

Dunaújváros

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2016. IV. évfolyam III. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

BARÁTH ARTUR

Biometrikus azonosítási eljárások bemutatása, elemzése és az RFID-rendszerek vizsgálata

II. rész



VARGA ANITA

A felsőoktatás minőségének és a munkaerőpiac elvárásainak egymásra hatása a műszaki menedzser-képzésben a Dunaújvárosi Főiskolán



**TÓBEL IMRE–KÖVÁRI ATTILA–
KATONA JÓZSEF**

LabVIEW Real Time valós idejű mérő- és irányítórendszer
II. PID-szabályozás megvalósítása
Real-Time Target PC alapon



Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2016. IV. évfolyam III. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

MEGJELENIK ÉVENTE 12 ALKALOMMAL

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

András István, Király Zoltán, Kukorelli Katalin, Palotás Béla,
Rajcsányi-Molnár Mónika.

SZERKESZTŐSÉG

Ladányi Gábor (Műszaki)
Nagy Bálint (Informatika és matematika)
Szakács István (Gazdaság és társadalom)
Klucsik Gábor (technikai szerkesztő)

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor

A lap megjelenését támogatta TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0051
„Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja
a Dunaújvárosi Főiskolán”.
<http://dunakavics.duf.hu>

ISSN 2064-5007

Tartalom

BARÁTH ARTUR

***Biometrikus azonosítási eljárások bemutatása,
elemzése és az RFID-rendszerek vizsgálata II. rész***

5

VARGA ANITA

***A felsőoktatás minőségének és a munkaerőpiac elvárásainak egymásra
hatása a műszaki menedzser-képzésben a Dunaújvárosi Főiskolán***

13

TÓBEL IMRE-KÖVÁRI ATTILA-KATONA JÓZSEF

***LabVIEW Real Time valós idejű mérő- és irányítórendszer
II. PID-szabályozás megvalósítása Real-Time Target PC alapon***

31

Galéria

(Kiss Gabriella és Duma Bálint fotói)

50



Dunakavics - 2016 / 3.

Biometrikus azonosítási eljárások bemutatása, elemzése és az RFID-rendszerek vizsgálata (II. rész)

Összefoglalás: A címben szereplő téma aktualitását az adja, hogy napjainkban egyre több olyan esemény történik, melynek során szükségessé válhat a személyazonosság vizsgálata. A kritikus információs infrastruktúrák védelmének egyik alapvető feladata az információs rendszerben kezelt adatok hozzáférésvédelme, amelynek igen fontos része az azonosítás-hitelesítés. Ennek okán sorra veszem a használatra alkalmasnak vélt technológiákat és az azokat kiszolgáló eszközöket. Elsősorban a modern és hatékony biometrikus azonosítási eljárásokat vizsgálom, de kiegészítő rendszernek a rádiófrekvenciás, birtoklásalapú RFID-rendszert is tanulmányozom.

Kulcsszavak: Autentikáció, biometria, RFID, emberi tényezők.

Abstract: The actuality of the topic mentioned in the title comes from the more and more frequent daily events, when the checking of identity is necessary. A primary task of the critical information infrastructures protection is the access control of data used by the informatics system where the identity-authentication is an important part. For this reason I will list all the technologies and supporting systems which seem suitable. I will examine the modern and effective biometric authentication processes in the first case but as for a supporting system I will investigate the Radio Frequency Identification system as well.

Keywords: Authentication, biometry, RFID, human factor.

*Nemzeti Közzolgálati Egyetem,
Doktori Iskola
E-mail: magicman@mailbox.hu

[1] Imre Sándor–Kis Zoltán:
*RFID-rendszerek vizsgálata
felhasználás és technológia
szempontjából.*

[http://www.rfid.answare.](http://www.rfid.answare.hu:8080/site/kutatasi)

[hu:8080/site/kutatasi](http://www.rfid.answare.hu:8080/site/kutatasi)

-erdmenyeink/radios-megol-
dasok/2006/rfid-rendszerek-
vizsgalata-felhasznalas-es-
technologia-szempontjabol.
pdf/view (2012. 02. 12.)

Az RFID rendszerek vizsgálata

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy a rádiófrekvenciás azonosító rendszerek termékek, áruk vagy személyek azonosítására szolgálnak rádiófrekvenciás adatátvitel használatával. A kommunikáció az író/olvasó egység (reader) és az elektronikus adathordozó egység (transzponder) között zajlik, a külső körülményeknek és a szükséges olvasási távolságnak megfelelő frekvencián.

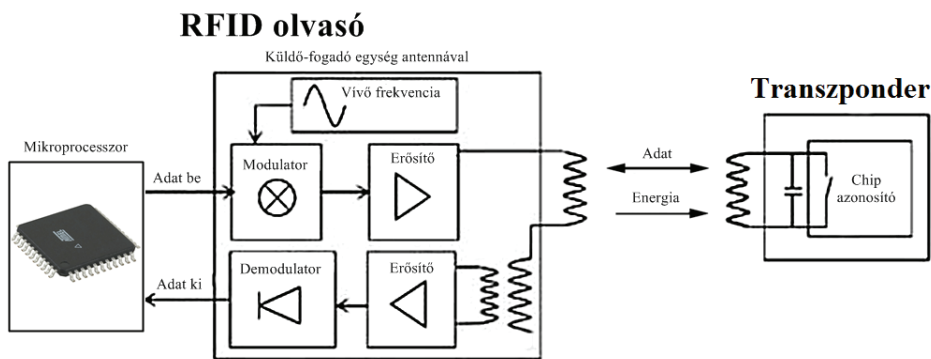
Alapvetően az üzemeltetett rendszerek két típusát különböztetjük meg:

– A passzív rendszer, amely során a transzponder nem rendelkezik saját tápellátással, a jel továbbításához szükséges energiát a reader által létrehozott elektromágneses térből nyeri.

– Az aktív rendszerben a transzponder rendelkezik áramforrással, amely vagy folyamatosan, vagy a reader megszólítását követően sugározza ki az azonosító jelét.

Passzív rendszer. Az azonosítandó adatok tárolása egy antennával és memóriával rendelkező áramkörön (transzponder) történik. Az adatok megszerzésére egy úgynevezett readert alkalmazunk. A vezérlő adatokkal modulált RF3 jel egy erősítő egységen felerősítésre, majd egy antennarendszeren keresztül kisugárzásra kerül. A reader hatósugarában a kisugárzott jel a transzponder áramkörében – az antennája segítségével – tápáramot indukál. A megszólított transzponder válaszként a memóriájából kiolvasott adatoknak megfelelő jelet sugároz vissza a reader részére. A reader a transzponder által visszavert jelet egy erősítő és egy demodulátor segítségével a feldolgozó számítógéphez továbbítja. Az RFID által így egyszerűen, gyorsan és megbízhatóan, fizikai kontaktus nélkül is elérhetővé válik a szükséges információ. [1] A 7. ábrán látható a passzív rendszer blokkvázlata.

7. ábra.



Forrás: Szerző.

Aktív rendszer. A transzponder, áramforrása lévén, folyamatosan sugározza ki az azonosító jelét, vagy úgynevezett fél-aktív üzemmódban a reader kisugárzott jelére a transzponder a memóriájában tárolt azonosítójának megfelelően a saját telepenergiájának felhasználásával válaszjelet sugároz a reader felé.

A beléptető rendszerekben való alkalmazása az RFID-technológiának, a rendszer fejlődésének motorja volt. A beléptető rendszerek biztonsági szintjének megfelelően a különböző típusú kártyák (transzponderek) kerültek kialakításra, amelyeket a memória típusával, az azonosítási adatok kódolásával, és az olvasási távolság nagyságával jellemezhetünk.

A rendszer működési elvénél a transzponder energiaforrása szerint már megkülönböztetett két kategórián kívül még számos csoportosítást alkalmazhatunk. RFID-rendszerek legfontosabb jellemzői a reader működési frekvenciája, annak hatósugara, valamint a csatolás módja. Az olvasási távolság sok mindentől függ, de a legfontosabb befolyásoló tényező a transzponder energiaellátása, illetve hogy hogyan továbbítja az adatokat a reader felé. Erre különböző csatolásokat használnak. [1]

A rendszerek rendkívül széles frekvenciatartományban működhetnek, egészen 13 kHz-től 5,8 GHz-ig. Az elérhető hatótávolság pedig néhány mm-től 15 m-ig terjed a passzív transzponderek esetében, aktív rendszereknél 20–100 méter.

[1] Imre Sándor–Kis Zoltán: *RFID-rendszerek vizsgálata felhasználás és technológia szempontjából.* <http://www.rfid.answare.hu:8080/site/kutatasi-erdmenyeink/radios-megoldasok/2006/rfid-rendszerek-vizsgálata-felhasznal-es-technologia-szempon-tjabol.pdf/view> (2012. 02. 12.)

[1] Imre Sándor–Kis Zoltán: *RFID-rendszerek vizsgálata felhasználás és technológia szempontjából*.
<http://www.rfid.answer.hu:8080/site/kutatasi-erdmenyeink/radios-megoldasok/2006/rfid-rendszerek-vizsgálata-felhasznalas-es-technologia-szempontjabol.pdf/view> (2012. 02. 12.)

A frekvenciagazdálkodással foglalkozó nagy nemzetközi szervezetek négy frekvenciaosztályt különítettek el az RFID számára:

- Alacsony frekvenciás (LF) RFID-azonosító
- Magasfrekvenciás (HF) RFID-azonosító
- Ultra-magasfrekvenciás (UHF) RFID-azonosító
- Mikrohullám frekvenciás RFID-azonosító

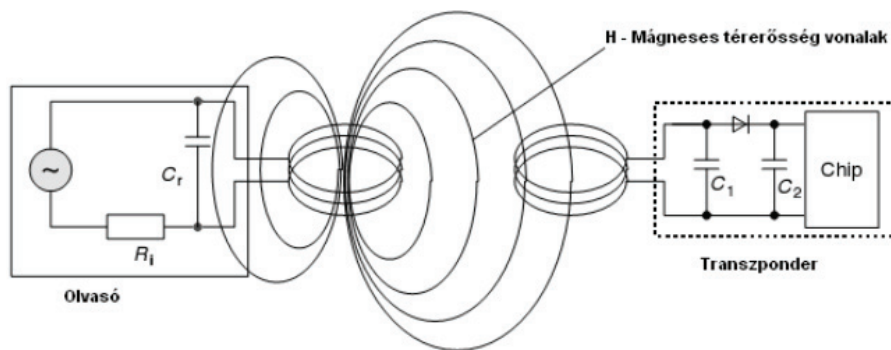
A transzponderek csatolási eljárásai határozzák meg azt a módot, melynek segítségével a reader és a transzponder kapcsolatba lépnek egymással. A különböző csatolási módokat lehet osztályozni a csatolás hatótávolsága szerint, ennek alapján megkülönböztetünk szoros (*close*), közeli (*vicinity*) és távoli (*long-range*) csatolást. A szoros csatolás hatótávolsága 0,01 m-en belüli, a közeli csatolásé 0,01 és 1 m közötti, a távoli csatolású rendszereké pedig nagyobb, mint egy méter.

CSATLAKOZÁSI ELJÁRÁSOK

A különböző csatolási módokat osztályozhatjuk a csatolás fizikai tulajdonságai alapján. Ennek alapján elkülöníthetünk induktív, kapacitív, mágneses és backscatter (visszaszórásos) csatolásokat. A kapacitív és mágneses csatolásokat a szoros csatolású rendszereknél, induktív csatolást általában a közeli csatolású rendszerek esetében, a backscatter csatolást pedig a távoli csatolású rendszereknél alkalmazzák. Jelen környezetben azért is fontos a téma, mert tekintettel kell lenni az egészségügyi eszközök működési körülményeire, ügyelve arra, hogy a rádiófrekvenciás forgalom ne okozzon üzem közbeni problémákat. [1]

Induktív csatolás: „A transzponder energiaellátása érdekében a reader antenája egy nagyfrekvenciás elektromágneses mezőt hoz létre. A reader antennatekerccsével párhuzamosan kapcsolt C_r kapacitás az antennatekerccsel egy rezgőkört képez, melynek rezonanciafrekvenciája megfelel a reader adatátviteli frekvenciájának. A transzponder antennatekerccse és a vele párhuzamosan kapcsolt C_1 kapacitás a reader adatátviteli frekvenciájára van hangolva, ennek köszönhetően a tekercsen eső feszültség maximális.” [1] (8. ábra)

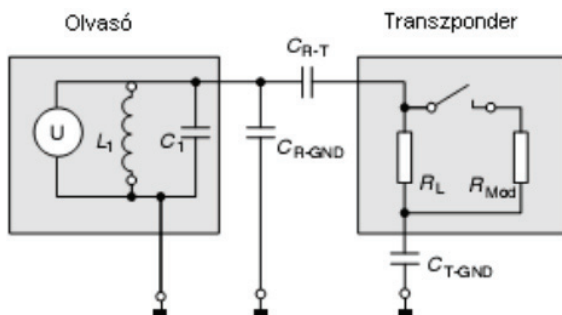
8. ábra.



Forrás: Szerző.

Kapacitív csatolás: „A kapacitív csatoláshoz nem antennákra van szükség, hanem egy elektródapárra. Mind a *reader*nek, mind pedig a *transzponder*nek van egy vezető lemezkéje, melyek együtt egy kondenzátort alkotnak. Természetesen a csatolás megvalósításához az kell, hogy a két lemez egymással párhuzamos legyen. A *transzponder* mikrochipje két lemeze közt helyezkedik el, amely két lemez közül az egyik a *reader* lemezével, a másik a földdel képez kondenzátort. A transzponder két lemeze közt eső feszültség szolgál a *transzponder* mikrochip energiaellátásául.” [1] (9. ábra)

9. ábra.



Forrás: Szerző.

[1] Imre Sándor–Kis Zoltán: *RFID-rendszerek vizsgálata felhasználás és technológia szempontjából*. <http://www.rfid.answare.hu:8080/site/kutatasi-erdmenyeink/radios-megoldasok/2006/rfid-rendszerek-vizsgálata-felhasznal-es-technologia-szempon-tjabol.pdf/view> (2012. 02. 12.)

[1] Imre Sándor–Kis Zoltán: *RFID-rendszerek vizsgálata felhasználás és technológia szempontjából*. <http://www.rfid.answare.hu:8080/site/kutatasi-erdmenyeink/radios-megoldasok/2006/rfid-rendszerek-vizgalata-felhasznalas-es-technologia-szemponthabol.pdf/view> (2012. 02. 12.)

