

**Debreceni Egyetem  
Informatika Kar**

**Az eLearning szerepe, használata CNC-ismeretek  
oktatásában.**

Témavezető:

Papp Gyula

Főiskolai adjunktus

Készítette:

Tóth Georgina Nóra

Levelező informatika tanár

Debrecen  
2007

# Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
Köszönetnyilvánítás .....	3
Bevezetés.....	4
1. A tanári szerep megváltozása az eLearning megjelenésével az oktatásban.....	5
1.1 Hagyományos oktatás .....	5
1.2 Az eLearning megjelenése, hatásai .....	5
1.2.1 A számítógépek megjelenése az oktatásban.....	5
1.2.3 Az Internet elterjedése és ennek hatásai.....	6
1.2.4 Elektronikus tananyagok, eLearning, keretrendszerek.....	7
1.2.5 Tanári szerep megváltozása .....	8
1.3 Célok, lehetőségek az eLearning bevonásával az oktatásba .....	8
2. CNC-ismeretek oktatása gépipari mérnökasszisztens felsőfokú szakképzésben.....	9
2.1 CNC-ismeretek oktatásának célja, témakörei .....	9
2.2 Követelmények a tárgyhoz kapcsolódóan.....	11
2.3 Tananyagfejlesztés lehetőségek .....	19
3. Az eLearning rendszerek fejlődése, a Moodle rendszer bemutatása, eszközrendszere, lehetőségei.....	20
3.1 Az eLearning szerepe az oktatásban .....	20
3.2 Az eLearning rendszerekkel szemben támasztott követelmények.....	21
3.2.1 Szabványok szükségessége .....	21
3.2.2 Szabványosítás főbb területei.....	22
3.2.3 SCORM.....	24
3.3 Keretrendszerek fejlődési irányai.....	24
3.4 Moodle rendszer bemutatása.....	26
4. CNC-ismeretek oktatása eLearning eszközök bevonásával.....	34
4.1 A CNC ismeretek oktatásához felhasznált eLearning eszközök.....	34
4.2 Tapasztalatok, eredmények összefoglalása .....	36
Összefoglalás.....	45
Felhasznált irodalom .....	46
Függelék.....	47
1. melléklet.....	48
Műhelyrajz .....	49
Műveletterv elkészítése .....	50
Szerszámterv .....	50
Felfogási terv.....	53
Koordináta terv.....	55
NC program.....	56

## **Köszönetnyilvánítás**

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, Papp Gyulának a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségéért, rendkívül értékes tanácsaiért és türelméért. Köszönettel tartozom továbbá Hervay Péter kollégámnak, aki a Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Kar Gépgyártástechnológiai Tanszéken a CNC-ismeretek oktatásának vezető tanára, támogatásáért, segítségéért, együttműködéséért, türelméért.

## Bevezetés

A számítógépek fejlődésével, elterjedésével az oktatás területén is egyre nagyobb szerepet kapott ezeknek az eszközöknek a használata. Amíg eleinte általában egyéni fejlesztések születtek, amelyek valamilyen specifikus ismeret oktatására szolgáltak, később az oktatáson túl az oktatásszervezéssel kapcsolatos teendőkre is egyre inkább felmerült a különböző szoftverek alkalmazásának igénye. Ezzel kapcsolatosan már elvárás volt, hogy a tanulók aktivitásáról is képet kaphassanak az oktatók, valamint, hogy az elektronikus tananyagok a hallgatók számára ellenőrzött körülmények között elérhetővé váljon és egyéni ütemben feldolgozható legyen. Természetesen a közösségépítés szerepe sem elhanyagolható. Mindezen igények olyan komplex rendszerek létrehozását tették szükségessé, amelyek már nem egyszerű oktatóprogramok, hanem komplett keretrendszerek, amelyek a felsorolt követelmények közül néhányat vagy mindet kielégítik.

Szakdolgozatom célja, hogy egy eLearning keretrendszer a Moodle segítségével a Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Karán oktatott gépipari mérnökasszisztens felsőfokú szakképzés keretein belül oktatott CNC-ismeretek című tárgy oktatását színesebbé, hatékonyabbá eredményesebbé tegyem. Először is a dolgozatban szeretném bemutatni, hogy az eLearning megjelenésével és elterjedésével hogyan változott meg a tanárok szerepe az oktatásban. Ezután a CNC-ismeretek oktatásával kapcsolatos témaköröket, problémákat, illetve feladatokat, követelményeket fogalmazom meg, gyűjtöm össze.

Továbbá egy általános bemutatással szeretnék szolgálni az eLearning keretrendszereket illetően, illetve áttekintem a szoftverfejlesztéssel kapcsolatosan felmerült problémákat, és ezekre született megoldási javaslatokat, szabványokat. Az általam választott keretrendszert a Moodle-t is szeretném bemutatni, lehetőségeit, fontosabb eszközeit áttekintve.

A szakdolgozat elkészítése során a BMF-en indított CNC-ismeretek c. tárgyhoz indítok a Moodle rendszer keretein belül egy kurzust. A rendszer a főiskolán csak 1 éve üzemel kísérleti jelleggel. A kurzus célja a hallgatói közösség fejlesztése, oktatás hatékonyságának javítása a hallgatók motiválása.

A dolgozatban a munkám során gyűjtött tapasztalatokat, eredményeket szeretném összefoglalni.

## **1. A tanári szerep megváltozása az eLearning megjelenésével az oktatásban.**

### **1.1 Hagyományos oktatás**

A hagyományos oktatási formában a tanárnak központi szerepe van a tudás átadásában, ellenőrzésében. Az oktatás tradicionális gyakorlatának alapja a személyes kontaktus. A tanuló és az tanár meghatározott időben azonos helyen, egy tanteremben kell hogy tartózkodjon. A tanulási folyamat az esetek többségében erősen kívülről vezérelt és sajnos a hallgatót legtöbbször csak az elégtelen érdemjegy elkerülése motiválja. További probléma a tanulási folyamatban, hogy a tanuló a tanárral rendszerint csak az órarendben megadott időpontban tudja felvenni a kapcsolatot, a tárggyal kapcsolatosan felmerülő kérdéseit feltenni, választ kapni rájuk. A kommunikáció erősen korlátozott, ez az oktatási forma, kötött, rugalmatlan. Az esetek többségében az oktató is csak a számonkérés alkalmával kap információt a hallgató hiányosságairól és nehéz felmérni, hogy a megértési folyamatba adott esetben hol következtek be hibák. A visszacsatolás hiánya rontja a tanítás-tanulási folyamat eredményességét. Sajnos az oktatás hagyományos esetben legtöbbször frontális jellegű, a tananyag mennyisége nem arányos az órák mennyiségével és jellemzően a gyakorlati tudás átadását több körülmény is nehezíti, akadályozza. A hallgatók többsége a megszerzett elméleti tudást képtelen gyakorlatban alkalmazni.

### **1.2 Az eLearning megjelenése, hatásai**

#### **1.2.1 A számítógépek megjelenése az oktatásban**

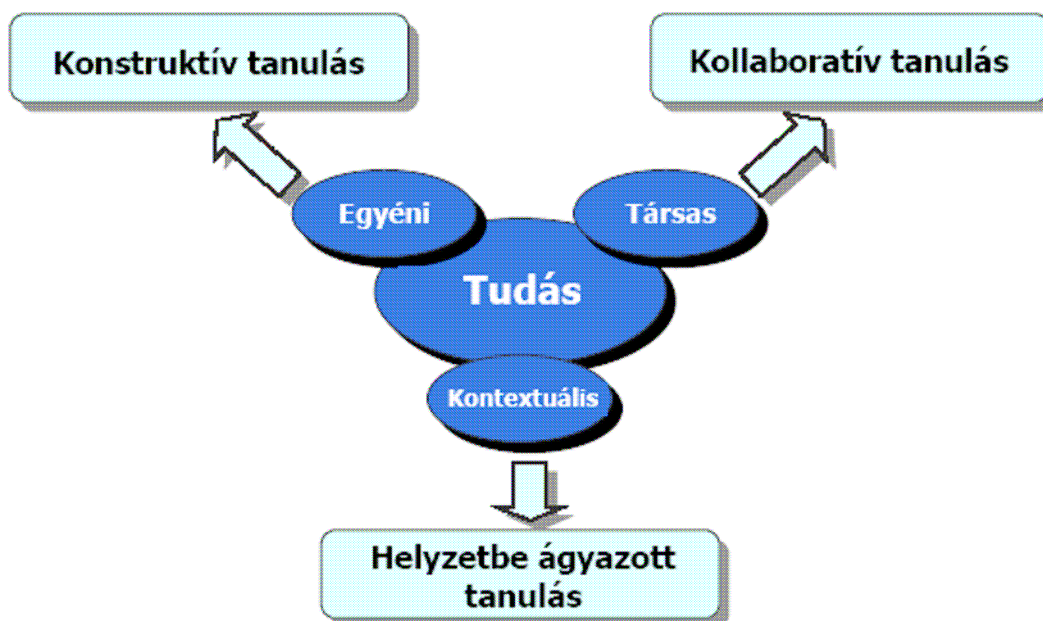
A számítógép megjelenése az oktatásban gyakorlatilag kifejlesztése után nem sokkal bekövetkezett. Több pedagógiával foglalkozó szakembert foglalkoztatott a kérdés, hogy hogyan lehetne a számítógépek segítségével megkönnyíteni, hatékonyabbá tenni az oktatást. A cél a tanulók motiválása, a tananyag személyre szabása, a programozott oktatás alkalmazása volt. Eleinte egyéni fejlesztésű az oktatás segítségét célzó, oktató programok születtek, amelyekkel a tanulók által elsajátított tananyagot próbálták gyakoroltatni, alkalmaztatni, lehetőleg személyre szabottan, a diák egyéni tempójához, képességeihez igazítva. Később prezentációk, elektronikus tananyagok készítésére tárolására alkalmazták. Idővel az erőforrások

növekedésével illetve a hálózat megjelenésével áértelmeződött a számítógéppel segített oktatás jelentése. Felmerült az igény a tanulók adatainak, eredményeinek nyilvántartására, illetve egyéb az oktatással kapcsolatos adatok tárolására, virtuális oktatás szervezésére.

### **1.2.3 Az Internet elterjedése és ennek hatásai**

Az Internet egy kommunikációs közeg, amelynek segítségével a különböző ismeretanyagok cseréje egyszerűen, dinamikusan történhet. Fejlesztése a 60-as évektől kezdve történt, azzal a céllal, hogy egy-egy bonyolultabb probléma megoldására lehetőség legyen a világ különböző pontjain élő tudósok munkájának bevonásával. Ehhez természetesen új, gyors, a későbbiekben is fejleszthető kommunikációs eszközökre volt szükség.

