

# A Pannon Egyetem kooperatív projekt alapú tesztmérnök alapszakának bemutatása

## Introduction to the cooperative project-based test engineering bachelor program at the University of Pannonia

DECSI Péter<sup>1</sup>(MSc), SZALAI István<sup>2</sup>(DSc)

<sup>1</sup>Pannon Egyetem, Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszegi Egyetemi Központ  
8900 Zalaegerszeg, Gasparich Márk u. 18/A

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ, Mérnöki Kar  
8200 Veszprém, Egyetem u. 10

<sup>1</sup>[decsi.peter@mk.uni-pannon.hu](mailto:decsi.peter@mk.uni-pannon.hu), <sup>2</sup>[szalai.istvan@mk.uni-pannon.hu](mailto:szalai.istvan@mk.uni-pannon.hu)

### Abstract

*The University of Pannonia launched its Test Engineer undergraduate program in September 2022 as the first of its kind to be entirely based on a cooperative project-based education approach. In addition to acquiring relevant professional competencies, we anticipate a significant enhancement in essential interpersonal skills crucial in the job market. The curriculum and educational system have been designed with this objective in mind, aiming to provide students with stronger motivation and reduced dropout rates.*

**Keywords:** project-based learning, test engineering, cooperative projects

### Kivonat

*A Pannon Egyetem 2022 szeptemberében indította tesztmérnök alapszakát elsőként teljes mértékben kooperatív projekt alapú oktatás formájában. A módszertantól a hallgatók releváns szakmai kompetenciái mellett a munkaerőpiacon elengedhetetlen interperszonális képességek erőteljes fejlődését várjuk. A tanterv és oktatási rendszerünk ennek alárendelve lett felépítve, amely a hallgatók számára erősebb motivációt és a lemorzsolódás csökkenését eredményezi.*

**Kulcsszavak:** projekt alapú oktatás, tesztmérnök szak, kooperatív projektek

## 1. A TESZTMÉRNÖK ALAPSZAK

A Pannon Egyetem 2019-ben kezdeményezte a tesztmérnök alapképzési szak létesítését ipari igényekre alapozva. A tesztmérnök képzést külföldön többnyire nagyvállalatok és felsőoktatási intézmények végzik együttműködésben, amely a vállalat számára specializált „szakmérnöki” diplomát ad ki, így beszélhetünk szofver-, hardver tesztmérnökről, repülési tesztmérnökről vagy éppen jármű tesztmérnökről. Az elektronika, informatika és a mechatronika fejlődésével a tesztmérnökség diszciplínája, módszertana és gyakorlata is kialakult, a Pannon Egyetem és két együttműködő iparvállalat, az iparkamara és az érdekelt felek indokoltnak tartották egy önálló alapszak létrehozását.

A Pannon Egyetem a technikus és fejlesztőmérnöki szintek közötti űrt kívánta betölteni egy 6 féléves gyakorlatorientált képzéssel az országos szinten eluralkodó mérnökhianyra is reagálva. A 6 féléves képzés végére 180 kreditet kell megszerezni, amely még éppen megfelel az ISCED 6-os szintjének és az alapszak követelményeinek. A tesztmérnök szakmai kompetenciái között kiemelt jelentőséggel bírnak azok a gyakorlati ismeretek, amelyek az elektronikus eszközök, járművek felépítésével, elektronikájával, mérés technikájával és informatikai rendszereivel vannak kapcsolatban. A képzés a mechatronikai mérnöki BSc képzéshez áll legközelebb.

### Módszertani váltás

A hagyományos oktatás keretein belül a felsőoktatási kurzusokon az oktató leggyakrabban előadások formájában adja át az elméleti ismereteket, s szemináriumon, laboratóriumi gyakorlaton mutatja meg az elméleti

tudás gyakorlatban (konkrét feladaton keresztül) történő alkalmazását. A hallgató ideális esetben kellő figyelemmel összpontosít az elhangzottakra, illetve elvégzi a számára kiadott feladatokat, elolvassa a kötelező és ajánlott irodalmat [1]. Leggyakrabban azonban a hallgatók és oktatók ilyen hagyományos struktúrában történő együttműködésének eredménye, hogy a hallgató ugyan képes megoldani a számára kiadott tesztet, vizsgafeladatot, de a megszerzett ismeret valós élethelyzetben történő alkalmazásának készsége nem alakul ki. A tesztmérnök alapszak esetén a kooperatív projekt módszertan [2] alapelveit vettük át a magyarországi felsőoktatási környezet előírásai és a Pannon Egyetem lehetőségeihez illesztve.

