

# **P R O G R A M T A N T E R V**

**a**

**06. Építőipar  
ágazathoz tartozó**

**5 0732 06 06**

**Hídépítő és -fenntartó technikus  
SZAKMÁHOZ**

## **1 A SZAKMA ALAPADATAI**

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Építőipar
- 1.2 A szakma megnevezése: Hídépítő és -fenntartó technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0732 06 06
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Építőipari ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

## **2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA**

A programtantervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

**A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszása évfolyamonként**

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszása	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszása
Évfolyam összes óraszása		<b>252</b>	<b>324</b>	<b>432</b>	<b>432</b>	<b>731</b>	<b>2171</b>	<b>1188</b>	<b>948</b>	<b>2136</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5					5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5					5	5		5
	Munkanélküliség	3					3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél					20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás					11	11		11	11
	Állásinterjú					20	20		20	20
Építőipari közös ismeretek	<b>Építőipari alapismeretek</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
	Az építőipar feladata, felosztása	6					6	6		6
	Az építési munkák sorrendje, az építési folyamat résztvevői	6					6	6		6
	Az építőipari szakmák és az építőipari feladatokhoz kapcsolódó szakmák tevékenységi köre	21					21	21		21
	Az épített környezet, települések, települési infrastruktúra	12					12	12		12

Épületek, építmények csoportosítása, jellemzői, lakóépületek helyiségeinek, méreteinek, tájolásának ismerete	9	6				15	15		15
Épületszerkezetek fogalma, rendeltetése, csoportosítása		12				12	12		12
Építési technológiák, építési módok		12				12	12		12
Az építőipar és a digitalizáció kapcsolata		6				6	6		6
<b>Építőipari kivitelezési alapismeretek</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
Az építőipari munkáknál használt anyagok ismerete	12					12	12		12
Szerszámok, eszközök, gépek ismerete és alkalmazása	8					8	8		8
Építőipari alapeladatok készítése	48	32				80	80		80
Dokumentáció és prezentáció	4	4				8	8		8
<b>Építőipari rajzi alapismeretek</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
Rajzi alapfogalmak	9					9	9		9
Műszaki rajzok készítése	45					45	45		45
Szabadkézi rajzok készítése	18					18	18		18
<b>Munka- és környezetvédelem</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
Általános munkavédelmi ismeretek	14					14	14		14
Tűzvédelem	4					4	4		4
Környezetvédelem	6					6	6		6
A munkavédelem építőipari vonatkozásai	12					12	12		12
Tanulási terület összórászáma	234	72	0	0	0	306	306	0	306

Építőipari technikus közös ismeretek	Ábrázoló geometria	0	108	0	0	0	108	108	0	108
	Síkgeometria		18				18	18		18
	Térgeometria		66				66	66		66
	3D-s ábrázolási módok		24				24	24		24
	Építési alapismeretek	0	72	0	0	0	72	72	0	72
	Talajok, földmunkák, víztelenítések		15				15	15		15
	Alapozások		36				36	36		36
	Alépitményi szigetelések		21				21	21		21
	Szakmai informatikai alapismeretek	0	72	0	0	0	72	72	0	72
	Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése		24				24	24		24
	Számítógéppel segített rajzolás		48				48	48		48
	Tanulási terület összórárszáma	0	252	0	0	0	252	252	0	252
Közlekedésépítő technikus közös általános ismeretek	A közlekedésépítés alapjai	0	0	72	36	0	108	108	0	108
	Földműépítés és víztelenítés			27			27	27		27
	Útépitési alapismeretek			27			27	27		27
	Vasútépitési alapismeretek			18	9		27	27		27
	Hídépítési alapismeretek				27		27	27		27
	Talajmechanika	0	0	72	36	0	108	108	0	108
	Geológiai alapismeretek			18			18	18		18
	Talajtani alapismeretek			18			18	18		18
	Talajfeltárás			18			18	18		18
	Vízformák, vízmozgás			18			18	18		18
	Munkatér-kialakítás, megtámasztás				12		12	12		12
	Munkatér-víztelenítés				12		12	12		12
	Alapozás				12		12	12		12

<b>Építőanyagok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
Az építőanyagok tulajdonságai és vizsgálata			12			12	12		12
Természetes építőanyagok, felhasználási területek			24			24	24		24
Mesterséges építőanyagok, előállításuk, felhasználási területeik			36			36	36		36
<b>Szakmai informatika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>80</b>	<b>188</b>	<b>108</b>	<b>80</b>	<b>188</b>
Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése			18			18	18		18
Digitális rajzi környezet			18			18	18		18
CAD alkalmazás vonalas létesítmények rajzi részleteinek létrehozásában			36			36	36		36
CAD alkalmazás műtárgyak rajzi részleteinek létrehozásában				36		36	36		36
Rajzoló- és tervezőprogramokhoz kapcsolódó kiegészítő programok					9	9		9	9
Összefüggő rajzi feladat megoldása vonalas létesítményre vagy műtárgyra					53	53		53	53
Épületinformációs modellezés (BIM)					18	18		18	18
<b>Geodézia</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>93</b>	<b>273</b>	<b>144</b>	<b>124</b>	<b>268</b>
Geodéziai alapfogalmak, mértékegységek			24			24	24		24
A vízszintes mérés eszközei, mérések, alkalmazások			24			24	24		24
Magasságmérések, alappontsűrítés, magassági részletmérés			24			24	24		24
Körívkitűzés				27		27	27		27
Vetületi rendszerek, szelvényhálózatok, térképek				27		27	27		27
Koordináta-rendszerek, koordinátaszámítások				27		27	18	8	26

	Vízszintes részletmérés				27		27		23	23
	Vízszintes és magassági részletmérés					31	31		31	31
	Területmeghatározás					31	31		31	31
	Kitűzések					31	31		31	31
	<b>Építésszervezés</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Beruházás, projekt - alapfogalmak					5	5		5	5
	A beruházás szereplői, az építés helyszí- nén készülő kötelező dokumentumok					10	10		10	10
	A beruházási folyamat					10	10		10	10
	Költségek meghatározása					22	22		22	22
	Organizációs tervek meghatározása					5	5		5	5
	Organizációs tervezés					10	10		10	10
	Tanulási terület összórászáma	0	0	360	216	235	811	540	266	806
Közlekedésépítő technikus közös tartószerkezeti ismeretek	<b>Statika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
	Alapfogalmak			10			10	10		10
	Erőrendszerek			24			24	24		24
	Igénybevételek			24			24	24		24
	Keresztmetszeti jellemzők			14			14	14		14
	<b>Szilárdságtan</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
	Statikai alapfogalmak				12		12		10	10
	Szilárdságtani alapfogalmak				12		12		10	10
	Központosan húzott szerkezetek mérete- zése				20		20		18	18
	Központosan nyomott szerkezetek mére- tezése				20		20		18	18
	Kihajlásra veszélyes szerkezetek mérete- zése				12		12		10	10
	Hajlított tartók méretezése				20		20		17	17
	Nyírt, csavarozott szerkezetek méretezése				12		12		10	10

	<b>Vasbeton szerkezet</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
	Vasbeton összetevők				6		6		5	5
	Vasbeton szerkezetek kialakítása, jellemző igénybevételek				6		6		5	5
	Vasalási és zsaluzási tervek tartalma, betonacél kimutatása				18		18		15	15
	Vasbetontartók erőtan követelményei				12		12		10	10
	Vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok				18		18		15	15
	Vasbeton szerkezet méretezése: ellenőrzés				24		24		22	22
	Monolitszerkezetek				8		8		7	7
	Feszített szerkezetek				8		8		7	7
	Vasbeton létesítmények				8		8		7	7
	Tanulási terület összórászáma	0	0	72	216	0	288	72	186	258
Hídépítő technikus ismeretek	<b>Hídépítés</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>279</b>	<b>279</b>	<b>0</b>	<b>279</b>	<b>279</b>
	Hidak és átereszek kialakítása, tervezése					31	31		31	31
	Hidak alépítménye					26	26		26	26
	Átereszek, boltozatok					12	12		12	12
	Monolit- és előregyártott vasbeton, valamint feszített vasbeton hidak					31	31		31	31
	Acél- és öszvérhidak					31	31		31	31
	Hídtartozékok					24	24		24	24
	Hídon átvezetett közlekedési pályák					12	12		12	12
	Ideiglenes hidak					12	12		12	12
	Irányítás, minőségellenőrzés					50	50		50	50
	A hídépítés tantárgy ismeretanyagának rendszerező áttekintése					50	50		50	50

	<b>Hídüzemeltetés</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
	Hidak forgalomba helyezése, próbaterhelése, használatbavétele					8	8		8	8
	Hidak és felügyeletük nyilvántartása					4	4		4	4
	Hidak felügyelete, gondozása					36	36		36	36
	Hidak szerkezeti hibái					21	21		21	21
	Hidak fenntartása					31	31		31	31
	A hídüzemeltetés tantárgy ismeretanyagának rendszerező áttekintése					24	24		24	24
	<b>Szakmai idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
	Hídépítési szerkezetek					16	16		16	16
	Hídépítési és -fenntartási folyamatok					15	15		15	15
	Tanulási terület összórászama	0	0	0	0	434	434	0	434	434
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	0	70	70			160		



### 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

##### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

###### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

###### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

###### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

###### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresői módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### **3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idegnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresői számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresői (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

### **3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

#### **3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

**62/62 óra**

##### **3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsek a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsek egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókincssel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsek az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

##### **3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

##### **3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Idegen nyelvek

##### **3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázzandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincsét idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

### **3.2.1.6.3** „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

### **3.2.1.6.4** Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

### 3.3 Építőipari közös ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

306/306 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület az építőipar ágazat közös alapozásának megvalósítását szolgálja. A tanulók megismerkednek az építőipari munkafolyamatokhoz kapcsolódó szakmák tevékenységeivel, valamint az azokhoz használt anyagokkal, eszközökkel, gépekkel. Felkészülnek az önálló, illetve a csoportos felelős munkavégzésre. A tanulási terület teljesítése során tapasztalatokat szereznek az építőipari munka sajátosságairól, és megismerik a különböző szakmák jelentőségét az építőipari folyamatokban. A komplex szakmai tudás elsajátításához szükséges kompetenciák kialakítása a cél.

#### 3.3.1 Építőipari alapismeretek tantárgy

90/90 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari tevékenységek és folyamatok megismertetése és megszerettetése a diákokkal. Annak a döntésnek az előkészítése, hogy a megismert tevékenységek közül melyiket válassza a tanuló saját szakmájaként. A tanítás során alapvető tények, fogalmak összekapcsolása valószínűleg, melyben kiemelt szerepet kap a tapasztalat.

##### 3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Szakmai számolási készség

Terület, kerület, térfogat és felszín számítása

Mértékegységek, átváltások

##### 3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Részt vesz az épületek megvalósulását bemutató foglalkozásokon.	Ismeri az építési folyamatokat, az építési anyagokat szakmánként.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az építőipar alapjainak megértésére, rendszerezésére.	Fotódokumentációt készít.
Értelmezi és ismereti a kézi és gépi eszközök, szerszámok felhasználásával kapcsolatos előírásokat.	Megfelelően alkalmazza az egyes szakmákhoz szükséges szerszámokat, eszközöket, gépeket.	Instrukció alapján részben önállóan	Dokumentációk készítésekor átlátható és logikus munkára törekszik.	Fotódokumentációt készít.

Egyszerű építőipari folyamatokat összeállít a projektfeladatokban.	Megfelelően alkalmazza az egyes szakmákhoz kapcsolódó építési folyamatokat.	Irányítással		A folyamatokhoz digitális eszközöket, programokat használ.
Egyszerű számításokat végez építőipari alapmennyiségek körében.	Ismeri az egyszerű mennyiségek összefüggéseit.	Teljesen önállóan		A számításokhoz megfelelő programokat alkalmaz.

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Az építőipar feladata, felosztása

A tanulók megismerik az építőipar feladatait, illetve azt, hogy a feladatok megvalósítási folyamatában melyik szakma milyen tevékenységet végez.

Új épületek, építmények építése

Meglévő épületek karbantartása, felújítása, bővítése, átalakítása, bontása

A magasépítés feladatai, tevékenysége

A mélyépítés feladatai, tevékenysége

#### 3.3.1.6.2 Az építési munkák sorrendje, az építési folyamat résztvevői

Az építési munkák sorrendje

- Alépítményi munkák
- Felépítményi munkák
- Befejező munkák

Az építési folyamat résztvevői

- Építtető
- Építőipari kivitelező
- Építészeti-műszaki tervező
- Építési műszaki ellenőr
- Felelős műszaki vezető
- Építésügyi műszaki szakértő
- Energetikai tanúsító
- Hatóságok

#### 3.3.1.6.3 Az építőipari szakmák és az építőipari feladatokhoz kapcsolódó szakmák tevékenységi köre

Az építőipari szakmák tevékenységei

#### 3.3.1.6.4 Az épített környezet, a települések, a települési infrastruktúra

A települések kialakulása és típusai

Települési infrastruktúra

#### 3.3.1.6.5 Épületek, építmények csoportosítása, jellemzői, lakóépületek helyiségeinek, méreteinek, tájolásának ismerete

Lakóépületek

Középületek

Ipari épületek

Mezőgazdasági épületek

Lakóépületek kialakítása



**3.3.1.6.6**      Épületszerkezetek fogalma, rendeltetése, csoportosítása  
Az épületszerkezetek fogalma és osztályozása

**3.3.1.6.7** Építési technológiák, építési módok  
 Hagyományos építési mód  
 Szerelt, előregyártott építési módok

**3.3.1.6.8** Az építőipar és a digitalizáció kapcsolata  
 Az előregyártás, a tervezés és a megvalósítás során alkalmazott digitális lehetőségek

### **3.3.2 Építőipari kivitelezési alapismeretek tantárgy** **108/108 óra**

**3.3.2.1** A tantárgy tanításának fő célja  
 Az építőipari tevékenységek és folyamatok megismertetése manuális tevékenység keretében. Annak a döntésnek az előkészítése, hogy a megismert tevékenységek közül melyiket válassza a tanuló saját szakmájaként. A tanulók megismerkednek az építőipari munkafolyamatokhoz kapcsolódó szakmák szerszámaival, anyagaival, eszközeivel, gépeivel. Felkészülnek az önálló és a csoportos felelős munkavégzésre. A tantárgy tanulása során tapasztalatokat szereznek az építőipari munka sajátosságairól, megismerik a különböző szakmák helyét, jelentőségét az építőipari folyamatokban. A cél, hogy ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, és képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavállalói magatartásra. Tisztában legyenek az építőipari szakmák alapfogásaival, megbízhatóan daraboljanak építőipari anyagokat, valamint pontosan végezzék el az építőipari szakmák alapműveleteit.

**3.3.2.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
 Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

**3.3.2.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
 Szakmai számolási készség  
 Terület, kerület, térfogat és felszín számítása  
 Mértékegységek, átváltások

**3.3.2.4** A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### **3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Tanműhelyi projektfeladatok keretében használja az építőipar jellemző szerszámain, anyagait.	Ismeri az építőipar különböző folyamataihoz kapcsolódó anyagokat és azok jellemző tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a precíz és pontos munkavégzésre. A szerszámokat, anyagokat szakszerűen használja, a	Fotódokumentációt készít.

Egyszerű, az építőiparra jellemző munkafolyamatokat végez.	Ismeri a különböző szakmák tevékenységét, annak alpműveleteit szakszerűen elvégzi. Független, vízszintes, merőleges képez, agyagokat darabol, fűrészel, vág.	Instrukció alapján részben önállóan	munkaterület tisztán tartja. A hulladékokat szakszerűen kezeli.	Fotódokumentációt készít.
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a szakma munkavédelmi és környezetvédelmi előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Fotódokumentációt készít.
Megtervezi az építőipari feladat munkafázisait és azok sorrendjét, majd elvégzi azokat.	Ismeri az építőipari folyamatokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Fotódokumentációt készít.
Kiválasztja a feladat megoldásához szükséges szerszámokat, anyagokat.	Ismeri az építőipari folyamatok anyagain, szerszámain.	Instrukció alapján részben önállóan		Fotódokumentációt készít.
Megadott pontossággal kiméri és elvégzi az építőipari anyagok darabolását.	Ismeri a különböző anyagok darabolásának eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Meghatározott építési anyagokat ragaszt, rögzít, összeépít.	Ismeri a különböző anyagok rögzítésének, ragasztásának és összeépítésének a lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Az építőipari munkáknál használt anyagok ismerete

A 12 építőipari szakma alpfeladataihoz kapcsolódó anyagok és azok felhasználási módjai

#### 3.3.2.6.2 Szerszámok, eszközök, gépek ismerete és alkalmazása

Az építőipari alpműveletek során használt szerszámok, eszközök, gépek és ezek használata, alkalmazása

#### 3.3.2.6.3 Építőipari alpfeladatok készítése

Építőipari alpműveletek: függőleges, vízszintes sík képzése, építési anyagok összeépítése, rögzítése, anyagok darabolása. Csapatmunka

12 szakma alpműveletei (projektfeladat keretében):

Ács alpműveletek készítése

Bádogos alpműveletek készítése

Burkoló alpműveletek készítése

Festő, mázoló, tapétázó alpműveletek készítése

Kőfaragó alpműveletek készítése

Kőműves alpműveletek készítése

Épületszobrász és műköves alpműveletek készítése

Szárazépítő alapl műveletek készítése  
 Szerkezetépítő és -szerelő alapl műveletek készítése  
 Szigetelő alapl műveletek készítése  
 Tetőfedő alapl műveletek készítése  
 Útépítő és útfenntartó alapl műveletek készítése

#### 3.3.2.6.4 Dokumentáció és prezentáció

Projektmunka készítésének dokumentációja hagyományos és elektronikus formában  
 Bemutató, prezentáció készítése a projekt munkáról

### 3.3.3 Építőipari rajzi alapismeretek tantárgy

72/72 óra

#### 3.3.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőiparban alkalmazott rajzok, dokumentációk megismerése és a szakmákhoz kapcsolódó rajzok készítése. Lapméretek, dokumentumméretek, méretarányok biztos ismerete, egyszerűbb épületek rajzainak értelmezése, rajzok olvasása.