Az Internet megjelenésével egy új típusú tanulási környezet vált elérhetővé, amelynek segítségével a manapság egyre elterjedtebb pedagógiai irányzatok elvei érvényesíthetővé váltak. A tanítás-tanulási folyamatokban meghatározó irányzatok a konstruktív pedagógia, a szituatív tanulás és a kollaboratív tanulás a korábbiakhoz képest eltérő módon közelítette meg a tanulási folyamatokat. Lényegében elmondható hogy a cél minden esetben a tanulók ösztönzése saját tudásuk megkonstruálására, a tananyag elsajátítása realisztikus helyzetekben, másokkal is együttműködve, amennyiben szükséges. A tudásról alkotott nézetek az utóbbi időben megváltoztak. Előtérbe került a tudás egyéni jellege, amely alátámasztotta a személyre szabott oktatás szükségességét. A tudás megszerzése továbbá társas tevékenységnek tekinthető és egyre nagyobb értéknek minősül a valóságos szituációkban is alkalmazható gyakorlatias tudás megszerzése.[4]



1. ábra A tudással kapcsolatos új nézetek és a kapcsolódó tanulási formák [4]

#### 1.2.4 Elektronikus tananyagok, eLearning, keretrendszerek

Az eLearning keretrendszerek fejlődését leginkább a számítógépek elterjedése, az erőforrások fejlődése, az Internet népszerűsége valamint az egyre korszerűbb technológiák (Pl. Java, Flash, HTML, XML ) megjelenése tették lehetővé. Eleinte az eLearning csupán statikus weboldalakat, tartalmi összefoglalókat esetleg elektronikus jegyzeteket jelentett, esetleg CD mellékleteket, kiegészítéseket. Későbbiekben azonban már ennél komplexebb feladatok megoldását várták az eLearningtól. Én a következő hazai meghatározást találtam, amely szerintem magába foglalja a lényegi részeket.

„Az eLearning olyan, a számítógépes hálózaton elérhető nyitott – tér- és időkorlátoktól független képzési forma, amely a tanítási-tanulási folyamatot megszervezve, hatékony, optimális, ismeretátadási, tanulási módszerek birtokában a tananyagot és a tanulói forrásokat, a oktató – tanuló kommunikációt, valamint a számítógépes interaktív oktatószoftvert, egységes keretrendszerbe foglalva, a tanuló számára hozzáférhetővé teszi.” [3]

### **1.2.5 Tanári szerep megváltozása**

A tanári szerep az utóbbi években jelentősen megváltozott. A korábbi tanárközpontú oktatáscentrikus nézetet felváltotta a hallgatócentrikus tudásközpontú szemlélet. Ennek megfelelően a tanár szerepe is átértékelődött a tanítás-tanulási folyamatban. A módszertani didaktikai változások során az ismeretek megszerzésére helyeződik a hangsúly, tehát a tanulás megtanulása válik elsődlegessé, a tanár veszít központi szerepéből, és inkább a mentor szerepét tölti be. Gyakorlatilag megteremti a megfelelő légkört illetve az egyéb feltételeket amelyek elősegíthetik a tanulási folyamatot, irányt mutat, magyarázatokat, tanácsokat ad szükség esetén, összefüggéseket, módszereket tudatosít illetve nem utolsósorban számon kér és értékeli a hallgató munkáját. Azonban ezek a változások azt is jelentik, hogy a tanulóktól önálló, aktív munkát várunk el a tanulási folyamatban. [3] [7]

### **1.3 Célok, lehetőségek az eLearning bevonásával az oktatásba**

Szakdolgozatom elsődleges célja az volt, hogy főiskolánkon oktatott NC ismeretek című tárgy tanítását hatékonyabbá tegyem. Ezt a tárgyat Gépipari mérnökasszisztens szakon hallgatják a felsőfokú szakképzésben résztvevő diákok. A hatékonyság növelését úgy próbáltam megvalósítani, hogy a hagyományos kontakt órák mellett a Moodle rendszer segítségével a hallgatók számára hasznos, gyakorlatban is jól alkalmazható illetve a követelmények teljesítéséhez segítséget nyújtó elektronikus tananyagokat, multimédiás anyagokat tesztek hozzáférhetővé. További fontos szempont volt, hogy lehetőség legyen a kontakt órákon kívül is fórumot, kommunikációs lehetőséget biztosítani a diákok számára. Végül szerettünk volna több visszajelzést kapni a hallgatók haladásáról, mi az ami problémát okoz számukra, ennek okairól valamint, hogy hogyan tudnánk segíteni a megértési folyamatukat.



## 2. CNC-ismeretek oktatása gépipari mérnökasszisztens felsőfokú szakképzésben

### 2.1 CNC-ismeretek oktatásának célja, témakörei

A CNC-ismeretek oktatásának célja a felsőfokú szakképzésben résztvevő hallgatók számára olyan NC ismeretek nyújtása, amelyekkel tudatosan képesek alkalmazni a forgácsolótechnológiában tanultakat, és önállóan képesek legyenek CNC programok írására, azok tesztelésére, futtatására. Néhány alapfogalom, a megmunkáló gépek felépítése, koordináta rendszerek megismerése nélkülözhetetlen a tárgy sikeres teljesítéséhez, az átadni kívánt tudás megszerzésének illetve alkalmazásának. Fontos, hogy a tanulók legyenek tisztában az NC technológia támasztotta követelményekkel, ismerjék meg a programozáson túl a gépkezelés, beállítás feladatait is. A jelentősebb témaköröket, amelyeket át kell tekinteni az oktatási cél megvalósításához a következőkben konzultációs alkalmakra lebontva szeretném ismertetni.

Konzultációs alkalmak	Témakörök
1	A számjegyevezérlés programozása. A kézi programozás lépései. A programozás alapjai, koordináta rendszerek, nullpontok. NC gépek helye a termelésben. Automatizálási szintek, NC gép felépítése (alapgépek). A számjegyes vezérlés felépítése, típusai, jellemzői, működési tulajdonságok.
2	Abszolút, növekményes programozás. Egyenközű pálya, a csúcssugár torzító hatása, a korrekció fogalma. NCT 2000T eszterga vezérlő programozása, kódrendszere. Gyorsjárat, a pozicionálás fogalma, lineáris interpoláció. A körinterpoláció. Az I. feladat kiadása. Számítógép alkalmazásának lehetőségei a számjegyes vezérlésben, programozásban.
3	NCT2000T programozása II. Egyszerű ciklusok (állandó emelkedésű menetvágás, hossznagyoló ciklus, oldalazó ciklus). Összetett ciklusok (menetvágó ciklus, kontúr nagyoló ciklus). A CNC vezérlés felépítése, működése, típusai. PLC-k szerepe a szerszámgép vezérlésekben.

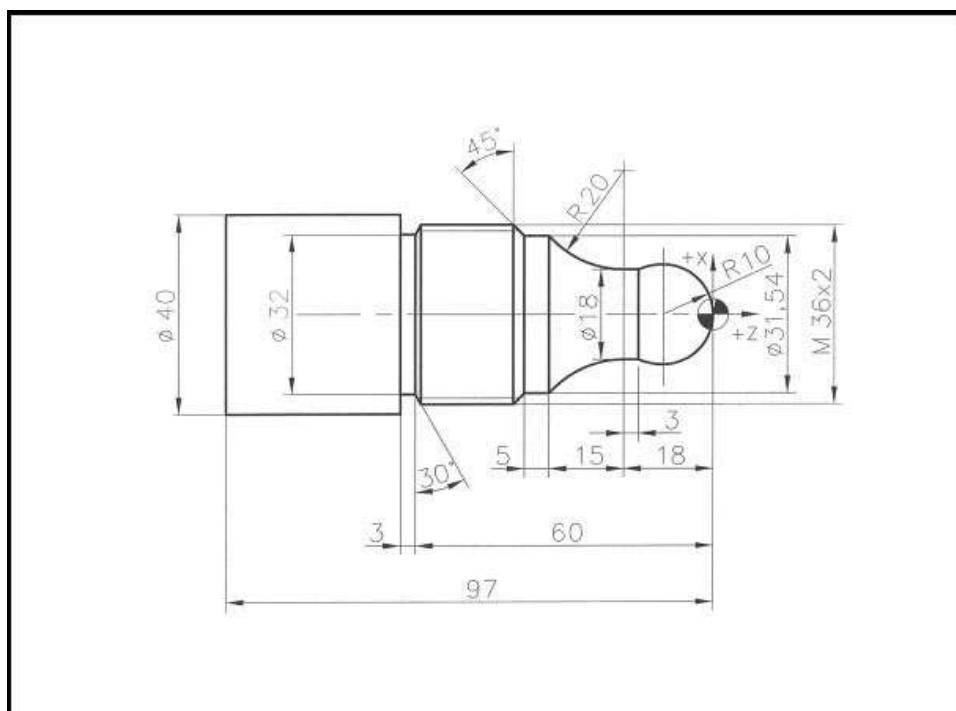
4	NCT 2000T szimulátor működésének bemutatása. Eszterga minta példa kidolgozása. A programozás technológiai alapjai. I. Esztergák szerszámozása.
5	Az esztergák programozásának technológiai alapjai. Eszterga feladatok futtatása, konzultáció II. Szerszámrendszerek, késszárok, lapkák jelölései. Kiválasztásuk szempontjai.
6	Eszterga feladat futtatása, konzultáció. A programozás technológiai alapjai III. Hagyományos és elektronikus szerszám katalógusok használata.
7	Marógépek programozása. NCT 2000M marógép vezérlő programozása. Program felépítés, kódrendszer. A pozicionálás fogalma, gyorsjárat, lineáris interpoláció, körinterpoláció. CNC gépek hajtásai. Főhajtások, pozicionáló hajtóművek.
8	NCT 2000M beépített ciklusa. Fúró ciklusok (átmenő furat, zsák furat, mély fúró ciklus, fúrás forgácsstöréssel), menetfúró ciklus, dörzsárazás, furat esztergálás. II. feladat kiadása. CNC gépek mérő rendszerei. Jellemzők, csoportosítás. Abszolút és növekményes útmérők. NCT 2000M marógép vezérlő programozása. Különleges feladatok programozása (menet marás 3D-vel, Zseb maró ciklus, alprogram technika, nullpont eltolások alkalmazása).
11	A marógépek programozásának technológiai alapjai IV. Marógépek programozásának technológiai kérdése. NCT 2000M marógép programozás minta példa kidolgozása. A programozás technológiai alapjai V. Maró szerszámok, szerszám rendszerek. Szerszám cserélőkkel szemben támasztott követelmények.
12	NCT 2000M szimulátor bemutatása, minta példa futtatása. Programozás technológiai alapjai VI. Maró szerszámok, lapkák jelölési rendszerei, hagyományos és elektronikus katalógusok használata.

