

## **GHID PENTRU STRUCTURA ȘI FORMA DE PREZENTARE A PROIECTULUI DE DIPLOMĂ**

### **1. Structura generală a proiectului**

Proiectul de diplomă/absolvire se prezintă atât sub forma unui material scris și legat (într-un exemplar), care conține partea de memoriu tehnic și partea grafică cu desenele, pe formate standardizate, cât și în format electronic (pdf), pe un CD. De regulă, se redactează în limba română.

Structura generală a proiectului de diplomă respectă următoarele părți:

- *Coperta* proiectului de diplomă se realizează conform modelului de la sfârșitul acestui ghid.
- *Pagina de gardă* repetă cele prevăzute pe copertă, plus specializarea absolvită și denumirea temei de proiect conform modelului de la sfârșitul acestui ghid.
- *Planul de activitate*, completat și semnat de conducătorul/conducătorii proiectului de diplomă.
- *Rezumatul lucrării în limba română* (maximum o pagină).
- *Rezumatul lucrării tradus în limba engleză*.
- *Rezumatul* reprezintă o redactare concisă a conținutului proiectului, a ideilor sale esențiale, urmată de o scurtă sinteză a rezultatelor, a concluziilor și recomandărilor. Rezumatul se va încheia cu o frază care va preciza natura proiectului (cercetare fundamentală sau aplicativă) și justificarea: elementele de cercetare fundamentală/aplicativă, proiectarea unui produs sau a unei părți componente, studii teoretice și/sau experimentale, elaborarea sau îmbunătățirea unei tehnologii, rezolvarea unei probleme de contract sau de autodotare a laboratoarelor catedrei, etc. Se recomandă ca textul rezumatului să fie urmat de cuvinte cheie extrase din conținutul lucrării de diplomă.
- *Cuprinsul* proiectului.

- *Capitolele* proiectului.
- *Anexele*. Rolul anexelor este de a asigura un plus de informație pentru a contribui la înțelegerea deplină a conținutului lucrării.
- *Index de notații și Abrevieri* (dacă este cazul).
- *Bibliografie*.
- *Curriculum Vitae* al absolventului.
- *Declarația autorului*, pe proprie răspundere, referitoare la faptul că **“proiectul este rezultatul propriei activități intelectuale și nu conține porțiuni plagiate”** (art.39 din *Regulamentul de organizare și desfășurare a procesului de învățământ din Universitatea “Politehnica” din Timișoara*, 04.11.2010). În cazul unei teme rezolvate de un grup de studenți se va detalia în mod clar contribuția fiecărui membru al colectivului la rezolvarea temei.

## 2. Forma de redactare a proiectului

Partea scrisă a proiectului se va extinde pe minim 50 de pagini, format A4, spațiere la 1,5 rânduri. Pentru proiectele care au doi autori, extinderea proiectului trebuie să fie mai mare, urmând să fie stabilită de conducătorul de proiect.

Proiectul trebuie să fie editat obligatoriu într-un editor de text, cu toate ecuațiile, desenele, tabelele și figurile incluse în lucrare. Întregul proiect este redactat cu ajutorul calculatorului, atât în ceea ce privește textul, cât și relațiile matematice și desenele.

Tehnoredactarea se va face utilizând font Times New Roman, size 12, setup pagină: 2,5 cm top, bottom, left și right, mirror. Va fi utilizat un header 1,5 cm (Arial 10) care va conține titlul lucrării/titlul capitolului și un footer care va conține paginația cu cifre arabe, format nr. pagină/nr. total pagini, centrat.

Proiectul este organizat pe capitole și subcapitole. Acestea, la rândul lor se organizează pe paragrafe, fiecare dintre acestea redând un ansamblu bine conturat. Numărul paragrafelor nu trebuie exagerat, iar „granularea” lucrării (împărțirea pe subcapitole și paragrafe) nu trebuie să fie întâmplătoare. Capitolul introductiv și cel de concluzii trebuie să ofere o imagine de sinteză asupra proiectului de diplomă.

Numerotarea capitolelor și subcapitolelor se va face utilizând heading-uri.

Stilul de redactare trebuie să fie simplu, coerent și bazat pe termeni de specialitate. Redactarea textului se va face la persoana a treia. Partea scrisă va fi ilustrată obligatoriu cu desene explicative care se vor include în textul proiectului.

