

9. Projektowanie ośrodka obliczeniowego

9.1. Metodyka projektowania ośrodka obliczeniowego

Projektowanie ośrodka obliczeniowego i jego budowa stanowią jedną z grup czynności w całokształcie prac związanych z wprowadzaniem mechanizacji i automatyzacji procesów informacyjnych. W tablicy 9-1 przedstawiono przykładowe zestawienie podstawowych czynności związanych z uruchamianiem ośrodka obliczeniowego, przewidzianego na potrzeby własne użytkownika. Jak wynika z tego zestawienia decyzja dotycząca ewentualnego utworzenia ośrodka obliczeniowego i wyboru sprzętu może być podjęta wtedy, gdy użytkownik wykazuje właściwe przygotowanie organizacyjne oraz dysponuje zaprojektowanymi odpowiednio do swych potrzeb systemami przetwarzania danych. Z tego wynikają wskazania umożliwiające określenie programu działania ośrodka obliczeniowego. Jeżeli okaże się, że zapotrzebowanie na moc obliczeniowo-przetwarzaniową komputera będzie zbyt małe, należy utworzyć ośrodek obliczeniowy bezkomputerowy i korzystać ze współpracy z ośrodkiem usługowym (lub z ośrodkiem innego użytkownika). Również w przypadku podjęcia decyzji budowy własnego ośrodka, ze względu na długi cykl przygotowania i realizacji inwestycji, należy przejściowo współpracować z innym ośrodkiem (np. usługowym).

Tworzenie ośrodka obliczeniowego może stanowić samodzielne przedsięwzięcie inwestycyjne, lub też zadanie inwestycyjne w ramach innego, większego przedsięwzięcia. Tryb opracowania dokumentacji projektowej dla organizowanego ośrodka obliczeniowego powinien być zgodny z ogólnymi zasadami, obowiązującymi przy przygotowywaniu wszelkich inwestycji. Ogólne zasady w sprawie projektowania inwestycji określa Uchwała Rady Ministrów Nr 110 z dnia 23 czerwca 1969 r. (M.P. Nr 28 z dnia 3 lipca 1969 r.) W stosunku do zasad poprzednio obowiązujących uchwała ta wprowadziła istotne uproszczenia w projektowaniu, przez eliminację wielofazowości opracowywania dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy sporządzić założenia techniczno-ekonomiczne i projekt techniczny.

Tablica 9-1

**Zestawienie podstawowych czynności związanych z uruchomieniem
ośrodka obliczeniowego**

Grupa rodzajowa	Wyszczególnienie czynności	Okres wykonywania czynności*)	
Organizacja i systemy	Analiza stanu organizacyjnego użytkownika i opracowanie wniosków odnośnie automatyzacji PD oraz ich uzgodnienie i zatwierdzenie,	1	2
	Opracowanie założeń automatyzacji,	2	3
	Opracowanie projektu wstępnego SPD,	3	4
	Zatwierdzenie projektu wstępnego SPD,	4	4
	Opracowanie projektu technicznego SPD,	5	prace ciągłe
	Wprowadzenie zmian organizacyjnych u użytkownika,	4	prace ciągłe
	Testowanie projektowanego SPD,	7	—
	Uruchomienie i eksploatacja ciągła SPD w usługowym ośrodku obliczeniowym	8	14
Ośrodek ob- liczeniowy	Opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych ośrodka obliczeniowego,	3	4
	Uzgodnienie i zatwierdzenie założeń techniczno-ekonomicznych,	4	5
	Opracowanie projektu technicznego inwestycji — nowy obiekt lub adaptacja	5	7
	— projekt technologiczny,		
	— projekt architektoniczno-budowlany,		
	— projekt instalacji,		
	— projekt architektury wnętrz,		
	— konstrukcja urządzeń nietypowych,		
	Uzgodnienie i zatwierdzenie projektu technicznego	7	7
Sprzęt	Budowa ośrodka obliczeniowego (nowy obiekt lub adaptacja)	7	13
	Nadzory autorskie lub inwestorskie	7	13
Sprzęt	Zawarcie kontraktu i dostawa komputerów wraz z kompletnym wyposażeniem,	5	14
	Montaż sprzętu, odbiór techniczny, uruchomienie ośrodka	13	14
Kadry	Nabór personelu	2	
	Szkolenie		
	— projektantów systemów	3	—
	— programistów	5	—
	— operatorów	12	—
	— obsługi technicznej	12	—

*) Podano przykładowy okres wykonywania prac w kwartałach przyjmując jako zerowy kwartał, w którym przystąpiono do analizy stanu organizacyjnego użytkownika

Założenia techniczno-ekonomiczne określają podstawowe ustalenia, dotyczące budowy ośrodka obliczeniowego. Ujmują m.in. cel i program inwestycji, parametry charakteryzujące wymagania stawiane inwestycji oraz jej koszty. Na podstawie założeń techniczno-ekonomicznych podejmuje się decyzję inwestycyjną; następnie opracowuje się projekt techniczny ośrodka obliczeniowego. Zakres opracowania założeń techniczno-ekonomicznych może być w znacznym stopniu zróżnicowany — w zależności od konkretnych warunków — i jest ściśle uzależniony od rodzaju i wielkości projektowanego ośrodka obliczeniowego. Dokonanie wyboru rodzaju i określenie wielkości ośrodka obliczeniowego powinno nastąpić na etapie opracowywania założeń. W przypadku ośrodka przetwarzania danych podstawę tego wyboru stanowi program produkcyjny ośrodka. Przy ustalaniu programu produkcyjnego — np. dla ośrodka usługowego typu ZETO — należy uwzględnić program rozwoju regionu, na którego terenie przewiduje się budowę ośrodka.

Program produkcyjny ośrodka obliczeniowego użytkownika może być ustalony na podstawie projektu systemu automatycznego przetwarzania danych. Przyjęty program produkcyjny stanowi podstawę wyboru wariantu procesu technologicznego ośrodka i wyznaczenia liczby komputerów oraz innych maszyn i urządzeń pomocniczych. Dokładność obliczeń i ustaleń powinna być na tyle dobra, aby można było w sposób konkretny określić rodzaj i liczbę urządzeń oraz ustalić nieprzekraczalne koszty inwestycji.

