

*Miskolci Egyetem
Gép- és Terméktervezési Intézet*

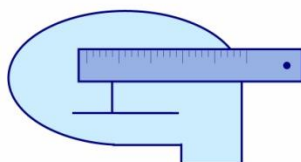


TAKÁCS ÁGNES

KOMPLEX TERVEZÉS

(GEGET011-B)

*Útmutató és segédlet a feladat elkészítéséhez
BSc. szakos gépészmérnök hallgatók részére*



Miskolc, 2018.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. Témaválasztás	4
2.1. A témával kapcsolatos legfontosabb elvárások.....	4
2.2. A téma fellelhetősége	5
2.3. Mi a teendő ipari feladat esetén?	6
3. Tartalomra vonatkozó elvárások	7
4. Munkaterv	9
5. Konzultációk	11
6. A dolgozat formájára vonatkozó elvárások.....	13
6.1. Word-sablon	13
6.2. Ábrák	17
6.3. A dolgozat felépítése és a kötelező sorrend.....	18
7. A félév végi beszámoló	19
7.1. A dolgozatok értékelése.....	20
8. Mellékletek.....	21
8.1. Borító minta	21
8.2. Feladatkiírás.....	22
8.3. Konzultációs lap	23
8.4. Nyilatkozat minta	24
8.5. Munkaterv minta.....	25
8.6. Irodalomjegyzék minta	26

1. BEVEZETÉS

A Komplex tervezési feladat a gépészmérnök hallgatók feladatai közül a második szintű (*közép szintű*) feladatot képviseli. A Komplex feladattal kapcsolatos alapvető elvárás, hogy a hallgató a tervezésvezető irányítása mellett, *a konkrét tervezési feladatban felismerje és megoldja az addigi tanulmányai során elsajátított típusfeladatokat (alap szintű feladat)*. A Komplex tervezési feladatot a hallgatók általában szakdolgozat készítés során folytatják (*felső szintű feladat*). Tekintve, hogy a szakdolgozatukkal a mérnökjelöltek azt kell, hogy bizonyítsák, hogy önálló tervezői munka elvégzésére képesek, így a szakdolgozat alapját képező Komplex tervezési feladat rendkívüli jelentőséggel bír. A hallgatói feladatok tudatosan felépített három szintje segíti elő a gépészmérnök jelöltek egyre magasabb fokú önállóságát.

A Komplex feladat témáját úgy kell megválasztani, hogy az a későbbiek során jó alapot biztosítson a szakdolgozathoz. Minthogy ily módon a Komplex feladatot nem lehet élesen elválasztani a szakdolgozattól, ezért a legnagyobb különbséget a két típusú feladat közt a hallgató munka közben fejlődő mérnöki önállósága jelenti. A segédlet a Komplex feladat témaválasztásához, tartalmi és formai megjelenéséhez kíván segítséget nyújtani. Minthogy minden feladat egyedi, így a segédletnek nem célja bemutatni a lehetséges megoldásokat.

2. TÉMAVÁLASZTÁS

A korábban hangsúlyosan kiemelt önálló munkavégzés első megnyilvánulása, hogy a Komplex tervezési feladatot (*a feladatkiírásra alkalmas témát*) a hallgatónak kell felkutatnia a tárgy mindenkori jegyzőjének segítségével, véleményezésével.

Géptervező szakirányos hallgatóknak **géptervezéssel kapcsolatos** témát kell keresniük, illetve választaniuk. A téma felkutatására, kiválasztására az első két oktatási héten kell sort keríteni. Ha a felkutatott téma alkalmas a Komplex tervezési téma kiírására, akkor a tárgy jegyzője elkészíti a feladatkiírást.

2.1. A témával kapcsolatos legfontosabb elvárások

A témaválasztás során szem előtt kell tartani:

- a hallgató speciális érdeklődési körét;
- érdemes a témaválasztás előtt a diplomamunkákra/szakdolgozatokra általában kiírt pályázati lehetőségeket felkutatni/tanulmányozni. Nem lehet komplex tervezési téma olyan versenyfeladat, amelyet egy több hallgatóból álló csoport old meg.
- a téma hordozzon elég lehetőséget ahhoz, hogy egy későbbi szakdolgozat is készíthető legyen belőle;
- a feladat olyan terjedelmű legyen, amit egy már az iparban dolgozó pályakezdő mérnöknek kb. 150 mérnökóra alatt meg kell tudnia oldani.
- a feladat témája ne legyen annyira újszerű, aminek legalább egy lehetséges megoldása a feladatkiírás idején még nem világos. A Komplex feladat során gyakorlati mérnöki készségeket kell kifejleszteni és begyakorolni.

- bár a feladat témája megegyezhet valamely korábbi típusfeladat témájával is (*pl. fogaskerék-hajtómű tervezése, emelőbak tervezése, stb.*), de azt összetettebb módon alaposabban kell kidolgozni.
- a témát szolgáltató vállalatnál, vagy a Gép- és Terméktervezési Intézet oktatói között van-e olyan szakember, aki a feladat szakmai részét konzultálni tudja. A Komplex feladatot a hallgatónak konzulens(*ek*) irányítása mellett kell megoldania.

Ideális esetben a hallgató olyan témát választ, mely a későbbi szakdolgozat témája is lesz. Tekintve, hogy a Komplex tervezés tavaszi féléves tárgy, a Szakdolgozat készítés pedig őszi féléves, így a hallgatóknak lehetőségük nyílik a nyári hónapok alatt témájuk tudományos hátterében is elmélyülni, így gyakran készülnek TDK dolgozatok az őszi félévben, helyben megrendezésre kerülő Tudományos Diákköri Konferenciára. A TDK dolgozatban a hallgatók olyan ismeretekről, tudományos eredményekről kell, hogy beszámoljanak, amelyet a mintatanterv szerint az iskolapadban nem szerezhettek meg. Azoknak a hallgatóknak, akik színvonalas TDK munkát készítenek, a témavezető ajánlására a Dékáni Hivatal munkatársai felvehetik az Egyéni kutatómunka című tárgyat, amely 5 kreditet ér.

A témaválasztás akár egy életre is szólhat. A munkáltatók egy-egy felvételi elbeszélgetés során gyakran kérdezik meg a jelentkezőt, hogy mivel foglalkozott a diplomaterv elkészítése során. Sokszor döntő lehet egy tudatosan megválasztott téma. Ha a hallgató szakmai kapcsolatban áll valamely céggel, célszerű onnan hozni témát. Egy konkrét ipari feladat megoldásával adott esetben több tapasztalatra lehet szert tenni, mint valamely fiktív témával.

2.2. A téma fellelhetősége

Témát a szorgalmi időszak első két hetében célszerűen a hallgató választhat a Komplex tervezés című tárgy mindenkori jegyzőjének, valamint a választott/kijelölt konzulensek segítségével. Ha a második hét végéig a hallgató nem tud témát választani, a Komplex tervezés című tárgy mindenkori jegyzője jelöl ki számára egy témát, valamint konzulens.

