

ALLIES

Digital Training Tools in Steel Structure Integrity

Acélszerkezetek integritása tanterv

PR3

Project
coordinator:



Co-funded by
the European Union

Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért. Project: 2021-1-RO01-KA220-HED-000032181



Felülvizsgálat	Dátum	Szerző/szervezet	Leírás
1.	28.05.2023	EWF	Bevezetés, Tartalomjegyzék
2.	30.08.2023	EWF	Véglegesített tanterv
3.	29.11.2023	EWF	Utolsó két fejezet hozzáadása.
4.	16.11.2023	EWF	Dokumentum elküldése felülvizsgálatra





Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	3
BEVEZETÉS	4
TANANYAGTERVEZÉS	6
ALLIES ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK TANTERVE	10
1. kompetenciaegység "ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK ELLENŐRZÉSE"	13
2. Kompetenciaegység "SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓ AZ ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK TERVEZÉSÉBEN"	14
DIGITÁLIS ESZKÖZÖK A TANULÁSI FOLYAMATOKBAN	15
ÉRTÉKELÉSI MÓDSZERTAN	16



BEVEZETÉS

Az elmúlt néhány évben számos európai eszközt fejlesztettek ki és léptettek életbe azzal a céllal, hogy javítsák a képzések átláthatóságát, átjárhatóságát és elismerését az EU-tagállamok között és nemzetközi szinten egyaránt, nagy hangsúlyt fektetve az oktatás és képzés minőségének előmozdítására valamennyi képesítési ciklusban. Az ALLIES projekt 3. eredménye - Acélszerkezetek integritása új tanterv kidolgozása kompetenciaegységek alapján két ilyen eszközt használ fel: az Európai Képesítési Keretrendszert (angolul European Qualifications Framework, EQF) és a felsőoktatási Európai Kreditátviteli és Kreditgyűjtési Rendszert (angolul The European Credit Transfer and Accumulation System, ECTS).

Ezt a tantervet az EWF képesítések kialakítására vonatkozó módszertani megközelítését követve dolgoztuk ki, amely magában foglalja az összes képzésre alkalmazandó közös terminológia használatát, és moduláris alapon került kidolgozásra, ahol minden egyes képzés egy sor kompetenciaegységet foglal magában, amelyek tanulási eredményekbe vannak szervezve.

Az EWF a CEDEFOP "oktatási és képzési glosszárium" (2023) alkalmazza, amely megkönnyíti a szakoktatás és szakképzés (VET) fő fogalmainak megértését, mint például:

Képesítés: Az értékelési folyamat hivatalos eredménye (bizonyítvány, oklevél vagy cím), amelyet akkor kapunk meg, ha az egyén elérte az előírt tanulási eredményeket. Tartalmazza a munkakövetelményeket: az adott munkakörhöz kapcsolódó konkrét feladatok elvégzéséhez szükséges ismereteket, készségeket, önállóságot és felelősséget. Szerkezetét tekintve a képzés egy bizonyos szakmai profil meghatározásából és egy megfelelő tantervből áll, amely tartalmazza az oktatási vagy képzési tevékenységek tervezésével, szervezésével és tervezésével kapcsolatos összes tevékenységet.

Kompetenciaegység: A képzések olyan összefüggő ismeretekből és készségekből álló, tanulási eredményekbe és minimális vagy ajánlott munkaterhelésbe szervezett alkotóelemek, amelyek egyedileg értékelhetők és validálhatók.

Tanulási eredmények: A tanulók által a tanulási folyamat befejezése után megszerzett és/vagy bizonyítani képes ismeretek, készségek és/vagy kompetenciák összessége, amelyek a tudás, a készségek és a felelősség/autonómia szempontjából vannak meghatározva, illetve amelyeket a tanuló tud, ért és képes megtenni a tanulási folyamat befejezésekor.

Munkaterhelés: A tanulóknak jellemzően arra a becsült időre van szükségük, amíg a tanulási tevékenységeket - mint például előadások, szemináriumok, projektek, gyakorlati munka, szakmai gyakorlatok, egyéni tanulmányok - végigcsinálják, és így elérik a meghatározott tanulási eredményeket a formális tanulási környezetben.



Célunk, hogy az ALLIES projekt keretében egy posztgraduális tantervet mutassunk be az acélszerkezetek integritása terén, amely kompetenciaegységeken alapul. Ez a megközelítés növeli a képzési útvonalak rugalmasságát azáltal, hogy lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy a kompetenciaegységeket külön-külön végezzék el, és azokat a szakmai profil igényeihez jobban igazítható módon kombinálják.

