

Hojarczyk, Stefan

Wykład inauguracyjny prof. dr. St. Hojarczyka.

Notatki Płockie 14/5-54, 10-15

1969

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Od czasów najdawniejszych, sięgających mroków historii, człowiek, w dążeniu do zaspokajania własnych, stale rosnących potrzeb, rozwijał nieprzerwanie swe umiejętności i nie bez trudu powiększał zasięg swego rozpoznania przyrody, to pięknej, to groźnej, a zawsze tajemniczej.

Postęp ten, w zależności od epoki i warunków z nią związanych był szybszy lub wolniejszy, niekiedy i w niektórych dziedzinach bardzo powolny lub wręcz ustępujący zacofaniu, co zdarzało się we wszystkich czasach, nie wyłączając najnowszych.



Prof. dr Stefan Hojarczyk podczas inauguracyjnego wykładu.

Lecz druga połowa XX wieku cechuje się szczególnie szybkim postępem prawie we wszystkich dziedzinach i dużo oznak wskazuje, że jego tempo, zwłaszcza postępu technicznego, będzie stale wzrastać.

Spośród niezmiernego bogactwa wielu interesujących problemów, związanych z tym postępem, budownictwo jest jednym z najbardziej bliskich potrzebom człowieka. Znaczna liczba przykładów zaczerpniętych z historii, świadczy o rozwijającej się sztuce budowania, która opierać się już musiała na wiekowych doświadczeniach, zanim zdobyła się na takie budowle, jak: piramidy, mosty przez Bosfor i Helespont, latarnia morska w Aleksandrii i inne.

Nie rejestrując dzieł budowlanych, powstałych w ciągu wieków, ani nie wnikając w przyczyny rozwoju budownictwa lub jego застоju w różnych krajach i częściach świata — można ogólnie stwierdzić, że budowle stawały się z biegiem czasu coraz lżejsze, bo używano na nie coraz mniej tworzywa. Było to możliwe dawniej, dzięki doświadczeniu i intuicji genial-

Wykład inauguracyjny prof. dr. St. Hojarczyka

nych twórców, a począwszy od ubiegłego wieku, przede wszystkim dzięki nauce, a więc nieustannie bogacącej się teorii konstrukcji, zależnej od rozwijających się jednocześnie innych dyscyplin naukowych jak: matematyka, mechanika budowli, teoria sprężystości i plastyczności, fizyka i inne.

Ale nie tylko rozwój nauk teoretycznych przyczynił się do postępu w budownictwie, gdyż nie byłby on możliwy, gdyby jednocześnie nie rozwijał się przemysł i transport, a ponadto, gdyby nie działał skuteczny bodziec ekonomiczny. Dał on początek nowej dyscyplinie naukowej, bez pomocy której nowoczesne budownictwo i w ogóle życie obejść się nie może. Obok tych czynników oddziaływał, rzecz jasna, wpływ nauk humanistycznych, medycznych, w tym socjologii i higieny.

Racjonalne kierowanie rozwojem budownictwa dało w krajach socjalistycznych najszybsze efekty, gdzie umocnił się już kierunek postępu na najbliższe lata i gdzie jego program wytycza konkretne zadania w planach gospodarczych.

Zakładając z konieczności przybliżoną postać zagadnienia, można rozróżnić w nim trzy podstawowe czony: materiały, projektowanie i wykonawstwo, związane ze sobą i silnie na siebie oddziaływujące.

*

Pierwotnie wybór materiałów stosowanych w budownictwie był niewielki, ograniczał się bowiem do materiałów naturalnych, jak kamień i drewno, później, choć jeszcze w głębokiej starożytności, posługiwano się także cegłą i wyrobami ceramicznymi, a następnie wprowadzono metale, głównie w charakterze łączników, i szkło do okien. Do XIX wieku podstawowymi materiałami konstrukcyjnymi były jednak kamień, drewno i cegła; żeliwo pojawia się w nielicznych przypadkach już w XVII, stal zaś dopiero w XIX w. Wspaniały rozwój hutnictwa żelaza, zapoczątkowany w pierwszej połowie ubiegłego wieku, trwa nieustannie do chwili obecnej. W wyniku tego rozwoju osiąga się coraz to nowe gatunki stali konstrukcyjnych, mających ulepszone własności fizyczne i przez to ekonomiczniejszych. Stal zgrzewna zostaje pod koniec ubiegłego stulecia zastąpiona przez stal zlewną, którą stosuje się dzisiaj w różnych gatunkach, dobieranych w zależności od rodzaju konstrukcji i warunków pracy zespołów lub elementów konstrukcyjnych. Powszecznie jeszcze dotąd stosowana stal zwykłej jakości jest już zastępowana w wielu konstruk-