Témát a következő módon lehet találni:

- Cégekkel történő levelezés, céglátogatás, személyes kapcsolatok építése útján.
- A Gépészmérnöki és Informatikai Kar honlapján számos téma áll a hallgatók rendelkezésére.

- A Gép- és Terméktervezési Intézet oktatói által ajánlott, a Komplex tervezés című tárgy mindenkori jegyzője által ismertetett témák közül lehet választani.
- Az egyetem oktatói által végzett kutatómunkába való bekapcsolódás során lehet kérni az oktatókat, kutatókat, hogy fogalmazzanak meg olyan egyedi témát, melynek megoldása segíti munkájukat és vállalni tudják a feladatok konzultálását is. Ekkor azonban szem előtt kell tartani, hogy a mérnök jelöltnek nem az önálló kutatómunkáról (*ez a doktori iskolák feladata*) kell számot adnia, hanem sokkal inkább arról, hogy a mérnöki gyakorlatban felmerülő, valamely gyakorlati problémát önállóan képes megoldani.
- A hallgató saját egyéni ötlete alapján megfogalmazott téma, mely kielégíti a 2.1 pontban leírtakat.

A hallgató által hozott témajavaslatot a Komplex tervezés tárgyjegyzőjével, vagy a gyakorlatvezetővel a lehető legrövidebb időn belül egyeztetni kell, hogy szükség esetén elegendő idő maradjon újabb feladat keresésére.

2.3. Mi a teendő ipari feladat esetén?

Abban az esetben, ha a hallgató valamely cégtől tud feladatot hozni, a következő dolgokat kell szem előtt tartani:

- A feladat megoldása során kerülni kell az ipari titkokat. A komplex feladat és a szakdolgozat publikus dokumentumok, később az Intézet a Szakirány/Kar/Egyetem népszerűsítésre, jegyzet készítésre stb. példákat vehet ki a dolgozatokból.
- A külső konzulens az Intézet hivatalos levél útján felkéri, hogy a hallgatót konzultálja. Ezért szükséges a választott feladat címével együtt az ipari konzulens nevét, titulusát, beosztását, elérhetőségeit, a vállalat nevét, és címét leadni a Komplex tervezés mindenkori tárgyjegyzőjének.

3. TARTALOMRA VONATKOZÓ ELVÁRÁSOK

Korábban már említésre került, hogy a Komplex tervezés konzulens által irányított, de önálló tevékenység. A hallgatónak önállóan, vagy a konzulens rávezetése révén fel kell ismernie, hogy a konkrét feladat milyen alapeladatokra bontható, illetve milyen alapeladatok elvégzése révén építhető fel. Ahogyan az is említésre került, hogy a Komplex tervezés minden esetben egyéni feladat megoldását jelenti, így konkrét megoldási példát nem lehet bemutatni. Azonban a mérnöki tevékenység a korábbi tanulmányok során már elsajátított alapeladatokból épül fel. Ezeket az alapeladatokat egymásra épülésük sorrendjében az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat

MUNKAFÁZIS	TEVÉKENYSÉG
Információgyűjtés a feladattal kapcsolatban	Irodalom/piac/szabadalomkutatás
Megoldásváltozatok feltárása	Megoldásváltozatok képzése a tervezésmódszertan alapján
Kidolgozandó változat kiválasztása	Műszaki értékelemzés
Előtervezés	Mérnöki számítások
Tervezés	3D-s CAD modellek létrehozása, analízis
Dokumentáció	Gyártási dokumentáció

Az egyéni Komplex feladatok tartalmilag nem lehetnek aránytalanok. Általában nem a munkafázisok elvégzése okoz nehézséget, hanem az elvégzett munka dokumentálása. A dokumentálás elkészítéséhez nyújt segítséget az alábbi néhány szempont:

- Be kell mutatni az adott probléma jelenleg ismert megoldásait az irodalom-, piac-, és szabadalomkutatás alapján.
- Nem szabad egyetlen jónak vélt ötletet kidolgozni, célszerű tervezésmódszertani eszközökkel néhány lehetséges (*elvi*) változatot kidolgozni.

- A változatok közül műszaki értékelemzéssel célszerű a végső kidolgozásra alkalmas megoldást kiválasztani.
- Nem szabad tervet készíteni műszaki számítások nélkül. *(Néha a megoldandó feladat nem igényli komoly műszaki számítások elvégzését. Ilyenkor gazdasági számításokkal is lehet ezt a hiányt pótolni.)*
- A tervezés során fel kell használni a tanult mérnöki eszközrendszereket, CAD programokat (AutoCAD, SolidEdge, stb.), matematikai programokat (MathCAD, MathLab, stb.).
- Ha a téma laboratóriumi háttérrel *(mérést, kísérleti eszköz legyártását, stb.)* igényel, akkor figyelembe kell venni a Gép- és Terméktervezési Tanszék lehetőségeit.
- A tervezésnek nincs vége a 3D-s modellek létrehozásával. A mérnöki munka fontos része a géprajzilag helyes 2D-s összeállítási rajzok, alkatrészejzok és darabjegyzékek elkészítése. Indokolt esetben a használati utasítás elkészítése is szükséges lehet.

Itt kell megemlíteni, hogy a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala hosszú ideje évről-évre meghirdeti pályázatát a szakdolgozatokra. Ezt a pályázatot célszerű időben tanulmányozni, mert a pályázás feltétele egy 20 órás tanfolyamon való részvétel. Ezt a tanfolyamot a Miskolci Egyetem hallgatói a Szellemi Tulajdon jogvédelme (*GEGET299N*) című szabadon választható tárgy keretében elvégezhetik. Az aktuális pályázás feltételei a Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet intézeti honlapján a Pályázatok menüpont alatt a Pályázati lehetőségek címszó alatt elérhető (www.uni-miskolc.hu/gepelemek).