**1. táblázat: Témabontás**

## 2.2 Követelmények a tárgyhoz kapcsolódóan

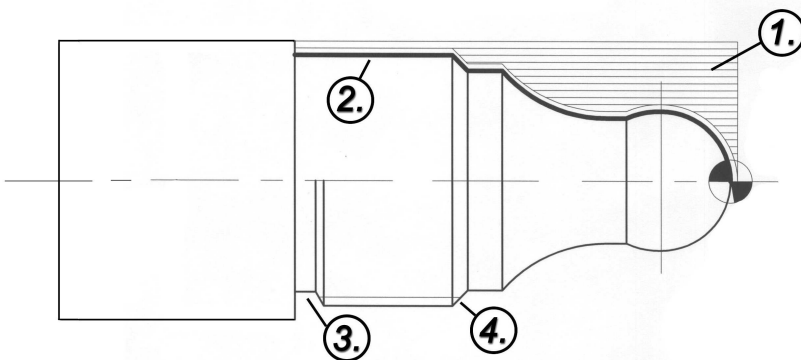
A félév során a tárgyból 2 zárthelyi dolgozatot kell eredményesen teljesíteni, továbbá két komplex feladat elkészítése a követelmény. Lehetőség van további szorgalmi feladatok beadására, amelyek segítségével további pontokat lehet szerezni, illetve igényes kidolgozás esetén szakdolgozat témaként is fel lehet használni, tovább lehet fejleszteni. A két teljesítendő dolgozatban többféle feladattípus is előfordul egyszerű feleltválasztós feladatok, rövidválaszos és esszé jellegű kérdések is. Az első zárthelyi dolgozatot az 5. konzultációs időpont után írják meg a hallgatók, a másodikat az utolsó alkalom után. A legfontosabb része a félévi követelményben a két kiadott komplex feladat megoldása. Az elkészítendő, beadandó feladat azért is bír nagy jelentőséggel, mert a CNC-ismereteken túl, korábbi ismereteket is fel kell használni a megoldás elkészítéséhez. A két feladat abban különbözik, hogy milyen megmunkáló géppel hajtjuk végre a termék elkészítését. Egy kidolgozott mintapélda látható az 1. mellékletben marás megmunkálás esetén. A kiadott példa megoldását egy esztergálássalkapcsolatos feladaton keresztül mutatom be. A feladat a következő; adott egy alkatrész, amelyet le kellene gyártani. A hallgatók egy egyszerű, lényeges méreteket tartalmazó vázlatot kapnak a munkadarabról.

Első feladatuk elkészíteni a termék műhelyrajzát



2. ábra Munkadarab műhelyrajza

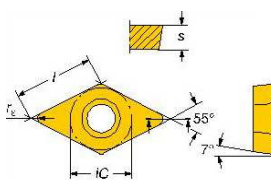

Ezután meg kell határozniuk egy művelettervet amely a legyártáshoz szükséges műveletek sorrendjét rögzíti, szemlélteti.


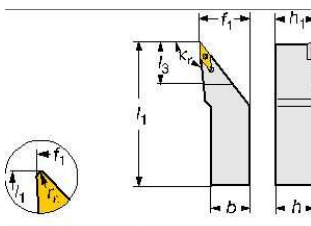
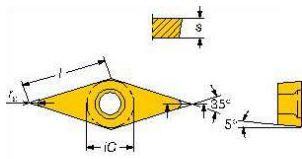


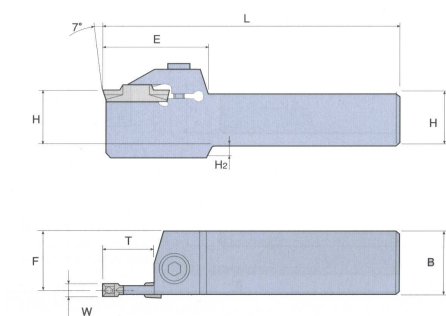
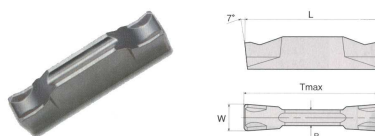

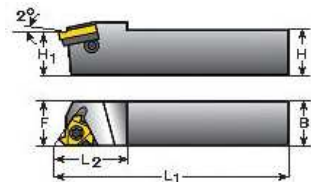
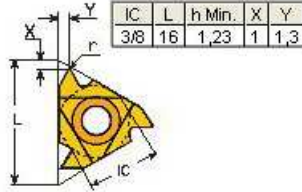

BMF BGK Gépgyártástechnológia Tanszék		MŰVELETI UTASÍTÁS			Műv. ut. szám: 05/2005	Lapszám: 1/1			
Gyártási jel: 0502		Rajzszám: T5-05	Munkadarab megnevezése: Gömbölyített menetes alkatrész			Munkadarab jele: T-5-05			
Anyag: KO1 (X7Cr13)		Nyersméret: ø 40 x 99	Anyagállapot:	Művelet megnevezése: Esztergálás	Művelet jele: 1	Műveletterv sz.: T-5-05			
Vázlat:									
									
Sor- szám	Műveletelem	Felület	Szerszám, mérőeszköz, készülék		v m/perc	n 1/perc	f mm	a mm	i -
1.	Nagyoló kontúresztergálás	1	SDJCR 1616 H11(SANDVIK) DCMT 11T308-MF 2025 (SANDVIK)		250	vál- tozó	0,25	2	11
2.	Simító kontúresztergálás	2	SVJBR 1616 H11 (SANDVIK) VBMT 110304-MF 2015 (SANDVIK)		270	vál- tozó	0,18	1	1
3.	Beszúrás és menetkifutás elkészítése	3	TTER 1616 – 2 (TaeguTclamp) TDC 2 TT9300 (TaeguTec)		100	vál- tozó	0,15	2	2
4.	Menetesztér- gálás (p=2 mm)	4	AL 16 – 3 (Vardex) 3ERG60 VTX (Vardex)		100	885	2	~	13
Név:		Előkészületi idő		Darabidő		Érvényes darabszám			
Dátum: 2006-01-10		Norma idő	Pótidő	Normaidő	Pótidő	50	150		
						Géptípus			
				Műhely	Gépcsoport		a	EuroTurn 12B	
						szükség szerinti változat	b	EEN 320	
				F1	T02		c		
							d		

3. ábra Műveleti terv

Itt meg kell adni az egyes műveleteknél alkalmazott gépbeállításokat. A sorrend és a gépbeállítások meghatározását korábbi ismereteik alapján tudják meghatározni. Sajnos ez gyakran hiányos, így már a feladat ezen része is problémát szokott okozni. Ezért is volt hasznos néhány megoldott mintapélda segítségével néhány támpontot adni a tanulóknak, felfrissíteni korábbi ismereteiket.

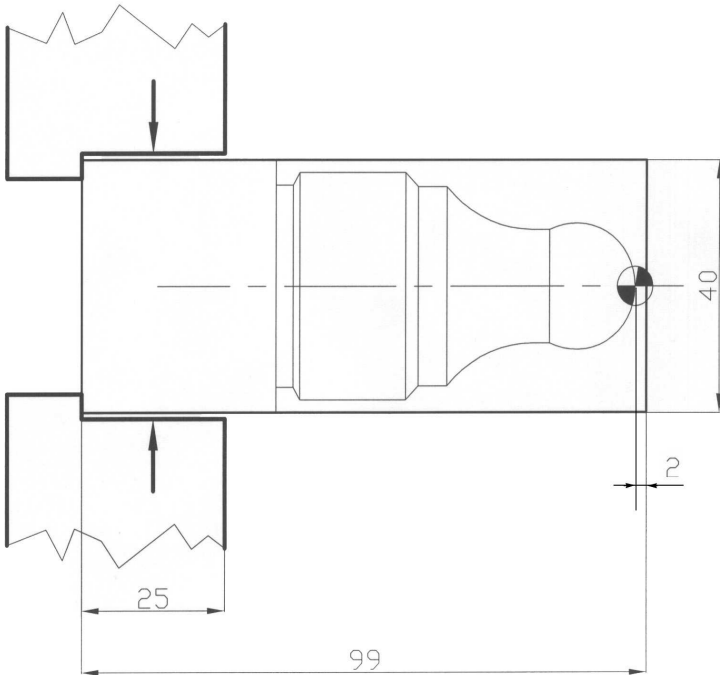
Miután a műveleti sorrendet meghatározták, az adott művelethez szerszámot kell választaniuk. Ezt a feladatot elektronikus szerszámválasztó katalógusok illetve intelligens szerszámválasztó programok segítségével tudják a hallgatók legegyszerűbben végrehajtani, amelyek rendelkezésre állnak néhány hallgatói gépteremben. A szerszám minden lényeges jellemzőjét fel kell tüntetni a feladatban.

BMF BDGFK  Gépgyártástechnológiai Tanszék		Szerszámterv	Tervezte:																																						
			Dátum:																																						
Program száma: O0241		Szerszámgép, vezérlés: NCT EuroTURN 12B, NCT2000M																																							
Alkatrész neve: Gömbölyített menetes alkatrész		Alkatrész rajzszáma: T5-05																																							
T	Szerszám		Ábra																																						
01	<p>Tartó: SDJCR 1616 H11 (SANDVIK) Lapka: DCMT 11T308 MF 2025 (SANDVIK) Szerszámki költség: 525 Ft/él Élcsere: 75 darabonként</p> <div><div><table><tr><th>Grade</th><th>Description</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></div><div><div><table><tr><th>Parameters</th><th>Short</th></tr><tr><td>Main feed dir for tool End/Sid</td><td>--</td></tr><tr><td>Sec feed dir for tool End/Side</td><td>--</td></tr><tr><td>Dist to chamfer/relief side</td><td>--</td></tr><tr><td>Availability A=stock N=non-st</td><td>--</td></tr><tr><td>Chamfer angle/relief side</td><td>--</td></tr><tr><td>Adjustment range for adj tools</td><td>--</td></tr><tr><td>Maximum depth of cut</td><td>apmax</td></tr><tr><td>Width of sq. diam for round sh</td><td>b/dM</td></tr><tr><td>Minimum bore diameter</td><td>Dmin</td></tr><tr><td>F dimension for turning tool</td><td>f1</td></tr><tr><td>F dimension to 2nd corner</td><td>f1s</td></tr><tr><td>Chip angle for tip seat</td><td>gamma</td></tr><tr><td>Height of shank</td><td>h</td></tr><tr><td>Height of cutting edge</td><td>h1</td></tr><tr><td>Type of turning tool Int/Ext</td><td>I/E</td></tr><tr><td>Weight of the product</td><td>W</td></tr></table></div></div></div>		Grade	Description			Parameters	Short	Main feed dir for tool End/Sid	--	Sec feed dir for tool End/Side	--	Dist to chamfer/relief side	--	Availability A=stock N=non-st	--	Chamfer angle/relief side	--	Adjustment range for adj tools	--	Maximum depth of cut	apmax	Width of sq. diam for round sh	b/dM	Minimum bore diameter	Dmin	F dimension for turning tool	f1	F dimension to 2nd corner	f1s	Chip angle for tip seat	gamma	Height of shank	h	Height of cutting edge	h1	Type of turning tool Int/Ext	I/E	Weight of the product	W	<div></div> <div></div>
Grade	Description																																								
Parameters	Short																																								
Main feed dir for tool End/Sid	--																																								
Sec feed dir for tool End/Side	--																																								
Dist to chamfer/relief side	--																																								
Availability A=stock N=non-st	--																																								
Chamfer angle/relief side	--																																								
Adjustment range for adj tools	--																																								
Maximum depth of cut	apmax																																								
Width of sq. diam for round sh	b/dM																																								
Minimum bore diameter	Dmin																																								
F dimension for turning tool	f1																																								
F dimension to 2nd corner	f1s																																								
Chip angle for tip seat	gamma																																								
Height of shank	h																																								
Height of cutting edge	h1																																								
Type of turning tool Int/Ext	I/E																																								
Weight of the product	W																																								