Założenia techniczno-ekonomiczne dla nowo budowanego ośrodka obliczeniowego powinny zawierać:

- a) cel i uzasadnienie realizacji inwestycji,
- b) program produkcyjny ośrodka,
- c) charakterystykę stanu przygotowania organizacyjnego użytkownika w zakresie przetwarzania informacji,
- d) dobór i analizę procesu technologicznego ośrodka oraz charakterystykę operacji technologicznych,
- e) dobór komputerów i urządzeń podstawowych; omówienie wyposażenia, rozmieszczenia i zajmowanej powierzchni,
- f) organizację gospodarki materiałowej, magazynowej, konserwacyjno-reмонтowej oraz transportu wewnętrznego i zewnętrznego,
- g) schemat organizacji aparatu zarządzania,
- h) określenie kosztów eksploatacyjnych,
- i) dane dotyczące lokalizacji ogólnej i szczegółowej ośrodka,
- j) koncepcję architektoniczno-budowlaną z ewentualnym uzasadnieniem zastosowania projektu nietypowego, lub elementów budowlanych nietypowych,
- k) wytyczne budowlano-instalacyjne do projektu technicznego, dotyczące instalacji specjalnych, organizacji łączności wewnętrznej, architektury wnętrza, zabezpieczenia przeciwpożarowego,
- m) zbiorcze zestawienie kosztów inwestycji,
- n) analizę techniczno-ekonomiczną,
- o) dyrektywny harmonogram realizacji projektowania, budowy i uruchomienia ośrodka,
- p) uzgodnienia z właściwymi organami.

Zatwierdzone założenia techniczno-ekonomiczne, wraz z zatwierdzonym planem realizacyjnym, stanowią podstawę do opracowania projektu technicznego budowy ośrodka obliczeniowego. Zakres i sposób opracowania projektu należy tak ustalić, aby w możliwie najkrótszym czasie i w sposób najmniej pracochłonny uzyskać niezbędne dane dla prawidłowego — i zgodnego z dyrektywnym harmonogramem — zrealizowania wszystkich robót

i dostaw związanych z budową ośrodka obliczeniowego. Projekt techniczny musi cechować kompletność i wystarczający stopień dokładności opracowania. Jednostka projektująca jest obowiązana sporządzić do opracowywanej dokumentacji rysunki robocze budowlane i instalacyjne w zakresie niezbędnym do zgodnego z projektem wykonania prac budowlano-montażowych. W trakcie prac projektowych — wszędzie tam, gdzie to jest możliwe — należy stosować zasadę równoczesności opracowywania poszczególnych części projektu. Przyczynia się to wydatnie do skrócenia cyklu projektowania, oraz usprawnia koordynację poszczególnych części projektu.

Projekt techniczny budowy ośrodka obliczeniowego powinien zawierać:

- a) zestawienia i charakterystyki komputerów, maszyn i urządzeń oraz wyposażenia pomocniczego,
- b) plany rozmieszczenia maszyn i wyposażenie,
- c) plan zagospodarowania terenu,
- d) projekt architektoniczno-budowlany,
- e) projekty wszystkich instalacji,
- f) rysunki architektury wnętrz,
- g) kosztorysy i zbiorcze zestawienie kosztów budowy.

9.2. Wymagania techniczne dla zainstalowania komputerów

Możliwości eksploatacyjne komputerów są uzależnione nie tylko od ich parametrów technicznych i oprogramowania. Istotne znaczenie dla zapewnienia sprawnej i niezawodnej ich pracy mają również warunki, w jakich są one eksploatowane w ośrodku obliczeniowym. Warunki te są zazwyczaj precyzowane przez producentów komputerów, a dotyczą one przede wszystkim:

- a) rozmieszczenia komputerów,
- b) wymiarów pomieszczeń i wytrzymałości stropów,
- c) parametrów powietrza w pomieszczeniach,
- d) warunków zasilania energetycznego,
- e) wibracji i hałasu,
- f) zabezpieczenia przed zakłóceniami od pól elektromagnetycznych.

Rozmieszczenie poszczególnych modułów zestawu kompleksowego należy projektować w ten sposób, aby operator miał możliwość obserwacji całości zestawu. Należy również dążyć do możliwie zwartego usytuowania poszczególnych modułów zestawu, gdyż ograniczona długość kabli łączeniowych powoduje, że np. dla komputera typu Odra 1304 odległość pomiędzy poszczególnymi modułami nie może przekraczać 8 m. Na rysunku 9-1 pokazano jeden z zalecanych wariantów rozmieszczenia poszczególnych modułów komputera Mińsk 32.

Normatywy powierzchni potrzebnej dla zainstalowania poszczególnych rodzajów zestawów komputerowych, nie są dotychczas dokładnie określone, zależą bowiem od konkretnej konfiguracji, rodzaju i generacji komputera. Z tego wynika, że może występować duże zróżnicowanie zapotrzebowania powierzchni dla jednego typu komputera, w zależności od konfiguracji zestawu i przyjętego sposobu rozmieszczenia jego modułów. Należy dążyć, aby pomieszczenie zestawu komputerowego miało kształt zbliżony do kwadratu, gdyż umożliwia to najbardziej oszczędne zagospodarowanie powierzchni oraz skrócenie dróg komunikacyjnych.

[illegible]

rys. 9-1, wynosi około 75 m². Pomieszczenie komputera powinno mieć wysokość co najmniej 2,6 m. Biorąc pod uwagę fakt, że w pomieszczeniach tych z reguły stosuje się podwójną podłogę oraz podwieszony sufit, minimalna wysokość pomieszczenia, które ma być przygotowane do instalowania komputera, powinna praktycznie wynosić nie mniej niż 3,2 m. Przestrzeganie podanych zasad jest konieczne dla zapewnienia właściwych warunków pracy sprzętu i ludzi. Odpowiednia wysokość omawianych pomieszczeń decyduje o prawidłowości oświetlenia i przepływu klimatyzowanego powietrza; umożliwia również łatwy i bezpieczny dostęp do instalacji i urządzeń podczas montażu lub czynności konserwacyjnych.

