

Zbigniew Jan Wasilewski

Politechnika Warszawska

**PRACE DYPLOMOWE NA KIERUNKU KSZTAŁCENIA
BUDOWNICTWO (SPECJALNOŚĆ TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA BUDOWNICTWA)
W WYBRANYCH UCZELNIACH KRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH**

Streszczenie. W artykule rozpatrzono zakres merytoryczny oraz sposób nadzoru i wykonywania prac dyplomowych na kierunku kształcenia budownictwo (specjalność technologia i organizacja budownictwa) w następujących wyższych uczelniach : České Vysoké Učení Technické v Praze (Czechosłowacja) , Technische Hochschule Leipzig (Niemiecka Republika Demokratyczna) oraz w Polsce na Politechnice Warszawskiej i w Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy.

Wprowadzenie

Wykonywanie pracy dyplomowej (magisterskiej lub inżynierskiej) wiążące proces kształcenia w wyższych uczelniach technicznych, również na kierunku budownictwo, bywa analizowane poprzez szukanie odpowiedzi na następujące pytania :

- a) czy studia powinny kończyć się pracą dyplomową ?
- b) jaki powinien być zakres, czas trwania i pracochłonność tej pracy ?
- c) w jakim trybie student powinien wykonywać pracę dyplomową ?

Poglądy wygłaszane na te tematy jak również praktyka w wyższych uczelniach są rozmaite. Dlatego jest celowe omówić te zagadnienia w oparciu o realia kilku wybranych uczelni krajowych i zagranicznych, z którymi autor prowadzi bliższą lub luźniejszą współpracę.

Dla skonkretyzowania spostrzeżeń i wniosków zawężono rozważania tylko do kierunku kształcenia budownictwo i tylko do jednej specjalności : technologia i organizacja budownictwa (wg nomenklatury polskiej) oraz do odpowiadających temu zakresowi specjalnościom w Czechosłowacji i w Niemieckiej Republice Demokratycznej.

Uwag umieszczonych w następujących rozdziałach nie należy traktować jako systemowego i kompletnego opracowania wszystkich elementów prac dyplomowych we wspomnianych wyższych uczelniach , lecz jedynie jako dostrzeżone istotne zagadnienia , szczególnie te, które są odmiennie rozwiązane oraz przedstawienie jedynie wybranych przykładów ze stosowanej praktyki jako wycinkowego zilustrowania takich różnic.

2. Umotywowanie potrzeby wykonywania prac dyplomowej

W większości wyższych uczelni oraz środowisk naukowych uważa się, że studia powinny kończyć się wykonaniem przez studenta pracy dyplomowej. Jednak rozmaite są motywacje takiej potrzeby. Wynikają też różnice, gdy wchodzi w grę praca dyplomowa po studiach dla pracujących, uprawniających do otrzymania tytułu zawodowego "inżynier", a nawet i w przypadku studiów odpowiadającym polskim studiom magisterskim, a realizowanym w NRD (o tych zamierzeniach dalsze szczegóły zostaną podane na zakończenie niniejszego rozdziału).

Jeśli rozpatrywać tę większość, która uznaje konieczność wykonywania prac dyplomowych, to można wyodrębnić następujące stosowane uzasadnienia takiej potrzeby :