02	<p>Tartó: SVJBR 1616 H11 (SANDVIK) Lapka: VBMT 110304-MF 2015 (SANDVIK) Szerszámköltség: 570 Ft/él Élcsere: 75 darabonként</p> <div><div></div><div><div>SVJBR 1616H 11</div><div>Square shank T-MAX U Screw mounting T-MAX U 35 Rhombic turn insert</div><table><thead><tr><th>Parameters</th><th>Short</th></tr></thead><tbody><tr><td>Main feed dir for tool End/Side</td><td>---</td></tr><tr><td>Sec feed dir for tool End/Side</td><td>---</td></tr><tr><td>Dist to chamfer/relief side</td><td>---</td></tr><tr><td>Availability A=stock N=non-st</td><td>---</td></tr><tr><td>Chamfer angle/relief side</td><td>---</td></tr><tr><td>Adjustment range for adj tools</td><td>adpr</td></tr><tr><td>Maximum depth of cut</td><td>apmax</td></tr><tr><td>Width of sq. diam for round sh</td><td>b/dM</td></tr><tr><td>Minimum bore diameter</td><td>Dmin</td></tr><tr><td>F dimension for turning tool</td><td>f1</td></tr><tr><td>F dimension to 2nd corner</td><td>f1s</td></tr><tr><td>Chip angle for tip seat</td><td>gamo</td></tr><tr><td>Height of shank</td><td>h</td></tr><tr><td>Height of cutting edge</td><td>h1</td></tr><tr><td>Type of turning tool Int/Ext</td><td>I/E</td></tr><tr><td>Weight of the product</td><td>W</td></tr></tbody></table></div></div>	Parameters	Short	Main feed dir for tool End/Side	---	Sec feed dir for tool End/Side	---	Dist to chamfer/relief side	---	Availability A=stock N=non-st	---	Chamfer angle/relief side	---	Adjustment range for adj tools	adpr	Maximum depth of cut	apmax	Width of sq. diam for round sh	b/dM	Minimum bore diameter	Dmin	F dimension for turning tool	f1	F dimension to 2nd corner	f1s	Chip angle for tip seat	gamo	Height of shank	h	Height of cutting edge	h1	Type of turning tool Int/Ext	I/E	Weight of the product	W	<div></div> <div></div>																																																						
Parameters	Short																																																																																									
Main feed dir for tool End/Side	---																																																																																									
Sec feed dir for tool End/Side	---																																																																																									
Dist to chamfer/relief side	---																																																																																									
Availability A=stock N=non-st	---																																																																																									
Chamfer angle/relief side	---																																																																																									
Adjustment range for adj tools	adpr																																																																																									
Maximum depth of cut	apmax																																																																																									
Width of sq. diam for round sh	b/dM																																																																																									
Minimum bore diameter	Dmin																																																																																									
F dimension for turning tool	f1																																																																																									
F dimension to 2nd corner	f1s																																																																																									
Chip angle for tip seat	gamo																																																																																									
Height of shank	h																																																																																									
Height of cutting edge	h1																																																																																									
Type of turning tool Int/Ext	I/E																																																																																									
Weight of the product	W																																																																																									
03	<p>Tartó: TTER 1616-2 (TaeguTclamp) Lapka: TDC 2 TT9300 (TaeguTec) Szerszámköltség: 600 Ft/él Élcsere: 75 darabonként</p> <div><div></div><div><table><thead><tr><th>Designation</th><th>H</th><th>B</th><th>L</th><th>F</th><th>E</th><th>A</th><th>H2</th><th>W</th><th>Tmax</th><th>Insert</th><th>Screw</th></tr></thead><tbody><tr><td><b>TTER/L 1616-2</b></td><td>16</td><td>16</td><td>110</td><td>14.95</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>TT/J/C</td><td>SH M5×0.8×16</td></tr><tr><td>2020-2</td><td>20</td><td>20</td><td>125</td><td>18.95</td><td>32</td><td>1.6</td><td></td><td>1.8-2.40</td><td>12</td><td>TDT</td><td>SH M5×0.8×20</td></tr><tr><td>2525-2</td><td>25</td><td>25</td><td>150</td><td>23.95</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>TDG</td><td>SH M5×0.8×25</td></tr></tbody></table></div></div>	Designation	H	B	L	F	E	A	H2	W	Tmax	Insert	Screw	<b>TTER/L 1616-2</b>	16	16	110	14.95						TT/J/C	SH M5×0.8×16	2020-2	20	20	125	18.95	32	1.6		1.8-2.40	12	TDT	SH M5×0.8×20	2525-2	25	25	150	23.95						TDG	SH M5×0.8×25	<div><table><thead><tr><th>Designation</th><th>W:0.05</th><th>R</th><th>B</th><th>L</th><th>K</th><th>H</th><th>Tmax</th><th>TT9020</th><th>TT7220</th></tr></thead><tbody><tr><td><b>TDC 2</b></td><td>2.0</td><td>0.2</td><td></td><td>20</td><td>-</td><td>4.7</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>YDC 2-6RL</td><td>2.0</td><td>0.2</td><td></td><td>20</td><td>6</td><td>4.7</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>YDC 2-6RL</td><td>2.0</td><td>0.2</td><td>1.7</td><td>20</td><td>8</td><td>4.7</td><td>19</td><td></td><td></td></tr></tbody></table></div> <div></div>	Designation	W:0.05	R	B	L	K	H	Tmax	TT9020	TT7220	<b>TDC 2</b>	2.0	0.2		20	-	4.7	19			YDC 2-6RL	2.0	0.2		20	6	4.7	19			YDC 2-6RL	2.0	0.2	1.7	20	8	4.7	19		
Designation	H	B	L	F	E	A	H2	W	Tmax	Insert	Screw																																																																															
<b>TTER/L 1616-2</b>	16	16	110	14.95						TT/J/C	SH M5×0.8×16																																																																															
2020-2	20	20	125	18.95	32	1.6		1.8-2.40	12	TDT	SH M5×0.8×20																																																																															
2525-2	25	25	150	23.95						TDG	SH M5×0.8×25																																																																															
Designation	W:0.05	R	B	L	K	H	Tmax	TT9020	TT7220																																																																																	
<b>TDC 2</b>	2.0	0.2		20	-	4.7	19																																																																																			
YDC 2-6RL	2.0	0.2		20	6	4.7	19																																																																																			
YDC 2-6RL	2.0	0.2	1.7	20	8	4.7	19																																																																																			
04	<p>Tartó: AL 16 – 3 (Vardex) Lapka: 3ERG60 VTX (Vardex) Szerszámköltség: 600 Ft/él Élcsere: 150 darabonként</p> <div><div></div><div><table><thead><tr><th>IC</th><th>H</th><th>H1</th><th>B</th><th>F</th><th>L1</th><th>L2</th></tr></thead><tbody><tr><td>3/8</td><td>16</td><td>16</td><td>16</td><td>16</td><td>100</td><td>20.5</td></tr></tbody></table></div></div>	IC	H	H1	B	F	L1	L2	3/8	16	16	16	16	100	20.5	<div><table><thead><tr><th>IC</th><th>L</th><th>h Min.</th><th>X</th><th>Y</th></tr></thead><tbody><tr><td>3/8</td><td>16</td><td>1.23</td><td>1</td><td>1.3</td></tr></tbody></table></div> <div></div>	IC	L	h Min.	X	Y	3/8	16	1.23	1	1.3																																																																
IC	H	H1	B	F	L1	L2																																																																																				
3/8	16	16	16	16	100	20.5																																																																																				
IC	L	h Min.	X	Y																																																																																						
3/8	16	1.23	1	1.3																																																																																						

4. ábra Szerszámterv

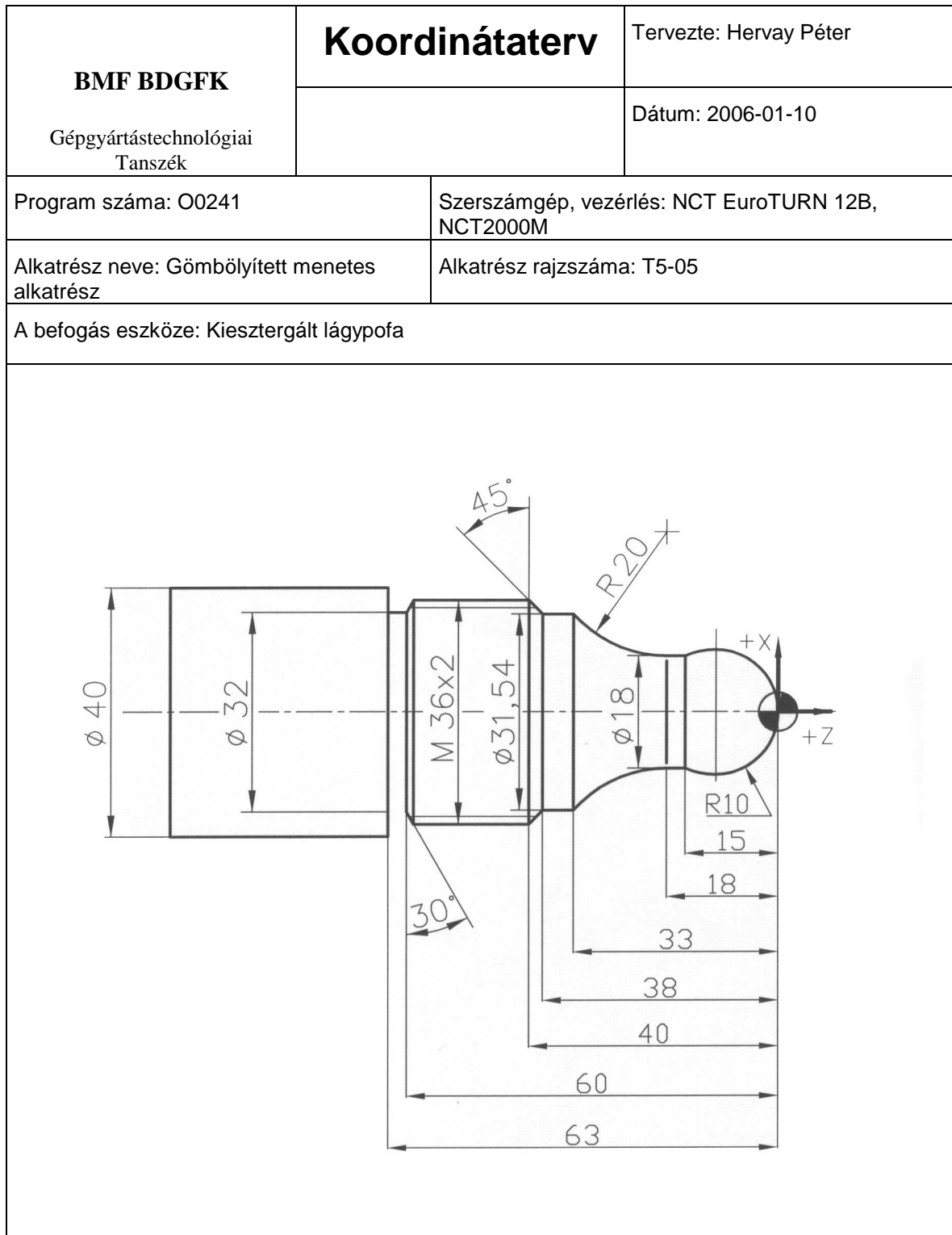
Ha ezzel készen vannak, felfogási tervet és koordináta tervet kell készíteni. A felfogási tervben rögzítik a nyers munkadarab felfogását a gép munkadarab megfogó egységében, vagy a külön meghatározott készülékben, majd bejelölik a munkadarab nullpontjának helyét. A felfogási terv segítségével kiszűrjük az esetleges ütközéseket, interferenciákat. A felfogási tervet a gépkezelő megkapja a gyártás során, és ennek alapján kell a gépet beállítania.