4. MUNKATERV

2. táblázat

OKT. HÉT	JAVASOLT TEVÉKENYSÉG
1.	Témakeresés, témaválasztás.
2.	Témakeresés, témaválasztás.
3.	A téma egyeztetése a konzulensekkel.
4.	A feladat munkatervének elkészítése, a munkaterv egyeztetése a konzulensekkel.
5.	Információgyűjtés, irodalomkutatás, piackutatás, szabadalomkutatás a feladat témájával kapcsolatosan. Irodalomjegyzék összeállítása.
6.	A gyűjtött információ rendszerezése, elemzése. 10-15 oldalas értékelő jellegű fejezet megírása a feladat tárgykörében.
7.	Változatok kidolgozása. A kidolgozandó változat kiválasztása. 10-15 oldalas fejezet megírása.
8.	Előzetes konstrukciós számítások elvégzése (szabványos elemek kiválasztása, áttételek, csapágycsatlások, kötések méretezése). A számításokat bemutató fejezet megírása 8-10 oldal terjedelemben.
9.	3D-s modell készítése, például Solid Edge program segítségével.
10.	3D-s modell készítése, például Solid Edge program segítségével.
11.	3D-s modell készítése, például Solid Edge program segítségével. Látványterv készítése
12.	Jegyzőkönyv befejezése és ellenőrzése, PowerPoint prezentáció összeállítása a beszámolóhoz
13.	A feladat beadása, beszámoló megtartása.
14.	Pótlás

A Komplex tervezési feladat elkészítéséhez nyújt segítséget a 2. táblázat, tekintve, hogy egy javasolt tematikát mutat be a félévre vonatkozóan. A kézzel kiemelt feladatrészek minden hallgató számára kötelezően elkészítendő feladatrészek, míg a pótlást kerülni kell. A konzulens irányítása mellett, a feladatok nyilvánvaló különbözősége miatt, ez a javasolt tematika módosulhat. Mivel a Komplex tervezési feladat egy nagy volumenű, és meglehetősen összetett feladat, célszerű minden hallgatónak munkatervet készítenie, ha már a téma kiválasztásra és a konzulenssel egyeztetésre került. A 6. ábra egy példát mutat a munkatervre. Az ábrán jól

látszik, hogy a terv heti lebontásban készült, konkrét időpontokkal, és a munkafázisra rászánt munkaórát is tartalmazza. Ebből jól látszik, hogy milyen volumenű munkát várunk el a hallgatótól. A munkaterv elkészítése abban is segít, hogy a mérnök hallgató már előre jól látja, hogy milyen munka vár még rá, és arra a munkára nagyjából mennyi időre van szükség. Ezzel a kalkulációval elkerülhető a feladatpótlás és javítható a feladat minősége. Jól látszik továbbá az is, hogy nem csak a félév végén kell dolgozni, hanem folyamatosan és rendszeresen. A félévi munkát a konzulensek folyamatosan ellenőrzik (4. ábra), a feladatra adható jegy megálapításakor a konzultációk gyakoriságát nagy súllyal vesszük figyelembe.

Az összeállított munkatervet a hallgatónak minden konzulenssel egyeztetnie kell, hiszen a konzulensek észrevételeit is figyelembe kell venni. Az egyeztetett munkatervet a jegyzőkönyv 6. oldalára be kell fűzni.

5. KONZULTÁCIÓK

A Komplex tervezési feladatok jó színvonalú teljesítéséhez rendszeres konzultációra van szükség. A feladatokhoz általában két konzulens van hozzárendelve:

- Ipari feladat esetén általában egy külső konzulens, aki a feladat gyakorlati részében tud nagy segítséget nyújtani, továbbá egy intézeti konzulens, aki a feladatnak nem csak a gyakorlati részét, de a tartalmi és a formai részének elkészítését is segíti. Az ipari konzulens csupán szakmai segítséget tud nyújtani a hallgatónak, hiszen nem ismeri az Egyetem elvárásait.
- A Tanszék által adott feladat esetében is két konzulens van minden hallgató mellé rendelve. Ennek az az egyszerű oka, hogy bármely Komplex feladat lehet olyan speciális, hogy megoldása több speciális terület ismeretének birtokában valósulhat meg. Az intézeti kollégák a szakmai törzsanyagot túl egy-egy speciális területen jártasak, így célszerűen mindig azt a kollégát kérjük fel a hallgató konzultálására, aki szakmailag a legjobban tudja irányítani a hallgató munkáját.

Adott esetben szükség lehet további konzulensek kijelölésére, ezt a tárgyjegyzővel egyeztetve lehet megtenni. Különösen akkor kell körültekintően eljárni, ha olyan speciális tudásra van szükség, mely csak valamely másik intézetben áll rendelkezésre.

A konzultációkkal kapcsolatos legfontosabb elvárások:

- A Komplex tervezési feladatok kidolgozásában ipari, vagy intézeti konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során növekvő önállóság az elvárás.
- Rendszeresen, lehetőleg hetente fel kell keresni a konzulenszt/konzulenseket. *(Erre szolgál a konzultációs lap, amit a hallgatónak minden konzultációra vinnie kell, és alá kell írni a konzulenssel).*

- Minden konzultációra a hallgatónak előzetesen fel kell készülnie. Vinni kell minden olyan iratot, rajzot, melyre a konzultáció során szükség lehet. Jó, ha a hallgató vázlatot is készít magának arról, hogy mit szeretne elmondani és mit szeretne megkérdezni.
- **A Komplex feladatot nem a konzulens készíti el!** A konzultáció során a konzulens meghallgatja a hallgató elképzeléseit a továbbhaladást illetően, majd pedig véleményével orientálni fogja a hallgatót az általa vélt legjobb irányba. A továbblépés irányát a hallgatónak kell felismernie a konzultáció során.
- Irányelv, hogy a konzulenssel lehetőleg az oktató hivatalos konzultációs időpontjaiban konzultáljon a hallgató. Az oktatók konzultációs időpontjai az intézet honlapján megtalálhatóak. A konzulenssel egyeztetve a konzultációs időpontokon kívül más időpontban is történhet a konzultáció.
- A tárgyjegyzővel konzultálni az ő konzultációs időpontjában, vagy a Komplex tervezés hivatalos órarend szerinti időpontjaiban is lehet.
- A konzultációs időpontoktól függetlenül e-mailben is lehet a konzultációkat (*azok egy részét*) bonyolítani. Az e-mailben történő konzultáció azért is hasznos, mert a hallgatóknak azt is be kell gyakorolniuk a tantárgy során, hogy hogyan lehet e-mailben tömören szakszerűen körvonalazni egy-egy műszaki problémát. Törekedni kell az intelligens e-mailezés szabályainak betartására (*pl. kerülni kell a „furcsa” e-mail címek alkalmazását, meg kell fontolni a csatolt anyagok mennyiségét, információtartalmát, ne küldjünk a levéllel kéretlen információkat, stb. Az oktató e-mailjére illik válaszolni. A levelezés formai szabályait be kell tartani: megszólítás, elbúcsúzás stb.*).

6. A DOLGOZAT FORMÁJÁRA VONATKOZÓ ELVÁRÁSOK

A Komplex tervezési feladat egy 35-45 oldal terjedelmű dolgozat kell, hogy legyen, melyet korrekt mérnöki tartalommal kell megtölteni. A dolgozat értékelése során a műszaki tartalom mellett, a dolgozat megjelenését is értékeljük. A feladatot MS-Word programmal kell megszerkeszteni. Az MS-office programcsomag a felsőoktatásban tanuló hallgatók részére ingyenesen használható a www.tisztaszoftver.hu oldalon feltüntetett információk és szabályok betartása mellett.