Wymiary i zapotrzebowanie powierzchni dla modułów komputera Odra 1304

Lp.	Nazwa	Symbol	Wymiary gabarytowe			Potrzebna powierzchnia (m ²)
			dlugość (mm)	szerokość (mm)	wysokość (mm)	
1	Jednostka centralna	Odra 1304	2170	540	1754	12
2	Monitor	M-304	1040	705	1180	3
3	Pulpit	—	1040	705	885	3
4	Czytnik taśmy	CT-304-1	1040	705	980	7
5	Dziurkarka taśmy	DT-304-1	1040	705	1080	7
6	Czytnik kart	CK-304-1	1040	885	1140	8
7	Drukarka wierszowa	DW-304	1750	745	1260	12
8	Układacz papieru	—	770	560	1260	uwzględniono przy drukaree
9	Adapter pamięci taśmowych	APT-304	746	540	1260	5
10	Pamięć taśmowa	PT-2	750	750	1700	4
11	Pamięć bębnowa	PB-304-1				
	— jednostka sterująca		746	540	1260	5
	— jednostka bębnowa		746	540	1260	4

Średnie obciążenie podłogi — w odniesieniu do całkowitej powierzchni pomieszczenia komputerów — dla stosowanych w kraju zestawów wynosi 700 kG/m². Tylko niektóre urządzenia wywierają miejscowe naciski, dochodzące do 950 kG/m². W przypadku urządzeń wyposażonych w stopki — naciski jednostkowe na podłogę mogą osiągać wartość 10 kG/cm², a w przypadku zastosowania rolek — nawet do 70 kG/cm².

Podane wartości obciążeń i nacisków jednostkowych muszą być uwzględniane przy obliczaniu wytrzymałości stropów oraz przy doborze podwójnej podłogi i wykładzin podłogowych.

Ośrodek obliczeniowy musi mieć we właściwy sposób rozwiązane wewnętrzne drogi transportowe, niezbędne dla dostarczania opakowanych urządzeń na miejsce montażu. Drogi transportowe powinny być o szerokości nie mniejszej niż 2 m, a szerokość drzwi powinna wynosić co najmniej 1,5 m. Przy dostawie sprzętu na wyższe piętra za pomocą windy należy zapewnić, aby dopuszczalne obciążenie windy wynosiło co najmniej 1200 kG. Kabina windy powinna mieć głębokość 2,5 m, szerokość zaś 1,5 m.

Istotne znaczenie dla zapewnienia prawidłowej pracy komputerów ma sprawa utrzymania określonych warunków klimatycznych w jego pomieszczeniu. Większość producentów komputerów ocenia, że temperatura otoczenia pracującego komputera powinna wynosić $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, natomiast wilgotność względna musi być utrzymana na poziomie $50 \pm 5\%$. Wymagania techniczne określają również dopuszczalny stopień koncentracji zapylenia powietrza w pomieszczeniach oraz dopuszczalną wielkość cząsteczek pyłu (zwykle $3 \div 5\mu$).

Jak wiadomo, właściwości różnych materiałów są zależne od warunków w jakich się one znajdują. A wobec tego, dla zapewnienia stałości charakterystyk układów i elementów elektronicznych oraz zachowania odpowied-

nich cech nośników informacji należy utrzymywać określone warunki otoczenia. Prawidłowy odczyt z karty dziurkowanej można uzyskać tylko przy odpowiedniej wilgotności i temperaturze powietrza. Właściwości higroskopijne papieru, z którego są wykonane karty, sprawiają, że przy zbyt dużej wilgotności karty pęcznieją, wypaczają się, a wówczas przy dużych szybkościach wczytywania powstają błędy. Natomiast przy zbyt małej wilgotności karty mają zdolność elektrostatycznego ładowania się, co powoduje sklejanie kart, a więc trudności przy wczytywaniu; analogicznie gromadzenie się ładunków elektrostatycznych na taśmach dziurkowanych, może powodować powstawanie błędów podczas pracy. Podobną właściwość wykazuje papier używany do drukarek wierszowych — ładujący się elektrostatycznie przy zbyt niskiej wilgotności i dużych szybkościach druku. Powodować to może trudności przy utrzymaniu właściwych odstępów wierszy oraz przy układaniu papieru.

Nadmierny stopień zapylenia powietrza szczególnie niekorzystnie wpływa na pracę jednostek pamięci magnetycznej. Częstka pyłu o wielkości 10μ — umiejscowiona na taśmie magnetycznej — jest w stanie zmniejszyć impuls sygnału czytania lub zapisu więcej, niż o połowę jego wartości. W ten sposób zwiększa się możliwość powstawania błędów, a taśma magnetyczna ulega przedwczesnemu zużyciu. Zdarza się, że cząstki pyłu są tak mocno utwardzone na taśmie magnetycznej, iż nie można ich usunąć i po kilku przewinięciach taśmy występują już stałe błędy. Zdarza się również, że pył przenoszony z taśmy magnetycznej na ogumione wałki napędowe, powoduje z czasem znaczne zmniejszenie współczynnika tarcia pomiędzy taśmą, a wałkiem. Następstwem tego jest poślizg taśmy, powodujący zmniejszenie szybkości taśmy względem głowicy zapisowej, a w konsekwencji zbyt gęsty zapis taśmy. W takim przypadku taśma może być częściowo nieczytelna.

W ośrodku obliczeniowym są zainstalowane urządzenia zasilane energią elektryczną. Moc potrzebna do zasilania urządzeń ośrodka w zależności od struktury parku maszynowego może się wahać w granicach od 30 kVA do 400 kVA. Oprócz komputera i urządzeń do przygotowania danych duże ilości energii pobierają urządzenia klimatyzacyjne i oświetlenie. Do zasilania komputerów najczęściej jest potrzebna sieć trójfazowa czteroprzewodowa, o napięciu międzyprzewodowym 380 V. Tylko nieliczni producenci stosują inne napięcie zasilania (np. komputery firmy ICL wymagają do zasilania prądu trójfazowego o napięciu międzyprzewodowym 415 V). Zmiany napięcia w stosunku do napięcia znamionowego nie powinny przekraczać $\pm 10\%$. Częstotliwość prądu (50 Hz) należy utrzymywać z dokładnością do 2%. Zawartość harmonicznych przy obciążeniu niesymetrycznym, nie powinna przekraczać 5%. Niedopuszczalne są przerwy w dopływie prądu, chwilowe zaniki napięcia, impulsy zakłóceńowe. Krótkotrwałe zakłócenia lub chwilowe zaniki napięcia, nie zauważone przez personel ośrodka, mogą spowodować zagubienie impulsów przesyłanych między poszczególnymi urządzeniami zestawu. Prowadzi to do powstawania błędów w realizowanym programie i zmusza do powtarzania programu. W przypadku stosowania transmisji danych możliwość powtórzenia programu w ogóle nie istnieje.