- a) jest to niezbędne wykazanie się (przy rozwiązaniu konkretnego zadania) sumą wiadomości teoretycznych i umiejętności praktycznych przez studenta, któremu nadaje się tytuł zawodowy "inżynier" lub "magister inżynier", podobnie jak stosuje się próbę wykonania pracy (począwszy od czasów średniowiecznych aż do dzisiaj) przy nadawaniu tytułu "mistrz" czeladnikowi,
- b) jest to uwieńczenie kilkuletniej pracy studenta i powinno być pierwszym akcentem, satysfakcją za włożony trud i wspomnieniem na przyszłe życie zawodowe,
- c) jest to ostateczne sprawdzenie co ostatecznie student umie po całym cyklu kształcenia (odmienne od mniej cennych, odcinkowych kontroli wiadomości z poszczególnych przedmiotów poprzez egzaminy lub colloquia),
- d) jest to cenny teren do spostrzeżeń dla personelu dydaktyczno-naukowego, który może to wykorzystać dla udoskonalania swej dalszej pracy ze studentami,
- e) jako niezbędne sito dla ew. "odsiewu" nielicznych takich studentów, którzy wprawdzie spełnili warunki dopuszczające do wykonywania pracy dyplomowej, ale podczas jej realizacji nie wykazują właściwego opanowania wiadomości teoretycznych lub umiejętności praktycznych,
- f) jest to ostateczne udokumentowanie wobec władz uczelni, że absolwenci umieją wykonać samodzielnie postawione zadanie o szerszym zakresie niż podczas zajęć projektowych z jednego tylko przedmiotu lub w czasie seminariów, ćwiczeń, zajęć poligonowych itp.,
- g) jest to sprawdzenie czy absolwenci opanowali warsztat pracy naukowej na pierwszym, najniższym stopniu, co da im w przyszłości możliwość osiągnięcia wyższych stopni, np. niezbędnej metodyki dla wykonania pracy doktorskiej, napisania referatu lub artykułu technicznego lub naukowego. Jest to szczególnie ważne przy dalszym zatrudnieniu absolwentów na wyższej uczelni lub w instytucji;

- h) jest to wkład absolwentów do zbiorów uczelni, w których zestaw prac dyplomowych za określone okresy czasu jest trwałym dowodem poziomu wykształcenia i osiągnięć studentów (a zatem i uczelni), co może być wykorzystywane do pracy dydaktycznej i udostępnione zainteresowanym pracą uczelni,
- i) jako impuls zmuszający studenta do przypomnienia i powtórzenia wiadomości, szczególnie z najmłodszych semestrów,
- j) czynnik powodujący "mobilizację" obowiązkowości i intelektu studenta dla możliwie najlepszego wykonania ostatniego zadania na uczelni,
- k) element zbliżenia we współpracy pomiędzy studentem i promotorem już na innej płaszczyźnie niż "zdającego" z "egzaminującym" lecz w zespole partnerskim, gdzie student realizuje na tym etapie swe najważniejsze zadanie we współpracy z promotorem-konsultantem,
- l) jako umożliwienie prezentacji najlepszych absolwentów jednostkom organizacyjnym zatrudniającym młodych inżynierów np. poprzez zgłaszanie najlepszych prac dyplomowych na prowadzony od kilkunastu lat konkurs Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Uczelnia może przedstawiać w ten sposób resortowi obiektywnie poziom swych absolwentów. Resort budownictwa może nagrodzić, a następnie przyjąć do pracy najlepszych (i to ocenionych i opiniowanych obiektywnie, na podstawie wartości pracy dyplomowej przez komisję konkursową). Student-absolwent przechodzi z obszaru szkolnictwa do budownictwa już ze wstępnym dorobkiem znanym pracodawcy, co jest istotne w znanym z utrudnień starcie zawodowym.

Wiele z powyższych motywacji ma znaczenie podstawowe, inne - tylko pomocnicze, zwykle jednak występują one w łącznych grupach.

Należy jeszcze wspomnieć o nielicznych przypadkach, kiedy nie uznaje się potrzeby wykonywania pracy dyplomowej w obecnie stosowanym trybie.

Pierwszym przykładem jest tendencja, aby absolwenci studiów dla pracujących nie wykonywali pracy dyplomowej. Motywacja obejmuje tu takie argumenty, jak: odciążenie bardzo ciężkich studiów realizowanych równoległe z pracą zawodową, zmniejszenie wymagań wobec nadawania tylko tytułu "inżynier", możliwość ew. skrócenia studiów o jeden semestr itp.

Inny przykład to tendencje przesunięcia wykonywania pracy dyplomowej poza okres studiów.

Takie wnioski zaproponowano np. w NRD na przyszłość. Rozpatruje się taki wariant kształcenia, aby studia kończyły się bez wykonywania pracy dyplomowej, ale z nadaniem tytułu "Ingenieur". Już po zakończeniu studiów miałby on kilka różnych dróg dla wykonania pracy dyplomowej i uzyskania drugiego tytułu zawodowego "Diplomingenieur", a mianowicie poprzez powrót na uczelnię po odbyciu praktyki dla dyplomowania się, poprzez wy-

konywanie takiej pracy w miejscu zatrudnienia i przedłożenie jej w uczelni, poprzez studia podyplomowe itd. Taką tendencję motywuje się chęcią wykonywania bardziej dojrzałych prac dyplomowych, przy realizacji których zastosowana zostaje tak wiedza zdobyta podczas studiów jak i wiadomości zawodowe uzyskane w pierwszych latach pracy młodego inżyniera.