cjach, ewentualnie ich elementach, stałą o podwyższonej wytrzymałości, a ta będzie w przyszłości, choć częściowo, zastępowana stałą o wysokiej wytrzymałości. Zastosowanie stali nierdzewnych, także w budownictwie, znajdzie w niejednym przypadku swe techniczne i ekonomiczne uzasadnienie. Umiejętny wybór gatunku stali daje bowiem korzyści ekonomiczne, wyrażające się nie tylko niższymi kosztami budowy, ale oszczędnością w imporcie rudy żelaznej.

Po pierwszej wojnie światowej wchodzi w użycie jako materiał konstrukcyjny również i aluminium. Względnie wysoka cena tego materiału ogranicza zastosowanie jego stopów do przypadków, w których obniżenie ciężaru własnego konstrukcji zaważy wybitnie na jej kosztach, zazwyczaj głównie na kosztach eksploatacyjnych. Planowany wzrost wielkości produkcji aluminium oraz potaniecie metod wytwórczych pozwolą na obniżenie ceny tego materiału i tym samym na rozszerzenie stosowania go w konstrukcjach.

Materiałem konstrukcyjnym mogą być również sztuczne masy plastyczne mimo swego stosunkowo niewielkiego modułu sprężystości. Szczególnie w konstrukcjach mieszanych, gdzie podstawowym materiałem jest metal, z plastików mogą być wykonywane niektóre elementy, nawet konstrukcyjne. Przyszłość zresztą pokaże jak dalece ulepszone własności sztucznych tworzyw pozwolą na rozszerzenie zakresu ich stosowania w budownictwie.

Wynalazek cementu portlandzkiego umożliwił jeszcze w pierwszej połowie XIX wieku uzyskanie nowego materiału budowlanego — betonu, który uzbrojony prętami stalowymi, jako żelbet stał się w kilkadziesiąt lat później jednym z podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Początkowo niedoceniany, w miarę jednak rozwoju technologii betonu i teorii, żelbet opanował wszystkie rodzaje konstrukcji, często z powodzeniem zastępując stal, na którą zapotrzebowanie światowe szybciej rosło, niż zdolności produkcyjne hut i walcowni.

W okresie między wojnami światowymi powstaje beton sprężony, dający znaczne obniżenie ciężaru konstrukcji w porównaniu z żelbetem, a zaleta ta przyczyniła się do rozpowszechnienia nowego materiału, z którego konstrukcje już od połowy naszego stulecia powszechnie są stosowane i cenione w obydwu szych formach, jako struno- i kablobetonowe.

Doświadczenia i badania betonu zostały zwieńczone wieloma odkryciami właściwości tego materiału, co dało jednocześnie wytyczne osiągnięcia jego lepszych cech wytrzymałościowych, użytkowych i ekonomicznych. Racjonalny dobór składników i ich własności, zagęszczanie masy betonowej przez wibrowanie, przyspieszanie dojrzewania betonu przez podgrzewanie, betony komórkowe, betony chemo- i żaroodporne — to przykłady licznych osiągnięć w tej materii.

Zbrojenie betonu, oprócz użycia do niego stali spawalnej, zwykłej i podwyższonej wy-

trzymałości, formowane jest z prętów nie tylko o tradycyjnym kołowym przekroju, lecz również z prętów uźebrowanych, co zwiększa ich przyczepność do betonu. Dzięki postępowi w hutnictwie, produkuje się stal w drutach, o bardzo wysokiej wytrzymałości niezbędnej do sprężania betonu.

Postęp zaznacza się również w produkcji „przypomnianych” lub nowych materiałów wiążących.

Również i wyroby ceramiczne ulegają licznym ewolucjom, a wyraża się to nie tylko zmniejszeniem ich ciężaru przestrzennego (np. cegła dziurawka, kratówka, pustaki stropowe i ścienne o różnym rozczłonkowaniu ścianek), ale również zwiększeniem wytrzymałości i trwałości materiału.