<b>BMF BDGFK</b>  Gépgyártástechnológiai Tanszék	<b>Felfogási terv</b>		Tervezte:
			Dátum:
Program száma: O0241		Szerszámgép, vezérlés: NCT EuroTURN 12B, NCT2000M	
Alkatrész neve: Gömbölyített menetes alkatrész		Alkatrész rajzszáma: T5-05	
A befogás eszköze: Kiesztergált lágypofa			
			

5. ábra Felfogási terv

A koordináta tervet azért kell elkészíteni, mert a munkadarab rajza általában szerkesztési vagy működési bázistól van beméretezve, és csak nagyon ritkán esik egybe a méretezési bázis a megmunkálási bázissal. Ilyenkor a felfogási tervvel összhangban újra kell méretezni a rajzot. Külön gondot okoz, ha az alkatrész

tűrésezett méreteket is tartalmaz, mert ilyenkor a szükséges tűréstechnikai számításokat is el kell végezni.



6. ábra Felfogási terv

Végül el kell készítenie a diáknak magát a CNC programot. Ez alapvetően azért okoz nehézséget, mivel a hallgatók programozási ismeretekkel egyáltalán nem



rendelkeznek és a tantervükben sem fordítottak erre hangsúlyt. A hallgatók jelentős többségénél ez okozza a legnagyobb problémát, mivel sajnos az esetek többségében az algoritmikus gondolkodás hiánya megmutatkozik. Ha a program elkészült, akkor azt szimulálják egy program segítségével. A futtatási képet csatolni kell a feladathoz.

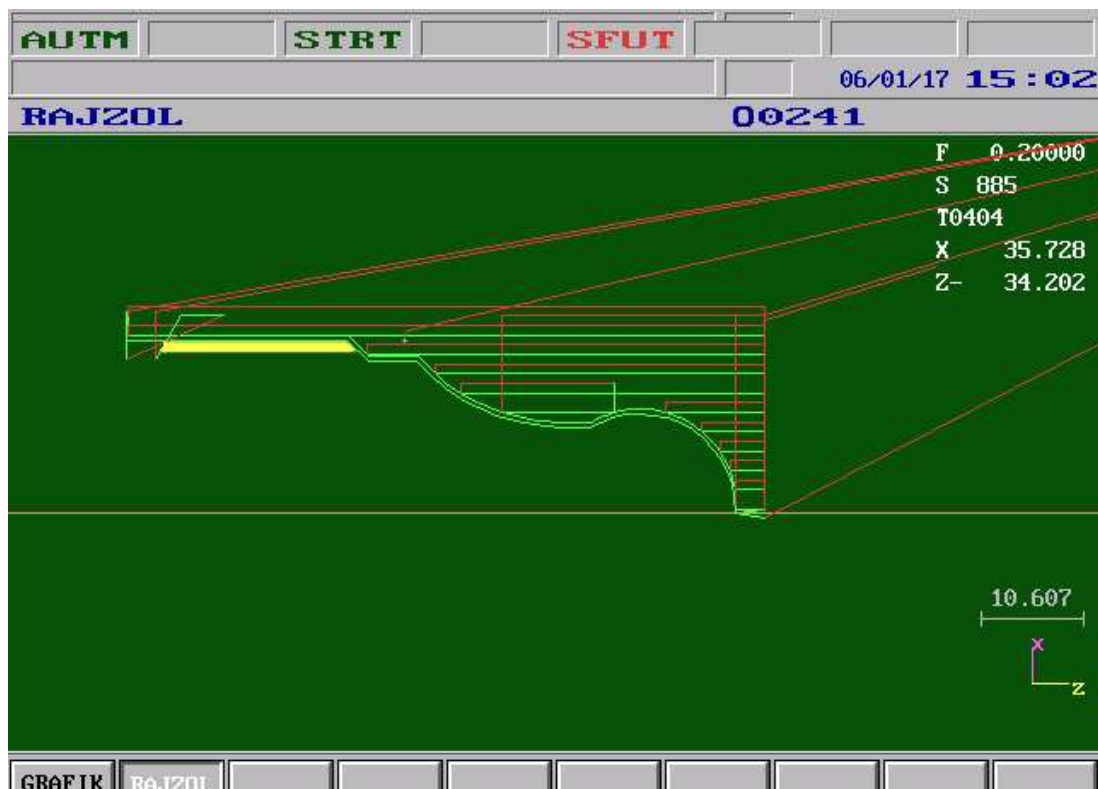
%O0241(OKTOPUS 5\$)	A program címe.
G90 G18 M3 M13	A gépre vonatkozó alaputasítások megadása.
G0 X100 Z100	Gyorsjáratí pozíció megadása egy állandó szerszámcseré helyre.
T0101	Definiáljuk a nagyoló szerszámot.
G0 X40 Z3	Gyorsjáratí pozíció arra helyre, ahol elkezdődik a nagyolás, ebben az esetben a szerszám még nem érinti a munkadarabot.
G92 S3000	Fordulatszám korlátozás.
G96 S250	Állandó forgácsolósebesség megadása.
G71 U2 R1 G71 W.1 U1 F.25 P1 Q2	Az alkatrész kontúrjának nagyolása kétmondatos megadással történik.
G0 X100 Z100 F.18 S270 T0202	Nagyolás utáni gyorsjáratí pozíció a szerszámcseré helyre, majd a simító szerszám beváltása.
N1 G0 G42 X-1 Z3	Pozícionálás a simítandó kontúr elé a pályakövetés bekapcsolásával.
G1 X0 Z0	A simító kontúr kezdőmondata.
G3 X18 Z-15 R10	Körinterpoláció az óramutató járásával ellentétes irányban.
G1 X18 Z-18	Egyenes interpoláció.
G2 X31.54 Z-33 R20	Körinterpoláció az óramutató járásával megegyező irányban.
G1 Z-38	Egyenes interpoláció.
G1 ,A135	Mivel a következő kontúrponit Z értéke nincs megadva, ezért síkbeli (egyenes és egyenes) metszéspontszámítást végeztetünk a vezérléssel. Ez a mondat csak irányszöggel van meghatározva, a következő G1 mondat csak túlhatározott mondat lehet.
G1 X36 Z-63 ,A180	Ez a túlhatározott mondat, az 'X' és 'Z' koordinátán kívül az irányszöge is meg van adva.
G1 X42	Ez az utolsó kontúrmondat.
N2 G0 G40 X100 Z100	Kikapcsoljuk a pályakövetést és átpozícionálunk a biztonságos szerszámcseré helyre.
F.15 S100 T0303	Beváltjuk a beszúró szerszámot. A T0303 esetben a második két számjegy azt jelenti, hogy a beszúró szerszám bal oldali csúcsát vezéreljük.
G0 X42 Z-63	Pozícióba állunk a beszúrókéssel.
G1 X32	Beszúrunk a megadott átmérőig.
G4 P2	Várakozási idő megadása a teljes körkörösség elérése miatt.
G0 X41	Gyorsmeneti pozícionálás.
G0 X41 Z-53 T0013	Gyorsmeneti pozícionálás és a szerszám korrekciójának áthelyezése a jobb oldalra.
G1 ,A180 G42	A 30°-os letörést a beszúró szerszám jobb oldali csúcsával fogjuk elvégezni. Mivel nincs megadott kontúrponitunk 'Z' irányban, ezért ismételten kötelező metszéspontszámítást programozunk, melyet a vezérlés csak a pályakövetés bekapcsolásával végez el.
G1 X32 Z-60 ,A240	Túlhatározott egyenes interpoláció.
G4 P2	Várakozási idő programozása.
G0 X42 G40	Gyorsmeneti pozícionálás, a beszúrás befejezése, a pályakövetés kikapcsolása.
G0 X100 Z100	Gyorsmeneti pozícionálás a szerszámcseré helyre.

G97 F0.2 S885 T0404	Menetvágó szerszám beváltása, technológiai adatok meghatározása.
G0 X38 Z-34	Pozicionálás a menet megkezdése elé.
G76 R0.05 P020160 Q0.1 G76 X33.4 Z-61.5 R0 F2 P1.3 Q0.3	A menetvágó ciklus kétmondatos megadási módja.
G0 X100 Z100	Gyorsjáratban a szerszámcserére helyre pozicionál.
M30	Főorsó leállítása a munkadarab elkészült.

**2. táblázat: CNC-program**

A program segítségével virtuálisan végigkövethető a megmunkálás és ezzel ellenőrizhető a program szintaktikai helyessége mellett az is, hogy valóban a kérdéses munkadarabot az előírásoknak megfelelően sikerül-e legyártani éles helyzetben. A szimuláció során a szintaktikai hibák jelentkeznek, addig a program nem engedi tovább lépni, amíg a hibát ki nem javítja a hallgató. Ugyancsak a durva geometria hibák is kiszűrhetők a futási képből.

Mint az látható, a feladat végig követi egy alkatrész tervezését, a munkadarab elkészítéséhez szükséges műveleti sorrendet illetve a megmunkálóközpontokon vagy gyártócellákon alkalmazható, lefuttatható, értelmezhető NC programot, amelynek segítségével a valóságban elkészíthető a kész termék.



**7. ábra Futási képernyő**



**8. ábra Elkészült munkadarab**

A megmunkálást élesben is alkalmaztuk és erről video anyag készült. A felvett anyagot a hallgatók számára elérhetővé tettem.

### **2.3 Tananyagfejlesztés lehetőségek**

Az NC-ismeretek oktatásában pár éve még nem álltak rendelkezésre elektronikus tananyagok, a hallgatók mindössze saját jegyzeteikre támaszkodhattak illetve néhány ajánlott irodalomra. Sajnos azonban az ajánlott irodalom nem csupán a tanított tananyag tartalmára terjedt ki hanem ennél sokkal szélesebb ismeretanyagot tartalmazott, ami miatt a keresés illetve a tanulás nehézkes volt. Később egy pályázat keretein belül több felsőoktatási intézmény (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszék, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Járműjavítási Tanszék, Kecskeméti Főiskola Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar Gépgyártástechnológiai Tanszék, Széchenyi István Egyetem Gépgyártástechnológiai Tanszék és Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar Gépgyártástechnológiai Tanszék) és azok oktatói segítségével jelentős mennyiségű, jó minőségű elektronikus tananyag készült. Továbbá létrehoztunk egy példatárat, valamint kidolgozott példákat, amelyekhez szemléltető anyagként videofelvételeket is készítettünk. A példákban szemléltetett munkadarab elkészítéséről készültek a felvételek. Felmerült a probléma, hogy hogyan lehetne az elkészített tananyagot az erre jogosultaknak hozzáférhetővé tenni. Természetesen figyelembe kellett vennünk, hogy illetéktelenek ne juthasson hozzá, bizonyos védelmet kellett biztosítanunk. Ugyanakkor további problémát jelentett az

oktatási segédletek mérete és mennyisége. Nem utolsó sorban szükségesnek véltük a hallgatókkal való rugalmasabb kommunikációt, illetve lehetővé tenni tevékeny részvételüket a tanítás-tanulási folyamatban. A felsorolt okok, célok miatt választottunk a Moodle oktatási rendszer mellett, amely megoldást jelentett a fent említett problémákra.

