

PROJEKTGYŰJTEMÉNY I.

Elektronika és elektrotechnika, Gépészet, Specializált gép- és
járműgyártás ágazatban oktató szakemberek számára

PROJEKTGYŰJTEMÉNY I.

Összeállították az IKK Nonprofit Zrt.
Elektronika és elektrotechnika, Gépészet és
Specializált gép- és járműgyártás ágazatok munkacsoportjai

A projektfeladatok kidolgozói

Angyal József, Bagány Máté, Bujdosó Sándor, Dienes Zoltán, Farkas Krisztián, Földi János, Fresz Péter, Horváth Péter, Horváth Péter, Józsa Béla, Juhász Zoltán, Kiss Albert, Kraft Károly, Lippai József, Ruszkai István, Skornyák Gábor, Tóth István Ferenc, Tóth László, Vadai Lőrincz Tamás, Varga Sándor László

Budapest 2024

Szerkesztő: RétaIérné dr. Görbe Éva, Fodor Júlia Ágnes

Kontrollszerkesztő: Tóth István Ferenc

A projektfeladatok kidolgozói

Angyal József (Győri SZC Lukács Sándor Járműipari és Gépészeti Technikum és Kollégium)
Bagány Máté (Miskolci SZC Bláthy Ottó Villamosipari Technikum)
Bujdosó Sándor (Debreceni SZC Brassai Sámuel Műszaki Technikum)
Dienes Zoltán (Debreceni SZC Beregszászi Pál Technikum)
Farkas Krisztián (Miskolci SZC Andrassy Gyula Gépipari Technikum)
Földi János (Tolna Vármegyei SZC Ady Endre Technikum és Kollégium)
Fresz Péter (BMSZC Újpesti Két Tanítási Nyelvű Technikum)
Horváth Péter (Győri SZC Lukács Sándor Járműipari és Gépészeti Technikum és Kollégium)
Horváth Péter (Székesfehérvári SZC Perczel Mór Technikum, Szakképző Iskola és Kollégium)
Józsa Béla (BMSZC Trefort Ágoston Két Tanítási Nyelvű Technikum)
Juhász Zoltán (BGSZC Kossuth Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum)
Kiss Albert (Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum)
Kraft Károly (Győri SZC Lukács Sándor Járműipari és Gépészeti Technikum és Kollégium)
Lippai József (BGSZC Fáy András Technikum)
Ruszkai István (Miskolci SZC Andrassy Gyula Gépipari Technikum)
Skornyák Gábor (BGSZC Fáy András Technikum)
Tóth István Ferenc (Tolna Vármegyei SZC Ady Endre Technikum és Kollégium)
Tóth László (BGSZC Fáy András Technikum)
Vadai Lőrinc Tamás (BMSZC Újpesti Két Tanítási Nyelvű Technikum)
Varga Sándor László (Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum)
Zabari Tibor (BMSZC Újpesti Két Tanítási Nyelvű Technikum)

A projektgyűjtemény az IKK Nonprofit Zrt. gondozásában készült.

IKK Nonprofit Zrt.

H-1033
Budapest, Szőlőkert utca 9.
H-1243 Budapest, Pf.: 669
ikk.hu | iroda@ikk.hu

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|--|------------|
| TARTALOMJEGYZÉK..... | 4 |
| ELŐSZÓ | 6 |
| BEVEZETÉS | 7 |
| 1. GÉPÉSZET ÁGAZAT | 8 |
| 1.1 ALAKOS ALKATRÉSZ MENETES FURATTAL | 8 |
| 1.2 TÁROLÓDOBOZ | 19 |
| 1.3 FORGÁCSKAPARÓ..... | 30 |
| 1.4 AUTOCAD 2D ÖSSZESZERELÉSI RAJZ KÉSZÍTÉSE | 42 |
| 1.5 SOLID EDGE 3D ÖSSZESZERELÉSI RAJZ KÉSZÍTÉSE | 53 |
| 1.6 SOLID EDGE 3D MODELLEZÉS: MÉRŐESZKÖZ TERVEZÉSE | 59 |
| 1.7 GYERTYATARTÓ..... | 71 |
| 1.8 CSUKLÓ..... | 105 |
| 1.9 TÁMASZTÓ ÁLLVÁNY (ÖSSZETETT SZERKEZETI ALKATRÉSZ) | 117 |
| 1.10 KISAUTÓMAKETT (GÉPÉSZ RÉSZ)..... | 132 |
| 1.11 TELEFONTARTÓ | 142 |
| 2. ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA ÁGAZAT | 155 |
| 2.1 LÉPTETŐMOTOR VEZÉRLÉSE PLC-VEL..... | 155 |
| 2.2 KÖZÖS EMITTERES ERŐSÍTŐ VIZSGÁLATA | 170 |
| 2.3 KISAUTÓ VILÁGÍTÓ JELZŐBERENDEZÉSEK – VILLAMOS RÉSZ | 183 |
| 3. GÉPÉSZET – ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA ÁGAZATOK | 191 |
| 3.1 SOROMPÓMODELL KÉSZÍTÉSE..... | 191 |
| 3.2 LÉGFORGATÓ BERENDEZÉS | 219 |
| 3.3 ÉJJELI DEKORFÉNY KÉSZÍTÉSE..... | 238 |

| | |
|--|------------|
| 3.4 PROJEKTÖTLET: NAPELEMES PAD | 252 |
| 4. SPECIALIZÁLT GÉP- ÉS JÁRMŰGYÁRTÁS ÁGAZAT | 260 |
| 4.1 AUTOMATA VÁLTÓ | 260 |
| ÁBRAJEGYZÉK | 276 |
| FELHASZNÁLT FORRÁSOK..... | 279 |

ELŐSZÓ

A 21. század munkaerőpiaca folyamatosan változó kihívások elé állítja a munkavállalókat, amelyekhez rugalmasan alkalmazkodó, kreatív és jól képzett szakemberekre van szükség. Örömmel tapasztaljuk, hogy az Európai Készségindex (ESI) 2024-es mérési adatai szerint a magyar munkavállalók készségei egyre inkább megfelelnek ezeknek az elvárásoknak. E sikerek mögött az oktatási rendszer, különösen a szakképzés és a felnőttképzés eredményessége áll.

Az iskolarendszerben az alapkompenciák elsajátítása mellett egyre nagyobb hangsúlyt kapnak azok a készségek, amelyek a 21. századi munkaerőpiacra való felkészülést szolgálják. A gyors technológiai fejlődés és a modern generációk igényei megkövetelik, hogy az oktatás ne csupán ismeretek átadására, hanem tapasztalati tanulásra és élményalapú oktatásra is fókuszáljon. Ezt a célt szolgálja a projektpedagógia módszere, amely lehetővé teszi a diákok számára, hogy valós szakmai problémák feldolgozásával és megoldásával szerezzenek mélyebb tudást és gyakorlati tapasztalatokat.

A szakképzési rendszer átalakítása szemléletváltást hozott: a projektoktatás bevezetésével a hagyományos tanulási módszerek kiegészültek olyan aktív tanulási technikákkal, amelyek a diákokat a gondolkodásmódjuk átalakítására és az önálló problémamegoldás elsajátítására ösztönzik. A projektoktatás során előre megtervezett, a szakmákhoz közvetlenül kapcsolódó témákat dolgoznak fel a tanulók, ami a tananyag elsajátítását élményszerűvé teszi.

Az ilyen típusú képzési forma ugyanakkor az oktatók számára is új kihívásokat jelent. A hagyományos oktatási rendszerbe való integrálása, a projektek megtervezése és megvalósítása nemcsak módszertani tudást, hanem szemléletbeli nyitottságot is igényel. Éppen ezért kiemelt fontosságú, hogy a jövő szakembereit oktató tanárok folyamatos szakmai és módszertani támogatást kapjanak.

Ennek érdekében az IKK Innovatív Képzéstámogató Központ Szakmai Igazgatósága 2023-ban létrehozta műszaki munkacsoportjait, amelyek célja a Szakmajegyzékben szereplő ágazatokhoz kapcsolódó innovatív oktatási módszerek fejlesztése és a tudásmegosztás előmozdítása. A munkacsoportok által kidolgozott módszertanok és ajánlások hozzájárulnak ahhoz, hogy a technikai és technológiai fejlődés által támasztott igényekre az oktatás eredményesen válaszoljon.

A műszaki munkacsoport munkájának eredményeként megszületett *Projektgyűjtemény I.* című kiadvány azzal a céllal készült, hogy mind a tanulók, mind az oktatók számára hatékony támogatást nyújtson a projektpedagógia alkalmazásában. Reméljük, hogy segítségével még eredményesebbé válik a szakképzés, és hozzájárul ahhoz, hogy a jövő szakemberei magabiztosan és felkészülten állhassanak helyt a munkaerőpiacon.

Hudacsek Lászlóné
szakmai igazgató

BEVEZETÉS

Kedves Kolléga!

Olyan kiadványt tart a kezében, mely hűen tükrözi életre hívójának filozófiáját, célkitűzését: Innováció és képzéstámogatás. Az IKK Nonprofit Zrt. szerepet vállal a szakképzés és a felnőttképzés megújításában, a hazai szakmai képzés magas szintű támogatásában és előremutató, újító ötletek, programok megvalósításában. Ezért nem is lehetett más a cél, mint egy gyakorlati szemléletű projektgyűjtemény megalkotása, amely inspirál, hatékony segítséget nyújt, de egyben gondolatébresztő is a szakmai oktatásban részt vevő kollégák számára.

A kiadványban megjelenő projektfeladatok mintául szolgálhatnak az évközi projektoktatás során, de mint önálló szakmai projektvizsga-feladatok is megállják helyüket. E kettős cél érdekében minden feladat magán hordozza a projektszemlélet alapjait, de értékelést is tartalmaznak.

Az egységesség mellett fontos szempont volt a sokrétűség, az egyediség bemutatása is. Látható, hogy egy kötött feladat és szempontrendszer hány és hányféle formában tud megjelenni intézménytől, szakembertől, objektív és szubjektív okoktól függően... Mégis egységesen. Ez a sokrétűség, széles látókör az, ami segítheti a szakmai képzésben dolgozók munkáját.

A kiadvány szerkezetét tekintve négy fő részre osztható.

1. Gépészet ágazat
2. Elektronika és elektrotechnika ágazat
3. Gépészet – elektronika és elektrotechnika ágazatok (mindkét ágazat szakmai jellege megjelenik a feladatokban)
4. Specializált gép- és járműgyártás ágazat

Az egyes fejezetek komplett, kidolgozott projektfeladatokat tartalmaznak, és helyet kapott a kötetben egy olyan projekt is, projektötlet megnevezéssel, amely arra ad mintát, hogy kreatív ötlettel az elfekvő eszközökből is kivitelezhető egy sikeres projekt. A projekteket úgy állítottuk össze, hogy azok között minden olyan feladattípus, kézi és gépi művelet megtalálható legyen, melyek a szakmai oktatásban és a vizsgákon előfordulhatnak.

A kiadvány kontrollszerkesztőjeként szeretném megköszönni a szakmai vezetők támogató segítségét és a kötet létrehozásában részt vevő kollégák lelkiismeretes, precíz munkáját, kitűnő javaslatait, továbbá mindazok közreműködését, akik lehetővé tették e kiadvány megjelenését.

Bízva a pozitív fogadtatásban, a jövőben további szakmai anyagokkal szeretnénk segíteni az ágazatokban oktató kollégák munkáját.

Sikeres feladat-kidolgozást, együtt gondolkodást, vizsgáztatást kívánok minden kedves olvasónak.

Tóth István Ferenc

1. GÉPÉSZET ÁGAZAT

1.1 ALAKOS ALKATRÉSZ MENETES FURATTAL

(TVSZC ADY ENDRE TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM)



1. ábra: Alakos alkatrész menetes furattal – saját felvétel

A feladat alapját egy korábbi szintvizsgafeladat adta, mert érdemes a régi, jól bevált feladatokat projektszemléletűre alakítani.

A projekt tervezésének lépései:

1. Témaválasztás (információgyűjtés)
2. Cél
3. Értéktéremtő produktum meghatározása
4. Célcsoport meghatározása
 - egy szak azonos évfolyamon tanulói hallgatói
 - egy szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
 - több szak azonos évfolyamon tanuló hallgatói
 - több szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
5. Fejlesztendő tanulási eredmények (képesség + tudás + attitűd + autonómia)
6. A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez
7. A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek
8. Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények
9. Értékelés (produktum, folyamat, tanulói teljesítmény)

Témaválasztás:

Az ágazati alapvizsga (KKK) vizsgatevékenység leírása:

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelőség szempontjából

A konkrét cél érdekében:

- A vonatkozó tantárgyi követelmények és a tanulók aktív tevékenységére épülő szakmai kontextusokhoz, helyzetekhez kötődő értékteremtő tevékenység során valós munkafolyamatok és szakmai cselekvőképességet fejlesztve egy produktum létrehozása.
- A produktum létrehozása során a tanulók a felmerült problémahelyzetekre saját tapasztalati és oktatói útmutatások alapján megoldási stratégiákat dolgoznak ki.
- A folyamat során a tanulónak a projekt biztonságérzetet ad: lehet hibázni, nincs szankció, megszégyenítés, lehet szabadon kérdezni, új gondolatokat felvetni. A cél és a megfogalmazott „szabályok” ismeretében a siker és az élményalapú tanulás biztosított.
- A tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembevételével alakítják az egyes munkafolyamatok elvégzését a produktum elkészülése érdekében. A cél eléréséhez vezető utat ők tervezik meg (a hallgató tervez, számol, ütemez, feladatokat delegál, erőforrásokról gondolkodik, szükség esetén újratervez, megvalósít, kivitelez, értékkel, felelősséget vállal.)

A projekt célja:

Felkészítés vagy gyakorlás az ágazati alapvizsgára

Értékteremtő produktum meghatározása:

Alakos alkatrész menetes furattal

(értékelhető produktumok lehetnek még: a feladat elkészítése során a diákok által készített dokumentációk)

A projekt célcsoportja:

- egy ágazat azonos évfolyamon tanuló diákjai (9. évfolyam)
- egy ágazat különböző évfolyamokon tanuló diákjai (9–10. évfolyam)
- több ágazat azonos évfolyamon tanuló diákjai (9. évfolyam)
- több ágazat különböző évfolyamokon tanuló diákjai (9–10. évfolyam)
- felnőttoktatás ágazati alapvizsgázói (csökkentett tanulmányi idő)

Fejlesztendő tanulási eredmények (képeség + tudás + attitűd + autonómia)

| Készségek, képességek | Ismeretek | Önállóság és felelősség mértéke | Elvart viselkedésmódok, attitűdök |
|---|---|-------------------------------------|---|
| Értelmezi és ismeri a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Teljesen önállóan | <p>Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.</p> <p>Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.</p> <p>Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.</p> <p>Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.</p> |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. | Teljesen önállóan | |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munkakörnyezetre vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | Teljesen önállóan | |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges képlékeny alakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz, és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | Teljesen önállóan | |

A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez

| Készségek, képességek | Ismeretek | Elvart viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---|---|--|--|
| Munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrésztől felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kigépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kigépeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kigépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján – szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek:

- A projekt célja, hogy a tanuló képes legyen a gépészet tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni.
- Az alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét.
- Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait.
- Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt.
- Az alkatrészekből az összeállítási dokumentáció alapján el tudja végezni az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötésekkel létrehozni.
- A projekt folyamatát és eredményét dokumentálja.
- Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények:
A projekt általános alapfeltételei:

| feltétel | megvalósulás |
|--|--|
| Résztevők száma | Ajánlott létszám: 10-12 fős csoportokban |
| A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a hallgatótól elvárt előzetes tudás meghatározása | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem, műszaki rajz alapjai, anyag- és gyártásismeret, fémipari alapmegmunkálások alapismertek. |
| A projekt költségvetése | Az oktatóintézmény által biztosított műhely, eszközpark és anyagszükséglet. |
| A projekt kockázatai és a kockázatok elkerülésére tett intézkedések | A műhely és a biztonságos munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi szabályok oktatása, azok ismereteinek visszakérdezése és az oktatáson elhangzottak jegyzőkönyvben rögzítése. |
| A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a hallgatók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok | Elméleti számonkérések: írásban vagy szóban. Gyakorlati feladat (előkészítő folyamatok): <ul style="list-style-type: none"> • szerszámok, gépek, alapanyagok, védőfelszerelések előkészítése • előrajzolás szerszámai, folyamata • kézi és gépi megmunkálás folyamata |
| A projekt dokumentálásának formája, módja, eszközei | A projekt dokumentum digitális és papíralapú változata. Diákok által vezetett füzetek. Kiadott műszaki rajzok, darabjegyzékek. A gyártási folyamat fényképes dokumentálása. Valamely felhőalapú tárhelyre a keletkezett dokumentumok feltöltése. Iskolai archívum létrehozása. Szövegszerkesztő, táblázatkezelő, |
| A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |
| A tanulói teljesítményértékelésre vonatkozó minősítő értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |
| A projektfolyamat megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |

A projekt a programterv alábbi témaköreit fedi le:

| Tanulási terület | Tantárgy | Témakörök |
|-------------------------|--|--|
| Gépészeti alapismeretek | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Biztonságos munkavégzés a műhelyben |
| | Műszaki rajz alapjai | Rajzjelek, vonalak, nézetek, méretezés, összeállítási rajz |
| | Anyag- és gyártásismeret | Alapanyagok, előgyártmányok, gyártási technológiák ismerete. Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok, anyagminőség jelölések. Forgácsolhatóság meghatározása az előírt alapanyag figyelembevételével. Katalógushasználat. |
| | Fémipari alapmegmunkálások | Előrajzolás eszközei, módszerei. A darabolás eszközei és technológiái. Kézi forgácsoló eljárások. Egyszerű kötések létrehozása. Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása. Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei. A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése. |

A projekt tartalmi felépítése és megvalósítása:

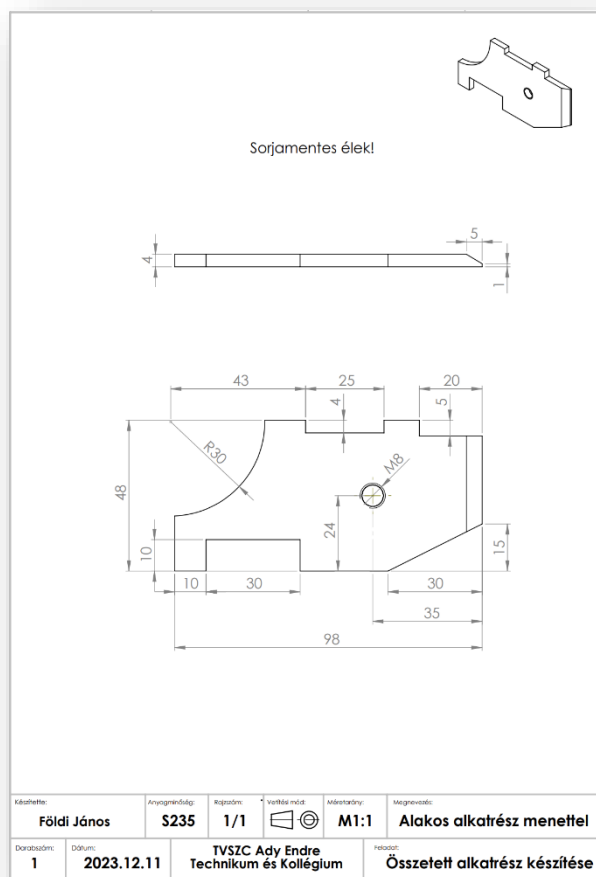
| Projektfeladat | Projekt/téma megnevezése, címe | | Összes óraszám: 16 óra | |
|--|---|--------------------------|------------------------|---|
| Tartalom | Tevékenység | Módszerek | Feldolgozás időkerete | Szükséges erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi, tantárgyi) |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak). Tűzvédelmi alapok | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések. A munkabalesetek bejelentése, a sérült ellátása. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Szerszámok, gépek, biztonsági berendezések követelményei. Egyéni és kollektív védőfelszerelések. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Áramütés esetén történő feladatok: sérült ellátása, újraélesztés lépései. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről méretek, anyagminőség és tűrések megadásával. | Egyéni, páros, csoportos | 2 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Anyag- és gyártásismeret | A szerkezeti és szerszámacélok csoportosítása felhasználási és kémiai összetételük alapján. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok |
| Fémipari alapmegmunkálások | Az előrajzolás eszközei és módszerei. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előrajzolás eszközei: rajztű, mérő-eszközök, sablonok stb. |
| Fémipari alapmegmunkálások | Gépi és kézi megmunkáló szerszámok. Befogók, megfogók és egyéb eszközök. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, kézi forgácsoló szerszámok: reszelők, fűrész, csigafúrók, menetfúrók, állványos fúró, gépsatuk, egyéb befogók, megfogók stb. |
| Projektmunka | Szerszám-, gép-, nyersanyag-szükséglet meghatározása. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása. | Egyéni | 1 óra | Rajztű, fémvonalzó, állítható szögmérő, talpas derékszög |
| Projektmunka | Az előrajzolt alkatrész befoglaló méreteinek kézi megmunkálása: fűrészelés, síkreszelés, rádiuszok készítése, élek letörése. Méretek ellenőrzése. | Egyéni | 3 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |

| | | | | |
|--------------|---|---------------|-------|--|
| Projektmunka | Az alkatrészen furatok pozícióinak bejelölése, pontozás, fúrás, süllyesztés. Méretek ellenőrzése. | Egyéni, páros | 2 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Menetfúrás előkészítése, menetfúrás. Utóműveletek (sorjázás, szálahúzás) | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Mérési dokumentációk kitöltése. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |

A feladat leírása:

Alakos alkatrész menetes furattal

Készítse el kézi és gépi forgácsolási eljárások alkalmazásával a mellékelt rajzon látható lemezalkatrészt!



2. ábra: Alakos alkatrész menettel műhelyrajz – saját szerkesztés

Műszaki leírás:

Az alkatrész anyaga szerkezeti acél, melynek vastagsága 4 mm. Az alkatrészen rajzi méretek szerint el van helyezve 1 db M8 menetes furat. Az alkatrész élei általánosan $0,5 \times 45^\circ$ -os éltompításúak.

A feladat leírása:

Előgyártmány ellenőrzése, szükség szerinti előrajzolások elvégzése. Forgácsoló szerszámok és segédanyagok előkészítése. Méréseszközök kiválasztása. Kézi és gépi forgácsoló szerszámok ellenőrzése, előkészítése a forgácsolások elvégzéséhez. Kézi és gépi forgácsolási műveletek, valamint az utóműveletek elvégzése.

Értékelés:**Szerszám-, gép-, nyersanyagszükséglet meghatározása****Anyagjegyzék**

- 1 darab 50×100×4-es méretű S235 minőségű laposacél
- fúró-vágó-üregelő spray
- csiszolóvászon (120-as)

Szerszámjegyzék

- Kézi fémfűrész
- Lapos műhelyreszelő 200-as nagyolási műveletekhez
- Lapos műhelyreszelő 150-es simítási műveletekhez
- Félkerek műhelyreszelő 200-as nagyolási műveletekhez
- Félkerek műhelyreszelő 150-es simítási műveletekhez
- Túreszelő (készlet) simítási, sorjázási műveletekhez
- Ø6 csigafúró átszakítandó felületek előmunkálásához
- Laposvágó 50-60°-os élszöggel
- Kalapács 0,5 kg-os
- Ø6,5 mm-es csigafúró
- Kézi menetfúró készlet M8 menetes furathoz
- Menetfúró hajtóvas

Szükséges gépek, mérő-, ellenőrző eszközök

- műhelytolómérce (250 mm), 1 db zsebtolómérce (150 mm)
- 160/60 talpas derékszög
- szögmérő
- rádiusz sablon
- rajztű
- pontozó
- fémkörző
- asztali fúrógép
- 100 mm gépsatu

Műveleti sorrend meghatározása, az alkatrész rajz szerinti előrajzolása**Előrajzolás, műveleti sorrend**

- Az elvégzendő feladat tanulmányozása és a megfelelő munkarend kialakítása (több lehetőség is van)
- A megmunkálás technológiai sorrendjének megtervezése
- A használni kívánt szerszámok meghatározása és ellenőrzése a munkavégzés biztonságának érdekében
- Az alkatrész profiljának, valamint ferde síkjának és az íves kontúrrész helyzetének előrajzolása
- Végezze el az alkatrész kontúrjának megmunkálási műveleteit, ellenőrizze az előírt méreteket
- A ferde sík mérethelyes elkészítése
- Az R30 sugár kialakítása, a megfelelő szerszámok használatával
- A 25×4 mm méretű profil kialakítása
- A 20×5 mm méretű profil kialakítása
- A 30×10 mm méretű profil kialakítása
- A furathelyzet kimérése és berajzolása
- Az alkatrész fúrása, méretellenőrzés
- Az alkatrész menetfúrási műveletei, méretellenőrzés
- Az utóműveletek elvégzése (sorjázás)

Önellenőrzés:

Három mérés átlagával ellenőrizze az ön által elkészített alkatrész alábbi táblázatban jelölt névleges méreteit, írja be a mért és számított értékeket! Határozza meg a használni kívánt mérőeszközök szükséges pontosságát, és írja azt a mérőeszköz neve alá!

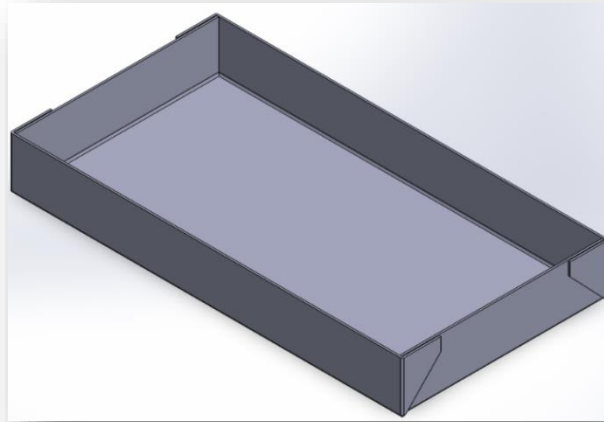
| Önellenőrzési jegyzőkönyv | | | | | |
|---|-------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|
| Mérendő érték: | Mérőeszköz: | Mért érték I. | Mért érték II. | Mért érték III. | Átlagérték: |
| 98 mm-es hosszúság | tolómérő | | | | |
| A felület szerinti jobb felső 10×5 mm-es letörés szögértéke | szögmérő | | | | |
| 48 mm-es szélességi méret | tolómérő | | | | |
| 30 mm-es kimunkálás szélességi méret | tolómérő | | | | |

Értékelőlap:

| A tanuló neve: | | A beadás ideje: | | |
|---|---|----------------------------|-------------|------------|
| Feladat: Alakos alkatrész menetes furattal | | | | |
| Sorszám | Értékelendő elem | Tűrés/ értékelési szempont | Adható pont | Elért pont |
| Az alkatrész elkészítése | | | 80 | |
| 1. | Befoglaló méretek, szakszerű és mérethelyes kimunkálása, mérőeszköz-használat | +/- 0,2 | 15 | |
| 2. | Ferde sík mérethelyes kialakítása, mérőeszköz-használat | +/- 0,2 | 15 | |
| 3. | R30 rádiusz mérethelyes kialakítása, mérőeszköz-használat | +/- 0,2 | 15 | |
| 4. | M8 menetes furat helyzet- és méretpontossága, szakszerű kialakítása, mérőeszköz-használat | +/- 0,2 | 15 | |
| 5. | Kibontások szakszerű és mérethelyes kimunkálása, mérőeszköz-használat | +/- 0,2 | 15 | |
| 6. | Utómunkálatok (tisztítás, sorjázás) kivitelezése, munkahely rendje | megléte | 5 | |
| Önellenőrzés | | | 20 | |
| 1. | Mérőeszköz-ismeret és -használat | +/- 0,2 | 10 | |
| 2. | Mérések pontossága | +/- 0,2 | 10 | |
| ÖSSZES PONT: | | | 100 | |
| ÉRTÉKELTE: | | | | |
| ELLENŐRIZTE: | | | | |

1.2 TÁROLÓDOBOZ

(TVSZC ADY ENDRE TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM)



3. ábra: Tárolódoboz – saját szerkesztés

A feladat alapfeladat. A különböző anyagok (acél, alumínium, horganyzott, illetve rézlemez) csoportos vagy egyéni alkalmazásakor a tanulók megismerhetik az alakítási tulajdonságok változását, az alakítás során változó megmunkálási eszközöket. A feladat az intézményi lehetőségekhez igazítva módosítható, újragondolható.

A projekt tervezésének lépései:

1. Témaválasztás (információgyűjtés)
2. Cél
3. Értékteremtő produktum meghatározása
4. Célcsoport meghatározása:
 - egy szak azonos évfolyamon tanulói hallgatói
 - egy szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
 - több szak azonos évfolyamon tanuló hallgatói
 - több szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
5. Fejlesztendő tanulási eredmények (képesség + tudás + attitűd + autonómia):
6. A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez:
7. A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek:
8. Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények:
9. Értékelés (produktum, folyamat, tanulói teljesítmény):

Témaválasztás:

Az ágazati alapvizsga (KKK) vizsgatevékenység leírása:

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- hajlított lemez alkatrész készítése, méret-meghatározás, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelés szempontjából

A konkrét cél érdekében:

- A vonatkozó tantárgyi követelmények és a tanulók aktív tevékenységére épülő szakmai kontextusokhoz, helyzetekhez kötődő értékteremtő tevékenység során valós munkafolyamatok és szakmai cselekvőképességet fejlesztve egy produktum létrehozása.
- A produktum létrehozása során a tanulók a felmerült problémahelyzetekre saját tapasztalati és oktatói útmutatások alapján megoldási stratégiákat dolgoznak ki.
- A folyamat során a tanulónak a projekt biztonságérzetet ad: lehet hibázni, nincs szankció, megszégyenítés, lehet szabadon kérdezni, új gondolatokat felvetni. A cél és a megfogalmazott „szabályok” ismertében a siker és az élményalapú tanulás biztosított.
- A tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembevételével alakítják az egyes munkafolyamatok elvégzését a produktum elkészülése érdekében. A cél eléréséhez vezető utat ők tervezik meg (a hallgató tervez, számol, ütemez, feladatokat delegál, erőforrásokról gondolkodik, szükség esetén újratervez, megvalósít, kivitelez, értékkel, felelősséget vállal.)

A projekt célja:

Felkészítés vagy gyakorlás az ágazati alapvizsgára

Értékteremtő produktum meghatározása:

- Lemezről hajlított munkadarab (tároló doboz)
- (értékelhető produktumok lehetnek még: a feladat elkészítése során a diákok által készített dokumentációk)

A projekt célcsoportja:

- egy ágazat azonos évfolyamon tanuló diákjai (9. évfolyam)
- egy ágazat különböző évfolyamokon tanuló diákjai (9–10. évfolyam)
- több ágazat azonos évfolyamon tanuló diákjai (9. évfolyam)
- több ágazat különböző évfolyamokon tanuló diákjai (9–10. évfolyam)
- felnőttoktatás ágazati alapvizsgázói (csökkentett tanulmányi idő)

Fejlesztendő tanulási eredmények (képeség + tudás + attitűd + autonómia):

| Készségek, képességek | Ismeretek | Önállóság és felelősség mértéke | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök |
|---|---|-------------------------------------|--|
| Értelmezi és ismeri a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Teljesen önállóan | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. | Teljesen önállóan | |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munkakörnyezetre vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | Teljesen önállóan | |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges képlékeny alakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz, és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | Teljesen önállóan | |

A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez:

| Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|--|--|--|--|
| Munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészlől felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján – szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek:

- A projekt célja, hogy a tanuló képes legyen a gépészet tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni.
- Az alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét.
- Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait.
- Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt.
- Az alkatrészekből az összeállítási dokumentáció alapján eltudja végezni az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni.
- A projekt folyamatát és eredményét dokumentálja.
- Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények:
A projekt általános alapfeltételei:

| feltétel | megvalósulás |
|--|--|
| Résztevők száma | Ajánlott létszám: 10-12 fős csoportokban |
| A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a hallgatótól elvárt előzetes tudás meghatározása | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem, műszaki rajz alapjai, anyag- és gyártásismeret, fémipari alapmegmunkálások alapismeretek. |
| A projekt költségvetése | Az oktatóintézmény által biztosított műhely, eszközpark és anyagszükséglet. |
| A projekt kockázatai és a kockázatok elkerülésére tett intézkedések | A műhely és a biztonságos munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi szabályok oktatása, azok ismereteinek visszakérdezése és az oktatáson elhangzottak jegyzőkönyvben rögzítése. |
| A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a hallgatók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok | Elméleti számonkérések: írásban vagy szóban. Gyakorlati feladat (előkészítő folyamatok): <ul style="list-style-type: none"> • szerszámok, gépek, alapanyagok, védőfelszerelések előkészítése • előrajzolás szerszámai, folyamata • kézi és gépi megmunkálás folyamata |
| A projekt dokumentálásának formája, módja, eszközei | A projekt dokumentum digitális és papíralapú változata. Diákok által vezetett füzetek. Kiadott műszaki rajzok, darabjegyzékek. A gyártási folyamat fényképes dokumentálása. Valamely felhőalapú tárhelyre a keletkezett dokumentumok feltöltése. Iskolai archívum létrehozása. Szövegszerkesztő, táblázatkezelő. |
| A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |
| A tanulói teljesítményértékelésre vonatkozó minősítő értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |
| A projektfolyamat megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |

A projekt a programterv alábbi témaköreit fedi le:

| Tanulási terület | Tantárgy | Témakörök |
|-------------------------|--|--|
| Gépészeti alapismeretek | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Biztonságos munkavégzés a műhelyben |
| | Műszaki rajz alapjai | Rajzjelek, vonalak, nézetek, méretezés, összeállítási rajz |
| | Anyag- és gyártásismeret | Alapanyagok, előgyártmányok, gyártási technológiák ismerete. Az alkatrészejek és összeállítási rajzok, anyagminőség-jelölések. Forgácsolhatóság meghatározása az előírt alapanyag figyelembevételével. Katalógushasználat. |
| | Fémipari alapegmunkálások | Előrajzolás eszközei, módszerei. A darabolás eszközei és technológiái. Kézi forgácsoló eljárások. Egyszerű kötések létrehozása. Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása. Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei. A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése. |

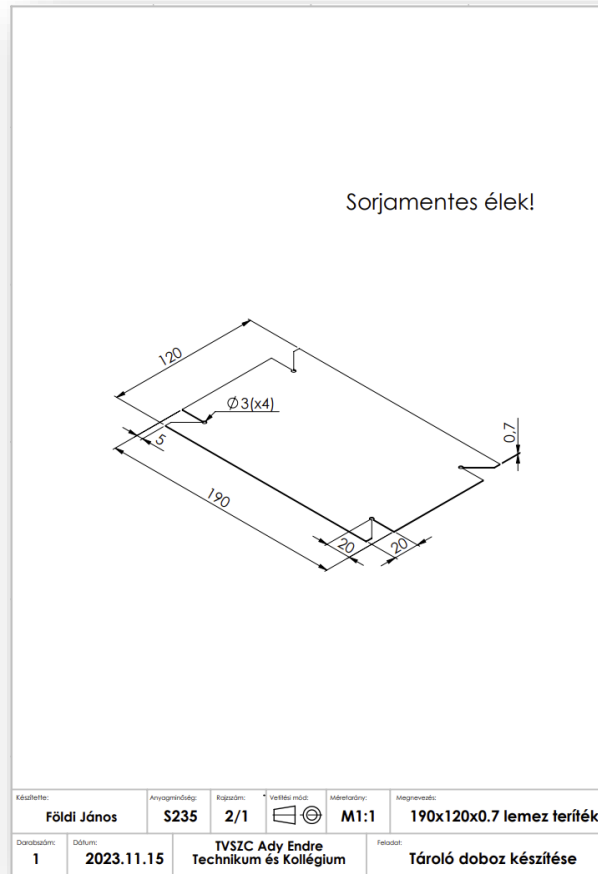
A projekt tartalmi felépítése és megvalósítása:

| Projektfeladat | Projekt/téma megnevezése, címe | | Összes óraszám: 15 óra | |
|--|---|--------------------------|------------------------|--|
| | Tartalom | Tevékenység | Módszerek | Feldolgozás időkerete |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak.) Tűzvédelmi alapok | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések. A munkabalesetek bejelentése, a sérült ellátása. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Szerszámok, gépek, biztonsági berendezések követelményei. Egyéni és kollektív védőfelszerelések. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Áramütés esetén történő feladatok: sérült ellátása, újraélesztés lépései. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Felvételi vázlat készítése, Lemezalkatrészekről méretek, anyagminőség és tűrések megadásával. Terítékrajz. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Anyag- és gyártásismeret | A szerkezeti és szerszámacélok csoportosítása felhasználási és kémiai összetételük alapján. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok |
| Fémipari alapegmunkálások | Az előrajzolás eszközei és módszerei. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előrajzolás eszközei: rajztű, mérőeszközök, sablonok stb. |

| | | | | |
|-------------------------------|--|--------------------------------|-------|--|
| Fémipari alapmegmunkálások | Gépi és kézi megmunkáló szerszámok. Befogók, megfogók és egyéb eszközök. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, kézi forgácsoló szerszámok: reszelők, csigafúrók, állványos fúró, gépsatuk, egyéb befogók, megfogók, élhajlítók stb. |
| Projektmunka | Szerszám, gép, nyersanyag- szükséglet meghatározása. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása. | Egyéni | 1 óra | Rajztű, fémvonalzó, állítható szögmérő, talpas derékszög |
| Projektmunka | Az előrajzolt alkatrész befoglaló méreteinek kézi megmunkálása. reszelés, élék letörése. Méretek ellenőrzése. | Egyéni | 3 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Az alkatrész-hajlítási sorrend meghatározása, gépi vagy kézi hajlítás végrehajtása. Méretek ellenőrzése. | Egyéni, páros | 2 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Méreteltérések lehetőség szerinti korrigálása, a sarkok a rögzítése a kiválasztott technológiával (korckötés, szegecskötés, forrasztás, ponthegeesztés) | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Mérési dokumentációk kitöltése. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |

A feladat leírása:
Tárolódoboz

Készítse el kézi darabolási és forgácsolási eljárások alkalmazásával a mellékelt terítékrajzon látható lemezalkatrészt (munkadarabot)!



4. ábra: 190×120×0,7 lemez teríték – saját szerkesztés

Műszaki leírás:

Az alkatrész anyaga szerkezeti acél (egyedileg meghatározható), melynek vastagsága 0,75 mm. A munkadarab élei sorjamentesek. Az elkészített munkadarabból hajlítási műveletekkel 20 mm-es oldalfal magasságú tárolódoboz készül. A hajlított sarkok rögzítési módját egyedileg határozzák meg (a mintafeladatban: ponthegeesztés).

A feladat leírása:

Előgyártmány ellenőrzése, szükség szerinti előrajzolások elvégzése. Lemezalakító és forgácsoló szerszámok és segédanyagok előkészítése. Mérőeszközök kiválasztása. Kézi és gépi forgácsoló szerszámok ellenőrzése, előkészítése a forgácsolások elvégzéséhez. Kézi és gépi forgácsolási műveletek, hajlítási műveletek, valamint az utóműveletek elvégzése, sarkok rögzítése.



5. ábra: Tárolódoboz: kész – saját felvétel

Értékelés:

Szerszám-, gép-, nyersanyag-szükséglet meghatározása

Anyagjegyzék

- 1 darab 120×190×0,75-es méretű S232 minőségű acéllemez (változtatható)
- csiszolóvászon (120-as)
- Az anyagválasztás és a sarokrögzítés kiegészítheti (pl. Ø4 szegecs, forrasztó ón stb.)

Szerszámjegyzék

- Karos lemezolló, kézi lemezolló
- Lapos műhelyreszelő 150-es simítási műveletekhez
- Tűreszelő (készlet) sarkok kialakítása simítási, sorjázási műveletekhez
- Kalapács 0,3 kg-os, műanyag kalapács, fakalapács
- rugós élhajlító, kézi élhajlító, satu szögvas pár

Szükséges gépek, mérő-, ellenőrző eszközök

- műhelytolómérce (250 mm)
- 100/60 derékszög
- 160/60 talpas derékszög
- rajztű
- pontozó
- asztali fúrógép
- Ø3 csigafúró
- 100 mm gépsatu

Műveleti sorrend meghatározása, az alkatrész rajz szerinti előrajzolása

Előrajzolás, műveleti sorrend

- Az elvégzendő feladat tanulmányozása és a megfelelő munkarend kialakítása (több lehetőség is van)
- A megmunkálás technológiai sorrendjének megtervezése
- A használni kívánt szerszámok meghatározása és ellenőrzése a munkavégzés biztonságának érdekében
- A terítékrajz előrajzolása
- Karos lemezvágó olló, illetve kézi lemezolló segítségével a kontúrok kivágása
- Sorjázás, lemezgyengetés, sarkok tűreszelős kimunkálása
- Hajlítási sorrend meghatározása, szükség szerinti jelölése
- Hajlítási műveletek elvégzése, ellenőrzése
- Sarkok kialakítása, ellenőrzés, rögzítés
- Az utóműveletek elvégzése (sorjázás)
- Méretellenőrzés

Önellenőrzés:

Három mérés átlagával ellenőrizze az ön által elkészített alkatrész alábbi táblázatban jelölt névleges méreteit, írja be a mért és számított értékeket! Határozza meg a használni kívánt mérőeszközök szükséges pontosságát, és írja azt a mérőeszköz neve alá!

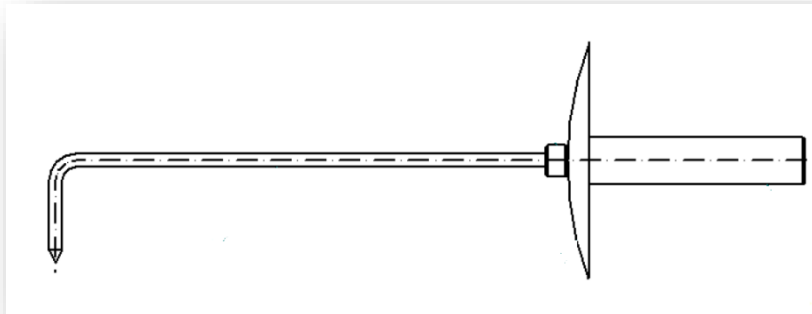
| Önellenőrzési jegyzőkönyv | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|
| Mérendő, ellenőrizendő érték | Mérő-ellenőrző eszköz | Mért érték I. | Mért érték II. | Mért érték III. | Átlagérték: |
| Oldalfal magasság rövid oldal | | | | | |
| Oldalfal magasság hosszú oldal | | | | | |
| Oldalfal merőlegesség rövid oldal | | | | | |
| Oldalfal merőlegesség hosszú oldal | | | | | |
| Átlóméret ellenőrzése | | | | | |

Értékelőlap:

| A tanuló neve: | | A beadás ideje: | | |
|-----------------------------|---|------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Feladat: Tárolódoboz | | | | |
| Sorszám | Értékelendő elem: | Tűrés/ értékelési szempont: | Adható pont: | Elért pont: |
| | Az alkatrész elkészítése | | 80 | |
| 1. | Befoglaló méretek, szakszerű és mérethelyes kimunkálása, mérőeszköz-használat | +/- 3 mm | 30 | |
| 2. | Az oldalak merőlegességének megfelelő kialakítása | +/- 0,2 | 30 | |
| 3. | A sarkok méretpontos, esztétikus kialakítása | +/- 1 mm | 15 | |
| 4. | Utómunkálatok (tisztítás, sorjázás) kivitelezése, munkahely rendje | megele | 5 | |
| | Önellenőrzés | | 20 | |
| 1. | Mérőeszköz-ismeret és -használat | +/- 1 | 10 | |
| 2. | Mérések pontossága | +/- 1 | 10 | |
| ÖSSZES PONT: | | | 100 | |
| ÉRTÉKELTE: | | | | |
| ELLENŐRIZTE: | | | | |

1.3 FORGÁCSKAPARÓ

(GYŐRI SZAKKÉPZÉSI CENTRUM LUKÁCS SÁNDOR JÁRMŰIPARI ÉS GÉPÉSZETI TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM)



6. ábra: Forgácskaparó – saját szerkesztés

A projekt adatai

A projekt megnevezése:

Forgácskaparó

A projekt célja:

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket alakít ki.

A projekt célcsoportja:

Műszaki ágazati alapoktatásban 1/9. évfolyamos szakképzőiskolai tanulók, 9–10. évfolyamos technikai tanulók és felnőttoktatásban ágazati alapoktatásban részt vevő tanulók.

A projekt óraszám, beépítésnek lehetősége:

Legfeljebb 18 óra, attól függően, hogy az alapképzés mely szakaszában döntünk a projekt használata mellett. A projektfeladat „nehézíthető” például az előgyártmányok különböző szintű előkészítésével (darabolva nyers méreten kapják az anyagokat vagy a darabolást is nekik kell elvégezni stb.).

Javaslat a beépítésre:

- Az 1/9. évfolyamban az első félév végén a fémipari megmunkálások és a gépészeti ismeretek összefoglalására, ellenőrzésére.
- A 9. évfolyam végén a fémipari megmunkálások és a gépészeti ismeretek összefoglalására, ellenőrzésére.
- Ágazati alapvizsgán a felhasználás nem ajánlott, mivel nem tartalmaz villamosipari alapismereteket.

A projekt leírása:

A forgácskaparó elkészítése a mellékletben szereplő összeállítási rajz (8. számú ábra) és alkatrészrajzok (9., 10., 11., 12. számú ábra) alapján.

A gyártás előtt tanulmányozza a rajzok alapján a forgácskaparó alkatrészeinek ajánlott gyártási technológiáját, műveleti sorrendjét, majd készítse el azokat, és állítsa össze a gyártmányt.

Kiegészítő információk:

- Folyamatosan ellenőrizze a készítés folyamata során a méreteket!
- Alapvető követelmény a műhelymunkára kidolgozott munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályok betartása.

Eszközjegyzék a KKK alapján:

- lakatos munkahely munkapaddal
- lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok
- előrajzolás eszközei
- fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök
- szegescskötés (csőszegecs, popszegecs), csavarkötés létesítésének eszközei
- védőfelszerelések

Kaparószár, javasolt műveleti sorrend

A kaparószár alkatrészrajza a melléklet 9. számú ábráján található.

| Sorszám | Tevékenység megnevezése | Szerszám és eszköz |
|---------|--|----------------------------------|
| 1. | A kaparószár hosszának előrajzolása | karctű, acélvonalzó |
| 2. | Darabolás, sorjázás | kézi fűrész, reszelő |
| 3. | A kaparószár végén a túske elkészítése | reszelő |
| 4. | Menetvágás | menetmetsző (M6) |
| 5. | Hajlítás | satu, kalapács |
| 6. | Méreték ellenőrzése | acélvonalzó, szögmérő, derékszög |

Biztosítógyűrű, javasolt műveleti sorrend

A biztosítógyűrű alkatrészrajza a melléklet 10. számú ábráján található.

| Sorszám | Tevékenység megnevezése | Szerszám és eszköz |
|---------|---|---|
| 1. | Az előre leszabott és központfurattal ellátott gyűrű magfuratának elkészítése | oszlopos fúró, Ø5 csigafúró, megfogó készülék |
| 2. | Menetfúrás | M6 menetfúró, hűtő-kenő folyadék |

Kézvédő lemez, javasolt műveleti sorrend

A kézvédő lemez alkatrészrajza a melléklet 11. számú ábráján található.

| Sorszám | Tevékenység megnevezése | Szerszám és eszköz |
|---------|-------------------------|---|
| 1. | Előrajzolás | karctű, acélvonalzó, fémkörző |
| 2. | Nyírás | karos lemezvágó olló |
| 3. | Sorjázás, lekerekítés | simítóreszelő |
| 4. | Fúrás | Ø8 fúrószár, pontozó, kalapács, oszlopos fúrógép, kézi sikattyú |
| 5. | Domborítás | kalapács |
| 6. | Peremezés | kalapács |
| 7. | Méreték ellenőrzése | Tolómérő |

Nyél, javasolt műveleti sorrend

A nyél alkatrészrajza a melléklet 12. számú ábráján található.

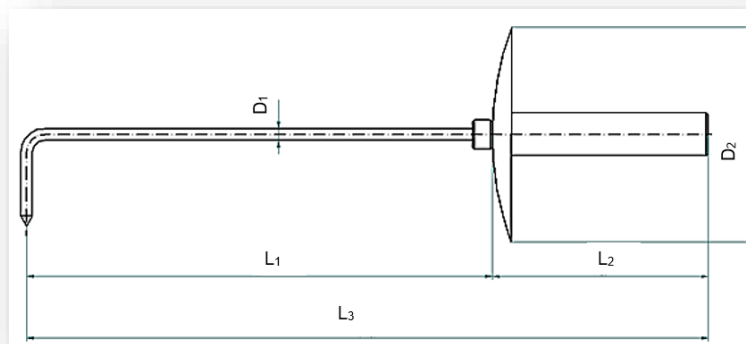
| Sorszám | Tevékenység megnevezése | Szerszám és eszköz |
|---------|--|---|
| 1. | Az előre leszabott és központfurattal ellátott nyél magfuratának elkészítése | oszlopos fúró, Ø5 csigafúró, megfogó készülék |
| 2. | Süllyesztés | 90°-os kúpsüllyesztő, asztali fúrógép |
| 3. | Menetfúrás | M6 menetfúró, hűtő-kenő folyadék |

Szerelési sorrend

| Sorrend | Művelet |
|---------|---|
| 1. | Biztosítógyűrű felcsavarása |
| 2. | Kézvédő lemez felhelyezése, ütköztetése |
| 3. | Nyél felcsavarása |

Méretellenőrzés:

A kész munkadarab méreteinek ellenőrzése (hossz, átmérő, szögérték) az alábbi összeállítási rajz alapján. Megengedett eltérés 1 mm. Szögeltérés 1°. A Mérési jegyzőkönyvet a melléklet tartalmazza.



7. ábra: Forgáskaparó méretezési rajz – saját szerkesztés

A projekt és a KKK kapcsolata:

Az alábbiakban a műszaki ágazati alapkutatás szakmai követelményei láthatók melyek a projekt elvégzésével lefedhetők, gyakorolhatók.

Ágazati alapoktatás szakmai követelményei:

| Sorszám | Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség |
|---------|---|--|--|---|
| 1. | Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisépeket, és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| 2. | Kézi megmunkálással, és/vagy kisépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. |
| 3. | Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| 4. | Az elvégzett munkát dokumentálja. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| 5. | A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A projektfeladat értékelése:

A projektfeladat része az is, hogy az ágazati alapvizsga „gyakorlati vizsga” vizsgatevékenységre megfelelő felkészítést nyújtson a tanulók számára.

A gyakorlati vizsga leírása a KKK szerint:

A KKK által leírtakból dőlt betűvel jelöljük azokat a részeket, melyekre a projektfeladat megfelelő felkészítést nyújthat. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai közül szintén kiemeljük azokat, amelyek a projekttel mérhetőek.

Gyakorlati vizsga:

A vizsgatevékenység megnevezése:

- *Mechanikus alkatrészcsoport egyes elemeinek előállítása és összeszerelése.* A szerkezet egyes – saját készítésű – elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése:

- *darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelőség szempontjából;*
- *szelvény ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;*
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:
 - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket;
 - a tanuló által mért gyártási méretet;
 - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan.

A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaszervezőnek részletes értékelő lapot kell összeállítania az alábbi szempontok figyelembevételével:

- az elkészített szerkezet működőképessége 25%,
- a kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága 20%
- a mért értékek pontossága 20%.

Az értékelés százalékos formában történik.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 51%-át elérte.

Értékelőlap a projektfeladathoz

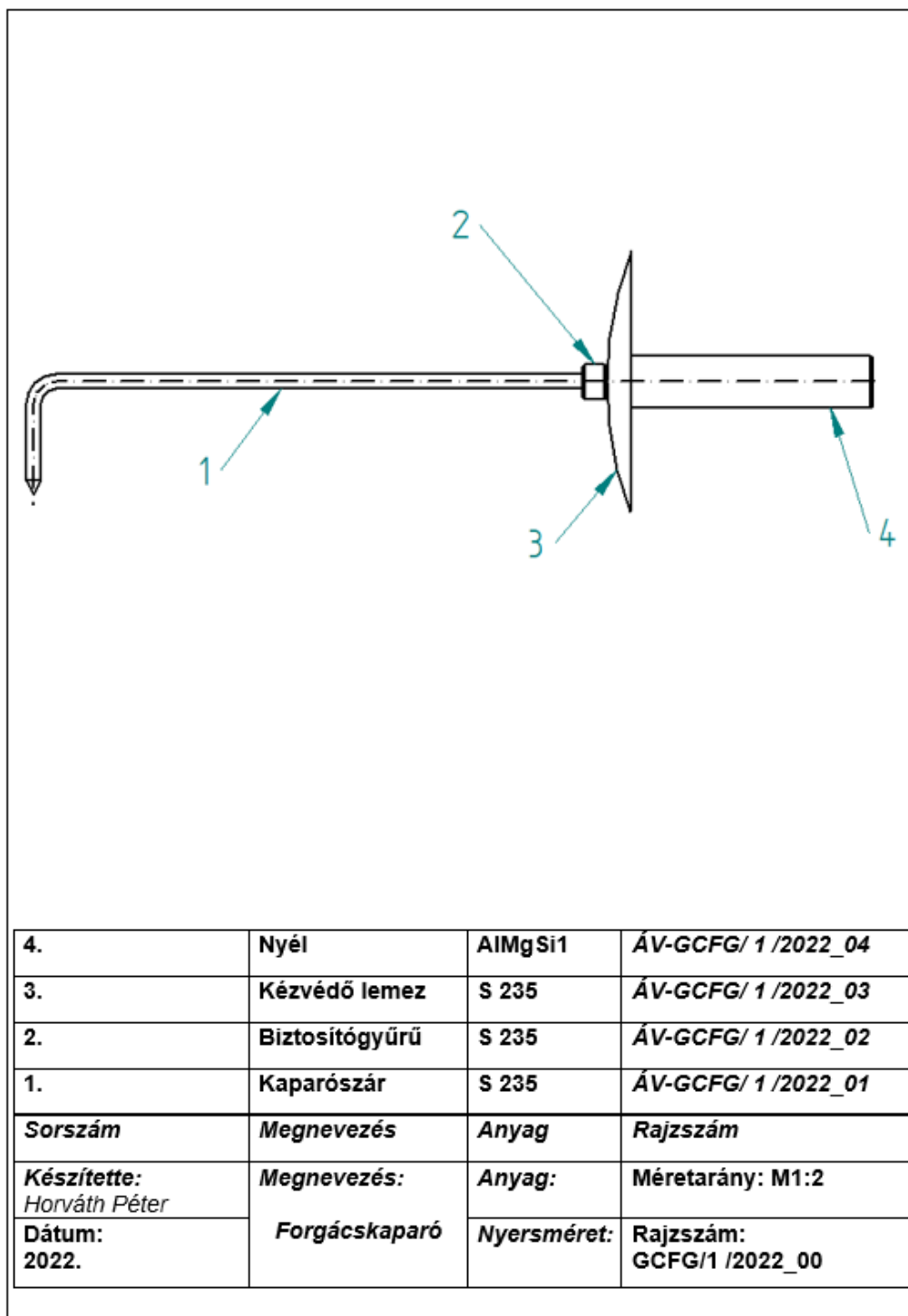
| Értékelés szempontjai a KKK szerint | Értékelés súlyaránya a KKK szerint | Értékelési szempontok megjelenése a projektfeladatban | Kritériumok | Értékelés súlyaránya a projektfeladatban | Elért eredmény (%) |
|--|------------------------------------|--|---|--|--------------------|
| Az elkészített szerkezet működőképessége | 25% | Az összeállítást követően a szerkezet működőképessége, teljessége, használhatósága | Az összeállítási rajz alapján az alkatrészek megléte. Funkcióját tekintve minden alkatrész betölti a szerepét. Az alkatrészek megfelelő sorrendben és biztonságosan csatlakoznak egymáshoz. | 30% | |
| Villamos áramkör működőképessége | 25% | A projektfeladatban nem jelenik meg, így a végső értékelésbe sem számít bele. | | 0% | |
| A kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága | 20% | Kaparószár méretpontossága | | 10% | |
| | | Biztosítógyűrű méretpontossága | | 10% | |
| | | Kézvédő méretpontossága | | 10% | |
| | | Nyel méretpontossága | | 10% | |
| A kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája | 10% | | | 10% | |
| A mért értékek pontossága | 20% | Mérési jegyzőkönyv | Mérések hibátlan elvégzése. Jegyzőkönyv teljeskörű, hibátlan kitöltése. | 20% | |
| Mindösszesen: | | | | 100% | |

Melléklet:

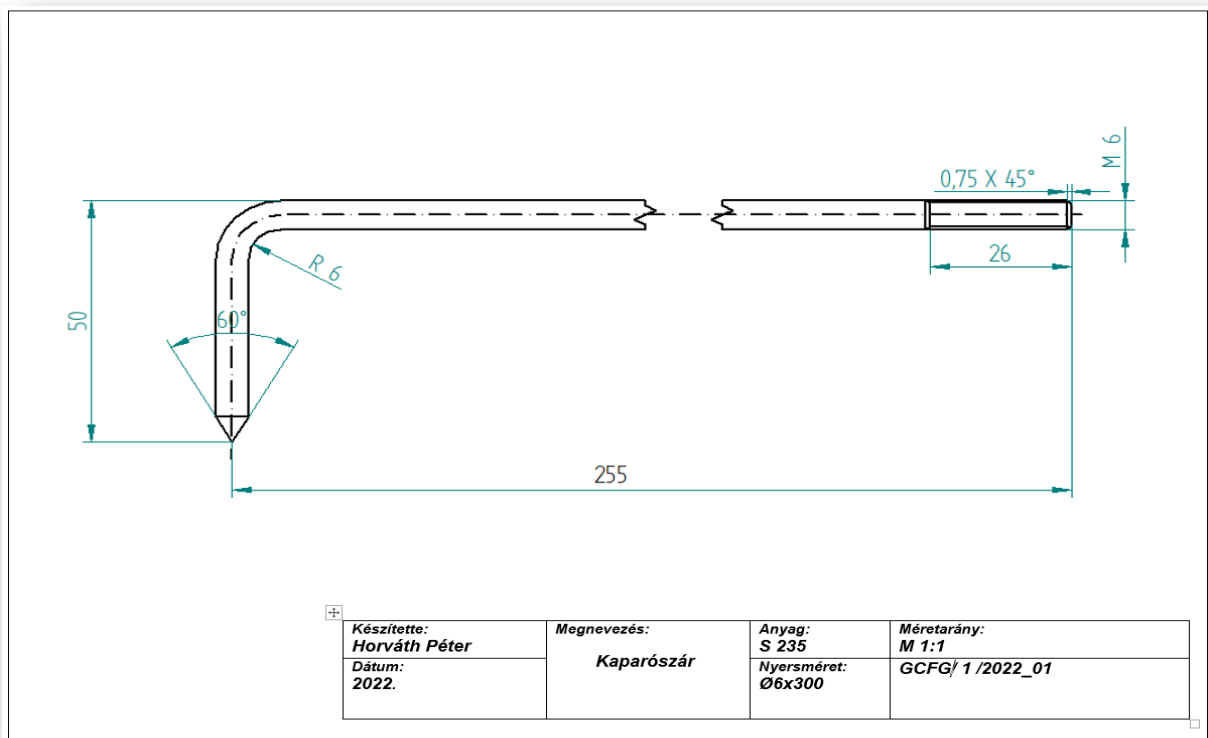
Összeállítási rajz (8. ábra)

Alkatrészrajzok (9., 10., 11., 12. ábrák)

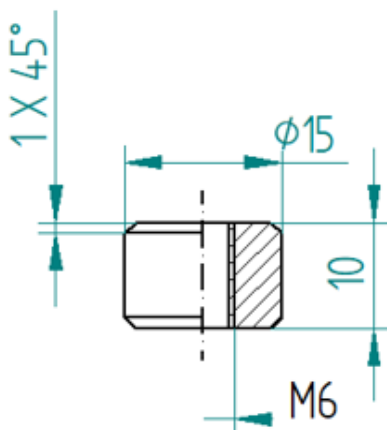
Mérési jegyzőkönyv



8. ábra: Összeállítási rajz – saját szerkesztés

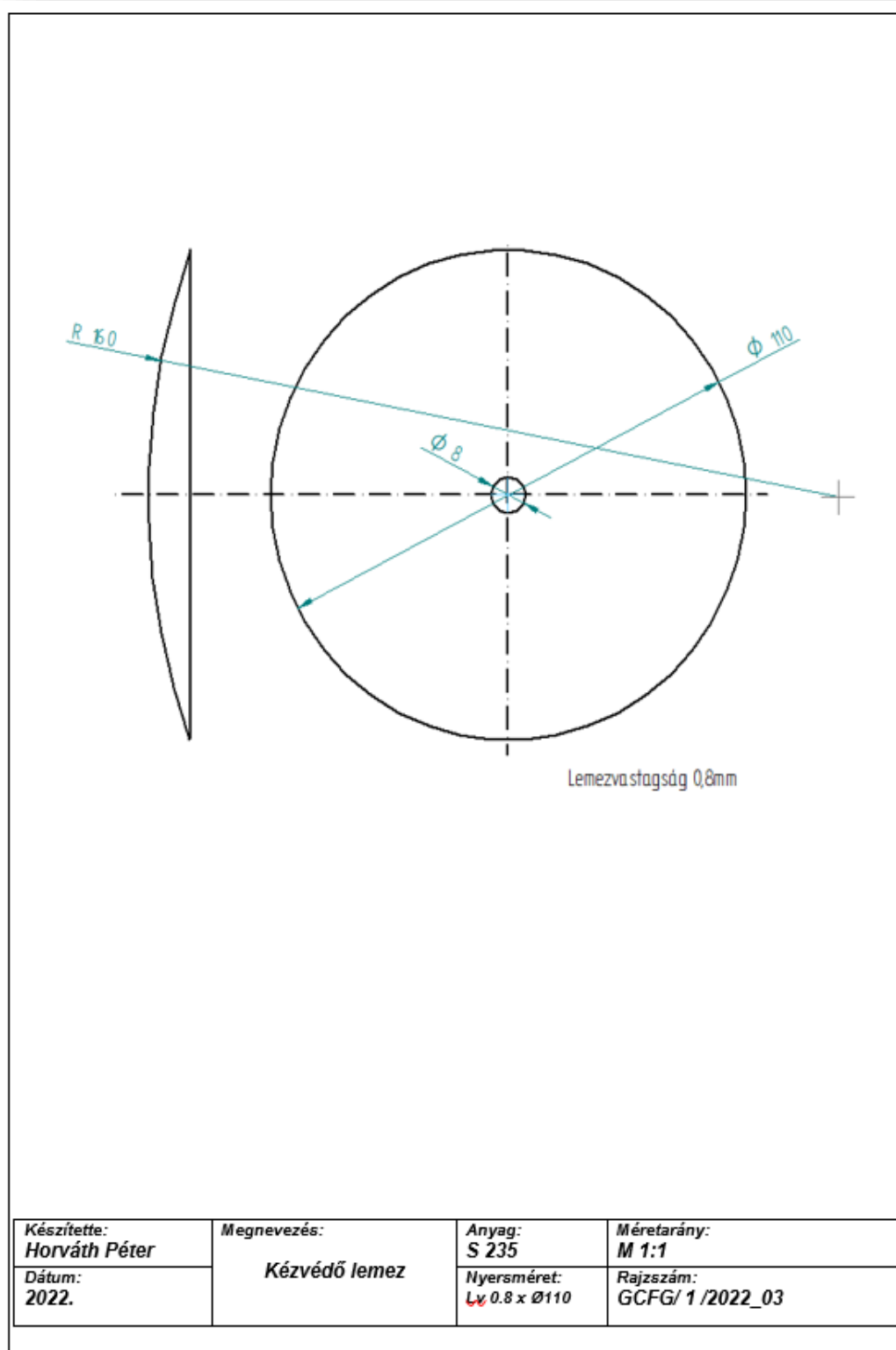


9. ábra: Kaparószár – saját szerkesztés

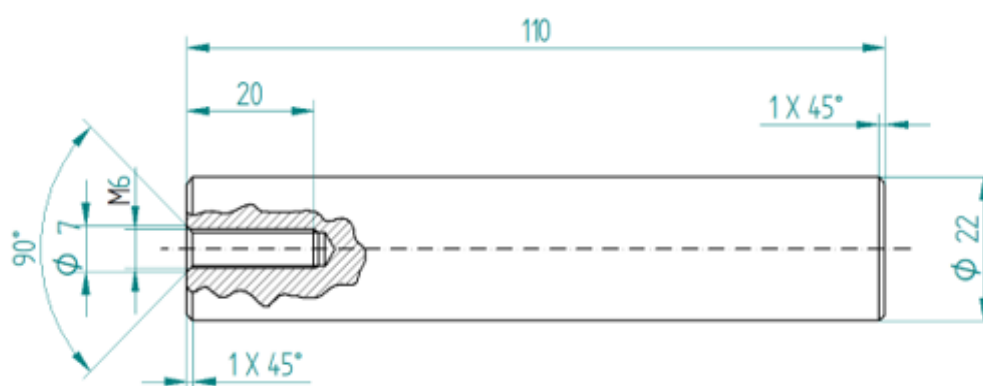


| | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Készítette: Horváth Péter | Megnevezés: Biztosítógyűrű | Anyag: S 235 | Méretarány: M 2:1 |
| Dátum: 2022.. | | Nyersméret: $\emptyset 15 \times 20$ | Rajzszám: GCFG/ 1 /2022_02 |

10. ábra: Biztosítógyűrű – saját szerkesztés



11. ábra: Kézdő lemez – saját szerkesztés



| | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Készítette: Horváth Péter | Megnevezés: Nyél | Anyag: AlMgSi1 | Méretarány: M 1:1 |
| Dátum: 2022. | | Nyersméret: Ø22x110 | Rajzszám: GCFG/ 1 /2022_04 |

12. ábra: Nyél – saját szerkesztés

Mérési jegyzőkönyv

Mérést végző személy neve:

Mérés helye:

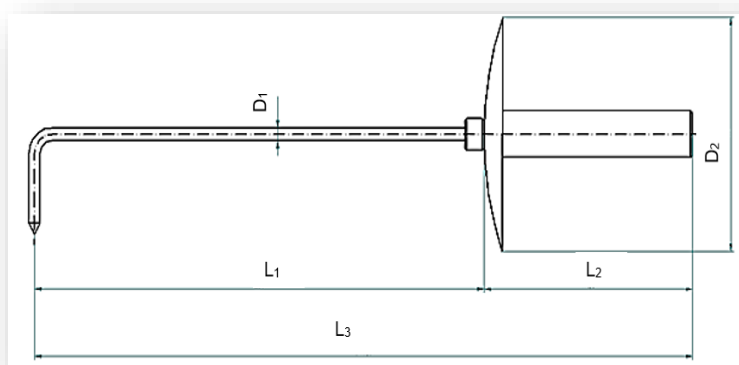
Mérés ideje:

Munkadarab azonosítója:

Alkalmazott mérőeszközök

| Sorszám | Mérőeszköz neve | Méréshatár | Mérési tartomány | Pontosság |
|---------|-----------------|------------|------------------|-----------|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |

Munkadarab



13. ábra: Forgácskaparó méretezési rajz – saját szerkesztés

Mérési eredmények

| Mérés helye | Mérendő érték | Mért érték | Átlag érték | Megfelelő (Igen/Nem) |
|----------------|---------------|------------|-------------|----------------------|
| L ₁ | 240±1 | | | |
| L ₂ | 111±1 | | | |
| L ₃ | 350±1 | | | |
| D ₂ | 110±1 | | | |
| Merőlegesség | 90° | — | | |

1.4 AUTOCAD 2D ÖSSZESZERELÉSI RAJZ KÉSZÍTÉSE

(Gépészet ágazathoz tartozó 5 0715 10 05 Gépész technikus szakmához)

(SZÉKESFEHÉRVÁRI SZC PERCZEL MÓR TECHNIKUM, SZAKKÉPZŐ ISKOLA ÉS KOLLÉGIUM)

Feladatot elvégző személy:

Projektterv

A projekt megnevezése:

2D összeszerelési rajz készítése

Elkészítési és feltöltési határidő:

Feltöltés helye: Közös drive meghajtó, Saját nevű mappába

Feltöltendő filenév: alkatrész név-név-tanév-évfolyam-2D

Feltöltendő filenév példa: csavar_Minta Lajos_22-23_13A_2D

A programterv tanulási területe, tantárgya, témaköre:

CAD-rajzolás

- A használt alkalmazás: Autocad 2022

Tervezett időtartam (foglalkozás):

2 nap

Tervezett időtartam (tanóra):

14 óra

A projektben részt vevő oktatók:

- műszaki dokumentációt oktató
- műszaki rajz oktató

Átadásra került a tanuló részére:

Projektterv, alkatrész tervek, összeszerelési terv

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak:

- Műszaki rajz
- Informatikai ismeretek

Beadandó anyagok:

- A nem szabványos alkatrészek műhelyrajzai (pdf és dwg)
- Összeállítási rajz látható és láthatatlan éléről (pdf és dwg)
- A kitöltött projektfeladatlap

A projektmunka ismertetése:

Ennek a projektnek a keretében a tanulóknak önállóan el kell készíteni 2D összeszerelési rajzot a megadott segédanyagokból.

Projektfeladat:

Egy legalább öt alkatrészből álló szerkezet összeállítási rajza 2D környezetben, valamint a nem szabványos alkatrészek műhelyrajzai. Szükséges a dokumentáció elektronikus és nyomtatott formája.

A projektfeladat leírása:

Az cég költözése során elvesztek a gyártási és összeszerelési rajzok. A talált rajzokból készítsd el modern rajzoló programmal az alkatrészek műszaki rajzát és a hozzá tartozó dokumentációt. A megtalált rajzok nem biztos, hogy tartalmazzak minden részletet, a kérdéses esetekben fordulj a kollégákhoz, hátha ők

emlékeznek valamire. Ha nem találjátok a megoldást, akkor hagyatkozz a műszaki tapasztalatodra. Gépi alkatrészarajzok elkészítése a szabványjelölések és rajzelemek használatával.

Szükség esetén egyes alkatrészek több vetületből való ábrázolásának elkészítése.

Az elkészült alkatrész rajzokból 2D összeszerelési rajz készítése legalább három vetületi nézetből való ábrázolása.

A feladat során a következő beállításokat kell alkalmazni:

a folyamat során létre kell hozni rajzsablonokat, amikkel szemléltetni lehet a tárgy felépítését; a fóliák esetében úgy kell dolgozni az egyes alkatrészeknél, hogy a *Rejtett fólia* kikapcsolásakor csak a látható élek legyenek láthatók.

Az összeszerelési/összeállítási rajz esetében csak az **Indexszínek** használhatóak az egyes alkatrészek jobb megkülönböztetése érdekében.

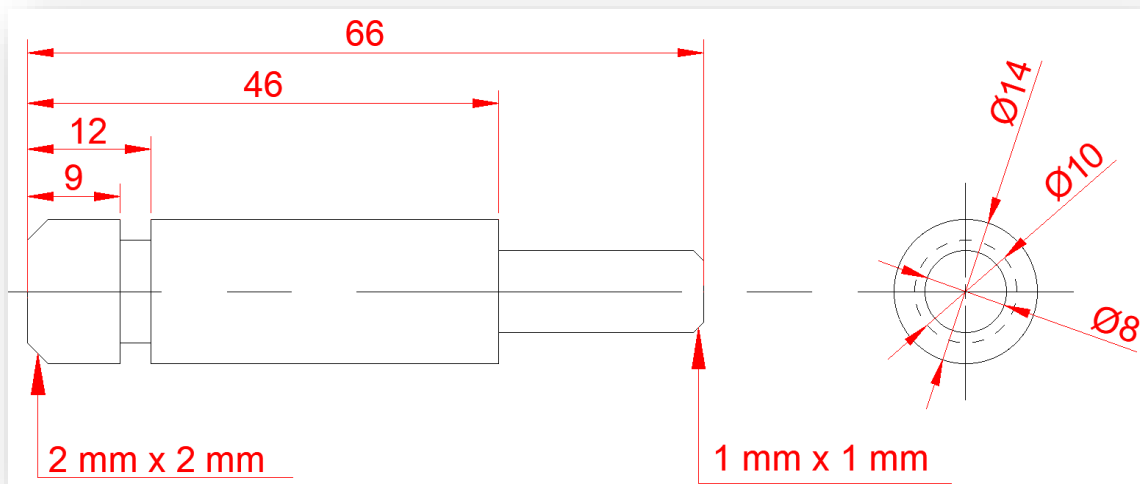
A **termék továbbfejlesztése**, a hozzá kapcsolódó műszaki leírás és dokumentálás elkészítése is feladat.