Najpewniejszym sposobem zabezpieczenia pracy komputerów przed ujemnymi wpływami zakłóceń występujących w sieci energetycznej, zaników napięcia i przerw w dostawie energii jest zastosowanie w ośrodku własnych urządzeń zasilających, przetwarzających prąd i zapewniających wymagane parametry zasilania. W niektórych przypadkach wymagane parametry prądu zasilającego można uzyskać przez zastosowanie niezależnego przyłączenia urządzeń do transformatora, z którego nie korzystają więksi

odbiorcy energii. Stwierdzono bowiem, że większość zakłóceń w sieci i chwilowych zaników napięcia wynika z bliskości odbiorników o udarowym charakterze pracy.

W ośrodku obliczeniowym wiele urządzeń produkcyjnych i pomocniczych jest źródłem powstawania hałasu i wibracji. Mogą to być dziurkarki, czytelniki, drukarki wierszowe, silniki, wentylatory, instalacje klimatyzacyjne. Zakłócenia te mogą pochodzić również od innych obiektów, w pobliżu których zlokalizowano ośrodek. W trakcie projektowania ośrodka należy zapewnić możliwie najniższy poziom hałasów i wibracji.

Obce pola elektromagnetyczne — np. od pobliskich stacji nadawczych radiowych, telewizyjnych stacji transformatorowych i linii wysokiego napięcia — mogą powodować zakłócenia w pracy urządzeń, co należy uwzględnić przy ustalaniu lokalizacji ośrodka. W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić specjalne pomiary zakłóceń, spowodowanych obcymi polami. Praca komputerów może mieć wpływ na znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia radiotechniczne. W przypadkach, gdy nie ma możliwości zachowania niezbędnej odległości — należy wyeliminować wpływ zakłóceń przez stosowanie ekranizacji pomieszczeń komputera.

Podczas projektowania i budowy ośrodka obliczeniowego szczególną uwagę należy zwracać na właściwe zabezpieczenie przeciwpożarowe. W przypadku pożaru nie tylko powstają wielkie straty wskutek zniszczenia drogiego sprzętu, ale także następuje zniszczenie programów, zbiorów danych; wynikające stąd utracenie zdolności obliczeniowych — może przez długi okres stwarzać ogromne trudności użytkownikom ośrodka obliczeniowego. Ośrodek musi być zabezpieczony przed możliwością przenoszenia się pożaru z sąsiednich obiektów, a także powinien być wyposażony w wewnętrzne zabezpieczenie przeciwpożarowe oraz specjalny system alarmowy.

9.3. Wybór lokalizacji ośrodka obliczeniowego

Ośrodek obliczeniowy może być zlokalizowany w istniejących pomieszczeniach, które poprzednio były wykorzystywane do innych celów, lub też w nowym obiekcie, specjalnie wybudowanym. W pewnych określonych warunkach zakładowe ośrodki obliczeniowe mogą być usytuowane w obiektach przeznaczonych dla administracji, lub produkcji. Dotychczasowe doświadczenia wykazują, że najbardziej właściwą formą budownictwa ośrodków obliczeniowych (zarówno z punktu widzenia wysokości nakładów na budowę, jak i funkcjonalności) jest budownictwo obiektów wolnostojących, przeznaczonych wyłącznie na potrzeby ośrodka obliczeniowego.

Uzyskanie lokalizacji szczegółowej dla nowego ośrodka obliczeniowego może nastąpić w wyniku opracowania i zatwierdzenia planu realizacyjnego. Tryb sporządzania, uzgadniania i zatwierdzania planów realizacyjnych — reguluje Zarządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 października 1969 r. (M.P. Nr 48 z dnia 10 listopada 1969 r.). Przy dokonywaniu wyboru lokalizacji — na tle posiadanych o danym terenie informacji — należy brać pod uwagę:

- zanieczyszczenia powietrza,
- zakłócenia elektromagnetyczne,
- wibracje i wstrząsy,
- nadmierny hałas,
- zagrożenia pożarowe.

Ponadto, przy wyborze lokalizacji należy zwrócić uwagę na układ komunikacyjny, a jednocześnie uwzględnić warunek, aby przez teren ośrodka nie przebiegały obce drogi komunikacyjne.

Spełnienie stawianych wymagań dotyczących lokalizacji jest szczególnie trudne w dużych zespołach miejskich oraz na terenie wielkich zakładów przemysłowych. Budowa ośrodka obliczeniowego w miejscu, które nie spełnia wszystkich podanych warunków wymaga większych nakładów na dodatkowe zabezpieczenia.

Podjęcie decyzji o zlokalizowaniu ośrodka obliczeniowego w istniejącym obiekcie musi być poprzedzone gruntowną analizą oraz ekspertyzą budowlaną w celu stwierdzenia przydatności tego obiektu i łatwości przystosowania go do potrzeb ośrodka obliczeniowego. Pomieszczenia ogólnobiurowe, budowane zgodnie z aktualnymi normami budowlanymi, na ogół (ze względów technicznych) nie nadają się do adaptacji dla potrzeb ośrodka, bądź też koszt adaptacji bywa tak wysoki (np. wzmocnienie stropów), że bardziej opłacalna jest budowa nowego obiektu.

Najczęściej przyczyną nieprzydatności lokali dla potrzeb ośrodka jest zbyt mała wytrzymałość stropów, mała wysokość pomieszczeń oraz nieprzydatność istniejącego układu pomieszczeń dla procesu technologicznego przetwarzania danych.