Mágneses csatolás: „A mágneses csatolás nagyban hasonlít az induktív csatoláshoz abban, hogy az adó és vevő *antennája* egy transzformátort képez. A különbség abban rejlik, hogy a *reader* antennatekerce egy kör, vagy U alakú tekerccseléssel ellátott ferrit mag.” [1]

Backscatter csatolás: „A *reader antennája* által kisugárzott P_1 teljesítménynek csak egy kis hányada éri el a *transzponder antennáját* (a szakaszcsillapításnak, illetve az antennák irányítatlanságának köszönhetően). A *transzponderhez* jutó P_1 teljesítmény által gerjesztett nagyfrekvenciás feszültség egyenirányítás után alkalmas a *transzponder* integrált áramköreinek felélesztéséhez. A beérkező P_1 teljesítmény egy részét az *antenna* visszaveri, ami P_2 energiaként jut vissza a *readerhez*. Az *antenna* reflexiós jellemzői módosíthatók az antennához kapcsolt terhelés változtatásával. Ennek megfelelően a *transzponder*→*reader* irányú kommunikáció során egy ki-be kapcsolható R_L terhelő ellenállást kötnek sorba az antennával, melynek kapcsolgatásával az adatfolyam átvihető. Tehát a P_2 teljesítmény amplitúdója modulálható (modulated backscatter – modulált visszaszóródás). A visszavert P_2 teljesítmény is csillapodik a térben a szabadtéri csillapításnak megfelelően, ezért a *readerhez* csak egy kisebb hányada jut, melyet leválasztva az eredeti jelről a *reader* már fel tud dolgozni.” [1]

RFID-CHÍPEK FAJTÁI

Az RFID-technológián alapuló azonosítás ismertetésnél szintén igen fontos a *transzponder* megnevezésű elem. A *chip* hordozza a személy azonosítandó adatait. A munkavállaló felvétele folyamán személyéhez hozzárendelünk egy *transzpordert*. Ez a kapcsolat egy adatbázisban kerül tárolásra és szoftveresen kerül feldolgozásra. Költséghatékonyság miatt jellemzően passzív *chipeket* javallanak majd alkalmazni, azonban a pontosabb és megbízhatóbb működés miatt előnyösebb *aktív chipeket* választani.

Passzív LF chip

Passzív időmérő *chip*, nem programozható, gyárilag egyedi azonosítót tartalmaz. A *chip* speciális műanyag borításban van, amely megóvjja a külső fizikai behatásoktól és praktikus viselést biztosít. Többször felhasználható, ezért akár a továbbfejlesztés területén betegeknél is használható lenne.

Aktív LF chip

A rendszerben alkalmazott aktív jeladó belső energiaforrással van ellátva, ami többszörösévé teszi előállítási költségét, cserébe antennaként két szál vezeték is elegendő. Továbbá egy nagyságrenddel hatékonyabb működést tesz lehetővé. Mivel a csatlakozási pontok elhelyezése és rögzítése ennél a berendezésnél sokkal rugalmasabb megoldásokat tesz lehetővé, így a rendszer több lehetőséget biztosít. Mivel a költségek jóval magasabbak eme rendszernél, alkalmazása valószínűleg még várat magára.

Passzív UHF Chip

Legjobb alternatívának az egyszer írható és többször olvasható chip mutatkozik. A readerhez kapacitív csatlakozási módot használunk, ezért az antennája valójában fegyverzetként, viszonylag nagy felülettel kerül kialakításra. Ezek a chippek eredetileg az RFID-technológia egyik legnagyobb felvevő piacára – a logisztikai rendszerekben az áruk nyomon követésére – fejlesztett és gyártott azonosítók. A nagy darabszámú megrendelések miatt a gyártóktól olcsón beszerezhető, ezért egyszer használatos módban is alkalmazható. Ezek a chippek vizes környezetben veszítenek hatékonyságukból, ezért az ezzel történő mérés gondot okoz, ha az emberi test leárnyékolja, vagy vizes, izzadt ruhadarab letakarja. Ennek megoldása lehet egy távtartó használata, ami biztosítja a szükséges két-három mm távolságot az emberi testtől.

BAP chip (Battery Assysted Passive chip – elemmel ellátott passzív chip)

A BAP chippek egy passzív chipbe épített elemfilm lemezt tartalmaznak, amely hozzájárul a chip felébresztéséhez szükséges energiaellátáshoz, valamint a válaszjel energiaszintjének növeléséhez. Ezáltal lehetőség van akár 100 m-ről történő mérésére is. A BAP chip 2,5 évig őrzi meg töltését, azt követően egy általános passzív chipként működik tovább.

READER (OLVASÓ ÉS ADATGYŰJTŐ)

A chipen tárolt azonosítandó adatok megszerzésére egy úgynevezett readert alkalmazunk, amely előállítja azt a jelet, amivel az antennát megtáplálva megfelelő elektromágneses tér keletkezik. További feladata, hogy a chip által visszasugárzott adatokat érzékelje, azt feldolgozva kinyerje a szükséges információt. Az így megszerzett adatokat saját memóriájában tárolja és továbbítja a vele összeköttetésben lévő számítógépnek, amely egy szoftver segítségével egy távoli adatbázisba menti az adatokat. Megvalósul tehát egy biztonságos rendszer, abban az esetben, ha nem sikerül kiírni a távoli adatbázisba az adatokat, a reader memóriájában még megtalálható és újra elküldhető.

Rendelkezhet saját tápellátással, ezáltal a működést nem befolyásolják az esetleges áramkimaradások, azonban ehhez működésben kell maradnia a rendszer többi komponensét ellátó rendszernek.

Egyes RFID-readerek megfelelő típusú chip esetén nem csak olvasni, hanem írni is képesek. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy információkat adhatunk hozzá, vagy törölhetünk ki a chip memóriájában tárolt adatokból.

A megfelelő kommunikációhoz szükséges egy RFID UHF olvasóegység. Kivitelezésétől függően 4 vagy 8 antenna vezérlésére alkalmas. A nagy adatátviteli sávszélesség és a fejlett jelütközés-elhárító algoritmus 430 chip/másodperc olvasási sebességet tesz lehetővé, ezért elsősorban a nagy chipszámú rendszereknél alkalmazzák. Energiaellátása beépített akkumulátorról, vagy külső tápegységről történik.

A technológia és az eszközök megismerése után belátható, hogy kialakítható a megfelelő konfigurációjú rendszer. Véleményem szerint az RFID alkalmas akár alaprendszernek is, tehát minden olyan helyen, ahol jogosultság kérdése merül föl lift, ajtó, műszer – a használat kérdésében, jól alkalmazható lenne.

További előnye, hogy megfelelő kivitelezés esetén az egyéni chipet viselő alkalmazottak mindenkori helyzete is ismert lenne, ami sürgős esetekben lényeges szempont. A továbbfejlődés lehetősége szintén adott, hisz nemcsak az alkalmazottakat lehetne RFID-val felszerelni, hanem a beteget is a kórházban tartózkodás idejére. A biometrikus rendszert pedig kiegészítő azonosítási rendszerként lehetne használni, ott, ahol ezt a körülmények megkövetelik

Összegzett következtetések

A vizsgálatok kimutatták, hogy a biometrikus rendszerek előnyei egyértelműek, hátrányai pedig korántsem akkorák, hogy ne lennének kezelhetőek. Az összehasonlított rendszerek közül az ujjlenyomatot vizsgáló rendszereket tartom a leginkább megfelelőnek. A hitelesítés természetesen kizárólag akkor történhet meg, ha a kiegészítő vizsgálat pozitív eredménye mellé a fő rendszer engedélyét is megkapja az azonosításra váró.

A fő autentikációs rendszernek pedig az RFID-technológiát választanám. Minden esetben használható, nem akadályozza az életvitelben a viselőt, az elvesztés is megfelelően akadályozott. A vizsgálat eredményeként megváltozott az előzetes várakozások alapján felállított struktúra és felcserélődtek az eljárások alkalmazási területei.

A felsőoktatás minőségének és a munkaerő-piac elvárásainak egymásra hatása a műszaki menedzser-képzésben a Dunaújvárosi Főiskolán

Összefoglalás: A gazdasági szükségletek és a munkaerő-piaci elvárások folyamatos, gyors átalakulása kapcsán felmerül a kérdés: hogyan és milyen mértékben képes a felsőoktatás alkalmazkodni ezekhez az új munkaerő-piaci trendekhez, valamint munkáltatói igényekhez. A 21. század tudásalapú társadalmában a közgazdaságból ismert minőségfogalom az oktatási tevékenység mércéjévé vált. A minőségi felsőoktatásban az intézmények feladata, hogy hallgatóit olyan releváns, piacképes tudással, képességekkel ruházza fel, melyek alkalmassá teszik őket a munkaerőpiacon való zökkenőmentes elhelyezkedésre. A tanulmány célja, hogy a kérdőíves és interjú módszer felhasználásával képet adjon a Dunaújvárosi Főiskolán végzett műszaki menedzser szakos hallgatók munkaerő-piaci felkészültségéről, szakmai tudásuk minőségéről és tapasztalatairól. Az eredmények irányokat adnak a képzés és a gazdasági szektor igényeinek egymáshoz közelítéséhez.

Kulcsszavak: Minőség, alkalmazható tudás, kompetencia készlet, fogyasztói igény.

Bevezetés

A minőség szerepe és jelentősége a gazdaság, és az élet minden területének mércéjévé válik. A minőségi oktatás, minőségi tudás, minőségi alapanyagok és szolgáltatások csak néhány olyan terület, ahol a minőség szerepe fokozottan érvényesül. A Dunaújvárosi Főiskola kiemelt kérdésként kezeli a műszaki menedzser szakon végzett hallgatók elhelyezkedési lehetőségeinek, piaci pozíciójának vizsgálatát, mivel az elmúlt években a műszaki menedzser diploma szükségességének megítélése, a képzés által nyújtott tudás minősége a figyelem középpontjába került. A szakirodalom [1] szerint a műszaki

* Dunaújvárosi Egyetem,
Társadalomtudományi Intézet
E-mail: vvargaanita@gmail.com

[1] Kövesi János–Topár József (2014): A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszékének szerepe a hazai minőségkultúra megteremtésében. *Magyar Minőség*. XXIII/03. Pp. 4–10.

[2] Polónyi István (2006): A munkaerőpiacra orientált felsőoktatási minőségbiztosítás. In: Bálint Julianna–Polónyi István–Siklósi Balázs (Szerk.): *A felsőoktatás minősége*. Budapest: FKI. Pp. 10–38.

[3] Gavrin D. A. (1999): Minőség a gyakorlatban. In: Demeter K. (Szerk.): *Termelés és logisztika: alapoktól a napi gyakorlatig*. Budapest: Aula.

menedzser szakon végzett hallgatók jelentős munkaerő utánpótlást biztosíthatnak a minőségmenedzser szakemberek utánpótlására. Ennek oka, hogy műszaki menedzserek olyan átfogó tudás- és képességkészlettel gazdagodnak, melyek ötvözik a műszaki, a menedzsment és a gazdasági területek ismeretanyagát. Képesse válnak szervezetek, vállalkozások menedzselésére, folyamatos megújítására és fejlesztésére. A Dunaújvárosi Főiskola célja, hogy a munkaerőpiac változó világát folyamatosan monitorozva az intézmény által nyújtott képzések tartalmát az aktuális piaci igények, trendek, új technológiák figyelembevételével friss és aktuális tananyagtartalommal kibővítve a munkaadói elvárásokhoz igazítsa. Ennek érdekében számos kutatás zajlik, melyek a munkaerő-piaci és hallgatói visszajelzések alapján információt adnak az elhelyezkedési lehetőségekről és útmutatást nyújtanak a fejlesztendő területekhez.

Minőségi felsőoktatás és korszerű tudás a munkaerő-piaci trendek figyelembevételével

MINŐSÉG SZEREPE A FELSŐOKTATÁSBAN

Napjaink felgyorsult gazdasági, társadalmi változásai, a felsőoktatás tömegesedésével a felsőoktatás által nyújtott „szolgáltatások” egyre jobban a gazdasági élet szerves részévé válnak, elhagyva akadémiai szerepkörüket. [2] A felsőoktatás tömegesedésének jelensége kapcsán a felsőoktatás szereplőinek érdeklődése a minőség kérdése köré összpontosul. Általános közgazdasági értelmezés szerint minőségnek egy termék vagy szolgáltatás azon tulajdonságainak összességét értjük, mely meghatározott igényeket elégít ki. A szakirodalom a minőségértelmezés számos aspektusát vizsgálja. Jelen tanulmány a minőség megközelítésének leggyakoribb formáit mutatja be a következő felsorolásban: [3]

– Transzcendens megközelítés: A minőség nem definiálható fogalom. Csak akkor érthetjük meg ha benyomások sokaságát átéltük, melynek során kialakultak jellegzetességei.

– Termékalapú megközelítés: A minőség egy konkrét tulajdonság megléte vagy hiánya.

– Termelésalapú megközelítés: A minőség egy termék vagy szolgáltatás megfelelése előre meghatározott igényeknek és specifikumoknak.

- Felhasználói alapú megközelítés: A vevői szükségletek, elvárások kielégítése. A vevő egyéni értékrendszere alapján ítéli meg a minőséget.
- Értékalapú megközelítés: Meghatározott költségért meghatározott ismervekkel bíró termékek vagy szolgáltatások nyújtása elfogadható áron.

A felsőoktatás összetett rendszerére vetítve a fenti minőségértelmezések mindegyike igaz, ha minőségi felsőoktatásról vagy a felsőoktatás minőségéről beszélünk. Az 1. ábra az Davin Garvin által összegyűjtött 5 féle megközelítésmód intézményi szintű leképeződését szemlélteti.

1. ábra. A minőség leképeződése a felsőoktatásban.



Forrás: [3], Szerk: Varga A. 2015.