6.1. Word-sablon

Az MS-Word szövegszerkesztő használati filozófiájának lényege a formai rendet biztosító sablonok alkalmazása. Egy jól kidolgozott sablon használata rendkívül széppé teszi a szerkesztett szöveget úgy, hogy a szöveg formázásához csak töredék időre van szükség a kézi-egyedi formázáshoz képest. Ennek az oktatási segédletnek nem célja, hogy bemutassa e sablonok létrehozását, használatát, és a használat esetleges buktatóit, csak ezen ismeretek fontosságára hívja fel a figyelmet.

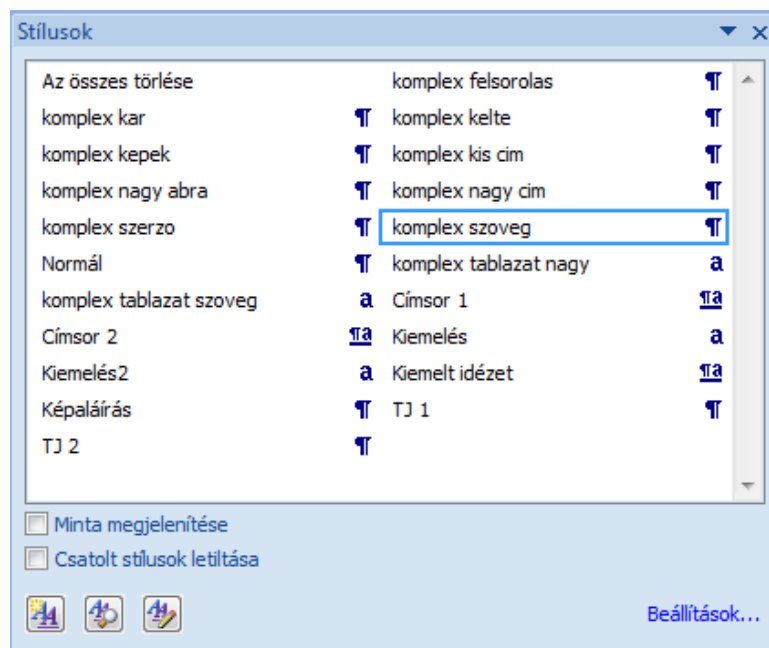
Az Intézet nem biztosít a hallgatók részére kész sablon-fájlt a Komplex tervezési feladatok jegyzőkönyveinek elkészítéséhez. Ezzel az a célunk, hogy a hallgatók elsajátíthassák a Word hatékony használatát. A Word sablonok használatával kapcsolatosan sok hasznos információt lehet találni a <http://office.microsoft.com/hu-hu/word-help/uj-sablon-keszítése-HA010030754.aspx> honlapon.

Néhány tanács a Word sablonokkal kapcsolatosan:

- A Wordben nem kell sok stílust létrehozni egy szépen szerkesztett dolgozat megírásához. Ez az oktatási segédlet pusztán néhány stílus felhasználásával lett készre szerkesztve (1. ábra).
- Korábban írt szövegek összemásolása során az azonos nevű stílusok felülírhatják egymást, emiatt a már megformázott szövegrészek formázása elromlik. Ezt úgy le-

het elkerülni, ha egyedi stílusneveket alkalmazunk (pl. jó megoldás, ha a létrehozott új stílusok neveit az adott dokumentumra jellemző előtaggal kezdjük) és a beillesztendő dokumentumot a Wordbe beépített „normál” stílusúra formázzuk, mielőtt vágólapra tesszük a bemásoláshoz.

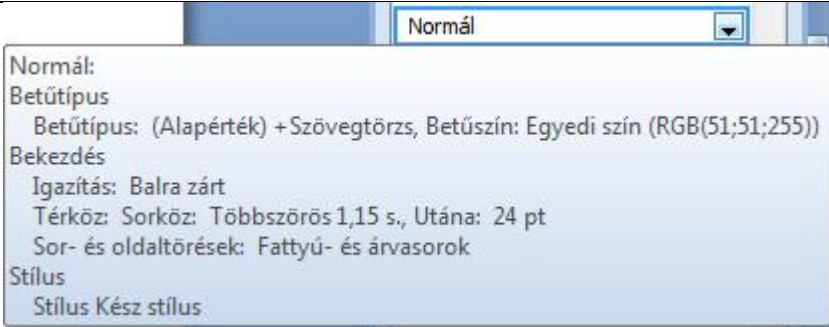
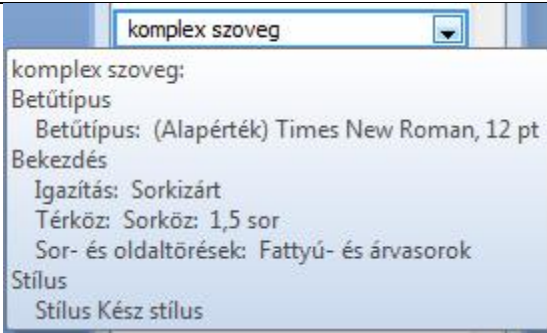
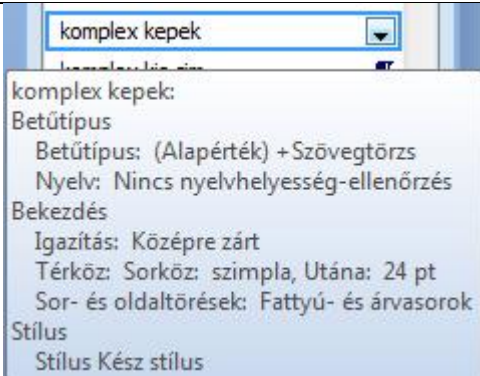
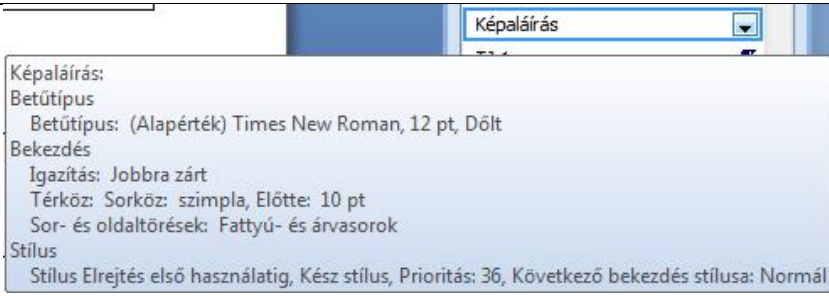
- A Komplex tervezési feladat jegyzőkönyvének elkészítéséhez érdemes kidogozni egy saját Word-sablont, mert az alkalmazható lesz más feladatok során, sőt a későbbi Szakdolgozat megírásához is. Ezáltal az itt befektetett munka később sokszorosan megtérül.