## 2. ALAPELVEINK

Annak érdekében, hogy a hallgató a képzési idő alatt egységes, egy irányba mutató oktatói szemléletrendszerrel találkozzon, alapelveket fogalmaztunk meg, amelyet a képzésben résztvevő felektől koherensen megkövetelünk. Ezeket módszertani útmutatókba foglaltuk, amelyet tananyagfejlesztőink, projektvezető oktatóink és hallgatóink is személyre szabottan kapnak meg.

Ezek közül a legfontosabbak a következők. *Nem önmagában az ismeret az érték, hanem az ember*, aki képes és hajlandó tanulni. Elismerjük az alapismeretek fontosságát, de hangsúlyozzuk, hogy az alapképzettség megszerzése mellett végzettünk akkor tudja munkáját eredményesen végezni, ha tanulmányait végzés után nem tekinti befejezettnek, hanem képes és hajlandó önmaga továbbképzésére. A tanulási stratégiákat, tanulási képességeket fejleszteni kell. Fő célunk az önálló tudáskereső ember képzése.

*Érték a különbözőség, a heterogén csoport*, mert a hallgatókat egymástól tanulásra ösztönzi. Ösztönző egymásrautaltságot alakítunk ki, amely az ismeretszerzésen túl komplex kompetenciafejlesztésre ad lehetőséget. Fontos elvárás az együttműködés, amelynek keretében fejleszthetők azok a szociális készségek, amelyekre a munkaerőpiacon is támaszkodni kell.

A projektek megoldása során *megengedett kísérletezni és akár elbukni is*. Megfelelőnek kell tekinteni olyan feladatmegoldásokat is, amelyek ugyan nem vezettek eredményhez, de a hallgatók próbálkozásai és sikertelenségük során olyan felismerésekre vezettek, amelyek közelebb vitték őket a megoldáshoz. A képzés során *szummatív értékelés helyett a tanuláshoz alárendelt formatív értékelést használunk*. Ennek előnye, hogy a tanítás folyamata közben zajlik és befolyásolja azt. Ehhez szorosan kapcsolódik a *reflexió és rugalmasság*. Mind a hallgatótól, mind az oktatótól elvárjuk, hogy folyamatosan kísérje végig elvégzett munkájának eredményét, adjon visszajelzést és ennek megfelelően alakítson tevékenységén. A visszajelzés 360 fokos, tehát mindenki minden érdekelt félnek ad visszajelzést.

## 3. A TANTERV FELÉPÍTÉSE

A képzés mintatanterve a többi, hagyományos képzéshez hasonlatos tantárgyi struktúra szerint épül fel, azonban az oktatás - formabontó módon - a gyakorlati elmélyülést szolgáló projektfeladatokból áll, melyekhez kapcsolódó elméleti tananyagot modulokra bontva biztosítjuk a hallgatók számára. A képzés során a hallgatók gyakorlati projektek keretein belül alkalmazzák az elsajátított elméleti tudást. A projektekben való részvétel során a hallgatók szakmai, mérnöki feladatokkal, problémákkal kerülnek szembe, amelyeket csak abban az esetben képesek megoldani, ha előtte elsajátítják a számukra kiadott tantárgyi modulok tartalmát.

Jellemző, hogy egy-egy projekt során több tárgyhoz tartozó modulok integrált alkalmazására kerül sor a mérnöki feladatok összetettsége okán. Egy műszaki probléma megoldása jellegzetesen több diszciplináris tantárgyhoz kapcsolódó ismeretet igényel, így egy-egy projekt a félév több tantárgyával is kapcsolatban áll.

Az előírt szabadon választható krediteket a hallgató érdeklődési körének megfelelően tetszőlegesen megválaszthatja, amely oktatása szinte biztosan hagyományos képzési formában zajlik.

