycznej funkcji kształtu formy-bryły dla określonej wielkości kubaturowej, jako sumy wszystkich pomieszczeń budynku tak w pionie, jak i poziomie). Działaniom takim odpowiadają analogiczne działania językowe:

- a) funkcjom elementarnym — słowa i kontekst,
- b) mikromodułom — litery i uwarunkowanie zestawień,
- c) makromodułom — zestawy słów, pojedyncze zdania.

- [228] Vide poglądy M. Pinesa: Po rozum do głowy, *Amerika* 1975, nr 184, s. 60 – 64; „Tradycyjny pogląd, że nie możemy obserwować procesu myślenia, może okazać się błędny (...). Może nawet będziemy mogli obserwować przejawy woli, czy choćby procesy decyzyjne, stanowiące ostateczne potwierdzenie aktu woli”.
- [229] Przesadą jest oczywiście twierdzenie o symulacji mózgu ludzkiego, co musiałoby prowadzić do stworzenia sytemu odpowiadającego 10 milionom neuronów z co najmniej 500 tysiącami miliardów połączeń (1). Nie oznacza to jednak, aby nie można było realizować urządzeń zdolnych do funkcjonowania podobnego do pracy mózgu, urządzeń operujących jednak własnymi regułami, na tyle abstrakcyjnymi, że wynik ich działania może przypominać efekt myślenia

[230]



Rys. 111

- [231] Może być to również np. jakiś „otwarty system technologiczno-budowlany” lub same warunki technologiczne (np. rodzaj technologii i materiałów), może to być również jakiś założony z góry zbiór form podstawowych. Strategia D jest typem strategii

- symulacji w sztukach plastycznych i bezprzedmiotowego kojarzenia form, aż do momentu wywołania pewnych skojarzeń o charakterze znaczeniowym; połączenia i przejścia od strategii typu D do typu C vide: przypis [278] i [321]
- [232] Por. A. Szyski, *Architektura — względność wartości*, rys. 34, s. 43 ponadto: aktualny problem przejścia niektórych współczesnych architektów od formy jednostkowej do form „urbatektonicznych” typu struktur przestrzennych (np. Pawilon Słońca na wystawie EXPO-70, Osaka, arch. K. Tange).
- [233] Ibidem, por. s. 50 rys. 41; również: P. Jesberg, Entwurfstheorie ästhetischer Raumgestaltung, *DBZ*, 1973, nr 8.
- [234] Por. poglądy V. Grigotti, *Il territorio dell'architettura*, Milano, G. Feltrinelli Ed. 1966; wg J. Żurawskiego (o budowie formy architektonicznej): „rodzi się spostrzeżenie, że wszystko, co nie jest chaosem i PRZYPADKIEM, lecz powstało z przesłanek decyzji rozumowej i konsekwentnie decyzję tę spełnia, jest PIĘKNE (...) i w swej FORMIE skończone, a zatem zdolne do wywołania upodobań bezinteresownych” (cyt. za I wyd. Warszawa, Arkady 1962). Wg poglądów Arnheima i Cailloisa (za A. Kuczyńską, *Piękno, mit i rzeczywistość*, s. 41): „człowiek posiada określone predyspozycje do preferowania układów tworzących CAŁOŚCI (!)”.
- [235] Jak podaje M. Hołyński w dziedzinie „estetyki generatywnej” działają: J. Gips i G. Stiny (University Stanford), którzy wykorzystują doświadczenia naukowców: Chomsky'ego i Kołmogorowa. Opublikowali oni w 1973 *Systemy estetyczne*. Również estetyką generatywną zajmuje się Max Bense z Uniwersytetu w Stuttgarcie („The projects of generative aesthetics”). Estetyka ta operuje określonymi elementami „stanu estetycznego” — estetycznej rzeczywistości — będącej rezultatem badań istniejących dzieł sztuki i testowań (?). Estetyka generatywna obejmuje kombinacje wszystkich działań, reguł i twierdzeń, które operując na zbiorze elementów mogą być zastosowane do tworzenia „stanów estetycznych” por. M. Hołyński, *Sztuka i komputery*, s. 182 – 183.
- [236] Por. P. Biegański, *Architektura — sztuka kształtowania przestrzeni*, por. K. Michałowski, *Nie tylko piramidy*, Warszawa, WP 1969, wyd. 2, obaj autorzy w zakresie opisu traktatów i roli kanonu geometrycznego w architekturze.
- [237] Por. S.M. Vasiljevic, *Le Modulor vingt ans après* (Modulor w dwadzieścia lat później...), *I'a...*, 1969, nr 144, s. 8 – 10, M. Gaillot, Dimensionnement, The 'ories et Re'alite's (Wymiarowanie, teoria a rzeczywistość), *I'a...* 1972, nr 160, s. 11 – 14, R. Krier, Von der Plan-zur Raumgemetrie (Od geometrii elementarnej do geometrii przestrzennej), *Bauen und Wohnen*, 1974, nr 10, s. 409 – 411, (przykład projektu domu i jego realizacji); ponadto: K. Ciechanowski, *Podstawy kompozycji architektonicznej*, Wrocław, Politechnika Wrocławska, 1972; ogólnie: H. Read, *O pochodzeniu formy w sztuce*, Warszawa, PIW 1973.
- [238] Vide: W. Tatarkiewicz, *Dzieje sześciu pojęć* (sztuka, piękno, forma, twórczość, odtwórczość, przeżycie estetyczne), Warszawa, PWN 1975.

- [239] Por. poglądy Riegla, Panofsk'ego, Heideggera; K. Piwocki, *Pierwsza nowoczesna teoria sztuki*, Warszawa, PWN 1971.
- [240] Por. A. Kuczyńska, *Piękno-mit i rzeczywistość*.
- [241] Pierwszą teoretyczną rozprawą poświęconą FORMIE — jak pisze we wstępie do polskiego wydania książki H. Read: *The origins of Form in Art* (O pochodzeniu formy w sztuce) — Andrzej Osęka, była wydana w roku 1934 praca Henri Focillon — *la vie des Formes* — uznana za jeden z podstawowych tekstów awangardowej teorii sztuki. Forma wg Focillon jest elementem autonomicznym. „Zasadniczą treścią formy jest tzw. zwartość formalna. W odróżnieniu od znaku, forma oznacza samą siebie.
- [242] Wg *Architektura* 1974, nr 11 – 12, s. 469.
- [243] Por. M. Gołaszewska, *Zarys estetyki*, Kraków, WL 1973 s. 343 – 355 „Wartość estetyczna ma charakter syntetyzujący szereg właściwości przedmiotu, w szczególności jest pochodną w stosunku do jakości zmysłowych i struktury”.
- [244] Sformułowanie Kanta, za P. Biegański, *U źródeł architektury*, s. 55. Również u Hegla znajdujemy rozumienie PIĘKNA jako jedności dzieła sztuki, nie jako jedności formalnej (kompozycyjnej ?), lecz jako konkretnej jedności TREŚCI i FORMY. (por. A. Kuczyńska, *Piękno, mit i rzeczywistość*...s. 17): „Celem architektury jest poszukiwanie PRAWDY, a prawda, jak to lapidarnie sformułował św. Tomasz z Akwinu — jest słuszością FAKTU („Adequatio intellectus et rei”). Wszystko inne nie jest więc CELEM architektury, ale jej skutkiem (z wypowiedzi Mies van der Rohe wg *Architectural Design*, 1961 marzec op.cit. s. 379 z „*Mastera architektury ob architekture*”, Moskwa, Iskustwo, 1971).
- „...nie można z przypadkowości stwarzać reguły. Bardziej trafne wydaje się stwierdzenie, że piękno jest wynikiem organicznego zespolenia i ujednolicenia celów”(op.cit. z J. Olkiewicz, *Barwy przestrzeni*, Warszawa, WAG 1966).
- [245] Wg Andre Malraux (*Psychologie de l'art*. — t.1: *Muse'e imaginaire*, Paryż 1947, t.2: *La Cre'ation artistique*, Paryż 1948) STYL jest sposobem przemodelowania świata według kategorii wartości uznawanych przez wynalazcę danego stylu. Jest więc niczym innym jak zmianą kategorii wartości formalnych w zbiorze FORM i ich poszczególnych elementach. W sztuce i architekturze w zasadzie mamy do czynienia tylko z dwoma czynnikami, z jednej strony z FORMĄ z drugiej — wartością generalizującą formę jako „upostaciowienie” celu. Zmiana kategorii wartości jest de facto (w sferze psychologicznej) zmianą FORMY, choć jej cechy fizyczne mogą pozostać nie zmienione lub zmiana ta może być pozorna (zmiana materiału, techniki obróbki, skali, elementów detalu plastycznego itp.), nie zmieniająca ikonicznej cechy kształtu (por. np. tradycja w japońskiej architekturze XX wieku). Oznacza to, że formy (przynajmniej w architekturze) są logicznym wyrazem wartości, wyrazem podległych kontroli intelektu i w sferze ideowej stanowią one (Schiller) rezultat jakiejś „wewnętrznej konieczności”, tu: **odpowiedniości formy wobec funkcji** — wyrażonej stanem afektacji (rys. 5c), związanym z indywidualnym

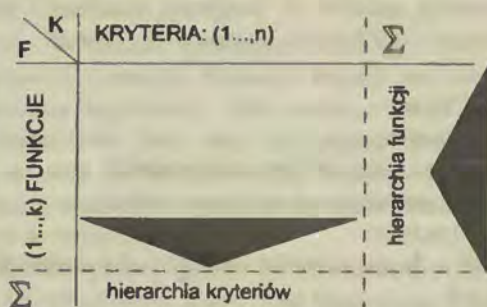
- doświadczeniem jednostki. (por. H. Read, *O pochodzeniu formy w sztuce*, s. 28 – 29 (prezentacja poglądu Malraux o stylu wg H. Read, s. 28).
- [246] Oto dwie krańcowe wypowiedzi: 1. Gio Ponti: „forma jest niezależna od funkcji. Tylko w naszym procesie umysłowym my kojarzymy (uzależniamy) formę od funkcji...” (op. cit. za: *Mastera architektury ob architekture*, s. 440 – 1), 2. Mies van der Rohe: „Forma sama w sobie nie istnieje” (za P.C. Johnson, *Mies van der Rohe* New York 1953) i wypowiedź umiarkowana: J. Żurawski: „W architekturze tematem jest zbudowanie FORMY z elementów, dla których DYSPOZYCJA jest program budowl i założenia...” (z książki *O budowie formy architektonicznej*).
- [247] Por. S. Latour, A. Szymski, *Powstanie i rozwój architektury współczesnej*, Szczecin, Politechnika Szczecińska, cz. III, t. 1 1976 i t. 2 1977 (wybitne indywidualności).
- [248] Por. G. Kubler, *Kształt czasu — uwagi o historii rzeczy*, Warszawa, PIW 1970; „wszelkie znaczenie można przekazać jedynie za pośrednictwem formy”. Prawdą jest, że sama świadomość ludzka jest formalna — nie tyle dająca formę, co przyjmująca formę. To znaczy rozumiemy (zapamiętujemy i doświadczamy) rzeczywistość nas otaczającą o tyle, o ile nasza świadomość odbiera jej elementy jako formy. (wg H. Read, *O pochodzeniu formy w sztuce*, s. 84 – 5). NIE MA TREŚCI, KTÓRA NIE BYŁABY ZBUDOWANA WEDŁUG JAKIEJŚ FORMY (Kant — Krytyka czystego rozumu).
- [249] Por. A. Szymski, *Architektura — względność wartości...*
- [250] Co się kryje za zwykłą, oczywistą nazwą narzędzia-przedmiotu, np. ołówek, stół, dzban, kapelusz, bank? Wpierw — „cecha” czynności — cel uogólniony..., dalej: „mechanizm działania, sposób osiągnięcia sprawności do wykonania czynności (w architekturze: struktura, tektonika); na końcu — KSZTAŁT danego narzędzia. Odbiór wzrokowy (analiza) odbywa się na zasadzie odwrotnej: najpierw spostrzegamy KSZTAŁT, potem pytamy się o mechanizm jak np. „co z tym się robi lub do czego służy”, by wreszcie utrwalić CECHĘ czynności. Toteż istotnie — jak powiedział jeden z krytyków sztuki — cała historia sztuki nie jest napisana dla artystów, ale dla odbiorców.
- [251] Tu patrz: schematyzm funkcjonalny i swobodny formalizm jako dwie skrajne drogi (postawy) zainicjowania działań twórczych w tradycyjnym procesie projektowania i nauczaniu projektowania (rzemiosła architektonicznego).
- [252] Publikacja wydana w Paryżu w roku 1927, s. 138; op. cit. za: *Mastera architektury ob architekture*..., s. 226.
- [253] Ibidem, s. 230.
- [254] Por. G. Kubler, *Kształt czasu*, s. 6.
- [255] Tam, gdzie nawarstwiają się różne symbole (np. przemieszanie dwu różnych kultur), spotykamy zaburzenia mogące naruszyć regularny bieg ewolucji systemu formalnego... (por. jw. s. 47 — teoria analizy konfiguracywnej).
- [256] Tu: wszelkie materialne wytwory ludzkie.
- [257] Por. G. Kubler, ibidem, s. 20.
- [258] Wg *World Architecture*, London, t. I, ed. J. Donat, Studio Vista 1965, s. 11.