Oprócz cegły ceramicznej, stosowana bywa z korzyścią cegła silikatowa i różnego rodzaju wyroby z lekkich betonów, odznaczające się dobrymi własnościami izolacyjnymi, cieplnymi i jednocześnie wystarczającą dla celu wytrzymałością.

Dążność do zmniejszenia ciężaru własnego budowli sprawiła wyeliminowanie pełnej cegły ze stropów i znaczne ograniczenie w ścianach, oraz do zmniejszenia ich grubości, przy jednoczesnym użyciu różnych materiałów izolacyjnych, zastępujących tradycyjne płyty korkowe. Tu przykładowo należy wymienić betony komórkowe w kilku odmianach, płyty cementowo-wiórowe, wełnę żużlową wielkopieczową, płyty pilśniowe i paździerzowe, watę szklaną, szkło piankowe oraz porowate materiały ze sztucznych tworzyw. Używany zazwyczaj tylko do zapraw i stuczków gips stosuje się również do ścian działowych i różnych budowlanych elementów prefabrykowanych.

Obok tradycyjnych materiałów podłogowych, jak: drewno miękkie i twarde, betony uodparniane od ścierania, terakota itd. — stosuje się coraz częściej sztuczne masy plastyczne i sztuczne tkaniny.

Wyraźny postęp można także dostrzec w produkcji materiałów pokryciowych. Ze względu na znaczny ciężar i konieczność dużego spadku połaci dachowych, tradycyjna dachówka jest stosowana w przypadkach szczególnych i coraz rzadziej. Podobnie, choć częściowo z innych względów, pokrycia blachą cynkową należą do wyjątków, a ocynkowaną są stosowane coraz rzadziej i tylko w niektórych regionach. Oczywiście, drewno i słoma zostały już dawno wyeliminowane. Powszechnie, natomiast, na pokrycia dachów używa się papy, której gatunki są stale ulepszone, przez dobór składników i współpracę z innymi materiałami, jak włókno szklane i folia metalowa i inne. Na spadziste połacie dachowe, a także na ściany osłonowe w budynkach przemysłowych, gdzie izolacja termiczna jest zbędna, używa się chętnie falistych płyt azbesto-cementowych. W uzasadnionych przypadkach celowe będzie pokrycie dachu blachą aluminiową falistą lub żebrowaną. Także powłoki dachowe ze sztucznych mas pla-

stycznych, w przyszłości mogą być na pokrycia dachowe z korzyścią używane.

W produkcji izolacyjnych materiałów przeciwwilgociowych postęp również jest widoczny, m. in. w ulepszaniu smołowcowych i bitumicznych preparatów izolacyjnych, nakładanych na zimno i gorąco. Poza tym, bogaci się wybór chemikalij do zwiększania szczelności betonu. Izolacje z folii i wanien metalowych, z uwagi na koszty, należą do wyjątków, z mas zaś plastycznych — do przyszłości.

Szkoło zawsze odgrywało poważną rolę w budownictwie. Oprócz okiennego szkła taflowego, niezbrojonego i zbrojonego, wyrabianego w różnych grubościach i odmianach, stosuje się szkło chodnikowe i ściennie, zdolne przynosić znaczne obciążenia.

Obecnie, jednocześnie z prowadzeniem na dużą skalę ścian osłonowych, zaznaczyły się zalety szkła, jako materiału elewacyjnego o różnych fakturach i kolorach.

Na elewacje wkracza też aluminium, bo jest lekkie, tanie w utrzymaniu i ma estetyczny wygląd. W wielu przypadkach, użycie jego do ścian osłonowych i na stolarkę uzasadnione jest także ekonomicznie.

Tradycyjny kamień, używany dawniej tylko na elewacje budynków monumentalnych, dzięki mechanizacji wyrobu płyt, stosowany jest dość często na okładziny ścian budynków biurowych, a nawet mieszkalnych. Cokoły budynków przyulicznych bywają okładane płytami z twardego kamienia gładzonego, co ma znaczenie estetyczne i użytkowe.

Postęp w zakresie materiałów konstrukcyjnych i wykończeniowych nie wyeliminował zupełnie z konstrukcji drewna, które czasem jedynie jest właściwe w szczególnych warunkach np. ze względów korozyjnych. Do zabezpieczenia drewna przed pożarem lub grzybem, służą środki chemiczne, stale ulepszone.

