

ANDRZEJ M. BRANDT *

Inżynieria lądowa i wodna w strukturach Polskiej Akademii Nauk (Nauka w budownictwie, budownictwo w nauce)

Wstęp

Budownictwo wraz z inżynierią lądową zostało uznane m.in. przez Komitet Badań Naukowych w 2005 roku za dyscyplinę naukową w dziedzinie nauk technicznych. Nie wchodząc w szczegóły późniejszych modyfikacji struktur i nazw, zmian organizacyjnych i dokumentów prawnych, można przyjąć takie określenie budownictwa na potrzeby niniejszych rozważań, których celem jest przedstawienie budownictwa od strony badań naukowych i udziału w rozwoju nauki w ramach struktur Polskiej Akademii Nauk.

Zakres dyscypliny „budownictwo”¹

Budownictwo obejmuje te części nauki, które prowadzą do rozwijania i wykorzystywania nauk ścisłych: matematyki, fizyki i chemii do nowych rozwiązań technicznych i do ich zastosowań. W tym ujęciu budownictwo niczym nie różni się od elektroniki, akustyki czy budowy maszyn. Historia budownictwa sięga początków cywilizacji ludzkiej, a znaczenie budownictwa dla ludzi nie uległo zmniejszeniu. Dyscyplina nauk inżynierskich i budowlanych rozwija się na bazie nauk podstawowych w postaci teorii konstrukcji, mechaniki i technologii materiałów, geotechniki i hydrotechniki, wszystkich kierunków związanych z tworzeniem warunków do mieszkania, pracy i przemieszczania się ludzi. Wykorzystywane są teorie matematyczne: probabilistyka i statystyka, optymalizacja i teoria zbiorów, niezawodność i teoria systemów. Stosowanie najnowszych osiągnięć mechaniki, elektroniki i akustyki, a przede wszystkim informatyki, jest podstawą rozwoju budownictwa we wszystkich dziedzinach.

Obecnie budownictwo realizowane jest w kraju w sposób widoczny, a zakres tworzenia nowoczesnej infrastruktury mieszkaniowej, użytkowej i transportowej nie ma sobie równych chyba w całej historii Polski; jest to niewątpliwe, mimo słusznej krytyki wielu niedociągnięć i błędów, a zwłaszcza trafnej oceny zbyt wolnego tempa. Tworzenie nowej

* Prof. dr hab. Andrzej M. Brandt (em.), Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa

¹ Por.: *Nauka w dziedzinie inżynierii lądowej i wodnej. Diagnoza i prognoza rozwoju*. Publikacja zbiorowa, KILiW 1952-2002, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2002, str. 243

infrastruktury oraz przekształcanie i eksploatacja istniejącej pochłania poważną część budżetu kraju i nawet niewielkie procentowo korzyści, uzyskane dzięki lepszemu wykorzystaniu osiągnięć nauki, mogłyby wyrażać się poważnymi kwotami.

Udział nauki w budownictwie trzeba rozpatrywać bardziej szczegółowo w poszczególnych działach, które charakteryzuje wykorzystywanie rozwoju nauk podstawowych w rozwiązaniach technicznych:

- mechanika budowli,
- materiały budowlane,
- konstrukcje betonowe, metalowe, drewniane,
- geotechnika,
- budownictwo wodne,
- inżynieria komunikacyjna,
- inżynieria sanitarna,
- fizyka budowli,
- zarządzanie i organizacja.

Zagadnienia urbanistyki, architektury i transportu nie są tu oddzielnie rozpatrywane, chociaż ich elementy częściowo są uwzględnione w powyższym zestawieniu bądź wchodzi do innych dyscyplin, jak np. planowanie przestrzenne i działania artystyczne.

Mechanika budowli

Mechaniki budowli w ostatnich kilkudziesięciu latach opiera się na rozwoju najbardziej nowoczesnych metod w obliczeniach stanowiących podstawy projektowania budowli o złożonych kształtach, określenia ich bezpieczeństwa i trwałości.