Hazánk felsőoktatási intézményei múltjuknak, hírnevüknek, hallgatóik későbbi életpályája, oktatóik tudományos munkája, vagy speciális képzési kínálatuk alapján, intézményi szinten saját minőségértelmezéssel rendelkeznek. Általánosságban elmondható, hogy a felsőoktatás világában a termelésalapú megközelítés a leginkább elterjedt, ugyanakkor a felhasználóalapú megközelítés a gazdasági változások hatására egyre inkább előtérbe kerül. A változásokhoz való alkalmazkodás szükségességét ismerte fel a Dunaújvárosi Főiskola is, ahol a folyamatok jelenleg is zajlanak. A Dunaújvárosi Főiskola számára a felsőoktatás minősége, olyan képzések, gyakorlatok és tudományos tevékenységek biztosítása, melyek személyiségformáló, érték-közvetítő szerepüknek köszönhetően a képzőintézmény falai közül kilépve találkoznak a munkaerő-piaci elvárásokkal, hozzájárulva a hallgatók sikeres életpályájához.

[3] Gavrin D. A. (1999): Minőség a gyakorlatban. In: Demeter K. (Szerk.): *Termelés és logisztika: alaptól a napi gyakorlatig*. Budapest: Aula.

[1] Kövesi János–Topár József (2014): A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszékének szerepe a hazai minőségkultúra megteremtésében. *Magyar Minőség*. XXIII/03. Pp. 4–10.

[4] Hrubos Ildikó (2005): A 21. század egyeteme: megújulási kényszerek, megőrizendő értékek. *Iskolakultúra*. 2005/2. Pp. 120–123.

[5] Szabóné Berki Éva (2013): *Munkaerőpiac és felsőoktatás*. Budapest: Typotex.

Annak érdekében, hogy hatékonyan átalakítható és javítható legyen a felsőoktatás minősége és a hallgatók alkalmazható tudáskészlettel lépjenek be a munka világába a „fogyasztók” azonosítása és igényeik feltárása szükséges, melyet a következő felsorolás szemléltet. [1]

– *A hallgatók*, – piacképes tudást, készségeket, képességeket és az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges alapkompenciák elsajátítását várják el.

– *A gazdasági szféra*, – szaktudást és az adott szakterület specifikus ismeretét várják el.

– *Az állam*, – a pénzügyi és jogszabályi kereteket biztosítja.

MUNKAERŐPIAC ÉS A FELSŐOKTATÁS KAPCSOLATA

A gazdaság és az oktatás kapcsolatának vizsgálata minden korszakban érdeklődésre tartott számot. A munkaerőpiac igényeit figyelembe vevő és ahhoz igazodó felsőoktatási kibocsátás jelentősége a bolognai folyamat bevezetését követően vált a felsőoktatási intézmények működésének középpontjává. A bolognai rendszer hozadékaként kialakuló tömegesedés jelensége a felsőoktatásban nemcsak a hazai, de a külföldi felsőoktatási intézmények számára egyaránt kihívást jelent [4], mely a minőségi képzés és a munkaerőpiacra való kapcsolódásban érhető tetten. A munka világában az érvényesülés kulcsa, hogy olyan jól felkészült friss diplomások kerüljenek ki a munkaerőpiacra, akik szaktudásukban, kompetenciáikban, szociális képességeikben és kommunikációs készségükben a legjobbak. Sokat vitatott kérdés, hogy a felsőoktatás milyen mértékben képes ezeket az igényeket teljesíteni.

A felsőoktatás és munkaerőpiac kapcsolatának vizsgálata elsősorban a versenyszférában tevékenykedő nagyvállalatok esetén értelmezhető, hiszen elsősorban ezek a cégek biztosítják a szakmai gyakorlat lehetőségét a diploma előtt álló hallgatóknak. A két fél közötti együttműködés formáit az intézményi menedzsmenthez, a tanszéki kutatásokhoz, a kutató oktatókhoz és a szakterületi oktatáshoz fűződő kooperációk alkotják. A hallgatók potenciális vállalati lehetőségeit a képzésbe külső oktatóként bevont vállalati szakembereken keresztül lehetne közelebb hozni egymáshoz, azonban ennek gyakorlati megvalósítása nehézkes. [5]

A munkáltatók megítélése szerint a felsőoktatási intézmények nem készí-

tik fel megfelelően a hallgatókat a munkaerő-piaci helyzetre. Ehhez megfelelő eszközt biztosítanak a karrier tanácsadások, ahol reális képet kapnak arról mi vár rájuk a munka világában, tréningek, melyek a képzés kötelező elemeivé válhatnak. Véleményük szerint a jelenlegi felsőoktatási rendszerből nem olyan tudással lépnek ki, melyet a munkaerőpiac keres, valamint a „hozott” tudás minőségével sem elégedettek. Az oktatás tömegesedésével a megszerzett tudás és képességek minőségromlása következett be, valamint finansiális problémákkal is szembe kell nézni az intézményeknek. Hiányolják, hogy a felsőoktatási intézmények nem biztosítanak elegendő gyakorlati lehetőséget a hallgatók számára, melyhez a munkáltatók és az intézmények együttműködése lenne szükséges. [5]

Látható, hogy a felsőoktatás és a munkaerőpiac kapcsolatának erősítése kiemelt jelentőségű, hiszen a versenyképes, fenntartható gazdaság alappillérét jelentené. Fontos a felsőoktatás, a hallgató és a vállalatok közötti együttműködés megteremtése, ahol a felsőoktatási intézményeknek támogatniuk és segíteniük kell a hallgatókat, mint potenciális munkavállalókat a munka világára való felkészülésben, készségeik és képességeik kibontakoztatásában.

Munkaerő-piaci kompetencia elvárások a diplomásokkal szemben

FOGALMI KERETEK: KOMPETENCIA ÉS MENEDZSERI KOMPETENCIA

Az állandó innovációnak köszönhetően a munkaerő-piaci elvárások folyamatos megújulásával szembesülnek a friss diplomás hallgatók. A munkaadói igények monitorozása, felmérése segítséget ad az igények pontos definiálásához, annak érdekében, hogy a hallgatók a munkaerőpiac által elvárt tudással és kompetenciákkal kerüljenek ki az álláspiacra.

A kompetencia összetett rendszer, melynek egyértelmű definíciója és meghatározása máig vitatott a szakemberek körében. A különböző szemléletek összehangolására tett kísérletet az OECD által elindított DeSeCo projekt (Definition and Selection of Competencies), mely célja olyan kulcskompetenciák ismerveinek és követelményeinek meghatározása, melyek segítik az egyént a jelen és jövőbeli kihívásokkal szembeni alkalmazkodáshoz. [6]

[5] Szabóné Berki Éva (2013): *Munkaerőpiac és felsőoktatás*. Budapest: Typotex.

[6] DESECO, The Definition and Selection of Key Competencies, 2005[online]. Elérhető: <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>

[7] Híves Tamás (2006): Munkaadói elvárások megjelenése az álláshirdetéseken. In: Berde Éva [et al.]: *Diplomával a munkaerőpiacon*. Budapest: Felsőoktatási Kutatóintézet.

A program értelmezése szerint „a kompetencia képesség a komplex feladatok adott kontextusban történő sikeres megoldására.” Ez a definíció tehát magában foglalja az ismeretek mobilizálását, a kognitív és gyakorlati képességeket, aszociális és magatartási komponenseket és attitűdöket, valamint az érzelmeket és az értékeket.

Híves Tamás [7] kutatásában a felsőfokú végzettséggel rendelkező pályakezdekők iránti munkaadói kereslet feltérképezésének eszköze magukkal a szereplőkkel – munkaadók, munkaközvetítők – készített interjúk, illetve az álláshirdetések. A kutatás azt vizsgálta, hogy melyek azok az elsődleges szempontok, melyeket figyelembe vesznek a munkáltatók a felsőfokú végzettségűek foglalkoztatása kapcsán. A következő felsorolás szemlélteti, hogy a munkaerőpiac milyen kompetenciákat vár el jövőbeni munkavállalóktól.

– *Nyelvtudás*: A nyelvtudás a 21. században alapvető elvárássá vált a munkavállalókkal szemben, melyet az is alátámaszt, hogy a diploma megszerzésének feltétele a nyelvtudást igazoló nyelvvizsga bizonyítvány. A nyelvi kompetencia mértéke vállalatokként és munkakörönként eltérő lehet.

– *Informatikai ismeretek*: Az álláshirdetések többnyire alapszintű felhasználó ismereteket várnak el a munkavállalóktól.

– *Egyéb kompetenciák*: A munkáltatók a hirdetésekben a végzettségen és a nyelvtudáson kívül további feltételeket jelölnek meg, melyek támpontot nyújtanak arról, mit igényel a munkaerőpiac.

– *Szakmai kompetencia*: Ami a legfontosabb elvárás, annak egy része az oktatási rendszerben, más része a munkatevékenység során sajátítható el. Emellett az egyén személyiségjegyeivel összefüggő személyes kompetencia is figyelmet érdemel.

A felsőoktatásban eltöltött évek alatt biztosítani kell a megfelelő mértékű szakmai gyakorlatot, ahol olyan készségeket és képességeket sajátítanak el a hallgatók, melyek a sikeres munkahelyi jelentkezés kulcsai lehetnek. A diploma szükséges, de nem elégséges eszköze a munkaerőpiacra való belépésnek. A sikeres álláshoz jutáshoz a lexikális tudáson túl szükséges plusz kompetenciákkal rendelkezni. Az egyéni jártasságok, képességek segítik az álláshoz jutást és magasabb jövedelmet von maga után. A munkaerőpiac által igényelt kompetenciák nagyon sokrétűek, melyeket a 2. ábra szemléltet. Látható, hogy a személyiségből adódó készségek, attitűdök preferált helyen állnak a munkáltatók szemszögéből. Ennek oka, hogy a leendő munkavállaló személyiségjegyeinek, viselkedésének a vállalatról alkotott képet, pozitív megítélést szükséges erősítenie.

2. ábra. A munkaerőpiac által igényelt kompetenciák, képességek a 21. században.



Forrás: [8] Szerk: Varga A. 2015.

A kompetencia fogalmának és a munkaerőpiac általánosságban elvárt kompetencia-készletének értelmezését követően a menedzseri kompetencia meghatározása kerül bemutatásra. A menedzseri kompetencia kutatásának a szakirodalom két irányzatot határoz meg, melyek a menedzser szerepkör betöltéséhez eltérő tulajdonságokat, képességeket azonosítanak. Az input irányzat a menedzser személyiségjegyeit állítja a középpontba, mivel megítélésük szerint a feladatteljesítéshez szükséges készségeket bárki képes elsajátítani. Ebben az esetben az egyéni hatékonyság értékelésének és fejlesztésének alapja a személyiségjegyek vizsgálata. Ezzel szemben az output (feladatorientált) modell képviselői szerint az adott munkakörhöz tartozó feladatok hatékony teljesítésével válik mérhetővé, kifejezhetővé a kompetencia. [9]

Mivel a munkaerőpiac folyamatos és egyre magasabb elvárásokat támaszt a friss diplomás hallgatókkal szemben Karcsi Éva [9] kutatásában arra a kérdésre kereste a választ, hogy az általánosan elvárt kompetenciák mellett a munkaadók milyen „speciális” kompetenciákat várnak el a menedzser állásra pályázó jelöltektől. Felmérése eredményeként a menedzserekkel szemben támasztott kompetencia-elvárásokat két csoportba sorolta, melyeket a 3. ábra szemléltet.

[8] Szerepi Anna (2006): Munkaadók és fejedelmek a munkaerőpiacról és az oktatási rendszerről. In: Berde Éva [et al.]: *Diplomával a munkaerőpiacon*. Budapest: Felsőoktatási Kutatóintézet.

[9] Karcsics Éva (2011): *Menedzseri kompetencia-elvárások a munkaerőpiacon*. Doktori disszertáció. http://www.kornygazd.bme.hu/doktori/phds/DSZ11/Karcsics/KarcsicsEva_ertekez.es.pdf

[9] Karcsics Éva (2011): *Menedzseri kompetencia-elvárások a munkaerőpiacra*. Doktori disszertáció. http://www.kornygazd.bme.hu/doktori/phds/DSZ11/Karcsics/KarcsicsEva_ertekezes.pdf

[10] Henczi L.–Zöllei K. (2007): *Kompetenciamenedzsment*. Budapest: Perfekt Gazdasági Tanácsadó, Oktató és Kiadó Zrt.

3. ábra. Menedzser jelöltek elvárt kompetenciái.



Forrás: [9], Szerk: Varga A. 2015.

A kutatási eredmények alapján elmondható, hogy a jelen munkaerő-piaci szektor a menedzser végzettséggel rendelkező szakemberek sikerességét a személyes képességek és adottságok hatékony alkalmazásában látják.

SZAKMAI GYAKORLAT SZEREPE A KOMPETENCIAFEJLESZTÉSBEN

Hazai és nemzetközi szinten egyaránt a felsőoktatás egyik legnagyobb kihívása, hogy a végzett hallgatók olyan szaktudással, kompetenciákkal kerüljenek ki a munkaerő-piacra, mely igazodik a munkaadói elvárásokhoz. A munkaerő-piaci visszajelzések alapján az látható, hogy gyakori probléma bizonyos alapkészségek meglétének hiánya. A munkaadók az adaptív, kreatív gondolkodású pályakezdőket részesítik előnyben, akik a megfelelő elméleti tudás mellett gyakorlati ismeretekkel és kompetenciákkal „felvértezve” lépnek be a munka világába. [10]

A gyakorlatorientált képzés jelentőségét elméletben a felsőoktatási intézmények elfogadják, támogatják, ugyanakkor reális előrelépés az eredményes gyakorlatorientált képzés kapcsán kevés helyen érhető tetten. Különösen fontos, hogy a felsőoktatási intézmények ne csak a végzés utolsó évében kötelező szakmai gyakorlat keretén belül, hanem már a képzés teljes időtartama alatt alkalmat teremtsenek a hallga-

tóknak arra, hogy tapasztalatot szerezzenek a felsőoktatás melletti munkalehetőségekből. Mindezt a tanulással karöltve. Célszerű lenne a hallgatói igények figyelembevételével átalakítani a képzési struktúrát, annak érdekében, hogy sikeres leendő munkavállalókat bocsásson ki a képzőintézmény.