#### 3.3.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### 3.3.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Szakmai számolási készség  
 Terület, kerület, térfogat és felszín számítása  
 Mértékegységek, átváltások

#### 3.3.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.3.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismeri az építésrajzok jelöléseit, tartalmát és funkcióját, egyszerű műszaki rajzokat készít.	Ismeri a műszaki rajzok követelményeit, ismeri az építésrajzok jelöléseit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre.	Digitalizált rajzok elemzése
Szabadkézi vázlatot készít az építendő szerkezetekről.	Ismeri a szabadkézi ábrázolás összefüggéseit.	Teljesen önállóan		

### 3.3.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.3.6.1 Rajzi alapfogalmak

Ábrázolási módok

Méretarány

Tervdokumentációk tartalmának ismerete

Rajzi jelölések értelmezése

#### 3.3.3.6.2 Műszaki rajzok készítése

Szabványos jelöléseket tartalmazó rajzok készítése

Testek ábrázolása vetületi és axonometrikus rajzokon

#### 3.3.3.6.3 Szabadkézi rajzok készítése

A szabadkézi ábrázolás összefüggései

Szabadkézi rajzok készítése

Számításokhoz, szakmai kérdésekhez megfelelő ábra készítése

### 3.3.4 Munka- és környezetvédelem tantárgy

36/36 óra

#### 3.3.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A munka- és környezetvédelem tantárgy célja, hogy a tanuló megismerje az építőipar munkabiztonsági, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírásait, és a munkája során tartsa be azokat.

#### 3.3.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### 3.3.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

#### 3.3.4.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Betartja a munkavédelmi, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírásokat.	Ismeri az építőipar területére vonatkozó munkavédelmi, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan	Törekszik a munkavédelmi, környezetvédelmi és tűzvédelmi előírások maradéktalan betartására. A szerszámok, eszközök használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	

### **3.3.4.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.3.4.6.1 Általános munkavédelmi ismeretek**

A munkavédelem fogalma, területei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

Tárgyi feltételek a munkavédelemben, védőfelszerelések

Gépek, eszközök biztonsági követelményei

#### **3.3.4.6.2 Tűzvédelem**

A tűzvédelem fogalma, a tűzállóság követelménye

Építőanyagok tűzvédelmi jellemzői

#### **3.3.4.6.3 Környezetvédelem**

A környezetvédelmi szemlélet az építőiparban

#### **3.3.4.6.4 A munkavédelem építőipari vonatkozásai**

Az építőipari munkaterület munkavédelmi szempontok alapján történő kialakítása, előírások

### 3.4 Építőipari technikus közös ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

252/252 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

E tanulási terület oktatása során az építőipar ágazatba tartozó technikus szintű szakmák közös alapozó oktatása történik, részben párhuzamosan az összes építőipari szakma számára oktatott építőipari közös ismeretek elnevezésű tanulmányi területtel.

#### 3.4.1 Ábrázoló geometria tantárgy

108/108 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari technikus szakmák közös alapozó tantárgya. A tanulók térlátását fejlesztő alapozó tantárgy, melyben a síkgeometria alapozó ismeretek után a térgeometriával, a különféle térbeli elemek ábrázolásának sajátosságaival ismerkedhetnek meg.

##### 3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, rajz és a szakma összes szakmai tantárgya

##### 3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Síkmértani szerkesztéseket készíti.	Síkgeometria alapfogalmak ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Precizitás, tartalmilag és esztétikailag kifogástalan feladatmegoldás Logikus gondolkodás Gyakorlatias feladatértelmezés Síkbeli és térbeli tájékozódás	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

Szögeket, szögpa- rokat szerkeszt. Pont és egyenes, valamint párhuzá- mos egyenesek távolságát határozza meg. Síkidomokat ábrázol.	Szerkesztési ismere- tek A műszaki ábrázo- lás eszközeinek használata	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Íveket, görbét szerkeszt.	A görbe vonalak szerkesztésének szabályszerűségei	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megnevezi a mérta- ni testek fajtáit, leírja tulajdonságai- kat.	A síkalapú testek és a forgástestek szár- maztatása, tulajdon- ságai	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Különböző térele- meket ábrázol.	Pont, általános és különleges helyzetű egyenes, sík	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Metszési feladato- kat végez, dőfés- pontokat határoz meg.	Tisztában van vele, hogyan szerkeszthe- tők meg egy egye- nes, egy sík, egy test közös pontjai.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezet- ben, a tananyagok és a források meg- osztása online esz- közökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével



Méretes ábrázolási feladatokat készít.	Ismeri, alkalmazza és érti a méretes ábrázolás elemeit. Tisztában van a felhasználásukkal.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Fedélidom-szerkesztést végez.	Tisztában van a síklapú testek ábrázolásával.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Forgástesteket szerkeszt, síkmetszetet és áthatást készít.	Ismeri és alkalmazza a különféle forgástesteket. Tisztában van a várható metszésvonalak és áthatások kialakulásának szabályszerűségeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Testeket axonometrikusan és perspektívikusan ábrázol.	Ismeri és alkalmazza a különböző axonometrikus ábrázolási módokat, az egyiránypontos és a kétiránypontos perspektíva szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Síkgeometria

Mértani ismeretek és szerkesztések

Síkgeometriai alapfogalmak

Szögek, szögpárok

Pont és egyenes, valamint a párhuzamos egyenesek távolsága

Síkido­mok, szabályos sokszögek

Egybevágóság: szögek másolása, síkidomok másolása, nagyítás, kicsinyítés

Ívek, görbék szerkesztése

#### **3.4.1.6.2 Térgeometria**

A test fogalma

Síklapú testek származtatása

Forgástestek származtatása

Vetítési módok, vetületek, képsíkrendszer

Térelemek: pont, egyenes, sík

Térelemek ábrázolása: pont, általános és különleges helyzetű egyenesek és síkok

Metszési feladatok

Dőféspont szerkesztése

Síkok metszésvonala

Új képsíkok felvétele

Transzformáció

Méretes feladatok

Síklapú testek ábrázolása

Forgástestek ábrázolása

Síklapú testek síkmetszése

A kimetszett síkidom valódi mérete

Síklapú testek kiterítése

Fedélidom-szerkesztés

Forgástestek síkmetszése

Forgástestek kiterítése

Síklapú testek dőfése egyenessel

Síklapú és forgástestek áthatása

Árnyékszerkesztés, önárnyék, vetett árnyék

#### **3.4.1.6.3 3D-s ábrázolási módok**

Axonometrikus ábrázolás

Szabad, merőleges és ferde axonometria

A műszaki gyakorlatban használt axonometriák

Ábrázolás a különböző axonometrikus ábrázolási módokban

Perspektivikus ábrázolás

Egyiránypontos perspektíva

Kétiránypontos perspektíva

### **3.4.2 Építési alapismeretek tantárgy**

**72/72 óra**

#### **3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

Az építőipari technikus szakmák közös alapozó tantárgya. A tanuló megismerkedik a talajok, földmunkák és víztelenítések megoldásaival, a különböző alapozási módokkal, illetve az al-építményi vízszigetelési lehetőségekkel.

#### **3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### **3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A szakma összes szakmai tantárgya

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megnevezi az építőipari alapfogalmakat.	Tisztában van a természetes és a mesterséges környezet kapcsolatával, az épületekkel és a hozzájuk kapcsolódó fogalmi meghatározásokkal.	Instrukció alapján részben önállóan	Precizitás, tartalmilag és esztétikailag kifogástalan feladatmegoldás Rendszerező képesség, logikus gondolkodás Gyakorlatias feladatértelmezés, síkbeli és térbeli tájékozódás	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megnevezi a talajok fajtáit, leírja tulajdonságaikat, a földmunkákat és a dúcolásokat.	Tisztában van az építmények kialakításával, funkcióival kapcsolatos ismeretekkel.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megkülönbözteti a talajban lévő nedvesség hatásokat. Leírja a talajok víztelenítési módszereit.	Ismeri a talaj- és a talajvízviszonyokat, felismeri azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Megnevezi és leírja az alapozásokkal kapcsolatos alapfogalmakat.	Tisztában van a talaj mint fogadó szerkezet, az arra épülő épület és az abból fakadó hatások rendszerével.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

Megnevezi és leírja a síkalapozások fajtáit és szabályszerűségeit.	Tudja, melyek azok a tényezők, amelyek lehetővé teszik az épület síkalapozású kivitelezését.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Leírja a mélyalapozások rendszerét.	Felismeri azokat a tényezőket, amelyek megléte mellett mélyalapozást kell alkalmazni.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Felismeri és érti a különféle talajban előforduló nedvességhatásokkal szemben alkalmazandó szigeteléseket.	Tisztában van a talajpára, a talajnedvesség és a talajvíz tulajdonságaival, valamint az épületekre gyakorolt hatásaikkal.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
A szigetelések vonatkoztatását, kapcsolódási pontjaikat az előírásoknak megfelelően alakítja ki.	Ismeri az építés technológiai sorrendjét.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
Kiválasztja az alkalmazandó anyagokat és megérti a technológiai utasításokat.	Tisztában van az anyaghasználati sajátosságokkal. Képes betartani a technológiai fegyelmet.	Instrukció alapján részben önállóan		Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével

A megtanult szerkezeteket és csomópontjaikat rajzfeladatokon ábrázolja.	Tisztában van a rajzi ábrázolás szabályszerűségeivel, valamint a különféle szerkezetek jelölési, szerkesztési lehetőségeivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Kommunikálás digitális környezetben, a tananyagok és a források megosztása online eszközökkel Kapcsolattartás és együttműködés másokkal digitális eszközök segítségével
---	---	-------------------------------------	--

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Talajok, földmunkák, víztelenítések

Talajok  
Földmunkák  
Dúcolások  
Nedvességátadások a talajban  
Talajpára, talajnedvesség, talajvíz  
A talaj víztelenítése

#### 3.4.2.6.2 Alapozások

Alapfogalmak  
Síkalapozások  
Mélyalapozások  
Alkalmazott anyagok, technológiák  
Alapozások rajzfeladatai, alapozási terv készítése

#### 3.4.2.6.3 Alépítményi szigetelések

Az alépítményi szigetelések fogalma, fajtái, részei  
Talajnedvesség elleni szigetelések  
Talajvíznyomás elleni szigetelések  
Alkalmazott anyagok, technológiák  
Alépítményi szigetelések rajzfeladatai

### 3.4.3 Szakmai informatikai alapismeretek tantárgy

72/72 óra

#### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az építőipari technikus szakmák közös alapozó tantárgya. A tantárgyon belül sajátítják el a tanulók a számítógéppel segített rajzolósi, tervezési alapismereteket. Kezdetben a programok felépítésével foglalkoznak, majd valós feladatokon keresztül ismerkednek meg a számítógépes rajzolósi folyamatokkal.

#### 3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A szakma összes szakmai tantárgya

3.4.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megnevezi a rajzoló- és a tervezőprogramok fajtáit és leírja felépítésüket.	Digitális ismeretekkel rendelkezik, a programrendszerek működését képes értelmezni.	Instrukció alapján részben önállóan	Precizitás, tartalmilag és esztétikailag kifogástalan feladatmegoldás Rendszerezőképesség, logikus gondolkodás Gyakorlatias feladatértelmezés, problémaelemzés és feltárás Síkbeli és térbeli tájékozódás, digitális jártasság	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Számítógéppel segített rajzolási folyamat keretében rajzokat, terveket készít.	Rajzi tudását képes kiterjeszteni a digitális térbe.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Leírja az alkalmazott programok működését és belső kapcsolatrendszerét.		Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Alkalmazza a különféle számítógépes tervezőprogramokat.	Ismeri a számítógépes menüsorokat, eszköztárakat, felhasználói felületeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Leírja a síkbeli és a térbeli elemek kapcsolatrendszerét.	Tisztában van a különféle testek, síkidomok ábrázolásával, azok gépi feldolgozásának lehetőségeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Geometriai műveleteket végez és alkalmazza a 2D-s és 3D-s szerkesztéseket.	Az ismeretei alapján dimenzióváltással is el tudja képzelni és le tudja képezni a síkidomokat és a testeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása

Használja a különböző tervezőprogramok közti kapcsolatokat.	Ismeri a számítógépes programok kompatibilitásának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
A rajzi formátumok helyes használatával mások számára is értelmezhetően készíti el a feladatait.	Ismeri a szabványos rajzi jelöléseket, a műszaki ábrázolás szabályszerűségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Műszaki tervdokumentációt állít össze.	Ismeri a digitális rajzi dokumentálás szabályait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása
Kinyomtatja a kész terveket különféle nyomtatási lehetőségek használatával.	Ismeri és össze tudja kapcsolni a számítógépeket és a nyomtatóeszközöket.	Instrukció alapján részben önállóan	Új tartalom létrehozása és szerkesztése, a korábbi ismeretek és tartalmak integrálása, kreatív kifejezési módok alkotása

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése

CAD-alapú rajzoló- és tervezőprogramok fajtái

A számítógéppel segített rajzoló, tervezési folyamat

Az alkalmazott CAD-program felépítése, alapjai

A számítógépes felhasználói felület, menüsorok, eszköztárak

Beállítások, rajzi környezetek, billentyűparancsok

#### 3.4.3.6.2 Számítógéppel segített rajzolás

Síkbeli és térbeli elemek, kapcsolatrendszerük

Geometriai műveletek, parancssorok

2D-s és 3D-s szerkesztések

Különböző tervezési programok közötti kapcsolat

Rajzi formátumok

Méretezések, feliratok

Műszaki tervdokumentáció összeállítása

Nyomtatási lehetőségek

### **3.5 Közlekedésépítő technikus közös általános ismeretek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

811/806 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület bemutatja a közlekedésépítés ágazatait és műtárgyait, valamint a közlekedési felületek azonosságait, eltéréseit és összefüggéseit. A tanuló képessé válik az egyes kőzet- és talajfajták, építőanyagok felismerésére, megismeri azok tulajdonságait és alkalmazási lehetőségeit. Megtanulja alkalmazni a földműépítésre, a munkatér megtámasztására, víztelenítésére vonatkozó követelményeket az építésben, építésirányításban. Elsajátítja a szerkezetek kivitelezése és folyamatos ellenőrzésre során szükséges geodéziai ismereteket. Szaktudást, építés-szervezési felkészültséget és informatikai ismereteket szerez, hogy képessé váljon az építési folyamat átlátására, valamint a szakmai szervezési, mérési, számítási feladatok végrehajtására.

#### **3.5.1 A közlekedésépítés alapjai tantárgy**

**108/108 óra**

##### **3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló értse a közlekedési ágazatok egységét, kapcsolódásait, eltéréseit. Az út-, vasút- és hídépítés alapismereteinek, fogalmainak elsajátításával fejlődjön a szakmai szókincse, kommunikációja, és kialakuljon benne egy átfogó kép a szakmáról. A szakmai feladatok ábrázolási, számítási tevékenységei rámutatnak a keletkező mennyiségi és minőségi összefüggésekre.

##### **3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

##### **3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

##### **3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**



### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Különleges földmunkát végez (földműrészsű-kialakítás, földműszélesítés), vízelvezetést (szivárgópaplan, mélyszivárgó, vízelvezető árok). Betartja a munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat.	Különleges földmunkák A földműépítés eszközei, gépei A felszíni, felszín alatti vízelvezetés megoldásai Kisgépek, eszközök használata A biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok	Irányítással	Kezdeményezi önálló feladatok létrehozását. Adott problémák megoldásában kezdeményező. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. A kapott eredmények elemzésében szem előtt tartja a pontosságot, szakszerűséget. Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgozik. Együttműködik társaival az építés során, biztonságos munkavégzésre törekszik.	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás
Gyalogjáró hidat épít fából (hossztartók, járófelület, lábdeszka, korlát, korláttámasztó). Betartja a munka-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat.	Hidak fő részei Hidak ideiglenes felszerkezete Hidak ideiglenes alátámasztása Kisgépek, eszközök használata Biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok	Irányítással		Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése
Elemzéssel, számítással elvégzi a földtömegkiegyenlítést. Számításait hossz- és keresztirányú ábra készítésével segíti.	Földmunka osztályozása, ábrázolása, a mennyiségszámítás elve	Teljesen önállóan		Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése
Földműépítő tevékenységek kivitelezésére gépláncot állít össze.	Földműépítő gépek földműépítő tevékenység szerinti alkalmazása Gépteljesítmény, időszükséglet, gépek számának meghatározása	Teljesen önállóan		Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése
Útdinamikai feladatokat számol ki, eredményeket elemez, megállapítást tesz.	Útdinamika és vonalvezetés összefüggése	Teljesen önállóan		Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése
Túlemelés-feladatot old meg, számításokat végez, méretarányos ábrát készít.	A túlemelés szükségessége, a megoldás elve, az ábrázolás szabályai	Teljesen önállóan		Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata

Lejttörés-kialakítást old meg, számításokat végez, méretarányos ábrát készít.	A lejttörés szükségessége, megoldásának elve, ábrázolásának szabálya	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata
Közüti mintakeresztshelvényt készít, alakhelyesen ábrázolja a keresztshelvényi elemeket. Megnevezi az egyes részeket.	A közüti mintakeresztshelvény elemei és ábrázolásuk Igények szerinti forgalomtechnikai elemek összeválogatása	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata
Vasüti mintakeresztshelvényt készít, alakhelyesen ábrázolja a pályatest, a vágány részét. Megnevezi az egyes részeket.	Vasüti pálya szerkezeti elemei, ábrázolásmódja, a túltemelés módja, a vágányok száma, a földmü-kialakítás módja	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata
A híd hossz-, szélességi és magassági méretezési fogalmait és szerkezeti részeit alakhelyesen, arányosan ábrázolja és megnevezi.	Hidak osztályzása Jellemző hossz-, kereszt- és magassági méretek, ábrázolásuk Fogalmak és szerkezeti részek megnevezése	Teljesen önállóan	Word használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Elektronikus források kezelése Rajzszoftver használata

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Földmüépítés és víztelenítés

A földmunka fogalma, osztályozása

Földmunkák ábrázolása, nem torzított és torzított hossz- és keresztshelvényi ábrázolás, a részü értelmezése

Földmunka mennyiségének meghatározása: földtömeg-meghatározás szabályos és nem szabályos földmükeresztshelvény esetén, földtömeg kereszt- és hosszirányú kiegyenlítése, földtömegsúlypont, földtömeg-kiegyenlítés

Földmunkák kitűzése

Földmunka munkatér-előkészítése

Töltésalapozási eljárások

Különleges földmunkák

Földmunkák kivitelezése: fejtés, szállítás, beépítés

Földmüépítő gépek összehangolása

Utak, útkörnyezet vízelvezetése: felszíni és felszín alatti vízelvezetés, műtárgyak a vízelvezetésben