A projekt részfeladatai és ezek kapcsolatai a követelményekkel:

| | Részfeladat | A tanuló legyen képes... |
|----|---|--|
| 1. | A kapott hiányos rajzokból műhelyrajz készítése | ...önállóan előállítani a megadott alkalmazásban az aktuális szabványoknak megfelelő elektronikus rajzot |
| 2. | Az alkatrészrajzokból pdf generálása | ...a szabványoknak megfelelő nyomtatható műszaki dokumentációt előállítani |
| 3. | 2D összeállítási rajz elkészítése | ...az axonometrikus ábrázolásnak megfelelően létrehozni olyan digitális rajzot, amin a látható élek elkülönítve szerepelnek a nem látható élektől; az élek megjelenítése ki és bekapcsolható |
| 4. | Az összeállítási rajzból pdf készítése | ...a szabványoknak megfelelő nyomtatható műszaki dokumentációt előállítani |
| 5. | Mellékletek, megjegyzések, észrevételek | ...minden elkészült fájlt név szerint felsorolni; észrevételeket és megjegyzéseket a megfelelő helyen beadás előtt leírni |
| 6. | Önértékelés írása a feladatra vonatkozóan | ...megfogalmazni, hogy a projektfeladat során mi az, ami sikerült, mi okozott problémát, hogyan tetszett ez a munkafeladat, mit végzett el szívesen, mit nem szeretett és miért; ...javítási ötleteket leírni; ...a terjedelmet a feladathoz mérten, a szakmai nyelvezet figyelembevételével elkészíteni |

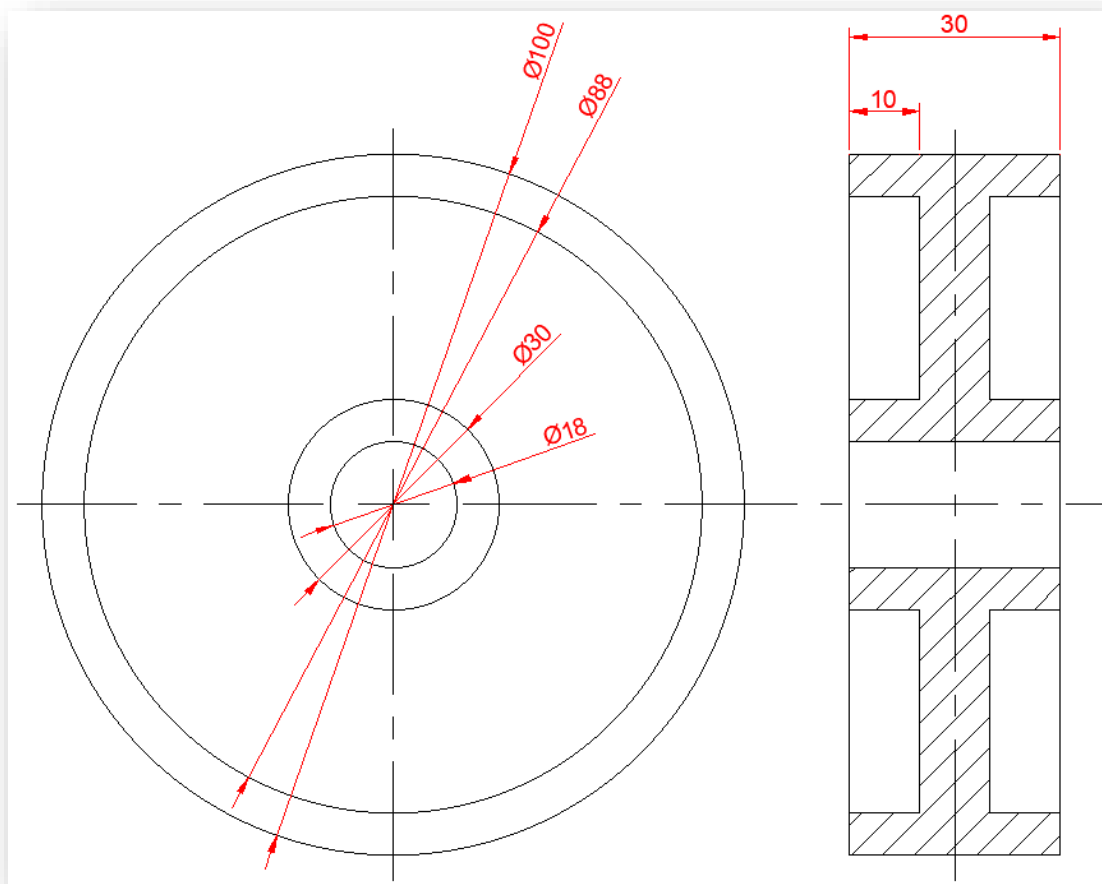
Rajzmellékletek:

CSAP

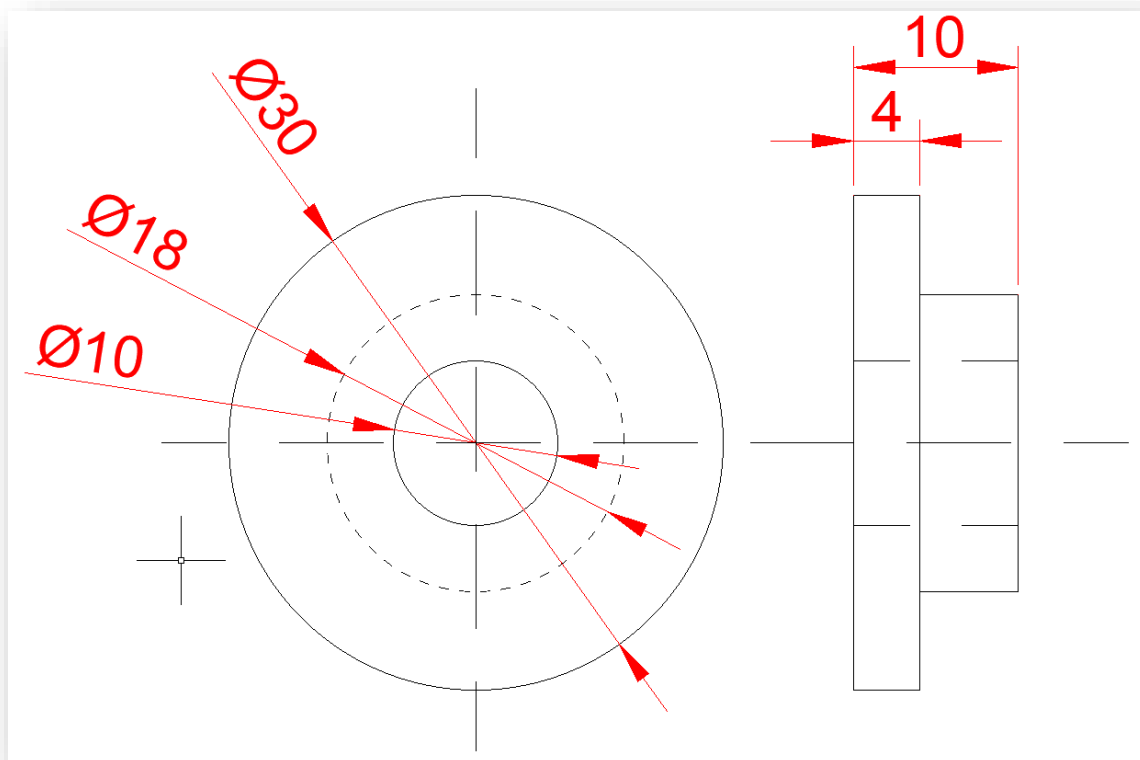


14. ábra: Csap – saját szerkesztés

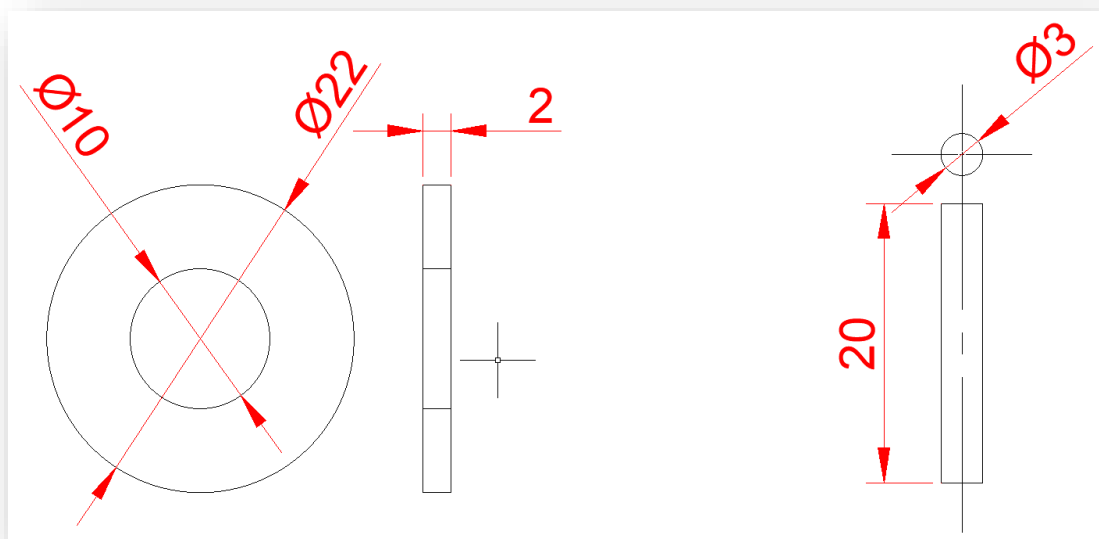
KERÉK



15. ábra: Kerék – saját szerkesztés

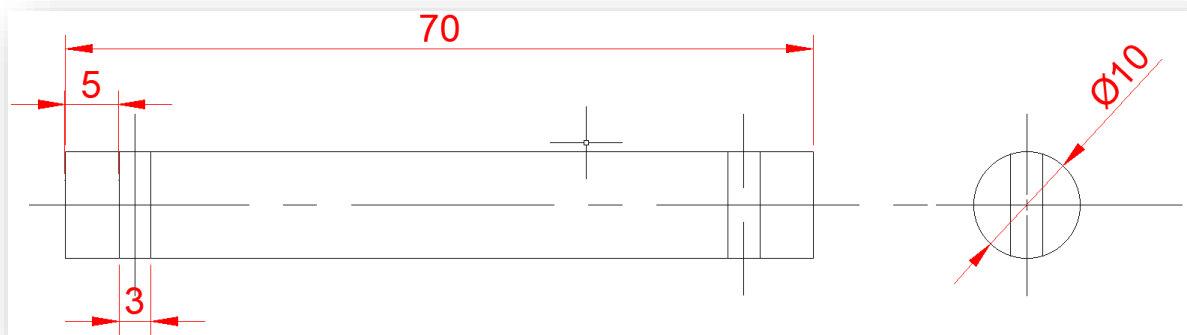
CSAPÁGY


16. ábra: Csapágy – saját szerkesztés

ALÁTÉT és SZEG


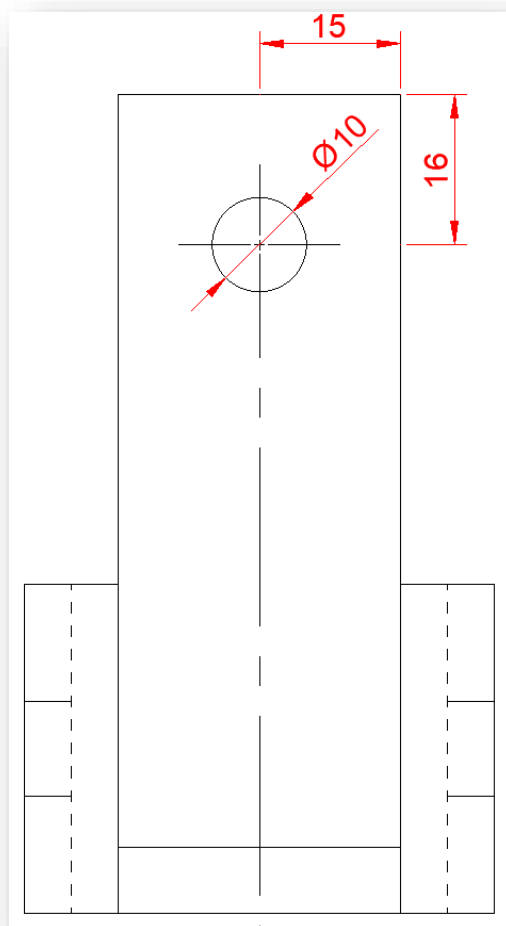
17. ábra: Alátét és szeg – saját szerkesztés

TENGYELY

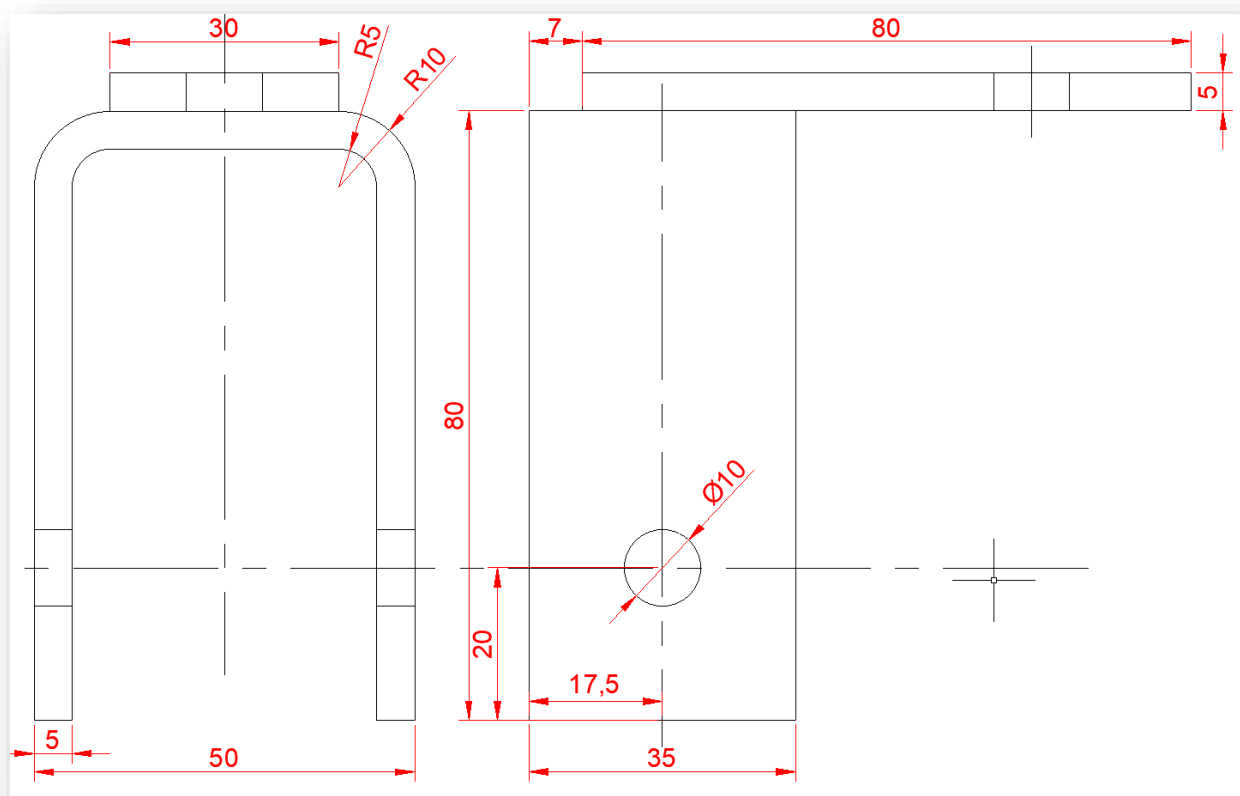


4. ábra: Tengely – saját szerkesztés

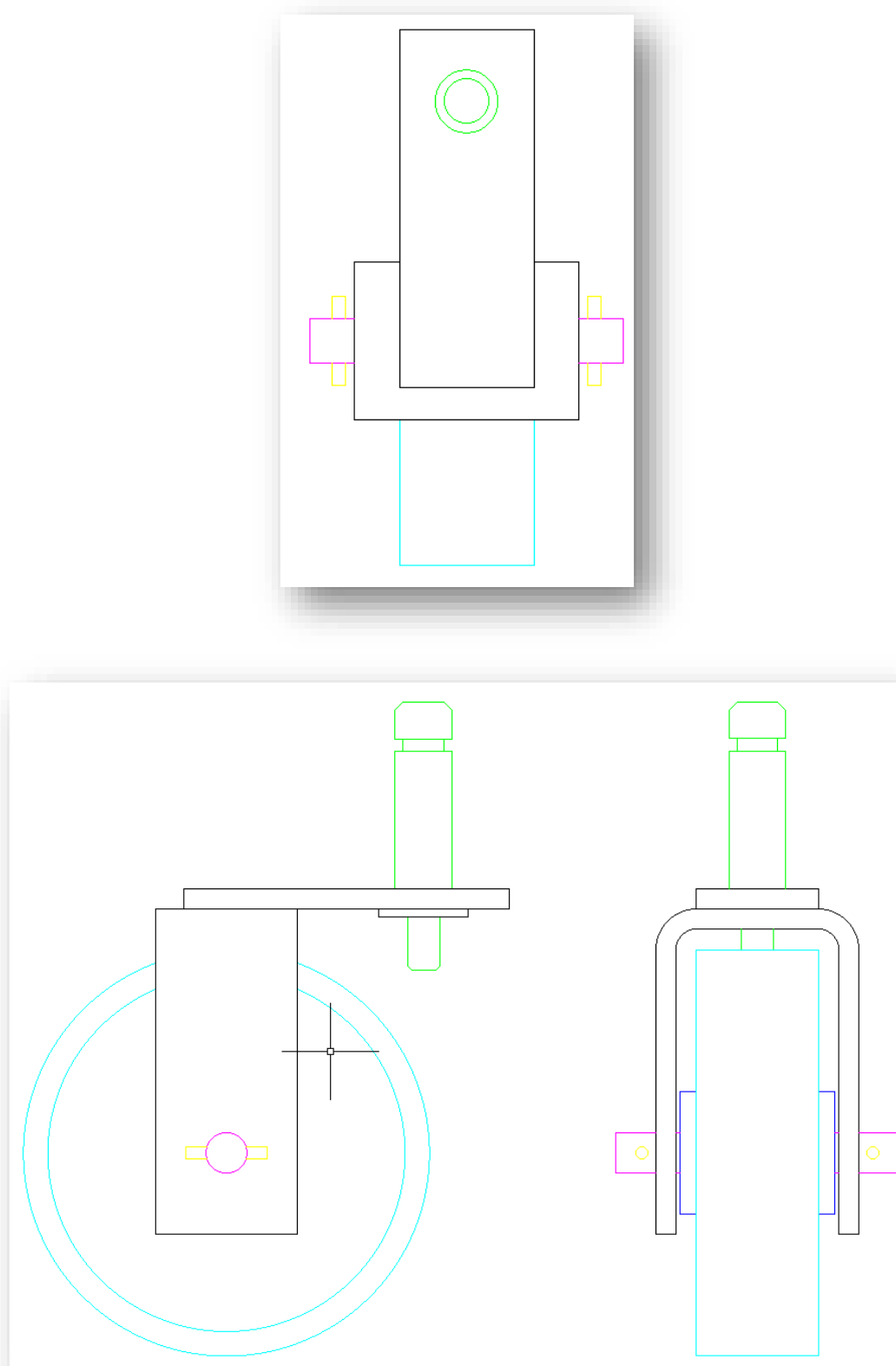
TARTÓ



19. ábra: Tartó (felülnézet) – saját szerkesztés



20. ábra: Tartó (elő- és oldalnézet) – saját szerkesztés



21. ábra: Tartó összeállítási nézetek (felül, oldal, elöl) – saját szerkesztés

A következő oldalt a tanuló tölti ki.

Mellékletek és azok felsorolása:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Önértékelés a projekt végén:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Észrevétel, megjegyzés a projektfeladathoz kapcsolódóan:

.....

.....

.....

.....

Az értékelők töltik ki a projekt végén.

Tantárgyi kapcsolatok, tervezett időbeosztás

| Tantárgy/témakör | Tervezett óraszám | Szükséges óraszám |
|--|-------------------|-------------------|
| Műszaki dokumentáció elkészítése Autocad alkalmazásban | 10 | |
| Nyomtatható műszaki dokumentáció előállítás | 2 | |
| Informatika (internetes keresés, alapanyag és forgalmazó, anyagjellemzők) | 1 | |
| Magyar nyelv is irodalom (önértékelés megfogalmazása milyen új ismereteket igényelt, mi volt, ami esetlegesen nehezebben volt elkészíthető, mit tanult az előkészítés során) | 1 | |

A projekt értékelési megoldásai és ezek kapcsolatai a követelményekkel

| Részfeladat sorszáma | Értékelési megoldás | Kapható pontszám | Elért pontszám |
|----------------------|--|------------------------|----------------|
| 1. | A digitális alkatrészrajz/műhelyrajz elkészítése, rajzonként | 7×5 pont (35 pont) | |
| 2. | Az alkatrészrajzokból pdf generálása, pdf-e ként | 7×3 pont (21 pont) | |
| 3. | 2D összeállítási rajz elkészítése | 1×20 pont (20 pont) | |
| 4. | Az összeállítási rajzból pdf készítése | 2×10 pont (20 pont) | |
| 5. | Mellékletek, megjegyzések, észrevételek | 1×5 pont (5 pont) | |
| 6. | Önértékelés írása a feladatra vonatkozóan | 1×10 pont (10 pont) | |
| 7. | Új alkatrészek, termék fejlesztése Rajzok, dokumentumok elkészítése | Alkatrészenként 8 pont | |
| | | Összesen: | |

| Százaléktól | Ponthatártól | Ponthatárig | Érdemjegy |
|-------------|--------------|-------------|---------------|
| 0 | 0 | 56 | elégtelen (1) |
| 51 | 57 | 72 | elégséges (2) |
| 66 | 73 | 87 | közepes (3) |
| 79 | 88 | 100 | jó (4) |
| 91 | 101 | 111 | jeles (5) |

Oktatói értékelés

| | Minősítés vagy érdemjegy |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Megszerzett elméleti tudás | |
| Munkavégzés műveletei | |
| Munkavégzés minősége | |
| Tanulási-munkavégzési attitűd | jó / megfelelő / nem megfelelő |
| A feladat-végrehajtás önállósága | jó / megfelelő / nem megfelelő |

Oktatói észrevétel, megjegyzés a projektfeladathoz:

.....

.....

.....

.....

Oktató aláírása.....

Projektfeladatot értékelő személyek:

Értékelő neve:

Értékelő neve:

Értékelő aláírása:

Értékelő aláírása:

1.5 SOLID EDGE 3D ÖSSZESZERELÉSI RAJZ KÉSZÍTÉSE

(Gépészet ágazathoz tartozó 5 0715 10 05 gépészmérnök szakmához)

(SZÉKESFEHÉRVÁRI SZC PERCZEL MÓR TECHNIKUM, SZAKKÉPZŐ ISKOLA ÉS KOLLÉGIUM)

Feladatot elvégző személy (nyomatott):.....

Projektterv

A projekt megnevezése:

3D összeszerelési rajz készítése

Elkészítési és feltöltési határidő:

Feltöltés helye: Közös drive meghajtó, Saját nevű mappába

Feltöltendő filenév: alkatrész_név-nevem-tanév-évfolyam-2D

A programterv tanulási területe, tantárgya, témaköre:

CAD-rajzolás

- A használt alkalmazás/eszköz/helység: Solid Edge 2024

Tervezett időtartam (foglalkozás):

2 nap

Tervezett időtartam (tanóra):

14 óra

Szükséges tanterem:

Megfelelő számítógéppark és a Solid Edge 2024 szoftver megléte.

Átadásra került a tanuló részére:

Projektterv, alkatrésztervek, összeszerelési terv vagy ezeknek egy része

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak:

- Műszaki rajz
- Informatikai ismeretek

Beadandó anyagok:

- A nem szabványos alkatrészek műhelyrajzai (pdf és dwg)
- Összeállítási rajz látható és láthatatlan éléről (pdf és dwg)
- A kitöltött projektfeladatlap

Projektfeladat:

A kiválasztott, (szabványos kötőelemeken kívül) minimum öt, maximum tíz alkatrészből álló szerkezet komplett műszaki dokumentációjának elkészítése (parametrikus modellek, alkatrész és összeállítási rajzai, robbantott ábra, műszaki leírás). Szükséges a dokumentáció elektronikus és nyomtatott formája.

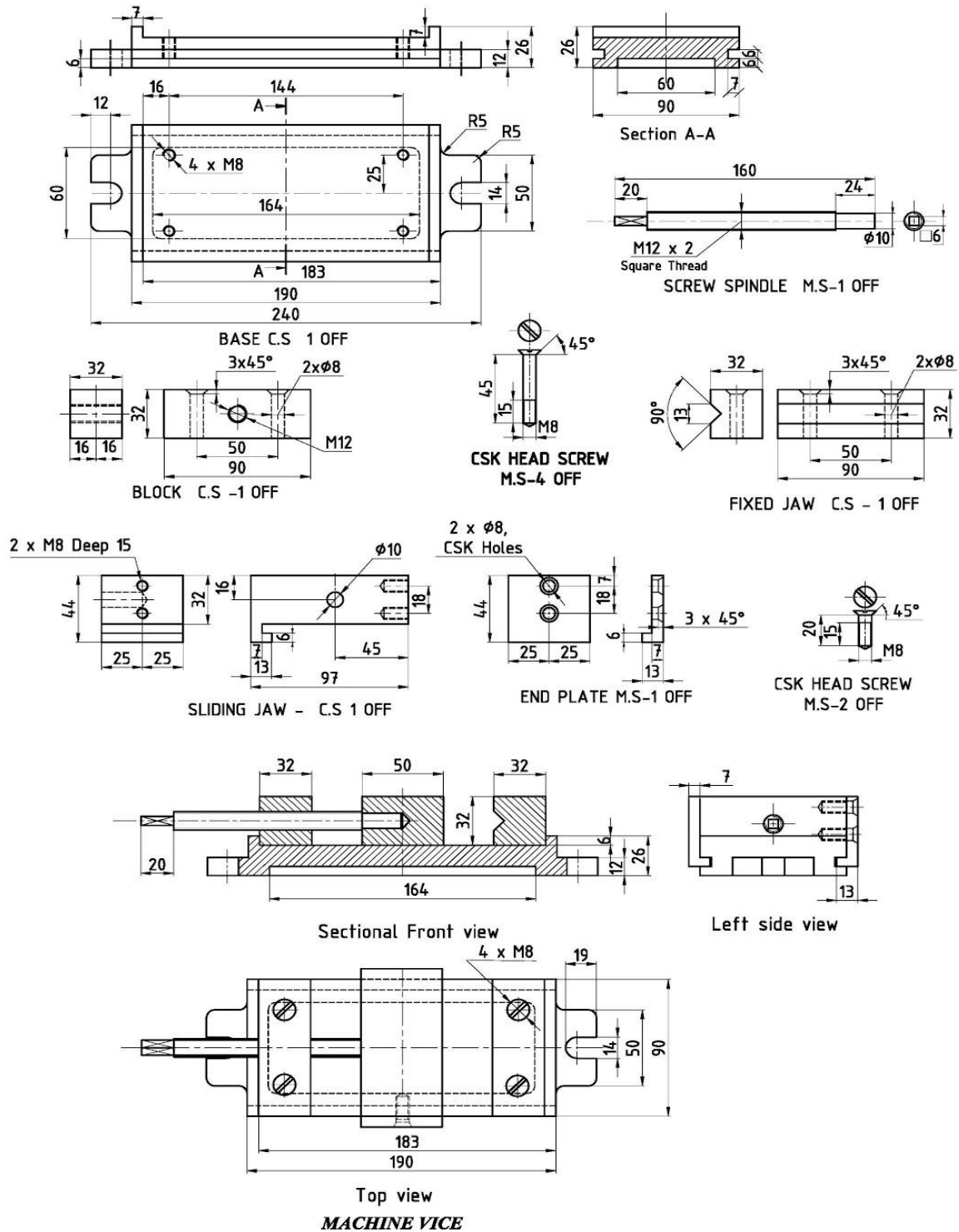
Leírása:

A meglévő satu fejlesztése a következő paraméterek szerint:

- Lehesen szögben dönteni a hosszabbik oldal mentén
- Cserélhető álló rész a kiadott munkadarab befogására alkalmas legyen
- Továbbfejlesztési javaslat, a hozzá kapcsolódó műszaki leírással és dokumentálással
- Gépi alkatrészrajzok elkészítése a szabványjelölések és rajzelemek használatával
- Az elkészült alkatrészrajzokból összeszerelési rajz készítése legalább három vetületi nézetből való ábrázolása
- A folyamat során létre kell hozni rajzsablonokat, amikkel szemléltetni lehet a tárgy felépítését

A projekt részfeladatai és ezek kapcsolatai a követelményekkel:

| | Részfeladat | A tanuló legyen képes... |
|----|---|--|
| 1. | A kapott hiányos rajzokból műhelyrajz készítése | ...önállóan előállítani a megadott alkalmazásban az aktuális szabványoknak megfelelő elektronikus rajzot |
| 2. | Az alkatrészrajzokból pdf generálása | ...a szabványoknak megfelelő nyomtatható műszaki dokumentáció előállítására |
| 3. | Összeállítási rajz elkészítése | ...az axonometrikus ábrázolásnak megfelelően létrehozni olyan digitális rajzot, amelyen a látható élek elkülönítve szerepelnek a nem látható élektől; az élek megjelenítése ki és bekapcsolható legyen |
| 4. | Az összeállítási rajzból pdf készítése | ...a szabványoknak megfelelő nyomtatható műszaki dokumentáció előállítására |
| 5. | Mellékletek, megjegyzések, észrevételek. | ...minden elkészült fájlt név szerint felsorolni, észrevételeket és megjegyzéseket a megfelelő helyen a beadás előtt leírni |
| 6. | Önértékelés írása a feladatra vonatkozóan | ...megfogalmazni, hogy a projektfeladat során mi az, ami sikerült, mi okozott problémát, hogyan tetszett ez a munkafeladat, mit végzett el szívesen, mit nem szeretett és miért ...javítási ötleteket leírni ...a terjedelmet a feladathoz mérten, a szakmai nyelvezet figyelembevételével elkészíteni |



5. ábra: Machine Vice

A következő oldalt a tanuló tölti ki.

Mellékletek és azok felsorolása. Foglalja össze röviden a saját munkáját. Annyit írjon le, hogy ha tíz év múlva előveszi ezt a dokumentumot, akkor tudja, hogy mit kell keresnie.

.....
.....
.....
.....

Önértékelés a projekt végén. Írjon példákat a továbbfejlesztési lehetőségekre.

.....
.....
.....
.....

Észrevétel, megjegyzés a projektfeladathoz. Értékelje az oktatót, írja le a feladattal kapcsolatos hibákat, észrevételeket.

.....
.....
.....
.....

Az értékelők töltik ki a projekt végén.

A projekt értékelési megoldásai és ezek kapcsolatai a követelményekkel

| Részfeladat sorszáma | Értékelési megoldás | Kapható pontszám | Elért pontszám |
|----------------------|--|---------------------------|----------------|
| 1. | A digitális alkatrészbizottság/műhelyrajz elkészítése, rajzonként | 6×5 (30 pont) | 30 |
| 2. | Az alkatrészbizottságokból pdf generálása, pdf-enként | 6×3 (18 pont) | 18 |
| 3. | Összeállítási rajz elkészítése (anyagjegyzék) | 1×20 (20 pont) | |
| 4. | Az összeállítási rajzból pdf készítése | 2×10 (20 pont) | |
| 5. | Mellékletek, megjegyzések, észrevételek | 1×5 (5 pont) | |
| 6. | Önértékelés írása a feladatra vonatkozóan | 1×10 (10 pont) | |
| 7. | Új alkatrészek, termék fejlesztése Rajzok, dokumentumok elkészítése | Alkatrészenként 8 pont | |
| | | Összesen: | |

| Százaléktól | Ponthatártól | Ponthatárig | Érdemjegy |
|-------------|--------------|-------------|---------------|
| 0 | 0 | 56 | elégtelen (1) |
| 51 | 53 | 72 | elégséges (2) |
| 66 | 62 | 87 | közepes (3) |
| 79 | 77 | 100 | jó (4) |
| 91 | 93 | | jeles (5) |

Tanulói nyilatkozat

Alulírott (Név) hallgató kijelentem, hogy a portfólióm/záró dolgozatom/projektem saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem.

Egyéb jelentős segítséget nem vettem igénybe.

Az elkészült portfóliómban/záró dolgozatomban/projektemben található eredményeket az intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, megkötések nélkül.

Dátum:

.....

Aláírás

Projektfeladatot értékelő személyek:

Értékelő neve, aláírása:

Értékelő neve, aláírása:

1.6 SOLID EDGE 3D MODELLEZÉS: MÉRŐESZKÖZ TERVEZÉSE

(Gépészet ágazathoz tartozó 5 0715 10 05 Gépész technikus szakmához)

(SZÉKESFEHÉRVÁRI SZC PERCZEL MÓR TECHNIKUM, SZAKKÉPZŐ ISKOLA ÉS KOLLÉGIUM)

Projektterv

A projekt megnevezése:

3D modellezés: mérőeszköz tervezése

Elkészítési és feltöltési határidő:

Feltöltés helye: Közös drive meghajtó, Saját nevű mappába

Feltöltendő filenév: alkatrész név-név-tanév-évfolyam-3d rajz

Feltöltendő filenév példa: csavar_Minta Lajos_2021-22_11

A programterv tanulási területe, tantárgya, témaköre:

CAD-rajzolás

- használt alkalmazás: Solid Edge 2021

Tervezett időtartam (foglalkozás):

2 nap

Tervezett időtartam (tanóra):

14 óra

A projektben részt vevő oktatók:

- műszaki dokumentációt oktató
- műszaki rajz oktató

Átadásra került a tanuló részére:

Projektterv, alkatrésztervek, összeszerelési terv

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak:

- Műszaki rajz
- Informatikai ismeretek

Beadandó anyagok:

- alkatrészmodellek (*.par), szerelési modell (*.asm), műhelyrajzai (*.dft)
- elkészült digitális anyagból nyomtatható, műszaki dokumentumnak megfelelő pdf elkészítése
- a kitöltött projektfeladat lap

Projektfeladat-átvétel (hely, dátum):

Tanuló neve:

Tanuló aláírása:

A projektmunka ismertetése:

Ennek a projektnek a keretében a tanulóknak önállóan el kell készíteniük 3D parametrikus környezetben a mellékletben szereplő alkatrészek modelljeit, az összeszerelési modellt és az ezekhez tartozó dokumentumokat.

Projektfeladat:

Egy (szabványos kötőelemeken kívül) legalább öt alkatrészből álló szerkezet alkatrészmodelljei, összeállítása, alkatrészek műhelyrajzai, összeállítási rajza 3D parametrikus környezetben. Szükséges a dokumentáció elektronikus és nyomtatott formája.

A projektfeladat leírása:

Cégen belüli verseny hirdetésünk, amiben mindenkinek ugyanazt az mérőeszközt kell megtervezni. A mérőeszköz tervezéséhez szükséges paraméterek a dokumentumban találhatóak.

A feladat a meglévő, már gyártásban lévő mikrométer áttervezése mai modern formára. Az új készülék rendeltetésének megfelelően működjön.

A meglévő rajzokból modern rajzoló programmal az alkatrészek műszaki rajza, az összeszerelési rajzok és a hozzá tartozó dokumentáció elkészítése.

Gépi alkatrészrajzok elkészítése a szabványjelölések és rajzelemek használatával. Szükség esetén egyes alkatrészek több vetületből való ábrázolása.

Az elkészült alkatrészrajzokból 3D összeszerelési rajz készítése és legalább három vetületi nézetből való ábrázolása. Robbantott ábra mellékelése az anyagmennyiség megjelölésével.

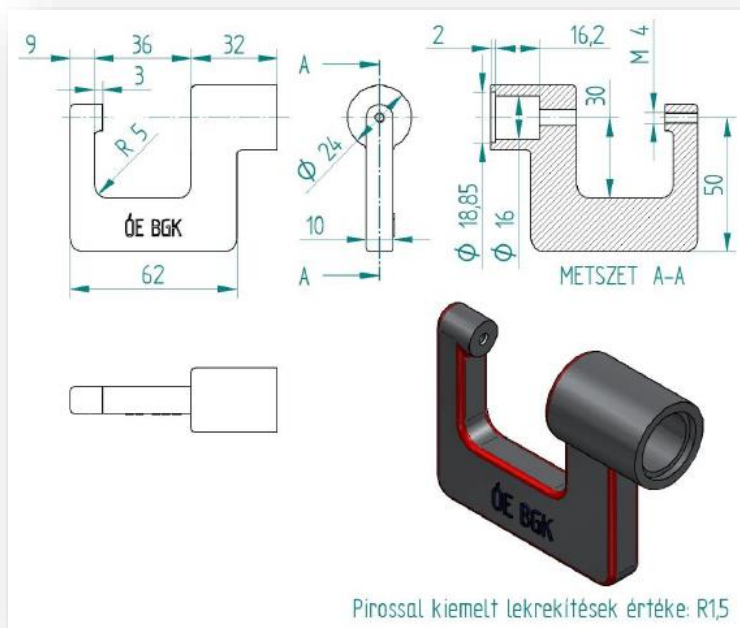
PLUSZFELADAT

A már meglévő összeszerelt alkatrészből készíts olyan változatot, ahol tetszés szerint megváltoztatod az alkatrészek kinézetét. Lehet akár mesefigurás vagy színes, a lényeg, hogy „trendi” legyen. Egyetlen feltétel, hogy a készülék funkcionalitását ne veszítse el!

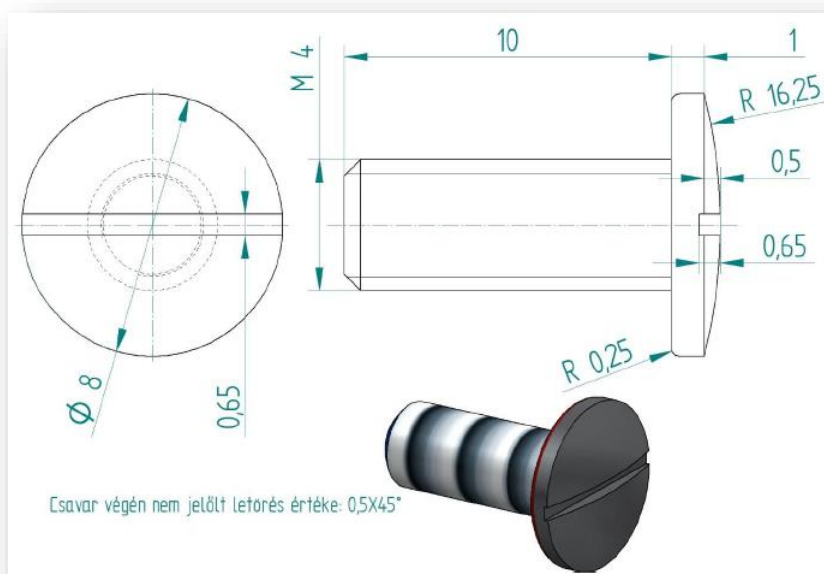
A projekt részfeladatai és ezek kapcsolatai a követelményekkel:

| | Részfeladat | A tanuló legyen képes... |
|----|---|---|
| 1. | A kapott hiányos rajzokból műhelyrajz készítése | ...önállóan előállítani a megadott alkalmazásban az aktuális szabványoknak megfelelő elektronikus rajzot |
| 2. | Az alkatrészrajzokból pdf generálása | ...a szabványoknak megfelelő nyomtatható műszaki dokumentáció előállítására |
| 3. | 3D összeállítási rajz elkészítése | ...az axonometrikus ábrázolásnak megfelelően létrehozni olyan digitális rajzot, amelyen szemléltetni lehet a készülék megújulását; hogy eladható legyen a termék |
| 4. | Az összeállítási rajzból pdf készítése | ...a szabványoknak megfelelő nyomtatható műszaki dokumentáció előállítására |
| 5. | Mellékletek, megjegyzések, észrevételek. | ...minden elkészült fájlt név szerint felsorolni, észrevételeket és megjegyzéseket a megfelelő helyen beadás előtt leírni |
| 6. | Önértékelés írása a feladatra vonatkozóan | ... megfogalmazni, hogy a projektfeladat során mi az, ami sikerült, mi okozott problémát, hogyan tetszett ez a munkafeladat, mit végzett el szívesen, mit nem szeretett és miért ...javítási ötleteket leírni ...a terjedelmet a feladathoz mérten, a szakmai nyelvezet figyelembevételével elkészíteni |

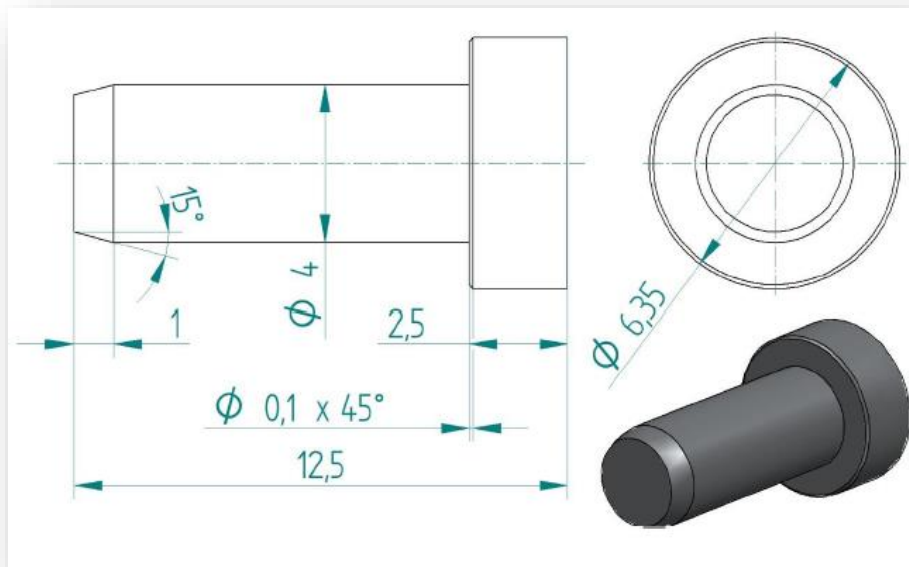
Rajzmellékletek:



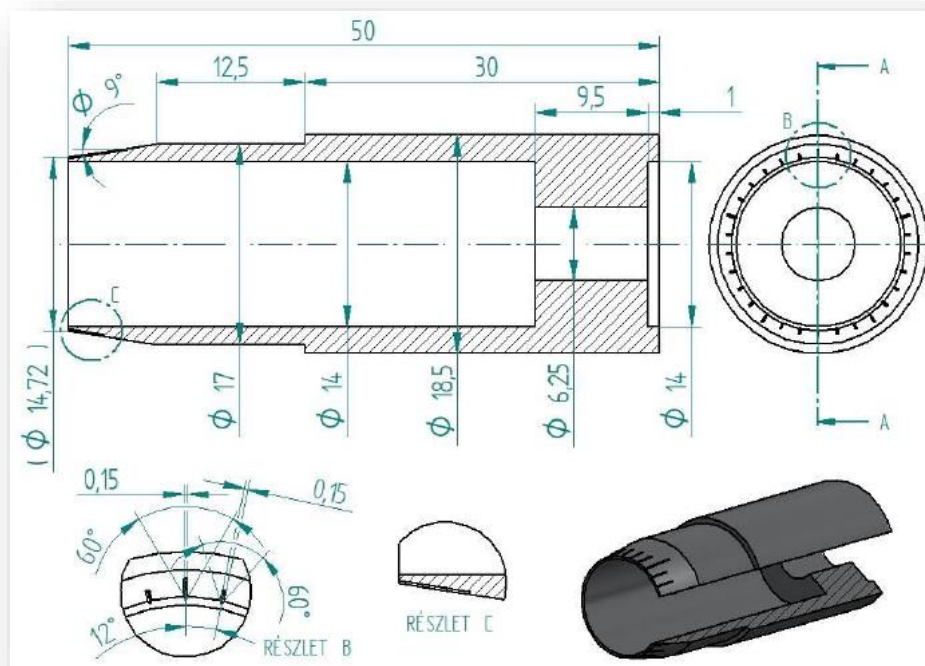
6. ábra: Kengyel



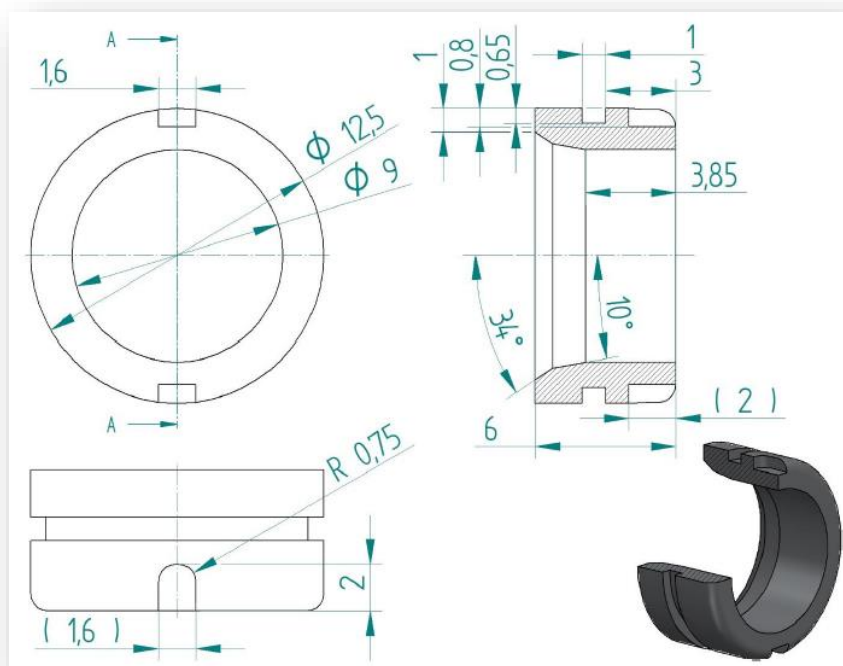
24. ábra: Csavar



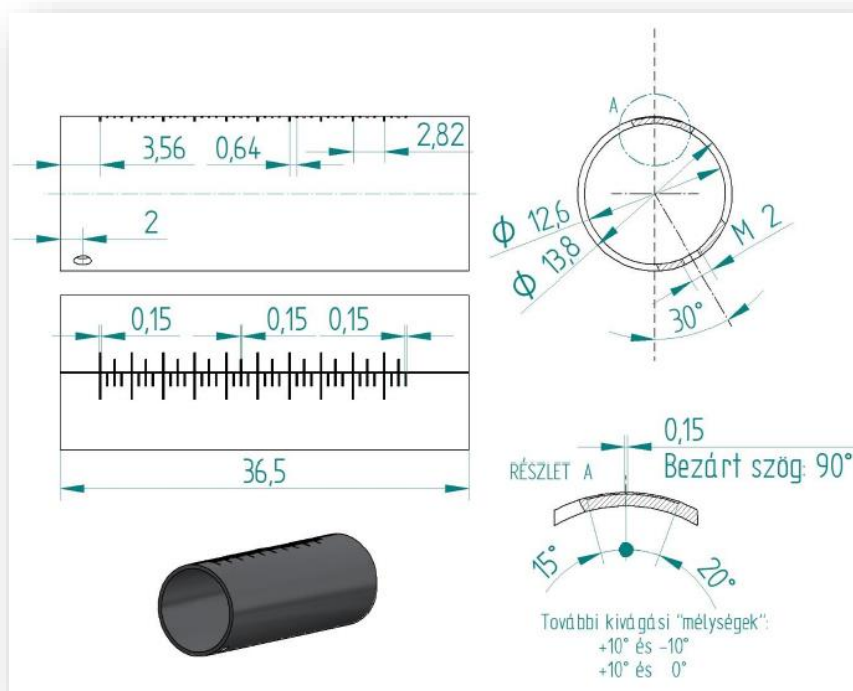
25. ábra: Ülék



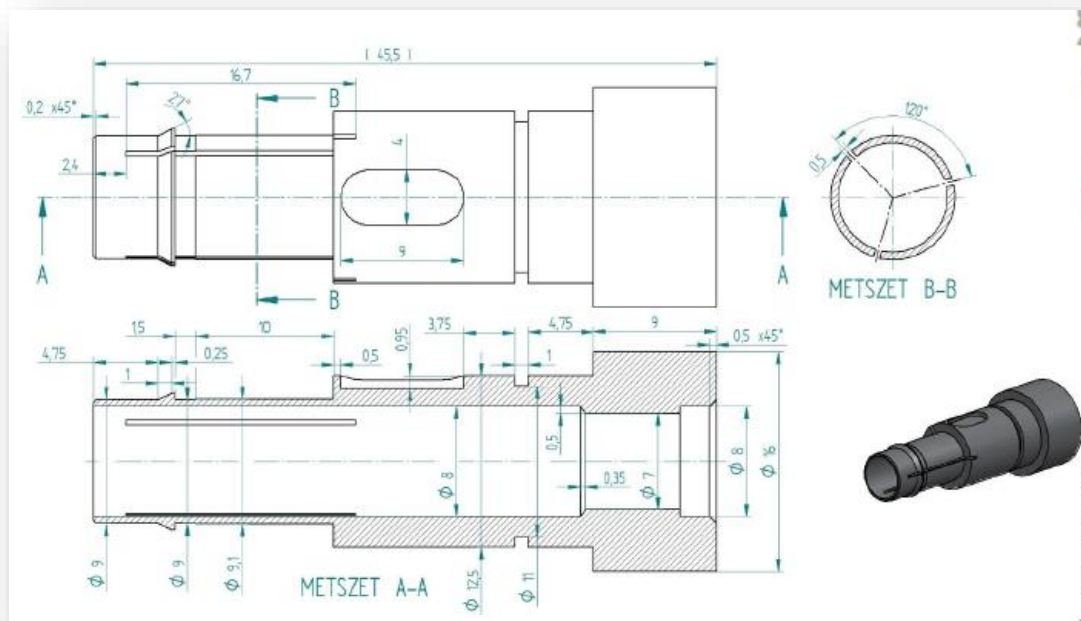
26. ábra: Gyűrű



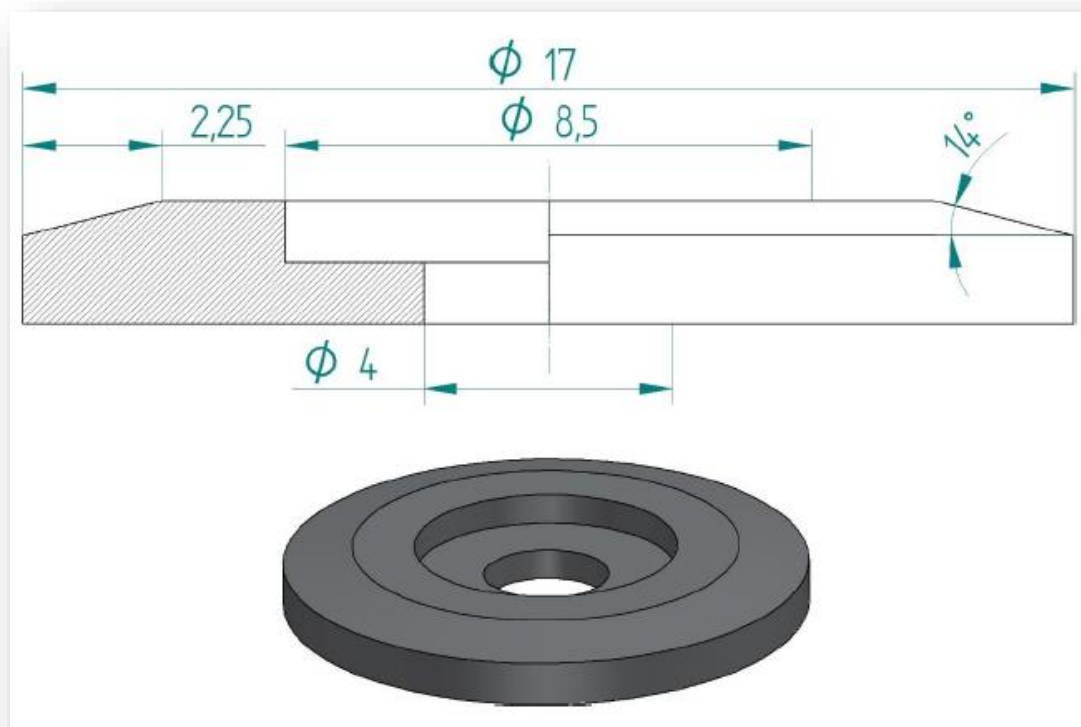
27. ábra: Gyűrű 2



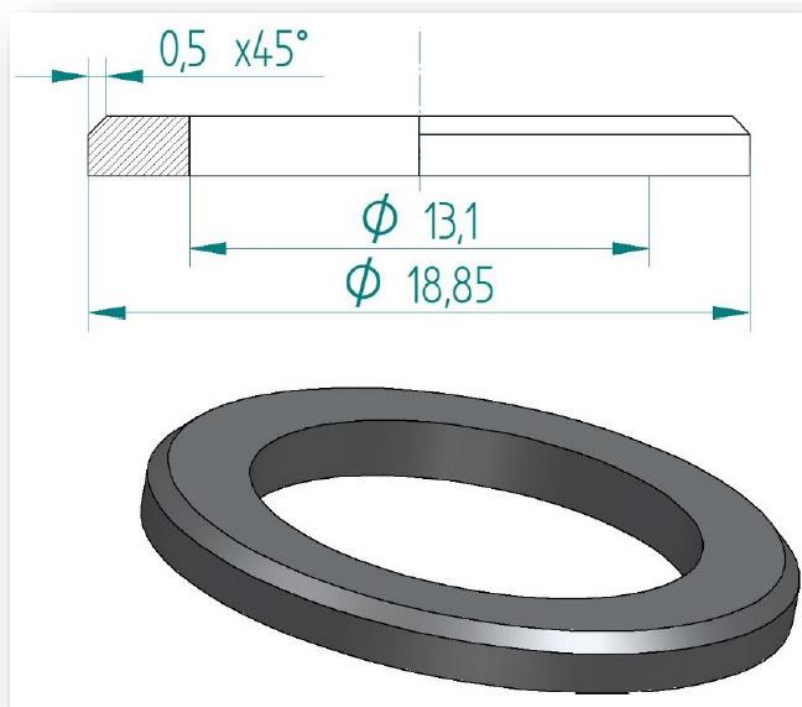
28. ábra: Cső



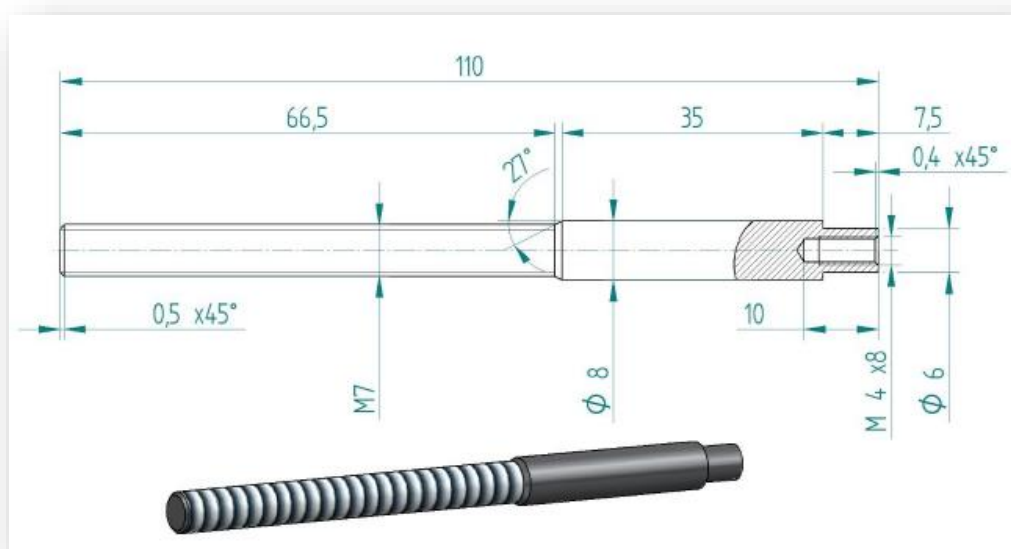
29. ábra: Tengely



30. ábra: Alátét 1



































31. ábra: Alátét 2



32. ábra: Orsó

A következő oldalt a tanuló tölti ki.

Mellékletek és azok felsorolása:

| Név | Módosítás dátuma | Típus | Méret |
|--|---------------------|-----------------------|-----------|
|  alkatr.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:36 | Solid Edge Draft D... | 259 KB |
|  alkatr.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:37 | Microsoft Edge P... | 39 KB |
|  HÜVELYműhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:54 | Solid Edge Draft D... | 288 KB |
|  HÜVELYműhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:54 | Microsoft Edge P... | 33 KB |
|  mikrometer.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:56 | Solid Edge Draft D... | 272 KB |
|  mikrometer.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:56 | Microsoft Edge P... | 35 KB |
|  mikrométer.tuning.1.0.zsolti | 2022. 01. 07. 8:49 | Solid Edge Assem... | 234 KB |
|  mikrométer.tuning.1.0.zsolti.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 8:07 | Solid Edge Draft D... | 1 226 KB |
|  mikrométer.tuning.1.0.zsolti.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:22 | Microsoft Edge P... | 71 KB |
|  projekt orsó.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:46 | Solid Edge Draft D... | 224 KB |
|  projekt orsó.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:47 | Microsoft Edge P... | 28 KB |
|  projektalátét_001_211122_zsolti.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 10:03 | Solid Edge Draft D... | 208 KB |
|  projektalátét_001_211122_zsolti.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 10:03 | Microsoft Edge P... | 24 KB |
|  projektcsavar_001_211122_zsolti.műhelyr... | 2022. 01. 07. 10:00 | Solid Edge Draft D... | 208 KB |
|  projektcsavar_001_211122_zsolti.műhelyr... | 2022. 01. 07. 10:00 | Microsoft Edge P... | 31 KB |
|  projektkegyel.tuning.muhelyrajz | 2022. 01. 07. 8:51 | Solid Edge Draft D... | 272 KB |
|  projektkegyel.tuning.muhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:24 | Microsoft Edge P... | 44 KB |
|  projektkegyel_001_211122_zsolti másolata | 2022. 01. 07. 8:29 | Solid Edge Part Do... | 836 KB |
|  reszelő.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:33 | Solid Edge Draft D... | 4 359 KB |
|  reszelő.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:25 | Microsoft Edge P... | 405 KB |
|  reszelő | 2022. 01. 07. 8:44 | Solid Edge Part Do... | 22 132 KB |
|  szegecs.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 8:51 | Solid Edge Draft D... | 201 KB |
|  szegecs.műhelyrajzpdf | 2022. 01. 07. 9:29 | Microsoft Edge P... | 28 KB |
|  szegecs | 2022. 01. 07. 8:47 | Solid Edge Part Do... | 186 KB |
|  távtrtó1.0.műhelyrajz | 2022. 01. 07. 9:49 | Solid Edge Draft D... | 224 KB |
|  mikrometer másolata | 2022. 01. 07. 9:56 | Solid Edge Part Do... | 858 KB |
|  HÜVELY másolata | 2022. 01. 07. 9:54 | Solid Edge Part Do... | 625 KB |
|  távtrtó1.0 másolata | 2022. 01. 07. 9:49 | Solid Edge Part Do... | 371 KB |
|  projekt orsó másolata | 2022. 01. 07. 9:46 | Solid Edge Part Do... | 268 KB |
|  alkatr másolata | 2022. 01. 07. 9:36 | Solid Edge Part Do... | 531 KB |
|  projektalátét_001_211122_zsolti másolata | 2022. 01. 07. 10:03 | Solid Edge Part Do... | 203 KB |
|  projektülék_001_211122_zsolti másolata | 2021. 11. 22. 12:43 | Solid Edge Part Do... | 231 KB |

Önértékelés a projekt végén:

.....

.....

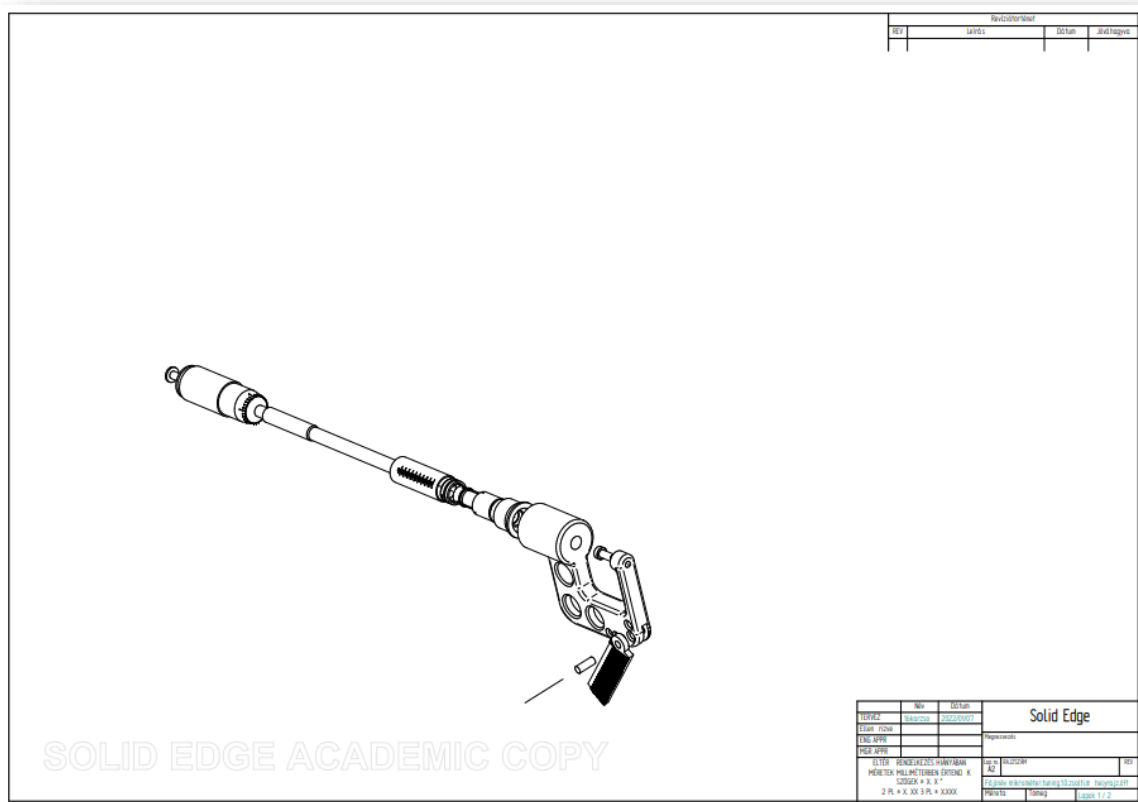
.....

Észrevétel, megjegyzés a projektfeladathoz kapcsolódóan:

.....

.....

.....



33. ábra: Mérőeszköz

Az oktató(k) tölti ki a projekt végén.

Tantárgyi kapcsolatok, tervezett időbeosztás

| Tantárgy/témakör | Tervezett óraszám | Szükséges óraszám |
|---|-------------------|-------------------|
| műszaki rajzok dokumentáció elkészítése SolidEdge alkalmazásban | 10 | 11 |
| nyomtatható műszaki dokumentáció előállítás | 2 | 2 |
| informatika (internetes keresés, alapanyag és forgalmazó, anyagjellemzők) | 1 | 1 |
| magyar nyelv is irodalom (az önértékelés megfogalmazása milyen új ismereteket igényelt, mi volt, ami esetlegesen nehezebben volt elkészíthető, mit tanultam az előkészítés során) | 1 | 0,5 |

A projekt értékelési megoldásai és ezek kapcsolatai a követelményekkel

| Részfeladat sorszáma | Értékelési megoldás | Kapható pontszám | Elért pontszám |
|----------------------|--|---------------------|----------------|
| 1. | A kapott hiányos rajzokból műhelyrajz készítése (10 db par, 1 asm, 1 dft fájl) | 12×5 pont (60 pont) | 60 |
| 2. | Az alkatrészrajzokból pdf generálása 10 db | 1×20 pont (20 pont) | 20 |
| 3. | 3D összeállítási rajz elkészítése | 1×20 pont (20 pont) | 20 |
| 4. | Az összeállítási rajzból pdf készítése | 1×20 pont (20 pont) | 20 |
| 5. | Mellékletek, megjegyzések, észrevételek | 1×10 pont (10 pont) | 10 |
| 6. | Önértékelés írása a feladatra vonatkozóan | 1×10 pont (10 pont) | 2 |
| 7. | A szükséges fejlesztéseken kívül létrehozott fájlok (db) | fájlanként 1 pont | 24 |
| 8. | A fejlesztés értéke és minősége | 20 | 10 |
| 9. | Anyaghasználat | 10 pont | 0 |
| | | Összesen: | 166 |

| Százaléktól | Ponthatártól | Ponthatárig | Érdemjegy |
|-------------|--------------|-------------|---------------|
| 0 | 0 | 95 | elégtelen (1) |
| 51 | 96 | 123 | elégséges (2) |
| 66 | 124 | 148 | közepes (3) |
| 79 | 149 | 170 | jó (4) |
| 91 | 171 | 188 | jeles (5) |

Oktatói értékelés

| | Minősítés vagy érdemjegy |
|----------------------------------|--------------------------|
| Megszerzett elméleti tudás | |
| Munkavégzés műveletei | |
| Munkavégzés minősége | |
| Tanulási-munkavégzési attitűd | |
| A feladat végrehajtás önállósága | |

Oktatói észrevétel, megjegyzés a projektfeladathoz kapcsolódóan:

PI. A munka mennyisége, minősége megfelelő. A fájlok elnevezése lehetne jobban átgondolt, esetleg valami struktúrát bevezetni a hosszú távú tárolás esetében. A projekt kivitelezése megfelelő. Anyaghasználat teljes mértékben elmaradt. A dokumentumban megjelenített robbantott ábra nem lehetne jobban „olvasható”.

A továbbfejlesztési ötlet egyedi, röviden jellemezve Svájci bicska 1863.

Az összeszerelési rajz hibásan nyílik meg.

A feladatok végén a teljes ellenőrzés a készítőtől elvárható ezen a szinten.

Projektfeladatot értékelő személyek:

Értékelő neve:

Értékelő aláírása:

Projektfeladat értékelés átvétele:

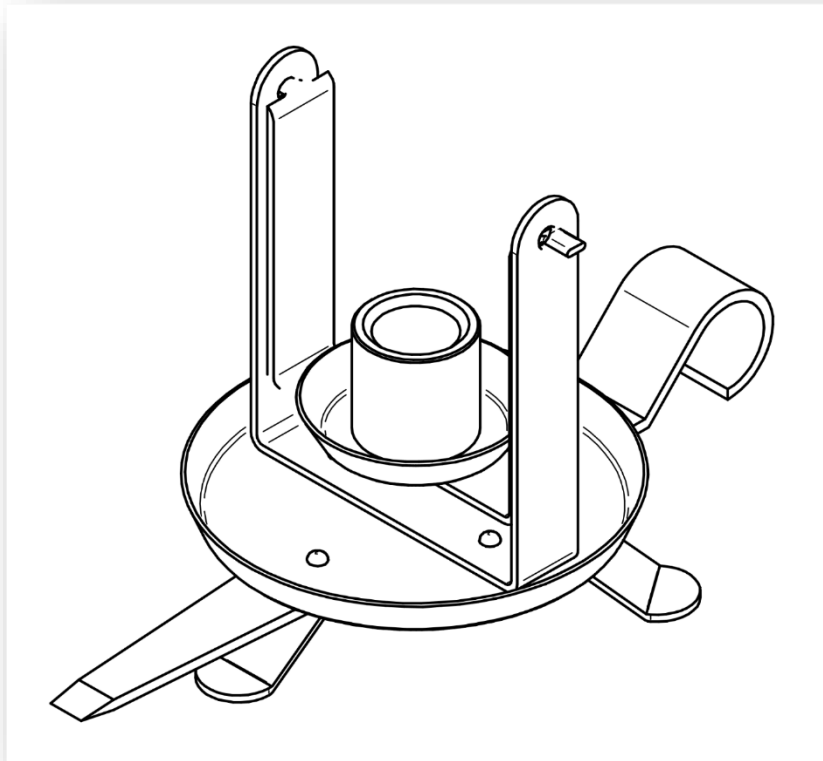
Dátum:

Tanuló neve:

Tanuló aláírása:

1.7 GYERTYATARTÓ

(MISKOLCI SZAKKÉPZÉSI CENTRUM ANDRÁSSY GYULA GÉPIPARI TECHNIKUM)



34. ábra: Gyertyatartó – saját szerkesztés

Lexikális feladatok, anyaggyűjtés (21 óra):

- Lemezgyártás, Ötvözetlen szerkezeti acélok jelölése
- Fémlemez anyagai, fajtái, méretei
- Lemez darabolása, hajlítása és ennek eszközei
- Szegecsek fajtái, a szegecselés eszközei, feladatuk
- A szegecselés technikája, a szegecs kiválasztása a feladatra
- Az egyes felhasznált gyártóeszközök típusai
- Mérő- és ellenőrző eszközök fajtái és használata
- Előrajzolás eszközei, használatuk
- Fúrók fajtái, méretei
- Reszelők fajtái

A gyártás előtt az alkatrészek „megadási” módjai (28 óra):

- 3D nyomtatott modell-alkatrészek alapján vázlatfelvétel, vagy a már egy előzőleg elkészült gyertyatartó alapján vázlatfelvétel
- Terítékszámítás az oktató irányítása, ellenőrzése mellett
- Axonometrikus ábrák alapján a hajlítás előtti méretek meghatározása
- Alkatrészrajzok elkészítése

Az alkatrészek gyártása (35 óra):

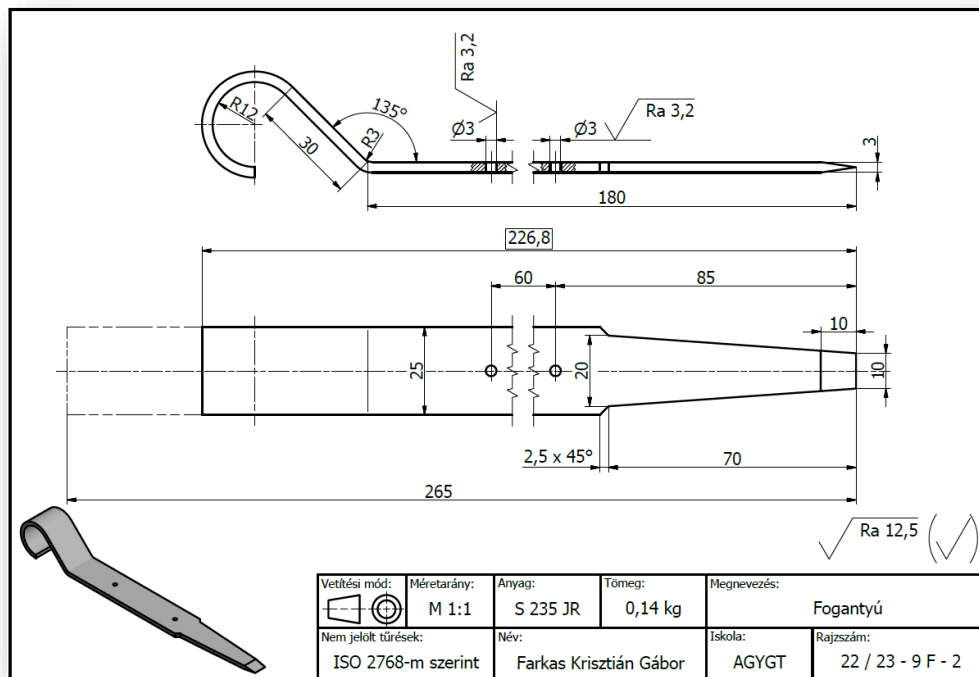
- Gyártóeszközök kiválasztása
- Műveleti sorrend készítése
- Kész vagy készített alkatészrajzok alapján az alkatrészek elkészítése
- Munkavédelmi szempontok, baleseti veszélyforrások azonosítása
- Lemezmegmunkálás alkalmával lehetséges balesetek megbeszélése (éles sorja stb.)