Oprócz komputerowego wspomaganie wszelkiego rodzaju obliczeń konstrukcji, rozwijają się zaawansowane metody analizowania systemów w interakcji z otoczeniem, określanie ich niezawodności i uwzględnianie imperfekcji. Można tu przykładowo wymienić przetwarzanie równoległe przy użyciu zbiorów komputerów do obliczeń wielkich i złożonych systemów.

Inny kierunek analizowania na podstawie dużych baz danych to tzw. metody miękkie, w których wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych, systemów rozmytych i programowania ewolucyjnego stwarza nowe możliwości rozwiązywania zadań w budownictwie.

Rozwijane są także różnorodne metody modelowania konstrukcji i ich zachowania w elementach i budowlach o różnej skali, połączone z rozległym zakresem badań doświadczalnych. Konstrukcje zwane inteligentnymi są wyposażone w urządzenia, które zapewniają monitorowanie stanu bezpieczeństwa przez rejestrację lokalnych uszkodzeń lub przemieszczeń, a także mają możliwość samoczynnego reagowania na powstałe zagrożenia.

Materiały budowlane

Rozwój w dziedzinie materiałów budowlanych jest wyjątkowo spektakularny w ostatnich 40 latach. Ograniczenie korozji stali, zastosowanie metali nieżelaznych w budownictwie, a także szkła konstrukcyjnego i nowoczesnej ceramiki oparte są na wykorzystaniu osiągnięć fizyki i chemii, także na poziomie nanostruktur.

Rozwój w dziedzinie betonu od mieszanki cementu z piaskiem i wodą do obecnego materiału o wysokich właściwościach wytrzymałościowych i trwałości odbywa się dzięki wykorzystywaniu nowych składników (włókna, polimery), dodatków i domieszek mineralnych i chemicznych, a także rozwijaniu nowych technologii. Prace te opierają się na zaawansowanych badaniach laboratoryjnych, w których próbki poddawane są różnym oddziaływaniom, a wyniki gromadzone w urządzeniach rejestrujących rozmaite procesy zachodzące w materiałach. Obrazy struktury materiału mogą być obserwowane w różnych rodzajach mikroskopów. Możliwość analizowania ilościowego takich obrazów pozwala na wyjaśnienie wpływu poszczególnych domieszek i oddziaływań. Wykorzystanie specjalnych dodatków umożliwia samoregenerację elementów betonowych przez kontrolowane zarastanie rys. Symulacje komputerowe pozwalają na prognozowanie zmian właściwości materiałów w długich okresach starzenia i w rozmaitych warunkach eksploatacji, m.in. pod wpływem promieniowania jonizującego. Rozwój wiedzy w dyscyplinach podstawowych umożliwił kilkakrotne zmniejszenie zużycia energii przy produkcji cementu i wykorzystanie rozmaitych materiałów dotychczas uważanych za odpady do uzyskiwania betonów o wysokich właściwościach. Nowoczesne materiały w budownictwie można zaliczyć do kompozytów o rozmaitych, starannie dobranych właściwościach.

Konstrukcje budowlane

Oprócz opisanych w dziale mechaniki budowli nowych metod obliczeniowych, projektowanie konstrukcji oparte jest obecnie na metodach komputerowych. Numeryczne modelowanie pozwala na racjonalne przewidywanie zachowania konstrukcji w różnych warunkach i na optymalizację kształtów i doboru materiałów i połączeń.

Niezawodność konstrukcji stała się oddzielną dziedziną, pozwalającą na zwiększenie bezpieczeństwa i ograniczenie kosztów. Bezpieczeństwo i trwałość konstrukcji mają znaczenie decydujące, stąd rozwój teorii niezawodności i zarządzania ryzykiem. Doniosłe znaczenie ma wykorzystywanie możliwości zespolenia elementów konstrukcyjnych z różnych materiałów, a także współdziałanie z podłożem. Co więcej, nawet zdawałoby się konstrukcje z tradycyjnego drewna są budowane według nowych metod, które pozwalają na uzyskiwanie np. przekryć o znacznych rozpiętościach.

Doniosłą rolę pełnią wyniki badań doświadczalnych, przy wykorzystaniu zaawansowanych metod mechanicznych, akustycznych i elektronicznych uzyskiwania wyników pomiarów, ich rejestracji i przetwarzania.