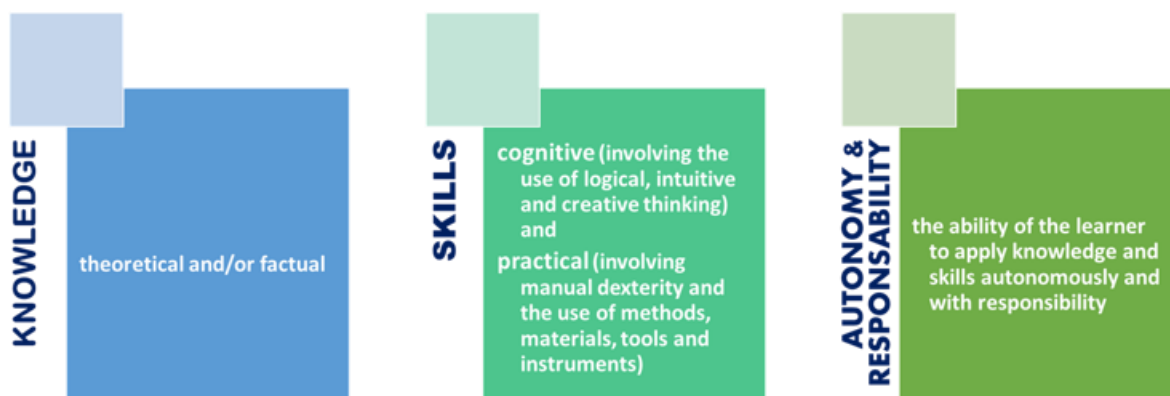
TANANYAGTERVEZÉS

A tananyagtervezés kulcsfontosságú eleme annak, hogy hogyan tanítunk, képzünk és veszünk részt a formális tanulási tapasztalatokban. A tanulás mentális modellje és az elméletből a gyakorlatba történő tudás- és készségátadás tervszerű ábrázolása a formális tanulási tapasztalatok tervezési folyamatának lényege.

A tananyagtervezés operatív meghatározása szerint a tanulási stratégiák, folyamatok, anyagok és tapasztalatok szándékos tervezése, szervezése és kialakítása a meghatározott tanulási eredmények elérése érdekében. A tananyagtervezés a tanulási környezetek integratív tervének megalkotása, figyelembe véve a fizikai, digitális, társadalmi és pszichológiai tényezőket, amelyek meghatározzák azokat a tereket és helyeket, ahol az emberek tanulnak.

A tantervek tervezése történelmileg a szakmai profil átfogó képére összpontosító tartalmak vagy témák meghatározásával kezdődött. A ma már széles körben alkalmazott folyamat a végétől indul, a **tanulási eredményekben** gondolkodva. Így a tanterv nagyobb valószínűséggel lesz eredményközpontú és hatékony. A tanultak középpontjában az áll, hogy mire lesznek képesek a képzést elvégzők, ez a kezdete a képzettségi szintek és szabványok, a tartalom, a témák, a pedagógiai stratégiák, a tanulási környezetek és az értékelési előírások kezeléséhez.¹

A tanulási eredmények meghatározása: a **tanulótól elvárt tudás** és képességek, valamint a **tudás**, a **készségek**, az **önállóság** és a **felelősség** szempontjából meghatározott **tanulási folyamat** befejeztével a tanuló által **várhatóan tudott** és tudott **tevékenységek** (Európai Unió Tanácsa, 2017).



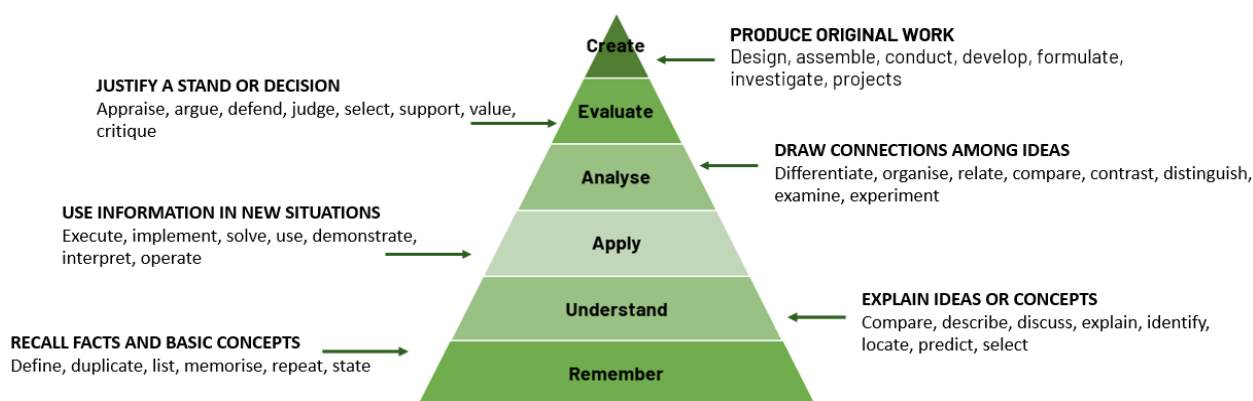
1. ábra - Tanulási eredmények összetevői

A tanulási eredmények leírják, hogy a tanulási tapasztalat milyen hatással van a tanulóra. Arról szól, hogy a tanuló mit nyer a tanulás élményéből, és hogy az mennyire releváns és értelmes számára. Egy világosan és jól megfogalmazott tanulási eredmény segít a tervezési folyamatot a jó eredmény felé terelni.

¹ McDonald, J. K. & West, R. E. (2021). *Design for Learning: Principles, Processes, and Praxis* (1. kiadás). EdTech Books. <https://dx.doi.org/10.59668/id>.