Összeszerelés (21 óra):

- A szerelési sorrend meghatározása
- Tapasztalatok, önértékelés
- Munkafázisok rögzítése
- A projekt dokumentálása (papír vagy digitális forma)

Egyebek

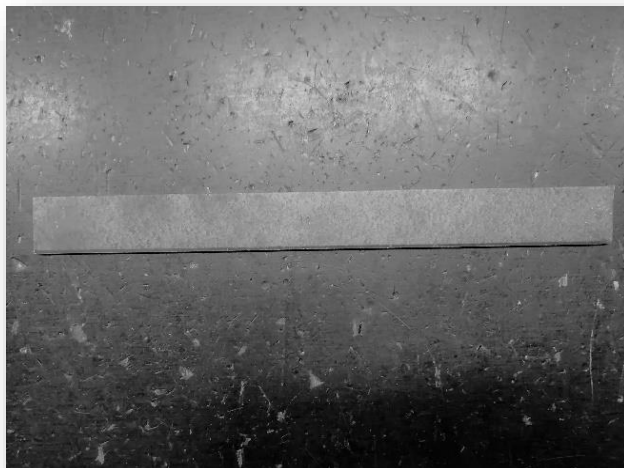
- A menetes alkatrészt félkészén kapják, tehát a menet készítése nem a feladat része
- Ugyanígy a két tányéralkatrész előgyártmányt is megkapják (esztergagépen készül mángorlással)
- A KKK-val teljes mértékben összhangban vannak a megszerzett ismeretek, amelyek a táblázatban fellelhetők (ismeretek oszlop)



35. ábra: Fogantyú – saját szerkesztés

| Fogantyú műveleti sorrend | | | |
|---------------------------|--|------------------------------|---|
| Sorszám | Művelet megnevezése | Mérőeszköz, ellenőrző eszköz | Szerszámok, készülék, eszköz |
| 1. | <u>Darabolás</u> - 265×26×3 | Vonalzó, mérőszalag | Karos lemezvágó olló |
| 2. | <u>Előrajzolás</u> - műszaki rajz szerint méretezve | Vonalzó, tolómérő | Rajztű, derékszög |
| 3. | <u>Pontozás</u> - előrajzolás alapján | - | Pontozó, kalapács |
| 4. | <u>Reszelés</u> - előrajzolás alapján | Tolómérő | Reszelő |
| 5. | <u>Fűrészelés</u> | - | Keretes fűrész |
| 6. | <u>Fúrás</u> - pontozás helyén | - | Oszlopos fúrógép, csigafúró ø3 (DIN 338), gépsatu |
| 7. | <u>Munkadarab sorjázása</u> | - | Lemez sorjázó, finom reszelő, furatsorjázó |
| 8. | <u>Hajlítás</u> - a berajzolt vonalak mentén | Szögmérő | Kalapács, satu, ø24 köracél |
| 9. | <u>Munkadarab ellenőrzése</u> | Tolómérő, szögmérő | - |

Fogantyú munkadarabok



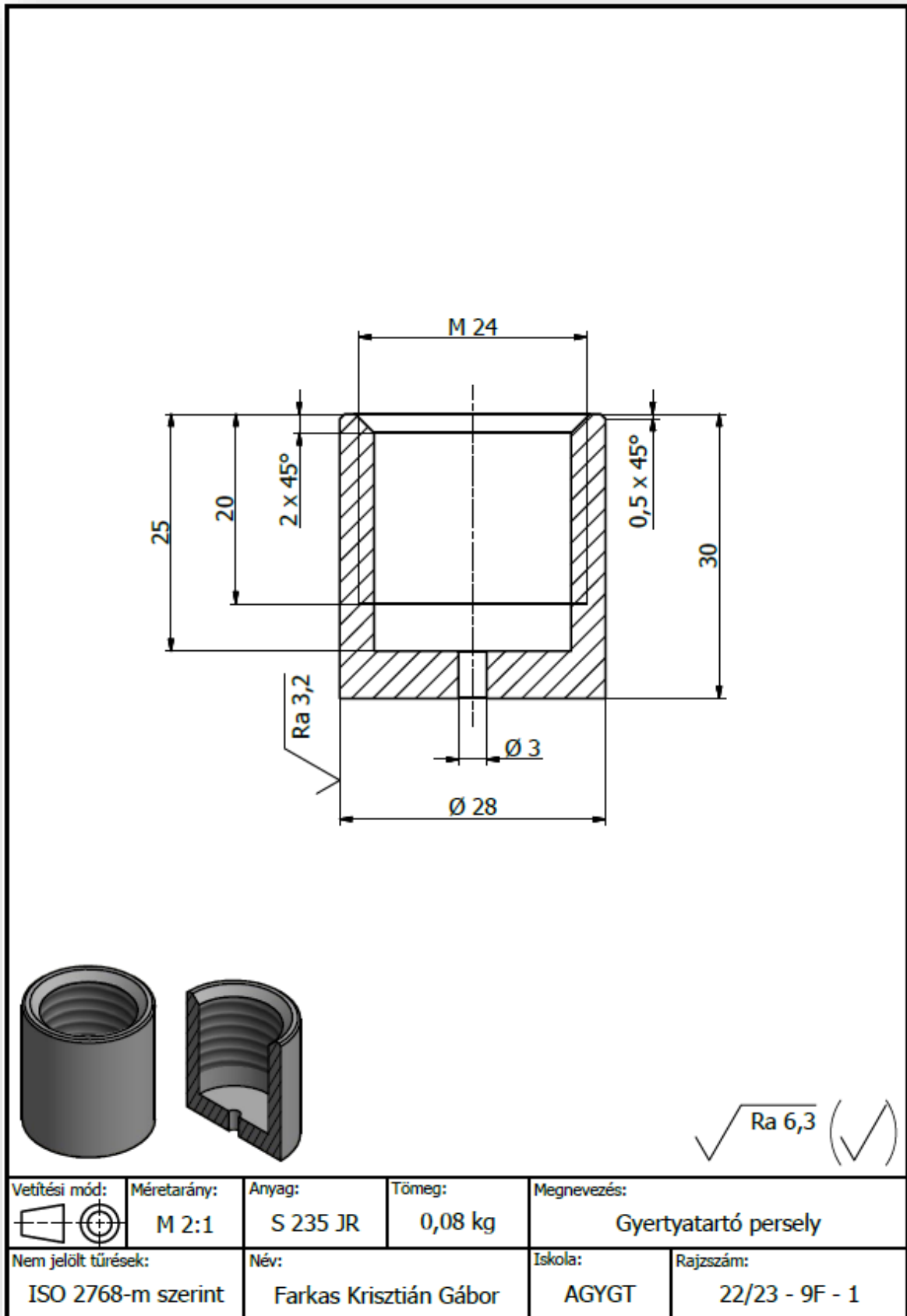
36. ábra: Fogantyú kiinduló *munkadarab* – saját felvétel



37. ábra: Fogantyú kirajzolás – saját felvétel



38. ábra: Kész fogantyú – saját felvétel



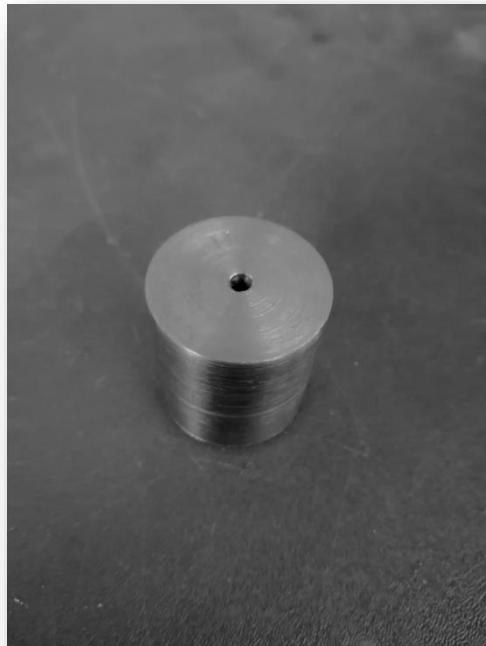
39. ábra: Gyertyatartó persely – saját szerkesztés

| Gyertyatartó persely műveleti sorrend | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|
| Sorszám | Művelet megnevezése | Mérőeszköz, ellenőrző eszköz | Szerszámok, készülék, eszköz |
| 1. | <u>Darabolás</u> köracél $\varnothing 30 \times 32$ | Tolómérő | Szalagfűrész |
| 2. | <u>Tokmányba fog. tisztára</u> <u>oldalaz</u> | - | Egyetemes eszterga, hajlított nagyoló esztergakés |
| 3. | <u>Központot fúr</u> | - | Központfúró $\varnothing 2,5$ |
| 4. | <u>Tokmányból kifog. megfordít</u> | - | - |
| 5. | <u>Központot fúr</u> | - | - |
| 6. | <u>Két csúcs közé fog. átmérőt</u> <u>esztergál $\varnothing 28 + 0,1 \text{mm}$</u> | - | Oldalélű esztergakés |
| 7. | <u>Tokmányba befog. 30mm-re</u> <u>méretre oldalaz</u> | - | - |
| 8. | <u>Előfúr $\varnothing 10 \times 25 \text{mm}$</u> | - | Csigafúró $\varnothing 10$ |
| 9. | <u>Befúr $\varnothing 19 \times 25$</u> | - | Csigafúró $\varnothing 19$ |
| 10. | <u>Furatot esztergál $\varnothing 20,7 \times 25$</u> | - | Furat esztergakés |
| 11. | <u>M24 menetet előesztergál</u> | - | Belső menetvágó esztergakés |
| 12. | <u>Letörést esztergál $2 \times 45^\circ$</u> | - | Hajlított nagyoló |
| 13. | <u>Munkadarabot sorjáz</u> | - | Finom reszelő |
| 14. | <u>Menetet készre vág</u> | - | M24-es menetfúró, hajtókar, satu |
| 15. | <u>Furatot készít a</u> <u>munkadarab alján</u> | - | csigafúró $\varnothing 3$ |
| 16. | <u>Munkadarab ellenőrzése</u> | Belső menetkaliber, tolómérő | - |

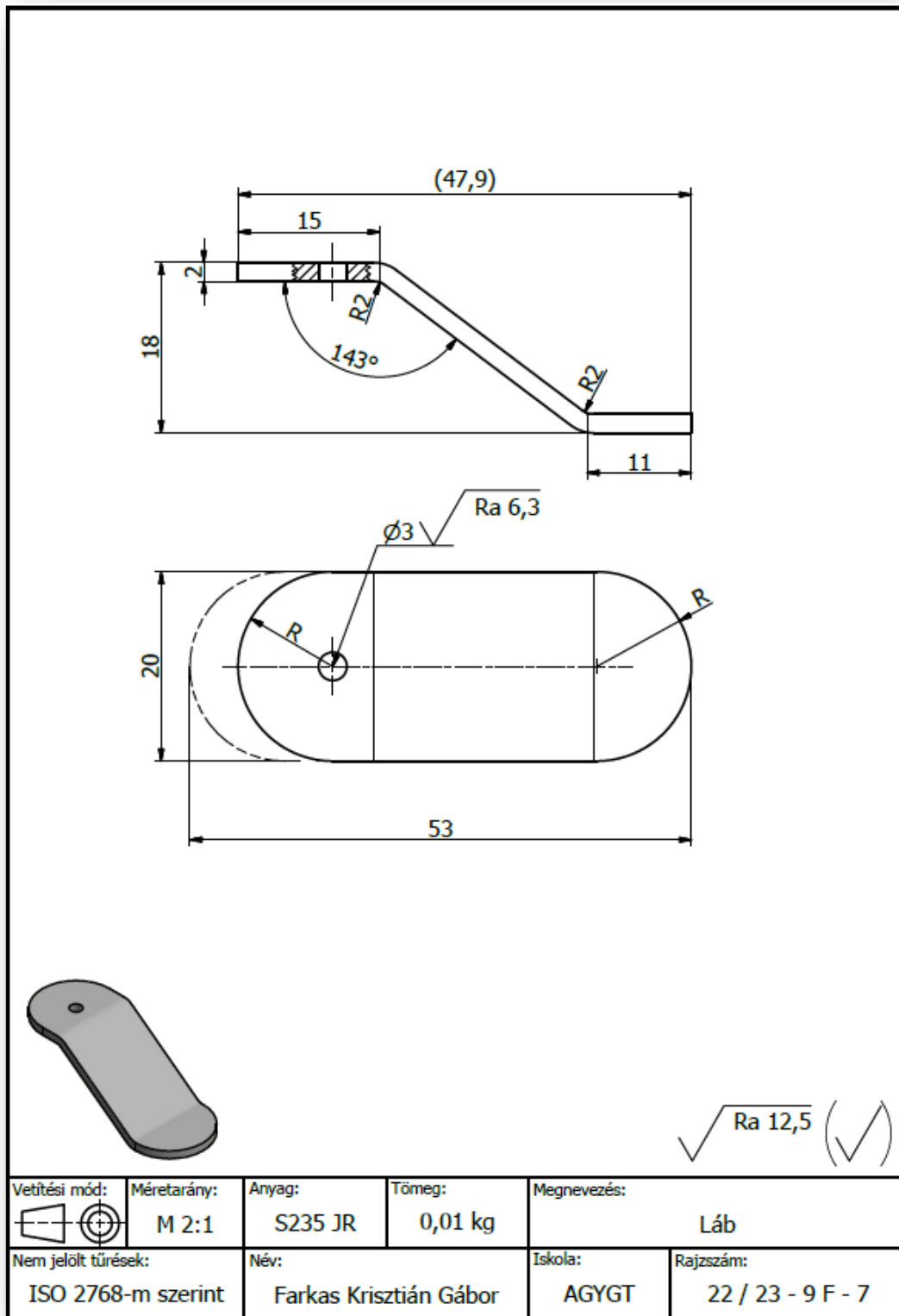
Gyertyatartó persely munkadarabok:



40. ábra: Gyertyatartó persely előgyártmány 1 – saját felvétel



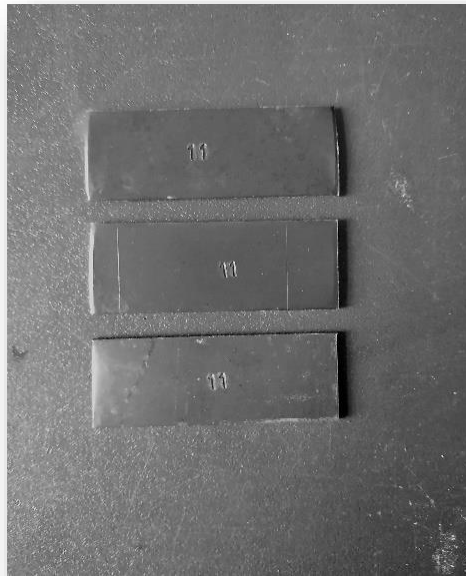
41. ábra: Gyertyatartó persely előgyártmány 2 – saját felvétel



42. ábra: Gyertyatartó láb műhelyrajz – saját szerkesztés

| Gyertyatartó láb műveleti sorrend | | | |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Sorszám | Művelet megnevezése | Mérőeszköz, ellenőrző eszköz | Szerszámok, készülék, eszköz |
| 1. | <u>Darabolás</u> 53×21×2 | Vonalzó, mérőszalag | Karos lemezvágó olló |
| 2. | <u>Előrajzolás</u> - műszaki rajz szerint méretezve | Vonalzó, tolómérő | Rajztű, körző, derékszög |
| 3. | <u>Pontozás</u> - előrajzolás alapján | - | Pontozó, kalapács |
| 4. | <u>Reszelés</u> - előrajzolás alapján | Tolómérő, rádiusz sablon | Reszelő |
| 5. | <u>Fúrás</u> - pontozás helyén | - | Oszlopos fúrógép, csigafúró ø3 (DIN 338), gépsatu |
| 6. | <u>Munkadarab sorjázása</u> | - | Lemezsorjázó, finom reszelő, furatsorjázó |
| 7. | <u>Hajlítás</u> - a berajzolt vonalak mentén | Szögmérő | Kalapács, satu |
| 8. | <u>Munkadarab ellenőrzése</u> | Tolómérő, rádiusz sablon, szögmérő | - |

Gyertyatartó láb munkadarabok:



43. ábra: Gyertyatartó láb darabolása – saját

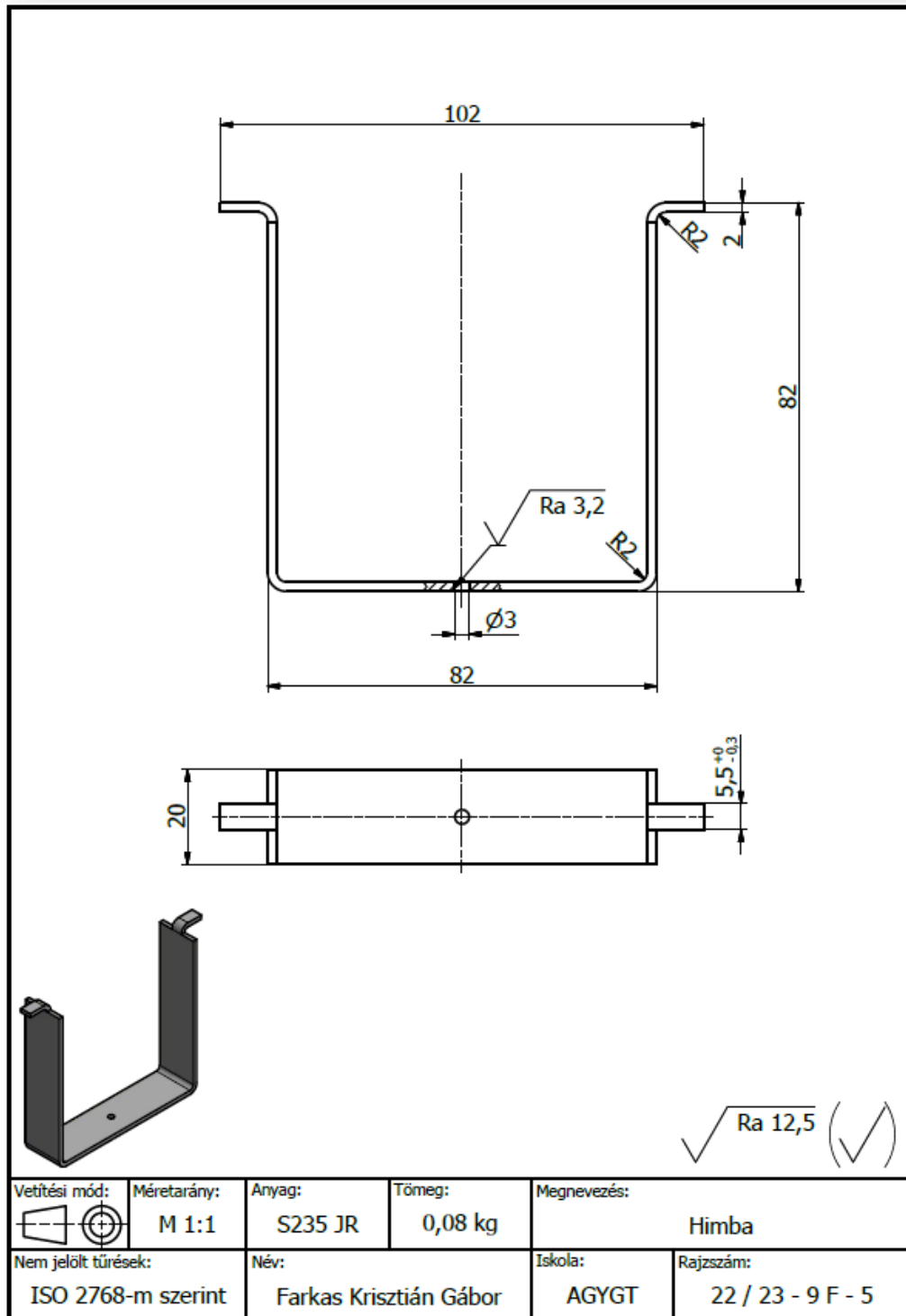


44. ábra: Gyertyatartó láb kirajzolás – saját felvétel



45. ábra: Kész gyertyatartó lábak – saját felvétel

Himba:

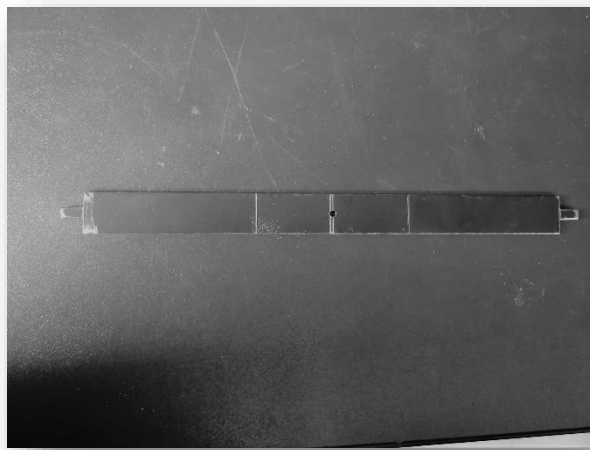


46. ábra: Himba műhelyrajz – saját szerkesztés

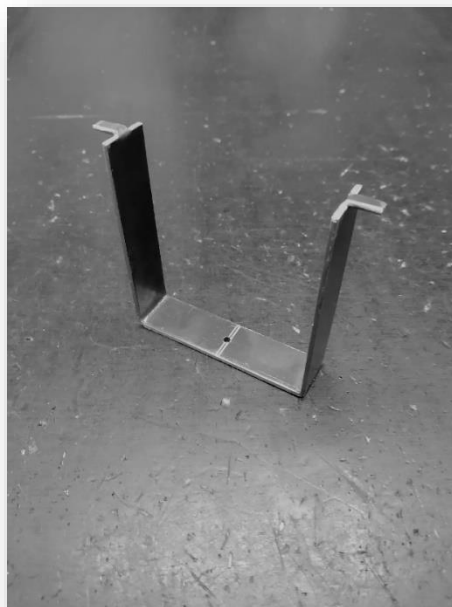
Himba munkadarabok:



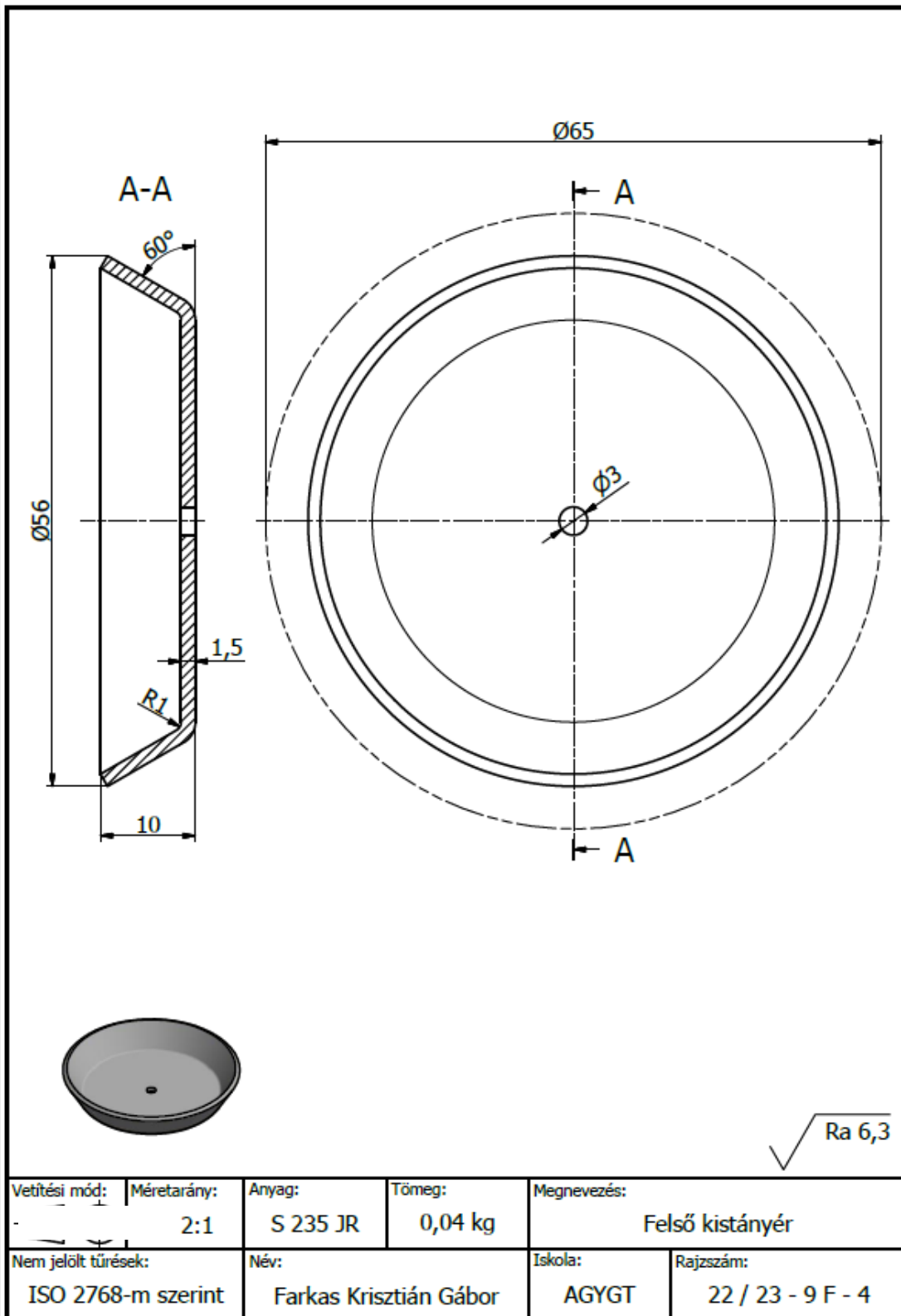
47. ábra: Himba kiinduló anyag – saját felvétel



48. ábra: Himba előrajzolás – saját felvétel



49. ábra: Kész himba – saját felvétel



50. ábra: Felső kistányér műhelyrajz – saját szerkesztés

| Felső kistányér műveleti sorrend | | | |
|----------------------------------|--|------------------------------|--|
| Sorszám | Művelet megnevezése | Mérőeszköz, ellenőrző eszköz | Szerszámok, készülék, eszköz |
| 1. | <u>Darabolás</u> 60×60×1 | Vonalzó, mérőszalag | Lemezvágó olló |
| 2. | <u>Központ berajzolás</u> | Vonalzó | Rajztű, körző |
| 3. | <u>Pontozás</u> - jelölés alapján | - | Pontozó, kalapács |
| 4. | <u>Darabolás</u> - az előrajzolt kör mentén | - | Kézi lemezvágó olló |
| 5. | <u>Esztergálás</u> ø56 | Tolómérő | Egyetemes eszterga, görgőző készülék |
| 6. | <u>Sorjázás</u> | - | Finom reszelő |
| 7. | <u>Fúrás</u> - a pontozás helyén | - | Oszlopos fúrógép, csigafúró ø3 (DIN 338) |
| 8. | <u>Munkadarab sorjázása</u> | - | Furatsorjázó |
| 9. | <u>Munkadarab ellenőrzése</u> | Tolómérő | - |

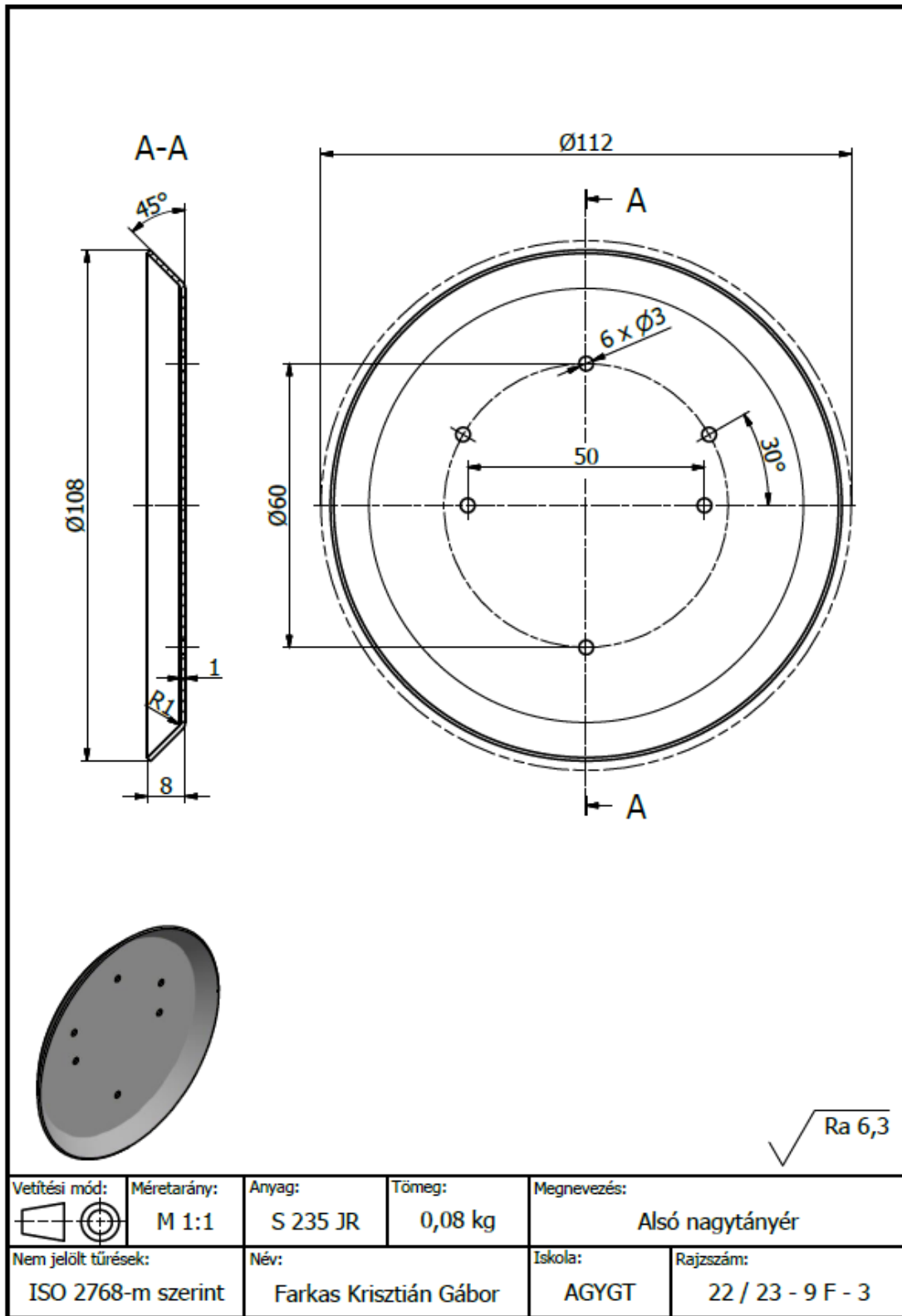
Kistányér munkadarabok:



51. ábra: Kistányér előgyártmány – saját felvétel



52. ábra: Kész kistányér – saját felvétel

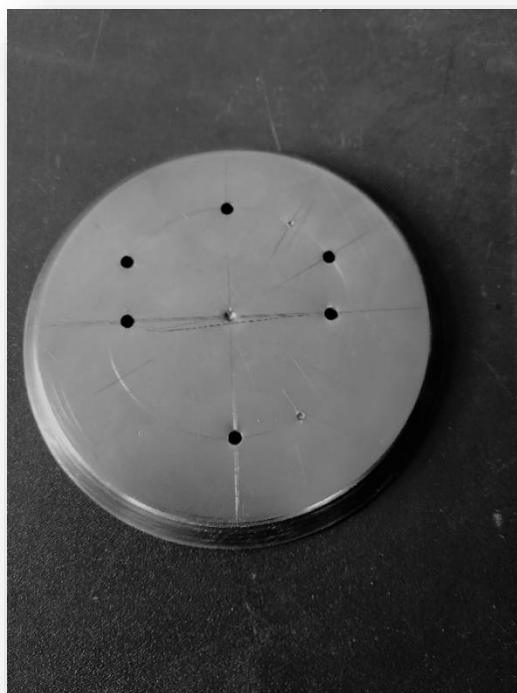


53. ábra: Alsó nagytányér – saját szerkesztés

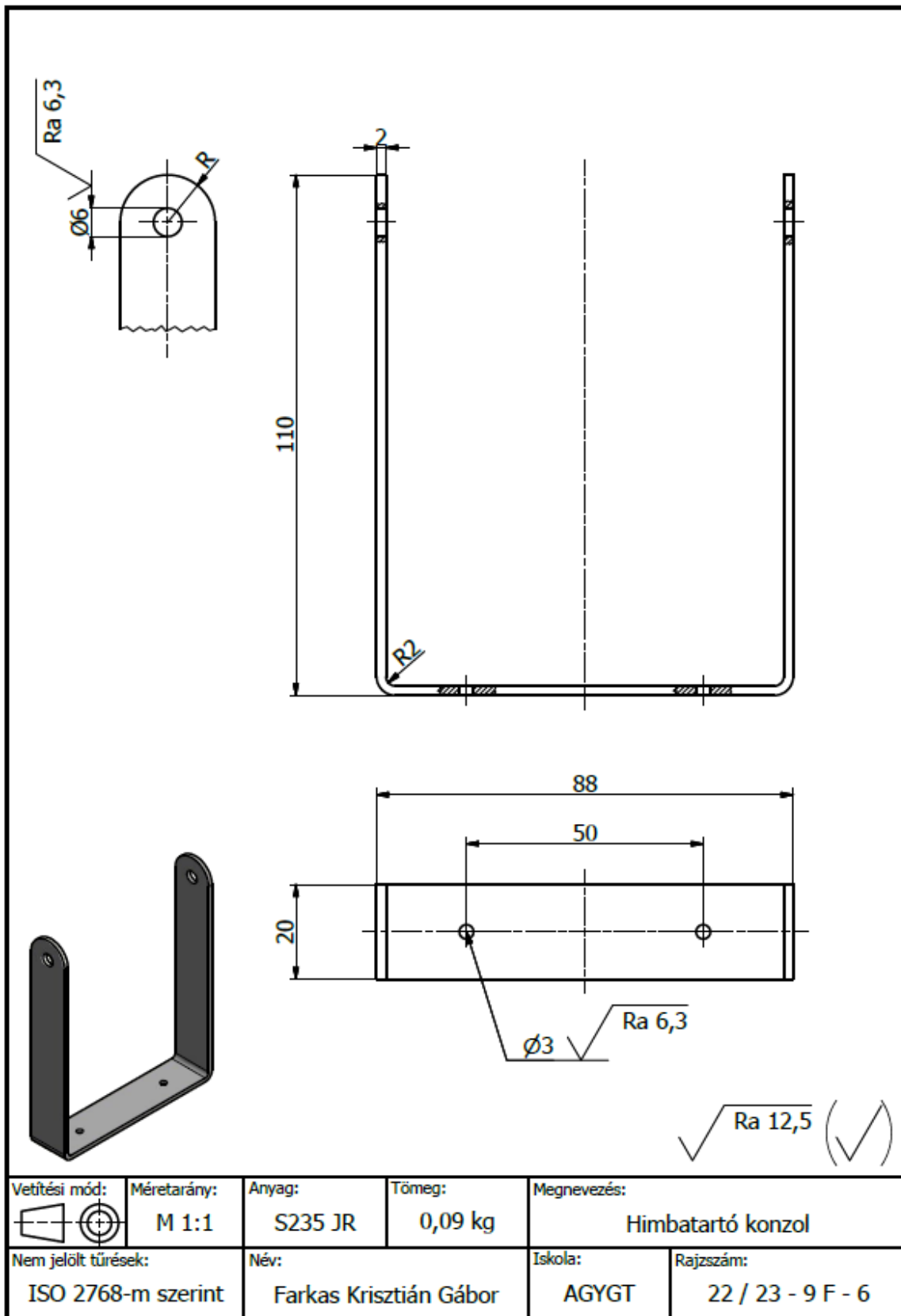
Nagytányér munkadarabok:



54. ábra: Alsó nagytányér előrajzolt – saját felvétel



55. ábra: Alsó nagytányér kész – saját felvétel



56. ábra: Hibatartó konzol – saját szerkesztés

| Himbatartó konzol műveleti sorrend | | | |
|------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Sorszám | Művelet megnevezése | Mérőeszköz, ellenőrző eszköz | Szerszámok, készülék, eszköz |
| 1. | <u>Darabolás</u> 303×21×2 | Vonalzó, mérőszalag | Karos lemezvágó olló |
| 2. | <u>Előrajzolás</u> - műszaki rajz szerint méretezve | Vonalzó, tolómérő | Rajztű, körző, derékszög |
| 3. | <u>Pontozás</u> - előrajzolás alapján | - | Pontozó, kalapács |
| 4. | <u>Reszelés</u> - előrajzolás alapján | Tolómérő, rádiusz sablon | Reszelő |
| 5. | <u>Fúrás</u> - a pontozás helyén | - | Oszlopos fúrógép, csigafúró $\varnothing 3$, $\varnothing 6$ (DIN 338), gépsatu |
| 6. | <u>Munkadarab sorjázása</u> | - | Lemezsortjázó, finom reszelő, furatsortjázó |
| 7. | <u>Hajlítás</u> - a berajzolt vonalak mentén | Derékszög | Kalapács, satu |
| 8. | <u>Munkadarab ellenőrzése</u> | Tolómérő, rádiusz sablon, derékszög | - |

Himbatartó konzol munkadarabok:



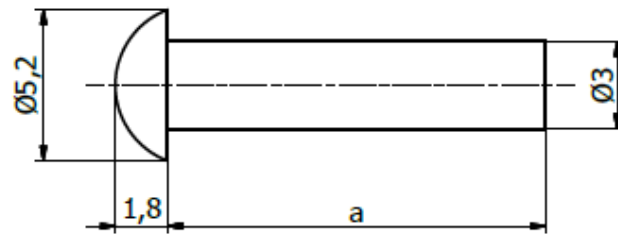
57. ábra: Himbatartó konzol kiinduló alapanyag – saját felvétel



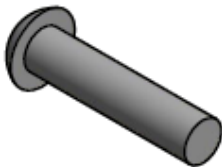
58. ábra: Himbatartó konzol előrajzolás – saját felvétel



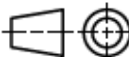
59. ábra: Kész himbatartó – saját felvétel



| Tétel | a |
|-------|------|
| 4 | 13 |
| 5 | 10,5 |
| 6 | 8,5 |
| 7 | 7,5 |



√ Ra 3,2

| | | | | |
|--|--------------------------------|------------------|----------------------|------------------------------------|
| Vetítési mód:  | Méretarány: M 5:1 | Anyag: C 10 C | Tömeg: 0,001 kg | Megnevezés: Félgömbfejű szegecs |
| Nem jelölt tűrések: ISO 2768-m szerint | Név: Farkas Krisztián Gábor | Iskola: AGYGT | Rajzszám: DIN 660 | |

60. ábra: Félgömbfejű szegecs – saját szerkesztés

Szegecsek hosszának számítása:

Szegecselési falvastagságok alkatrészeknél:

- Nagy tányér (2): 1 mm
- Kis tányér (9): 1 mm
- Cső hüvely (10): 5 mm
- Himba (8): 2 mm
- Tartókonzol (4): 2 mm
- Fogantyú (1): 3 mm
- Gyertyatartó láb (3): 2mm

5. szegecs számítás (1 db):

$$2 \text{ mm} + 3 \text{ mm} + 1 \text{ mm} + 4,5 \text{ mm} = 10,5 \text{ mm}$$

6. szegecs számítás (1 db):

$$3 \text{ mm} + 1 \text{ mm} + 4,5 \text{ mm} = 8,5 \text{ mm}$$

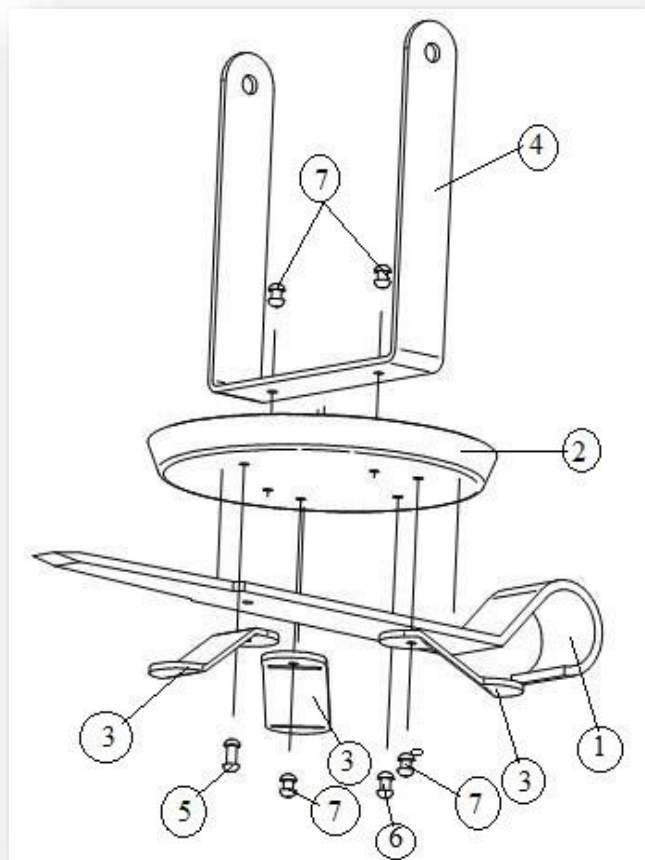
7. szegecs számítás (1 db):

$$2 \text{ mm} + 1 \text{ mm} + 4,5 \text{ mm} = 7,5 \text{ mm}$$

11. szegecs számítás (1 db):

$$5 \text{ mm} + 2 \text{ mm} + 1 \text{ mm} + 4,5 \text{ mm} = 12,5 \text{ mm}$$

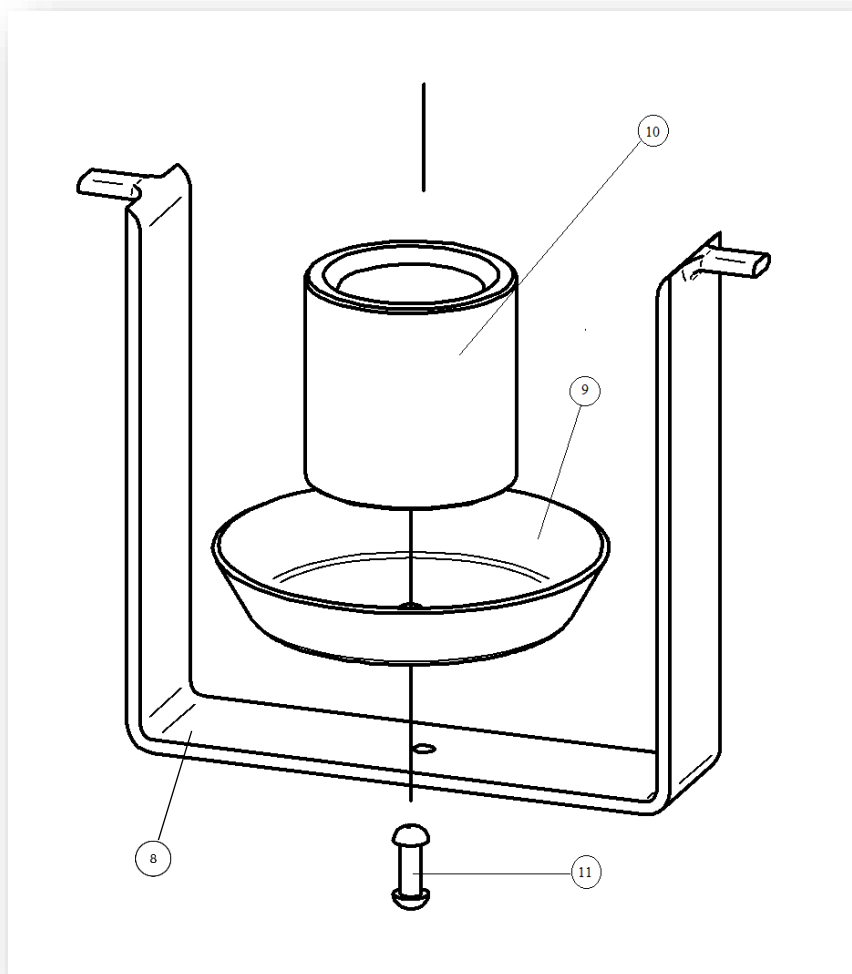
Gyertyatartó alsórész számozott ábrája és tételszámtáblázata:



61. ábra: Gyertyatartó alsórész – saját szerkesztés

| Tételszám | Megnevezés | Darabszám |
|-----------|------------------|-----------|
| 1. | Fogantyú | 1 |
| 2. | Nagytányér | 1 |
| 4. | Tartó konzol | 1 |
| 3. | Gyertyatartó láb | 3 |
| 5. | Szegecs I | 1 |
| 6. | Szegecs II | 1 |
| 7. | Szegecs III | 4 |

Gyertyatartó felsőrész számozott ábrája és tételszámtáblázata:



62. ábra: Gyertyatartó felsőrész – saját szerkesztés

| Tételszám | Megnevezés | Darabszám |
|-----------|------------|-----------|
| 8. | Himba | 1 |
| 9. | Kistányér | 1 |
| 10. | Cső hüvely | 1 |
| 11. | Szegecs | 1 |

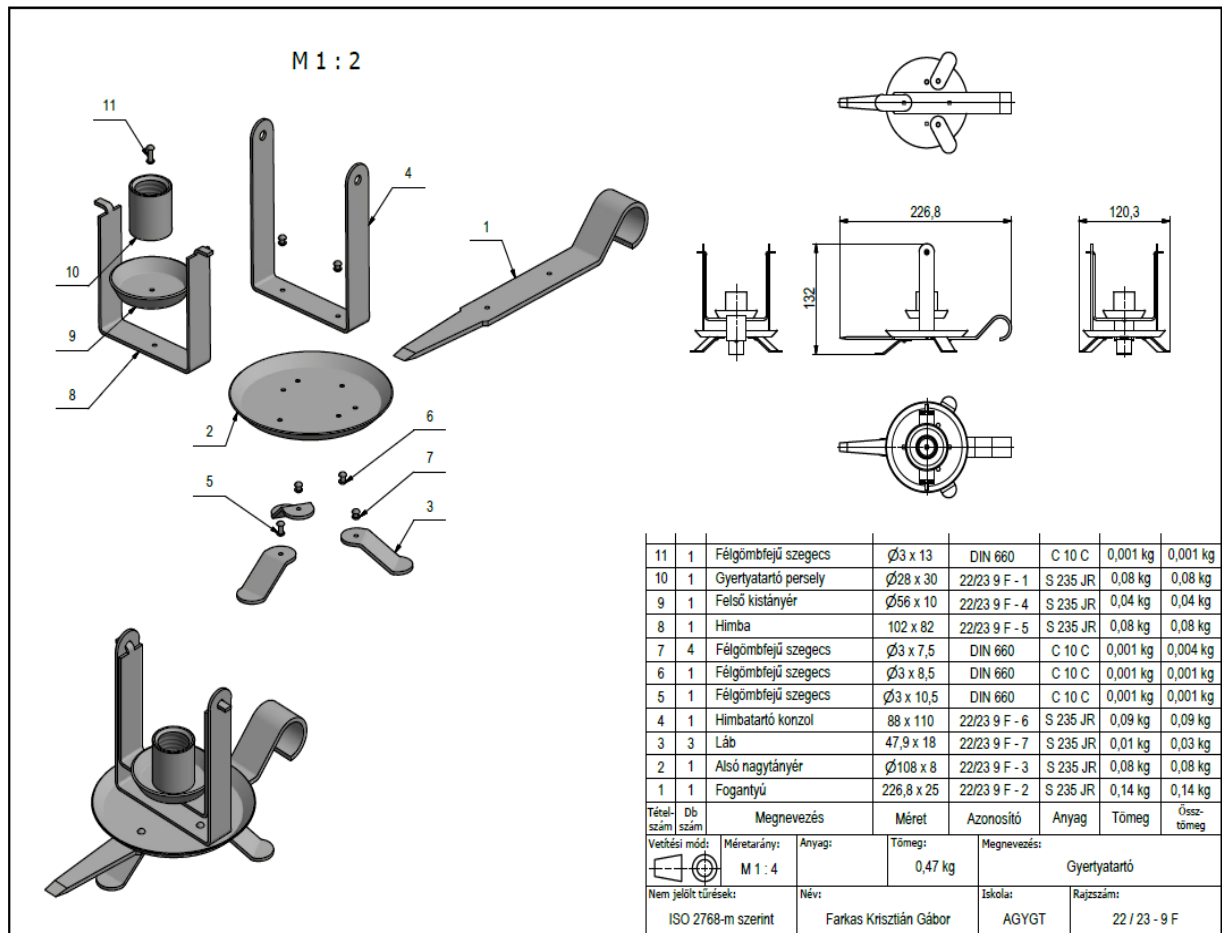
| Szerelési műveletterv | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|-------------------------------|--------|
| Gyártmány: Gyertyatartó | | Megnevezés: Alsó rész | | Szerelési egység: R.SZ. 01 | |
| Egység sorszáma: 01 | | Szerelési művelet előszerelés | | Lapszám: MT01-01 | |
| Szerelési egység | | Készülék, szerszám, segédanyag | alkatrész, egység jele | Db. | Megj. |
| Száma | Vázlata és megnevezése | | | | |
| 1/1 | <p>Nagytányér (2) belső sík jelölt furataihoz, tartó konzolt (4) illeszt.</p> <p>A 2 db $\varnothing 3 \times 7,5$ mm (7) szegecset a jelölt pozícióhoz felfűz, rátartó ellentámaszon illesztett egységet összeszegecsel.</p> | <p>Kalapács, Szegecsfejező</p> <p>Szegecshúzó, Rátartó ellentámasz</p> | <p>Nagytányér (2)</p> <p>Tartó konzol (4)</p> <p>Szegecs (7)</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> | |
| Kidolgozta: | | Dátum: | | Ellenőrizte: | Dátum: |

| Szerelési műveletterv | | | | | |
|----------------------------|---|--|---|---------------------------------------|-------|
| Gyártmány: Gyertyatartó | | Megnevezés: Alsó rész | Szerelési egység: R.SZ. 02 | | |
| Egység sorszáma: 02 | | Szerelési művelet előszerelés | Lapszám: MT02-01 | | |
| Szerelési egység | | Készülék, szerszám, segédanyag | alkatrész, egység jele | db | Megj. |
| Száma | Vázlata és megnevezése | | | | |
| 3/1 | Nagytányér (2) külső síkfelületeihez jelölt furataihoz, 2 db hátsó lábat (3) illeszt. A 2 db $\varnothing 3 \times 7,5$ mm (7) szegecset a jelölt pozícióhoz felfűz, rátartó ellentámaszon illesztett egységet összeszegeccsel | Kalapács, Szegecsfejező Szegecshúzó, rátartó ellentámaszon | Nagytányér (2) Láb (3) Szegecs (7) Fogantyú (1) Nagytányér (2) | 1 2 2 1 1 | |
| 3/2 | Nagytányér (2) külső síkfelület, jelölt furataihoz pozícionál, a Fogantyú (1) első furatához lábat (3) illeszt. 1 db $\varnothing 3 \times 10,5$ mm szegecset (5) felfűz, rátartó ellentámaszon illesztett egységet összeszegeccsel. | | Láb (3) Szegecs (5) | 1 1 | |
| Kidolgozta: | | Dátum: | Ellenőrizte: | Dátum: | |

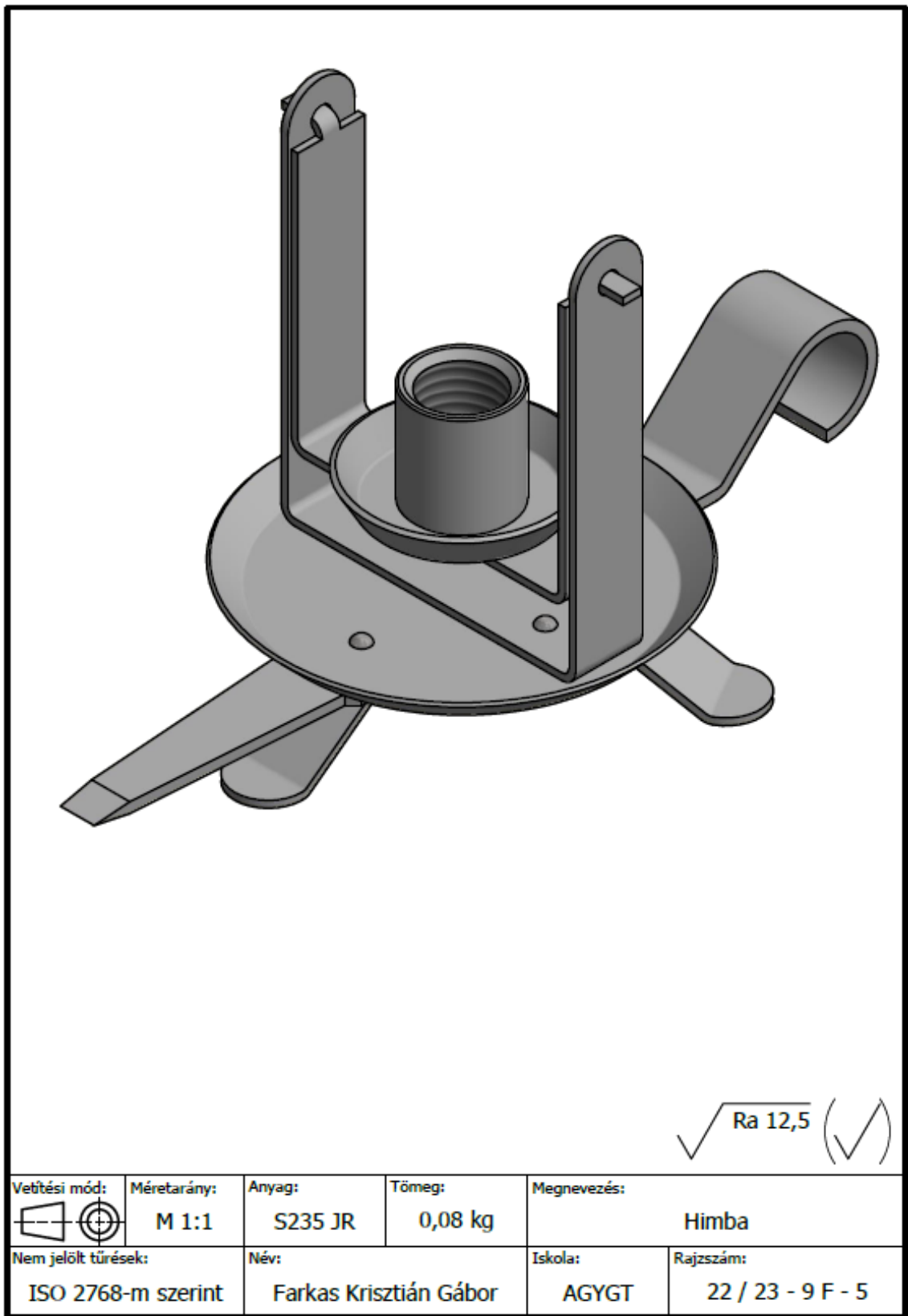
| Szerelési műveletterv | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|---------------------|-------|
| Gyártmány: Gyertyatartó | | Megnevezés: Alsó rész | Szerelési egység: SZ.E. 02 | | |
| Egység sorszám: 01 | | Szerelési művelet Összeszerelés | Lapszám: MT03-01 | | |
| Szerelési egység | | Készülék, szerszám, segédanyag | alkatrész, egység jele | db | Megj. |
| Száma | Vázlata és megnevezése | | | | |
| 1/1 | R.SZ.01 előszerelt egységet az R.SZ.02 egységbe illeszt. 2 db $\varnothing 3 \times 7,5$ mm (7) szegecset a jelölt pozícióhoz felfűz, rátartó ellentámaszon illesztett egységet összeszegecsel | Kalapács, szegecsfejező Szegecshúzó, rátartó ellentámasz | R.SZ.01 egység R.SZ.02 egység Szegecs (7) | 1 1 2 | |
| Kidolgozta: | | Dátum: | Ellenőrizte: | Dátum: | |

| Szerelési műveletterv | | | | | |
|----------------------------|--|---|--|------------------------------|-------|
| Gyártmány: Gyertyatartó | | Megnevezés: Felső rész | Szerelési egység: SZ.E. 01 | | |
| Egység sorszáma: 02 | | Szerelési művelet Összeszerelés | Lapszám: MT02-01 | | |
| Szerelési egység | | Készülék, szerszám, segédanyag | alkatrész, egység jele | db | Megj. |
| Száma | Vázlata és megnevezése | | | | |
| 1/1 | Kistányérba (9) csőhüvelyt (10) furatra illeszt, $\varnothing 3 \times 12,5$ mm szegeccsel (11), himbához (8) összeszegeccsel. | Kalapács, szegecsfejező Szegecshúzó, rátartó ellentámasz | Himba (8) Kistányér (9) Csőhüvely (10) Szegecs (11) | 1 1 1 1 | |
| Kidolgozta: | | Dátum: | Ellenőrizte: | Dátum: | |

| Szerelési műveletterv | | | | | |
|----------------------------|---|--------------------------------------|--|------------|-------|
| Gyártmány: Gyertyatartó | | Megnevezés: Alsó-Felső | Szerelési egység: Ö.SZ | | |
| Egység sorszáma: 01 | | Szerelési művelet Összeszerelés | Lapszám: MT04-01 | | |
| Szerelési egység | | Készülék, szerszám, segédanyag | alkatrész, egység jele | db | Megj. |
| Száma | Vázlata és megnevezése | | | | |
| 1/1 | Az alsó összeszerelt (SZ.E.02) szerelt egységbe (SZ.E.01) egységet illeszt. | Asztalos szorító | SZ.E.01 egység SZ.E.02 egység | 1 1 | |
| Kidolgozta: | | Dátum: | Ellenőrizte: | Dátum: | |



63. ábra: Gyertyatartó összeállítási rajz és alkatrészjegyzék – saját szerkesztés



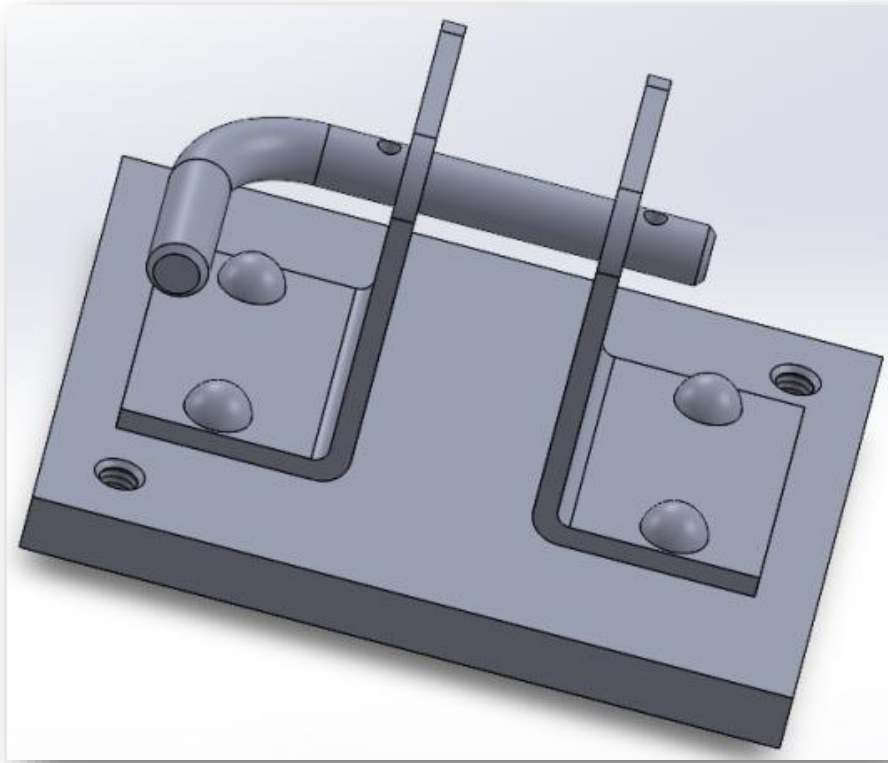
64. ábra: A kész gyertyatartó 3D ábrája – saját szerkesztés

Gyertyatartó értékelőlap:

| A feladat megnevezése | Szakmai ismeretek alkalmazása a szakmai és vizsgakövetelmény szerint: | Max. | Elért |
|----------------------------|---|------------|-------|
| | | | |
| fogantyú | Ø3(×2) furatok 60 mm távolsága | 5 | |
| | Az R12-es hajlítás esztétikája | 10 | |
| | Az alkatrész esztétikája, sorjamentes élek | 5 | |
| | összesen: | 20 | |
| gyertyatartó láb | R10(× 2) lekerekítések pontossága, esztétikája | 10 | |
| | A 143°-os hajlítás pontossága, esztétikája | 5 | |
| | Az alkatrész esztétikája, sorjamentes élek | 5 | |
| | összesen: | 20 | |
| himba | Az 5,5 mm széles csapok pontossága | 5 | |
| | A 102 mm és a 82 mm-es hajlítások pontossága | 10 | |
| | Az R2-es rádiuszok pontossága, esztétikája | 5 | |
| | összesen: | 20 | |
| kis- és nagytányér | A furatok helyének pontossága, darabszáma | 5 | |
| | Sorjamentes furatok | 5 | |
| | összesen: | 10 | |
| tartó konzol | R10(×2) lekerekítések pontossága, esztétikája | 10 | |
| | R2-es hajlítások pontossága, esztétikája | 5 | |
| | Ø3(×2) furatok 50 mm távolsága | 5 | |
| | összesen: | 20 | |
| szegecselés, összeszerelés | A szegecselések és az összeszerelés esztétikája | 10 | |
| | összesen: | 10 | |
| | Összesen: | 100 | |

1.8 CSUKLÓ

(TVSZC ADY ENDRE TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM)



65. ábra: Csukló – saját szerkesztés

A projekt tervezésének lépései:

1. Témaválasztás (információgyűjtés)
2. Cél
3. Értékteremtő produktum meghatározása
4. Célcsoport meghatározása:
 - egy szak azonos évfolyamon tanulói hallgatói
 - egy szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
 - több szak azonos évfolyamon tanuló hallgatói
 - több szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
5. Fejlesztendő tanulási eredmények (képesség + tudás + attitűd + autonómia)
6. A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez
7. A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek
8. Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények
9. Értékelés (produktum, folyamat, tanulói teljesítmény)

Témaválasztás: A konkrét cél érdekében:

- A vonatkozó tantárgyi követelmények és a tanulók aktív tevékenységére épülő szakmai kontextusokhoz, helyzetekhez kötődő értékteremtő tevékenység során valós munkafolyamatok és szakmai cselekvőképességet fejlesztve egy produktum létrehozása.
- A produktum létrehozása során a tanulók a felmerült problémahelyzetekre saját tapasztalati és oktatói útmutatások alapján megoldási stratégiákat dolgoznak ki.
- A folyamat során a tanulónak a projekt biztonságérzetet ad: lehet hibázni, nincs szankció, megszégyenítés, lehet szabadon kérdezni, új gondolatokat felvetni. A cél és a megfogalmazott „szabályok” ismertében a siker és az élményalapú tanulás biztosított.

- A tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembevételével alakítják az egyes munkafolyamatok elvégzését a produktum elkészülése érdekében. A cél eléréséhez vezető utat ők tervezik meg (a hallgató tervez, számol, ütemez, feladatokat delegál, erőforrásokról gondolkodik, szükség esetén újra tervez, megvalósít, kivitelez,
- értékkel, felelősséget vállal.)

A projekt célja:

A tanulók témafelvetése és az előírt tanmenet összegzése alapján egy összetett szerkezetlakatos projektfeladat megvalósítása.

Értéktérítő produktum meghatározása:

Az ágazati alapvizsga előkészítését elősegítő összetett gépészeti alkatrész.

A projekt célcsoportja:

1/9; 10. évfolyamos osztályok

Fejlesztendő tanulási eredmények (képeség + tudás + attitűd + autonómia)

| Készségek, képességek | Ismeretek | Önállóság és felelősség mértéke | Elvart viselkedésmódok, attitűdök |
|---|---|-------------------------------------|--|
| Értelmezi és ismeri a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Teljesen önállóan | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. | Teljesen önállóan | |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | Teljesen önállóan | |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges képlékeny alakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz, és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | Teljesen önállóan | |

A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez

| Készségek, képességek | Ismeretek | Elvart viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|--|--|--|--|
| A munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészről felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz- és darabjegyzék) alapján – szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek:

- A projekt célja, hogy a tanuló képes legyen a gépészet tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni.
- Az alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét.
- Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait.
- Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt.
- Az alkatrészekből az összeállítási dokumentáció alapján eltudja végezni az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötésekkel létrehozni.
- A projekt folyamatát és eredményét dokumentálja.
- Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények:
A projekt általános alapfeltételei

| Feltétel | Megvalósulás |
|--|---|
| Résztevők száma | Ajánlott létszám: 10-12 fős csoportokban |
| A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a hallgatótól elvárt előzetes tudás meghatározása | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem, műszaki rajz alapjai, anyag- és gyártásismeret, fémipari alapmegmunkálások alapismeretek. |
| A projekt költségvetése | Az oktatóintézmény által biztosított műhely, eszközpark és anyagszükséglet. |
| A projekt kockázatai és a kockázatok elkerülésére tett intézkedések | A műhely és a biztonságos munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi szabályok oktatása, azok ismereteinek visszakerdeztetése és az oktatáson elhangzottak jegyzőkönyvben rögzítése. |
| A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a hallgatók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok | Elméleti számonkérések: írásban vagy szóban. Gyakorlati feladat (előkészítő folyamatok): <ul style="list-style-type: none"> • szerszámok, gépek, alapanyagok, védőfelszerelések előkészítése • előrajzolás szerszámjai, folyamata • kézi és gépi megmunkálás folyamata |
| A projekt dokumentálásának formája, módja, eszközei | A projekt dokumentum digitális és papíralapú változata. Diákok által vezetett füzetek. Kiadott műszaki rajzok, darabjegyzékek. A gyártási folyamat fényképes dokumentálása. Valamely felhőalapú tárhelyre a keletkezett dokumentumok feltöltése. Iskolai archívum létrehozása. Szövegszerkesztő, táblázatkezelő, CAD/CAM szoftver |
| A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |
| A tanulói teljesítményértékelésre vonatkozó minősítő értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |
| A projektfolyamat megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlap. |

A projekt a programterv alábbi témaköreit fedi le

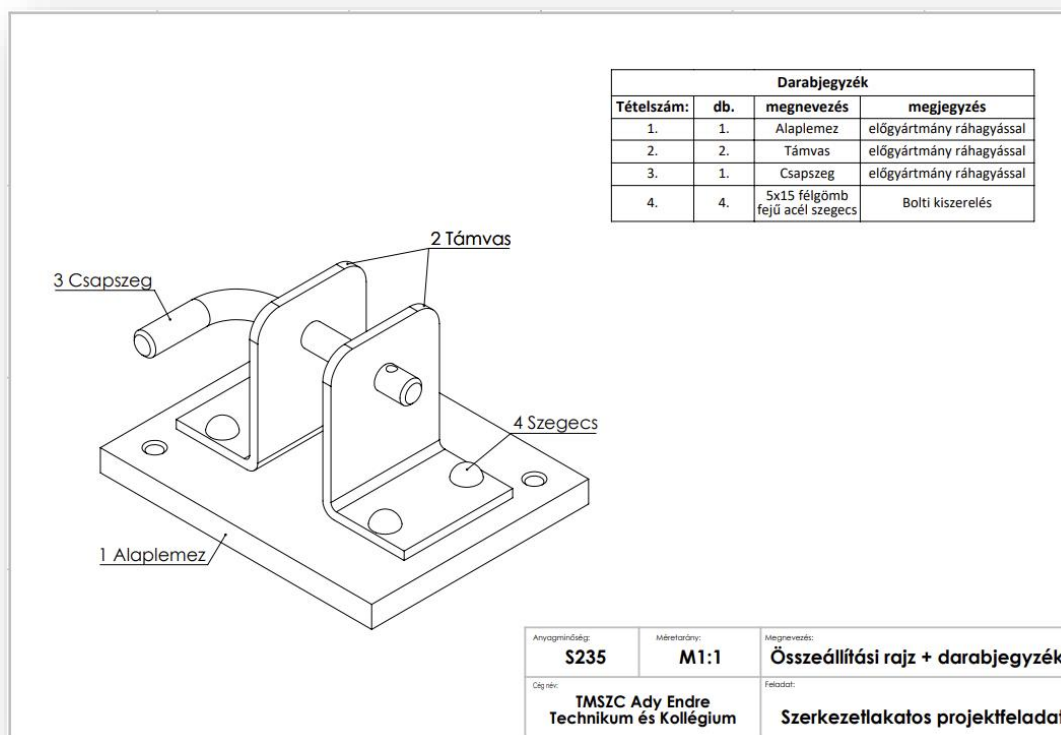
| Tanulási terület | Tantárgy | Témakörök |
|--------------------------------|--|---|
| Gépészeti alapismeretek | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Biztonságos munkavégzés a műhelyben |
| | Műszaki rajz alapjai | Rajzjelek, vonalak, nézetek, méretezés, összeállítási rajz |
| | Anyag- és gyártásismeret | Alapanyagok, előgyártmányok, gyártási technológiák ismerete. Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok, anyagminőség-jelölések. Forgácsolhatóság meghatározása az előírt alapanyag figyelembevételével. Katalógushasználat. |
| | Fémipari alapmunkálások | Előrajzolás eszközei, módszerei. A darabolás eszközei és technológiái. Kézi forgácsoló eljárások. Egyszerű kötések létrehozása. Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása. Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei. A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése. |

A projekt tartalmi felépítése és megvalósítása:

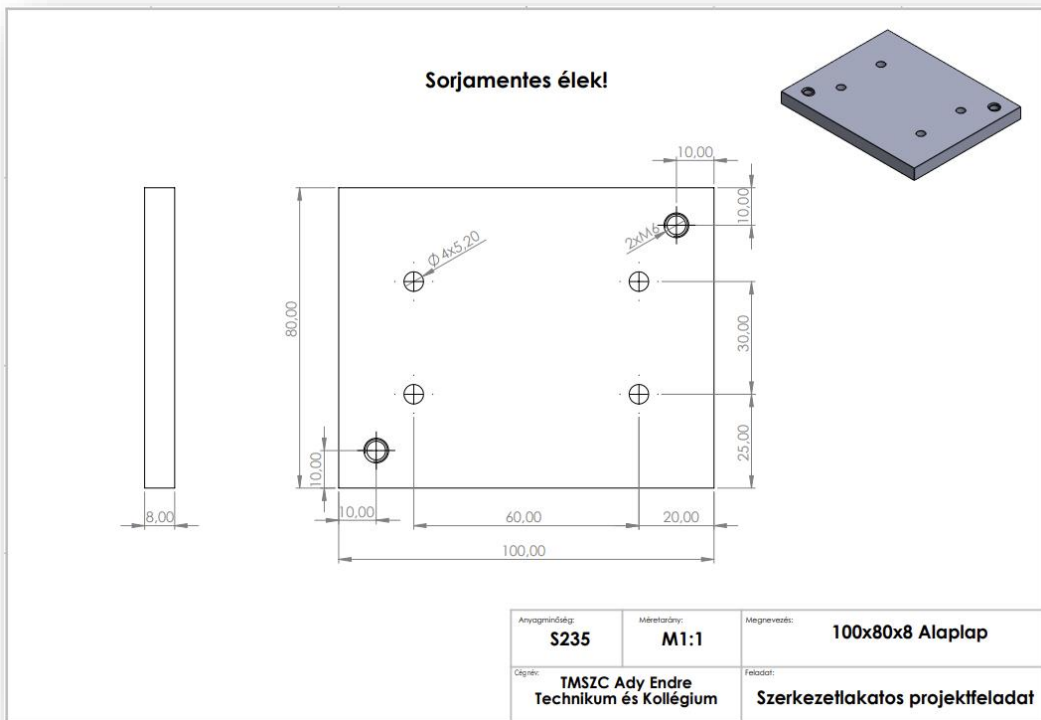
| Projektfeladat | Projekt/téma megnevezése, címe: Szerkezetlakatos projektfeladat | | Összes óraszám: 25 óra | |
|--|---|--------------------------|------------------------|---|
| Tartalom | Tevékenység | Módszerek | Feldolgozás időkerete | Szükséges erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi, tantárgyi) |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak). Tűzvédelmi alapok. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések. A munkabalesetek bejelentése, a sérült ellátása. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Szerszámok, gépek, biztonsági berendezések követelményei. Egyéni és kollektív védőfelszerelések. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Áramütés esetén történő feladatok: sérült ellátása, újraélesztés lépései. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről méretek, anyagminőség és tűrések megadásával. | Egyéni, páros, csoportos | 2 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |

| | | | | |
|----------------------------|---|--------------------------|-------|---|
| Műszaki rajz alapjai | Csavarok, menetes furatok, szegecsek ábrázolása. | Egyéni, páros, csoportos | 2 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Az összeállítási rajzok, darablisták tartalmi és formai követelményei | Egyéni, páros, csoportos | 2 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Anyag- és gyártásismeret | Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Anyag- és gyártásismeret | A szerkezeti és szerszámacélok csoportosítása felhasználási és kémiai összetételük alapján. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek |
| Fémipari alapmegmunkálások | Az előrajzolás eszközei és módszerei. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előrajzolás eszközei: rajztű, mérőeszközök, sablonok stb. |
| Fémipari alapmegmunkálások | Gépi és kézi megmunkáló szerszámok. Befogók, megfogók és egyéb eszközök. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, kézi forgácsoló szerszámok: reszelők, fűrész, csigafűrők, menetfűrők villáskulcsok, állványos fűrő, gépsatuk, egyéb befogók, megfogók stb. |
| Projektmunka | Szerszám, gép, nyersanyagszükséglet meghatározása. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása. | Egyéni | 1 óra | Rajztű, fémvonalzó, állítható szögmérő, talpas derékszög |
| Projektmunka | Az előrajzolt alaplemez, támvás befoglaló méreteinek kézi megmunkálása: fűrészelés, sík reszelés, rádiuszok készítése élek letörése. Méretek ellenőrzése. | Egyéni | 3 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Az alaplemezen és a támvason a furatok pozícióinak bejelölése, pontozás, fúrás, süllyesztés. Méretek ellenőrzése. | Egyéni, páros | 2 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Menetfúrás előkészítése, menetfúrás. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Csapszeg alkatrész hajlítás előtti méretének meghatározása, méretre szabása, majd hajlítás. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |

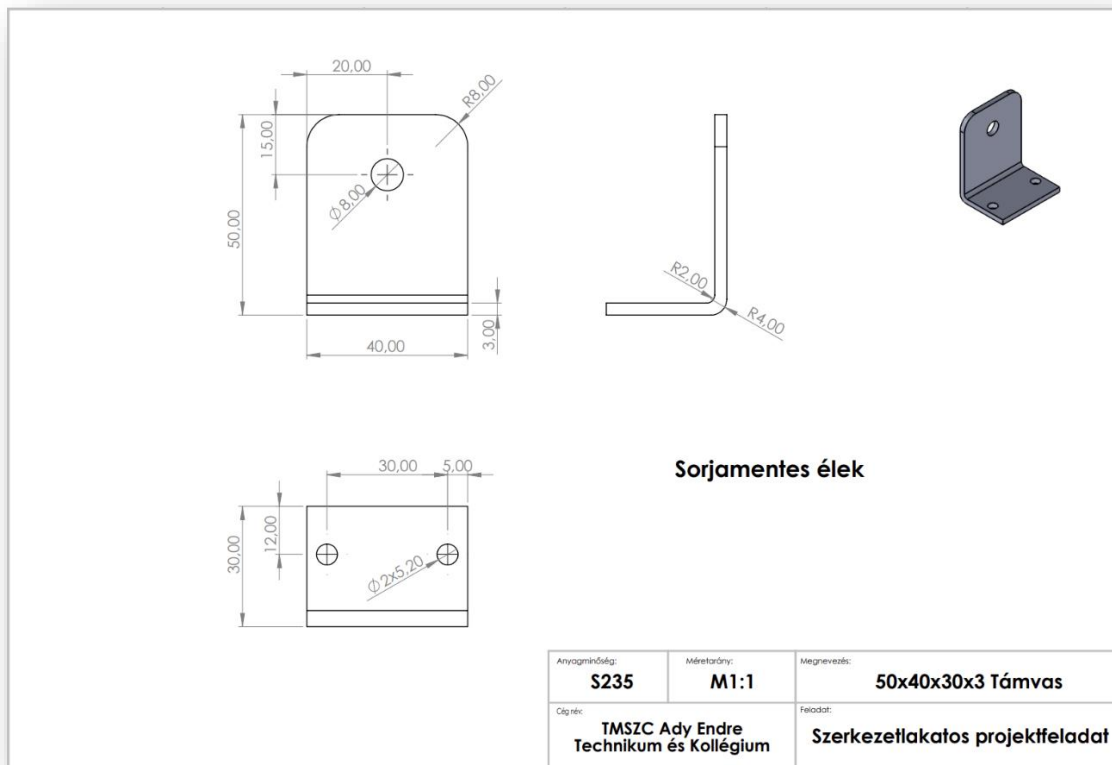
| | | | | |
|--------------|---|--------|-------|--|
| Projektmunka | Csapszeg alkatrészen a furatok helyének feljelölése, pontozás, fúrás, süllyesztés. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Szegecssek hosszának meghatározása, szegecselési műveletek elvégzése. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Összeállítási rajz alapján az alkatrészek összeszerelése. Gyártási és mérési dokumentációk kitöltése. | Egyéni | 2 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |



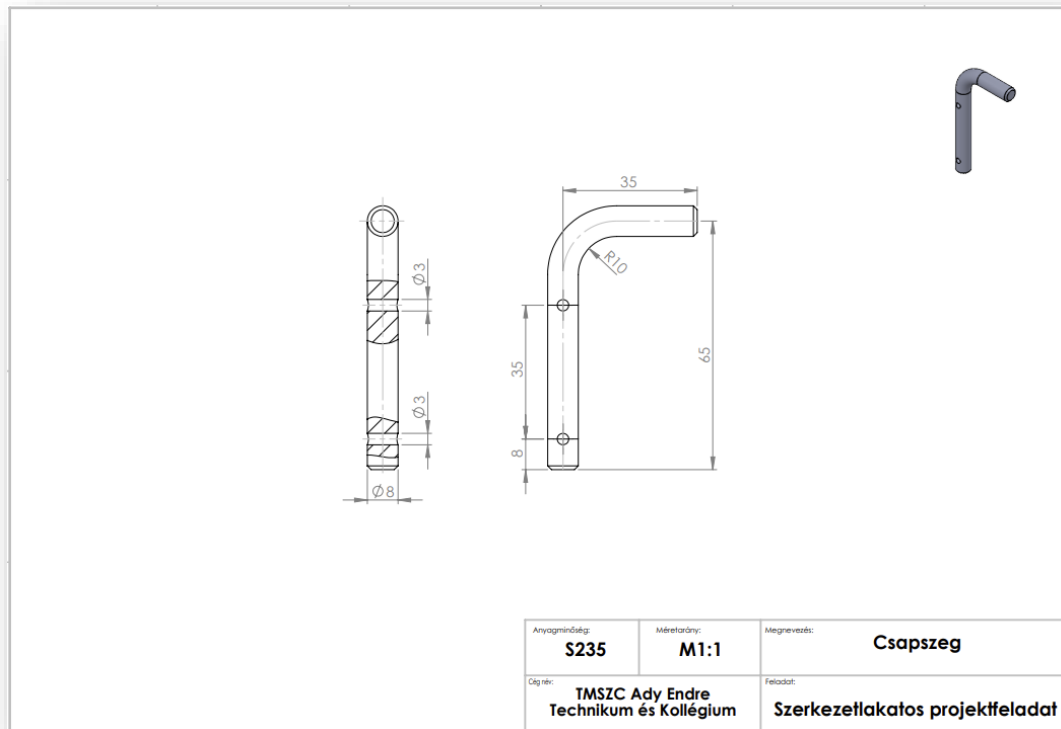
66. ábra: Csukló: Összeállítási rajz + darabjegyzék – saját szerkesztés



67. ábra: Csukló: 100×80×8 alaplap – saját szerkesztés



68. ábra: Csukló: 50×40×30×3 támvas – saját szerkesztés



69. ábra: Csukló: csapszeg – saját szerkesztés

Értékelés:

Feladat leírása:

Készítse el a csukló nevű alkatrészt a mellékelt összeállítási és alkatrészbrajzok alapján! A gyártás előtt a rajzok alapján határozza meg a csukló alkatrészeinek műveleti sorrendjét és a szükséges mérő-, ellenőrző eszközöket, szerszámokat, gépeket! A feladat végrehajtása során tartsa be a tűz- és balesetvédelmi szabályokat!

