



# Foundations of machine engineering

Project Nr. 2022-1-FR01-KA220-VET-000086996

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Subjects:

Foundations of machine engineering manufacturing.

## Grades:

10th-11th grade (2nd and 3rd high school year), Higher VET education etc


## Observations:

- Some students are very active, talented, willing to learn independently and motivated to complete the tasks assigned to them. The majority of students are average in ability and, considering their age group, are less proactive and not always motivated.
- Special educational needs: 2-3 students (behavioural disorder and/or lower learning and/or understanding ability than average.
- Digital technology/applications: e-learning courses (Moodle based) and video learning materials (OER) are used by the school. It was developed a few years ago. The digital learning materials are used to meet the learning needs of SEN students too and are used to support inclusion and equal opportunity too.
- The general motivation and the concentration level of the students are low. The digital tool could be used for increasing the learning motivation of the students.
- Students' prior knowledge on the topic: students have had different activities on the main topic during the current school year.

## Learning objectives:

- Closing of the course, review of the whole year's curriculum and assessment of learned knowledge. Establishing and strengthening the curricular connection with the course "Basic Metalworking"

## Expected results:

- Identifying shortcomings of the mainstream students.
  - Identifying the shortcomings of SNI and BTMN learners and helping them to catch up.
  - Preparing students for the sectoral examination.
  - Understanding the curricular connection with the course "Basic Metalworking".
- 

## Content of the unit:

A complex two-grade subject including engineering drawing, mechanical materials, safety at work, basic metalworking. It helps to develop the students' mechanical engineering mindset. Learners will be able to carry out tasks with responsibility and make decisions in project work. The course is an important part of the sectoral basic examination.

## How will I motivate students?

Learner motivation is essentially achieved by using digital learning tools. At this time of the academic year, it is very difficult to maintain attention and learning interest with traditional tools.

## Structure and the digital tools of the learning unit:

### **Length of the topic:**

Two one and half hour lessons (one week apart) in succession (3 hours in total) and approximately 30 minutes self-study before the first contact lesson, and 60 minutes between the contact lessons.

### **Teaching methods:**

Using flipped classroom techniques, self-assessment by digital tools at home, quizzes, OER materials, videos to check knowledge of the whole year's curriculum. Peer learning in the classroom. Each student having a personalised clear picture about the shortcomings and preparing an individual learning plan for the successful sectoral examination.

### **I. Lesson 1 (1,5 hour)**

#### **Before the lesson – flipped classroom approach:**

- 1) In connection with the preview of the summary OER video, students were asked to identify topics they still did not know before the summary lesson and to make notes for themselves. Supporting ebook:  
<https://szega.hu/konyvek/gepeszet/femipari-alapmegmunkalasok/166> (it is freely available for the VET students online and off-line- hungarian speakers)

### 5. FORGÁCSOLÁS

Két egymás mögötti vágás távolsága határozza meg a **reszelő finomságát**. Ez a szemérválasztás egyik fontos szempontja (5.1–5.2. táblázat).

#### Feladat

15. Tanulmányozzuk az 5.1. táblázatot és az 5.16–5.17. ábrákat! Figyeljük meg, hogyan működnek a reszelők finomsága a szemérválasztás növelésében!

5.1. táblázat: A reszelők finomsága

A vágási finomság	jel	10 mm testhosszra eső vágások száma									
		100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
Duravágás	0	–	–	–	–	6	5,5	5	4,5	4	
Élővágás	1	15	14	13	11	9	8	7	6	5	
Félszivővágás	2	19	17	16	14	12	10	9	8	7	6
Szivővágás	3	24	22	21	18	16	12	11	10	9	8
Kerülő szivővágás	4	30	28	26	22	18	15	14	13	11	10
Finomvágás	5	38	35	32	28	23	19	17	–	–	–
Legfinomabb szivővágás	6	47	44	41	35	29	24	22	–	–	–



5.16. ábra. Nagy finomságú tűreszelők



5.17. ábra. Műhelyreszelők: fűkerek, négyzetleges, lapos, háromszög és kerek

### 5. FORGÁCSOLÁS

A menetmetszés megkezdése előtt az anyagot elő kell készíteni, ami egyszerűen tartalmazza a munkadarab átmérőinek ellenőrzését és a végének 60°-os szögben történő letörését.