Az egyik fontos eszköz a **Bloom-taxonómia**, amely egy olyan keretrendszer, amely osztályozza az oktatási célokat és a tanulási eredményeket. A taxonómia hierarchikus struktúrát biztosít a kognitív készségek és az ismeretszerzés kategorizálására. Segít a pedagógusoknak olyan oktatási tevékenységeket és értékeléseket tervezni, amelyek a gondolkodás különböző szintjeihez igazodnak. 2001-ben Bloom taxonómiáját felülvizsgálták, hogy az aktívabb és tanulóközpontúbb megközelítést tükrözzön. A felülvizsgált taxonómia az egyes szintekhez kapcsolódó kognitív folyamatok leírására cselekvési igéket használ: Emlékezés (remember), megértés (understand), alkalmazás (apply), elemzés (analyse), értékelés (evaluate) és alkotás (create).

A pedagógusok gyakran használják a Bloom-taxonómiát útmutatóként olyan tantervek, óravázlatok és értékelések kidolgozásához, amelyek fokozatosan magasabb rendű gondolkodási készségekre és a tananyag mélyebb megértésére készítetik a tanulókat.



2. ábra - Bloom taxonómiája

A tanterv kialakításakor a tanulótól elvárt ismeretek és képességek (tanulási eredmények) kompetenciaegységekbe szerveződnek. Az ALLIES tanterv kompetenciaegységekbe tagolódik, amelyeket önállóan értékelnek és validálnak. Minden kompetenciaegység több alegységet foglal magában, amelyek konkrét alkalmazási területeket és megfelelő tanulási eredményeket biztosítanak. A kompetenciaegységek szerkezetüket tekintve a következő elemekből állnak:

Tevékenységek/eredmények - megfigyelhető tevékenységek, amelyekkel az egyén bizonyítja a kompetenciaegység elsajátítását. Ezek az egyes részmodulokra előírányzott kombinált tanulási eredmények szakmai alkalmazását tükrözik.

Teljesítménykritériumok - a teljesítéshez kapcsolódó minőségi követelmények, amelyek tükrözik a cselekvések összetettségi szintjét.

Az intézkedések/eredmények és a teljesítménykritériumok kombinációja adja az **EQF-szint** meghatározásához szükséges komplexitási mélységet. **Ily módon** a tanulási eredmények tudásalkalmazásra, gyakorlati alkalmazásra és kompetenciákra bomlanak le, mint olyan kijelentésekre, amelyek azt mutatják, hogy a tanuló mit tud, ért és képes megtenni, ahogyan azt az EQF leírásai előírányozzák, és amelyeket olyan cselekvésekben/teljesítményekben mozgósítanak,

amelyeken keresztül az egyén megmutatja/demonstrálja a szükséges kompetenciaterületet, egy bizonyos teljesítménykritériumnak és kontextuális feltételeknek megfelelően.

Ez a módszertani megközelítés olyan teljesítménykövetelményeket határoz meg, amelyek hozzájárulnak az átláthatóság növeléséhez az értékelési elemek tekintetében, lehetővé téve a tanulók és oktatók számára az elvárt eredmények tisztázását, biztosítva a tanulóközpontú megközelítést, valamint a különböző szakképzési szolgáltatók/rendszerek közötti hatékonyabb összehasonlíthatóságot és kölcsönös elismerést.

Az Európai Képesítési Keretrendszer (angolul European Qualifications Framework, EQF) egy olyan közös referenciakeret, amely segíti az oktatási és képzési szervezeteket, a munkaadókat és az egyéneket Európa-szerte abban, hogy összehasonlítsák a különböző oktatási és képzési rendszerekben szerzett képesítéseket, és ezzel megkönnyíti a gyakornokok és a munkavállalók mobilitását az EU-ban. Az EKKR elfogadása tehát növeli a munkavállalók és a gyakornokok mobilitását, és hozzájárul képesítésük elismeréséhez saját országukon kívül is.

Az EQF-eszköz a tanulási eredményeken (angolul Learning Outcomes, LO) alapul, amelyek fő referenciaszint-leírói a következők:

- Tudás,
- Képességek,
- Autonómia és felelősség (attitűdök).

QUALIFICATIONS	LEVEL	LEARNING OUTCOMES		
		KNOWLEDGE	SKILLS	RESPONSABILITY AND AUTONOMY
		Theoretical and/or factual.	Cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking) and practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments)	The ability of the learner to apply knowledge and skills autonomously and with responsibility
MASTER DEGREE	7	Highly specialised knowledge, some of which is at the forefront of knowledge in a field of work or study, as the basis for original thinking and/or research Critical awareness of knowledge issues in a field and at the interface between different fields	Specialised problem-solving skills required in research and/or innovation in order to develop new knowledge and procedures and to integrate knowledge from different fields	Manage and transform work or study contexts that are complex, unpredictable and require new strategic approaches; take responsibility for contributing to professional knowledge and practice and/or for reviewing the strategic performance of teams
BACHELOR DEGREE	6	Advanced knowledge of a field of work or study, involving a critical understanding of theories and principles	Advanced skills, demonstrating mastery and innovation, required to solve complex and unpredictable problems in a specialised field of work or study	Manage complex technical or professional activities or projects, taking responsibility for decision-making in unpredictable work or study contexts; take responsibility for managing professional development of individuals and groups
POST-SECONDARY NON-HIGHER EDUCATION QUALIFICATION	5	Comprehensive, specialised, factual and theoretical knowledge within a field of work or study and an awareness of the boundaries of that knowledge	A comprehensive range of cognitive and practical skills required to develop creative solutions to abstract problems	Exercise management and supervision in contexts of work or study activities where there is unpredictable change; review and develop performance of self and others
UPPER SECONDARY EDUCATION THROUGH VOCATIONAL AND EDUCATIONAL TRAINING (DOUBLE QUALIFICATION)	4	Factual and theoretical knowledge in broad contexts within a field of work or study	A range of cognitive and practical skills required to generate solutions to specific problems in a field of work or study	Exercise self-management within the guidelines of work or study contexts that are usually predictable, but are subject to change; supervise the routine work of others, taking some responsibility for the evaluation and improvement of work or study activities