Az elvezetendő vízmennyiség keletkezése, mennyiségének meghatározása

#### **3.5.1.6.2 Útépítési alapismeretek**

Közlekedési ágazatok jellemzői, a forgalmat létrehozó elemek és egymásra hatásuk, az ember szerepe, a pálya és a pályán történő járműmozgás kötöttsége

A közlekedés fogalma

Az út, úthálózat kialakulásának, építésének története

Magyarország közúthálózata és annak osztályozása

A közúthálózat nemzetközi kapcsolódása

Forgalomtechnikai alapok: sávszélesség, járműmozgás, sebességfogalmak, egységjármű, átlagos napi forgalom, mértékadó óraforgalom, kül- és belterületi utak keresztaszvénny elemek, mintakeresztaszvénny

Útdinamika: látótávolságok hossz- és keresztirányban, hosszirányú útpálya síkjában ható erők, keresztirányú útpálya síkjában ható erők, útpályára merőleges erők, a pályaszervezet kialakításában az erők hatásának következménye

Vonalvezetés: vízszintes vonalvezetési elemek (egyenes, ív, átmeneti ív szükségessége, mértéke, kapcsolódásai), magassági vonalvezetési elemek (emelkedő, lejtő, lejtőtörések szükségessége, mértéke, kialakítási elvek, kapcsolódásaik), vonalvezetési elemek összehangolása

Túlemelés kifuttatása, típusokra alkalmazható elvek, ábrázolás

Lejtőtörés kialakítása: homorú és domború típusokra alkalmazható elvek, ábrázolás

#### **3.5.1.6.3 Vasútépítési alapismeretek**

A vasúti pálya, közlekedés előnyei, hátrányai a közúti pályával, közlekedéssel szemben

A vasúti pálya építésének története

Műszaki, üzemi, műszaki-üzemi alapfogalmak

Vasúti jármű és pálya kapcsolata: vasúti kerékpár, vasúti járművek szabálytalan mozgásai, a vágány mellett és felett szabadon tartandó tér

A vasúti pálya felépítése

Felépítményi részekkel (kiegészítő réteg, ágyazat, aljak, sínek, leerősítések, illesztések) szembeni követelmények, szerepük a pályatestben, vágányban

Vágányrendszerek, vágányt terhelő erők

Vonalvezetés: vízszintes vonalvezetés (nyombővítés, síndőlés, túlemelés, átmeneti ív szükségessége, mértéke, kialakítása), magassági vonalvezetés (mértékadó emelkedő, rohamos emelkedő, lejtőtörések szükségessége, mértéke, kialakítása) ábrázolása (méterarány alkalmazása, torzított szelvényi ábrázolás), számítási elvek alkalmazása

#### **3.5.1.6.4 Hídépítési alapismeretek**

A hídépítés története

A híd létrehozásának tervezési, gazdaságossági és esztétikai szempontjai

Hidak fő részei, hossz-, kereszt-, magassági jellemzői, fogalmak és szerkezeti részek meghatározása, megnevezése

Hidak osztályozása: funkció, rendeltetés, főtartó anyaga, főtartó erőtani rendszere, főtartó szerkezeti kialakítása, hídpálya elhelyezkedése, híd nagysága, üzemeltetés időtartama, mozgathatóság

Hidak megnevezése, hidak nyilvántartása

Ideiglenes hidak alépítményei (hídfe, pillér), igénybevételeik, szerkezeti részeik, építésük, kapcsolódó munka-, tűz- és környezetvédelmi előírások

Ideiglenes hidak felszerkezetei: közúti és vasúti szerkezetek kialakítása (ábrázolás, építési sorrend)

Jégtörők

Úszó hidak

### 3.5.2 Talajmechanika tantárgy

108/108 óra

#### 3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja annak bemutatása, hogy miképp vizsgálhatók a kőzet- és talajfajták, valamint a víz, illetve, hogy ezek miként hatnak egymásra. A talaj és a víz viselkedésének megtapasztalásával a tanuló képet kap a bányászati eljárások, a talajfelderítés, a talajban, a talajból és a talajon való építés következményeiről, az alapozás, munkatér-víztelenítés, munkatér-megtámasztás szempontjairól.

#### 3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

#### 3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Osztályozza a kőzeteket, bemutatja a jellemző tulajdonságaik szerinti alkalmazási területet.	Kőzetburok szerkezeti felépítése Kőzetek keletkezés szerinti osztályozása Ásványvagyon kitermelése Építési célú jellemzők és kőzetek összefüggése	Teljesen önállóan	Betartja a laborrendet, balesetvédelmi, munkavédelmi szabályokat. Kötelezőnek tekinti a vizsgálatok, mérések pontosságának betartását.	Word és Excel használata Elektronikus források használata
Talajfizikai vizsgálatokat végez, és a kapott eredmények elemzéséből megnevezi a talajt.	Talajfizikai vizsgálatok Szitálás-plasztikusság Talaj osztályozása, talajok megnevezése A tulajdonságok ábrázolása	Teljesen önállóan	Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.	Word és Excel használata Elektronikus források használata

Proctor-tömörségvizsgálatot végez. A mért adatokról jegyzőkönyvet vezet. Feldolgozza a jegyzőkönyv adatait, a kapott eredményről megállapításokat tesz.	Proctor-készülék használata Tömörségvizsgálat végrehajtása Jegyzőkönyvi adatok kezelése A kapott eredmény értékelése	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Talajfeltárási munkát végez.	Közvetlen feltárás: a módszer megválasztásának szempontjai, felszínközeli és fúrással végzett feltárás, mintavétel, fúrási napló	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 Geológiai alapismeretek

A Föld felépítése, a kőzetburok szerkezete, kéregmozgások, kőzetkörforgás  
Kőzetek keletkezés szerinti osztályozása, főbb típusai, építési célú jellemzői, felhasználási területei  
Kőbányászat

#### 3.5.2.6.2 Talajtani alapismeretek

Talajok képződése, szerkezete  
Talajok helyszíni vizsgálata  
Talajok vízzel szembeni viselkedése, vízvezető képessége  
Talajok fizikai jellemzőinek vizsgálata: szítálás, konzisztenciavizsgálat  
Talajok osztályozása, megnevezése  
Talajok alkotórészeinek aránya: térfogat- és tömegarány

#### 3.5.2.6.3 Talajfeltárás

Közvetlen feltárás: a módszerválasztás szempontjai, felszínközeli és fúrással végzett feltárás, mintavétel, fúrási napló  
Közvetett módszerek: szondázás és geofizikai módszerek, próbaterhelés

#### 3.5.2.6.4 Vízformák, vízmozgás

Talajvíz, kapilláris víz, vízpára, szegletvíz, vízfilm, gravitációs víz  
Források, rétegvizek, karsztvizek  
Talajvíz szintjének felderítése  
Próbaszivattyúzás

#### 3.5.2.6.5 Munkatér-kialakítás, megtámasztás

A talajsúrlódás és -kohézió fogalma  
Teherbíró képesség, rézsúállékonyság, földnyomás, tömörség fogalma  
Tömörség Proctor-vizsgálata  
Próbaföldmű építése  
Munkagödör fogalma, kialakítása

Keskeny munkagödör-dúcolások kialakítása, építése, munkavédelme  
Széles munkagödör-dúcolások kialakítása, építése, munkavédelme  
Szádfalazás

#### **3.5.2.6.6 Munkatér- víztelenítése**

Nyílt víztartás szükségessége, megoldásai  
Talajvízszint-süllyesztés szükségessége, módszerei  
Különleges megoldások: elektroosztatikus talajvízszint-süllyesztés, talajfagyasztás  
A víztelenítési megoldásoknál alkalmazott baleset- és munkavédelmi szempontok

#### **3.5.2.6.7 Alapozás**

Az alapozási mód választásának szempontjai  
A műtárgyak és földművek síkalapjai  
A műtárgyak és földművek mélyalapjai: cölöp-, kút-, szekrény- és résfalas alapozás

### **3.5.3 Építőanyagok tantárgy**

**72/72 óra**

#### **3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tanuló megtapasztalja, hogy az alkalmazott építőanyag tulajdonságai milyen módon és mértékben befolyásolják a közlekedési pályák és műtárgyak minőségét. Az építőanyag-tulajdonságok vizsgálatán keresztül megérti a fizikai és szilárdsági jellemzőket, be tudja azonosítani, fel tudja ismerni a helyes alkalmazást.

#### **3.5.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### **3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

#### **3.5.3.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai tulajdonságokat vizsgál. A mért adatokról jegyzőkönyvet vezet. A jegyzőkönyv adatait feldolgozza, a kapott eredményt értelmezi.	Tömeg, térfogat mérése, meghatározása Sűrűségfogalmak Alak, szemeloszlás-vizsgálat Jegyzőkönyvi adatok kezelése	Teljesen önállóan	Betartja a laborrendet, a balesetvédelmi, munkavédelmi szabályokat. Kötelezőnek tekinti a vizsgálatok, mérések pontosságának betartását. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.	Word és Excel használata Elektronikus források használata
Szilárdsági vizsgálatokat végez. A mért adatokról jegyzőkönyvet vezet. A jegyzőkönyv adatait feldolgozza, a kapott eredményről megállapításokat tesz.	Roncsolásos szilárdsági vizsgálatok Roncsolásmentes vizsgálatok Jegyzőkönyvi adatok kezelése	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Építőanyag-tulajdonságokat mutat be felhasználásuk tükrében, hagyományos és különleges példák felkutatásával. Az építőanyag felhasználását indokolja annak vizsgálatával és az ismert építőanyag-jellemzőkkel. A bemutatókészítés szabályai szerint jár el.	Építőanyagok tulajdonságai és vizsgálatuk Természetes és mesterséges építőanyagok, felhasználási területek	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztés, prezentáció Elektronikus források használata

### 3.5.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.3.6.1 Az építőanyagok tulajdonságai és vizsgálata

Fizikai tulajdonságok  
Kémiai tulajdonságok  
Hidrotechnikai tulajdonságok  
Hőtechnikai tulajdonságok  
Akusztikai tulajdonságok  
Mechanikai tulajdonságok

#### 3.5.3.6.2 Természetes építőanyagok, felhasználási területek

Természetes építőanyagok csoportosítása, tulajdonságai, jellemzői  
Természetes építőanyagok felhasználása

**3.5.3.6.3** Mesterséges építőanyagok, előállításuk, felhasználási területeik  
 Agyaggyártmányok  
 Kötőanyagok  
 Adalékanyagok  
 Habarcs  
 Beton  
 Aszfalt  
 Szigetelőanyagok  
 Festés és mázolás anyagai  
 Üveg  
 Műanyag gyártmányok

### 3.5.4 Szakmai informatika tantárgy

**188/188 óra**

**3.5.4.1** A tantárgy tanításának fő célja  
 A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló készségszinten sajátítsa el a digitális alkalmazásokat a rajzi feladatok megoldásához, megtanuljon számítógéppel rajzot készíteni a közlekedési pálya és műtárgyai vonatkozásában, valamint digitális környezetben kezelni tudja a felmérések során kapott adatokat.

**3.5.4.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

**3.5.4.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

**3.5.4.4** A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.5.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Közlekedési pályára vonatkozó szakmai számításokat végez.	Műszaki rajz, tervrajz olvasása, értelmezése Mennyiségek meghatározásának szabályai	Teljesen önállóan	Fontosnak tartja a pontosságot, szakszerűséget. Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgo-	Szakmai tevékenységekhez kapcsolódóan számítógép, szoftver kezelése Elektronikus források használata



Prezentációt készít annak bizonyítására, hogy a digitális rajzi környezet alkalmazása miért célszerű.	Digitális rajzi környezet CAD-alkalmazás vonalas létesítmények vagy műtárgyak rajzi részleteinek létrehozásában Rajzoló- és tervezőprogramokhoz kapcsolódó kiegészítő programok	Teljesen önállóan	zik.	Szövegszerkesztés, prezentáció Elektronikus források használata
Felhasználói szinten ismeri az Épületinformációs modellezéshez kapcsolódó információkinyerési lehetőségeket és a munkája során szükség esetén alkalmazza ezeket.	Ismeri a BIM technológiával készített 3D modelleket és formátumokat kezelő szoftvereket. Ismeri a feladatellátásához szükséges információtartalmának kinyerési módjait.	Teljesen önállóan		BIM rendszer

### 3.5.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.4.6.1 Rajzoló- és tervezőprogramok felépítése

CAD-alapú rajzoló- és tervezőprogramok fajtái

A számítógéppel segített rajzolósi, tervezési folyamat

Az alkalmazott CAD-program felépítése, alapjai

A számítógépes felhasználói felület, menüsorok, eszköztárak

Beállítások, rajzi környezetek, billentyűparancsok

#### 3.5.4.6.2 Digitális rajzi környezet

A rajzi környezet informatikai alapjai:

- A számítógépes rajzolás eszközei, sajátosságai
- Infokommunikációs eszközök, szakmai szoftverek

Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, prezentáció:

- Szakmai tevékenységéhez kapcsolódó számítógép-kezelés
- Szövegszerkesztés műszaki környezetben
- A táblázatkezelés formái műszaki alkalmazásokban
- Prezentáció készítése és bemutatása
- Számítógép, projektor, prezentációt segítő eszközök használata

Internethasználat:

- Célirányos internetes adatgyűjtés
- Digitális anyagok, információk rendszerezése
- Digitális adatfeldolgozás, kommunikáció

Szakmai számítások:

- Műszaki rajzok olvasása, értelmezése
- Mennyiségek meghatározásának szabályai
- Tervrajzokból szakmai számítások készítése

#### 3.5.4.6.3 CAD alkalmazás vonalas létesítmények rajzi részleteinek létrehozásában

Szintvonalas térkép készítése

A földműábrázolás szelvényei, helyszínrajzi összefüggései

A mintakeresztszelvény elemei

**3.5.4.6.4** CAD alkalmazás műtárgyak rajzi részleteinek létrehozásában  
Helyszínrajzi megjelenítés készítése  
Metszetek és helyszínrajzi összefüggések  
Főtartó szerkezeti elemek ábrázolásai

**3.5.4.6.5** Rajzoló- és tervezőprogramokhoz kapcsolódó kiegészítő programok  
Térbeli műszaki modellező programok  
Grafikus programok használata  
CAD-programok és más alkalmazások kapcsolata  
Látványtervek, animáció készítése  
Egyéb külső eszközök kapcsolata  
Rajzi dokumentálás, szkennelés, 3D-s szkennelés, archiválás, nyomtatás, 3D-s nyomtatás

**3.5.4.6.6** Összefüggő rajzi feladat megoldása vonalas létesítményre vagy műtárgyra  
Síkbeli és térbeli elemek, kapcsolatrendszerük  
Geometriai műveletek, parancssorok  
2D-s és 3D-s szerkesztések  
Különböző tervezési programok közötti kapcsolat  
Rajzi formátumok  
Méretezések, feliratok  
Digitális rajzi feladatmegoldás egyéni feladat keretében  
Számítógépes tervfeldolgozás  
A megismert eszközrendszer felhasználásával összetett feladatok készítése  
Műszaki tervdokumentáció összeállítása  
Nyomtatási lehetőségek

**3.5.4.6.7** Épületinformációs modellezés  
A BIM alapjai  
Műszaki tervdokumentáció értelmezése  
Adott munkatevékenységhez szükséges információk kinyerése  
Mérési ill. üzemeltetési adatok rögzítése

### **3.5.5 Geodézia tantárgy**

**273/268 óra**

**3.5.5.1** A tantárgy tanításának fő célja  
A geodézia bizonyítja a legjobban, hogy a követelmények milyen jelentős mértékben függhetnek az épített környezettől. A tantárgy célja a nézetformálás: a geodéziát – amely a teljes alkotói folyamat egyre pontosabb, nélkülözhetetlen eszköze az építési környezet előkészítésétől a már kialakult környezet feltérképezéséig – tartalmában és felhasználásában is egyben szabad csak szemlélni.