### **3. Az eLearning rendszerek fejlődése, a Moodle rendszer bemutatása, eszközszerkezete, lehetőségei**

#### **3.1 Az eLearning szerepe az oktatásban**

Napjainkban az eLearning szerepe egyre nagyobb jelentőséggel bír az oktatásban. Az információs társadalomban a tudás, az információ már értékesebb a fizikai erőforrásoknál is. A társadalom irányából megjelent az igény, hogy az emberek folyamatosan frissítsék a már megszerzett tudásukat, képezzék magukat. Az élethosszig tartó tanulás jelentősége is növekszik, amelynek lényege, hogy az emberek folyamatos képzésekben vegyenek részt. Ezzel a törekvéssel egyfajta rugalmasságot is biztosítva önmaguknak. Már nem elegendő csupán diplomával, szakképzést igazoló bizonyítvánnyal rendelkezni, hanem lépést kell tartani az adott szakterület fejlődésével, változásaival. Sok esetben az emberek élete során többször szükség van átképzésre, ahhoz, hogy a munkaerőpiacon meg tudják állni a helyüket. Azonban a felnőttképzésben a hagyományos, nappali, kötött képzési formák már egyre kisebb népszerűséggel bírnak. Felmerül az igény a kevésbé kötött, rugalmas ugyanakkor színvonalas képzésekre, amelyek esetében nem kötelező megjelenni akár a hét minden napján az oktatási intézményekben, hanem úgynevezett virtuális osztályteremben, személyre szabott oktatásban részesülhet a tanulni vágyó. Az eLearning megjelenése, elterjedése jelenthet erre a problémára megoldást. Ugyanakkor egyre nagyobb szerepet kap az eLearning a kötöttebb, nappali képzésben illetve szakképzésben is. Véleményem szerint az oktatás eredményessége növelhető egy jól megválasztott oktatási rendszer, elektronikus oktatási anyagok készítésével, kiadásával, illetve a rugalmas konzultáció lehetőségének biztosításával. Egy ilyen rendszer használata motivációt is jelenthet a hallgatók számára, mivel az élet minden területén egyre nagyobb szerepet kap az informatikai eszközök használata és egyre népszerűbb is az.

### **3.2 Az eLearning rendszerekkel szemben támasztott követelmények**

Általánosan egy eLearning rendszerrel szemben a következő elvárásokat fogalmazhatjuk meg. Egyrészt alkalmasnak kell lennie elektronikus tananyagok létrehozására, tárolására, tehát statikus tartalmak kezelésére. Másrészt szükséges, hogy dinamikus tartalom kezelését is el tudja látni. Ebben az esetben lehet szó a tanulók és az oktatók közötti kommunikáció biztosításáról, ami többféle csatornán keresztül történhet, video kapcsolat, hang, chat stb. Ebbe a kategóriába soroljuk továbbá a tananyag bővítésével, átalakításával kapcsolatos teendőket, az ezzel kapcsolatos konzultációt, fórum hozzászólások lehetőségét a témával kapcsolatban, az esetleges kérdések és arra a válaszadás problematikáját. Illetve ide tartozik néhány gyakorlati jellegű feladat támogatása is, úgymint különböző beadandó munkák kiadása, a megoldások leadására lehetőség biztosítása, az eredmény visszajelzése és végül különböző mintafeladatsorok létrehozása, esetleg vizsgáztatás lehetősége. Elvárjuk továbbá a keretrendszerrel, hogy támogassa a felsorolt tartalmak megjelenítését illetve hozzáférésük szabályozását, beleértve ebbe a különböző jogosultságokhoz tartozó kezelő felületek eltérő megjelenítését. Természetesen mindezen követelmények megvalósításához szükséges egy jól átgondolt adminisztrációs modul megléte. [1]

#### **3.2.1 Szabványok szükségessége**

A számítógépek elterjedésével és az Internet megjelenésével tömegesen jelentek meg a különböző oktatóprogramok. Ezek a fejlesztések általában egyéni megoldások alapján készültek. Az igény jelentősen növekedett az utóbbi években a fejlett oktatási rendszerek iránt. A tananyagok felhasználhatósága azonban esetlegesen más oktatási anyagban sajnos legtöbbször részben vagy egyáltalán nem megvalósítható. Felmerült az igény, hogy az elkészített tananyagokat újrafelhasználhatóvá tegyék, mivel ezeknek az anyagoknak az elkészítése igen munka, idő és pénz igényes feladat. Ezen felül alapvető igény az oktatási anyagok hordozhatósága. Ezen célok megvalósítása érdekében van szükség a szabványosításra, amelynek során általános követelmények megfogalmazása történik a szabványosítás tárgyával szemben. A szabványok irányelveket rögzítenek a gazdaságosság figyelembevételével. A szabványosítás előnyei többek között a fejlesztett tananyagok újrahasznosíthatósága, beépíthetősége

az adott szabványnak megfelelő különböző keretrendszerbe, ezáltal a könnyebb átjárhatóság biztosítása, a tartósság, kompatibilitás fenntartása. További fontos lehetőség a testreszabhatóság, amely a tananyagelemek szabadon történő csoportosíthatóságát jelenti. A tananyagot rugalmasságának biztosításával szükség szerint könnyedén alakíthatjuk, strukturálhatjuk. Ehhez természetesen szükség van az egyes tananyagelemek egyértelmű azonosítása, kategorizálása, osztályozása, illetve metaadatok használatára. Ezzel megkönnyíthetjük mind a tanulók mind pedig az oktató dolgát mivel egyszerűbbé válik az egyéni ütemben való haladás illetve a tananyagfejlesztés. Megvalósítása a tananyagelemek metaadatokkal vagyis az oktatási anyag struktúrájára vonatkozó információkkal való ellátással történik. És végül de nem utolsó sorban a szabványok megfelelő alkalmazásával jelentős költségmegtakarítás érhető el egyrészt azzal, hogy egy bizonyos mennyiségű tananyagelem elkészítése után az új tananyagok létrehozása gördülékenyebben, rövidebb idő alatt, kisebb befektetéssel készíthető el, másrészt pedig az eLearning alapú oktatás esetén amennyiben a kurzus létszáma növekszik, a költségek arányosan csökkennek. [1] [3]

### 3.2.2 Szabványosítás főbb területei

Az oktatási rendszerekkel kapcsolatos elvárások leírásakor, ezzel kapcsolatos szabványosítási folyamat során számos szempontot figyelembe kell venni. Amellett, hogy a tananyag struktúráját illetve azok tartalmára vonatkozóan követelményeket kell megfogalmazni, szoftveres környezetük elvárásainak is meg kell felelniük. Ennek megfelelően a következő részterületek különíthetők el :

Szabványosítás részterületei	Követelmények
Metaadat modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tananyag szintjeinek egyértelmű leírására alkalmas legyen.</li> <li>- Eléggé általános legyen (széles körű alkalmazhatóságot lehetővé téve)</li> <li>- Eléggé specifikus legyen (oktatás sajátosságainak figyelembe vétele)</li> <li>- Tananyagelemek összefüggéseit írja le</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oktatási információk (oktatási cél, célcsoportok, pedagógiai jellemzők)</li> <li>- Szerzői jogi állás</li> <li>- Tananyag státuszára vonatkozó információkat tartalmazza (érvényesség, verzió száma)</li> </ul>
Tartalom modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metaállományban tartsa nyilván a tartalmi egységekre vonatkozó információkat illetve azok szerveződését (lecke, fejezet, téma, kurzus, tanfolyam)</li> <li>- tananyagelemek sorrendje (ideális)</li> <li>- tananyagelemek fizikai helyének nyilvántartása</li> <li>- validációs állomány</li> <li>- az állományok szabványos becsomagolása követelmény – tartalomcsomagok (hordozhatóság)</li> </ul>
Sorrend és navigáció	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alternatív tananyagfeldolgozási utak nyilvántartása</li> <li>- nem külön állományban jelenjen meg, hanem a tananyag struktúrát leíró állomány kell módosítani</li> </ul>
Futtatási környezet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LMS-nek tudnia kell értelmezni a tananyagstruktúrát leíró metaállományt.</li> <li>- Adatmodell meghatározása (milyen adatokat kell gyűjteni, adatok neve, formátuma )</li> <li>- Eljárásmodell (adathozzáféréshez szükséges tevékenységek)</li> </ul>

**3. táblázat Szabványosítás részterületei**

A szabványosítás igen hosszú és bonyolult folyamat. Szakdolgozatomnak nem célja a szabványosítás folyamatának ismertetése, illetve az összes az eLearning területén megjelent szabványajánlást ismertetése. Mindössze egy olyan szabványt

szeretnék röviden ismertetni, amely a téma szempontjából alapvető fontosságúnak tekinthető.[1]

### **3.2.3 SCORM**

A SCORM (Sharable Content Object Reference Model) a Megosztható Tartalom Objektum Hivatkozási Modell egy általános minden Web-alapú oktatási anyag fejlesztéséhez ajánlott szabvány. Lényegében az egyes oktatási objektumokhoz egy Internet-alapú halmozási modell. Ezen felül különböző műszaki specifikációk és irányelvek alkalmazásával egy futtatókörnyezetet is definiál. Maga a szabvány három részből tevődik össze. Az egyes részek tartalmilag eltérőek. Az első rész az XML specifikáció, amely a tananyag szerkezetére vonatkozóan tartalmaz követelményeket, a második részben a tananyag hordozhatóságával kapcsolatosan a futtató környezet specifikációit írják le, végül a harmadik részben a tartalomra vonatkozó információkat is tartalmazó metaadatok létrehozásának specifikációi az IEEE szabványra építve jelentek meg. A SCORM szabványt az ADL Network kezdeményezésére készítették el. A teljes tartalom a [www.adlnet.org](http://www.adlnet.org) oldalon a szervezet hivatalos weboldalán található meg. Jelenleg az oktatási rendszerek kialakításához ezt a szabványt szokták alapul venni. Ez a legelterjedtebb szabvány az eLearning területén. A VLE rendszerek szinte mindegyike képes SCORM-os anyagot kezelni, fogadni, használni, beépíteni. [2] [3]

### **3.3 Keretrendszerek fejlődési irányai**

Az e-Learning megvalósítását lehetővé tevő rendszerek fejlesztése 2 fő irányzat mentén haladt. Az egyik irányzat célja intelligens oktatási rendszerek létrehozása volt, amely a tanulási folyamat modellezését vette alapul, a másiknak a tanítás eljárás alapú modellje volt az alapja. Később a két irányzathoz a két szemlélet ötvöződött és ennek hatására megindult az eLearning szabványosítási folyamat. A továbbiakban az objektumorientált megközelítés volt a jellemző.