- [259] Por. S. Latour, A. Szyski, *Powstanie i rozwój architektury*, cz. III, t. 2.
- [260] Przy rozwoju treści konotacyjnych (symbolicznych), w kształtowaniu wyobrażenia formy, zachodzi dość wyraźna analogia z „postaciową” analizą tzw. zbiorów literackich: wg Mia I. Gerhardta (*The Art of Story-Telling*, Lejda 1963) mamy tu do czynienia z czterema etapami rozwoju FORMY literackiej:

I	II	III	IV	V
źródło	forma oryginalna	mutacje formy oryginalnej	KANON formy	interpretacja znaczeniowo-symboliczna
natura			↓	
CEL			(estetyka)	(semiotyka)

Rozpowszechnione przez historyków sztuki analizowanie kanonu formy (IV) jako pewnej wrażeniowej oczywistości, spowodowało pominięcie elementów I i II, a więc elementów najistotniejszych dla relacji FORMA-FUNKCJA. Analiza systemowa (proj. systemowe) oparta na kreacji CELU działa właśnie w zakresie tych dwóch elementów analizy jako elementów czysto twórczych, a nie odtwórczych (III - IV).

- [261] Por. K. Piwocki, *Pierwsza nowoczesna teoria sztuki*.
- [262] Istotne znaczenie dla tworzenia wyrazu przestrzennego formy architektonicznej ma określenie kolejności „ważności” elementów funkcji (hierarchii funkcji); precyzuje to, które elementy mają względem których tzw. pierwszeństwo lokalizacji. Wiadomo bowiem, że pierwszy element ogranicza już w pewnym stopniu położenie i formę elementu drugiego, a oba trzeciego. Trzy elementy i więcej decydują już o wyrazie przestrzennym całości kompozycji, stając się (minimum trzy) wytyczną formalną rozwiązania przestrzennego (vide fot. 143).



- [263] Wg L. Humforda.
- [264] Por. tu: A. Wojciechowski, *Environment w sztuce polskiej*, *Projekt*, 1976, nr 3, s. 17 – 32 oraz: W. Witek, *Czy forma jest następstwem funkcji?*, *Projekt*, s. 29 – 30.
- [265] Np. por. Cz. Bielecki, *Centrum i sieć usługowa Jastrzębia* oraz: Y. Friedman, *Historia pewnej idei*, *Architektura*, 1974, nr 11 – 12, s. 468 – 73.
- [266] Wg T. Baruckiego, *Projekt*, 1976, nr 3, s. 40.

- [267] Idealna przestrzeń pusta wydaje się być granicą koncepcji Friedmanowskiej (rozwiązaniem doskonałym), kiedy stwierdza: „Budynek musi być mobilny w tym sensie, żeby każdy sposób użytkowania, jakiego życzy sobie użytkownik, każdy sposób użytkowania, jakiego sobie życzy grupa społeczna, był z a w s z e możliwy i dający się zrealizować i żeby sam budynek nie stanowił przeszkody przy wprowadzaniu zaistniałych zmian” (op.cit. za *Architektura*, 1974, nr 11 – 12, s. 472). Bardziej abstrakcyjne (subtelne) jest pojęcie przestrzeni u K. Tangeo. Pisze on: „porządek przestrzeni zmieniające się stany energii, które muszą się znaleźć we względnej równowadze”. W granicach „formy optycznej” (formy wrażeniowej), o charakterze orientacyjno-estetycznym (symboliczno-znaczeniowym) znajduje się wypowiedź F.L. Wrighta: „Istota budynku nie są ściany, ale przestrzeń zawarta między nimi” (op.cit. za B. Szmidt, F.L. Wright, *Architektura*, 1959, nr 7, s. 315).
- [268] Op.cit. F. Füg, *Grenzen und Stufen der Architektur, Bauen und Wohnen*, 1950, nr 9, s. 309.
- [269] Wg *Mastera architektury ob architekture...*, s. 176 – 7.
- [270] Op.cit. H. Read, *O pochodzeniu formy...*, s. 76.
- [271] A. Roth, Treść i forma, *Architektura*, 1959, nr 7, s. 328 – 30.
- [272] Ibidem, s. 329.
- [273] Ibidem, rozdz. 1.5.
- [274] Op.cit. za przekładem rosyjskim: W. Gropius, *Granicy architektury*, Moskwa, 1971 (z rozdziału: Soščestvuj li nauka formobrazowanija?).
- [275] Temat dotyczył programu „Zakład uszlachetniania szkła”, jako typorodzaju fabryki obróbki półfabrykatów na linii: huta szkła — odbiorca; kupiec, dystrybutor. Pominięto zadanie równoległe jakim było znalezienie „sieci” optymalnych lokalizacji tego typu zakładów na terenie kraju, z zastosowaniem „algorytmu transportowego” 276. Autorem projektów wariantowych jest dr inż. arch. A. Szymiski.
- [276] Algorytm zadania:
1. Wybór lokalizacji spośród 10 przyjętych możliwości dla x_i ($i = 1, \dots, 10$) — produkcja w tonach uszlachetnionego szkła w ciągu roku:
 - a) funkcja celu:

$$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{10} = \max$$
 - b) nierówności bilansowe:

$$K_j \ (j = 1, \dots, 10) \text{ — koszt inwestycyjny na 1t produkcji}$$

$$K \text{ — ogólna kwota przeznaczona na budowę zakładów:}$$

$$x_1 k_1 + x_2 k_2 + \dots + x_{10} k_{10} \leq K;$$
 - c) $C_r \ (r = 1, \dots, 10) \text{ — liczba nadwyżek siły roboczej w miejscach lokalizacji w roboczo-}$

$$\text{- godzinach na rok}$$

$$W \text{ — wskaźnik pracochłonności w rg/1t/rok}$$

$$\frac{G}{W} \text{ — ilość roczna produkcji w sensie potencjału roboczego}$$

$$x_i \geq \frac{C_r}{W}$$
- ograniczenia brzegowe:
 $x_i \geq 0$

lokalizację — przy maksymalizacji produkcji uzależniono od nieprzekroczenia wartości K i wartości C , lokalizowano 5 zakładów

2. Suboptymalizacja wyboru lokalizacji z uwzględnieniem transportu surowca z istniejących i przewidywanych do budowy hut

— dla minimalizacji kosztów transportu;

$(1, \dots, 9)$ — miejsca lokalizacji hut,

$(1, II, \dots, N)$ — miejsca lokalizacji zakładów (N miejsc lub tylko 5 określonych w kroku 1⁰)

$x_1^N, \dots, x_9^N$ — przydziały z hut do miejsc lokalizacji

$k_1^N, \dots, k_9^N$ — koszt transportu 1t surowca

funkcja celu:

$$x_1^N k_1^N + \dots + x_9^N k_9^N = \min$$

przy przyjęciu np. dziesięciu lokalizacji, a nie wyboru z kroku 1 (pięciu lokalizacji) należy dla funkcji celu przeszukać zbiór dziesięciu lokalizacji we wszystkich możliwych kombinacjach pięciu punktów lokalizacji (jako liczby granicznej zakładów), czyli

x_i^N dla $N = (1, \dots, 10)$, gdzie $i = (1, \dots, 5)$, czyli

$1, \dots, +10$ zawsze = 5

nierówności bilansowe:

— przyjęte, że zakłady od 1 do 5 mają produkcję odpowiednio: $a_1, \dots, a_5$ produkcja zaś hut dla zakładów wynosi: $b_1, \dots, b_9$

$$1. x_1^1 + \dots + x_9^1 = a_1$$

.

.

.

$$5. x_5^V + \dots + x_9^V = a_5$$

oraz

$$x_1^1 + \dots + x_1^V \leq b_1$$

$$x_9^1 + \dots + x_9^V \leq b_9 \text{ t/rok produkcji huty do uszlachet.}$$

nierówność brzegowa:

$$x_j^i \geq 0; \text{ gdzie } j = 1, \dots, 9 \text{ a } i = I, \dots, V.$$

[277] Wg Ch. Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*...

[278] Broadbent, krytykując koncepcję Alexandra określa ten rodzaj projektowania jako „nowe projektowania kanonicznie” (new canonic design techniques), por. s. 273 (*Design in Architecture*). Przy innej niż podana przez Alexandra formalizacji matematycznej w *Notes on the Synthesis of Form*..., np. losowego porządkowania elementów zbioru w podzbiory i sprawdzania wyniku losowania, strategia typu „C” przekształca się w strategię typu „D”.

[279] „HIDECS-3”, four computer programs for the Hierarchical Dekonposition of systems which have an associated linear graph, Civil Engineering Systems Laboratory, MIT, Cambridge, Mass, 1963.

