SZAKKÉPZÉSI PROJEKTTERV

Épületgépészet ágazat

Épületgépészet ágazati alapoktatás

Készítette: Sándor Zoltán

**Szakképzési mintaprojektterv**

Digitális Témahét

# Alapadatok

|  |
| --- |
| Készítette: Sándor Zoltán |
| A projekt címe: Az otthon melege |
| **Összefoglalás**  A projekt célja, hogy a tanulók képesek legyenek átlátni az épületek szerkezeteiben lejátszódó alapvető hőtechnikai folyamatokat. Megismerkednek a hőszükséglet számítás lényegi hátterével, a szerkezeti elemek hőtechnikai tulajdonságaival. Képessé válnak terepi körülményekhez hasonló környezetben a szükséges mérések elvégzésére, azok dokumentálására, építész tervrajzok alapszintű készítésére, olvasására, a méretarányok megismerésére.  A projekt során a tanulók bejárják, felmérik, és számítógépes környezetben elkészítik az iskolájuk (esetleg más bejárható épület) egy-egy épületrészének méretarányos alaprajzát oly módon, hogy az elkészült rajz alapján bármikor el lehessen végezni a helyiségek határolószerkezeteinek téli transzmissziós hőveszteség számításait. A felméréshez digitális eszközöket használnak, így fejlesztve digitális szakmai kompetenciájukat. Kiegészítő dokumentációként becsatolják a falszerkezetek rétegrendi összeállítását, és a külső határoló szerkezetekre elvégzett hőszükséglet számítást. Munkájukról tanulótársaiknak készítenek egy bemutatót, a projekt során elvégzett tevékenységekről, nehézségekről, élményekről. |
| Ágazat, témakör: Épületgépészet, épületgépészeti alapfogalmak |
| Tantárgyak köre: Épületgépészeti alapozás I., Műszaki rajzismeret, Matematika |
| Évfolyamok:   * Technikumi alapoktatás: 9. évfolyam * Szakképző iskolai szakmai oktatás: 9. évfolyam |
| Időtartam: 20 óra |

# A projekt a KKK alábbi tanulási eredményeihez kapcsolódik

**kkk megnevezése:** Épületgépész technikus, Hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő, Központifűtés- és gázhálózatrendszer-szerelő, Víz- és csatornarendszer-szerelő

**Ágazati alapoktatás megnevezése:** Épületgépészet ágazati alapoktatás

| **A Projekt KKK-hoz kapcsolódó tanulási területei** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Készségek, képességek** | **Ismeretek** | **Elvárt viselkedésmódok, attitűdök** | **Önállóság és felelősség mértéke** |
| 1. | Napi tevékenységét a munkabiztonsági, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások alapján végzi. | Ismeri a munkavégzéshez kapcsolódó munkabiztonsági, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályokat, előírásokat, a védő berendezéseket és a védőfelszereléseket. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat, előírásokat. Felelősséget vállal önmaga és társai biztonságáért. |
| 2. | Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű fém munkadarab megmunkálásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. | Alkalmazói szinten ismeri a műszaki rajzjeleket, megmunkáló szerszámokat, kisgépeket, eszközöket és anyagokat. | Törekszik a mérés pontos, precíz elvégzésére. Fontosnak tartja a biztonsági előírások betartását. | Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások betartásáért. Betartja az érintésvédelmi szabályokat, előírásokat. |
| 3. | Épületgépészeti kivitelezési dokumentáció alapján vázlatos ütemtervet készít a munkafázisokról. | Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket. | Szem előtt tartja a megmunkálás gazdaságosságát. | Önállóan kiválasztja a szerszámait, eszközeit a munkafolyamat elvégzéséhez. |
| 4. | A munkavégzéshez szükséges anyagok méretét mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott munkadarab geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. Komplexitásában ismeri az SI mértékegységrendszer alapegységeit, prefixumait. | Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására. | Önállóan felállítja munkafolyamatainak sorrendjét. |
| 5. | Előkészíti a munkaterületet a rendezett és biztonságos munkavégzéshez. | Összefüggéseiben átlátja és ismeri az adott munkafolyamatokhoz szükséges munkaterületet. | Törekszik a méretpontosságra, precizitásra, mérőeszközök rendeltetésszerű használatára. | Felelősséget vállal az általa kialakított munkadarab méretpontosságára. |
| 6. | Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmeléket arra vonatkozó szabályozások alapján kezeli. | Ismeri a munka befejezésének protokollját. | Igényes a munkájára, törekszik a rendezett munkaterület fenntartására. | Önállóan biztosítja a rendezett munkaterületet a folyamatos munkavégzés során. |