Wyróżniającą się grupą konstrukcji, rozwijanych wyjątkowo szybko w Polsce są mosty, budowane z różnych materiałów i o różnych rozpiętościach. Wykorzystywane są tu najnowsze osiągnięcia we wszystkich zagadnieniach materiałowych, konstrukcyjnych i wykonawczych.

Oddzielna grupa zagadnień wynika z traktowania budowli i podłoża jako jednego systemu, który powinien być łącznie modelowany i projektowany. Zjawiska sejsmiczne, a zwłaszcza parasejsmiczne, są tematem intensywnych badań w związku z budownictwem na terenach górniczych i inwestycjami drogowymi na obszarach miejskich.

Geotechnika

Mechanika gruntów rozwija się w kierunku modelowania i analizy numerycznej ośrodków wielofazowych; jest wspomagana badaniami modelowymi i polowymi w różnych zakresach.

Nieliniowe równania konstytutywne są rozwiązywane zaawansowanymi metodami numerycznymi.

Monitorowanie istniejących konstrukcji prowadzone jest zarówno drogą bezpośrednich badań polowych, jak i przez rejestrację zdalnych pomiarów sił, przemieszczeń i filtracji. Wyniki są automatycznie przetwarzane i przekazywane do oceny. Wymaga tego konieczność stałego kontrolowania bezpieczeństwa, a systematyczna obserwacja i pomiary pozwalają na doskonalenie modeli obliczeniowych. Modelowanie umożliwia przewidywanie sprzężonych procesów zachodzących w gruntach.

Geomechanika obliczeniowa obejmuje tworzenie programów specjalnie dostosowanych do warunków gruntowych, a następnie ich aktywne rozwijanie i ocenę wrażliwości. W znacznym stopniu konieczne jest odstępowanie od klasycznych pojęć mechaniki ciała stałego i uwzględnianie nieliniowości, nieodwracalności procesów i wpływu historii obciążenia. Co więcej, konieczne okazuje się wykorzystanie lokalnych doświadczeń oraz ocenianie stopnia ryzyka.

Badania polowe przy użyciu coraz bardziej zaawansowanych przyrządów i programów odgrywają w tej dyscyplinie szczególną rolę wobec niepowtarzalności warunków posadowienia budowli. Można tu wymienić sondowania statyczne i dynamiczne, pomiary presjometryczne i dylatometryczne, a także wszelkie metody próbnych obciążeń. Zagadnienia geotechniczne muszą być rozwiązywane przy budowie wszystkich rodzajów obiektów infrastruktury.

Budownictwo wodne

Konstrukcje hydrotechniczne rozmaitego rodzaju projektowane są przy zastosowaniu modelowania przestrzennego wobec zmienności podłoża i konieczności dostosowania kształtów konstrukcji. Rozwój wiedzy teoretycznej i metod obliczeniowych obejmuje

opis w ramach hydrauliki oraz mechanikę budowli w specyficznych warunkach eksploatacji

Budowle wodne to zarówno regulacja rzek i kanały, jak porty rzeczne i morskie; jest to związane z konstrukcją obiektów o wielkich wymiarach i skomplikowanych funkcjach. Budowa i utrzymanie zbiorników wodnych ma doniosłe znaczenie dla całych regionów wobec okresowych zagrożeń brakiem i nadmiarem wody, a problemy przy tym powstające obejmują różne dziedziny wiedzy. Oprócz zaopatrzenia w wodę w warunkach stałego zwiększania zapotrzebowania, wielkie konstrukcje hydrotechniczne służą również do składowania odpadów płynnych. Rozmiary obiektów budownictwa wodnego, a przez to konieczność zapewnienia bezpieczeństwa i trwałości, stwarzają niekonwencjonalne wymagania dla rozwiązań naukowych i technicznych na wszystkich etapach ich tworzenia.

Inżynieria komunikacyjna

Transport drogowy, kolejowy i lotniczy wymaga rozbudowanej infrastruktury, powstałej przy wykorzystaniu najnowszych osiągnięć teorii systemów i optymalizacji. O ile rozwój pojazdów odbywa się poza budownictwem, to modelowanie i prognozowanie ruchu, a także projektowanie dróg i linii kolejowych, ich wyposażenie i ograniczenie kolizyjności należą do budownictwa. Wchodzą tu zarówno zagadnienia materiałów i konstrukcji, współpracy obiektów z otoczeniem i gruntem, jak i bezpieczeństwa, więc zagadnienia automatyzacji i organizacji ruchu.