9.4. Projekt technologiczny ośrodka obliczeniowego

Podstawową część składową dokumentacji technicznej budowy ośrodka obliczeniowego stanowi projekt technologiczny, nazywany również projektem funkcjonalnym. Projekt ten w sposób kompleksowy przedstawia obraz przyszłego ośrodka oraz określa organizację procesu produkcji i zarządzania. Projekt technologiczny podaje również wymagania stawiane projektom budowlano-instalacyjnym oraz precyzuje wyposażenie ośrodka.

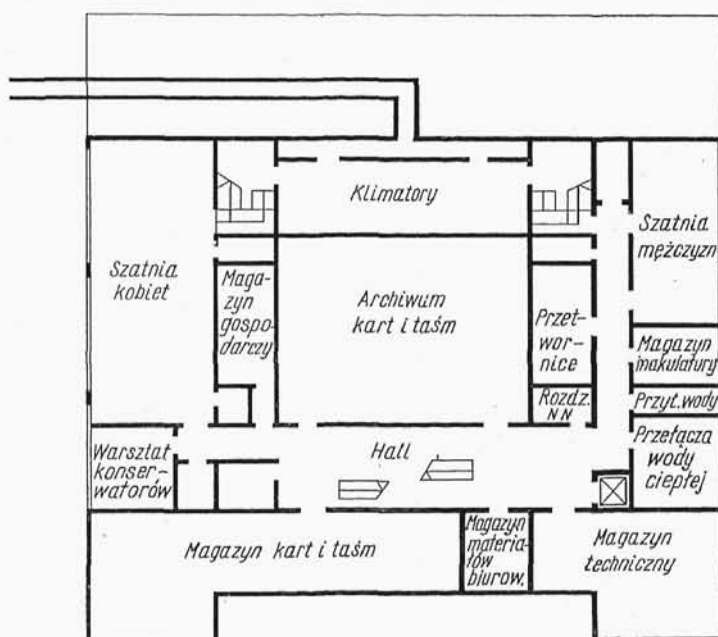
Punktem wyjściowym do opracowywania projektu technologicznego jest zatwierdzany program produkcyjny, który ma być realizowany w projektowanym ośrodku. Na podstawie tego programu ustala się strukturę procesu produkcyjnego oraz oblicza się potrzebną moc obliczeniowo-przetwarzaniową ośrodka. Po przeprowadzeniu omówionych rozważań, można:

- a) dokonać doboru typów i liczby komputerów oraz urządzeń i sprzętu pomocniczego,
- b) ustalić organizację aparatu zarządzania,
- c) określić strukturę zatrudnienia oraz liczbę personelu,
- d) obliczyć i rozplanować powierzchnię ośrodka.

Ponieważ w poprzednich rozdziałach obszernie omówiono zagadnienia związane z punktami a ÷ c obecnie zostaną przeprowadzone jedynie rozważania dotyczące powierzchni ośrodka.

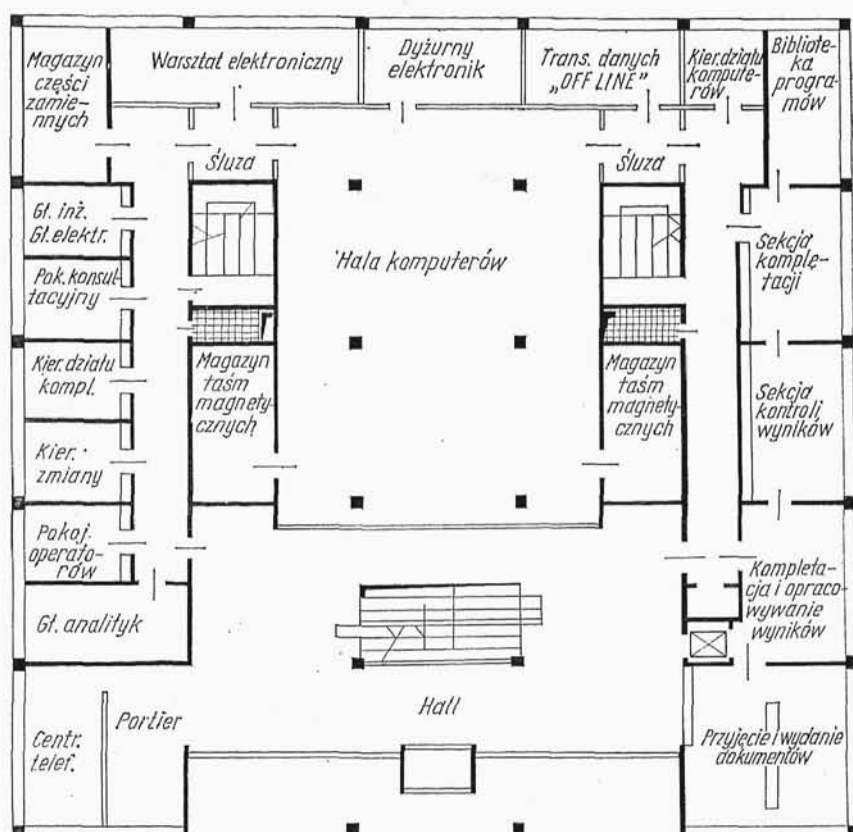
Wstępne obliczenie wielkości pola powierzchni ośrodka jest przeprowadzane na podstawie istniejących normatywów lub indywidualnych potrzeb. Jednak wielkość niezbędnej powierzchni jest zależna również od kształtu pomieszczeń i ich wzajemnych powiązań funkcjonalnych. Dlatego też ostateczne ustalenie wielkości powierzchni może nastąpić po dokonaniu rozplanowania ustawienia maszyn i urządzeń oraz stanowisk pracy. Szacunkowe zapotrzebowanie powierzchni dla najczęściej stosowanych w kraju komputerów (Odra 1304 i Mińsk 32) podano w punkcie 9.2. Pomieszczenia bezpośrednio związane z pracą komputera (archiwum taśm magnetycznych, pomieszczenia ob-