# A projekt az alábbi PTT-ben jelölt tanulmányi terület és tantárgyhoz kapcsolódik

**Technikumi oktatás**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tanulási terület** | **Tantárgy** | **Témakör** | **Óraszám** | **Évfolyam (9., 10., 13. évfolyam)** |
| Épületgépészeti alapozás | Épületgépészeti alapozás I. | Hőterjedés, hőátbocsátás, hőszükséglet | 9 | 9. és 10. |
| Épületgépészeti alapozás | Műszaki rajzismeret | Építész tervrajzok olvasása, készítése | 10 | 9. és 10. |

**Szakképző iskolai oktatás**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tanulási terület** | **Tantárgy** | **Témakör** | **Óraszám** | **Évfolyam (9., 10., 13. évfolyam)** |
| Épületgépészeti alapozás | Épületgépészeti alapozás I. | Hőterjedés, hőátbocsátás, hőszükséglet | 9 | 9. |
| Épületgépészeti alapozás | Műszaki rajzismeret | Építész tervrajzok olvasása, készítése | 10 | 9. |

# A projekt az alábbi közismereti kerettantervi tantárgyhoz kapcsolódik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tantárgy** | **Témakör** | **Óraszám** | **Évfolyam**  **(9., 10. évfolyam)** |
| Matematika | Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek | 1 | 9. |

# A projekt pedagógiai alapjai

|  |
| --- |
| **Tartalmi követelmények**  A projekt lebonyolításának a célja olyan rendszerszintű gondolkodásmód kialakítása a tanulókban, mely segít az ok-okozati összefüggések megértésében, továbbá abban is, hogy a tanulás tanításának módszertanán keresztül megalapozott háttértudást szerezzenek a biztonságos és gazdaságos üzemeltetési feltételek megteremtéséhez, a rendszerelemek kiválasztásához, méretezések elvégzéséhez.  A szakmai tárgyak tartalmi követelményei   * Műszaki rajzismeretekkel tud ábrázolni épületeket, berendezési tárgyakat * Ismeri a méretarányokat, a síkbeli ábrázolást * Képessé válik az építész tervrajzok alapszintű olvasására * Ismeri a műszaki rajzok készítésének szabályait * Kellő rutinnal rendelkezik alapvető műszaki tartalmak kézi és AUTOCAD környezetben történő megjelenítéséhez, a digitális tábla használatához   A tanulók az alapvető épületgépészeti számítások közül megismerkednek   * a hőátadási, hőközlési módok elméleti hátterével, megjelenési formáival * épületszerkezeti elemek hőtechnikai tulajdonságaival * épületek hőveszteségének meghatározásával * szükséges dokumentációk elkészítésével |
| **Tanulási célok/Tanulási eredmények**  Az épületgépészeti alapozás tanulási terület célja, hogy kiemelt szerep jusson a társas és kommunikációs készségek fejlesztésére. A tanulók képessé váljanak a megoldandó feladatok problémáinak egymás közti megbeszélésére, a szükséges információk interneten történő megosztására, felkutatására, a projekt alapon történő egymást tanító-segítő együttműködésre. Lényeges, hogy a tanuló a szükséges számítások elvégzéséhez tudjon a különféle tervfajtákból információkat kinyerni, képes legyen a számítások alapjául szolgáló műszaki rajzok digitális felületen történő elkészítésére, a szükséges mérőeszközök használatára, az elvégzendő feladatok, projektek eredményeinek megfelelő dokumentálására.  Digitális kompetencia fejlesztése:   1. Információk és adatok kezelése, használata    1. Böngészés, keresés, információ szűrése    2. Információk értékelése    3. Információk tárolása, visszanyerése 2. Kommunikáció    1. Információk és tartalmak megosztása    2. Digitális csatornákon keresztül folytatott együttműködés 3. Tartalom készítés    1. Tartalomfejlesztés    2. Tartalmak integrálása, átdolgozása    3. Szoftverek, eszközök alkalmazása 4. Problémamegoldás    1. Innováció és technológia kreatív használata |
| Szükséges készségek  Előzetes fogalmi tudás   * Síkgeometriai szerkesztési ismeretek * Számolási készség * Elsőfokú egyenletrendezési készség   Digitális eszközök alkalmazásának ismerete   * Alapszintű tudás irodai szoftvercsomag használatához * Interneten történő forrásfelkutatási és információ feldolgozási készség * AutoCad alapszintű ismerete * Digitális tábla használatának ismerete * Nyomtató használatának készsége |