Tesztmérnök tanterv felépítése

1. táblázat

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4
1. Tantárgy				
1.1 modul	X			
1.2 modul		X		
1.3 modul	X			X
2. Tantárgy				
2.1 modul		X		
2.2 modul			X	
2.3 modul	X			X

## 4. AZ ELMÉLETI TANANYAG ÁTADÁSA

A mikrotanulási egységek online tananyagok formájában kerülnek átadásra, amelyet a hallgatók a projektfeladat megismerése után a projektvezető oktató által meghatározott időtartamon belül, önállóan sajátítanak el. Az így megszerzett tudáselemek ellenőrzése a modulokba épített teszteken keresztül, az online felületen valósul meg. A módszertan nagy előnye, hogy a hallgató saját tempójában, egyénileg, testreszabottan, saját időbeosztása szempontjából komfortosan tudja elsajátítani a projekt megoldásához szükséges tudást.

Az elméleti anyag célja, hogy a hallgató a projektfeladat megoldásához szükséges tudományos és technikai ismereteket kapjon, nem célja a teljes tudományos diszciplináris tudásátadás, hiszen gyakorlatorientált képzésről beszélünk. Fontos alapelv azonban, hogy a tantárgyi modulok nem kizárólag az adott projekt megoldásához szükséges ismereteket tartalmazzák, annak érdekében, hogy a projektek rugalmasan alakíthatók legyenek a rendelkezésre álló saját és ipari partnereink erőforrásainak és korábbi félévek tapasztalatainak függvényében.

Az elméleti modulokhoz tartozó tesztek a hallgatók korlátlan számban tölthetik ki, végeredményükbe a legjobb kitöltés eredménye számít bele. A kitöltés után a hallgató csak a legalább 15 kérdést tartalmazó teszt végeredményét látja, amelynek elfogadási határa a szokotthoz képest magasabb, 70%.

A módszertanban kivételt képeznek a matematika tantárgyak, hiszen az ismeretanyag nehezen köthető egyértelműen projekthez.

## 5. A PROJEKTEK FELÉPÍTÉSE

A kiadott mérnöki feladat egy komplex szakmai projekt, amelyet a hallgatók csapatokba szervezve teljesítenek [3]. A képzési idő elején rövid, egy, két hetes egyszerűbb, laborgyakorlat jellegű feladatokat kapnak a hallgatók, ahol alapkészségeket sajátítanak el. A képzési idő előrehaladásával egyre hosszabb, egyre komplexebb, akár 8 hetes projektfeladatokat oldanak meg. A projektek időbeosztása lefedi a szorgalmi és a vizsgaidőszak egészét. A nem várt helyzetek kezelésére a szorgalmi időszak közepén és végén egy-egy pótlási hét került bevezetésre.

Minden projekt projektindító megbeszéléssel kezdődik, ahol bemutatásra kerül a megoldandó feladat, kiosztásra kerülnek a részfeladatok és projekt funkciók, valamint az eredménytermék elvárásai. Erre egységes projektadatlapokat készítettünk. A hallgatók ezután sajátítják el a megjelölt és projekt szempontjából releváns tantárgyi modulok anyagát, teljesítik a tesztek.

A projektvezető oktató feladattól függően mérföldkő megbeszéléseket hív össze, igény esetén hallgatói konzultációkat tart. Az első két félévben a konzultációk kötelezőek, ahol a hallgatók beszámolnak előrehaladásukról, kérdéseket tehetnek fel az elméleti anyaghoz kapcsolódóan, jelzik a nehézségeket és elakadásokat, akár szakmai akár konfliktusok kezelésében segítséget kérhetnek. Másodévtől kezdve a konzultációk igény szerint tartandók meg.

A csapaton belül a hallgatók egyértelműen lehatárolt részfeladatokat oldanak meg. A csapattagok száma határozza meg a részfeladatok számát, így minden hallgató kap önálló tevékenységet, esetenként együttes résztevékenységet. Az oktató mindvégig mentor szerepben támogatja a hallgatókat a feladatvégzés során. Szükség esetén szakmai segítséget nyújt, olykor mediátorként járul hozzá a csapaton belüli konfliktusok megoldásához [4].

A projekt végterméke minden esetben a résztvevők mindegyikének teljesítésével, közös munka eredményeképpen áll elő, így nem elegendő a hallgatók saját részfeladatának teljesítése, azt egy egészé formálva kell bemutatni, amely nem nélkülözheti a hallgatók együttműködését, közös tevékenységét. A projektben továbbá nélkülözhetetlen a hallgatók egymástól tanulása, egymás felkészítése az egyes részfeladatokban végzett tevékenységre, módszertanra, ahhoz, hogy a végtermék bemutatása sikeres legyen.