Gyakori probléma, hogy a friss diplomások megítélése szerint a leendő munkaadók irreális követelményeket támasztanak velük szemben. A 21. század munkaerő-piaci problémájának egyik fókuszpontja a frissdiplomás hallgatók tudásának kiegyensúlyozatlansága. Az esetek nagy részében a fiatalok átfogó elméleti tudással lépnek ki a képzőintézmény falai közül, melyhez kevés gyakorlati és még kevesebb releváns szakmai tapasztalat társul. Felgyorsult világunkban a munkatapasztalat jelentősége felértékelődik, mivel a munkaadók az adott feladat minél gyorsabb, hatékonyabb elvégzését várják el a munkatársaktól. Figyelemmel kísérik a stresszhelyzetben való reagálást, önálló döntési képességet, együttműködési hajlandóságát a kollégákkal, lényeglátó képességét stb. Az eredményes és gördülékeny munkavégzés alapfeltétele, hogy ezen készségeket minél hamarabb beépítsék a hallgatók a már meglévő készségtárukba.

Az alapidiploma megszerzését követően gyakran felmerülő kérdés a hallgatókban, hogy merre folytassák útjukat. A mesterképzés vs. munkaerőpiacon szerezhető tapasztalat értéke, megtérülése közötti tanácstalanság sok fejtörést okoz a hallgatóknak. A felsőoktatás feladata, hogy megfelelő keretek között pl: karrier-tanácsadás alkalmával segítséget adjon a hallgatóknak a saját szempontjukból legoptimálisabb döntés meghozatalában. [5] Fontos látni, hogy a hallgató milyen jövőbeni pályaképet lát maga előtt, ugyanis bizonyos területeken (pl: kutatóműhelyben zajló innovációs tevékenység) elengedhetetlen a mesterdiploma megléte, míg más helyzetekben (profitorientált üzleti szférában) a tapasztalatot preferálják a munkaadók.

[5] Szabóné Dr. Berki Éva (2013): *Munkaerőpiac és felsőoktatás*. Budapest: Typotex.

Korszerű menedzser-képzés a Dunaújvárosi Főiskolán

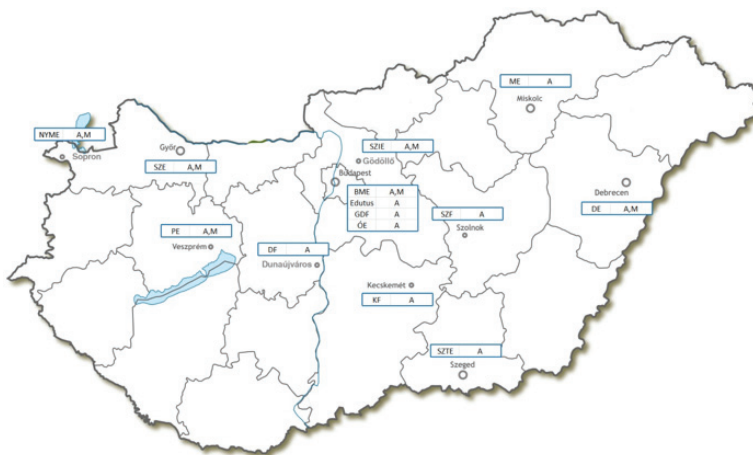
MŰSZAKI KÉPZÉS JELENTŐSÉGE, PRESZTÍZSE

A műszaki képzés területén országos szinten számos jó hírnevű intézmény közül választhatnak a hallgatók. Egy 2007-es felmérése alapján a felsőoktatási intézvények presztízs-rangsorában műszaki területen a Dunaújvárosi Főiskola a 20 legjobb képzőhely közé került. Vidéki felsőoktatási intézményként a Dunaújvárosi Főiskola ké-

pes felvenni a versenyt más neves vidéki felsőoktatási intézményekkel, mint a Miskolci Egyetem, a veszprémi Pannon Egyetem vagy a Kecskeméti Főiskola. A rangsor első három helyén természetesen a Budapesti Műszaki Egyetem mérnöki karai végeztek.

A 4. ábra a felvi.hu 2015-ös adatai alapján az idei évben induló műszaki menedzser-képzések helyszíneit mutatja. 2015-ben 13 képzőintézmény indít műszaki menedzser-képzést, mely számadat alátámasztja, hogy hallgatói oldalról van igény a műszaki menedzser végzettség megszerzésére. A térképen szereplő 13 felsőoktatási intézmény közül 5 helyen (Budapesti Műszaki Egyetem, Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Széchenyi István Egyetem és a Szent István Egyetem) van lehetőség mesterképzésen folytatni műszaki menedzser-képzést.

4. ábra. Műszaki menedzser-képzést biztosító felsőoktatási intézmények 2015-ben.



Forrás: felvi.hu, Szerk: Varga A. 2015.

KUTATÁSI HÁTTÉRADATOK

A felmérés célja, hogy valós képet nyújtson a hallgatók felkészültségéről, a megszerzett tudás minőségéről. Ennek segítségével az intézmény közvetlen visszajelzést kap a záróvizsgán szereplő hallgatók tudásáról és a képzés korszerűségéről. A felmérést az oktatási szervezeti egységek munkatársai bonyolították le a Minőségirányítási Iroda együttműködésével.

Kutatási módszerek:

1. Interjú: A végzett műszaki menedzser hallgatók véleményének feltárása az alábbi kérdéskörök mentén:
 - a) Mi történt velük a diplomaszerezést követően?
 - b) Hogyan sikerült hasznosítani a Főiskolán tanultakat?
 - c) Mit adott a Főiskola az itt töltött idő alatt?
2. Kérdőív: A Záróvizsga elnökök véleményének felmérése, mely az alábbi fő kérdéseket tartalmazta:
 - a) A vizsgán visszakérdezett tananyag fontossága, korszerűsége:
 - b) A hallgatók felkészültsége, megfelelősége a választott pálya szempontjából?
 - c) Mire és hogyan használható ez a tudás?
 - d) Hogyan tudja segíteni az Elnök Asszony/Úr a további minőségügyi tevékenységet?
 - e) További észrevételek, javaslatok!

A kérdéseket szövegesen és 1-től 5-ig terjedő pontskálán kellett értékelni.

3. Egyéb: dokumentumelemzés, szekunder kutatási adatok.

ZÁRÓVIZSGA ELNÖKÖK VÉLEMÉNYE A MENEDZSEREK TUDÁSÁRÓL

A vizsgán visszakérdezett tananyag fontosságának és korszerűségének vizsgálata során a záróvizsga bizottság elnökei alapvetően pozitívan nyilatkoztak. Megítélésük szerint a hallgatók azon ismereteket és tudásanyagot sajátítják el, amire az életben, munkavégzéshez is szükségük lesz. A tananyag összhangban van a globalizációs folyamatokkal, követi a gazdasági változásokat, megfelel a 21. századi elvárásoknak. A tananyag korszerűsége az oktatói hozzáálláson múlik. Meghatározó, hogy mennyire követi a szakterületi változásokat és hogyan, milyen mértékben építi azt be a tananyagba. Kiemelkedőnek ítélik a hallgatók a probléma megoldási, elemzési képességét. Általánosságban elmondható, hogy az életpályájuk szempontjából hasznos ismereteket sajátítanak el, a felkészítés célirányosan zajlik. A képzés tartalma szoros kapcsolatban van a gyakorlatban alkalmazható kompetenciákkal. A hallgatók átfogó képzésben részesülnek, ugyanakkor az összefüggések mélyebb megismerése szükséges. A tanult ismeretek széles körű alkalmazhatósága bizonyítja a változatosságot. A megszerzett elméleti tudás jól felkészíti a hallgatókat a választott hivatásra. A képzés során az ismeretek széles spektrumot fednek le. Az elméleti és gyakorlati képzés kapcsolatának szorosabb összefűzését a hatékonyság alapjának ítélik.

A hallgatók felkészültségének megítélése szempontjából a záróvizsga elnökök véleménye alapvetően homogén képet mutatott. Az elnökök véleménye szerint a hallgatók többsége az elméleti tudást előtérbe helyező vizsgaszituációban jól teljesít, többségük képes az önállóságra, könnyen és gyorsan reagál, nem okoz problémát a stresszhelyzet. Ugyanakkor a megszerzett tudás gyakorlati alkalmazásában egyéntől füg-

gően ugyan, de rutintalanságot érzékelnek. Ez a tendencia elsősorban a nappali tagozaton végzett hallgatókat érinti, akik a levelező tagozaton végzett hallgatókhoz képest kevesebb tapasztalattal rendelkeznek a munka világából. Az önálló munkavégzésre való képességet egyénenként változónak ítélik, de általános tendencia, hogy a vizsgán nyújtott teljesítmények alapján a záróvizsga elnökök megítélése szerint – az adott munkakör, feladat függvényében – a hallgatók néhány hónap alatt válnak képessé az önálló operatív jellegű munkavégzésre. Ugyanakkor stratégiai jellegű munkára és döntéshozatalra 1–2 év tapasztalat szükséges a választott szakterületükön. Az alapozó és gyakorlati tárgyak szoros kapcsolatban vannak, melyet a bemutatott portfóliók minősége támaszt alá. Több gyakorlati ismeret birtokában hatékonyabban képesek az elméleti ismereteket alkalmazni.

A záróvizsga elnökök véleménye szerint a menedzser szaktudással a hallgatók elhelyezkedési lehetőségei alapvetően jónak mondható. Komplex ismeretek utat nyitnak a hallgatók előtt, ugyanakkor a gazdasági helyzet hatást gyakorol az elhelyezkedési lehetőségekre, mely tendenciózusan valamennyi végzettség kapcsán elmondható.

Pozitívumként értékelték, hogy a Dunaújvárosi Főiskola szoros és jó kapcsolatot ápol a környező nagyvállalatokkal, melyek a hallgatói évek alatt gyakorlati helyként, majd a végzést követően a diplomások jövőbeni munkahelyeként funkcionálnak. A minőségügyi tevékenységek fejlesztésében a záróvizsga elnökök pozitívan nyilatkoztak. Több éves, évtizedes szakmai múltjukkal, és több záróvizsgán való részvételükből származó tapasztalataik mind a minőségügyi munka hatékonyságát emeli.

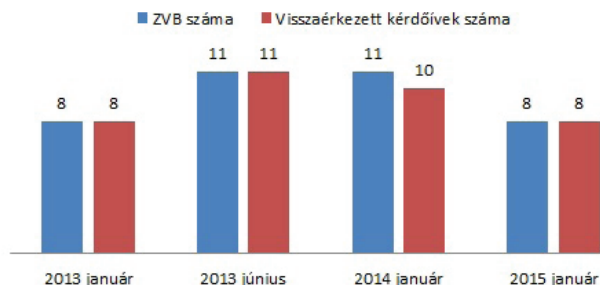
5. ábra. A Társadalomtudományi Intézet értékelésének kérdésenkénti változása.



Forrás: DF-kutatás, Szerk: Varga A. 2015.

A kérdőíves vizsgálat mellett a záróvizsga bizottság 5 fokozatú skálán értékelte a vizsgált kérdésköröket. A diagram a fejlesztési javaslatokra irányuló megjegyzéseket nem szemlélteti. Az 5. ábra 2013 és 2015 év közötti időszak tendenciáit mutatja be a műszaki intézet záróvizsga elnökeinek értékelése alapján. 2014-ben valamennyi kérdéscsoport kapcsán enyhe visszaesés mutatkozott.

6. ábra. A Társadalomtudományi Intézet záróvizsga bizottság értékelésének száma.



Forrás: DF-kutatás, Szerk: Varga A., 2015.

A 2013 és 2015 közötti időszakban (4 félév adatai elemezve) összesen 38 záróvizsga bizottság végezte munkáját, melyek 1 kivételével minden elnök megválaszolt és visszajuttatott a Dunaújvárosi Főiskola Minőség-irányítási irodájának (6. ábra).

7. ábra. A Társadalomtudományi Intézet kérdésenkénti átlaga 2012–2015 között.



Forrás: DF-kutatás, Szerk: Varga A. 2015.

A 7. ábra a műszaki intézet kérdésenkénti átlagát szemlélteti. A 4 kérdés összesített átlaga a vizsgált időszak átlagadatai alapján 4,52 (az 1–5-ig terjedő skálán). A ZVB elnökök hajlandósága a további minőségügyi tevékenységekben való részvételre 4,52. A tananyagot korszerűnek tartják és a Dunaújvárosi Főiskolán elsajátított ismereteket használhatónak ítélik a későbbi elhelyezkedésben. Fejlesztendő területként a hallgatók felkészültsége határozható meg, mely átlagosan 4,08 értékelést kapott.

MŰSZAKI MENEDZSEREK ELHELYEZKEDÉSI LEHETŐSÉGEI HALLGATÓI BEVÁLÁSVIZSGÁLAT ALAPJÁN

A műszaki menedzser végzettséget szerző hallgatók elhelyezkedési lehetőségei a széleskörű ismereteknek köszönhetően többféle irányba mutatnak. A természettudományi és gazdálkodási szakértelem megszerzése kiváló elhelyezkedési lehetőséget biztosít a munkaerőpiac bármely ágazatában. A menedzseri szemlélet elsajátítása, a gyakorlatorientált műszaki-gazdasági képzés a magas színvonalú informatikai ismeretekkel összekapcsolva alkalmassá teszi a pályakezdő fiatalokat egyrészt vállalkozások, gyártási, logisztikai, minőségbiztosítási és informatikai folyamatok irányítására, szervezésére, ellenőrzésére, másrészt üzleti tervek készítésére, innovációs stratégiák kivitelezésére, humán erőforrás-menedzselésére stb.

A 2013–2015 közötti mérés alkalmával a Diplomás Pályakövetési vizsgálat keretén belül a végzett hallgatók telefonos, írásos visszajelzései alapján kép alakult ki elhelyezkedési lehetőségeikről.

A felmérés arra a kérdésre kereste a választ, hogy a Dunaújvárosi Főiskola egykori műszaki menedzser hallgatói a végzést követően, hogyan tudták hasznosítani a főiskolán elsajátított tudást, valamint, hogy a felsőoktatásban megszerzett ismeretek hogyan segítették elhelyezkedésüket és volt-e bármilyen hatása szakmai előmenetelükre. A válaszadók 10–15 mondatban összegezték, hogy milyen fontos események, változások történtek életükben a képzőintézmény falain túl. A következőkben azon tendenciákat mutatjuk be, melyek általánosságban jellemzik a műszaki menedzserek elhelyezkedését és a Dunaújvárosi Főiskola által nyújtott képzés minőségét.

A műszaki menedzserek többsége logisztika szakirányon, a válaszadók kis százaléka pedig minőségirányítási szakirányon helyezkedett el a munkaerőpiacon. A végzést követően azonnal vagy néhány hónapon belül sikerült végzettségüknek megfelelő munkakörben elhelyezkedniük.

