

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ

DIPLOMAMUNKA

**OE-KVK-TMPK
2023.**

Hallgató neve:

Holló Ádám

Hallgató törzskönyvi száma:

T010201/FI12904/K



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ

DIPLOMAMUNKA FELADATLAP

Hallgató neve: Holló Ádám

Diplomamunka száma: SZD2310171126576242AOX0R8

Törzskönyvi száma: T010201/FI12904/K

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: tanári [4 félév [mérnöktanár]]

Specializáció:

A dolgozat címe: Villamosjármű-szerelők képzése

A dolgozat címe angolul: Training of tram-vehicle mechanics

A feladat részletezése: 1. Szakterületi sajátosságok, képzési rendszer

2. Elektromos alapismereti képzés

3. A képzés módszertana

4. Tapasztalatok és értékelés

Intézményi konzulens neve: Tomory Ibolya

A kiadott téma elévülési határideje:-

Beadási határidő: 2023. 12. 15.

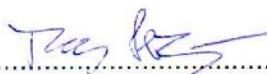
A diplomamunka: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 11. 29.

P.H

Intézetigazgató 

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:



belső konzulens

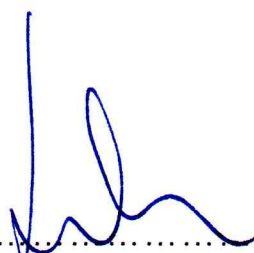
külső konzulens



HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2023. december 10.



.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	3
1.1.	Oktatási tevékenység	5
1.2.	Témaválasztás	6
2.	Szakterületi sajátosságok, képzési rendszer.....	7
2.1.	Vasúti járművek üzemeltetése	7
2.2.	Vasútijármű-szerelők képzése	8
2.2.1.	Járművezetői képzés	8
2.2.2.	Járműszerelők képzése.....	9
2.3.	A képzési rendszer kialakítása	10
2.3.1.	Társaságon belüli háttér	10
2.3.2.	Modulrendszerű alapképzések	11
2.3.3.	Ismeretbővítő képzések.....	12
2.3.4.	Ismeretfelújító képzések	12
2.4.	A képzési rendszer műszaki háttere és didaktikai tervezési célrendszere	12
3.	Elektromos alapismereti képzés.....	17
3.1.	Képzés tartalma.....	17
3.1.1.	Elektromos alapismeretek témakör.....	19
3.1.2.	Főáramköri és segédüzemi berendezések témakörei	19
3.1.3.	Karbantartás témakör	22
3.1.4.	Hibafelismerés és javítás témakör	22
3.2.	A képzés célcsoportja	24
3.3.	A képzés során megszerezhető ismeretek, kompetenciák	24
3.4.	Megszerezhető képesítés.....	25
3.5.	A képzés módszerei, formája, struktúrája.....	25
3.6.	Tervezett idő, csoportlétszám, személyi és tárgyi feltételek.....	27
3.7.	Mérési, értékelési rendszer	28
3.7.1.	Ismétlés	28
3.7.2.	Röpdolgozat	29
3.7.3.	Órai feladatok	29
3.7.4.	Témazáró dolgozat.....	30
3.7.5.	Elméleti záródolgozat	31
3.7.6.	Gyakorlati feladatok	31
3.7.7.	Mérés-értékelés céljai	32
3.8.	Előképzettség elismerése	33
3.9.	A Moodle keretrendszer bevezetése	34
3.10.	A Moodle-kurzus felépítése	38
3.10.1.	Tanulóközpontúság elve.....	41
3.10.2.	Témakörök felépítése	42
3.10.3.	Egyéb modulok.....	47
3.11.	A mérés és értékelés online formája	50
4.	A képzés módszertana	53

4.1.	Prezentáció.....	56
4.2.	Szemléltetés, bemutatódarabok	61
4.3.	Csoportmunka.....	62
4.4.	Hibaelhárítással kapcsolatos feladatok	65
4.5.	Gondolkodtató és speciális feladatok	67
4.6.	Segédanyagok használata	68
4.7.	Röpdolgozatok	68
5.	Tapasztalatok és értékelés.....	71
5.1.	Témazáró dolgozat.....	71
5.2.	Ponthatárok	73
5.3.	Hosszú távú célok, fejlesztési javaslatok	74
6.	Összefoglaló.....	77
7.	Summary	78
8.	Irodalomjegyzék	79
9.	Köszönetnyilvánítás.....	81
10.	Mellékletek	82

1. Bevezetés

Holló Ádám vagyok. Jelenleg járműfenntartási mérnökként dolgozom a BKV Villamos Járműműszaki Főmérnökségnél, Szépilona Járműfenntartási Üzemben. Immár több mint hat éve annak, hogy beléptem a céghez, akkor még egyetemi gyakornokként. Miközben az Óbudai Egyetemen a Villamosmérnök BSc képzésen, azon belül villamos gépek és hajtások szakirányon tanultam, eleinte heti egy-két, majd később három-négy napban főként projektjellegű feladatokkal foglalkoztam. Gyakornokként fokozatosan megismerkedtem a kocsiszínben üzemeltetett Tatra T5C5K2 típusú villamos felépítésével, működésével. Kezdetben sok időt töltöttem tapasztalt munkatársak mellett, figyeltem, mit csinálnak, igyekeztem ellesni tőlük a karbantartás és a hibaelhárítás fortélyait. Vitathatatlan előnyöm volt a járművel való megismerkedésem folyamatában, hogy a jármű kapcsolási rajzait, és párhuzamosan végzett egyetemi tanulmányaim révén a hajtásszabályozási részeket is tartalmazó működési leírást önállóan is értelmezni tudtam. Kisvártatva arra lettem figyelmes, hogy egyes témákban tőlem kérdeznek a kollégák. Ekkorra nyilvánvalóvá vált számomra, hogy a szakmai tudás az, ami miatt fiatal korom ellenére az idősebb, tapasztaltabb munkatársak is fel fognak nézni rám, és hozzám fognak fordulni segítségért. Ez a tapasztalatom a későbbi oktatói tevékenységemet is nagyban befolyásolta.

Időközben sikeresen teljesítettem a villamosmérnöki képzés követelményeit, és megszereztem a BSc diplomát. Ezt követően már járműfenntartási mérnökként dolgoztam a cégnél, és folytattam ugyanazon tevékenységemet, mint előtte. Az évek során sikerült tovább mélyítenem ismereteimet a járművel kapcsolatban, így azóta több tervezési jellegű projekten is dolgoztam már.

Az egyik ilyen projekt a toborzóvillamos megtervezése és megépítése volt. Miközben a BSc diplomához a szakdolgozatot készítettem, eszembe jutott, hogy látványos, hasznos és példa nélküli lenne, ha egy villamost úgy alakítanánk át, hogy az egyes berendezések az egyszerű utasok számára is láthatóvá válnának. Néhány év eltelt, de az ötletből végül megszületett a toborzóvillamos. Az ajtómechanika-szekrények, a vezérlési reléket és a járművezérlőt tartalmazó elektronikaszekrény, valamint a kívülről látható készülékszekrények ajtajait kivágtuk, és átlátszó plexire cseréltük, a szekrények

külön megvilágítást kaptak, az utastérben pedig kimondottan műszaki tartalmú, ám mégis közérthetően megfogalmazott tájékoztató leírásokat helyeztünk el. Azon túlmenően, hogy az utasok mind a mai napig érdeklődve figyelik, hogy működik a villamos, az utastérben, illetve a jármű külső oldalán járműműszaki munkaköröket jelenítettünk meg, így egyszersmind toborzási tevékenységet is megvalósít az utasforgalomban közlekedő jármű.



Forrás: Saját fotó

1.1. Kép: A toborzóvillamos megvilágított készülékszekrénye

Egy másik, nagyobb projekt a Tatra fényvillamos megtervezése és kivitelezése volt, mely azonnal a budapesti karácsonyi fényvillamosflotta egyik leglátványosabb tagja lett.



Forrás: Saját fotó

1.2. Kép: Tatra T5C5K2 fényvillamos

Néhány éve a közel kilenc hónapos járművezetői tanfolyamot is elvégeztem, hogy ezáltal tovább szélesítsem műszaki ismereteimet a főváros összes villamostípusára vonatkozóan. Ezeket a járműveket, köztük kifejezetten a Szépilona kocsiszínben üzemeltetett T5C5K2 típust is megismertem járművezetői oldalról, amely lehetőséget biztosított arra, hogy ne csak járműműszaki oldalról tekintsek egy-egy hibajelenségre, hanem a járművet vezetve meg is tudjam kísérelni a hiba előidézését.

1.1. Oktatási tevékenység

Mivel korábban nem volt hagyománya a járműszerelők szervezett formában történő oktatásának, ugyanakkor nagy igény mutatkozott a villamosok javítását, karbantartását végző dolgozók képzési rendszerének kialakítására és a képzések meghonosítására a szakterületen belül, megbíztak ezzel a feladattal. Műszaki ismereteim átadását ezelőtt is fontosnak tartottam, egy komplex képzési rendszer megalkotása azonban számomra is embert próbáló kihívás volt. Tekintve, hogy a munkavállalók oktatása is túlnyomórészt az én feladatom, a munkával párhuzamosan levelező tagozaton elkezdtem az Óbudai Egyetemen a mérnöktanári képzést, mely a járműműszaki tudásomat mostanra pedagógiai ismeretekkel egészítette ki.

Az utóbbi évben két képzést is elindítottunk a járműszerelők részére, körülbelül fél év különbséggel. Részben az első képzés tapasztalatainak köszönhetően, másrészt mérnök-tanári tanulmányaim révén, a második tanfolyam során már lényegesen változatosabb munkaformákat és módszereket tudtam alkalmazni, és ennek köszönhetően az ismeretek átadásában, illetőleg a tanulók motivációjának vonatkozásában lényegi különbséget tapasztaltam. Mindez megerősítette számomra, hogy igenis érdemes időt fordítani a különböző módszerek használatának megtervezésére, mert a befektetett idő sokszorosán megtérülni látszik.

1.2. Témaválasztás

Jelen dolgozat keretein belül a vasúti jármű-szerelők részére kidolgozott és elindított elektromos karbantartási ismeretek című képzésünk szakmai és pedagógiai hátterét szeretném bemutatni, kezdve a járműszerelők képzésének körülményeivel, bemutatva a képzési rendszert, melybe ez az elektromos képzés illeszkedik, majd magát a képzés felépítését, a hozzá kapcsolódó Moodle felületet, a képzés módszertanát és végül, de nem utolsósorban a már elindított képzések tapasztalatait. A témaválasztás csak részben öncélú. Úgy hiszem, hogy a dolgozatban összefoglalt tapasztalataim a képzési rendszer megalkotásával kapcsolatban hasznára válhatnak mindazoknak, akik új képzési rendszer kidolgozását tervezik és tartják szükségesnek. A képzési rendszer tárgyalása, a konkrét képzés és a hozzá tartozó képzési program bemutatása azoknak tartogat megfontolandó gondolatokat és ötleteket, akik egy meglévő képzési rendszerben új képzés elindítását vették fontolóra. A módszertani fejezet pedig útmutatásul szolgálhat az oktatók, köztük saját kollégáim számára is, akik hasonló területen végeznek oktatási tevékenységet, hiszen a vasúti jármű-szerelők képzése egyedülálló mind szakmai, mind pedagógiai szempontból, éppen ezért speciális munkaformák, módszerek és szakmódszertan alkalmazását követeli meg.

2. Szakterületi sajátosságok, képzési rendszer

Ebben a fejezetben a képzési rendszer kidolgozásának lépéseit, folyamatát ismertetném. Ehhez elsőként a körülményeket szeretném bemutatni.

2.1. Vasúti járművek üzemeltetése

Napjainkban a vasúti járművek üzemeltetése, karbantartása nem kis feladatot, nehézséget jelent a vasúttársaságok számára. Ez igaz egyfelől az országos kiterjedésű pályahálózatot üzemeltető MÁV-ra is, másrészt a főváros, illetve a vidéki városok helyi pályahálózatán közlekedő közúti vasút járműveire is. Mivel Magyarországon a közösségi közlekedés szinte kizárólag állami vagy helyi önkormányzati kézben központosul, ezek finanszírozása is az adott szerv költségvetésétől függ. Nem titok, a közösségi közlekedés hazánkban eleve alulfinanszírozott ágazatnak mondható, külföldi nagyobb városok (pl. Bécs, London) az itthonihoz viszonyítva akár egy nagyságrenddel nagyobb költségvetésből üzemeltetik a várost mozgásban tartó közlekedési hálózatukat. Ez a forráshiány nemcsak a szolgáltatás színvonalában mutatkozik meg, mint például a valódi elektronikus jegyrendszer hiánya, az utak és a vasúti pályahálózat állapota, az infrastruktúra műszaki megoldásai és állapota, valamint az alacsonypadlós járművek aránya, hanem a dolgozók bérezésében is. Versenyképes fizetés hiányában manapság nem sok pályakezdő fiatal választja a vasúti jármű-szerelő munkakört. Járműszereléssel kapcsolatos végzettséggel gépjárműszerelői tevékenységet piaci alapon működő, profit- és teljesítményorientált cégnél többszörös bérért is lehet végezni. Van azonban egy nagy előnye is annak, ha valaki állami vagy fővárosi közlekedési társaságnál dolgozik. Mivel közösségi közlekedésre mindig szükség lesz, ezek a vállalatok biztos munkahelyet kínálnak. A családos vagy idősebb munkakeresők, akik számára ez prioritás, a biztos munkahely és a jogtiszta, bejelentett munkaviszony reményében előszeretettel választják a MÁV-ot és a BKV-t. A világjárvány időszakában ez kiváltképp beigazolódni látszott. Akárhogy is, a bérszínvonal sajnos visszatükröződik egyes dolgozók motivációjának hiányában.

2.2. Vasúti jármű-szerelők képzése

Járműüzemeltetési szempontból a másik legfontosabb probléma a szakképzett munkaerő hiánya. Villamosjármű-szerelő szakma már sok éve nem létezik, kifejezetten ilyen témában nem indulnak iskolarendszerű képzések. Jóllehet, a MÁV igényeit kiszolgálja a vasúti jármű-szerelő technikus képzés, ez azonban – a képzési tematika alapján – inkább nagyvasúttal kapcsolatos és főként gépészeti, mechanikus ismeretek elsajátítására alkalmas. A közúti vasúti járművek, azaz a villamosok karbantartásához, javításához nemcsak mechanikus ismeretek szükségesek, ezek a járművek a technológia fejlődésével egyre inkább tartalmaznak elektromechanikus, elektromos, sőt elektronikus berendezéseket. Ilyenek például az elektronikus vezérlésű, soros gerjesztésű egyenáramú motoros vagy háromfázisú aszinkronmotoros hajtásrendszerek, a különféle védelmekkel ellátott intelligens ajtóműködtető rendszerek, a járművek hűtő-fűtő berendezése, az utastájékoztató és még sok más. A korszerű, alacsonypadlós villamosok megjelenésével ma már ott tartunk, hogy a legegyszerűbb járműhiba feltárásához, javításához is informatikai ismeretek szükségesek, hiszen a járművek diagnosztikai rendszereit a hozzájuk készült speciális szoftverek segítségével lehet kezelni. A munkavállalóktól elvárt egyre növekvő tudáshalmazt és kompetenciákat összevetve a korábban említett alacsony bérezéssel, sejthető, hogy a munkaerőhiány változatlan peremfeltételek mellett a jövőben egyre csak nőni fog.

Ezeket az előbb említett ismereteket – járműspecifikus mivoltukból adódóan – a járműszerelők kizárólag belső képzések során tudják elsajátítani.

2.2.1. Járművezetői képzés

A vasúti forgalommal összefüggő képzések vonatkozásában részletes és szigorú szabályokat fogalmaz meg a 19/2011 NFM rendelet. A legszigorúbb követelményeket a rendelet a járművezetőkkel szemben támasztja, mely képzést összehasonlításképpen vázolólok. A villamosvezetők kb. 6-8 hónapos elméleti és gyakorlati képzés elvégzését követően vezethetnek önállóan járművet. A képzés az elméleti résszel kezdődik, amely fizikai alapismereteket, általános járműműszaki ismereteket, valamint forgalmi ismereteket (pl. KRESZ és forgalmi utasítások) tartalmaz. Minden egyes részt követően a tanulóknak hatósági vizsgát kell tenniük, a soron következő modul csak a sikeres

vizsgát követően kezdhetik el. Az elméleti rész teljesítése után konkrét járműtípusokat és vonalszakaszokat tanulnak meg. Ezután megkezdhetik a vezetési gyakorlatot. A tanulóknak minden járműtípusból, vonalszakaszból és a vezetési gyakorlatból is külön hatósági vizsgát kell tenniük. Csoportlétszámtól függően mindezeket hozzávetőlegesen 6-8 hónap alatt tudják teljesíteni a tanulók. Ezután megszerzik a vasúti járművezetői engedélyt, és ettől kezdve önállóan vezethetnek. Utasokat azonban ekkor még mindig nem szállíthatnak önállóan. Innentől kezdhetik meg a munkamódszer-átadó melletti gyakorlást. Ez nagyjából 15-20 napot vesz igénybe. Amennyiben ezt is sikeresen teljesítik, önállósító vizsgát tesznek, amely után már ténylegesen teljes értékű járművezetőnek számítanak. A nagyvasút mintájára Budapesten belül is számos különböző vonalszakaszra vannak bontva az egyes villamosvonalak. Attól függően, hogy egy járművezető a cégen belül melyik szakterületen dolgozik, eltérő vonalszakaszokat és járműtípusokat kell megtanulnia, majd azokból vizsgát tennie. A járművezetők a kilenc hónapos tanfolyam elvégzését követően sem lélegezhetnek fel, ugyanis háromévente a teljes addig megtanult anyagból időszakos vizsgát kell tenniük.

2.2.2. Járműszerelők képzése

Ezzel szemben a járműműszaki területen dolgozók képzése közel sem ennyire behatárolt. A 24/2016 NFM rendelet (továbbiakban: Műhelyrendelet) szabályozza a vasúti járművek karbantartását és a karbantartó műhelyek működését. Kifejezetten a járműszerelők képzésére vonatkozóan azonban nincsenek részletes szabályozások. Ilyen formán a járműműszaki területen rendszerszinten nem jellemzőek a képzések, a szervezett képzésnek nincs általános hagyománya, legfeljebb egy-egy kisebb területen, önszerveződő módon.

Jóllehet, a belépő munkavállalók részére a szokásjog alapú gyakorlati ismeretek átadása szükségszerűen eddig is megtörtént, azonban azok a dolgozók, akik akár több évtizedes munkatapasztalatukat átadták az új munkavállalóknak, szintén nem vettek részt korábban szervezett képzésben, a napi munkavégzésükből éppen a jármű működésének átfogó ismerete hiányzott. A szervezett belső képzések hiánya azért is probléma, mert a járműszerelők napi tevékenységüket – ha úgy tetszik – önálló szokások, és nem egységes, tudatosan összeállított koncepció, leírás alapján végezték. Vezetői szinten látva ezt, és

felismerve a belső képzések nyilvánvaló szükségességét, egyre sürgetőbb feladattá vált az oktatási rendszer területi szintű kialakítása, és a képzések mihamarabbi elindítása.

2.3. A képzési rendszer kialakítása

Számomra a képzés, oktatás rendszerének, folyamatának kialakítása igen nagy feladatnak bizonyult. Munkám során és az élet számos más területén is nap mint nap tapasztalom a gyakorlatközpontú és színvonalas belső specifikus szakmai képzések hiányát, melyek nem a jogszabályi előírások minimális szinten történő kielégítésére törekednek, hanem ezeknek megfelelően, de mindenekelőtt a tudás hatékony átadását és a dolgozók kompetenciáinak fejlesztését tűzik ki célul.

2.3.1. Társaságon belüli háttér

A BKV-n belül az egyes ágazatok (busz, trolibusz, metró, villamos, fogaskerekű, libegő) és szakterületek (járműműszak, forgalom, infrastruktúra) képzési rendszere kettős felépítésű. A képzések szakmai alapját az egyes területek adják, míg az adminisztratív háttérrel a szakterületektől független, központi Oktatási Osztály biztosítja. A cég minden szakterületének képzéseiről az egységes keretbe foglalt, több száz oldal terjedelmű Oktatási, tanulmányi és vizsgaszabályzat rendelkezik, mely ágazatonként eltérő, specifikus függelékeket is tartalmaz. Függetlenül tehát attól, hogy egy képzést egy metróvezető, egy autóbuszos diszpécser vagy egy villamosjármű-szerelő részére szerveznek, a központi szabály- és keretrendszernek meg kell felelnie. Az viszont, hogy maga a képzési program tartalmilag miként épül fel, milyen szakmai részekre tér ki, az adott szakterület aktuális igényeitől függ. A képzés műszaki tartalmát a témát közvetlen közletről ismerő oktatók, a problémákat feltáró, és azokkal dolgozó üzemmérnökök, valamint a képzés témáját rendszerszinten is átlátó vezetők határozzák meg, alakítják ki. Ha a járműműszaki területet nézzük, minden szakterület más-más járműtípust üzemeltet, így a képzések konkrét tartalma is területenként eltérő. Így tehát az egyes szakterületek képzései témájukban, felépítésükben, terjedelmükben, illetve módszertanukban is eltérhetnek.

Jómagam a Villamos Járműműszaki Főmérnökségnél, azon belül is a II. Vontatási Szakszolgálatnál dolgozom, ahol Tatra T5C5 és T5C5K2 típusú villamosokat

üzemeltetünk. A képzési rendszer kialakítása már csak azért is egyedi, kihívást jelentő feladat, mivel Tatra villamosokkal a többi szakszolgálat nem foglalkozik, ezért konkrét példák nem álltak rendelkezésre, amelyeket alapul véve, felhasználva nekiláthattam volna a képzési rendszer összeállításának. Az első feladat tehát az Oktatási, tanulmányi és vizsgaszabályzat vonatkozó szakaszainak tanulmányozása volt.

2.3.2. Modulrendszerű alapképzések

A kialakítandó képzési rendszernek, amely szervezett keretet ad az egyes képzéseknek, talán egyik legfontosabb feladata a céghez újonnan belépő dolgozók betanítása. Ezek az úgynevezett alapképzések. Az alapképzéseket modulszerűen foglaltam rendszerbe.

Két fő csoportot alakítottam ki a járművek berendezéseinek megfelelően. Az egyik a mechanikus, a másik pedig az elektromos ismeretek csoportja. Ez már csak azért is célszerű, mert a céghez belépő dolgozók előképzettsége is – amennyiben van – szintén erre a két főbb csoportra osztható, ezen felül a munkaszervezés is ilyen felosztásban történik. Az egyes alapképzéseket a horizontális tagoláson túl vertikálisan is különböző szintekre szerettem volna elkülöníteni. A képzések modulrendszerű felépítésének lényege, hogy a dolgozóknak előképztségük, illetve képességeik, ambícióik alapján van lehetőségük az egyes alapképzéseket elvégezni. A következőkben már csak az elektromos témájú képzéseket tárgyalom.

Elektromos előképzetség hiányában előfordulhat, hogy egyes munkavállalók egyszerűen nem képesek vagy nem akarnak egy adott szintnél feljebb jutni, számukra kielégítő lehet az elektromos témájú képzések első moduljának elvégzése. Ugyanakkor az üzemben dolgoznak kiemelt járműszerelők is, akik egy-egy témában kiemelkedő teljesítményt nyújtanak. Számukra mindenképpen szerettem volna biztosítani a lehetőséget, hogy tudásukat a munkakör betöltéséhez szükséges minimális szinthez képest tovább mélyítsék, e célból az elektromos témájú képzéseknek is több szintjét határoztam meg. Nekik egyébiránt nem feltétlenül van szükségük a legalsó szintről kezdeniük a modulrendszerű képzést. A munkáltató, üzemvezető döntése alapján lehetőség van szakmai tudásukat, gyakorlatukat elismerni, beszámítani. Ez egy fontos szempont volt a képzési rendszer kialakításakor.

2.3.3. Ismeretbővítő képzések

Előfordul, hogy a technológia fejlődésével a járműveken megjelenik egy-egy újabb berendezés, vagy a jármű műszaki tartalma részben vagy egészében korszerűsítésre kerül. Ilyenkor a járműszerelőknek is meg kell ismerniük az adott változáshoz kapcsolódó ismereteket, pl. hogyan kell karbantartani az új berendezést, milyen meghibásodásokra kell számítani, ezeket hogyan lehet elkerülni, illetve elhárítani. A képzési rendszerben ezeket nevezzük ismeretbővítő képzéseknek. Tekintettel arra, hogy ezeknek a képzéseknek a tartalma és terjedelme elsősorban az adott műszaki változás tartalmától, léptékétől függ, ezekhez időkeretet, valamint tényleges tartalmat, képzési tematikát előre összeállítani nem lehet. Ettől függetlenül az ismeretbővítő képzések is fontos részét képezik a képzési rendszernek.

2.3.4. Ismeretfelújító képzések

A harmadik nagyobb csoport a képzési rendszerben az időszakosan ismétlődő, ismeretfelújító képzések csoportja. Időről időre ugyanis a járműszerelőknek időszakos oktatást kell tartani, melyet a Műhelyrendelet is szabályoz. Az ilyen jellegű képzések témája leggyakrabban az elmúlt időszak üzemeltetési tapasztalataiból származik, jellemzően például: gyakrabban előforduló járműhibák, esetleg karbantartási hiányosságok kiküszöbölése. Ezekhez az időszakos képzésekhez szintén nem lehetséges előre meghatározott képzési programot készíteni, hiszen ezek témája időről időre változik.

A képzési rendszer előre tervezhető része tehát az alapképzések köre. Az alapképzésekhez külön képzési programot kell készíteni. Ezekről a következőkben lesz szó.