[280] Oczywiście interesuje nas kontekst, stanowiący możliwość porozumienia się całkowitego, a więc te „elementy zbioru”, które należą jednocześnie do każdego ze zbiorów M, T, W , czyli inaczej mówiąc, są częścią wspólną tych zbiorów (analogia do teorii kodów formalnych?), co zapisujemy jako:

$$T \times M \times W = K;$$

- gdzie K — wyodrębniony zbiór „kontekstowy” słowa architektura dla M, T i W.
- [281] W omawianym przykładzie, z wykorzystaniem elementów teorii rachunku prawdopodobieństwa, problemowi projektowemu można nadać pełną postać dynamiczną.
- [282] Sama omawiana tu koncepcja oparta na „teorii zbiorów” ma aspekt semantyczny funkcji (elemen. funkcji) jako „opisu” CELU, w określeniu związków o uświadomionym, konkretnym lub niekonkretnym charakterze powiązań. Dla istoty działań formalizacyjnych wystarczy oczywiście, że projektant zakłada takie, a nie inne związki. Istotnym elementem koncepcji wydaje się więc być pragmatyczny charakter decyzji (vide cz. I — istota kreacji celu jako działań twórczych w procesie projektowania systemowego). Por. dla przykładu kapitalną analizę G. Besta w porównaniu działań w projektowaniu tradycyjnym i systemowym: G. Best, *Method and intention in architectural design*, *Design Methods in Architecture*, G. Broadbent, A. Ward (ed.), London, Lund Humphries — Arch. Association, 1969, Paper Nr 4, s. 147 — 165.
- [283] Opis ten jest podany szczegółowo w: *Notes on the synthetis of Form*, s. 174 — 91.
- [284] Wartość „+1” oznacza niesprzeczność warunków jako elementów zbioru „M”, wartość „-1” oznacza wzajemne wykluczenie (sprzeczność) warunków jako elementu zbioru „M”. Ch. Alexander przewiduje również możliwość stopniowania wartości V_{ij} od „0” do „+2” itd. Wprowadzenie tych wartości do symulacji „ręcznej” jest już jednak zbyt dużym utrudnieniem. Stosowanie ograniczonej skali wartości w niczym nie zmienia istoty metody.
- [285] Analogiczne działanie na przykładzie projektu domu jednorodzinnego omówiono w: *Podstawy projektowania systemowego*, cz. II.
- [286] Przedmiot specjalistyczny „Podstawy projektowania systemowego” wykładany na początku w ramach „rozwoju myśli architektonicznej”, jest prowadzony przez A. Szymskiego od roku 1973.
- [287] „...każdej funkcji przypisujemy jakiś kształt, będący naszym formalnym stosunkiem do rzeczywistych czynności. W tym kontekście architekt zawsze zaczyna pracę nad formą, która już istnieje (...). Wszelkie doznania (przeżycia) są uformowane z jakichś części, a uformowanie (to) polega właśnie na stosunkach i zależnościach” (op.cit. J. Żurawski, *O budowie formy architektonicznej...*). Projektowanie systemowe, z samego założenia strategii, jest niczym innym jak metodycznym ujawnianiem stosunków i zależności.
- [288] Świadomość twórczą formułuje się nie przez stopniowe kojarzenie wyobrażeń, lecz z miejsca operuje CAŁOŚCIAMI; przy postrzeganiu (wyobrażeniu kształtu funkcji) nie zachowujemy się biernie, lecz przystępujemy doń z określonym nastawieniem (motywacją), z dyspozycją do „postaciowania”, z gotowymi formami całościowymi, ale układy złożone jesteśmy skłonni rozbić na elementy prostokątne — uproszczone. Jest to niejako tworzenie uproszczonych SCHEMATÓW pamięciowych, w formie linii prostych, trójkątów, czy też czworokątów foremnych, łączących charakterystyczne punkty danego układu wg naszego wzorca kojarzenia i łatwego do odtworzenia i przekształcenia na UKŁADY PŁASKIE. „Jest to typowo PORZĄDKOWANIE PRZESTRZENI w wyobraźni, oparte na empirycznych przekształceniach, w których są zawarte matematyczne zależności i WZORCE LOGICZNE (...) Forma stając się częścią WIĘKSZEJ CAŁOŚCI, zmienia wartości formalne INNYCH CZĘŚCI,

z których ta całość się składa (...) Gra formą polega zatem na USTALENIU HIERARCHII FORM od silnych do słabych, dla właściwego wyrażenia FUNKCJI (...) Spoistość FORMY zależy (...) od podkreślenia wszelkich wartości formalnych, które ujawniają się w SCHEMATACH" (wg J. Żurawskiego, *O budowie formy architektonicznej*...).

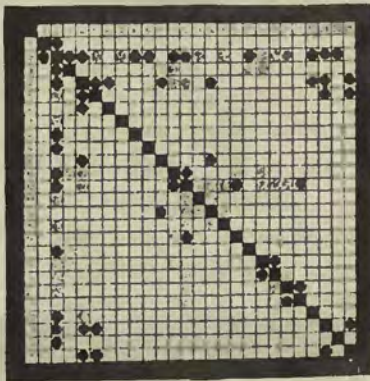
[289] Vide S. Latour, A. Szymski, *Powstanie i rozwój architektury*, cz. III, t. 2 (L. Kahn) rozdz. X. 2.

[290] Por. tu przez analogię drzewo hierarchii rys. 66. Analogia ta wskazuje na praktyczną możliwość połączenia koncepcji teorii zbiorów jako działania pierwszego, hierarchii elementów zbioru jako działania drugiego i realizacji schematu funkcjonalnego jako działania trzeciego (fot. 159a,b,c). Oczywiście w projektach studialnych (ograniczonych czasem eksperymentu, brakiem maszyny i programisty, koniecznością minimalnego kosztu dodatkowego) ograniczono się tylko do fragmentów działań systemowych. Istotne jest tu bowiem poznanie ich specyfiki, a nie pełnia analizy i złożoność matematycznego aparatu, do posługiwania się którym obecnie kształcony architekt nie jest praktycznie przygotowany.

TABELA OKREŚLAJĄCA DECYZJE PROJEKTOWE

DLA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW FUNKCJONALNYCH

NA PODSTAWIE BADANIA KRYTERIÓW SZCZEGÓŁOWYCH



●	ZWIĄZEK BEZPOŚREDNI · POŁĄCZENIE BEZPOŚREDNIE
◆	ZWIĄZEK MOCNY · POŁĄCZENIE POŚREDNIE BLISKIE
○	ZWIĄZEK ŁĄCZY · POŁĄCZENIE POŚREDNIE DALSZE
	BEZ ZWIĄZKU · BRAK POŁĄCZEŃ

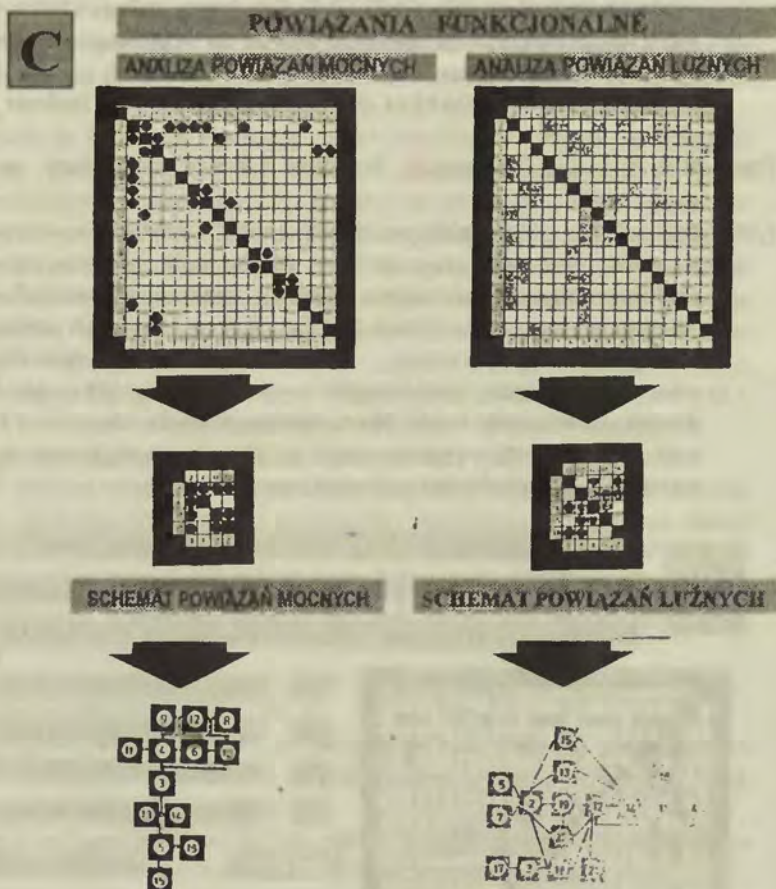
	POŁĄCZENIA BEZPOŚREDNIE
	POŁĄCZENIA MOCNE
	POŁĄCZENIA ŁĄCZY

ANALIZA ZWIĄZKÓW BEZPOŚREDNICH

SCHEMAT POWIĄZAŃ BEZPOŚREDNICH



b)



c)



Fot. 159a,b,c. Przykład budowania koncepcji formy na analogiczny do tradycyjnego schemacie rzutu wg metody M. Ostrowskiej i H. Puchalskiego w projekcie SUPER-MARKETU: a) plansza przekształcenia macierzy podstawowej w macierz kanoniczną i określenie schematu bezpośrednich kontaktów, b) jw. lecz kontaktów pośrednich i luźnych, c) rozwiązanie koncepcji bryły na bazie schematu rzut

- [291] Istotne jest tu przypomnienie, że CEL jest tworzony przez architekta i stanowi PODSTAWOWY element sprawczy FORMY: w opisie celu tkwi bowiem jego potencjalne rozwiązanie.
- [292] Działanie na macierzach i metody ich rozwiązywania zostały opisane przeze mnie w dwu pracach: *Podstawy projektowania systemowego* i *Projektowanie systemowe w architekturze*. Przykład tworzenia „schematu rzutu” z macierzy korelacji omawia również szczegółowo doc. dr inż. arch. Maria Ostrowska w książce *Sterowanie w procesie projektowania*. Istnieje również wyczerpująca literatura matematyczna dotycząca tego tematu.
- [293] Ideogram ten nie oddaje tu istoty działań kompozycyjnych. Możliwości takie są już jednak problemem na tyle skomplikowanym, że wymagają przełożenia na symulację maszynową. Chodzi mianowicie o urealnienie tego rozwiązania, co należałoby przeprowadzić drogą losowej zabudowy modularnego rastra przestrzennego. Kojarzenie bowiem zawartych w analizie samych tylko kombinacji, powiązań ($21 \times 21 + 8 \times 8 + 21 \times 8 + 21 + 21$) przekracza możliwości umysłu ludzkiego. Wiadomo jest z doświadczeń psychologicznych, że kojarzenie 2 – 4 elementów jest problemem czysto ludzkim, kojarzenie już 6 elementów wymaga wysokiego stopnia inteligencji, a kojarzenie powyżej tej wartości jest problemem praktycznie nieosiągalnym. Projektant pracując bez komputera posłużył się więc rozwiązaniem ideowym.
- [294] Por. A. Szymiski, *Podstawy projektowania systemowego*, cz. I i II (słownik podstawowych pojęć).
- [295] Autor przyjął koncepcję miasta pływającego, wychodząc z założenia, że jest ona uogólnieniem problemu miasta na wodzie, gdy wariant pierwszy jest szczególnym przypadkiem przyjętego wariantu.
- [296] Ponieważ opracowano jeden wariant, hierarchia kryteriów nie została w przykładzie wykorzystana do końca.
- [297] Podstawowym kryterium jest kryterium opłacalności budowy miasta i eksploatacji. Znamienne może być przyjęcie opłacalności jako różnorodności wieku funkcji dobrze względem siebie i środowiska ustawionych. Zasada przyjęcia informacji w macierzy tab. 1 i 2 do tab. 3 jest „prześciem” opartym na „prawie przechodniości” (implikacji): jeżeli „a” to „b” i jeżeli „b” to „c”, to „a” jest „b”; ocena tabl. 1: 1 pkt. — musi spełnić kryterium, 0 pkt. — nie musi spełniać kryterium; dodatkowo dla łatwej orientacji kodem graficznym (typowe dla architektów!) oznaczono poszczególne kryteria:

a) minimalny koszt budowy i eksploatacji

b) maksimum bezpieczeństwa pobytu i ewakuacji

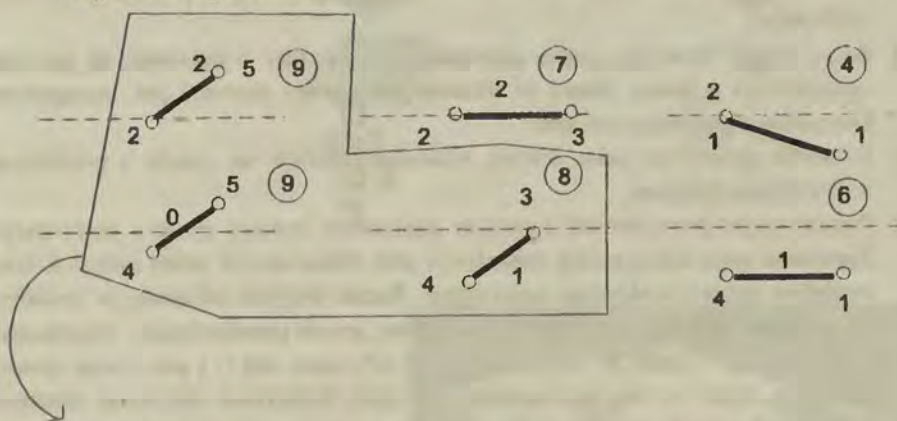
c) atrakcyjność położenia

d) konieczność zapewnienia połączenia z innymi elementami miasta

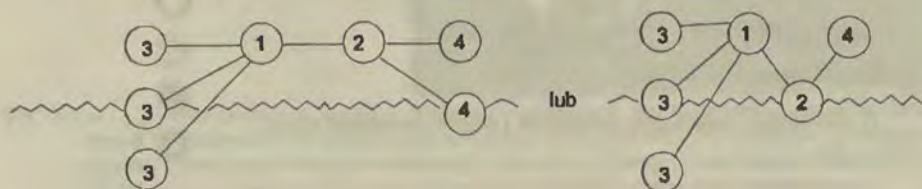


- | | |
|---|--|
| e) konieczny kontakt z wodą |  |
| f) konieczność zapewnienia dogodnego transportu (wywóz-przywóz) |  |
| g) zapewnienie maksymalnej izolacji od uciążliwego otoczenia |  |
| h) nieuciążliwa (niegroźna) ingerencja w naturalny krajobraz |  |

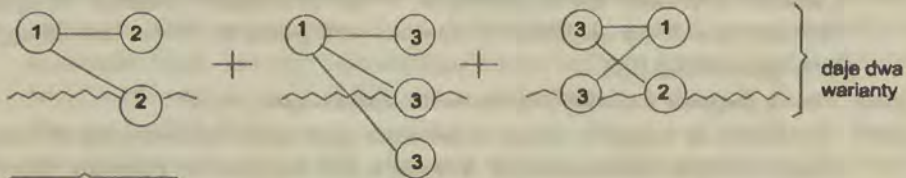
- [298] Pary wyłonię z modelu morfologicznego jako podstawa analiz układu struktury pionowej: I. 1 – 2; II. 3 – 1; III. 2 – 4; IV. 2 – 10; V. 4 – 10; VI. 5 – 6; VII. 5 – 7; VIII. 6 – 7; IX. 5 – 8; X. 5 – 9; 8 – 9; XII. 4 – 9; XIII. 4 – 7; uwaga: funkcja „12” może być lokalizowana w dowolnym miejscu, a konieczność połączenia z innymi elementami nie oznacza konieczności „sąsiedztwa” przestrzennego; tab. 5 skala ocen od „2” do „0” pkt dotyczy komunikacji między strefami w sensie jej stopnia uciążliwości, budowy (skala trudności) i eksploatacji.
- [299] W kółeczka wpisane zostały wartości poszczególnych funkcji z tabl. 3, a na gałęzi połączenia wartości z tab. 5; Przyjęto, że względu na małą różnicowalność skali wycen, że wartości sumaryczne różniące się 1 pkt. będą traktowane jako równoważne np.: dla pary elementów 6 – 7 uzyskano w dwóch wypadkach (funkcja 6 na wodzie i funkcja 6 pod wodą, a funkcja 7 nad wodą) 9 pkt, a w jednym 8 pkt. wartości połączenia w strefie. Do budowy modelu struktury przestrzennej wzięto pod uwagę wszystkie te trzy kombinacje układów.



Budowa elementów modelu z likwidacją sprzeczności logicznych (w kółku wpisano numer funkcji) np.:



[300] Przykładowo: z analizy powiązania funkcji w strefach między parą funkcji „6” i „7” (przypis [299]) otrzymujemy dwa wzajemnie się wykluczające, ale w sobie niesprzeczne warianty elementu modelu struktury pionowej:

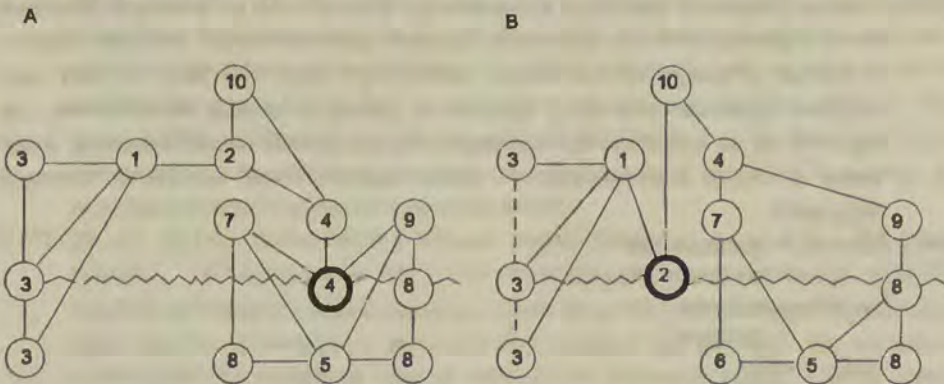


oznacza, że z analizy par funkcji 1 musi być nad wodą, gdy funkcja 2 może być na wodzie i nad wodą

W obu powyższych przypadkach projektant uzyskuje dodatkową informację, że funkcja nr „3” winna być rozbita na trzy elementy (może to stanowić podstawę decyzji projektowej lub może być podstawą do przeanalizowania szczegółowego powiązania „1 – 3”).

Model struktury pionowej:

w efekcie działań cząstkowych przedstawionych powyżej otrzymujemy wariantowe rozwiązania całościowego modelu struktury w pionie. W tym wypadku uzyskano rozwiązania alternatywne:



Do realizacji koncepcji przestrzennej FORMY wybrano wariant pierwszy (z lewej), ponieważ zapewnia on dogodniejsze warunki transportu i komunikacji (wodnej i powietrznej), gdy wariant drugi (z prawej) sugeruje tylko komunikację powietrzną: funkcja „4”.

[301] Projekt dyplomowy mgr inż. arch. Anny Borkowskiej, opracowany w Zakładzie Rozwoju Myśli Architektonicznej i Konserwacji Zabytków Politechniki Szczecińskiej w roku 1976 pod kierunkiem doc. mgr inż. arch. Stanisława Latoura. Konsultant metody dr inż. arch. A. Szymiski, opracowanie programu mgr A. Szmidi (Zespół Teorii

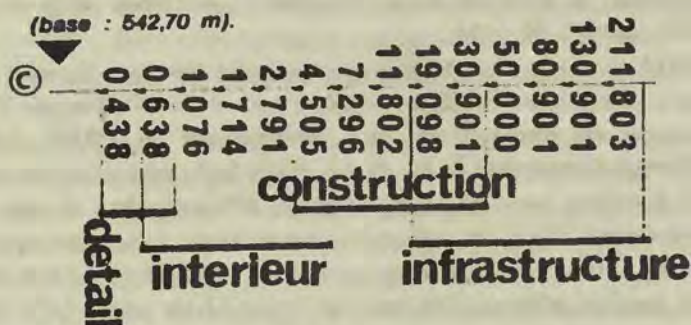
- Nowych Metod Projektowania). Dyplom ten uzyskał I nagrodę na środowiskowym konkursie Młodych Mistrzów Techniki w roku 1977.
- [302] Z przyczyn technicznych nie przeprowadzono realizacji metody w połączeniu z analizą „wycen” kryteriów niejednoimiennych i nie przebadano układów kompozycji kubaturowych formy zabudowy (w założeniu analogicznej do działań formalizacyjnych w programie LEARN).
- [303] Por. A. Szymski, *Podstawy projektowania systemowego...*, cz. II.
- [304] Tu również ze względów czysto technicznych ograniczono działania tylko do czterech kryteriów czysto urbanistycznych. Również z tych względów za podstawę budowania matrycy przyjęto moduł powierzchniowy 16x16.
- [305] Gdzie
- x — liczba tablic (matryc),
 - y — liczba modułów (kratek w tablicach),
 - B — wartość dla kolejnego modułu,
 - A — liczba tablicy (w pierwszym bloku),
 - A — liczba (licznik) matryc w tablicy (w bloku drugim): sumowanie tablic,
 - $R(0 + B)$ — wartości w kolejnych kratkach matrycy,
 - $R(0 + A)$ — liczba tablic (w kolejności numerów podstawiania),
 - $R(0 + A)$ — w drugim bloku: wartość sumaryczna kolejnych kratek wszystkich matryc (tu oczywiście wydruk wszystkich wartości w modułach dla jednej tablicy)
- [306] Niezbyt czytelne w informacji fotograficznej. Polegało ono na koncepcji obrotowej sceny i przesuwanych (na pionowych rusztach) jednoosobowych kabinach widzów. Ciekawym przyczynkiem do działań systemowych może być fakt, że autor tego projektu wykonując swą pracę dyplomową tradycyjną metodą projektowania, nie wyzwolił się ze stereotypu dynamicznego, tworząc typowy projekt klasycznej formy teatru (w bryle i kompozycji) — mimo usilnych starań stworzenia koncepcji oryginalnej.
- [307] Dźwięk — kontrolowany
 nie kontrolowany
 światło — naturalne
 sztuczne
 ruch — widza
 aktora
 widza i aktora
 elementu obiektu
 obektu
 przestrzeń — ograniczona
 nieograniczona
 zmienna
 postulat formy spektakli — jedno-
 dwu-
 trójwymiarowa.