Postęp zaznaczył się również w materiałach na instalacje budowlane jak przewody kanalizacyjne, wodociągowe i elektryczne. Przez długie wieki budowano wodociągi z kamienia lub drewna, później z żeliwa i kamionki, dziś głównie ze stali, ale także ze szkła lub porcelitu, betonu zbrojonego albo tworzywa sztucznego. Od dawna, używany do uszczelniania złącz żeliwnych rur, ołów zastępuje się azbestobetonem lub żeliwem gąbczastym; przewody elektryczne izoluje się tworzywem sztucznym.

Nowoczesny i bez przerwy ulepszający się oraz zwiększający się asortyment materiałów i wyrobów budowlanych, jeśli stoi do dyspozycji projektanta, umożliwia mu prawidłowe projektowanie budowli, którym stawia się liczne warunki do spełnienia, aby mogły sprostać aktualnym i przyszłym potrzebom, aby mogły zaspokoić wszelkie nowoczesne wymagania w zakresie: bezpieczeństwa, trwałości, użyteczności, wygody i higieny, ekonomiczności i estetyki.

Istotną częścią budowli jest jednak jej konstrukcja. Najdawniejszymi elementami konstrukcyjnymi były kolumny i belki zginane, kamienne i drewniane oraz liny lniane i papirusowe.

Znane jeszcze z odległych czasów sklepienia, stosowane i rozwijane w starożytności i w średniowieczu, są jeszcze niekiedy i dzisiaj chętnie stosowane. To samo można powiedzieć o konstrukcjach z drewna, które przez tysiąclecia wznoszono na całym świecie i które dziś jeszcze mają w pewnym zakresie znaczenie, choć już nie używa się do nich słynnych ongiś cedrów libańskich.

Łańcuchów stalowych do budowy mostów w Chinach i Tybecie używano już w pierwszym stuleciu naszej ery, ale w Europie konstrukcje żeliwne pojawiają się dopiero w XVIII wieku. Właściwy jednak rozwój form konstrukcyjnych rozpoczyna się w XIX wieku. W tym czasie olbrzymią przewagę mają konstrukcje stalowe, w których elementami są już słupy o wyprofilowanym przekroju, belki pełnościenne o przekroju teowym, walcowane w całości lub wytwarzane z blach, a następnie belki kratowe (znane już wówczas w konstrukcjach drewnianych i ramy).

Rozwój żelbetu, a później jego odmiany: betonu sprężonego, staje się bodźcem tworzenia nowych form konstrukcyjnych, odpowiednich dla tych materiałów, w tym m. in. łupin dwukrzywiznowych i kopuł, choć ta forma konstrukcyjna znana była, w swej ciężkiej wersji, już od dawna. Jednocześnie trwa rozwój konstrukcji stalowych. Dzięki zastosowaniu spawania do wykonywania złącz elementów stalowych, uzyskuje się dla tego rodzaju konstrukcji wręcz rewolucyjne wyniki. Konstrukcje stają się lżejsze od nitowanych o kilkanaście procent, a ponadto uzyskuje się możliwość prawie swobodnego formowania przekrojów elementów konstrukcyjnych i nadawania konstrukcjom stalowym estetycznych, nowoczesnych kształtów.

Następnie, dołączają się kolejne zdobycze postępu technicznego w konstrukcjach stalowych, do jakich m. in. zaliczyć należy konstrukcje: cienkościenne z profili kształtowanych na zimno, rurowe, sprężone, zespolone, a oprócz tego złącza: zgrzewane, ze śrubami sprężającymi i klejone ze śrubami sprężającymi.

Układy linowe, stale unowocześniane, są niezastąpione w mostach o bardzo dużych rozpiętościach, a w wielu innych konstrukcjach są również celowo wykorzystywane, nie wyłączając hal widowiskowych, a także przemysłowych, o bardzo dużej siatce słupów.

W pewnych warunkach uzasadnione są konstrukcje przestrzenne, ze względu na dobrą sposobność optymalnego wykorzystania materiału. Znane są i uzasadnione przypadki stosowania konstrukcji pneumatycznych.

Trzeba wymienić również swoiste formy konstrukcji z tworzyw sztucznych, chociaż należy dodać, że rozpowszechnienie tego rodzaju konstrukcji natrafi na poważne przeszkody, ponieważ tworzywa sztuczne są drogie, mają niski moduł sprężystości, szybko się starzeją, są nieodporne na pożar i nie dają odzysku materiałów przy złomowaniu konstrukcji.