Nawierzchnie drogowe i lotniskowe, a także torowiska kolejowe wobec powiększania obciążeń i prędkości taboru stają się złożonymi konstrukcjami, które muszą zapewniać bezpieczny ruch w warunkach zmiennych oddziaływań klimatycznych, a także wysoki komfort użytkowania. Co więcej, obiekty liniowe, jakimi są drogi i koleje, stawiają szczególne wymagania technologii monitorowania i naprawiania przy wykorzystaniu zaawansowanych metod strategicznych.

Inżynieria sanitarna

Zaopatrzenie i oczyszczanie wody, odprowadzanie ścieków i centralne zaopatrzenie w ciepło, a także ochrona powietrza atmosferycznego to jest zakres działania inżynierii sanitarnej. W rozwiązywaniu zagadnień wykorzystywane są najnowsze osiągnięcia w biologii i chemii oraz podstawy mechaniki cieczy i gazów.

Rozwiązania sformułowanych zależności poszukiwane są przy wykorzystaniu teorii optymalizacji i niezawodności, metody regulacji i automatycznego sterowania urządzeniami i systemami. Do tego dochodzą zagadnienia budowy i instalacji nowoczesnych urządzeń przy zastosowaniu nowych materiałów i niezawodnej automatyki.

Znaczenie zagadnień inżynierii sanitarnej wzrasta wraz z urbanizacją kraju i powstawaniem wielkich aglomeracji, a także wobec współczesnych wymagań co do niezawod-

ności i jakości warunków życia ludności. Nauki podstawowe są więc wykorzystywane w budowie i eksploatacji systemów, zapewniających funkcjonowanie miast i obszarów wiejskich, przy zachowaniu ograniczeń nakładów i wobec zwiększających się zagrożeń różnego rodzaju.

Fizyka budowli

Dziedzinę tę można określić ogólnie jako kontrolowanie mikroklimatu wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych i użytkowych. Zabezpieczenie budowli przez odpowiednie izolacje termiczne, wilgotnościowe i akustyczne, ograniczenie wpływu drgań pochodzących od otoczenia, zapewnienie odpowiedniego oświetlenia naturalnego – są to warunki niezbędne, ponieważ spędzamy większość życia w pomieszczeniach. W warunkach klimatycznych środkowej Europy ogrzewanie jest dziedziną wymagającą poważnych nakładów i najwyższej jakości rozwiązań technicznych; pochłania to znaczną część wytwarzanej w kraju energii. Zarówno produkcja, jak i przesyłanie zaopatrzenia w energię musi korzystać ze współdziałania różnych dyscyplin, które uczestniczą w przedsięwzięciach budowlanych w tej dziedzinie.

Szczególne wymagania stawiane są w pomieszczeniach przemysłowych, obiektach zawierających źródła promieniowania jonizującego i w innych szczególnych warunkach.

Nowoczesne rozwiązania materiałowe i kontrolne są twórczo rozwijane, aby spełniały wymagania niezawodności i oszczędności energii. Istnieją także poważne możliwości ograniczenia strat przy wentylacji i pozyskiwania ciepła z otoczenia. Nowe rozwiązania wykorzystują współczesną wiedzę w zakresie fizyki i chemii, inżynierii materiałowej, a także osiągnięcia w dziedzinie niezawodności i sterowania.

Zarządzanie i organizacja

Problematyka obejmuje zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi oraz realizację przedsięwzięć budowlanych. Wykorzystywane są teorie decyzji i metody modelowania procesów w ujęciu teorii systemów. Przygotowywane są procesy automatyzacji i robotyzacji w budownictwie przy przestrzeganiu wymagań ekologicznych. Zachowanie zasady zrównoważonego rozwoju jest tu, podobnie jak w innych dziedzinach, podstawowym wymaganiem.