- [308] Porównanie obu podejść do tematu „teatru” ujawnia ponadto, jak dalece (przy pełnej czytelności warstwy analitycznej) istotny jest aspekt motywacyjny w działaniu projektanta, w uświadomieniu CELU i jego kreacji.
- [309] Tablice relacyjne (macierz związków elementów — w wierszach i kolumnach te same elementy), tablica współzależności (np. związki funkcji i kryteriów — w wierszach i kolumnach różne elementy odpowiadające dwóm, trzem, a czasem czterem zbiorom (vide możliwości tworzenia takich matryc u: G. Bizman, J. Herczog, *Gry i logika*, Warszawa, WNT 1975).
- [310] W prezentowanym przykładzie hierarchia kryteriów została ustalona subiektywnie przez projektanta. Jak wiadomo, istnieje wiele różnych, możliwych do wykorzystania metod obiektywizacji tego wyboru.
- [311] Oczywiście tu kryterium hierarchicznie, najważniejsze, dość ściśle determinowało porządek elementów.
- [312] Sprawa taktyki działań szczegółowych, jak również sam wybór metody formalizacji jest tu zagadnieniem otwartym. Projektant winien posługiwać się metodami w taktyce odpowiadającej JEGO strukturze umysłowej. Istotna bowiem jest logiczna zgodność działań w metodzie i klarowność taktyki.
- [313] Wg E. Ravnikar, A. Kmat, M. Kregar, *Esquisse d'une theorie de la projection*, NEUF, 1971, nr 30, s. 93 – 128.
- [314] Stąd FORMA może być odczytywana jako kompozycja plastyczna (!), zapis muzyczny czy forma architektoniczna (według odniesienia kodu do treści). Ten sam EFEKTOR może „tworzyć” tak samo symfonię, jak i „odpowiadającą” jej FORMĘ (patrz pewne analogie w medium malarskim — fot. 46, rys. 39) (!) Istota tego co zostało stworzone, zależy od kontekstu (vide aksjomaty — wstęp) informacji. Jest to więc w sumie problem motywacji CELU, ale cel jest zdeterminowany konstrukcją efektoru. Dla istoty działań systemowych — zdaniem autorów tej koncepcji — nie jest decydująca znajomość struktury efektoru, lecz same jego istnienie (vide przypis [17]). Chodzi tu w istocie o przyjęcie lub odrzucenie takiej taktyki.
- [315] Op. cit. (s. 93), ibidem: Bach i Mozart przyjęli istniejące reguły i aksjomaty koncepcji, obowiązujące w ich epoce. Obydwaj tak dobrze opanowali technikę dedukcji, że rodzaj ich muzyki opiera się przede wszystkim na całkowitym opanowaniu reguł, bardzo sztywnych w tej epoce. Ich muzyka jest chwilami tak wspaniała i „szokująca”, że wydaje się nam, iż naruszyli oni pierwotne reguły. Prawda: kiedy znosili regułę pierwotną, natychmiast zastępowali ją inną (!). Beethoven stworzył swoje własne reguły i aksjomaty (swoój własny system), stworzył teorię, której został konsekwentnie wierny aż do końca życia. Ta teoria była tak dalece zindywidualizowana, że nikt nie potrafił jej kontynuować. Dzisiaj teorie (tu: systemy) indywidualne stają się regułami.
- [316] „La Creation, c'est la manipulation d'une situation dont les elements sont definissables. La projection est une extension methodique et consciente du processus creatif, des qu'il s'agit d'une creation complexe (...) en general mais qui indique que tout effort methodique reside dans l'effector

- [317] Charakterystyczne, że ten wniosek jest słuszny i dla tradycji projektowania w znaczeniu, jak projektowanie definiuje Edgar Norwerth, (Z nowych książek: Lexikon der Baukunst..., *Architektura i Budownictwo*, 1930, nr 1-2, s. 70-74): „...Architektury, którą rozumiemy jako syntezę pewnego procesu myślowego i procesu technicznego, jako całokształt organiczny akcji twórczej i jej ukształtowania w przestrzeni (...) Architektura wymaga przede wszystkim świadomości, a później intuicji — świadomości celu, albowiem bezcelowa Architektura nie istnieje i świadomości drogi, do tego celu prowadzącej” (op. cit. E. Norwerth, s. 71-2).

Wniosek ów dotyczy tylko dwóch ujęć problemowych: tradycyjnego — przedmiotowego i współczesnego — abstrakcyjnego. Oczywiście ujęcie abstrakcyjne uogólnia ujęcie przedmiotowe; jest to jeszcze jedna przesłanka na rzecz rozwijania metodyki projektowania systemowego.

- [318] Przykład określenia czterech rodzin wymiarów w ciągu wykładniczym dla wymiaru bazowego: 542, 70 m (skala urbanistyczna formy): w zbiorze stanowiącym przedmiot tego rozwiązania potrzeba tylko 5 wymiarów konstrukcji, 3 wymiary organizacji przestrzennej wewnątrz architektonicznych, 2 wymiary detalu itd. W ten sposób sugeruje się „system” prefabrykacji.



Fot. 160

- [319] Wszelkie przekształcenia podstawowe dają się dopasować z matematyczną dokładnością do innego przekształcenia stając się potencjalną podstawą do dalszych przekształceń, mających te same (!) właściwości matematyczne.
- [320] Przykład różnych wejść typu subiektywnego, których „rozgałęzienia” są niezależne. Fakt, że transformaty są wyprowadzone z tej samej struktury gwarantuje im podstawialność (Superposahles) i międzywymienność (Interchangeables). Mogą więc być generalnie rozpatrywane jako JEDNOŚĆ.
- [321] W organizowaniu zbiorów złożonych można natknąć się na złożoność, która rośnie w sposób organiczny, tak jak to się dzieje np. w biologii — lub wg aktualnych teorii — cały system jest oparty na bardzo małej liczbie elementów bazowych. W architekturze problem mieści się w odpowiednim określeniu warunków tworzenia elementów bazowych (wątków), dających w efekcie owe złożone struktury. Istotne jest, że w efekcie projektowania tradycyjnego nigdy nie jest możliwe zachowanie organicznej

liczby wymiarów w chwili tworzenia systemu złożonego. W przypadku, który nas interesuje, ma się s w o b o d ę działania, pod warunkiem respektowania założeń podstawowych. Również i w tym wypadku przejście z determinizmu efektora podstawowego (kierunkowego) na subiektywizm LOSU lub losowe określenie rodzaju wątku (trame) — podobnie jak w koncepcji Alexandra — powoduje przejście do strategii typu D.

- [322] Por. A. Svetnikow, J.A. Svetnikov, *Metody optimalnych planivoročnych riešenij*, Moskwa, Stroizdat 1975; por. V.A. Volnow, Z.A. Kikuadze, *Tipizacija i optimalizacija proektnych rešenij graždanskich zdanii*, Moskwa, Stroizdat 1975.
- [323] To znaczy: jeden rodzaj budynku, np. pięciokondygnacyjnego i jeden rodzaj budynku jedenastokondygnacyjnego (przykład dotyczy oczywiście warunków polskich).
- [324] Doświadczenia są zresztą jeszcze bardziej pesymistyczne: projektanci (wg obserwacji autora w BPBBO „Miastoprojekt”-Szczecin) tworzący w systemach technologicznych dysponujących np. 12 rodzajami sekcji w praktyce stosowali z reguły tylko 4 sekcje (tyle, ile byli w stanie zapamiętać i możliwie szybko kojarzyć!) podstawowe, a fabryka domów postulowała w ogóle jako warunek racjonalnej produkcji (!) (sic) tylko jeden rodzaj sekcji — oczywiście ten o najmniejszej liczbie elementów składowych.
- [325] Chodzi tu o zachowanie ZBIORU rozwiązań mieszczących się w granicy optimum, z którego to zbioru projektant — a nie inwestor (!) — dokonuje wyboru rozwiązania o największych walorach kompozycyjno-plastycznych (wrażeńiowych). Jest to istotny czynnik aktywizacji twórczej projektanta jako d e c y d e n t a tego procesu.
- [326] System APA (Automatyzacja Projektowania Architektonicznego) jest ogólnym hasłem związanym z tematem automatyzacji projektowania w systemach technologiczno-budowlanych. Prezentowane dalej rozwiązania są dziełem pracy zespołu w składzie: A. Szymiski, A. Szmidt, J. Ciring, wsp. A. Borkowska, A. Satkiewicz).
- [327] x) w wypadku piętér powtarzalnych, oczywiście rozplanowanie konstrukcji jest dokonywane tylko raz. Tu oznaczono warianty możliwych rozwiązań konstrukcji dla danego terenu jako rzutu I piętra (planu). W każdym bloku oznaczonym „kondygnacja” mogą występować warianty rozplanowań piętér powstających na bazie rzutu piętra pierwszego;
- xx) program może optymalizować wybór wariantowego układu mieszkań; tu również projektant może arbitralnie przyjąć decyzję wyboru rozwiązania mieszkań, w sensie subiektywnej oceny „walorów funkcjonalnych”
- xxx) na tym etapie projektant dokonuje decydującego wyboru — typu wrażeniowego (efekt afektacji — rys.5c).
- [328] System jest obecnie w trakcie opracowywania. Testowo uruchomiono programy: KONSTRUKCJA i DESYGNACJA. Dla projektowania automatycznego w systemie „Szczecin” (który był bazą wyjściową analiz praktycznych) gotowa jest sprawdzona wersja programu KONSTRUKCJA. Obecnie są opracowywane są w ZTNMP IAIPP Politechniki Szczecińskiej programy: ROZPLANOWANIE i MIESZKANIE.
- [329] Patrz: Program KONSTRUKCJA (algol) (autorzy: Anna Szmidt, Jakub Ciring, 1976).
- [330] Patrz: rys.110, 111, 112.

- [331] Obecnie program ten rozplanowuje: klatkę schodową bez wind, klatkę schodową i 1 windę, klatkę schodową i 2 windy (stan na dzień 31 XII 1976).
- [332] Przykładem możliwych działań w projektowaniu układów mieszkań może być „kryterium czasu”, którego koncepcja i program były prezentowane były przez A. Szymskiego i Z. Trubiłkę na II Sesji PAN Metodologii Projektowania Inżynierskiego w roku 1975 (vide materiały sesji — odbitki kserograficzne) oraz A. Szymski, S. Latour, *Projektowanie systemowe w architekturze*.
- [333] Por. A. Szymski, *Wprowadzenie do projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*, Warszawa, PWN, 1984.
- [334] Por. A. Szymski, *Elementy teorii projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Zeszyty Naukowe nr 101, 1978.
- [335] Por. H. Lee Hales: *Computer — Aided Facilities Planning*, New York-Basel, M Dekker, Inc. 1984.
- [336] Por. Best G., *Method and intention in architectural design.*, London, Cambridge Press 1969.

[329]