A munkadarab átmérője semmiképpen **ne legyen nagyobb** a menet névleges átmérőjénél, inkább legyen 0,1 mm-el kisebb. Ez azért lényeges, mert a metsző nem csak forgácsol, hanem az anyagban képlekény alakváltozást is előidéz. A képlekény deformációt szenvedő anyag benyomódik a metsző vágóélei közé.

A 60°-os letörés a metsző szíjlesztési szögében fellelkesik, segít a metsző merőleges megvezetését és a menet kezdését.

**A metsző elhelyezése az anyagon.** A hajtóvába fogott metsző (5.46. ábra) mindig úgy helyeződik a munkadarabra, hogy a hajtós támasztóváltó nézzen felfelé, így a metsző véletlenül sem tud a hajtóváltó kicsúszni. A metsző **merőlegesen** álljon a munkadarab tengelyére.

A hajtós két szárát két kézzel megfogva, azt enyhén, de a két oldalon egyforma erővel nyomjuk a munkadarabra, miközben elfordítjuk. Ha a modulátor végén a metsző bekap az anyagba, a merőleges állást ellenőrizzük legalább két irányból.

Ha a metsző belekapott az anyagba, tehát a forgácsolás megindult, a forgatást folytatjuk, de felé irányuló nyomás nélkül. Munka közben a hajtós száraira gyakran egyenlően nyomás érhető a menetmetszés irányát.

Fontos, hogy menetmetszés közben a keletkező forgácsot 1:1,5 fordulatonként a metsző negyedfordulatos visszahajtásával megőrizzük.

Menetmetszés közben fontos a megfelelő **kenés biztosítása**. Jó kenőanyag a fagygyú, de nagy a választék a különböző fűró-, üregelősprayekből is.

Nagyobb átmérőjű menetek készítéséhez állítható **metszőkeretet** használunk (5.47. ábra). A metszőkeretben a metszőszárak cserélésével lehet a menetemelkedést beállítani.

#### Feladat

31. Beszéljük meg a menetmetszés lépéseit végighatódná, hogy az egyes műveletek során mire kell ügyelni a legnehezebb feladatokat megvalósítva!

A vágóélek közti benyomódó anyag **szivódása megakadályozza a művelet erőszükségletét, legrosszabb esetben megakadályozza a metsző forgatását, ezért a metsző megfogását, mint egy M10-es csapcső kék átmérőjének tűrése –0,25 és –0,04 mm közötti tartományban kell tartani.**



5.46. ábra. Hajtóvába fogott menetmetsző

A **rosszul rögzített vagy erőltetett metszés** okoz a 12 mm átmérőjű anyagban a képen S alakú deformációt.



5.47. ábra. Állítható menetmetsző

### 7. AZ ALAK- ÉS A HELYZETTÉRÉS ELLENŐRZÉSE

#### 7.1. Különböző tűrésjelölések értelmezése

7.3. táblázat: Mérettűrés

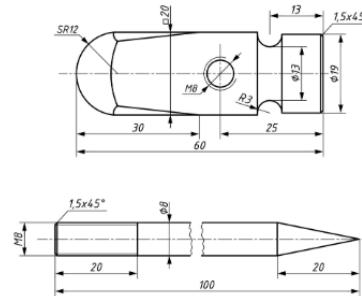
Jelölése	Jelentése
25 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,03</sub>	A munkadarab névleges mérete 25,0 mm, amirel a tényleges méret csak nagyobb lehet. Elfogadható a munkadarab, ha annak mért mérete 25,05 és 25,2 mm között esik.
25 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,4</sub>	A munkadarab névleges mérete 25,0 mm, amirel a tényleges méret lehet kisebb és nagyobb is. Elfogadható a munkadarab, ha annak mért mérete 24,6 és 25,4 mm között esik.
25 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,4</sub>	A munkadarab névleges mérete 25,0 mm, amirel a tényleges méret csak kisebb lehet. Elfogadható a munkadarab, ha annak mért mérete 24,6 és 24,8 mm között esik.