**3.5.5.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

3.5.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.5.5.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ötödrendű vonalszintezést végez, meghatározza egy pont magasságát, vázlatot készít az adott feladatra, jegyzőkönyvet vezet.	A szintezés eszközei és módszerei A jegyzőkönyvkialakítás elvei és vezetésének szabályai Magasságkülönbség-számítás, az abszolút magasság meghatározása	Teljesen önállóan	Az eszközökkel, műszerekkel gondosan bánt, felelősen kezeli őket, a használatukra vonatkozó szabályokat betartja.	Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés
Megadott pontok koordinátáit meghatározza poláris koordinátaméréssel, egy vagy három tájékozó iránnyal. A koordináták számításához iránymérést, tájékozást és távolságmérést végez. Jegyzőkönyvet vezet.	Íránymérés fogalma, végrehajtása Távolságmérés mérőszalaggal, ferde terepen, a ferde távolságok redukálásával Poláris koordináta bemérése teodolittal és mérőszalaggal, jegyzőkönyv vezetése, pontok koordinátáinak számítása	Teljesen önállóan	Törekszik a jegyzőkönyv precíz kitöltésére, vezetésére. A kapott eredmények értékelésében szem előtt tartja a pontosságot, szakszerűséget. Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgozik.	Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés
Közvetett távolságmérési feladatot hajt végre teodolittal és mérőszalaggal, oly módon, hogy mindkét végpont hozzáférhető legyen. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredményt értékeli.	Vízszintes terepen távolságmérés mérőszalaggal A szögmérés végrehajtásának lépései A közvetett távolságmérésről tanultak alkalmazása	Teljesen önállóan	Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. A segítő figuránsokat ellátja a szükséges és elégséges ismeretekkel.	Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés

Pont koordinátáit határozza meg ívmetszéssel, illetve belsőszöges előmetszéssel.	Távolságmérés vízszintes terepen, mérőszalaggal Koordinátaszámítás képleteinek ismerete, alkalmazása Háromszögelési eljárások: ívmetszés és belsőszöges előmetszés lépései Közvetett távolságmérés: teodolittal és/vagy mérőszalaggal és/vagy szögprizmával (egyik végpont hozzáférhetetlen és/vagy látási akadály és/vagy mérési akadály): mérési adatok alapján a távolság kiszámolása	Teljesen önállóan		Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés
A terület nagyságának meghatározását három módszerrel végzi: – teodolittal és mérőszalaggal, – csak mérőszalaggal, – pontok koordinátaiból. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredményeket értékeli, ma is használatos régi mértékegységre átszámítja.	A területmérés eszközei és használatuk Területszámítások helyszínen mért adatokból és koordinátaiból Mértékegységek átváltása A koordinátaszámítás alapképleteinek alkalmazása	Teljesen önállóan		Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés
Hossz- és kereszt-szelvény-szintezési feladatot old meg, pontmagasságokat számol, jegyzőkönyvet vezet, a kapott adatokból kereszt-szelvényeket rajzol.	Hossz- és kereszt-szelvény-szintezés lépései: – a szelvényezés végrehajtása, – a részletpontok kijelölése, (vázlatkészítés) – a hossz- és kereszt-szelvény-szintezés végrehajtása, jegyzőkönyv vezetése Pontok abszolút magasságának számítása, a kapott adatok rajzi feldolgozása (vázlat alapján)	Teljesen önállóan		Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés

Szögprizmával és mérőszalaggal kitűzi az átmenetíves körív fő- és részletpontjait, a feladathoz használja az Útítkitűző zsebkönyvet.	Középponti szög meghatározása mérőszalaggal Átmeneti íves körív főpontjainak kitűzése sarokpontról, érintőről, kettős szögprizmával, mérőszalaggal Átmeneti íves körív részletpontjainak kitűzése érintőről, kettős szögprizmával, mérőszalaggal	Teljesen önállóan		Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés
A kémény- és műszerálláspontkoordináták ismeretében trigonometriai magasságméréssel a kémény magasságát méri. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredmény mértékét a megbecsült magassággal összeveti.	Trigonometriai magasságmérés; a magassági szög és a zenitszög fogalma, mérése; a magassági szög meghatározása A koordinátaszámítás alapképleteinek alkalmazása Közvetett távolságmérés teodolittal és mérőszalaggal (eszközei és módszere)	Teljesen önállóan		Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés
Adott sugarú körív kitűzését hajtja végre kerületi szögekkel. A terepen adott az egyik egyenes, a másik egyenest teodolittal a középponti szög alapján tűzi ki. Jegyzőkönyvet vezet, a kapott eredményt ellenőrzi.	Körívfőpontok kitűzésének esetei (hozzáférhető sarokponttal, hozzáférhetetlen sarokponttal); részletpontok meghatározásának esetei (derékszögű koordinátákkal, kerületi szögekkel, teodolittal, mérőszalaggal)	Teljesen önállóan		Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés
Negyedrendű vonalszintezést végez, automata szintezőműszerrel meghatározza egy pont abszolút magasságát. Jegyzőkönyvet vezet, vázlatot készít.	A szintezés ismerete A vonalszintezés jegyzőkönyvi adatainak kezelése magasságkülönbség és abszolút magasság számítása Pontok vízszintes helyének meghatározása	Teljesen önállóan		Excel használata, képletek generálása, ellenőrzés

### 3.5.5.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.5.6.1 Geodéziai alapfogalmak, mértékegységek

A geodézia (földmérés) fogalma, tárgya, felosztása

A Föld alakja, helyettesítő felületei

A vízszintes, függőleges, térbeli helymeghatározás elve

Helymeghatározás a Földön (szélességi, hosszúsági körök), Magyarországon (magyarországi vetületek, szelvényhálózatok)

Mértékegységek: a szögek, a hossz és a terület mértékegységei; átváltások (ma használatos, a közelmúltban használt, ma is ismert)

#### 3.5.5.6.2 A vízszintes mérés eszközei, mérések, alkalmazások

Vízszintes mérések eszközei, műszerei: szögkitűző eszközök (kitűzőrúd, kettős szögprizmák), szögmérő műszer (teodolit), távolságmérő eszközök (mérőszalag, libellás mérőléc), optikai távmérő műszerek (külső bázisú távmérő, belső bázisú távmérő), elektronikus távmérő műszerek

Távolságmérés vízszintes terepen, ferde terepen

Egyenes beállítás, derékszög kitűzése, talppont keresése

Párhuzamos egyenesek kitűzése

Vízszintes szög- és iránymérés

Közvetett távolságmérési feladatok (egyik végpont hozzáférhetetlen, és/vagy látási akadály, és/vagy mérési akadály)

A mérési feladatokhoz vázlat készítése, jegyzőkönyv kialakítása, vezetése

Az Országos Háromszögelési Hálózat felosztása (felsőrendű hálózat, alsórendű hálózat), pontjainak megjelölése (ún. végleges pontjelek)

Az Országos Háromszögelési Hálózat pontjainak, az ún. alappontoknak a sűrítése:

háromszögeléssel (előmetszés, oldalmetszés, hátrametszés), sokszögeléssel (egyszeresen tájékozott sokszögvonallal, kettősen tájékozott sokszögvonallal, beillesztett sokszögvonallal) és kis alappontok létrehozásával

#### 3.5.5.6.3 Magasságmérések, alappontsűrítés, magassági részletmérés

A magasságmérés eszközei és műszerei: teodolit (magassági kör, magassági és zenitszög fogalma), szintezőműszer (fő típusai, fő részei, pontraállítás, szintezőműszer igazítása, szintezőműszer segédeszközei: szintezőléc és szintezőszaru), tahiméter teodolit (a tahiméter mint eljárás, fő típusai), GPS

A magasságmérés végrehajtása: magassági és zenitszög mérése (jegyzőkönyv kialakítása és vezetése)

Szintezés alapelve:

- vonalszintezés (vonalszintezés jegyzőkönyve, hibakiegyenlítés)
- területszintezés (területszintezés jegyzőkönyve, területszintezés eredményeinek ábrázolása)
- hossz- és keresztshelvény-szintezés, területszintezés (hossz- és keresztshelvény-szintezés jegyzőkönyve, hossz- és keresztshelvény-szintezés eredményeinek ábrázolása)
- trigonometriai magasságmérés (pontok magasságának meghatározása, épületmagasság meghatározása)

Az Országos Szintezési Hálózat

- felosztása (felsőrendű hálózat, alsórendű hálózat)
- pontjainak megjelölése (pontjelek)
- az Országos Szintezési Hálózat pontjainak sűrítése

#### **3.5.5.6.4 Körívkitűzés**

A körívek kitűzése az útépítés, a vasútépítés és a hídépítés területén (azonos elv és gyakorlat)

A körívek középponti szögének meghatározása közvetlen módon

A körívek középponti szögének meghatározása közvetett módon, a sarokpont hozzáférhetetlen (két segédponttal, sokszögeléssel, kettős szögprizmával és mérőszalaggal, csak mérőszalaggal)

Átmeneti ív nélküli körívek főpontjainak kitűzése hozzáférhető sarokponttal

Átmeneti ív nélküli körívek főpontjainak kitűzése hozzáférhetetlen sarokponttal (segédpontokkal érintőről, húrról)

Átmeneti ív nélküli körívek részletpontjainak kitűzése: derékszögű koordinátákkal, kerületi szögekkel, húrról, meghosszabbított húrról, egyenlő abszcisszákkal vagy egyenlő ívhosszakkal

Átmeneti íves körívek főpontjainak kitűzése

Átmeneti íves körívek részletpontjainak kitűzése: az átmeneti ív részletpontjainak és a tiszta körív részletpontjainak kitűzése, a tiszta körív részletpontjai kitűzhetők: alapérintőről, ill. a végérintőről, egyenlő abszcisszákkal vagy egyenlő ívhosszakkal

Inflexiós ívek kitűzése (inflexiós pontban vagy közbenső egyenessel csatlakoztatva)

A kitűzési adatokhoz használható a Nemesdy-féle Útívkitűző zsebkönyv, vagy a Kerkápoly-féle Körívkitűző kézikönyv, a számításokhoz zsebszámológép, illetve – bonyolultabb esetekben – számítógéppel támogatott szakmai szoftver.

#### **3.5.5.6.5 Vetületi rendszerek, szelvényhálózatok, térképek**

A vetítés elve

A vetületi rendszerek (sztereografikus, Gauss-Krüger vetületi rendszer, hengervetületek, UTM, WGS84, Egységes Országos Vetületi Rendszer)

Szelvényhálózatok

Egységes Országos Térképrendszer

A térképek fajtái, anyaga

#### **3.5.5.6.6 Koordináta-rendszerek, koordinátaszámítások**

Koordináta-rendszerek

A koordinátaszámítás alapképletei

Az Országos Háromszögelési Hálózat áttekintése

Alappontok sűrítésének módszerei:

- a háromszögelés elve (előmetszés, oldalmetszés, hátrametszés, kisháromszögelés, ívmetszés)
- a sokszögelés elve és végrehajtása (egyszeresen tájékozott sokszögvonallal, kettősen tájékozott sokszögvonallal, beillesztett sokszögvonallal): pontok kijelölése, iránymérés, törésszögek mérése, távolságok mérése, sokszögpontok koordinátáinak számítása
- mérési vonalhálózat létrehozása: pontok kijelölése, mérések végrehajtása, pontok koordinátáinak számítása

#### **3.5.5.6.7** Vízszintes részletmérés

Részletpontok bemérésének elve és végrehajtása:

- derékszögű koordinátamérés (vázlatkészítés, mérés végrehajtása szögprizmával és mérőszalaggal, a bemért pontok koordinátáinak számítása, a mérési és számított adatok feldolgozása)
- poláris koordinátamérés (vázlatkészítés, mérés végrehajtása teodolittal és mérőszalaggal, a bemért pontok koordinátáinak számítása, a mérési és számított adatok feldolgozása)

#### **3.5.5.6.8** Vízszintes és magassági részletmérés

A vízszintes- és magassági mérések eszközei: tahimetria, mérőállomások, lézerszkennerek, fotogrammetria, GNSS (GPS) abszolút és relatív helymeghatározás, drónok

- Helyszínrajzi ábrázolás numerikus magasságokkal (abszolút, ill. relatív magasság)
- Pontok ábrázolása numerikus magasságokkal (kötés projekció)
- Szintvonalas térképábrázolás: a terep jellemző vonalai, felületelemei, terepidomok
- Szintvonalas térkép készítése: pontok felrakása a vázlat és a jegyzőkönyv alapján, szintvonalak szerkesztése

A mérések grafikus és numerikus feldolgozása, nagyobb volumenű és bonyolult esetekben-számítógéppel támogatott szakmai szoftver használata

#### **3.5.5.6.9** Területmeghatározások

Területmérés (teodolittal, szögprizmával és mérőszalaggal)

Területmérés mint ellenőrzés: a területszámítás alapelve, egyszerű és összetett síkidomok területe, területszámítás koordinátákból, grafikus területszámítás, területosztás

Területszámítás és területosztás (számológéppel és számítógéppel)

A mért és számított értékek rajzi ábrázolása

#### **3.5.5.6.10** Kitűzések

Kitűzések elve:

- Derékszögű koordinátakitűzés (szögprizmával és mérőszalaggal, teodolittal és mérőszalaggal) vázlatrajz vagy terv alapján
- Poláris koordinátakitűzés (teodolittal és mérőszalaggal) vázlatrajz vagy terv alapján
- Kitűzés előmetszéssel (teodolittal) vázlatrajz vagy terv alapján

Út-, vasút-, hídépítési geodéziai munkák:

- Földművek kitűzése (tengely, koronaszél, körömpontok vonala) egyenesben és ívben (különböző módszerekkel)
- Úttengely és vágánytengely kitűzése egyenesben és ívben (különböző módszerekkel)
- Közúti szegélyek és burkolatszélek kitűzése egyenesben és ívben
- Vágánykapcsolások és vágányelhúzások kitűzése (a kitűzési adatokat vagy számítjuk, vagy készen kapott adatok alapján végezzük a kitűzést)
- Támfal, béléfal kitűzése vázlatrajz vagy terv alapján
- Áteresz, illetve híd kitűzése vázlatrajz vagy terv alapján

A közlekedésépítés geodéziai ellenőrzési munkái:

- Kész földmű ellenőrzése vízszintes és magassági értelemben egyaránt (tervvel való összehasonlítás alapján)
- Kész út (gyalogút, kerékpárút) méreteinek és főpontjainak ellenőrzése (mérétek ellenőrzése hosszméréssel, főpontok ellenőrzése, főpontok vízszintes bemérése tet-



- szőleges módszerrel, magasságok ellenőrzése hossz- és keresztzelvény-szintezéssel)
- Vágányszintezés
- Támfal, béléfal vízszintes elhelyezkedésének, méreteinek és főpontjai magasságának vizsgálata (tervvel való összehasonlítás alapján)
- Átereszt méreteinek, illetve elhelyezésének vizsgálata
- Híd lehajlásvizsgálata: forgalom által terhelt, illetve forgalom által terheletlen állapotban

### 3.5.6 Építésszervezés tantárgy

62/62 óra

#### 3.5.6.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megértse a beruházás, projekt fogalmát, valamint a feladatok irányítás- és folyamatszabályozás-igényét. A tantárgy úgy mutatja be az építésszervezés elveit, hogy azok bármely közlekedéscélpítési helyzetre adaptálhatók legyenek. A tanuló képet kap az árképzés folyamatáról, az építéskivitelezés megvalósításának térbeli és időbeli tervezéséről.

#### 3.5.6.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### 3.5.6.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

#### 3.5.6.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.5.6.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A beruházás, projekt alapfogalmak szemléltetésére bemutatót készít.	Projekt, beruházás fogalma, célja, pénzügyi vonatkozásai	Instrukció alapján részben önállóan	A feladat megvalósításában kezdeményező szerepet vállal. Kreatív a feladatok megoldásában. A pontosságot, szakszerűséget szem előtt tartja.	Szövegszerkesztő, táblázatkezelő, bemutatószoftver használata Elektronikus források használata, kezelése Prezentáció készítése

Modellezi a beruházási folyamatot, a szakmai szerepeket, a kapcsolattartás formáit. Saját kiviteli műszaki tervekkel és helyszíni dokumentumokkal igazol egy, az iskola udvarán megvalósítható építési feladatot (burkolatépítés, környezetátformálás, -kialakítás stb.).	Az építési beruházás résztvevői, szerepük, céljuk A beruházási folyamat A műszaki tervek, dokumentumok	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztő, bemutatószoftver használata, internetes források felelős kezelése, kreatív használata Rajzolóprogramok kreatív használata Együttműködés másokkal
Árajánlatot ad, a költségvetéskészítés lépéseit megtervezi, a költségvetést elkészíti egy közlekedéscéltől tevékenység megvalósítására (alépitmény, felépitmény, műtárgy).	Tervolvasás, mennyiségszámítás Anyagok árképzése, díjtételek megállapítása, egyéb költségek figyelembevétele, árajánlat készítése	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, források felelős kezelése, kreatív használata Költségvetéskészítő szakmai programok használata Együttműködés másokkal
Egy közlekedéscéltől tevékenységsorra bont. A kivitelezés megvalósítására különböző ütemezési módszerekkel elkészíti az időbeli ütemezést.	Az organizációs ütemtervek készítésének technikái, az ütemezést segítő időtervek és szervezési fázisok	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, források felelős kezelése, kreatív használata Költségvetéskészítő szakmai programok használata. Együttműködés másokkal

### 3.5.6.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.6.6.1 Beruházás, projekt - alapfogalmak

A projekt fogalma, a beruházás fogalma, a tervezés, építés, vezetés, folyamat, logisztika meghatározása

A beruházásirányítás célja: munkamegosztás, gépesítés, racionalizálás, építésmódszerválasztás, az építés műszaki jellege, jóállás, felelősség-, teljesítményleírás, tervezéslebonnyolítás, ütemtervkészítés, az építés felügyelete, gazdaságosság, minőség, biztonság

Beruházások csoportosítása: cél és pénzügyi források szerint

Beruházás folyamatának alapfogalmai: munkaterület átadása-átvétele, többletmunka, pótmunka, felmérési napló, teljesítési igazolás, műszaki átadás-átvétel, üzembe, illetve forgalomba helyezés, használatbavétel, garanciális eljárások (jóállás, szavatosság)

#### **3.5.6.6.2** A beruházás szereplői, az építés helyszínén készülő kötelező dokumentumok

Építtető, tanácsadó szakértő, tervező, műszaki ellenőr, kivitelező, felelős műszaki vezető, építési hatóságok

A beruházásban betöltött szerepük, kapcsolattartásuk

Építési napló, e-napló, felmérési napló

#### **3.5.6.6.3** A beruházási folyamat

Az építés előkészítése: beruházási program, műszaki tervek, építési engedély-kérelem, pénzügyi előkészítés, a kivitelező kiválasztása, versenyeztetés, közbeszerzési eljárás

A kivitelezés előkészítése: versenytárgyalás, szerződéskötés, munkaterület átadás-átvétel, a kivitelezés lebonyolítása, építés megkezdéséhez szükséges engedélyek, műszaki ügyvitel, naplómelléletek, munkaerő-, anyag- és gépellátás, műszaki ellenőrzés, az építési munkák befejezése, szavatosság

#### **3.5.6.6.4** A költségek meghatározása

Műszaki mennyiségi-minőségi szövegkiírás: munkanemenként, tételek összessége (sor-szám, tételszám, kiírási szöveg, mennyiség)

Mennyiségek számítása

Árak megállapítása: ártényezők, anyagszükséglet, anyagköltség, rezsianyagok

Az anyagmegnevezéstől (egységtömeg, szállítási távolság, beszerzési ár, közúti fuvardíj, fuvar költség) az adott anyag utánpótlási áraig az adatok összegzése

Díjtételek megállapítása

Közvetett költségek

Keverékek árának megállapítása

Árazás

Összevont tételek

Az építés külön költségei

Időarányos gépköltség

Összesítő, árajánlat, áralku

#### **3.5.6.6.5** Organizációs tervek meghatározása

Építési terület berendezése: felvonulási utak, ideiglenes közművek, építőanyag-raktározás és -tárolás, központi és építésterületi segédüzemek

Építéshelyszín-berendezés tervei

#### **3.5.6.6.6** Organizációs tervezés

Építésszervezési fázisok: megrendelői követelmények, igények, elvárások; helyzettanulmány; szervezési dokumentációk; kivitelezés; értékelés; üzemszervezés

Időtervek készítése: folyamatképzés (technológiai sorrend, tevékenységjegyzék), erőforrás-igény, folyamatelemzés, folyamatkapcsolás (egymásutáni, párhuzamos, átlapoló), ütemtervkészítés

Sávós ütemtervek

Koordináta-rendszerű ütemtervek

Hálódiaagrammal készült időtervezés: tevékenységélű CPM-háló, tevékenység-csomópontú MPM-háló

### 3.6 Közlekedésépítő technikus közös tartószerkezeti ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

288/258 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A statikai, szilárdságtani szakmai tartalmak elsajátításával a tanuló megérti az erőrendszer eredője, a kényszerekkel történő egyensúlyozás, a terhelések, hatások, igénybevételek fogalmát, és azt, hogy ezek az út-, vasút- és hídépítés szerkezeteire hatva folyamatosan jelen vannak, változnak, és mértéküket a méretezés során számításba kell venni.