begin comment Prognozy KONSTRUKCJA I i EKONOM. I:integer LE,i zk;read(LE,izk);begininteger array zk(1:izk),MX1,MY1,MX2,MY2[1:LE];integer le,ep,lp,let,P,i,j,lpd,dz;real A1,A2,A3,A4,GXD,GXU,GYD,GYU,X,DS,glvarx,glvaralfa;array X1,Y1,X2,Y2,X3,Y3,X4,Y4[1:LE];real procedure unif;beginglvarx=glvarxglvarx;unif=gl varx=glvarx-antier(glvarx;end unif;read (zk,X,GXD,GXU,GYD,GYU,dz,lpd;if dz=1 thenbeginGXD=entier(GXD/X);GXU=entier(GXU/X)+1;GXD=entier(GXD/X);GXD=entier(GXD/X)+1;end;le=1; ep=1; lp=0; let=1; P=0;MX1[le]=1;MY1[le]=1; MX2[le]=2;MY2[le]=1;glvarx=0. 12345678901; glvaralfa=3125; E1:j=unif;if key(6) then goto E1;LOKO: j=1+15xunif;for i=1 step 1 until izk doif j=zk[i] then goto LOKOif j=1 then goto e1; if j=2 then goto e2;if j=3 then goto e3; if j=4 then goto e4;if j=5 then goto e5; if j=6 then goto e6;

```

if j=7 then goto e7; if j=8 then goto e8;
if j=9 then goto e9; if j=10 then goto e10;
if j=11 then goto e11; if j=12 then goto e12;
if j=13 then goto e13; if j=14 then goto e14;
if j=15 then goto e15; if j=16 then goto e16;
e1: if P=0 then
    begin
        A1=MX1[ep];
        A2=MY1[ep]+1;
        A3=MX2[ep];
        A4=MY2[ep]+1;
    end;
    if P=1 then
        begin
            A1=MX1[ep]-1;
            A2=MY1[ep];
            A3=MX2[ep]-1;
            A4=MY2[ep];
        end;
    goto SPR;
e2: if P=0 then
    begin
        A1=MX1[ep];
        A2=MY1[ep]+1;
        A3=MX2[ep];
        A4=MY2[ep]+2;
    end;
    if P=1 then
        begin
            A1=MX1[ep]-2;
            A2=MY1[ep];
            A3=MX1[ep]-1;
            A4=MY1[ep];
        end;
    goto SPR;
e3: if P=0 then
    begin
        A1=MX1[ep];
        A2=MY1[ep]+1;
        A3=MX2[ep];
        A4=MY2[ep]+2;
    end;
    if P=1 then
        begin
            A1=MX2[ep]-2;
            A2=MY2[ep];
            A3=MX2[ep]-1;
            A4=MY2[ep];
        end;
    goto SPR;
e4: if P=0 then
    begin
        A1=MX1[ep]+1;
        A2=MY1[ep]+1;
        A3=MX2[ep]+1;
        A4=MY2[ep]+1;
    end;
    if P=1 then
        begin
            A1=MX1[ep]+1;
            A2=MY1[ep]+1;
            A3=MX2[ep]+1;
            A4=MY2[ep]+1;
        end;
    goto SPR;
e5: if P=0 then
    begin
        A1=MX1[ep]+1;
        A2=MY1[ep]+1;
        A3=MX2[ep]+1;
        A4=MY2[ep]+1;
    end;
    if P=1 then
        begin
            A1=MX1[ep]-1;
            A2=MY1[ep]+1;
            A3=MX2[ep]-1;
            A4=MY2[ep]+1;
        end;
    goto SPR;
e6: if P=0 then
    begin
        A1=MX1[ep]+2;
        A2=MY1[ep]+1;
        A3=MX2[ep]+2;
        A4=MY2[ep];
    end;
    if P=1 then
        begin
            A1=MX1[ep];
            A2=MY1[ep]+2;
            A3=MX2[ep];
            A4=MY2[ep]+2;
        end;
    goto SPR;
e7: if P=0 then
    begin
        A1=MX1[ep]+2;
        A2=MY1[ep]+1;
        A3=MX2[ep]+2;
        A4=MY2[ep];
    end;
    if P=1 then
        begin
            A1=MX1[ep];
            A2=MY1[ep]+2;
            A3=MX2[ep];
            A4=MY2[ep]+2;
        end;
    goto SPR;

```


<pre> A1=MX1[ep]-1; A2=MY1[ep]+1; A3=MX1[ep]; A4=MY1[ep]+1; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]-1; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]-1; A4=MY2[ep]-1; end; goto SPR; </pre>	<pre> A1=MX1[ep]+2; A2=MY1[ep]; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]+1; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]-1; A2=MY1[ep]+2; A3=MX2[ep]; A4=MY2[ep]+1; end; goto SPR; </pre>	
<pre> e8: if P=0 then begin A1=MX1[ep]+2; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]; A2=MY1[ep]+2; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]+1; end; goto SPR; </pre>	<pre> e11: if P=0 then begin A1=MX1[ep]+1; A2=MY1[ep]-2; A3=MX2[ep]; A4=MY2[ep]-1; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]+1; A2=MY1[ep]+1; A3=MX2[ep]+2; A4=MY2[ep]; end; goto SPR; </pre>	<pre> e14: if P=0 then begin A1=MX1[ep]-2; A2=MY1[ep]; A3=MX2[ep]-2; A4=MY2[ep]; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]; A2=MY1[ep]-2; A3=MX2[ep]; A4=MY2[ep]-2; end; goto SPR; </pre>
<pre> e9: if P=0 then begin A1=MX1[ep]+1; A2=MY1[ep]; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]+1; A2=MY1[ep]; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]; end; goto SPR; </pre>	<pre> e12: if P=0 then begin A1=MX1[ep]+1; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]-1; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]+1; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]-1; end; goto SPR; </pre>	<pre> e15: if P=0 then begin A1=MX1[ep]-1; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]; A4=MY2[ep]-2; end; if P=1 then begin A1=MX1[ep]-1; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]; A4=MY2[ep]-2; end; goto SPR; </pre>
<pre> e10: if P=0 then begin A1=MX1[ep]; A2=MY1[ep]-2; A3=MX2[ep]-1; A4=MY2[ep]-1; </pre>	<pre> e13: if P=0 then begin A1=MX1[ep]+1; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]+1; A4=MY2[ep]-1; </pre>	<pre> e16: if P=0 then begin A1=MX1[ep]-1; A2=MY1[ep]-1; A3=MX2[ep]-2; A4=MY2[ep]; </pre>

```

end;
if P=1 then
begin
  A1=MX1[ep]+1;
  A2=MY1[ep];
  A3=MX2[ep]+2;
  A4=MY2[ep]-1;
end;
goto SPR;

```

```

end;
if P=1 then
begin
  A1=MX1[ep]+1;
  A2=MY1[ep]+1;
  A3=MX2[ep]+1;
  A4=MY2[ep]+1;
end;
goto SPR;

```

```

end;
if P=1 then
begin
  A1=MX1[ep];
  A2=MY1[ep]-1;
  A3=MX2[ep]+1;
  A4=MY2[ep]-2;
end;
goto SPR;

```

SPR: if A1>GX DVA1<GXUVA2>GYDVA2<GYDV
A3>GX DVA3<GXUVA4>GYDVA4<GYU then

```

begin
  lp=lp+1;
  if lp>lpd then goto LOEP;
  goto LOKO;
end;
for lc=1 step 1 until let do
  if MX1[le]=A1^MY1[le]=A2
  V if MX1[le]=A1^MY1[le]=A2
  V if MX2[le]=A3^MY1[le]=A4
  V if MX2[le]=A1^MY2[le]=A2
  V if MX2[le]=A3^MY2[le]=A4
begin
  if key(5) then goto ZAKOŃCZENIE;
  lp=lp+1;
  if lp>lpd then goto LOEP;
  goto LOKO;
end;
let=let+1; le=let; lp=0;
MX1[le]=A1; MY[le]=A2; MX2[le]=A3;
MY2[le]=A4;
if le=LE then goto ZAKOŃCZENIE;
goto LOKO;

```

LOEP: ep=1+(let-1)xunif;
if MY1 ep=MY2 ep then P:=0 else P:=1;
goto LOKO;

ZAKOŃCZENIE:

```

print('?Powierzchnie?',
'Nr el MX1 MY1 MX2 MY2?');
format('?uu111uu111uu111uu111');
for le=1 step 1 until let do
  print(le,MX1[le],MY1[le],MX2[le],MY2[le]);
print('??Ściany nośne?'
'Nr eluuX1uuuuuuY1uuuuuuX2uuuuuuY2uuuuuuX3',

```

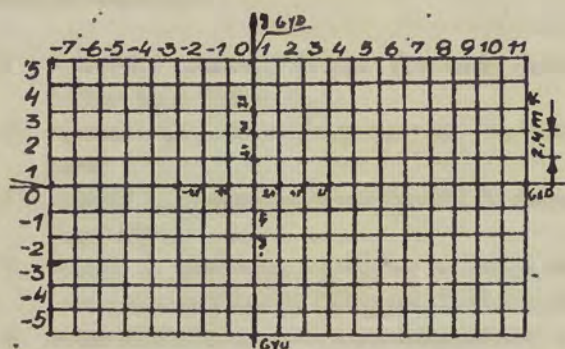


```

'uuuuuuY3uuuuuuX4uuuuuuY4?');
for' le=1 step 1 until let do
begin
  if MX1[le]=MX2[le] then goto Z1;
  X1[le]=(MX1[le]-1)xX;
  Y1[le]=(MY1[le]-1)xX;
  X2[le]=X1[le];
  Y2[le]=(MY1[le]xX;
  X3[le]=MX2[le]-xX;
  Y3[le]=Y1[le];
  X4[le]=X3[le];
  Y4[le]=Y2[le];
goto Z2
Z1: X1[le]=MX1[le]xX;
  Y1[le]=(MY1[le]-1)xX
  X2[le]=(MX1[le]-1)xX;
  Y2[le]=Y1[le];
  X3[le]=X1[le];
  Y3[le]=MY2[le]xX;
  X4[le]=X2[le];
  Y4[le]=Y3[le];
Z2: format('uu111uu111.111uu111.111uu111.111uu111.111uu111.111.
111.111. uu111.111uu111.111?');
  print(le,X1[le],Y1[le],X2[le],Y2[le],X3[le],Y3[le],X4[le],Y4[le])
end;
if key(5) then goto KONIEC;
let=1; DS=2xX;
NE: let=let+1; if let>LE then goto DRUK;
  for le=1 step 1 until (let-1) do
  begin
    if X1[let]=X3[le]^Y1[let]=Y3[le] ^X2[let]=X4[le] ^Y2[let]=Y4[le]
    then goto F;

  end;
DS=DS+X;
F: for le=1 step 1 until (let-1) do
begin
  if X3[let]=X1[le]^Y3[let]=Y1[le] ^X4[let]=X2[le] ^Y4[let]=Y2[le]
then goto NE;
end;
DS=DS+X;
DRUK: DS=DS/(2xX12xLE);
format('Długość ścian nośnej przypadająca? na metr kwadratowy powierzchni=11.111?');
print(DS);
KONIEC: end;
end?

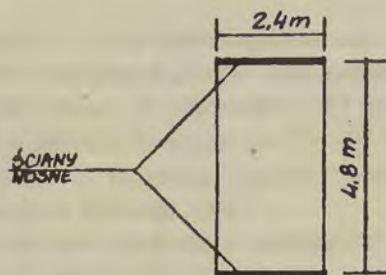
```



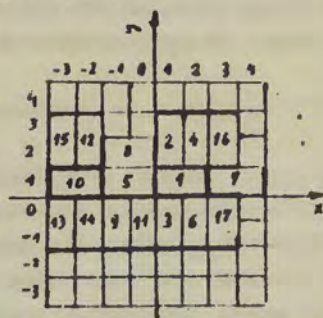
GXD=11 lub 26,4 m
GXU=-7 lub 19,2 m
GYD=5 lub 12,0 m
GYU=-5 lub 14,4 m

x — w przypadku
systemu SZCZECIN

Rys. 112. Przykład zakodowania prostokąta terenu pod konstrukcją budynku (kratka 1:1 — początek tworzenia konstrukcji)