Rozwijały się również konstrukcje fundamentów: płaskich, palowych na studniach, skrzyżniach i kesonach, w oparciu o różne badania i doświadczenia z zakresu mechaniki gruntów, dyscypliny naukowej, zapoczątkowanej w latach dwudziestych naszego stulecia.

Jednocześnie z formami konstrukcyjnymi rozwijała się teoria konstrukcji wraz z naukami składającymi się na nią i pomocniczymi. Wypracowano wiele dokładnych i uproszczonych metod obliczenia układów hiperstatycznych.

Dziś, oprócz tradycyjnego suwaka logarytmicznego, zwykłej maszyny do liczenia, licznych tablic, nomogramów, normatywów i norm, ułatwiających projektowanie i obliczanie — dochodzi możliwość korzystania z elektronicznych maszyn liczących, z których pomocą rozwiązano całkowicie problem dokładności rachunku. Nie bez powodzenia myśli się o wprowadzeniu przy projektowaniu zasad i rachunku optymalizacji konstrukcji.

Niezależnie od tych zagadnień, rozpatrywane są wielkości obciążeń zmiennych, przyjmowanych jeszcze na ogół arbitralnie, co musi pociągać za sobą nadmiar rezerwy wytrzymałości konstrukcji. Badania tych obciążeń, chociaż niełatwe, powinny być przeprowadzone przynajmniej w zakresie budownictwa mieszkaniowego, gdzie obciążenia użytkowe mogą być względnie dokładnie określone, a z uwagi na rozmiary tego budownictwa można uzyskać poważne korzyści ekonomiczne. Tym niemniej, aktualnie obowiązujące obciążenia zmienne, są znacznie mniejsze od stosowanych przed kilkudziesięciu laty, co należy przypisać postępowemu myśleniu i trosce o ujawnienie rezerw. Odnosi się to również do obciążeń wiatrem i śniegiem. Obciążenia użytkowe w budownictwie przemysłowym przyjmowane są zazwyczaj indywidualnie i często jeszcze nieuzupełnione racjonalnie.

Zmniejszenie normowych obciążeń z jednej i zwiększenie naprężeń dopuszczalnych dla materiałów konstrukcyjnych z drugiej strony dało, z uwagi na wielką liczbę obiektów, niewątpliwie wielkie oszczędności.

Tę drogę należy uznać jednak już za zamkniętą, ponieważ bez wnikliwych badań tych zagadnień, nie można ryzykować obniżania istniejących i wypróbowanych współczynników bezpieczeństwa budowli.

Niemale znaczenie mają moduły: ułatwiają bowiem i porządkują projektowanie. Zagadnienie to można jednak uznać chwilowo za rozwiązane w dużym stopniu.

Wybitny postęp w technologiach produkcji przemysłowej, pociągający za sobą liczne i częste zmiany układów ciągów produkcyjnych oraz gabarytów maszyn i urządzeń, jest czynnikiem nie tolerującym skostnienia w projektowaniu. Nie sprzeciwia się to ekonomicznej zasadzie posługiwania się przy projektowaniu elementami typowymi, ewentualnie zunifikowanymi.

Typizacja i unifikacja daje olbrzymie korzyści ekonomiczne, nie tylko, bowiem skraca cykl projektowania, ale również umożliwia przemysłowe wytwarzanie elementów konstrukcyjnych

i innych szczegółów budowlanych. Umiejętny wybór okresu czasu, obowiązywania danych asortymentów zunifikowanych elementów budowlanych i rozprowadzenie w porę informacji o produkcji i warunkach dostawy, będzie, obok cech fizycznych elementu, współdecydować o korzyściach tej unifikacji.

Silny rozwój przemysłu i związana z tym konieczność wznoszenia wielu zakładów wytwórczych zmusza do oszczędnego gospodarowania terenami pod budowę. Rozrzutne układy, bowiem, nie tylko eliminują z gospodarstwa poza-przemysłowego często cenne grunty, ale stwarzają złe warunki eksploatacyjne i dodatkowe, nierzadko znaczne, permanentne koszty.

Niekiedy stawia się budowle, z uwagi na produkcję, wręcz niepotrzebne, ponieważ niektóre z urządzeń przemysłowych, czasem po drobnej adaptacji, mogą prawidłowo funkcjonować bez obudowy w postaci ścian i dachu. W innych przypadkach, np. w elektrorowniach, urządzenia mogą spełniać jednocześnie rolę konstrukcji wsporczej dla przekrycia.