# A tananyag célrendszerét kifejtő kérdések

|  |  |
| --- | --- |
| Alapkérdés | Hogyan lehet olcsóbban élni? |
| Projektszintű kérdések | Mi célja van a műszaki ábrázolásnak?  Milyen hőtechnikai jelenségek játszódnak le az épületek határoló szerkezeteiben?  Milyen tulajdonsággal jellemezhetőek az építő és hőszigetelő anyagok?  Mekkora hőteljesítményre van szükség a komfortos környezet biztosítására? |
| Tartalmi kérdések | Milyen méretarányban készítsünk alaprajzokat?  Milyen formai követelményei vannak egy műszaki rajznak?  A hő terjedésének milyen módozatai ismertek?  Mit értünk összetett hőközlési mód alatt?  Miért kell hőszükséglet számítást végezni? |

# Értékelési terv

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Az értékelés időrendje** | | |
| A projektmunka megkezdése előtt | Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak és feladatokat hajtanak végre | A projektmunka befejeztével |
| * Előzetes tudás felmérés elméleti ismeretekből tesztfeladat kitöltésével * AUTOCAD szoftver ismeret felmérése rajzkészítéssel | * Az oktató figyelemmel kíséri a tanulók tevékenységét, ha szükséges, segítséget nyújt * Az oktató a tanulók hozzáállása és az értékelő lapok szempontjai alapján kitölti az értékelő lapokat | * Értékelési szempontok alapján a prezentációk értékelése csoportosan * Az értékelő lapokat összesítése a komplex teljesítmény értékeléshez |
| **Értékelési összefoglaló**  **A projektmunka megkezdése előtt**  Szintfelmérés  A projekt elején egy előzetes szintfelmérést végzünk, mely az elméletet átölelő tesztfeladatból (1. számú melléklet) és az AutoCad szoftverrel elkészítendő egyszerű rajzfeladatból (2. számú melléklet) áll. A tesztfeladat kérdéseit, a helyes válaszokat megbeszéljük, a vektorgrafikus program használatakor felmerülő hiányosságokat felmérjük. A tesztfeladatokra és a rajzfeladatra mindenki pontot kap. Rajzfeladat pontozási táblázata a 3. számú mellékletben, a tesztfeladat pontozási táblázata a 4. számú mellékletben található.  Az értékelés és kapcsolattartás céljából az oktató létrehoz egy közös tárhelyet, ahonnan a tanulók a tesztfeladatokat tudják majd letölteni, illetve az elkészült munkáikat, bemutatóikat ide tudják feltölteni.  A tesztfeladat és rajzfeladat kiírását a Google Classroom felületén létrehozott tárhelyről tudják letölteni a tanulók. A tesztfeladat (1. számú melléklet) megjeleníthető a Redmenta felületén is, az értékelés meggyorsításának érdekében.  Amennyiben a tesztfeladatot pdf formátumban töltik le a tanulók, akkor azt elektronikusan kitöltve pdf formátumban töltsék vissza a tanterem felületére. Lehetőség van a tesztfeladat nyomtatott formában történő kiadására is. A rajzfeladat (2. számú melléklet) megoldását dwg formátumban kell feltölteni a Tanterem felületére.  Amennyiben a szintfelmérés során hiányosságok merülnek fel, biztosíthatunk 1-2 óra felzárkóztató foglalkozási lehetőséget, melynek időpontját megbeszéljük, valamint megjelölhetjük a felzárkóztatáshoz szükséges ismeretek forrásait, mintafeladatokat adhatunk ki.  **Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak és feladatokat hajtanak végre**  Az oktató a csapatok által beküldött feladatokat a pontozási táblázatokon értékeli.  A projekttevékenység több lépcsőből áll. Első az épület bejárás, és az azon készült jegyzetek elkészítése. Minden csapatnak egy véglegesített jegyzetet kell megküldeni az oktatónak a tanterem felületén (5. számú melléklet). Ezeket a dokumentumokat az oktató értékeli, a bejáráson mutatott aktivitás és viselkedési formák figyelembevételével (6. számú melléklet).  A vázlat alapján elkészült dwg rajz fájlt véglegesített formában megküldik a csapatok pontozásra (3. számú melléklet).  **A projektmunka befejeztével**  Az elvégzett munkáról a csapatok készítenek egy rövid prezentációt, mely tartalmi részeinek elkészítését, bemutatását feloszthatják egymás között. A prezentációs bemutató tartalmazza a terepi bejárásról, az alkalmazott eszközökről és szoftverekről, illetve a hőtechnikai számítások menetéről készült összeállítást.  Az elkészített bemutatókat a többi csoport tagjai értékelik, de amennyiben lehetséges, a prezentációra hívjunk meg más osztályból, illetve az oktatói testületből is személyeket, hogy függetlenül és elfogultság nélkül értékelhessék a bemutatott munkákat (8. számú melléklet). A bemutató maximum 10 perc hosszúságú legyen.  A projekt végén az értékelésekre kapott pontokat összesítik egy pontozótáblában, melyet a tanulmányi teljesítménybe beszámíthatunk (9. számú melléklet).  Az épületgépészet ágazat szakmáinak kimeneti követelményeiben szerepet kap a portfólió elkészítése, mely képekkel, leírásokkal ellátott dokumentum, amiben bemutatásra kerülnek az évközi és az egybefüggő szakmai gyakorlat alatt végzett önálló, részben vagy teljes mértékben irányított munkálatok. A portfóliónak 5 különböző feladatot kell tartalmaznia, melyek egyike lehet az itt elvégzett projekt munka. | | |