3. ábra - A tanulási eredmények leírásai összhangban vannak az EQF szintjeivel

Az egész életen át tartó tanulás kultúrájának előmozdítása érdekében alapvető fontosságú, hogy az emberek hozzáférjenek a minőségi oktatáshoz és képzéshez, amely lehetővé teszi a tovább- és átképzést egész életük során oly módon, hogy minden érdekelt fél, különösen a munkáltatók



elismerjék az elért ismereteket, készségeket, kompetenciákat és felelősséget a szakmai szerepek elvárt szinten történő ellátásához.

Az Európai Transzfer- és Akkumulációs Rendszer (angolul European Transfer and Accumulation System, ECTS), az Európai Felsőoktatási Térség (angolul European Higher Education Area, EHEA) egyik eszköze, a hallgató által elvégzett munkaterhelés és elért tanulási eredmények alapján bizonyos számú kreditet ad a képesítés megszerzését követően. Az ECTS mobilitást és rugalmasságot biztosít a tanulók számára, hogy különböző típusú tanulási formákat és különböző tanulási kontextusokat - például külföldi tanulmányokat - integrálhassanak a képesítések és tanulmányi időszakok elismerésének biztonságos folyamatával. Manapság az ECTS minden felsőoktatási képesítési programban alkalmazott valóság, amint arra az ECT felhasználói kézikönyve² is utal: "Az ECTS a kreditek felhalmozásának és átvitelének tanulóközpontú rendszere, amely a tanulási, tanítási és értékelési folyamatok átláthatóságának elvén alapul. Célja a tanulmányi programok tervezésének, megvalósításának és értékelésének, valamint a hallgatói mobilitásnak a megkönnyítése a tanulási eredmények, képesítések és a tanulási időszakok elismerésével." Egy teljes idejű tanév (1500-1800 óra) vagy ennek megfelelő teljes idejű tanév 60 ECTS kreditet ad a hallgatónak, amely az átlátható és egyértelmű eljárásokkal értékelt tanulási eredményeken és a hozzá kapcsolódó munkaterhelésen alapul. Ami azt jelenti, hogy 25-30 óra munkaidő egyenlő 1 ECTS kredittel. Meg kell érteni, hogy ez a normál munkaterhelést jelenti, és hogy az egyes hallgatóknak eltérő mennyiségű időre lesz szükségük a tanulási célok teljesítéséhez.

A munkaerőpiaci kihívások a folyamatos digitális átalakulás, a munkamódszerekkel és eljárásokkal kapcsolatos új készségek iránti igény és a folyamatos innováció miatt a munkaerőpiac állandó változásban van, és képzett, képzett és alkalmazkodóképes munkaerőt keres. Az embereknek életük részeként kell szembenézniük az egész életen át tartó tanulással. A folyamatos továbbképzés és átképzés elengedhetetlen a foglalkoztathatóság megőrzéséhez.

Még a gazdasági aggályok miatt is egyre nagyobb szükség van a munkaerőpiacon a rövid és rendkívül rövid távú tanfolyamokra. A munkaerőpiac azonnali igényeire való reagálás olyan képzést igényel, amely a problémák gyors megoldására irányul és arra összpontosít. Egy iparág ösztönözheti a rövid távú képzést egy adott feladat vagy kötelezettség teljesítéséhez szükséges speciális készségek fejlesztésére, de nem hagyhatja abba az emberei hosszabb ideig tartó képesítések oktatását. A tanulók hozzáféréseinek elősegítése a gazdasági vagy társadalmi körülmények miatt kevesebb lehetőséggel rendelkezők számára a rövid távú tanfolyamokon keresztül szintén hozzájárul a társadalmi befogadáshoz. Ez a valóság a mikro-tanúsítványokhoz vezet, amelyek hozzájárulhatnak a

²ECTS felhasználói útmutató 2015 - Az Európai Unió Kiadóhivatala (europa.eu)

tanulási és készségfejlesztési lehetőségek jelentős kiszélesítéséhez, és tovább alakíthatják az egész életen át tartó tanulás dimenzióját.

A **mikro-tanúsítvány** a tanuló által egy rövid tanulási tapasztalatot követően megszerzett tanulási eredmények igazolása. A mikro-tanúsítványok segíthetnek a kis létszámú, személyre szabott tanulási tapasztalatok eredményeinek igazolásában. Lehetővé teszik az ismeretek, készségek és kompetenciák célzott, rugalmas elsajátítását a társadalom és a munkaerőpiac új és újonnan felmerülő igényeinek kielégítése érdekében, és lehetővé teszik az egyének számára, hogy a gyorsan változó környezetben való érvényesüléshez szükséges készséghiányt pótolják, ugyanakkor nem helyettesítik a hagyományos képesítéseket. Adott esetben kiegészíthetik a meglévő képesítéseket, hozzáadott értéket biztosítva, miközben nem ássák alá az alapfokú oktatás és képzés teljes diplomát nyújtó programjainak alapelvét.³

A mikro-tanúsítványok a tanulók által egy tanulási tapasztalatot követően megszerzett tanulási eredmények nyilvántartását jelentik. Ezeket a tanulási eredményeket átlátható és világosan meghatározott kritériumok alapján kell értékelni.