2.4. A képzési rendszer műszaki háttere és didaktikai tervezési célrendszere

A képzési rendszer egyedi, járműspecifikus ismeretek átadására épül, így az egyes képzések konkrét tematikájának kialakításával kapcsolatban semmilyen megkötés nem volt. Ez tette a feladatot még izgalmasabbá, hiszen egy meglévő képzési programot

véleményezni, fejleszteni, átalakítani lényegesen egyszerűbb, mint egy üres papírlapra egy egész képzési rendszert kidolgozni.

Szorítkozva itt is a később bemutatásra kerülő elektromos karbantartási ismeretek modulra, a képzési program tematikája és módszertana is több alapvető szakmai cél elérésére épül. Egyik legfontosabb célom volt, hogy a felesleges információk, rövidítések, vezetékszámok, áramköri kapcsolások és egyéb lexikális tudás fejekbe tömködése helyett a rendelkezésre álló műszaki leírások és rajzok értelmezésére, készségszintű használatára tanítsuk meg a dolgozókat. Ehhez nyomtatott formában mindenki megkapja a fontosabb anyagokat, hogy azokat szükség esetén saját gondolataikkal, megjegyzéseikkel is ki tudják egészíteni. A képzés során nagy hangsúlyt fektetnek arra, hogy az egyes elektromos berendezések működésének tárgyalása során a hozzá tartozó műszaki leírást és a kapcsolási rajzokat is párhuzamosan elemezzük. Az elméleti tanórán történő közös értelmezést követően, vagy éppen egyes témakörök egyéni vagy csoportos feldolgozása (pl. flipped classroom) révén a tanulók önállóan is a segédanyagok használatára kényszerülnek, és így a képzés végére gyakorlati jártasságot szereznek a leírások és rajzok használatában, az anyagokban gyorsan és hatékonyan tudnak tájékozódni.

Ugyancsak fontos célom volt a képzések gyakorlatias jellegének kialakítása és megőrzése. A jármű működésének megértéséhez az elméleti háttérrel is szükséges beszélgetni, ezt azonban a helyhiány miatt (a járművön a legtöbb berendezés szűk helyen található) oktatóteremben, kényelmes körülmények között célszerű megejteni. Ennek ellenére a képzés másik fontos szakmai célja, hogy a munkavállalók mindenekelőtt használható gyakorlati tudást szerezzenek. Ezt elősegítendő az elméleti tananyagot mindig gyakorlati magyarázat is kíséri. Mivel utasforgalomban közlekedő vasúti járművek üzemeltetéséről, karbantartásáról van szó, a járműveken végzett minden egyes mozdulatnak, tevékenységnek súlyos biztonsági és anyagi kockázata van, ha azt hozzá nem értő ember végzi. Ezért a fontosabb, illetve gyakrabban előforduló berendezésekből, egységekből az oktatóteremben is összegyűjtöttem néhány példányt. Már sok éve, jóval az oktatási rendszer kidolgozása előtt elkezdtem meghibásodott alkatrészeket félretenni szemléltetés céljából. Ezeket egyszersmind a meghibásodás lehetséges formáit, illetve a helytelen beállításból, karbantartási hiányosságból eredő sérüléseket is be lehet mutatni a tanulóknak. Az oktatóteremben bemutatódarabként rendelkezésre álló komplex

egységeket, pl. főkapcsolót, irányváltóhengert, kontaktorokat a munkavállalók akár darabjaira is szedhetik, azzal nem teszik üzemképtelenné a járművet.

Tapasztalataim alapján mindezek hozzásegítik a dolgozókat ahhoz, hogy munkájukat önállóan és hozzáértően végezzék, valamint annak során szakmailag megalapozott döntéseket hozzanak, tudatában a munkájukkal járó felelősségnek. A képzési programokat műszaki szempontból e célok szem előtt tartásával, legjobb mérnöki tudásomnak megfelelően állítottam össze, figyelembe véve az üzemeltetési tapasztalatokat is.

A hosszú- és rövidtávú általános célok meghatározását és a didaktikai háttérrel nyilván befolyásolta a műszaki háttér, és a gyakorlatias jelleg megvalósításának célja a XXI. században hangsúlyozott módszertani változatosság felé mutatott, ami a nevelési-oktatási célokban is kirajzolódik. A nevelési célok ez esetben is ugyanúgy szolgálják az oktatási célok megvalósítását, mint bármely iskolai vagy képzési keretben. A kognitív fejlesztés, az új ismeretek elsajátítása vagy előzetes ismeretek felidézése mellett az nevelési cél a szakmaspecifikus gondolkodási és viselkedési összehangoltság, etikai- és elvárások elemei, mint az összefüggésekben látás, pontosság, esztétikai szempontok tudatosítása. (Bábosik, 2007, 2011)

A képzések megfelelő műszaki tartalma, vagyis a képzés tematikája nagy jelentőséggel bír a munkavállalók szakmai fejlődése tekintetében, azonban legalább ennyire fontos az is, hogy ezeket hogyan tálaljuk, miként közvetítjük feléjük. A képzések a relatíve nagy elméleti és gyakorlati óraszám miatt lehetőséget biztosítanak arra is, hogy a gyakorlatban alkalmazott műszaki ismereteken túlmenően nevelési célokat is megvalósítsunk – rejtett formában. A szakterületünkön frissen kialakított képzési rendszerben egyelőre dedikált főállású oktatók nincsenek, az elméleti oktatási tevékenységet rajtam kívül két járműmérnök kollégám, illetve az egyszemélyes gyakorlati órákat a kiemelkedő, akár több évtizedes szakmai tapasztalattal rendelkező járműszerelők, azaz munkamódszer-átadók tartják. Mivel az oktatási tevékenység nem része sem a járműszerelői, sem a járműmérnöki munkaköröknek, jelenleg én vagyok az egyetlen, aki pedagógiai ismeretekkel rendelkezik, így az oktatástól elválaszthatatlan nevelési célok tudatos megvalósítása teljes egészében rám hárul. (Matthews, 2002)

Melyek ezek a célok?

- Az egyik a mérnöki precizitás. Habár a járműszerelők többnyire rutinszerű fizikai munkát végeznek, ezen belül mechanikus vagy elektromos feladatokat, a legkisebb mulasztás és hiba is komoly következményekkel járhat. Jobb esetben a jármű meghibásodása menetkimaradást (utasforgalmi menet nem teljesülése) eredményezhet, súlyos esetben balesethez, vagy akár közfeltűnést keltő tömegszerencsétlenséghez vezethet – utóbbiak szerencsére csak nagyon ritkán fordulnak elő, és a legritkább esetben vezethetők vissza műszaki problémára. Ebben a szakmában tehát nincs helye tévesztésnek. Korábban említettem a viszonylagosan alacsony béreket, ez sajnos a járműszerelők motivációjára, illetve hosszú távú és általános munkamoráljára sincs jó hatással. A képzés folyamán igyekszem ezen javítani, és a precíz munkavégzésre nevelni őket. Mérnökként én is erre törekszem, és ezt várom el a tanulóktól is, mind az órai munka, mind a házi feladatok és dolgozatok alkalmával.
- A precizitáshoz kapcsolódik az esztétikai érzék hiánya is, amely esetenként hanyagságból is fakadhat. Jóllehet, a járműszerelők munkája az utazóközönség számára jórészt láthatatlan – hiszen a járművek életkora ellenére a kielégítő műszaki állapotuk általában nem tűnik fel senkinek, inkább csak annak hiánya –, az egyes tevékenységek során ügyelni kell arra, hogy ez így is maradjon. A járműszerelők gépszírral és egyéb kenőanyagokkal dolgoznak, előfordul, hogy a kocsiszekrényt koszos kézzel megfogják, nekitámaszkodnak. Mivel a járműtakarítás nem lehetséges a vizsgálóaknás vágányokon, így a dolgozóknak kell arra figyelni, hogy a szennyeződéseket maguk után letakarítsák. E tekintetben mindig van hova fejlődni. A másik terület, ahol szükség van esztétikai érzékre, az a járműarculat és a matricázás témaköre. A járművekre kerülő matricák ragasztása közel sem olyan egyszerű feladat, mint amilyennek tűnik, ráadásul a célnak megfelelő matricák nem olcsók, így azok pontos ragasztására, illesztésére kiemelt figyelmet kell fordítani. A képzések során erre is mindig felhívom a figyelmet, hiszen ezt is fontos nevelési szempontnak tartom.
- Az elektromos ismeretek elsajátításával a tanulók nagyobb rálátást szereznek a járművek működésére, így nagyobb magabiztossággal tudnak hozzákezdeni egy-egy járműhiba feltárásához és javításához. Az órai és házi feladatok révén igyekszem én is hozzásegíteni őket ahhoz, hogy a tanultak alkalmazása tudatos

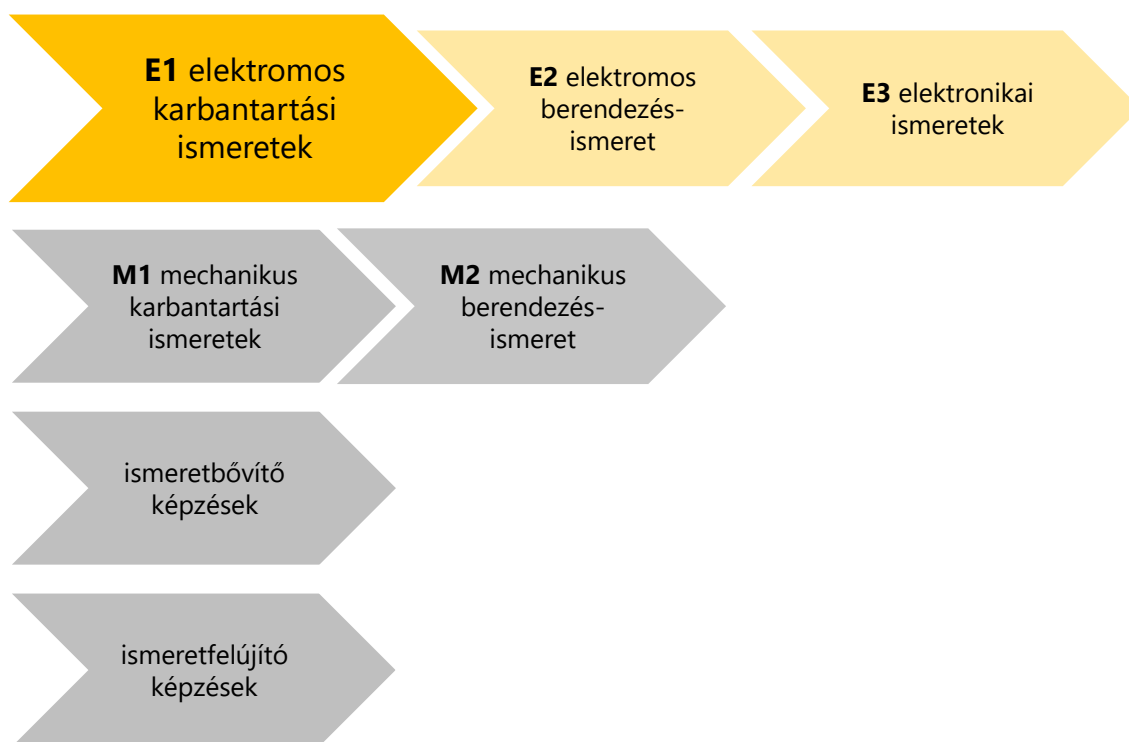
folyamat legyen, ösztönösen nyúljanak a kapcsolási rajzokhoz, műszaki leírásokhoz, és azokat magabiztosan használva lényegesen hatékonyabban járjanak el a hibaelhárítás terén is.

- A tanulók részéről közvetlen haszna is van a képzés elvégzésének. A tanúsítvány megszerzésével a betanított munkásból elektromos járműszerelői kategóriába, mechanikusból pedig komplex kategóriába kerülhetnek át a munkavállalók. Ennek egyenes következménye a bérsávok közötti feljebb lépés, azaz a bérnövekedés is. A dolgozók számára ez közvetlen külső motivációt jelent. Némi szerencsével és megfelelő módszertannal ezt sikerülhet a tanfolyam során belső motivációvá formálni.
- Vannak olyanok is, akik nem kizárólag a pénz miatt akarnak részt venni a képzésen, hanem a tudásvágy hajtja őket, egyszerűen szeretnék munkájukat alaposabban, tudatosabban végezni, esetleg megszerzett tudásukkal kitűnni munkatársaik közül. Figyelembe véve, hogy éppen motivációs okokból a jelenlegi képzéseket önkéntes alapon indítjuk, a képzési program miatt kötött mérési-értékelési rendszer keretein belül maradván igyekszem mindig a tanulók teljesítményét motiválóan minősíteni, befektetett munkájukat méltatni. Motivációjuk csak így őrizhető meg, így tartható fenn.

A lényeg tehát az, hogy a képzésből a lehetőségekhez mérten a legtöbbet ki tudjuk hozni, ezért elsősorban a képzés hasznosságára fektetek nagy hangsúlyt. Ebben kiemelt szerepe van a pedagógiai nevelő munkának. A Super által felvázolt életszerepek és pályaaaktivitás része a legtöbb ember életében megjelenő pályafejlődés íve, aminek megerősítésére időről időre szükség van. Az oktató pedagógiai nevelő ráhatása egy ilyen, felnőtteknek szóló képzés esetében követendő minta lehet a szakmai tudás és szakmaetikai elvárások szempontjából is. Ahogy Super-féle szivárvány-modellhez hasonlóan adott egy keret, amiben a résztvevő személyek életpályája létezik, változik, és amely pálya alakulásával párhuzamosan színezhető, árnyalható. (Super 1980) Ennek alkotóeleme a felnőttkori tanulás és a tanultak kisebb-nagyobb összetevői, mint jelen esetben a tanúsítvány megszerzésével előre lépés vagy az anyagi gyarapodás (Supernél betöltött pozíció részei), de ilyen a tudásvágy vagy az etikai összetevők (pályaérettség megerősödése, fenntartás, megtartás). (Super, 1980; Ritoók, 1994; Ritoók, 2008)

3. Elektromos alapismereti képzés

A következőkben az elektromos karbantartási ismeretek című képzés tartalmát, felépítését mutatom be a mellékelt képzési program [1. sz. melléklet] segítségével, illetve annak magyarázatával, kiegészítésével. A képzés a teljes rendszeren belül az elektromos témájú képzések első szintjén helyezkedik el. A képzési rendszer felépítését, illetve az egyes képzések egymásra épülését az alábbi ábra szemlélteti.



Forrás: Saját szerkesztés

3.1. ábra: A képzési rendszer felépítése

3.1. Képzés tartalma

Szakmai, azaz műszaki szempontból alaposan át kellett gondolni, hogy e képzés keretein belül milyen ismereteket szeretnénk átadni. Amint a címe – Tatra T5C5K2 elektromos karbantartási ismeretek modul – is jelzi, a képzés témája egyrészt kifejezetten a T5C5K2 típusú járművel kapcsolatos ismeretekre korlátozódik, másrészt kizárólag a jármű elektromos berendezéseivel foglalkozik. Mivel az elektromos témájú képzéseknek ez a legalsó szintje, ezért a képzést mindenképpen olyan, járműtől független, általános elektromos ismeretekkel kell kezdeni, amelyek megalapozzák az előképzettség nélkül

érkező tanulók szakmai előrehaladását, és amely tudásra később a többi járműspecifikus ismereteiket építeni tudják. Ilyen ismeretek példának okáért az alapfogalmak (elektromos töltés, feszültség, áram), az elektromos áram különféle hatásainak ismerete (kifejezetten pl. élettani hatások), az egyes mérőműszerek megfelelő és készségszintű használata, a járműhöz készült műszaki leírások, kapcsolási rajzok önálló értelmezése, alkalmazása. Ezek az ismeretek, bár általánosak, mégis előkészítik a későbbi témák tárgyalását, sőt adott esetben más járműtípussal kapcsolatos képzéseknél is hasznos kompetenciák elsajátításához segítik hozzá a tanulókat.

Korábbi egyetemi tanulmányaim, valamint a járművezetői képzés során szerzett tapasztalataim alapján fontos szempontnak tartottam azt is, hogy az alapismeretek témaköre ne legyen terjengős, szorítkozzon a későbbiekben valóban hasznosítható fogalmak megértésére, és ne legyen tankönyvszagú, a tanulóknak ne kelljen teljesen felesleges fizikai képleteket vagy definíciókat tanulniuk heteken, hónapokon át. Mivel érettségivel, szakmunkás bizonyítvánnyal, esetleg technikus végzettséggel rendelkező, fizikai állományba tartozó munkavállalókat képzünk, nem pedig mérnököket, így az is cél volt, hogy a tananyag a saját tudásszintjükhöz igazodjon, a tőlük elvárható mélységben tárgyalja az egyes témaköröket.

A képzés témaköreihez rendelt óraszámok önkényesen kerültek meghatározásra, az előzetesen egyeztetett, részletes tematikához igazodva, nem pedig fordítva, így elkerülve azt, hogy egyes fontosabb témákról csak érintőlegesen essék szó, míg másokra túlságosan sok idő jusson. Minden témakörre éppen annyi idő jut, amennyit azokra szántam. Az egyes témaköröket címszavakban, de részletesen kifejtettem a tematikában, majd azok terjedelmét is figyelembe véve állapítottam meg a tantermi elméleti, a bemutató- és a gyakorlati óraszámokat. Igyekeztem számba venni azt is, hogy az egyes témakörökhöz milyen segédeszközöket, módszereket lehet majd használni, továbbá a tananyag nyers közléséhez szükséges órakereten felül hagytam időt az ismétlést és gyakorlást célzó, interaktív, valamint mérési-értékelési tevékenységekre is, hiszen az elsődleges cél egy színvonalas és hatékony képzés megalkotása volt.

3.1.1. Elektromos alapismeretek témakör

Az elektromos alapismeretek témakör összesen 20 órát foglal magában. Ezen belül a tanulók 8 tantermi órában megismerkednek az alapfogalmakkal, egyéb alapvető elektromos ismeretekkel és a járműveken alkalmazott elektromos berendezésekkel (pl.: relék, kontaktorok, büttyköstárcsás kapcsolóhengerek stb.). A képzés gyakorlati szakaszában 4 bemutató óra alkalmával megismerik, majd további 8 gyakorlati óra során egyénileg is gyakorolják az áram- és feszültségmérést elektromos berendezéseken, a különböző relék és kontaktorok működését, beállítását, szét- és összeszerelését, valamint az alapvető elektromos szerelési folyamatokat (vezetékek méretre vágása, szerelése, saruzása, forrasztása stb.).

3.1.2. Főáramköri és segédüzemi berendezések témakörei

Az általános ismereteket követően a képzés a jármű elektromos berendezéseinek megismerésével folytatódik két részre tagolva, az egyik a főáramköri (leegyszerűsítve a nagyfeszültségű berendezések tartoznak ide, pl. hajtásrendszer), a másik pedig a segédüzemi (kisfeszültségű) berendezések csoportja. Tartalom és időtartam szempontjából is ez a leghangsúlyosabb része a képzésnek, hiszen a járműszerelőknek mind a karbantartáshoz, mind a hibaelhárításhoz nélkülözhetetlen tudni, hogy az adott berendezések hol helyezkednek el, üzemszerűen hogyan működnek és milyen összefüggés van az egyes berendezések működése, működtetése között. A főáramkört 38 óra elmélet, 18 óra bemutató és 22 óra gyakorlat, míg a segédüzemet 40 óra elmélet, 20 óra bemutató és 34 óra gyakorlat bontásban, azaz mindösszesen 172 órában tanulják a munkavállalók. A viszonylag terjedelmes óraszám ellenére a tematika itt mégis körülhatárolt, hiszen a jármű berendezései adottak. A fontosabb kérdés itt az volt, hogy milyen mélységig szeretnénk részletezni az egyes berendezések működését. Nyilvánvalóan vannak olyan egységek, melyek működése egyszerű és világos, például a védelmi berendezések (olvadóbiztosító, túlfeszültség-levezető). Ugyanakkor a jármű hajtásrendszere és vezérlése felé közeledve már jócskán több lehetőség van. A kommunikációs hálózatot és a félvezető-alapú hajtásvezérlést egyetemi szinten akár heteken át is lehetne taglalni, de erre természetesen nincs szüksége a járműszerelőknek. A határvonalat tehát a napi tevékenységük oldaláról közelítve húztuk meg: az tartozzon

bele a képzés tematikájába, amire napi szinten az önálló munkavégzéshez szükségük van. Éppen ezért alkottuk meg úgy a képzési rendszert, hogy a minimális szinten túlmutató témák már más képzések anyagába kerüljenek. A berendezések szét- és összeszerelését, elemi szintű javítását az elektromosberendezés-ismeret című képzés tárgyalja. Az elektronikai, járművezérléssel kapcsolatos és egyéb informatikai készségeket igénylő témák pedig már ezen a szinten is túlmutatnak, a harmadik szinten az elektronikai ismeretek című képzés van, melyet tényleg csak a kimagasló tudással és képességekkel rendelkező dolgozók tudnak, illetve végezhetnek el. Az elektromos karbantartási ismeretek című képzésnél maradva, ebben a két témakörben a tanulók megismerkednek minden egyes főáramköri berendezéssel (áramszedő, kontaktorok, főkapcsoló, áramköri védelmek és zavaraszűrés, hajtásrendszer, vontatómotorok, szaggatóberendezés), valamint a fontosabb segédüzemi berendezésekkel (fűtés, statikus átalakító, tápáramkörök, menet- és fékvezérlés, fékberendezések, járművezérlés és kommunikációs hálózat, világítás, csúszás- és perdülésvédelem, utastájékoztató, különféle fény- és hangjelzések, ajtóműködtetés stb.). Mindezek első megközelítésből talán egyszerűnek tűnhetnek, azonban, ha csak azt nézzük, hogy a jármű vezetőfülkéjében a műszerpulton mennyi különböző nyomógomb és kapcsoló található, jobban érthető a témához hozzárendelt tág időkeret.



Forrás: Saját fotó

3.1. kép: Tatra T5C5K2 típusú villamos vezetőfülkéje



Forrás: Saját fotó

3.2. kép: Tatra T5C5K2 típusú villamos műszerpultjának bekötése

3.1.3. Karbantartás témakör

A harmadik nagy téma a képzésen belül a karbantartás. Itt a tanulók megismerkednek a jármű korábban bemutatott berendezéseinek javításával, vizsgálatával, beállításával. Maga a járművek karbantartása a vonatkozó jogszabályokkal összhangban, meghatározott technológia és ciklusrend alapján történik. A mindenkori Karbantartási Technológia a gyártói előírások (esetünkben az 1980-as ajánlások), a gazdasági szempontok, az üzemeltetési tapasztalatok és az évek során eszközölt műszaki módosítások figyelembevételével kerül meghatározásra, összeállításra. Részletesen kifejti, hogy a jármű egyes berendezéseit miként, milyen paraméterekkel és milyen időközönként kell ellenőrizni, javítani, esetleg cserélni. Ehhez szorosan kapcsolódik a karbantartási ciklusrend is, amely a különböző tevékenységek ütemezését foglalja rendszerbe. A Tatra T5C5K2 típusú villamos esetében vannak naponta, három- és tizennégy naponta végzendő ellenőrzések, ezek többnyire szemrevételezést, működéspróbákat tartalmaznak, 12.000, 60.000 és 240.000 megtett kilométerenként pedig megelőző célú vizsgálatokra és átfogó javításokra kerül sor. Egy vizsgálati tevékenység minél ritkábban esedékes, annál nagyobb volumenű. Például amíg a mindennapos ellenőrzés csak egy gyors szemrevételezésből áll, a 60.000 kilométerenként esedékes nagyjavítás már a jármű megemelését és a forgóvázak megbontását is magába foglalja. A tanulók e témakörben tételesen megismerkednek a Karbantartási Technológiával, és megértik az egyes tevékenységek jelentőségét. A témakörhöz 19 elméleti, 21 bemutató és 72 gyakorlati óra tartozik. A gyakorlati tanórák alkalmával a dolgozók oktatói felügyelet mellett egyedül végzik az előírt tevékenységeket, felkészítve ezzel őket a későbbi önálló munkavégzésre. A sorrendiséget tekintve ez a témakör már épít a főáramköri és segédüzemi berendezések témakör során tanultakra, hiszen egy vizsgálat alkalmával a munkavállaló csak akkor képes felismerni valamely berendezés rendellenes működését, ha tisztában van annak üzemszerű működésével is.