sługi technicznej) zwykle wymagają powierzchni, stanowiącej około 50% powierzchni komputera. Powierzchnia pomieszczeń przygotowywania danych jest zależna od liczby zainstalowanych maszyn; przyjmuje się, że na jedno urządzenie trzeba przeznaczyć $4,5\text{ m}^2$ powierzchni. Powierzchnię na magazyny materiałów i nośników informacji należy ustalać uwzględniając objętość założonej wielkości zbiorów. Celem obliczenia powierzchni pomieszczeń dla kierownictwa, pracowników administracji, programistów, projektantów itp. należy posłużyć się Normatywami Technicznymi Projektowania Obiektów i Pomieszczeń Biurowych, zawartymi w Zarządzeniu Nr 11 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 18 stycznia 1966 r. (Dziennik Budownictwa Nr 1 z dnia 21 lutego 1966 r.). Powierzchnia pomieszczeń pomocniczych (razem z powierzchnią komunikacyjną) zwykle wynosi $14\div 18\%$ całości powierzchni ośrodka. Obliczona w omówiony sposób powierzchnia przeciętnego ośrodka o pełnej strukturze funkcjonalnej, wyposażonego w jeden komputer średniej wielkości do przetwarzania danych, wynosi około 1000 m^2 .



Rys. 9-2. Rozplanowanie pomieszczeń w podziemiu trzykondygnacyjnego ośrodka obliczeniowego

Wspomniane obliczenia mają charakter jedynie orientacyjny, gdyż w konkretnych przypadkach projektowania i budowy ośrodka mogą występować istotne różnice w zapotrzebowaniu powierzchni, wynikające ze specyfiki struktury produkcyjnej danego ośrodka. W przypadku budowy ośrodka o pełnej strukturze funkcjonalnej, rozwiązanie najbardziej korzystne uzyskuje się przez rozplanowanie poszczególnych pomieszczeń w budynku wielokondygnacyjnym. Na rysunkach 9-2, 9-3, 9-4 pokazano przykład rozplanowania ośrodka dwukomputerowego w obiekcie trzykondygnacyjnym. Przedstawione wykorzystanie poszczególnych kondygnacji zabezpiecza właściwy układ funkcjonalny poszczególnych komórek ośrodka, umożliwia



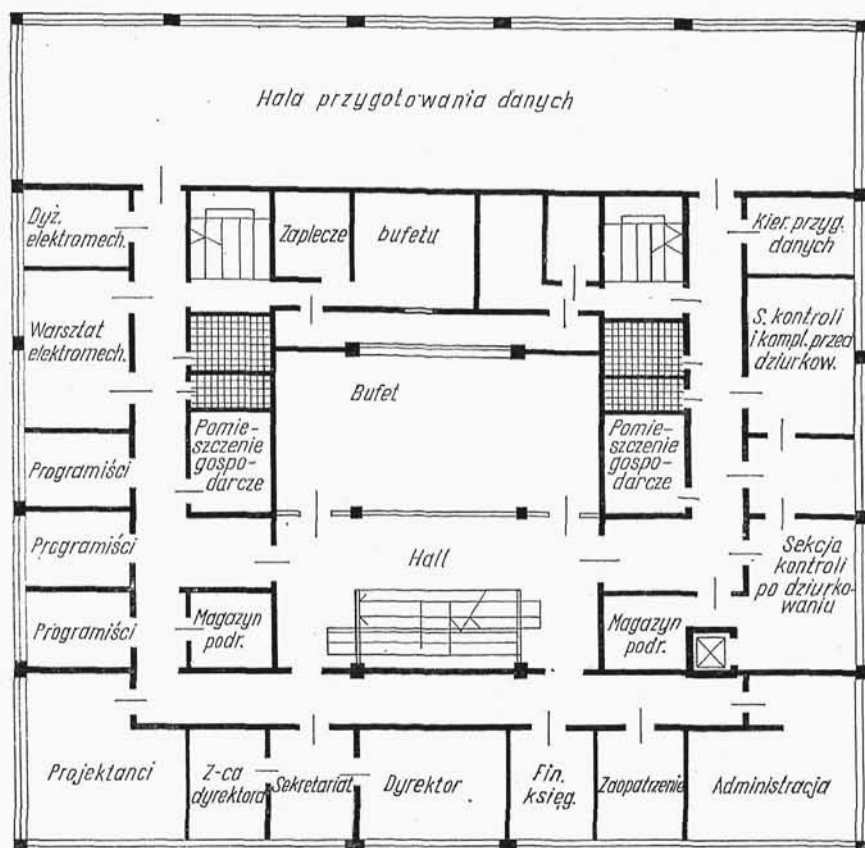
Rys. 9-3. Rozplanowanie pomieszczeń na parterze trzykondygnacyjnego ośrodka obliczeniowego

dogodne rozwiązanie komunikacji wewnętrznej; ponadto — dzięki swojej zwartości — zapewnia stosunkowo niewielkie koszty inwestycyjne budowy ośrodka obliczeniowego.

Jeżeli użytkownik budowanego ośrodka posiada wystarczającą ilość pomieszczeń biurowych ogólnego przeznaczenia, w których można zlokalizować urządzenia do przygotowania danych oraz pomieszczenia projektantów i programistów — należy stosować rozwiązanie polegające na wybudowaniu specjalnego pawilonu, przewidzianego wyłącznie do zainstalowania komputerów wraz z urządzeniami towarzyszącymi (klimatyzacja, konwertory itp.). Pawilon taki jest zazwyczaj budowany jako parterowy, bez podpiwniczenia, co zapewnia niski koszt budowy oraz krótki cykl realizacyjny obiektu.