Rys. 113. Moduł samonośny systemu SZCZECIN



Rys. 114. Konstrukcyjny plan kondygnacji — wynik działania programu KONSTRUKCJA

BIBLIOGRAFIA

1. Aokoff R.L., *Scientific Method: Optymizing applied research decisions*, New York, J. Wiley Sons 1962
2. Alexander C., *Notes on the synthesis of form*, (Mass.) Harvard Univ. Press, Cambridge 1964
3. Allpert F.H., *Theories of perception and the concept of structure*, New York, J. Wiley Sons 1955
4. Analisis y generacion automatica de formas arquitectonicas. (Aut.: Camarero E.G. i in.). Centre de Calcul de l'Université de Madrid, Madrid 1972, Avril
5. Archer L.B., *The strukture of the design process*, w: *Design methods in Architecture*. Broadbent G., Ward A. (Ed.), London, Lund Humphries 1969
6. Arct Z., *Projektowanie architektoniczne zakładów przemysłowych*, Warszawa, „Arkady” 1974
7. Armour G.C., Buffa E.S., A heuristic algorithm and simulation aproach to relative location of facilities, *Menagement Science*, 1963, January
8. Asanowicz A., Jakimowicz A.: *Approaches to Computer Aided Architectural Composition*, TU of Białystok, Faculty of Architecture, 1966
9. Avdotin L.N.: *Primenenie vyčislitelnoj techniki i modelirovanija v architekturnom proektirovanii.*, Moskwa, Stroizdat 1978
10. Baldeweg J.N., *L'automate residentiel, L'ordinateur et la creativé*, Centre de Calcul de l'Université de Madrit, Madrit 1970, Avril
11. Ballenstedt J., Podział przestrzeni. *Architektura*, 1967, nr 4 – 5, 7, 8
12. Barchin B.G., *Metodika architekturnovo proektirovanija*, Moskwa, Stroizdat 1982
13. Barnett J., Will the computer change the practice of architecture? *Arch. Record*, 1965, January
14. Barton R.F., *Wprowadzenie do symulacji gier*, Warszawa, Wydaw. Nauk.-Techniczne, 1974
15. Bell D., Społeczeństwo jutra, *Ameryka*, 1974, nr 182
16. Belmont J., *l'Architecture, creation collective, les e'ditions ouvrie 'res*, Paris 1970
17. Bertalanffy L., *General System Theory*, New York, Braziller 1968
18. Best G., *Method and intention in architectural design.* w: Broadbent G., Ward A. (Ed.): *Design methods in architecture*. London, Lund Humphries 1969
19. Beveridge W.I.B., *The art. of scientific investigation*. London, Heinemann 1950
20. Biegański P., *Architektura — sztuka kształtowania przestrzeni*, Warszawa, Wydaw. Artyst. i Filmowe 1974
21. Biegański P., *U źródeł architektury współczesnej*, Warszawa, PWP 1972
22. Bizam G., Herczege J., *Gry i logika*, Warszawa, WNT 1975
23. Billard P., *Sztuka bliżej życia*, *Forum*, 1969, nr 6(201)
24. Bono de E., *Naucz się myśleć kreatywnie*, Warszawa, wyd. PRIMA 1995
25. Broadbent G., *Design in architettura*, New York, J. Wiley Sons, 1973
26. Broadbent G., Ward A. (Ed.), *Design methods in architecture*, London, Lund

- Humphries 1969
27. Bross I.D.J., *Design for decision*. Macmillan, New York 1953
 28. Buczyńska-Garewicz H., *Znak — znaczenie — wartość*, Warszawa, Książka i Wiedza 1975
 29. Bürdek B.N., *Designtheorie*, Selbstverlag, Stuttgart 1971
 30. Campion D., *Computers in architectural design*, London, Elsevier 1968
 31. Ciechanowski K., *Podstawy kompozycji architektonicznej*, Wrocław, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1972
 32. Clay J., Logika i intelekt. *Forum*, 1969, nr 1/196
 33. Crum L.W., *Analiza wartości*, Warszawa, PWE 1973
 34. Dobrołowicz W., *Psychologia twórczości technicznej*, Warszawa, WNT 1993
 35. Doesburg Theo van, Ewolucja architektury nowoczesnej w Holandii, doktryna „de Stijl”, *Architektura i Budownictwo*, 1931, nr 8 – 9
 36. Donat J., (Ed.), *World architecture*, London, Studio Vista 1965
 37. *Dziś i jutro maszyn cyfrowych*, Warszawa, PWN 1969
 38. *EDV im Städteben* (Aut., Stempell D. i in.), Berlin, Verlag für Bauwesen 1971
 39. Eco U., *Pejzaż semiotyczny*, Warszawa, PIW 1972
 40. Evrinov J.N., Labrik G.I., Sistemnye metody issledovynija i prognozirovaniya silisca, „*Stroitelstwo i Architektura*”, Kiev 1969
 41. Fedorov V.M., Somov J.S., *Ocenka estietičeskich svoistw tovarov*. Moskwa, Ekonomika 1970
 42. Foti M., Zaffagini M., *La sfitia eletronica*, Bologna, Fiere di Bologna 1969
 43. Franke W.H., Jäger G., *Apparative Kunst von Kalejdoskop zum Computer*. Schauberg, M. Du Mont 1973
 44. Friedman Y., Historia pewnej idei. *Architektura*, 1974, nr 11 – 12
 45. Friis E., *Computer Aided design in Rebuilding*, Royal Institute of Technology, Stockholm 1980
 46. Füg F., Grenzen und Stufen der Architektur, *Bauen und Wohnen*, 1960, nr 9
 47. Gaillot M., Dimensionnement, Théories et réalités, *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 1972, nr 160
 48. Gero J.S., Brown M., A selective bibliography in architecture, *Architect. Scient. Review*, 1969, December
 49. Gerstman S., *Psychologia*, Warszawa, PZWS 1969
 50. Glicev A., Panov V., Azgaldov G., *Čto takoe kačestwo ?* Moskwa, Ekonomika 1968
 51. Gołaszewska M., *Zarys estetyki*, Kraków, Wydaw. Literackie 1973
 52. Goma M., *Analisis de las respuestas obtenidas en la Encuesta*, C.de Miguel, Thus thej project (Tak proektirujut) (XII-UIA), Madrit 1975, Mayo
 53. Grigorev E.P., *Teorija i praktika mašinovo proektirovanija obektov stroitelstva*, Moskwa, Stroizdat 1974
 54. Grigotti V., *Il territorio dell'architettura*, Milano, E. Feltrinelli 1966
 55. Gropius W., *Granice architektury* (tł. z ang., *Scope of total Architecture*, New York 1955), Moskwa, „Iskusstvo” 1971

56. Giuraud P., *Semiologia*, Warszawa, Wiedza Powszechna 1974
57. Gud G., Makel R., *Sistemo tehnika*, Moskwa, „Sowetskoe Radio” 1962
58. Hamilton E.A., *Graphic design for the computer age, vizual communication for all media*, New York, Van Nostrand Reinhold Comp. 1970
59. Händler W., Weizenbaum J., *Display use for — machine dialog*, München, C. Hanser 1972
60. Hansen O., Estetyka formy otwartej, *Architektura*, 1964, nr 4
61. Hauser A., *Filozofia historii sztuki*, Warszawa, PIW 1970
62. Heigl F., Raumbildungen im Städtebau, *Baumeister*, 1968, nr 5
63. Heller M., *Spotkanie z nauką*, Kraków, Znak 1974
64. Heller M., Konflikt dwóch języków, *Tygodnik Powszechny* 1975, nr 75/1398
65. Hołyński M., *Sztuka i komputery*, Warszawa, Wiedza Powszechna 1976
66. Ikonikov A.V., Mac I.L., Orlov G.M., *Mastera architektury ob architekture, izbrannyye otryvki iz pisem, statej vystuplenij i traktatov*, Moskwa, Iskustvo 1971
67. Jablonskij D.N., *Primenenie količestvennykh metodov dlja opredalenija tipologičeskikh pokazatelej i nomenklatury kvartir perspektivnogo zilisca (informaciennyj obzor)*, Moskwa 1968
68. Jablonskij D.N., Vybór optimalnogo varjanta funkčalnogo resenija plana — osnovnoe zveno avtomatizirovannoj sistemy proektirovanija obektov zilisčnogo stroitelstva. *Stroitelstvo i Architektura*, Kiev 1969
69. Jänike J., *Beiträge zur Technologie der Projektierung*, Berlin 1969
70. Jerison N.J., *Evolution of the brain and intelligence*, New York 1973
71. Jesberg P., Entwurfstheorie ästherischer Raumgestaltung. *DBZ*, 1973, nr 8
72. Kaldy Yehuda E., Redefining the role of computers in architecture, from drafting/modeling tods to knowledge — based design assistants, *Computer — aided design*, 1985 volume 17, number 7, september, s. 319 — 328
73. Kotarbiński T., *Abecadło praktyczności*, Warszawa, Wiedza Powszechna 1972
74. Krejčizik M., *Matematičeskie metody v proektirovanii*, Moskwa, Giprotis 1966
75. Krier R., Non dem Plan zur Raumgeometrie, *Bauen und Wohnen*, 1974, nr 10
76. Kubler G., *Kształt czasu. Uwagi o historii rzeczy*, Warszawa, PIW 1970
77. Kuczyńska A., *Piękno — mit i rzeczywistość*, Warszawa, Wiedza Powszechna 1972
78. Kozielski J., *Koncepcje psychologiczne człowieka*, Warszawa, PIW 1976
79. Kuh K., Sztuka, aluzja, iluzja czy rzeczywistość? *Forum*, 1968, nr 32/175
80. Labryga F., EDV bei Planung und Bau von Krankenhäusern, *Baumeister*, 1970, nr 9
81. Latour S., Szymski A., *Powstanie i rozwój architektury współczesnej*, Cz. I, Szczecin 1975; cz.2, 1976; cz.3, t.1, 2, 1975
82. Latour S., Szymski A., *Projektowanie systemowe w architekturze*, Warszawa, PWN 1982
83. Lee Hales H., *Computer — Aided Facilities Planning*, New York- Basel, M. Dekker, Inc. 1984
84. Lisowski B., *Skrócone ujęcie teorii J. Żórawskiego o budowie formy architektonicznej*, Kraków, Politechnika Krakowska 1976

85. Löbach B., *Industrial design. Graphik*, 1974, nr 3 – 12; 1975, nr 1
86. Lubański M., *Filozoficzne zagadnienia teorii informacji*, Warszawa, Akademia Teologii Katolickiej 1975
87. Luenberg D.G., *Teoria optymalizacji*, Warszawa, PWN 1974
88. March L. (Ed.), *The architecture of form*, Cambridge, Cambridge Univ. Press 1976
89. Maroy J.P. (Ed.), *Informatique et conception en architecture*, Inst. de Recherche en Informatique et Automatique (IRIA), Rocquencourt 1971
90. Mesarovic M.D. (Ed.), *Views on General Systems Theory*, New York, J. Wiley Sons 1964
91. Mezei L., *Artistic design by computer*, *Computer and Automation* 1964, August
92. Michałowski K., *Nie tylko piramidy*, Wyd. 2, Warszawa, Wiedza Powszechna 1969
93. Miguel C. de (Ed.), *Thus they project*, Madrid 1975, Mayo (XII UIA)
94. Morawski S., *Absolut i forma*, Kraków, Wydawnictwo Literackie 1966
95. Negroponte N., *The architecture machine*, Cambridge, MIT Press 1970
96. Nęcka E., *Proces twórczy i jego ograniczenia*, Kraków, wyd. IMPULS 1995
97. Norberg Ch., *Intentions in architecture*, London, Allen Unwin 1966
98. Norwerth E., Z nowych książek, *Lexikon der Baukunst. Architektura i Budownictwo*, 1930, nr 1 – 2
99. Nowacki T., *Elementy psychologii*, Wrocław, Ossolineum 1973
100. Olkiewicz J., *Barwy przestrzeni*, Warszawa, Wydaw. Artystyczne i Graficzne 1966
101. Ota T., Topological research on circulation planning of human stream and its application for block planning, *ZO(Product and System)*, 1968 v 96, nr 10
102. Panofsky E., *Studia z historii sztuki*, Warszawa, PIW 1971
103. Pfeifer G., Sztuka — komputery — cybernetyka, *Forum* 1968, nr 12/155
104. Pines M., Po rozum do głowy, *Ameryka*, 1975, nr 184
105. Piwocki K., *Pierwsza nowoczesna historia sztuki*, Warszawa, PWN 1970
106. Porębski M., *Ikonosfera*, Warszawa, PIW, 1972
107. Quine W., *Z punktu widzenia logiki*, Warszawa, PWN 1969
108. Ragon M., Sztuka nie powinna ustępować przed nauką, *Tygodnik Powszechny*, 1975 nr 40
109. Rapaport A., Facts and Models, w: Broadbent G., Ward A. (Ed.), *Design methods in architecture*, London, Lund Humphries 1969
110. Rase L., Baumgestaltung mit Hilfe des Computers, *Baumeister*, 1971, nr 11
111. Ravnikar E., Kmet A., Kregar M., Esquisse d'une theorie de la projetation, *NEUF*, 1971, nr 30
112. Read H., *O pochodzeniu formy w sztuce*, Warszawa, PIW 1973
113. Read H., O potrzebie sztuki, *Forum* 1970, nr 7/254
114. Reichardt J., *The computer in art*, London, Studio Vista, 1971
115. Riva J. Seguí de la., *Composition automatique d'espaces Architectoniques*, w *L'ordinateur et la creativita*. Centre de Calcul de l'Universite de Madrid, Madrid 1970, Avril
116. Roth A., Treść i forma. *Architektura*, 1959, nr 7