ALLIES ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK TANTERVE

Az ALLIES projekt célja, hogy hozzájáruljon a digitális átmenethez, ösztönözve az innovatív tanulási és oktatási gyakorlatok alkalmazását, egy új, moduláris, online digitális eszközökön alapuló, acélszerkezetek integritását célzó posztgraduális kurzus kifejlesztésével. Az ALLIES posztgraduális tananyagot a tanulóközpontú megközelítés alapján tervezték, moduláris rövid távú kurzusba szervezve, hogy mikro-tanúsítványokat kínáljon, elősegítve a rugalmasságot, a hordozhatóságot és a "halmozhatóságot", lehetőséget teremtve a különböző mikro-kreditpontok kombinálására, valamint alkalmazkodó és értelmes tanulási utak kialakítására.

Az ALLIES acélszerkezeti integritás posztgraduális tantervének címzettjei alapidiplomás gépészmérnökök, így a tervezett tanterv az EQF 5. és 6. szintjére összpontosít.

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0770>

QUALIFICATIONS	LEVEL	LEARNING OUTCOMES		
		KNOWLEDGE	SKILLS	RESPONSABILITY AND AUTONOMY
		Theoretical and/or factual.	Cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking) and practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments)	The ability of the learner to apply knowledge and skills autonomously and with responsibility
MASTER DEGREE	7	Highly specialised knowledge, some of which is at the forefront of knowledge in a field of work or study, as the basis for original thinking and/or research Critical awareness of knowledge issues in a field and at the interface between different fields	Specialised problem-solving skills required in research and/or innovation in order to develop new knowledge and procedures and to integrate knowledge from different fields	Manage and transform work or study contexts that are complex, unpredictable and require new strategic approaches; take responsibility for contributing to professional knowledge and practice and/or for reviewing the strategic performance of teams
BACHELOR DEGREE	6	Advanced knowledge of a field of work or study, involving a critical understanding of theories and principles	Advanced skills, demonstrating mastery and innovation, required to solve complex and unpredictable problems in a specialised field of work or study	Manage complex technical or professional activities or projects, taking responsibility for decision-making in unpredictable work or study contexts; take responsibility for managing professional development of individuals and groups
POST-SECONDARY NON-HIGHER EDUCATION QUALIFICATION	5	Comprehensive, specialised, factual and theoretical knowledge within a field of work or study and an awareness of the boundaries of that knowledge	A comprehensive range of cognitive and practical skills required to develop creative solutions to abstract problems	Exercise management and supervision in contexts of work or study activities where there is unpredictable change; review and develop performance of self and others
UPPER SECONDARY EDUCATION THROUGH VOCATIONAL AND EDUCATIONAL TRAINING (DOUBLE QUALIFICATION)	4	Factual and theoretical knowledge in broad contexts within a field of work or study	A range of cognitive and practical skills required to generate solutions to specific problems in a field of work or study	Exercise self-management within the guidelines of work or study contexts that are usually predictable, but are subject to change; supervise the routine work of others, taking some responsibility for the evaluation and improvement of work or study activities

4. ábra - A tanulási eredmények leírásai az EQF szintjeihez igazodnak - ALLIES tanterv

A tanterv megtervezéséhez le kell írunk a célcsoportot, kinek van szüksége erre a képzésre?

- Mi a szakmai profil általános leírása a fő feladatok és felelősségi körök tekintetében?
- Milyen előismeretek (tudományos háttér) és/vagy tapasztalat szükséges a tanfolyamon való részvételhez?
- Milyen komplexitási és mélységi szintet kell elérni a tudás, a készségek, az önállóság és a felelősség tekintetében a képesítési folyamat végén?

Kulcskérdések:

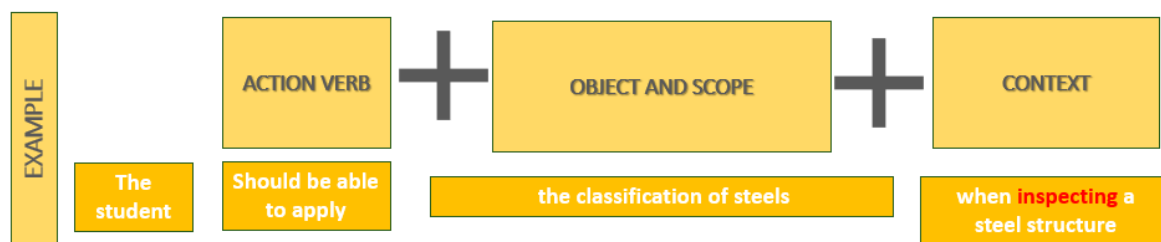
- Milyen munkakörökre és tevékenységekre van szükség?