Są to jednak dopiero wstępne rozważania przyszłościowe i dlatego można pierwsze postawione w artykule pytanie podsumować przez stwierdzenie powszechnego uznawania potrzeby wykonywania prac dyplomowych, kończących studia na kierunku budownictwo (na specjalności technologia i organizacja budownictwa lub na zbliżonych - realizowanych zagranicą) jak również na licznych innych kierunkach technicznych, a nawet zdecydowanie odmiennych kierunkach studiów wyższych:

3. Zakres, pracochłonność i okres czasu wykonywania pracy dyplomowej

W wyższych uczelniach panuje podobny pogląd, aby zakres pracy dyplomowej obejmował konkretny, dość wąski problem, zbliżony do takich, na jakie może napotkać absolwent w przyszłej pracy zawodowej.

Cała trudność polega jednak na tym, że uczelnie mimo dokładnego sprecyzowania kierunku i specjalności kształcenia (a nawet bloku przedmiotów dyplomujących, nawiązujących do dawniej zwanej specjalizacji) nie mają wiarogodnej informacji o przyszłym miejscu zatrudnienia absolwentów. Oczywiście nie chodzi tu o takie przypadki ekstremalne, jak pracę nie wchodzącą w zakres zawodu i nie wymagającą kwalifikacji inżyniera budowlanego, lecz o zatrudnienie w różnych dziedzinach budownictwa.

Dlatego obszar z jakiego wydaje się prace dyplomowe jest stosunkowo szeroki i nie każda praca może zatem nawiązywać do późniejszego terenu działalności zawodowej absolwenta.

Szczegółowy techniczny zakres (np. rodzaj i liczba rysunków, zakres analiz, opisów, obliczeń, liczba wariantów rozwiązań poddawanych optymalizacji, liczba serii prób laboratoryjnych itd.) nie mogą być w sposób celowy analizowane wobec zasadniczych różnic nie tylko pomiędzy praktyką poszczególnych uczelni, ale nawet rozbieżności wynikających ze specyfiki poszczególnych tematów.

Można natomiast dokonać ogólną analizę podstaw, jakimi kierują się uczelnie przy kreowaniu tematów prac dyplomowych.

Na Politechnice Warszawskiej student otrzymuje do opracowania temat jednobranżowy. Przykładem może być wykonanie projektu technologiczno-organizacyjnego obiektu budowlanego (lub rodzaju robót) w kilku wariantach wraz z analizą optymalizacyjną realizowaną dla narzuconego lub wybranego kryterium.

W poprzednim okresie na tejże uczelni studenci omawianej specjalności wykonywali pracę dyplomową w zakresie swojej branży tylko w 70 % przeznaczanej pracochłonności. Pozostałe 30 % przeznaczano na uzupełnienie opracowania elementami z branży sąsiednich np. architektury, konstrukcji - dotyczącymi jednak tego samego opracowywanego obiektu.

W czechosłowackiej uczelni CVUT student ze specjalności "technické zarizení budov" lub "mechanisace a provadení stavb" wykonuje projekt wielobranżowy, tj. kompleksowe zaprojektowanie obiektu (tylko bez instalacji i części ekonomicznej) w branżach :

- statyka np. 3/24 nakładu czasu ,
- konstrukcje budowlane 9/24 ,
- technologia i organizacja 1/2 czasu przewidzianego na pracę dyplomową.

Również rodzaj obiektów przewidzianych do opracowania przez studentów jest różny. W CVUT bywa to budowla dość prosta, jak np. przedszkole, szkoła, budynek mieszkalny, magazyn obuwia itp.

Na Politechnice Warszawskiej przedmiotem pracy dyplomowej są z reguły obiekty złożone i trudne, szczególnie w dziedzinie doboru metod technologicznych i rozwiązań organizacyjnych.