#### 3.6.1 Statika tantárgy

72/72 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy az alapfogalmak gyakorlatszemponturna megközelítésén keresztül érzékeltesse, miképp van jelen a statika a mindennapokban az erők, erőrendszerek, eredő, egyensúly, igénybevételek formájában. A tanuló megfigyelheti a szerkezetek viselkedését, és felismerheti a terhek, az igénybevételek és a keresztmetszet közötti összefüggéseket.

##### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

##### 3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Erő, nyomaték, statikai alaptételek témában gyakorlati példákat állít össze, értelmezi azokat, az elméletet és a gyakorlati példát bemutattja.	Statikai alapfogalmak Erő Nyomaték A statika alaptételei	Teljesen önállóan	A feladat megvalósításában kezdeményező szerepet vállal. Kreatív a feladatok megoldásában.	Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelős kezelése, kreatív használata
A síkbeli erőrendszer eredőjét többféle módszerrel meghatározza. A kapott eredményt értékeli, ellenőrzi. Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.	Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása szerkesztéssel, számításal	Teljesen önállóan	Szem előtt tartja a pontosságot, szakszerűséget.	Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelős kezelése, kreatív használata

<p>A síkbeli erőrendszer egyensúlyát többféle módszerrel meghatározza.</p> <p>A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli.</p> <p>Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Síkbeli erőrendszer egyensúlyozása egy, kettő, három erővel</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelős kezelése, kreatív használata</p>
<p>Statikailag határozott tartók támaszerő-meghatározása változatos tartótípusonként, változatos terhelési esetekkel.</p> <p>A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli.</p> <p>Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Statikailag határozott tartók támaszerőinek meghatározása:</p> <p>Kéttámaszú tartó</p> <p>Befogott tartó</p> <p>Kéttámaszú konzolos tartó</p> <p>Gerber tartó</p> <p>Rácsos tartók rúderőinek meghatározása</p> <p>Tartók helyzeti állékonysága, ellenőrző számítások: felúszás, kiborulás, elcsúszás</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelős kezelése, kreatív használata</p>
<p>Statikailag határozott tartókon vizsgálja az igénybevételek hatását változatos tartótípusonként, változatos terhelési esetekkel.</p> <p>A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli.</p> <p>Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Statikailag határozott tartók igénybevételeinek meghatározása, normálerő, nyíróerő és nyomatóéki ábrák rajzolása:</p> <p>Kéttámaszú tartó</p> <p>Befogott tartó</p> <p>Kéttámaszú konzolos tartó</p> <p>Gerber tartó</p> <p>Összefüggések a terhek és az igénybevételek között</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelős kezelése, kreatív használata</p>
<p>Egyszerű, összetett, tengelyszimmetrikus összetett szerkezeti keresztmetszetet vizsgál, keresztmetszeti jellemzőket számol.</p> <p>A kapott eredményt ellenőrzi, értékeli.</p> <p>Az elmélet alkalmazására gyakorlati példákat keres, és szemlélteti őket.</p>	<p>Síkidomok keresztmetszeti jellemzőinek meghatározása:</p> <p>Súlypont</p> <p>Statikai nyomaték</p> <p>Inercianyomaték</p> <p>Inerciasugár</p> <p>Keresztmetszeti tényező</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Word, Excel használata, prezentáció készítése, források felelős kezelése, kreatív használata</p>

### **3.6.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.6.1.6.1 Alapfogalmak**

Statikai alapfogalmak

Erő

Nyomaték

A statika alaptételei

#### **3.6.1.6.2 Erőrendszerek**

Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása szerkesztéssel, számítással

Síkbeli erőrendszer egyensúlyozása egy, kettő, három erővel

#### **3.6.1.6.3 Igénybevételek**

Statikailag határozott tartók igénybevételeinek meghatározása, normálerő, nyíróerő és nyomatéki ábrák rajzolása:

- Kéttámaszú tartó
- Befogott tartó
- Kéttámaszú konzolos tartó
- Gerber-tartó

Összefüggések a terhek és az igénybevételek között

#### **3.6.1.6.4 Keresztmetszeti jellemzők**

Síkidomok keresztmetszeti jellemzőinek meghatározása:

- Súlypont
- Statikai nyomaték
- Inercianyomaték
- Inerciasugár
- Keresztmetszeti tényező

### **3.6.2 Szilárdságtan tantárgy**

**108/93 óra**

#### **3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló tisztában legyen a szerkezetekre jutó terhelést befolyásoló tényezőkkel. Megértse, hogy terhelés hatása függ a szerkezet anyagától, a szerkezet tengelyéhez vagy keresztmetszetéhez viszonyított helyzetétől, a szerkezet egyéb kiterjedésétől, környezetéhez kapcsolódásának körülményeitől, és tudja, hogy a terhelés ezekkel összefüggésben váltja ki a szerkezet ellenállását, amely alapján megállapítható, hogy a szerkezet megfelelő-e.

#### **3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### **3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Igénybevételi ábrákat szerkeszt egyszerű terhelési esetekre, egyenes, tört és összetett tartóra. A szélsőértékeket fejben számolja, alakhelyesen, arányosan ábrázolja. Elvégzi a tartók és terhelési esetek elemzését, elmagyarázza a változókat.	Tartók, terhelési esetek Tartók egyensúlyozása Igénybevételi ábrák Terhelés és igénybevételi ábrák összefüggései Igénybevételi ábrák összefüggései	Teljesen önállóan	A feladatok és a problémák megoldásában kezdeményező szerepet vállal. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. A kapott eredmények elemzésében szem előtt tartja a pontosságot, szakszerűséget. Igényes, jól nyomon követhető feladatmegoldással dolgozik.	Word és Excel használata Elektronikus források használata
Kiszámítja az egyik tengelyében szimmetrikus, összetett síkidom súlypontját és inerciáját. Bemutatja az ellenőrzés módját.	Súlypont, inercia számítása Szimmetriatengely, koordinátatengelyek felvételének hatása Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Rácsostartó húzott rúdait méretezi. Értékeli a kapott eredményt a megfelelőségre vonatkozóan. Szükség szerint újraméretezi a szerkezetet, kiszámítja az alakváltozását.	Rácsostartó rúderő meghatározása Húzott rudak meghatározása Méretezés központosan húzott szerkezete esetén, alakváltozás számítása Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Rácsostartó nyomott rúdait méretezi. Értékeli a kapott eredményt a megfelelőségre vonatkozóan.	Rácsostartó rúderő meghatározása Nyomott rudak meghatározása A központosan nyomott, kihajlásra veszélyes szerkezetek méretezése és alakváltozása	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata

Az alaptest és az altalaj terheléssel szembeni ellenállását kiszámolja. Értékeli a kapott eredményt a megfelelőségre vonatkozóan. Szükség szerint újraméretezi az alaptest és az altalaj kapcsolatát, alakváltozást számít.	Az alaptestre jutó terhelés nagysága A talajra jutó terhelés mértéke Központos nyomásra történő igénybevétel méretezési eljárása Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Elvégzi a hajlított tartószerkezet vizsgálatát. Értékeli a kapott eredményt a megfelelőségre vonatkozóan. Szükség szerint újraméretezi a szerkezetet.	Tartók egyensúlyozása Igénybevételi ábrák Keresztmetszeti jellemzők számítása Hajlított tartószerkezet méretezése Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata
Nyírásnak kitett tartószerkezeti elem vizsgálatát elvégzi. Értékeli a kapott eredményt a megfelelőségre vonatkozóan. Szükség szerint újra méretezi a szerkezetet.	Egyensúlyi feltételek Nyírt szerkezetek A nyírás méretezési eljárása Az ellenőrzés technikája	Teljesen önállóan		Word és Excel használata Elektronikus források használata

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Statikai alapfogalmak

A statika alaptételeinek áttekintése, gyakorlati példákkal való megerősítése

Mértékegységek, prefixumok, átváltások alapelveinek áttekintése

Merev testek támasztóelemei, kényszerek

Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása

Síkbeli erőrendszer egyensúlyozása

Tartók fogalma, osztályozása, erőtani modellje

Statikailag határozott tartók igénybevételi ábrái

Keresztmetszeti jellemzők számítása

Rácsos tartók rúderőszámítása

#### 3.6.2.6.2 Szilárdságtani alapfogalmak

Igénybevétel, feszültség, szilárdság, alakváltozás fogalma, összefüggése, anyagtulajdonságtól való függése

Tartók anyagai, szilárdsági tulajdonságai

Méretezési követelmények, eljárások, Eurocode szerinti elnevezések, jelölések

Határállapotok fogalma, hatás és ellenállás fogalma, a méretezés alapelve

Terhelőerők fajtái és csoportosítása, súlyelemzés



#### **3.6.2.6.3** Központosan húzott szerkezetek méretezése

A közlekedésépítésben előforduló húzott szerkezetek  
Húzás-igénybevétel, húzófeszültség és alakváltozás összefüggése  
Feszültség és alakváltozás összefüggése, Hooke-törvény  
Központosan húzott szerkezetek ellenőrzése, tervezése  
Táblázatok alkalmazása

#### **3.6.2.6.4** Központosan nyomott szerkezetek méretezése

A közlekedésépítésben előforduló nyomott (nem kihajlásra veszélyes) szerkezetek  
Nyomóigénybevétel, nyomófeszültség és alakváltozás összefüggése  
Altalajtörés bekövetkezése  
Központosan nyomott szerkezetek ellenőrzése, tervezése  
Táblázatok alkalmazása

#### **3.6.2.6.5** Kihajlásra veszélyes szerkezetek méretezése

A közlekedésépítésben előforduló kihajlásra veszélyes szerkezetek  
A kihajlás veszélyét befolyásoló körülmények  
Euler rugalmas kihajlás elmélete és Tetmajer képlékeny kihajlás elmélete  
A kihajlásra veszélyes szerkezet ellenőrzése  
Táblázatok alkalmazása

#### **3.6.2.6.6** Hajlított tartók méretezése

A közlekedésépítésben előforduló hajlított szerkezetek  
A hajlítás fogalma, tiszta hajlításból származó feszültség, ábrázolás, összefüggések, képletek  
Homogén anyagú tartó ellenőrzése, tervezése hajlításra  
Táblázatok alkalmazása

#### **3.6.2.6.7** Nyírt, csavarozott szerkezetek méretezése

A közlekedésépítésben előforduló nyírt és csavarozott szerkezetek  
Nyírófeszültség értelmezése, nyírófeszültség ábrázolása  
Tiszta nyírásnak kitett szerkezetek ellenőrzése és tervezése

### **3.6.3 Vasbeton szerkezet tantárgy**

**108/93 óra**

#### **3.6.3.1** A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja a vasbeton szerkezet szilárdsági tulajdonságainak bemutatása és összevetése a megépítendő létesítmények elvárt statikai jellemzőivel, hogy a tanuló megismerje a vasbeton anyag használatában rejlő lehetőségeket.

#### **3.6.3.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### **3.6.3.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Építőipari közös ismeretek, építőipari technikus közös ismeretek

3.6.3.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a vasbeton keletkezését és építőipari felhasználását a múltban, illetve a jelenben.	A vasbeton keletkezése, az építőipari felhasználásban elfoglalt helye, szerepe; építéstörténet Monolit és feszített vasbeton szerkezetek, vasbeton létesítmények meghatározó példái	Teljesen önállóan	Kezdeményező és kreatív a feladatok megoldásában. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. Szem előtt tartja a pontosságot, szakzsérűséget. Igényes, jól nyomon követhető a munkája. Betartja a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Együttműködik társaival, és biztonságos munkavégzésre törekszik.	Word, Excel használata, prezentáció készítése Elektronikus források használata, kezelése
Tanulói szemszögből segédletet állít össze, amelyben a legfontosabb szerkesztési és számítási szabályokat szemlélteti.	Vasbeton szerkezetek és jellemző igénybevételeik Az ellenőrzéshez szükséges bemeneti adatok A bemeneti adatokból előállítható kiindulási adatok Betonra és vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, prezentáció Elektronikus források használata, kezelése Prezentáció készítése
Vasalási tervet elemez, acélkimutatást készít.	Acélvezetés típusai, méret, darabszám kezelése Az acélkimutatás rendszere	Teljesen önállóan		Word, Excel használata Elektronikus források használata, kezelése
Elvégzi a vasbeton szerkezetek ellenőrzését. Feldolgozza a bemeneti adatokat, szemlélteti a hossz- és keresztmetszeti szerkesztési szabályokat, statikai vázat. Kiszámítja a teherbírási határnyomatékokat, a kapott eredményt értékeli.	A vasbeton szerkezetek ellenőrzésének lépései Az ellenőrzéshez szükséges bemeneti adatok A bemeneti adatokból előállítható kiindulási adatok Betonra és vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok Teherbírási határnyomaték számítása	Teljesen önállóan		Word, Excel használata Elektronikus források használata, kezelése

Zsaluzatot készít fából (gerenda, pillér). Zsalufelületeket, sarokkapcsolatokat és kaloda- vagy oldalmegtámasztást, -merevítést készít. Kiszámolja a zsaluzáshoz szükséges faanyag mennyiségét.	Famegmunkálás, az összeállításához szükséges eszközök, szerszámok A zsaluzatokra jutó terhelés Síkfelületek előállítása Sarok derékszögének biztosítása Fakivonat készítése	Instrukció alapján részben önállóan		Word, Excel használata Elektronikus források használata
Tervrajz alapján elkészíti a vasbeton szerkezet vasalását. Betonacél egyengetést végez, a betonacélokat méretre vágja és a terv előírásai szerint meghajlítja. A megfelelő helyzet rögzítés, távolságtartás, beton-takarás betartásával összeállítja a vas-szerelést.	Adott vasbeton szerkezet vasalásához szükséges vasalástípusok Vasaláshoz szükséges eszközök, szerszámok A vasalás munkafázisai	Instrukció alapján részben önállóan		Word, Excel használata Elektronikus források használata

### 3.6.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.3.6.1 Vasbeton összetevők

A vasbeton története, a kialakulását segítő körülmények

A vasbeton alkalmazásának előnyei, hátrányai, alkalmazási területek

A betontechnológia (keverék és megszilárdult állapot jellemzői): összetevők, gyártás, típusok, jelölések

Az acél: szilárdsági tulajdonságok, típusok, jelölések

#### 3.6.3.6.2 Vasbeton szerkezetek kialakítása, jellemző igénybevételek

Gerenda, lemez, lemezes gerenda, oszlop, fal, héj, koszorú (fogalmak)

Szerkezetek és jellemző igénybevételek

Gerenda, lemez statikai váza, elméleti támaszköz kialakítása

Táblázatok alkalmazása

#### 3.6.3.6.3 Vasalási és zsaluzási tervek tartalma, betonacél kimutatás

Tervek tanulmányozása

Zsaluzás vízszintesen, függőlegesen: felületkialakítás és merevítések, alá- és megtámasztások

Vasalási tervek: acélvezetés-típusok, acélvezetés értelmezése, jelölések, a kigyűjtés technikája, átmérő, hossz, darabszám, folyómétersúly, súlyelemzés

Táblázatok alkalmazása

#### 3.6.3.6.4 Vasbetontartók erőtanai követelményei

Teherbírási követelmények, ellenállások (szilárdságok) és hatások tervezési értékei, parciális tényezők

Igénybevételi állapotok, feszültségi állapotok, egyensúlyi egyenletek

Beton és acél szilárdsági és alakváltozási tulajdonságai

A vasbeton szilárdsági és alakváltozási tulajdonságai a különböző feszültségi állapotokban

#### **3.6.3.6.5** Vasbeton szerkezet méretezése: ellenőrzés

Szerkesztési szabályok: betontakarás (csökkentő, növelő, helyzetek, környezeti hatás), betonacélok közötti távolság (gerendában fő- és szerelővas, lemezben fő- és elosztóvas), lehorgonyzás, toldás

Vasalásátmérő-minimum és keresztmetszeti minimum mennyiségi szabályok (fővas, szerelővas, elosztóvas, kengyelek esetére)

#### **3.6.3.6.6** Vasalásra vonatkozó szerkesztési szabályok

Kereszt- és hosszmetzeti szerkesztési szabályok, statikai váz

Vasalási minimumfeltételek, betontakarás, keresztmetszeti összeállítás

Terhekből a hatás, anyagtulajdonságokból az ellenállás összeállítása

Egyensúlyi egyenletek, alaki ellenőrzés, teherbírási határnyomaték számítása, értékelés

#### **3.6.3.6.7** Monolit szerkezetek

Állványozás, állványtúlemelés, zsaluzás

Betonacél-szerelés

Betonozás, utókezelés

Kizsaluzás, állványbontás, utómunkák

#### **3.6.3.6.8** Feszített szerkezetek

A feszítés elve

A feszített betonszerkezetek anyagai és az azokkal szemben támasztott követelmények

A feszítés menete

#### **3.6.3.6.9** Vasbeton létesítmények

Ipari létesítmények

Vízépítési műtárgyak

Magasépítési vasbeton szerkezetek

### 3.7 Hídépítő technikus ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

434/434 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület megfelelő elméleti háttérrel és gyakorlati alapot nyújt a közúti és vasúti hidak építési, üzemeltetési feladatainak elvégzéséhez. A hídépítés tantárgy a hidak szerkezeti felépítésével, tartozékaival, funkcionális követelményeivel és alapvető tervezési szempontjaival foglalkozik, ismerteti a kivitelezés technológiai, organizációs kérdéseit, a munkairányítás és minőségellenőrzés mikéntjét. A hídüzemeltetés tantárgy a hidak felügyeletére, fenntartására fókuszál, részletesen bemutatja a hidak szerkezeti hibáit, a hibák megszüntetésének módjait, valamint a fenntartási technológiákat. A tanulási szakasz végén a tanuló képes műszaki tervet olvasni, vázlatterveket készíteni, előkészíteni és koordinálni a kivitelezési feladatokat és önállóan el tudja látni a felügyeleti tevékenységet.

#### 3.7.1 Hídépítés tantárgy

279/279 óra

##### 3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja a hidak, átereszek szerkezeti kialakításának és tartozékainak megismerése, rendszerezése, a tudás szerkezeti vázlattervek révén történő elmélyítése. Fontos a különféle alapozási módok, felmenő szerkezet- és felszerkezet-típusok ismerete, a vonatkozó tervezési és építési előírások, erőtani követelmények, továbbá a technológiai sajátosságok elsajátítása és alkalmazása. Elvárás, hogy a tanuló képes legyen a hídépítési feladatok előkészítésére, a kivitelezés koordinálására, ellenőrzésére, a műszaki tervek és egyéb kivitelezési előírások betartására és betartatására.