Relațiile, tabelele și figurile vor fi numerotate în ordinea cronologică, pe capitole, și incluse în text (ex.: figura 1.3, tabelul 1.3, ecuația 1.3). Referințele în text la relațiile de calcul din proiect se fac prin indicarea numărului de ordine al acestora, scris între paranteze rotunde. Se recomandă numerotarea și referirea automată a tuturor elementelor diferite de text folosind facilitățile oferite de aplicația de redactare a lucrării.

Atât în text, cât și în partea grafică se vor utiliza simbolurile și terminologia conform standardelor în vigoare, iar unitățile de măsură folosite vor fi în concordanță cu sistemul internațional de unități.

Pentru fiecare relație (utilizată prima dată), se va preciza semnificația notațiilor. Pentru relațiile matematice, semnificația fiecărui simbol și valoarea fiecărui coeficient se indică într-un rând nou, în ordinea în care acestea apar în relația respectivă.

Relațiile de calcul și tabelele se inserează de regulă separat de text. Figurile se vor realiza sau comprima la dimensiunea optimă pentru redare pe imprimantă. Modul de poziționare a acestora în text rămâne la alegerea autorului.

La inserarea tabelelor în text se scrie, deasupra acestora, un caption de forma Tabelul nr. , urmat de numerotarea automată care va include numărul capitolului, un punct și numărul de ordine al tabelului. La inserarea figurilor în text se scrie, sub acestea un caption de forma Fig. nr. , urmat de o numerotare după aceleași reguli ca și în cazul tabelelor.

*Exemple de notare relațiilor matematice, a figurilor și tabelelor:*

*ecuația 3 din capitolul 1*

$$\frac{P_{1th} P_{2th} P_{3th}}{d^3}$$

(1.3)

*figura 3 din capitolul 1*



Fig. 1.3. Stetoscop acustic

*tabelul 3 din capitolul 1*

Tabel 1.3

Reglementarea comunitară	Actul normativ național
Directiva 90/385/CEE Dispozitive medicale implantabile active	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HG 344 / 18.03.2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață și/sau de punere în funcțiune a dispozitivelor medicale implantabile active + HG 1298 / 19.08.2004 pentru modificarea anexei nr. 7 la Hotărârea Guvernului nr. 344/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață și/sau de punere în funcțiune a dispozitivelor medicale implantabile active</li> <li>▪ Ordin al Ministerului Sănătății 535 / 04.05.2004 privind aprobarea Listei cuprinzând standardele române care adoptă standarde europene armonizate ale căror prevederi se referă la dispozitive medicale implantabile active + Ordin al Ministerului Sănătății 962 / 14.09.2005 pentru înlocuirea anexei la Ordinul ministrului sănătății nr. 535/2004 privind aprobarea Listei cuprinzând standardele române care adoptă standarde europene armonizate ale căror prevederi se referă la dispozitive medicale implantabile active</li> </ul>
Directiva 93/42/CEE Dispozitive medicale modificată prin Directivele 98/78/CE, 2000/70/CE, 2001/104/CE, 2003/12/CE și Reglementarea 1882/2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Legea 176 privind dispozitivele medicale</li> <li>▪ HG 911 / 11.08.2005 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață și de punere în funcțiune a dispozitivelor medicale + HG 466 / 23.05.2007 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 911/2005 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață și de punere în funcțiune a dispozitivelor medicale</li> <li>▪ Ordin al Ministerului Sănătății Publice 789 / 29.06.2006 pentru aprobarea Listei cuprinzând standardele române care adoptă standardele europene armonizate ale căror prevederi se referă la dispozitive medicale și ale căror referințe au fost publicate în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene</li> </ul>

Partea grafică a proiectului va cuprinde desene de ansamblu, desene de execuție, etc. executate pe calculator, utilizând diferite programe specializate (stabilite de conducătorul de proiect). Ponderea părții grafice în întregul proiect va fi stabilită de conducătorul proiectului. Formatele desenelor și scările se vor alege astfel încât suprafața planșelor să fie folosită cât mai util. Scara la care se fac reprezentările grafice trebuie corelată cu gradul de relevanță al reprezentării în general, cu nivelul de semnificație a detaliilor și cu densitatea de informație ce trebuie transmisă.

În partea scrisă trebuie să existe referiri și explicații pentru fiecare planșă.