Ahhoz, hogy a végtermék bemutatása sikeresként legyen értékelhető, a bemutatás során a hallgatók mindegyike a feladat azon részét, témakörét ismerteti, amelyet nem ő dolgozott ki közvetlenül. Ezzel a módszerrel biztosítható az, hogy a csoportban részt vevő hallgatók mindegyike megértse a projekt minden részletét, s vállaljon felelősséget a másik hallgató tanulási eredményeiért is. A közös felelősségvállalás fő motivátora, hogy a hallgatók egyéni értékelése során figyelembe vesszük a csoport más tagjának az eredményét is.

A projekt zárásakor a csapatok bemutatják végterméküket jellemzően a teljes évfolyam előtt, a projektvezető oktató kérdéseket tesz fel, amelyre minden csoporttagnak tudnia kell válaszolni saját részfeladatától függetlenül. Az előzetesen ismertett szempontok szerint a csapatok és az oktató is értékeli a

csapat és az egyén teljesítményét a képzési rendszer követelményei szerint számszerűen is, de a végeredményt az oktató határozza meg.

Az utolsó 360 fokos visszajelzés ezután történik meg, amely nem lehet hatással a végeredményre.

## 6. A HALLGATÓ EREDMÉNYEINEK RÖGZÍTÉSE

A projektzáraskor az egyéni eredmények rögzítésre kerülnek az online rendszerben. Félév végén előre meghirdetett időpontban az online rendszerben félévre kijelölt tantárgyak megfelelő moduljainak eredménye zárolásra kerül, ezután javításra nincs lehetőség. A félévre felvett tárgyak értékelése két részből tevődik össze: az elméleti tudás elsajátításából és a félév során a projektfeladatokban nyújtott gyakorlati tevékenységből. A tanulmányi rendszerben értékelés csak a tantervben szereplő tantárgyakhoz kapcsolódóan kerül rögzítésre, projektekhez nem. Az 1. táblázat szemlélteti, hogy adott projekt eredménye mely tantárgyhoz kapcsolódik, az eredmények rögzítése is eszerint történik. Az online rendszerben teljesített tantárgyi eredmények 30%-os súlyozással, a projektek eredménye 70%-os súlyozással jelenik meg a végső értékelésben, hiszen gyakorlatorientált képzésről van szó. Egy-egy projekt több tantárgy eredményébe is beleszámít.

## 7. TAPASZTALATOK

Az első évfolyam 2022 szeptemberében indult 5 fővel, így messze menő következtetéseket nem lehet levonni, itt első tapasztalatainkat mutatjuk be.

Beiskolázási kampányaink során projekt alapú képzésünk népszerű, újszerűsége miatt nagy érdeklődés övezi a felvételizőket, szüleit és a média részéről is. Hallgatóinkban tudatosítjuk, hogy pilot képzésről van szó, ennél fogva motiváltak, aktív szerepet vállalnak a projektek és visszajelzések során is.

A módszertan legnagyobb előnye, hogy szinte minden mozzanat részletesen dokumentált, a szakmai megbeszélésekről feljegyzéseket készítünk, a hallgatók tevékenysége az online rendszerben naplózott, az egyetem több kara és intézete is nyomon követi tevékenységünket.

Az online tananyagok fejlesztéséhez projekt kapcsolódik, ennek köszönhetően a hallgatók számára átadott elméleti anyag releváns, naprakész és egységes. A lehetőségekhez mérten olyan tananyagfejlesztő kollégát választunk ki, aki érdeklődik a módszertan iránt és motivált. Tapasztalatunk, hogy eleinte a résztvevők idegenkednek a módszertantól, de ahogy egyre jobban ismerik meg azt, meglátják az előnyeit és ötleteikkel segítik a munkát. A tananyagokat nyelvhelyességi, technikai és szakmai lektorok is felülvizsgálják.

A tesztmérnök szakon megtalálható tantárgyak nagy része más szakokon is megjelenik, így a tananyag ott is a hallgatók rendelkezésére áll.

A hallgatók részéről az online anyagok önálló elsajátítása eleinte nehézkes. Középfokú tanulmányaik után szokatlan az önállóság, az első projektek során gyakrabban kell felhívni figyelmüket az elméleti anyagok határidejére.