3.1.4. Hibafelismerés és javítás témakör

Az elméleti rész végül a járműhibák feltárásával és javításával zárul. Ez talán a képzés legizgalmasabb témaköre, hiszen az eddig megtanult ismereteket felhasználva a tanulók itt kamatoztathatják tudásukat, miközben a hibák elemzése és javítása révén

rendszerszintű összefüggéseket ismernek fel. A hibaelhárítás igen összetett tudást és kompetenciák meglétét feltételezi. A jármű meghibásodását legtöbbször a járművezetők jelzik. Mivel utasforgalomban nincs lehetőség a hibák javítására, a járművet kocsiszínbe kell vinni. Az esetek bizonyos részében a járművezető által tapasztalt hiba a kocsiszínben nem is észlelhető, ennek oka lehet, hogy a villamos rendellenes működése esetleg konkrét helyszínhez köthető, pályaviszonyoktól (pl. ívek, pályahibák, szennyeződések a sínen), felsővezetékhibától, sebességtől, áramfelvételtől vagy akár az utasoktól (pl. akadályozzák az ajtó záródását) függ. Ilyen esetben a hibát meg kell próbálni reprodukálni, máskülönben a hiba javítása sem lehetséges, főképpen, ha nem áll rendelkezésre végtelen mennyiségű anyag- és eszközkészlet, és nem jelenthet minden problémára megoldást az adott egység cseréje. A hibajelenség reprodukálását nehezíti, ha a hiba csak menet közben jelentkezett, hiszen a jármű mozgása közben az alvázon, illetve a járműtetőn elhelyezett berendezések nem közelíthetők meg. Amennyiben a járművezető közreműködésével sikerül egy hiba előfordulását helyszínhez kötni, például egy szűk ívhez, további kihívást jelent, hogy a járművet azon a helyszínen kell kipróbálni a hiba reprodukálása érdekében, ami a többi utasforgalmi jármű zavarása nélkül szintén nem kis feladat. Tegyük fel, hogy sikerült a járműhibát előhozni, jöhet az okok feltárása. Vannak persze egyszerűen behatárolható hibák, máskor azonban akár egyetlen dióda meghibásodása a jármű látszólag egymástól teljesen független részein is képes hibajelenségeket produkálni. Ilyenkor a rendelkezésre álló kapcsolási rajzok és működési leírások segítségével célszerű kísérletet tenni a hiba feltárására. Ehhez elengedhetetlenül szükséges a rajzok és a jármű működésének alapos ismerete, valamint a segédanyagokban való készségszintű tájékozódás, azok magabiztos értelmezése. Ha nincs szerencsénk, a hiba okát nem tudjuk egyértelműen meghatározni. Ilyenkor gyakran alkalmazott módszer, hogy elkezdjük a berendezéseket egyesével kicserélni. Mivel a legtöbb berendezés javítása is kocsiszínen belül történik, ezért általában a hibásnak feltételezett egységet a két kocs között (a Tatra villamosok legalább kétkocsis szerelvényben közlekednek) cseréljük meg. Ugyanis, ha éppen a hibás egységet találtuk meg, és átraktuk a másik kocsra, akkor ezt követően a jelenségnek is a másik kocsin kell jelentkeznie. Azt is fontos megjegyezni, hogy a hibakeresés folyamán egyszerre mindig csak egy alkatrészt szabad kicserélni vagy javítani, hogy utólag egyértelműen meg tudjuk mondani, mi okozta a hibát. Ezzel a módszerrel a hibás berendezés anélkül azonosítható, hogy feleslegesen dobtunk volna ki

számos jól működő egységet, továbbá a későbbiekben nem von el munkaerőt más tevékenységektől az alkatrész hibájának felismerése. A hibaelhárítás során előfordul olyan is, hogy a hibajelenség tényleges okán túlmenően más hibaforrásokat is sikerül azonosítani, értelemszerűen ezeket is javítani szükséges. A hibás egység javításához pedig a karbantartási témakörben tanultakat tudja a dolgozó alkalmazni az új egység beszereléskor, beállításakor. Mindezt figyelembe véve talán jobban érthető, hogy a hibaelhárításhoz mennyire sokrétű és rendszerszintű tudás szükséges.

3.2. A képzés célcsoportja

A képzést elsősorban azon munkavállalók részére indítjuk, akik egyáltalán nem rendelkeznek ilyesfajta elektromos és járműismereti háttértudással, ugyanakkor azok csatlakozásától sem zárkózunk el, akik akár már több tíz éve napi szinten foglalkoznak ezzel a villamostípussal. Utóbbiak számára is tartogat hasznos témákat a képzés, hiszen amint említettem, korábban nem volt szervezett keretekbe foglalt lehetőség az írásos háttérismeretek elsajátítására, és sokéves tapasztalatuk jórészt gyakorlati jellegű, a szokásjogon alapszik. Itt meg kell említeni, hogy a felnőttképzés alapelveinek megfelelően ugyanakkor építünk a tanulók korábbi tapasztalataira mint forrásra, és szem előtt kell tartom egyéni tudásukat, amelyet magukkal hoznak a képzési alkalmakra. (Maróti, 2015; Molnár, 2008)

„A felnőttek célorientáltak. Mikor beiratkoznak egy tanulási programra, általában tudják, milyen célt kívánnak általa elérni. Ezért különösen értékelik, ha egy oktatási program jól szervezett és egyértelműen meghatározott elemekből épül fel.” (Progress Consult, 2012. 18.o.)

3.3. A képzés során megszerezhető ismeretek, kompetenciák

A napi munkavégzés során általában lehetőség nyílik arra, hogy a munkavállalók egymással egyeztessenek, kikérjék társaik véleményét vagy segítséget kérjenek másoktól, ha valamiben elbizonytalanodnak, elakadnak, vagy egyszerűen többemeres feladatról van szó. Mindazonáltal a képzésekkel célunk, hogy önálló munkavégzésre neveljük és készítsük fel a tanulókat, hiszen adott esetben szükség lehet erre is. Arról nem

beszélve, ha valaki feljebb szeretne lépni, az önálló döntéshozás alapvető elvárás például csoportvezetői vagy minőségellenőri pozícióban.

Amint arról korábban is írtam, a lexikális tudás helyett a képzések során arra igyekszem nevelni a dolgozókat, hogy a segédanyagokban tanuljanak meg otthonosan tájékozódni, azokat magabiztosan értelmezni, hiszen munkájuk során ez lehet a legnagyobb segítség számukra. A fizikai munkakörből adódóan sokan csak végrehajtóként azonosítják magukat, főként azok, akik a napi karbantartási feladatokat végzik, hiszen ez többnyire rutinmunka. A képzés alatt azonban éppen ennek ellenkezőjéről igyekszem meggyőzni őket, hogy gondolkodni márpedig igenis szükséges, többek között, ha egy hibaelhárítási feladatról beszélünk.

Összefoglalva tehát, a képzés során a tanulók elsajátíthatják és fejleszthetik az önálló gondolkodás, a problémamegoldás, a csoportban dolgozás és a segédanyagok önálló használatának kompetenciáját.

3.4. Megszerezhető képesítés

A tanulók a képzés sikeres teljesítésekor tanúsítványt kapnak. Azon túlmenően, hogy erre és megszerzett tudásukra is büszkéek lehetnek, ennek anyagi vonzata is lehet, hiszen a képzés teljesítése lehetőséget biztosít a betanított és mechanikus munkakörökben dolgozók számára, hogy elektromos, illetve komplex járműszerelői kategóriába lépjenek. Mivel ez felsőbb bérsávba történő áthelyezéssel is jár, vitathatatlanul erős külső motivációs erőt jelent a tanulók számára. A képzés viszonylag nagy óraszámát is ez indokolja, hiszen egy olyan dolgozó, aki soha semmilyen elektromos ismereteket nem tanult, egy kéthetes intenzív tanfolyam elvégzésével nem képes ilyen mértékű átfogó és rendszerszintű tudásra szert tenni a jármű működését és karbantartását illetően.

3.5. A képzés módszerei, formája, struktúrája

Az elektromos karbantartási ismeretek című képzés elméleti és gyakorlati részből áll. A csoportos elméleti tanórákat járműmérnök munkatársak tartják, akik villamosmérnöki vagy gépészmérnöki diplomával rendelkeznek. Jóllehet, az itt oktatott speciális, járművel kapcsolatos ismereteket egyetemen nem lehet elsajátítani, azonban a

mérnökök olyan háttértudással és szemléletmóddal rendelkeznek, mely lehetővé teszi, hogy például egy számukra addig ismeretlen jármű kapcsolási rajzait önállóan is értelmezni tudják, valamint egyes összefüggéseket maguk lássanak meg, vagy hogy egy gépészeti példát is említsek, egy korábban nem látott fékszerkezet működését önállóan is megértsék. Nyilvánvalóan ehhez önmagában nem szükséges diploma, de a járműszerelőkre ilyen készségek általánosságban azért nem jellemzők.

Az elméleti tanórák tanteremben, csoportosan kerülnek megrendezésre, mivel egyfelől így lehetőség van projektoros szemléltetésre, illetőleg a tanulást elősegítendő a vázlat kivetítésére is, másfelől a tanulók asztalon, tiszta körülmények között tudnak jegyzetelni és használni a különféle nyomtatott segédanyagokat. A gyakorlati órák értelemszerűen a járművön vagy műhelyben kerülnek lebonyolításra, itt viszont hely hiányában az egyfős tanórák célravezetőbbek. Tekintve, hogy a munkavállalóknak a tanfolyam mellett a napi feladataikat is el kell végezniük, és adott esetben a tanulók más telephelyekről is átjárnak a képzés helyszínére, mindez erősen befolyásolja a gyakorlati időbeosztást, ezért az egyetlen kivitelezhető megoldás, hogy a képzés a tömbösített elméleti órákkal kezdődik, a gyakorlati órákra pedig csak ezt követően, a képzés intenzitásától függően akár néhány hónap múltán kerül sor. Ennek nyilvánvaló hátránya, hogy az elméleti ismeretek kevésbé rögzülnek a tantermi órák során, és mire a gyakorlati órákra sor kerül, a tanulók sok dolgot elfelejtenek. Ennek ellensúlyozására az elméleti órák alatt rendszeresen időt szoktam hagyni a hallottak járművön történő szemléltetésére is (az óraszámok ezt lehetővé teszik), valamint a gyakorlati órákat megelőző bemutató órák is segítenek az elméleti ismeretek felelevenítésében. A helyzetet árnyalja, hogy az elméleti órák alkalmával a tanulók nem lexikális tudást szereznek, nem magolnak definíciókat, hanem megtanulják használni a rendelkezésre álló leírásokat, kapcsolási rajzokat, ezáltal az ismeretek felejtésének mértéke csökkenthető.

A képzések megkezdése előtt felmértem, hogy az egyes telephelyeken milyen infrastruktúra áll rendelkezésre az oktatásokhoz. Oktatóterem minden kocsiszínbén adott volt, ezek felszereltsége azonban eltért. Ahol csak háromlábú hordozható flipchart állt rendelkezésre, ott felszereltettünk rendes krétás fali táblát. A hordozható projektorhoz állvány készült, és hozzá külön fehér falfelület. Fontos szempontnak tartottam az oktatótermek felszereltségének bővítésekor, hogy vetítövászon helyett inkább külön fehér

falfelület készüljön, hiszen nagyobb oktató- és előadótermek építésekor is gyakran abba a hibába esnek, hogy a vetítővásznat a tábla elé szerelik fel, így a bemutató kivetítésével párhuzamosan nincs lehetőség a tábla használatára. Bár ez csak egy apró ötlet, mégis nagyban megkönnyíti az oktatók munkáját, változatosabb módszerek használatára ad lehetőséget, hiszen bármikor előfordulhat, hogy az előadó a prezentációhoz szemléltető ábrát akar felrajzolni, vagy magyarázatot szeretne fűzni mondandójához. Okostábla hiányában a projektor és a tábla együttes használatának biztosítása véleményem szerint mindenképpen kívánatos.

3.6. Tervezett idő, csoportlétszám, személyi és tárgyi feltételek

Az elektromos karbantartási ismeretek című képzés teljes időtartama elsősorban az átadni kívánt ismeretektől, a tematikától függ. Ennek meghatározása szakmai alapon történt. Míg az elméleti órákat csoportosan tartjuk, addig a gyakorlati foglalkozások a hatékonyság megőrzése érdekében kiscsoportban zajlanak. Ez a bemutatók esetében maximum 4 főt, a gyakorlatok esetében pedig 1-2 főt jelent. Mivel az oktatói létszám korlátozott, a képzés teljes ideje a kiscsoportos gyakorlati órák miatt nagyban függ a képzési létszámtól. A képzési programban az egy főre vetített óraszámok kerültek feltüntetésre.

Az elméleti órákon 10-12 tanulóval lehet a leghatékonyabban dolgozni, ugyanis ilyen létszám mellett még mindenki oda tud figyelni, de lehetőség van már csoportos feladatmegoldásra is. Amennyiben az igények úgy kívánják, akkor az elméleten 24 fő vehet részt maximum – ez az oktatóterem kapacitása miatt került megállapításra. A gyakorlati órákon viszont semmiképpen sem lehet ilyen létszámmal dolgozni, hiszen egyrészt a járművön, a szerelőaknában vagy a tetópódiumon erre nincs elegendő hely, másrészt a gyakorlati oktató vagy munkamódszer-átadó egyidejűleg nem is tudna 2-4 tanulóval többel foglalkozni.

A képzési program külön rendelkezik a képzés személyi, illetve tárgyi feltételeiről is. Előbbi tekintetében az elméleti és gyakorlati oktatók, valamint a munkamódszer-átadók megbízása került megjelölésre mind a szakterület, mind az Oktatási Osztály részéről. Tárgyi feltételek alatt pedig az oktatási segédanyagok biztosítását kell érteni. Ide tartoznak a jármű elvi és szerelési kapcsolási rajzai, melyek a teljes áramkört eltérő

szempontok mentén foglalják össze, a rajzokon szereplő alkatrészek jegyzéke, a jármű működésének műszaki leírása, külön a járművezérlő működésének leírása, valamint a járművezérlő kártyák bekötési táblázatai, és végül, de nem utolsósorban a jármű karbantartására vonatkozó technológiai leírás és ciklusrend. Ezek közül a tanulók az e-learning felületen mindegyiket megtalálják a képzés ideje alatt és azt követően is, mivel azokban elektronikus formában könnyebben lehet keresni. A kapcsolási rajzokat és a működési leírást pedig – azok rövidebb terjedelme miatt – nyomtatott formában, összefűzve is megkapja minden tanuló annak érdekében, hogy a későbbi hibaelhárítási feladatoknál azokat lapozgatva könnyebben megtalálják az összefüggéseket egy-egy berendezés üzemszerű vagy rendellenes működése között.

3.7. Mérési, értékelési rendszer

A képzés ideje alatt a tanulók különféle formában adnak számot a megszerzett tudásról és az elsajátított kompetenciákról. Ezek célja egyrészt a tanulók folyamatos haladásának elősegítése és a visszajelzés mind a tanulók, mind az oktatók részére, másrészt a záródolgozat a mérhető, számszerűsíthető, konkrét feltétele a tanúsítvány megszerzésének, illetve kiállításának. Ebben a részben a képzés mérőföldköveit képező témazáró dolgozatokon, az elméleti záródolgozaton és a záróvizsgán túlmenően elsősorban az általam alkalmazott mérési-értékelési rendszert és a mögötte húzódó koncepciót ismertettem. A képzési program a mérés-értékelés szempontjából egyszerre tartalmaz kötött elemeket és biztosít szabadságot az oktatók részére, hogy a képzés folyamán oly módon szerezzenek információt, és adjanak visszajelzést a tanulóknak az előmenetelről, amelyek számukra a legcélszerűbbnek és leghatékonyabbnak bizonyulnak.

3.7.1. Ismétlés

Jómagam minden tanórát az előző óra anyagának felelevenítésével kezdek. Ennek formája a legtöbbször visszakérdezés: először a tanulók szedik össze a korábban elhangzott témaköröket, majd szükség esetén én is kiegészítem azokat, ha valamit kihagytak. Ez a módszer segíti egyrészt az órára való ráhangolódás folyamatát (a reggel 6 órakor kezdődő képzések esetében a felébredést is), másfelől fontos szerepet játszik

abban, hogy a tanulók a korábban elhangzott témák kapcsán például a fogalmakat előhívják emlékezetükből, és az óra alatt ezekre hatékonyabban tudjanak építeni új ismereteket. De nekem is segíti összeszedni a gondolataimat, hogy hol tartottam a tananyagban, miről szeretnék beszélni az adott alkalommal.

3.7.2. Röpdolgozat

A főáramköri és segédüzemi berendezések témakörében sorra vesszük a jármű egyes berendezéseit, azok szerepét, műszaki paramétereit, elhelyezkedését, működését és működtetését, meghibásodásuk lehetséges formáit és azok következményeit, miközben ezzel párhuzamosan tanulmányozzuk a jármű műszaki leírásának vonatkozó részeit, illetve az elvi és szerelési kapcsolási rajzokat is. A berendezések a kapcsolási rajzokon nem a teljes megnevezésükkel szerepelnek, hanem rajzjelükkel, rövidítésükkel (pl. a vonali főkontaktor jele LS). Létfontosságúnak tartom, hogy amikor a kapcsolási rajzokat elemezzük, a rövidítéseket ne kelljen minden egyes alkalommal ismételni, hanem amikor rápillantanak a tanulók egy rajzrészletre, az ott szereplő berendezéseket a rajzjeleik alapján is azonnal és teljes bizonyossággal be tudják azonosítani. Így hát annak ellenére, hogy nem értek egyet az értelmetlen magolással, hatékony módszernek bizonyul, hogy a rajzjelekből és a megnevezésekből minden óra elején egy-egy röpdolgozatot írnak a tanulók. Ezekben általában 5 berendezésre kérdezek rá, és ha valaki átolvasta a korábbi órák tananyagát, és megpróbálta memorizálni a rajzjeleket, sőt a kapcsolási rajz segítségével még vizualizálta is azokat, a dolgozatkérdések néhány másodpercen belül megválaszolhatók. A tanulók körében nem kifejezetten közkedvelt röpdolgozatok tapasztalatom szerint viszonylag nagy hatékonysággal biztosítják, hogy az órákon említett berendezések kapcsán a tanulóknak nem kell visszakérdeznük, hogy miről is beszélek pontosan, reakciójukból látom, hogy tisztában vannak vele.

3.7.3. Órai feladatok

A folyamatos előmenetelt nemcsak számonkérés formájában ellenőrzöm, hanem a kiadott egyéni és csoportos házi feladatok, illetve egyes órai munkák is arra irányulnak, hogy a korábban tanultakat ismételve összefüggéseket ismerjenek fel a tanulók, vagy ráébredjenek egy-egy problémára, mely esetleg felvezet egy következő témakört. Ezek a

feladatok mind alkalmasak arra, hogy a tanulók tudásszintjét közvetett módon mérni lehessen. Mivel a képzés első részében csak elméleti órákon vesznek részt a dolgozók, fontos, hogy ilyen módszerekkel is növeljük, illetve fenntartsuk a motivációjukat. Arról nem is beszélve, hogy az önmaguktól felismert problémák és megértett gondolatmenetek sokkal inkább elraktározódnak a fejükben, mintha azt frontális módon az oktató előadására és magyarázatára támaszkodva kellene megérteni és hosszú távú tudássá alakítani. Ez a konstruktivista tanuláselméletnek megfelelően segít a teljes monotonitás megelőzésében, ami rosszul hat az új információk feldolgozására, és gátolja a megértés és hozzá kapcsolódó érzelmi elfogadás és siker élményét. Ehelyett a változatos munkaformák része a tanulási folyamatban elhelyezett tanulói aktivitást igénylő feladatok. (Nahalka, 1997, I., I., II., 2022)

3.7.4. Témazáró dolgozatok

Az egyes témakörök végeztével a tanulók témazáró dolgozatot írnak. Ezek tartalmazznak feleletválasztós feladatokat, melyek előnye a könnyű értékelhetőségen túl az is, hogy ha a tanuló megérti a feladatot, gyorsan meg tudja válaszolni a kérdést. Vannak rövidebb és hosszabb kifejtős jellegű szöveges feladatok, ahol egy-egy fontosabb fogalomra kérdezek rá – erre elegendő saját szavaikkal válaszolni, nem várom el a definíciószerű megfogalmazást –, berendezésekkel kapcsolatos felsorolásokat várok (pl. működés feltételei), vagy esetleg arra vagyok kíváncsi, hogy egy berendezés vonatkozásában a tanuló mennyire képes meglátni, kiemelni és megfogalmazni annak szerepével, működésével kapcsolatban a lényegét. Előfordulnak olyan feladatok is, ahol egy konkrét, ábrával szemléltetett szerelvényösszeállítás esetén kell bizonyos berendezések működését megadni, relék vagy kontaktorok állapotát jelölni. Olykor a szöveges válaszok mellé a hozzá tartozó áramköri kapcsolás felrajzolását vagy ábra készítését is kérem. A kapcsolási rajzok esetében könnyebbség, hogy a röpdolgozatokat leszámítva a tanulók minden nagyobb számonkérésnél használhatják a jármű kapcsolási rajzait és a működési leírásokat, így az ilyen jellegű feladatok valójában nem bonyolultak, szimpla másolási feladatok, és kifejezetten a tanulók segédanyagokban való tájékozódását mérik. Végül a dolgozat végén úgynevezett nagyfeladatok is találhatók, melyek több pontot érnek, és valamivel komplexebb, nagyobb terjedelmű feladatok. Amennyiben az egyes részfeladatok egymásra épülnek, mindenképpen részpontszámokat

is megállapítok értékelés közben, tehát ha valaki az első részfeladatban rossz választ adott, az nem befolyásolja a többi részfeladat egyébként helyes megoldását – úgy vélem, ez így igazságos.

3.7.5. Elméleti záródolgozat

Az elméleti rész végén a tanulók elméleti záródolgozatot írnak, melynek jellege hasonlít a témazáró dolgozatokhoz, éppen csak tartalmában terjedelmesebb. A záródolgozat sikeres teljesítése 75% eléréséhez kötött. Ennek célja, hogy a gyakorlatot csak olyan dolgozó kezdhesse meg, aki tisztában van a villamos működésével, tudja, hogy amihez nyúl, amit tesz, milyen következményekkel járhat. Ez nemcsak a tanulók számára szab viszonylagosan magas követelményeket, hanem oktatóként is arra ösztönöz, hogy a tanulókat a könnyen elfelejthető lexikális tudás helyett használható és hosszú távú tudáshoz, kompetenciákhoz segítsük hozzá, ránevelve őket a rendelkezésre álló, és a záródolgozatnál is használható segédanyagok önálló használatára. Így, ha a tanulási, tanítási folyamat sikeres, a tanulóknak csak elő kell keresni azokat az információkat, melyek a segédanyagok révén eleve adottak számukra.

3.7.6. Gyakorlati feladatok

A gyakorlati rész folyamán a tanulók számos különféle karbantartási és hibaelhárítási folyamattal, feladattal találkoznak, és mire a gyakorlati rész végére érnek, nem maradhat olyan része a járműnek, melyről ne tudnának legalább alapvető szinten beszélni, és azokkal kapcsolatban az előírt karbantartási tevékenységeket önállóan is elvégezni. Mint ahogy azt korábban is említettem, a hibaelhárítás egy olyan témakör, melyben csúcsosodik és kiteljesedik az összes korábbi téma, ezért a gyakorlat során sok hibaelhárítási feladattal találkoznak a munkavállalók. A gyakorlati rész, és egyszersmind a teljes képzés végén a tanulóknak záróvizsgát kell tenniük, mely elméleti, szóbeli és gyakorlati részből áll. Az elmélet jellemzően a témazárókhoz hasonló, de terjedelmében rövidebb írásbeli részt takar. Ezt követően hibaelhárítási feladatot kapnak a tanulók, ahol fel kell ismerniük egy berendezés rendellenes működését, kísérletet kell tenniük a hiba javítására, vagy a feladattól függően fel kell vázolniuk a lehetséges megoldást, ezzel kapcsolatban pedig beállítási feladatokat is meg kell valósítaniuk, amely a karbantartási

témakörben elsajátított ismereteket és kompetenciákat méri. Közben szóban is ismertetik, hogy éppen mit és miért csinálnak. Míg az elméleti feladatok viszonylag objektíven értékelhetők, látható, hogy ennek a vizsgarésznek az értékelése igencsak szubjektív. A képzési programban is megfogalmazott cél elsősorban az, hogy a vizsgázó képes legyen önállóan értelmezni és megoldani a feladatokat és problémákat, melyeket a vizsgán kap. Amennyiben a vizsgabiztos úgy ítéli meg, hogy alkalmas az elektromos karbantartási ismeretek című képzés során tanultak önálló elvégzésére, hasznosítására, akkor a vizsga sikeresnek számít. A nagyobb dolgozatok és a záróvizsga sikertelen teljesítés esetén első alkalommal kötelező jelleggel, de a munkáltató kérésére később többször is javítandó.

3.7.7. Mérés-értékelés céljai

A képzés a fejlesztő értékelés szemléletét követve a *„tanulók sikeres fejlődéséhez, a hatékony tanuláshoz elengedhetetlen az eredményekről, változásokról, teljesítményről, vagyis magáról a tanulási folyamatról szóló visszajelzés”* értelmében fontosnak tartja a folyamatos nyomon követést, a visszajelzést, és ennek különböző formáit. (Tomory, 2020, 412.o.) A kötelező, klasszikus értékelés a fejlesztő hatású formatív értékeléssel ötvözve jelenik meg a programban.

A folyamatos mérés és értékelés tehát egyértelműen nem a gyengébb tanulók szűrését szolgálja, ezért a dolgozatok összeállításánál, bár a műszaki alaposságot mint mérnök megkövetelem, mindig törekszem a feladatokat úgy megválogatni, megfogalmazni, összeállítani, hogy a gyengébb tanulóknak is legyen sikerélményük, miközben a tanulók felkészültségét mégis a lehető legobjektívebb módon mérik az egyszerűbbnek tűnő feladatok is.

A számonkérések nem kizárólag az elméleti tudás visszakérdezésére korlátozódnak, hanem egyéb készségeket, kompetenciákat is mérnek, ezért az egyszerűnek tűnő feladatoknak is adott esetben nagy jelentőségük van.

A fentebb felsorolt mérési módszerek értékelési szempontból is igen sokrétűek. Nemcsak az írásbeli és szóbeli feladatoknál alkalmazok kvantitatív értékelési formát, hanem a gyakorlati feladatok esetében is megpróbálom számszerűen kifejezni a tanulók által nyújtott teljesítményt. A képzés során osztályzatok helyett százalékos formában fejezem ki a megszerzett pontokat, és ezek alapján, jellemzően 75%-os határral állapítom

meg a “megfelelt”, illetve “nem felelet meg” minősítést. Ez biztosítja, hogy a tanulók egymáshoz és önmagukhoz is objektív formában tudják hasonlítani a pillanatnyi teljesítményüket. Tudom ugyanakkor, hogy egy-egy dicsérő szó többet ér egy jó jegynél vagy pontszámnál, ezért a nagyobb számonkérések és házi feladatok alkalmával kvalitatív módon, szövegesen is igyekszem érdemben értékelni a dolgozók munkáját. Számomra talán ez a legnehezebb feladat, hiszen korábbi tanulmányaim alatt általában kiemelkedtem a többi tanuló közül az eredményeket tekintve, továbbá munkám során is mindig a maximumra törekszem, ezért a tanulók esetében is a jó eredmények sokszor alapvetőnek és természetesnek tűnnek számomra. Talán éppen ezért dicsérő szavakat nehezebben találok, minthogy a hibákra és a fejlődési lehetőségekre hívjam fel a figyelmet, oktatóként viszont e téren kötelességem és célom is fejlődni, és ennek az értékelési folyamat során is tükröződnie kell.