7.4a. táblázat: Alakűrés

Tűrészett tulajdonság	Jel	Megadás rajzon	Jelentés	Értelmező rajz
Egyenesség			tűréshenger	
Síklopakosság			tűrésűk	
Körülköttség			tűrésmező	

### MELLÉKLETEK

#### 7. Domborítókalapács



#### Feladat:

- mérés, eldörzsolés, pontozás;
- darabolás keretes kézfűrészeléssel;
- síkok reszelése;
- fűrés;
- menetfűrés;
- menetmetszés;
- szerelés.

#### Felhasználható eszközök:

- acélmérce, mérőszalag, tolómérő;
- rajztű;
- derékszög;
- pontozó;
- műhelykalapács;
- sáru;
- keretes kézfűrés;
- nagy- és simlóreszelők;
- csigafűró;
- menetfűrészelés és hajtós;
- M 8 menetmetsző.

#### Anyag

- S 183 általános szerkezetű acél
- 20×20 mm szalanyag
- Ø8 mm rudanyag

2) Compulsory OER video:

[https://www.youtube.com/watch?v=Tg\\_1tKVYk3c](https://www.youtube.com/watch?v=Tg_1tKVYk3c)

[https://www.youtube.com/watch?v=GaglyXEH1\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=GaglyXEH1_I)

[https://www.youtube.com/watch?v=Tg\\_1tKVYk3c](https://www.youtube.com/watch?v=Tg_1tKVYk3c)

3) Microsoft Forms for self-Assessment (Hungarian speakers):

<https://forms.office.com/e/NtFabgZJyN>

The individual result is available only for the teacher and the learner in an Excel format.

### In the classroom lesson - Contact lesson 1.

1. Group discussion about the flipped work (self-assessment, online learning, video learning).

Brief discussion of the main topics of the exam (teacher presentation).

Taking into account the pre-assessments and the key topics of the exam, each student prepares a list of his/her strengths (what he/she is good at and what he/she is good at to teach and help his/her peers) and weaknesses (what he/she needs help with). This is displayed on a flip-chart on the wall and he/she publicly offers help and, if needed, asks for help in understanding specific topics from others (fishbowl technique). – In the future, the flip-chart can be replaced by a digital EdTech tool (Whiteboard, Padlet, Slack...).

2. Peer learning/teaching (active learning approach).
  - Teacher and students form pairs of students so that one student can teach the given priority topic to the other.
  - Pair learning on 1 topic (according to the choice and needs of the pairs).
  - Swap and learn again in pairs on a different topic.
3. Short presentation of the pairs – MS PowerPoint or Canva.
4. Check out.

## II. Lesson 2 (1,5 hour)

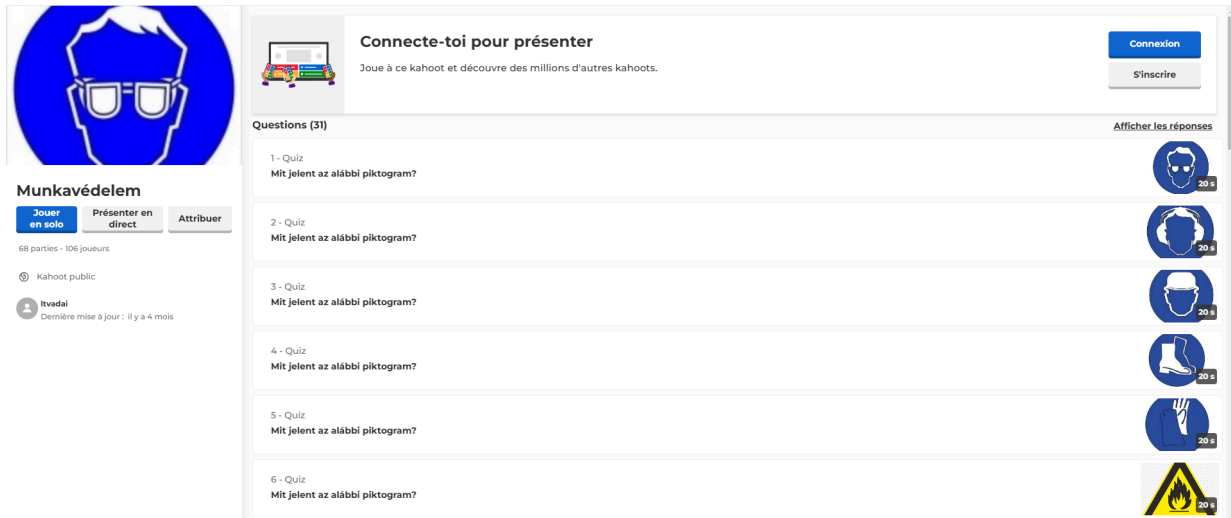
### Before the lesson – Self-assessment and preparing presentation:

- 1) Quizzes in Baamboozle (gamified self-assessment) to develop and check knowledge (for home learning and self-monitoring).  
<https://www.baamboozle.com/game/2192456> (Hungarian speakers)
- 2) The student prepares a few slide presentations at home on the topics he/she has learnt in the pair study, and/or on any remaining shortcomings, and presents them in the next lesson. – tools for presentation are: MS PowerPoint or Canva.

### In the classroom lesson - Contact lesson 2

1. Presentation of the students (see above point 2.).
2. Knowledge competition by Kahoot - Hungarian speakers..
  - <https://create.kahoot.it/share/munkavedelem/4b20dcb8-6300-4b6a-9c9c-4ab5c05e8acb>
  - <https://create.kahoot.it/share/szereles/ccab4bcb-1ef0-4fd1-929b-371ced002f36>
  - <https://create.kahoot.it/share/keplekeny-hidegalakitas/6e2765ce-28ba-4f88-8b41-05040284107c>
  - <https://create.kahoot.it/share/merestechnika/2b1adf02-96bc-47b3-86ae-96c2cd5adf55>
  - <https://create.kahoot.it/share/mertekegysegek/190c2947-3f2c-4940-b269-b2e39a9b8e06>
  - <https://create.kahoot.it/share/anyagismeret/78b1d012-10bf-4288-ab7c-ba83744410f5>
  - <https://create.kahoot.it/share/turesek/2f95ffa3-c44d-4c0d-a005-5f86debd2bd>
  - <https://create.kahoot.it/share/forgacsolas/c340cd59-caa9-4c01-b1bd-a8b2676bc710>
  - <https://create.kahoot.it/share/elorajzolas/65ec4a51-841c-4741-afb8-24f5e74e344a>
  - <https://create.kahoot.it/share/muszaki-dokumentacio/1b6b1e88-39e0-4493-8f1c-a0c2995c7cfc>

Kahoot!



3. Group discussion/group work in triads (active learning approach).
4. Individual work: updating the individual lesson plans for the exam.
5. Check out – it can be replaced by a digital EdTech tool (Mentimeter, WorkCloud, Slack or any relevant tools).

## English Lessons - CLIL-Content and Language Integrated Learning

At the same time, in English lessons, students use EdPuzzle to make flashcards for other students to develop related professional vocabulary.

## Explain why you chose the digital tools:

### The concrete pedagogical benefits of using digital tools in class:

- To assess what they know well, what they know on average, what they do not understand properly, and what they find more difficult.
- Based on this assessment, the students with less knowledge will review and re-learn the specific part of the curriculum by using OER and with the support of a student - peer teaching - who knows the material well (according to the knowledge assessment)
- Re-assessment of the refreshed knowledge



## Implementation of specific digital tools

- a. Knowledge assessment using digital tools in class: applied tool – Microsoft Forms and/or Kahoot - knowledge assessment with 20-25 questions (identification of individual needs for learning),
- b. Individual processing, refreshing, and re-learning of insufficiently known items with teacher-recommended videos (Open Educational Video) - in class and at home
- c. rechecking knowledge with a different tool than that used under point a) (Baamboozle - <http://www.baamboozle.com> - individually, in pairs and in small groups depending on the learning context and the learners' current motivation level).

## Learning unit created by:

Tamás Vadai (UMSZKI -Hungary)