Szerszám-, gép-, nyersanyagszükséglet meghatározása:

Szükséges anyagmennyiségek 1 mm ráhagyással:

- 1 darab 102×82×8 méretű S235 minőségű acéllemez
- 2 darab 100×40×3 méretű S235 minőségű melegen hengerelt laposacél
- 1 darab Ø8×120 méretű S235 minőségű húzott köracél
- 4 darab Ø5×150 méretű félgömbfejű acélszegecs

Szükséges mérő-, ellenőrző eszközök, szerszámok, gépek:

- 1 db műhelytolómérő (250 mm), 1 db zsebholómérce (150 mm)
- 1 db 160/60 talpas derékszög
- 1 db kézi fémfűrész
- 1 db rajztű
- 1 db pontozó
- 1 db 1 kg-os és 1db 25 dkg-os félkezes kalapács
- 1 db Ø2,5×6 mm méretű központfúró
- 1-1 db Ø8, Ø5,2, Ø5, Ø3 méretű csigafúró
- 1 db Ø10×90°-os süllyesztő
- M6-os menetfúró készlet hajtószárral
- 1-1 db 300 mm hosszú előreszelő és simítóreszelő
- 1 db szegecselő készlet
- 1 db asztali fúrógép
- 1 db 100 mm gépsatu
- hűtő-, kenőanyagok; védőszemüveg; kéztörölő

Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása

Előrajzolás, műveleti és összeállítási sorrend:

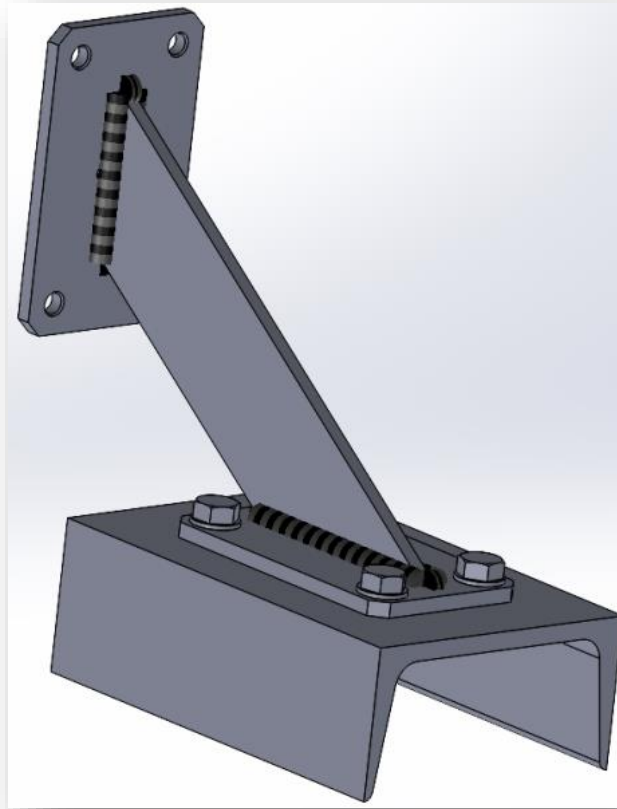
- 100×80×8-as alaplemez rajz szerinti méretre munkálása kézi reszelővel.
- Az „L” támvas terítékének kiszámolása után a 40×3-as melegen hengerelt laposacélra 2 db (102 mm) hosszú szakaszt feljelöl, majd kézi keretes fűrészsel levágja, és méretre munkálja.
- A laposacélra a 2 db R10-es lekerekítést feljelöli, majd a rádiuszok kialakítását elvégzi.
- A csapszeg hajlítás előtti kiinduló hosszának kiszámítása után Ø8-as húzott köracélra (120 mm) hosszú szakaszt feljelöli, majd kézi keretes fémfűrészsel levágja, és méretre munkálja.
- A lesabott, méretre munkált előgyártmányokon az előírt élettöréseket elvégzi.
- A 2db 100×40×3-as laposacélra feljelöli a hajlítás helyét, majd satuba befogva 90°-ban meghajtja.
- A Ø8-as köracélra feljelöli a hajlítás helyét, majd satuba befogva meghajlítja 90°-ban.
- Az alaplemezre feljelöli a furatokat, magfuratok helyét, majd pontoz, központfúróval előfúr, fúr, furatok éleit kitöri.
- M8-as menetek elkészítése.
- A Ø8-as köracélra feljelöli a Ø3-as furatok helyét. A munkadarabot gépsatuban rögzíti. Pontoz, központfúróval előfúr, fúr, furatok éleit kitöri.
- A már meghajlított „L” acélra feljelöli a furatok pozícióját. A munkadarabot gépsatuban rögzíti, pontoz, központfúróval előfúr, kifúrja a Ø8-as és Ø3-ös furatokat, majd a furatok éleit kitöri.
- Előkészíti a 4 db 5×15-ös félgömbfejű szegecsset, kiszámolja a szegecsszár hosszát. A kapott érték alapján levágja kézi keretes vasfűrészsel a megfelelő méretre.
- Ezt követően az alaplemezhez szegecseli a 2 db támvast 2-2 db szegeccsel.
- A szegecselés után a csapszeget átfúzi az „L” támvasakon található 2 db Ø8-as furaton keresztül.
- A munkadarab méreteinek, esztétikai ellenőrzése, értékelése.

Értékelőlap:

| A vizsgázó neve: | | A vizsga ideje: | | |
|------------------------------------|--|---------------------------|-------------|------------|
| Feladat: Csukló elkészítése | | | | |
| Sorszám | Értékelendő elem | Tűrés/értékelési szempont | Adható pont | Elért pont |
| 1. alaplemez gyártása | | összesen: | 20 | |
| 1. | 10, 10 mm furattávolság | +/- 0,2 | 3 | |
| 2. | 10, 140 mm furattávolság | +/- 0,2 | 3 | |
| 3. | 20, 60 mm furattávolság | +/- 0,2 | 3 | |
| 4. | 25, 30 mm furattávolság | +/- 0,2 | 3 | |
| 5. | 100 mm, 80 mm hossz méret | +/- 0,2 | 3 | |
| 6. | 0,5×45° letörések | megléte | 2 | |
| 7. | Ø5,2 és M6 furat | --- | 3 | |
| 2. támvas gyártása | | összesen: | 20 | |
| 1. | 12, 20, 30 mm-es furattávolság | +/- 0,2 | 4 | |
| 2. | 15, 20 mm furattávolság | +/- 0,2 | 3 | |
| 3. | 30 mm, 50 mm hossz méret | +/- 0,2 | 4 | |
| 4. | R10 lekerekítések | --- | 5 | |
| 5. | Ø5,2 és Ø8 furat | --- | 4 | |
| 3. csapszeg gyártása | | összesen: | 20 | |
| 1. | 8, 35 mm furattávolság | +/- 0,2 | 4 | |
| 2. | 35, 65 mm távolság | +/- 0,2 | 4 | |
| 3. | Ø3 furat | --- | 2 | |
| 4. | Hajlítás szöge | +/- 2° | 4 | |
| 5. | R10-es hajlítás | --- | 3 | |
| 6. | 1×45°-os letörés | --- | 3 | |
| 4. szegecselés | | összesen: | 20 | |
| 5. összeszerelés, esztétika | | összesen: | 20 | |
| 1. | Gyártási és mérési dokumentációk kitöltése | --- | 5 | |
| 2. | Összeszerelés | --- | 5 | |
| 3. | Esztétika | --- | 10 | |
| ÖSSZES PONT: | | | 100 | |
| ÉRTÉKELTE: | | | | |

1.9 TÁMASZTÓ ÁLLVÁNY (ÖSSZETETT SZERKEZETI ALKATRÉSZ)

(TVSZC ADY ENDRE TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM)



70. ábra: Támasztó állvány – saját szerkesztés

A projekt tervezésének lépései:

1. Témaválasztás (információgyűjtés)
2. Cél
3. Értéktéremtő produktum meghatározása
4. Célcsoport meghatározása:
 - egy szak azonos évfolyamon tanulói hallgatói
 - egy szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
 - több szak azonos évfolyamon tanuló hallgatói
 - több szak különböző évfolyamokon tanuló hallgatói
5. Fejlesztendő tanulási eredmények (képesség + tudás + attitűd + autonómia)
6. A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez
7. A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek
8. Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények
9. Értékelés (produktum, folyamat, tanulói teljesítmény)

Témaválasztás: a konkrét cél érdekében

- A vonatkozó tantárgyi követelmények és a tanulók aktív tevékenységére épülő szakmai kontextusokhoz, helyzetekhez kötődő értékteremtő tevékenység során valós munkafolyamatok és szakmai cselekvőképességet fejlesztve egy produktum létrehozása.
- A produktum létrehozása során a tanulók a felmerült problémahelyzetekre saját tapasztalati és oktatói útmutatások alapján megoldási stratégiákat dolgoznak ki.
- A folyamat során a tanulónak a projekt biztonságérzetet ad: lehet hibázni, nincs szankció, megszégyenítés, lehet szabadon kérdezni, új gondolatokat felvetni. A cél és a megfogalmazott „szabályok” ismertében a siker és az élményalapú tanulás biztosított.
- A tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembevételével alakítják az egyes munkafolyamatok elvégzését a produktum elkészülése érdekében. A cél eléréséhez vezető utat ők tervezik meg (a hallgató tervez, számol, ütemez, feladatokat delegál, erőforrásokról gondolkodik, szükség esetén újratervez, megvalósít, kivitelez, értékkel, felelősséget vállal.)

A projekt célja:

A tanulók témafelvetése és az előírt tanmenet összegzése alapján egy összetett gépészeti alkatrész projektalapú megvalósítása.

Értékteremtő produktum meghatározása:

Az ágazati alapvizsga előkészítését elősegítendő összetett gépészeti alkatrész

A projekt célcsoportja:

1/9; 10. évfolyamos osztályok

Fejlesztendő tanulási eredmények (képeség + tudás + attitűd + autonómia)

| Készségek, képességek | Ismeretek | Önállóság és felelősség mértéke | Elvart viselkedésmódok, attitűdök |
|--|---|-------------------------------------|--|
| Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Teljesen önállóan | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. | Teljesen önállóan | |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | Teljesen önállóan | |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötések. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | Teljesen önállóan | |

A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez

| Készségek, képességek | Ismeretek | Elvart viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---|---|--|--|
| Munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészről felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kigépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kigépeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással és/vagy kigépekkal egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz- és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.</p> | <p>Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.</p> | <p>Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.</p> | <p>Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert, és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.</p> |
| <p>Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.</p> | <p>Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.</p> | <p>Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.</p> | <p>A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.</p> |
| <p>Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.</p> | <p>Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.</p> | <p>Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.</p> | <p>Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.</p> |
| <p>A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.</p> | <p>Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.</p> | <p>Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.</p> | <p>Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.</p> |

A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek:

- A projekt célja, hogy a tanuló képes legyen a gépészet tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni.
- Az alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét.
- Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait.
- Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt.
- Az alkatrészekből az összeállítási dokumentáció alapján el tudja végezni az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötésekét létrehozni.
- A projekt folyamatát és eredményét dokumentálja.
- Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények:

A projekt általános alapfeltételei

| Feltétel | Megvalósulás |
|--|--|
| Részvevők száma | Ajánlott létszám: 10-12 fős csoportokban |
| A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a hallgatótól elvárt előzetes tudás meghatározása | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem, műszaki rajz alapjai, anyag- és gyártásismeret, fémipari alapmegmunkálások alapismeretek. |
| A projekt költségvetése | Az oktatóintézmény által biztosított műhely, eszközpark és anyagszükséglet. |
| A projekt kockázatai és a kockázatok elkerülésére tett intézkedések | A műhely és a biztonságos munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi szabályok oktatása, azok ismereteinek visszakérdezése, és az oktatáson elhangzottak jegyzőkönyvben rögzítése. |
| A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a hallgatók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok | Elméleti számonkérések: írásban vagy szóban. Gyakorlati feladat (előkészítő folyamatok): <ul style="list-style-type: none"> szerszámok, gépek, alapanyagok, védőfelszerelések előkészítése előrajzolás szerszámai, folyamata kézi és gépi megmunkálás folyamata |
| A projekt dokumentálásának formája, módja, eszközei | A projektdokumentum digitális és papíralapú változata. Diákok által vezetett füzetek. Kiadott műszaki rajzok, darabjegyzékek. A gyártási folyamat fényképes dokumentálása. Valamely felhőalapú tárhelyre a keletkezett dokumentumok feltöltése. Iskolai archívum létrehozása. Szövegszerkesztő, táblázatkezelő, CAD/CAM szoftver |
| A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlapok |
| A tanulói teljesítményértékelésre vonatkozó minősítő értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlapok |
| A projektfolyamat megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok | Előre definiált értékelési szempontrendszer, értékelőlapok |

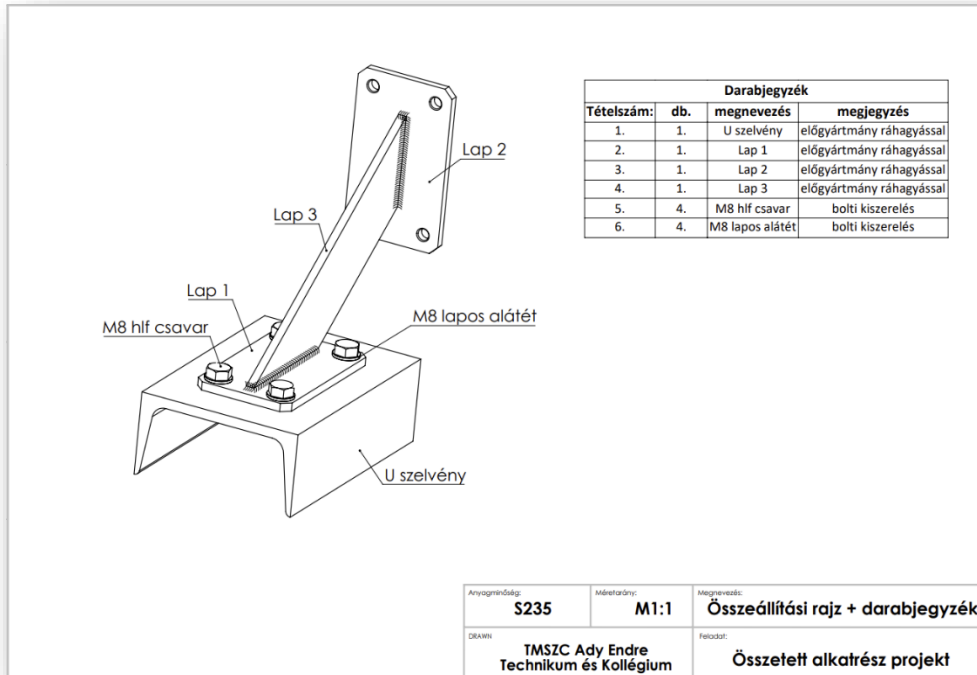
A projekt a programterv alábbi témaköreit fedi le

| Tanulási terület | Tantárgy | Témakörök |
|--------------------------------|--|---|
| Gépészeti alapismeretek | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Biztonságos munkavégzés a műhelyben |
| | Műszaki rajz alapjai | Rajzjelek, vonalak, nézetek, méretezés, összeállítási rajz |
| | Anyag- és gyártásismeret | Alapanyagok, előgyártmányok, gyártási technológiák ismerete. Az alkatrészrajzok és összeállítási rajzok, anyagminőség jelölések. Forgácsolhatóság meghatározása az előírt alapanyag figyelembevételével. Katalógushasználat. |
| | Fémipari alapmegmunkálások | Előrajzolás eszközei, módszerei. A darabolás eszközei és technológiái. Kézi forgácsoló eljárások. Egyszerű kötések létrehozása. Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása. Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei. A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése. |

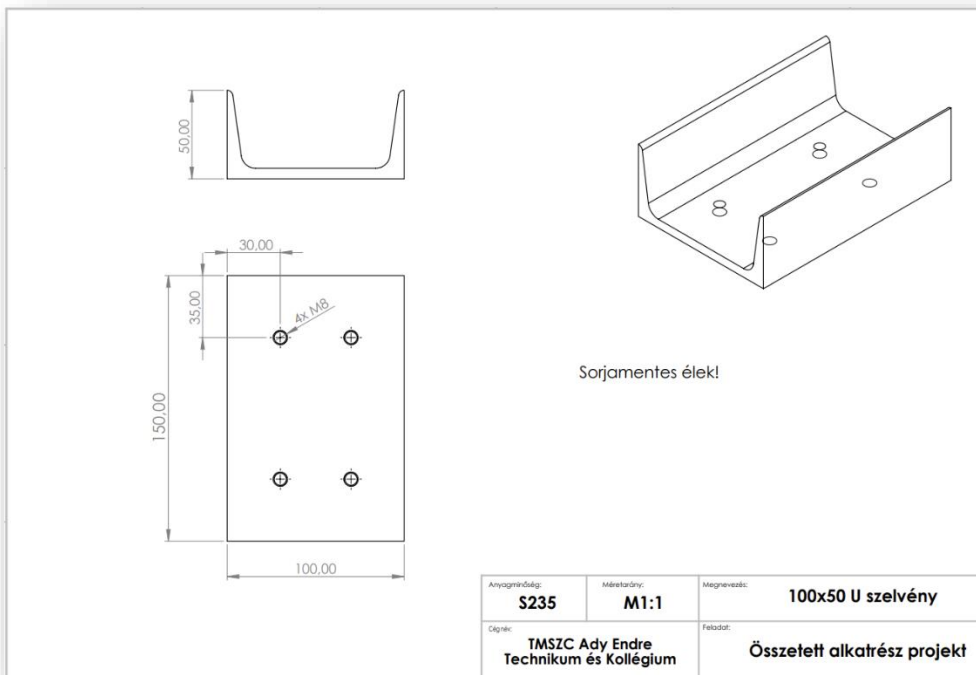
A projekt tartalmi felépítése és megvalósítása:

| Projektfeladat | Projekt/téma megnevezése, címe: Összetett alkatrész | | Összes óraszám: 25 óra | |
|--|---|--------------------------|------------------------|---|
| | Tartalom | Tevékenység | Módszerek | Feldolgozás időkerete |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak). Tűzvédelmi alapok | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések. A munkabalesetek bejelentése, a sérült ellátása. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Szerszámok, gépek, biztonsági berendezések követelményei. Egyéni és kollektív védőfelszerelések. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Áramútés esetén történő feladatok: sérült ellátása, újralesztés lépései. | Egyéni, páros, csoportos | 30 perc | Oktató, munka-, tűz- és balesetvédelmi eszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről méretek, anyagminőség és tűrések megadásával. | Egyéni, páros, csoportos | 2 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Csavarok, menetes furatok jelképes ábrázolása. | Egyéni, páros, csoportos | 2 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Hegesztési kötések műszaki ábrázolása | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Műszaki rajz alapjai | Az összeállítási rajzok, darablisták tartalmi és formai követelményei | Egyéni, páros, csoportos | 2 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Anyag- és gyártásismeret | Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, rajzeszközök |
| Anyag- és gyártásismeret | A szerkezeti és szerszámacélok csoportosítása felhasználási és kémiai összetételük alapján. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek |
| Anyag- és gyártásismeret | Megmunkálási formák. Az előgyártmányok kereskedelmi megjelenési formái. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek |
| Fémipari alapmegmunkálások | Az előrajzolás eszközei és módszerei. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, előrajzolás eszközei: rajztű, mérőeszközök, sablonok stb. |
| Fémipari alapmegmunkálások | Gépi és kézi megmunkáló szerszámok. Befogók, megfogók és egyéb eszközök. | Egyéni, páros, csoportos | 1 óra | Oktató, tábla, kézi forgácsoló szerszámok: reszelők, fűrész, csigafúrók, menetfúrók villáskulcsok, állványos fúró, gépsatuk, egyéb befogók, megfogók stb. |

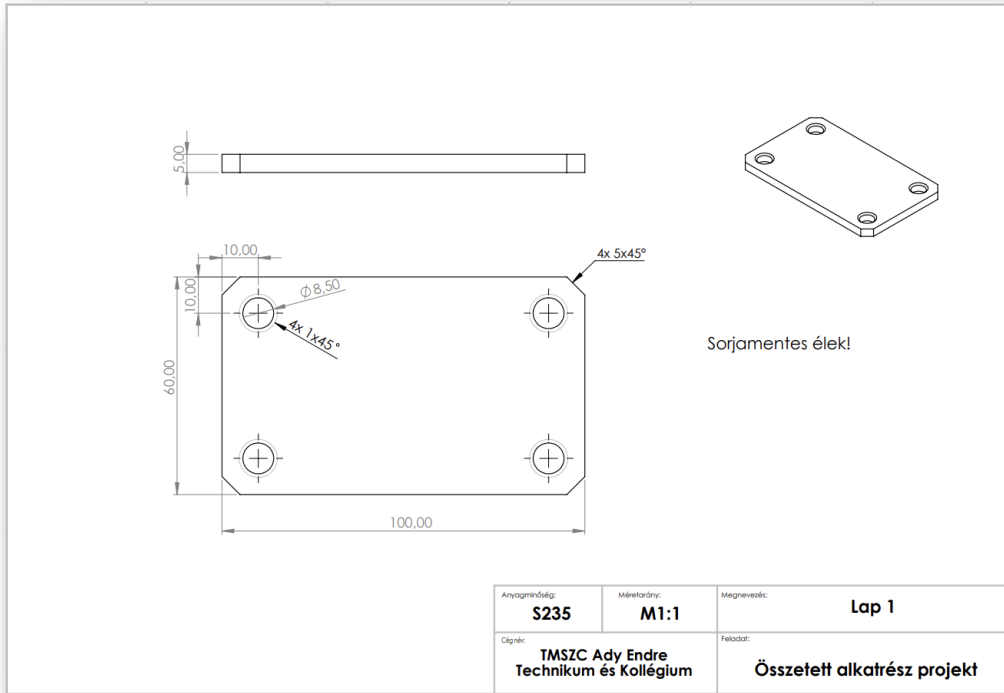
| | | | | |
|--------------|---|---------------|-------|--|
| Projektmunka | Szerszám-, gép-, nyersanyagszükséglet meghatározása. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása. | Egyéni | 1 óra | Rajztű, fémvonalzó, állítható szögmérő, talpas derékszög |
| Projektmunka | Az előrajzolt előgyártmányok befoglaló méreteinek kézi megmunkálása: fűrészelés, síkreszelés, élek letörése. Méretek ellenőrzése. | Egyéni | 3 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Furatok pozícióinak bejelölése, pontozás, fúrás, süllyesztés. Méretek ellenőrzése. | Egyéni, páros | 2 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Menetfúrás előkészítése, menetfúrás. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Lap1, lap2, lap3 hegesztett alkatrészek méreteinek ellenőrzése, az esetleges hegesztési hőhatások egyengetése. | Egyéni | 1 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |
| Projektmunka | Összeállítási rajz alapján az alkatrészek összeszerelése. Gyártási és mérési dokumentációk kitöltése. | Egyéni | 2 óra | Oktató, tábla, előgyártmányok, alapanyagok, gépelemek, szerszámok, gépek |



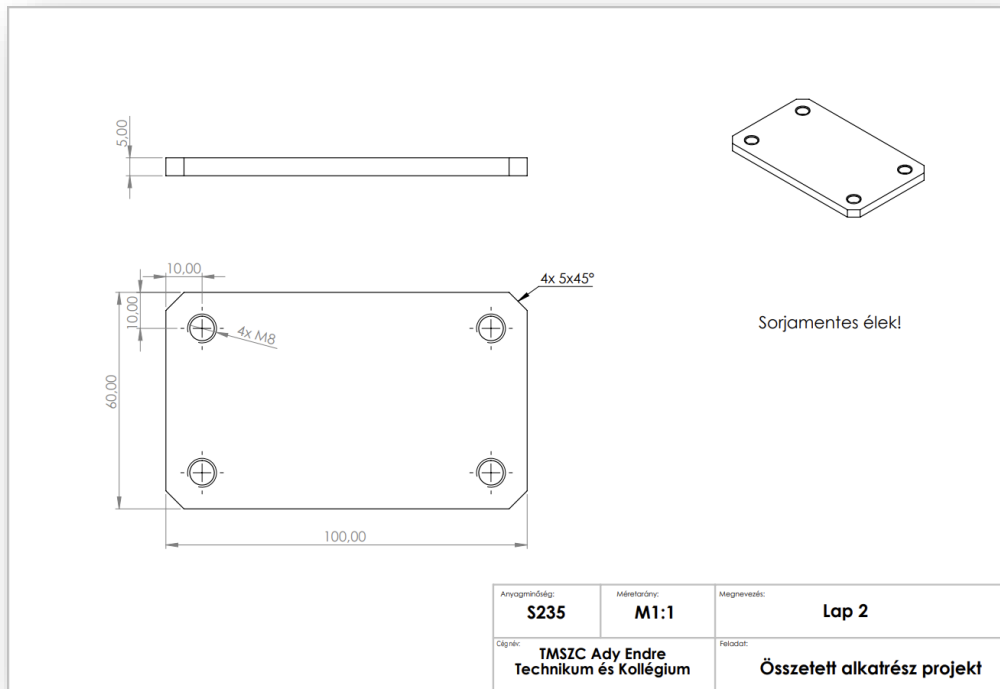
71. ábra: Támasztó állvány: összeállítási rajz + darabjegyzék – saját szerkesztés



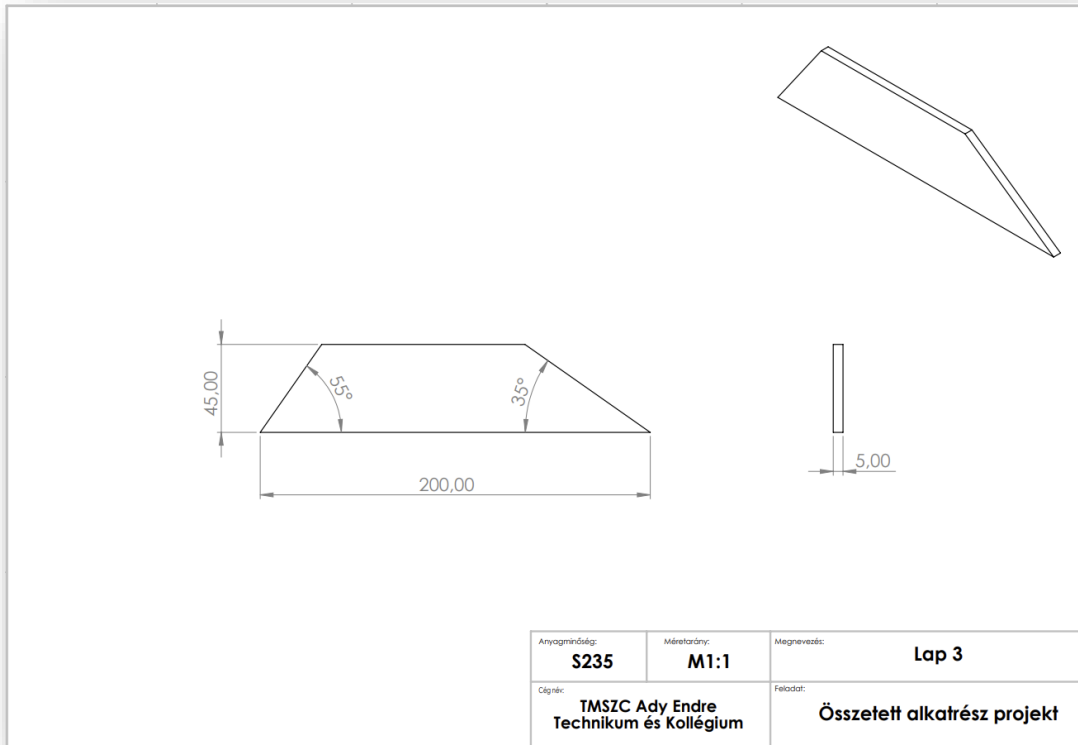
72. ábra: Támasztó állvány: 100×50 U szelvény – saját szerkesztés



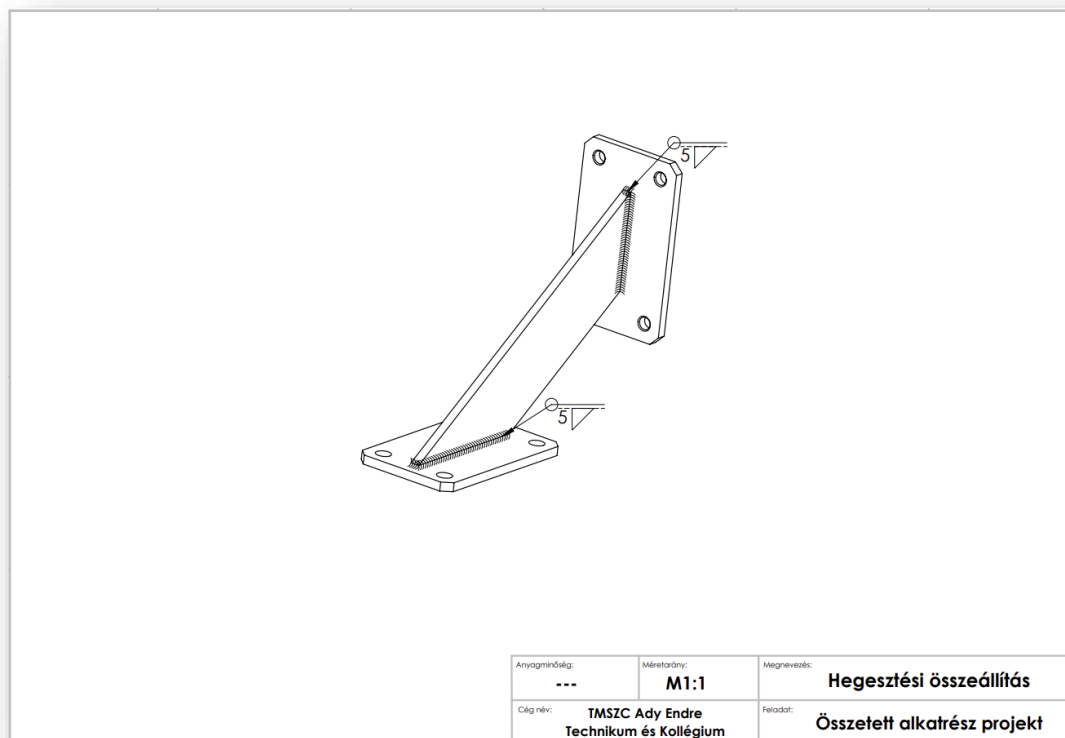
73. ábra: Támasztó állvány: Lap 1 – saját szerkesztés



74. ábra: Támasztó állvány: Lap 2 – saját szerkesztés



75. ábra: Támasztó állvány: Lap 3 – saját szerkesztés



76. ábra: Támasztó állvány: Hegesztési összeállítás – saját szerkesztés

Értékelés:
Feladat leírása:

Készítse el a feladatleírásban részletezett összetett alkatrészt! A feladat végrehajtása során tartsa be a tűz- és balesetvédelmi szabályokat!

Szerszám-, gép-, nyersanyagszükséglet meghatározása:
Szükséges anyagmennyiségek 1 mm ráhagyással:

- 1 darab (100×50) ×151 méretű S235JRG2 minőségű melegen hengerelt „U”-profil
- 2 darab 5×60×101 méretű S235JRG2 minőségű melegen hengerelt laposacél
- 1 darab 5×45×201 mm méretű S235 JRG2 minőségű melegen hengerelt laposacél
- 4 darab ISO 4016 M8 x 20 hatlapfejű csavar
- 4 darab MSZ 2200-8 lapos alátét

Szükséges mérő-, ellenőrző eszközök, szerszámok, gépek:

- 1 db műhelytolómérce (250 mm),
- 1 db zsebtolómérce (150 mm)
- 1 db magasságmérő (250 mm)
- 1 db 160/60 talpas derékszög
- 1 db egytetemes szögmérő
- 1 db előrajzoló asztal
- 1 db kézi fémfűrész
- 1 db rajztű
- 1 db pontozó
- 1 db 0,25 kg félkezes kalapács
- 1 db Ø2,5×6 mm méretű központfűrő
- 1-1 db csigafűrő Ø6,7 és 8,5 mm méretekkel
- 1 db Ø10 x 90° süllyesztő
- M8 kézi menetfűrő készlet hajtószárral
- 2 db 13-14-es villáskulcs
- 1-1 db 250 mm hosszú előreszelő és simítóreszelő
- hűtő-, kenőanyagok; védőszemüveg; tisztítókefe; kéztörölő

| ÉRTÉKELŐLAP: Szerszám-, gép-, nyersanyagszükséglet meghatározása | | | |
|--|--|---------------------------|----------------|
| Feladat megnevezése | Feladat sorszáma | Elérhető pontszám | Elért pontszám |
| Anyagmennyiség-számítás | Előgyártmány kiválasztása katalógusból vagy megadott anyaglistából | 15 | |
| | Megfelelő darabszámú alapanyag meghatározása | 15 | |
| | Megfelelő előgyártmány-méretek meghatározása | 10 | |
| | Összesen: | 40 | |
| Szükséges mérő-, ellenőrző eszközök, szerszámok, gépek meghatározása | Szerszámok, gépek meghatározása | 30 | |
| | Mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása | 30 | |
| | Összesen: | 60 | |
| | | Elérhető pontszám: | 100 |
| | | Elért pontszám: | |
| 0–39 pont elégtelen (1) | Részfeladat eredménye: | | |
| 40–49 pont elégséges (2) | | | |
| 50–59 pont közepes (3) | | | |
| 60–79 pont jó (4) | | | |
| 80–100 pont jeles (5) | | | |

Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása:
Előrajzolás, műveleti és összeállítási sorrend:

- A 151×100×50-es „U” szelvény előgyártmány rajz szerinti előrajzolása.
- Az 5×60-as laposacélra a 2×101 mm hossz feljelölése darabolási ráhagyással.
- Az 5×45-ös laposacélra a 202 mm hossz és az 55° és 35°-ok feljelölése.
- Alapanyagok leszabása keretes kézi fémfűrészsel.
- A leszabott előgyártmányok pontos méretre munkálása laposreszelővel, élek letörése.
- A 2 db 5×60×100-as laposacél sarkaira az 5×45°-ok feljelölése, levágásuk keretes kézi fémfűrészsel, majd készre munkálásuk laposreszelővel.
- Az „U” szelvényre és a 2 db 5×60×100-as laposacélra furatok helyének feljelölése, pontozás.
- Az „U” szelvénybe és az 1-es jelű 5×60×100-as laposacélba az Ø6.5 magfuratok elkészítése, furatok süllyesztése, majd M8-as menetek elkészítése.
- A 2-es jelű 5×60×100-as laposacélba az Ø8,5 furatok elkészítése, furatok süllyesztése.
- Az 1, 2, és 3-as jelű alkatrészek összeillesztése, fűző varratok elkészítése. A megfelelő geometriák ellenőrzése, szükség szerinti igazításuk, majd a rajzon megjelölt készre hegesztések elvégzése, a hegesztési szennyeződések eltávolítása.
- Az „U” szelvény és a hegesztett alkatrész összeszerelése 4 db M8×20 híf. csavar + 4 db M8 lapos alátét.
- Méretek ellenőrzése, önértékelés elkészítése.

| ÉRTÉKELŐLAP: Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása | | | |
|---|--|-------------------------------|-----------------------|
| Feladat megnevezése | Feladat sorszáma | Elérhető pontszám | Elért pontszám |
| Előrajzolás | Rajz szerinti pontos méretek feljelölése | 20 | |
| | Szerszámhasználat | 10 | |
| | Összesen: | 30 | |
| Műveleti és összeállítási sorrend | Megfelelő technológiai sorrend megválasztása | 20 | |
| | Megfelelő technológia megválasztása | 20 | |
| | A megfelelő szerszámok, gépek jó megválasztása | 30 | |
| | Összesen: | 70 | |
| 0–39 pont | elégtelen (1) | Elérhető pontszám: | 100 |
| 40–49 pont | elégséges (2) | Elért pontszám: | |
| 50–59 pont | közepes (3) | Részfeladat eredménye: | |
| 60–79 pont | jó (4) | | |
| 80–100 pont | jeles (5) | | |

Kézi és gépi megmunkálás

| ÉRTÉKELŐLAP: Kézi és gépi megmunkálás | | | |
|--|--|-------------------------------|-----------------------|
| Feladat megnevezése | Feladat sorszáma | Elérhető pontszám | Elért pontszám |
| Kéziszerszámok használata | Megfelelő szerszám választása | 5 | |
| | Szerszám szakszerű használata | 5 | |
| | Darabolási művelet | 10 | |
| | Reszelés | 10 | |
| | Menetfúrás | 15 | |
| | Munka-, balesetvédelem betartása | 5 | |
| | Összesen: | 50 | |
| Megmunkáló gépek használata | Megfelelő szerszám gép megválasztása | 5 | |
| | Szerszám gép szakszerű használata | 5 | |
| | Megfelelő technológiai paraméterek megválasztása | 10 | |
| | Pontozás, kp. fúrás, fúrás | 20 | |
| | Hűtő-, kenőanyagok használata, karbantartás | 5 | |
| | Munka-, balesetvédelem betartása | 5 | |
| | Összesen: | 50 | |
| 0-39 pont | elégtelen (1) | Elérhető pontszám: | 100 |
| 40-49 pont | elégséges (2) | Elért pontszám: | |
| 50-59 pont | közepes | Részfeladat eredménye: | |
| (3)60-79 pont | jó (4) | | |
| 80-100 pont | jeles (5) | | |

| ÉRTÉKELŐLAP: Alkatrészek összeállítása, méretek ellenőrzése, mérési és egyéb dokumentációk töltése | | | |
|--|--|-------------------------------|----------------|
| Feladat megnevezése | Feladat sorszáma | Elérhető pontszám | Elért pontszám |
| Alkatrész összeállítása | Alkatrészek összeszerelése | 10 | |
| | Megfelelő szerszám választása | 5 | |
| | Szerszám szakszerű használata | 5 | |
| | Összesen: | 20 | |
| Méretek ellenőrzése | Megfelelő mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása | 20 | |
| | A mért értékek pontossága, eltérések | 30 | |
| | Mérési dokumentum megfelelő kitöltése | 10 | |
| | Összesen: | 60 | |
| Egyéb dokumentumok töltése, a projekt dokumentálása | Saját jegyzetek, vázlatok készítése | 10 | |
| | A projekt írásos és fényképes dokumentálása, archiválása | 10 | |
| | Összesen: | 20 | |
| 0-39 pont | elégtelen (1) | Elérhető pontszám: | 100 |
| 40-49 pont | elégséges (2) | Elért pontszám: | |
| 50-59 pont | közepes (3) | Részfeladat eredménye: | |
| 60-79 pont | jó (4) | | |
| 80-100 pont | jeles (5) | | |

Alkatrészek összeállítása, méretek ellenőrzése, mérési és egyéb dokumentációk töltése:

Összesített projektérdemjegy:

| Részfeladat sorszáma | Részfeladat megnevezése | Elért érdemjegy |
|----------------------------------|---|-----------------|
| 1. | Szerszám-, gép-, nyersanyagszükséglet meghatározása | |
| 2. | Műveleti sorrend meghatározása, előgyártmányok rajz szerinti előrajzolása | |
| 3. | Kézi és gépi megmunkálás | |
| 4. | Alkatrészek összeállítása, méretek ellenőrzése, mérési és egyéb dokumentációk töltése | |
| Elért érdemjegyek átlaga: | | |
| Teljes projektérdemjegy: | | |

1.10 KISAUTÓMAKETT (GÉPÉSZ RÉSZ)



77. ábra: Kisautómakett – saját felvétel

Témaválasztás

A projektmunka módszer lényege, hogy a tanulási eredmények közül a tudás-, ismeretalapú kompetenciákat „feláldozva” a tanuló egyéb képességeit, attitűdjeit próbálja fejleszteni, mondván, hogy a későbbiek során nagyobb haszonnal tudja ezen kompetenciákat értékesíteni a munkaerőpiacon.

Nem garantálható, hogy ezzel a módszerrel a tanuló ugyanolyan mélységű tudásra, ismeretre tesz szert, mint a hagyományos frontális osztálymunka mellett, így a szakmailag fontos – el nem hanyagolható – ismeretanyag tanításánál nem célszerű az alkalmazása. Csak olyan tananyag tanításánál használható, amelynek gyakorlati foglalkozásai elmélettámogató gyakorlatok vagy képességfejlesztő gyakorlatok.

A projektmunka végeredménye egy „kézzelfogható” produktum, így oktatásszervezés szempontjából praktikus valamely gyakorlati foglalkozás (gyakorlati tantárgy) során megvalósítani, ahol amúgy is csoportbontásban dolgoznak a tanulók.

A fentiek figyelembevételével érdemes a projektmunkát a technikum ágazati alapoktatása során alkalmazni, hiszen ezen időszak képzési feladatai egybeesnek a projektmunka módszer által eredményesen fejleszthető területekkel.

A projekt munkák megvalósítható produktumait erősen befolyásolják a rendelkezésre álló eszközállomány és a szaktanár ismeretei, ezért a tanulók bevonása a projektmunka céljainak meghatározásába csak abban nyilvánulhat meg, hogy – amennyiben lehetséges – a tanár által felkínált megoldások közül választ egy munkadarabot, meghatározhatja a munkadarab színét (ha festik), esetleg kiválaszthatja a munkatársát, ha páros munkavégzés van előírva.

Cél

A gépjármű-mechatronikai technikus szakma **gépészeti alapismeretek** tantárgy tanításának céljaival összhangban álló feladat.

Értéktermelő produktum meghatározása

A projektmunka terméke egy kisautómakett, amelynek elkészítéséhez minden olyan fémmegmunkálási módszert alkalmazni kell, amelyet a tantárgy megfogalmaz.

Célcsoport meghatározása

A gépjármű-mechatronikai technikus szakma **9. évfolyamos** tanulói

Fejlesztendő tanulási eredmények (képeség + tudás + attitűd + autonómia)

| Készségek, képességek | Tudás, ismeretek | Attitűd, elvárt viselkedésmódok | Autonómia |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. | Teljesen önállóan |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait. | Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. | Teljesen önállóan |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Felkészülten kezdi el a tervezési munkát, törekszik a pontos munkavégzésre. | Instrukció alapján részben önállóan |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munka környezetére vonatkozó munka-biztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. | Instrukció alapján részben önállóan |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. | Teljesen önállóan |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. | Instrukció alapján részben önállóan |
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el | Instrukció alapján részben önállóan |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kisépéses forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el | Instrukció alapján részben önállóan |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. | Instrukció alapján részben önállóan |

A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez

| Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|---|--|---|--|
| Munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészről felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munka-végzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munka-végzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet, a gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |

A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek

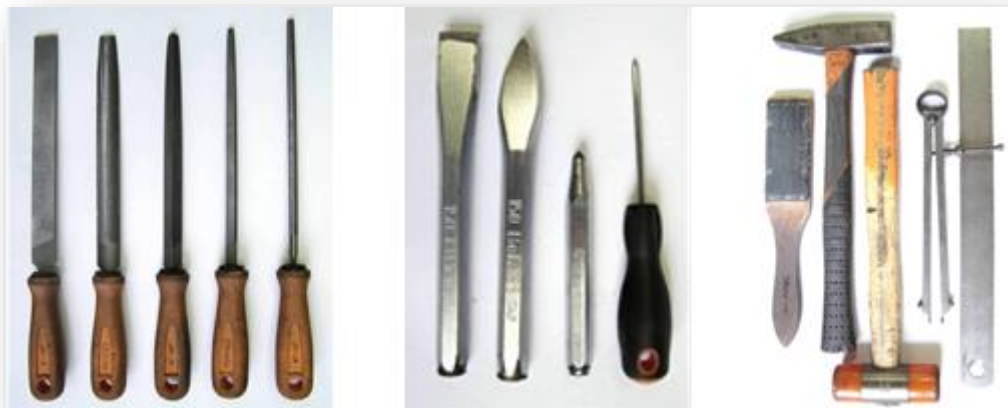
A projektmunka biztos végrehajtásának feltétele, hogy a tanulók a tanév korábbi időszakában megismerkedjenek a kézi fémmegmunkálás (forgácsolás, képlékeny alakítás) különböző módjaival, az előrajzolás, mérés, ellenőrzés módszereivel, a kötési módokkal, valamint a szerszámok, mérőeszközök biztonságos használati módjaival. Ugyanezen évfolyam párhuzamos gyakorlatán alkalmazzák a műszaki rajz szabályait, valamint a rajzjelek értelmezését. Ezek ismerete szintén elengedhetetlen ahhoz, hogy a rendelkezésre bocsátott dokumentációt értelmezni tudja a projektmunka során.

Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények

A kisautómakett elkészítéséhez szükséges egy fém megmunkálásra alkalmas berendezésekkel ellátott tanműhely, munkaasztalok, állítható magasságú satuk, kézi forgácsoló szerszámok, kéziszerszámok, mérőeszközök. A tanműhely kapacitása 12 fő (egyharmad osztály). A kisautó alapanyagául szolgáló vasanyagot évente egyszeri beszerzéssel a fenntartó biztosítja.



78. ábra: Fáy András Technikum tanműhely – saját felvétel

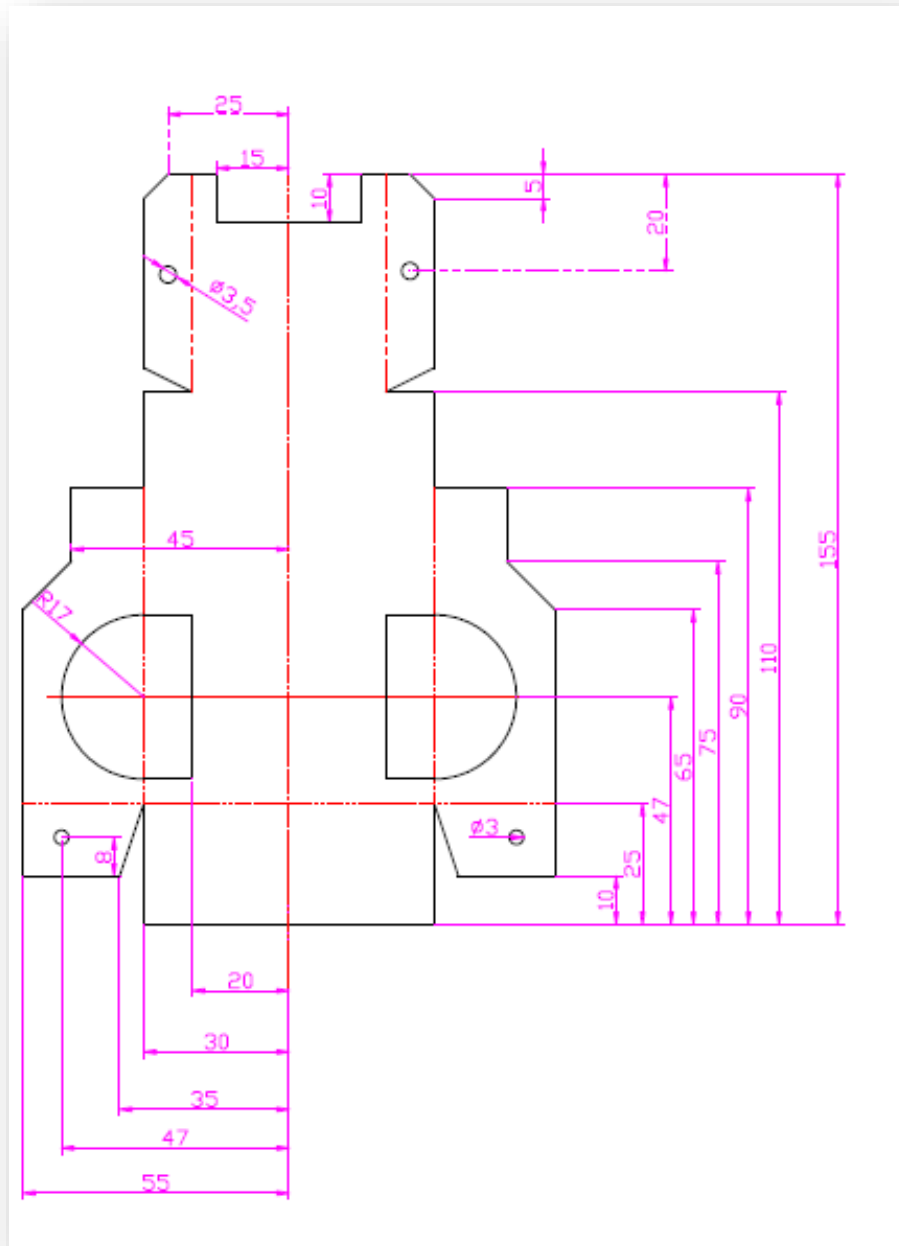


79. ábra: Kéziszerszámok – saját felvétel

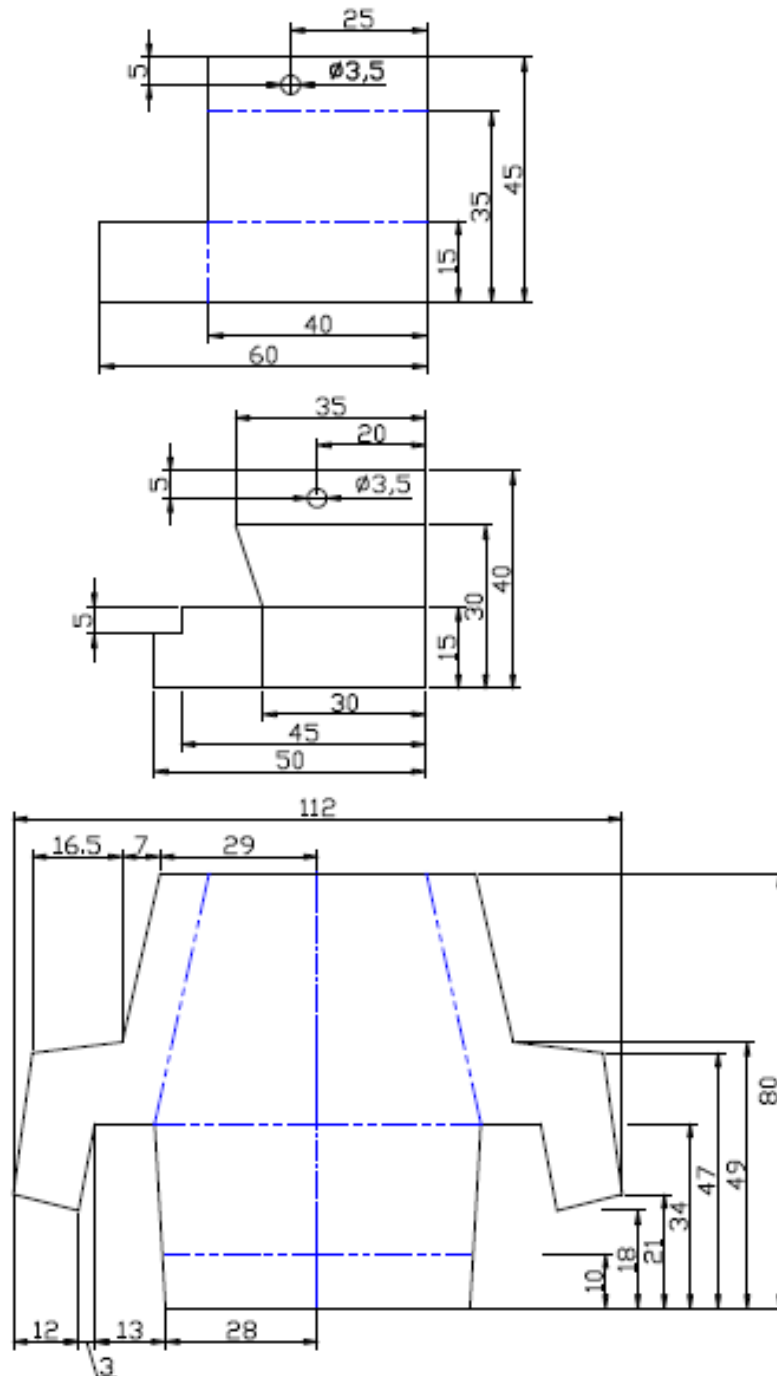
A projekt részletes ütemezése

| Hetek száma | Óra-szám | Tanítási óra anyaga A téma száma, megnevezése | Megjegyzés | Szemléltetés |
|-------------|----------|---|--------------|---------------------|
| 1-8. | 1-4. | 1. AZ ELSAJÁTÍTOTT ALAPMŰVELETEK, TECHNOLÓGIÁK ALKALMAZÁSA, GYAKORLÁSA – AUTÓMAKETT KÉSZÍTÉSE 1.1. Munkadarab: autó makett alváz készítése. Műveletek: előrajzolás, pontozás. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |
| | 5-8. | 1.2. Munkadarab: autó makett alváz készítése. Műveletek: fúrás, üregelés, reszelés, nyírás, hajlítás, szegecselés. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |
| | 9-12. | 1.3. Munkadarab: autó makett hátsó doblemez, tengelytartó készítése. Műveletek: előrajzolás, fúrás, nyírás, sorjázás, hajlítás, illesztés, összeszerelés. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |
| | 13-16. | 1.4. Munkadarab: autó makett első doblemez készítése. Műveletek: előrajzolás, fúrás, nyírás, sorjázás, hajlítás, illesztés, összeszerelés. 1.5. Munkadarab: autó makett hűtőrács készítése. Műveletek: előrajzolás, fúrás, nyírás, sorjázás, hajlítás, illesztés, összeszerelés. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |
| | 17-20. | 1.6. Munkadarab: autó makett ülések készítése. 1.7. Munkadarab: autó makett motortérborítólemez készítése. Műveletek: előrajzolás, fúrás, nyírás, sorjázás, hajlítás, illesztés, összeszerelés. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |
| | 21-24. | 1.8. Munkadarab: autó makett szélvédő készítése. Műveletek: előrajzolás, fúrás, üregelés, nyírás, sorjázás, hajlítás, fűrészelés, menetvágás, illesztés, összeszerelés. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |
| | 25-28. | 1.9. Munkadarab: autó makett tengelyek készítése, kerekek szerelése. Műveletek: fűrészelés, sorjázás, menetvágás, illesztés, összeszerelés. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |
| | 29-32. | 1.10. Munkadarab: autómakett. Műveletek: hibák korrigálása, illesztések javítása, festés. | Gyakoroltató | Egyéni segítségadás |

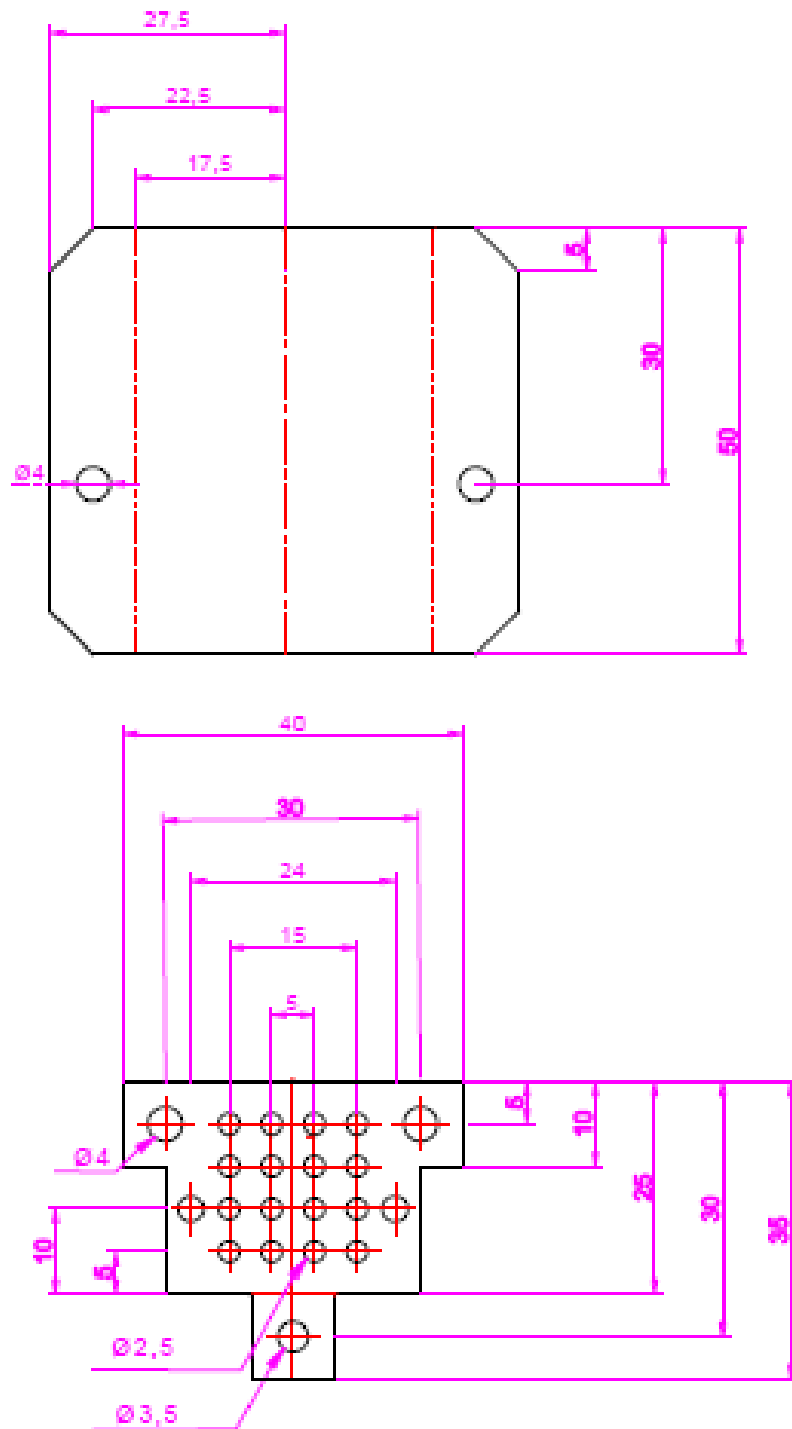
Kisautó alkatrész rajzok:



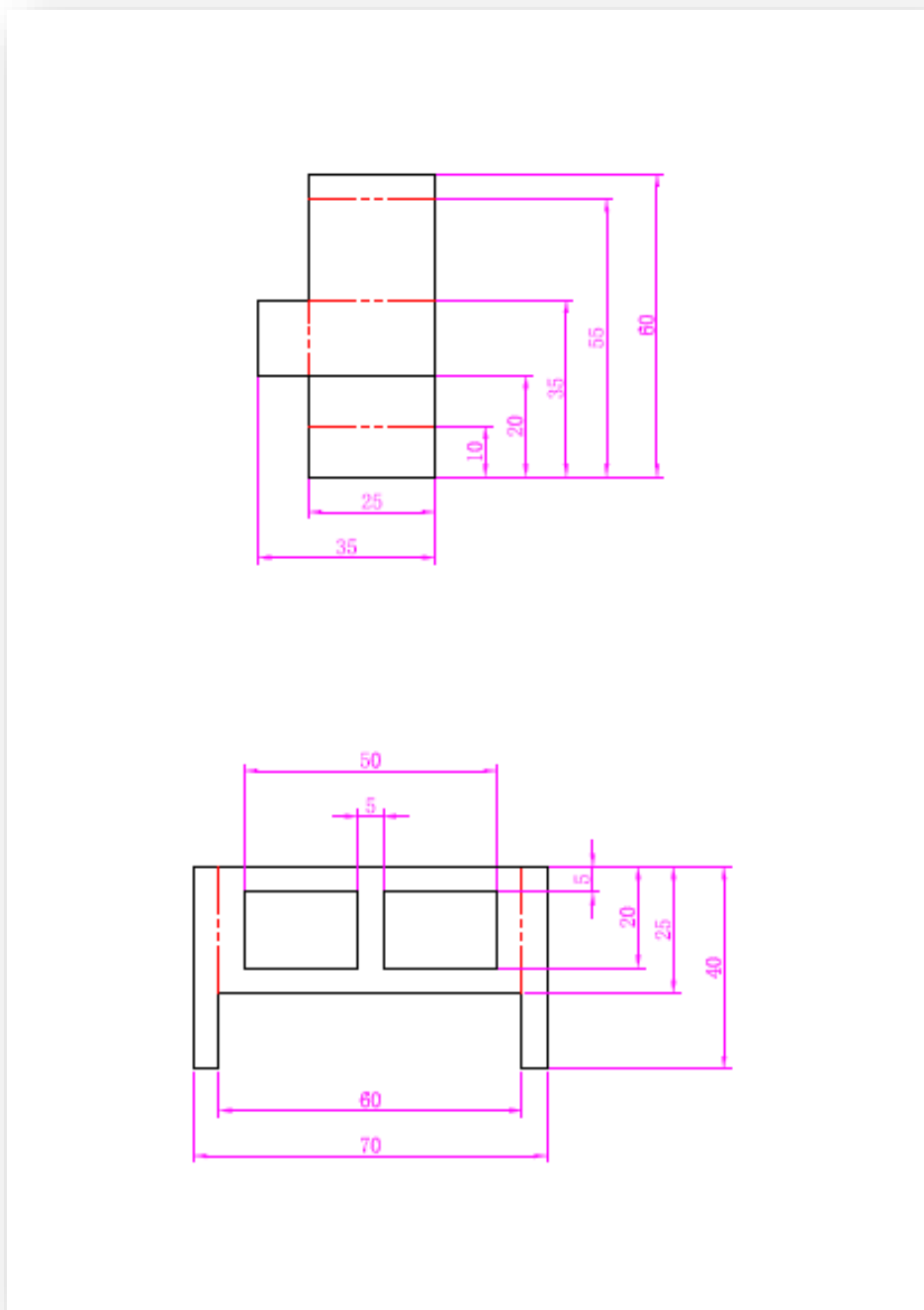
80. ábra: Alvázteríték – saját szerkesztés



81. ábra: Doblemez, gépházteríték – saját szerkesztés



82. ábra: Hátsó tengelytartó, homloklemez teríték – saját szerkesztés



83. ábra: Ülések, szélvédő teríték – saját szerkesztés

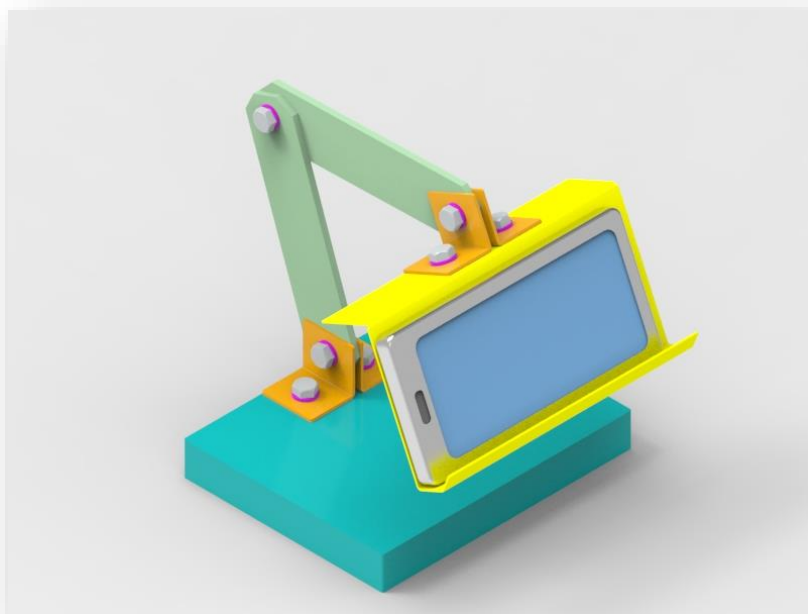
Értékelés (produktum, folyamat, tanulói teljesítmény):

A projekt munka módszer egyik nehézsége az értékelés. Ez éppen abból adódik, hogy amíg egy hagyományos tanórán a tudás, ismeret átadására koncentrálnak, és az ellenőrzéskor azt is értékeljük, addig a projekt munka fejlesztendő területei közé tartoznak a tanuló képességei és a munkamorálja, amelyet nehéz a hagyományos módszerekkel értékelni. A következő táblázatban azokat a szempontokat gyűjtöttük össze, amelyek alapján a tanuló munkája mégis átszámítható százalékos értékre.

| | Értékelési szempont | Elérhető pontszám | Kapott pontszám |
|----|---|-------------------|-----------------|
| 1. | Bevezető elméleti feladatok | 10 pont | |
| 2. | A tanuló öltözéke | 5 pont | |
| | Fáy technikumos munkaruhát, pólót visel | 2 pont | |
| | Munkavédelmi zárt cipőt visel | 2 pont | |
| | Munkát akadályozó ékszert nem visel | 1 pont | |
| 3. | A munkavédelmi szabályok betartása | 5 pont | |
| | A tanuló a feladat teljesítése során a munkavédelmi szabályokat folyamatosan betartotta | 5 pont | |
| | A munkavédelmi szabályokat nem minden esetben tartotta be, de nem sérült a tanuló, a munkadarab, szerszám | 4 pont | |
| | A helytelen szerszámhasználat miatt a szerszám sérült | 3 pont | |
| | A helytelen szerszámhasználat miatt a munkadarab sérült | 2 pont | |
| | A tanuló megsérült | 0 pont | |
| 4. | A feladat elvégzéséhez szükséges előkészítés, munkakultúra | 5 pont | |
| | A feladat előkészítése maradéktalanul megtörtént, a munkakörnyezet rendezett | 5 pont | |
| | A feladat előkészítése hiányosan történt meg, a munkakörnyezet rendezett | 2 pont | |
| | A feladat előkészítése maradéktalanul megtörtént, de a munkakörnyezet rendezetlen. | 2 pont | |
| | A tanuló nem végezte el az előkészítő műveleteket | 0 pont | |
| 5. | A technológiai utasítások betartása | 35 pont | |
| | A tanuló a technológiai utasításokat végig követte | 35 pont | |
| | A tanuló a technológiai utasításokat részben követte | 5 pont | |
| | A tanuló nem követte a technológiai utasításokat | 0 pont | |
| | A tanuló nem jelezte , hogy alkatrész bármilyen okból tönkrement | 0 pont | |
| 6. | A feladat teljesítése | 40 pont | |
| | A tanuló a feladatot önállóan teljesítette | 40 pont | |
| | A tanuló a feladatot tanári segítséggel teljesítette | 30 pont | |
| | A tanuló a feladatot önállóan részben teljesítette | 15 pont | |
| | A tanuló a feladatot tanári segítséggel, részben teljesítette | 5 pont | |
| | A tanuló a feladatot nem teljesítette, illetve üzemképtelenséget okozó hiba maradt | 0 pont | |

1.11 TELEFONTARTÓ

(BMSZC ÚJPESTI KÉT TANÍTÁSI NYELVŰ MŰSZAKI TECHNIKUM)



84. ábra: Telefontartó – saját szerkesztés

A projekt megnevezése:
Telefontartó készítése

A projekt célja:
Kézi és gépi forgácsolással történő fémipari technológiák, rajzolás, szerelés, mérés, dokumentálás elsajátítása

A projekt célcsoportja:
Gépész ágazat alapképzésben résztvevők

A projekt óraszám: 30

A projekt konkrét tanulási eredményei:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|--|---|--|-------------------------------------|
| Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Dokumentációk készítésekor törekszik a minőségi, szakszerű munkára. | Teljesen önállóan |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. | Dokumentációk készítésekor törekszik a minőségi, szakszerű munkára. | Instrukció alapján részben önállóan |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. | |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | | |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | | |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | | |
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | | |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kigépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | | |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötések. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | | |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz, és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | | |

A KKK tanulási eredményei, amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul:

| | | | |
|--|---|--|---|
| Munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészeről felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisépeket. Előkészíti a munkahelyet. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisépeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkész-terméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi. |
| Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol. | Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat. | Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett. | Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert, és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit. |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat. | Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit. | Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására. | A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A projekt a programterv alábbi témaköreit és óraszámait fedi le:

| Tanulási terület | Tantárgy | Témakör | Óraszám |
|--------------------------------|--|--|---------|
| Gépészeti alapismeretek | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | Védőfelszerelések, tűzoltó eszközök | 1 |
| | Műszaki rajz alapjai | Rajzjelek, vonalak, nézetek, méretezés, összeállítási rajz | 8 |
| | Anyag- és gyártásismeret | Alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései | 1 |
| | Fémipari alapmunkálások | Előrajzolás, darabolás, lemezalakítás, kézi forgácsolás, kötések kialakítása | 20 |

A projekt tartalmi felépítése és megvalósítása:

| Téma/Projektfeladat (10-12 fős csoportokban) | Tartalom/Tevékenység/ Módszerek | Tananyag | | Feldolgozás módja és időkerete: | Szükséges erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi) és tananyagok |
|--|------------------------------------|---|----------|---------------------------------------|---|
| | | Iskola | Vállalat | | |
| Telefontartó készítése | Műszaki rajz alapjai | Újpesti Két Tanítási Nyelvű Műszaki Technikum | | PPT/táblamunka | projektor |
| | Méréstechnikai alapok | | | PPT/táblamunka | mérőeszközök |
| | Előrajzolás eszközei | | | bemutató | szerszámok |
| | Forgácsoló műveletek | | | bemutató | gépek |
| | Alakítási műveletek | | | bemutató | készülékek |
| A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a tanulótól elvárt előzetes tudás meghatározása: 8 általános | | | | | |
| A projekt anyag és eszközigénye: <ul style="list-style-type: none"> - talp: AlMgSi1 120×20mm alumíniumszál (darabológép vagy kézi fémfűrész, pontozó, kalapács, Ø5 csigafűrő, süllyesztő, M6 menetfűrő) - tartókar: S235 30×4-es laposacél (rajztű, talpasderékszög, kézi fém fűrész, pontozó, kalapács, Ø6 csigafűrő, süllyesztő) - fül: S235 1,5 mm-es acél lemez (karos lemezvágó olló, reszelő, rajztű, pontozó, kalapács, Ø6 csigafűrő, süllyesztő, műhelysatu, lemezahajlító) - tartólemez: S235 1,5 mm-es acél lemez (karos lemezvágó olló, reszelő, rajztű, pontozó, kalapács, Ø6 csigafűrő, süllyesztő, műhelysatu, lemezahajlító) - a szereléshez kéziszerszámok | | | | | |
| A projekt kockázatai és a kockázatok elkerülésére tett intézkedések: kockázatot jelentenek bizonyos kéziszerszámok, forgácsoló gépek és alakító készülékek. A szakszerű baleset- és munkavédelmi ismeretekkel rendelkező tanuló megfelelő oktatást kap a baleseti lehetőségek kizárása érdekében. | | | | | |
| A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a tanulók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok: mellékelve | | | | | |
| A projekt dokumentálásának formája, módja, eszközei: a tanuló saját füzeté/számítógépes fájlok (word, excel, 3D tervező szoftver fájlljai)/a produktumokról készült digitális képek | | | | | |
| A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok: mellékelve | | | | | |
| A tanulói teljesítményértékelésre vonatkozó minősítő értékelési kritériumok: mellékelve | | | | | |
| A projektfolyamat megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok: mellékelve | | | | | |

Értékelés:
Feladat leírása:

Készítse el a lent található műhelyrajzok alapján a telefontartó alkatrészeit, majd szerelje össze (a mellékelt robbantott ábra alapján)! A feladat elkészítése közben vegye figyelembe az értékelési lapot, és tartsa be a tűz- és balesetvédelmi szabályokat!