Általánosságban véve értékelés terén a pozitív megerősítést tartom célravezetőnek, ezért a házi feladatok és röpdolgozatok eredményeit megfelelő súlyozással pluszpontként hozzáadom a témazáró dolgozat pontszámához. Ezáltal ha valaki óráról órára láthatóan és mérhetően igyekszik a tőle telhető legjobbat nyújtani, akkor azt egy kevésbé jól sikerült témazáró dolgozatnál ily módon figyelembe veszem és díjazom is.

Összességében tehát a mérési-értékelési rendszer, amelyet ehhez a képzéshez kialakítottam egyrészt saját magamnak, másrészt a képzési programban is rögzített formában, szándékom szerint a tanulók ösztönzését, motivációjának növelését, fenntartását célozza.

3.8. Előképzettség elismerése

A képzést olyan dolgozók is megkezdhetik, illetve sikeresen teljesíthetik, akiknek akár több tíz éves gyakorlati tapasztalatuk van a témában. Hogy mégis mi motiválja őket, hogy egy több hónapos képzést becsülettel végig tanuljanak? Egyértelműen a tudásvágy. Mivel korábban nem volt hagyománya a szervezett keretek között zajló járműműszaki oktatásnak a szakterületen, tudásuk leginkább gyakorlati alapon nyugszik. Tapasztalt, nagy tudású kollégáktól tanulták a szakmát, az évek múltán rengeteg mindent láttak, általános elektromos előképzettségük vagy esetleg csak affinitásuk lehetővé teszi, hogy a

jármű kapcsolási rajzait a szükséges szinten értelmezni tudják, és ezáltal egy-egy hibát maguktól is képesek legyenek feltárni, javítani. Ennek ellenére rendszerszintű ismeretekkel jellemzően nem rendelkeznek, kiváltképp a járművezérlés, valamint a jármű egyéb bonyolultabb szoftveres területeit illetően. Az elektromos karbantartási ismeretekről szóló, illetve a képzési rendszerbe foglalt további képzéseink lehetőséget teremtenek számukra is, hogy meglévő ismereteiket rendszerbe foglalják, és új témákkal egészítsék ki. E munkavállalók esetében elsősorban a képzés elméleti része releváns, az tartalmaz érdemi többletet, gyakorlati tapasztalatukat viszont mindenképpen szerettem volna hivatalos formában is elismerni. Ennek legegyszerűbb formája, hogy a gyakorlati órák egy része vagy akár teljes egésze alól felmentést kérhetnek és kaphatnak, ezáltal nem kell olyan tevékenységeket oktató mellett heteken, hónapokon keresztül gyakorolniuk, amelyekkel egyébként is napi szinten találkoznak. Sőt, a más szakterületek képzési rendszerében működő megoldást, miszerint a képzésen részt vevő, nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező tanulókat, akik felmentést kapnak a tanfolyam gyakorlati része alól, bevonják tanfolyamtársaik gyakorlati oktatásába, mi is bevezettük és sikerrel alkalmazzuk. Ennek egyszerű oka van. Az üzemmérnökök, beleértve önmagam is, jellemzően csak 4-5 éve dolgoznak a cégnél. Bár az elméleti órák megtartására ők alkalmasabbak, mint a tapasztalt járműszerelők, hiszen szellemi munkájuk révén magabiztosan tájékozódnak a jármű műszaki leírásaiban, rajzaiban, ugyanakkor mivel járműszerelői tevékenységet sosem végeztek, legfeljebb a jármű egy-egy területével foglalkoztak csak korábban részletesen, a gyakorlat bemutatása részükről némileg hiteltelen volna. Nekem mint elméleti októnak és képzésvezetőnek e téren feladatom és célom is, hogy a járműszerelők közül kiválasztott és kinevezett munkamódszer-átadók munkáját felügyeljem és figyelemmel kísérjem, hogy az általuk oktatott gyakorlati ismeretek ne legyenek ellentétesek az elméleti órákon elhangzottakkal (és fordítva).

3.9. A Moodle keretrendszer bevezetése

Húsz évvel ezelőtt, amikor megkezdtem tanulmányaimat az általános iskola első osztályában, még más idők jártak. A gyerekek figyelmesen követték, amint a tanító néni a táblára rajzol és magyaráz. Mindenki szorgalmasan figyelte a tankönyv ábráit és rajzolt a munkafüzetbe. Délután pedig a napköziben a gyerekek együtt készítették el a házi

feladatot. Ahogy teltek az évek, az Eötvös József Gimnázium tizenkettedik osztályában fizikaórákon hasonló figyelemmel hallgattuk a tanárnőt, aki lelkesen vezette le a táblánál az érettségi gyakorlófeladatok megoldását, és mélyrehatóan taglalta a hozzá kapcsolódó ismereteket. Bár az általános iskola óta sok év telt el, érettségi előtt ugyanolyan becsületesen megírtuk a kiadott házi feladatokat, és a dolgozatokra is tisztességgel felkészültünk. Azóta alig tíz év telt el, de minden megváltozott. Visszalátogattam a gimnázium falai közé, és egykori fizikatanárnőm osztályában tartottam fizikaórákat a szakmódszertan iskolai gyakorlat keretein belül. Azok a diákok, akik alig néhány éve mi voltunk, ma már nem figyelnek az órán, nem köti le őket, ha a tanár nekik magyaráz a táblánál, házi feladatot nem írnak, de még egy órai csoportmunkába is nagy küzdelmek árán lehet őket bevonni, helyette előszeretettel beszélgetnek egymással és nyomkodják telefonjaikat. Be kell látnunk, azok a módszerek, melyeket egy évtizede még viszonylag nagy hatékonysággal lehetett alkalmazni az iskolarendszerű oktatásban, mára már idejétmúlttá váltak. A krétás táblákat sok helyen felváltották a többfunkciós okostáblák, a frontális oktatás helyett pedig a tanároknak alternatív módszereket kellett keresniük. Ezzel párhuzamosan a tantermek elrendezése és felszereltsége is jelentősen megváltozott.

A megváltozott képzési igényekhez azonban nem csak az iskolarendszerű képzésben kell alkalmazkodni, annak ellenére, hogy a felvázolt probléma alapvetően a Z-generáció kapcsán merül fel. Tekintve, hogy a belső képzési rendszerünket érdemi előzményektől mentesen, gyakorlatilag a semmiből kellett létrehozni és kialakítani, kiváló lehetőség volt ez arra, hogy korszerű alapokra helyezzük a járműszerelők képzését. Ennek természetesen egyik formája a változatos módszertan, melyről részletesen a következő fejezetben írok. A képzési rendszert ezen felül nagyban meghatározza az is, hogy az adminisztráció és maga az oktatás milyen mértékben épül papíralapú, illetve online megoldásokra. Néhány évvel ezelőtt, amikor megszületett az elhatározás a szakterületen belüli képzés megszervezésére, már akkor gondolkodtam olyan online platformok (pl. Dropbox, Google Drive, Google Classroom stb.) bevonásának lehetőségén, melyek nemcsak elektronikus tárhelyként funkcionálnak, és ahol a tanulók elérik az órai és egyéb segédanyagokat, hanem kifejezetten oktatástámogató céllal készültek. Célja és haszna ellenére ezeknek a platformoknak az alkalmazása

értelemszerűen információbiztonsági elvekkel és társasági szabályzatokkal is ellenkezett volna.

2020 tavaszán azonban váratlan fordulat következett, a világjárvány alapjaiban forgatta fel a mindennapi szokásainkat, munkaszervezési konvencióinkat. Ugyanakkor a számtalan nyomasztó, kellemetlen és szomorú tulajdonsága ellenére a járványnak volt egy vitathatatlanul pozitív hozadéka is. Ez pedig nem más, mint az online kapcsolattartási formák elterjedése. A hirtelen kialakult otthoni munkavégzésre való igény a szöveges és videóalapú kommunikációt biztosító szoftverek robbanásszerű fejlődését hozta magával. Az iskolarendszerű képzésben az eddig jellemzően jelenléti formában és frontális módszerrel zajló oktatást fokozatosan elkezdték felváltani az online platformon zajló tanórák és egyéb távoktatási fórumok, a frontális oktatás helyett pedig előtérbe kerülhetett a csoportos feladatmegoldás, valamint a kooperatív és kollaboratív módszerek is. Mire tehát a képzési rendszerünk kialakítása terén eljutottunk a megvalósítás fázisáig, már jóval szélesebb spektrumban válogathattunk az oktatást támogató platformok között.

A társaságon belül bevezetésre került a Moodle elektronikus oktatási rendszer. Maga a szoftver ingyenesen letölthető számos különböző modullal együtt, az üzemeltetőnek a tárhelyet kell csak biztosítania hozzá. A felület nem kizárólag a fájlmegosztásra és a tanulók közötti kommunikációra szorítkozik, hanem lehetővé teszi többek között, hogy a tanulók is állományokat töltsenek fel kiadott feladatokhoz, csoportosan dolgozzanak, oldjanak meg feladatokat, egymást értékeljék, online tesztek oldjanak meg, továbbá az oktatók részére is tartalmaznak adminisztrációval kapcsolatos modulokat, mint például a jelenlétkézelés és az osztályozónapló. Ezen túlmenően rengeteg ingyenes modullal bővíthető még a Moodle rendszer. (*Sapientia EMTE*, 2023)

Amikor az e-learning felületet elindították, még javában tartott a világjárvány, elsődleges célja a cégen belüli általános képzések digitalizálása és elérhetővé tétele volt a számítógéppel dolgozók számára. A munkavállalók home office-ből is részt tudtak venni információbiztonsági és minőségirányítási ismeretfelújító oktatásokon. Az egyetlen hátránya a rendszernek az volt, hogy a felületet csak belső hálózatról lehetett elérni. Az eredeti célnak ugyan megfelelt, az irodai munkavállalók hozzáfértek, de a járműszerelők, járművezetők és mindenki más, aki nem rendelkezett hálózati számítógéppel, kiszorultak a felhasználók köréből. Annak érdekében, hogy ez

megváltozzon, és a felület használatát ki lehessen terjeszteni egyéb oktatási tevékenységek támogatására is, egyeztetéseket kellett folytatnom az Oktatási Osztállyal és az Informatikai Főosztállyal. Végül ígéretet kaptunk a Moodle rendszer külső hálózat felé történő kiterjesztésére, és mire az első képzésünk elindult, elkészült a kívülről is hozzáférhető, új felület. Eleinte természetesen még voltak nehézségek a rendszer működésével kapcsolatban, például a regisztrációs felület az első időszakban továbbra is csak belső hálózatról volt elérhető, így logisztikai szervezést igényelt, hogy az egyébként számítógépet nem használó dolgozók hogyan jussanak hozzá számítógéphez, de az ilyen jellegű problémák idővel rendeződtek, megoldódtak. A Moodle-felületre a regisztrációt követően a HR-azonosító és az előzetesen megadott jelszó segítségével lehet bejelentkezni, és az ott található összes kurzus közül is csak ahhoz tudnak a dolgozók hozzáférni, melyekhez külön jogosultságuk van. Ez azért is előnyös, mert például egy jármű műszaki leírása, kezelési utasítása így nem kerül illetéktelen kezekbe. Kurzus létrehozása az Informatikai Főosztály hatáskörébe tartozik, akik kérésre elvégzik ezt, de onnantól kezdve, hogy ez megtörtént, akik oktatói jogkört kaptak az adott kurzushoz, szabadon szerkeszthetik azt.

Mivel a képzés végső célja az, hogy az elsajátított ismeretek és kompetenciák birtokában a munkavállalók önálló munkavégzésre legyenek alkalmasak, a képzés során alkalmazott módszerek is főként gyakorlatorientált elemeket tartalmaznak. Jóllehet, a műszaki leírások és a kapcsolási rajzok segítségével a jármű működése többnyire megérthető, egyrészt ezek is oktatói kiegészítésre, pontosításra szorulnak, másrészt az egyes berendezések felépítését, beállítását és működtetését elméletben nem lehet megtanulni, begyakorolni. Ez okból kifolyólag a képzést sem lehet teljes egészében online formában elvégezni. Arról nem is beszélve, hogy a képzésben részt vevő járműszerelők egy része nemhogy okostelefonnal, de egyáltalán saját számítógéppel sem rendelkezik, így nekik a Moodle rendszer használata sem kézenfekvő, sőt inkább problémás. A képzési rendszer, a képzési programok és a képzésen alkalmazott módszertan megalkotásakor tehát – figyelembe véve ezeket a szempontokat – arra jutottam, hogy az e-learning felület legfeljebb oktatást támogató szerepet tölthet be a képzéseken. És mivel az Oktatási, tanulmányi és vizsgaszabályzat a képzéssel kapcsolatos adminisztráció tekintetében is előírásokat támaszt, a képzés hivatalos iratait,

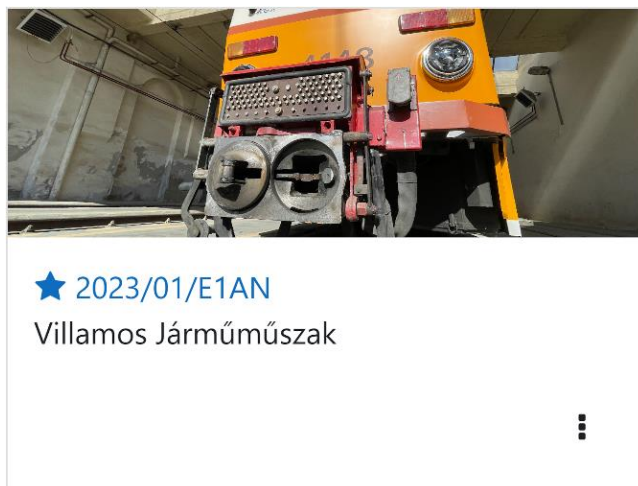
a jelenléti íveket és a nagyobb dolgozatokat is papíralapon kell elkészíteni. A Moodle rendszer összességében tehát korlátozott szerepet tölt be a munkavállalók tanulmányaiban, ugyanakkor mindazok, akik élni kívánnak a használat lehetőségével, megtalálják az összes elérhető műszaki dokumentumot a jármű működésével kapcsolatban, követhetik a haladási ütemtervet, házi feladatokat készíthetnek és adhatnak be a platformon, online formában gyakorolhatnak, és azonnal megtekinthetik annak eredményét, továbbá tanulmányi előmenetelüket is nyomon követhetik. Az órákon papíralapon megírt dolgozatok eredményeit feltöltöm a Moodle rendszerbe is, így azokat valós időben ők is láthatják. Az online oktatási felület tapasztalataim alapján kétségtelenül hasznos eszköze a tanulóknak, ugyanakkor mindig ügyelek rá, hogy azok a tanulók se szenvedjenek hátrányt, akik nem tudnak vagy nem akarnak élni az elektronikus rendszer használatának lehetőségével.

3.10. A Moodle-kurzus felépítése

Elérkezett az idő, amikor létre kellett hozni egy kurzust a Moodle rendszerben. Alapvetően két lehetőség közül lehetett választani. Vagy készítek egy Elektromos alapismeretek című képzést, melyet a későbbiek folyamán újra fel tudok használni, egyszerűen csak hozzáadva az újabb képzések résztvevőit, vagy külön kurzust hozok létre minden egyes képzéshez. Mivel a kurzus dátumhoz kötött elemeket is tartalmaz (pl. dolgozatok, vizsgák, gyakorlófeladatok), valamint kifejezett célom volt, hogy a feltöltött anyagokat a dolgozók ne csak a képzés ideje alatt, hanem azt követően is elérjék, ugyanakkor az áttekinthetőséget is meg akartam őrizni, végül az utóbbi mellett döntöttem.

A kurzus létrehozását követően elkezdtem a testreszabás folyamatát. Először is nevet kellett választani a kurzusnak. Hogy könnyű legyen megtalálni és beazonosítani a többi között, a képzés azonosítóját adtam meg névként, amely tartalmazza az évet, a képzés szakterületen belüli sorszámát az adott évben, a telephelyet (Angyalföld) és a résztvevők munkarendjét (nappal), valamint a képzés témájára utal (elektromos téma, 1. szint: E1). Annak érdekében, hogy kitűnjön a cégen belüli többi kurzus közül, készítettem egy témába vágó, látványos, színes képet, és beállítottam a kurzus borítóképének: mi sem jellemezné jobban a képzést, mint maga a villamos és az elektromos csatlásszerkezet. Az e-learning portálra felkerülő rengeteg társasági képzést az Informatikai Főosztály

kategóriákba rendezte, mely megjelenik a kurzus neve alatt, esetünkben: Villamos Járműműszak.



Forrás: Saját fotó

3.3. kép: Kurzus megjelenése a Moodle-felületen

A kurzus beállításaiiban megadtam a képzés nevét, az azonosítóját, ami voltaképpen a kis képernyős nézetben megjelenő kurzusnév. Kiválasztottam a legördülő menüből, hogy a kurzus jelenjen meg a felhasználók számára, illetőleg megadtam a kurzus kezdetét.

Kurzusbeállítások szerkesztése

▼ Általános

A kurzus teljes címe	2023/01/E1AN
A kurzus rövid címe	2023/01/E1AN
Kurzus kategória	× Villamos Járműműszak Keresés ▼
Kurzus láthatósága	Mutat ▼
A kurzus kezdésének dátuma	4 ▼ április ▼ 2023 ▼ 00 ▼ 00 ▼ 📅
A kurzus befejezésének időpontja	☐ Bekapcsolás 28 ▼ október ▼ 2023 ▼ 19 ▼ 14 ▼ 📅
A kurzus azonosítója	2023/01/E1AN

Forrás: Saját készítés

3.2. ábra: Kurzusbeállítások

A kurzus formája is beállítható, itt az alábbi négy lehetőség közül tudunk választani. Az *egy tevékenységes forma* kifejezetten egy konkrét tömör téma

bemutatására vagy tesztek létrehozására alkalmas. A *társas formában* gyakorlatilag egy online fórumot kapunk, ahol pl. egy projekttel kapcsolatos egyeztetéseket lehet lefolytatni. Egyetemek számára a *heti forma* a legmegfelelőbb, itt heti bontásban láthatók az egyes teendők, ezekhez időpontot is lehet rendelni, mely az aktuális szorgalmi időszaknak megfelelő dátumokat tartalmazza. Végül pedig a *témaforma* – melyet a kurzushoz én is használok – témákba rendezi a tananyagot, ezzel egyszersmind a képzés felépítését, szerkezetét is szemléletesen mutatva a tanulók számára. Be lehet állítani, hogy a témák külön oldalon jelenjenek-e meg vagy egy oldalon, utóbbi véleményem szerint praktikusabb, mert nem kell annyit kattintgatni az egyes témák között történő lépegetéskor.

▼ **Kurzusforma**

Kurzus formátuma	 Témaforma
Rejtett részek	 A rejtett részek teljesen láthatatlanok
Kurzus elrendezése	 Az összes szakasz megjelenítése egy oldalon

Forrás: Saját készítés

3.3. ábra: Kurzusforma beállításai

Ezt követően létrehoztam az egyes főbb témákat. Az *Anyagok* témához feltöltöttem a képzési programot és a legelső tanóra diáit, melyekkel a képzés menetét, követelményeit szemléltettem. Ezeket a tanulók bármikor megnyithatják, ha például a záróvizsga sikeres teljesítésének feltételeit szeretnék megnézni. Ide kerültek fel a jármű műszaki leírásai, kapcsolási rajzai, hiszen ezek nem kapcsolhatók egy-egy konkrét témához, a képzés teljes ideje alatt szükség lehet rájuk. Az *Ütemterv* témához feltöltöttem a képzés tervezett menetét, melyet a tanulók igény szerint figyelemmel tudnak kísérni. Ebből láthatják, hogy az egyes témákhoz hány tanóra tartozik, illetve mikor esedékesek a nagyobb számonkérések. Ezután a képzés öt nagy témája található: az *Elektromos alapismeretek*, a *Főáramköri berendezések*, a *Segédüzemi berendezések*, a *Karbantartás*, valamint a *Hibafelismerés és javítás*. Ezekről részletesen is lesz szó. Végül pedig készítettem egy *Gyakorlat* témát is, ahol a munkavállalók megtalálják a gyakorlat pontos követelményeit, hogy milyen témákhoz hány bemutató és hány gyakorlati óraszám tartozik, és ezeken belül konkrétan milyen résztémákat, tevékenységeket kell érinteniük gyakorlatuk során. Azon túl, hogy ezt bármikor elérik az online felületen, minden tanuló

kapott egy gyakorlati naplót is, melyben szintén feltüntetésre kerültek az óraszámok és a résztémák, tevékenységek, de ezek kifejezetten a teljesítés és az előmenetel ellenőrzésére szolgálnak, a gyakorlati oktatók (munkamódszer-átadók) és a tanulók ebben igazolják aláírásukkal az egyes órákon való részvételt. Ily módon a gyakorlat és az előrehaladás folyamatosan követhető, illetve dokumentálásra kerül a gyakorlat teljesítésének igazolása céljából.

2023/01/E1AN

[Kurzus](#) [Beállítások](#) [Résztevők](#) [Osztályzatok](#) [Jelentések](#) [Tovább ▾](#)

- **Anyagok**
- **Ütemterv**
- **Elektromos alapismeretek**
- **Főáramköri berendezések**
- **Segédüzemi berendezések**
- **Karbantartás**
- **Hibafelismerés és javítás**
- **Gyakorlat**

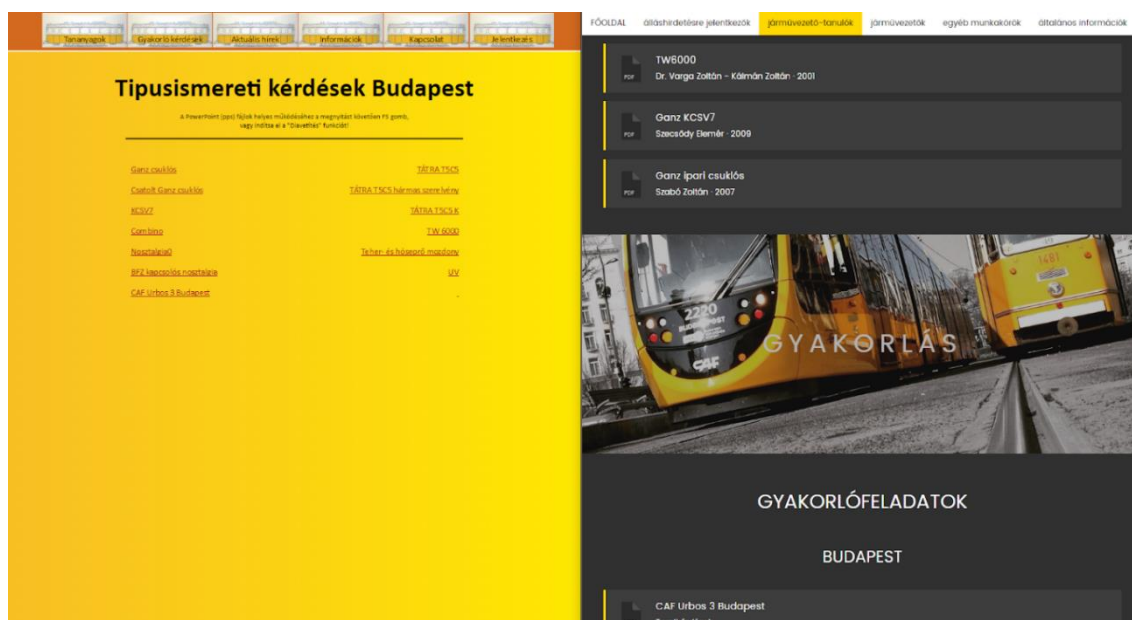
Forrás: Saját készítés

3.4. ábra: Kurzus felépítése, témák megjelölése

3.10.1. Tanulóközpontúság elve

Mielőtt a témákról és a tananyagról részleteiben is írnék, meg kell említenem egy fontos elvet, mely visszaköszön nemcsak a Moodle rendszer kialakítása, hanem a tananyagok és a képzésszervezés kapcsán is. Ez pedig nem más, mint a felhasználói élmény. Az én olvasatomban ez egyszerre jelenti a letisztultságot, az áttekinthetőséget, az egyszerűséget, valamint a lényegre törő, modern, esztétikus megjelenést. Miben nyilvánul ez meg? A teljesség igénye nélkül néhány példa: az órai szemléltető prezentációk letisztult megjelenésűek, több képet és ábrát, minimális szöveget tartalmaznak. A Moodle-kurzusban áttekinthető módon, rendezetten jelennek meg az egyes témák és elemek, a tanulók azt és csak azt látják, amire szükségük van. A képzés

menete, az előmenetel szempontjából fontos mérföldkövek a tanulók számára egyértelműen megjelennek és kellő hangsúlyt kapnak, a tananyag átadása során pedig kellő idő jut a lényeg kiemelésére, az összefoglalásra és az ismétlésre. A felhasználói élmény mint elv szemléltetése céljából az alábbi kép bal oldalán a villamosvezetők képzéséhez használt weboldal korábbi verziója látható, míg a jobb oldalon az azonos tartalmat bemutató weblap általam még évekkel ezelőtt készített új verziója. Tartalmilag azonos, megjelenését tekintve azonban eltér a korábbi oldaltól.