117. Rusakov A.A., Mastačenko V.N., Rašnikow R.A., *Ispolzovanie elektronno-vycislitelnoj i organizacionnoj tehniki v proektirovanii*, Moskva, Stroizdat 1974
118. Ryan D.L., *Computer — Aided Architectural Graphics*, N.York-Basel, Marcel Dekker, INC 1983
119. „Space Form”. *Computer-aided design for architecture*, Technical Raport (1-2). Univ of Utah, Salt Lake City 1969, Sempember
120. *Sistemnye metody issledovanija v architekture i gorodostroitelstve* (Obzor), Moskwa 1970
121. Svetlikov A.A., Svetlikov Ju. A., *Metody optimalnych planirovocnych resenij*, Moskwa, Stroizdat 1975
122. *Sterowania w procesie projektowania architektonicznego*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, 1976, nr 61
123. Stewart C.D., Tekholz E., Lee., *Computer architecture programs*, Boston, Center for Enviromental Research, 1970
124. Szymski A., *Wprowadzenie do projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*, Warszawa, PWN 1984
125. Szymski A., *Elementy teorii projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, 1978, nr 101
126. Szymski A., *Architektura, względność wartości*, Politechnika Szczecińska, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, 1975, nr 26
127. Szymski A., *Podstawy projektowania systemowego* (Wprowadzenie do modelowania cyfrowego w architekturze. Proces projektowania w ujęciu systemowym), Cz.1, 2, Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej 1974
128. Szymski A., *Wprowadzenie do projektowania systemowego w architekturze i urbanistyce*, Warszawa, Arkady 1982
129. Szymski A., *Zastosowanie metod matematycznych w projektowaniu architektonicznym*, Gliwice-Szczecin 1972, Dodatek do cz.1, 1974 (kserokopia)
130. Szymski A., Nowaczyk G., Nowaczyk S., Trubiłko Z., *Badania nad współzależnościami funkcji i formy w architekturze, Zastosowanie metod analizy matematyczno-logicznej*, Politechnika Szczecińska, 1976, nr 66
131. Szymski A., Szmidt A., Ciring J., Programy „WIDOK”. Politechnika Szczecińska Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, (w druku)
132. Tatarkiewicz W., „...” *Tygodnik Powszechny*, 1975, nr 40
133. Tatarkiewicz W., *Dzieje sześciu pojęć*, Warszawa, PWN 1975
134. Thornles D.G., *Design method in architectural education*. w: Jones J.C., Thornley D.G. (Ed.), *Conference on design methods*. Oxford, Pergamon Press 1963
135. Tomaszewski L., *Morfologia form. Architektura*, 1967, nr 1,2,3,4
136. *TRUDY Instituta Giprotis*, Moskwa 1972 s. 2
137. Turski W.M., *Propedeutyka informatyki*, Warszawa, PWN 1975
138. Vand L.E., *Ocena proektnych resenij i ee rol v processe optimizacii v uslovijach nepolnoj informacii*, Moskwa, Giprotis 1970

139. Vasiljevic S.M., Le modulator vingt ans apres, *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 1969, nr 144
140. Volnov V.A., Kiknadze Z.A., *Tipizacija i optimizacija proektnych rešenij graždanskich zdaniy*. Moskwa, Stroizdat 1975
141. *Vybor optimalnogo varjanta resenija odnoetaznyh promyslennyh zdaniy*, t.1 (Aut., Grigorev E.P., Minakov I.P. i in.) Moskva, Giprotis 1967
142. Wehrli R., Smith M.J., Smith E.F., *The architect's computer graphics aid*, UTEC-CSL-1970, 70 – 102
143. Whitehead B., Elders N.Z., An aproach to the optimal layout of the single storey buildings. *Architect's Journal*, 1964, nr 17, June
144. Wieders R., *Einführung in die Grundriss und Mikrostandortoptimierung*, Berlin 1970
145. Wiener N., *Spółeczeństwo i cybernetyka*, Warszawa, Książka i Wiedza 1960
146. Wittek W., Czy forma jest następstwem funkcji? *Projekt*, 1968, nr 3
147. Wojciechowski A., Enviroment w sztuce polskiej, *Projekt*, 1976, nr 3
148. Wojda A., *Niektóre zagadnienia metody projektowania ośrodków społeczno-kulturalnych w krajach Trzeciego Świata*, referat na sesję Wydz. Architektury Politechniki Warszawskiej dotyczącą zagadnień planowania przestrzennego Trzeciego Świata. luty, Warszawa 1975, maszynopis
149. Żurawski J., *O budowie formy architektonicznej*, Warszawa, Arkady 1962

SUMMARY

ELEMENTS OF SYSTEM DESIGNING THEORY

The Importance of Form in the Process of System Designing in Architecture — Premises for Formal Decisions Simulation

The Paper consists of three parts. The first part contains a set of axioms, the second states precisely the kinds of designing strategy and the third one describes the practical examples of applying the methods of system designing. The paper as a whole is an outline of architectural designing theory where the aspect of continuous activity with the use of modern designing instruments is predominant.

The range of subject and the preciseness of the discussed problems of the paper is the synthesis of practical experiments, the author's own papers and other foreign works (English, French, Spanish, Japanese, Russian) dealing with the following subjects: the form theory in art, the theory of aesthetic value, the psychology of personality, cybernetics and computer science, philosophy and sociology of art.

According to the subtitle of the paper, the form as the final effect of creative activity is particularly stressed. The process of designing understood as the „way of finding solution to the defined purpose” bears the trait of remarkable subjectivism of the creating individual's feelings in the final result of the process which is the artistic form. The paper stresses the subjectivism and at the same time points out to the „objectivism of premises of purpose”.

Reasoning aiming at precise defining and showing the efficiency of system methods for such conditioning of creative process takes into account the traditional designing process (so-called intuitive) as a special case of conscious, reflective and controlled one. So formulated, the system designing is the natural development of based on conscious activity with the use of defined means (methods and instruments). The characteristic strategies and policies of system designing are justified by the peculiar character of creative individuality and the designing purpose. The system designing is not contradictory to hitherto existing tradition in designing and accepting the „freedom of creative individual” to the choice of solution it conditions its awareness. The basic instrument of system designing is the of computer input-output with its software.

Basing on the essential axioms (part I) the paper defines characteristic features of architectural designing where form is the inspiring as well as the final solution element. The artistic form in architecture is understood here as the correct or incorrect synthesis of „idea” and „purpose” in the changing „area of conditions” — motivation premises. The form in ontological meaning is the „stipulating existence”. The paper defines conditions for the idea of „form” and ways leading to the awareness of it, namely:

- a. computer aid
- b. stimulation of creative activity
- c. activity and solution simulation.

The importance and position of the computer in architectural designing has been defined as the „intellectual” designing instrument (part II).

The specificity of computer application was illustrated by examples arranged according to the accuracy of purpose description and the solution of determined and non-determined character (part III).

The paper as a whole draws particular attention to the generality of the designing process „model” and specificity of system activities in this process aiming at universalization of their application.

РЕЗЮМЕ

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Значение формы в процессе проектирования в архитектуре — предпосылки симулирования формальных решений

Работа состоит из трех частей. Первая из них включает собрание аксиом, вторая определяет виды стратегии проектирования, в третьей же части представлены практические примеры применения методов системного проектирования. Работа как целое представляет собой очерк теории архитектурного проектирования, в которой преобладает аспект осмысленных действий с применением современных инструментов проектирования.

Работа как в объеме трактовки темы, так и подробности затронутых вопросов является синтезом практических опытов, собственных работ автора, а также других работ (английских, французских, испанских, японских, и русских) касающихся таких вопросов как теория формы в искусстве, теория эстетической ценности, психология личности, кибернетика и информатика, философия и социология искусства.

Согласно подзаголовку работы особый акцент сделан на форму, как на окончательный результат творческих действий. Процесс проектирования понимаемый как „дорога поисков решения для определенной цели” проявляет признаки особого субъективизма ощущений творческого индивидуума в окончательном результате того процесса, каким и является художественная форма. В работе подчеркивается этот субъективизм и одновременно „объективизм предпосылок цели”.

Рассуждение направлено к точному определению и представлению аффиktivности использования системных методов для таких обусловленностей творческого процесса, учитывает традиционный процесс проектирования (так называемого интуитивного) как особый случай сознательного, рефлектирующего и контролируемого проектирования. Системное проектирование в такой трактовке является естественным развитием проектирования. Оно базируется на сознательном действии определенными средствами (методами и инструментами). Характерные стратегия и тактика системного проектирования находят свое обоснование как в специфике творческого индивидуума, так и неповторимости трактовки цели проектирования. Системное проектирование не противоречит существующей до сих пор традиции проектирования и признавая „свободу творческой личности” при выборе решения, обуславливает сознательность этого выбора. Основным инструментом системного проектирования является активное устройство „входа/выхода” цифровой вычислительной машины с её программным обеспечением.

Опираясь на основные аксиомы (II часть) в работе определены свойства (черты) архитектурного проектирования, у которого как начальным, так и окончательным элементом решения является форма. Художественная форма в архитектуре здесь понимается как правильный и неправильный синтез „идей” и „цели” в изменчивом „пространстве обусловленностей” — мотивированных предпосылок. Форма эта, в

онтологическом смысле, составляет „требуемое бытие“. В работе определены обусловленности таким образом интерпретированного понятия „формы“, а также определены пути ведущие к осознанию её путем : а) помощи цифровой вычислительной машины, б) стимулирования творческих действий и в) симулирования как действий, так и решений.

Определены место и роль цифровой вычислительной машины как „интеллектуального“ инструмента проектирования в архитектурном проектировании (II часть). Специфика её применения иллюстрирована примерами, которые здесь систематизированы в зависимости от подробности как описания цели, так и решения предопределенного и непредопределенного характера (III часть).

В целом рассуждении обращено особое внимание на общий характер „модели“ процесса проектирования и на специфику системных действий в этом процессе, с направлением к универсальности их применения.



- 1) PROJEKTOWANIE ARCHITEKTONICZNE
- 2) PROJEKTOWANIE WSPOMAGANE KOMPUTEREM

Biblioteka Główna
Politechniki Szczecińskiej
A.1723



018-001723-00-0

Biblioteka Architektury
A.1723

AXV – 254 z