În aprecierea volumului părții grafice a proiectului nu sunt calculate decât planșele elaborate de student și nu documentația grafică preluată din sursele de documentare (prospecte, fișe tehnice, descrieri de produse comerciale).

Partea grafică se va atașa proiectului scris (sub formă de anexe). Este obligatorie listarea desenelor, cel puțin pe formate A4 sau A3, după caz.

Anexele se vor atașa proiectului și vor fi menționate în cuprins. Fiecare anexă va fi citată în cadrul textului și va fi numerotată cu cifre arabe (vezi exemplul).

*Exemplu de citare a unei anexe:*

*Valorile obținute pentru deplasări, viteze și accelerații sunt prezentate în Anexa 1.*

Citările bibliografice (obligatorii la introducerea în text a unei formule, a unor considerente teoretice și practice preluate din literatura de specialitate, etc.) se vor face în text prin menționarea numărului de ordine din lista bibliografică, între paranteze drepte.

Lista bibliografică se va atașa proiectului și va fi menționată în cuprins.

*Exemplu de scriere a bibliografiei:*

- [1] Nume Autor 1, Inițiala Prenumei Autor 1, ..., *Titlul cărții*, Editura, Localitatea editurii, anul publicării.
- [2] Nume Autor 1, Prenume Autor 1, ..., *Titlul articolului*, Revista, nr. x, vol.y, anul zzzz, p. uuu
- [3] Pulse Oximetry. Oximetry.org. Principles of Pulse Oximetry Technology, Accesat 10.10.2010. <http://www.oximetry.org/pulseox/principles.htm>.
- [4] SR EN ISO 9001:2001, *Sisteme de management al calității. Cerințe*

Orice element din proiect (text, figură, ecuație, tabel, valoare numerică, etc) preluată cu bună știință, integral și întocmai din alte lucrări publicate și cunoscute trebuie să fie însoțită de sursa de proveniență în mod explicit sau prin citarea unei referințe bibliografice. Autorul lucrării de diplomă nu poate invoca în apărarea sa necunoașterea surselor de plagiat dovedite.

### 3. Conținutul proiectului

Stabilirea conținutului proiectului este la aprecierea conducătorului de proiect, respectând următoarele componente și ponderea lor.

➤ *Prezentarea temei proiectului: 10%-15%*

Capitolul prezintă tema proiectului, structura proiectului evidențiind relația dintre capitole, precum și raportarea la stadiul actual al cunoașterii în domeniul temei.

Absolventul va prezenta importanța temei alese, modul în care se încadrează aceasta în problematica actuală în domeniul Ingineriei medicale, cu argumente din bibliografia studiată. Tot în cadrul acestui capitol se vor preciza **obiectivele** urmărite pe parcursul proiectului, precum și punctul de vedere în legătură cu strategia de cercetare care se impune.

Scopul raportării la **stadiul actual al cunoașterii în domeniul temei** este de a realiza o sinteză bibliografică, de a prezenta nivelul atins în cercetarea pe plan național și internațional și caracteristicile generale ale domeniului în care se face cercetarea. În acest sens, se recomandă un studiu amănunțit al literaturii de specialitate referitoare la subiectul abordat.

➤ *Fundamentarea teoretică (inclusiv anexe): 25%- 30%.*

Capitolul prezintă, în sinteză și într-o manieră coerentă, noțiunile teoretice care sunt utilizate în scopul atingerii obiectivului lucrării. Ansamblul noțiunilor teoretice conține definiția noțiunilor fundamentale utilizate, modelele teoretice aplicate, metodele teoretice și/sau aplicative utilizate, criteriile adoptate, tehnologiile folosite, etc.

Acest capitol conține atât noțiunile teoretice preluate din literatura de specialitate, cât și dezvoltările teoretice realizate de autorul proiectului pentru realizarea temei.

➤ *Dezvoltarea temei (inclusiv anexe): 40% - 50%.*

*Dezvoltarea temei* constituie **capitolul de bază** al proiectului și trebuie să demonstreze capacitatea absolventului de a aplica sub o formă sau alta cunoștințele teoretice. Capitolul poate trata o temă de cercetare fundamentală sau aplicativă, putându-se materializa în diferite moduri: studii teoretice (modelare, simulare, analiză, etc), studii experimentale, proiectarea unor produse, etc.

Realizările aplicative pot consta în elaborarea de noi modele și/sau produse și realizarea practică a acestora, elaborarea unor noi metodologii de testare, proiectare, sinteză etc., studii experimentale cu aplicații practice, etc.