Bardzo duże znaczenie dla postępu mają konkursy. Instytucja ta przechodzi obecnie renesans i rokuje wielkie korzyści techniczne i ekonomiczne. W drodze tego współzawodnictwa mogą ujawniać się najcenniejsze nieraz myśli koncepcyjne, a te, choćby tymczasem nieuporządkowane, pomysły mogą stać się podstawą najbardziej słuszych rozwiązań.

Postęp zaznaczył się również w pomocach i materiałach kreślarskich, w powielaniu i rozprowadzaniu dokumentacji oraz w jej formie zewnętrznej. Dzisiaj biura projektów to zorganizowane i wyspecjalizowane zakłady wytwórcze, z wyselekcjonowanym podziałem pracy. Także i warunki higieniczne, choć jeszcze nie w pełni zadowalające, zmieniły się na lepsze, nikt już bowiem, np. nie rysuje na poziomo ustawionym stole, ani w ciemnym kącie. Za wypaczenie należy jednak uznać nadmiar błahych i banalnych szczegółów ujmowanych w dokumentacji, a już jako plagę potraktować należy procedurę uzgadniania z różnymi współpartnernami i władzami.

Kolejną dziedziną budownictwa podlegającą postępowi jest wykonawstwo. Już przy budowie piramid musiano stosować wówczas jakieś nowe pomysły i nowe środki transportu, ponieważ budowle te w tamtym świecie, nie miały poprzedników. Był to więc niewątpliwie postęp w prowadzeniu budowli. To samo należałoby powiedzieć o innych wielkich budowlach świata starożytnego, wznoszonych przy użyciu prymitywnych środków, lecz z dużą pomysłowością i na tamte czasy, z dobrą organizacją.

Mechanizacja torowała sobie drogę na płace budowy przez cały XIX wiek, aby w początkach XX w., móc się wykazać kilkunastoma zaledwie urządzeniami, jak: wciągarki, dźwigi masztowe, kafary itd. Narastający w swej dynamice postęp w mechanizacji prac budowlanych rozpoczyna się na dobre dopiero po pierwszej wojnie światowej. Dzisiaj nie można już sobie wyobrazić nowoczesnej budowy bez kompleksowej me-

chanizacji, zapewniającej najlepsze wyniki ekonomiczne, w tym najkrótszy czas realizacji budowy. Spełnienie tego postulatu wiąże się jednak z wieloma innymi zagadnieniami, m. in. z organizacją baz sprzętu ciężkiego i baz transportu.

Ważną rolę odgrywa również projekt organizacji robót, przewidujący: kolejność operacji, ich czas, a także rodzaj, wielkość i czas używania sprzętu, materiały pomocnicze oraz wielkość i specjalność zatrudnionej kadry pracowniczej.

I w tej sprawie poczyniono znaczne postępy, wyrażające się np. opracowaniem metody planowania i kontroli, opartej na analizie kolejności i czasu trwania operacji, przez wyznaczenie „drogi krytycznej”, to jest ciągu działań, trwających najdłużej. Metoda ta jest znana na ogół pod nazwą PERT, chociaż używa się na nią i innych określeń, stosowanych do jej odmian, praktykowanych w różnych krajach. Za pomocą tego systemu organizacji robót można znaleźć optymalne rozwiązanie organizacji budowy, to jest przynoszące w skutkach obniżenie kosztów, włączając w to czas trwania realizacji budowy i koszty zamrożenia nakładów. System ten daje pożytek jednak tylko w warunkach poprawnej kooperacji, co w naszych warunkach jeszcze nieprędko będzie łatwe. Opracowuje się również i realizuje projekty organizacji placu budowy.

Dzięki zastąpieniu w swoim czasie połączeń nitowanych spawanymi i stosowaniu montażowych połączeń śrubowych, w tym również ze śrubami sprężającymi, nastąpiło znaczne usprawnienie montażu, konstrukcji stalowych, z jednoczesnym jego skróceniem.

Wprowadzenie na wzór konstrukcji stalowych prefabrykacji w konstrukcjach żelbetowych i innych oraz w produkcji prawie pełnego asortymentu elementów budowlanych, przyczyniło się do zasadniczej zmiany w wykonawstwie budowlanym, dając oprócz poważnej obniżki kosztów, także skrócenie czasu budowy, obniżenie pracochłonności i zatrudnienia, co jest dla budownictwa kapitałnym osiągnięciem.