# A projekt menete

|  |
| --- |
| **Módszertani eljárások**  **1. foglalkozás**  Az első alkalommal bemutatásra kerül a projektfeladat. Elmondjuk a tanulóknak, hogy 2-3 fős csoportokat alkotva az iskolájuk, esetleg más, bejárásra alkalmas épületnek 2-3 helyiséget magába foglaló épületrész felmérése lesz a feladatuk. A felmérés során készített vázlatok alapján kell digitális felületen megjeleníteni az épületrész alaprajzát. Minden csoport az alaprajz külső falszerkezetéhez egyéni döntés alapján meghatároz egy rétegrendet. A meghatározott rétegrendek alapján kell a helyiségek külső határoló fal felületeinek hőveszteségeit meghatározni. A projekt során elkészítenek egy dokumentációt, melyben megjelenítik az elkészült alaprajzot, a falszerkezetek rétegrendjeit, a határoló szerkezetekre elvégzett hőszükséglet számításokat. A foglalkozáson beszéljünk az elkészítendő dokumentum tartalmi és megjelenési elvárásairól. A projekt során a tanulók fényképeket készítenek az épület bejárásáról, dokumentálják az alkalmazott eszközöket, megismerkednek a mérőeszközök használatával. A projekt végén a csapatok az elkészült dokumentációk, szerzett tapasztalatok, élmények, nehézségek alapján készítenek egy prezentációt, melyben bemutatják a feladat munkafázisait. A foglalkozás során megtörténik a kapcsolattartási felület bemutatása, melyen keresztül történik az információáramlás.  Beszélgessünk az alkalmazható eszközökről, szoftverekről, azok rendelkezésre állásáról. A terepi és íróasztal melletti munkatevékenységek részleteiről. A részfeladatok teljesítésének ütemezéséről.  Legfontosabb az érdeklődés, a motiváció felkeltése. Motiválásként a gyakorlati életből kiragadott példákon keresztül világíthatunk rá a projekt során elvégzendő feladatok fontosságára, az elmélet és gyakorlat szimbiózisára. Utalhatunk a tanulmányi eredmények javítására, a nagyobb mértékű felzárkóztatás lehetőségére, az IKT eszközök jobb megismerésének lehetőségére.  Megtörténik a 2-3 fős csapatok kialakítása. Amennyiben a tanulóknak van javaslata a csapatok összetételére, hagyjuk a döntést rájuk, de figyeljünk az erőviszonyok eloszlására. Amennyiben indokolt, az oktató tegyen javaslatot a csapatösszetételre. Amennyiben nem sikerül a csapatok kialakítása, bízzuk ezt egy csoport alakító szoftverre (pl. KEAMK, TeamWorkTool, Random Team Generator).  **2-5. foglalkozás**  Tanulók tudásszintjének felmérése. A foglalkozás célja, hogy felszínre kerüljön azon ismeretek hiánya, melyek birtoklása elengedhetetlen a feladat teljesítése során.  A tudásmérő feladatokat (1-2. számú mellékletek) előzőleg az oktatónak fel kell töltenie a közös megosztó felületre (pl.: Google Tanterem). Az 1. számú mellékletet a Redmenta felületén is elérhetővé tehetjük. A 2. számú melléklet feladatát a tanulóknak le kell tölteniük, majd számítógépteremben AUTOCAD felületen megoldaniuk. Az elkészült rajzfeladatot feltöltik a közös file megosztó felületre. Fontos az épületgépészeti alapozás tantárgyai során szerzett tudás felhasználásának képessége.  Az oktató az elkészült feladatokat kiértékeli, a felmerült hiányosságokat megbeszéli a tanulókkal.  **6-9. foglalkozás**  A csapatok közt felosztásra kerül az iskola épülete, meghatározásra kerül, hogy a csapatoknak az iskola épületének mely helyiségeit kell bejárnia, felmérnie. Kiosztásra kerülnek a szükséges mérőeszközök, megtörténik a balesetvédelmi oktatás, mely kitér a mérőeszközök használatára (pl. lézeres távolságmérő), az iskola házirendjében foglalt magatartási formák betartására, általános tűz és balesetvédelmi előírásokra. Az épület bejárása folyamán a tanulók készítsenek fényképeket, vázlatokat, piszkozatokat, melyek alapján a csapatok el tudják készíteni az alaprajzot, az elkészítendő és beadandó dokumentumot, a prezentációt a projekt során végzett tevékenységekről, élményekről. A projekt végén lehetőség adódik az épületrészek elemzésére, javaslattételre az esetleges felújítási munka tekintetében. bejárás során lehetőleg legyen oktató a tanulók közelében, hogy a szükséges segítség a tanulók rendelkezésére állhasson.  **10-13. foglalkozás**  Az alaprajz digitális formában történő megjelenítése. Az elkészült vázlatok alapján az alaprajzokat elkészítik a csapatok. A munka a számítógépteremben történik. A feladat során elvégzendő tevékenységeket figyelembe véve a csapattagok közt lehetőség van részfeladatok kiosztására, így minden csapattag aktív részese lehet a munkának. A digitálisrajz készítése során három egymástól függetlenül elvégezhető feladatrész jelölhető meg:  1. alaprajz elkészítése a helyszíni bejárás alapján  2. beszúrandó blokkok (nyílászárók, vizes berendezések) elkészítése  3. a rajzlap keret és szövegmező elkészítése.  A tanulók egymás közt megbeszélik, hogy ki melyik pontot teljesíti. Mindenki külön számítógépen dolgozik. A pontok alapján elvégzett részfeladatokat egy dwg file-ba egyesítik. Az elkészített digitális rajzot a csapatok a Google Tanterem felületére dwg formátumban feltöltik. A csapattagok egymás munkáit letölthetik, az elkészült részfeladatokat mindenki a saját rajzfájljába beszúrhatja. A csapat az elkészült rajzot véglegesíti és megküldi a tanterem felületén az oktatónak dwg, illetve a nyomtatott változatát pdf formátumban. A beküldendő fájlok megnevezése: csapatnév.dwg illetve csapatnév.pdf Az oktató a beküldött rajzot értékeli (3. számú melléklet). Amennyiben valaki otthon kívánja elvégezni a feladatot, engedjük meg. Lényeges, hogy a csapattagok egymást segítve, egymástól tanulva hozzák létre az alaprajzi dokumentációt.  Az oktató a foglalkozás során legyen jelen, hogy a felmerülő kérdésekre, problémákra tudjon reagálni, illetve az oktató feladata figyelni a tanulók önállóságát, szoftver használati ismereteit az értékelés elkészítéséhez.  **14-16. foglalkozás**  A foglalkozás célja egy dokumentáció, mint produktum tartalmi részeinek összeállítása. A csapattagok közösen dolgoznak. Megfogalmazzák azokat a részeket, melyeket a dokumentumban meg szeretnének jeleníteni. A dokumentáció több egységből tevődhet össze, melyek tartalmi részeinek megalkotását a csapattagok egymás közt szétosztva, önállóan is kidolgozhatnak.  A dokumentumban bemutatásra kerülhet:   1. Műszaki leírás keretében az épületrész, a helyiségek funkcióinak bemutatása, a határoló szerkezetek jelenlegi állapota. 2. Esetleges észrevételek, javaslatok a hőszigetelés javítására. 3. A dokumentumba be kell szúrni az alaprajz nyomtatási képét. 4. Feltüntetésre kerül a falszerkezet rétegrendje és a falfelületekre elvégzett hőveszteség számítás.   A dokumentum kitöltéséhez, a képletek-, számítások beviteléhez szövegszerkesztő és egyenletszerkesztő használata ajánlott (7. számú melléklet).  **17-19. foglalkozás**  A kész munkát bemutató prezentációk elkészítése. A prezentációban több, egymástól jól elkülöníthető témakör is bemutatásra kerülhet, például:   1. A terepi bejáráson végzett tevékenységek, élmények fényképekkel színesített bemutatója. 2. Az alkalmazott technikai eszközök bemutatása, ismertetése. 3. A számítások elméleti hátteréről, a lejátszódó jelenségekről tarthatnak érdekes előadást a tanulók.   A kidolgozandó pontokat a tanulók egymás közt felosztják, így mindenki aktív részese lehet a projektet lezáró prezentáció készítésének.  A prezentáció elkészítésének szoftver hátterét a tanulók szabadon eldönthetik.  **20. foglalkozás**  A prezentációk és a projektmunkák bemutatása, értékelése. A projektmunkákat a csapattagok bemutatják a csoportoknak, illetve az alkalomra meghívott személyeknek. Az elhangzott prezentációkat a hallgatóság a kiosztott értékelő lapon értékeli (8. számú melléklet). A kitöltött értékelő lapokat összeszedjük és elkészítjük az összesítő értékelést (9. számú melléklet). |