Forrás: Saját készítés

3.5. ábra: A villamosoktatás.hu járművezetői oldal

3.10.2. Témakörök felépítése

Oktatási és műszaki szempontból a főáramköri berendezések az első olyan téma, amelyhez érdemi tartalom került. Vannak olyan elemek, melyek a tanulók számára nem láthatóak, ennek oka általában a számukra felesleges információk kiszűrése (felhasználói élmény), illetve az olyan tartalmak elrejtése, ami eleve nem is számukra készült. Az *Órai prezentációk* egy biztonsági okból készített mappa, ahova az általam használt szemléltető prezentációkat gyűjtöttem össze PPTX formátumban arra az esetre, ha éppen nem lenne nálam az adathordozóm. A tanulók a prezentációkat egyébként – adattakarékos módon PDF formátumban – elérik a felületen, sőt kifejezett szándékom volt ezeket még a tanórák előtt feltölteni oda, mert korábbi egyetemi tanulmányaim során én is számtalan esetben

hasznosnak tartottam volna, ha már eleve a prezentációra tudok jegyzetelni papíralapú vagy elektronikus formában. Ez már csak azért is praktikus, mert így a tanulóknak elegendő kizárólag az általuk fontosnak vélt, de a dián nem szereplő kiegészítő gondolatokat feljegyezni egyértelműen követhető formában, és az ezáltal megtakarított időt az oktató mondandójának értelmezésére tudják fordítani. Ezt az elképzelésemet igazolja az is, hogy a második képzésen vannak olyan tanulók, akik pontosan ezt a módszert alkalmazzák.

A Rajzjelek és megnevezések nevű elem tulajdonképpen egy lexikon, melyet a képzés elején eredetileg azért készítettem, hogy a röpdolgozat formájában visszakérdezett rajzjeleket és a berendezések megnevezését ilyenformán összefoglaljam a tanulók részére, másrészt kipróbáljam magának a fogalomtár modulnak a használatát. Ezt azonban relatíve hamar elrejtettem a tanulók elől, mert a jármű kinyomtatott kapcsolási rajzaihoz tartozó alkatrészjegyzék eleve tartalmazza az összes berendezést táblázatos formában, valamint a prezentációimban is szerepeltetem ezeket – a fogalomtárnál helytakarékosabb és átláthatóbb formában – témánkénti bontásban.

A Gyakorlás elem egy szöveges válaszlehetőséget tartalmazó teszt, amely később feleslegesnek bizonyult próbálkozás volt a röpdolgozatokra való felkészüléshez.

A megjelenített öt nagy témakör tartalmazza az órai prezentációkat PDF formátumban, melyek sorszámozása és elnevezése teljes mértékben összhangban van a képzési programban szereplő témamegjelölésekkel. Bár ez triviálisnak tűnhet, mégis fontosnak tartom kiemelni, hiszen nagyban segíti a tanulók tájékozódását az oldalra feltöltött megannyi különféle anyag között. Korábbi tanulmányaimból rengeteg ellenpéldát tudnék említeni.

▼ Főáramköri berendezések

	Órai prezentációk (PPTX)	
Tanulók elől rejtve		
	Rajzjelek és megnevezések (Főáramkör)	
Tanulók elől rejtve		
	Gyakorlás - rajzjelek és megnevezések (Főáramkör)	
Tanulók elől rejtve		
	2.01 Főáramkör felépítése	1.1 MB PDF-dokumentum Feltöltve: 2023/04/26 19:15
	2.02 Áramszedő	5.1 MB PDF-dokumentum Feltöltve: 2023/04/26 19:16
	2.03-06 TFL, B1-B2, TA-TB, csatláskontaktorok	6.7 MB PDF-dokumentum Feltöltve: 2023/05/2 09:08
	2.07-08 Elektromos csatlás, szerelvényképzés	2.6 MB PDF-dokumentum Feltöltve: 2023/05/2 09:05

Forrás: Saját készítés

3.6. ábra: Témakörök megjelenítése 1.

A röpdolgozatok nem jelennek meg a tanulók számára, mert a többi tananyaghoz képest jelentéktelenek, túl nagy darabszámban fordulnak elő, és online teendője nincs a tanulóknak vele, ugyanakkor ahhoz, hogy az ezekkel szerzett pontokat a Moodle rendszerben is rögzíteni tudjam, létre kell hozni hozzá külön feladatot. A röpdolgozatokhoz beállított határidő ily módon elsősorban magamnak segítség, amikor a témák előadásait időben szeretném elhelyezni egymáshoz képest.

A tanórákon időnként kiadok házi feladatokat is a tanulóknak, szem előtt tartva természetesen, hogy ezek ne nagyon nyúljanak túl a munkaidő keretein, hiszen nem célom senki szabadidejét elvenni. Ezeket a feladatokat ki szoktam írni a Moodle-felületen is, biztosítva ezzel a lehetőséget az online beadásra. Mivel a tanulók itt fel tudnak tölteni fájlokat, értelemszerűen ezek a házi feladatok megjelennek számukra. Egyes házi feladatoknál leadási időkorlátot is megadok. A leadás kezdetét azért, hogy előre ne férjenek hozzá a feladathoz, a leadási határidőt pedig azért, hogy ki tudjam szűrni annak a lehetőségét, hogy valaki a feladat órai megbeszélése után adja be munkáját.

Az egyes témák végén ellenőrző kérdéseket írok össze, és töltök fel az oktatási portálra, melyek segítik a témazáró dolgozatra való felkészülést. Jelenleg ezek PDF formátumban érhetők el, a későbbiek folyamán viszont tervezem, hogy ezeket interaktív

feladatokká alakítom át, így a témák átgondolásával együtt a tanulók rögtön ellenőrizhetik tudásukat. Az online feladatok további nagy előnye, hogy a helyes megoldást is meg lehet adni, ami tovább növeli a gyakorlás hatékonyságát, hiszen a dolgozó nem csak azt látja, hogy rosszul válaszolt egy kérdésre, hanem azonnal meg is nézheti, hogy miért volt a válasza helytelen, és mi a helyes válasz.

A témazáró dolgozatok – a röpdolgozatokhoz hasonlóan – csak fiktív feladatkiírások, online tevékenység nem kapcsolódik hozzájuk, ezeknek szerepe is a megszerzett pontszámok hozzárendelése és Moodle rendszerben való megjelenítése. Ezeket azonban nem rejtem el a tanulók elől, hiszen a képzés mérföldköveit nekik is fontos előre látniuk.

Az összes feladatnál be lehet állítani, hogy az adott tevékenység teljesítését szeretnénk-e ellenőrizni, nyomon követni, és ha igen, annak milyen feltétele legyen. Ugyancsak a letisztultság okán a legtöbb elemnél nem jelenítem meg a teljesítést. A témazáró dolgozatok esetében azonban igen. Ezek a tevékenységek automatikusan teljesítettként lesznek megjelölve, ha a tanulók pontszámot kapnak rá, és elérik a minimum ponthatárt. A témazáró dolgozatok sikeres teljesítésével ún. kitűzőket szerezhetnek a tanulók, melyek motiválják őket és visszajelzést adnak számukra az előmenetelről. Ezekről a módszertani fejezetben ejtek külön szót. A tevékenységeknél egyébiránt be lehet állítani egyéb lehetőséget is a teljesítésre vonatkozóan, például a tanulók saját maguk teljesítettként tudnak megjelölni tevékenységeket, illetőleg arra is lehetőség van, hogy a teljesítés feltétele a tevékenység megtekintése legyen.

	Röpdolgozat (fóáramkör maradék)	
Tanulók elől rejtve		
Esedékes: 2023. május 16., kedd, 14:30		
	Házi feladat (hátsó fényszóró)	
	Puska (fóáramkör, szorgalmi feladat)	
Nyitva: 2023. május 23., kedd, 00:00 Esedékes: 2023. május 26., péntek, 00:00		
	Ellenőrző kérdések (Fóáramkör)	81.1 KB PDF-dokumentum Feltöltve: 2023/05/17 09:09
	Témazáró dolgozat (elektromos alapismeretek, fóáramköri berendezések)	Osztályzat elérése Megfelelt osztályzat megadása
Elektromos alapismeretek, fóáramköri berendezések Jelenléti írásbeli dolgozat, online teendő nincs		

Forrás: Saját készítés

3.7. ábra: Témakörök megjelenítése 2.

A *Hibafelismerés és javítás* témakör végén a tanulók megtalálják az elméleti záródolgozathoz tartozó elemet. Online tevékenység ez esetben sincs, a minimum ponthatár elérése azonban feltétele a gyakorlat megkezdésének.

A *Gyakorlat* téma alatt a tanulók a gyakorlati tematikán túl találnak egy választási lehetőség típusú tevékenységet. Itt tudnak nyilatkozni azzal kapcsolatban, hogy a gyakorlati órákat maradéktalanul teljesítették, és felkészültek a záróvizsgára. Ugyancsak ide tartozik a *Gyakorlat értékelése* elem, mely egy visszajelzés típusú modul. A tanulóknak itt megadott szempontok, illetve kérdések alapján kell visszajelzést, rövid véleményt írniuk a gyakorlat során megszerzett ismeretekről, annak hasznosságáról. Ez egyfajta önreflexió.

▼ Gyakorlat



Gyakorlati tematika 264.1 KB PDF-dokumentum Feltöltve: 2023/11/3 20:03



Gyakorlat teljesítése

Válasszon

Nyitás: 2024. május 2., csütörtök, 06:00



Gyakorlat értékelése

Visszajelzés leadása

Tanulók elől rejtve

Nyitás: 2024. május 2., csütörtök, 06:00

Forrás: Saját készítés

3.8. ábra: Témakörök megjelenítése 3.

3.10.3. Egyéb modulok

A BKV Moodle-felülete további modulokat is tartalmaz, sőt a Moodle honlapján ezen túl számtalan egyéb modul is letölthető és felhasználható, melyekkel az oktatási portálunk és oktatási módszereink tárházát bővíthetjük. Az oktatási felületen elérhető további modulokról is szólnék néhány szót.

Az *Adatbázis* modul segítségével létre lehet hozni egy adatbázist, melyhez a kurzus minden résztvevője hozzáfér, és szerkeszteni is tudja azt. A hozzáadott rekordokat véleményezni és jóváhagyni is lehetőségünk van. Szöveges adatokon túl képeket, hivatkozásokat is fel lehet tölteni az adatbázisba.

A *Címke* nevű modul segítségével a tevékenységek közé beilleszthetünk tetszőlegesen formázott szöveget, képet vagy akár videót is. Ennek segítségével az egyes témákon belül rendezhetjük, tagolhatjuk a tartalmakat.

A *Csevegés* modul valós idejű, írásbeli kommunikációt tesz lehetővé a kurzus tagjai között, ugyanakkor a beszélgetés el is menthető beállított ideig, és később akár meg is tekinthető. A tevékenységnél meg lehet adni pontos időpontot, amikor az élő csevegést el szeretnénk indítani. Hasznos lehet ez akár egy-egy projektfeladat megoldásakor, de a hiányzó tanulóknak is sokat segíthet.

A *Felmérés* modul segítségével előre megírt kérdőíveket tölthetnek ki a tanulók a gondolkodási és tanulási stílusokkal, a tanulásukat befolyásoló kritikus eseményekkel, valamint az online tanulási környezetben történő boldogulásukkal kapcsolatban. Amennyiben egyéni kérdésekből álló kérdőívet szeretnénk készíteni a tanulók számára, arra a *Visszajelzés* modul használható. Fontos, hogy ez csak egyirányú tevékenység, a tanulók kitöltik, a tanár pedig elolvashatja, értékelni nem tud. Ha hagyományos, mérési-értékelési célú feladatlapot szeretnénk összeállítani, akkor a *Teszt* modult célszerű kiválasztani. A tevékenység hozzáadását követően létrehozhatunk konkrét feladatlapot és kérdésbankot is, így akár azt is beállíthatjuk, hogy minden tanuló egyéni feladatlapot kapjon, egy előre megírt kérdéshalmazból tetszőleges kérdéseket jelenítsen meg számukra a rendszer. Számtalan különböző típusú feladatot készíthetünk: feleletválasztós, igaz-hamis, párosítós, szöveggel vagy számmal kiegészítendő feladatokat, esszékérdést, előre megadott válaszokból álló kiegészítő feladatot, számítási példákat és még sok más.

A Moodle rendszer lehetőséget biztosít külső felület vagy program által készített interaktív feladatok és tananyagok beillesztésére is, például *H5P* tartalmak és *SCORM-csomagok*. Ezek megtervezése, összeállítása a Moodle-től független felületen történik, ezért a beállítási lehetőségek is korlátozottak.

A *Lecke* modul segítségével interaktív tanulásra ösztönözhetjük a tanulókat. Létrehozhatunk különböző oldalakat, melyek a tananyagot részenként dolgozzák fel. Az oldalak végén kérdéseket válaszolnak meg a tanulók, és a válaszuk függvényében tovább tudnak haladni. Ilyen módon a tananyagot elágazó struktúrában építhetjük fel, és a tanulók az aktuális tudásszintjüknek megfelelően tudnak haladni az oldalak és a témák között. Lecke létrehozása alapos tervezést igényel oktatói oldalról, hiszen az átgondolatlan elágazásokkal sokszorosára növelhetjük az elkészítendő oldalak számát. A befektetett munka viszont megtérül, mert a Moodle eszközei közül talán ez az egyik leghatékonyabb formája az önálló tananyag-feldolgozásnak.

Talán az egyik legbonyolultabb modul a *Műhelymunka*. Ezt a tevékenységet projektjellegű feladatokhoz érdemes használni. Legfontosabb jellemzője, hogy teljesítése közös csoportmunkán alapszik. A tanulók a feladat megoldását is együtt végzik, majd pedig az értékelésben is részt vesznek. A tanulók értékelik saját maguk és társaik

munkáját, ahogyan a tanár is. A tevékenységre járó pontszám egyfelől a leadott munkából, másrészt az értékelésből tevődik össze. Egy jól átgondolt, alaposan kidolgozott műhelymunka hatékony eszköze lehet az online csoportmunkáknak, ez azonban alapos felkészülést igényel.

Tevékenység vagy tananyag beszúrása

×

Keresés

Megjelölt

Mind

Tevékenységek

tananyagok

 Adatbázis ☆ ⓘ	 Címke ☆ ⓘ	 Csevegés ☆ ⓘ	 Fájl ★ ⓘ	 Feladat ★ ⓘ	 Felmérés ☆ ⓘ
 Fogalomtár ★ ⓘ	 Fórum ☆ ⓘ	 H5P ☆ ⓘ	 IMS tartalomcsomag ☆ ⓘ	 Interaktív tartalom ☆ ⓘ	 Könyv ☆ ⓘ
 Külső eszköz ☆ ⓘ	 Lecke ☆ ⓘ	 Mappa ★ ⓘ	 Műhelymunka ★ ⓘ	 Oldal ☆ ⓘ	 Részvétel ★ ⓘ
 SCORM-csomag ☆ ⓘ	 Teszt ★ ⓘ	 URL ★ ⓘ	 Válaszlehetőség ☆ ⓘ	 Visszajelzés ★ ⓘ	 Wiki ☆ ⓘ

Vagy böngésszen tartalmat itt: [moodleNet](#)

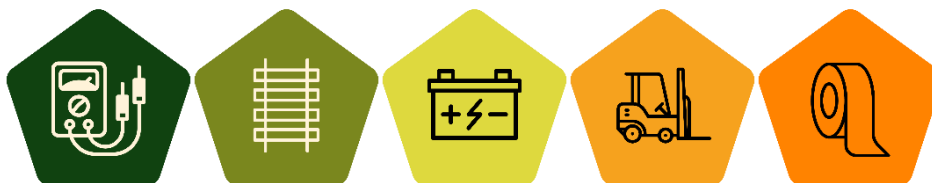
Forrás: Saját készítés

3.9. ábra: Egyéb Moodle-modulok

3.11. A mérés és értékelés online formája

A mérés és értékelés rendszeréről a korábbiakban már esett szó, azonban a Moodle rendszer kapcsán annak online elemeit itt is kiemelném. Tekintettel arra, hogy az Oktatási, tanulmányi és vizsgaszabályzat rendelkezik arról, hogy papíralapú jelenléti ívet és képzési naplót kell vezetni, az oktatási portál szerepe e téren a tanulók online hozzáféréseben ki is merül. A házi feladatokra és dolgozatokra kapott pontszámokat a Moodle-felületen is rögzíteni szoktam, így a tanulók folyamatosan nyomon követhetik előmenetelüket.

Ebben egyedüli többletet az ún. kitűzők jelentenek. A portálon lehetőség van létrehozni ún. kitűzőket, vagy ha úgy tetszik, jelvényeket, melyek automatikus megszerzését az online kurzus egyes tevékenységeinek sikeres teljesítéséhez lehet hozzárendelni. A kitűzők rendszere az alábbiak szerint épül fel. A fő témakörök témazáró dolgozatainak sikeres teljesítésével a témakörhöz rendelt kitűzők szerezhetők meg: elektromos alapismeretek, főáramköri berendezések, segédüzemi berendezések, karbantartás, hibafelismerés és javítás.



Forrás: Saját készítés

3.2. ábra: Főbb témakörök kitűzői

Ezeket az elméleti záródolgozat követi, mely feltétele a gyakorlat megkezdésének, így ezért is külön kitűző jár.



Forrás: Saját készítés

3.11. ábra: A képzés elméleti részének teljesítéséért járó kitűző

A gyakorlat teljesítése ugyancsak kitűzött jelent a tanulóknak.



Forrás: Saját készítés

3.3. ábra: A képzés gyakorlati részének teljesítéséért járó kitűző

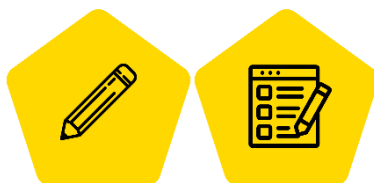
Végül pedig a záróvizsga sikeres teljesítésével az utolsó kitűzött is megszerezhetik.



Forrás: Saját készítés

3.13. ábra: A teljes képzés teljesítésével megszerezhető kitűző

Az előmenetelt jelző kitűzőkön kívül két további kitűző is megszerezhető, az egyik az összes házi feladat sikeres beadásáért, a másik pedig az összes röpdolgozat hibátlan teljesítéséért.



Forrás: Saját készítés

3.14. ábra: Különdíjak

Bár a kitűzők nem járnak semmilyen pénz- vagy egyéb külön jutalommal, mégis a tanulók belső motivációját növelik, illetve segítenek fenntartani, hiszen egyfajta versenyhelyzetet tudnak teremteni a tanulók között.

A Moodle rendszer elméletben lehetőséget adna arra is, hogy a tanulók előmenetelét szöveges formában is dokumentáljuk, mégpedig az ún. készségek segítségével. A készségek nagyon hasonlítanak a kitűzőkhöz, azonban szöveges formában fogalmazzák meg a tanulók által elsajátított ismereteket vagy kompetenciákat. A kurzuson belüli, sőt akár kurzusok közötti feltételrendszereket készségek

megszerzésének is feltételül lehet szabni. Ehhez azonban globális szinten volna szükség a készségeket definiálni, melyet a jelenlegi rendszer nem tesz lehetővé, ennek egyik oka, hogy a cégen belül is annyi különböző szakterület és képzési igény, illetve forma létezik, hogy lehetetlen ezeket közös nevezőre hozni.

4. A képzés módszertana

A képzés módszertanának tárgyalása előtt fontosnak tartom definiálni a témához kapcsolódó egyes fogalmakat. A tanulás-tanítás célja az, hogy a tanulónak – legyen az gyerek vagy felnőtt – birtokába jussanak bizonyos elméleti vagy cselekvőképess ismeretek, melyekkel korábban nem rendelkezett. A tanulás-tanítás folyamatát, azaz a tanuló birtokában levő ismeretek szintjét több szakaszra bonthatjuk.

- **Adottság:** öröklött vagy veleszületett tulajdonság, vagyis születésnél fogva rendelkezik vele a személy, lehetőséget ad vagy korlátot jelent valaminek a kibontakoztatásában. Irányt ad a fejlődésnek, de önmagában nem határozza azt meg. Képességgé, tehetséggé fejlődhet megfelelő környezeti feltételekkel, amelyek a nevelés-oktatás során fejtik ki hatásukat.
- **Képesség:** az adottságból fejleszthető, magunkkal hozott lehetőség, aminek kialakulása, elindulása a környezeti hatásoktól függ. Képesnek lenni valamire azt jelenti, hogy valamely cselekvés, tevékenység elvégzésére alkalmasak vagyunk. Más megközelítésből a tanulónak megvan a lehetősége valamire, de szándék és motiváció hiányában azonban mégsem kamatoztatja tudását.
- **Készségről** akkor beszélünk, ha a képességből valamilyen tudás fejlődik. Gyakorlás révén alakul ki a képességből és a tudás gördülékeny alkalmazását, automatikus cselekvést jelent, amihez már nem feltétlenül szükséges a tudat ellenőrzése.
- **A jártasság** a készséghez nagyon közeli fogalom, itt a gyakorlottság, gyakorlati felkészültség nagyon stabil. Lényege, hogy az új feladatok, problémák megoldása ismereteink kombinatív felhasználása útján történik, automatikusan használva, összekapcsolva különböző összefüggéseket. Aki jártas valamiben, az már kreatív, alkotó cselekvésre, tervezésre, megvalósításra is képes.
- **A kompetencia** összetett fogalom, amely az előzőket magában foglalja. A kompetencia szintjére léphet a tanuló, amennyiben megvan az adott

tevékenységhez szükséges elméleti ismerete, és ehhez gyakorlat is társul. Másként fogalmazva a kompetencia voltaképpen cselekvőképes tudást jelent. Van még egy fontos összetevője, az attitűd, ami a tudás mellett az érzelmi összetevő, vagyis aki kompetens valamiben, annak a viszonyulása is pozitív ahhoz. A kompetencia tehát a legtágabb fogalom: valamire való alkalmasság, rutinok, képességek, készségek, ismeretek és motiváltság, attitűd összefüggő együttese. Kompetensek lehetünk különböző területeken vagy egy-egy területen kiemelkedően (kognitív, szociális, szakmai kompetencia). A kompetens tanuló nemhogy gyakorlattal rendelkezik valamilyen ismeret kapcsán, hanem tapasztalata is van a témában, sőt a tapasztalatait felhasználva javítani is igyekszik az adott tevékenység, cselekvés minőségén, azaz jártasságot és minden összetevőt kamatoztat. (Zakárné, 2003)

A fenti folyamatot vizsgálhatjuk a tanulás (tanuló), illetőleg a tanítás (tanár) szemszögéből is. Jóllehet, a tanulásnak is megvannak a maga módszerei – ezt tanulásmódszertannak nevezzük – azonban e dolgozat keretein belül kifejezetten a tanár szemszögének tárgyalására szorítkozom. Ha a tanár oldaláról szeretnénk körüljárni a tanulás-tanítás folyamatát, azt a különféle munkaformák, módszerek, messzebből nézve pedig a módszertan, illetve a szakmódszertan elemzésével tehetjük meg.

- **Munkaformák** alatt a tanulás-tanítás folyamatának módját, szervezését értjük. Két alapvető szervezési módot különböztet meg a pedagógia: frontális és differenciált szervezést.

Frontális munka esetén minden tanulóra vonatkozóan egységesen szervezzük a folyamatot, amikor a tanár (vagy akár egy kijelölt diák) önállóan, mindenkinek egyszerre ad át valamilyen ismeretet.

Differenciált tanulásszervezési módoknak pedig az ettől eltérő formákat hívjuk, ilyen az egyéni, a páros és a csoportmunka, amikor adott szempontok (pl. előképzettség, tanulók mentalitása stb.) szerint csoportosítjuk a tanulókat, és az ismeretek feldolgozását külön, egymástól függetlenül, a saját tempójukban végzik.

Fontos megemlíteni, hogy a különböző munkaformák eltérő tantermi elrendezést feltételeznek, így ezek megvalósítása, alkalmazása nem minden esetben egyszerű. (Füzi, 2016)

- **A módszerek** olyan eljárások, melyeket egy bizonyos pedagógiai cél elérése érdekében alkalmazunk, és amelyek részét képezik a tanár és a tanulók tevékenységének. Didaktikai értelemben a tanulást segítő, célokhoz vezető tervszerű eljárásokat nevezzük módszernek. Ilyenek lehetnek például az előadás, a magyarázat, az elbeszélés, a kérdve kifejtés, a vita, a szemléltetés, a projekt módszer, a kooperatív és a kollaboratív tanulás módszerei, a szimuláció és a szerepjáték, a házi feladat és még sok egyéb.
- **Módszertannak** nevezzük egy adott tevékenység módszereire vonatkozó ismereteket. A módszertan a neveléstudományban külön szakterületként, a képzés során külön tantárgyként is megjelenhet, azt taglalja, hogy milyen módszerekkel taníthatunk. Értjük alatta mindazon munkaformák és alkalmazható módszerek összességét, valamint az ezekhez kapcsolódó eszközöket, eszközhasználatot, melyeket valamilyen pedagógiai cél elérése érdekében együttesen alkalmazunk. A módszertan egyfajta kapcsolat, híd vagy ha úgy tetszik, interfész a pedagógia és a szakmai ismeretek között. A módszertan célja lehet új ismeret átadása, ismétlés, gyakorlás, a tanulói készségek, képességek, kompetenciák fejlesztése, összefoglalás, rendszerezés, lényegkiemelés, továbbfejlesztés, algoritmizálás, különféle kompetenciaterületek összekapcsolása, mérés, értékelés, hibaanalízis, szaknyelv és szakmai hitelesség kialakítása, fejlesztése stb. A módszertan tehát nem más, minthogy ezen célok eléréséhez milyen munkaformákat, módszereket, esetleg ezek kombinációját választjuk és használjuk. (Falus-Szűcs, 2022)
- **Szaktan:** Maga a módszertan általános érvényű, speciális szakterületek tanítási módszereinek alkalmazása esetén szaktanról beszélhetünk.

A következőkben a képzés során alkalmazott általános és speciálisan a szakmai tananyaghoz illesztett módszereket, munkaformákat, valamint azok pedagógiai háttérét fogom bemutatni.