##### 3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

##### 3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Közismereti tartalmak:

- Matematika: egyenletek megoldása, trigonometria, hasonlóság, hatványozás
- Fizika: a dinamika alapfogalmai, Newton-törvények, a szilárdságtan elemei
- Magyar nyelv és irodalom: műszaki szöveg értelése, helyes tájékoztatás (szóban és írásban)

Szakmai tartalmak:

- Közlekedésépítés alapjai
- Talajmechanika
- Építőanyagok
- Szakmai informatika
- Geodézia
- Építésszervezés
- Statika
- Szilárdságtan
- Vasbeton szerkezet

##### 3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Megkülönbözteti a különféle hídfel-szerkezeti, -alépítményi és ala-pozási típusokat, kialakításokat, pá-lyaátvezetési módo-kat, szerkezeti váz-latterveket készít.	A közúti és vasúti hidak lehetséges kialakításai, típusai, szerkezeti elemei, tartozékai (beleértve az átvezetett közúti és vasúti pályát is)	Teljesen önállóan	Napi tevékenységét a kapott utasítások alapján, szakmai irányítás mellett, de az önálló felelősség tudatában végzi. A munkavégzés feltételeinek biztosí-tásában aktívan közreműködik, a kivitelezést és a minőségellenőrzést a TU-ban, az MMT-ben és az ütemterv-ben foglaltak szerint önállóan koordinál-ja, dokumentálja.	CAD-alapú szer-kesztő program használata
Felméri a szerkezet teherbírása szem-pontjából aggályos kialakítási hibákat, kivitelezési hiá-nyosságokat, egy-szerű erőtani ellen-őrzést végez.	A hidakat érő erők, hatások, az egyes szerkezettípusok igénybevétele alatti viselkedése, az elemek közötti kapcsolatok	Teljesen önállóan	Munkája során mindig betartja és betartatja a szakmai előírásokat, utasítá-sokat, szabványo-kat, beleértve a munkavédelmi, balesetvédelmi, tűzvédelmi, bizton-ságtechnikai és környezetvédelmi követelményeket is. Elkötelezett a szó-ban és írásban ka-pott feladatok ér-telmezése, a felme-rült szakmai és egyéb kérdések tisztázása mellett, kész a kérdésfelte-vésre.	VEM-alapú, mére-kezéshez használt program használata
Kézi eszközökkel és műszerekkel ellen-őrző méréseket végez, geodéziai kitűzést végez, laborvizsgálatokat kezdeményez, a mérések, laborviz-szálatok eredményeit értelmezi és értéke-li.	A hídépítésben általánosan alkal-mazott helyszíni mérési, laborvizsgá-lati módszerek, mérőműszerek, minőségbiztosítási előírások	Instrukció alapján részben önállóan	Kész a folyamatos szakmai és szemé-lyiségfejlődésre, a kommunikációs készség fejlesztésé-re.	Szövegszerkesztő, táblázatkezelő prog-ram használata Információk küldé-se, fogadása, kap-csolattartás
Feltárja a hídépítési munkavégzés kör-ülményeit, azono-sítja az akadályozó tényezőket és javas-latot tesz azok elhár-ítására, valamint a munkaterület kiala-kítására.	A hídépítéssel kap-csolatos tervezői és kivitelezői előírá-sok, utasítások, szabványok, bele-értve a munkavé-delmi, balesetvé-delmi, tűzvédelmi, biztonságtechnikai és környezetvédel-mi követelményeket is	Instrukció alapján részben önállóan		CAD-alapú szer-kesztő program használata
Felméri a kivitele-zési technológia organizációs fel-tételeit, átfutási idejét, javaslatot tesz a biztosítandó erőforrásokra, üte-mezésre.	A hídépítésben alkalmazott gépek, eszközök és azok alkalmazási fel-tételei	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztő, táblázatkezelő prog-ram használata

Közreműködik a Technológiai Utasítás (TU) valamint a Megfelelőségigazolási és Mintavételi Terv (MMT) összeállításában.	A hídépítésben alkalmazott technológiák, organizációs feltételek	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztő, táblázatkezelő program használata
Mennyiségszámításokat készít, anyagrendelést állít össze, elvégzi a beérkező anyagok, termékek mennyiségi és minőségi átvételét.	A hídépítésben alkalmazott anyagok és azok fizikai jellemzői, elvárt paraméterei, alkalmazási feltételei	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztő, táblázatkezelő program használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás Képrögzítő eszközök használata
Tervezési diszpozíciót értelmez, műszaki tervet és erőtani számítást olvas, értelmez, ellenőriz, felismeri a minőségi és mennyiségi tervhibákat, képes kézi és gépi vázlattervet készíteni.	A hídépítési tervek, dokumentációk formai és minimális tartalmi követelményei, a kialakítással szemben támasztott funkcionális és erőtani elvárások, alkalmazott jelölések	Instrukció alapján részben önállóan		CAD-alapú szerkesztő program használata
Részt vesz a kivitelezést megelőző és azt végigkísérő eljárásokban, együttműködik a kivitelezés résztvevőivel.	A munkaterület átadás-átvétel, műszaki átadás-átvétel, forgalomba helyezés és használatbavétel rendje, feltételei, munkakezdési és -végzési feltételek	Irányítással		Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás
Adminisztrációs és dokumentációs tevékenységet végez, a minősítéshez szükséges dokumentumokat begyűjti, ellenőrzi és rendszerezi.	Kivitelezői munkavégzést segítő alapvető számítógépes programok, technikák	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztő, táblázatkezelő program használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Hidak és átereszek kialakítása, tervezése

A témakör keretében felelevenítendő A közlekedés alapjai tantárgy híd vonatkozású ismeretanyaga.

Hidak, átereszek anyagának, szerkezetének megválasztási szempontjai, korlátai (pl. jellemző nyílástartományok, kivitelezhetőség, gazdaságosság, környezeti adottságok és követelmények, esztétika), lehetséges funkciói (gyalogos, közúti, vasúti alul- és felüljáró, időszakos és állandó vízfolyás átvezetése, vízkiegyenlítő műtárgy, védőműtárgy stb.)

Konkrét átereszek, hidak, nagyfolyami hidak bemutatása (tervek, fotók, videók) és a róluk készített esettanulmányok, kiselőadások készítése

Szabadkézi vázlattervek készítése a különféle hidakról, átereszekről az arányok, részletek figyelembevételével, csomóponti rajzok készítése

Tervezési előírások rendszere: nemzetközi és hazai jogszabályok, rendeletek, szabványok, vállalati utasítások, irányelvek

Tervfázisok: vázlattevé, megvalósíthatósági tanulmány, engedélyezési tevé, kiviteli tevé, egyesített tevé, tendertevé, gyártmánytevé, megvalósulási tevé stb.

Tervezés kiindulási adatai, az adatgyűjtés folyamata, szükséges mélysége a tevéfázis függvényében: geodézia, geotechnika, hidrológia, hidraulika, forgalomszámlálás, célvizsgálat, közműegyeztetés és feltárás stb.

Tervezési előírások átfogó ismertetése, főbb tartalma és azok kihatása a szerkezetre: teherbírási, állékonysági, használhatósági és tartóssági követelmények EUROCODE szerint; funkcionális és üzemeltetési előírások, elvárások (pl. sebesség, szabadon tartandó tér, akadálymentesítés, fenntarthatóság stb.)

Tervezéshez használatos méretezési, szerkesztőprogramok lehetőségeinek, felhasználási területének ismertetése, a rendelkezésre álló programok alapfokú megismerése, kipróbálása (pl. VEM-alapú AXIS, CAD-alapú AutoCAD)

Statikai vázak, keresztmetszetek szabadkézi rajzolása

Egyszerűbb számítási, méretezési, ellenőrzési feladatok elvégzése (pl. vasbeton gerenda méretezése és szerkesztése, acél gerinclemezes tartó méretezése és szerkesztése)

Engedélyezési és hatósági eljárások, az egyeztetések folyamata, lehetséges szereplői: szakmai hatóság, érintett tulajdonosok, kezelők, üzemeltetők, környezetvédelemi, vízügyi, örökségvédelemi hatóságok, honvédség, régészet stb.

A hidakkal kapcsolatos gyakorlati ismeret bővítése és a szakmai érdeklődés felkeltése közúti és vasúti hidakhoz történő látogatással, kivitelezési munkaterületek, üzemek csoportos látogatásával

#### **3.7.1.6.2 Hidak alépitménye**

A témakör keretében felelevenítendő a talajmechanika tantárgy vonatkozó ismeretanyaga, elsősorban a munkatér kialakítása, víztelenítése, valamint az alapozások

Alapozások:

A hidak alapozását befolyásoló tényezők: altalaj rétegződése, teherbírási, talajvíz és rétegvíz elhelyezkedése, agresszivitása, állékonysági követelmények, felúszással és süllyedéssel szembeni ellenállás stb.

Adatok gyűjtése az alapozás megválasztásához és tervezéséhez, a járatos vizsgálati módszerek (pl. kis és nagy átmérőjű fúrás, statikus és dinamikus szondázás, próbacölöp)

A talajvizsgálati jelentés és a geotechnikai tervezési beszámoló fogalma, tartalma

Az alapozások teherbírásának meghatározási logikája sík és mélyalap esetén, méretezéshez, ellenőrzéshez használatos programok lehetőségeinek, felhasználási területének ismertetése, a rendelkezésre álló programok alapfokú megismerése, kipróbálása (pl. VEM-alapú GEO5, PLAXIS)

Síkalapok: pontalap, sávalap, lemezalap

Mélyalapok: előregyártott és helyben készített cölöpalapok (vert és fűrt cölöpök készítése, mikrocölöpök, a cölöpözés gépei), kút- és szekrényalapok (a kivitelezés problémái, azok kiküszöbölése, a süllyesztés folyamata, folyami hidak alapozásépítésnek vízkizárásos technológiái), alapozásként (is) szolgáló résfal, cölöpfal, kavicscölöp (alkalmazási lehetőségek) stb.

Szabadkézi vázlattevék készítése a különféle alapozásokról

Felmenő szerkezetek:

Támfalszerű-, kitámasztott- és feloldott hídfők, közbenső pillérek

Szerkezeti gerendák, sarukövek, sarufészek és saruzsámoly

Hídfőkre, pillérekre működő erők, hatások, feszültségmegoszlások, a vízszintes erők felvétele, pillérek védelme



Monolit vasbeton hídfők, előre gyártott alépítmények, a hídfők és szárnyfalak építése, szigetelése, víztelenítése

Magas pillérek építése, építés csúszó zsaluzattal, mederpillérek építési technológiája

Előre gyártott alépítményeknél az oszlop és alaptest, valamint az oszlop és fejgerenda kapcsolatok kialakítása

Szabadkézi vázlattervek készítése hídfőkről, pillérekéről, szárnyfalakról

Háttöltés készítése, eszközei, technológiája (visszatöltés készítése ideje, szimmetria betartása, tömörségi, teherbírási és merevségi követelmények, javított háttöltés, víztelenítés)

A pálya- és a hídcsatlakozások kialakítása, építése, a rugalmas átmenet biztosítása a háttöltésen (kiegyenlítő lemez, úszólemez, ékes átmeneti zóna, stabilizáció stb.)

Rézsúláb, rézsűkúp, homlokrézsű kialakítása, burkolt folyókák

#### **3.7.1.6.3 Átereszek, boltozatok**

A helyszínen készülő és az előregyártott átereszek kialakítása, lehetséges funkciói, típusai

Az előregyártott átereszek szállítása, tárolása, beépítési módjai, a beépítés gépei, technológiája (nyílt munkagödör, sajtolás, közúti és vasúti daru, sajtoló berendezés, összehúzás eszközei, beépítés túlelemeléssel)

Nyílt, fatartós, kőfedlapos átereszek

Békaszájú beton átereszek

Előregyártott vasbeton keretelemek, csapos-tokos kapcsolat

Hullámosított acélhéj átereszek, kapcsolataik, műszaki háttöltés, beépítés technológiája, háttöltés tömörítése

ROCLA-, HOBAS-, SENTAB-csövek

CON/SPAN-elemek

A boltozatok működésének elve, erőjátéka (támaszvonala, vállnyomás, támaszerő, vízszintes erőkomponens felvétele), anyaga (tégla, kő, beton, habarcsok), építésének és megerősítésének módjai

#### **3.7.1.6.4 Monolit- és előregyártott vasbeton, valamint feszített vasbeton hidak**

A témakör keretében felelevenítendő a vasbeton szerkezet tantárgy keretében tanultak

Monolit vasbeton sík, alul bordás és szegélybordás lemezhidak, sín- és tartóbetétes teknőhidak

Takaréküreges vasbeton lemezhidak, a takaréküreg kiképzése, az üregképző elem merevsége és szilárdsága, lekötése

Szekrénytartós vasbeton hidak, a kivitelezés sorrendje, munkafolyamatok, a munkafolyamatok ismétlődése

Monolit vasbeton kerethidak, a keretek főacélbetéteinek „megszakítása”, acél armatúra szerelése, a betonozás sorrendje

Monolit vasbeton ívhidak, valódi- és álívek kialakítása, acélbetétek vezetése, kengyelezés

Dilatációs és munkahézagok kialakítása

Vasalási részletek kirajzolása szabadkézzel

Állványépítés, a könnyű és nehézállványok tervezése, méretezése

Monolit vasbeton hidakat érő építés közbeni igénybevételek, hatások

Hagyományos és korszerű állványszerkezetek építése, beállítása, tisztítása, vizsgálata, építés közbeni ellenőrzése (pl. vihar után)

Hagyományos (ácsolt) és korszerű zsaluzatai, zsalurendszerei, a zsaluzatok szerkezeti kialakítása

Állványozási és zsaluzási vázlatterv készítése

Vasbeton hidaknál a betonacél feldolgozása, szerelése, betonacél szerelés átvétele

Betonozás, betontechnológiai utasítás, a beton utókezelése, nyugalmi állapot biztosítása  
 Kizsaluzás, állványbontás, utómunkák  
 A monolit vasbeton hídépítés gépei, eszközei, munkavédelmi előírások betartása és betartatása  
 Helyszíni előregyártás, előregyártó telep berendezései  
 Üzemben előre gyártott, hídépítésben alkalmazott termékek  
 Hídgerendák előregyártása, hídgerendák gyártósorának elrendezése  
 Az előre gyártott hídgerendák szállítása (telepen belül, telepről a beépítés helyére)  
 A szállítás, a deponálás, a tartók helyükre emelésének szervezése, célgépek, beépítéshez segédjárom, behúzópálya alkalmazása, szerelőhid kialakítása, a szerelés munkafázisai  
 Előregyártott alépítményi elemek gyártása, a szerkezeti elemek kapcsolatainak kialakítása, a megfelelő kapcsolat kiválasztása  
 Előregyártott vasbeton kerethidak, csövek, teherelosztó lemez üzemi gyártása  
 A feszítés elve, előnye, hátránya, a feszített szerkezetek anyagai, feszítési módok, a feszítés végrehajtása, eszközei  
 Hosszúpados és mozgósablonos előfeszítések  
 Utófeszített tartók, a rendszer feszítőelemei, belső- és szabadkábeles feszítés  
 Lehorgonyzó elemek, berendezések  
 Szabadon betonozott és szabadon szerelt feszített vasbeton hidak mérlegszerű építése, az építési ciklusok ismétlődése (indítózöm, majd egy-egy új elem (zöm) betonozása, feszítőkábelek átvezetése az indítózömmön, zöмок egymáshoz feszítése)  
 Ideiglenes járom építése, zsaluzókocsi feladata, alkalmazása, felfüggesztése  
 Segéd tartó kialakítása, előnye  
 Szakaszos előretolással épülő hidak építése, az építési ciklusok ismétlődése (gyártópad kialakítása, az elkészült elem kitolása, kontakt gyártás, gyártási ciklusok betartása, zsaluzatok tisztítása, beállítása, vasszerelés a kábelburkoló csövek elhelyezésével, betonozás, betonszilárdulás, kizsaluzás, feszítés, előretolás)  
 Az előretolás fő segédszerkezeteinek használata: gyártópad, előretoló szerkezet, szerelőcsőr, csúsztató saruk, oldalvezetők  
 A gyártópad alapozásával szemben támasztott követelmények (süllyedésmentesség)  
 Toló szerkezet, különleges hidraulikus tolósajtók és a különböző megoldások alkalmazása (hátsó homloklapra ható tolóerő, vonórúd, feszítő kábel, emelő-toló sajtó)  
 Az előretolás folyamata (felszerkezet megemlése, előretolás, felszerkezet leeresztése, az emelő hidraulika visszahúzása), a folyamat nyomon követése, a geometriai problémák megoldása, kiküszöbölése  
 A szekrénytartók zsaluzatának kialakítása, a betonozás ütemei  
 Tervek, tervrészletek megismerése, értelmezése, vázlatrajzok készítése  
 Vasbeton tervezéshez, vasalás szerkesztéshez használatos programok lehetőségeinek, felhasználási területének ismertetése, a rendelkezésre álló programok alapfokú megismerése, kipróbálása (pl. AutoCAD-alapú Structural Detailing Reinforcement, Nemetschek, SOFiCAD)

### **3.7.1.6.5 Acél- és öszvérhidak**

Acélhidak anyagai, acél anyagminőségek, vonatkozó előírások, szabványok, EUROCODE  
 Kötőelemek: szegecsek, illesztett csavarok, NF csavarok elhelyezése, erő átadása, hegesztett kapcsolatok készítése, erőjátéka  
 Gerinclemezes acél tartók kialakítása: illesztőelemek, övlemezelhagyás szegecselt és hegesztett tartón, gerincmervítés, húzott öv kapcsolata, a hegesztett gerinclemezes tartók helyszíni illesztései, szélrácsok  
 Gerinclemezes tartó méretezése hajlításra, hajlításból származó nyírásra, övlemez elhagyás