Wszystkie uczelnie przy wydawaniu tematów prac dyplomowych i konkretyzowaniu wymagań w ostatnim okresie wprowadzają liczne i celowe uproszczenia w dziedzinie prac pomocniczych i wykończeniowych, na korzyść bardzo dokładnego rozwiązywania zasadniczych problemów inżynierskich. Tak więc upraszcza się i liberalizuje wymagania dotyczące szaty graficznej, nie wymaga się przepisywania tekstów i obliczeń na maszynie (lecz nie zakazuje się tego), zezwala się na dołączanie wydruków z maszyn matematycznych, wymaga się obniżonego stopnia uszczegółowienia pobocznych zagadnień poniżej wymagań typowych dla biur projektowych itd.

Są to bez wątpienia kierunki słuszne. Natomiast stosowanie projektów jednobranżowych lub kompleksowych nie może być już w taki jednoznaczny sposób ocenione, bo obydwa kierunki mają niezaprzeczone walory :

- a) przy opracowaniu jednobranżowym jest więcej czasu i możliwości na bardzo dogłębne opracowanie technologii i organizacji, tj. branży w której powinien być zatrudniony absolwent,
- b) przy projektowaniu wielobranżowym student opanowuje całość sporządzenia projektu, co jest ogólnie biorąc bardziej rozwijające i szczególnie ważne w sytuacji, gdy nie wiemy czemu poświęci absolwent swoją działalność zawodową.

Jako kolejne zagadnienie można porównywać planowaną pracochłonność przewidywaną dla studenta na różnych uczelniach.

Uczelnie polskie, w tym: Politechnika Warszawska, Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy i wiele innych, szacują tę pracochłonność na

600 godzin pracy własnej studenta.

Inaczej planuje się w praskiej CVUT, gdzie pracochłonność wynika już z danych umieszczonych na formularzu tematu, a mianowicie podaje się tam:

- a) liczbę dni pracy - 24,
- b) liczbę godzin pracy dziennie - 9,
- c) z tego wynika zarówno ogólna pracochłonność (216 godzin) jak i termin zakończenia pracy.

Jest to istotna różnica i dlatego godna odnotowania i rozpatrywania przy analizach dotyczących reform w omawianej dziedzinie.

Zagadnieniem sprzężonym częściowo z pracochłonnością jest okres czasu przeznaczony na realizację pracy dyplomowej. W większości uczelni polskich plany studiów przewidują na to zadanie ostatni semestr i jest to wówczas niemal jedyne zadanie dla studenta, bo obciąża się go tylko udziałem w seminarium dyplomowym, które zwykle przynajmniej w części jest tak zaprogramowane, aby było przydatne również dla realizacji zadania podstawowego. W CVUT przeznacza się na opracowanie pracy dyplomowej ostatni miesiąc najstarszego semestru.

Ocena celowości tych jakże rozbieżnych tendencji przekracza ramy tego referatu, szczególnie dlatego, że jest złożona i niejednoznaczna. Można bowiem stawiać wyżej możliwość wykonania przez cały semestr obszerniejszego elaboratu, a można też obliczać korzyści społeczne płynące z zmieszczenia realizacji zadania w jednym miesiącu, jak np. równoczesne umożliwienie przedłużenia innych wykładów i projektów, ew. skrócenie okresu studiów itp.

4. Tryb wykonywania pracy dyplomowej

W analizowanych uczelniach dostrzeżono następujące dwa sposoby wykonywania prac dyplomowych:

- a) w trybie konsultacyjnym,
- b) w trybie klauzurowym.

W większości uczelni polskich tryb wykonywania pracy dyplomowej jest zgodny z tradycją wyniesioną z Politechniki Warszawskiej. Polegało to oczywiście na udoskonalaniu i na lokalnym wyprofilowaniu, ale polega zasadniczo na wykonywaniu pracy przez studenta przy okresowych konsultacjach promotora.