Talp értékelése (Első részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|---|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Műszaki rajz készítése (füzet/számítógép) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Gyártási műveletek meghatározása (füzet/számítógép) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Előgyártmány darabolása, előkészítése | méretek helyessége | 20 | |
| Előrajzolás | pontosság | 10 | |
| Vágási művelet, sorjázás | méretek helyessége | 10 | |
| Fúrési művelet, sorjázás | méretek helyessége | 20 | |
| Menetfúrás | méretek, geometria | 15 | |
| Balesetvédelmi szabályok betartása | szakszerűség | 5 | |
| Összesen: | | 100 | |

Kar értékelése (Második részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|---|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Műszaki rajz készítése (füzet/sz.g.) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Gyártási műveletek meghatározása (füzet/számítógép) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Előgyártmány darabolása, előkészítése | méretek helyessége | 20 | |
| Előrajzolás | pontosság | 10 | |
| Vágási művelet, sorjázás | méretek helyessége | 10 | |
| Fúrési művelet, sorjázás | méretek helyessége | 20 | |
| Letörések kialakítása | méretek, geometria | 15 | |
| Balesetvédelmi szabályok betartása | szakszerűség | 5 | |
| Összesen: | | 100 | |

Fül értékelése (Harmadik részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|---|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Műszaki rajz készítése (füzet/sz.g.) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Gyártási műveletek meghatározása (füzet/számítógép) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Előgyártmány darabolása, előkészítése | méretek helyessége | 20 | |
| Előrajzolás | pontosság | 10 | |
| Vágási művelet, sorjázás | méretek helyessége | 10 | |
| Fúrési művelet, sorjázás | méretek helyessége | 20 | |
| Lemez hajlítás | méretek, geometria | 15 | |
| Balesetvédelmi szabályok betartása | szakszerűség | 5 | |
| Összesen: | | 100 | |

Tartó értékelése (Negyedik részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|---|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Műszaki rajz készítése (füzet/számítógép) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Gyártási műveletek meghatározása (füzet/számítógép) | szakszerűség/esztétika | 10 | |
| Előgyártmány darabolása, előkészítése | méretek helyessége | 20 | |
| Előrajzolás | pontosság | 10 | |
| Vágási művelet, sorjázás | méretek helyessége | 10 | |
| Fúrési művelet, sorjázás | méretek helyessége | 20 | |
| Lemez hajlítása | méretek, geometria | 15 | |
| Balesetvédelmi szabályok betartása | szakszerűség | 5 | |
| Összesen: | | 100 | |

Projekt részfeladatainak értékelése:

| | | |
|-------------|---|---------------|
| 0-39 pont | → | 1 (elégtelen) |
| 40-49 pont | → | 2 (elégséges) |
| 50-59 pont | → | 3 (közepes) |
| 60-79 pont | → | 4 (jó) |
| 80-100 pont | → | 5 (jeles) |

Telefontartó összeszerelése:

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Összeszerelés | szakszerűség | 5 | |
| Működés | rendeltetésszerű működés | 5 | |
| Összesen: | | 10 | |

Projekt összességének értékelése:

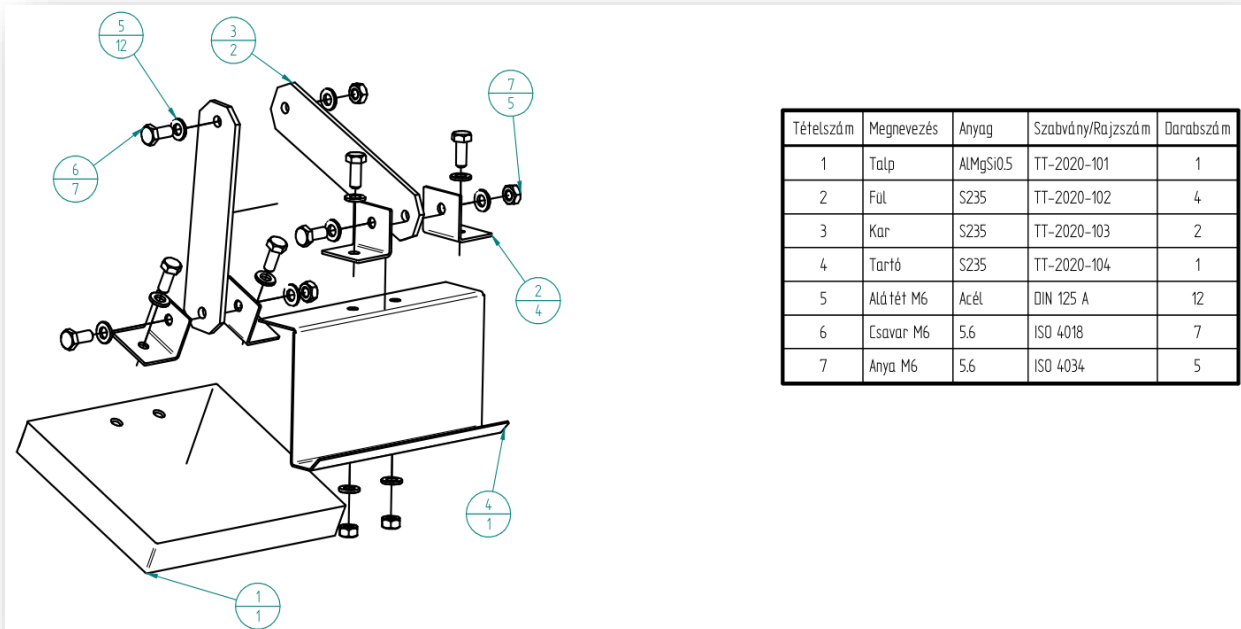
Projekt pontszáma = $0.2 \times$ Első részfeladat összpontszáma + $0.2 \times$ Második részfeladat összpontszáma + $0.2 \times$ Harmadik részfeladat összpontszáma + $0.3 \times$ Negyedik részfeladat összpontszáma + szerelés minősége/készülék működése

Például:

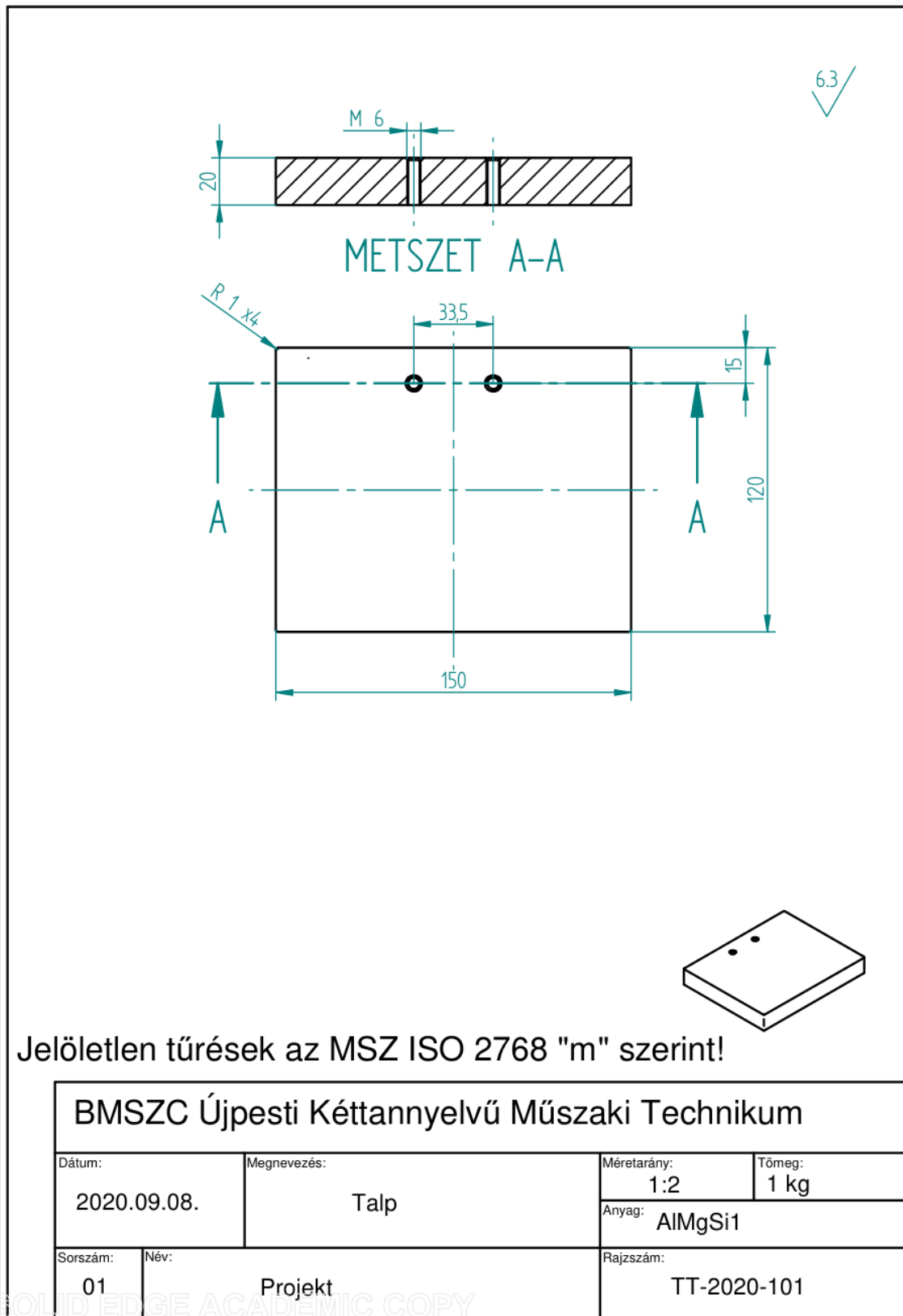
Projekt pontszáma = 0.2×90 pont + 0.2×80 pont + 0.2×90 pont + 0.3×80 pont + 8 pont = 84 pont → jeles osztályzat

Projekt értékelése:

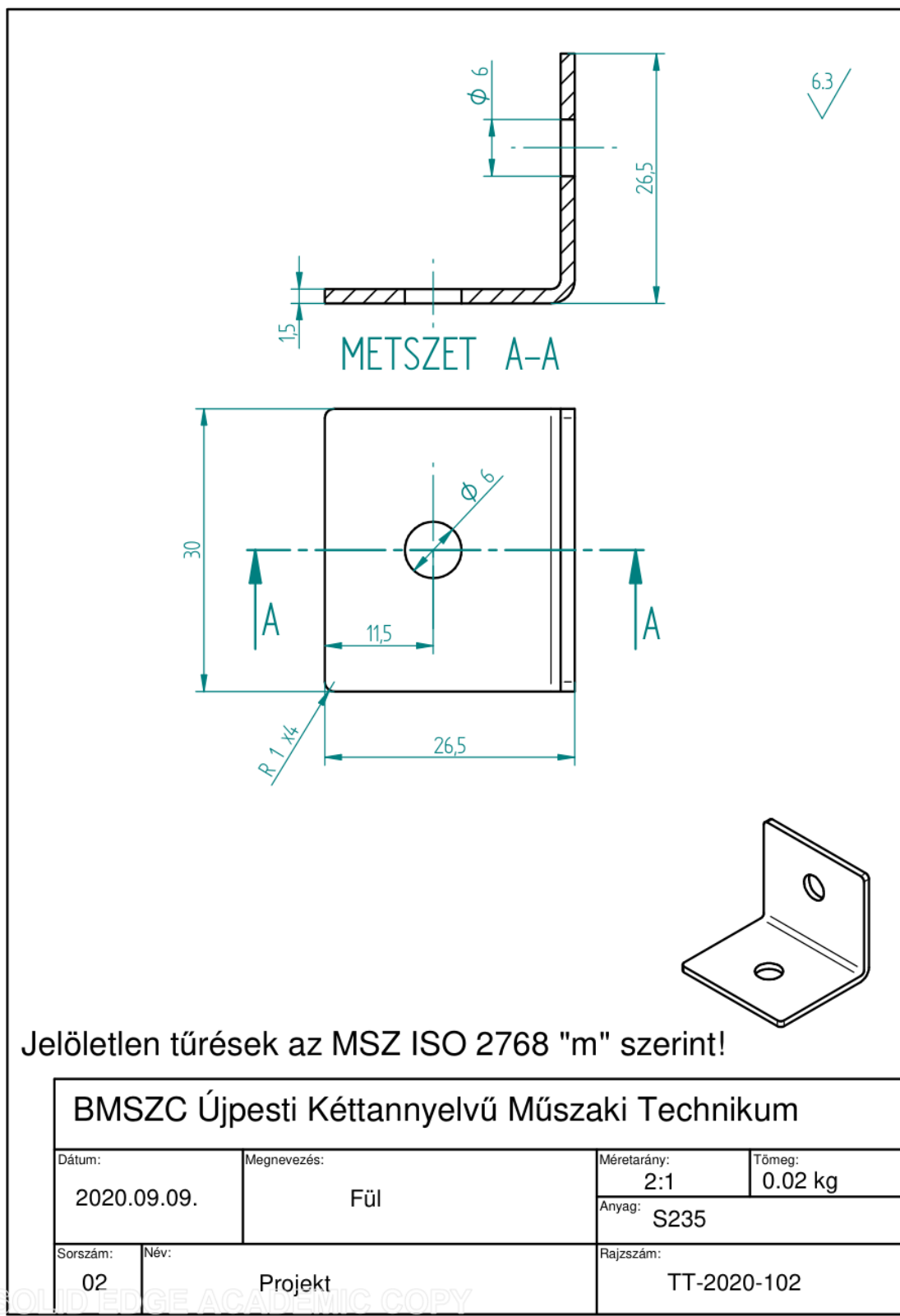
0–39p → 1 (elégtelen)
 40–49p → 2 (elégséges)
 50–59p → 3 (közepes)
 60–79p → 4 (jó)
 80–100p → 5 (jeles)

Robbantott ábra:


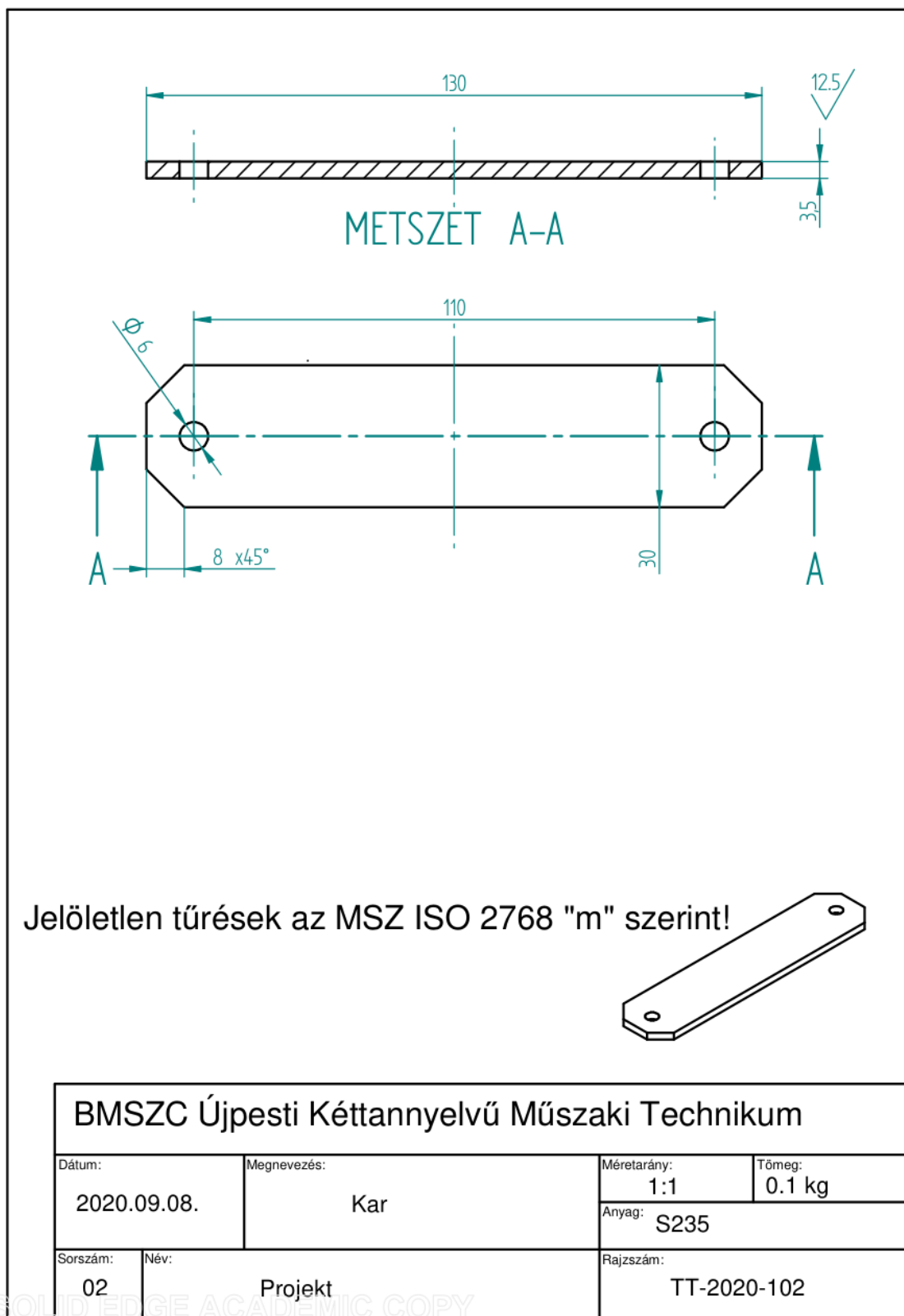
85. ábra: Telefontartó robbantott ábra + alkatrészjegyzék – saját szerkesztés



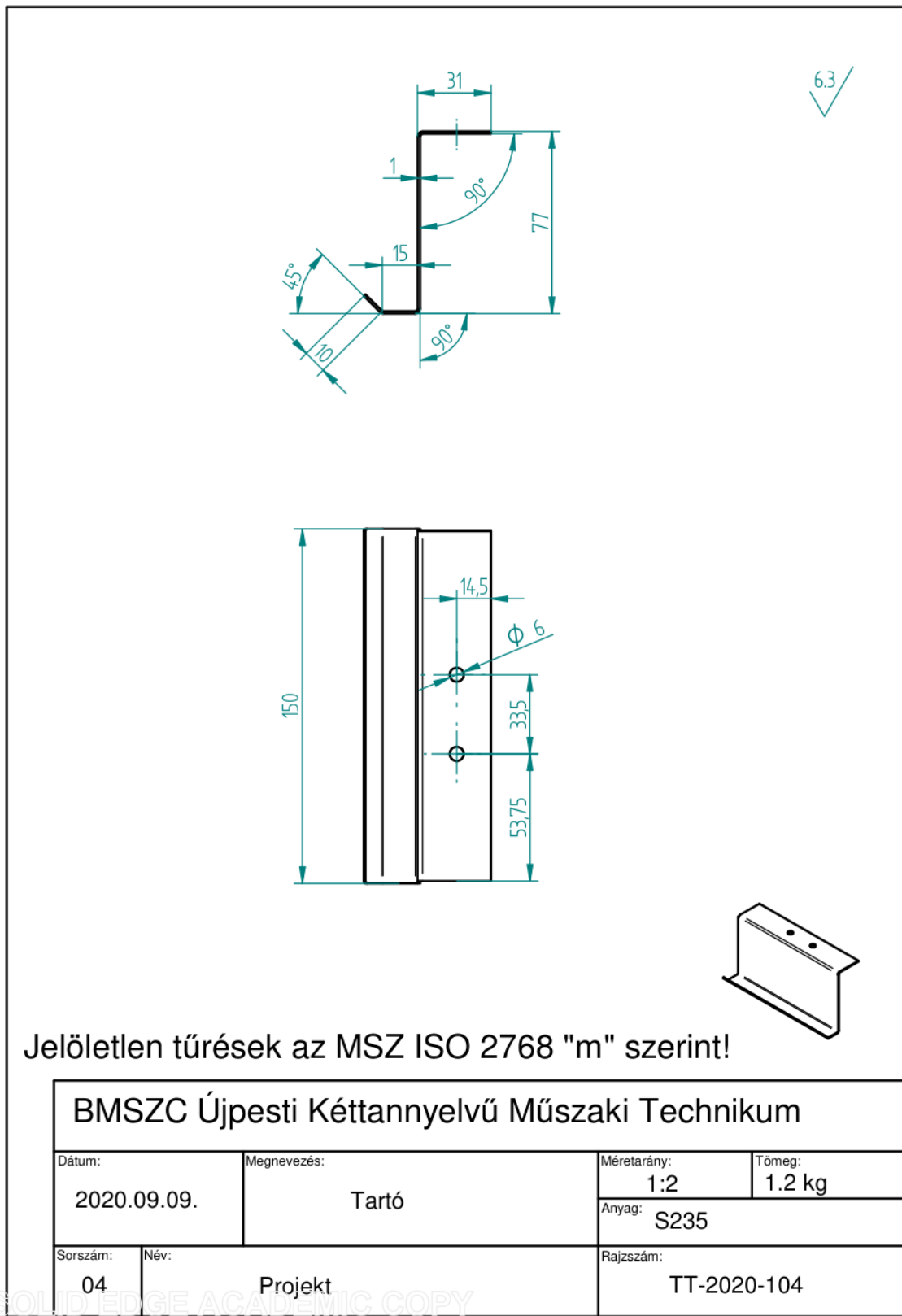
86. ábra: Telefontartó talp műhelyrajz – saját szerkesztés



87. ábra: Telefontartó fül műhelyrajz – saját szerkesztés



88. ábra: Telefontartó kar – saját szerkesztés



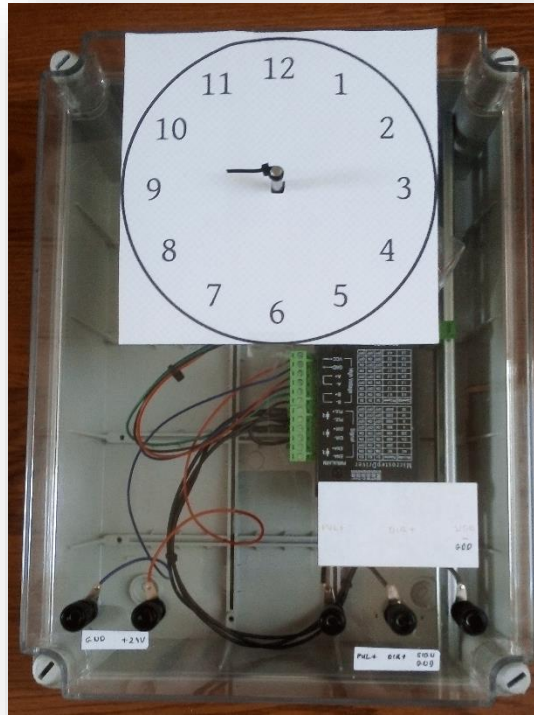
89. ábra: Telefontartó műhelyrajz – saját szerkesztés

| Sorszám | Ellenőrzési szempontok | Igen/Nem |
|---------|---|----------|
| 1. | A projekt megnevezése utal a produktumra és inspiráló. | |
| 2. | A projekt motiváló, értékteremtő produktum létrehozására irányul, biztosítja a sikerélményt. | |
| 3. | A projekt produktuma és célja egyértelműen és részletesen, illetve TEA módszer szerint van meghatározva. | |
| 4. | A projekt célcsoportja meg van határozva. | |
| 5. | A projekt összórászáma meg van határozva. | |
| 6. | A projekttel elérendő/fejlesztendő tanulási eredmények szakmai tartalma meghatározott, és követi a TEA módszertant. | |
| 7. | A projekt tevékenységalapú, szakmai kontextusokhoz és problémahelyzetekhez kötődik. | |
| 8. | A projekt komplex és alkotó folyamatot biztosít (a tanuló tervez, ütemez, számol, feladatokat delegál, erőforrásokról gondoskodik, megvalósít, kivitelez, értékkel, ellenőriz), amely megfelelő autonómiát biztosít a tanuló részére. | |
| 9. | A projekttevékenységek és a megvalósítás módszerei átgondoltak, megfelelő részletezettséggel kidolgozottak és biztosítják a tanulási eredmények elérését, a szakmai cselekvőképesség fejlesztését. | |
| 10. | A projekttevékenységek biztosítják, hogy a tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembevételével vállaljanak feladatokat, és alakítsák az egyes munkafolyamatok elvégzését. | |
| 11. | A projekt ütemezése átgondolt, jól kidolgozott, reális. | |
| 12. | A projektcélok az adott célcsoportban, az adott tevékenységekkel és módszerekkel, az adott időkeretben eredményesen elérhetők. | |
| 13. | A KKK tanulási eredményei – amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul – meg vannak határozva. | |
| 14. | Meg van határozva, hogy a projekt a programtanterv mely témaköreit és óraszámát fedi le. | |
| 15. | A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a tanulótól elvárt előzetes tudás meg van határozva. | |
| 16. | A projekt megvalósításához szükséges tárgyi és személyi erőforrások teljeskörűen és reálisan vannak meghatározva. | |
| 17. | A projekt megvalósításához szükséges tárgyi és személyi erőforrások rendelkezésre állnak. | |
| 18. | A projekt megvalósítását segítő tananyagok meg vannak határozva és rendelkezésre állnak. | |
| 19. | A projekt költségvetése elkészült, reális, és a kereteknek megfelel. | |
| 20. | A projekt megvalósításához szükséges anyagi erőforrások – a költségvetés szerint – rendelkezésre állnak. | |
| 21. | A projekt kockázatai és annak megelőzésére, elkerülésére tett intézkedések átgondoltak és kidolgozottak. | |
| 22. | A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a tanulók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok részletesen ki vannak dolgozva. | |
| 23. | A projekt és az egyes projektszakaszok (feladatok) dokumentálásának formája, módja, eszközei megfelelően és reálisan vannak kidolgozva. | |
| 24. | A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok (sikerkritériumok) részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |
| 25. | A tanulók teljesítményére vonatkozó minősítő értékelési és minősítési kritériumok részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |
| 26. | A projekt megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |

2. ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA ÁGAZAT

2.1 LÉPTETŐMOTOR VEZÉRLÉSE PLC-VEL

(MISKOLCI SZC BLÁTHY OTTÓ VILLAMOSIPARI TECHNIKUM)



90. ábra: Léptető motor vezérlése PLC-vel – saját felvétel

Projektterv

A projekt megnevezése:

Léptetőmotor vezérlése PLC-vel

A projekt célja:

PLC program készítése léptetőmotor dual H bridge-dzsel történő vezérléséhez, illetve a program ellenőrzése és dokumentálása

A projekt célcsoportja:

Erősáramú elektrotechnikus szakmai képzésben résztvevők

A projekt óraszám:

18

A projekt konkrét tanulási eredményei:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|--|---|--|-------------------------------------|
| Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (kapcsolási rajz, összeállítási rajz, műszaki jellemzők stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, használati előírásait és funkcióját. | Ismeri a villamos kapcsolási rajzok szabályait, előírásait és tartalmikövetelményeit. | Dokumentációk készítésekor törekszik a minőségi, szakszerű munkára. | Teljesen önállóan |
| Szabadkézi villamos kapcsolási rajzot készít. | Ismeri a kapcsolási rajzokon használt szimbólumokat. | Dokumentációk készítésekor törekszik a minőségi, szakszerű munkára. | Instrukció alapján részben önállóan |
| Meghatározza a készítendő Siemens PLC program főbb részeit (egy OB1 és egy saját készítésű vezérlő FB). | Ismeri a Siemens STEP7 programok felépítését és a programok létrehozásának módját a Siemens TIA Portalban. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. | |
| Meghatározza a programhoz szükséges bemeneti és kimeneti jeleket. Szükség esetén szintillesztésről gondoskodik. | Ismeri a PLC-k I/O csatlakozóinak jellemzőit. Pl. a relés és tranzisztoros kimenetek sajátosságait: kapcsolási frekvencia, feszültségtartományok stb. | | |
| Állapotgráfot készít a dual H bridge vezérlésére kétfázisú léptetőmotorhoz. | Értelmezi a dual H bridge vezérlési táblázatát. Tud állapotgráfot készíteni és értelmezni. | | |
| Létrehoz egy FB-t, amelyben az állapotgráfot szisztematikus módszerrel SCL programozási nyelven implementálja. | Ismeri a Siemens TIA Portal kezelését és az SCL nyelvű PLC programok készítését. | | |
| Elkészíti a főprogramot tartalmazó OB1 LAD (és/vagy SCL) nyelvű kódját, felhasználva a saját FB-t. | Ismeri a Siemens TIA Portal kezelését, a programok alkotórészeit és a LAD nyelv utasításait. | | |

A projekt tanulási eredményei:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|--|--|--|-------------------------------------|
| Feltölti az elkészített programot a PLC-re. | Ismeri a Siemens TIA Portal kezelését és a PROFINET hálózatok alapvető beállításait. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. | Instrukció alapján részben önállóan |
| A PLC Trace funkciója segítségével (léptetőmotor nélkül) megvizsgálja a program működését. A mérési diagramot a program működésének dokumentálására használja. | Ismeri a Siemens TIA Portal Trace funkciójának kezelését, és képes a mérési eredmények kiértékelésére. | | |
| A dual H hidat és a léptetőmotort is csatlakoztatja a PLC-hez, és ellenőrzi a teljes rendszer működését. | Ismeri a PLC és a vele együttműködő villamos eszközök összekötésének módjait. | | |

A KKK tanulási eredményei, amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|---|---|--|---|
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |
| Papíralapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötések készítt. | Ismeri a villamos és mechanikai kötések rajzjeleit. Ismeri az adott technológiának és szabványoknak megfelelő csavaros, préseléses, forrasztásos kötési megoldásokat. | A kivitelezést az érvényben lévő szabványoknak, előírásoknak megfelelően végzi, különösen ügyelve a szakítószilárdság, nyomaték értékeire. | Felelősséget vállal a szerelés mechanikai és villamos szilárdságáért. |
| Motorok indítását, fordulatszámának-, forgásirányának változtatását és fékezéséhez szükséges berendezések telepítését, beüzemelését, mérését, dokumentálását végzi. Fázisjavító megoldásokat alakít ki. | Ismeri a motorvezérlési, a fázisjavítási és a fékezési megoldásokat. Ismeri az üzembe helyezési eljárásrendet. Ismeri a motorok üzembehelyezéséhez szükséges dokumentációkat. | Elkötelezett a motorindítás, fékezés hálózatra, berendezésre gyakorolt hatásának csökkentésére. | Felelősen dönt a túláram-védelmi és túlfeszültség- védelmi berendezések paramétereinek megválasztásáról. |

A projekt témakörei:

| A projekt a programterv alábbi témaköreit és óraszámait fedi le | | | |
|---|---------------|----------------------|---------|
| Tanulási terület | Tantárgy | Témakör | Óraszám |
| Folyamatirányítás | PLC ismeretek | PLC ismeretek | 4 |
| | | PLC programozás | 10 |
| | | Vezérlések kiépítése | 4 |

A projekt tartalmi felépítése:

| A projekt tartalmi felépítése és megvalósítása | | | | | |
|---|---|--|----------|----------------------------------|--|
| Téma/Projektfeladat (10-12 fős csoportokban) | Tartalom/Tevékenység/ Módszerek | Tananyag | | Feldolgozásmódja és időkerete | Szükséges erőforrások (tárgyi, személyi, anyag) és tananyagok |
| | | Iskola | Vállalat | | |
| PLC program készítése léptetőmotor dual H bridge-dzsel történő vezérléséhez, illetve a program ellenőrzése és dokumentálása | Léptetőmotorok működésének alapjai | Miskolci SZC Bláthy Ottó Villamosipari Technikum | | PPT/táblamunka | projektor |
| | Léptetőmotor meghajtó elektronikák | | | PPT/táblamunka | H bridge és motor |
| | Sorrendi logikák leírása állapotgráffal | | | feladatmegoldás | TIA Portal és PLC |
| | SCL nyelvű PLC programozás | | | feladatmegoldás | TIA Portal és PLC |
| | LAD nyelvű PLC programozás | | | feladatmegoldás | TIA Portal és PLC |
| | Program tesztelése Trace-el | | | feladatmegoldás | TIA Portal és PLC |

A projekt tartalmi megvalósítása:

| |
|---|
| A projekt költségvetése: a felhasznált eszközök a laborokban rendelkezésre állnak. |
| A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a tanulótól elvárt előzetes tudás meghatározása: ágazati alapvizsga |
| A projekt kockázatai és a kockázatok elkerülésére tett intézkedések: kockázatot jelentenek a laborok 230 V-os készülékei. A szakszerű baleset- és munkavédelmi ismeretekkel rendelkező tanuló megfelelő oktatást kap a baleseti lehetőségek kizárása érdekében, illetve a vezérelt eszközök törpefeszültségűek. |
| A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a tanulók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok: mellékelve |
| A projekt dokumentálásának formája, módja, eszközei: Tanuló saját füzeté/számítógépes fájlok (word, excel, TIA Portal szoftver fájljai) / a produktumokról készült digitális képek |
| A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok: mellékelve |
| A tanulói teljesítményértékelésre vonatkozó minősítő értékelési kritériumok: mellékelve |
| A projektfolyamat megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok: mellékelve |

A projekt értékelése:
Első részfeladat:

A léptetőmotor leírása és dual H bridge vezérlési táblázata alapján készítse el a léptetőmotort vezérlő logika működését magas szinten leíró állapotgráfot!

Értékelés:

| Szempontok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|--|--------------|--------------------------|-----------------------|
| Az állapotgráf kivitele (füzet/számítógép) | esztétika | 10 | |
| Az állapotgráf a motor léptetéséhez szükséges minden állapotot és állapotátmenetet tartalmaz a felhasznált jelölések magyarázatával együtt(füzet/számítógép) | szakszerűség | 40 | |
| Az állapotgráf a H bridge kapcsolóinak védelméhez szükséges állapotokat és állapotátmeneteket is tartalmazza (füzet/számítógép) | szakszerűség | 40 | |
| Az állapotgráf kezdőállapotot is tartalmaz (füzet/számítógép) | szakszerűség | 10 | |
| Összesen: | | 100 | |

Második részfeladat:

Az állapotgráfot implementálja az FB-ban SCL nyelven!

Értékelés:

| Szempontok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|--|--------------|--------------------------|-----------------------|
| Egy TIA Portal projekt és azon belül egy saját FB létrehozása (TIA Portal) | szakszerűség | 20 | |
| Az FB kódvázának kialakítása CASE utasítással (TIA Portal) | szakszerűség | 20 | |
| Az állapotgráf állapotainak implementálása a CASE utasítás eseteiként (TIA Portal) | szakszerűség | 20 | |
| Az esetekhez tartozó állapotátmenetek implementálása (TIA Portal) | szakszerűség | 20 | |
| A szükséges lokális változók létrehozása az FB blokk interfészeiben (TIA Portal) | szakszerűség | 20 | |
| Összesen: | | 100 | |

Harmadik részfeladat:

A korábban létrehozott FB felhasználásával oldja meg a következő feladatot!

Előre és/vagy Hátra szerepű nyomógombokkal állítsa a léptetőmotor tengelyére szerelt mutatót 12 órára! Start gomb hatására a logika a következő lépéseket hajtsa végre: 1.) a léptetőmotor 5 másodperc alatt forduljon 16 óra irányába, majd 10 másodperc várakozás után (visszafelé forogva) térjen vissza 12 órára 20 másodperc alatt!

Értékelés:

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|--|--------------|--------------------------|-----------------------|
| A léptető impulzusok számának meghatározása (füzet) | szakszerűség | 10 | |
| A főprogram feladatának leírása magas szinten állapotgráffal (füzet) | szakszerűség | 10 | |
| A szükséges globális változók definiálása és a főprogram implementálása LAD (és/vagy SCL) nyelven (TIA Portal) | szakszerűség | 20 | |
| A főprogram tesztelése TRACE segítségével (TIA Portal, PLC) | szakszerűség | 20 | |
| A TRACE eredményének kiértékelése és szükség esetén a program javítása (TIA Portal, PLC) | szakszerűség | 20 | |
| A teljes rendszer összeállítása és működésének bemutatása (TIA Portal, PLC) | szakszerűség | 20 | |
| Összesen: | | 100 | |

Projekt részfeladatainak értékelése:

| | | |
|-------------|---|---------------|
| 0–39 pont | → | 1 (elégtelen) |
| 40–49 pont | → | 2 elégséges) |
| 50–59 pont | → | 3 (közepes) |
| 60–79 pont | → | 4 (jó) |
| 80–100 pont | → | 5 (jeles) |

Projekt összességének értékelése:

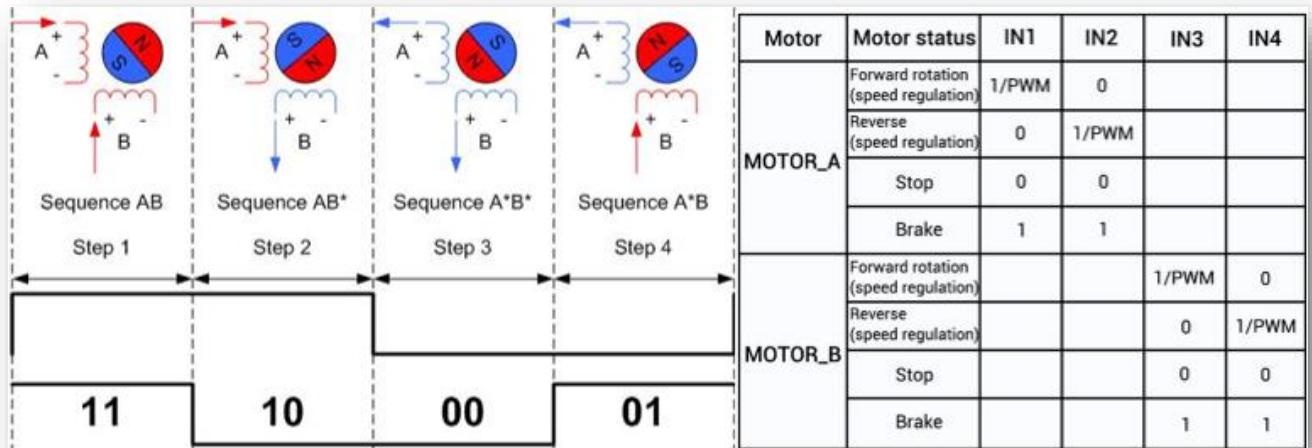
Projekt pontszáma = 0.2 × Első részfeladat összpontszáma + 0.4 × Második részfeladat összpontszáma + 0.4 × Harmadikrészfeladat összpontszáma

Például:

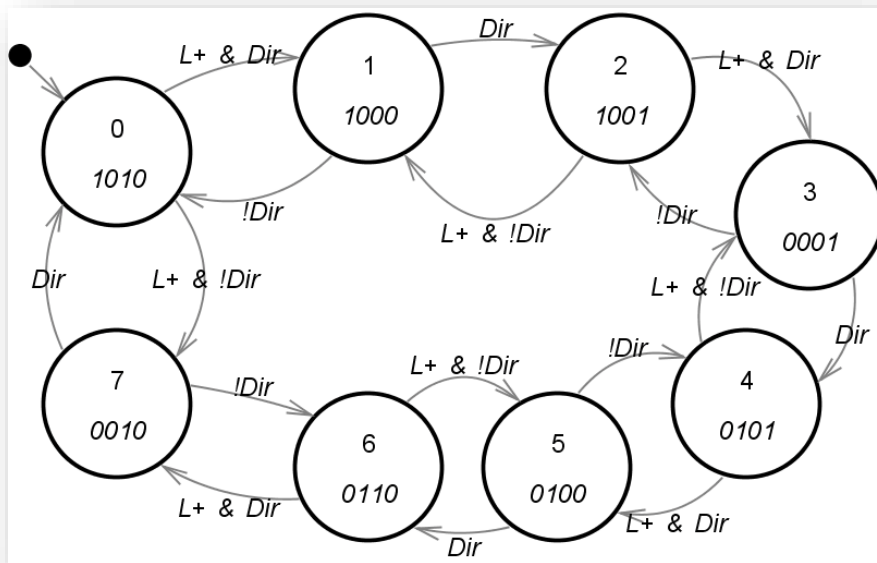
Projekt pontszáma = 0.2 × 100 pont + 0.4 × 50 pont + 0.4 × 50 pont = 60 pont → közepes osztályzat!

Projektértékelés:

| | | |
|-------------|---|---------------|
| 0–39 pont | → | 1 (elégtelen) |
| 40–49 pont | → | 2 elégséges) |
| 50–59 pont | → | 3 (közepes) |
| 60–79 pont | → | 4 (jó) |
| 80–100 pont | → | 5 (jeles) |

Dokumentáció (első részfeladat):


91. ábra: Léptetőmotor fázisainak vezérlése és a H bridge vezérlési táblázat – saját felvétel

Egy lehetséges állapotgráf megoldás:


92. ábra: Állapotgráf – saját szerkesztés

A jelölések értelmezése:

- L+: a léptető jel felfutó éle
- &: logikai ÉS kapcsolat
- Dir: a Dir jel logikai 1 értéke
- !Dir: a Dir jel logikai 0 értéke

A kimenő jelek a H bridge bemeneteit vezérlik a következő módon: IN1, IN2, IN3 és IN4

```

1 #State := #allapot;
2 CASE #allapot OF
3     0:
4         "R_TRIG_DB"(CLK:=#Leptet,
5             Q=>#s);
6         IF #s THEN
7             IF #Dir THEN
8                 #allapot:=1;
9             ELSE
10                #allapot := 7;
11            END_IF;
12        END_IF;
13        #MA1 := TRUE; #MA2 := FALSE; #MB1 := TRUE; #MB2 := FALSE;
14    1:
15        IF #Dir THEN
16            #allapot := 2;
17        ELSE
18            #allapot := 0;
19        END_IF;
20        #MA1 := TRUE; #MA2 := FALSE; #MB1 := FALSE; #MB2 := FALSE;
21    2:
22        "R_TRIG_DB"(CLK := #Leptet,
23            Q => #s);
24        IF #s THEN
25            IF #Dir THEN
26                #allapot := 3;
27            ELSE
28                #allapot := 1;
29            END_IF;
30        END_IF;
31        #MA1 := TRUE; #MA2 := FALSE; #MB1 := FALSE; #MB2 := TRUE;

```

93. ábra: H bridge bemeneti vezérlés (programrészlet) – saját szerkesztés

Dokumentáció (második részfeladat):

```

32      3:
33      IF #Dir THEN
34          #allapot := 4;
35      ELSE
36          #allapot := 2;
37      END_IF;
38      #MA1 := FALSE; #MA2 := FALSE;   #MB1 := FALSE; #MB2 := TRUE;
39
40      4:
41      "R_TRIG_DB"(CLK := #Leptet,
42                  Q => #s);
43      IF #s THEN
44          IF #Dir THEN
45              #allapot := 5;
46          ELSE
47              #allapot := 3;
48          END_IF;
49      END_IF;
50      #MA1 := FALSE; #MA2 := TRUE;   #MB1 := FALSE; #MB2 := TRUE;
51
52      5:
53      IF #Dir THEN
54          #allapot := 6;
55      ELSE
56          #allapot := 4;
57      END_IF;
58      #MA1 := FALSE; #MA2 := TRUE;   #MB1 := FALSE; #MB2 := FALSE;
59
60      6:
61      "R_TRIG_DB"(CLK := #Leptet,
62                  Q => #s);
63      IF #s THEN
64          IF #Dir THEN
65              #allapot := 7;
66          ELSE
67              #allapot := 5;
68          END_IF;
69      END_IF;
70      #MA1 := FALSE; #MA2 := TRUE;   #MB1 := TRUE; #MB2 := FALSE;
71
72      7:
73      IF #Dir THEN
74          #allapot := 0;
75      ELSE
76          #allapot := 6;
77      END_IF;
78      #MA1 := FALSE; #MA2 := FALSE;   #MB1 := TRUE; #MB2 := FALSE;
79
80      END_CASE;

```

94. ábra: FB kód és lokális változók – saját szerkesztés

Dokumentáció (harmadik részfeladat):

| motorvez | | |
|----------|-----------|-----------|
| | Name | Data type |
| [-] | ▼ Input | |
| [-] | ■ Leptet | Bool |
| [-] | ▼ Output | |
| [-] | ■ MA1 | Bool |
| [-] | ■ MA2 | Bool |
| [-] | ■ MB1 | Bool |
| [-] | ■ MB2 | Bool |
| [-] | ■ State | USInt |
| [-] | ► InOut | |
| [-] | ▼ Static | |
| [-] | ■ allapot | USInt |
| [-] | ■ s | Bool |

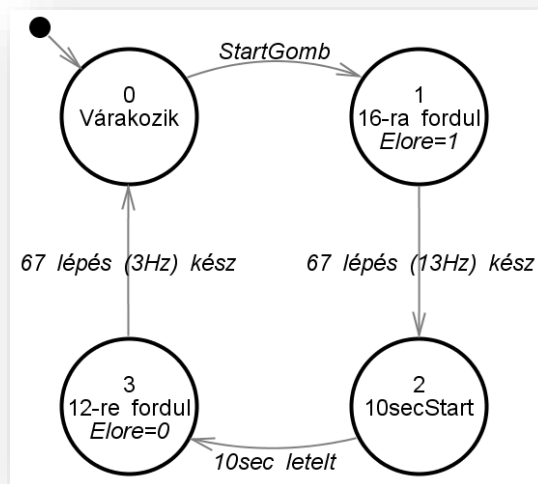
95. ábra: FB kód és lokális változók 2 – saját szerkesztés

Megoldás

Az előírt 120°-os elfordulást 67 lépéssel közelíthetjük meg legjobban a motorral ($67 \times 1,8^\circ = 120,6^\circ$). Ha 5 másodperc alatt kell 67 lépést tenni, akkor $67/5 = 13,4$ Hz-es léptetőjelet kell használni. A másik, 20 másodpercig tartó forgáshoz 3,35 Hz-es léptetőjelet szükséges. (Az előbbi jelek periódusideje $T_{13,4\text{Hz}} = 74$ ms, illetve $T_{3,35\text{Hz}} = 298$ ms.)

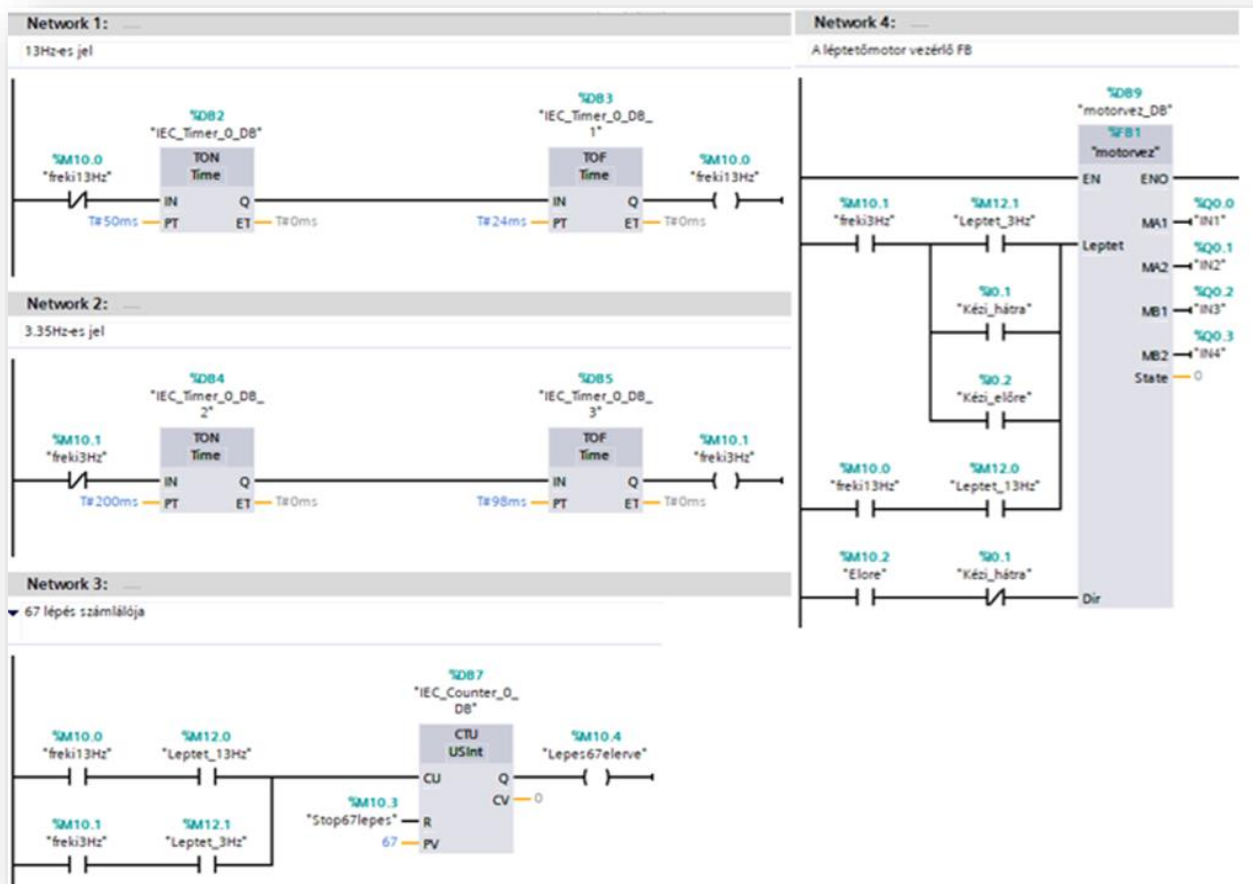
| PLC tags | | | | | |
|----------|-----|---------------|-----|-----------|---------|
| | | Name | ... | Data type | Address |
| 1 | [-] | StartG | ... | Bool | %I0.0 |
| 2 | [-] | IN1 | ... | Bool | %Q0.0 |
| 3 | [-] | IN2 | ... | Bool | %Q0.1 |
| 4 | [-] | IN3 | ... | Bool | %Q0.2 |
| 5 | [-] | IN4 | ... | Bool | %Q0.3 |
| 6 | [-] | freki13Hz | ... | Bool | %M10.0 |
| 7 | [-] | freki3Hz | ... | Bool | %M10.1 |
| 8 | [-] | Allapot | ... | USInt | %MB11 |
| 9 | [-] | Elore | ... | Bool | %M10.2 |
| 10 | [-] | Stop67lepes | ... | Bool | %M10.3 |
| 11 | [-] | Lepes67elerve | ... | Bool | %M10.4 |
| 12 | [-] | Start10sec | ... | Bool | %M10.5 |
| 13 | [-] | sec10elerve | ... | Bool | %M10.6 |
| 14 | [-] | Leptet_13Hz | ... | Bool | %M12.0 |
| 15 | [-] | Leptet_3Hz | ... | Bool | %M12.1 |
| 16 | [-] | Kézi_hátra | ... | Bool | %I0.1 |
| 17 | [-] | Kézi_előre | ... | Bool | %I0.2 |

96. ábra: Logika magas szintű modellje – saját szerkesztés



97. ábra: Logika globális változói – saját szerkesztés

A program kódjának első részlete a következő ábrákon látható:



98. ábra: A program kódjának első részletei – saját szerkesztés

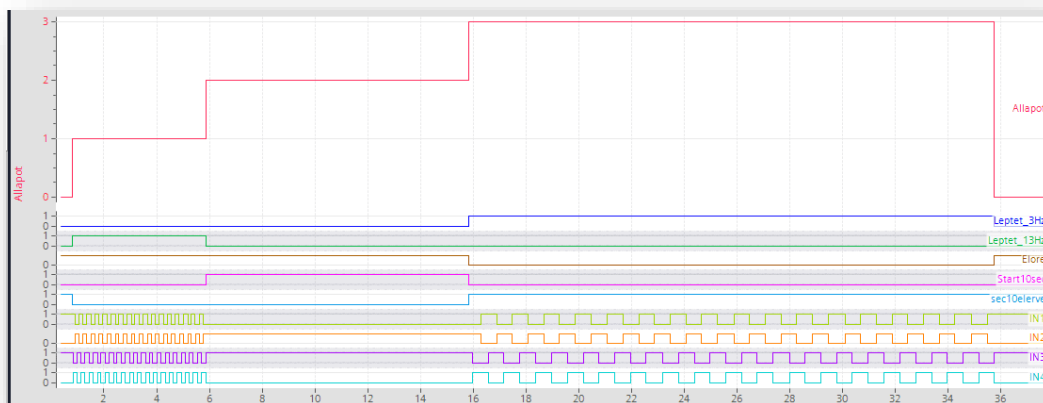
A program kódjának folytatása: a főprogram állapotgráfjának implementációja

```

1 CASE "Allapot" OF
2   0:
3     "Leptet_13Hz" := FALSE;
4     "Leptet_3Hz" := FALSE;
5     "Stop67lepes" := TRUE;
6     "Elore" := TRUE;
7   IF "StartG" THEN
8     "Allapot" := 1;
9     "IEC_Timer_0_DB_4".TON(IN := FALSE,
10      PT := T#10s,
11      Q => "sec10elerve");
12   END_IF;
13   1:
14     "Stop67lepes" := FALSE;
15     "Leptet_13Hz" := TRUE;
16   IF "Lepes67elerve" THEN
17     "Allapot" := 2;
18     "Stop67lepes" := TRUE;
19     "Start10sec" := TRUE;
20     "Leptet_13Hz" := FALSE;
21     "Leptet_3Hz" := FALSE;
22   END_IF;
23   2:
24     "IEC_Timer_0_DB_4".TON(IN:="Start10sec",
25      PT:=T#10s,Q=>"sec10elerve");
26   IF "sec10elerve" THEN
27     "Start10sec" := FALSE;
28     "Allapot" := 3;
29   END_IF;
30   3:
31     "Leptet_13Hz" := FALSE;
32     "Leptet_3Hz" := TRUE;
33     "Elore" := FALSE;
34     "Stop67lepes" := FALSE;
35   IF "Lepes67elerve" THEN
36     "Allapot" := 0;
37     "Stop67lepes" := TRUE;
38   END_IF;
39 END_CASE;

```

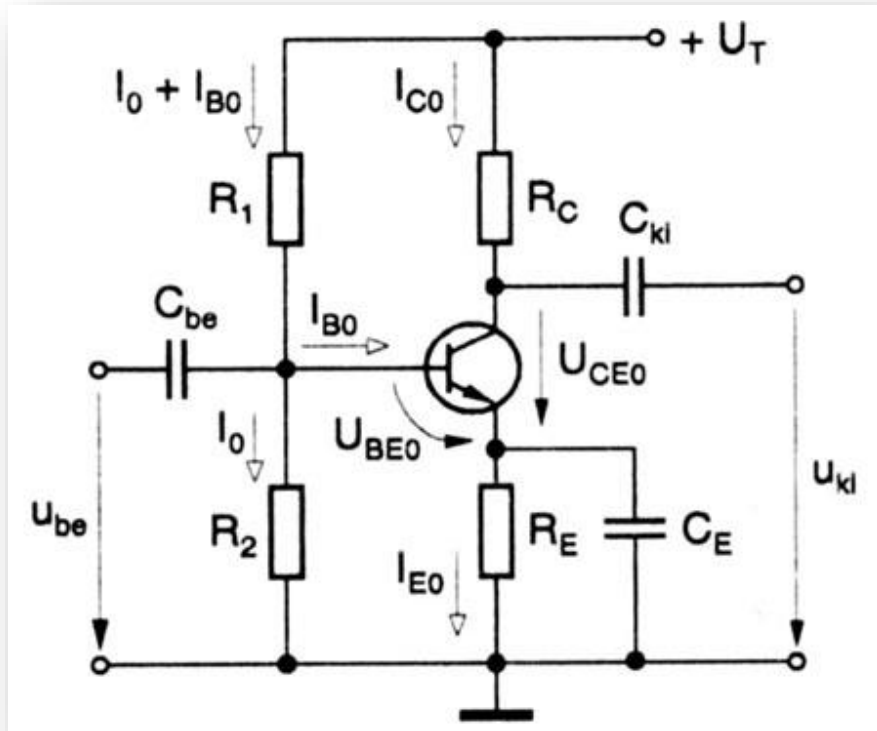
99. ábra: FB kód 2 – saját szerkesztés



100. ábra: A program ellenőrzése TRACE – saját szerkesztés

| Sorszám | Ellenőrzési szempontok | Igen/ Nem |
|---------|--|--------------|
| 1. | A projekt megnevezése utal a produktumra és inspiráló. | |
| 2. | A projekt motiváló, értékteremtő produktum létrehozására irányul, biztosítja a sikerélményt. | |
| 3. | A projekt produktuma és célja egyértelműen és részletesen, illetve TEA módszer szerint van meghatározva. | |
| 4. | A projekt célcsoportja meg van határozva. | |
| 5. | A projekt összórászáma meg van határozva. | |
| 6. | A projekttel elérendő/fejlesztendő tanulási eredmények szakmai tartalma meghatározott, és követi a TEA módszertant. | |
| 7. | A projekt tevékenységalapú, szakmai kontextusokhoz és problémahelyzetekhez kötődik. | |
| 8. | A projekt komplex és alkotó folyamatot biztosít (a tanuló tervez, ütemez, számol, feladatokat delegál, erőforrásokról gondoskodik, megvalósít, kivitelez, értékkel, ellenőriz), amely megfelelő autonómiát biztosít a tanulónak. | |
| 9. | A projekttevékenységek és a megvalósítás módszerei átgondoltak, megfelelő részletzettséggel kidolgozottak, és biztosítják a tanulási eredmények elérését, a szakmai cselekvőképesség fejlesztését. | |
| 10. | A projekttevékenységek biztosítják, hogy a tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembevételével vállaljanak feladatokat, és alakítsák az egyes munkafolyamatok elvégzését. | |
| 11. | A projekt ütemezése átgondolt, jól kidolgozott, reális. | |
| 12. | A projektcélok az adott célcsoportban, az adott tevékenységekkel és módszerekkel, az adott időkeretben eredményesen elérhetők. | |
| 13. | A KKK tanulási eredményei – amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul – meg vannak határozva. | |
| 14. | Meg van határozva, hogy a projekt a programtanterv mely témaköreit és óraszámát fedi le. | |
| 15. | A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a tanulótól elvárt előzetes tudás meg van határozva. | |
| 16. | A projekt megvalósításához szükséges tárgyi és személyi erőforrások teljeskörűen és reálisan vannak meghatározva. | |
| 17. | A projekt megvalósításához szükséges tárgyi és személyi erőforrások rendelkezésre állnak. | |
| 18. | A projekt megvalósítását segítő tananyagok meg vannak határozva és rendelkezésre állnak. | |
| 19. | A projekt költségvetése elkészült, reális, és a kereteknek megfelel. | |
| 20. | A projekt megvalósításához szükséges anyagi erőforrások – a költségvetés szerint – rendelkezésre állnak. | |
| 21. | A projekt kockázatait és annak megelőzésére, elkerülésére tett intézkedések átgondoltak és kidolgozottak. | |
| 22. | A projektfolyamat megvalósulásának nyomonkövetésére, a tanulók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok részletesen ki vannak dolgozva. | |
| 23. | A projekt és az egyes projektszakaszok (feladatok) dokumentálásának formája, módja, eszközei megfelelően és reálisan vannak kidolgozva. | |
| 24. | A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok (sikerkritériumok) részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva és azok a tanulók számára is ismertek. | |
| 25. | A tanulók teljesítményére vonatkozó minősítő értékelési és minősítési kritériumok részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |
| 26. | A projekt megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |

2.2 KÖZÖS EMITTERES ERŐSÍTŐ VIZSGÁLATA



101. ábra: Közös emitteres erősítő – saját szerkesztés

A projekt megnevezése:

Közös emitteres erősítő vizsgálata

A projekt célja:

KE alapkácsolás teljes körű megismerése

Tantárgy:

Analóg áramkörök

A projekt óraszám:

24

A projekt a helyi tanterv alábbi témaköreit és óraszámait fedi le:

| Tanulási terület/Tantárgy | Témakörök | Mérési részegységek | Óraszám |
|--|-----------------------|---|---------|
| Az elektronika alapjai Analog áramkörök | Félvezető alkatrészek | 1. Bipoláris NPN tranzisztor munkapontbeállítása munkapontstabilizálással | 6 |
| | | 2. Bipoláris KE erősítő jellemzőinek meghatározása méréssel | 6 |
| | Erősítőtechnika | 3. NPN KE erősítő átvitelének meghatározása méréssel | 6 |
| | | 4. Hangolt KE erősítő amplitúdó és fázisátvitelének meghatározása | 6 |

| Készségek, képességek | Ismeretek | Felelősség mértéke | Elvart viselkedésmódok, attitűdök |
|--|--|-------------------------------------|--|
| Ismerteti a kis- és nagyfrekvenciás működés paramétereit: bemeneti, kimeneti ellenállás, erősítés, torzítás, átviteli karakterisztika, fázishelyzet, sávszélesség. | Ismeri az erősítők fizikai jellemzőit. | Teljesen önállóan | Igényes munkájának tartalmi és formai követelményeire. |
| Felrajzolja a KE kapcsolásokat, bemutatja működésüket, meghatározza a munkapontbeállító elemek értékét, kiszámolja az erősítést. | Ismeri a bipoláris tranzisztorok felépítését, működését, váltakozó áramú kisműködési helyettesítőképét, munkapontbeállítási lehetőségeit. | Teljesen önállóan | Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait. |
| Azonosítja a szélessávú és a nagyjelű erősítők elemeit, és bemutatja működésük elveit. | Érti az erősítők frekvenciakompenzálásának jelentőségét, a nagyjelű erősítők megvalósításának nehézségeit. | Teljesen önállóan | A dokumentáció készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos és szabatos, valamint az ismertetett folyamat reprodukálható legyen. |
| Áramköröket épít, beüzemel; a fizikai paramétereket méréssel ellenőrzi. Hibát keres. | Ismeri a szimulációs és valóságos áramkörök építésének lehetőségeit, fogásait. Felismeri a mérendő áramkör elvi felépítését, érti a működését. | Instrukció alapján részben önállóan | Katalógusokat használ. |
| Alkalmazza a vonatkozó munkavédelmi előírásokat. | Ismeri a vonatkozó munkavédelmi előírásokat. | Teljesen önállóan | |

1. rész

Bipoláris NPN tranzisztor munkapontbeállítása munkapontstabilizálással

Mérési feladatok:

1. Állítsa be a kapott NPN tranzisztor munkapontját bázisárammal, munkapont stabilizálással!
2. Rajzolja fel a kapcsolást!
3. Mérje le a kapott tranzisztor B értékét multiméterrel, és a kapott értéket írja be mindkét táblázat „Mért B” cellájába!
4. Számítsa ki az első táblázatban megadott munkaponti adatok alapján a munkapontbeállító ellenállások értékeit!
5. A kiszámított elméleti ellenállásértékeket az E12 sorral valósítsa meg!
6. Állítsa össze az áramkört, és mérje meg a munkaponti áramokat és feszültségeket!
7. Az áramokat közvetett úton, az ellenállásokon eső feszültségek mérésével határozza meg! Minden feszültséget multiméterrel mérjen!
8. A mért és számolt adatokat az első táblázatban tüntesse fel!
9. Állítsa be a kapott NPN tranzisztor munkapontját bázisköri feszültségosztóval, munkapont-stabilizálással!
10. Rajzolja fel a kapcsolást!
11. Számítsa ki a második táblázatban megadott munkaponti adatok alapján a munkapontbeállító ellenállások értékeit! A bázisosztó felső ellenállásának (R_{B1}) áramát a bázisáram (I_{B0}) tízszeresére vegye!
12. A kiszámított ellenállásértékeket az E12 sorral valósítsa meg!
13. Állítsa össze az áramkört, és mérje meg a munkaponti áramokat és feszültségeket!
14. Az áramokat közvetett úton, az ellenállásokon eső feszültségek mérésével határozza meg! Minden feszültséget multiméterrel mérjen!
15. A mért és számolt adatokat a második táblázatban tüntesse fel!
16. A kiértékelést az útmutatóban ismertetett szempontok figyelembevételével végezze el!
17. Az ismert követelmények szerint készítsen jegyzőkönyvet!

Kapcsolási rajz:

Ide kerüljenek a bázisáramos és bázisosztós munkapontbeállítás kapcsolási rajzai.

Mérési eredmények:

| Bázis áramos | Munkaponti adatok: $U_t = 12\text{ V}$, $U_{CE0} = 6\text{ V}$, $I_{C0} = 4\text{ mA}$, $U_{BE0} = 0,65\text{ V}$, $U_{E0} = 1,3\text{ V}$ | | | | | | | | | | |
|--------------|--|-------------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Számított | I_{B0} (μA) | I_{E0} (mA) | U_{C0} (V) | R_{BSZ} ($k\Omega$) | R_{CSZ} ($k\Omega$) | R_{ESZ} ($k\Omega$) | Választott | | R_B ($k\Omega$) | R_C ($k\Omega$) | R_E (Ω) |
| | | | | | | | | | | | |
| Mért | U_{RB} (V) | I_{B0} (μA) | U_{E0} (V) | I_{E0} (mA) | U_{RC} (V) | I_{C0} (mA) | U_{BE0} (V) | U_{CE0} (V) | U_{C0} (V) | B | |
| | | | | | | | | | | | |

| Bázis osztós | Munkaponti adatok: $U_t = 12\text{ V}$, $U_{C0} = 7,3\text{ V}$, $I_{C0} = 4\text{ mA}$, $U_{BE0} = 0,65\text{ V}$, $U_{CE0} = 6\text{ V}$ | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--------------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|
| Számított | I_{B0} (μA) | I_{RB1} (μA) | U_{E0} (V) | R_{B1SZ} ($k\Omega$) | R_{B2SZ} ($k\Omega$) | R_{CSZ} ($k\Omega$) | R_{ESZ} ($k\Omega$) | Választott | | R_{B1} ($k\Omega$) | R_{B2} ($k\Omega$) | R_C ($k\Omega$) | R_E (Ω) |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Mért | U_{RB1} (V) | I_{RB1} (μA) | U_{RB2} (V) | I_{RB2} (μA) | I_{B0} (μA) | U_{E0} (V) | U_{RC} (V) | I_{E0} (mA) | I_{C0} (mA) | U_{BE0} (V) | U_{C0} (V) | U_{CE0} (V) | B |
| | | | | | | | | | | | | | |

E12 sor: 1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8 és 8.2

Matematikai összefüggések:

Ide írja le a munkapontbeállító ellenállások számításához felhasznált képleteket, összefüggéseket! A számításokat vezesse is le a korábban tanultak szerint: képlet + szakszerű behelyettesítés + végeredmény mértékegységgel!

Mérési eredmények kiértékelése

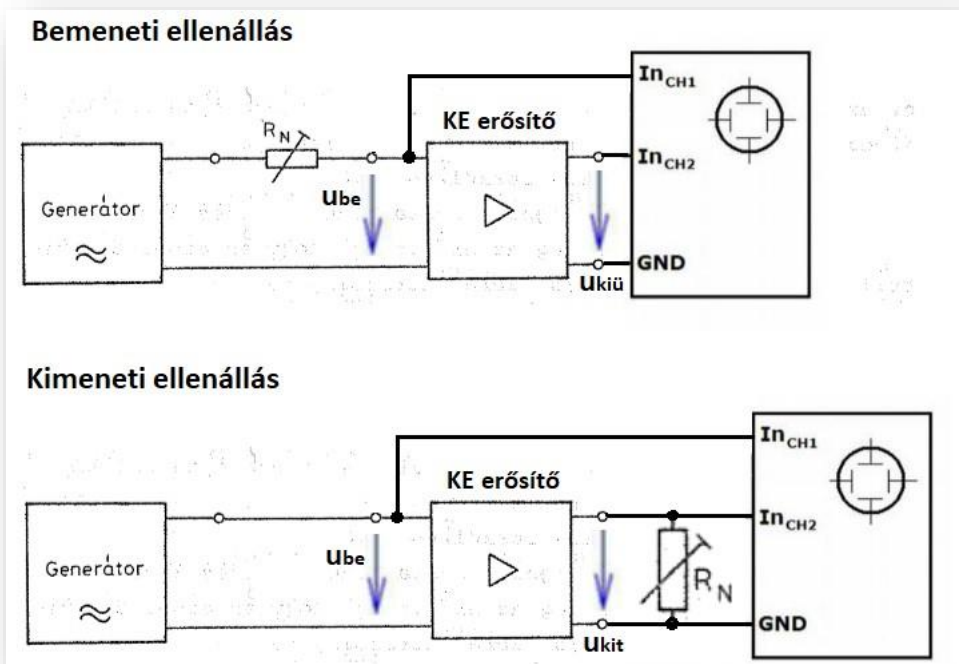
A kiértékelésnél többek között vegye figyelembe az alábbi szempontokat is:

1. Lát jelentős eltérést a mért és számított munkaponti adatokban?
2. Mi lehet az eltérés oka?
3. Milyen irányba tolódott a munkapont az elméleti helyzetéhez képest?
4. Jelent az eltérés olyan mértékű munkapont-eltolódást, hogy az a működést döntő mértékben befolyásolná?
Válaszát indokolja is!

2. rész

Bipoláris KE erősítő jellemzőinek meghatározása méréssel**Mérési feladatok**

1. Használja az előző mérésen összeállított bázisosztós KE erősítőkapcsolás paneljét!
2. Forrassa be a C_{cs1} és C_{cs2} csatoló, valamint C_E pozíciójú emitter-hidegítő kondenzátorokat! ($C_{cs1} = C_{cs2} = 4,7 \mu F$, $C_E = 47 \mu F$)
3. Állítsa össze a bemeneti ellenállás mérésre szolgáló kapcsolást! Állítson be a függvénygenerátoron $f = 1000$ Hz szinuszos jelet, és $R_N = 0$ esetén addig állítsa a bemeneti feszültség amplitúdóját, hogy a kimeneten $U_{kiü} = 2 V_{cs-cs}$ jelet mérjen! A kimeneti jelet az oszcilloszkóp CH2 jelű csatornáján jelenítse és mérje meg! R_N mindenkori értékét ellenállásdekádon állítsa be! (Jelen esetben a dekádhoz csatlakoztatás helyett inkább dugja össze a hozzá vezető két mérőzsinórt). A bemeneti feszültség mérésére (U_{be}) pedig az oszcilloszkóp CH1 jelű bemenetét használja.
4. Csatlakoztassa a dekádot az áramkörbe, és állítson be olyan R_N értéket, amelynél a kimeneti feszültség pontosan az előzőekben beállított érték fele lesz ($1 V_{cs-cs}$)!
5. Távolítsa el az ellenállásdekádot a panelről, és mérje le multiméterrel a beállított ellenállás értékét! Ez lesz az erősítő bemeneti ellenállása (R_{be}).
6. Mérje le U_{be} értékét, majd a kapott adatok segítségével határozza meg az üresjárású feszültségerősítés értékét viszonyszámokban és decibelben! Szintén számítsa ki h_{11e} értékét is! (R_{B1} és R_{B2} esetében a panelba forrasztott ellenállások névleges értékeit használja).
7. Állítsa össze a kimeneti ellenállás mérésre szolgáló kapcsolást! Állítson be a függvénygenerátoron $f = 1000$ Hz szinuszos jelet, és $R_N = \infty$ esetén (tehát még ne csatlakoztassa a dekádot az áramkörbe) addig állítsa a bemeneti feszültség amplitúdóját, hogy a kimeneten ismételt $U_{kiü} = 2 V_{cs-cs}$ jelet mérjen. Ez eleméltileg meg kell egyezzen az előző méréskor beállított U_{be} értékkel. A kimeneti jelet az oszcilloszkóp CH2 jelű csatornáján jelenítse és mérje meg! A bemeneti feszültség mérésére (U_{be}) pedig az oszcilloszkóp CH1 jelű bemenetét használja!
8. Ezután csatlakoztassa a dekádot a kapcsolási rajznak megfelelően az áramkörbe, és állítson be olyan R_N értéket, amelynél a kimeneti feszültség pontosan az előzőekben beállított érték fele lesz ($U_{kit} = 1 V_{cs-cs}$)!
9. Távolítsa el az ellenállásdekádot a panelről, és mérje le multiméterrel a beállított ellenállás értékét! Ez lesz az erősítő kimeneti ellenállása (R_{ki}).
10. A mért adatok segítségével határozza meg a terhelt feszültségerősítés értékét viszonyszámokban és decibelben. Szintén számítsa ki h_{22e} , valamint h_{21e} értékét is. (RC esetében a panelba forrasztott ellenállás névleges értékét használja).
11. Számítsa ki a terhelt erősítő áram- és teljesítményerősítését is viszonyszámokban és decibelben ($R_t = R_N = R_{ki}$)!
12. Készítsen rajzot az oszcilloszkópon látható jelalakokról terhelt és terheletlen állapotban!
13. Mérje le oszcilloszkóp segítségével a terhelt erősítő fázistolását!
14. A felhasználó, a mért és számolt adatokat a lejjebb megadott táblázatokban tüntesse fel!
15. A kiértékelést az útmutatóban ismertetett szempontok figyelembevételével végezze el!
16. Az ismert követelmények szerint készítsen jegyzőkönyvet!



102. ábra: Kapcsolási rajzok – saját szerkesztés

Mérési eredmények:

| Munkapontbeállító ellenállások | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------|
| RB1 (k Ω) | RB2 (k Ω) | RC (k Ω) |
| | | |

| U _{be} (mVcs-cs) | U _{kiu} (Vcs-cs) | U _{kit} (Vcs-cs) | R _{be} (k Ω) | R _{ki} (k Ω) | A _{uü} | a _{uü} (dB) | A _{ut} | a _{ut} (dB) |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| | 2 | 1 | | | | | | |

| A _i | a _i (dB) | A _p | a _p (dB) | h _{11e} (k Ω) | h _{21e} | h _{22e} (μ S) | Szkóp (time/div) | Osztások száma | φ ($^\circ$) |
|----------------|------------------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | |

Matematikai összefüggések

$$\begin{array}{llll}
 A_{u\ddot{u}} = \frac{u_{ki\ddot{u}}}{u_{be}} & A_{ut} = \frac{u_{kit}}{u_{be}} & a_{u\ddot{u}}^{dB} = 20 \lg |A_{u\ddot{u}}| & a_{ut}^{dB} = 20 \lg |A_{ut}| \\
 A_i = A_{ut} \frac{R_{be}}{R_t} & A_p = (A_{ut})^2 \cdot \frac{R_{be}}{R_t} & a_i^{dB} = 20 \lg |A_i| & a_p^{dB} = 10 \lg A_p \\
 h_{11e} = \frac{1}{\frac{1}{R_{be}} - \frac{1}{R_{B1}} - \frac{1}{R_{B2}}} & h_{21e} = \frac{|A_{u\ddot{u}}| \cdot h_{11e}}{R_{ki}} & h_{22e} = \frac{1}{R_{ki}} - \frac{1}{R_C} \\
 \varphi = \text{time/div} \cdot \text{osztások száma} \cdot f \cdot 360^\circ
 \end{array}$$

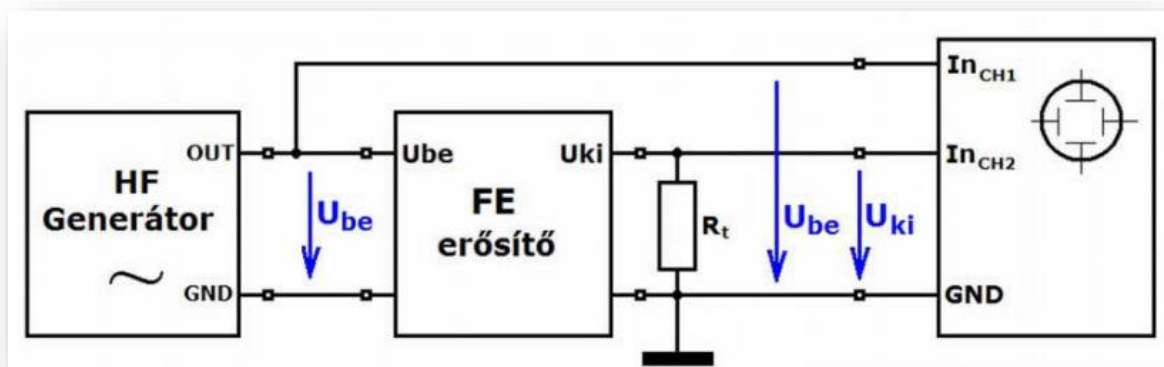
A kiértékelésnél többek között vegye figyelembe az alábbi szempontot is!

Az erősítőpanelon használt tranzisztor katalógusadatai: $h_{11e}=3,6k\Omega$, $h_{21e}=330$ és $h_{22e}=45\mu S$

Tapasztalt lényegi eltérést a mért, illetve a katalógusban megadott értékek között?
 Ha igen, mi lehet az eltérés oka?

NPN KE erősítő átvitelének meghatározása méréssel
Mérési feladatok

1. Használja az előzőleg összeállított bázisostós KE erősítőkapcsolás paneljét!
2. Állítsa össze a frekvenciaátvitel-mérésre szolgáló kapcsolást!
3. Állítson be a függvénygenerátoron $f = 1000$ Hz szinuszos jelet, és addig állítsa a bemeneti feszültség amplitúdóját, hogy a kimeneten $u_{ki} = 2$ V csúcsfeszültségű jelet mérjen! A bemeneti jelet az oszcilloszkóp CH1 jelű csatornáján, kimenetét a CH2 jelzésű csatornán jelenítse és mérje meg ($R_t = 10$ k Ω)!
4. Mérje le u_{be} értékét, majd a kapott adatok segítségével határozza meg a terhelt feszültségerősítés értékét viszonyszámokban és decibelben!
5. Számítsa ki a fázistolás mértékét is!
6. Ismételje meg az előbbieket a táblázat által megadott további frekvenciákon is! A mérés során a már egyszer beállított bemeneti feszültséget ne változtassa!
7. A függvénygenerátor frekvenciájának változtatásával keresse meg azt a két kimeneti feszültséget, amelyek értéke az 1000 Hz-en mért kimeneti feszültség 0,707-szerese lesz. Ez lesz az erősítő alsó, illetve felső határfrekvenciája (f_a és f_r).
8. Számolja ki a sávszélességet!
9. A felhasznált, a mért és számolt adatokat a lejjebb megadott táblázatban tüntesse fel!
10. Az erősítő frekvencia- és fázisátvitelét ábrázolja lin-log papíron is!
11. A kiértékelést az útmutatóban ismertetett szempontok figyelembevételével végezze el!
12. Az ismert követelmények szerint készítsen jegyzőkönyvet!



103. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés

Mérési eredmények:

| Frekvencia [Hz] | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 | 20000 | 50000 |
|------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|
| \hat{U}_{be} [mV] | | | | | | | | | | |
| \hat{U}_{ki} [V] | | | | | | | | | | |
| A_u | | | | | | | | | | |
| a_u [dB] | | | | | | | | | | |
| time/div | | | | | | | | | | |
| osztás | | | | | | | | | | |
| φ [°] | | | | | | | | | | |

A sávszélesség esetében közvetlenül a táblázat alá a teljes számítást kérjük, képlettel, behelyettesítéssel (mértékegységekkel) és helyes végeredménnyel (mértékegység és ahol szükséges, prefixum is).

Matematikai összefüggések

Ide kell beírni a táblázat kitöltésénél felhasznált képleteteket, összefüggéseket, beleértve a sávszélességet is.