Rácsos acélhidak erőjátéka, építése, csomópontok kialakítása  
 Főtartóval együttlődolgozó acél ortotrop pályaszerkezetű hidak építése  
 Acélv és álv (Langer-tartós), valamint kerethidak építése  
 Vasbeton lemezzel együttlődolgozó acéltartós híd építése, együttlődolgoztató kapcsolatok kialakítása  
 Kettős betonövű, együttlődolgozó gerinclemezes acéltartó építése, az előre gyártott vasbeton pályatábla helyszíni előre gyártása, elhelyezése, elemek kapcsolata  
 Az acél pályatartók kialakítása, hegesztett és NF csavaros kapcsolatai, hossztartó-megszakítás, féktartók, szélrácsok  
 Acélhidak gyártása, szállítása, tárolása, helyszíni szerelése állványról vagy szabadszereléssel, különleges szerelési módok  
 Az acélhídgyártás és -szerelés gépei, eszközei, segédberendezések  
 Műhelyben és helyszínen készített korrózió elleni védelem, korrózióvédelmi módozatok, rendszerek, a velük szemben támasztott követelmények (korrozívítási kategória, várható élettartam), felületelőkészítés, korrózióvédelmi bevonat felhordása, technológiai követelményei, a kivitelezés közben keletkező sérülések javítása  
 Tervek, tervrészletek megismerése, értelmezése, vázlatrajzok készítése  
 Tervezéshez, szerkesztéshez használatos programok lehetőségeinek, felhasználási területének ismertetése, a rendelkezésre álló programok alapfokú megismerése, kipróbálása (pl. Tekla, AutoCAD-alapú Structural Detailing Steel, Advance Steel)

#### 3.7.1.6.6 Hídtartozékok

Fix és mozgó acélsaruk típusai (pl. csapos-hengeres, gömbcsuklós-hengeres, csúszó-billenő), működése, elhelyezése, rögzítése, szerkezeti elemei, a vezetőfog feladata  
 Műgumi és teflon saruk (pl. neoprén tömbsaru, fazéksaru, korongsaru, gömbsüveg saru) felépítése, beépítése, a műgumi lemezek vizsgálata  
 A különféle hídtartozékok ismertetése, a velük szemben támasztott teherbírási és funkcionális követelmények (pl. forgalom-, pályaszemélyzet- és személybiztonság, állag- és vagyónvédelem), hídkörnyezet, áthidalt akadály  
 A felmenő szerkezetek és az áthidaló felszerkezetek fő szigetelési rendszereinek kialakítása, alkalmazási feltételei, beépítési technológiája (felületelőkészítés, terhelhetőség), védelme (pl. bitumenes vastaglemez, műanyag bázisú kent-szórt szigetelések)  
 Szegélyek, töltés- és ágyazatszél-megtámasztó bordák  
 A kezelő- és gyalogjárdák burkolata, tartószerkezete, vasúti pálya burkolata vágányzónában, félreálló hely, vizsgálópadka, üzemi közlekedési tér  
 Hagyományos és ütközési kísérlettel igazolt hídkorlátok, gyalogos-kerékpáros hídkorlátok, üzemi hídkorlátok kialakítása, rögzítése, építése  
 Felsővezeteki érintés- és felcsapódás elleni védelem  
 Szenny- és füstfogók kialakítása, elhelyezése  
 Vizsgálólépcsők, hágcsók, létrák, közforgalmú lépcsők, rámpák  
 Hidvizsgáló kocsik, monitoring berendezések tervezése, kiépítése  
 Közlekedést segítő elemek (kerékpártoló rámpa, bőrdőnhúzó rámpa, babakocsitoló rámpa)  
 Hajózási jelzések (radar, fényjelző, jelzőtábla/alakjelző)  
 Magassági védelem ütközés ellen (magassági jelzőkapu, magassági ütközőkapu, magassági ütközőgerenda, ütközés elleni élővédő szögvas, magasságkorlátozó közúti tábla)  
 Víztelenítés és vízelvezetés (víznyelők, hossz- és keresztiszivárgók, felületi szivárgók, vízkivezető nyílások, víztelenítő csápok, folyókák, folyókarácsok, surrantók, eresz- és egyéb csatornák, vízbefogadó aknák, víztelenítő szivattyúk, árkok, szikkasztók)  
 Geodéziai mérőpontok (magassági alappont / fixpont, magassági észlelési pont)  
 Világítás, villám-, ill. érintésvédelmi földelés

Forgalomkorlátozó, figyelmeztető táblák, forgalomtechnikai elemek  
 Gyalogos közforgalmú hidakhoz csatlakozó személyemelő (karfali, személyfelvonó, mozgólépcső, mozgójárda)  
 Hídon, híd alatt átvezetett közművek, kábelek, közmű- és kábelcsatornák  
 Hídon elhelyezett zajvédő fal, felsővezeték-tartó oszlop, egyéb oszlop  
 Hordalék, iszapfogó, tisztítóakna, zsilipszerkezet, olajfogó műtárgy (purátor akna, olajleválasztó berendezés (pl. Bárczy-féle)  
 A híd alatti meder és mederburkolat, kőszórás, matracterítés  
 Az alátámasztó szerkezet védelmét szolgáló berendezések (vasúti terelőelem, szalagkorlát, terelőfal, kiemelt szegély, ütközőelem, kerékvető, kőszórás, matracterítés)  
 Tervek, tervrészletek megismerése, értelmezése, vázlatrajzok készítése  
 A hídtartozékokkal kapcsolatos gyakorlati ismeret bővítése és a szakmai érdeklődés felkeltése közúti és vasúti hidakhoz történő látogatással

#### **3.7.1.6.7 Hídon átvezetett közlekedési pályák**

A közúti és a vasúti pálya hídon történő átvezetésének módjai  
 A közúti hidak szigetelésvédő rétegei, aszfalt és betonburkolatok, rétegrendek (aszfalt és beton)  
 Ágyazátvezetéses és nyíltpályás vasúti hidak, közvetlen és rugalmas sínleerősítés, központosító lécs és hídfa-saru alkalmazása, vasúti terelő berendezések  
 A hídhoz csatlakozó közúti és vasúti pálya kialakítása, felépítése, építése  
 Közúti hidak dilatációs szerkezetei: csúszólemezes-, fésűs- (ideértve pl. a háromszög alakú fogazású dilatációs szerkezetet is), lamellás-gumibetétes, szőnyegszerű dilatációs szerkezetek, aszfalt és rugalmas műanyag burkolatdilatációk, a dilatációs szerkezetek vízzáróságának fontossága  
 A közúti dilatációs szerkezetek beépítése  
 Irányított hézagok szerepe, kialakítása  
 A vasúti híd és a csatlakozópálya dilatációja, Csilléry-féle és VAMAV típusú síndilatációs berendezések, a dilatációs készülék beállítása  
 A nyíltpályás vasúti híd és a sín dilatációs alakváltozásainak függetlenítése egymástól (felhegesztett GEO alkalmazása)  
 Tervek, tervrészletek megismerése, értelmezése, vázlatrajzok készítése  
 A közlekedési pályákkal kapcsolatos gyakorlati ismeret bővítése és a szakma iránti érdeklődés felkeltése (közúti és vasúti hidakhoz történő látogatás)

#### **3.7.1.6.8 Ideiglenes hidak**

Ideiglenes hidak kialakítása, típusai, anyagai, fa, acél és vasbeton alátámasztásai, a megengedhető teherbírás és sebesség az alkalmazott alátámasztás függvényében  
 Az ideiglenes hidak (áthidaló felszerkezet, alátámasztás) alkalmazási lehetőségei, szállítása, beépítése és elrendezése (nagy teherbírású közúti és vasúti daruk alkalmazása), a forgalomszüneteltetés időtartamának minimalizálása  
 Az ideiglenes hidakkal szemben támasztott csökkentett elvárások (teherbírás, sebesség, le-  
 hajlás, élettartam stb.)  
 Talpfaszőnyeges alátámasztás elemeinek szállítása, helyére emelése, párnafák állványcsavarokkal való rögzítése, teherelosztás, töltéslezáró elhelyezése  
 Vasbetonlemezes alátámasztás szállítása, a párnafa rögzítése, mikrocsölöpök leverése  
 Fa és acélcső csölöpjármok igénybevétele, erőjátéka, a csölöpsorok merevítése, víz alatti keresztmetsztés  
 Csölöpök földbe juttatása, csölöpverés, csölöpsapkák elhelyezése, a verés végrehajtása  
 Földbe ágyazott csölöpjárm csölöpverési módjai

Közös alátámasztó és töltésmegtámasztó cölöpjárom  
 Függetlenített alátámasztó és töltésmegtámasztó cölöpjárom  
 Közbenső alátámasztás kétsoros fa- és acélcső jármái  
 Talpgerendás jármok erőjátéka, fa- és acélcső talpgerendás járom-összeállítása, helyére emelése  
 Feltett jármok építése, állványcsavarok alkalmazása  
 Az alátámasztás védelmére jégtörők építése, vágóél felszerelése, kőszórás készítése  
 Közúti áthidaló felszerkezetek: készleten lévő provizóriumok (pl. UH-20 és UH-25), úszóműves provizóriumok (TS-uszály), egyedi tervezésű provizóriumok (hengerelt acéltartós, rácsos, szekrény keresztmetszetű), építési forgalom számára szükséges provizóriumok, bejáróhidak  
 Vasúti áthidaló felszerkezetek (provizóriumok): sínprovizóriumok, kalodás provizóriumok, süllyesztett pályás provizóriumok (pl. „d”, „S-18” és „P” jelűek), hegesztett szekrénytartós provizóriumok, korszerű és nagy sebességre alkalmas provizóriumok  
 Tervek, tervrészletek megismerése, értelmezése, vázlatrajzok készítése

### **3.7.1.6.9 Irányítás, minőségellenőrzés**

A munkahelyi folyamatok irányítása, koordinálása és felügyelete az előkészítés fázisától (elkorlátozás, felvonulás, anyagtárolók kialakítása, alkalmazott gépek elhelyezése stb.) a kivitelezés teljes időtartama alatt, figyelembe véve a vonatkozó terveket, utasításokat, munka- és környezetvédelmi követelményeket

A hidak építés közbeni – a létesítési terv készítését megelőzően kezdődő, az üzembe helyezés folyamatáig terjedő – folyamatos műszaki vizsgálata, minőségellenőrzése: a hozzáférhetőség biztosítása, terv szerinti megvalósítás, anyagminőség és technológiai vizsgálatok ellenőrzése

A Technológiai Utasítások (TU) fogalma, szerepe a minőségellenőrzésben, tartalma, készítése (elvégzendő munka, technológiai feltételek, munkafolyamat leírása, technológiai folyamat minősítése, személyi feltételek, munkavédelem, környezetvédelem, rendszeres oktatás)

Mintavételi és Megfelelőség-igazolási terv (MMT) fogalma, szerepe a minőségellenőrzésben, tartalma, elkészítése (gyártásközi mintavételek ellenőrzések és vizsgálatok (minőségellenőrzési pontok), a késztermék ellenőrzésének módja és gyakorisága, a beérkező anyagok mennyiségi és minőségi átvétele, végellenőrzés, beszállítók alvállalkozók ellenőrzése, a felhasznált termékek specifikációjának beszerzése, a termék átadásához való elkészítésének formája, minőségi feltételek)

Kivitelezés megkezdésének feltételei: munkaterület átadás-átvétel, szakfelügyelet, jóváhagyott Technológiai Utasítás (TU), valamint Mintavételi és Megfelelőség-igazolási terv (MMT) megléte, technológiailag és/vagy munkavédelmi szempontból szükséges sebességkorlátozás, lassújel, útzár, vágányzár, feszültségmentesítés bevezetése stb.

Laboratóriumok kiválasztása (Nemzeti Akkreditáló Testület)

Anyagok és termékek kiválasztása, építési termékek gyártói teljesítménynyilatkozata és háttérdokumentumai

A minőség ellenőrzése és a szerkezet minősítése, dokumentációk

Minőség ellenőrzés (vizsgálat, szakvélemény), alkalmassági vizsgálatok

Saját és független ellenőrzések, vizsgálatok, alkalmazott mérőműszerek

Gyártásközi ellenőrzés folyamatábrája

Minősítési dokumentáció, minősítési dokumentációk kezelése

Átadási (minősítési) dokumentáció tartalma (záradékolt megvalósulási terv, építési napló, TU-k, MMT-k, minősítő iratok, vizsgálati jegyzőkönyvek), készítése és átadása megrendelőnek (szerződésben meghatározott rend szerinti)

Acélszerkezetek, vasbeton, beton-, kő- és téglaszerkezetek, feszített vasbeton szerkezetek vizsgálata, hídpálya, pályacsatlakozás és hídtartozékok ellenőrzése

Földmunka, az alaptest melletti talajcsere, háttöltésépítés, földvisszatöltés ellenőrzései (talaj alkalmassági vizsgálata, szemeloszlás, tömöríthetőség, talajtömörség mérése, földmű teherbírása, alak méretellenőrzés, koronamagasság, szélesség mérése, felületellenőrzés)

Állványzatok, zsaluzatok ellenőrzése, átvétele

Betonacél gyártói műbizonylatának ellenőrzése, laboratórium által végzett mechanikai tulajdonságok azonosító vizsgálata, a terv szerinti méret, elrendezés, betontakarás

Feszítőkábelek, a feszítés során elvégzendő vizsgálatok (súrlódási veszteség, nyúlás, dugózási veszteség, feszítőerő)

Előregyártott betonszerkezetek terméktanúsítási, megfelelőségi, minőségi bizonyítványai, geometriai méretek ellenőrzése

Helyszínen készített vasbeton szerkezetek ellenőrzései (beton alapanyagok összetételének vizsgálata, beton szemrevételezése, betonkonzisztencia mérése, beállítása, hőmérsékletmérés, friss beton ellenőrzése a bedolgozás során, próbatestek készítése és vizsgálata friss betonkeverékből, geometria ellenőrzése)

Szigetelés, korrózió elleni védelem ellenőrzései (a bevonandó felületet épsége, hullámos-sága, hossz- és keresztirányú esése, beton nedvessége, felületre merőleges tapadószilárdsága, érdessége; a szigetelés, korrózióvédelmi bevonat felületeti épsége, felületre merőleges tapadószilárdsága, rétegvastagsága)

Kivitelezési munkaterületek, üzemek csoportos látogatása, a különféle munkafázisok, munkahelyi minőségellenőrzés, munkahelyi munkavédelmi és környezetvédelmi óvintézkedések, organizációs feltételek, adminisztráció minél szerteágazóbb megismerése, a kapcsolódó elméleti ismeretek felelevenítése akár kiselőadások keretében is

Hidakról, szerkezeti részletekről makettek, játékos modellek készítése komplexen kezelve a tervezés, anyagigény, kivitelezés, technológia kérdéskörét, folyamatát (pl. falazott boltozat építése gipsz elemekből, tésztahíd építése majd próbaterhelése, provizórium összeállítása fa elemekből).

Kivitelezési részfeladatok egyéni és csoportos gyakorlása, megoldása tanműhelyben, tanudvaron (pl. egyszerű ácsolt oszlop zsaluzat, ácsolt üzemi gyalogjárda, egyszerű vasszerelés készítése hengerhuzalból, megadott receptúra alapján betonkeverék készítése, beton bedolgozása, kizsaluzás, hagyományos kétsoros vezetőkörlet szakaszos cseréje, adott kivitelezéshez szükséges főbb eszközök összeírása, kivitelezési technológia leírása, konszignációk és mennyiségszámítások készítése, munka- és környezetvédelem)

#### **3.7.1.6.10** A hídépítés tantárgy ismeretanyagának rendszerező áttekintése

A tantárgy keretében oktatott elméleti ismeretek felelevenítése, a gyakorlati tapasztalatok rendszerezése, komplex kiegészítése a vizsgára történő célirányos felkészülés jegyében

### 3.7.2 Hídüzemeltetés tantárgy

124/124 óra

#### 3.7.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a képzésben részt vevők gyakorlatot szerezzenek a híd-üzemeltetésben, azaz a hidak nyilvántartásában, felügyeletében, vizsgálatában, továbbá a hidak fenntartásában. A tanuló képessé válik a különféle kialakítású, anyagú hidak üzemelése közben jelentkező hibák, hiányosságok felismerésére, a hibák felelős értékelésére és dokumentálására, valamint a szükséges beavatkozás meghatározására, a vonatkozó létesítmény-jegyzék teljes körű összeállítására, a munkához szükséges erőforrások meghatározására, a fenntartási munka előkészítésére, irányítására és ellenőrzésére.

#### 3.7.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kötelező: szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott: mesterfokozatú szakirányú felsőfokú végzettség és pedagógus végzettség.