A tesztek naplójának tanulmányozása során megfigyelhető volt, hogy időnként úgy kezdi meg a hallgató a teszt kitöltését, hogy a hozzá kapcsolódó tananyagot nem sajátította el. Ha legalább 15 kérdés van egy tesztben, ez a módszer nem célravezető. Az ellenőrizetlen körülmények közötti tesztkitöltés során nehezen mérhető fel, hogy a hallgató ténylegesen elsajátította-e a tudásanyagot, hosszú távú memóriájában az mennyire rögzült. Az elméleti anyagok eredménye éppen ezért 30%-os súlyozással számítódik be a végeredménybe, döntően a projektben nyújtott teljesítmény határozza azt meg. A projektek záraskor a releváns elméleti tudást is fel kell mérni, amelyek során tapasztalatunk, hogy a szükséges kompetenciákat a hallgatók megszerzik, az elméleti tudásuk kevésbé részletekbe menő. Mivel egy-egy tantárggyal több projektben, akár több félévben is találkozhatnak, idővel ez a hiányosság kompenzálható.

Az első időszakban főleg gimnáziumból érkezetteknel figyelhető meg, hogy a szakmai feladatok során elakadnak. Ezt ellensúlyozza a heterogén csoport, a szakközépiskolából érkezett csapattagoktól gyorsan elsajátítják azon kompetenciákat, amelyekre a kötelező foglalkozásokon nincs idő, például alapvető mérőműszerek használata, alap áramkörü elemek és kapcsolások alapszintű ismerete.

Nehézséget okoz a csapatok munkájában a hatékony együttműködés kialakítása. Ez körülbelül az első félév közepéig-végéig kialakul, miután megismerték egymást, felmérik, hogy a csapattagoknak milyen erősségeik és gyengeségeik vannak. A feladatokat gyakran újra osztják egymás között, amelyet a projektvezető oktatóknak kezelni kell.

Általános meglátásunk, hogy a hallgatók motiváltak, gyakran keresik oktatóikat, egy-egy problémán aktívan dolgoznak és több alkalommal kreatív megoldással lépik meg a projektvezetőket.

A projektvezető oktatók időráfordítása nagyobb, mint a hagyományos oktatási formában. Az első két félévben hallgatóink több támogatásra szorulnak, azonban megfigyelhető, hogy a második félévtől a hallgatók önállósága fokozódik, ritkábban igénylik a segítséget. Projektvezető oktatóink számára motiváló, hogy gyakorlati oktatással tudnak foglalkozni, érdeklődő és aktív hallgatókkal találkozhatnak.

## 8. TOVÁBBI TERVEINK

Az online tananyagok minősége és hasznosulása kulcskérdés a módszertan alkalmazása során. Ennek megítélése nehéz és hosszútávú feladat, törekszünk egy objektív eljárás kidolgozására. Ennek érdekében a fejlesztési folyamat hosszútávú, több tudományterület együttműködését igényli.

Oktatásmódszertani csapatunkkal együttműködve a tananyagok hallgatókra gyakorolt hatásait szemkövető rendszer alkalmazásával kívánjuk vizsgálni. Összehasonlítjuk a különböző típusú képernyős tartalmak hatásait, amelynek segítségével az online rendszer és a benne található tartalom optimalizálható.

Az emelkedő hallgatói létszámnak és a részletes dokumentáltságnak köszönhetően az elemzések lehetővé válnak.

Az első tapasztalatok után megkezdhetjük ipari partnereink bevonását, ipari hallgatói projektek kialakítását.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„A közlemény a TKP2021-NVA-10 számú projekt keretében a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2021. évi Tématerületi Kiválóság Program pályázati program finanszírozásában valósult meg.”

## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman.
- [2] Andl H., Trendl F., Varga A. (szerk.) (2018): Kooperatív gyakorlatok II., Autonómia és Felelősség Tanulmánykötetek V., Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Neveléstudományi Intézet, Pécs, 2018
- [3] Arató F., Varga A. (2008): Együtt-tanulók kézikönyve, Bevezetés a kooperatív tanulásszervezés rejtelmeibe, Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság, Budapest 2008
- [4] Dr. Hanák Zs. (2007): A kooperatív módszertan elméleti és gyakorlati alapjai, Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 2007, [http://www.hefop.ektf.hu/anyagok/kooperativ\\_modszertan.htm](http://www.hefop.ektf.hu/anyagok/kooperativ_modszertan.htm), letöltés időpontja: 2023.09.15.
- [5] PwC Magyarország (2022). Módszertani kézikönyv a Pannon Egyetem Tesztmérnöki alapképzési szak indításához, Pannon Egyetem, Zalaegerszeg, 2022