Ten tryb charakteryzuje się wieloma walorami, ale ponieważ jest powszechnie znany i stosowany, nie ma potrzeby ich omawiać, bo dla większości czytelników byłyby to truizmy. Natomiast można jedynie wspomnieć, że mankamentem tego trybu pracy jest niepełna kontrola nad samodzielnością pracy studenta. Promotor widzi pracę w trakcie wykonywania, przedkłada ją mu cyklicznie do kolejnych konsultacji i korekt - widzi zatem jak opracowa-

nie systematycznie rozwija się i jak jego uwagi są wdrażane. Może zatem wyrobić sobie pogląd o samodzielności pracy studenta. Zawsze jednak pozostaje margines "tajemnicy warsztatowej", który może być większy u studentów o wyjątkowo korzystnych warunkach materialnych oraz u studentów (szczególnie studiów dla pracujących) zatrudnionych na funkcjach kierowniczych w jednostkach organizacyjnych wykonujących projekty.

Jak uniknięto tego mankamentu widać na przykładzie praskiej CVUT. Student wykonuje pracę dyplomową w ciągu 24 dni roboczych po 9 godzin dziennie wyłącznie w sali szkolnej i zawsze pod ciągłym nadzorem pracowników dydaktyczno-naukowych. Praca każdego dnia jest potwierdzana. Tak więc elaborat powstaje "na oczach" przedstawicieli szkoły. Ten system nie jest oczywiście pozbawiony również mankamentów, spośród których można wymienić: zmniejszenie osobistej inicjatywy studenta, który ma ciągłą możliwość pomocy, znacznie większe zaabsorbowanie personelu dydaktyczno-naukowego itd.

5. Wnioski

- 5.1. Z uwagi na liczne sprzężenia i uwarunkowania lokalne, tradycję itp. nie należy traktować przeglądu trybu i zakresu wykonywania prac dyplomowych w poszczególnych uczelniach jako próby wskazywania rozwiązań lepszych i gorszych, ani jako przeprowadzania oceny różnych wariantów, a jedynie jako zaprezentowania różnego działania w tym obszarze.
- 5.2. Taka prezentacja może być przydatna dla przemyśleń w sprawie udoskonalania własnego systemu prac dyplomowych, jednak nie poprzez proste przenoszenie cudzych tendencji, lecz na drodze zachowania własnych osiągnięć i ew. wykorzystaniu do zaadoptowania i orzeprofilowania wybranych cennych innych doświadczeń.
- 5.3. Wiele czyni się obecnie na temat udoskonalenia procesu kształcenia w wyższych uczelniach technicznych. Wiele wiadomości płynie ze środowisk w Polsce i NRD a dotyczy modernizacji kierunków kształcenia, specjalności, planów i programów nauczania. Tę działalność koordynują Zespoły Dydaktyczno-Naukowe działające przy Ministrze Edukacji Narodowej (w Polsce) i przy Ministrze Szkolnictwa Wyższego i Zawodowego (w NRD). Może zatem jest celowe rozważanie unowocześnienia i udoskonalania trybu i zakresu wykonywania prac dyplomowych? Jeśli ten artykuł byłby choć minimalnym impulsem w tym kierunku, sądziłbym, że spełnia on postawione zadanie.

LITERATURA

- [1] Plany i programy nauczania w :
- a) Politechnice Warszawskiej,
 - b) Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy,
 - c) České Vysoké Učení Technické v Praze (Czechosłowacja),
 - d) Technische Hochschule Leipzig (NRD),

PROCEDURE AND RANGE OF REALIZATION OF DIPLOMA WORKS OF CIVIL ENGINEERS /SPECIALIZATION: TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF BUILDING INDUSTRY/ IN SOME TECHNICAL UNIVERSITIES IN POLAND AND ABROAD

S u m m a r y

In this paper procedure, supervision and range of realization of diploma works of civil engineers - specialization technology and organization of building industry - in technical universities: ČVUT in Prague /Czechoslovakia/, TH Leipzig /G.D.R./, in Warsaw and in Bydgoszcz /Poland/ are described.

ПОРЯДОК И ОБЛАСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ НАПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА) В ВЫСШИХ ШКОЛАХ В ПОЛЬШЕ И ЗАГРАНИЦЕ

Резюме

В реферате представлено территория область, наблюдение и порядок выполнения дипломных работ в высших школах: С. V. U. T Прага (Ч. С. Р. С.), Т. Н. Лейпциг (Г. Д. Р.) и в Варшаве и Быдгощ (Польша).

Wpłynęło do Redakcji 20.03.1988 r.