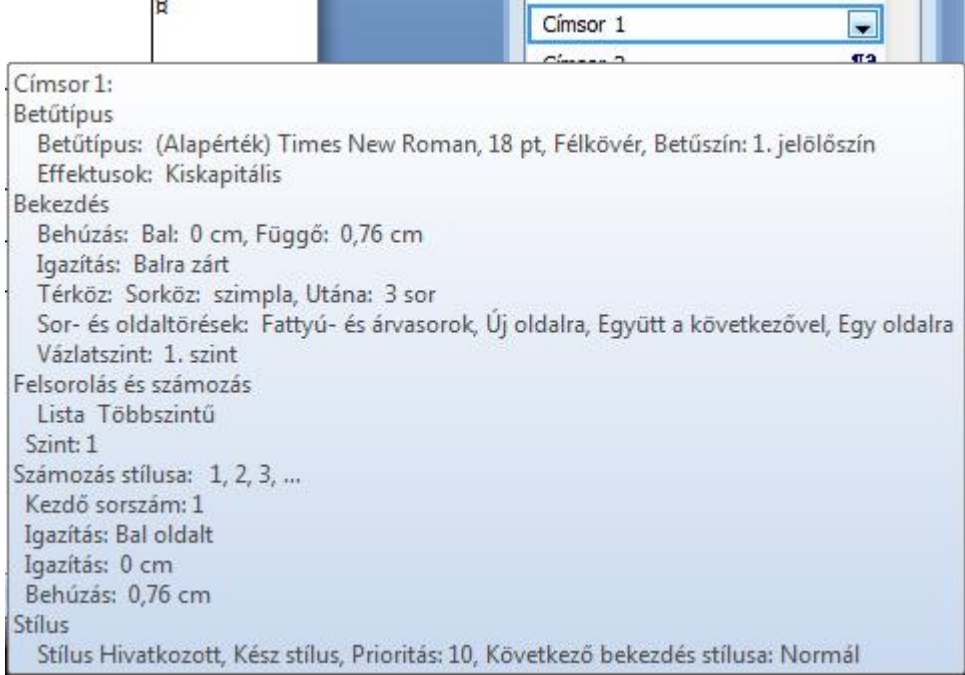
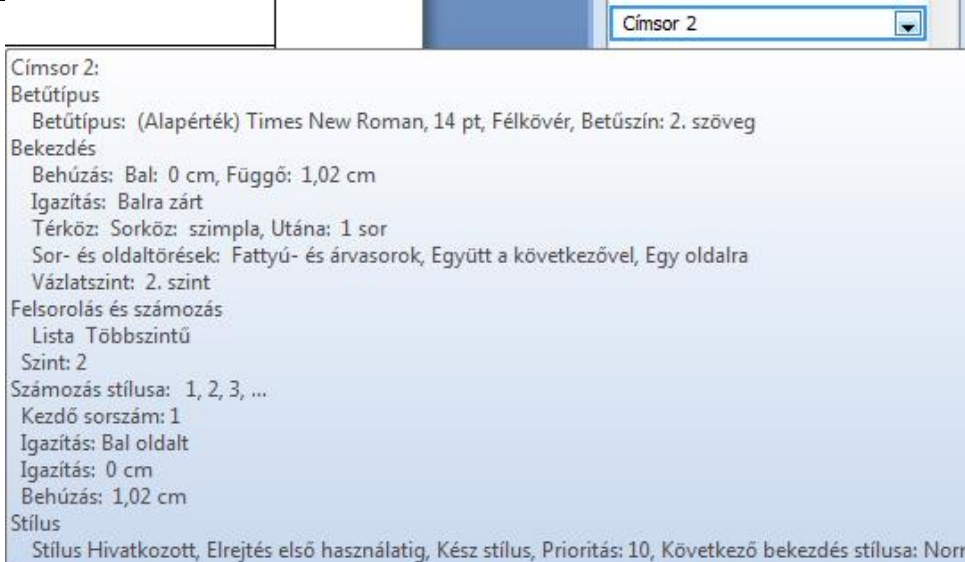
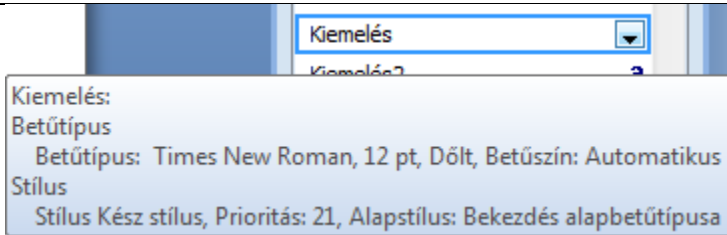
1. ábra. Saját stílusok a Word-ben

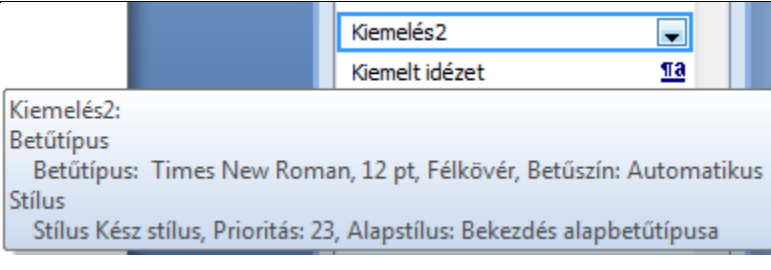
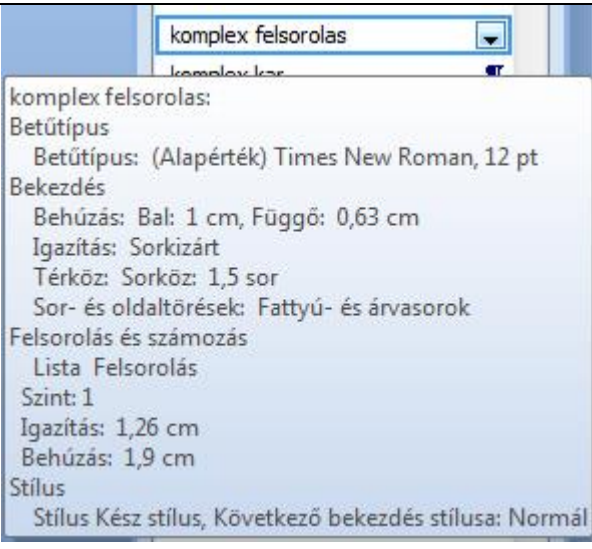
Ajánlás fontosabb stílusok beállítására:

3. táblázat

A STÍLUS FUNKCIÓJA	A STÍLUS PARAMÉTEREI
Normál	 <p>A normál stílust a szöveg bevitelekor (<i>beírás/bemásolás</i>) használjuk, azért célszerű a betűszínt kékre állítani, mert innen láthatjuk, mely szövegrészek nincsenek még megformázva.</p>
Szöveges rész, bekezdés	
Ábrák, képek	
Ábraszám, ábracím	