Procesy inwestycyjne w budownictwie wymagają kompleksowego zarządzania, w tym także zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach budowlanych i systemami ubezpieczeń. Planowanie działalności wykorzystuje najnowsze osiągnięcia teorii systemów. Do rozwiązywania zagadnień powstających w tych procesach stosowane są zaawansowane techniki obliczeniowe.

Problemy strategicznego rozdziału zadań i odpowiedzialności przy wielkich inwestycjach w infrastrukturze oraz określenia kryteriów i metod dysponowania zasobami

wymagają zastosowania nowoczesnych metod operacyjnych. Zasady ekonomiki działania są tym bardziej ważne, im większa jest skala inwestycji, co odpowiada zasadniczej rozbudowie infrastruktury kraju.

Reprezentacja nauk inżynierskich w Polskiej Akademii Nauk

Inżynieria lądowa i wodna są reprezentowane przez komitet o tej nazwie, liczący niewiele ponad czterdzieści osób, wybieranych spośród wszystkich samodzielnych pracowników naukowych w kraju. Jest to demokratycznie utworzone przedstawicielstwo nauki w budownictwie, a także budownictwa w nauce, które powinno zapewniać wzajemne oddziaływania nauki i techniki. Komitet jest usytuowany w Wydziale IV Nauk Technicznych. W składzie komitetu działa kilka sekcji, które zajmują się poszczególnymi dziedzinami, opisanymi powyżej, a ich członkowie pochodzą ze wszystkich uczelni i instytutów zajmujących się budownictwem. Układ sekcji jest oparty na ponadpółwiecznej tradycji, ale w znacznej mierze odpowiada nadal obecnemu rozwojowi nauki i techniki.

Komitet obejmuje nauki, w których przedmiotem badań jest obiekt budowlany w czasie projektowania, wznoszenia i eksploatacji, także wpływ obiektu na środowisko i na człowieka. Celem badań jest realizacja obiektów bezpiecznych, trwałych i spełniających wszystkie wymagania eksploatacyjne. W prowadzonych badaniach zagadnienia poznawcze (rozpoznanie zjawisk, jakościowy i ilościowy ich opis, modelowanie właściwości itd.) łączą się z zagadnieniami technicznymi i technologicznymi (metody projektowania, wykonawstwa, badania i monitorowania, organizacji i zarządzania).

Komitet patronuje najważniejszym konferencjom w dziedzinie budownictwa i wydaje dwa tytuły: kwartalnik² i serię ciągłą³, a działalność jest skoncentrowana głównie na integracji środowiska przez zebrania i dyskusje. Możliwości i ograniczenia w działalności tego i innych komitetów naukowych PAN opisane są gdzie indziej⁴.

Budownictwo jako specjalność naukowa jest prowadzone na wydziałach w 15 publicznych politechnikach i uniwersytetach, a także na poziomie zakładów i katedr w kilku innych uczelniach, także w uczelniach niepublicznych. Przedstawiciele tych ośrodków stanowią przeważającą część składu osobowego Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej, w którym również reprezentowany jest przemysł budowlany i organizacje samorządowe.

W korporacji członków rzeczywistych i korespondentów PAN do budownictwa przynajmniej trzech członków Wydziału IV Nauk Technicznych, których stan zdrowia albo zainteresowanie innymi zagadnieniami ogranicza wpływ na budownictwo. Jest jeszcze

² Archives of Civil Engineering, w bieżącym roku wychodzi tom 58.

³ Studia z Zakresu Inżynierii, bieżący rok rozpoczął tom nr 73.

⁴ A.M. Brandt, *Czy komitety naukowe PAN mają nowe możliwości działania?* Nauka, 4/2011, 125-132.

kilku czynnych członków PAN, pochodzących z budownictwa, którzy także zajmują się od wielu lat inną tematyką. Co więcej, w 1991 roku nastąpił ostatni wybór członka PAN w dyscyplinie budownictwo. Od tego czasu kandydaci deklarujący swoją przynależność do budownictwa nie uzyskiwali w głosowaniu w Wydziale IV niezbędnego poparcia ze strony jego członków. Wszystkie głosowania odbywały się w schemacie łącznej liczby miejsc przydzielonych dla Wydziału. Kandydaci z dyscypliny budownictwo otrzymywali od 0 do 3 głosów, a tylko jeden raz 12 głosów; takie wyniki nie tylko nie wystarczają do uzyskania sukcesu, ale w rzeczywistości oznaczają nieuchronną eliminację tej dyscypliny z korporacji PAN.