9.5. Projekt architektoniczno-budowlany

Cechy charakteryzujące projekty architektoniczne ośrodków obliczeniowych o pełnej strukturze funkcjonalnej zostaną omówione na przykładzie kilku ciekawszych w tej dziedzinie opracowań. Na rysunku 9-5 przedstawiono widok ogólny ośrodka obliczeniowego Zakładów Elektronicznej Techniki



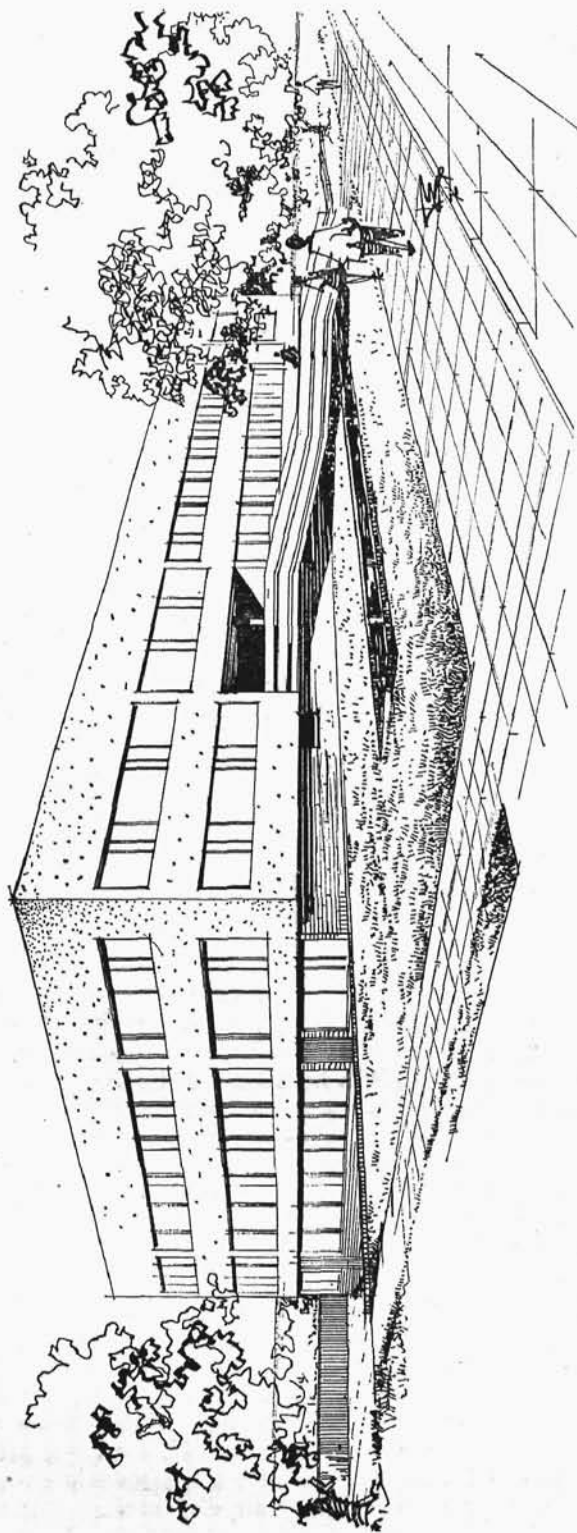
Rys. 9-4. Rozplanowanie pomieszczeń na pierwszym piętrze trzykondygnacyjnego ośrodka obliczeniowego

Obliczeniowej ZOWAR. Projekt został opracowany w zespole kierowanym przez mgr inż. arch. H. Skibniewską.

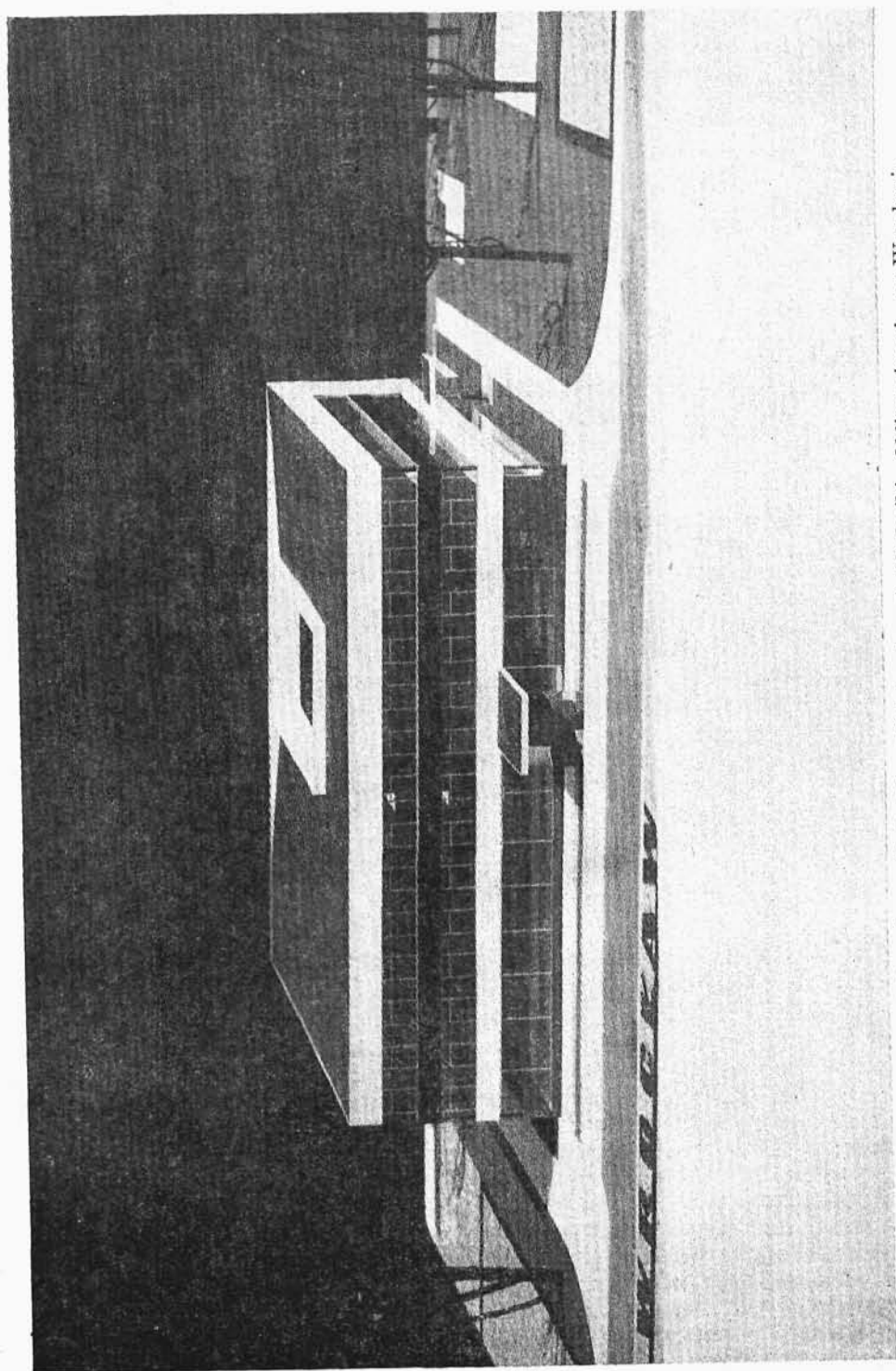
Projekt przewiduje wyposażenie ośrodka w trzy komputery. Pole powierzchni zabudowy wynosi 1354,0 m², a kubatura 13 098 m³. Budynek jest wolnostojący i ma 3 kondygnacje naziemne (w tym przyziemne). Zastosowano konstrukcję żelbetową wylewaną (przyziemia) i prefabrykowaną (wyższe kondygnacje). Przekrycie hali komputerów przewidziane w konstrukcji stalowej. Moduł konstrukcji żelbetowej wynosi 6,0 × 6,0 m. Budynek w planie ma kształt prostokąta z dziedzińcem wewnętrznym o wymiarach 7,4 × 17,5 m. Rozmieszczenie zasadniczych funkcji na kondygnacjach przedstawia się następująco:

- przyziemie — pomieszczenia biurowe, archiwa, magazyny, szatnie, pomieszczenie urządzeń zasilających i klimatyzacyjnych,
- parter — hala komputerów z pomieszczeniami towarzyszącymi; pokoje biurowe, bufet; urządzenia do przygotowania danych,
- I piętro — administracja, działy programowania i projektowania.

Zagrożenie pożarowe jest określone w kategorii III, a odporność ogniowa budynku w klasie „C”. Podział wewnątrz jest stały, choć podstawowe wnętrza, np. pionu projektowania i przygotowania danych, można odpowiednimi



Rys. 9-5. Ośrodek obliczeniowy ZOWAR w Warszawie
Główny projektant mgr inż. arch. H. Skibniewska



Rys. 9-6. Ośrodek obliczeniowy Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej we Wrocławiu
(Główni projektanci mgr inż. arch. A. Tarnowska i mgr inż. J. Tarnowski)

elementami dzielić na mniejsze w zależności od potrzeb. Stolarka okienna jest drewniana, nietypowa, natomiast stolarka drzwiowa jest również drewniana — ale typowa. W niektórych pomieszczeniach przewidziano stolarkę aluminiową. W pomieszczeniach komputerów i przygotowania danych ściany są wyłożone izolacją akustyczną. Stosunek kubatury do powierzchni elewacji wynosi $6,4 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

Na rysunku 9-6 przedstawiono ośrodek obliczeniowy Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej we Wrocławiu. Projekt został wykonany przez Miastoprojekt Wrocław. Autorami projektu są mgr inż. arch. A. Tarnawska i mgr inż. arch. J. Tarnawski. Charakterystyka obiektu jest następująca. Ośrodek przewidziano do zainstalowania 3 komputerów. Pole powierzchni zabudowy wynosi 1372 m^2 , a kubatura $13\,184 \text{ m}^3$. Ilość kondygnacji nadziemnych wynosi 3. Budynek jest wolnostojący, z drewnianym obiciem wewnętrznym. Konstrukcja jest żelbetowa, wylewana, stropy prefabrykowane, kanałowe typowe. Ściany osłonowe są prefabrykowane, warstwowe. Moduł konstrukcyjny obiektu wynosi 5,1 m. Rozmieszczenie zasadniczych funkcji na kondygnacjach jest następujące:

- piwnice — pomieszczenia urządzeń zasilających i klimatycznych, magazyny, archiwa,
- parter — hala komputera z pomieszczeniami towarzyszącymi,
- I piętro — przygotowanie danych, dyrekcja, bufet,
- II piętro — sale szkoleniowe, biblioteka, działy projektowania i programowania.

Kategoria zagrożenia pożarowego obiektu jest określona w kategorii III, odporność zaś ogniowa budynku — w klasie „C”. Budynek w rzucie poziomym ma kształt prostokąta z dziedzińcem wewnętrznym. Podział ogólnej przestrzeni wewnętrznej jest mieszany; częściowo stały (dyrekcja, pomieszczenie sanitarne, magazyny, część pomieszczeń biurowych) częściowo elastyczny (wydzielenie przestrzeni ekranami i szafami segmentowymi). Drzwi i okna są wykonane w głównej mierze z aluminium. Zastosowano standardowe elementy poprawiające akustykę. Posadzki w pasie zewnętrznym są „pływające” dla wytlumienia drgań przekazywanych przez maszyny na ustrój budowlany. Obiekt zrealizowano w 1969 roku.

9.6. Ukształtowanie przestrzeni ośrodka i architektura wnętrz

Specyficzne wymagania funkcjonalne stawiane pomieszczeniom ośrodków sprawiają, że w wielu zagadnieniach ukształtowanie wnętrz ośrodka obliczeniowego znacznie odbiega od ukształtowania zwykłych pomieszczeń biurowych. Złożoność procesu produkcyjnego ośrodka obliczeniowego, duża liczba różnorodnego sprzętu, stawiane wysokie wymagania techniczne i ergonomiczne sprawiają, że do prawidłowego rozwiązania projektów wnętrz należy przywiązywać dużą wagę. Pomieszczenia komputerów wymagają stosowania specjalnych elementów i rozwiązań dla wytłumienia wnętrz, oświetlenia, klimatyzacji, ochrony przeciwpożarowej, prowadzenia wszelkich instalacji itp. Obecnie zostaną omówione podstawowe wymagania, jakim powinny odpowiadać wnętrza ośrodka obliczeniowego, oraz zasady projektowania tych wnętrz.

Instalacja komputerów w pomieszczeniach ośrodka obliczeniowego wymaga przeprowadzania różnorodnych połączeń, np. połączeń kablowych poszczególnych urządzeń zestawu, łączy transmisji danych zasilania ener-