A 3. táblázat folytatása:

A STÍLUS FUNKCIÓJA	A STÍLUS PARAMÉTEREI
Címsor 1 1. szint	 <p>Címsor 1: Betűtípus Betűtípus: (Alapérték) Times New Roman, 18 pt, Félkövér, Betűszín: 1. jelölőszín Effektusok: Kiskapitális Bekezdés Behúzás: Bal: 0 cm, Függő: 0,76 cm Igazítás: Balra zárt Térköz: Sorköz: szimpla, Utána: 3 sor Sor- és oldaltörések: Fattyú- és árvasorok, Új oldalra, Együtt a következővel, Egy oldalra Vázlatszint: 1. szint Felsorolás és számozás Lista Többszintű Szint: 1 Számozás stílusa: 1, 2, 3, ... Kezdő sorszám: 1 Igazítás: Bal oldalt Igazítás: 0 cm Behúzás: 0,76 cm Stílus Stílus Hivatkozott, Kész stílus, Prioritás: 10, Következő bekezdés stílusa: Normál</p>
Címsor 2 2. szint	 <p>Címsor 2: Betűtípus Betűtípus: (Alapérték) Times New Roman, 14 pt, Félkövér, Betűszín: 2. szöveg Bekezdés Behúzás: Bal: 0 cm, Függő: 1,02 cm Igazítás: Balra zárt Térköz: Sorköz: szimpla, Utána: 1 sor Sor- és oldaltörések: Fattyú- és árvasorok, Együtt a következővel, Egy oldalra Vázlatszint: 2. szint Felsorolás és számozás Lista Többszintű Szint: 2 Számozás stílusa: 1, 2, 3, ... Kezdő sorszám: 1 Igazítás: Bal oldalt Igazítás: 0 cm Behúzás: 1,02 cm Stílus Stílus Hivatkozott, Elrejtés első használatig, Kész stílus, Prioritás: 10, Következő bekezdés stílusa: Normál</p>
kiemelés dőlten	 <p>Kiemelés: Betűtípus Betűtípus: Times New Roman, 12 pt, Dőlt, Betűszín: Automatikus Stílus Stílus Kész stílus, Prioritás: 21, Alapstílus: Bekezdés alapbetűtípusa</p>

kiemelés vastagon	
felsorolás	

6.2. Ábrák

Műszaki témájú dolgozat nehezen képzelhető el magyarázó ábrák és képek nélkül. Az ábrák elhelyezése, létrehozása során vegyük figyelembe az alábbiakat:

- Minden ábra legyen ellátva ábraszámmal és ábraleírással, úgy ahogy ez ebben az oktatási segédletben is látható.
- Az ábrák ne legyenek körbefolyatva szöveggel, hanem minden ábra külön sorba legyen beillesztve, középre igazítva. Ha több kisméretű ábrát mégis egy sorban akarunk elhelyezni, akkor ezeket egy olyan táblázatban helyezzük el, amelynek kikacsoltuk a szegélyeit.
- A raszter-grafikus képek felbontását jól kell megválasztani. A feleslegesen nagy felbontású képek nagy fájlméretet eredményeznek, ezáltal a fájlok hordozása nehézkes lehet, a számítógépek pedig lelassulnak. A kevés pixelt tartalmazó képek nagyításánál a kép minősége romlani fog.

- A magyarázó ábrákat vektor-grafikus programmal szerkesszük meg (*AutoCAD, Visio, stb.*), de raszter képként is beilleszthetjük a szövegbe. Az ábrák háttere lehetőleg fehér legyen.
- A dolgozatban csak annyi ábra legyen, ami a magyarázatokhoz szükséges.
- Idegen ábra (*valahonnan átvett, pl. internetről letöltött, vagy könyvből digitalizált ábra*) forrását meg kell adni a képaláírásban, szögletes zárójelben elhelyezett irodalmi hivatkozással. Az idegen ábrák aránya ne legyen túlzó.
- Az ábrákon szereplő feliratokat a dolgozat nyelvén kell felírni (*pl. magyar dolgozatban ne legyen angol felirat, angol dolgozatban ne legyen magyar szöveg*).
- Az ábrákon lévő feliratok méretének igazodni kell a szövegtörzs betűméretéhez, ne legyenek apró olvashatatlan feliratok, de túlzó nagyméretűek sem.
- Az ábrák számozását a Word-re kell bízni, így a dolgozatban végzett törlések, bővítések, átrendezések során nem kell az ábraszámokat folytonosan korrigálni.
- A szöveges részekben az ábrákra, táblázatokra, más fejezetekre történő hivatkozást kereszthivatkozás beszúrásával dinamikusan kell létrehozni, így a hivatkozások nem fognak elcsúszni a szöveg szerkesztése során.

6.3. A dolgozat felépítése és a kötelező sorrend

A dolgozat megszerkesztése során a 4. táblázat szerinti sorrendet kell betartani. A befűzendő dokumentumok számára célszerű egy-egy üres oldalt hagyni az MS Word dokumentumban.

4. táblázat

TARTALMI SORREND	A PÉLDA MEGTEKINTHETŐ A MELLÉKLETBEN	HELYE A KOMPLEX FELADATBAN
Fedlap	2. ábra	1. oldal
Feladatkiírás	3. ábra	2. oldal
Konzultációs lap	4. ábra	3. oldal
Tartalomjegyzék	dinamikus tartalomjegyzék	4. oldal
Nyilatkozat	Hiba! A hivatkozási forrás nem található.	5. oldal
Munkaterv	6. ábra	6. oldal
A feladat szakmai része		7.-kb.35. oldal
Összefoglalás		kb. 36. oldal
Irodalomjegyzék	7. ábra	kb. 37. -38. oldal
Mellékletek	nem mindig szükséges	kb. 39. oldaltól

7. A FÉLÉV VÉGI BESZÁMOLÓ

A Komplex tervezési feladatát a félév végén minden hallgatónak be kell mutatnia. Ennek az a célja, hogy a hallgatók lehetőséget kapjanak még a szakdolgozat védeése előtt gyakorolni a munkájuk bizottság előtt történő bemutatását. A feladatok bemutatása nyilvános, tehát részt vehet rajta a hallgatókon, a tervezésvezetőkön, és a tárgyjegyzőn kívül bárki, aki kíváncsi a feladatokra.

Az előadásokra 5-10 perc áll rendelkezésre, amelyhez MS PowerPoint programmal egy 10-12 diából álló előadást kell készíteni. A kész jegyzőkönyveket is ezen a beszámolón kell leadni, hogy a résztvevők megnézhesék azt. Előadását csak az a hallgató tarthatja meg, aki magával hozza dolgozatát. Egy-egy előadás után a jelenlévők elmondják észrevételeiket, felteszik kérdéseiket az előadóhoz, amelyekre a hallgató lényegre törő, szakszerű válaszokat kell, hogy adjon.