ALLIES szakmai profil

FELELŐSSÉGI KÖRÖK (Milyen felelősséget vár el ettől a személytől)	FELADATOK (milyen feladatokat fog ez a személy elvégezni)
<ul style="list-style-type: none"> • Annak értékelése, hogy az RBI által alkalmazott megközelítés megfelel-e az iránymutatásoknak, jogszabályoknak, szabványoknak. • Az RBI szintjének kiválasztása az irányelvek és szabványok tekintetében. • A szerkezet jellemzőinek megfelelően döntsön az alkalmazandó NDT kiválasztásáról. • Az acélszerkezetek integritásának értelmezése és értékelése számítógépes szimulációs és modellezési eszközökkel. 	<ul style="list-style-type: none"> • A követelmények és korlátozások felmérése • A kockázati szint értékelése • Hatékonyabb NDT anyagvizsgálati értékelése. • Az előzetes tervfenntartási ellenőrzés meghatározása • A modellezés és a végeselemes elemzés eredményei alapján értékelje az acélszerkezet kockázati szintjét. • Jelenti a szerkezeten a szimulációval azonosított károsodási mechanizmust • Acélszerkezet modellezésének és tervezésének támogatása

1. táblázat - ALLIES acélszerkezetek integritása tanterv szakmai profilja

Az ALLIES számára létrehozott kompetenciaegységek EQF-hez való igazítása érdekében a konzorcium a tanulók szempontjaira összpontosítva írta meg az LO-kat (egy új LO-megközelítést követve, amely a pontos és megfigyelhető tanulási eredmények meghatározására összpontosít).



5. ábra - Tanulási eredmények alapvető struktúrája

Az acélszerkezetek integritása képzési tanterv szemléltetése érdekében az elméleti modulok/kompetenciaegységek tartalmát a következők szempontjából mutatjuk be:

- Tanulási eredmények** - a korábban említettek szerint az ismeretek és készségek szempontjából.
 - Részletes ismeretek** - Az egyes modulok/egységek által megszólított tudásszint/képzettség és az egyes tantárgycímek tartalmának leírása.
 - Kontaktórák** - Minimális kontaktórák minden egyes tantárgyi címhez.
 - Munkaterhelés (angolul workload, WL)** - A tanulóknak jellemzően a meghatározott tanulási eredmények eléréséhez szükséges idő becslése. A WL magában foglalja az elméleti képzést és az önálló tanulást, valamint a gyakorlati képzésre és vizsgára fordított időt. Az egyes modulok/egységek elvégzéséhez szükséges idő egyénileg változhat, a tanuló képességeinek megfelelően,
 - Értékelési eljárások** - az értékelési módszerek leírása a módszerek és intézkedések megjelölésével. Az értékelés történhet például tesztek, prezentációk, kérdőívek segítségével.
- ECT/ECVET** - Európai szakképzési kreditrendszer. A kreditpontokat modulokhoz/kompetenciaegységekhez rendelik, ahol 1 kreditpont 25-30 óra munkaterhelésnek felel meg.



1. kompetenciaegység "ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK ELLENŐRZÉSE"

1. kompetenciaegység ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK ELLENŐRZÉSE	KONTAKT ÓRÁK	MUNKATERHELÉS
TÉMAKÖR NEVE		
Bevezetés a kockázatalapú ellenőrzésbe (RBI)	2	4
Bevezetés a roncsolásmentes anyagvizsgálatba (NDT) és bevonatolásba	4	8
Főbb szabványok	2	4
Esettanulmányok	6	12
Összesen	14	28
ECT (kredit)	1	

TANULÁSI EREDMÉNYEK - ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK ELLENŐRZÉSE	
TUDÁS	<p>Átfogó és speciális ismeretekkel rendelkezzen a következőkről:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kockázatalapú ellenőrzés (RBI) • Roncsolásmentes anyagvizsgálat (NDT) • Az acélszerkezetek integritására vonatkozó szabványok, szabályok és előírások
KÉSZSÉGEK	<p>A CU elvárja, hogy a hallgatók a képzés végén képesek legyenek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A kijelölt infrastruktúrával kapcsolatos iránymutatások, szabványok és alkalmazandó jogszabályok azonosítására és értelmezésére; • A kockázatalapú ellenőrzés használatára vonatkozó követelmények és korlátozások értékelésére, amikor az infrastruktúrákat és a rendelkezésre álló erőforrásokat kijelölik; • Egy acélszerkezet kockázati szintjének értékelésére egy adott referencia alapján; • A leghatékonyabb roncsolásmentes anyagvizsgálati módszer meghatározására az anyagok és a szerkezetek típusainak megfelelően; • Egy előzetes terv létrehozására a karbantartási ellenőrzésre.

RÉSZLETES ISMERETEK	MINŐSÍTÉS	6
	KONTAKT ÓRÁK	14
	TUDÁSMÉLYSÉG (EQF szint)	6
Bevezetés a kockázatalapú ellenőrzésbe (RBI)		
<ul style="list-style-type: none"> - Fogalommeghatározások - Fő befolyásoló tényezők - Kockázatelemzés és ellenőrzés-tervezés - Értékelő kérdéssor 		2
Bevezetés a roncsolásmentes anyagvizsgálatba (NDT) és bevonatolásba		
<ul style="list-style-type: none"> - Az alkalmazandó NDT technikák áttekintése - Az NDT alkalmazásának kritériumai - A felület előkészítésének azonosítása a NDT elvégzéséhez - Bevonat és felületi feltételek - Hegesztett és csavarkötések ellenőrzése - Értékelő kérdéssor 		4
Főbb szabványok		
<ul style="list-style-type: none"> - Példák az európai gyártási szabványra (EN 1090-2/-3) - Példák a különleges szerkezetekre vonatkozó kiegészítő szabványokra - Értékelő kérdéssor 		2
Esettanulmányok		
<ul style="list-style-type: none"> - Példák az infrastruktúrákra és a relatív "fő szerkezeti elemekre" - Várható károk észlelése - Az ellenőrzési megközelítések alkalmazása, beleértve a kockázatalapú ellenőrzést is - Gyakorlati képzés esettanulmányokon (digitális) - Esettanulmány értékelése - Értékelő kérdéssor 		6