#### 3.7.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Közismereti tartalmak:

- Magyar nyelv és irodalom: szövegértés, fogalmazás
- Matematika: egyszerű matematikai műveletek
- Szakmai tartalmak:

A közlekedésépítés alapjai

#### 3.7.2.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.7.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Hídvizsgálatban közreműködik, átereszvizsgálatot végez, felismeri, értékeli és dokumentálja az üzemeltetés során keletkező hibákat, hiányosságokat.	Hidak és átereszek nyilvántartása, vizsgálati szempontjai, lehetséges hibái, hiányosságai	Instrukció alapján részben önállóan	A rábízott részfeladatokat a kapott szakmai és szervezési utasítások szerint önállóan szervezi, irányítja és felügyeli. Munkája során mindig betartja és betartatja a szakmai előírásokat, utasításokat, szabványokat, beleértve a munka-, baleset- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai és környezetvédelmi követelményeket.	Szövegszerkesztő, táblázatkezelő program használata Képrögzítő eszközök használata
A feltárt hibák, hiányosságok megszüntetésére felelős javaslatot tesz, tervet állít össze, képes kiválasztani a megfelelő kivitelezési, helyreállítási technológiá(ka)t.	A hidak gondozási, karbantartási és felújítási beavatkozásai	Instrukció alapján részben önállóan		Szövegszerkesztő, táblázatkezelő program használata

A felügyeleti, fenntartási munkavégzés körülményeit feltárja, az akadályozó tényezőket azonosítja és intézkedik azok elhárítására, a munkaterület kialakítására.	A híd üzemeltetésével, fenntartásával kapcsolatos szakmai előírások, utasítások, szabványok, beleértve a munka-, baleset- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai és környezetvédelmi követelményeket	Instrukció alapján részben önállóan	Folyamatosan bővülő szakmai ismereteire és tapasztalataira alapozva kezdeményező módon és határozottan végzi feladatát, képviseli a megalapozott üzemeltetői álláspontját, koordinálja a rábízott munkáscsapat munkavégzését.	Szövegszerkesztő, táblázatkezelő program használata CAD-alapú szerkesztőprogram használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás
Tevékenyen közreműködik a forgalomba helyezést és használatbavételt megelőző vizsgálatokban, próbaterhelésen, az üzemeltető érdekeit képviselve részt vesz a garanciális bejárásokon, garanciális igények érvényesítésében.	A forgalomba helyezést és használatbavételt megelőző vizsgálatok sajátos vizsgálati szempontjai, a garanciális eljárások rendje	Irányítással	Nyitott a munkatársakkal, külső felekkel, szervezetekkel való együttműködésre.	Szövegszerkesztő, táblázatkezelő program használata Információk küldése, fogadása, kapcsolattartás
Adminisztrációs és dokumentációs tevékenységet végez.	Üzemeltetői munkavégzést segítő alapvető számítógépes programok, technikák	Instrukció alapján részben önállóan		Nyilvántartást, felügyeletet támogató program használata

### 3.7.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.2.6.1 Hidak forgalomba helyezése, próbaterhelése, használatbavétele

A hidak forgalomba helyezése és vonatkozó előírásai, a forgalomba helyezés feltételei (készrejelentés, minőségtanúsítás, műszaktermék-megfelelőség, megelőző vizsgálatok, helyszíni bejárás), folyamata, vezetője, résztvevői, a forgalomba helyezési engedély formája, tartalma

A forgalomba helyezést megelőző próbaterhelésre vonatkozó előírások, a próbaterhelési terv és jegyzőkönyv, a próbaterhelés feltételei, tartalma, folyamata (statikus, lassú-, gyors- és fékpróba, állványok és észlelő berendezések, mérendő mennyiségek), az eredmények értékelése

A hidak műszaki átadás-átvétele, használatbavételének feltételei, folyamata, a használatbavételt megelőző műszaki vizsgálat

#### 3.7.2.6.2 Hidak és felügyeletük nyilvántartása

A hidak és a hídfelügyelet nyilvántartását előíró jogszabályok, utasítások, a nyilvántartás módja (csoportos és egyedi, papíralapú és digitális), tartalma, vezetése, hidak helyazonosítása

Közúti hidak nyilvántartása (Országos Közúti Adatbank; Híd Alrendszer, EHR online híd-adatbázis)

Vasúti hidak nyilvántartása (hídállag, iratgyűjtő, törzskönyv, tervgyűjtemény, MEDINA on-line számítógépes rendszer)



#### 3.7.2.6.3 Hidak felügyelete, gondozása

A hidak felügyeletét előíró jogszabályok, utasítások, a felügyeleti tevékenység célja, rendszeressége, mélysége és eszközei (ellenőrzés, rendszeres vizsgálat, rendkívüli vizsgálat, célvizsgálat, monitoring; a híd állapota és állapotváltozásának nyomon követése, ennek ismeretében a fenntartáshoz szükséges feladatok meghatározása).

Közüti hidak rendszeres felügyeleti tevékenysége (hídellenőrzés, hídszemle, hídvizsgálat, fő- és célvizsgálat)

Vasúti hidak rendszeres felügyeleti tevékenysége (ellenőrzés, I., II. és III. fokú hídvizsgálat)

Rendkívüli vizsgálatok szükségességét kiváltó okok (természeti katasztrófa, járműütközés, hídállapot stb.), a vizsgálat végrehajtásának módja

A rendszeres és rendkívüli vizsgálatokat kiegészítő műszeres célvizsgálatok célja, szükségessége, eszközei

A korszerű, online hídmonitoring rendszerek alkalmazási lehetőségei, előnyei, szerepe, működtetése (pl. hőmérsékletmérés, dilatációs mozgások mérése, szabadkábelek feszültségváltozásának mérése, szerkezeti változások megfigyelése telepített webkamerával, repedések környezetének megfigyelése mikrokamerával, feszültségváltozás mérése nyúlásmérő bélyeggel, mágneses Barkhausen-zajméréssel vagy magnetoakusztikus méréssel, függőleges és vízszintes irányú mozgások mérése, tengelyszámláló, tengelyterhelés-mérő alkalmazása, egyéb időjárási paraméterek mérése, pl. szélérő, szélirány, napsütés intenzitása)

A hídvizsgálatok dokumentálásának módja (papír/digitális), formai és tartalmi követelményei (leírás, fényképek, videofelvétel, hibatérkép, hídvizsgálati jegyzőkönyv stb.), az eredmények értékelése (forgalom-, pályaszemélyzet- vagy személybiztonságot, állag- vagy vagyonvédelmet veszélyeztető hibák, hiányosságok; azonnali beavatkozást igénylő, ütemezetten megszüntethető, beavatkozást nem igénylő hibák, hiányosságok)

A feltárt hibák, hiányosságok megszüntetése céljából teendő intézkedések, a változás nyomon követése, szükség szerint fokozott felügyelet, korlátozás bevezetése

A felügyelet részét képező gondozási tevékenységek (hídkörnyék-rendezés, híd tisztántartása stb.)

A hídfelügyelet terén szerzett elméleti tudás gyakorlati megtapasztalása 2-3 fős csoportokban végzett hídvizsgálat keretében

Felkészülés a hídvizsgálatra a híd tevéinek, történetének és vizsgálati előzményeinek megismerésével, munka- és környezetvédelem

Komplex, a híd és hídtartozékok összességére kiterjedő, szemrevételezéses hídvizsgálat elvégzése, a vizsgálati megállapítások jegyzőkönyvbe történő rögzítésével

Célvizsgálatok demonstrálása, csoportos végzése (pl. geometriai felmérés mérőszalaggal, lézeres távolságmérővel, alakhelyesség ellenőrzése, rétegvastagság-mérő, tapadásmérő alkalmazása, érdességmérés)

#### 3.7.2.6.4 Hidak szerkezeti hibái

A felügyeleti tevékenység keretében vizsgálandó hídszerkezetek, szerkezeti elemek, pályaszerkezetek, hídtartozékok stb. jellegzetes feltárandó hibái, hiányosságai

Aléptítményi szerkezetek meghibásodásai (pl. egyenletes és egyenlőtlen süllyedés, kimosódás, falazat elmozdulása, dőlése, felületi hajszálrepedés, átmenő repedések, felületi anyaghiány, cementhiány, darázs-fészkek, mállás, kifagyás, fugahiány)

Kő- és téglaszerkezetek, boltozatok meghibásodásai (pl. boltozat túlterhelésből adódóan keresztirányú repedések megjelenése, a boltív deformációja, a parapetfal elválása; felületi repedések, átmenő repedések, anyaghiány, mállás, kifagyás, fugahiány, ütközési sérülések)

Beton, vasbeton és feszített vasbeton áthidaló felszerkezetek meghibásodásai (pl. felületi hajszálrepedés, átmenőrepedések, illesztési, dilatációs hézagok megnyílása, átázása, felületi anyaghiány, cementhiány, darázsfészkek, mállás, kifagyás, betonfedés leválása, betonacél korróziója)

Acél és öszvér áthidaló felszerkezetek meghibásodásai (pl. kapcsolatok lazulása, repedése, törése, fáradási repedés, deformáció, korrózióvédelmi bevonat elöregedése, sérülése, repedése, korrózió okozta felületi és lemezes korrózió, szelvénycsökkenés)

A hídon átvezetett közúti és vasúti pálya meghibásodásai (pl. aszfaltburkolat szemcsekipergés, kátyúsodás, repedések, nyomvályúsodás, képzett hézagok megnyílása, szigetelési hibák, háttöltés, csatlakozó töltés süllyedése, dilatációs mozgásból eredő burkolathibák, közúti dilatációs szerkezetek jellemző meghibásodásai; hídfa, keresztalj repedése, törése, korhadása, fekszint hibája és vaksüppedése, hídfacsavar lazulása, hiánya, terelőberendezés nem megfelelő rögzítése, sínrögzítés lazulása, hiánya, nem megfelelő kialakítása, rugalmas sínleerősítő kiöntésének repedése, elválása, síndilatációs szerkezetek beállása, kopása, repedése, törése)

Saruszerkezetek meghibásodása (pl. mozgó saru beállása, görgők elmozdulása, fix saru elmozdulása, ólomlemez kinyomódása, repedés, törés, műgumi lemezek elöregedése, teflonbetét kigyűrődése)

A felmenő szerkezetek és az áthidaló felszerkezetek szigetelésének, víztelenítésének meghibásodásai (pl. szigetelés elöregedése, sérülése, a víztelenítés eltömődése, a szerkezet átázása)

Az egyéb híd tartozékok meghibásodásai, hiányosságai (pl. sérülések, hiányok, üzemképtelenség, az eredeti funkció betöltésének hiánya)

A csoportokban végzett híd vizsgálat keretében szerkezeti hibák szemléltetése fotókkal, videókkal, demonstráló eszközzel

Falazat-hibatérkép készítése, a hiányosságok értékelése, valamint a szükséges beavatkozások meghatározása

#### **3.7.2.6.5 Hidak fenntartása**

A fenntartási tevékenység célja, szintjei (a híd és híd tartozékok állagmegóvása, a felügyeleti tevékenység keretében feltárt hibák, hiányosságok időben történő megszüntetésével a forgalom-, pályaszemélyzet- és személybiztonság biztosítása, folyamatos fenntartása; gondozás, hiba- és zavarelhárítás, karbantartás, felújítás, megerősítés, átépítés)

Karbantartási és felújítási munkák elhatárolása

A lehetséges fenntartási stratégiák (állapot alapú, TMK alapú, diagnosztika alapú), azok előnye, hátránya, az életciklus-modellek alkalmazása

Karbantartási, felújítási tervek készítése, azok karbantartása, aktualizálása, görgetett tervek alkalmazása, költséghatékonyság

Felújítási, átépítési műszaki vázlatok, tervek készítése, készíttetése, állapotfelmérés, statikai felülvizsgálat

Saját kivitelezésben végzett fenntartási munkák szervezése, előkészítése, organizációja (anyag- és eszköz igény felmérése, megválasztása, anyagigénylés, TU-k és MMT-k készítése, munkáltatás, irányítás, felügyelet, minőség-ellenőrzés, munkák átvétele).

Idegen kivitelezésben végeztetett fenntartási munkákhoz műszaki tartalom, tervezési diszpozíció összeállítása, költségbecslés, a megrendelői, üzemeltetői szempontok érvényesítése, minőség-ellenőrzés, közreműködés a munka átvételében)

A fenntartáshoz használható technológiák, eszközök, anyagok fejlődésének nyomon követése, az új módszerek, anyagok, termékek befogadás, rendszerbe állítása (tanúsítás, alkalmazási engedély, kísérleti beépítés)

Alépítményi szerkezetek fenntartása (pl. JET-GROUTING alkalmazása, hátrahorgonyzás, kitámasztás, repedések lezárása repedésáthidaló védőbevonattal, spirálacéllal, erő- vagy vízzáró injektálással, PC és PCC habarcsok alkalmazása, fugázás)

Kő- és téglaszerkezetek, boltozatok fenntartása (pl. teherelosztó lemez beépítése, löttbeton kéreg alkalmazása, szerkezeti vagy hátúrinjektálás, repedések lezárása repedésáthidaló spirálacéllal, erő- vagy vízzáró injektálással, alátámasztás, anyagpótlás kövel, téglával, PC és PCC habarcsokkal, fugázás, hidrofobizálás, impregnálás)

Beton, vasbeton és feszített vasbeton áthidaló felszerkezetek fenntartása (pl. repedések lezárása repedésáthidaló védőbevonattal, spirálacéllal, erő- vagy vízzáró injektálással, PC és PCC habarcsok alkalmazása, hézagok tömítése taratósan rugalmas anyaggal, injektálással, betonfedés helyreállítása, köpenyezés)

Acél és öszvér áthidaló felszerkezetek fenntartása (pl. kapcsolatok utánhúzása, elemeinek cseréje, pótlása, repedések elfúrása, hegesztése, egyengetés, korrózióvédelmi bevonat javítása, felújítása)

A hídon átvezetett közúti és vasúti pálya fenntartása (pl. repedéskiöntés, felületi bevonatok, burkolatcsere, szigetelés csere, szegélycsere, közúti dilatációs szerkezet javítása, cseréje; hídfa-, keresztalj-csere, szabályozás, hídfa- és síncsavar utánhúzása, cseréje, pótlása, síndilatációs szerkezet szabályozása, cseréje)

Saruszerkezetek fenntartása (pl. sarufészek tisztítása, kiöntése, saru mozgó részeinek kenése, saruszabályozás, igazítás, csere)

A felmenő szerkezetek és az áthidaló felszerkezetek szigetelésének, víztelenítésének fenntartása (pl. meglévő szigetelés javítása, új szigetelés kialakítása, ernyőszigetelés, injektálás alkalmazása, víztelenítő elemek tisztántartása, javítása, cseréje, kiépítése)

Az egyéb hídtartozékok fenntartása (pl. javítás, csere, pótlás)

Teljes körű hídrehabilitáció, hidak megerősítése, szélesítése, átépítése az állapotromlás, teherbírási-csökkenés és/vagy követelményváltozás (megemelt tengelyterhelés/sebesség) miatt (pl. pályaszerkezet-csere)

A csoportokban végzett hídvizsgálat keretében a szükséges beavatkozások meghatározása, technológiai megválasztása, anyag- és eszközigény felmérése, mennyiségszámítás, anyagigénylés, TU-k és MMT-k készítése

#### **3.7.2.6.6 A hídüzemeltetés tantárgy ismeretanyagának rendszerező áttekintése**

A tantárgy keretében oktatott elméleti ismeretek felelevenítése, a gyakorlati tapasztalatok rendszerezése, komplex kiegészítése a vizsgára történő célirányos felkészülés jegyében

### **3.7.3 Szakmai idegen nyelv tantárgy**

**31/31 óra**

#### **3.7.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításnak célja, hogy a tanuló elsajátítsa a hídépítési és -fenntartási ismeretekkel, folyamatokkal kapcsolatos idegen nyelvű szavakat, kifejezéseket.

#### **3.7.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy oktatása az alábbi két lehetőség közül egyiket választva végezhető:

1. Szakirányú felsőfokú végzettség, ajánlott a mesterfokozatú végzettség, valamint legalább felsőfokú "C1" szintű nyelvismeret.
2. Nyelvtanári felsőfokú végzettség, ajánlott a mesterfokozatú végzettség.

### 3.7.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

- Munkavállalói idegen nyelv
- Hídépítés
- Hídüzemeltetés

3.7.3.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.7.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megnevezi a különféle hidak és átereszek fő szerkezeti elemeit, tartozékait az adott idegen nyelven (élőszóban és írásban).	Idegen szavak ismerete.	Teljesen önállóan	Szívesen megszólal az adott idegen nyelven.	
Megnevezi a hídépítésben és -fenntartásban általánosan használt anyagokat, eszközöket, gépeket az adott idegen nyelven. Alapszinten ismerteti (vagy körülírja) az anyagok, eszközök és gépek használatának mikéntjét (élőszóban és írásban).	Idegen szavak, kifejezések ismerete.	Teljesen önállóan		
Megérti az adott idegen nyelven kapott, alap építési folyamatok elvégzésére vonatkozó szóbeli utasításokat.	Idegen szavak, kifejezések ismerete.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megnevezi az adott idegen nyelven a jelentősebb szerkezeti hibákat.	Idegen szavak, kifejezések ismerete.	Teljesen önállóan		
Élőszóban utasítást ad a fenntartási folyamatokra és felügyeletre az adott idegen nyelven.	Idegen szavak, kifejezések ismerete.	Instrukció alapján részben önállóan		

### **3.7.3.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.7.3.6.1 Hídépítési szerkezetek**

A különféle kialakítású hidak és átereszek, azok fő szerkezeti elemeinek és tartozékainak megnevezése az adott idegen nyelven

Az általánosan alkalmazott anyagok, eszközök, gépek megnevezése, a felhasználás és alkalmazás mikéntjének körülírása az adott idegen nyelven

A hídépítés tantárgy keretében végzett gyakorlat (hidak, kivitelezési munkaterületek, valamint üzemek csoportos látogatása) során felmerülő idegen szavak használata

#### **3.7.3.6.2 Hídépítési és -fenntartási folyamatok**

Az alap hídépítési és -fenntartási folyamatok adott idegen nyelven történő leírása

Az építési és fenntartási folyamatok megnevezésének csoportos szóbeli gyakorlása

Egyéni vagy kiscsoportos, idegen nyelvű kiselőadás készítése és előadása egy-egy hídépítési részfolyamatról

A hídüzemeltetés tantárgy keretében végzett gyakorlati feladatok során keletkező dokumentumok (pl. hídvizsgálati jegyzőkönyv) idegen nyelvű átiratának elkészítése

## **4 RÉSZSZAKMA**

## **5 EGYEBEK**

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA .....	1
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....	9
<b>3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén) .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Építőipari közös ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.1 Építőipari alapismeretek tantárgy 90/90 óra .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.2 Építőipari kivitelezési alapismeretek tantárgy 108/108 óra .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.3 Építőipari rajzi alapismeretek tantárgy 72/72 óra .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3.4 Munka- és környezetvédelem tantárgy 36/36 óra.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4 Építőipari technikus közös ismeretek megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.1 Ábrázoló geometria tantárgy 108/108 óra .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.2 Építési alapismeretek tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.3 Szakmai informatikai alapismeretek tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5 Közlekedésépítő technikus közös általános ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5.1 A közlekedésépítés alapjai tantárgy 108/108 óra .....</b>	<b>32</b>
<b>3.5.2 Talajmechanika tantárgy 108/108 óra .....</b>	<b>36</b>
<b>3.5.3 Építőanyagok tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>38</b>
<b>3.5.4 Szakmai informatika tantárgy 188/188 óra.....</b>	<b>40</b>
<b>3.5.5 Geodézia tantárgy 273/268 óra .....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.6 Építésszervezés tantárgy 62/62 óra .....</b>	<b>49</b>
<b>3.6 Közlekedésépítő technikus közös tartószerkezeti ismeretek megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>52</b>
<b>3.6.1 Statika tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>52</b>
<b>3.6.2 Szilárdságtan tantárgy 108/93 óra.....</b>	<b>54</b>
<b>3.6.3 Vasbeton szerkezet tantárgy 108/93 óra .....</b>	<b>57</b>
<b>3.7 Hídépítő technikus ismeretek megnevezésű tanulási terület .....</b>	<b>61</b>
<b>3.7.1 Hídépítés tantárgy 279/279 óra.....</b>	<b>61</b>
<b>3.7.2 Hídüzemeltetés tantárgy 124/124 óra .....</b>	<b>71</b>
<b>3.7.3 Szakmai idegen nyelv tantárgy 31/31 óra.....</b>	<b>75</b>
4 RÉSZSZAKMA .....	77
5 EGYEBEK .....	77