A bemutató megtartásával kapcsolatos általános szempontok:

- A bemutatón rendelkezésre álló időt nem lehet túllépni. Emiatt az elkészített bemutatót ki kell próbálni, miközben mérni kell a szükséges időt.
- Az első dián fel kell tüntetni a dolgozat borítóján is szereplő legfontosabb adatokat.
- A diákat sorszámozni kell úgy, hogy az összes és az aktuális diaszám is szerepeljen a lapokon (pl. 5/12).
- A diák hátterét és a feliratok színét, méretét úgy kell megtervezni, hogy az vetítve is jól olvasható legyen (*világos hátér, sötét szöveg*).
- A bemutatóban meg kell találni a helyes arányt az ábrák és szövegek között. Ne legyen sok szöveg a diákon, mert azt a dolgozatban is el lehet olvasni, de ne legyenek olyan ábrák sem, amelyeket csak a szóban elmondott előadás során ért meg a hallgatóság magyarázó szöveg hiányában.

- A vetített előadást ki lehet egészíteni a dolgozattal összefüggő eszközök (*alkatrészek, mintadarabok, stb.*) bemutatásával.
- Egyértelműen jelezni kell az előadás végét. (*pl.: Köszönöm a megtisztelő figyelmet!*)
- A prezentációk megtartásához az intézet biztosítja a technikai eszközöket (*számítógép, vetítő, pointer*). Az elkészített prezentációt az előadást megelőző napon fel kell másolni az intézeti számítógépre, és ki kell próbálni, hogy úgy működik-e ahogyan azt elterveztük. Gyakori hiba, hogy a beillesztett animációk, videók nem működnek a beszámoló alkalmával. Ezzel kapcsolatban a tárgy mindenkori jegyzőjét kell keresni.

7.1. A dolgozatok értékelése

A dolgozatok értékelése az 5. táblázat szerinti módon történik. A dolgozatra maximum 100 pont adható. Mivel a tárgy célja, hogy előkészítse a szakdolgozatot, és annak megvédését, ezért a feladatok osztályozása során hangsúlyt fektetünk a rendszeres konzultációra és a beszámolóra is. A rendszeres konzultálás révén nem csak a feladathalasztás kerülhető el, de a hallgató „zsákutcába” sem jut. Az igényes munka mértékét nem csupán a szakmailag korrekt műszaki tartalom, hanem a dolgozat esztétikus megjelenése is épp úgy meghatározza. Ismételten felhívjuk a figyelmet arra, hogy **a jegyzőkönyv nem védhető meg, ha a védésen nincs ott a kinyomtatott, lefűzött anyag**. A pontokat csak akkor lehet összegezni, ha a hallgató a tartalmi részre adható pontszámok 51%-át megszerezte (13 pont). A pontszámok összegzése után a 6. táblázat szerinti osztályzatok adhatók.

5. táblázat

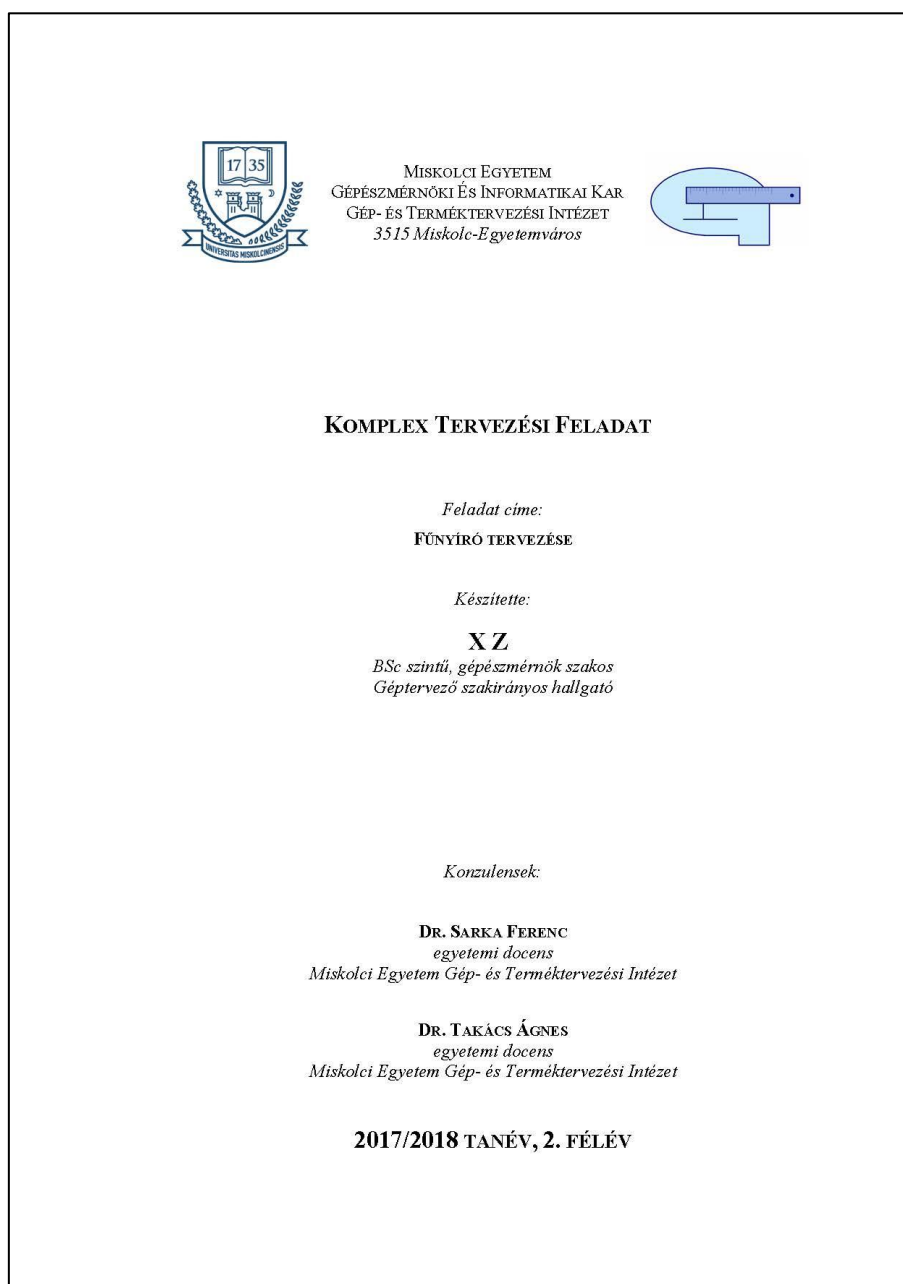
TARTALOM ÉS FORMA		JELENLÉT A KONZULTÁCIÓKON		BESZÁMOLÓ	
Összesen 50 pont		Összesen 30 pont		Összesen 20 pont	
25 pont	25 pont	12x	2,5 pont	10 pont	10 pont
műszaki tartalom	forma	12 db konzultáció	2,5 pont/konzultáció	PowerPoint	előadás