4.1. Prezentáció

A prezentáció egy olyan, elektronikus formában szerkeszthető diavetítés, mely interaktivitás hiányában az egyébként többnyire unalmas frontális módszert izgalmasabbá, szemléletesebbé tudja tenni. A Microsoft Office csomagja széles körben elterjedt, ezért az ennek részét képező PowerPoint programot előszeretettel használják nemcsak az oktatásban, hanem akár bármilyen más egyéb előadás keretein belül is. Ez a szoftver bárki számára könnyen kezelhető, használata informatikai ismereteket nem igényel. Segítségével könnyen szerkeszthetők különféle listák, mely az előadásunk gerincét szemlélteti. Elérhető egy másik, online prezentációkészítő felület is, a Prezi.com. Ezzel kifejezetten olyan előadásokat készíthetünk könnyedén, melyek nem lineáris szerkezetűek, hanem az egyes témák akár többszintű altémákat is tartalmaznak, amelyeket folyamatában kívánunk kifejteni. A Prezi.com segítségével nemcsak a prezentációnk létrehozása, szerkesztése, hanem a hallgatóság számára annak értelmezése is sokkal könnyebb, köszönhetően az alapértelmezett társított ötletes és egyértelmű animációknak.

A képzés során én is előszeretettel használok prezentációt a mondandóm szemléltetésére. A kérdés mindig az, hogy milyen legyen; hogy mi a szerepe, mennyire legyen részletes. Néhány évtizeddel ezelőtt a frontális előadástól eltérő módszer alkalmazása gyakorlatilag elképzelhetetlen volt. Napjainkban szerencsére ez már nincs így, habár sok tanár továbbra is előszeretettel alkalmazza, és ragaszkodik ehhez a tanítási formához. Ennek legfőbb oka – véleményem szerint – a tanár komfortérzete. Gondoljuk csak el, ha felkészülök egy órára, és kizárólag frontális módszert alkalmazok, akkor nem kell tartanom kellemetlen kérdésektől, a tananyag korábban megtervezett lineáris szerkezetét nem kell megszakítanom, ráadásul az egyszer elkészített óravázlatot ily módon hosszú éveken át használni tudom, és ha később ezeket előveszem, már készülni sem nagyon kell az órákra. A jól megszerkesztett prezentációt tanárként olvasva talán még óravázlatra sincs szükség, mert vezeti az óra menetét. A frontális módszer ezen

előnyének ellenére úgy hiszem, hogy a tanulók motivációjának, figyelmének fenntartása érdekében érdemes minimálisra csökkenteni ennek alkalmazását. Éppen ezért az általam készített prezentációk soha nem tartalmaznak diánként 3-4 sornál több szöveget, a nagyobb információhalmazt inkább szóban magyarázom el. Elsődlegesen a tananyag szerkezetének, az óra vázlatának kivetítésére, valamint a lényeg kiemelésére szoktam prezentációt használni, hogy a szóban ismertetett tananyag kapcsán a tanulók számára támpontot biztosítsak a jegyzeteléshez.



Áram, áramerősség

Áram: töltéssel rendelkező részecskék rendezett áramlása.

Áramerősség: a vezető adott keresztmetszetén időegység alatt átáramló elektromos töltések száma.

- jele: **I**
- mértékegysége: **A** [amper]

Tatra TSC5K2 elektromos karbantartási ismeretek - Elektromos alapismeretek 12

Forrás: Saját készítés

4.1. ábra: Címdia és fogalmak ismertetése

A prezentációban olyan berendezésekről, egyéb témákról képeket is meg szoktam jeleníteni, melyek megtekintésére a tanóra keretein belül éppen nincs lehetőség. Ezen túlmenően olykor táblázatba rendezett adatokat (kizárólag szemléltetés céljából) is így mutatok be, hiszen sokkal kevesebb időt vesz igénybe, mintha felírnám a táblára.



Főbiztosító, csatlásbiztosító

Tatra TSC5K2 elektromos karbantartási ismeretek - Főáramköri berendezések 11

Forrás: Saját készítés

Csatlaskontaktorok

	SA17	SA16	SC14
Kapcsolt feszültség	600 V	600 V	600 V
Kapcsolt áram	200 A	350 A	500 A
Vezérlőfeszültség	24 V	24 V	24 V
Főáramú érintkezők távolsága	16 ± 1 mm	15 ± 1 mm	16 ± 1 mm
Érintkezővastagság	3,5-7 mm	5,5-7 mm	5,5-7 mm
Nyomóerő	49 N ± 10%	49 N ± 10%	49 N ± 10%
Tekercs ellenállása	23,5 Ω	1,8 Ω ± 8%	0,97 Ω ± 8%
Ívoltás	tekercs, kamra	tekercs, kamra	nincs
Segédérintkező (Z/N)	van	nincs	nincs
Felhasználás	(BS)	KS1V, KS1H	KS2V, KS2H

Tatra TSC5K2 elektromos karbantartási ismeretek - Főáramköri berendezések 34

4.2. ábra: Szemléltető képek és táblázatok

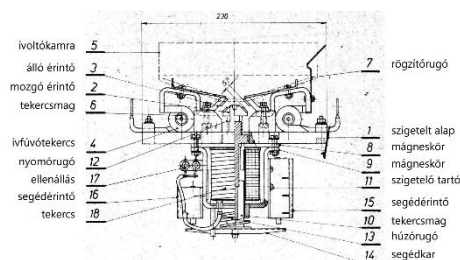
A projektorhasználaton felül mindig nagy hangsúlyt fektetek arra, hogy a jármű azon elektromos berendezéseivel, melyekkel a tanórán elméleti oldalról találkozhatnak a tanulók, lehetőség szerint testközelből is megismerkedhessenek, tanulmányozhassák azok felépítését, működését. A szemléltetés és a bemutatódarabok alkalmazásáról a következő pontban részletesen is írok.

Az általam összeállított prezentációk tartalmaznak még témakörök felépítését szemléltető, logikailag rendszerező diákat, szerkezeti rajzokat, hivatkozásokat az adott berendezés kapcsolási rajzban és működési leírásban megtalálható részeire, összefoglaló rajzjeles táblázatokat a röpdolgozatokhoz, illetve az egyes prezentációk végén irodalomjegyzéket, mely egyszersmind ajánlott irodalomként szolgál a tanulók számára.

Témakörök

Sorsz.	Témakör	Elmélet	Bemutató	Gyakorlat	Összesen
1.	alapfogalmak	4	1	0	5
2.	elektromos berendezések	3	1	0	4
3.	Kontaktorok	1	1	4	6
4.	szerelési gyakorlat	0	1	4	5
Összesen		8	4	8	20

SA15 kontaktor



Tatra TSCSK2 elektromos karbantartási ismeretek - Elektromos alapismeretek 2

Tatra TSCSK2 elektromos karbantartási ismeretek - Elektromos alapismeretek 54

Forrás: Saját készítés

4.3. ábra: Témaköröket részletező diák és szerkezeti rajzok

Főbiztosító, csatlásbiztosító

Működési leírás:

- 1075-TSC5-218
- 10 – áramút

Elvi kapcsolási rajzok:

- 1075-TSC5-200
- 2 – főáramkör
- 19 – visszajelzés

Rajzjelek és megnevezések

Rajzjel	Megnevezés
TFL	Tűlfeszültség-levezető
B1	Főbiztosító
B2	Csatlásbiztosító
TA	Főkapcsoló (főhenger)
TA(1) [...]	Főkapcsoló érintkezője
TB	Segédhenger
KS1V	Csatlaskontaktor (első nagy)
KS1H	Csatlaskontaktor (hátsó nagy)
KS2V	Csatlaskontaktor (első kicsi)
KS2H	Csatlaskontaktor (hátsó kicsi)

Tatra TSCSK2 elektromos karbantartási ismeretek - Főáramköri berendezések 14

Tatra TSCSK2 elektromos karbantartási ismeretek - Főáramköri berendezések 41

Forrás: Saját készítés

4.4. ábra: Hivatkozások és összefoglaló táblázatok

Felhasznált irodalom

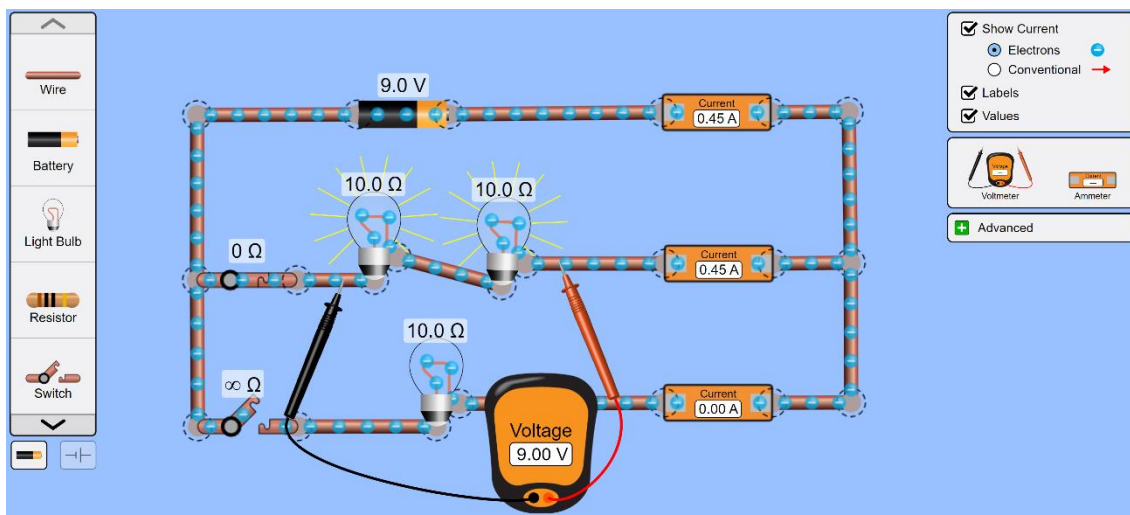
- Ing. Werner Zühlsdorf: Villamos vezérlések kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, 1964 (ford. Tegzes F., Toronyi V.)
- Verebélj László – Sztrókey Pál: Villamos vasutak, I. kötet, Tankönyvkiadó, 1956
- Halász Sándor: Villamos hajtások, egyetemi tankönyv, 1993
- Danka Miklós: Közúti és gyorsforgalmú villamosjárművek villamos berendezései, Műszaki Könyvkiadó, 1977
- Műszaki leírások, Tatra T5C5 típusú villamoshoz
- Műszaki leírások, Tatra T5C5K2 típusú villamoshoz

Tatra T5C5K2 elektromos karbantartási ismeretek - Elektromos alapismeretek 75

Forrás: Saját készítés

4.5. ábra: Irodalomjegyzék

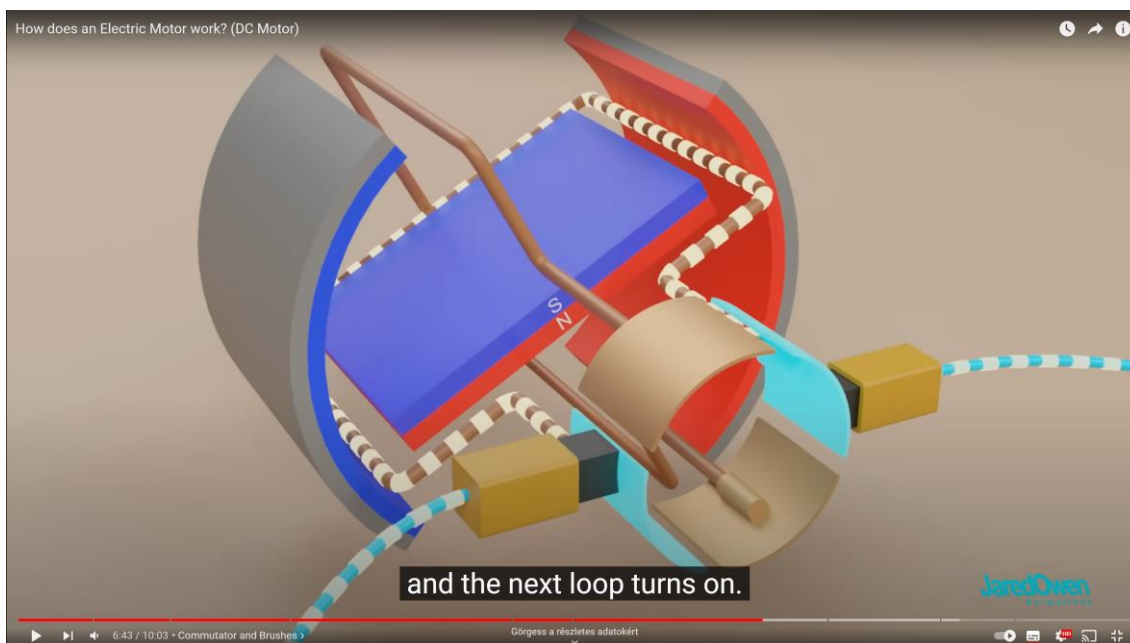
A tanórákon kivetített, illetőleg az online felületen a tanulók számára is elérhető prezentációkban mikrotartalmakra vonatkozó linkeket is meg szoktam jeleníteni. Az elektromos alapismeretekhez kapcsolódóan van például egy interaktív áramkörépítő szoftver, mellyel egyes elektromos alapfogalmakat, törvényeket szoktam szemléltetni.



Forrás: [10]

4.6. ábra: Áramkörépítő program

Ezen túl témához kapcsolódó videókat is le szoktam játszani, ilyen például az egyenáramú motor működéséről szóló videó, ami minden képnél, statikus bemutatódarabnál, magyarázatnál jobban szemlélteti a témát.



Forrás: [11]

4.7. ábra: Videó az egyenáramú motorról

Előszeretettel írok a táblára is. Azt gondolhatnánk, hogy a krétás tábla használata maradi módszer, a fejlett informatikai módszerek elterjedését tekintve főleg, azonban tapasztalataim azt mutatják, hogy nagyonis van létjogosultsága. Azok a munkavállalók, akik a járműszerelői képzésen részt vesznek, alapvetően fizikai munkát végeznek, ezért tanulásmódszertani ismeretekkel, kompetenciákkal nemigen rendelkeznek, vagy ha mégis, akkor korábbi ismereteik ezzel kapcsolatban a múlt homályába vesztek. Láthatóan szükségük van arra, hogy oktatóként én is nyomatékosítsam, mi a mondandóm lényege, és hogy mit célszerű a füzetükbe feljegyezni. Ráadásul további vitathatatlan előnye a tábla használatának az, hogy amíg én felrajzolok vagy felírok valamit a táblára – ami nyilvánvalóan időt vesz igénybe – ez idő alatt a tanulók is megteszik ezt a saját füzetükben. Ellenkező esetben, ha én kivetítenék egy képet, és a diák között a saját tempóban, meglehetősen monoton módon lapozgatnék, vélhetően az információátadás, és ami talán még ennél is fontosabb, a felrajzolt vagy felírt ismeretek megértésének hatékonysága szignifikáns különbségre világítana rá.

A tanórán kivetített szemléltető prezentációt minden esetben előre feltöltöm a Moodle-felületre, hogy akik elektronikus vagy nyomtatott formában a diákra szeretnének jegyzetelni, megtehessek. Ha esetleg idő közben módosulna, frissülne a diasor tartalma,

és új verziót töltenék fel az oktatási portálra, ki szoktam választani a fájl feltöltésénél a tanulók értesítése opciót, így a megváltozott tartalomról a tanulók e-mail formájában értesülnek. Azzal természetesen tisztában vagyok, hogy az általam készített prezentációk önálló tanulásra nem alkalmasak – lévén, hogy csak vázlatot, címszavakat tartalmaznak –, de ezeknek eleve nem is ez a célja. Mindent összevetve úgy vélem, az ilyen formában közzétett témavázlat még így is segítségére van a tanulóknak.

Módszertani szempontból tehát a prezentációnak sokféle szerepe lehet attól függően, hogy hogyan készítjük el az, mi a szándékunk vele. Én elsősorban új ismeret átadásához, vázlatkészítéshez, az információk rendszerezéséhez, szemléltetéshez és végül, de nem utolsósorban összefoglaláshoz használom.

4.2. Szemléltetés, bemutatódarabok

Az elektromos karbantartási ismeretek című képzés kifejezetten gyakorlatorientált, hiszen a cél az, hogy a munkavállalók a képzés követelményeinek sikeres teljesítése által önálló munkavégzésre alkalmassá váljanak. A járművek karbantartása pedig azon túlmenően, hogy elméleti háttérismereteket is feltételez, elsősorban gyakorlati tevékenységeket jelent. A képzés módszertanát tehát igyekeztem úgy kialakítani, hogy a tantermi elméleti órák is a lehető legtöbb gyakorlatközeli módszert tartalmazzanak. Erre talán az egyik legjobb példa a bemutatódarabok alkalmazása. A jármű erősáramú berendezései (főkapcsoló, kontaktorok, áram- és feszültségmérők, irányváltóhenger stb.) alapvetően nagy értékű egységek, ezért a villamosok üzemeltetéséhez sem áll rendelkezésre korlátlan mennyiség ezekből. Oktatási célra tehát olyan példányokat kezdtem el évekkal ezelőtt összegyűjteni, melyek már javíthatatlan károsodást szenvedtek. Jóllehet, ezek nem feltétlenül alkalmasak arra, hogy az adott főáramkörü berendezések üzemszerű működését, szerkezeti felépítését be lehessen segítségükkel mutatni, azonban a meghibásodások lehetséges formájának szemléltetésére tökéletesen alkalmasak. Amennyiben szükséges a gyári állapot ismertetése, azt a járművön meg lehet tenni.

Didaktikai megközelítésből is igen hasznos az elmélet bemutatódarabokkal történő szemléltetése. A szerkezeti felépítés tanulmányozásával fejleszthető a dolgozók szaknyelvi szókincse, ezáltal szakmai hitelességük is nő. A felépítés, az üzemszerű

működés és a meghibásodások lehetséges okainak, illetve formáinak elemzése során több kompetenciaterület összekapcsolása is megvalósul, így az elsajátított ismeretek is nagyságrendekkel jobban rögzülnek, sőt gyakorlati tudássá válhatnak. A berendezés működésének tárgyalása közben az algoritmizálás folyamata is végbemegy, hiszen a különféle működési, működtetési módok vizsgálata összefüggésekre, feltételrendszerekre és tevékenységek sorrendjére világít rá.

4.3. Csoportmunka

A csoportmunka – és a kiscsoportos kooperatív tanulás formái – mint munkaformák a differenciált tanulásszervezés egyik formája. Lényege a tanulók közötti együttműködés, mely végigkíséri a csoportmunka keretein belül zajló tanulási folyamatot. Pedagógiai szempontból nagy jelentősége van a csoportok kialakításának, erre számtalan különféle módszer létezik. A teljesség igénye nélkül vegyünk sorra néhányat.

Oktatóként mondhatjuk azt, hogy a csoportalakítást teljes mértékben a tanulókra bizzuk, mi csak a maximális létszámot vagy a csoportok minimális számát adjuk meg. Ilyen esetben nincs ráhatásunk a csoportok összetételére, nagy valószínűséggel jelentős különbségek lesznek a csoportok között mind tudás, mind motiváció terén.

Kiválaszthatunk néhány csapatkapitányt vagy csoportvezetőt, akik ezután egyesével tagokat választanak maguk köré. Ha jól választjuk meg a vezetőket, akkor a tudás tekintetében nem mutatkozik majd akkora különbség. Sőt, mivel a tagválasztás nyilvánosan történik, és minden csapat a “legjobb” tagokból szeretne felépülni, nagyobb az esély arra, hogy először az okosabb, jobb képességű tanulókat válogatják ki minden csoportba egyenlően, ezért a különbségek sem lesznek annyira szembetűnők. (Kagan, 2001)

Bízhatjuk a véletlenre is a csoportok kialakítását, ekkor teljes mértékben pártatlanok tudunk maradni. Beletehetünk például egy kalapba annyiféle színű golyót, ahány csoportot szeretnénk létrehozni. A tanulók látatlanul húznak golyókat, és azok alakítanak egy-egy csoportot, akik azonos színű golyókat húztak. Ezt még izgalmasabbá tehetjük, ha cédulákra a tananyaghoz kapcsolódó különböző fogalmakat, ábrákat vagy

egyéb dolgokat írunk fel, és a csoport kialakításához eleve értelmezniük kell a tanulóknak a cédula tartalmát, vagy meg kell oldaniuk a rajta szereplő könnyű feladatot. Példának okáért számokat írok a cetlikre, és azt kérem a tanulóktól, hogy aki prímszámot húzott, az tartozzon az egyik csoportba, a nem prímszámot húzó pedig a másikba. Ha ezt a megoldást választjuk, ügyeljünk arra, hogy a megoldandó feladat ne legyen túlságosan nehéz, illetve ne hozzunk kellemetlen helyzetbe senkit sem azáltal, ha esetleg nem tudja megoldani a feladatot. Ez a megoldás, bár az összetételt itt sem befolyásolhatjuk, a véletlenszerű csoportösszetétel miatt mégis egyenlőbb körülményeket képes teremteni.

Természetesen arra is lehetőségünk van, hogy minden tanulót az általunk választott csoportba osszunk be. Így érdemes tenni, ha a tanulók között hatalmas különbségek vannak tudás, motiváció és képességek terén. Amennyiben nem szeretnénk a tanulók motivációját végérvényesen letörni, törekedni kell ez esetben is arra, hogy a hozzávetőlegesen egyenlő képességekkel és tudással rendelkező tanulók külön csoportokba kerüljenek, illetve egyúttal minden csoportban legyen olyan, aki motiválja és húzza a csoportot.

Korábbi tanulmányaim tapasztalata az volt, hogy új ismeretek feldolgozására nem nagyon használható a csoportmunka. Ez a vélemény alapvetően azért alakult ki bennem, mert amikor én tanulóként csoportban dolgoztam, a csoportok annak érdekében, hogy gyorsabban haladjunk a tananyaggal, más-más anyagrésszel foglalkoztak, majd amikor ezt egymásnak közösen bemutattuk, akkor az mégsem volt annyira érthető és logikus, mintha a tanár magyarázta volna el, végül tehát a többi csoport által feldolgozott témákat nem igazán tudtam megtanulni. Később oktatóként próbáltam mégis valamilyen módon bevonni az alkalmazott módszereim körébe a csoportmunkát, hiszen a tanulók öntevékeny tanulási folyamata mégiscsak hatékonyabb, mint a frontális módszer. Ehhez sorra vettem azokat a szempontokat, melyek miatt a csoportmunkát eddig nem mertem használni az általam rosszabbnak vélt hatékonysága miatt, hogy ezeken változtatni tudjak. Először is a csoportos feladatmegoldás legnagyobb előnye az, hogy a tanulók a kutatómunka révén saját maguk tanulnak új dolgokat és fedeznek fel összefüggéseket a tananyagban. (Kagan, 2001) Ha tehát csoportmunkát használok, akkor általában az egyes csoportok ugyanazt a témát dolgozzák fel, így a tanulók nem érezhetik azt, hogy a saját témájukban elmélyültek, de a többi csoport témáihoz nem nagyon tudnak hozzászólni. A

másik fontos szempont a logikus felépítés. Mivel nem garantálható, hogy a csoportok a kidolgozott feladatot a tanmenet és az általam elgondoltak vonatkozásában logikusan tudják felépíteni, ezért az általuk elmondottakat szükség esetén utólag mindig kiegészítem, illetve a saját vázlatomat is ismertetem, amely egyszersmind a hangsúlyos részeket is segít kiemelni az adott témán belül. A tapasztalataim végül megcáfolták a korábbi kétségeimet, és rá kellett jönnöm, hogy a csoportos formát gyakorlatilag bármilyen tananyag feldolgozásához használhatjuk.

Előfordulhat, hogy a csoportmunkát nem egy konkrét, tanórán belüli téma tárgyalásához alkalmazzuk, hanem több órán, akár héten át dolgoznak meghatározott csoportban a tanulók. Ilyen esetben három főbb módszer alkalmazására nyílik lehetőségünk.

A *projekt* módszer általában egy gyakorlati természetű probléma megoldásán alapszik. A tanulók a tervezés, megvalósítás, zárás és értékelés lépéseit a való életnek megfelelő adminisztratív keretek (projektalapító dokumentum, nyilatkozatok, szerződések, dokumentáció, prezentáció) között végezhetik, szimulálva egy életszerű helyzetet.

A kooperatív módszer alkalmazása esetén a tanulók 4-6 fős csoportokban, a tanár segítségével nélkül dolgoznak. A problémamegoldás közben elsajátítják a hatékony együttműködés, a kölcsönös tisztelet, az empátia és a kritikus gondolkodás képességét is. (Skoll, 2022) A *kollaboratív* tanulás nagyban hasonlít ehhez, ugyanakkor míg kooperatív esetben az egyes részfeladatokat a tanár osztja szét a tanulók között, a kollaboratív módszernél a tanulók saját maguk vállalnak részt a közös feladat egyes részeinek kidolgozásában, megoldásában. Utóbbi esetben a nagyobb önállósággal együtt igen magas annak lehetősége, hogy a csoport tagjai nem veszik ki egyenlően részüket a munkából.

A csoportmunka számos különféle didaktikai cél eléréséhez alkalmazható. Néhány példát említek a teljesség igénye nélkül. A már meglévő ismeretek felfrissítése, ismétlése a legtöbb esetben sokkal hatékonyabb, ha közösen, akár csoportokra bontva történik, mintha esetleg egy gyakorló-feladatsort kiosztunk a tanulók között, amelyet önállóan kell megoldaniuk. Összefoglaláshoz ugyancsak használhatjuk a csoportmunkát mint munkaformát, ráadásul ennek hatékonyságát még tovább növelhetjük, amennyiben

a csoportok között versenyt hirdetünk. A pedagógiai mérés és értékelés folyamatához szintén előszeretettel szoktam alkalmazni a csoportos formát, melyet egyébiránt a projekt módszer, a kooperatív és a kollaboratív módszer is felhasznál, ugyanis e módszereknek is fontos eleme, hogy a csoportok feladatmegoldását, együttműködését és a közösen előállított produktumot nemcsak a tanár, hanem saját maguk, a csoporttársak, valamint a többi csoport tagjai is értékelik. Új ismeretek átadására is lehetőséget biztosít a csoportos feladatmegoldás, hiszen a frontális módszernek kiváló alternatívája. Amennyiben a tananyag nem kötött, hanem kifejezetten készségek, kompetenciák fejlesztése a cél, az alkotás, a létrehozás élménye a csoportmunkában még inkább motiválni tudja a tanulókat.