În cazul determinărilor experimentale se prezintă descrierea echipamentelor utilizate și a performanțelor acestora, precum și a facilităților oferite pentru a efectua studii coerente în concordanță cu obiectivele proiectului.

Lucrările care presupun proiectarea unor produse trebuie să conțină și un memoriu justificativ de calcul, ale cărui elemente vor fi stabilite de conducătorul de proiect (calcul de rezistență, de dimensionare sau verificare, etc).

**Prin acest capitol, studentul trebuie să facă dovada competențelor în:**

- **modelarea/simularea/analiza teoretică a unor fenomene sau sisteme;**
- **dezvoltarea unor determinări experimentale (inclusiv studii de caz);**
- **proiectarea unor produse specifice Ingineriei medicale;**
- **alegerea materialelor și tehnologiilor corespunzătoare (inclusiv justificarea alegerii).**

Documentația desenată se referă la ansamblul general al produsului proiectat, subansamblele, desenele de execuție ale reperelor, schemele electrice sau de altă natură, etc.

Documentația grafică trebuie realizată obligatoriu într-un mediu de grafică asistată de calculator.

Anexele proiectului cuprind elemente de detaliu din cadrul proiectului. Rolul lor este de a permite o consultare facilă a memoriului fără a-l încărca prin includerea unor caracteristici de detaliu: demonstrații, tabele și grafice din încercări, listarea unor programe de calcul etc.

➤ *Elemente complementare: 5-10%*

Acest capitol va conține, la aprecierea conducătorului de proiect, elemente de calcul economic sau tehnico-economic, elemente de asigurare a calității dispozitivelor medicale, analiză de risc, studii de marketing, protecția muncii, protecția mediului, probleme de reciclare a materialelor, etc.

➤ *Contribuții originale și concluzii: 3% - 5%*

În capitolul *Contribuții originale și concluzii* se prezintă concluziile finale, care evidențiază corelarea (sau necorelarea) rezultatelor cu cele din literatura de specialitate.

Se vor scoate în evidență elementele de noutate ale lucrării, precum și posibilitățile de aplicare a acestor rezultate în Ingineria medicală.

Concluziile se bazează pe evaluarea rezultatelor proiectului, prezintă avantajele și limitele soluțiilor oferite, precum și eventualele posibilități de continuare a temei.

Contribuțiile originale sunt prezentate într-o manieră sintetică și reflectă rezultatele obținute.

Proiectul trebuie să aibă o componentă de cercetare științifică, valoarea acesteia fiind relevantă de rezultatele concrete obținute de absolvent, precum și de interpretarea acestora. Din acest motiv, trebuie subliniate acele rezultate care corespund obiectivului urmărit în proiect, cu luarea în considerare a elementelor de deontologie în cercetarea științifică.

Se recomandă ca la sfârșitul fiecărui capitol să se introducă un paragraf care să conțină concluzii privind rezultatele, observațiile autorului și/sau contribuțiile sale.

➤ *Bibliografie*

Bibliografia constituie o enumerare sub o formă bine precizată a tuturor lucrărilor folosite pentru elaborarea proiectului.

Lista bibliografică va cuprinde lucrările consultate, numerotate, prezentate în ordine alfabetică după numele primului autor. Lista bibliografică va cuprinde un bookmark pentru fiecare titlu care să permită referirea automată a lucrărilor în text. Se vor introduce în lista bibliografică numai acele lucrări care au fost direct utilizate și la care se face referire în lucrare și care, într-un mod sau altul, au contribuit la realizarea lucrării.

BOARD-ul specializării de Inginerie Medicală

**Universitatea “Politehnica” din Timișoara  
Facultatea de Mecanică**

# **PROIECT DE DIPLOMĂ**

**COORDONATOR:**

Titlul didactic, Numele și prenumele

**STUDENT:**

Numele și prenumele

**Timișoara, 20xx**

**Universitatea “Politehnica” din Timișoara  
Facultatea de Mecanică**

**SPECIALIZAREA INGINERIE MEDICALĂ**

**PROIECT DE DIPLOMĂ**

***TITLUL TEMEI PROIECTULUI***

**COORDONATOR:**

Titlul didactic, Numele și prenumele

**STUDENT:**

Numele și prenumele

**Timișoara, 20xx**