6. táblázat

PONTSZÁM	ÉRDEMJEGY
0-50 pont	elégtelen (1)
51-70 pont	elégséges (2)
71-80 pont	közepes (3)
81-90 pont	jó (4)
91-100 pont	jeles (5)

8. MELLÉKLETEK

8.1. Borító minta



2. ábra. Borító minta

8.3. Konzultációs lap

..... KONZULTÁCIÓS LAP 2018		
DÁTUM	ALÁÍRÁS	MEGJEGYZÉS
1. hét		Feladatválasztás.
2. hét		
3. hét		
4. hét		
5. hét		
6. hét		
7. hét		
8. hét		
9. hét		
10. hét		
11. hét		
12. hét		
13. hét		Beszámoló
14. hét		Pótlás, ha szükséges

4. ábra. Konzultációs lap

8.4. Nyilatkozat minta

EREDETISÉGI NYILATKOZAT

Alulírott; Neptun-kód:.....
a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának végzős szakos
hallgatója ezennel büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában nyilatkozom és
aláírással igazolom, hogy
.....
című szakdolgozatom/diplomatervem saját, önálló munkám; az abban hivatkozott
szakirodalom
felhasználása a forráskezelés szabályai szerint történt.
Tudomásul veszem, hogy szakdolgozat esetén plágiumnak számít:
- szó szerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül;
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.
Alulírott kijelentem, hogy a plágium fogalmát megismertem, és tudomásul veszem, hogy
plágium esetén szakdolgozatom visszautasításra kerül.

Miskolc,.....évhónap

.....
Hallgató

5. ábra. Nyilatkozat minta

8.5. Munkaterv minta

MUNKATERV			
OKTATÁSI HÉT	DÁTUM	TERVEZETT TEVÉKENYSÉG	MÉR-NŐK ÓRA
1.	2018. 02. 12. 2018. 02. 16.	A feladat felkutatása.	15
2.	2018. 02. 19. 2018. 02. 23.	A feladat felkutatása.	15
3.	2018. 02. 26. 2018. 03. 02.	A feladat pontosítása a konzulensekkel.	10
4.	2018. 03. 05. 2018. 03. 09.	A feladat munkatervének elkészítése, a munkaterv egyeztetése a konzulensekkel.	15
5.	2018. 03. 12. 2018. 03. 16.	Információgyűjtés, irodalomkutatás, piackutatás, szabadalomkutatás a feladat témájával kapcsolatosan. Irodalomjegyzék összeállítása.	10
6.	2018. 03. 19. 2018. 03. 23.	A gyűjtött információ rendszerezése, elemzése. 10-15 oldalas értékelő jellegű fejezet megírása a feladat tárgykörében.	10
7.	2018. 03. 26. 2018. 03. 30.	Változatok kidolgozása. A kidolgozandó változat kiválasztása. 10-15 oldalas fejezet megírása.	10
8.	2018. 04. 02. 2018. 04. 06.	Előzetes konstrukciós számítások (szabványos elemek kiválasztása, áttételek, csapágycsák, kötések méretezése) elvégzése. A számításokat bemutató fejezet megírása 8-10 oldal terjedelemben.	15
9.	2018. 04. 09. 2018. 04. 13.	3D-s modell készítése, például Solid Edge program segítségével.	15
10.	2018. 04. 16. 2018. 04. 19.	3D-s modell készítése, például Solid Edge program segítségével.	10
11.	2018. 04. 23. 2018. 04. 27.	Látványterv készítése.	10
12.	2018. 04. 30. 2018. 05. 04.	Jegyzőkönyv befejezése és ellenőrzése, PowerPoint prezentáció összeállítása a beszámolóhoz	15

6. ábra. Munkaterv minta

8.6. Irodalomjegyzék minta

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ALTSCHULLER, G. S.: Creativity as an Exact Science–The Theory of the Solution of Inventive Problems, ISBN 0 677 21230 5, Gordon and Breach Science Publishers, NewYork, 1984.
- [2] BERCSEY, T.; HORVÁTH, I.: A korszerű géptervezés feltételei, módszerei és eszközrendszere, GÉP, Vol. 37., No 11., 1985.
- [3] BERCSEY, T.; DÖBRÖCZÖNI, Á.; DUPCSÁK, Zs.; HORÁK, P.; KAMONDI, L.; KELEMEN, T.; PÉTER, J.; TÓTH, J.: Terméktervezés és fejlesztés, PHARE TDQM, Budapest, 1997.
- [4] BIRKHOFFER, H.: Analyse und Synthese der Funktionen technischer Produkte, Dissertatiton, TU Braunschweig, 1980.
- [5] CROSS, N.: Design Research: A Disciplined Conversation, Design Issues, Vol. 15., No. 2., pp.: 5-10, 1999.
- [6] DÖBRÖCZÖNI, Á.: Gépszerkezettan I, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.
- [7] HANSEN, F.: Konstruktionssystematic– Grundlagen für eine allgemeine Konstruktionslehre, ETO 621.002.2, VEB Verlag Technik, Berlin, 1965.
- [8] IVÁNYI, A. SZ: Értékelemzés, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
- [9] KAMONDI, L.: Tervezéselmélet, Phare HU0008-02, Miskolc 2003.
- [10] KAMONDI, L.; DÖBRÖCZÖNI, Á.; TAKÁCS, Á.: Objektum semleges géptervezés (Szakmémőki jegyzet), Készült: „A felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” CAD/CAM/FEM kompetencia kurzusok projekt keretében (HEFOP-3.8-P-2004-06-0012), Miskolc, 2006.
- [11] MÉSZÁROS, J.; SZAKADÁT, I.: Választási eljárások-választási rendszerek. Készült: a TÁRKI, a BME Általános Geodézia Tanszék és a BME Szociológia Tanszék közös, az OKTK kutatása keretén belül. Budapest, 1993.
- [12] SZENTE, J.; BIHARI, Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Készült: a „Korszerű anyag-, nano-, és gépészeti technológiákhoz kapcsolódó, műszaki képzési területeken kompetencia alapú, komplex digitális tananyag modulok létrehozása és on-line hozzáférésük megvalósítása” projekt keretében (TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001), Miskolc, 2011.
- [13] VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte, 1993.
- [14] A Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Miniszter 16/2008. (VIII. 30.) NFGM rendelete a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításairól.

7. ábra. Példa a gondos irodalomjegyzékre