4.4. Hibaelhárítással kapcsolatos feladatok

A képzés elméleti részének legutolsó és egyben legkomplexebb témaköre a hibafelismerés és javítás, mivel az egyes járműhibák felismeréséhez nélkülözhetetlen a jármű üzemszerű működésének ismerete, valamint a felismert hibák javításához, az egyes berendezések beállításához a karbantartási témakör. A hibaelhárítás folyamata feltételezi továbbá, hogy a tanulók rendszerszintű összefüggések birtokában legyenek a jármű működésével kapcsolatban. Nem csoda, hogy a hibaelhárítás még a legnagyobb tapasztalattal rendelkező járműszerelőket is kihívás elé állítja. Léteznek persze egyszerűbb hibák is, amikor a hibajelenségből egyértelműen következik, hogy milyen berendezés hibásodott meg, ugyanakkor néha előfordulnak olyan hibák is, melyek a jármű legkülönbözőbb területein okoznak rendellenességeket, és ezeket a legtöbbször egyetlen meglazult vezetékbecötés vagy egy meghibásodott dióda okozza.

Mivel a komplex hibáknak az előfordulása nem gyakori, viszont ezekből lehet sokat tanulni, a képzés gyakorlati részéhez ezeket a járműhibákat elő kell idézni. A hibaelhárítás folyamatához ezért kifejlesztettem egy módszert. A különféle hibákat egy Excel-táblázatban gyűjtöttem össze. Készítettem egy űrlapot [2. melléklet], melyre az adott hibaelhárítási feladattal kapcsolatos információkat a Word körlevélkészítő funkciójával adtam hozzá.

A feladatlap tartalmazza a hiba témakörét, pontos okát, a hibás berendezés elhelyezkedését a járművön, a hiba megoldásának lehetséges módját, a hibaelhárításra szánt normaidőt, azt, hogy a hibát hogyan lehet előidézni, azaz hogyan lehet elrontani az

adott berendezést, valamint a hiba létrehozásához, illetve javításához szükséges eszközöket. A feladatlapot csak az oktató láthatja, a tanuló nem, kivéve, ha a hiba előidézését egy másik tanulóra bizzuk. Utóbbi lehetőséget biztosít arra, hogy egyszerre több tanuló is tevékenykedjen anélkül, hogy a részükre kitűzött hibaelhárítási feladat megoldásával kapcsolatban információhoz juthának. A feladatlapon az oktató kitölti a tanuló nevét, a feladat elvégzésére felhasznált időt, valamint erre írja az értékelést is. A feladat elvégzése során elsősorban nem is a hiba tényleges megoldásán van a hangsúly, hanem a megvizsgált egységeken, az ötleteken, hogy amihez a tanuló nyúl, az vajon releváns-e a tapasztalt hibajelenség alapján. A sikeres teljesítésnek tehát nem feltétele, hogy a hiba meg legyen oldva, hiszen a való életben is megesik, hogy egy-egy hiba feltárásához hetek vagy akár hónapok kellenek, mert a hibát szándékosan még előhozni, reprodukálni sem lehet.

A feladatlapon található még egy beírás rovat is. Mivel az esetek többségében a hibákat a járművezetők tapasztalják utasforgalomban, és ők jegyzik fel az ún. járműkísérő lapra [3. melléklet] (mely tulajdonképpen egyfajta üzemnapló egy adott napra vonatkozó lapja), a hibaelhárítási feladathoz is mindig mellékelek egy ilyen kitöltött járműlapot. A megoldandó feladatot voltaképpen így közlöm a tanulóval. Ennek az a célja, hogy valószerűbbé tegyem a hibaelhárítási szituációt, és egyszersmind a hiba javításához kapcsolódó adminisztratív feladatokat is gyakorolni lehessen. Aránytalanul sok és felesleges idő volna, ha a tanulónak magának kellene felfedeznie a hibajelenséget is, ezért a járműkísérő lapon feltüntetett beírás által adok támpontot a dolgozónak. Mivel a hibafeltárás folyamatának az is része, hogy a hibát fel kell ismerni és létre kell hozni, esetenként a járműlapon található beírás sem teljesen fedi a valóságot, vagy a hibajelenségnek csak egy részére világít rá, épp ahogyan a valóságban is történik. A tanuló által a hiba elhárításának irányába tett lépései mind beleszámítanak az értékelésbe.

Didaktikai szempontból talán ez az a feladatkör, ahol egyidejűleg a legtöbb pedagógiai cél megvalósul. A korábbi ismeretek ismétlése, felhasználása révén a tanuló hibaelemzést végez, problémát old meg, meglévő ismereteit továbbfejleszti, bővíti, a hibaelhárítás folyamata során algoritmusokat alkalmaz, gyakorol és fejleszt, különböző kompetenciaterületeket kapcsol össze, és miközben szóban magyarázza, hogy mit csinál, a szaknyelv használata és szakmai hitelessége is tetten érhető.

4.5. Gondolkodtató és speciális feladatok

A témazáró dolgozatok előtti felkészüléshez, összefoglaláshoz és gyakorláshoz néhány speciális feladatot szoktam alkalmazni, melyek közül kettőt itt is bemutatnék. Az egyik a puska elkészítése. A tanulóknak azt a házi feladatot adom, hogy készítsenek puskát az adott témakörre vonatkozóan. Legyen kis méretű, tömör, személyre szabott, olyan információkat, összefüggéseket tartalmazzon, melyek a dolgozatírás során segítségére lehetnének, és a legfontosabb, hogy fedje le az egész témakört. A feladat célja az, hogy a tanuló ezáltal áttekintse az egész témakört, rendszerezze a fejében a gondolatokat, és képes legyen kiemelni a lényegét. A végeredmény természetesen nem értékelhető egzakt módon, hiszen a feladat lényege az eredetiség, minden egyes beadott feladat más és más terjedelmű, formájú és tartalmú szokott lenni. Oktatóként azt azonban mindenképpen le lehet szűrni, hogy a tanulók a leírtak tükrében értik-e a tananyagot, és ha kell, akkor további kiegészítéseket lehet tenni órán. A feladat kiadásánál hangsúlyozom a tanulóknak, hogy a puska nem használható a dolgozat megírása alatt, azonban a jó megoldások plusz pontokat jelentenek a dolgozatban. A tapasztalat azt mutatja, hogy ez a feladat segít hatékonyan összefoglalni a témakört, és nem szokványos voltából adódóan még a tanulók motivációját is növeli.

A másik speciális feladat, amit szintén ismétléshez, összefoglaláshoz szoktam használni, a dolgozatkérdések összeállítása. Szintén nem szokványos módon megfordítom a helyzetet, és a tanulóktól kérem néhány dolgozatkérdés összeállítását. A feladat mögött a következő gondolat rejlik: releváns kérdést csak az tud feltenni, aki érti is a tananyagot. A feladat megoldásához használhatnak bármilyen segédanyagot, a műszaki leírásokat, az e-learning oldalra feltöltött órai prezentációkat és saját jegyzetüket is. Elsőre talán egyszerűnek tűnhet, de valójában alapos gondolkodást igényel kitalálni olyan kérdéseket, melyek nem túlságosan egyszerűek (ezek a dolgozatban csak kevés pontot érnének), de nem is túlságosan nehezek, hiszen adott esetben viszonylatilag ezeket a témazáróban. A kérdések megfogalmazása közben alkalmazzák a megtanult szaknyelvet, áttekintik a teljes témakört, és megpróbálják a kérdések által kiemelni a lényegét. A jól sikerült kérdéseket, melyek pedagógiai és műszaki szempontból megfelelőek, részben vagy teljes egészében felhasználom később a dolgozatokhoz is.

Ezekkel a tanulók viszonylag sok időt töltenek, nem egyszer látom hasonló házi feladatok kapcsán is, hogy napközben erről beszélgetnek, próbálnak közösen ötletet gyűjteni a megoldáshoz, és azt gondolom, ez nem csak kifejezett célja a képzésnek, hanem visszaigazolásként szolgál az ismeretek és a kiadott feladatok hasznosságára vonatkozóan.

4.6. Segédanyagok használata

Az összes járműműszaki képzésünk talán egyik legfontosabb célja az, hogy a számonkérések idejére bemagolt, majd utána feledésbe merülő lexikális tudás helyett hosszú távú, hasznos és gyakorlatias ismereteket adjunk át a munkavállalók részére. Ennek szükségszerű eszköze, hogy a tanulókat a képzés teljes ideje alatt és minden tevékenység által arra neveljük, hogy önállóan, magabiztosan használják a rendelkezésre álló műszaki leírásokat és kapcsolási rajzokat. Azon dolgozók számára, akik korábban legjobb esetben is csak általános elektromos járműszerelői ismereteket tanultak, első olvasásra a műszaki leírás rengeteg homályos részt tartalmaz. Éppen ezért a tanórákon mindig időt szánok arra, hogy frontális módon, egyéni vagy akár csoportos feladat formájában átolvassuk és értelmezzük az adott témához vagy berendezéshez kapcsolódó szakaszokat. Azokat a kifejezéseket, melyeket a leírás említ, de nem érthető a tanulók számára, mindig megmagyarázom. Ennek köszönhetően, ha a későbbiek folyamán a munkavállalók a műszaki leírást olvassák, önállóan is értelmezni tudják majd, így segítségükre lehet. Hasonlóképpen a kapcsolási rajzokkal, a tanórákon a vonatkozó rajzokat is közösen megnézzük, értelmezzük, tanulmányozzuk az egyes berendezések működési folyamatait. Ezek a célok és módszerek is rávilágítanak arra, hogy az oktatók, akik munkakörüket tekintve mérnökök, nem minden tudás őrzői, hanem sokkal inkább segítők, akik nem értelmetlen tanulásra, hanem gondolkodásra és önálló problémamegoldásra ösztönzik a munkavállalókat.

4.7. Röpdolgozatok

Minden dolgozónak van magánélete, vannak problémái, feladatai a munkahelyen és munkaidőn kívül is, így a képzés során igyekszem jómagam is szorítkozni a

munkaidőre, ha házi feladatokat adok a tanulóknak. Ugyanezen okból kifolyólag az otthoni tanulás sem magától értetődő. Saját tapasztalatomból tudom, hogy a tanulmányi előmenetel és a képzés mérföldköveinek sikeres teljesítése csak folyamatos tanulással érhető el, márpedig ha nincs olyan külső ösztönző erő, ami a folyamatos tanulásra készíteti a dolgozókat, akkor a többség nem olvasgatja a füzetét önszántából, és lemarad. Éppen ezért azon túl, hogy minden órát ismétléssel kezdünk és összefoglalással zárunk, óráról órára röpdolgozatot írnak a tanulók. Első ránézésre úgy tűnhet, hogy ez szembe megy mindazokkal az elvekkkel, amit eddig megfogalmaztam. A röpdolgozatokban a tanulóktól azt várom, hogy az egyes elektromos berendezéseket fejből és azonnal meg tudják nevezni a rajzjeleik alapján, és ehhez semmilyen segédeszközt nem használhatnak. Ezzel egyetlen célom van, mégpedig az, hogy amikor a tanórákon értelmezni próbáljuk a kapcsolási rajzokat, melyben a berendezések nem teljes névvel, hanem rövidítve, rajzjelükkel vannak feltüntetve (pl. MR: maximálrelé, MSA: segédüzemi árammérő), a tanulóknak csak a működést kelljen megérteniük, ne akkor kelljen magyarázni, hogy az áramkörü elemek, aminek a rajzjelét látják, mik és mi a szerepük. A röpdolgozatok akkor számítanak sikeresnek, ha az öt berendezést hibátlanul meg tudják nevezni. Az eredmények nem befolyásolják hátrányosan az előmenetelt, nem kapnak a tanulók egyesekeket, helyett azt igyekszem hangsúlyozni, hogy a röpdolgozatokra való felkészülés saját, jól felfogott érdekük. Hogy valami számszerűsíthető motiváció is legyen mögötte, a hibátlan röpdolgozatok ugyancsak plusz pontokat jelentenek a témazáró dolgozatnál. A röpdolgozatokon túl minden más mérési-értékelési tevékenységnél engedem, javasolom, sőt a kifejezetten erre irányuló feladatokkal ki is kényszerítem a kapcsolási rajzok, az alkatrészjegyzék és más segédanyagok használatát.

Meglepetésemre a röpdolgozatokból és más értékelésekből származó eredmények nem mutatnak egyértelmű korrelációt, vannak olyanok, akik bár érzékelhetően értik a tananyagot, mégis rendszeresen rossz eredményeket érnek el a röpdolgozatoknál, de olyanok is akadnak, akik hibátlan röpdolgozatot szoktak írni, de ha kérdést teszek fel nekik, általában nem tudják megfogalmazni a választ. Ez valahol érthető is, hiszen a röpdolgozat és az egyéb módszerek más-más készségeket mérnek. A röpdolgozatok negatív értékelését azért nem is erőltetem, mert úgy hiszem, már akkor előrébb vagyunk,

ha az óra előtt kinyitják a füzetet a tanulók, és átlapozzák az előző óra anyagát. Ezért is hasznos a fejlesztő formatív értékelés alkalmazása felnőttkorban is.

5. Tapasztalatok és értékelés

A mérnökstanári képzés összefüggő gyakorlat I. tárgyához kapcsolódó tanítási gyakorlatot a tavasszal indult első, az összefüggő gyakorlat II. tárgy gyakorlatát pedig az ősszel indult második képzésünkkel teljesítettem. Minthogy a két félévben ugyanazon képzési program szerinti órákat tartottam meg, a helyzetből adódó lehetőséget ki tudtam használni, és az első képzés tapasztalatait már beépítettem a második képzésbe.

Mivel az említett képzéseket megelőzően érdemi oktatási tapasztalatom nem volt, az első képzés a tanári szerepben való kibontakozásom időszaka volt. Mindamellet, hogy a személyes, valamint a mentortanárom és az egyetemi vezetőtanár értékelése alapján nagy problémák kezdetben sem voltak az általam alkalmazott módszerekkel, hangnemmél és stílussal kapcsolatban, egyértelműen látom, hogy a második képzést már sokkal magabiztosabban tudtam megkezdeni, és az ismeretanyag átadásán túl nagyobb hangsúlyt tudtam emiatt fektetni a pedagógiai, nevelési célok megvalósítására. Az első fontosabb visszajelzést az első témazáró dolgozat eredménye jelentette. Ezt a következőkben részletesen is ismertetném.

5.1. Témazáró dolgozat

A főáramkörü berendezések témaköréből készült feladatsor összeállításakor figyelembe vettem, hogy minden kisebb témához kapcsolódóan legyen kérdések, és azok elsősorban ne lexikális tudást feltételezzenek, hanem a gyakorlati életből származzanak. A dolgozat 13 rövid, gyorsabban megválaszolható, és három összetettebb feladatot tartalmazott.

Az első két feladat még az elektromos alapismeretek témaköréből került ki, mivel az összesen 8 órás témakör, így abból külön témazáró dolgozat nem volt. Itt is olyan fogalmakra kérdeztem rá, melyek a főáramkörü berendezések esetén gyakran előfordulnak, kulcsfontosságúak. Volt két feleletválasztós feladat, ahol a válaszok között nem volt becsapós válasz, ugyanakkor a helyes válasz megjelöléséhez a berendezés működésével tisztában kellett lenni. Voltak gyakorlatból vett példák, egy üzemszerűen összeállított szerelvényen kellett megmondani, hogy a megjelölt berendezések (relék, kontaktorok) milyen állapotban vannak. Két feladat az alkatrészjegyzékben és a

kapcsolási rajzban való tájékozódást mérte, ezekből kellett kimásolni a megfelelő adatokat. A további rövid feladatok egy-egy berendezés szerepére, feladatára vagy működésére kérdeztek rá, melyeket akár fejből is egyszerűen meg lehetett válaszolni, de a működési leírásban ezek az információk mind megtalálhatóak. Az összetett feladatokban több kis részfeladat került megfogalmazásra, melyek nem egymás eredményére épültek, így részpontszámot is lehetett gyűjteni. Összességében maga a feladat nem volt nehéz, inkább odafigyelést, precíz munkát igényelt, melyek egy műszerész esetében alapvető fontosságúak. A nagyobb feladatok tehát többféle kompetenciát mértek: a feladat szövegének pontos értelmezését, minden feladatrész megválaszolását, figyelmes, precíz munkát, továbbá a kapcsolási rajzokban és a működési leírásokban való tájékozódó készséget.

Az első képzésen írt dolgozatok eredménye a várakozásaimnak megfelelt. Kollégáim előzetes visszajelzése alapján tartottam tőle, hogy a dolgozat túlságosan nehézre sikerült, azonban az eredmények ezt megcáfolták. A kilenc főből hárman közel hibátlanul írták meg a dolgozatot, hárman ennél valamivel rosszabb eredménnyel, de még mindig bőven az általam elvárt minimális 75% felett. A maradék három főből az egyikről már a képzés elején kiderült, hogy idős kora és korábbi teljesen eltérő szakmája miatt minden igyekezte ellenére egyszerűen nem érti a tananyagot, nem tudta kialakítani magában az elektromos ismeretekkel kapcsolatos szemléletmódot. Egy másik dolgozó túlságosan sokat hiányzott az órákról, azonban semmi jelét nem mutatta, hogy igyekezne bepótolni az elmaradását, így az eredmény esetében várható volt. Az utolsó tanuló nem sokkal maradt el a 75%-tól, dolgozatát áttekintve viszont semelyik feladatnál sem tudtam további pontokat adni, mert a helytelen válaszokból egyértelműen az derült ki, hogy nem érti az adott témát, az adott berendezés működését, ezen túlmenően a házi feladatokat és a röpdolgozatokat is nem egy alkalommal társairól próbálta lemásolni. Esetében ezért mindenképpen a javítódolgozat megírása mellett döntöttem. A dolgozatok jó eredménye arra engedett következtetni, hogy az ismeretek átadása alapvetően kellő hatékonysággal történt. Tudom ugyanakkor azt is, hogy a tanulóközpontú módszerek alkalmazásával a sikeresség aránya tovább növelhető. A további képzések esetében ezt tűztem ki célként.

5.2. Ponthatárok

A rajzjelekből írt röpdolgozatoknál 100, az egyéb dolgozatoknál pedig 75%-os minimális ponthatárt határoztam meg a sikeres teljesítéshez, utóbbi a képzési programban is rögzítésre került. Első ránézésre ez talán irreálisnak tűnhet. Mivel a röpdolgozatokban 5 egyszerű megnevezést kell megadni, és ezt minimális tanulással 10-15 másodpercen belül meg is lehet válaszolni, a hibátlan megoldást nem tartom elérhetetlennek, és az eredmények is ezt tükrözik. Ezt már csak azért is indokoltnak tartom, mert nemcsak a pontozási rendszer ösztönzi így a tanulókat a tanulásra, hanem a pozitív értékelés is, hiszen negatív következménnyel nem jár a sikertelen röpdolgozat, a hibátlan megoldás viszont plusz pont formájában beleszámít a témazáró dolgozatok eredményébe. A további dolgozatoknál alkalmazott 75%-os határ sem teljesen idegen a szakmától, a vasútforgalmi munkakörök esetében a hatósági vizsgákon is ugyanezt a 75%-os szintet alkalmazzák a sikeres teljesítés feltételeként. Ha jobban belegondolunk, a tanulókhöz képest egy valaki számára állít még nagyobb követelményeket ez a pontrendszer, és az pedig nem más, mint az oktató. Amennyiben a tanulók többsége bőségesen túlhaladja a ponthatárt, akkor az én értelmezésemben nem nevezhető teljesíthetetlennek a követelmény. Ha viszont a többség sikertelenül szerepel a számonkéréseken, akkor az azt jelenti, hogy az oktató nem megfelelő alaposággal, hatékonysággal tudja átadni az ismereteket, kompetenciákat, és/vagy a dolgozat feladatai nem korrelálnak a tanórákon elhangzottakkal, illetve túlságosan nehéz feladatok kerültek a dolgozatba. Ilyen esetben egy jó oktató számot vet, és megpróbál változtatni a módszerein. Erre az esetre konkrét példával tudok szolgálni. Az első képzés elméleti részét követő záródolgozat többségében feleletválasztós kérdésekből állt, melyek logikai csavart ugyan nem tartalmaztak, azonban a helyes állítás kiválasztásához alaposan ismerni kellett a jármű működését, mely valamelyest túlmutat a működési leírásban foglaltakon is. A dolgozat eredményei várakozásaimhoz képest sokkal gyengébbek lettek, egy tanuló sem érte el a 75%-os eredményt. Be kellett látnom, hogy ez esetben a követelmények, azaz maguk a feladatok megugorhatatlan feladat elé állították a tanulókat, így végül úgy döntöttem, hogy már 60%-os eredményt is elfogadok. Tettem mindezt annak fényében, hogy a tanórák feladatai egyértelműen meggyőztek korábban arról, hogy a tanulók tisztában vannak a jármű alapvető működésével, a képzési programban szereplő követelményeknek megfelelnek, és a dolgozatra is láthatóan

tisztességesen készültek. Összességében tanulságosnak tartom az esetet, és úgy vélem, nem szégyen az, ha az ember belátja tévedését, míg ha kitartottam volna eredeti elképzelésem mellett, azzal elsősorban nem a tanulókat, hanem saját magamat minősítettem volna.

5.3. Hosszú távú célok, fejlesztési javaslatok

Jóllehet, az első elektromos karbantartási ismeretek témájú képzés alig néhány hónapja indult, már a második képzést is megkezdtük. Tapasztalatokat, következtetéseket azonban már az eddigiek alapján is le lehet vonni. Bár a két képzésen más-más munkavállalók vesznek részt, így motivációjuk és hozzáállásuk eltérhet, az alkalmazott módszertan tekintetében körvonalazódni látszik, hogy a tanulóközpontú módszerek lényegesen hatékonyabbak. Ez közvetlenül az érdeklődésükben, órai figyelemben, közvetett módon pedig a tanulók eredményeiben nyilvánul meg. Azáltal, hogy a tananyagot nemcsak meghallgatják, olvassák, hanem az egyéni, páros és csoportos feladatokon keresztül tevékenyen részt vesznek az ismeretek és összefüggések felfedezésében, aktív részesei a tanulás folyamatának. Az elsajátított ismeretek ezáltal a hosszú távú memóriában tárolódnak el. Vannak persze olyan témák, melyekhez nincs önállóan értelmezhető műszaki leírások, és az interneten sem lelhető fel magyar nyelvű, didaktikai szempontból értékelhető forrásanyag, így ezeket jobb híján frontális formában szoktam elmagyarázni. A tanulók figyelmének fenntartása érdekében a kérdve kifejtés módszerét is gyakran alkalmazom ilyen esetekben. Mivel rendelkezésre álló segédanyag híján a tanulóknak ezeket a témákat saját órai jegyzetükből van csak lehetőségük megtanulni és később visszaolvasni, a jegyzetkészítést prezentáció vagy a táblára felírt vázlat formájában segítek rendszerezni és átláthatóbbá tenni, ügyelve arra, hogy a lényeg kiemelése se maradjon el.

Hosszú távon szándékomban áll készíteni a képzéshez egy olyan hiánypótló jegyzetet, mely alkalmas a tananyag önálló feldolgozására. De vajon hogy néz ki egy jó jegyzet? Korábbi tanulmányaim során számtalan példával találkoztam arra vonatkozóan, hogy hogyan ne készítsünk jegyzetet, e tapasztalataimat felhasználva igyekszem majd összeállítani egy átfogó anyagot a tanulók számára. A teljesség igénye nélkül néhány szempont, melyeket mindenképpen követendőnek ítélek. Hasznosság szempontjából a

jegyzet témája fontos, hogy teljes egészében illeszkedjen a képzés témájához, hiszen a tanuló, aki éppen a jegyzet segítségével igyekszik megérteni a tananyagot, nem képes megítélni, hogy mi a fontos, nem tud szelektálni egy ömlesztett ismeretanyagból, nem tudja kiszűrni, hogy a jegyzet mely része szükséges a képzés sikeres teljesítéséhez. A jó jegyzet didaktikai szempontokat figyelembe véve logikus módon végigvezeti a tanulót a teljes tananyagon, az elejétől a végéig, így neki semmi más dolga nincs, mint elolvasni, értelmezni és elsajátítani az abban összefoglalt ismereteket. A jegyzet terjedelme is fontos szempont, nagyon ritka az olyan tanuló, aki önszántából több száz vagy akár ezer oldalakat szeretne végigolvasni ahhoz, hogy az adott képzést teljesíteni tudja. Nem jó tehát, ha a jegyzet túlságosan terjengős, elkészítésekor nem szabad szem elől téveszteni a célt, hogy jegyzetet szeretnénk készíteni, nem doktori disszertációt. Másik véglet, ha a jegyzet túlságosan rövid, és az alapvető információk sem derülnek ki az olvasó számára. Az oktató, illetve a jegyzet készítője számára triviálisnak vélt gondolatmeneteket, logikai következtetéseket, összefüggéseket is mindenképpen meg kell jeleníteni a jegyzetben, hiszen a legtöbb esetben ez a hiányzó láncszem a tanulónak, a kulcs ahhoz, hogy a tananyagot ne csak megtanulja, hanem meg is értse. Terjedelem szempontjából tehát meg kell találni az arany középutat. A tartalommal, szerkezettel kapcsolatban is rengeteg rossz példával találkoztam, amikor a jegyzet készítője célt tévesztve képeskönyvet állított össze érdemi szöveg nélkül, vagy a saját órai vázlatpontjait illesztette be minden további magyarázat nélkül, jegyzetnek csúfolva az elkészült produktumot. Ezeknek is lehet persze létjogosultsága, de nem egy önálló tanulói felkészülést szolgáló jegyzetben. Tekintettel kell lennünk arra is, hogy a mondanivalónkat illusztráló képek milyen módon jelennek meg. Felismerhetetlenül, értelmezhetetlenül kis méretben és főként fekete-fehér nyomtatásban a képek nemhogy nem segítik, de hátráltatják is a tanulást. Amennyiben például költséghatékonysági okokból nincs lehetőségünk nagy méretű színes képeket megjeleníteni, ezeket pótolhatjuk adott esetben egy tanulást támogató felületen (pl. Moodle).