Jeżeli zastanowić się nad skutkami takich wyników wyborów, które nie ulegają zmianie już od 20 lat, to okazuje się, że prowadzą do obecnej sytuacji, w której budownictwo nie jest dostatecznie reprezentowane w korporacji PAN, a wobec naturalnego biegu czasu zniknie całkowicie. Ma to negatywny wpływ na postrzeganie roli nauki w budownictwie przez społeczeństwo, a także na niedostateczne patronowanie tej dyscyplinie przez najwyższą w kraju instytucję naukową, jaką jest PAN.

Przyczyny mogą być rozmaite i warto je kolejno rozpatrzeć.

- 1) Pogląd, że dyscyplina budownictwo nie zawiera już obecnie problemów i zagadnień wymagających badań naukowych, a ograniczona jest do technologii produkcji domów, mostów, dróg itd. z dostępnych materiałów i według znanych metod, co wymaga technicznego dozoru i odpowiedniego finansowania. Co więcej, badania nie rozszerzają wiedzy i świadomości społecznej, bo wszystko jest znane, podobnie jak np. w takiej tematyce jak trygonometria.
- 2) Opinia, że w Polsce w dyscyplinie budownictwo od 20 lat nie pojawił się nikt, kto zasługiwałby na miejsce w korporacji PAN; że nie ma osób o uznanym autorytecie krajowym i międzynarodowym, a specjaliści z budownictwa nie odpowiadają poziomowi w innych dyscyplinach Wydziału IV, takich jak np. informatyka, elektronika, mechanika lub akustyka, w których wybrani członkowie są uznawani w skali światowej.
- 3) Regulamin i sposób prowadzenia wyborów w Wydziale IV stymulują bez żadnych ograniczeń powielanie obecnie reprezentowanych dyscyplin. Członkowie korporacji nie dostrzegają wartości w reprezentowaniu szerszego zbioru nauk technicznych mimo takiej nazwy Wydziału. Kolejne osoby kierujące Wydziałem IV również nie dostrzegają skutków takiego powielania, w wyniku czego budownictwo nie jest dostatecznie reprezentowane, a niedługo nie będzie reprezentowane w ogóle.

Jeżeli rozpatrzeć kolejno przedstawione powyżej przyczyny, to okazuje się, że pierwsza z nich nie znajduje żadnego potwierdzenia w rozwoju nauki światowej i jest niemożliwa do uzasadnienia. Może wywoływać zdumienie sytuacja, że prawdopodobnie jest podzielana przez światłych uczonych rozmaitych specjalności reprezentowanych w Wydz.

IV NT. Zakres i poziom realizowanych badań w budownictwie są widoczne i w coraz większym stopniu związane są z dyscyplinami podstawowymi: matematyką, fizyką i chemią. Co więcej, rozwój poznania w dziedzinie materiałów, metod pomiarów i obserwacji, sposobów wnioskowania i analizowania, oceny ryzyka i bezpieczeństwa w dyscyplinie budownictwa w ciągu ostatnich 40 lat nie ustępuje osiągnięciom elektroniki czy mechaniki⁵. Od strony praktycznej można zauważyć, że rozwój elektroniki i informatyki na świecie skutkuje obfitością i jakością tylko importowanego sprzętu na polskim rynku. Natomiast uzyskanie przez krajowe budownictwo światowego poziomu jest widoczne w postaci obiektów zbudowanych w Polsce, nawet jeśli z udziałem kapitału zagranicznego.

Druga możliwa przyczyna wymagałaby bardziej szczegółowego rozpatrzenia. Wydaje się jednak, nie wchodząc w szczegóły personalne, że mimo dramatycznego niedofinansowania nauki w Polsce w okresie minionych 20 lat w kraju działało przynajmniej kilka osób w szeroko rozumianym budownictwie o osiągnięciach i kwalifikacjach nie gorszych, niż wybrani członkowie PAN w pozostałych dyscyplinach, reprezentowanych w Wydziale IV NT. Świadczą o tym poszczególne publikacje i pozycje tych osób w skali krajowej i międzynarodowej. Nie zostali jednak przez 20 lat dostrzeżeni ani przez głosujących członków korporacji w Wydziale IV, ani przez kolejne kierownictwa tego Wydziału.