A válaszadók saját bevallásuk szerint változatos munka és feladatkörökben kamatoztatják megszerzett tudásukat a SAP-adminisztrátortól, logisztikai menedzseren, projektvezetőn, minőségirányítási vezetőn át a termelésirányító, beszállítási minőségbiztosítási technikussig. A betöltött munkakör kapcsán felmerülő feladatokat alapvetően motiváltan és gyakorlatorientáltan oldják meg legyen szó szállítási tervek készítéséről, kapcsolattartásról a külföldi vállalatokkal, szállítmányozási rendszerek használatáról, jegyzőkönyvek, dokumentációk összeállításáról vagy belső auditok lebonyolításáról.

A megkérdezettek a műszakimenedzser-képzés erősségeként az elméleti és gyakorlati oktatás során megismert és folyamatosan fejlesztett széles sokrétű kompetenciák elsajátítását hangsúlyozták. Valamennyien egyetértettek abban, hogy kommunikációs készségük jelentősen javult tanulmányaik során, valamint a határozottság, gyors döntéshozatal, különböző embertípusok habitusának kezelése mind olyan tulajdonságok, melyeket ma már a napi rutin részeként magabiztosan és jól használnak.

Összességében valamennyi válaszadó egyetértett abban, hogy a Dunaújvárosi Főiskolán eltöltött évek életük egyik meghatározó mérföldköve volt. Az itt elsajátított ismeretek, készségek és a képzés minősége megkönnyítette számura a munkaerőpiacra való belépést. A színvonalas oktatáson kívül, a baráti kapcsolatok jelentőségét és az oktatók segítőkész attitűdjét emelték ki a DF-en töltött évek értékeként. Olyan készségekkel és képességekkel gazdagodtak, melyek nemcsak a munka, hanem az élet bármely területén hozzásegíti őket az akadályok leküzdésében.

A SZAKMAI GYAKORLAT HATÁSA DUNAÚJVÁROS DIPLOMAMEGTARTÓ KÉPESÉGÉRE

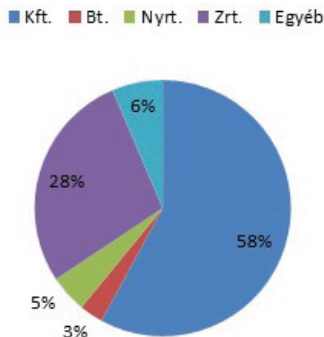
A felsőoktatásban eltöltött évek alatt biztosítani kell a megfelelő mértékű szakmai gyakorlatot, ahol olyan készségeket és képességeket sajátítanak el a hallgatók, melyek a későbbi elhelyezkedést segítik. A Dunaújvárosi Főiskola prioritásként kezeli, hogy hallgatói minél szélesebb körű és minőségi tudással gazdagodjanak a gyakorlati idő alatt, ennek érdekében 2013-tól több budapesti és regionális nagyvállalattal való együttműködésen keresztül duális képzést folytat. A jó gyakorlati hely megválasztása alapkövetés lehet a hallgató későbbi karrierépítése során.

Azon cégek, melyek biztosítják a hallgatóknak a felelősségteljes munkavégzés kereteit a gépies feladatok helyett, hosszú távon karrierlehetőséget is nyújtanak. A végzetek a szakmai kapcsolatépítés kapcsán kiemelik egyrészt oktatójuk, másrészt pedig a cégekkel, vállalatokkal, és más munkaerő-piaci intézményekkel kialakított kapcsolatok jelentőségét. [11]

[11] Varga Anita (2015): The competence development of junior scholars. In: András István–Rajcsányi-Molnár Mónika–Németh István Péter (Szerk.): *Nyelvi terek*. Dunaújváros: DUF Press. Pp. 115–134.

[12] OFI, Társadalmi és gazdasági hatások mérése. Szerk: Erudito Hungária Kft. Budapest, 2011. http://www.ofi.hu/sites/default/files/attachments/tamop414_tarsadalmi_hatasok_meresere_mutatozamokhoz.pdf

8. ábra. Szakmai gyakorlatot biztosító vállalkozások társasági formája.

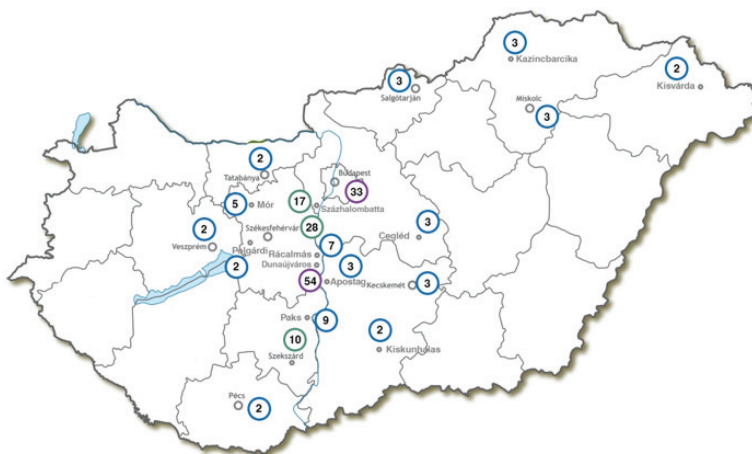


Forrás: DF-kutatás, Szerk: Varga A. 2015.

A 8. ábra a műszaki menedzser hallgatóknak gyakorlati helyet biztosító vállalkozások társasági forma szerinti megoszlását szemlélteti. Látható, hogy a gyakorlati helyek 58%-a Kft., 28%-a Zrt., 5% -a Nyrt., 3%-a pedig Bt. formában működik.

A területi elhelyezkedés nemcsak a felsőoktatási tanulmány, hanem a szakmai gyakorlat és a későbbi munkahely, lakóhely szempontjából is meghatározó tényező. Egy adott térség versenyképességét a diplomamegtartó képesség jelentősen befolyásolja. Ez a hatás hosszú távon a város és a környező települések gazdasági potenciálját növeli, így minden felsőoktatási intézmény célja, hogy a jól képzett szakembereket helyben tartsa. A felsőoktatásban töltött évek alatt a hallgatók képet kapnak az adott település nyújtotta várható munkalehetőségekről, illetve egyéb a mindennapi élethez szervesen kapcsolódó lehetőségekről (pl: szórakozás, orvosi ellátás, képzések stb.), melyek aztán a későbbi ottmaradást vagy elköltözést befolyásolják. Oktatási oldalról vizsgálva fontos felismerni, hogy abban az esetben, ha a képzőintézmény felismeri és beépíti a képzési struktúrába a környező nagyvállalatok munkaerő igényét, a helyben „kínált” versenyképes tudással növelhetővé válik a hallgatók helyben tartása. [12] A hallgatói visszajelzések alapján megállapítható, hogy a Dunaújvárosi Főiskola végzett műszaki menedzser hallgatóinak többsége a szakmai gyakorlatot követően az adott vállalatnál marad. Ezek a pozitív visszajelzések alátámasztják egyrészt a Dunaújvárosi Főiskolán sikeresen működő duális képzés hatékonyságát, másrészt pedig a kibocsátott műszaki menedzserek szakmai felkészültségét.

9. ábra. Gyakorlatot teljesítő műszaki menedzserek területi megoszlása.



Forrás: DF-kutatás, Szerk: Varga A. 2015.

A 9. ábra a műszaki menedzsereket befogadó gyakorlati helyek területi megoszlását szemlélteti.

A gyakorlati helyek 23% -a Dunaújvárosban, 14%-a Budapesten, 11%-a Székesfehérváron, 7%-a Szabolcs-Szatmárban, 4%-a Szekszárdon, 3%-a Pakson, 2%-a Rácalmásán található. Regionális szinten olyan magas presztízsű cégeknél teljesítenek szakmai gyakorlatot, mint az ISD Dunafer Zrt., Ferrobeton Zrt, Hankook Tire Magyarország Kft.

Összegzés

A műszaki menedzser szak és a menedzser diploma létjogosultsága a diplomások növekvő létszáma és a változó elhelyezkedési lehetőségek miatt kérdésessé vált. Jelen tanulmány célja a műszaki menedzserképzés létjogosultságának és versenyképességének alátámasztása volt, azzal a nézetrel szemben, hogy a műszaki menedzserek nem specifikus tudása szükségtelen a munkaerőpiac számára és a hallgatók „felszínese” készségekkel, ismeretekkel lépnek ki a munkaerőpiacra.

A kutatás egyrészt képet adott a Dunaújvárosi Főiskolán végzett műszaki menedzser hallgatók munkaerő-piaci felkészültségéről, a főiskola által nyújtott tudás minőségéről, piacképességéről. Másrészt a hallgatók személyes tapasztalatai alapján megítélhetővé vált az elsajátított tudás gyakorlati alkalmazhatósága.

[11] Varga Anita (2015): The competence development of junior scholars. In: András István–Rajcsányi–Molnár Mónika–Németh István Péter (Szerk.): *Nyelvi terek*. P. 269. Dunaújváros: DUF Press. Pp. 115–134.

A hallgatók munkaerő-piaci benyomásai megerősítik, hogy a munkaadók fontosnak tartják a megfelelő szakmai felkészültséget, ugyanakkor a szakmai tapasztalatot előnyösebben értékelik. A Dunaújvárosi Főiskola műszaki menedzser hallgatóit az intézmény duális képzési rendszerének köszönhetően megfelelő és széles körű gyakorlati tudással készíti fel a valós munkahelyi környezetben. A képzés megújításának sikerességét a hallgatói vélemények, a munkaadói elvárások és a záróvizsga bizottság elnökeinek pozitív visszajelzései igazolják. A megkérdezettek nagy százalékban szakmájukban helyezkednek el, megszerzett tudásukat relevánsnak ítélik és biztos alapnak tekintik későbbi tanulmányaik, szakmai előmenetelük kapcsán. A hallgatók közel 60%-a Dunaújváros, Székesfehérvár és Budapest háromszög vonzáskörzetében teljesít szakmai gyakorlatot, mely helyek legtöbbször a hallgatók első munkahelyeként funkcionálnak a gyakorlati idő leteltét követően. A főiskolán megszerzett tudás-, készség- és kompetencia-készlettel szakterülettől és egyéni adottságtól, személyiségtényezőktől függően 1–2 év alatt válnak alkalmassá a fiatalok az önálló munkavégzésre. A képzés során elsajátított ismeretek olyan plusz készségekkel gazdagítják a végzetetteket, mint a jó problémamegoldási képesség, naprakész ismeretek beépítése a munkában, önálló következtetések levonása, újszerű látásmód, melyeket a dolgozatok empirikus, elemző jellege is alátámaszt. Fejlesztendő terület, hogy gyakori a fogalmazásbeli pontatlanság, azaz a hallgatók nyelvi kifejezőkészsége nem követi a szakmai által elvárt speciális fogalmakat, kifejezéseket. Annak érdekében, hogy versenyképes szaktudással rendelkező pályakezdekők kerüljenek ki a felsőoktatás falai közül a munkaerőpiac folyamatos monitorozása, az újdonságok követése és a szakmai partnerek visszajelzéseinek figyelembevétele szükséges a képzés tartalmának összeállításakor. A megfelelő alapok és motiváció hosszú távon kutatói életpálya alappillére lehet. [11]

Összességében tehát megítélésünk szerint a műszakimenedzser-képzésére szükség van. A vállalatok mindennapi működése során a műszaki menedzserek szaktudásukkal „híd szerepet” töltenek be a vállalkozások életében, mivel széles körű szaktudásuknak köszönhetően képessé válnak a gazdasági és mérnök szakemberekkel való hatékony együttműködésre. A felmérés eredményei alátámasztják, hogy a munkaerőpiacnak vannak olyan szegmensei, ahol nem a specifikus, hanem az átfogó széles körű szaktudás segíti elő a hatékony munkavégzést.

LabVIEW Real Time valós idejű mérő- és irányítórendszer

II. PID-szabályozás megvalósítása Real-Time Target PC

Összefoglalás: Irányítórendszerek fejlesztése esetén nagy segítséget nyújt egy olyan fejlesztői tesztkörnyezet, amely segítségével akár egy komplex irányítórendszer prototípusa viszonylag egyszerű módon felépíthető. Az előző számban megjelent cikkben a LabVIEW Real-Time Modul segítségével felépített PC-alapú tesztkörnyezet létrehozása került bemutatásra. Jelen cikk ennek a tesztkörnyezetnek az alkalmazását mutatja be, egy egyszerű PID-szabályozás példáján.

Kulcsszavak: LabVIEW Real-Time Modul, PC-alapú költséghatékony tesztkörnyezetet, PID-szabályozás.

Abstract: Development test environments provide a great help in case of development of control systems, which can help to build and test a prototype of complex control system in a relatively simple manner. The PC based test environment, implemented using LabVIEW Real-Time Modul, was presented in the previous issue. This article presents the application of this test environment through the example of a simple PID control.

Keywords: LabVIEW Real-Time Module, PC-based test environment, PID control.

Bevezető

Az előző számban megjelent LabVIEW Real-Time valós idejű mérő- és irányítórendszer I. Real-Time Target PC alapú tesztkörnyezet létrehozása című cikk folytatásaként egy LabVIEW Real-Time Target alapú valós idejű PID szabályozás kerül bemutatásra. A szabályozás az előző cikkben ismertetettek szerint PC-n, LabVIEW Real-Time környezetben, valós időben futó prog-

* Dunaújvárosi Egyetem,
Informatikai Intézet
E-mail: tobeli@uniduna.hu

** Dunaújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet
E-mail: kovari@uniduna.hu

*** Dunaújvárosi Egyetem,
Informatikai Intézet
E-mail: katonaj@uniduna.hu

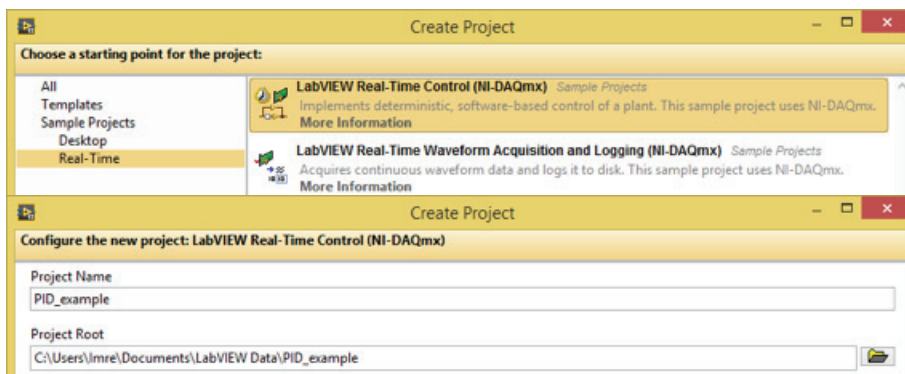
ramként kerül implementálásra. A szabályozott berendezés érzékelőjelének fogadását és beavatkozó-jelének előállítását egy NI PCI-6251 M multifunkciós adatgyűjtő kártya valósítja meg.