Amikor oktatási segédanyagot készítünk – legyen az óravázlat, prezentáció, órai feladatok vagy akár jegyzet –, az anyag elkészítése előtt felteszem magamnak azt a kérdést, hogyha én lennék a tanulók helyében, akkor számomra milyen mód és megjelenítési forma lenne a leghasznosabb. Szükség szerint készítünk egy vázlatot, mely

a segédanyag elkészítése során folyamatos támpontot biztosít, hogy a célt ne tévesszem szem elől. Majd az anyag elkészültét követően is megkérdezem magamtól, hogy ha én lennék a tanuló, elégedett lennék-e az elkészült munkával. Ha nem, ha azt érzem, hogy még nem tökéletes, akkor újra és újra visszatérek egyes részekre, finomítok rajta, módosítok az elrendezésen, megjelenítésen mindaddig, amíg azt vállalhatónak nem ítélem meg.

Habár a járműszerelői képzések nem csak gyakorlat orientáltak, de a személyes jelenlétet igénylő tevőleges gyakorlati feladatok miatt nem is teljesíthetők kizárólag online formában, a jegyzet után már nem nagy lépés elkészíteni egy online távoktatási tananyagot. Ha nem is a képzés teljes egészére vonatkozóan, de egyes részek vagy akár egy-egy tanóra témájához a jövőben szeretnék online tananyagot is készíteni, mely az ismeretanyag feldolgozását interaktív módon teszi lehetővé. Ehhez mérési-értékelési feladatokat is lehet kapcsolni, melyek valós idejű és közvetlen visszajelzést adhatnak a tanulóknak, és nemkülönben az oktatók számára az ismeretátadás hatékonyságával, sikerességével kapcsolatban.

A meglévő, elindított képzés és a képzési rendszerünk jövőben összeállított képzései tekintetében is nagy lehetőségek állnak előttünk a fejlesztés terén, az egyetlen kérdés az, hogy ezek megvalósításához megvan-e a kellő akarat és kapacitás mind tanulói, mind oktatói oldalról.

6. Összefoglaló

A dolgozatban egy konkrét képzéshez készült, teljes egészében általam fejlesztett, Moodle alapú oktatási felületet mutattam be. Ehhez elsőként vázoltam az adott elektromos járműszerelői képzés körülményeit, formáját, majd részletesen tárgyaltam a képzés felépítését és a képzési program kidolgozását. A Moodle keretrendszer működését, használatát is ismertettem a képzéshez készült konkrét kurzus bemutatása által, mely során szakmai (műszaki) és pedagógiai szempontokra is rávilágítottam. Részletesen kifejtettem a képzés pedagógiai módszertani hátterét is. Végül pedig a képzés során szerzett tapasztalataimat összegeztem.

A dolgozatban összefoglalt ismereteim, tapasztalataim útmutatásul szolgálhatnak oktató kollégáim számára, továbbá jövőbeni fejlesztési lehetőségekre is rámutattam a bemutatott képzéssel kapcsolatban.

7. Summary

In this thesis, I presented a Moodle-based educational interface developed entirely by me for a specific course. Firstly, I outlined the circumstances and form of the course, and then I discussed in detail the structure of the course and the development of the educational program. I also explained the operation and use of the Moodle framework by presenting the course. I highlighted technical and pedagogical aspects. Finally, I summarized my experiences during the course.

My knowledge and experience summarized in the thesis can serve as a guide for my teaching colleagues, and I also pointed out future development opportunities in relation to the presented training.

8. Irodalomjegyzék

- [1] Sapiientia EMTE Marosvásárhelyi Kar (2023). *Moodle tanári kézikönyv*.
Letöltve: 2023. 10. 18. Elérhető:
https://moodle.ms.sapiientia.ro/pluginfile.php/8366/mod_resource/content/1/Tanari-Kezikonyv-Szep.pdf
- [2] Füzi Beatrix (2016): *Didaktika*. Typotop, Budapest
- [3] Falus Iván – Szűcs Ida (szerk., 2022): *A didaktika kézikönyve - Elméleti alapok a tanítás tanuláshoz*. Akadémiai Kiadó Zrt., Budapest
- [4] Skoll (2022): *A kooperatív tanulás jellemzői, alapelvei és eszközei*. Elérhető:
<https://skoll.hu/kooperativ-tanulas/>
- [5] M. R. Matthews (2002): Constructivism in Science and Mathematics Education.
In: *Journal of Science Education and Technology* Vol.11. No.2.
- [6] Nahalka István (1997): Konstruktív pedagógia - Egy új paradigma a láthatáron (I.). In: *Iskolakultúra*, 1997/2.
- [7] Nahalka István (1997): Konstruktív pedagógia - Egy új paradigma a láthatáron (II.). In: *Iskolakultúra*, 1997/3.
- [8] Nahalka István (1997): Konstruktív pedagógia - Egy új paradigma a láthatáron (III.). In: *Iskolakultúra*, 1997/4.
- [9] Nahalka István (2022): A tanulás. In: Falus István (szerk.): *Didaktika Elméleti alapok a tanítás tanuláshoz*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- [10] Áramkörépítő program: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html
- [11] Egyenáramú motor működési elve:
https://www.youtube.com/watch?v=CWulQ1ZSE3c&ab_channel=JaredOwen
- [12] Dryden, G., Vos, J. (2004): *The learning revolution*. A tanulás forradalma I-II., Bagolyvár, Budapest
- [13] Bábosik István (2007): *A nevelés elmélete és gyakorlata*. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó
- [14] Bábosik István (2011): *Pedagógia és személyiségfejlesztés*. Okker Oktatási, Kiadói és Ker. Kft.

- [15] Super, D. E. (1980): A Life-Span, Life-Space Approach to Career Development. In: *Journal of Vocational Behavior* 16, p. 282–298.
- [16] Ritoók Pálné (1994): Ifjúkori identitás és pályaszocializáció, In: Ritoók Pálné, Gillemontné T. Mária (szerk.): *Pályalélektani szöveggyűjtemény*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 48–68
- [17] Ritoók Magda (2008): *Pályafejlődés – pályafejlődési tanácsadás*. Egy negyven évet átfogó longitudinális pályakövető vizsgálat tanulságai, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest
- [18] Progress Consult (2012): *A felnőttkori tanulás fogalma és alapelvei*. NYITOK hálózat a társadalmi befogadásért“ TÁMOP 5.3.9. -11/1-2012-0001 program. Letöltve: 2023. 10. 12. Elérhető: <https://doksi.net/hu/get.php?lid=30051>
- [19] Maróti Andor (2015): *A tanuló felnőtt*. ELTE, MTA, Budapest
- [20] Molnár Anna (2009): A tanuló felnőtt. In: *Pedagógusképzés*. 7 (3 6), 2 0 0 9 /2 – 3., 199-220
- [21] Zakárné Horváth Ida (2003): *Készségek, képességek, kompetenciák fejlesztése*. Modinfo Kft.
- [22] Spencer Kagan (2001): *Kooperatív tanulás*. Minden korosztálynak. Önkonet, Budapest
- [23] Tomory Ibolya (2020): A formatív értékelés szerepe a tanulmányi eredményességben. In: Simonics I. – Holik I. – Tomory I. (szerk): *Módszertani újítások és kutatások a szakképzés és a felsőoktatás területén*. X. Trefort Ágoston Szakképzés- és Felsőoktatás-pedagógiai Konferencia, Óbudai Egyetem, Budapest, 412-423

9. Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti mindazon tanáraimat, akik ismereteik és tapasztalataik átadásával segítették munkámat, és hozzáállásukkal, pedagógiai munkájukkal példaként állnak előttem, köztük:

A budapesti Eötvös József Gimnáziumból:

- Solymoss Miklós
- Gulyás Erzsébet
- Zupánné Fila Edit
- Dr. Tatár Béláné
- Patziger Miklósné

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai Karáról:

- Dr. Vajda Ferenc
- Dr. Katona Gyula
- Dr. Kiss Bálint

Az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karáról:

- Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet
- Dr. Számel László
- Dr. Major László

Az Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ tanárai, és még sokan mások.

10. Mellékletek

- [1] Képzési program, Tatra T5C5K2 elektromos karbantartási ismeretek modul
- [2] Hibaelhárítási feladatlap a hibaelhárítási feladatok megoldásához
- [3] Villamos járműlap a hibaelhárítási feladatok megoldásához



Budapesti Közlekedési Zártkörűen Működő Részvénytársaság
Vasúti Üzemeltetési Igazgatóság
Villamos Üzemigazgatóság
Villamos Járműműszaki Főmérnökség
II. Vontatási Szakszolgálat

KÉPZÉSI PROGRAM

TATRA T5C5K2 ELEKTROMOS KARBANTARTÁSI ISMERETEK MODUL

Összeállította:

Szakmailag jóváhagyta:

Jóváhagyta:

.....
Holló Ádám
járműfenntartási mérnök

.....
vontatási szakszolgálat-vezető

.....
oktatási osztályvezető

Jóváhagyási szám:

Jóváhagyás dátuma:

Képzés megnevezése	Tatra T5C5K2 elektromos karbantartási ismeretek modul
--------------------	--

1. A képzés besorolása

Általános ismeretekről szóló alapképzés	
Járműismereti, karbantartási ismereteket átadó alapképzés	X
Speciális ismeretek elsajátítására irányuló képzés	
Ismeretfelújító időszakos képzés	
Ismeretbővítő képzés	

2. A képzés célja

Megismertetni a munkavállalót a T5C5K2 villamostípus főáramköri és segédüzemi elektromos berendezéseivel, a jármű kapcsolási rajzaival, alapvető, üzemszerű működésével és a Karbantartási Technológia vonatkozó elemeivel, valamint felkészíteni az ezzel összefüggő tevékenységek önálló elvégzésére.

3. A képzés célcsoportja

Tatra T5C5K2 típusú villamos javításával és karbantartásával foglalkozó, arra kijelölt munkavállalók.

4. A képzés során megszerezhető ismeretek, kompetenciák

A képzésen résztvevő a modul végére képes önállóan elvégezni a Karbantartási Technológiában foglalt vonatkozó vizsgálati tevékenységeket, ismeri a berendezések üzemszerű működését, felismeri a meghibásodásokat, azok alapszintű javítására önállóan is képes.

5. Megszerezhető képesítés

A modul sikeres teljesítése esetén a dolgozó – csoportvezetői irányítás alatt – önállóan végezhet elektromos javítási, karbantartási tevékenységet.

6. A képzés követelményei

A résztvevők ismerjék meg a jármű elektromos berendezéseit, legyenek képesek önállóan értelmezni a jármű kapcsolási rajzait, ismerjék a jármű üzemszerű működését, önállóan legyenek képesek felismerni és lehetőség szerint javítani a rendelkezésre álló segédanyagok használatával az ettől való eltéréseket, továbbá szerezzenek gyakorlati jártasságot a Karbantartási Technológiában foglalt vonatkozó tevékenységek elvégzésében.

7. A képzésbe való bekapcsolódás feltételei

Iskolai végzettség	Nincs feltétel
Egészségügyi alkalmasság	33/1998(VI.24) NM rendelet szerint

8. A képzésben való részvétel

Részvétel követésének módja	Oktató által vezetett képzési napló, résztvevők által aláírt jelenléti ív
Megengedett hiányzás	Minden hiányzás pótlandó
Mulasztások pótlása	Pótoktatás, konzultáció
Egyéb feltételek	-

9. A képzés módszerei és formája

Elméleti és gyakorlati képzés. Az elméleti ismeretek átadása tantermi (jelenléti) vagy e-learning formában történhet, frontális vagy más módon, a rendelkezésre álló segédanyagok, szemléltetőeszközök alkalmazásával, projektor és/vagy tábla használatával.

Az oktató a modul elméleti része folyamán visszakérdezéssel és/vagy dolgozattal ellenőrzi a tanulók folyamatos előmenetelét. Az elméleti ismeretek átadásának végétével (összefoglalást követően) az oktató záródolgozat formájában ellenőrzi a tanulók elméleti tudását. A záródolgozat kifejtős, feleletválasztós, tesztjellegű és egyéb feladatokat tartalmazhat. A tanuló a modul gyakorlati részét csak a záródolgozat legalább 75%-os teljesítése esetén kezdheti meg. A záródolgozat sikertelen teljesítése esetén a tanuló javítódolgozatot írhat. A sikertelen javítóvizsgát követően – a munkáltató döntése alapján – a tanuló ismételten javítódolgozatot írhat.

A gyakorlati rész során az oktató (munkamódszer-átadó) először bemutatja az elméleti rész során megszerzett ismeretek alkalmazásának módját, majd a tanulók egyesével is végrehajtják az adott munkafolyamatokat az oktató felügyelete alatt. Elégtelen tudásszint esetén a gyakorlati oktató vagy munkamódszer-átadó javaslata alapján a tanuló – a jelen képzési programban meghatározott óraszám felül – további gyakorlati órákon köteles részt venni.

A gyakorlati rész után a tanuló írásbeli, szóbeli és gyakorlati vizsgát tesz a modul ismereteiből. Amennyiben a záróvizsga a vizsgabiztos vagy a vizsgabizottság döntése alapján sikertelen, a tanuló javítóvizsgát köteles tenni. Sikertelen javítóvizsga esetén a munkáltató véleménye alapján ismételt javítóvizsgát tehet.

10. Tervezett képzési idő, intenzitás

	Elmélet (tantermi)	Gyakorlati bemutató	Gyakorlat	Összesen
Óraszám [tanóra]:	113	71	176	360
Javasolt intenzitás [nap]:				8

A táblázat az 1 tanulóra vonatkoztatott óraszámokat tartalmazza.

11. Csoportlétszám

	minimum [fő]	maximum [fő]
Elmélet (tantermi)	1	24
Gyakorlati bemutató	1	4
Gyakorlat	1	2

12. A képzés személyi és tárgyi feltételei

12.1. Személyi feltételek

A témakörök elméleti és gyakorlati oktatói (munkamódszer-átadói) rendelkezzenek megbízólevéllel az Oktatási Osztály részéről, valamint megbízási szerződéssel a Villamos II. Vontatási Szakszolgálat részéről.

12.2. Tárgyi feltételek

A résztvevők számára a segédanyagokat, jegyzeteket a képzőszervezet biztosítja.

A képzés során alkalmazott segédanyagok és jegyzetek:

- T5C5 és T5C5K2 Villamos Motorkocsi Kocsiszíni Tervszerű Karbantartási Utasítása (Karbantartási Technológia) (T5C5-V3-1-0/8)
- Elvi kapcsolási rajzok (1075-T5C5-200)
- Alkatrészjegyzék (1075-T5C5-201)
- Szerelési rajzok (1075-T5C5-304)
- Járművezérlő bekötési táblázatok (1075-T5C5-202)
- Jármű működési leírás (1075-T5C5-218)
- Járművezérlő működési leírás (1075-T5C5-219)

13. A képzés során alkalmazott mérési, értékelési rendszer

Ellenőrzés formája	Elméleti rész során: visszakérdezés, dolgozat Elméleti rész végén: záródolgozat Gyakorlati rész végén: írásbeli, szóbeli és gyakorlati vizsga
Ellenőrzés rendszeressége	Elméleti rész során: folyamatos Elméleti rész végén: egyszeri alkalommal Gyakorlati rész végén: egyszeri alkalommal
Ellenőrzés tartalma	Jelen képzési programban felsorolt témakörök
Tudásszint ellenőrzésének módszerei	Írásbeli, szóbeli, gyakorlati feladatok
Megszerezhető minősítések	„megfelelt” (75% felett) / „nem felelt meg”
Sikertelen teljesítés következménye	A tanuló a záródolgozat megismétlésére köteles; a sikertelen javítódolgozat a munkáltató döntése alapján megismételhető

14. Előzetesen megszerzett tudás elismerésének módja

A tanuló írásban kérelmezheti, hogy a munkáltató – az elméleti és gyakorlati oktatók véleménye alapján – mentesítse a gyakorlati órák teljesítése alól. A tanulónak ebben az esetben is záróvizsgát kell tennie, mely gyakorlati feladatokat is tartalmaz.

15. A képzés zárása

Képzés zárásának feltételei	A gyakorlati oktató vagy munkamódszer-átadó záróvizsgára bocsátási ajánlása
Képzés zárásának módja	Írásbeli, szóbeli és gyakorlati záróvizsga
Záróvizsga követelménye	A vizsga alapján a tanuló jelen modul témaköreinek tekintetében önálló munkavégzésre legyen alkalmas
Záróvizsga minősítési és követelményszintjei	„megfelelt” / „nem felelt meg” Záróvizsga sikeres: vizsgabiztos vagy vizsgabizottság döntése alapján
Sikertelen teljesítés következménye	A tanuló a záróvizsga megismétlésére köteles; a sikertelen javítóvizsga a munkáltató döntése alapján megismételhető

15.1. A záróvizsga módszertana

A vizsgán a tanulók és 1 fő vizsgabiztos van jelen. A tanulók, az oktatók, a vizsgabiztos és a munkáltató kérésére további 1-1 fő lehet jelen megfigyelőként (tanúként).

A vizsga írásbeli résszel kezdődik, mely tartalmazhat kifejtős, feleletválasztós, tesztjellegű és egyéb feladatokat. A feladatsort a vizsgabiztos a tanulók előzetes képzettsége, tudása és munkaköre alapján állítja össze. Az írásbeli részre fordítható időkeret függ a vizsgafeladatok jellegétől, de maximum 3 óra lehet. Az írásbeli eredményét a szóbeli rész előtt közölni kell a vizsgázókkal. Amennyiben a tanuló írásbeli részen nyújtott teljesítménye nem éri el a 75%-ot, a vizsgát nem folytathatja, javítóvizsgát kell tennie, melyen nem számítható be a korábbi sikertelen vizsga részeredménye.

Ezt követően a vizsgázó a feltett kérdésekre szóban válaszol, többek között az írásbeli részben hibásan megválaszolt kérdésekre, valamint további 5 kérdésre. A kérdésektől függően minimum 10, maximum 30 perc felkészülési időt kaphat.

A szóbeli rész után gyakorlati tudásáról is számot ad. A vizsgázó 3 gyakorlati feladatot kap, melyeket önállóan hajt végre, a vizsgabiztos ezután értékeli munkáját. Abban az esetben, ha a vizsgázó a forgalom biztonságát veszélyeztető hibát vét, a vizsga sikertelen. A gyakorlati rész akkor tekinthető sikeresnek, ha a vizsgabiztos számára világosan látható, hogy a tanuló a képzés során elsajátított ismereteket készség szinten tudja alkalmazni, munkakörétől és a feladat jellegétől függően önálló munkavégzésre alkalmas.

Sikertelen vizsga esetén a vizsgázó írásban kérheti a munkáltatótól, hogy a javítóvizsgán a vizsgabiztos az első vizsgától különböző személy legyen.

16. A képzés sikeres elvégzését igazoló dokumentum

Vizsgaigazolás	Tanúsítvány
----------------	-------------

17. A képzés elvégzését igazoló dokumentum kiadásának feltételei

Feltétel	Záróvizsga „megfelelt” szintű teljesítése
----------	---

18. A képzés témakörei

Sorsz.	Témakör	Óraszám			
		Elmélet (tantermi)	Gyakorlati bemutató	Gyakorlat	Összesen
1.	Elektromos alapismeretek	8	4	8	20
2.	Főáramköri berendezések	38	18	22	78
3.	Segédüzemi berendezések	40	20	34	94
4.	Karbantartás	19	21	72	112
5.	Hibafelismerés és javítás	8	8	40	56
Összes óraszám:		113	71	176	360

18.1. „Elektromos alapismeretek” témakör

Sorsz.	Megnevezés	Óraszám			
		Elmélet (tantermi)	Gyakorlati bemutató	Gyakorlat	Összesen
1.	Alapfogalmak - elektromos áram és hatásai - potenciál, feszültség, áramerősség - mágnesesség	4	1	0	5
2.	Elektromos berendezések - relé, kontaktor - motorok	3	1	0	4
3.	Kontaktorok beállítása	1	1	4	6
4.	Szerelési gyakorlat vezetékszerelés, forrasztás	0	1	4	5
Összes óraszám:		8	4	8	20

18.2. „Főáramköri berendezések” témakör

Sorsz.	Megnevezés	Óraszám			
		Elmélet (tantermi)	Gyakorlati bemutató	Gyakorlat	Összesen
1.	Főáramkör felépítése rajzok értelmezése, használata	4	0	0	4
2.	Áramszedő - felépítés - működtetés	4	4	8	16
3.	Túlfeszültség-levezető	1	0	0	1
4.	Főbiztosító, csatlásbiztosító	1	0	0	1
5.	Főkapcsoló, segédhenger	1	1	2	4
6.	Csatláskontaktorok	1	1	2	4

7.	Elektromos csatlás - erősáramú csatlás - lengőcsatlás	3	2	3	8
8.	Szerelvényképzés - TA-TB, csatláskontaktor, csatlás - RVP, RVEG	4	1	3	8
9.	Vonali főkontaktor, maximálrelé	2	1	1	4
10.	Töltőáramkör, hálózati kontaktor	2	1	1	4
11.	Áram- és feszültségmérők - MSA, MHA, MVA1-2 - MHF, MKF	1	1	0	2
12.	Szaggatóberendezés - szaggató működési elve - felépítése	6	2	0	8
13.	Zavarvédelem - fojtótekercek - szűrőkondenzátorok	1	1	0	2
14.	Menet- és fékkontaktorok, mezőgyengítés	3	1	0	4
15.	Írányváltóhenger, irányváltó kapcsoló	1	1	0	2
16.	Vontatómotorok	1	1	2	4
17.	Földelés	1	0	0	1
18.	Fékelőgerjesztés	1	0	0	1
Összes óraszám:		38	18	22	78

18.3. „Segédüzemi berendezések” témakör

Sorsz.	Megnevezés	Óraszám			
		Elmélet (tantermi)	Gyakorlati bemutató	Gyakorlat	Összesen
1.	Utastérfűtés • hagyományos • automata	4	2	2	8
2.	Fülkefűtés	1	1	0	2
3.	Statikus átalakító • ČKD • Medcom • PowerQuattro • akkumulátor-hőmérő	1	1	0	2
4.	Akkumulátor, segédüzemi tápáramkörök	1	1	0	2
5.	Fékvezérlés • rögzítőfék • sínfék	1	1	0	2
6.	Járművezérlés be- és kikapcsolása	3	1	2	6
7.	CAN-hálózat felépítése és elemei	3	1	2	6
8.	Vezérlőelektronika	1	0	0	1
9.	Írányváltás, menet- és fékvezérlés	4	1	4	9
10.	Homokszóró berendezés, csúszás- és perdülésvédelem	1	1	4	6
11.	Külső és belső világítás	3	1	2	6
12.	Jelzések • pályacsengő • vészjelző • utastéri vészfék • irányjelző, elakadásjelző	1	1	2	4
13.	Ajtóműködtetés • mechanikus felépítés, beállítás	16	8	16	40

	• perifériák • ajtóvezérlő • ajtókezelés				
Összes óraszám:		40	20	34	94

18.4. „Karbantartás” témakör

Sorsz.	Megnevezés	Óraszám			
		Elmélet (tantermi)	Gyakorlati bemutató	Gyakorlat	Összesen
1.	Vezetőfülkéből működtetett berendezések, járműátvétel	1	7	16	24
2.	Karbantartási Technológia	16	8	40	64
3.	Járműdiagnosztika, szoftverhasználat • Winterm, Menetdia • PQ • ajtószoftverek • automata fűtés	2	6	16	24
Összes óraszám:		19	21	72	112

18.5. „Hibafelismerés és javítás” témakör

Sorsz.	Megnevezés	Óraszám			
		Elmélet (tantermi)	Gyakorlati bemutató	Gyakorlat	Összesen
1.	Járműhibák és javításuk	8	8	40	56
Összes óraszám:		8	8	40	56

HIBAEELHÁRÍTÁSI FELADATLAP

1.

Tanuló neve	Núnta Péter		
Témakör	Járművezérlés, bekapcsolás		
Beírás	Vezérlést nem lehet bekapcsolni		
Hiba oka	NVK (vezérlés ki) gomb bekötése meglazult		
Hiba helye	Műszerpult		
Hiba megoldása	Bekötés javítás		
Hibaelhárítás tervezett ideje	15 perc	Felhasznált idő	18 perc
Hiba létrehozása	NVK nyugalomban zárt érintkezőjének egyik lábát kikötni		
Szükséglet	Kereszthornyos csavarhúzó		
Értékelés	Megpróbáltam bekapcsolni, de felesleges lépéseket nem tett, alaposan dolgoztam.		

Villamos járműlap

Telep	Dátum	Viszonylat
	2023.12.04.	/
		Pályaszám
		40 02

Járművezető neve	Törzssz.	Kezd	Végez
Minta József	99999	0618	0722

Előkészítette	Kiadta
csapatvezető	Készletkezelő

1. Kocsiszíni kiállásnál észlelt hibák	H. er.	URH

Átadó:	Átvevő:

2. Kocsiszíni kiállásnál észlelt hibák		H. er.	URH
Átadó:		Átvevő:	
1. Vonali meghibásodás			Időpont
vesztett nem lehet helyrehozni			7:22
Javítás megnevezése	Javította	Kezd	Végez
2. Vonali meghibásodás			Időpont
Javítás megnevezése	Javította	Kezd	Végez
1. Kocsiszíni beállásnál észlelt hibák		H. er.	URH
Átadó:		Átvevő:	
2. Kocsiszíni beállásnál észlelt hibák		H. er.	URH
Átadó:		Átvevő:	
Kocsiszíni javítás		Végezte	Ellenőrizte