Dzięki prefabrykacji, stosowanej na wielką skalę, przeniesiono z placów budów wiele czynności do wytwórni lub warsztatów, w których pracę można było zorganizować na wzór produkcji przemysłowej, poddawanej wnikliwszej niż na wolnym powietrzu, kontroli.

Sezonowość w budownictwie, tę plagę dawnego, tradycyjnego sposobu budowania, zlikwidowano, planując właściwie produkcję budowlaną, z przygotowaniem frontu robót przez zabezpieczenia i urządzenia zimowe.

System laboratoriów na placach budów, współpraca z instytutami badawczymi oraz powołanie osobnej służby kontroli technicznej, należy traktować jako poważne środki do zapewnienia niezbędnej jakości robót. Do tego celu służą również ustalenia wielkości tolerancji od założonych wymagań, a także warunki odbioru materiałów, konstrukcji i innych robót budowlanych.

Do wytyczania obiektów i sprawdzania w trakcie robót prawidłowości wymiarów i kształtów budowli, zorganizowano służbę geodezyjną, specjalizowaną w tym zakresie.

Wzbogaciły się także bezpośrednie środki zarządzania budową przez wprowadzenie głośników, sygnalizacji świetlnej i akustycznej itd., a na wielkich kombinatach budowlanych systemów dyspozycyjnych. Personel kierowniczy i brygadzystów wyposażono w miarę potrzeby w aparaty nadawczo-odbiorcze, krótkofalowe, do porozumiewania się ze stanowisk pracy odległych lub wysoko położonych.

Równocześnie, wielkie postępy poczyniono w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Poza wyposażeniem robotników w odzież ochronną i zimową oraz w osobiste środki ochrony (okulary, rękawice, aparaty tlenowe itd.) uregulowano przepisami i wprowadzono w życie bardzo wiele spraw związanych z bezpieczeństwem pracy, jak niezawodność rusztowań i środków transportu oraz warunki posługiwania się nimi itd.

Dożywianie, stołówki, woda do picia lub inne napoje, szatnie, umywalnie i natryski, punkty sanitarne, ambulatoria itd., to tylko kilka zśród wielu postępowych zdobyczy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Pomimo mechanizacji budowy, a może także i dzięki niej, wzrosło bezpieczeństwo na montażu. Jeśli wypadkowość nie wykazuje tendencji spadkowej, to należy to przypisać wdrażaniu nowych technologii wykonawstwa i używaniu nowych urządzeń i maszyn budowlanych. Zauważa się w tym na pewno w jakimś stopniu również pewien brak uświadomienia, chociaż i w tej sprawie zrobiono już, i robi się stale, bardzo wiele.

Zmudne i pracochłonne, wg cen jednostkowych, rozliczenia inwestora z wykonawcą, zastąpiono rozliczeniami ryczałtowymi za cały obiekt, co, oprócz ułatwień rachunkowych, wpływa na gospodarność przedsiębiorstwa na budowach.

*

Wymienione tu, choć pobieżnie i fragmentarycznie, elementy postępu technicznego w budownictwie, wskazują na nieprzerwany ciąg zdarzeń, charakteryzujących się celowością w racjonalnym postępowaniu, zmierzającym ku społecznemu pożytkowi, którego rozmiary, wydaje się, nigdy nie będą ograniczone.

Przyszłość należy do budowli lekkich. Ponieważ każda forma w budownictwie i każdy układ urbanistyczny starzeją się, konstrukcje budowlane powinny być łatwo rozbieralne. Z tego choćby powodu konstrukcje monolityczne muszą ustąpić miejsca konstrukcjom z elementów prefabrykowanych, w tym przede wszystkim konstrukcjom metalowym, także ze względu na odzysk materiału.

Elementy budowlane będą w sposób przemysłowy wyrabiane tak, aby w zasadzie na placu budowy przeprowadzano jedynie ich montaż.

Przy zapewnieniu niezbędnego stopnia izolacyjności: cieplnej, akustycznej i przeciwwilgociowej, do budowy ścian osłonowych, stropów i przekryć dachowych będą używane metale, szkło, tworzywa sztuczne, ewentualnie materiały drzewopochodne i betony lekkie, z wyłączeniem jednak ciężkiej ceramiki i ciężkich betonów, których miejsce znajdzie się pod ziemią lub na styku z ziemią i wodą.