Pozostaje trzecia przyczyna braku dostatecznej reprezentacji budownictwa w Wydziale IV. Otóż regulamin swobodnego głosowania, bez przydziału miejsc na poszczególne grupy dyscyplin, umożliwia członkom korporacji głosowanie wyłącznie na kolegów i przyjaciół z tych samych dyscyplin. Efekt „powielania” jest widoczny, a Wydział IV NT utracił w znacznej mierze możliwość reprezentowania całego spektrum nauk technicznych, ograniczając się w istocie do kilku wybranych dyscyplin. Rolę reprezentacji budownictwa przejmuje z konieczności Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej, aktywnie działający w miarę swoich możliwości, ograniczonych jednak przez czynniki materialne i strukturalne.

Nie ma wątpliwości, że ta trzecia przyczyna odegrała (i odgrywa nadal) decydującą rolę w odnawianiu składu członków Wydziału IV Nauk Technicznych z systematycznym pomijaniem budownictwa, podobnie jak paru jeszcze innych dyscyplin nauk technicznych.

Wnioski

Inżynieria lądowa (budownictwo) jako dyscyplina nauki rozwija się w Polsce raczej mimo stworzonych ram organizacyjnych i warunków materialnych niż dzięki nim. War-

⁵ *Integracyjny charakter i interdyscyplinarność nauk technicznych i ich pozycja*. Publikacja zbiorowa Wydz. IV NT PAN, 2000, 93 str.

tość różnorodności dyscyplin nauki nie jest doceniana w Wydz. IV NT PAN, a niektóre z nich stają się jak gdyby trochę gorszej klasy. Przynosi to szkody zarówno dla poziomu tej dyscypliny w kraju, jak i dla rozwoju infrastruktury i w ogóle gospodarki narodowej. Strategiczne decyzje i ważne inicjatywy w dziedzinie budownictwa są podejmowane i realizowane nie zawsze w zgodzie z poziomem współczesnej wiedzy, ulegając czasem opiniom przypadkowych ekspertów. Przyjęte do realizacji rozwiązania techniczne w realizacji wielkich przedsięwzięć inwestycyjnych prowadzą zbyt często do negatywnych zjawisk, szeroko opisywanych przez media. Zapewne część niepowodzeń w tej dziedzinie gospodarki można byłoby uniknąć, gdyby szerzej korzystać z dostępnej wiedzy komitetów naukowych PAN, określanych niekiedy mianem „zbiorowych ekspertów”. W strukturach PAN funkcjonują uczeni o wysokich kwalifikacjach we wszystkich dyscyplinach naukowych związanych z budownictwem, lecz zakres wykorzystania ich wiedzy mógłby być znacznie rozszerzony.

Poważnym negatywnym skutkiem niedoceniaenia nauki w budownictwie jest przeniesienie się ambitnej części kadr do innych bardziej efektywnych finansowo działów niż badania naukowe, np. wykonawstwo, dystrybucja materiałów, administracja. Inną drogą utraty ambitnych młodych badaczy jest emigracja na uniwersytety w innych krajach. Tymczasem ani wiedza i dydaktyka w tej dyscyplinie, ani przemysł budowlany nie mogą się rozwijać w odpowiedni sposób wyłącznie drogą importu produktów, technologii i kapitału.

Civil engineering in the structures of the Polish Academy of Sciences (Civil engineering in science, science in civil engineering)

Civil engineering is an important part of the technical science. It is developed on the foundations belonging to the basic science, using its achievements, its theoretical and experimental results in application to construction of human dwellings and means of transportation of people and goods. In the particular sectors of civil engineering different methods, based on mathematics and mechanics, on chemistry and on management are applied. Nevertheless, the representation of civil engineering in the main part of the Polish Academy of Sciences seems inadequate and will disappear in a non distant future.

Key words: civil engineering, science, Polish Academy of Sciences