# A projekthez szükséges anyagok és eszközök

|  |
| --- |
| Technológia – Hardver   * mérőszalag, lézeres távolságmérő, számológép (csapatonként 2 db) * vázlatkészítés eszközei: jegyzetfüzet, léptékvonalzó * számítógép, notebook, tablet, okostelefon, digitalizáló tábla, projektor * számítógéptermi vagy otthoni számítógép, laptop (minden csapattagnak) |
| Technológia – Szoftver, alkalmazások  Szintfelmérés: Redmenta (<https://redmenta.com/>)  Prezentáció készítés: PowerPoint,  Movie Maker: <https://www.movavi.com/hu/support/how-to/windows-movie-maker-review.html?gclid=CjwKCAjwj6SEBhAOEiwAvFRuKMv3_3esa0KoZ0fg0AIe8r87umySjMK-GGbvrJ1_RJSeGr0i41N9YxoCMdgQAvD_BwE>  Rajzkészítés: AutoCad (előfizetésre van szükség)  Dokumentáció készítés: Microsoft World, Excel, OneNote  Kapcsolattartás, információcsere: Google Classroom, Google Meet  Csoportalakítás: <https://www.randomlists.com/team-generator> |
| Nyomtatott anyagok  Szerző: Némethné Mile Gabriella: Épületgépészeti alapfogalmak, Műszaki Könyvkiadó, MK-5102, 2019. |
| Internetes források, alkalmazások: -- |