2. Kompetenciaegység "SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓ AZ ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK TERVEZÉSÉBEN"

2. Kompetenciaegység SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓ AZ ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK TERVEZÉSÉBEN	KONTAKT ÓRÁK	MUNKATERHELÉS
TÉMAKÖR NEVE		
Bevezetés az acélszerkezetek tervezésébe	4	8
Bevezetés a modellezésbe és szimulációba	4	8
A károsodási mechanizmusok fő típusai	4	12
Összesen	12	28
ECT (kredit)		1

TANULÁSI EREDMÉNYEK - SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓ AZ ACÉLSZERKEZETEK INTEGRITÁSÁNAK TERVEZÉSÉBEN	
TUDÁS	<p>Az elmélet, az elvek és az alkalmazhatóság haladó ismerete és kritikai megértése:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acélszerkezetek tervezése Modellezés és szimuláció alapjai A károsodási mechanizmusok főbb típusainak elismerése
KÉSZSÉGEK	<p>A CU elvárja, hogy a hallgatók a képzés végén képesek legyenek:</p> <ul style="list-style-type: none"> A szerkezetek műszaki rajzainak olvasása és értelmezésére; A végeselemes analízis eredményeinek megértésére és értelmezésére; Speciális tervezőszoftver használatára acélszerkezetek tervezéséhez; Az acélszerkezetek integritásának szimulálására digitális eszközökkel; Digitális eszközök használatára acélszerkezetek modellezéséhez; A lehetséges tervezési problémák azonosítására az acélszerkezet integritásának szimulációja után; A vizsgált szerkezetben fellépő fő károsodási mechanizmusok azonosítására; Az integritási kockázatok értékelésére és a kockázatot mérséklő intézkedések meghatározására.

RÉSZLETES ISMERETEK	MINŐSÍTÉS
	KONTAKT ÓRÁK
	TUDÁSMÉLYSÉG (EQF szint)
Bevezetés az acélszerkezetek tervezésébe	12
<ul style="list-style-type: none"> - A tervezés alapjai - Az acélok osztályozása - Szabványos hivatkozások (pl. Eurocode) - Értékelő kérdéssor 	5
Bevezetés a modellezésbe és szimulációba	
<ul style="list-style-type: none"> - A modellezés alapjai - A szimuláció alapjai - Végeselemes modellezés - Értékelő kérdéssor 	4
A károsodási mechanizmusok fő típusai	
<ul style="list-style-type: none"> - Mechanikai károsodási mechanizmusok - Környezeti károsodási mechanizmusok - Értékelő kérdéssor 	4



DIGITÁLIS ESZKÖZÖK A TANULÁSI FOLYAMATOKBAN

A digitális eszközök átalakították az oktatási körképet, és rengeteg előnyt kínálnak mind a tanulók, mind az oktatók számára. Ezek az eszközök interaktív elemekkel, multimédiás tartalmakkal és játékos élményekkel fokozzák a tanulást, elősegítve a diákok elkötelezettségét és motivációját. A digitális eszközök emellett források széles skálájához biztosítanak hozzáférést, beleértve az online könyvtárakat, oktatási weboldalakat, videókat és interaktív szimulációkat, gazdagítva a tanulók ismereteit és tágítva látókörüket. Emellett megkönnyítik az együttműködést és a kommunikációt, elősegítve a társaktól való tanulást és az alapvető kommunikációs készségek fejlesztését. A digitális eszközök emellett rugalmas tanulási környezetet tesznek lehetővé, lehetővé téve a tanulók számára, hogy saját tempójukban, saját idejükben és az általuk preferált környezetben tanuljanak. A mai digitális világban ezek az eszközök a 21. században a sikerhez szükséges készségekkel ruházzák fel a diákokat. A technológia fejlődésével a digitális eszközök még inkább átalakító szerepet fognak játszani az oktatás jövőjének alakításában.

Ezért az ALLIES projekt keretében, a projekt eredményén belül „Új oktatási módszertanok digitális eszközökkel” feltérképezte a kevert tanulási módszertanokban használt általános eszközöket (beleértve a mikrotanulást), azok előnyeit és jellemzőit. Ez a megközelítés lehetővé tette, hogy leszűkítsük a kifejlesztett tanterv képzéséhez ajánlott digitális tanulási eszközök körét. A feltérképezésből arra a következtetésre jutottunk, hogy a digitális eszközök használata a tanítási és tanulási folyamatban az acélszerkezetek területén jelentős előnyökkel jár a hallgatók számára, mivel gazdagabb tanulási élményt nyújt, és megkönnyíti a kulcsfogalmak megértését, miközben elősegíti a műszaki és szakmai készségek fejlesztését. Ezért a digitális eszközök (például Soldamatic, BIM Steel Structures Inc., BEM Software, REVIT Software, Rhino, COMSOL, CIVA) válogatott, kiválasztott és téma szerint rendszerezett, az ALLIES tanterv megvalósítását célzó digitális eszközöket azonosítottak, választottak és szerveztek.