Nastąpi kompleksowa mechanizacja budowy, a jej organizacja oprze się o systemy naukowe, wspomagane rachunkiem z pomocą elektronicznych maszyn liczących.

Przy zachowaniu cech oryginalności form i układów, będzie wprowadzona w zasadzie całkowicie typizacja i unifikacja elementów budowlanych w znacznej większości obiektów i ich budowanie wg typowych projektów organizacji budowy i robót.

Jakość wyrobów budowlanych i robót będzie ściśle odpowiadać, przyjętym i zadowalającym użytkownika, standartom.

Wydaźność pracy, dzięki realizacji zasad racjonalnego postępowania w budownictwie, znacznie wzrośnie, co umożliwi zaspokojenie wszystkich kadrowych potrzeb budowlanych, w całości gospodarki narodowej.

Będzie obowiązywać jak najdalej posunięta specjalizacja w zawodach budowlanych, poprzedzona nauką w zawodzie robotnika wykwalifikowanego i brygadzysty oraz studiami w szkołach średnich i wyższych dla personelu technicznego i ekonomicznego oraz w innych dla budownictwa niezbędnych specjalnościach.

System, wg którego funkcjonuje cały proces inwestycyjny, będzie udoskonalony, przez uproszczenie procedury, programowanie nowych inwestycji stosownie do posiadanych środków oraz przez usprawnienie kooperacji w skali Kraju.

Zarówno zagadnienia materiałowe, konstrukcyjne jak i z zakresu wykonawstwa będą przedmiotem stałych badań instytutów i innych placówek naukowych, a okrzepłe wyniki tych badań będą bezzwłocznie wprowadzane w życie.

W ten mniej więcej sposób, trzeba wyobrazić sobie przyszłe budownictwo. Jest to wprawdzie dziedzina bardzo trudna, często wciągająca w ryzyko i czasem bez wielkich widoków na zyskanie uznania, lecz może dlatego pocią-

gająca i dająca pełnię satysfakcji, zwłaszcza dla inżyniera, kochającego swój zawód.

*

Powoli rozwijał się w ciągu wieków postęp w budownictwie w naszym Kraju i niewiele nabrał przyspieszenia w okresie międzywojennymi światowymi. Nowy, trudno porównywalny z poprzednimi okres zaczął się dopiero po wyzwoleniu Polski od hitlerowskiego okupanta, po utworzeniu Polski Ludowej, której srebrny jubileusz minął w tym roku.

W ciągu tych 25 lat osiągnięto nigdy przedtem niebywale wyniki we wszystkich dziedzinach gospodarki i kultury narodowej. Było to możliwe dzięki realizowaniu socjalizmu, w racjonalnym i sprawiedliwym systemie politycznym, w którym wyzwolony potencjał pracy wielokrotnie dawniej osiągniany dochód narodowy.

Przyczyniło się do tego również nowe i na nowoczesnych zasadach zorganizowane budownictwo, dzięki postępowi, z roku na rok, zwiększające swoją moc produkcyjną i ulepszające swe metody. Miarą wzrostu jego siły i znaczenia może być wynik porównania zrealizowanych nakładów inwestycyjnych w gospodarce najkorzystniejszym w latach międzywojennych roku 1938, z nakładami zrealizowanymi z roku 1968. Jest to, bowiem stosunek 1:30, przy wzięciu pod uwagę wielkości porównywalnych.

Ponieważ prawdopodobny przyrost zdolności inwestycyjnej, wytworzonej w warunkach przedwojennej, kapitalistycznej gospodarki mógł, w najlepszym razie, gdyby fikcyjnie przyjąć jej do 1968 roku trwanie, wzrosnąć 3-krotnie — widać jasno, że dzięki gospodarce socjalistycznej i postępowi wynik ten jest 10 razy większy. Ta wymowa faktów nie wymaga żadnych wyjaśnień. Trzeba jednak przypomnieć, że w pionierskich zmaganiach w ubiegłym ćwierćwieczu popełniono niejedną błąd i niejedno zaniedbanie.

Należy więc podejmować zorganizowany wysiłek, aby stale usuwać wszelkie stare i nowe przeszkody, stawiane i stawiające się na drodze do osiągnięcia prawidłowych, optymalnych wyników w budownictwie i we wszystkich innych dziedzinach gospodarki narodowej.