A cikkben bemutatott PID-szabályozás vizsgálata a Quanser gyártmányú QETDC Motor Control Trainer modul segítségével történt.

LabVIEW Real-Time Projekt létrehozása

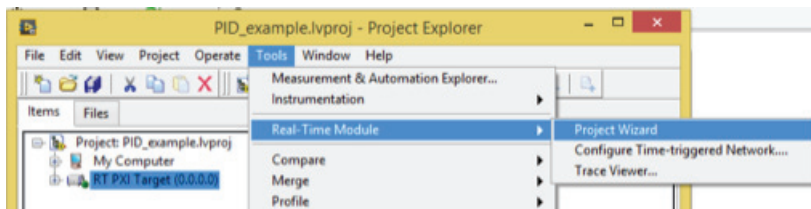
A LabVIEW Real-Time Module segítségével történő alkalmazásfejlesztéshez LabVIEW Real-Time Projektet kell létrehozni. Ez a LabVIEW kezdőképernyőjén a Create Project majd a Real-Time menüpont választásával kezdhető meg, a következő képernyőn a projekt nevének a megadásával (1. ábra).

1. ábra. LabVIEW Real-Time Projekt létrehozása.

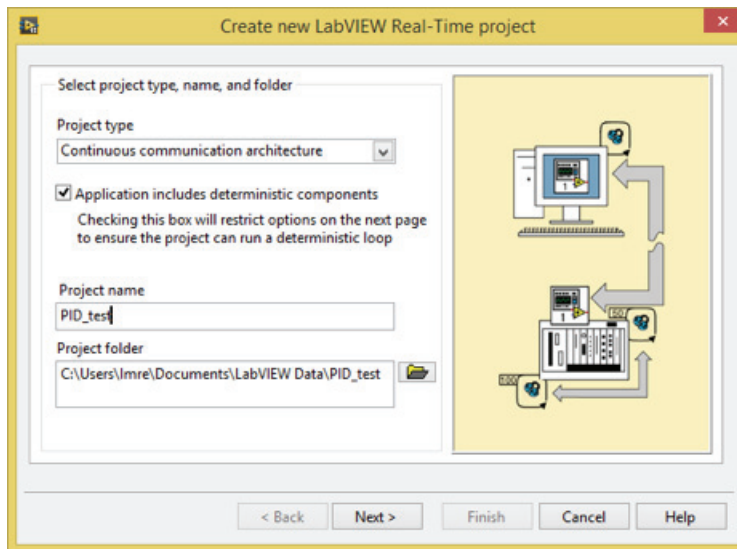


A megjelenő Project Explorer ablakban a Tools menüpont Real-Time Module Project Wizard menüpontjának választásával adhatóak meg a projekt főbb paraméterei (2. ábra). Folyamatos kommunikációjú architektúra megadása esetén (3. ábra) a felhasználói felülettel folyamatos a kommunikáció, mely az egyes jelek megfigyelése szempontjából előnyös. Target konfiguráció esetén az egyszerűség kedvéért One Loop került megadásra, nem volt szükség nagyobb és kisebb prioritással futó alprogramok definiálására.

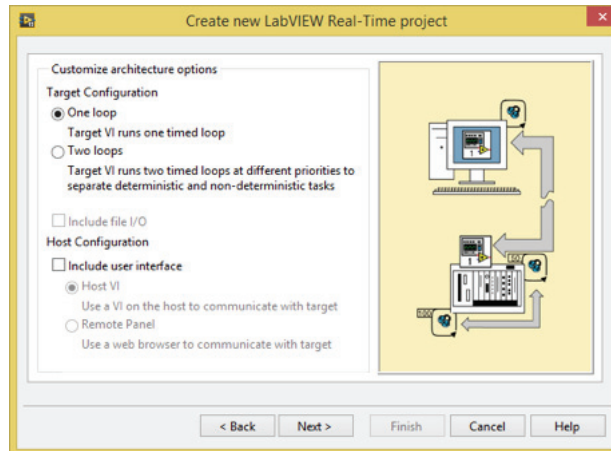
2. ábra. Project Wizard futtatása.



3. ábra. Projekt típus megadása.

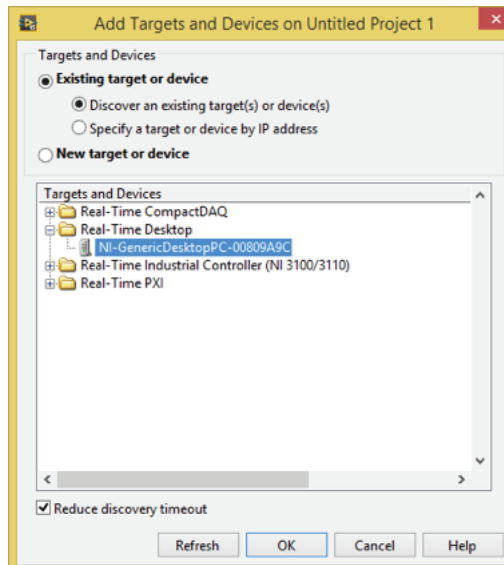


4. ábra. Target konfiguráció megadása.

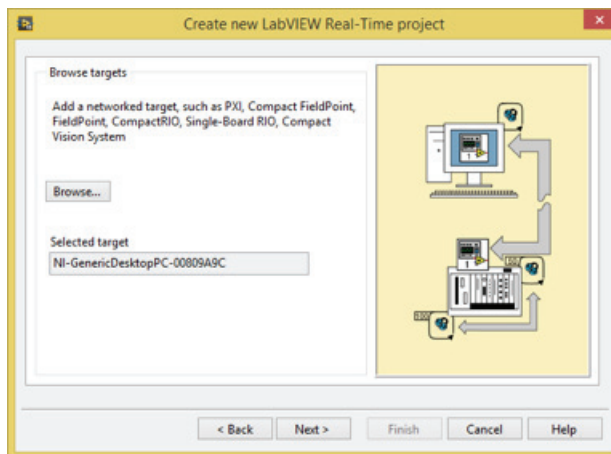


A következőekben a Browse gombra kattintva a Target kerül megadásra, az előző cikkben bemutatottak szerint létrehozott Target Existing targetként megadható (5. és 6. ábra).

5. ábra. PC megadása, mint Real-Time Target.

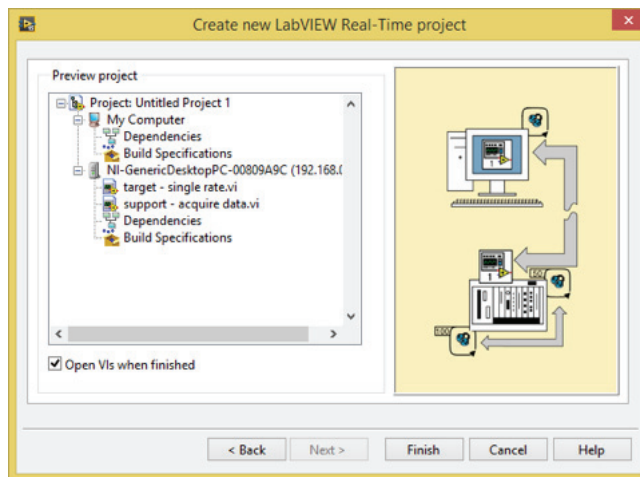


6. ábra. Kiválasztott Target.



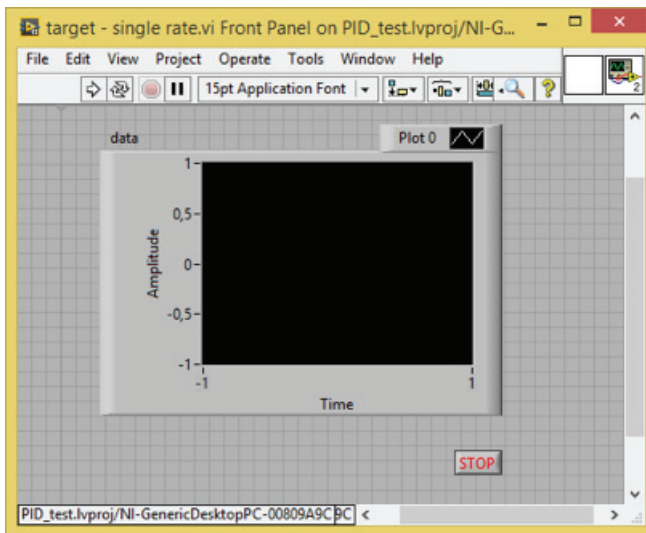
A következő lépésben a projekt létrejön (7. ábra).

7. ábra. Létrejött projekt.



A projekt létrehozásának befejezésekor a program felhasználói felülete jelenik meg, melyen egy jel időfüggvényének megjelenítésére alkalmas kijelző látható (8. ábra).

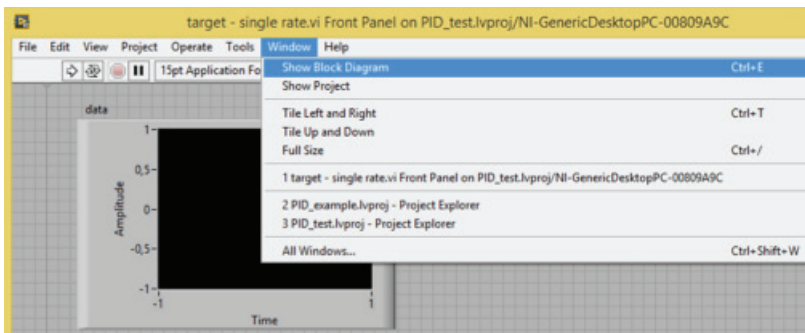
8. ábra. Létrejött program felhasználói felülete.



Valós idejű PID-szabályozást megvalósító alkalmazás létrehozása

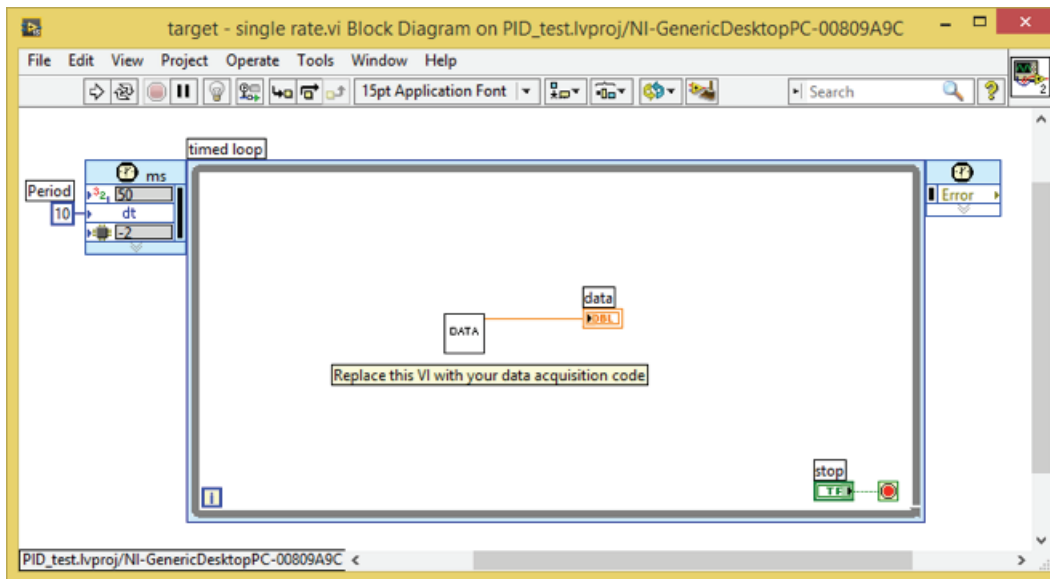
A következőkben bemutatásra kerülő valós idejű alkalmazás alapszintű LabVIEW programozási ismeretek birtokában már könnyedén létrehozható. A program blokk diagramjának módosításához a Window menüpont Show Block Diagram almenüpontjára kattintva lehet megtenni (9. ábra).

9. ábra. Blokk diagram képre váltás.



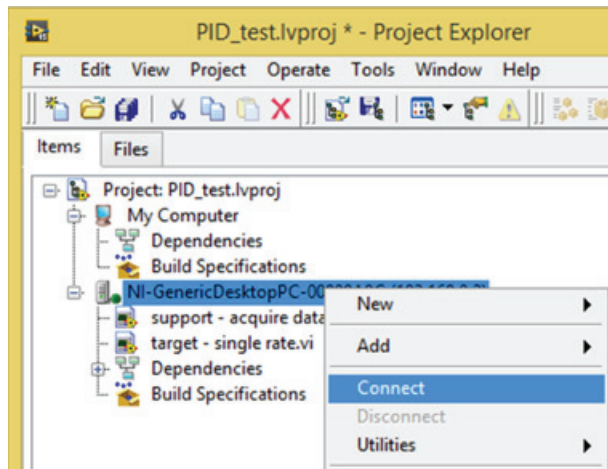
A blokk diagramban a program időzített ciklusa jelenik meg, benne a program felhasználói felületén elhelyezkedő data nevű kijelző (wave form chart) bemenete (10. ábra).

10. ábra. Program blokk diagramja.