ÉRTÉKELÉSI MÓDSZERTAN

Az oktatásban az értékelési módszerek kulcsfontosságú szerepet játszanak a tanulók teljesítményének értékelésében és az oktatási gyakorlatok irányításában. A Cedefop (2023, 125. szám, 64. o.) szerint az értékelés olyan folyamat, amely magában foglalja a tanulók egyéni fejlődésére vonatkozó bizonyítékok összeállítását az értékelési kritériumok alapján. Így az értékelési módszerek alapvető eszközök a tanulók teljesítményének értékeléséhez és az oktatási gyakorlatok irányításához. Ezek a módszertanok szisztematikus megközelítést nyújtanak a tanulással kapcsolatos bizonyítékok összegyűjtéséhez, értelmezéséhez és felhasználásához, biztosítva, hogy az értékelések összhangban legyenek a tanulási eredményekkel, igazságosak és méltányosak legyenek minden tanuló számára, és értelmes visszajelzést adjanak a növekedés és fejlődés elősegítése érdekében. Ezért biztosítani kell az értékelési megközelítés (beleértve a módszereket, eszközöket és eszközöket) minőségének garantálását (Cedefop, 2023, 125. sz., 64. o.). Az értékelési módszerek továbbá szisztematikus megközelítést biztosítanak a tanulással kapcsolatos bizonyítékok összegyűjtéséhez, értelmezéséhez és felhasználásához. A jól meghatározott módszertan tehát biztosítja, hogy az értékelések összhangban legyenek a tanulási eredményekkel, igazságosak és méltányosak legyenek minden tanuló számára, és értelmes visszajelzést nyújtsanak a növekedés és fejlődés elősegítése érdekében. Tekintettel arra, hogy "a tanulási eredményeken alapuló értékelés (...) megkönnyíti a tanulási karriernek egyéni eltéréseinek tükrözését és tiszteletben tartását, elfogadva a különbségeket abban, hogy hogyan, hol és mikor történt a tanulás" Cedefop (2023, No 124, 16-17. o.). Ezért az értékeléseket gondosan úgy kell megtervezni, hogy mérjék, mit kell a tanulóknak a tanulási eredményekben meghatározottak szerint tudni, érteni és tudni tudniuk. Ez az összehangolás biztosítja, hogy az értékelések értelmesek legyenek, és érvényes mércét adjanak a tanulók teljesítményének.

Az oktatásban egyre inkább megjelenik a mikro-tanusítványok koncepciója, amelyek olyan digitális jelvényeket vagy tanúsítványokat jelentenek, amelyek azt jelzik, hogy az egyén bizonyos készségeket vagy kompetenciákat elsajátított. Az egész életen át tartó tanulás és a foglalkoztathatóság érdekében a mikro-tanusítványok európai megközelítéséről szóló tanácsi ajánlás (2022, 4. o.) szerint a mikro-tanusítványok "(...) lehetővé teszik az ismeretek, készségek és kompetenciák célzott, rugalmas elsajátítását a társadalom és a munkaerőpiac új és újonnan felmerülő igényeinek kielégítése érdekében, és lehetővé teszik az egyének számára, hogy a gyorsan változó környezetben való érvényesüléshez szükséges készséghiányt pótolják, ugyanakkor nem helyettesítik a hagyományos képzéseket". Ezért sokoldalú és szemléletes megközelítést kínálnak a tanulás elismerésére és érvényesítésére, és a hagyományos bizonyítványokhoz képest átfogóbb képet nyújtanak az egyén készségeiről.



Az ALLIES tanterv keretében a projekt keretében digitális tananyagokat és valós tanulási eseteket fejlesztettek ki önértékelési eszközöket, nevezetesen feleletválasztós kérdések és esettanulmányok formájában, amelyek a következő oldalon érhetők el: Az értékelés, mint folyamatos és formatív folyamat előmozdítása, valamint a tanulóknak a tanulási folyamat során nyújtott rendszeres visszajelzés eszköze.



HIVATKOZÁSOK

Cedefop (2022). Defining, writing and applying learning outcomes: a European handbook - second edition. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/703079>

Cedefop (2020). European qualifications framework. Initial vocational education and training: focus on qualifications at levels 3 and 4. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Cedefop research paper; No 77. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/114528>

Cedefop (2023). European guidelines for validating non-formal and informal learning. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; No 124. <http://dx.doi.org/10.2801/389827>

Cedefop (2023). The future of vocational education and training in Europe: synthesis report. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; No 125. https://www.cedefop.europa.eu/files/3094_en.pdf

Cedefop (2011), Using learning outcomes - European Qualifications Framework Series: Note 4. Available from internet www.cedefop.europa.eu/files/Using_learning_outcomes.pdf

Council of the European Union (2022)“Proposal for a Council Recommendation on a European approach to micro-credentials for lifelong learning and employability”. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0770>

McDonald, J. K. & West, R. E. (2021). *Design for learning: principles, processes, and praxis (1st ed.)*. EdTech Books. <https://dx.doi.org/10.59668/id>