Mérési eredmények kiértékelése

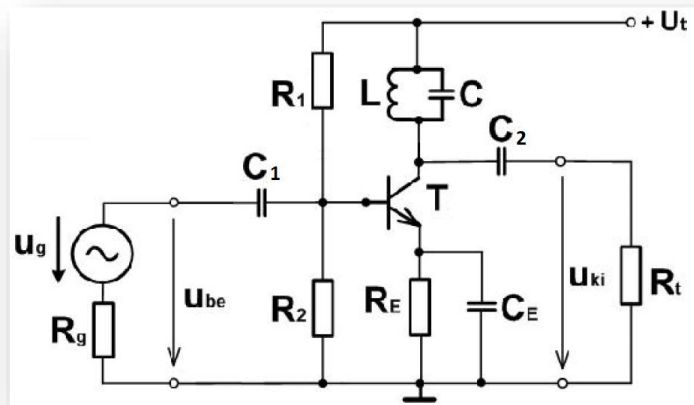
A kiértékelésnél többek között vegye figyelembe az alábbi szempontokat is:

1. Milyenek tekinthető a műveleti erősítő frekvenciaátvittele a két határfrekvencia között?
2. Mi befolyásolja az alsó és felső határfrekvenciákat?
3. Hogyan lehetne növelni az erősítő sávszélességét?

4. rész

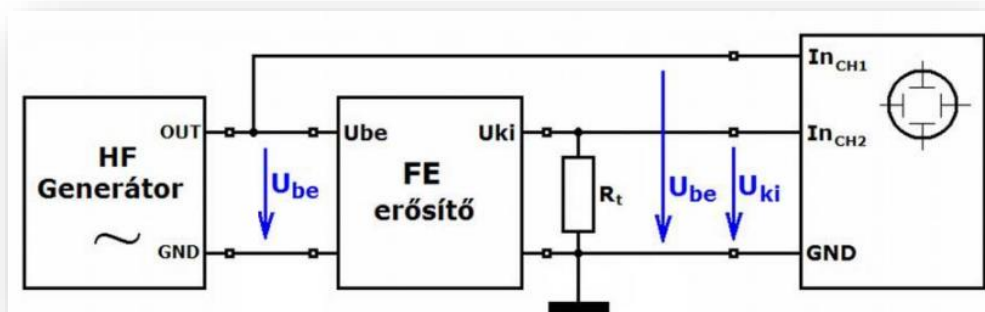
Hangolt KE erősítő amplitúdó és fázisátvitelének meghatározása
Mérési feladatok

1. Használja az előzőleg összeállított bázisostós KE erősítőkapcsolás paneljét!
2. Állítsa össze az amplitúdó és fázisátvitel mérésére szolgáló kapcsolást!
3. Állítson be a függvénygenerátoron $f = 2$ kHz szinuszos jelet, és állítsa a bemeneti feszültség amplitúdóját $u_{beCS-CS} = 20$ mV értékűre! A bemeneti jelet az oszcilloszkóp CH1 jelű csatornáján, kimenetét a CH2 jelzésű csatornán jelenítse és mérje meg ($R_t = 4,7$ k Ω)!
4. Mérje le u_{ki} értékét, majd a kapott adatok segítségével határozza meg a terhelt feszültségerősítés értékét viszonyszámokban és decibelben (A_{ut} , a_{ut}^{dB})!
5. Számítsa ki a fázistolás mértékét is (\square)!
6. Ismétlje meg az előbbieket a táblázat által megadott további frekvenciákon is! A mérés során a már egyszer beállított bemeneti feszültséget ne változtassa, csak ellenőrizze!
7. A függvénygenerátor frekvenciájának változtatásával keresse meg a maximális amplitúdójú kimeneti feszültséget! Ez lesz az erősítő rezonanciafrekvenciája (f_0).
8. A függvénygenerátor frekvenciájának változtatásával keresse meg azt a két kimeneti feszültséget, amelyek értéke a maximális kimeneti feszültség 0,708-szorosa lesz! Ez lesz az erősítő alsó, illetve felső határfrekvenciája (f_a és f_r).
9. Számolja ki a terhelt erősítő sávszélességét (B_t) és a jóság tényezőt (Q_t)!
10. A felhasznált, a mért és számolt adatokat a lejjebb megadott táblázatban tüntesse fel!
11. Az erősítő amplitúdó és fázisátvitelét ábrázolja lin-log papíron is!
12. A kiértékelést az útmutatóban ismertetett szempontok figyelembevételével végezze el!
13. Az ismert követelmények szerint készítsen jegyzőkönyvet!



$$L = 1 \text{ mH}, C = 47 \text{ nF}, R_t = 4,7 \text{ k}\Omega$$

104. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés



105. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés

Mérési eredmények:

| Frekvenciaátvitel | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Frekvencia [kHz] | 2 | 5 | 10 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 50 | 100 | 150 | 200 |
| ubecs-cs [mV] | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| ukics-cs [V] | | | | | | | | | | | | | |
| Aut | | | | | | | | | | | | | |
| aut [dB] | | | | | | | | | | | | | |
| φ [°] | | | | | | | | | | | | | |

| Frekvenciák és sávszélesség | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------|---------------------|------------|--|---------|----|
| Számított rezonancia | | Mért rezonancia | | Mért alsó | | Mért felső | | Bt [Hz] | Qt |
| f ₀ [Hz] | ubecs-cs [mV] | 20 | ubecs-cs [mV] | 20 | ubecs-cs [mV] | 20 | | | |
| | ukics-cs [V] | | ukics-cs [V] | | ukics-cs [V] | | | | |
| | Aut | | Aut | | Aut | | | | |
| | aut [dB] | | aut [dB] | | aut [dB] | | | | |
| | f ₀ [Hz] | | f _a [Hz] | | f _f [Hz] | | | | |

Matematikai összefüggések

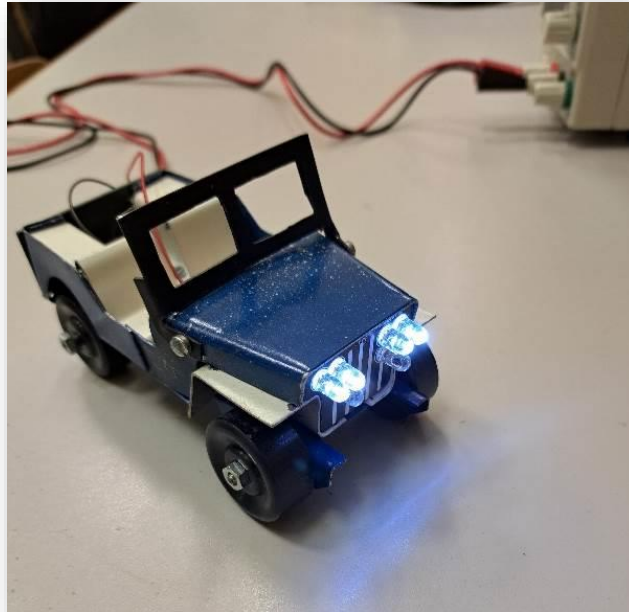
Ide kell beírni a táblázatok kitöltésénél felhasznált képleteteket, összefüggéseket, beleértve a rezonancia, a sávszélesség és a jósági tényező számítását.

Mérési eredmények kiértékelése

A kiértékelésnél többek között vegye figyelembe az alábbi szempontokat is:

1. A méréssel igazoltnak látja az elméletben tanult feszültség- és fázisátvitelt?
2. Hogyan lehetne növelni, illetve csökkenteni az erősítő sávzélességét?
3. A kapott mérési eredmények alapján milyen célra használná az erősítőt?
4. Talált eltérést a mért és számított rezonanciafrekvencia között?
Ha igen, mi lehet az oka?

2.3 KISAUTÓ VILÁGÍTÓ JELZŐBERENDEZÉSEK – VILLAMOS RÉSZ



106. ábra: Kisautómodell világító jelzőberendezés – saját felvétel

Témaválasztás:

A projektmunka módszer lényege, hogy a tanulási eredmények közül a tudás-, ismeretalapú kompetenciákat „feláldozva” a tanuló egyéb képességeit, attitűdjeit próbálja meg fejleszteni, mondván, hogy a későbbiek során nagyobb haszonnal tudja ezen kompetenciákat értékesíteni a munkaerőpiacon.

Nem garantálható, hogy ezen módszerrel a tanuló ugyanolyan mélységű tudásra, ismeretre tesz szert, mint egy hagyományos frontális osztálymunka mellett, így a szakmailag fontos – el nem hanyagolható – ismeretanyag tanításánál nem célszerű az alkalmazása. Csak olyan tananyag tanításánál használható, amely gyakorlati foglalkozásai elmélettámogató gyakorlatok vagy képességfejlesztő gyakorlatok.

A projektmunka végeredménye egy „kézzelfogható” produktum, így oktatásszervezés szempontjából praktikus valamely gyakorlati foglalkozás (gyakorlati tantárgy) során megvalósítani, ahol amúgy is csoportbontásban dolgoznak a tanulók.

A fentiek figyelembevételével érdemes a projekt munkát a technikum ágazati alapoktatása során alkalmazni, hiszen ezen időszak képzési feladatai egybeesnek a projektmunka módszer által eredményesen fejleszthető területekkel.

A projekt munkák megvalósítható produktumait erősen befolyásolják a rendelkezésre álló eszközállomány és a szaktanár ismeretei, ezért a tanulók bevonása a projektmunka céljainak meghatározásába csak abban nyilvánulhat meg, hogy – amennyiben lehetséges – a tanár által felkínált megoldások közül választ egy munkadarabot, meghatározhatja a munkadarab színét (ha festik), esetleg kiválaszthatja a munkatársát, ha páros munkavégzés van előírva.

Cél:

A gépjármű-mechatronikai technikus szakma **villamos alapismeretek** tantárgy tanításának céljaival összhangban álló feladat.

Értéktéremtő produktum meghatározása:

E projektmunka terméke a korábban elkészített kisautó makett folytatása oly módon, hogy világító és jelzőberendezéseket szerelnek a járműre. Az autón külön kapcsolható helyzetjelző, tompított, távolsági világítás, féklámpa és irányjelző.

Célcsoport meghatározása:

Gépjármű-mechatronikai technikus szakma **10. évfolyamos** tanulói

Fejlesztendő tanulási eredmények (kéesség + tudás + attitűd + autonómia):

| Készségek, képességek | Tudás, ismeretek | Attitűd, elvárt viselkedésmódok | Autonómia |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Egyszerű számításokat végez a villamos alpmennyiségek között. | Ismeri az egyszerű áramkör villamos alpmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit. | <p>Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.</p> <p>Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolatokat.</p> <p>Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát</p> | Teljesen önállóan |
| Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján. | Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával. | Ismeri az egyszerű világítási áramköröket. | | Teljesen önállóan |
| Kiválasztja a méréshez szüksége műszereket. | Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával. | Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli. | Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit. | | Teljesen önállóan |
| Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit. | Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit. | | Teljesen önállóan |

A projekt tanulási eredményeinek kapcsolódása a KKK tanulási eredményeihez:

| Készségek, képességek | Ismeretek | Elvárt viselkedésmódok, attitűdök | Önállóság és felelősség mértéke |
|--|---|---|---|
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján villamos kötéseket és lágyforrasztással készült kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi. |
| Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol. | Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat. | Elkötelezett a mérés pontos elvégzése iránt. | Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert, és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit. |
| Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat. | Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit. | Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására. | A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A tanulási eredmények elérését, illetve a produktum megvalósítását biztosító tevékenységek és módszerek:

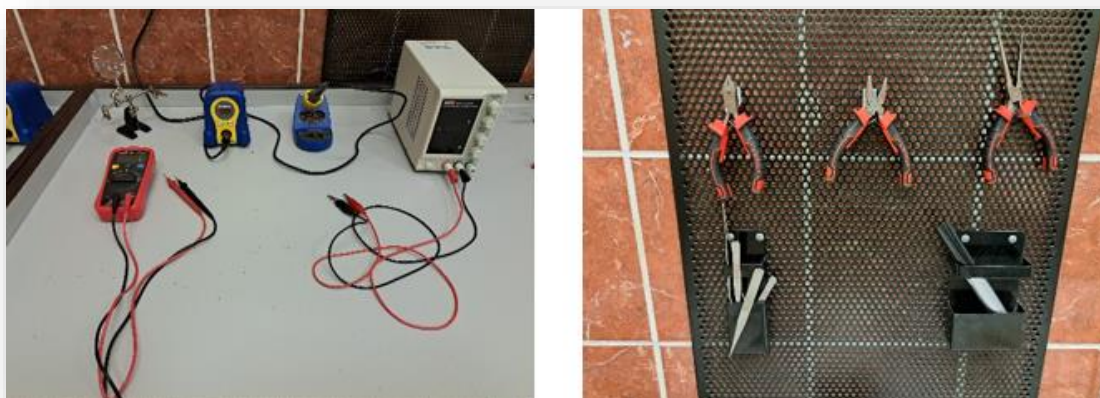
A projektmunka biztos végrehajtásának egyik előfeltétele, hogy a tanulók a tanév korábbi szakaszában megismerkedjenek a lágyforrasztás technológiájával, a különböző áramköri elemek nyomtatott áramkörbe való beültetésének módjával. Ugyanezen évfolyam párhuzamos gyakorlatain a tanulók megismerkednek az elektromos műszaki rajz jelöléseivel, illetve az elektromos mennyiségek méréstechnikájával.

Ütemezés, erőforrások (tárgyi, személyi, anyagi), várt eredmények:

A kisautó makett világításának elkészítéséhez szükséges egy lágyforrasztási állomásokkal ellátott tanműhely, munkaasztalok, labortápegységek, forrasztáshoz szükséges segédeszközök, multiméter. A tanműhely kapacitása 12 fő (egyharmad osztály). A kisautó világításához szükséges alapanyagot (nyomtatott áramkör, vezetékek, áramköri elemek) évente kétszeri beszerzéssel a fenntartó biztosítja.

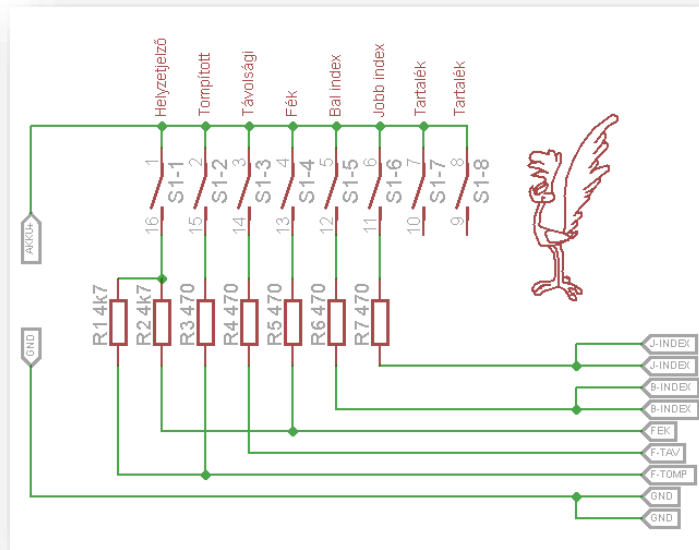


107. ábra: Fáy András Technikum tanműhely – saját felvétel

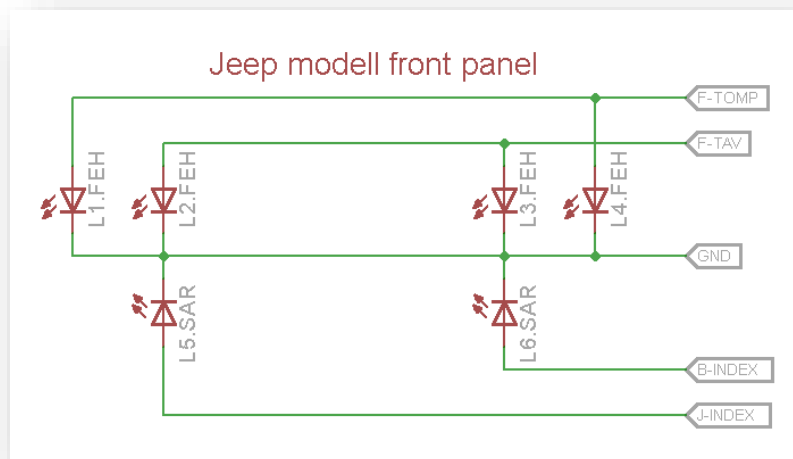


108. ábra: Mérőműszerek, kéziszerszámok – saját felvétel

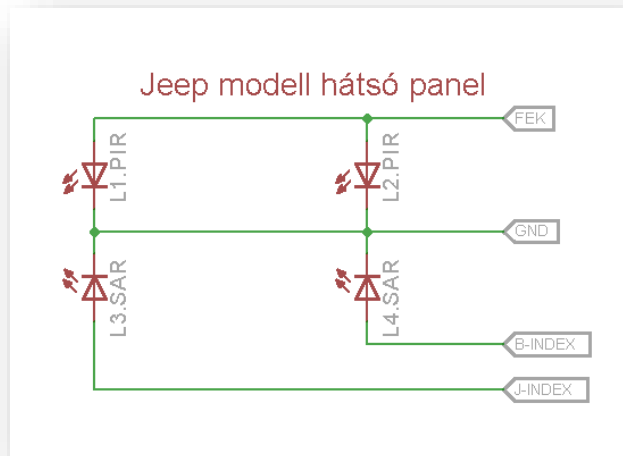
A kisautó világításának kapcsolási rajzi:



109. ábra: Világításvezérlés kapcsolási rajz – saját szerkesztés



110. ábra: Első világítás kapcsolási rajz – saját szerkesztés

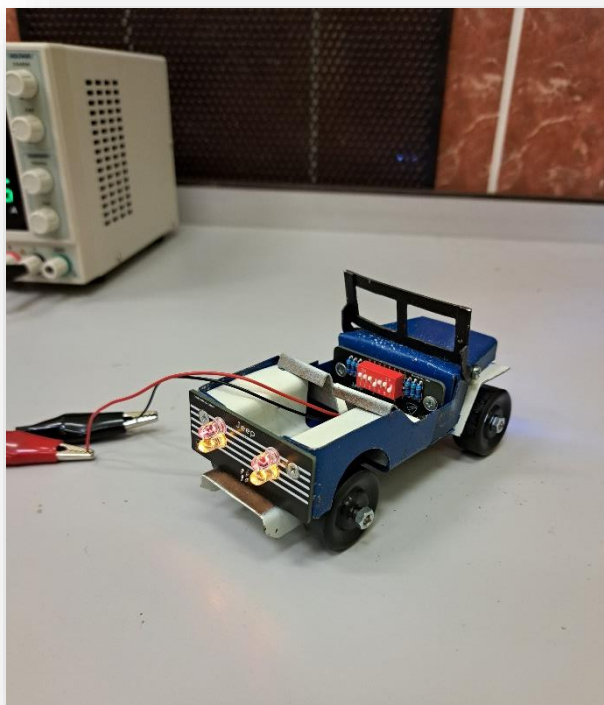


111. ábra: Hátsó világítás kapcsolási rajz – saját szerkesztés

Az elkészült első világítás:



112. ábra: Elkészült első világítás – saját felvétel



113. ábra: Műszerfal helyére épített vezérlőpanel és hátsó világítás – saját felvétel

Értékelés (produktum, folyamat, tanulói teljesítmény):

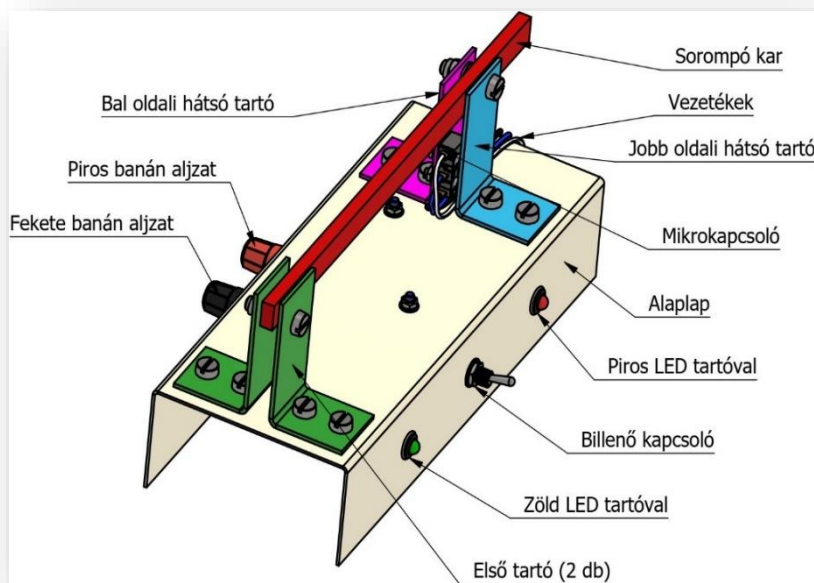
A projektmunka módszer egyik nehézsége az értékelés. Ez éppen abból adódik, hogy amíg egy hagyományos tanórán a tudás, ismeret átadására koncentrálunk, és az ellenőrzéskor azt is értékeljük, addig a projektmunka fejlesztendő területei közé tartoznak a tanuló képességei és a munkamorálja, amelyet nehéz a hagyományos módszerekkel értékelni. A következő táblázatban azokat a szempontokat gyűjtöttük össze, amelyek alapján a tanuló munkája mégis átszámítható százalékos értékre.

| | Értékelési szempont | Elérhető pontszám | Kapott pontszám |
|----|---|-------------------|-----------------|
| 1. | Bevezető elméleti feladatok | 10 pont | |
| 2. | A tanuló öltözéke | 5 pont | |
| | Fáy technikumos munkaruhát, pólót visel | 2 pont | |
| | Munkavédelmi – zárt cipőt visel | 2 pont | |
| | Munkát akadályozó ékszert nem visel | 1 pont | |
| 3. | A munkavédelmi szabályokat betartása | 5 pont | |
| | A tanuló a feladat teljesítése során a munkavédelmi szabályokat folyamatosan betartotta | 5 pont | |
| | A munkavédelmi szabályokat nem minden esetben tartotta be, de nem sérült a tanuló, a munkadarab, szerszám | 4 pont | |
| | A helytelen szerszámhasználat miatt a szerszám sérült | 3 pont | |
| | A helytelen szerszámhasználat miatt a munkadarab sérült | 2 pont | |
| | A tanuló megsérült | 0 pont | |
| 4. | A feladat elvégzéséhez szükséges előkészítés, munkakultúra | 5 pont | |
| | A feladat előkészítése maradéktalanul megtörtént, a munkakörnyezet rendezett | 5 pont | |
| | A feladat előkészítése hiányosan történt meg, a munkakörnyezet rendezett | 2 pont | |
| | A feladat előkészítése maradéktalanul megtörtént, de a munkakörnyezet rendezetlen | 2 pont | |
| | A tanuló nem végezte el az előkészítő műveleteket | 0 pont | |
| 5. | A technológiai utasítások betartása | 35 pont | |
| | A tanuló a technológiai utasításokat végig követte | 35 pont | |
| | A tanuló a technológiai utasításokat részben követte | 5 pont | |
| | A tanuló nem követte a technológiai utasításokat | 0 pont | |
| | A tanuló nem jelezte , hogy alkatrész bármilyen okból tönkrement | 0 pont | |
| 6. | A feladat teljesítése | 40 pont | |
| | A tanuló a feladatot önállóan teljesítette | 40 pont | |
| | A tanuló a feladatot tanári segítséggel teljesítette | 30 pont | |
| | A tanuló a feladatot önállóan részben teljesítette | 15 pont | |
| | A tanuló a feladatot tanári segítséggel, részben teljesítette | 5 pont | |
| | A tanuló a feladatot nem teljesítette, illetve üzemképtelenséget okozó hiba maradt | 0 pont | |

3. GÉPÉSZET – ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA ÁGAZATOK

3.1 SOROMPÓMODELL KÉSZÍTÉSE

(DEBRECENI SZC MECHWART ANDRÁS GÉPIPARI ÉS INFORMATIKAI TECHNIKUM)



114. ábra: Sorompómodell – saját szerkesztés

A projekt megnevezése:

Sorompómodell készítése

A projekt célja:

Kézi és gépi forgácsolással történő fémipari technológiák, rajzolvasás, szerelés, mérés, dokumentálás elsajátítása, elektronikai kapcsolás megvalósítása alap áramköri elemekkel, forrasztott kótések létrehozása

A projekt célcsoportja:

Műszaki alapoktatásban résztvevők

A projekt óraszám:

36

Fejlesztendő tanulási eredmények (képeség + tudás + attitűd + autonómia):

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|--|--|---|-------------------------------------|
| Egyszerű számításokat végez a villamos alapparaméterek között. | Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapparamétereit, összefüggéseit, törvényeit. | Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát. | Teljesen önállóan |
| Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján. | Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával. | Ismeri az egyszerű világítási áramköröket. | | Teljesen önállóan |
| Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket. | Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával. | Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli. | Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit. | | Teljesen önállóan |
| Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit. | Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit. | | Teljesen önállóan |
| Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására | Teljesen önállóan |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. | | Teljesen önállóan |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munkakörnyezetre vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | | Teljesen önállóan |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | | Instrukció alapján részben önállóan |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------------------|
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kisépés forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötések. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | | Instrukció alapján részben önállóan |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz, és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | | Teljesen önállóan |

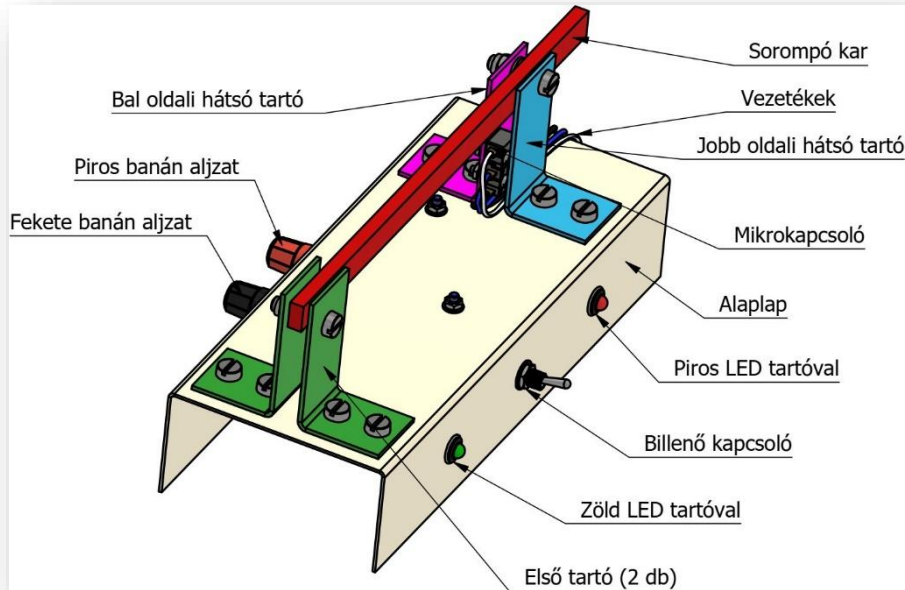
A KKK tanulási eredményei, amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|--|---|--|---|
| Munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészeiről felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kiegészítőket. Előkészíti a munkahelyet. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kiegészítőket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választja a szükséges eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kiegészítővel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkész-terméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termékminőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi. |

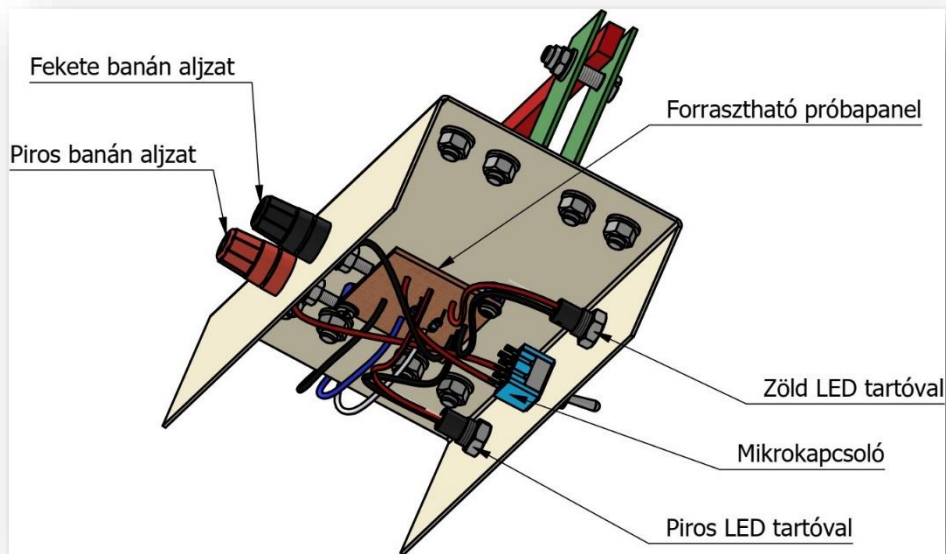
| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket mérésrel igazol.</p> | <p>Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.</p> | <p>Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.</p> | <p>Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert, és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.</p> |
| <p>Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.</p> | <p>Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.</p> | <p>Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.</p> | <p>A megfelelő szakembert bevonja a hibamegszüntetésébe.</p> |
| <p>Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.</p> | <p>Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.</p> | <p>Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.</p> | <p>Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.</p> |
| <p>A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.</p> | <p>Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.</p> | <p>Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.</p> | <p>Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.</p> |

A projekt feladatleírása:

Az alábbi feladatok elvégzésével készítse el a modell alkatrészeit és elektronikus kapcsolását, majd állítsa össze a sorompó modelljét!



115. ábra: Sorompómodell felülnézet – saját szerkesztés



116. ábra: Sorompómodell alulnézet – saját szerkesztés

Működési leírás:

- A tápellátást két banándugón keresztül biztosítjuk a modellnek. A tápellátásnak 9–24 V között kell lenni.
- A billenő kapcsolóval tudjuk a tápellátást bekapcsolni, illetve kikapcsolni.
- A sorompókar teljesen felnyitott helyzetében a mikrokapcsolót nyomva tartja, ekkor az előlapon lévő zöld LED-nek kell világítania folyamatosan.
- A sorompókar lezárásának elkezdésekor a mikrokapcsoló nyomása megszűnik. Ekkor a piros LED-nek kell folyamatosan világítania mindaddig, amíg a sorompókar ismét teljesen felnyitott helyzetbe nem kerül, és a mikrokapcsolót megnyomja.

Fémipari alkatrészek elkészítése:

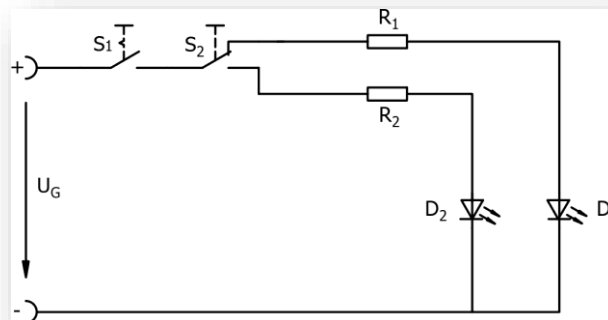
Készítse el a mellékletben szereplő alkatrészsrajzok segítségével a **Sorompó modelljéhez** szükséges alkatrészeket! Az alkatrészsrajzokon szereplő méretek jelöletlen tűrései esetén az **1. mellékletben** található MSZ ISO 2768-1:1991 előírásait tartsa be, törekedjen a közepes pontosságú osztály követelményeinek betartására!

Feladatok:

- Készítse el az **Alaplapot (1)**!
- Készítsen el a két darab **Első tartót (2)**!
- Készítse el a **Jobb oldali hátsó tartót (3)**!
- Készítse el a **Sorompókart (5)**!
- Készítsen mérési jegyzőkönyvet az egyik **Első tartóról** és a **Bal oldali hátsó tartóról**, majd minősítse a két alkatrészt!

Villamosipari feladatok:

Tanulmányozza az alábbi kapcsolási rajzot, majd készítse elő az alábbi kapcsolási rajz alapján a **Sorompó modelljének** villamos áramköréhez szükséges elemeket!

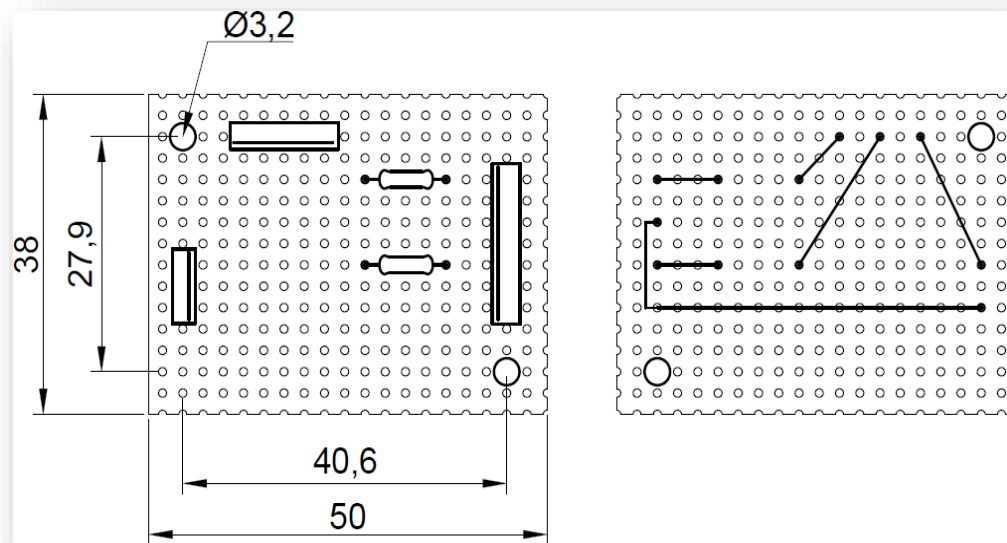


117. ábra: Sorompómodell kapcsolási ábra – saját szerkesztés

- R₁ – Ellenállás (1 kΩ)
- R₂ – Ellenállás (1 kΩ)
- S₁ – Billenőkapcsoló (PRZELBL2X3)
- S₂ – Mikrokapcsoló (SS-5GL)
- D₁ – Piros LED (L-53 ID)
- D₂ – Zöld LED (L-53 GD)
- U_G – 9÷24 V

Feladatok:

1. Vágja ki a **Forrasztható próbapanelből** az alábbi rajzon szereplő méretű részt, és a felfogatáshoz szükséges furatokat fúrja ki rá a rajzon megadott távolságokban!



118. ábra: Alaplap – saját szerkesztés

2. Forrassza a **Próbapanelre** a PCB sorkapcsokat és a két ellenállást a rajzon szereplő pozícióba!
3. Végezze el a **Próbapanel** túloldalán a vezetékvezést és forrasztást a rajz alapján!
4. Vágja méretre a vezetékeket, csupaszítsa meg a végeiket, majd forrasztva a megfelelő végeikre a banánaljzatokat, a LED-eket és a kapcsolókat! A forrasztott kötéseketszigorcsővel szigetelje!
5. A sorkapcsokba kerülő vezetékvégeket lássa el érvéghűvellyel!
6. Végezze el az alábbi villamos áramköri méréseket és számításokat!
 - a) Mérje meg a próbapanelra beforrasztott ellenállások értékeit! A mérést a **3. számú mellékleten** található mérési naplóban dokumentálja!
 - b) Határozza meg méréssel és számítással a LED-eken átfolyó áramerősséget! A mérést a **3. számú mellékleten** található mérési naplóban dokumentálja!

A sorompó modelljének szerelése:

- Szerelje fel az **Alaplpra (1)** a 2 db **Első tartót (2)** 2-2 db M5-ös átmenő csavarkötéssel! A csavarkötés kialakításához a **D szerelési szelvény** rajzát használja!
- Szerelje fel az **Alaplpra (1)** a **Bal oldali hátsó tartót (3)** 2 db M5-ös átmenő csavarkötéssel! A csavarkötést csak a megfelelő mértékig húzza meg, hogy a tartók közötti távolság ne változzon! A csavarkötés kialakításához az **A szerelési szelvény** rajzát használja!
- Szerelje fel az **Sorompó kar (5)** ütköztetésére szolgáló M5-ös csavarkötést két **Első tartó (2)** összekötésével! A csavarkötés kialakításához a **C szerelési szelvény** rajzát használja!
- Szerelje fel a **Próbapanelra** a 2 db M3-as távtartót M3-as csavarral és alátéttel! A kötés kialakításához az **E szerelési szelvény** rajzát használja!
- Szerelje fel az **Alaplpra (1)** a **Próbapanelt** M3-as anyával és alátéttel! A kötés kialakításához az **E szerelési szelvény** rajzát használja!
- Szerelje fel a **Bal oldali tartóra (3)** a **Mikrokapcsolót** M2,5-es csavarkötéssel! A csavarkötés kialakításához a **C szerelési szelvény** rajzát használja!
- Illessze a LED-ek tartóját az **Alaplap (1)** megfelelő furatába, és rögzítse az anyával! Helyezze a **LED-eket** a megfelelő aljzatba!
- Illessze a **Billenőkapcsolót** az **Alaplap (1)** megfelelő furatába, pozicionálja, majd rögzítse az anyával!
- Illessze a **Banánaljzatokat** az **Alaplap (1)** megfelelő furataiba, majd rögzítse őket!
- Szerelje fel az **Alaplpra (1)** a **Jobb oldali hátsó tartót (4)** 2 db M5-ös átmenő csavarkötéssel! A csavarkötés kialakításához a **D szerelési szelvény** rajzát használja!
- Helyezze a helyére a **Sorompókart (5)**, és rögzítse az M5-ös csavarkötéssel! A tartók közötti helyzetét 2-2 db M5-ös alátéttel biztosítsa! A kar forgó mozgásának biztosítása érdekében a csavarkötést csak a megfelelő mértékig húzza meg! A csavarkötés kialakításához a **B szerelési szelvény** rajzát használja!
- Ellenőrizze a **Sorompó modelljének** működését, ha szükséges, végezze el a módosításokat a helyes működés érdekében!
 - Biztosítsa 9–24 V közötti tápellátást, és csatlakoztassa banándugókkal a **Sorompó modelljéhez!**
 - A **Billenő kapcsolóval** helyezze áram alá az áramkört!
 - A **Sorompókar** felnyitott állapotában a **Zöld LED**-nek kell világítani!
 - A **Sorompókar** lezárásának elkezdésekor és lezárt állapotban a **Piros LED**-nek kell világítani!

A projekt anyag- és eszközigénye:**Villamos rész eszközsüksége:**

- forrasztópáka
- forraszanyag
- folyasztószer
- tolómérő
- fémvonalzó
- fűrés
- csigafűrő

Villamos rész anyagszüksége:

- 1 db Billenő kapcsoló – PRZELBL2X3
- 1 db Mikrokapcsoló – SS-5GL
- 1 db Zöld LED – L-53 GD
- 1 db Piros LED – L-53 ID
- 2 db LED tartó – SMR 1089
- 1 db Fekete banánaljzat – PKNI 10 B SW
- 1 db Piros banánaljzat – PKNI 10 B RT
- 1 db Forrasztható panel – 50×39 mm
- 2 db Ellenállás – 1 kΩ
- 1-1 m Szigetelt sodrott erű rézvezeték – 0,5 mm² – Piros, kék, fekete
- 20-20 cm Zsugorcső 3.2/1.6 mm – Fekete, piros
- 2 db távtartó

Fémipari rész eszközsüksége:

- tolómérő
- szögmérő
- acélvonalzó
- derékszög
- rajztű
- kalapács
- pontozó
- lemezolló
- reszelők
- csigafűrők
- fémfűrész
- satu
- egyengető lap
- élhajlító
- asztali fűrőgép

Fémipari rész anyagszüksége:

- 1 db 200×159×1 mm Acéllemez – S235JR
- 4 db 78×25×1,5 mm Acéllemez – S235JR
- 1 db 10×5×2 mm Laposacél – S235JR
- 2 db Hengeres fejű csavar – M5×20
- 14 db Lapos alátét – M5
- 2 db Önzáró anya – M5
- 8 db Hengeres fejű csavar – M5×10
- 8 db Hatlapú csavaranya – M5
- 2 db Hengeres fejű csavar – M2,5×12
- 4 db Lapos alátét – M3
- 2 db Távtartó külső/belső menetes – M3
- 2 db Hatlapú csavaranya – M3

Értékelés:
Fémipari feladatok:

| | Bal oldali első tartó | | Jobb oldali első tartó | | Bal oldali hátsó tartó | | Jobb oldali hátsó tartó | | Kar | |
|--------------------------|-----------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|-------------------------|--|-----------|--|
| Műveleti sorrend | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Szerszámok kiválasztása | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Darabolás | - | | - | | - | | - | | 5 | |
| Előrajzolás | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Kézi forgácsolás | - | | - | | - | | - | | 5 | |
| Fúrás | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Sorjázás | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 2 | |
| Hajlítás | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | - | |
| Méretpontosság | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Alakpontosság | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Esztétika | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Munka- és balesetvédelem | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 3 | |
| Összesen: | 50 | | 50 | | 50 | | 50 | | 50 | |

| | Alaplap | |
|-----------------------------|------------|--|
| Műveleti sorrend | 5 | |
| Gyártóeszközök kiválasztása | 5 | |
| Darabolás | - | |
| Előrajzolás | 15 | |
| Kézi forgácsolás | - | |
| Fúrás | 10 | |
| Sorjázás | 5 | |
| Hajlítás | 10 | |
| Méretpontosság | 30 | |
| Alakpontosság | 10 | |
| Esztétika | 5 | |
| Munka- és balesetvédelem | 5 | |
| Összesen: | 100 | |

| | | |
|--------------------------------|----|--|
| Első tartó mérési jegyzőkönyve | 25 | |
|--------------------------------|----|--|

| | | |
|--|----|--|
| Bal oldali hátsó tartó mérési jegyzőkönyve | 25 | |
|--|----|--|

Villamosipari feladatok:

| | | |
|--|------------|--|
| Eszközök kiválasztása | 10 | |
| Labortáp beállítása | 10 | |
| Próbapanel darabolása, fúrása | 5 | |
| Sorkapcsok forrasztása | 15 | |
| Próbapanel átkötéseinek elkészítése | 15 | |
| Vezetékek előkészítése | 10 | |
| Vezetékek forrasztása LED-ekre | 10 | |
| Vezetékek forrasztása a kapcsolókra | 10 | |
| Vezetékek forrasztása a banáanaljzatokra | 10 | |
| Szigetelések zsugorcsovekkel | 10 | |
| Érvéghüvelyezések elkészítése | 10 | |
| Ellenállásmérések és dokumentálásuk | 20 | |
| LED-eken átfolyó áramerősségek mérése | 20 | |
| LED-eken átfolyó áramerősségek számítása | 20 | |
| Az áramkör összeállítása, bekötések a sorkapcsokba | 30 | |
| Áramkör működésének tesztelése | 15 | |
| Esztétika, vezetékezés, rendezettség | 10 | |
| Eszközök szakszerű használata | 10 | |
| Munka- és balesetvédelem | 10 | |
| Összesen: | 250 | |

Szerelési feladatok:

| | | |
|---|------------|--|
| Szerelőeszközök kiválasztása | 5 | |
| Tartók alaplagra szerelése, csavarkötések létrehozása | 10 | |
| Próbapanel alaplagra szerelése távtartókkal | 10 | |
| Végálláskapcsoló felszerelése | 10 | |
| Sorompókar felszerelése | 5 | |
| Kar mozgáshatárolásának beállítása, szerelése | 5 | |
| LED-ek beszerelése | 8 | |
| Banánaljzatok és főkapcsoló beszerelése | 8 | |
| Vezetékek elrendezése | 5 | |
| Mozgás ellenőrzése | 5 | |
| Áram alá helyezés és működésellenőrzés | 10 | |
| Szakszerű eszközhasználat és munkavégzés | 10 | |
| Munka- és balesetvédelem | 9 | |
| Összesen: | 100 | |

Értékelési határok:

| | |
|-----------|---------------|
| 39% alatt | elégtelen (1) |
| 40%-tól | elégséges (2) |
| 50%-tól | közepes (3) |
| 60%-tól | jó (4) |
| 80%-tól | jeles (5) |

Mellékletek:
1. melléklet – Méretek jelöletlen tűrései (MSZ ISO 2768-1:1991)

| A pontossági osztály | | Névleges méretsorozat és annak eltérései | | | | |
|----------------------|--------------|--|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| jele | megnevezése | 0,5-től 3-ig | 3 felett 6-ig | 6 felett 30-ig | 30 felett 120-ig | 120 felett 400-ig |
| f | finom | <input type="checkbox"/> 0,05 | <input type="checkbox"/> 0,05 | <input type="checkbox"/> 0,1 | <input type="checkbox"/> 0,15 | <input type="checkbox"/> 0,2 |
| m | közepes | <input type="checkbox"/> 0,1 | <input type="checkbox"/> 0,1 | <input type="checkbox"/> 0,2 | <input type="checkbox"/> 0,3 | <input type="checkbox"/> 0,5 |
| c | durva | <input type="checkbox"/> 0,2 | <input type="checkbox"/> 0,3 | <input type="checkbox"/> 0,5 | <input type="checkbox"/> 0,8 | <input type="checkbox"/> 1,2 |
| v | nagyon durva | - | <input type="checkbox"/> 0,5 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1,5 | <input type="checkbox"/> 2,5 |

2. melléklet – A geometriai mérés jegyzőkönyve

Mérési jegyzőkönyv

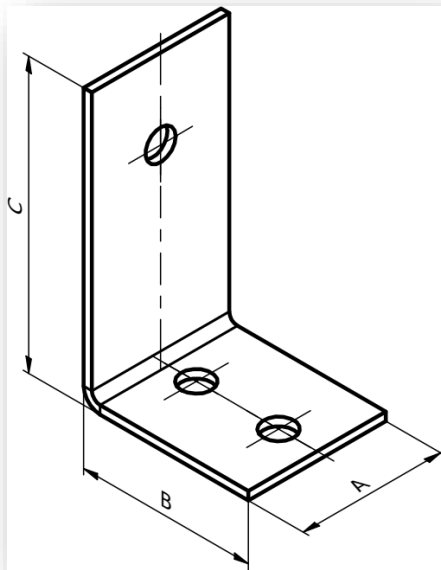
Geometriai mérés

_____ a mérést végző neve _____ osztály _____ dátum

| | |
|----------------------------|--|
| Mérés tárgya: | |
| Mérés célja: | |
| Mérés helye: | |
| Mérőműhely klímája: | |

| Mérőeszköz, műszer megnevezése | Azonosító szám | Mérési pontosság | Mérésitartomány | Mérési határok |
|--------------------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

A mérés vázlata:



119. ábra: Első tartó – saját szerkesztés

Mérési eredmények:

| Előírt méret | $A=25 \pm 0,002$ | $B=30 \pm 0,2$ | $C=50 \pm 0,2$ |
|--------------|------------------|----------------|----------------|
| 1. mérés | | | |
| 2. mérés | | | |
| 3. mérés | | | |
| Átlag | | | |

Az alkatrész minősítése:

Alírás: _____

3. melléklet – A geometriai mérés jegyzőkönyve

Mérési jegyzőkönyv

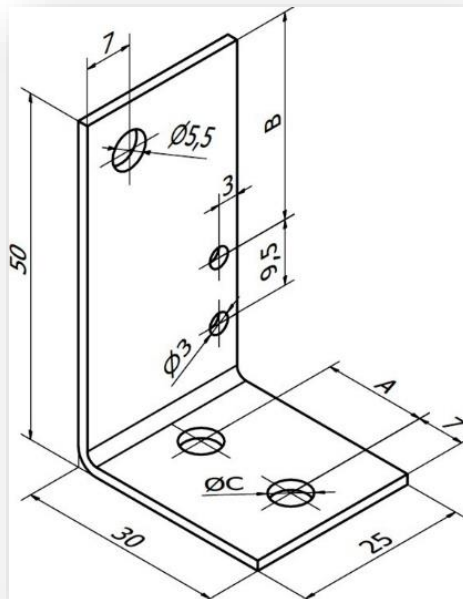
Geometriai mérés

_____ a mérést végző neve _____ osztály _____ dátum

| | |
|---------------------|--|
| Mérés tárgya: | |
| Mérés célja: | |
| Mérés helye: | |
| Mérőműhely klímája: | |

| Mérőeszköz, műszer megnevezése | Azonosító szám | Mérési pontosság | Mérési tartomány | Mérési határok |
|--------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

A mérés vázlatja:



120. ábra: Bal hátsó tartó – saját szerkesztés

Mérési eredmények:

| Előírt méret | $A = 15 \pm 0,2$ | $B = 30 \pm 0,2$ | $C = \varnothing 5,5 \pm 0,1$ |
|--------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| 1. mérés | | | |
| 2. mérés | | | |
| 3. mérés | | | |
| Átlag | | | |

Az alkatrész minősítése:

Alírás: _____

4. melléklet – Villamos mérési napló

Mérési napló

Villamos mérés

1. mérés – Alkatrész minősítése

- a.) A beforrasztott nyomtatott áramkörön mérje meg a két ellenállás értékét, és rögzítse a mérések eredményeit a táblázatban!
- b.) Értékelje a mérések eredményeit az alábbiak szerint!
 - Az értékelés akkor **„Megfelelt”**, ha az előírt és a mért érték közötti eltérés nem haladja meg az 1,8%-ot.

| Ellenállás | Előírt érték | Mért érték | Értékelés |
|------------|--------------|------------|-----------|
| R1 | 1 kΩ | Ω | |
| R2 | 1 kΩ | Ω | |

- c.) Rövid szöveges értékelés a Próbapanel használhatóságáról:

2. mérés – Áramerősség számolása

- a.) Az elkészült villamos kapcsoláshoz biztosítson 9–24 V közötti tápellátást! Kapcsolja be a **Billenő kapcsolóval** az áramkört! Mérje meg a **Mikrokapcsoló** két állapotában a feszültségeséseket a megfelelő ellenállásokon, és az eredményeket rögzítse a táblázatban!
- b.) Számítsa ki a LED-eken átfolyó áramerősségeket, és rögzítse az eredményeket a táblázatban!
- Számítások:

| Feszültségesés az ellenálláson (U) | | LED-en átfolyó áramerősség (I) | |
|------------------------------------|---|--------------------------------|----|
| R1 | V | D1 | mA |
| R2 | V | D2 | mA |

Aláírás: _____

5. melléklet – Eszköz- és anyagszükséglet

Villamos rész eszközsüksége:

- forrasztópáka
- forrasztanyag
- folyasztószer
- tolómérő
- fémvonalzó
- fűrés
- csigafúró

Villamos rész anyagszüksége:

- 1 db Billenő kapcsoló – PRZELBL2X3
- 1 db Mikrokapcsoló – SS-5GL
- 1 db Zöld LED – L-53 GD
- 1 db Piros LED – L-53 ID
- 2 db LED tartó – SMR 1089
- 1 db Fekete banán aljzat – PKNI 10 B SW
- 1 db Piros banán aljzat – PKNI 10 B RT
- 1 db Forrasztható panel – 50×39 mm
- 2 db Ellenállás – 1 k Ω
- 1-1 m Szigetelt sodrott erű rézvezeték – 0,5 mm² – Piros, kék, fekete
- 20-20 cm Zsugorcső 3.2/1.6 mm – Fekete, piros
- 2 db távtartó

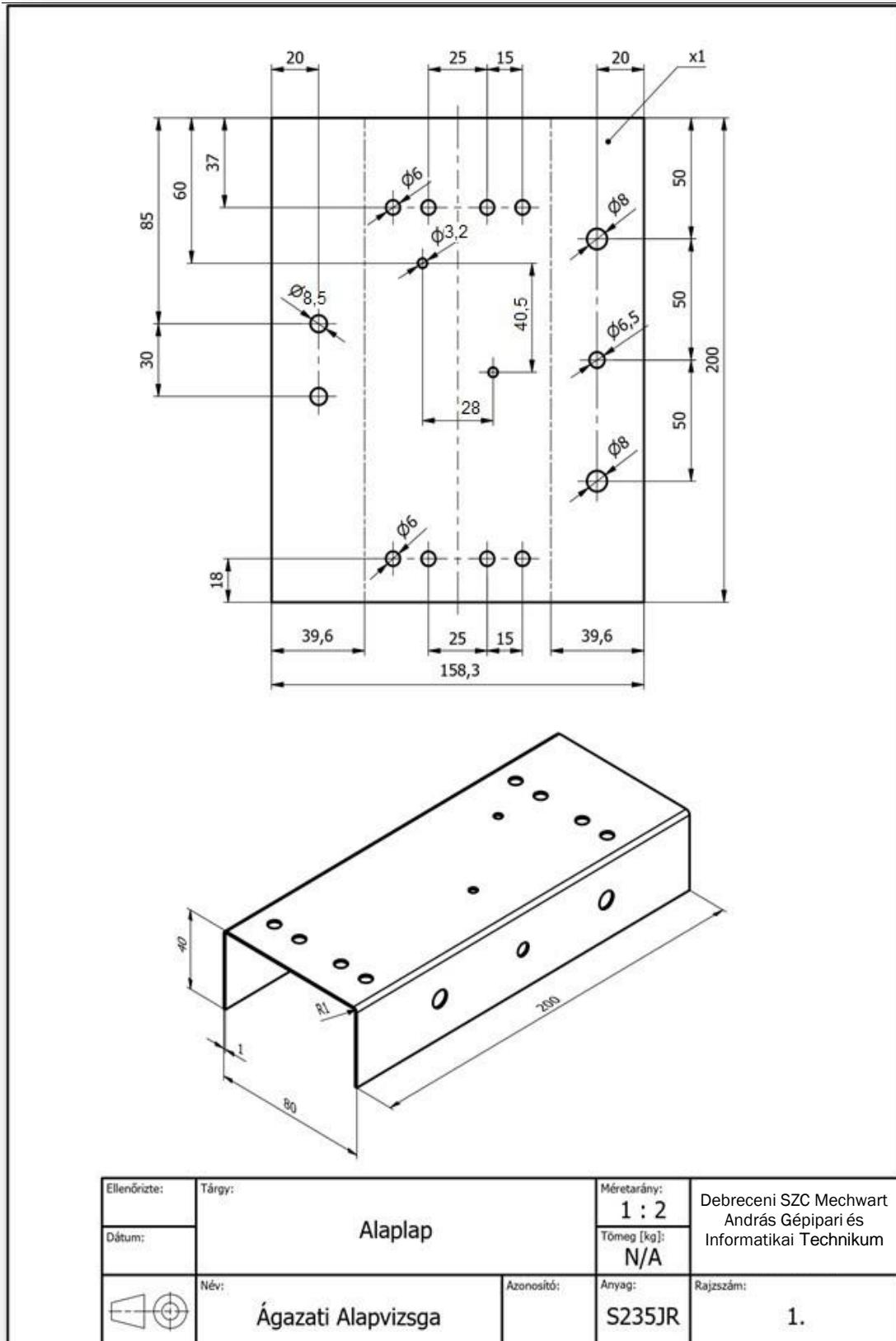
Fémipari rész eszközsüksége:

- tolómérő
- szögmérő
- acélvonalzó
- derékszög
- rajztű
- kalapács
- pontozó
- lemezolló
- reszelők
- csigafúrók
- fémfűrés
- satu
- egyengető lap
- élhajlító
- asztali fúrógép

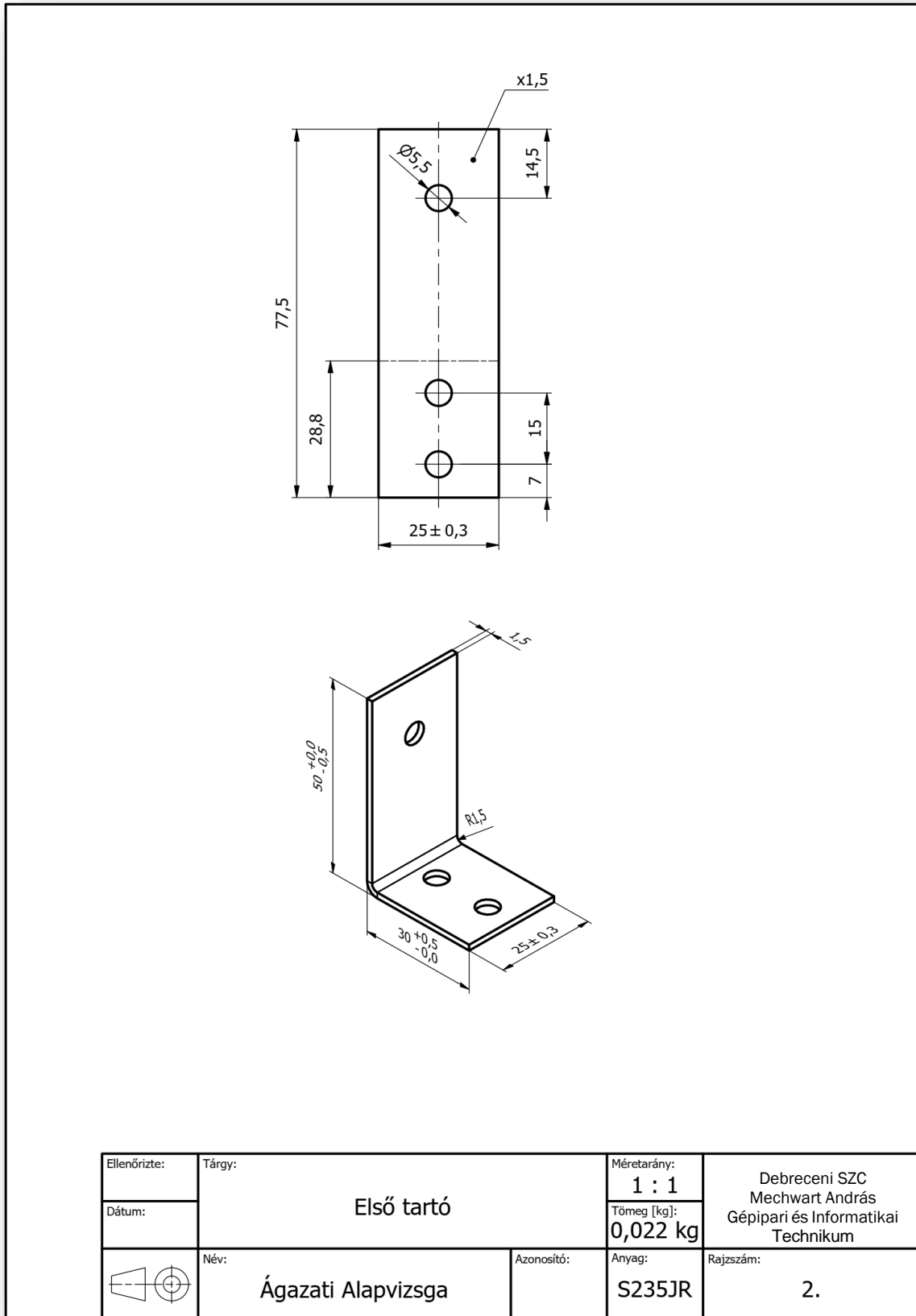
Fémipari rész anyagszüksége:

- 1 db 200×159×1 mm Acéllemez – S235JR
- 4 db 78×25×1,5 mm Acéllemez – S235JR
- 1 db 10×5×2 mm Laposacél – S235JR
- 2 db Hengeres fejű csavar – M5x20
- 14 db Lapos alátét – M5
- 2 db Önzáró anya – M5
- 8 db Hengeres fejű csavar – M5x10
- 8 db Hatlapú csavaranya – M5
- 2 db Hengeres fejű csavar – M2,5x12
- 4 db Lapos alátét – M3
- 2 db Távtartó külső/belső menetes – M3
- 2 db Hatlapú csavaranya – M3

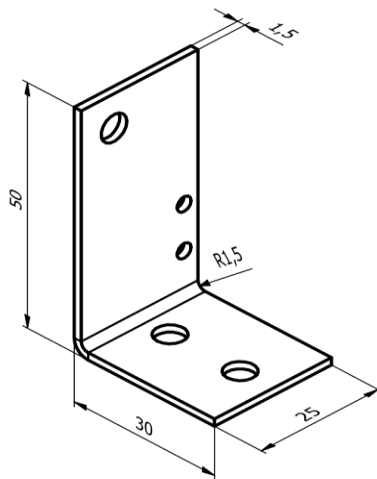
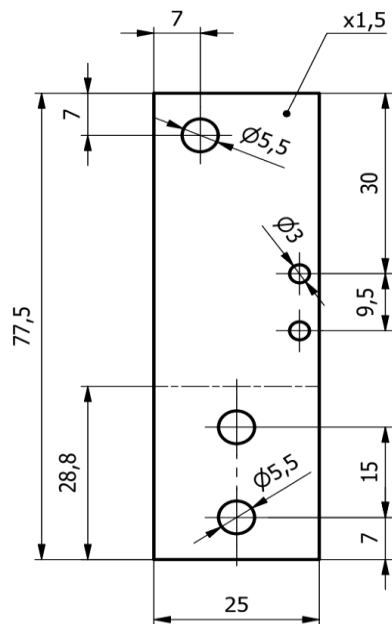
6. melléklet – Rajzok

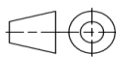


121. ábra: Alaplap műhelyrajz – saját szerkesztés

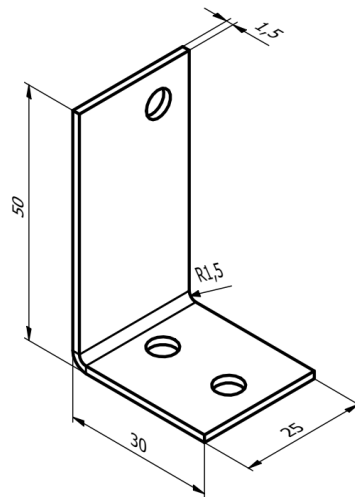
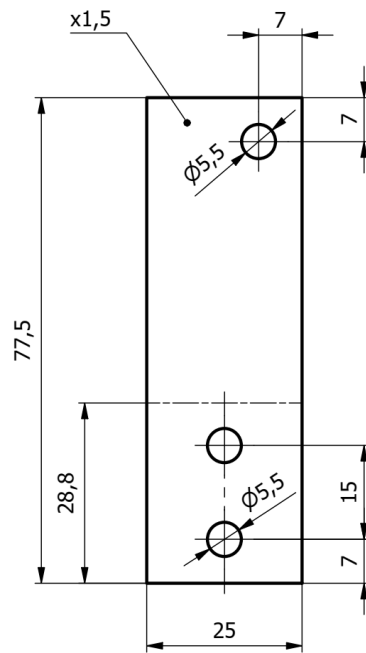



122. ábra: Első tartó műhelyrajz – saját szerkesztés



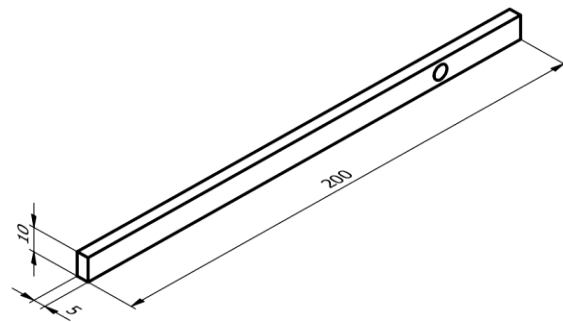
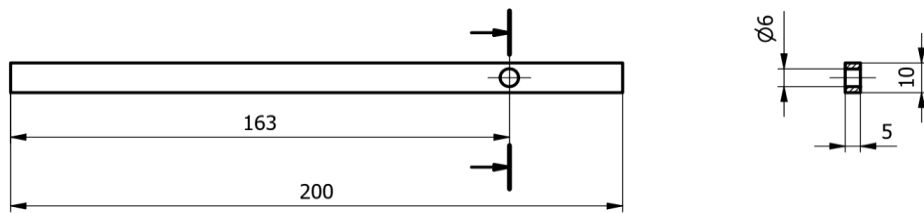
| | | | |
|---|--------------------|-------------|--|
| Ellenőrizte: | Tárgy: | Méretarány: | Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum |
| Dátum: | Bal hátsó tartó | 1 : 1 | |
| | | Tömeg [kg]: | |
| | | 0,022 kg | |
|  | Név: | Azonosító: | Anyag: |
| | Ágazati Alapvizsga | | S235JR |
| | | | Rajzszám: |
| | | | 3. |

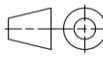
123. ábra: Bal hátsó tartó műhelyrajz – saját szerkesztés



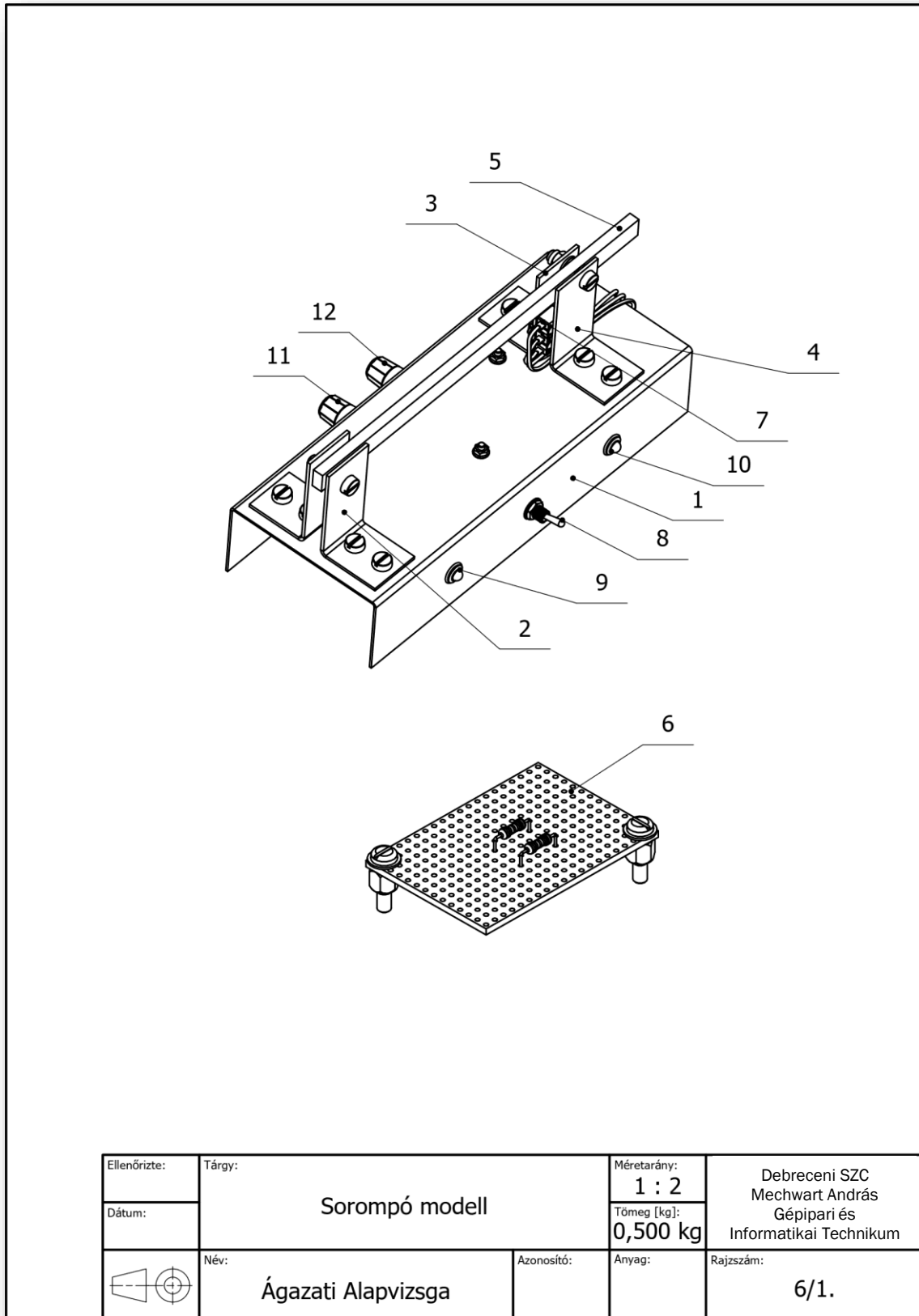
| | | | |
|---|--------------------|-------------|---|
| Ellenőrizte: | Tárgy: | Méretarány: | Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum |
| Dátum: | Jobb hátsó tartó | 1 : 1 | |
| | Név: | Azonosító: | Tömeg [kg]: |
|  | Ágazati Alapvizsga | | 0,022 kg |
| | | Anyag: | Rajzszám: |
| | | S235JR | 4. |


124. ábra: Jobb hátsó tartó műhelyrajz – saját szerkesztés



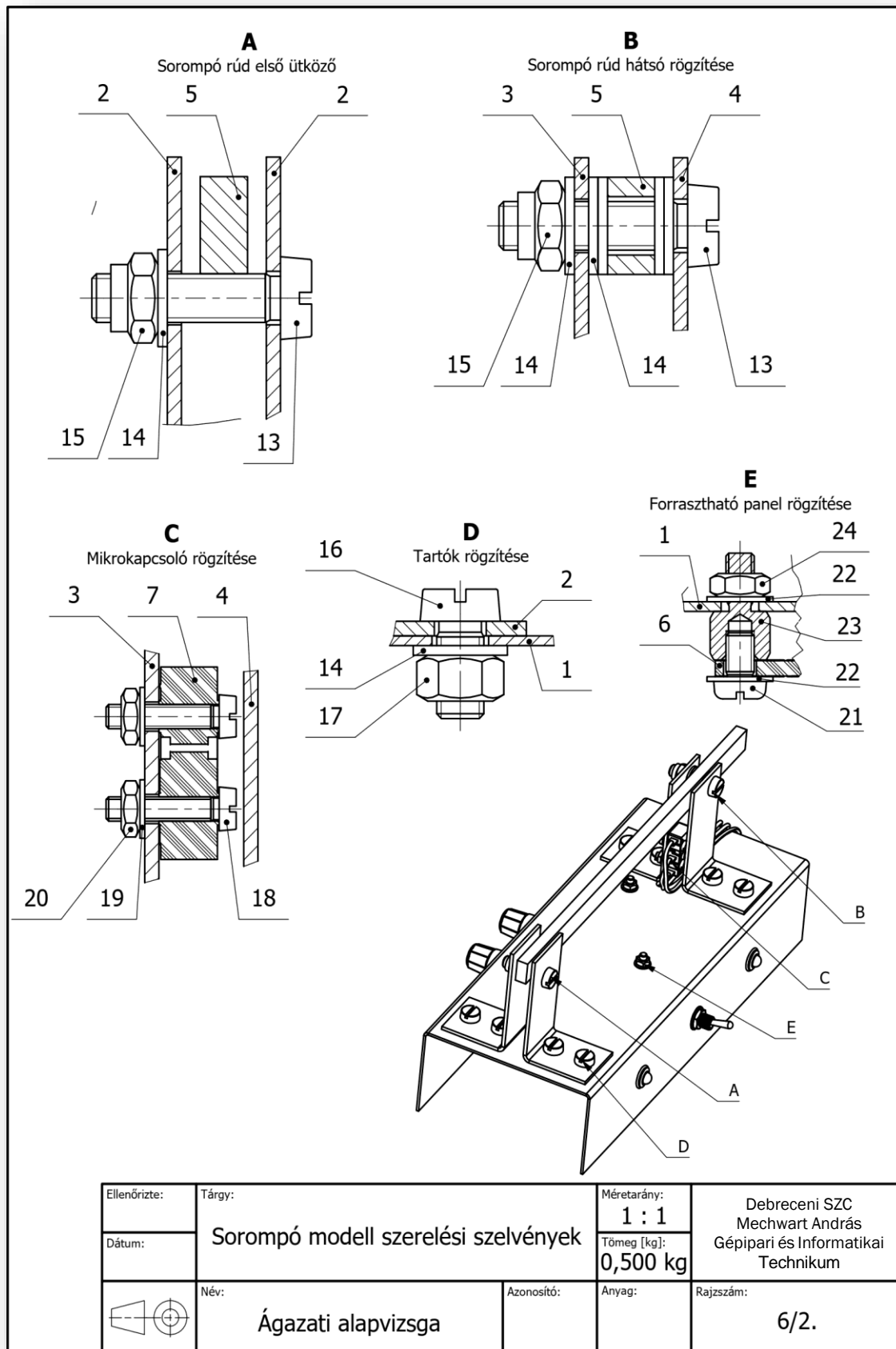
| | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| Ellenőrizte: | Tárgy: Sorompó kar | Méretarány: 1 : 2 | Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum |
| Dátum: | | Tömeg [kg]: 0,079 kg | |
|  | Név: Ágazati Alapvizsga | Azonosító: | Anyag: S235JR |
| | | | Rajzszám: 5. |


125. ábra: Sorompókar műhelyrajz – saját szerkesztés




| | | | |
|---|--------------------|-------------|---|
| Ellenőrizte: | Tárgy: | Méretarány: | Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum |
| Dátum: | Sorompó modell | 1 : 2 | |
| | Név: | Azonosító: | Tömeg [kg]: 0,500 kg |
|  | Ágazati Alapvizsga | Anyag: | Rajkszám: 6/1. |

126. ábra: Sorompómodell műhelyrajz – saját szerkesztés



| | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Ellenőrizte: | Tárgy: | Méretarány: | Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum |
| Dátum: | Sorompó modell szerelési szelvények | 1 : 1 Tömeg [kg]: 0,500 kg | |
|  | Név: | Azonosító: | Rajzszám: |
| | Ágazati alapvizsga | | 6/2. |

127. ábra: Sorompómodell szerelési szelvények – saját szerkesztés

| | 1 | PCB sorkapocs 3 polusú | | | | |
|---|----------------|---|------------|-------------|--|-------|
| | 3 | PCB sorkapocs 2 polusú | | | | |
| | 2 | Ellenállás (1k, 1%, 0,6W) | | | | |
| | 10 | Szigetelt érvéghüvely 0,5 mm ² | | | | |
| 24 | 2 | Hatlapú csavaranya | | M3 | ISO 4032 | |
| 23 | 2 | Távtartó külső/belső menetes | | M3 x M3 x 5 | | |
| 22 | 4 | Lapos alátét | | M3 | ISO 7089 | |
| 21 | 2 | Hengeresfejű csavar | | M3 | | |
| 20 | 2 | Hatlapú csavaranya | | M2,5 | ISO 4032 | |
| 19 | 2 | Lapos alátét | | M2,5 | ISO 7089 | |
| 18 | 2 | Hengeresfejű csavar | | M2,5 x 12 | ISO 1207 | |
| 17 | 8 | Hatlapú csavaranya | | M5 | ISO 4032 | |
| 16 | 8 | Hengeres fejű csavar | | M5 x 10 | ISO 1207 | |
| 15 | 2 | Önzáró anya | | M5 | ISO 7040 | |
| 14 | 14 | Lapos alátét | | M5 | ISO 7089 | |
| 13 | 2 | Hengeres fejű csavar | | M5 x 20 | ISO 1207 | |
| 12 | 1 | Piros banán alzat | | 4 mm | | |
| 11 | 1 | Fekete banán aljzat | | 4 mm | | |
| 10 | 1 | Piros LED foglalattal | | 5 mm | L-53 ID | |
| 9 | 1 | Zöld LED foglalattal | | 5 mm | L-53 GD | |
| 8 | 1 | Billenő kapcsoló | | | PRZELBL2X3 | |
| 7 | 1 | Mikrokapcsoló | | | SS-5GL | |
| 6 | 1 | Próbapanel | | 50x39 mm | | |
| 5 | 1 | Sorompó rúd | S235JR | | | |
| 4 | 1 | Jobb oldali hátsó tartó | S235JR | | | |
| 3 | 1 | Bal oldali hátsó tartó | S235JR | | | |
| 2 | 2 | Első tartó | S235JR | | | |
| 1 | 1 | Alaplap | S235JR | | | |
| Tsz. | Db | Megnevezés | Anyag | Méret | Szabv. | Megj. |
| Ellenőrizte: | Tárgy: | | | Méretarány: | Debreceni SZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum | |
| Dátum: | Sorompó modell | | | 1 : 2 | | |
| | | | | Tömeg [kg]: | | |
| | | | | 0,500 kg | | |
|  | | Név: | Azonosító: | Anyag: | Rajzsám: | |
| | | Ágazati Alapvizsga | | | 6/3. | |