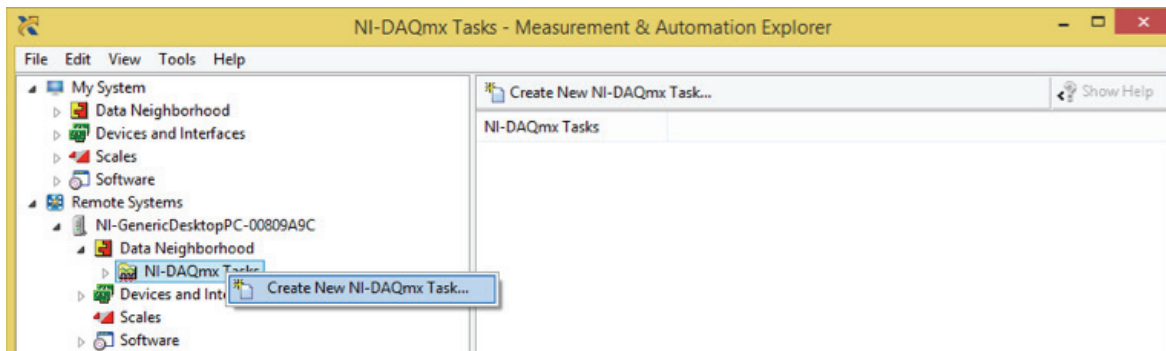
A program későbbi futtatásához csatlakozni kell a Targethez, mely a Project Explorerben tehető meg (11. ábra).

11. ábra. PC Targethez csatlakozás.



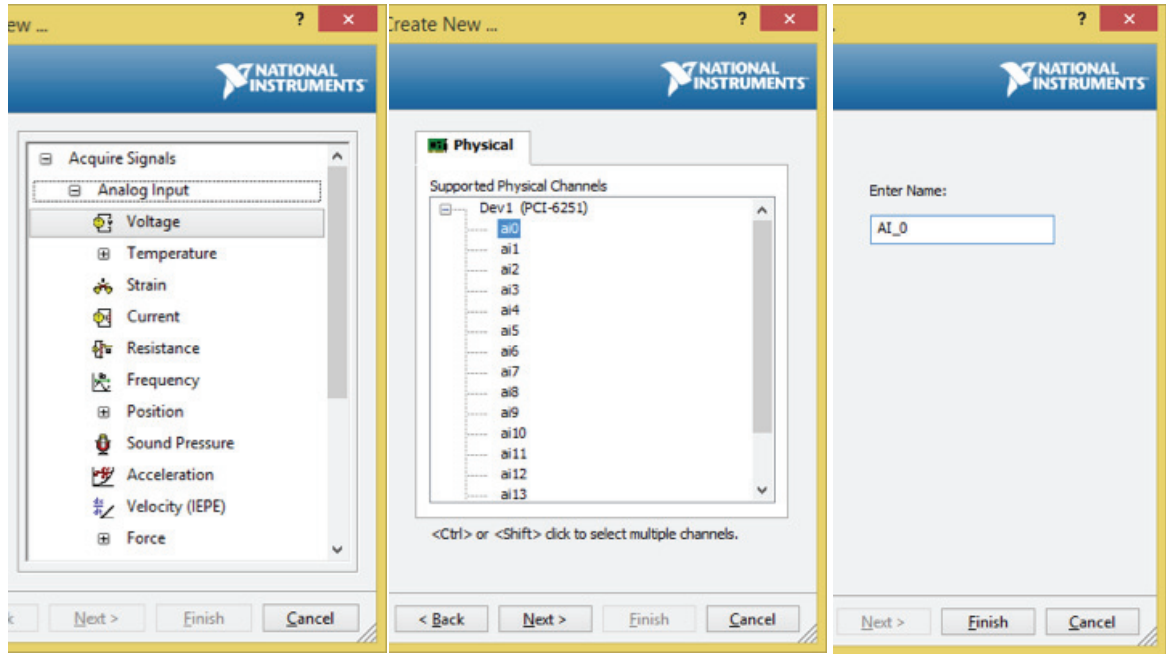
Ahhoz, hogy a multifunkciós adatgyűjtő kártya ki- és bemenetei a programból hozzáférhetőek legyenek a Measurement & Automation Explorerben úgynevezett NI-DAQmx Taskot kell létrehozni (12. ábra).

12. ábra. Új Task létrehozása.

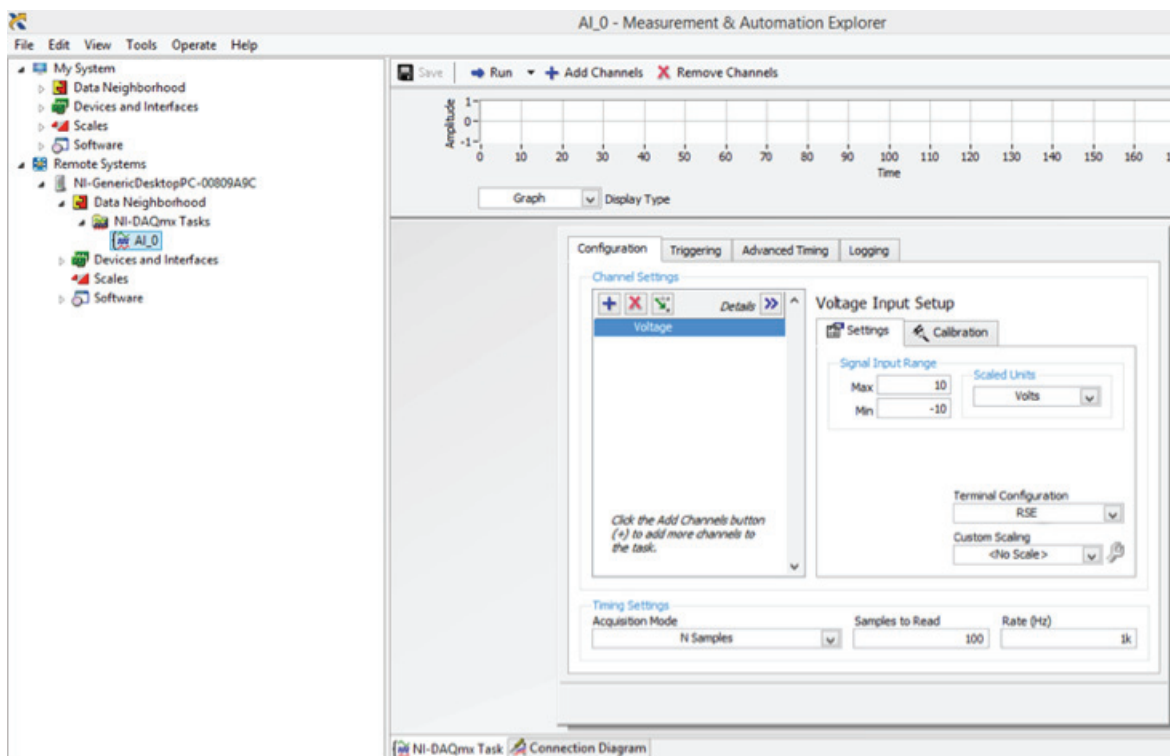


A PID-szabályozás teszteléséhez analóg ki- és bemenetre lesz szükség, ezért Analog Input, azon belül Voltage, majd ai0 választásával, AI_0 név megadásával ez létrehozható (13. ábra) majd konfigurálható (14. ábra). Analóg kimenethez tartozó Task hasonlóan hozható létre, mondjuk AO_0 néven.

13. ábra. Task létrehozása analóg bemenet számára.

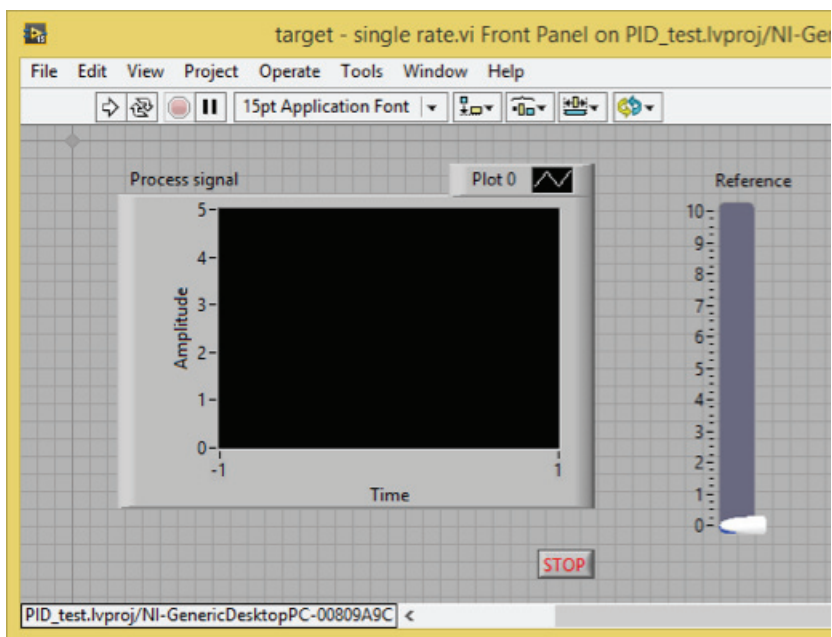


14. ábra. Analóg bemenet konfigurálása.



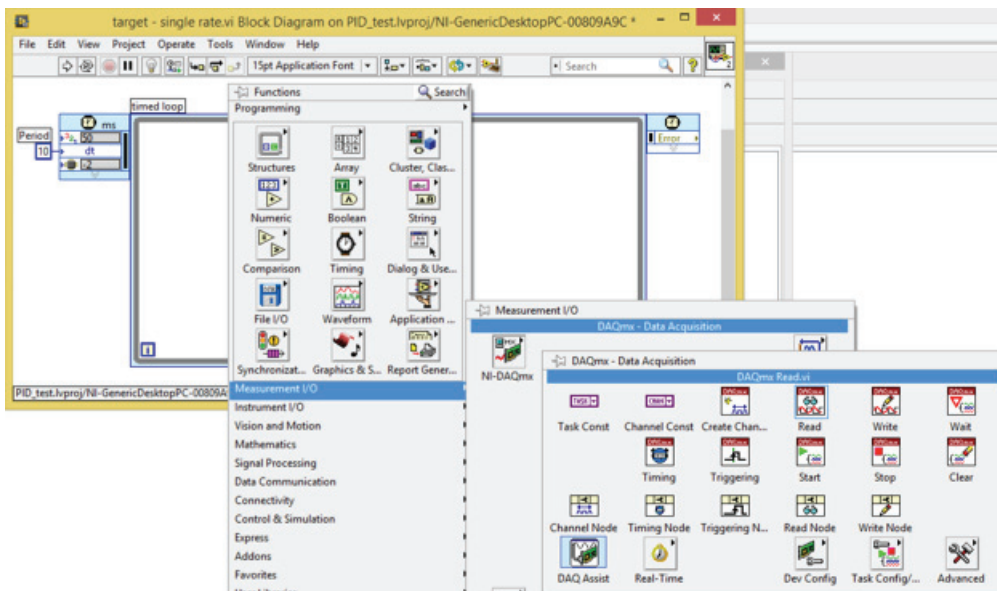
A következőkben már csak a valós idejű szabályozást megvalósító program blokkdiagramját kell összeállítani. Ehhez be kell olvasni a szabályozni kívánt folyamat szabályozott jellemzőjével arányos jelet, melyet általában egy érzékelő szolgáltat, ezt a PID-szabályozásnak össze kell hasonlítani az alapjellel (Reference), mely célszerűen a felhasználói felületen kerül megadásra például egy csúszka (vertical pointer slide) segítségével (15. ábra). A data kijelző neve módosításra került Process signalra, mivel a folyamat szabályozott jellemzőjét célszerű kijelezni segítségével.

15. ábra. Program felhasználói felülete az alapjel megadásával.



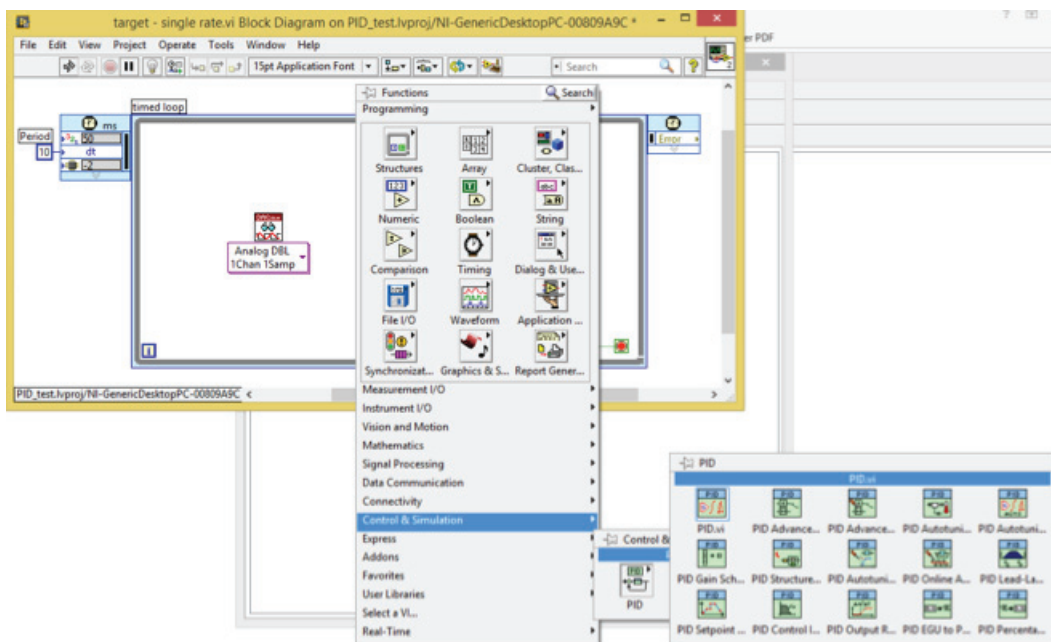
A PID-szabályozó kimenő jelét, mely az beavatkozó jelet adja, pedig analóg jellé alakítva kell a folyamat megfelelő bemenetére eljuttatni. Az analóg jel beolvasására előállítására, a függvények között, a Measurement I/O, NI-DAQmx csoportban található Read és Write blokkok alkalmazhatóak (16. ábra).

16. ábra. Adatbeolvasás-előállítás kezelésére alkalmas NI-DAQmx blokkok.