128. ábra: Sorompómodell darabjegyzék – saját szerkesztés

3.2 LÉGFORGATÓ BERENDEZÉS

(GYŐRI SZAKKÉPZÉSI CENTRUM LUKÁCS SÁNDOR JÁRMŰIPARI ÉS GÉPÉSZETI TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM)



129. ábra: Légforgató berendezés – saját felvétel

Projektnev:
Légforgató berendezés

A projekt célja:
Rajzolás, forgácsoló fémipari technológiák, szerelés, villamosipari számítások, lágyforrasztás ismeret, alapszintű villamos áramkör építése, szerszámismeret, mérés, dokumentálás, elsajátítása

Célcsoport:
Specializált gép-és járműgyártás alapképzés

A projekt óraszám: 45

A projekt szakmai követelményei:

| Képesség, készség | Ismeret | Viselkedésmód | Felelősség mértéke |
|--|--|--|---|
| Térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészeről méretpontos előrajzolatot készít. | Ismeri a műszaki ábrázolás, illetve a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik a minőségi, pontos munkavégzésre. | Önállóan előrajzolatot készít az előgyártmányon. |
| Műszaki dokumentáció alapján kiválasztja a fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát és a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | Önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és kigépekkal fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására, a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi és dokumentálja. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció alapján csavarkötéssel, egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért és a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja, rögzíti a mérési eredményeket | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A projekthez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja:

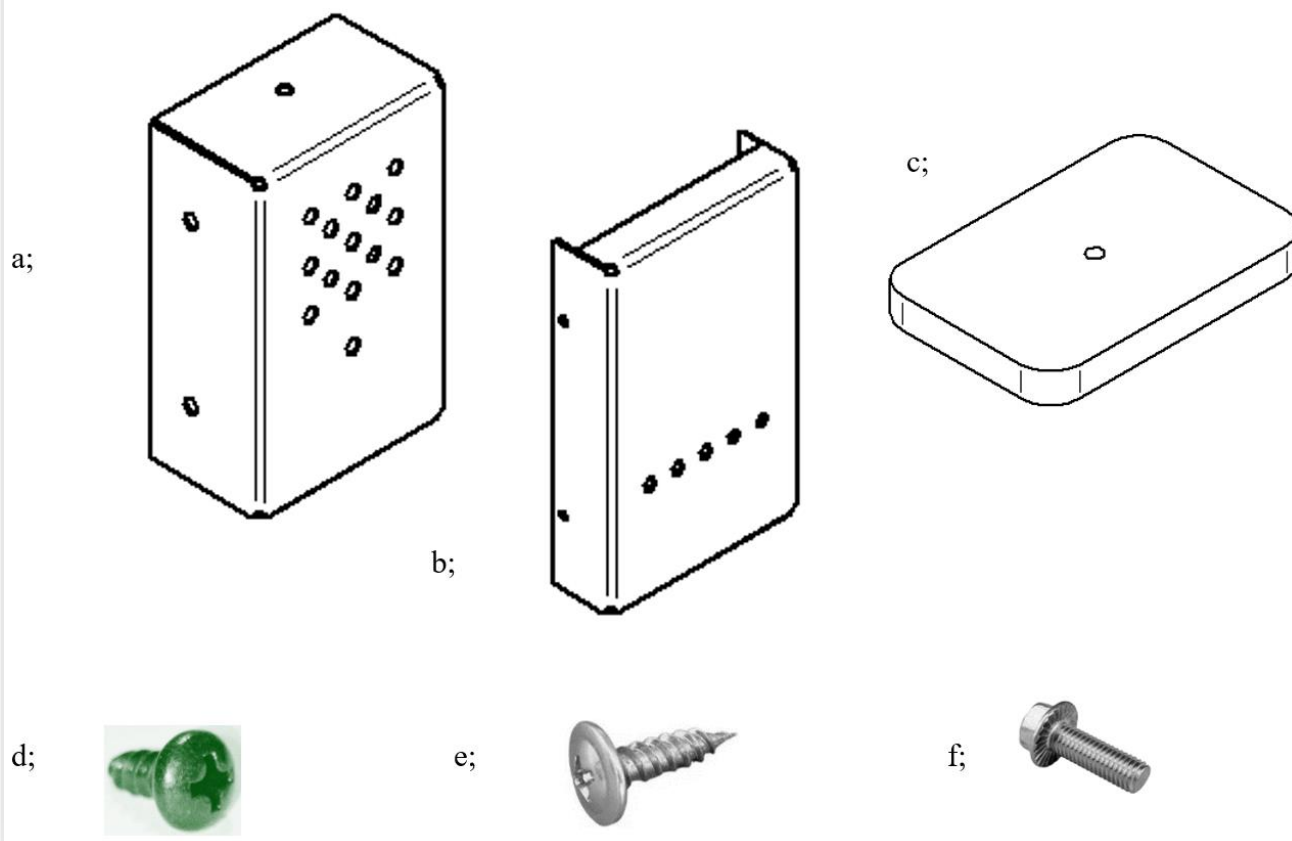
| Tanulási terület | Tantárgy | Témakör | Óraszám |
|----------------------------|--|---|---------|
| Gépészeti alapismeretek | Műszaki rajz alapjai | A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei, azok értelmezése. | 8 |
| | Anyag- és gyártásismeret | Az ipari anyagok csoportosítása. | 1 |
| | Fémipari alapmegmunkálások | Előrajzolás, darabolás, lemezalakítás, forgácsolás, furatmegmunkálás, kötések kialakítása. | 20 |
| | Munkabiztonság, tűz - és környezetvédelem | Gépek, berendezések biztonsági követelményei, személyi védőfelszerelések használata. | 1 |
| Műszaki alapozás | Villamos alapismeretek | Villamos áramkör ábrázolása, kialakítása, mérése, dokumentálása. | 15 |

A projekt tartalmi felépítése, kivitelezése:

| Projektfeladat (10–15 fő csoportonként) | Tartalom, Tevékenység | Tananyag | | Feldolgozás módja | Tárgyi, anyagi erőforrások szükségessége |
|---|---------------------------|--|---------------------|---------------------------------------|--|
| | | Iskola | Duális képzőhely | | |
| Légforgató berendezés készítése | Műszaki rajz alapjai | Győri SZC Lukács Sándor Járműipari és Gépészeti Technikum és Kollégium | | Projektoros kivetítés | Projektor |
| | Méréstechnikai alapok | | | Projektoros kivetítés, bemutató | Projektor, Mérőeszközök |
| | Előrajzolás eszközei | | | Bemutató | Szerszámok |
| | Forgácsoló műveletek | | | Bemutató | Szerszámok, gépek |
| | Alakítási műveletek | | | Bemutató | Készülékek, gépek, szerszámok |
| | Villamossági feladatok | | | Bemutató | Készülékek, szerszámok |
| A projekthez szükséges alapfokú végzettség: 8 általános | | | | | |
| A projektben való részvételhez szükséges képzőhely megnevezése: Szakképző iskola, technikum | | | | | |
| A projekt költségvetése: Az alapanyagok a raktárkészlet részét képezik. | | | | | |
| A projekt baleseti kockázatainak elkerülésére tett intézkedések: Kockázatot jelent bizonyos szerszámok, gépek, készülékek használata! Ezért a projektben csak baleset- és munkavédelmi oktatással rendelkező tanuló vehet részt. Munkavédelmi szempontból megfelelő öltözék használata kötelező. | | | | | |
| A projektfolyamat megvalósulásának nyomon követésére, a tanulók teljesítményének értékelésére vonatkozó követelmények: csatolva (Projektfeladat értékelőlap) | | | | | |
| A projekt dokumentálásának formája, eszközei: Tanulói munkanapló, számítógépes fájlok, Solid Edge tervező program, kész termék digitális képi tárolása | | | | | |

Gépész gyakorlati feladatrész:

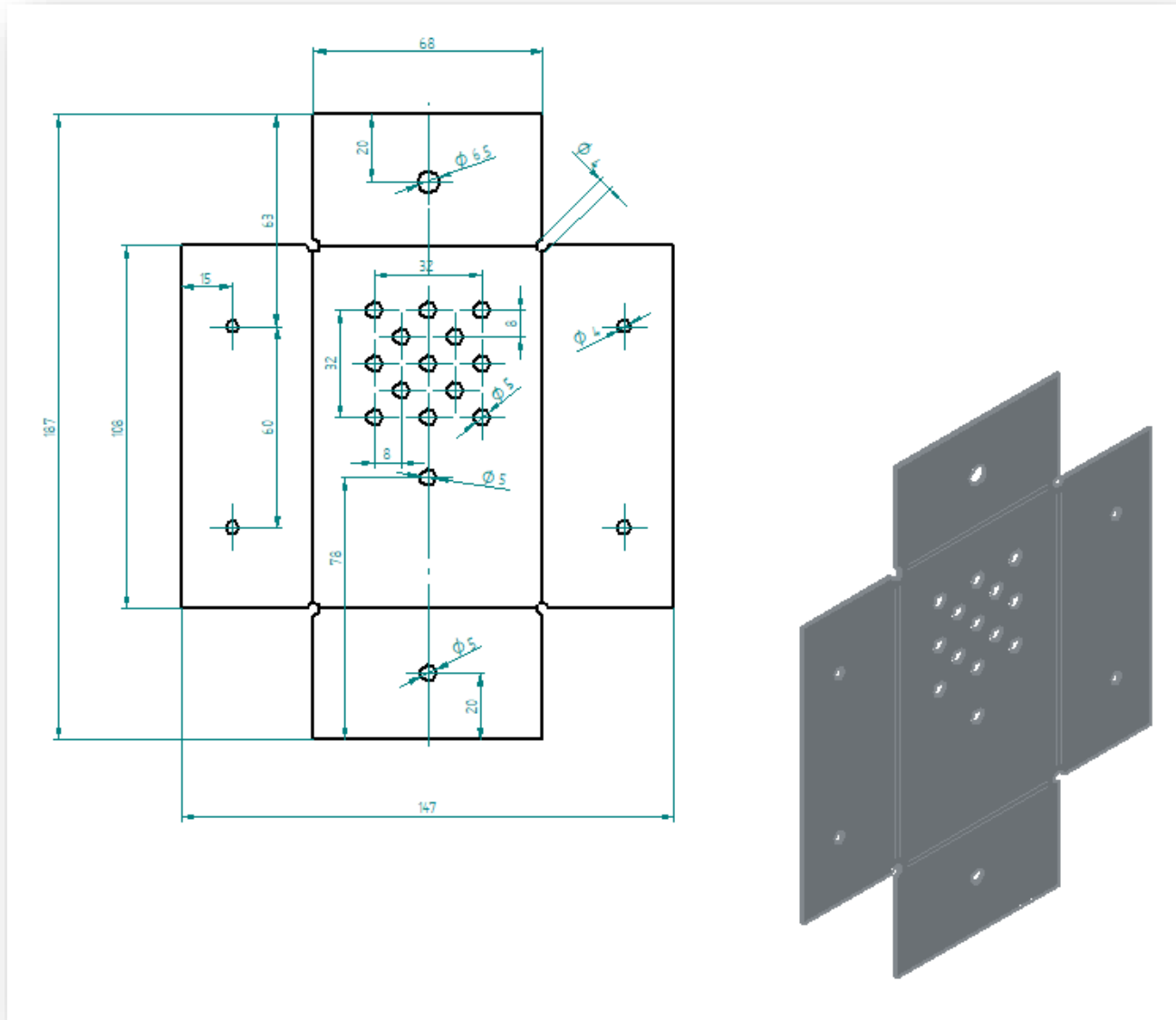
- a; Gépház
- b; Hátfal
- c; Talapzat
- d; 3,9x10 mm domborúfejű lemezcsavar
- e; 4,2x16 mm D- fejű peremes lemezcsavar
- f; M5x8 mm HLF peremes csavar



130. ábra: Gépház, hátfal, talpazat és csavarok – saját szerkesztés

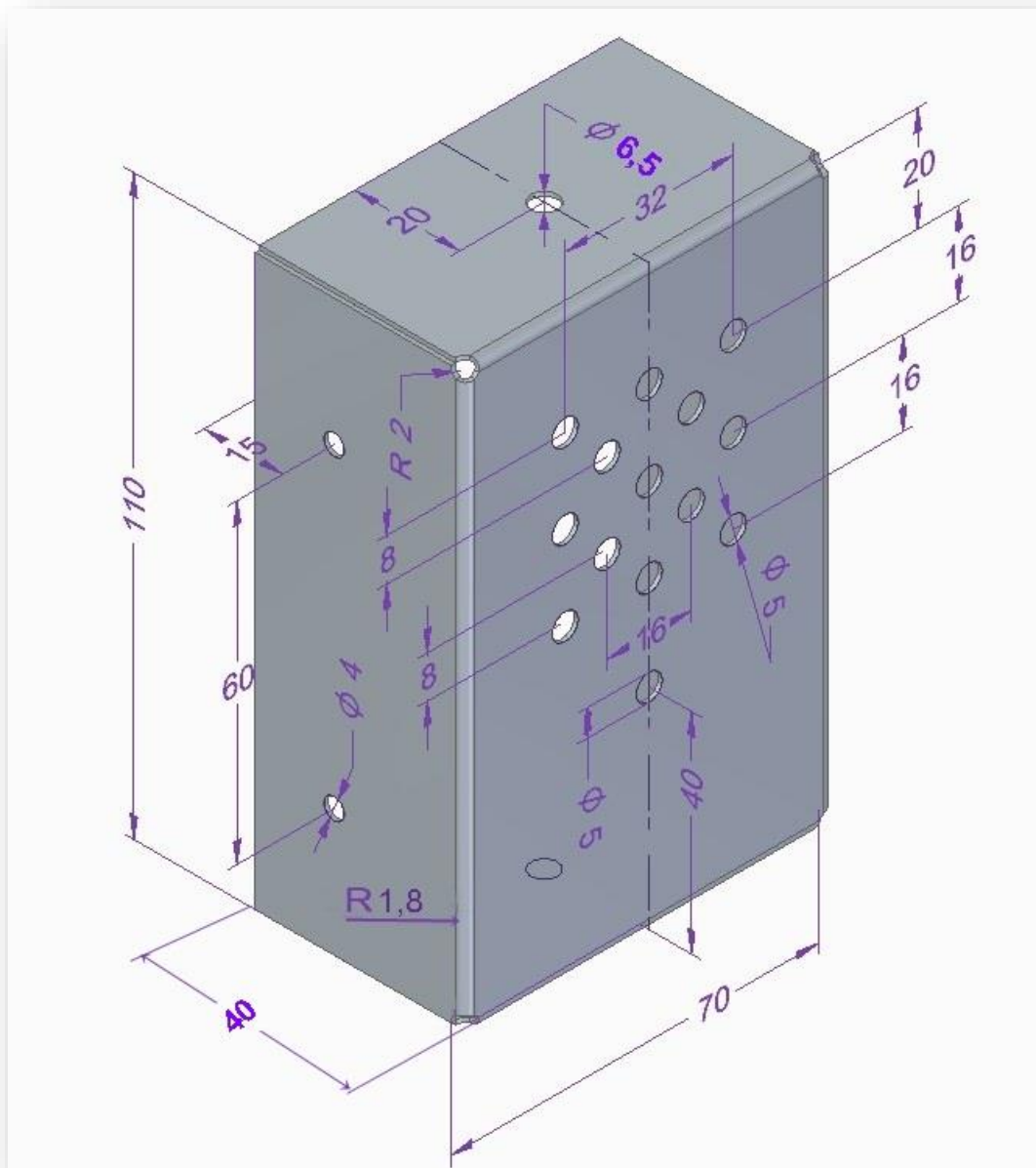
Műveleti utasítás:

Készítse el a **Gépház** vizsgadarabot a mellékelt rajz szerint!

Feladat 1:


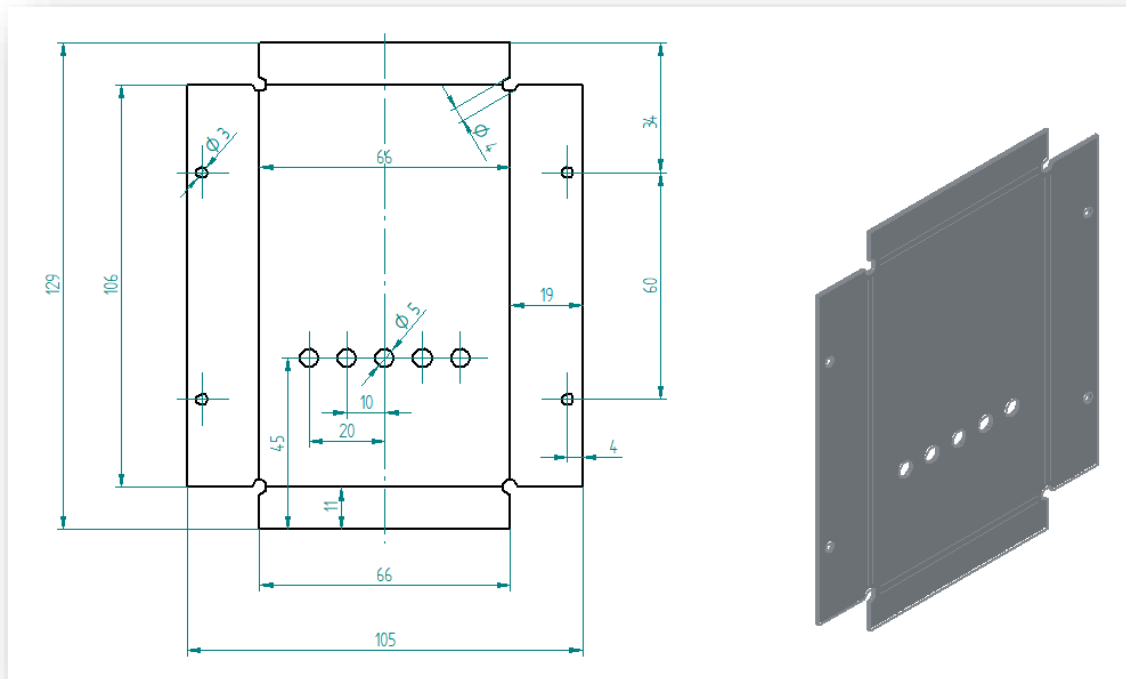
131. ábra: Gépház fő burkolat lemezteríték – saját szerkesztés

1. A nyers munkadarabot sorjázza le, ellenőrizze a méreteket!
2. Végezze el az előrajzolást!
3. Pontozás után készítse el a megfelelő számú és méretű furatot állványos fúrógép segítségével! (Az összes furatot készítse el a legkisebb méretű fúró segítségével, majd emelje az átmérők méretét a megfelelő számban!)
4. Vágja ki a négy saroknál az anyagfelesleget, ügyeljen a pontosságra!
5. Szükség esetén egyengesse ki a lemez vetemedéseit!
6. Élhajlítógépen végezze el a hajlításokat a megfelelő helyen!

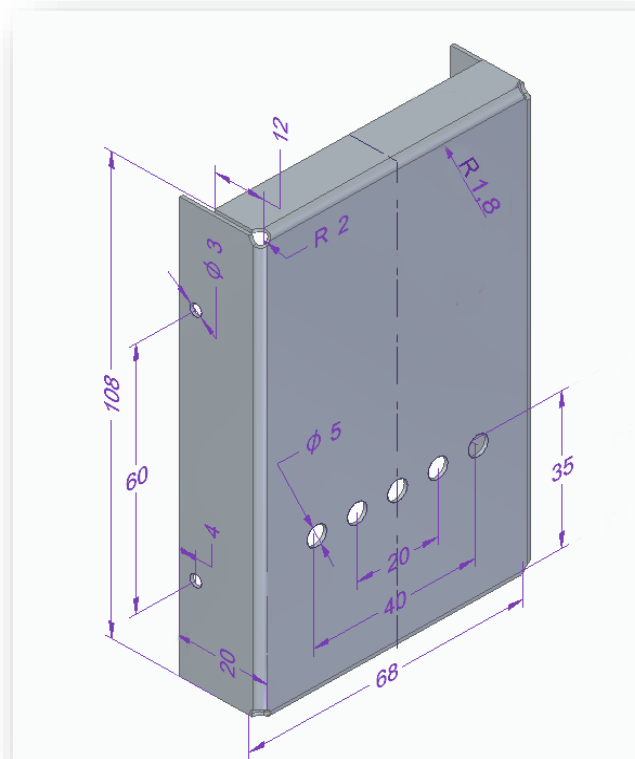


132. ábra: Gépház fő burkolat 3D rajz méretekkel – saját szerkesztés

Készítse el a **Hátfal** vizsgadarabot a mellékelt rajz szerint!



133. ábra: Hátfal lemezteríték – saját szerkesztés

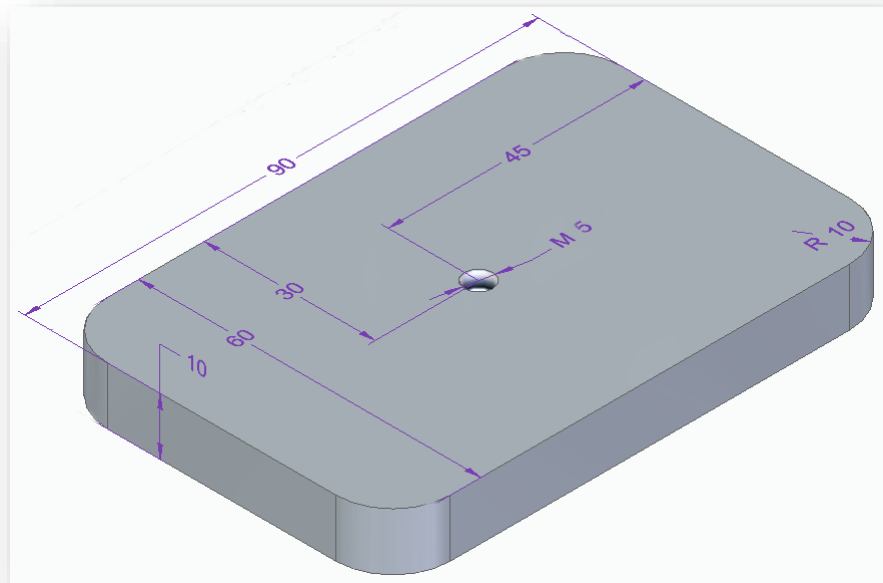


134. ábra: Hátfal 3D rajz méretekkel – saját szerkesztés

Feladat 2:

1. A nyers munkadarabot sorjázza le, ellenőrizze a méreteket!
2. Végezze el az előrajzolás!
3. Pontozás után készítse el az 5×5 mm és a 4×4 mm átmérőjű furatot állványos fúrógép segítségével!
4. Vágja ki a négy saroknál az anyagfelesleget, ügyeljen a pontosságra!
5. Élhajlítógépen végezze el a hajlításokat a megfelelő helyen!
6. Helyezze a **hátfal** munkadarabot a **gépház** munkadarab élével egy vonalba, peremmel befele fordítva, és jelölje át a felfogató csavarok (3,9×10 mm domborúfejű lemezcsavar) helyét a **hátfal** visszahajtott oldalára!
7. Pontozás után készítse el a 4×3 mm átmérőjű furatot állványos fúrógép segítségével!

Készítse el a **Talpat** vizsgadarabot a mellékelt rajz szerint!

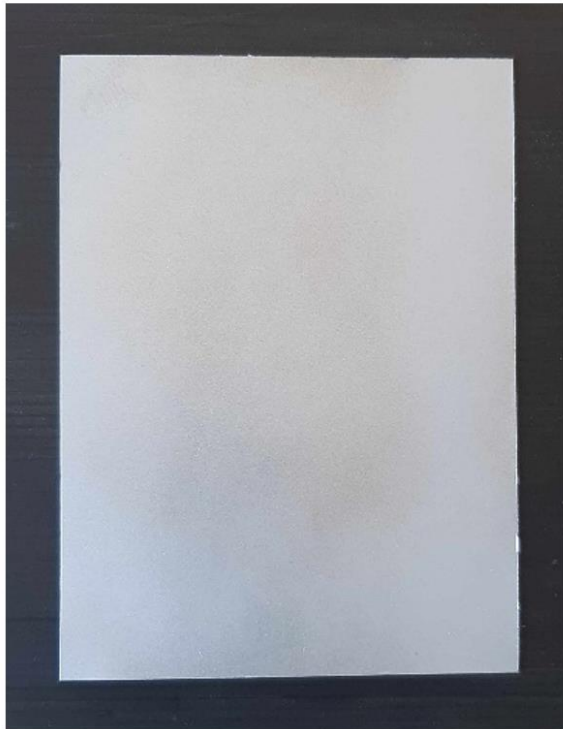


135. ábra: Talpat 3D rajz méretekkel – saját szerkesztés

Feladat 3:

1. A nyers munkadarabot sorjázza le, ellenőrizze a méreteket!
2. Végezze el az előrajzolás!
3. Alakítsa ki a párhuzamos oldalakat és a rádiusz íveket!
4. A megfelelő helyen végezze el a maglyuk fúrását, és hozza létre az M5 méretű menetet!
5. Ellenőrizze a rész alkatrészek méretpontosságát, majd a villamosági gyakorlati feladat elvégzése után szerelje készre a légfogató berendezést!

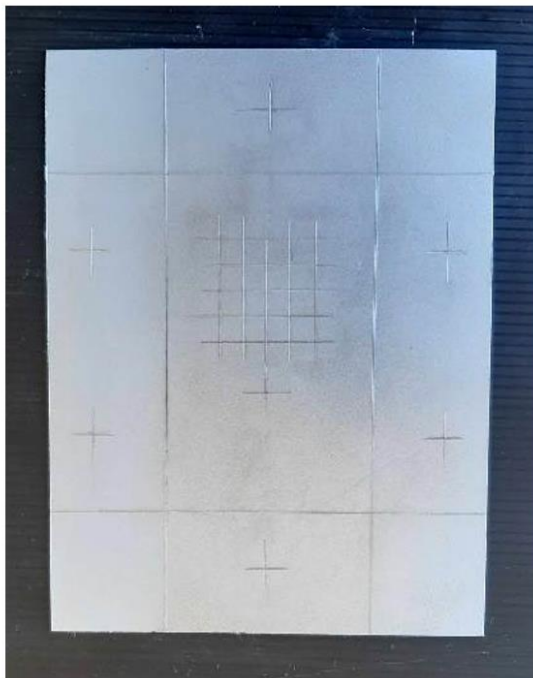
Gépház készítésének vizuális bemutatása



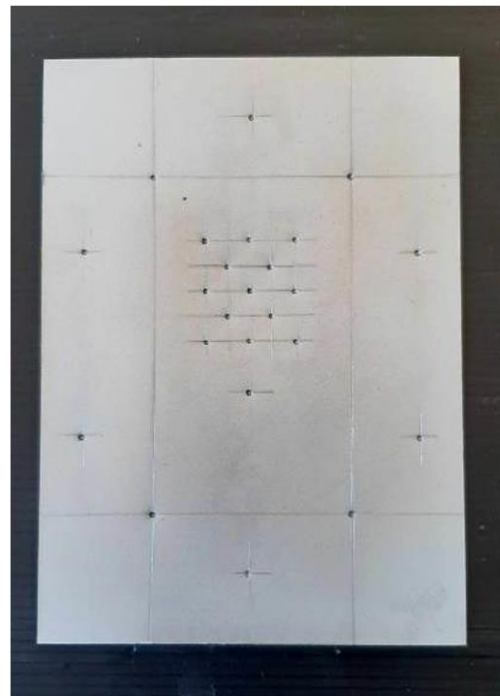
méretre vágott lemez



lemez előrajzolása

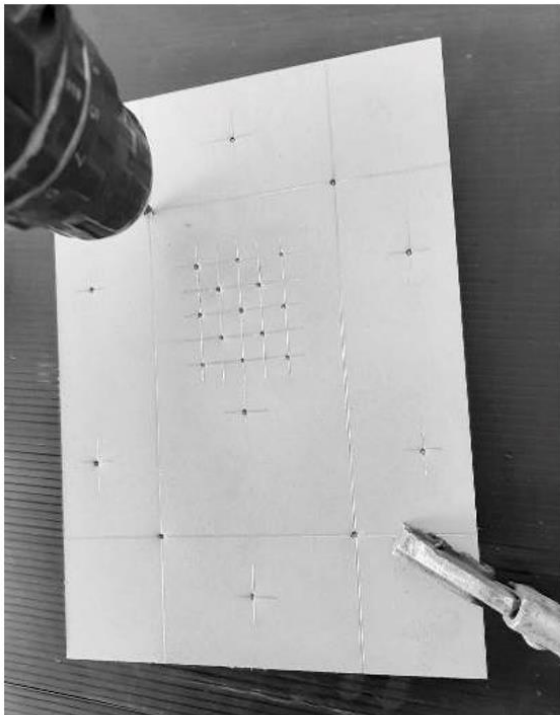


előrajzolt lemez

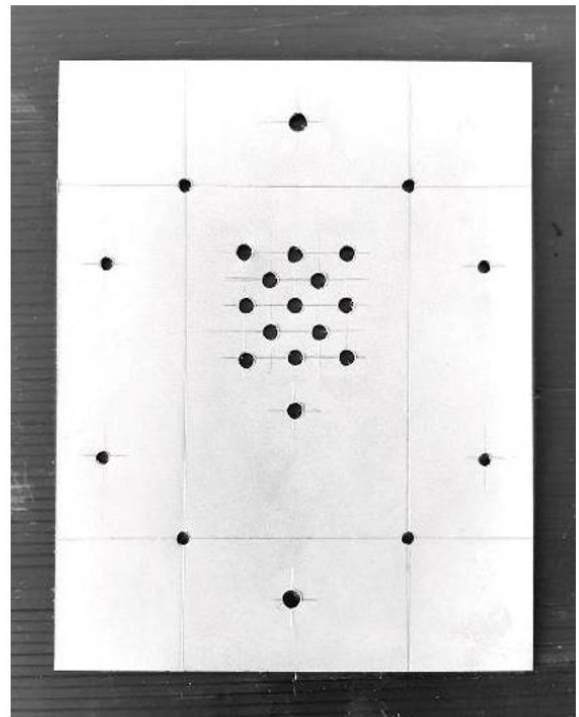


furás előtti pontozások

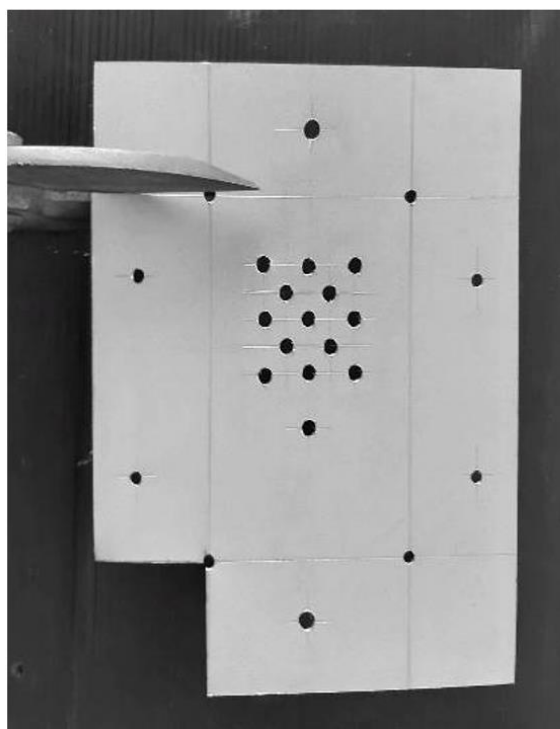
136. ábra: Gépház készítésének lépései 1 – saját felvétel



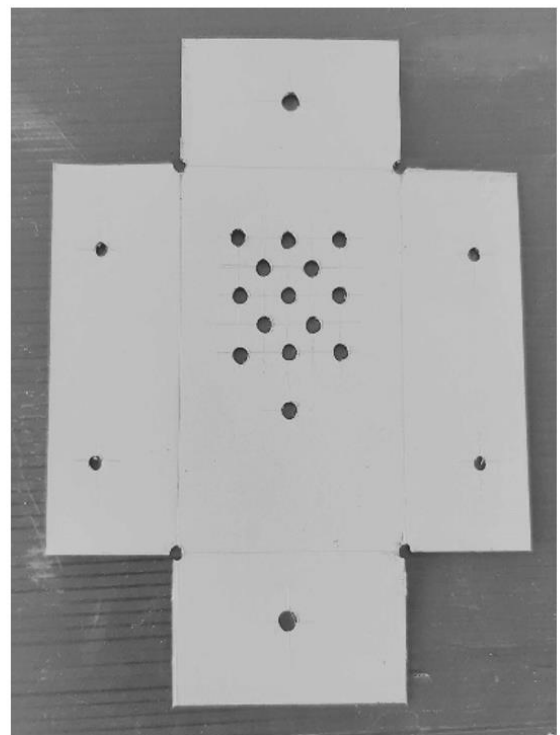
Megfelelő számú, méretű furat készítése.



Kifúrt lemez, vágásra előkészítve.



4 sarok kivágása lemezvágó olló segítségével.



Kivágott lemez előkészítve hajlításra.

137. ábra: Gépház készítésének lépései 2 – saját felvétel



Első oldal hajlítása satuban.



Második oldaltól a hajlítás távtartó közbeiktatásával történí



Gépház- Hátfal összefordítása



Gépház - Hátfal peremre furathely átjelölés,



Hátfalon furatok készítése, távtartó közbeiktatásával.

138. ábra: Gépház készítésének lépései 2 – saját felvétel

Mérési Jegyzőkönyv

Mérést végző személy neve:

Évfolyama:

Mérési feladat: LFB/2024 rajzszerű légforgató berendezés geometriai ellenőrzése

Mérés helye:

A mérőhely hőmérséklete: °C

Mérés ideje:év.....hó.....nap

Az alkalmazott mérőeszközök és készülékek műszaki jellemzői:

| | Mérőműszer vagy készülék megnevezése | Méréshatárai | Mérési tartománya | Osztásérték |
|----|--------------------------------------|--------------|-------------------|-------------|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |

Egyéb eszközök vagy anyagok:

.....

.....

.....

Tartalom:

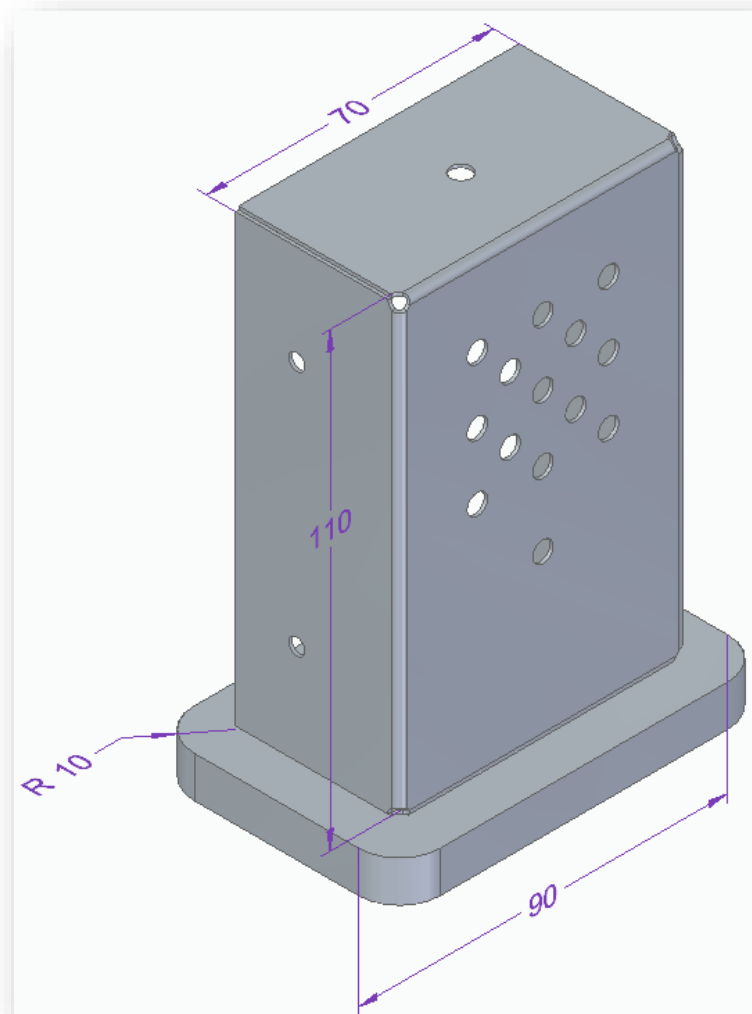
- A munkadarab mérendő méretei a táblázatban található
- Mért értékek táblázata
- Mérési eredmények meghatározása
- Munkadarab értékelése
- Aláírás

Mérési eredmények:

| Mérendő méretek | Mért értékek (mm) | Átlagérték (mm) | Méret kiértékelése | Mérőeszköz |
|-----------------|-------------------|-----------------|--------------------|------------|
| 110+/-1,5 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 70+/-1,5 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 90+/-1,0 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| R10 | | | | |

Dátum:.....

Aláírás



139. ábra: Gépház készítésének lépései 2 – saját szerkesztés

Anyagigény:

| anyag | mennyiség | felhasználás |
|---------------------------------------|-----------|---------------------|
| 150×190×0,8 mm HH acéllemez | 1db | „gépház” |
| 108×132×0,8 mm HH acéllemez | 1db | „hátfal” |
| 60×90×10 mm laposvas | 1db | „talapzat” |
| 3,9×10 mm domborúfejű lemezcsavar | 4db | „gépház hátfal” |
| 4,2×16 mm D- fejű peremes lemezcsavar | 4db | „gépház ventilátor” |
| M5×8 mm HLF peremes csavar | 1db | „gépház talapzat” |

Szerszámjegyzék:

1. Tolómérő
2. Fém vonalzó
3. Karctű
4. Rádiusz sablon (R10)
5. Talpas derékszög
6. Pontozó
7. Kalapács 300g
8. Fakalapács
9. Párhuzam satu
10. Állványos fűrőgép, védőszemüveg
11. 200-as lapos simító reszelő
12. 300-as lapos előreszelő
13. Fémfűrész
14. Gépsatu
15. Patentfogó
16. Karos vagy kézi lemezvágó olló
17. Fémfűrő készlet (3 mm; 4 mm; 5 mm; 6,5 mm)
18. Tokmány kulcs
19. M5 menetfűrő készlet + hajtókar
20. Csillag csavarhúzó
21. 8 mm csillag-villáskulcs
22. Élhajlító gép vagy párhuzam satu
23. Kúpsüllyesztő (furat sorjázáshoz)

Segédanyag:

Lemezalkatrészek hajlításához, illetve peremfúrásokhoz:
Keményfa vagy PA tömb 45×65×105 mm
Satuba lágypofa betét

Villamos gyakorlati feladatrész:

Alkatrészjegyzék - Anyagigény:

- a; Univerzális nyáklap 100x50 mm
- b; Ellenállás 340 Ω
- c; RGB 5mm LED (piros)
- d; Led foglalat 5mm
- e; Fém kétállású kapcsoló MTS-102
- f; 9V elem
- g; 9V elemcsatlakozó
- h; Ventilátor
- i; 250 mm Cat5 UTP kábel
- j; Forrasztóon

d;



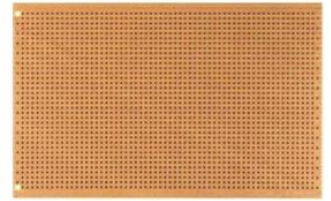
f;



h;



a;



b;



c;



e;



g;



i;



j;



140. ábra: Villamos alkatrész- és anyagjegyzék – saját felvétel

Műveleti utasítás:
Feladat 1:

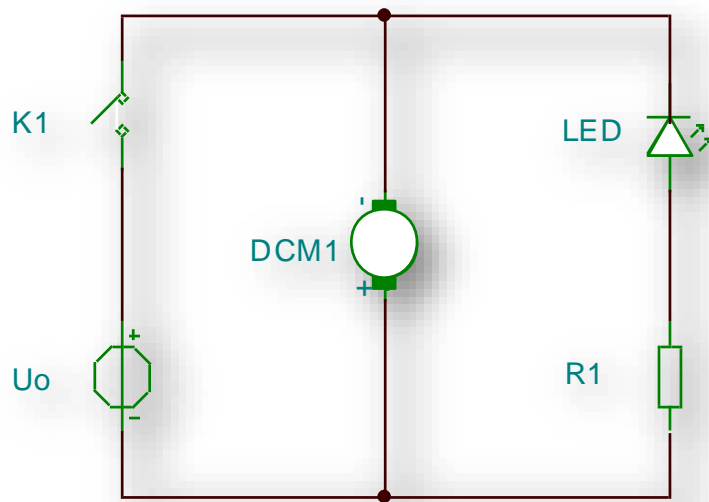
Mellékelt pótlapon számítsa ki, mekkora előtétellenállásra van szükség a munkadarabnál a megadott villamos rajz alapján! A rendelkezésre álló 5 db ellenállásból mérés alapján válassza ki a kiszámított előtétellenállást! A mérést táblázatba foglalva írja be!

A megadott értékek a következők:

- A fénykibocsátó dióda (LED) nyitófeszültsége 1.8–2.2 V
- A tápfeszültség: 9 V
- A led nyitóárama 0,02 A

Az előtét-ellenállás méretezésénél először ki kell számolni, hány V feszültségnek kell esnie.

A megkapott eredménnyel Ohm törvénye segítségével kell megadni az előtét-ellenállás értékét.



141. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés

Megoldás:

Tudjuk, hogy a zöld, piros és sárga RGB led nyitófeszültsége 1.8–2,2 V, a tápfeszültség 9 V. Az előtét-ellenálláson tehát $9\text{ V} - 2.2\text{ V} = 6.8\text{ V}$ feszültség esik. Ohm törvénye segítségével kiszámítható, hogy $R = \frac{U}{I}$; behelyettesítve,

$R = \frac{6.8\text{V}}{0.02\text{A}} = 340\ \Omega$ előtétellenállásra van szükségünk.

| Ellenállás | Mért érték Ω , $k\Omega$ |
|------------|---------------------------------|
| 1 | 100 Ω |
| 2 | 340 Ω |
| 3 | 500 Ω |
| 4 | 1 $k\Omega$ |
| 5 | 2.2 $k\Omega$ |

Feladat 2:

Készítse el a megfelelő munkadarabot a kiszámított előtétellenállás segítségével az előző feladatban megadott rajz alapján!

- Vizsgálja meg a kiválasztott áramköri elemeket (sérülés, törés stb.)!
- A kapott nyáklapot tisztítsa meg (zsírtalanítás)!
- Helyezze fel a nyáklapra az áramköri elemeket!
- Az előzetesen 350 °C beállított forrasztóállomással forrassa be az áramköri elemeket!
- Építse be a készülékbe, és ellenőrizze működőképességét!

Szerszámjegyzék:

1. Multiméter
2. Forrasztóállomás
3. Ónszippantó
4. Kis satu vagy paneltartó állvány
5. Műszerész oldalcsípő fogó

Projektfeladat értékelőlap

Projektfeladat azonosítója:

Időpontja:

Név:

| Témakör | Tartalmi elemek | Adható pontszám | Feladat | Elért pontszám |
|---|--|-----------------|---------|----------------|
| Az elkészített szerkezet működőképessége 25% | darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, | 20 | | |
| | az alkatrészek összeszerelése | 5 | | |
| Villamos áramkör működőképessége 25% | összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése, | 10 | | |
| | a villamos bekötés elkészítése | 15 | | |
| A kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága 20% | mérés elvégzése méretellenőrzés, mérőeszközök kiválasztása, szakszerű használat | 20 | | |
| A kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája 10% | A kézi megmunkálással készült alkatrészek esztétikája | 5 | | |
| | A kézi megmunkálással forrasztott kötések esztétikája | 5 | | |
| A mért értékek pontossága 20% | gépész mérési jegyzőkönyv készítése, kitöltése | 10 | | |
| | villamos mérési jegyzőkönyv készítése, kitöltése | 10 | | |

Projekt eredményessége:

- 0–39 pont: 1 (elégtelen)
- 40–49 pont: 2 (elégséges)
- 50–59 pont: 3 (közepes)
- 60–79 pont: 4 (jó)
- 80–100 pont: 5 (jeles)

3.3 ÉJJELI DEKORFÉNY KÉSZÍTÉSE

(BMSZC ÚJPESTI KÉT TANÍTÁSI NYELVŰ MŰSZAKI TECHNIKUM)



142. ábra: Éjjeli dekorfény – saját felvétel

A projekt megnevezése:
Éjjeli dekorfény készítése

A projekt célja:
Felvételi vázlat készítése, rajzolás, szerelés, mérés, elektromos kapcsolások és dokumentálásuk elsajátítása

A projekt célcsoportja:
Gépész és villamos ágazati alapképzésben résztvevők

A projekt óraszám:
30

A projekt konkrét tanulási eredményei:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség | |
|--|---|--|-------------------------------------|-------------------|
| Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit. | Dokumentációk készítésekor törekszik a minőségi, szakszerű munkára. | Teljesen önállóan | |
| Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről. | Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását. | Dokumentációk készítésekor törekszik a minőségi, szakszerű munkára. | Instrukció alapján részben önállóan | |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait és azok sorrendjét. | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. | | |
| Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat. | | | |
| Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást. | Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit. | | | |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | | | |
| Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat. | Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat. | | | |
| A dokumentáció alapján forgácsolást végez. | Ismeri a kézi és kisépességű forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit. | | | |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötések. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | | | |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | | | Teljesen önállóan |

A KKK tanulási eredményei, amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul:

| | | | |
|--|---|--|---|
| Munkadarab vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrésztől felvételi vázlatot készít. | Ismeri a nézeti és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait. | Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen. | Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít. |
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kiségeket. Előkészíti a munkahelyet. | Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kiségeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással és/vagy kiségekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. | Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait. | Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. | Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkész terméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. |
| Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi. | Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. | Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett. | Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért. |
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi. |
| Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol. | Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat. | Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett. | Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert, és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit. |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat. | Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit. | Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására. | A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe. |
| Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket. | Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát. | Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt. | Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. |

A projekt a programterv alábbi témaköreit és óraszámait fedi le:

| Tanulási terület | Tantárgy | Témakör | Óraszám |
|---|--|--|---------|
| Gépész és villamos alapismeretek | Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem | védőfelszerelések, tűzoltó eszközök | 1 |
| | Villamos áramkör ábrázolása, kialakítása | villamos rajzok felépítése | 10 |
| | Villamos áramkör mérése, dokumentálása | egyszerű áramkör kialakítása | 5 |
| | Műszaki rajz alapjai/Anyaggyártásismeret | síkbeli-metszeti ábrázolás/anyagok tulajdonságai | 14 |

A projekt tartalmi felépítése és megvalósítása:

| Téma/Projektfeladat (10-12 fős csoportokban) | Tartalom/Tevékenység/ Módszerek | Tananyag | | Feldolgozás módja és időkerete: | Szükséges erőforrások (tárgyi, szemé- lyi, anyagi) és tananyagok |
|--|------------------------------------|---|----------|---------------------------------------|--|
| | | Iskola | Vállalat | | |
| Éjjeli dekorfény készítése | Műszaki rajz alapjai | Újpesti Két Tanítási Nyelvű Műszaki Technikum | | PPT/táblamunka | projektor |
| | Méréstechnikai alapok | | | PPT/táblamunka | mérőeszközök |
| | Alkatrészek gyártása | | | bemutató | lézervágó/3D nyomtató |
| | Villamos áramkör létrehozása | | | bemutató | forrasztó |
| | Áramkör mérése, dokumentálása | | | bemutató | mérőeszközök |
| | Összeszerelés | | | rajz | |
| A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a tanulótól elvárt előzetes tudás meghatározása: 8 általános | | | | | |
| A projekt tárgyi feltételei és eszközigénye: <ul style="list-style-type: none"> - talp: rétegelte falemez 3 mm (3D CAD/CAM szoftver, lézervágó gép) - plakett: polimetil-metakrilát (plexi) 5 mm (3D CAD/CAM szoftver, lézervágó gép) - Elemtartó: ABS (PLA, PET-G (3D nyomtató, 3D CAD/CAM szoftver) - 1 db USB-A aljzat - 1 db LDR ellenállás - 1 db 1 KOhm értékű ellenállás - 1 db 10 KOhm értékű ellenállás - 1 db BC337/40 típusú tranzisztor - 3 db LED dióda - Forrasztóállomás - Csípőfogó - Csipesz - Csőrös fogó - Forrasztó ón - Alkatrész láb hajlító - Digitális multiméter | | | | | |
| A produktum működésének elve: A dekorfény működését egy tranzisztor biztosítja, amelynek bázisán egy feszültségosztó kapcsolást alakítanak ki. A feszültségosztó egyik tagját egy fényfüggő ellenállás (LDR) alkotja, amely az ellenállását a felületét érő fény hatására változtatja. Ha a felületet fény éri, akkor az LDR értéke közel „0 Ohm”, vagyis a tranzisztor részére nem biztosított a bázis-emitter feszültség. Ekkor a LED-ek nem világítanak. Ha a felületet nem éri fény (sötét van), az LDR értéke megnő nagyságrendileg 10 KOhm értékre, rajta feszültség fog esni, és a tranzisztor a LED-ek katódját a negatív pólusra kapcsolja. | | | | | |
| A projekt kockázatai és a kockázatok elkerülésére tett intézkedések: A szakszerű baleset- és munkavédelmi ismeretekkel rendelkező tanuló megfelelő oktatást kap a baleseti lehetőségek kizárása érdekében. | | | | | |
| A projekt folyamat megvalósulásának nyomon követésére, a tanulók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok: mellékelve | | | | | |
| A projekt dokumentálásának formája, módja, eszközei: Tanuló saját füzeté/számítógépes fájlok (word, excel, 3D tervező szoftver fájllai)/a produktumokról készült digitális képek | | | | | |
| A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok: mellékelve | | | | | |
| A tanulói teljesítményértékelésre vonatkozó minősítő értékelési kritériumok: mellékelve | | | | | |
| A projekt folyamat megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok: mellékelve | | | | | |

Értékelés

Feladat leírása:

Készítse el a lent található műhelyrajzok, áramköri rajz alapján az Éjjeli dekorfény alkatrészeit, készítse el az áramkört, majd szerelje össze (a mellékelt robbantott ábra alapján)! A feladat elkészítése közben vegye figyelembe az értékelési lapot, és tartsa be a tűz- és balesetvédelmi szabályokat!

Elemeltartó értékelése (Első részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Modell készítése (számítógép) | szakszerűség | 30 | |
| Műszaki rajz készítése | szakszerűség/esztétika | 30 | |
| Fájl exportálása (*.stl) | pontosság/szakszerűség | 5 | |
| 3D nyomtató szoftver használata | szakszerűség | 10 | |
| 3D nyomtató használata | szakszerűség | 10 | |
| Munkadarab mérése | méreték helyessége | 10 | |
| Balesetvédelmi szabályok betartása | szakszerűség | 5 | |
| Összesen: | | 100 | |

Talp értékelése (Második részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Modell készítése (számítógép) | szakszerűség | 30 | |
| Műszaki rajz készítése | szakszerűség/esztétika | 30 | |
| Fájl exportálása (*.dxf) | pontosság/szakszerűség | 5 | |
| Lézervágó szoftver használata | szakszerűség | 10 | |
| Lézervágó gép használata | szakszerűség | 10 | |
| Munkadarab mérése | méreték helyessége | 10 | |
| Balesetvédelmi szabályok betartása | szakszerűség | 5 | |
| Összesen: | | 100 | |

Plakett értékelése (Harmadik részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Modell készítése (számítógép) | szakszerűség | 30 | |
| Műszaki rajz készítése | szakszerűség/esztétika | 30 | |
| Fájl exportálása (*.dxf) | pontosság/szakszerűség | 5 | |
| Lézervágó szoftver használata | szakszerűség | 10 | |
| Lézervágó gép használata | szakszerűség | 10 | |
| Munkadarab mérése | méreték helyessége | 10 | |
| Balesetvédelmi szabályok betartása | szakszerűség | 5 | |
| Összesen: | | 100 | |

Villamos áramkör értékelése (Negyedik részfeladat):

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|---------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|
| Forrasztás minősége | szakszerűség | 30 | |
| Működőképesség | szakszerűség | 30 | |
| Estétika | kivitelezés | 20 | |
| Összeszerelés | szakszerűség | 20 | |
| Összesen: | | 100 | |

Projekt részfeladatainak értékelése:

| | | |
|-------------|---|---------------|
| 0–39 pont | → | 1 (elégtelen) |
| 40–49 pont | → | 2 (elégséges) |
| 50–59 pont | → | 3 (közepes) |
| 60–79 pont | → | 4 (jó) |
| 80–100 pont | → | 5 (jeles) |

Éjjeli dekorfény összeszerelése:

| Szemponatok | Kritériumok | Elérhető eredmény [pont] | Elért eredmény [pont] |
|------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Összeszerelés | szakszerűség | 5 | |
| Működés | rendeltetésszerű működés | 5 | |
| Összesen: | | 10 | |

Projekt összességének értékelése:

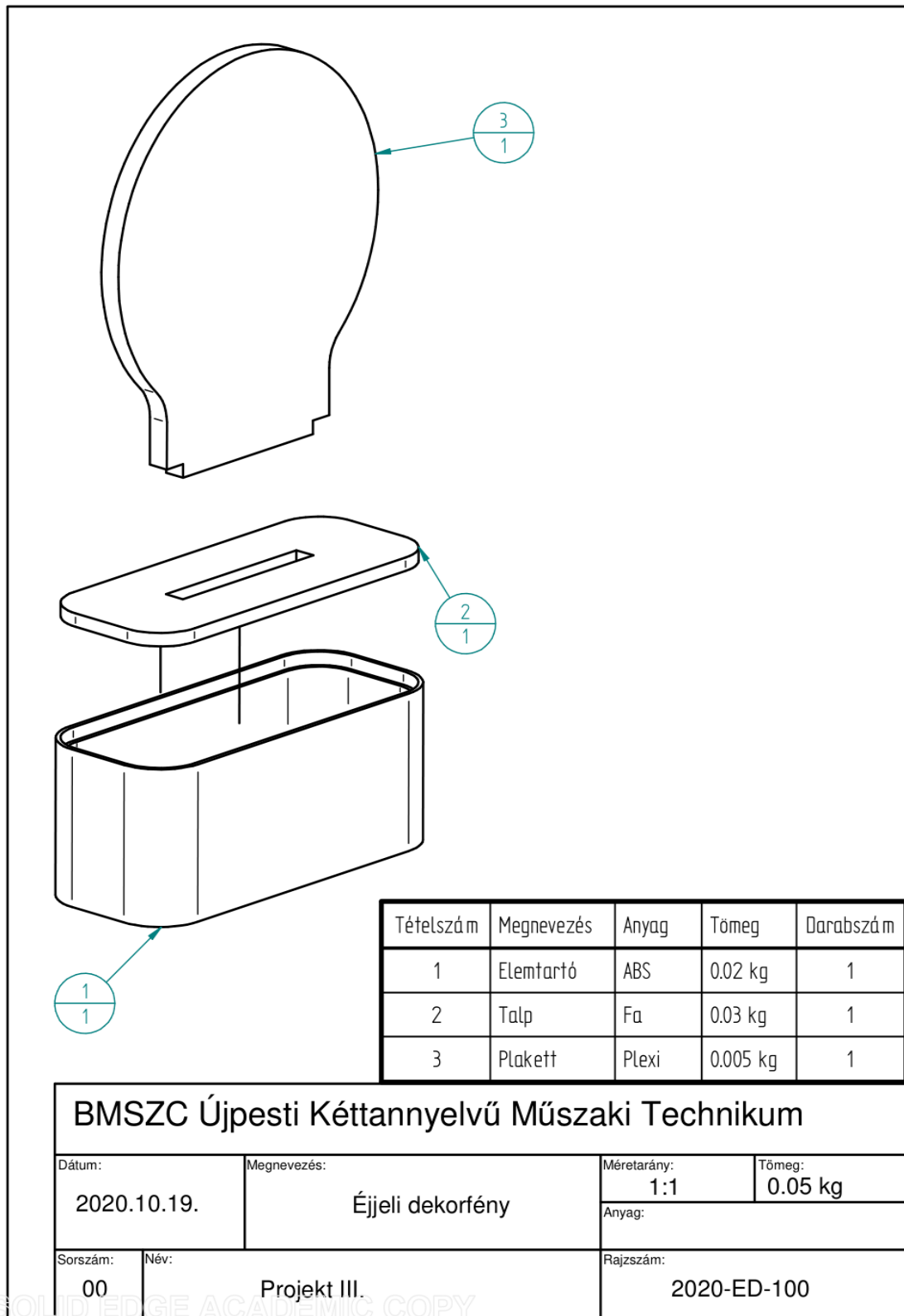
Projekt pontszáma = $0.2 \times$ Első részfeladat összpontszáma + $0.2 \times$ Második részfeladat összpontszáma + $0.2 \times$ Harmadik részfeladat összpontszáma + $0.3 \times$ Negyedik részfeladat összpontszáma + szerelés minősége / készülék működése

Például:

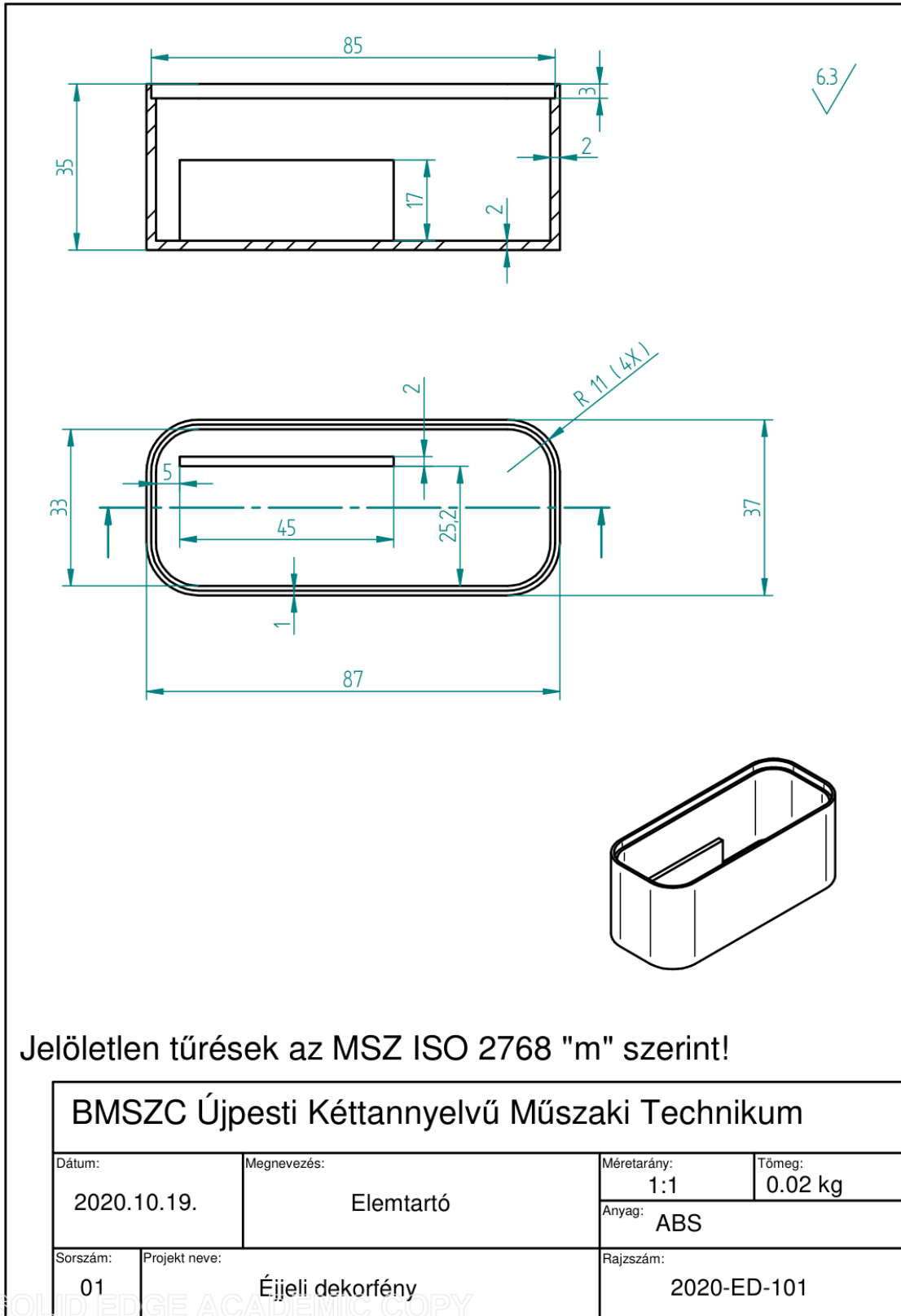
Projekt pontszáma = 0.2×90 pont + 0.2×80 pont + 0.2×90 pont + 0.3×80 pont + 8 pont = 84 pont →
 Jeles osztályzat!

Projekt értékelése:

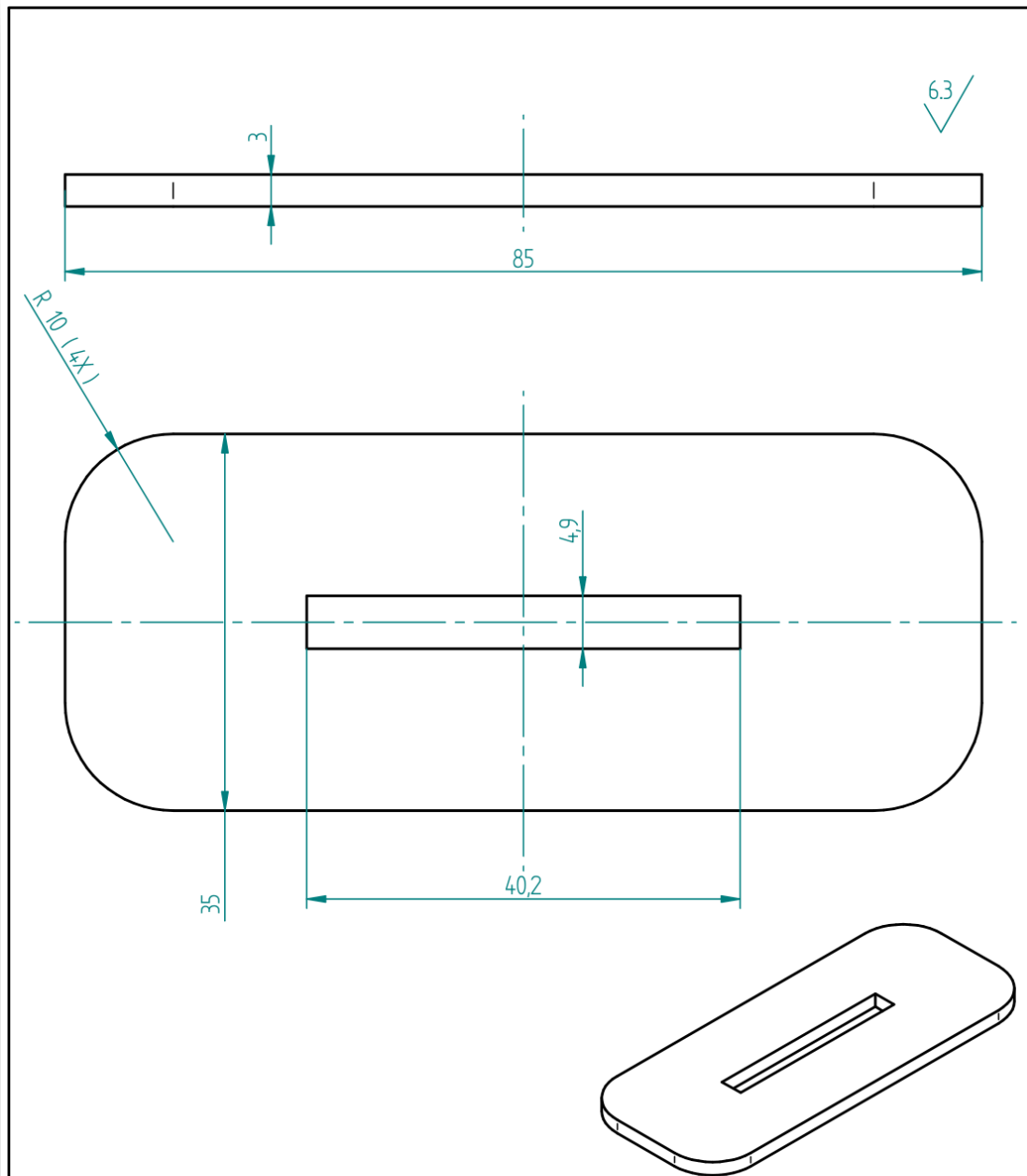
| | | |
|-------------|---|---------------|
| 0–39 pont | → | 1 (elégtelen) |
| 40–49 pont | → | 2 (elégséges) |
| 50–59 pont | → | 3 (közepes) |
| 60–79 pont | → | 4 (jó) |
| 80–100 pont | → | 5 (jeles) |



143. ábra: Éjjeli dekorfény összeállítási rajz és darabjegyzék – saját szerkesztés



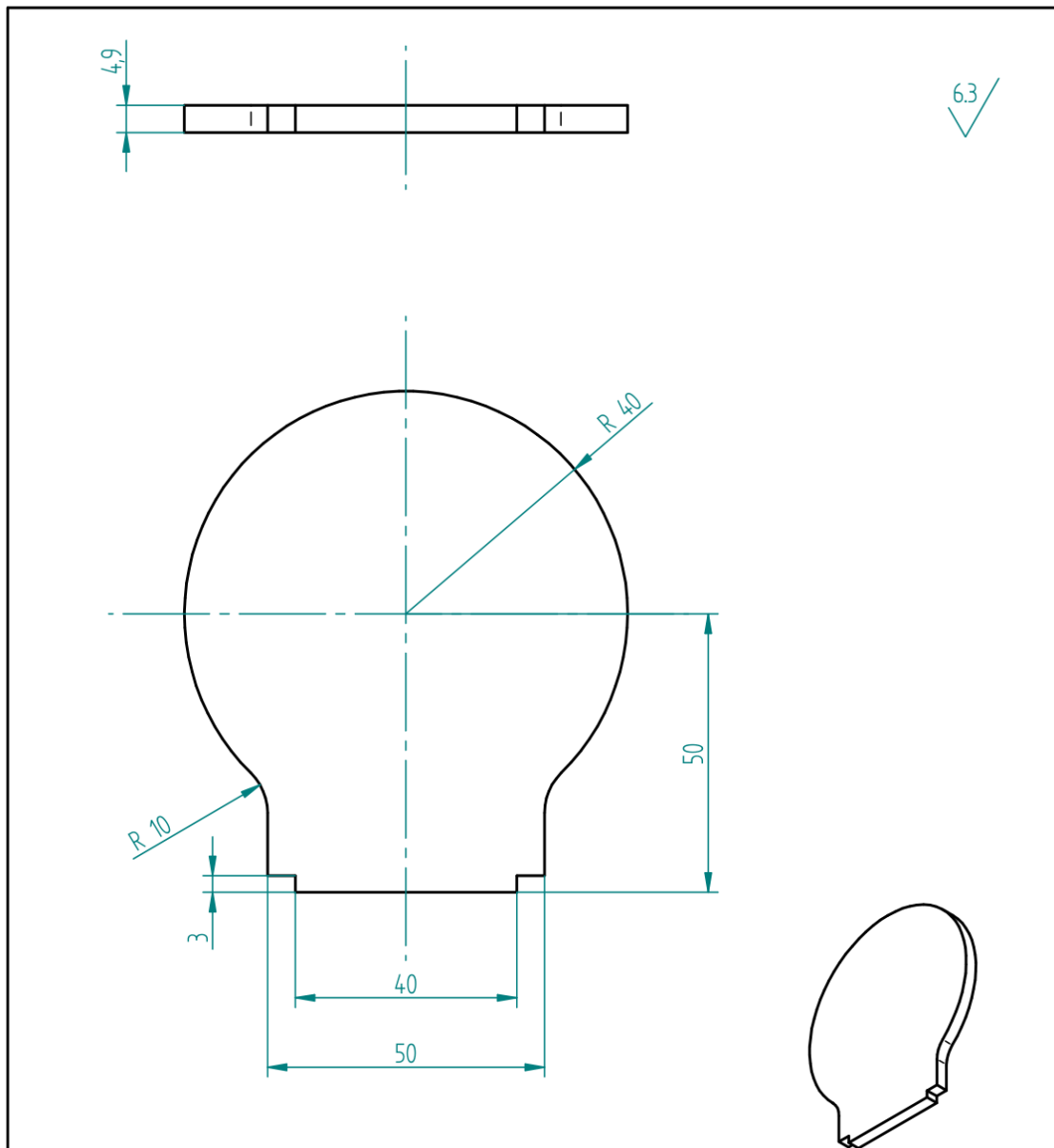
144. ábra: Elemtartó – saját szerkesztés



Jelöletlen tűrések az MSZ ISO 2768 "m" szerint!

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------|-------------------|
| BMSZC Újpesti Kéttannyelvű Műszaki Technikum | | | |
| Dátum: 2020.10.19. | Megnevezés: Talp | Méretarány: 2:1 | Tömeg: 0.03 kg |
| Sorszám: 02 | Projekt: Éjjeli dekorfény | Anyag: Fa | |
| | | Rajzszám: 2020-ED-102 | |

145. ábra: Talp – saját szerkesztés

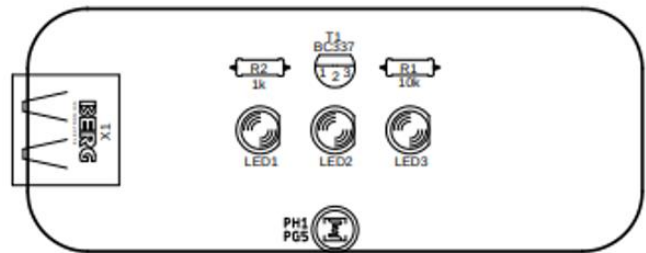


Jelöletlen tűrések az MSZ ISO 2768 "m" szerint!

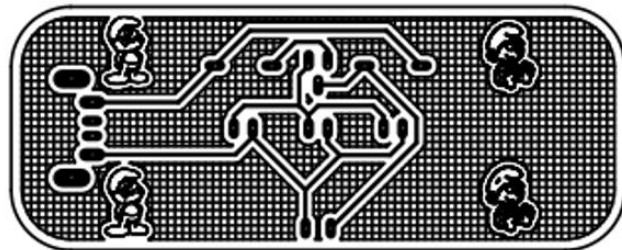
| | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|
| BMSZC Újpesti Kéttannyelvű Műszaki Technikum | | | |
| Dátum: 2020.10.19. | Megnevezés: Plakett | Méretarány: 1:1 | Tömeg: 0.005 kg |
| | | Anyag: Plexi | |
| Sorszám: 03 | Projekt neve: Éjjeli dekorfény | Rajkszám: 2020-ED-103 | |

146. ábra: Világító plakett – saját szerkesztés

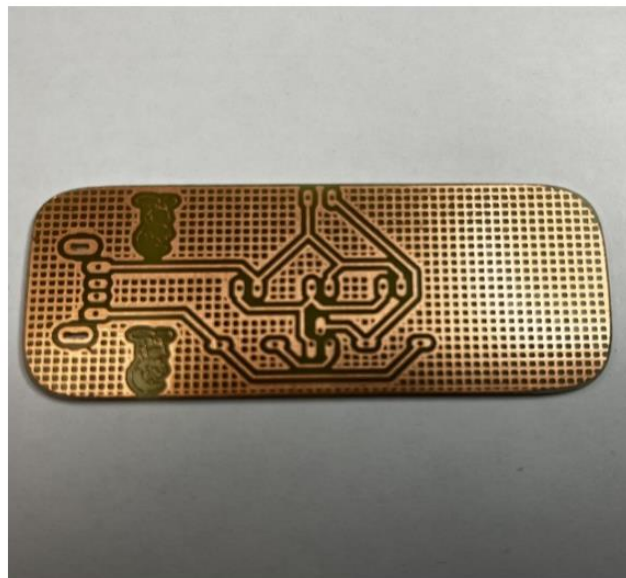
Beültetési ábra.



Áramköri nyákterv.



Nyáklemez.