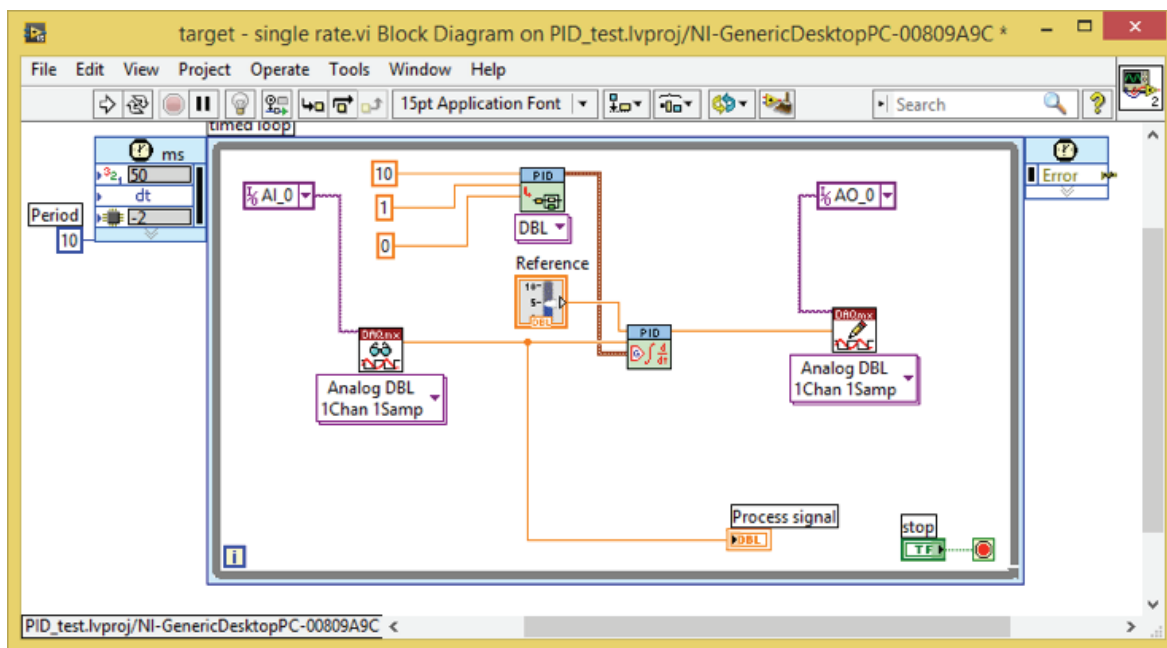
A PID-szabályozás megvalósítására alkalmas blokk a Control & Simulation, PID csoportban található PID nevű blokk (17. ábra). A PID-blokk bemeneteinek megfelelő formában történő előállítását a PID Structure Conversion blokk segítségével lehetséges, mely segítségével a szabályozó P, I és D paramétereit közvetlenül konstansként megadhatók.

17. ábra. PID-szabályozást megvalósító blokk megadása.



Az előzőkben ismertetett blokkok felhasználásával megvalósított program a 18. ábrán látható.

18. ábra. PID-szabályozást megvalósító program.



Valós idejű PID-szabályozás alkalmazása egyenáramú motor fordulatszámának szabályozására

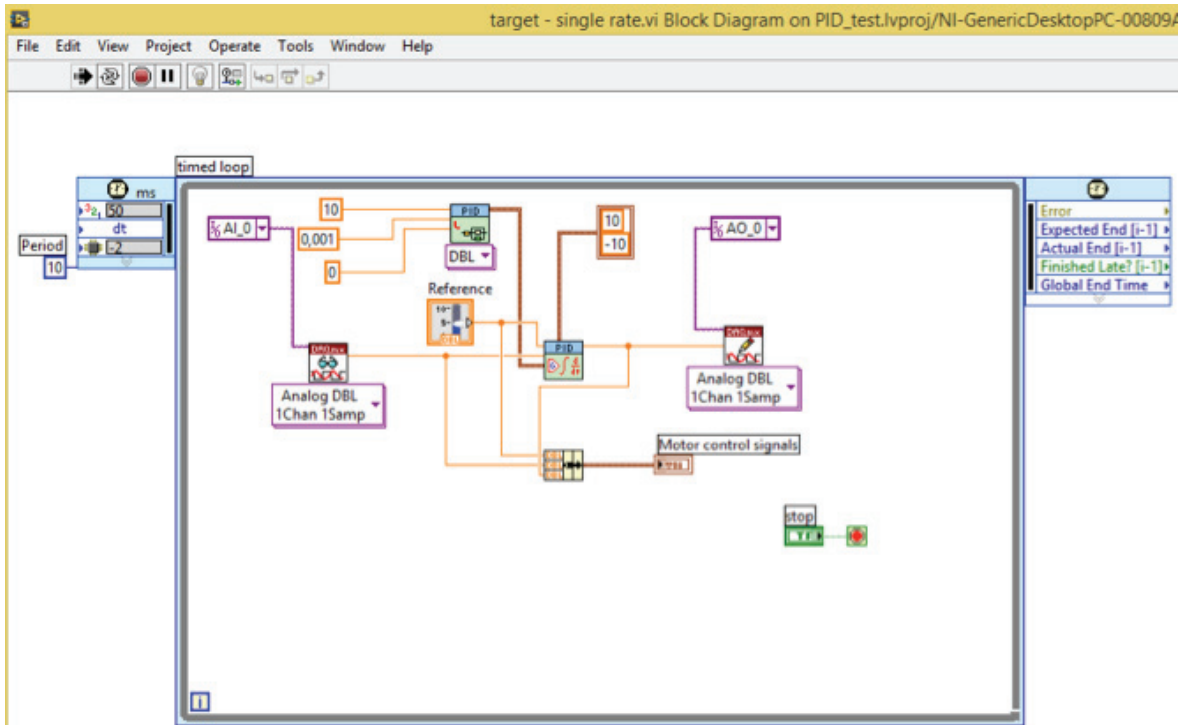
Az előzőekben bemutatott PID-szabályozást megvalósító rendszer a Quanser gyártmányú QET DC Motor Control Trainer modulon került tesztelésre (19. ábra). A modul egy egyenáramú motort tartalmaz, valamint az azt meghajtó erősítő egységet, mely analóg feszültségbemenettel rendelkezik (Command bemenet), továbbá a motor fordulatszámával arányos kimeneti feszültséget is szolgáltat (TACH kimenet). Ezen be- és kimenetek felhasználásával a modul közvetlenül illeszthető az NI-6251 multifunkciós adatgyűjtő kártyához.

19. ábra. QET DC Motor Control Trainer.



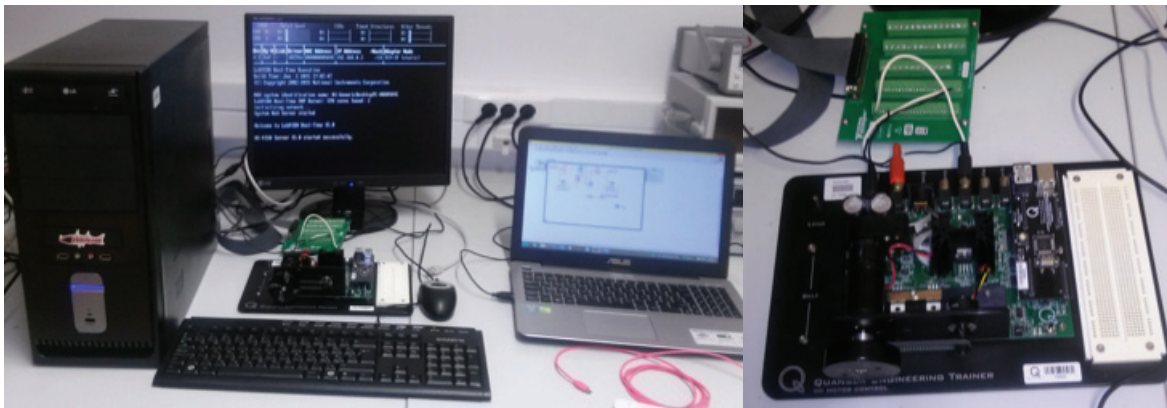
Annak érdekében, hogy a motor fordulatszáma arányos és alapjelként megadott jel összehasonlítható legyen, a két jel egyetlen időfüggvényben kerül megjelenítésre. Továbbá a szabályozó kimenő jele is megjelenítésre kerül az előzőekben említett jelekkel együtt, így a szabályozó működése jól megfigyelhető. A program ezért kismértékben módosításul a Bundle-blokk segítségével a három jel összevonásra kerül. Továbbá a PID-szabályozó kimenete +10 és -10 értékben került korlátozásra. A szabályozó PID paramétereinek meghatározása manuális módon történt.

20. ábra. PID-szabályozó módosított programja.



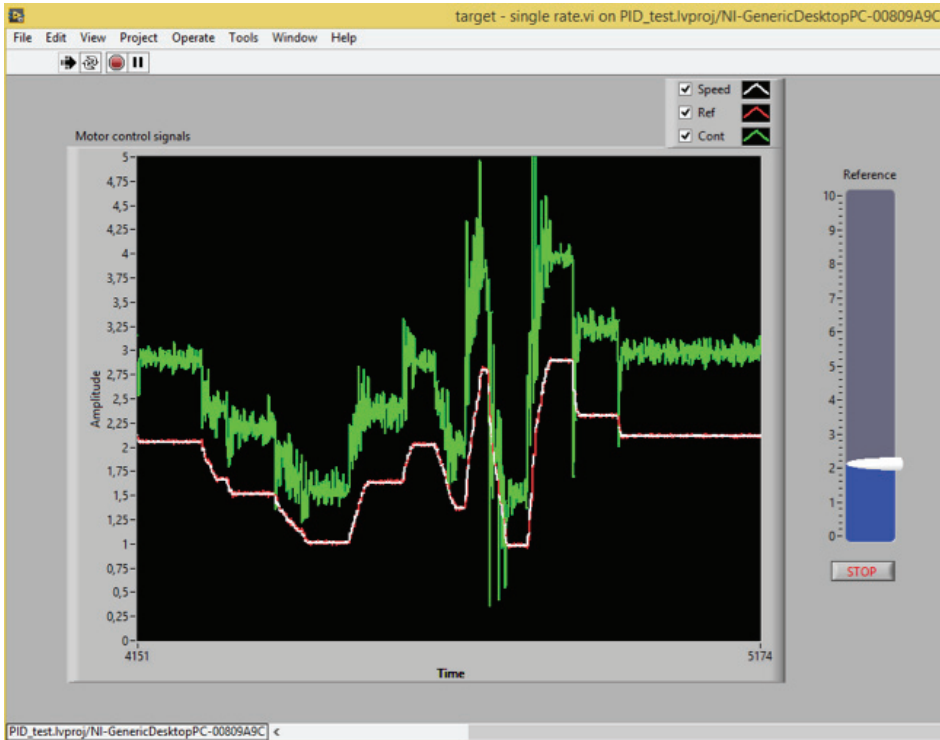
A 21. ábrán a PC és a QET DC Motor Control Trainer segítségével összeállított tesztkörnyezet látható.

21. ábra. QET DC Motor Control Trainer modul segítségével összeállított tesztkörnyezet.



Az 22. ábrán a fordulatszám alapjel-változtatása közben mért fordulatszám és beavatkozó jel nagysága került megjelenítésre. A piros színű jel az alapjel, a fehér színű a mért fordulatszámmal arányos jel, a zöld pedig a szabályozó kimenetén megjelenő beavatkozó jel. Az ábrán megfigyelhető, hogy a motor fordulatszáma jól követi az alapjelet, a fehér és a piros színű vonalak végig együtt futnak, valamint az is látható, hogy ennek eléréséhez a szabályozónak hogyan kellett változtatnia a beavatkozó jelet, vagyis a motor feszültségével arányos jel nagyságát.

22. ábra. PID fordulatszám-szabályozó tesztelése az alapjel változtatása közben.
(piros: alapjel, fehér: mért fordulatszámmal arányos jel, zöld: beavatkozó jel)



Összefoglalás

Az előzőkben bemutatott valós idejű PID-szabályozást megvalósító PC-alapú rendszer könnyen összeállítható és tesztelés vagy gyors prototípus fejlesztésre egyaránt jó alternatívát adhat a jelfeldolgozás számos más területén is. [1, 2]

A motorfordulatszám-szabályozás implementálásának példáján látható, hogy az összetett feladatot megvalósító program relatív egyszerű blokkséma segítségével megvalósítható volt.

A bemutatott rendszer jól alkalmazható a korszerű, informatikával támogatott tananyagok összeállításában is [3, 4], a fejlesztendő kompetenciák figyelembevételével. [5, 6]

Nagy előnye a grafikus programozás lehetősége, így azok számára jó alternatíva, akik a programkód-írásban kevés tapasztalattal rendelkeznek mind a fiatalabb, mind pedig az idősebb, felnőtt korosztályra gondolva, akik alkalmazkodva a kor kihívásaihoz, az élethosszig történő tanulás célkitűzéseikhez, ismereteiket, kompetenciáikat bővítenék ezen a területen. [5]

A tesztrendszer a kapcsolódó ismeretek tanulási folyamatában mind a „közvetlen tapasztalat”, mind a „tudatos megfigyelés”, az „elméleti megértés” és a „gyakorlat” mint egymást követő tanulási módok szempontjából is jól alkalmazható. [7]

[1] Katona József (2015): The examination of the application possibilities of brain wave-based control.

In: András István–Rajcsányi-Molnár Mónika–Németh István Péter (Szerk.): *Szimbolikus közösségek*. Dunaújváros: DUF Press. Pp. 143–152.

[2] Katona József (2015): The Comparison of the non-invasive mobile EEG registration and the signal processing devices. In: Honfi Vid–Király Zoltán–Nagy Bálint (Szerk.): *Informatikai terek*. Dunaújváros: DUF Press. Pp. 97–1110.

[3] Molnár György (2008): Az IKT-val támogatott tanulási környezet követelményei és fejlesztési lehetőségei. *Szakképzési szemle*. Pp. 257–278.

[4] Molnár György (2012): A technológia és hálózatalapú alapú tanulási formák és attitűdök az információs társadalomban, különös tekintettel a felsőoktatás bázisára. *Információs társadalom*. Pp. 61–76.

[5] Kálmán Anikó (2006): A felnőttoktatásban és -képzésben alkalmazható kompetenciaelvű módszerek és azok alkalmazhatósága. *Felnőttképzés*. Pp. 60–62.

[6] Kálmán Anikó (2008): A kompetencia alapúság a program és tananyagtervezésben. *A felnőttképzés módszertani kérdései: HE-FOP 3.5.1 „Korszerű felnőttképzési módszerek kidolgozása és alkalmazása”*. Budapest: NSZFI. Pp. 67–136.

[7] Kálmán Anikó (2005): *Andragógiai interdiszciplináris kutatómódszertan*. (2. kiadás) Budapest: OKKER.

Galéria

Kiss Gabriella és Duma Bálint fotói (Ausztria)