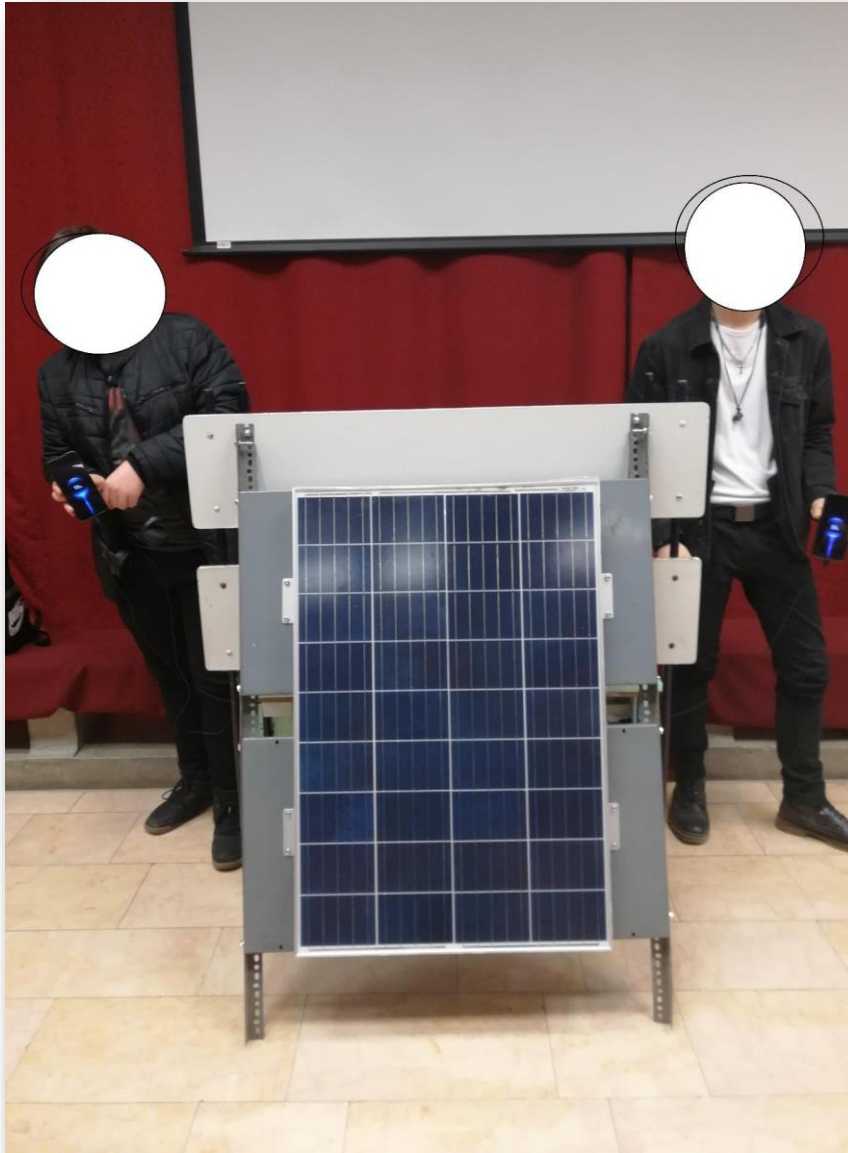
147. ábra: Beültetési ábra, áramköri nyákterv és nyáklemez – saját felvétel



148. ábra: Világító plakett kész – saját felvétel

| Sorszám | Ellenőrzési szempontok | Igen/ Nem |
|---------|---|--------------|
| 1. | A projekt megnevezése utal a produktumra és inspiráló. | |
| 2. | A projekt motiváló, értékteremtő produktum létrehozására irányul, biztosítja a sikerélményt. | |
| 3. | A projekt produktuma és célja egyértelműen és részletesen, illetve TEA módszer szerint van meghatározva. | |
| 4. | A projekt célcsoportja meg van határozva. | |
| 5. | A projekt összórászáma meg van határozva. | |
| 6. | A projekttel elérendő/fejlesztendő tanulási eredmények szakmai tartalma meghatározott, és követi a TEA módszertant. | |
| 7. | A projekt tevékenység alapú, szakmai kontextusokhoz és problémahelyzetekhez kötődik. | |
| 8. | A projekt komplex és alkotó folyamatot biztosít (a tanuló tervez, ütemez, számol, feladatokat delegál, erőforrásokról gondoskodik, megvalósít, kivitelez, értékeli, ellenőriz), amely megfelelő autonómiát biztosít a tanuló részére. | |
| 9. | A projekttevékenységek és a megvalósítás módszerei átgondoltak, megfelelő részletettséggel kidolgozottak, és biztosítják a tanulási eredmények elérését, a szakmai cselekvőképesség fejlesztését. | |
| 10. | A projekttevékenységek biztosítják, hogy a tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembevételével vállaljanak feladatokat és alakítsák az egyes munkafolyamatok elvégzését. | |
| 11. | A projekt ütemezése átgondolt, jól kidolgozott, reális. | |
| 12. | A projektcélok az adott célcsoportban, az adott tevékenységekkel és módszerekkel, az adott időkeretben eredményesen elérhetők. | |
| 13. | A KKK tanulási eredményei – amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul – meg vannak határozva. | |
| 14. | Meg van határozva, hogy a projekt a programtanterv mely témaköreit és óraszámát fedi le. | |
| 15. | A projektben való eredményes részvételhez szükséges, a tanulótól elvárt előzetes tudás meg van határozva. | |
| 16. | A projekt megvalósításához szükséges tárgyi és személyi erőforrások teljeskörűen és reálisan vannak meghatározva. | |
| 17. | A projekt megvalósításához szükséges tárgyi és személyi erőforrások rendelkezésre állnak. | |
| 18. | A projekt megvalósítását segítő tananyagok meg vannak határozva, és rendelkezésre állnak. | |
| 19. | A projekt költségvetése elkészült, reális, és a kereteknek megfelel. | |
| 20. | A projekt megvalósításához szükséges anyagi erőforrások – a költségvetés szerint – rendelkezésre állnak. | |
| 21. | A projekt kockázatait és annak megelőzésére, elkerülésére tett intézkedések átgondoltak és kidolgozottak. | |
| 22. | A projekt folyamat megvalósulásának nyomonkövetésére, a tanulók teljesítményének folyamat közbeni értékelésére vonatkozó kritériumok részletesen ki vannak dolgozva. | |
| 23. | A projekt és az egyes projektszakaszok (feladatok) dokumentálásának formája, módja, eszközei megfelelően és reálisan vannak kidolgozva. | |
| 24. | A projekt produktumának értékelésére vonatkozó szempontok és kritériumok (sikerkritériumok) részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |
| 25. | A tanulók teljesítményére vonatkozó minősítő értékelési és minősítési kritériumok részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |
| 26. | A projekt megvalósulásának egészére vonatkozó értékelési kritériumok részletesen és megfelelően ki vannak dolgozva, és azok a tanulók számára is ismertek. | |

3.4 PROJEKTÖTLET: NAPELEMES PAD



149. ábra: Napelemes pad – saját felvétel

A projekt megnevezése:
Napelemes pad készítése

A projekt célja:
A diákok megismertetése a napelemes energiaforrások tulajdonságaival. Az ismeretek elsajátítása közben a diákok csoportban készítenek egy napelemes hordozható tápegységet, ami képes a nap által a földfelszínre juttatott energiát tárolni, majd villamosenergia formájában visszaadni a felhasználójának.

A projekt célcsoportja:
Elektronika és elektrotechnika ágazat szakmáinak szakmai képzésében résztvevők

A projekt óraszám:
30

A projekt tanulási eredményei:

| Képesség | Ismeret | Attitűd | Önállóság-felelősség mértéke |
|--|---|--|-------------------------------------|
| Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját. | Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmikövetelményeit. | Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. | Teljesen önállóan |
| Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait és azok sorrendjét | Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat. | Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására. | Instrukció alapján részben önállóan |
| A megadott pontossággal elvégzi a darabolást. | Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját. | | |
| Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket. | Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját. | | |
| Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz, és dokumentálva minősíti az alkatrészt. | Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét. | | Teljesen önállóan |
| Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával. | Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit. | Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. | Instrukció alapján részben önállóan |
| Erősáramú és gyengeáramú alapszerelést létesít. | Ismeri a villamossági anyagokat, szerelvényeket, fogyasztókat, szerelési technológiákat. | Munkáját igényesen, pontosan végzi. A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik. | Instrukció alapján részben önállóan |
| Elvégzi a hibavédelmi módok szerelői ellenőrzését és elbírálja a működőképességüket. | Ismeri a szerelői ellenőrzés szerepét és a végrehajtására vonatkozó előírásokat. | Felelősen viselkedik. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására. | Teljesen önállóan |

| | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|
| Méréssel ellenőrzi a tápegységek jelalakját, feszültség-, áram- és teljesítményviszonyait, hatásfokát. | Megnevezi a tápegységek kialakításának lehetséges elveit. Ismeri az egyes megvalósítások fizikai paramétereit. | Feladatát körültekintően végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait. | Teljesen önállóan |
| Alapvető logikai kapcsolatokat valósít meg a különböző programozási nyelveken. | Ismeri a különböző PLC-programozási nyelveket. | Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait | Instrukció alapján részben önállóan |
| Alapszintű programokat tervez, kódol | Ismeri a programtervezés és kódolás lépéseit. Ismeri az adott programozási nyelv adatkezelési, vezérlési, fájlkezelési, függvénykezelési, fájlkezelési lehetőségeit. | | |
| Ellenőrzi a program működését, teszteléseket végez, hibát keres és javít. | Ismeri a hibaüzeneteket, a hibakeresési módszereket. | | |
| Programokat tölt le a PLC-be, programokat futtat, üzembe helyez, hibát keres, dokumentál. | Rendelkezik egyszerűbb projektek létrehozásához szükséges szoftver- és hardver ismerettel. | | |
| Elkészíti a felhasználói és fejlesztői program dokumentációját. | Ismeri a programdokumentációk tartalmi és formai követelményeit. | | |
| | | Nyitott a megoldandó programozási feladatok megértésére, motivált annak sikeres megoldásában. | Teljesen önállóan |

A KKK tanulási eredményei, amelyek fejlesztéséhez a projekt hozzájárul:

| | | | |
|--|---|---|---|
| Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. | Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket és azok biztonságos használatának szabályait. | Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását. | A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket. |
| Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötéseket és lágyforrasztással készült kötést hoz létre. | Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat. | Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. | Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. |
| Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. | Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését. | Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. | Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. |
| Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat. | Ismeri a használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit. | Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására. | A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe. |
| Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel. | Ismeri a napelemes rendszerek áramgenerátoros működését. Ismeri a fotovoltaikus rendszerek, tűz és érintésvédelmi előírásait. | Figyelembe veszi a fotovoltaikus rendszerek működési jellegéből fakadó veszélyforrásokat. Betartja a fotovoltaikus rendszerek speciális feszültségmentesítési szabályait. | A fotovoltaikus berendezés szerelését vezetői ellenőrzés mellett végzi. |
| A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat. | Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. | Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. |
| Egyszerű PLC programot készít. Előre megírt programot tölt fel. | Ismeri a PLC-k programozásának alapjait. | Törekszik a PLC kiesése miatti gyártásleállítás idejének minimalizálására. | A PLC programírást és feltöltést önállóan végzi. |
| Ellenőrzi a berendezés állapotát a program futás közbeni monitorozásával. | | | |

A projekt részletes leírása:

A célunk a diákok megismertetése a napelemes energiaforrások tulajdonságaival. Az ismeretek elsajátítása közben a diákok csoportban készítenek egy napelemes hordozható tápegységet, ami képes a nap által a földfelszínre juttatott energiát tárolni, majd villamos energia formájában visszaadni a felhasználójának. A 21. század nagy problémája az energia előállítás, tárolás és hatékony felhasználása. Ahhoz, hogy a diákok a jövőben képesek legyenek alkalmazkodni az ipari és társadalmi folyamatok változásához, szükséges megismerni a megújuló energiaforrások működését.

Az oktatás folyamán épített napelemes energiatároló energiaellátását egy 100 [Watt] névleges teljesítményű polikristályos napelem biztosítja, ami szórt fény hatására is képes energiát előállítani. A napelem felülete 80×80cm. A névleges feszültség, amelyet a napelem lead 12 [Volt]. Így a diákok a szerelés folyamán nem találkoznak nagy feszültséggel.

A napelem által létrehozott feszültség a fény intenzitásától függően 8 és 18 [Volt] között változhat. Az akkumulátorok töltéséhez állandó tápellátásra van szüksége. Az állandó töltésfeszültséget egy kapcsüzemű napelemes töltő [solar charge controller] állítja elő. A napelemes töltővel akkumulátorokat töltünk fel, amelynek a terheletlen kapocsfeszültsége 12 [Volt]. A töltés vezérlését és kiegészítő funkciókat PLC programozható logikai vezérlővel valósítjuk meg.

A hordozható kompakt eszköz vázszerkezet lemezmegmunkálással a projekt folyamán alakítanak ki a diákok az iskola fémipari termében.

Célunk, hogy a projekteket tervező és megvalósító oktatók ezen projekt kapcsán megismertessék a fenntartható energiatudatos környezetvédelmet és hulladékgazdálkodást. Tanulják meg a módszertanát annak, hogy jó koordinátorrá váljanak. Fontos célunk, hogy a munkatársaink és diákjaink készségfejlesztésével elősegítsük a környezettudatos energiahatékony életmódot.

Célkitűzéseink, hogy őrizzük meg és javítsuk a környezet állapotát, előzzük meg a jövőbeli környezeti problémákat. Felismertjük a saját, személyes értékeket, segítsük a tanulókat az önértékelésében, és hozzájárulunk a környezeti problémákkal szembeni felelősség kialakításához.

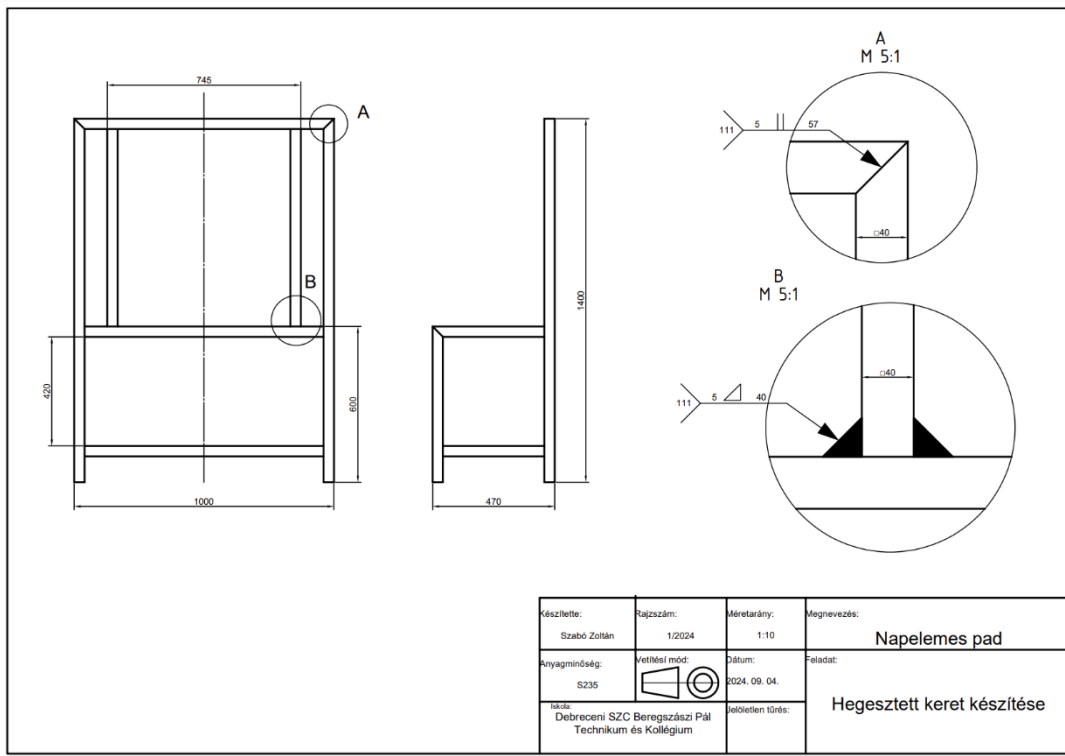
A megvalósítani kívánt projekt egy napelemes pad, amit főleg újrahasznosított elemekből készítünk el. A feladat két fő részből áll.

- Az egyik fő rész a pad megalkotása az iskola pincéjében fellelhető régi bútorokból.
- A másik fő rész pedig a napelemes elektromos rész összeállítása úgy, hogy a rendszert egy Siemens LOGO PLC vezérelje.

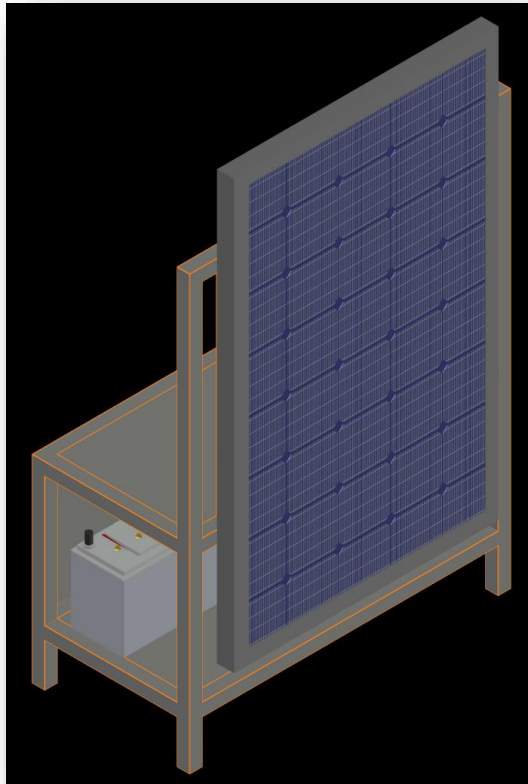
A padrész elkészítéséhez régi, a mindennapi használatból kivont iskolapadokat választottunk. Fő szempont volt még az elkészítés folyamán, hogy minél kevesebb villamosenergia felhasználásával végezzük a munkát, ezért az átépítésnél mellőztük a hegesztést. A kötések csavarozással készítettük el a régi furatok és csavarok felhasználásával. Ennek köszönhetően szinte nulla új anyagfelhasználással valósítottuk meg a padok átalakítását.

Az elektromos rendszer elkészítésénél már nem tudtunk takarékoskodni az új anyagokkal, mert itt szinte mindent újonnan kellett beszerezni: napelemes panelek inverterekkel, akkumulátorok, Siemens LOGO PLC-k, IP védett dobozok stb. Az elektromos rész a szerelvény doboz kialakításával kezdődött. Elhelyeztük a dobozban a PLC és egyéb szerelvény rögzítésére szolgáló kalapsínt. Kialakítottuk a visszajelző lámpának a furatot. Ezek után megtörtént a PLC és az egész elektronika vezetékkelése. A projekthez tartozott még egy vezérlés kialakítása is. Ezért a telefonok és egyéb eszközök csak úgy tölthetők, ha a reed-reléhez közelítünk egy mágnessel, és az megadja a jelet a PLC-nek, ami kiadja a feszültséget az USB kimeneteknek. Ekkor a doboz oldalán lévő zöld lámpa világítani kezd, jelezve, hogy lehet tölteni a készülékeket. Amint végeztünk a töltéssel, újra közelítjük a mágnessel, és kikapcsoljuk a rendszert.

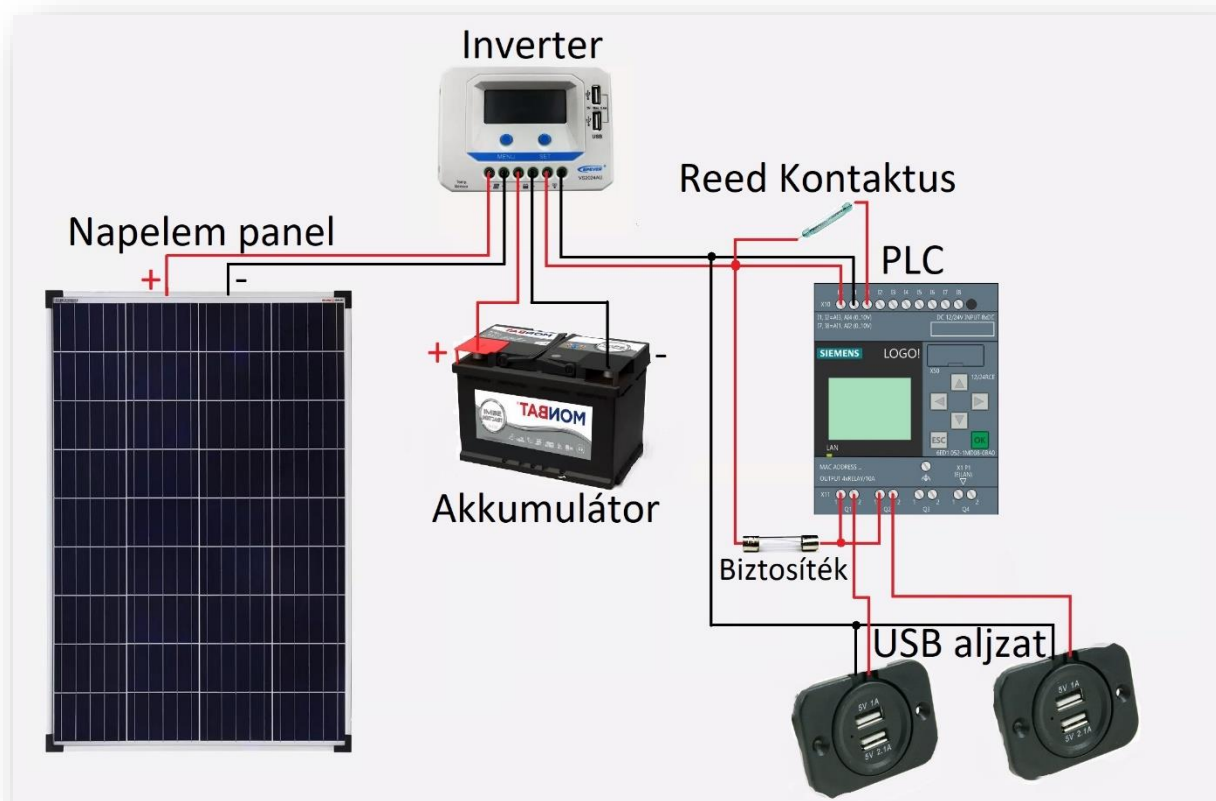
A projekt lényege, hogy a diákok megtanulják komplexen hasznosítani az iskolában megszerzett elektronikai és fémipari alapismereteiket, és elsajátítsák a környezettudatos gondolkodást. A közös munkavégzéssel pedig megtanuljanak csapatban dolgozni, és új kapcsolatokat, barátságokat kiépíteni.



150. ábra: Hegesztett keret – saját szerkesztés



151. ábra: Napelemes pad 3D ábra – saját felvétel



152. ábra: Működési blokkvázlat – saját felvétel

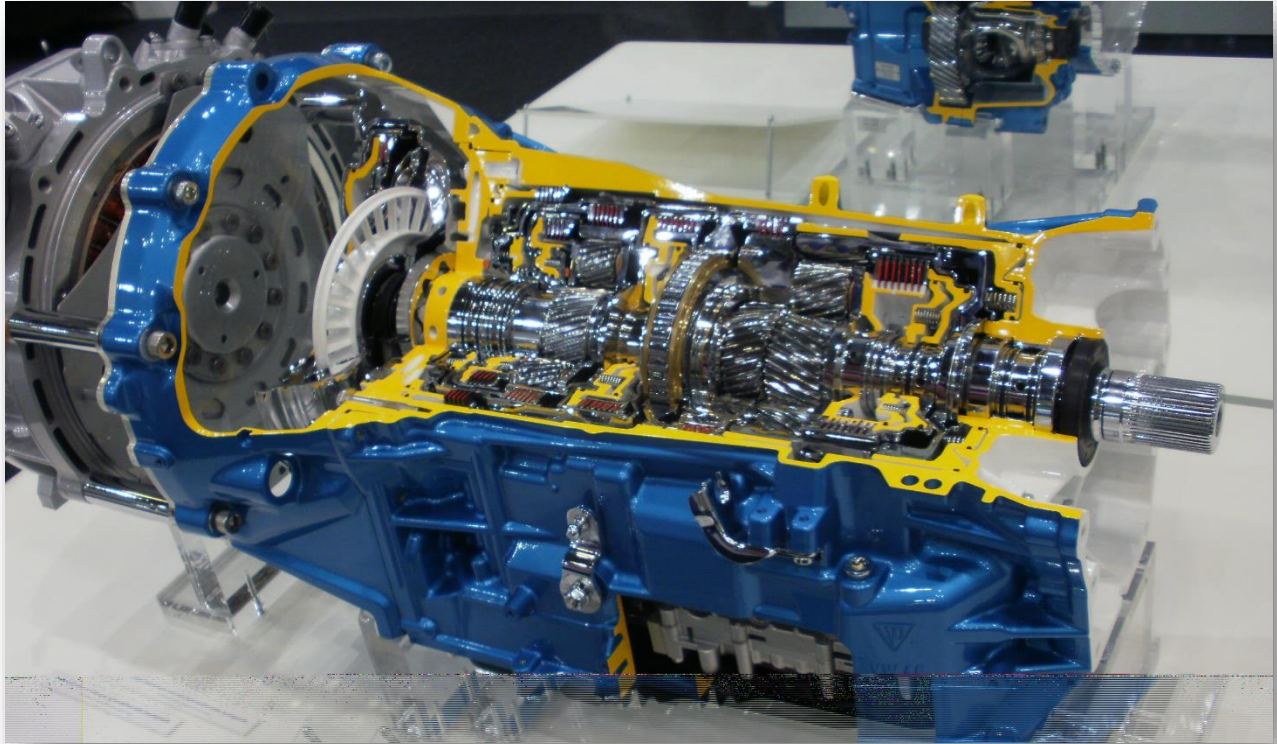
Internetes források a beépített eszközökről:

1. <https://www.maxsolar.hu/szigetuzemu-rendszer-100-w-633?keyword=100w>
2. <https://www.maxsolar.hu/monbat-semi-traction-12v-80ah-95602-smf-zart-gondozasmentes-munka-akkumulator-1036>
3. <https://autofejlesztes.hu/beepitheto-usb-aljzat-12v-24v-2db-usb-port-2-1a-30211-af102627>
4. <https://forum.fritzing.org/t/siemens-logo-8/15153>

4. SPECIALIZÁLT GÉP- ÉS JÁRMŰGYÁRTÁS ÁGAZAT

4.1 AUTOMATA VÁLTÓ

(DSZC BRASSAI SÁMUEL MŰSZAKI TECHNIKUM)



153. ábra: Automata váltó – saját felvétel

A projekt megnevezése:

Komplex ismeretszerzés és önálló feldolgozás az automatikus nyomatékváltók tanulása során

A projekt célja:

Az automatikus nyomatékváltók működésének, felépítésének jobb megértése

A projekt célcsoportja:

Gépjármű mechatronikai technikus, Alternatív járműhajtási technikus tanulók (Specializált gép- és járműgyártás)

A projekt óraszám:

a tanuló által meghatározott

A projekt konkrét tanulási eredményei:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|--|--|--|-----------------------------------|
| Értelmezi és ismerteti a kiadott műszaki dokumentációkat. | Megérti az adott nyomtatékváltó működésének alapjait. | Dokumentációk használatakor törekszik a teljes körű megértésre. | Önállóan, illetve csoportmunkában |
| Megválaszolja a témakörönként kiadott kérdéseket. | A válaszok megfogalmazásához irodalmat kutat, megérti a rendszerelemek szerepét, működését. | Törekszik a legalaposabb válaszadásra. | |
| Elvégzi egy automataváltó főszivattyújának mérését. | Precíziós mérőeszközöket alkalmaz, értelmezi a mért értékeket, és minősíti a szivattyút. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Betartja a munkavédelmi előírásokat. | |
| Elvégzi egy bolygómű (makett) szerkezeti vázlatának felvételét. | Alkalmazza a tanórán használt vázlatkészítést. Átlátja egy egyszerű bolygómű mozgásviszonyait. | Törekszik a bolygómű pontos feltérképezésére és lerajzolására. | |
| Egy soklemezű, olajban futó tengelykapcsoló lemezeinek mérését végzi. | Precíziós mérőeszközöket alkalmaz, értelmezi a mért értékeket, és minősíti a lemezcsomagot a gyári adatok alapján. | Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Betartja a munkavédelmi előírásokat. | |
| Beszámolót, prezentációt készít a témakörönként kiadott feladatok alapján, használva a kiadott műszaki dokumentációt és internetes forrásokat. | Power point vagy Prezi készítése képek, adatok, videók és rövid szöveges megjegyzésekkel. | Esztétikus, lényegre törő, ugyanakkor teljes prezentációs anyag elkészítésére törekszik. | |
| Alkalmazza az angol szaknyelvet a kiadott dokumentumok értelmezéséhez. | Bővül az angol szakmai szókincse, gyakorlatot szerez fordítási műveletekben. | Érdeklődik az eddig ismeretlen angol kifejezések, szavak, alkatrész-elnevezések megismerése iránt. | |
| Önértékelést végez a tanári értékelés alapján. | Együttműködési képessége javul. A csoporttagok csoporton belüli értékelése és önértékelése fejlődik. | Mások iránt empatikusan, de határozottan kiáll az érdekei mellett, törekszik a konszenzusra. Korrekten értékeli. | |

A projekt tanulási eredményei, amelyek fejlesztéséhez a projekt érdemben hozzájárul:

| Képesség | Tudás | Attitűd | Autonómia, felelősség |
|--|--|--|---|
| A kiadott kérdésekre az angol nyelvű dokumentációban megkeresi a helyes választ. | A válaszok rögzítik a tanulóban a szerkezeti elemek feladatait. | Érdeklődéssel fordul a szerkezeti elem megértése felé. | A keresést önállóan vagy csoportmunkában végzi. |
| Használja az angol nyelvet. | Növekszik az angol (szak)nyelvi szókincse. | Keresi az angol szavak jelentését. | A fordítást önállóan vagy csoportmunkában végzi. |
| Megméri egy fogaskerék-szivattyú főméreteit. | Képessé válik, gyakorlatot szerez nagy pontosságú mérőeszközök önálló használatában. | Gondosan bánik a mérőeszközökkel, elkötelezett azok állagának megővésében. Szakszerűen használja azokat. | A méréseket, számítást, következtések levonását önállóan vagy csoportmunkában végzi. |
| Feltérképezi egy létező bolygómű szerkezetét, működését. | Megismeri a bolygómű mozgásviszonyait, a fokozatkapcsolások lehetőségeit. | Érdeklődéssel, alaposan és kitaróan méri fel lépésről lépésre a szerkezetet. | A szerkezet megértése csoportmunkában a leghatékonyabb. |
| Megméri egy soklemezű tengelykapcsoló lemezcsomagjának méreteit. | A kiadott mérőeszközökből a gyári berendezéssel egyenértékű mérőrendszert hoz létre. | Gondosan bánik a mérőeszközökkel, elkötelezett azok állagának megővésében. Szakszerűen használja azokat. | A mérőrendszer kialakítását, a méréseket, számítást, következtések levonását önállóan vagy csoportmunkában végzi. |
| A csoport által meghozott válaszok alapján elektronikus bemutatót készít. | Mélyíti a PowerPoint vagy Prezi készítéséhez szükséges ismereteit. | Törekszik az esztétikus, informatív bemutató elkészítésére. | A bemutatót csoportmunkában készíti el. |
| Csoportban konszenzusos önértékelést, értékelést végez. | Az önértékelés és mások empátiás értékelésének képessége javul. | Empátia, kritika, önkritika. | Az értékelést csoportban végzi. |

A projektoktatás leírása:
A probléma ismertetése:

Az automatikus váltóművek egy egyre terjedő és egyre összetettebb gépjárműszerkezet-csoport. Sokféle kialakítási módban készül, működésük között jelentős az eltérés. A témakör oktatására fordítható időkeretben általában nem sikerül a szükséges mélységű ismeretek átadása, illetve tanulói részről az ismeretek elsajátítása. A tanulási folyamatot nehezíti, hogy az automata váltót a fiatal tanulók nagy része alapvetően nem szereti, nem tartja elég sportosnak, így a tananyag elején már kisebb-nagyobb mértékű elutasítást kell legyőzni. A téma feldolgozása közben az összetett szerkezet megismerése folyamatos koncentráció mellett lenne lehetséges, amit sok esetben nem sikerül elérni a korosztály életkori sajátosságai miatt.

A feladatmegoldás folyamatának rövid leírása:

A tanulók csoportokat alkotnak (a csoportalkotás lehet az oktató által irányított vagy tanulói önszerveződés). Minden csoport választ magának egy automata váltó rendszert, melyhez angol nyelvű leírást kapnak. Egy online felületen (Google Drive, OneDrive stb.) táblázatosan jelennek meg a nyomtatékváltóra vonatkozó kérdések, és a rövid válaszokat is oda kell feltölteni (A táblázat formátuma: sorok=kérdések, oszlopok=csoportválaszok). A kérdések ütemezetten, csoportokban jelennek meg. Az online rendszer lehetővé teszi az oktató számára, hogy ellenőrizze a tanulói haladást. A kérdésekre adott válaszok alapján valamilyen bemutatóban (PowerPoint, Prezi stb.) a tanulók tömören, lényegre törően bemutatják a kapott automata váltó rendszert. A prezentációt a csoportok az osztály előtt közösen mutatják be.

A tanulási folyamat során időzítve három gyakorlati feladatot is kapnak, melyek szorosan kapcsolódnak az automata váltó témakörhöz. A feladatok során mérési, számítási feladatokat oldanak meg, melyhez angol nyelvű segédletet is kapnak. A bolygóműves feladat során a térérzékelésük segítségével az elméleti órán tanult módszerrel derítik fel és jelenítik meg a bolygómű felépítését. A gyakorlati feladatokról kis „jegyzőkönyveket” készítenek.

A bemutató, az online felületre feltöltött válaszok és a mérési jegyzőkönyvek alapján értékeli az oktató. Az „elméleti” rész értékelésénél (prezentáció, online válaszok) a csoport belső értékelésére is lehetőséget ad azzal, hogy nem egyetlen, azonos jegyet kap a csoport minden tagja, hanem az elvégzett munkájukra adott jegyértékük és a csoportlétszám szorzatának megfelelő számot. Az egyes tagok érdemjegyét a csoport belső konszenzussal alakítja ki, a konszenzust az oktató ellenőrzi. (Például a háromfős csoport a munkájára kap egy 11-est. Ez azt jelenti, hogy a munkájuk valahol a közepes és a jó között helyezkedik el, az átlagérték 3,66. Dönthetnek többféleképpen, lehet egy jegyelosztás 4-4-3, ha van közöttük olyan, aki egy kicsit lefelé kilóg. De lehet 5-3-3 is, ha úgy érzik, hogy volt egy nagyon erős vezéregyéniség, aki nélkül nem tudtak volna ilyen jól teljesíteni. Legtöbbször komolyabb vita nélkül elosztják a jegyeket.)

A projektfolyamat lépései:

1. Csoportalkotás:

Az osztályból annyi csoportot kell kialakítani, hogy egy-egy csoport létszáma 3–5 fő között legyen. Kisebb létszámnál már nincs igazi csoportmunka, nagyobb létszámnál túl kevés munka jut egy főre, illetve megvan a veszélye egy-egy tanuló „sodródásának”, azaz érdemi munkát nem végez. A csoportok nevet választanak, ezzel azonosítják magukat az online felületen. A névválasztás erősíti a belső kohéziót, és alkalmas az első konszenzusos döntésre.

2. Témaválasztás:

Az alábbi feladatok közül választhatnak a csoportok:

- hidromechanikus automata váltó (ZF, 6 fokozatú) hosszában beépített motorokhoz és hátsókerék-hajtáshoz
<https://www.vdveer-engineering.nl/en/information/vag-ssp/ssp-vag/ssp-vag-en/1529-ssp-283-6-speed-automatic-gearbox-09e-in-the-audi-a8-03-part-1>
<https://www.vdveer-engineering.nl/en/information/vag-ssp/ssp-vag/ssp-vag-en/1530-ssp-284-6-speed-automatic-gearbox-09e-in-the-audi-a8-03-part-2>
- hidromechanikus automata váltó (Aisin, 6 fokozatú) keresztben beépített motorokhoz
<https://www.vdveer-engineering.nl/en/information/vag-ssp/ssp-vag/ssp-vag-en/269-ssp-309-6-speed-automatic-gearbox>
- kettős kuplungos (DCT) rendszerű automata váltó olajban futó tengelykapcsolókkal
<https://procarmanuals.com/pdf-online-vag-ssp-386-6-speed-twin-clutch-gearbox-02e-s-tronic/>
- kettős kuplungos (DCT) rendszerű automata váltó szárazlemezű tengelykapcsolókkal
<https://www.vdveer-engineering.nl/en/information/vag-ssp/ssp-vag/ssp-vag-en/283-ssp-390-the-7-speed-double-clutch-gearbox-0am>
- robotizált (AMT) nyomatékváltó elektrohidraulikus beavatkozó rendszerrel
<https://www.vdveer-engineering.nl/en/information/vag-ssp/ssp-vag/ssp-vag-en/299-ssp-372-the-shiftmatic-gearbox-0b81>
- robotizált (AMT) nyomatékváltó elektromos beavatkozó rendszerrel
<https://www.vdveer-engineering.nl/en/information/vag-ssp/ssp-vag/ssp-vag-en/347-ssp-512-automated-5-speed-manual-gearbox-0ct>

3. Elméleti kérdések:

Az alábbi **kérdéscsoportok** kerülnek fel az online táblázatba (egy-egy csoport több alkérdést is tartalmaz):

- Mi teszi lehetővé a jármű elindulását, és hogyan?
 - erőátviteli szempontból
 - bemenő jelek, érzékelők (belső kommunikáció)
 - kimeneti jelek, beavatkozók (belső kommunikáció)
 - az elinduláshoz kapcsolódó különleges üzemállapotok
- Hogyan jönnek létre az egyes áttételek (fokozatok)?
 - bemenő jelek, érzékelők (belső kommunikáció)
 - kimeneti jelek, beavatkozók (belső kommunikáció)
- Hogyan történik az áttétel megváltoztatása (fokozatváltás)?
 - bemenő jelek, érzékelők (belső kommunikáció)
 - kimeneti jelek, beavatkozók (belső kommunikáció)
 - mechanikai/elektromechanikai/elektrohidraulikai folyamat
- Hidraulikai rendszer felépítése (ha van)
 - Milyen szivattyú biztosítja a működtető nyomást?
 - Vannak-e specialitásai a szivattyúnak?
 - Mi hajtja a szivattyút és mikor?
 - Milyen hidraulikai szelepeket találunk a vezérlőrendszerben? Hogyan működnek?
 - Hogyan épül fel a hidraulikai rendszer?
 - Hány olajtérrel rendelkezik a nyomatékváltó?
 - Milyen olajfajták találhatók az egyes olajterekben? Miért ilyenek?
- Elektromos/elektronikus rendszer felépítése
 - Milyen saját jeledókkal rendelkezik a váltó?
 - Milyen jeleket használ a gépjármű belső kommunikációs rendszerén futó jelekből?
 - Milyen beavatkozókat használ a váltó?

- Milyen jeleket küld a gépjármű belső kommunikációs rendszerére a váltó más intelligens rendszerek felé?

4. **Prezentáció készítése:**

A táblázatba feltöltött válaszok és a kiadott angol nyelvű dokumentumok alapján készül el a csoportosan bemutatandó prezentáció. A prezentáció bemutatását az egész csoport (a munkát maguk között felosztva) együtt végzi. A prezentáció bemutatása után az oktató értékeli, jegyet ad.

5. **Gyakorlati feladatok:**

A gyakorlati feladatok kiadása kis „cetlin” történik. A „cetli csak QR-kódot tartalmaz az elinduláshoz szükséges információkkal. A „cetlik” átadása elméleti órán történik, a rajta található feladat korlátos határidejű (20-40 perc).

Első gyakorlati feladat: Olajszivattyú mérése.

A legtöbb automata váltó tartalmaz olajszivattyút, ami viszonylag nagy munkanyomással (20–80 bar) látja el a nyomatékvtó hidraulikai rendszerét. Az első feladat egy ilyen szivattyú (ZF6HP26 váltóból) axiális illesztésének ellenőrzése.

A feladat indításához alkalmazott „cetli”:



A QR-kód tartalma:

„A csoport menjen az »XY« jelzésű műhelybe. A műhelyben található mérőlapon feladatlapot találnak. Oldják meg a feladatlapon található feladatokat, és a kitöltött mérőlapot adják le az oktatójuknál. 30 perc áll rendelkezésükre.”

A mérőhelyen (XY műhely) található feladatlap:

| FELADAT: fogaskerék szivattyú axiális illesztésének ellenőrzése | | | | | |
|--|---------------|---------------|--|------------------|-----------|
| A csapat neve: | | | | | |
| Csapattagok: | | | | | |
| A mérés időpontja: | | | | | |
| Alkalmazott mérő- és segédeszközök: | | | | | |
| Eszköz neve | Típusa | Gyári száma | Méréshatár | Mérési tartomány | Pontosság |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| A FELADAT LEÍRÁSA: | | | | | |
| <p>A szivattyú működése (az előállított nyomás) szempontjából fontos méret, hogy a tengelyirányú illesztési hézag minimális legyen. Ennek meghatározásához meg kell mérni a külsőfogazású kiskerék, a belsőfogazású nagykerék vastagságát, illetve a ház fogaskerekeket fogadó részének mélységét a peremtől. Minden mérést háromszor végezzen el, és a kapott eredményeket átlagolja! A fogaskerekek vastagságából és a ház mélységéből számítson illesztési hézagokat! Előzetes tudása, illetve internetes keresés alapján minősítse a kapott értéket!</p> | | | | | |
| Alkatrész neve: | 1. mérés (mm) | 2. mérés (mm) | 3. mérés (mm) | Átlag (mm) | |
| Kiskerék | | | | | |
| Nagykerék | | | | | |
| Ház | | | | | |
| Illesztési hézag a kiskerék és a ház között (mm): | | | | | |
| Illesztési hézag a nagykerék és a ház között (mm): | | | | | |
| Minősítés: | | | | | |
| Szövegesen: | | | | | |
| | | | | | |
| A szivattyú | | | megfelelő/nem megfelelő (a helyes választ húzza alá) | | |

Megjegyzések:

Az első gyakorlati feladatban egy fogaskerék szivattyút kell megmérniük. A méréséhez előkészített mérőhelyet a kép ábrázolja. A szivattyú működése szempontjából fontos méret, hogy a tengelyirányú illesztési hézag minimális legyen. Ennek meghatározásához meg kell mérni a külsőfogazású kiskerék, a belsőfogazású nagykerék vastagságát mikrométerrel (a képről sajnos lemaradt), illetve a ház fogaskerekeket fogadó részének mélységét a peremtől. Ennek mérésére egy digitális mélységmérő mérőórát kapnak. Az eszköz ezred milliméter pontosságú, ami sokszor megzavarja a tanulókat.



154. ábra: Szivattyú mérőhely – saját felvétel

A másik zavaró momentum, hogy a mérőóra relatív mérést végez, abszolút méret mérését nem tudja elvégezni. Ezért egy mérőhasábkészletet kapnak a tanulók, és ennek segítségével nullázzák a mérőeszközt a mérősíkhhoz képest, majd mérik meg a ház mélységét. (Eltelik egy kis idő, mire e próbálkozások sikerre vezetnek. Sok esetben hoznak ki elvi hibás méretet, amikor a fogaskerék vastagabb, mint a ház mélysége, és olyan is előfordul, hogy a kiszámított illesztés irreálisan nagy). Ennek oka sok esetben a mikrométer pontatlan (a valós mérettől 0,5 mm-rel „elmért”) leolvasása. Mérés közben látják, kipróbálhatják, hogy hogyan is működik a szivattyú. A fogaskerekek házba visszahelyezése is gondot okoz néha a pontos illesztés miatt.

Javasolt értékelés:

A helyesen felvett mérőeszköz-táblázat maximum 10 pont.

A csoportnak 3×3 mérést kell elvégeznie. Három átlageredményt kell kiszámolniuk. Az átlageredménynél a **tanulói csoport képességeihez igazítva** a helyes eredménytől (mely előzetes oktatói mérést jelent) való eltérés függvényében az alap 25 pontból minden 0.01 mm eltérés egy (gyengébb képességű csoport) / kettő (közepes képességű csoport) / három (jó képességű csoport) ... pont levonást jelent.

A minősítésnél adható 15 pont teljesen levonandó, ha a mérés elvi hibás, tehát a fogaskerék (egy vagy mindkettő) vastagsági mérete meghaladja a ház mélységi méretét.

Elvileg helyes eredményeknél a szöveges részben a mért értékek alapján történő indoklás helyességé alapján adható pont.

A teljes feladat összpontszáma 100 pont.

Második gyakorlati feladat: Bolygómű működése.

A hidromechanikus váltók alapját a bolygóművek adják. A CVT váltóknál az irányváltó egységek általában bolygóművesek. A bolygómű megértése kizárólag rajz, kép, videó alapján elég erős térbeli képzelőerőt feltételez. Ezért a tanulók kapnak egy bolygóműmakettet (a képen látható, NDK gyártmányú, valószínűleg minden nagyobb gépjárműves oktatási múlttal rendelkező intézményben megtalálható), ami nem a legegyszerűbb bolygóműváltozat. Ennek vonalas vázlatát kell elkészíteniük. Utána a bolygómű fokozatainak (üres, lassú, gyors, hátramenet) kapcsolását elemzik a tanulók. Meg kell határozniuk, hogy az egyes fokozatok hogyan jönnek létre, mely elem fékezése vagy mely elemek összekapcsolása adja az áttételt.

155. ábra: Bolygóműmakett – saját felvétel

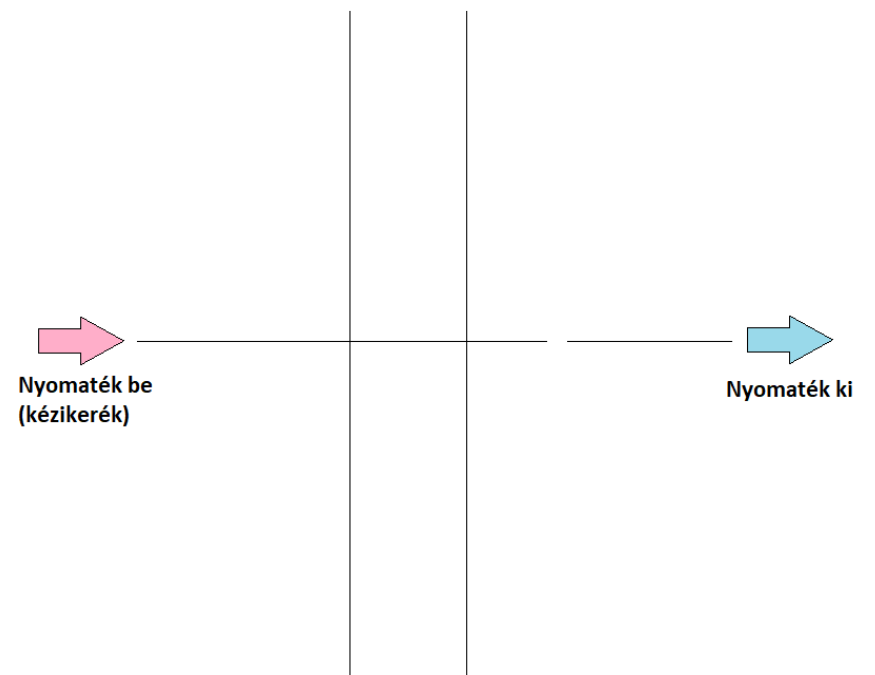
A feladat indításához alkalmazott „cetli”:



A QR-kód tartalma:

„A csoport menjen az »XY« jelzésű műhelybe. A műhelyben a tanári asztalon feladatlapot találnak. Oldják meg a feladatlapon található feladatokat, és a kitöltött mérőlapot adják le az oktatójuknál. 50 perc áll rendelkezésükre.”

A mérőhelyen (XY műhely) található feladatlap:

| FELADAT: bolygómű működése | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------|
| A csapat neve: | | | | |
| Csapattagok: | | | | |
| A feladatmegoldás időpontja: | | | | |
| A feladat leírása: | | | | |
| <p>Készítse el az előkészített bolygómű vonalas vázlatát! A vázlat készítéséhez az előzetes nyomvonalak adnak segítséget! Tüntesse fel a vázlaton a fogaskerekek számozását (Z_{index})! Határozza meg a fogaskerekek feladatait! Tüntesse fel a kapcsolóelemeket (jelölés: kuplung=K/fék=F) melyek a fokozatokat bekapcsolják! Az alkatrészek számozását a nyomaték bemeneti oldal felől kezdje!</p> | | | | |
|  | | | | |
| Értékelés: | | (max. pontszám: 20 pont) | | |
| A rajzokon bejelölt fogaskerekek funkciója („x”-szel jelölje) (az értékelést az oktató tölti ki!) | | | | |
| | napkerék | bolygókerék | gyűrű(koszorú)kerék | Értékelés |
| Z_1 | | | | 3 pont |
| Z_2 | | | | 3 pont |
| Z_3 | | | | 3 pont |
| Z_4 | | | | 3 pont |
| Z_5 | | | | 3 pont |
| Kapcsolóelemek azonosítása: | | | | |
| A rajzokon feltüntetett kapcsolóelemek mely elemek összekapcsolását/fékezését végzik? | | | | |
| Kapcsolóelem jele: | Fék/Kuplung (betűjelzést írjon) | Mely elemre/elemekre hat ¹ | | Értékelés |
| | | | | 2 pont |
| | | | | 2 pont |
| | | | | 2 pont |
| <p>Fokozatkapcsolás (a táblázat felső sorába írja be a kapcsolóelemek jelzését, majd „x”-szel jelölje, hogy az egyes fokozatokban melyik, esetleg melyek azok a kapcsolóelemek, melyek biztosítják az adott fokozatot! Emlékezzen a tanórán megismert kuplunglogikára! (A szürke mezőket ne töltsse ki!)</p> | | | | |

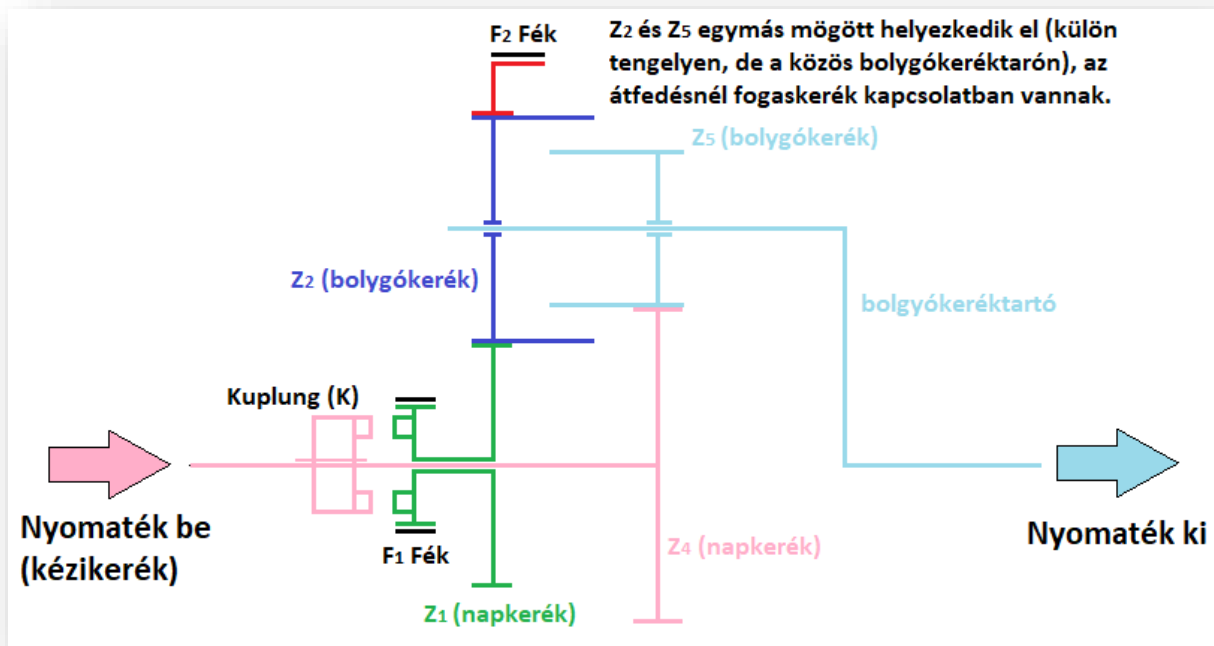
¹ A fék nyilván egy elemet fékez, a kuplung két elemet kapcsol össze

| Fokozat | Kapcsolóelem jelzése: | | | | Értékelés | |
|------------------|-----------------------|--|--|--|-----------|--|
| Lassú előremenet | | | | | 2 pont | |
| Gyors előremenet | | | | | 2 pont | |
| Hátramenet | | | | | 2 pont | |

Megjegyzések:

Ez nehéz feladat. Sok esetben megakadnak a tanulók a vonalas vázlat elkészítésénél, mert nem mernek kissé eltérni a látott bolygóműtől, és egyszerűsítést végezni.

A bolygómű vonalas rajza:



156. ábra: Bolygóműmakett vonalas rajz – saját szerkesztés

Ha kész a rajz, és helyes, akkor a rajz alapján már a feladatlap többi része könnyen elkészíthető.

A teljes feladat összpontszáma 44 pont. A feladat a nehézsége, különösen az elindulás nehézsége miatt kap alacsonyabb összpontszámot. Valójában ez az a feladat, melynek több-kevesebb megoldása szükséges a végső jeles eredményhez.

Harmadik gyakorlati feladat: Lemezes tengelykapcsoló ellenőrzése.

Az automata váltók általánosan használt szerkezeti része a soklemezes, olajban futó tengelykapcsoló. Sokszor a tanuló rajz alapján el sem tudja képzelni ennek a szerkezetét. Azért, hogy tanulmányozni tudják, és fejlődjön a problémamegoldó képességük, egy ZF6HP26-os automata váltó (vagy bármilyen más váltó) egyik (ez esetben fékező) lamellakötegét kell ellenőrizniük és minősíteniük. A méréshez egy gyári (angol nyelvű) javítási utasítást kapnak, mely az ábrák alapján könnyen értelmezhető. Az ábrák bemutatják a mérés lényegét. Az ábrákon használt gyári célszerszám nem áll rendelkezésre, de az előkészített eszközökkel a mérés elvégezhető, a gyári célszerszám egyszerű eszközökkel egyenértékűen helyettesíthető. A feladat a problémamegoldó képesség fejlesztésére is irányul.

A feladat indításhoz alkalmazott „cetli”:




A QR-kód tartalma: „A csoport menjen az »XY« jelzésű műhelybe. A műhelyben található mérőlapon egy feladatlapot találnak. Oldják meg a feladatlapon található feladatokat, és a kitöltött mérőlapot adják le az oktatójuknak. 20 perc áll rendelkezésükre.”

A mérőhelyen (XY műhely) található feladatlap:

| FELADAT: olajban futó tengelykapcsoló lamellaköteg mérése | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|------------------|-----------|
| A csapat neve: | | | | | |
| Csapattagok: | | | | | |
| Mérés időpontja: | | | | | |
| Alkalmazott mérő- és segédeszközök: | | | | | |
| Eszköz neve | Típusa | Gyári száma | Méréshatár | Mérési tartomány | Pontosság |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| FELADAT LEÍRÁSA: | | | | | |
| <p>Az automata váltók legfontosabb beavatkozó eleme a soklemezes tengelykapcsoló, mely tengelykapcsoló- és fékező elemként is alkalmazható. A tengelykapcsolót működtető munkahenger dugattyújának véges lökete miatt a lemezköteg kopása előbb-utóbb a tengelykapcsoló csúszását okozza. Végezze el a tengelykapcsoló méretellenőrzését a rendelkezésre álló eszközökkel és a mellékelt (angol nyelvű) gyári leírás alapján. A mérést segítő gyári célszerszám nem áll rendelkezésre, de az előkészített eszközökkel azzal egyenértékű mérés végezhető el. (A kék színű acéltárcsa tömege 18 kg)</p> | | | | | |
| Határozza meg a dokumentáció alapján a lemezek jellemző ellenőrzési méretét! | | | | | |
| Jellemző ellenőrzési méret megnevezése: | | | | | |
| | 1. mérés (mm) | 2. mérés (mm) | 3. mérés (mm) | Átlag (mm) | |
| Jellemző ellenőrzési méret: | | | | | |
| Értékelés (oktató tölti ki!): | | | | max. 50 pont | |

Melléklet (ZF gyári javítási utasítás)




98009

1.4 Adjusting procedure
1.4.0 Measuring clutch packs (procedure)

Place the two intermediate pieces 5p01 050 329/5p01 060 329 on the marked position on measuring fixture 5p01 000 330.

157. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 1., gyári leírás alapján

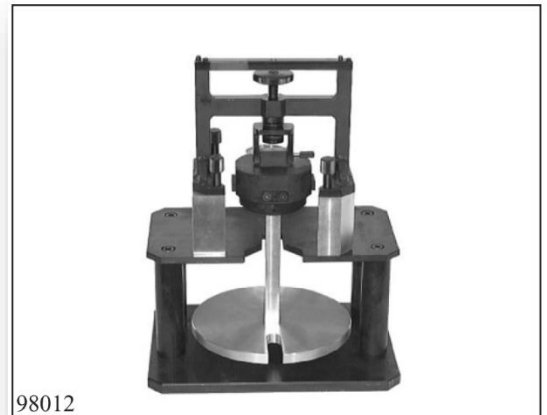


98011

Using the knurled screw, turn adjusting device 5p01 001 458 to the upper limit.

Attach force measuring unit 5p01 000 329 to adjusting device.

158. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 2., gyári leírás alapján



98012

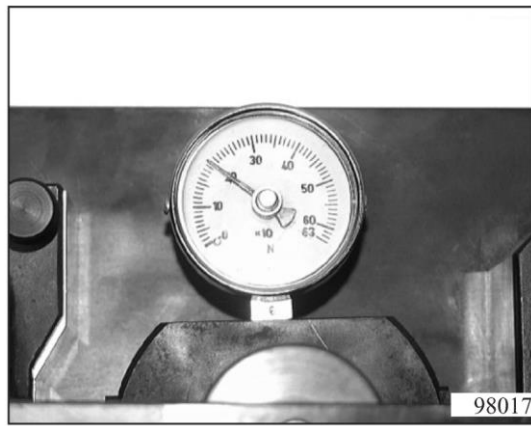
Fasten it with 4 knurled screws to the measuring fixture using the intermediate pieces.

Using a fixing pin, connect measuring plate 5p01 040 330 with the force measuring unit.

Using the knurled screw, clamp the clutch pack to be measured (with steel disc on the top and corrugated disc if there is one on the bottom) in the device at 200N.

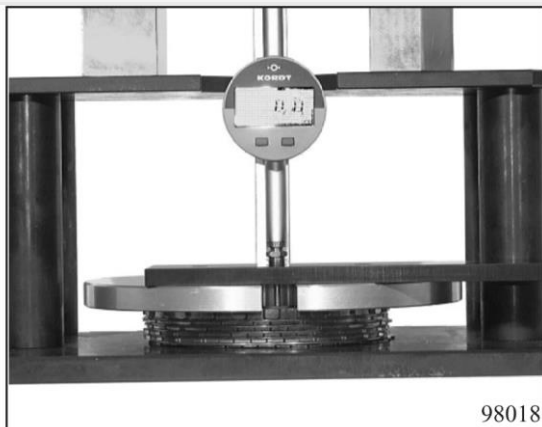
159. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 3., gyári leírás alapján

Check the value on the force measuring unit's display.



160. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 4., gyári leírás alapján

Then place measuring bar 5p01 060 330 on the measuring plate, put the dial gauge's measuring base in the measuring plate's groove on the top disc of the set, and set the dial gauge to 0.



161. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 5., gyári leírás alapján

Megjegyzések:



162. ábra: Lamellaköteg-mérőhely – saját felvétel

A gyári leírás szerint a lamellaköteg teljes vastagságát (tehát az összes lemez együttes vastagságát) kell ellenőrizni úgy, hogy a lamellaköteg 200N összeszorító erőt kap. Ehhez van gyári leszorító berendezés, de mi ezt egy 18 kg-os esztergált acéltárcsával helyettesítjük (kék színű). A méréshez kapnak (fényképen az előkészített mérőhely) egy talpas mélységmérő tolmérőt (0,05 mm pontossággal) melyhez egy nagy erejű, derékszögű rögzítőmágnest is mellékelünk (a képen nincs). Így a mérőeszköz két irányból (a talpas tolmérő síkjában, a mágnes arra merőlegesen pozicionálja, és a mágnes egyúttal rögzíti is) is tökéletesen merőleges helyzetben állítható, és az acéltárcsa középső furatán keresztül a mérés elvégezhető. A kikészített digitális tolmérővel nem lehet a merőlegességet biztosítani, az odakészített furatmikrométer pedig figyelemelterelés, semmire se használható ebben az esetben!

Mérés közben akaratlanul is tanulmányozzák a tengelykapcsoló felépítését, a lamellák szerkezetét, a lamellák rendszerét. A figyelmesebbek észreveszik (és sokszor rákérdeznek) a vastagabb acél-nyomólemez és a hullámosított rugólemez szerepére. A mérőhelyhez odakészítünk egy összeszerelt tengelykapcsolót is, melyen a teljes kuplungrendszer tanulmányozható.

Az értékelés szempontjai:

- a jellemző ellenőrzési méret (teljes lamellaköteg vastagság) megtalálása. (Előfordult, amikor egyesével mérték meg a köteg egyes lemezeit a digitális tolmérővel, és a részmeréseket adták össze, de ebben az esetben a teljes vastagság nem egyenlő a részek összegével a geometriai torzulások, hullámosságok stb. miatt) 15 pont
- A mérés helyes végrehajtása, pontossága. A helyes méretet az előzetes oktatói mérés határozza meg. Az ettől való eltérést, hibát lépcsőzetesen (0,05 mm-ként, mert ennyi a tolmérő méréshatára) lehet levonással sújtani. A mérésnél elkövetett hibák legtöbbször a többitől eltérő lemezek – vastag nyomólemez, hullámosított rugólemez – kihagyása miatt történnek. Sok esetben a nagy erejű rögzítőmágnes miatt a tolmérő talap nem fekszik fel vagy ferde helyzetű, így a mérés pontatlanná válik. 35 pont

A feladat nem túl nehéz, gyorsan végrehajtható, ennek megfelelően alacsonyabb pontszámmal vehető figyelembe a végső értékelésnél. Maximális pontszám: 50 pont.

A teljes projekt végső értékelése:

Az online táblázat kitöltése, a bemutató színvonala és a prezentáció külön, fent leírt értékelésben ad **egy jegyet**.

A gyakorlati feladatok értékelése:

1. gyakorlati feladat összes pontszáma: 100 pont
2. gyakorlati feladat összes pontszáma: 44 pont
3. gyakorlati feladat összes pontszáma: 50 pont

A teljes gyakorlati értékelés:

| | | |
|--------------|---|---------------|
| 0–79 pont | → | elégtelen (1) |
| 80–99 pont | → | elégséges (2) |
| 100–119 pont | → | közepes (3) |
| 120–159 pont | → | jó (4) |
| 160–194 pont | → | jeles (5) |

Tehát a gyakorlati feladatok eredményeiből képződik egy **második érdemjegy**.

ÁBRAJEGYZÉK

| | |
|---|----|
| 1. ábra: Alakos alkatrész menetes furattal – saját felvétel | 8 |
| 2. ábra: Alakos alkatrész menettel műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 15 |
| 3. ábra: Tárolódoboz – saját szerkesztés..... | 19 |
| 4. ábra: 190×120×0,7 lemez teríték – saját szerkesztés..... | 24 |
| 5. ábra: Tárolódoboz: kész – saját felvétel | 27 |
| 6. ábra: Forgácskaparó – saját szerkesztés | 30 |
| 7. ábra: Forgácskaparó méretezési rajz – saját szerkesztés..... | 32 |
| 8. ábra: Összeállítási rajz – saját szerkesztés | 36 |
| 9. ábra: Kaparószár – saját szerkesztés | 37 |
| 10. ábra: Biztosítógyűrű – saját szerkesztés | 38 |
| 11. ábra: Kézvédő lemez – saját szerkesztés..... | 39 |
| 12. ábra: Nyél – saját szerkesztés | 40 |
| 13. ábra: Forgácskaparó méretezési rajz – saját szerkesztés..... | 41 |
| 14. ábra: Csap – saját szerkesztés | 45 |
| 15. ábra: Kerék – saját szerkesztés..... | 45 |
| 16. ábra: Csapágy – saját szerkesztés..... | 46 |
| 17. ábra: Alátét és szeg – saját szerkesztés..... | 46 |
| 18. ábra: Tengely – saját szerkesztés | 47 |
| 19. ábra: Tartó (felülnézet) – saját szerkesztés | 47 |
| 20. ábra: Tartó (elől- és oldalnézet) – saját szerkesztés..... | 48 |
| 21. ábra: Tartó összeállítási nézetek (felül, oldal, elől) – saját szerkesztés | 49 |
| 22. ábra: Machine Vice | 55 |
| 23. ábra: Kengyel..... | 62 |
| 24. ábra: Csavar | 62 |
| 25. ábra: Ülék | 63 |
| 26. ábra: Gyűrű | 63 |
| 27. ábra: Gyűrű 2..... | 64 |
| 28. ábra: Cső..... | 64 |
| 29. ábra: Tengely | 65 |
| 30. ábra: Alátét 1..... | 65 |
| 31. ábra: Alátét 2..... | 66 |
| 32. ábra: Orsó | 66 |
| 33. ábra: Mérőeszköz | 68 |
| 34. ábra: Gyertyatartó – saját szerkesztés..... | 70 |
| 35. ábra: Fogantyú – saját szerkesztés..... | 71 |
| 36. ábra: Fogantyú kiinduló munkadarab – saját felvétel | 74 |
| 37. ábra: Fogantyú kirajzolás – saját felvétel..... | 73 |
| 38. ábra: Kész fogantyú – saját felvétel..... | 75 |
| 39. ábra: Gyertyatartó persely – saját szerkesztés | 76 |
| 40. ábra: Gyertyatartó persely előgyártmány 1 – saját felvétel | 78 |
| 41. ábra: Gyertyatartó persely előgyártmány 2 – saját felvétel | 78 |
| 42. ábra: Gyertyatartó láb műhelyrajz – saját szerkesztés | 79 |
| 43. ábra: Gyertyatartó láb darabolása – saját | 81 |
| 44. ábra: Gyertyatartó láb kirajzolás – saját felvétel | 81 |
| 45. ábra: Kész gyertyatartó lábak – saját felvétel | 82 |
| 46. ábra: Himba műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 83 |
| 47. ábra: Himba kiinduló anyag – saját felvétel | 84 |
| 48. ábra: Himba előrajzolás – saját felvétel | 84 |
| 49. ábra: Kész himba – saját felvétel..... | 84 |
| 50. ábra: Felső kistányér műhelyrajz- saját szerkesztés | 85 |
| 51. ábra: Kistányér előgyártmány – saját felvétel | 87 |
| 52. ábra: Kész kistányér – saját felvétel | 87 |
| 53. ábra: Alsó nagyványér – saját szerkesztés | 88 |
| 54. ábra: Alsó nagyványér előrajzolt – saját felvétel..... | 89 |
| 55. ábra: Alsó nagyványér kész – saját felvétel | 89 |
| 56. ábra: Himbatartó konzol – saját szerkesztés | 90 |
| 57. ábra: Himbatartó konzol kiinduló alapanyag – saját felvétel | 92 |

| | |
|--|-----|
| 58. ábra: Himbatartó konzol előrajzolás – saját felvétel..... | 92 |
| 59. ábra: Kész himbatartó – saját felvétel..... | 92 |
| 60. ábra: Félgömbfejű szegecs – saját szerkesztés..... | 93 |
| 61. ábra: Gyertyatartó alsórész – saját szerkesztés..... | 95 |
| 62. ábra: Gyertyatartó felsőrész – saját szerkesztés..... | 96 |
| 63. ábra: Gyertyatartó összeállítási rajz és alkatrész jegyzék – saját szerkesztés..... | 102 |
| 64. ábra: A kész gyertyatartó 3D ábrája – saját szerkesztés..... | 103 |
| 65. ábra: Csukló – saját szerkesztés..... | 105 |
| 66. ábra: Csukló: Összeállítási rajz + darabjegyzék – saját szerkesztés..... | 112 |
| 67. ábra: Csukló: 100×80×8 alaplap – saját szerkesztés..... | 113 |
| 68. ábra: Csukló: 50×40×30×3 támvas – saját szerkesztés..... | 113 |
| 69. ábra: Csukló: csapszeg – saját szerkesztés..... | 114 |
| 70. ábra: Támasztó állvány – saját szerkesztés..... | 117 |
| 71. ábra: Támasztó állvány: összeállítási rajz + darabjegyzék – saját szerkesztés..... | 125 |
| 72. ábra: Támasztó állvány: 100×50 U szelvény – saját szerkesztés..... | 125 |
| 73. ábra: Támasztó állvány: Lap 1 – saját szerkesztés..... | 126 |
| 74. ábra: Támasztó állvány: Lap 2 – saját szerkesztés..... | 126 |
| 75. ábra: Támasztó állvány: Lap 3 – saját szerkesztés..... | 127 |
| 76. ábra: Támasztó állvány: Hegesztési összeállítás – saját szerkesztés..... | 127 |
| 77. ábra: Kisautó makett – saját felvétel..... | 132 |
| 78. ábra: Fáy András Technikum tanműhely – saját felvétel..... | 135 |
| 79. ábra: Kéziszerszámok – saját felvétel..... | 135 |
| 80. ábra: Alvázteríték – saját szerkesztés..... | 137 |
| 81. ábra: Doblemez, gépházteríték – saját szerkesztés..... | 138 |
| 82. ábra: Hátsó tengelytartó, homloklemez teríték – saját szerkesztés..... | 139 |
| 83. ábra: Ülések, szélvédő teríték – saját szerkesztés..... | 140 |
| 84. ábra: Telefontartó – saját szerkesztés..... | 142 |
| 85. ábra: Telefontartó robbantott ábra + alkatrészjegyzék – saját szerkesztés..... | 149 |
| 86. ábra: Telefontartó talp műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 150 |
| 87. ábra: Telefontartó fül műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 151 |
| 88. ábra: Telefontartó kar – saját szerkesztés..... | 152 |
| 89. ábra: Telefontartó műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 153 |
| 90. ábra: Léptető motor vezérlése PLC-vel – saját felvétel..... | 155 |
| 91. ábra: Léptetőmotor fázisainak vezérlése és a H bridge vezérlési táblázat – saját felvétel..... | 163 |
| 92. ábra: Állapotgráf – saját szerkesztés..... | 163 |
| 93. ábra: H bridge bemeneti vezérlés (programrészlet) – saját szerkesztés..... | 164 |
| 94. ábra: FB kód és lokális változók – saját szerkesztés..... | 165 |
| 95. ábra: FB kód és lokális változók 2 – saját szerkesztés..... | 166 |
| 96. ábra: Logika magas szintű modellje – saját szerkesztés..... | 166 |
| 97. ábra: Logika globális változói – saját szerkesztés..... | 167 |
| 98. ábra: A program kódjának első részletei – saját szerkesztés..... | 167 |
| 99. ábra: FB kód 2 – saját szerkesztés..... | 168 |
| 100. ábra: A program ellenőrzése TRACE – saját szerkesztés..... | 168 |
| 101. ábra: Közös emitteres erősítő – saját szerkesztés..... | 170 |
| 102. ábra: Kapcsolási rajzok – saját szerkesztés..... | 176 |
| 103. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés..... | 178 |
| 104. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés..... | 180 |
| 105. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés..... | 180 |
| 106. ábra: Kisautó modell világító jelzőberendezés – saját felvétel..... | 183 |
| 107. ábra: Fáy András Technikum tanműhely – saját felvétel..... | 186 |
| 108. ábra: Mérőműszerek, kéziszerszámok – saját felvétel..... | 186 |
| 109. ábra: Világításvezérlés kapcsolási rajz – saját szerkesztés..... | 187 |
| 110. ábra: Első világítás kapcsolási rajz – saját szerkesztés..... | 187 |
| 111. ábra: Hátsó világítás kapcsolási rajz – saját szerkesztés..... | 188 |
| 112. ábra: Elkészült első világítás – saját felvétel..... | 188 |
| 113. ábra: Műszerfal helyére épített vezérlőpanel és hátsó világítás – saját felvétel..... | 189 |
| 114. ábra: Sorompómodell – saját szerkesztés..... | 191 |
| 115. ábra: Sorompómodell felülnézet – saját szerkesztés..... | 196 |
| 116. ábra: Sorompómodell alulnézet – saját szerkesztés..... | 196 |
| 117. ábra: Sorompómodell kapcsolási ábra – saját szerkesztés..... | 197 |

| | |
|--|-----|
| 118. ábra: Alaplap – saját szerkesztés..... | 198 |
| 119. ábra: Első tartó – saját szerkesztés..... | 205 |
| 120. ábra: Bal hátsó tartó – saját szerkesztés..... | 207 |
| 121. ábra: Alaplap műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 211 |
| 122. ábra: Első tartó műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 212 |
| 123. ábra: Bal hátsó tartó műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 213 |
| 124. ábra: Jobb hátsó tartó műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 214 |
| 125. ábra: Sorompókar műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 215 |
| 126. ábra: Sorompómodell műhelyrajz – saját szerkesztés..... | 216 |
| 127. ábra: Sorompómodell szerelési szelvények – saját szerkesztés..... | 217 |
| 128. ábra: Sorompómodell darabjegyzék – saját szerkesztés..... | 218 |
| 129. ábra: Légforgató berendezés – saját felvétel..... | 219 |
| 130. ábra: Gépház, hátfal, talpazat és csavarok – saját szerkesztés..... | 222 |
| 131. ábra: Gépház fő burkolat lemezteríték – saját szerkesztés..... | 223 |
| 132. ábra: Gépház fő burkolat 3D rajz méretekkel – saját szerkesztés..... | 224 |
| 133. ábra: Hátfal lemezteríték – saját szerkesztés..... | 225 |
| 134. ábra: Hátfal 3D rajz méretekkel – saját szerkesztés..... | 225 |
| 135. ábra: Talpazat 3D rajz méretekkel – saját szerkesztés..... | 226 |
| 136. ábra: Gépház készítésének lépései 1 – saját felvétel..... | 227 |
| 137. ábra: Gépház készítésének lépései 2 – saját felvétel..... | 228 |
| 138. ábra: Gépház készítésének lépései 2 – saját felvétel..... | 229 |
| 139. ábra: Gépház készítésének lépései 2 – saját szerkesztés..... | 232 |
| 140. ábra: Villamos alkatrész- és anyagjegyzék – saját felvétel..... | 234 |
| 141. ábra: Kapcsolási rajz – saját szerkesztés..... | 235 |
| 142. ábra: Éjjeli dekorfény – saját felvétel..... | 238 |
| 143. ábra: Éjjeli dekorfény összeállítási rajz és darabjegyzék – saját szerkesztés..... | 245 |
| 144. ábra: Elemtartó – saját szerkesztés..... | 246 |
| 145. ábra: Talp – saját szerkesztés..... | 247 |
| 146. ábra: Világító plakett – saját szerkesztés..... | 248 |
| 147. ábra: Beültetési ábra, áramköri nyákterv és nyáklemez – saját felvétel..... | 249 |
| 148. ábra: Világító plakett kész – saját felvétel..... | 250 |
| 149. ábra: Napelemes pad – saját felvétel..... | 252 |
| 150. ábra: Hegesztett keret – saját szerkesztés..... | 257 |
| 151. ábra: Napelemes pad 3D ábra – saját felvétel..... | 258 |
| 152. ábra: Működési blokkvázlat – saját felvétel..... | 259 |
| 153. ábra: Automata váltó – saját felvétel..... | 260 |
| 154. ábra: Szivattyú mérőhely – saját felvétel..... | 267 |
| 155. ábra: Bolygóműmakett – saját felvétel..... | 268 |
| 156. ábra: Bolygóműmakett vonalas rajz – saját szerkesztés..... | 270 |
| 157. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 1., gyári leírás alapján..... | 273 |
| 158. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 2., gyári leírás alapján..... | 273 |
| 159. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 3., gyári leírás alapján..... | 273 |
| 160. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 4., gyári leírás alapján..... | 274 |
| 161. ábra: Tengelykapcsoló méretellenőrzés 5., gyári leírás alapján..... | 274 |
| 162. ábra: Lamellaköteg-mérőhely – saját felvétel..... | 275 |

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

MSZ ISO 2768-1:1991

SolidEdge Oktatási segédlet

<https://enterprise.hu/plm/solid-edge>

SSP 512 Automated 5-speed Manual Gearbox OCT. Design and function
[gen-pdf-347-60b50a1e6c6e3.jpg \(595×842\) \(vdveer-engineering.nl\)](#)

VAG SSP 386 – 6-speed twin-clutch gearbox 02E (S tronic)

[VAG SSP 386 – 6-speed twin-clutch gearbox 02E \(S tronic\) - PDF for FREE \(procarmanuals.com\)](#)

ZF 6HP26 Repair Manual, ZF Getriebe GMBH Saarbrücken, 2001

[Beépíthető USB aljzat 12V/24V 2db USB port 2.1A 30211 vásárlása \(autofejlesztes.hu\)](#)

<https://forum.fritzing.org/t/siemens-logo-8/15153>

[Machine Drawing: machine vice \(machine-drawing.blogspot.com\)](#)

[MONBAT SEMI TRACTION 12V 80AH 95602 SMF \(ZÁRT. GONDOZÁSMENTES\) MUNKA AKKUMULÁTOR - Monbat - Maxsolar Webáruház](#)

[Standard szigetüzemű rendszer - 100 watt - MAXSOLAR - Maxsolar Webáruház](#)



INNOVATÍV KÉPZÉSTÁMOGATÓ KÖZPONT



 ikk.hu

 [IKK](https://www.facebook.com/IKK)

 [@ikk_szakkepzes](https://www.instagram.com/ikk_szakkepzes)

 [@ikk_szakkepzes](https://www.tiktok.com/@ikk_szakkepzes)

 [@ikk_szakkepzes](https://www.youtube.com/@ikk_szakkepzes)