Ennek megfelelően definiálták a tartalom legkisebb önállóan értelmezhető egységét (Learning Object). Ezen egységhez az oktatási anyag felbontásán keresztül jutunk. Nehéz azonban megállapítani, mikortól mondhatjuk egy egységre, hogy tananyagelem és nem kell tovább bontanunk. A tananyagelemek logikai



kapcsolatainak rögzítésére, megteremtésére szolgálnak az ún. metaadatok. A metaadatok 3 szinten írhatnak le kapcsolatokat a tananyagegységek között. A kapcsolatok erőssége, kötöttsége változik az egyes szinteken. A leglazább kapcsolat alatt az azonos jelentéskörbe való sorolást értjük. Ennél erősebb kapcsolat kialakítására van lehetőség kulcsszavazással. A legerősebb szinten konkrét hivatkozásokkal kapcsolhatunk össze tananyagelemeket. A tartalmi és sorrendi kapcsolatokat fizikai állományokban rögzíthetjük.

Az eLearning rendszereket keretrendszerek formájában fejlesztik. Ezekben a keretrendszerekben a rendszerhez való hozzáférést is differenciálják. Különböző szerepeket határoznak meg és a szerepekhez jogosultságokat rendelnek. Így például a rendszergazdának, tanárnak és a tanulónak eltérő lehetőségei vannak a rendszer használata során. Ezen alkalmazásokat modulokból építik fel. Az egyes modulok más-más funkcionalitással rendelkeznek. Az eLearning rendszereket csoportosíthatjuk annak megfelelően, hogy a keretrendszer elkészítésekor melyik funkcionalitására helyezték a hangsúlyt. Négy főbb típust különböztethetünk meg:

- LMS – Learning Management System
- CMS – Content/Course Management System
- LCMS – Learning Content Management System
- VLE – Virtual Learning Environment

Az első esetben ún.: tanulásirányítási rendszerről van szó – Learning Management System. A rendszer fő feladata, hogy a meghatározott szerepköröknek megfelelő hozzáférést biztosítson az oktatási anyagokhoz, kurzusokhoz. Továbbá rendelkeznie kell naplózási funkcióval, amelynek feladata elsősorban a tanulói tevékenységek rögzítése. Általában ezek a rendszerek kurzus alapúak. A CMS (Content/Course Management System) esetén a tartalom illetve kurzuskezelő rendszerről beszélhetünk. A CMS tulajdonképpen egy tanulásirányítási rendszer (LMS), amely nem rendelkezik a tanulási és egyéb tevékenységek naplózásához szükséges funkcióval. Pedagógiai szempontból kevés információhoz jutunk az ilyen jellegű rendszerek használatával, mivel nem kaphatunk információt a tanulók aktivitásával, tevékenységeivel kapcsolatban. A tartalom kezelő rendszerek leginkább dokumentumkezelésre alkalmazhatók. Az LCMS (Learning Content Management System) rendszerek

alapvetően tananyagok létrehozására és tárolására alkalmasak valamint az esetek többségében a megjelenítésére is. A VLE (Virtual Learning Environment) rendszerek virtuális tanulási környezet biztosítására alkalmasak. A felsorolt típusok közül az utóbbiak a legfejlettebbek, a legtöbb funkciót ezek tartalmazzák. Egy VLE rendszer alkalmazásával az oktatási intézmény adminisztrációján túl lehetőség nyílik tanulói adatbázis létrehozására, kurzusok szervezésére, tananyag hozzáféréseinek szabályozására, on-line módon. [1] [3]

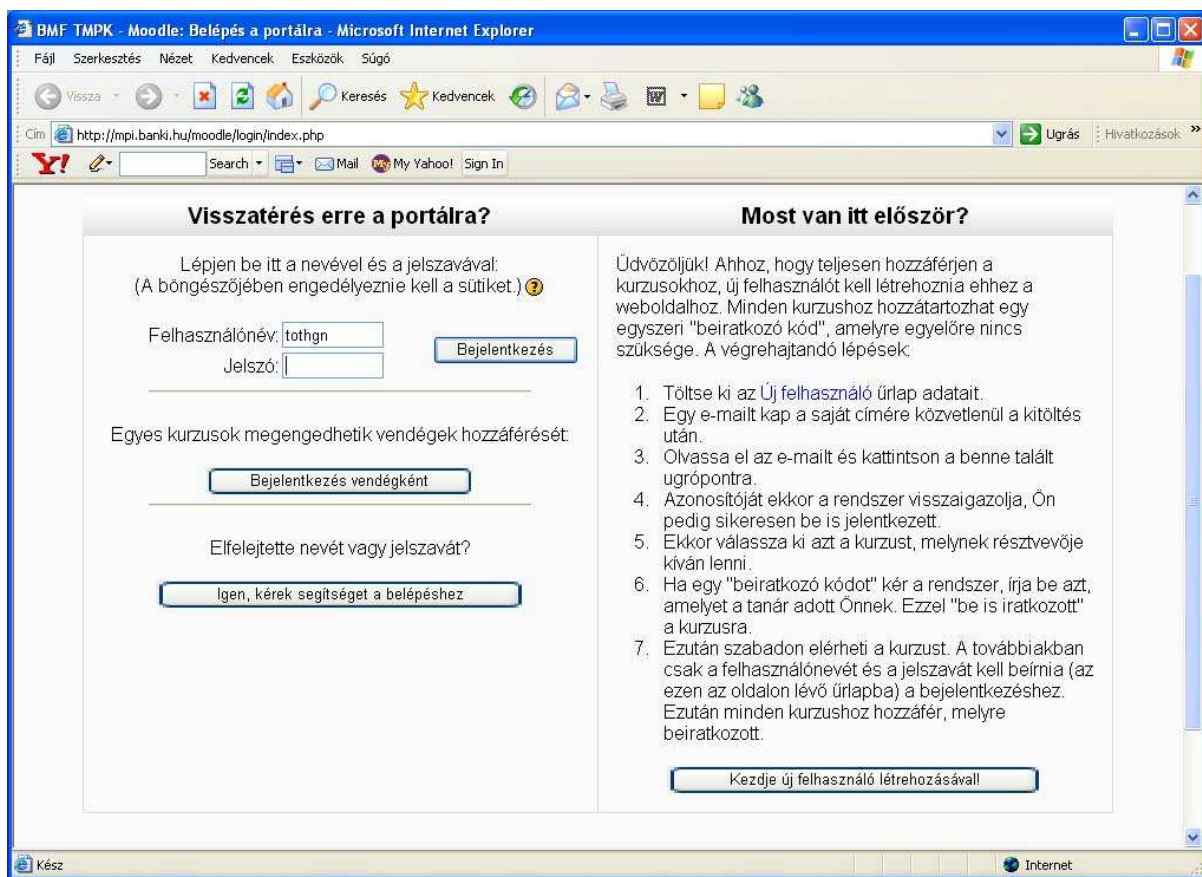
### **3.4 Moodle rendszer bemutatása**

A Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) egy olyan eLearning rendszer, amely virtuális oktatási környezetet biztosít, lehetővé téve tanuló közösségek létrehozását és menedzselését, kurzusok kezelésére alkalmas, valamint megfelelő a tananyagokhoz való különböző hozzáférések létrehozására, menedzselésére is. Ennek megfelelően a Moodle oktatási rendszer ötvözi VLE (Virtual Learning Environment), CMS (Course Management System), LMS (Learning Management System) előnyeit egyetlen keretrendszerbe. Az oktatási rendszert 2001 novemberétől Martin Dougiamas kezdte el fejleszteni Ausztráliában, Perth-ben. Már több verziója látott napvilágot, újabb és újabb modulokkal bővül néha szinte heti rendszerességgel. Tervszerű folyamatos fejlesztés alatt áll. A Moodle ingyenes, szabad forráskódú napjainkra már világszerte eléggé elterjedt. Összesen 75 nyelven elérhető, 175 országban használják eredményesen. További előnye, hogy viszonylag egyszerű logikus felépítése miatt használata könnyen tanulható, viszonylag egyszerűen adaptálható, rugalmas, jól skálázható és nem utolsósorban pedagógiai szempontból is jól használható. Lehetővé teszi a tanulók bevonását az oktatásba, illetve aktív részvételüket a tanítás-tanulási folyamatokba.

A rendszer több különböző platformot is támogat, többek között Windows és Linux operációs rendszereket is. Ezen felül ingyenes futtatási környezetet igényel (Apache, PHP, MySQL), amelyhez könnyedén hozzá lehet jutni. A szoftver könnyen, egyszerűen telepíthető.

A rendszer kifejlesztésének egyik fontos célja a közösségépítés volt. A rendszerbe a regisztráció könnyen megoldható, automatizálható. Mindössze egy érvényes e-mail címre van szükség. (8. ábra) A Moodle-on belül kurzusokat hozhatunk létre, amelyeken belül igen változatos lehetőségek állnak rendelkezésre az

információközvetítésre illetve a közös munka elősegítésére. A kurzus résztvevőinek lehetősége van saját profiljának részletes kialakítására, beállítására, saját gondolatainak, véleményének kinyilvánítására, blog létrehozására, önálló ötleteik megosztására. Az oktatási rendszer lehetőséget biztosít fórumok létrehozására is, amelyek segítségével amellet, hogy aktuális információkat lehet közzétenni, viták párbeszédek kialakítására is alkalmas egy-egy témával kapcsolatosan.



9. ábra Bejelentkezési kép

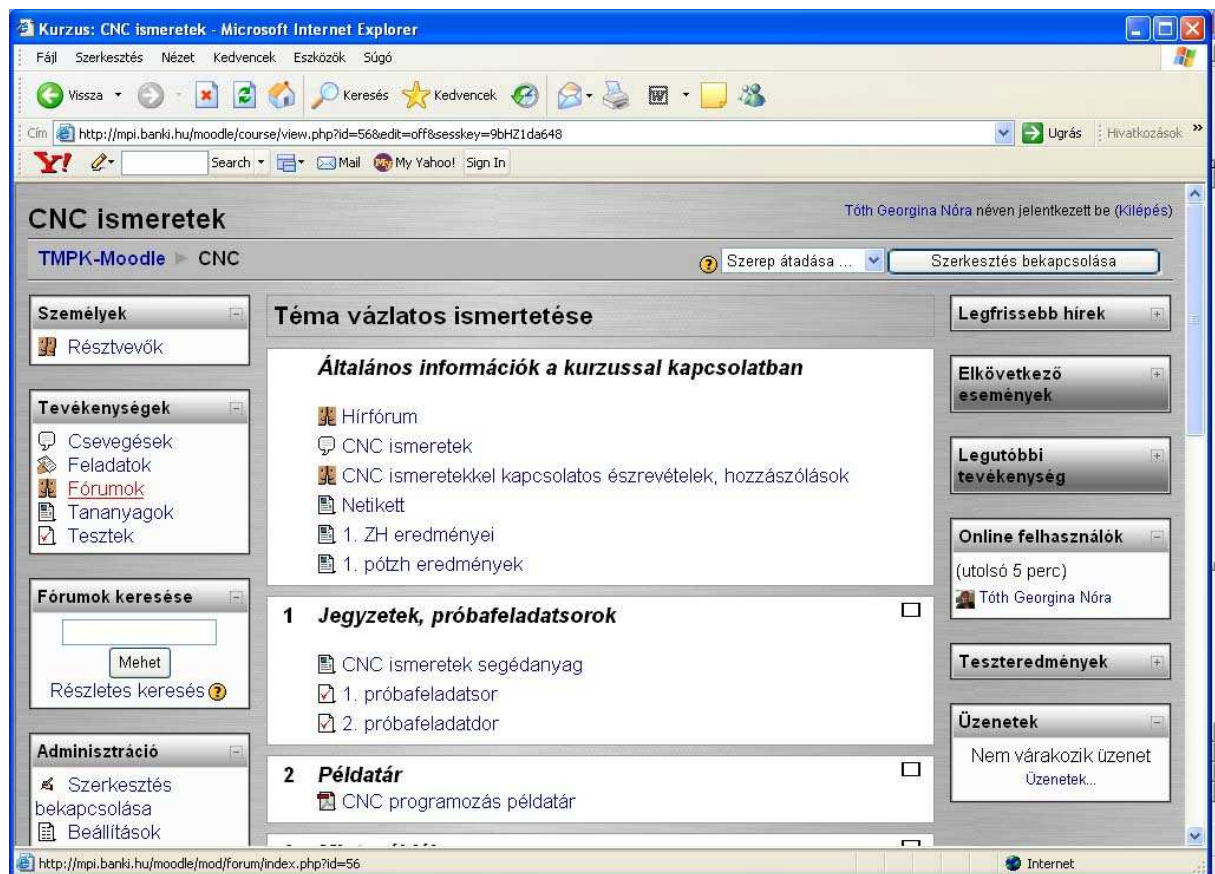
A Moodle-ban különböző kurzusformák hozhatók létre:

- Heti kurzusforma
- Téma szerinti kurzusforma
- Társas forma

Ha a kurzus hetenkénti elrendezésben szerepel, egyértelmű kezdési és befejezési időponttal rendelkezik. Minden hét tartalmaz tevékenységeket. Ezek egy része, például a napló, "üres helyekkel" rendelkezhet, amelyek esetenként például néhány

hét elteltével hozzáférhetetlenné válnak. A téma szerinti kurzusforma nagyon hasonlít a heti kurzusformára, azzal az eltéréssel, hogy minden "hét" neve téma. A "téma" nincs időkorlátok közé szorítva. Semmilyen dátumot nem szükséges megadni. Kevésbé kötött mint heti kurzusforma. A társas forma egy fő fórum, a társas fórum köré szerveződik, amely a címdalán szerepel. Olyan helyzetekben hasznos ez a forma, amelyek szabadabbak, rugalmasabbak. Az sem szükségszerű, hogy ezek kurzusok legyenek. Például lehetnek akár hirdetőtáblák is.

A rendszerben többféle jogosultság kiosztására van lehetőség. Különböző felhasználók definiálhatók, adminisztrátorok, kurzuskészítők, oktatók (hierarchia alakítható ki), tutorok (szemléltető oktatók), hallgatók, vendégek, moderátorok, operátorok. Az adminisztrátorok feladata a rendszer karbantartása, a különböző jogosultságok definiálása illetve az egyes szerepkörökhöz jogok hozzárendelése, szerepek kiosztása. Továbbá az adminisztrátor feladata a kurzuskategóriák létrehozása. A kurzusokba bármikor betekinthez és módosíthatja azokat. Tehát a kurzuskészítők olyan oktatói jogosultsággal is rendelkező személyek, akik kurzusokat hozhatnak létre illetve szerkeszthetik azokat. A kurzushoz jogában áll különböző szerepek hozzárendelése, hierarchia kialakítása az oktatók között. Az oktató szerepkör a kurzus gondozását jelenti, ebbe beleértve a különböző elektronikus formájú oktatási tananyagok, multimédiás segédletek elkészítését, szerkesztését. Az oktatónak lehetősége van a tananyagok feltöltésére, feladatok kiadására, a tanulók értékelésére. Ez a szerepkör nem teszi lehetővé új kurzus létrehozását, illetve további oktatók hozzárendelését a kurzushoz, azonban az oktatónak jogában áll hallgatókat felvenni a kurzusra. Egy kurzushoz több oktató is hozzárendelhető illetve egy oktatónak több kurzusa is lehet. Bizonyos esetekben hasznos lehet, hogy lehetőség van olyan oktató hozzárendelésére, aki nem rendelkezik szerkesztési joggal, tehát nincs joga a kurzusban változtatásokat végrehajtani. Ilyenkor szemléltető oktatókról vagy tutorokról beszélhetünk. Hallgatói joggal az adott személy fel tudja venni a kurzus, a hozzáférhetővé tett tananyagokat megtekintheti, le tudja tölteni, a számára kiírt feladatokat a megadott időintervallumon belül teljesítheti.



10. ábra Hallgatói nézet a kurzusról

A kurzusokon belül különböző tananyagforrások használhatóak. Ennek segítségével hozzáférhetővé tehetőek a kurzus résztvevői számára különböző tananyagtípusok.

A tananyagforrások típusai:

- Szöveges oldal
- HTML oldal
- Állományok és weboldalak
- Könyvtár
- IMS-csomagok
- Címkék

A legegyszerűbb forrás a szöveges állomány, amelynek létrehozása során változatos formázási beállítások közül lehet választani, egyszerű beállításoktól elkezdve egészen a változatos hangulatjelek elkészítéséig. Ezen beállítások segítségével hatásos weboldal állítható elő. A Moodle rendelkezik továbbá grafikus HTML-szerkesztővel,

amely egyszerűen használható, jól kezelhető. Az oldal elkészítése során Javascript-kódokat is alkalmazhatunk. Állományok és weboldalak tananyagtípussal bármely weboldalra vagy más fájlra lehet kapcsolódni az Interneten. Ennek segítségével beszúrhatók különböző multimédiás állományok. Az különböző video anyagokat (.avi) valamint a az mp3 fájlokat beépített lejátszóval le lehet játszani. Ez egy rendkívül hasznos kényelmi funkció, mivel így a kurzus résztvevőinek nem kell rendelkeznie a fájl lejátszásához szükséges programokkal. A kapcsolódó anyagokat megjeleníthetjük keretben, előbukkanó ablakban, amelynek a méretét és további paramétereit is be lehet állítani.

A könyvtár mint tananyagforrás egy teljes könyvtárat (és annak alkönyvtárait) tartalmazza a kurzusállományok területéről. A tanulók böngészhetik és megtekinthetik az összes ilyen állományt. Az IMS csomagok hozzáadásával IMS Global Learning Consortium Inc. által kiadott tartalomesomagolási specifikációknak megfelelő csomagok adható hozzá kurzusához. Mindössze fel kell tölteni egy tömörített csomagot és már használatba is vehető.

A címkék némileg eltérnek az egyéb tananyagforrásoktól. Ezek ugyanis olyan szövegek és képek, amelyek ténylegesen közvetlenül be vannak ágyazva a kurzusoldal többi ugrópontja közé.

A szoftver a kurzushoz kapcsolódóan számos tevékenységhez kapcsolódó lehetőséget tartalmaz. A következő tevékenységmodulokat lehet használni:

- Adatbázis-tevékenység
- Választási lehetőségek
- Címkék
- Feladatok
- Felmérések
- Fogalomtár
- Fórum
- Lecke
- Műhely
- Napló
- SCORM-csomagok
- Források
- Tesztek

- Párbeszéd
- Wikik

Az adatbázismodullal a tanár illetve a tanulók együtt és külön-külön is bármely elképzelhető témában kialakíthatnak, megjeleníthetnek és keresésre használhatnak fogalomtárakat. A fogalmak formája és felépítése szinte korlátlan, lehetnek bennük például képek, ábrák, URL-ek, számok és szöveget tartalmazó adatok.

A választási lehetőségekhez kötődő tevékenység rendkívül egyszerűen használható, a tanár feltesz egy kérdést és meghatározza a rá adható különféle válaszokat. Az eszköz hasznos lehet egy-egy téma átgondolásának a kezdeményezéséhez, a hallgatóknak az adott kurzussal kapcsolatos irányultságának az eldöntéséhez illetve a téma feltárását szolgáló egyetértés kialakításához.

Címkék alatt nem kifejezetten tevékenység értendő inkább afféle "tartalék" tevékenység, amely lehetővé teszi szöveg vagy grafika beszúrását a kurzusoldalon lévő egyéb tevékenységek közé.

A feladatokkal a tanár a tanulót tetszőleges formájú digitális tartalom elkészítésére és leadására kérheti, amelyet a szerveren keresztül tölthet fel a hallgató a rendszerbe. Jellegzetes feladatként megemlíthető az esszé, a projekt, a jelentés, egy bonyolultabb gyakorlati feladat stb. Ez a modul magában foglalja a pontozási eszközöket is, amelynek segítségével egyszerűen értékelhető a tanuló feltöltött munkája.

A felmérő modul egy sor olyan, felmérésre használt eszközt tartalmaz, amely hasznosnak bizonyul az értékelések elvégzése és online környezetben a tanulás ösztönzése terén. A tanár ezeket felhasználhatja arra, hogy adatokat gyűjtsön a tanulóktól, melyek segítségével tájékozódhat az osztályáról és visszajelzést kaphat saját tanítási folyamatára vonatkozóan.

A fogalomtár tevékenység meghatározások szótárszerű létrehozását és karbantartását teszi lehetővé a résztvevők számára. A fogalmak különféle formában kereshetők és böngészhetők, ezzel segítve a hallgatók munkáját. A fogalomtárban lévő fogalmakat a tanár azonos kurzuson belül átviheti egy másik fogalomtárba vagy egy fő fogalomtárba. Végezetül pedig lehetőség van ezen fogalmakra mutató hivatkozások automatikus létrehozására a kurzus egész folyamán.

A fórum tevékenység tulajdonképpen a legfontosabb mivel ez az a hely, ahol a megbeszélések, viták, illetve maga a kommunikáció túlnyomó része zajlik. A fórum különféle módokon strukturálható, emellett szerepelhet benne az egyes üzenetek

értékelése is. Az üzenetek számos változatban megjeleníthetők és tartalmazhatnak csatolt állományt is. Az egyes bejegyzésekre természetesen lehetőség van reagálni is. A fórumra való feliratkozással a résztvevők minden egyes üzenetből kapnak egy-egy példányt e-mailben. A tanár adott esetben mindenki számára előírhatja a feliratkozást. A lecke tartalmak érdekes és rugalmas módon való közvetítésére használható. Több oldalból tevődik össze. Minden oldal általában egy kérdéssel és hozzá egy sor lehetséges válasszal zárul. A tanuló a válaszadási lehetőségektől függően vagy tovább lép a következő oldalra, vagy visszajut az előzőre. A leckén való végighaladás a közreadandó anyag struktúrájától függően lehet egyszerű és bonyolult.

A Műhely modult Ray Kingdon készítette. Ezzel a modullal egyfajta csoporttársi értékelő tevékenység, amelyhez rendkívül sok opció tartozik. Lehetővé teszi a résztvevők számára egymás projektjének és mintaprojekteknek egy sor különféle módon való értékelését. Emellett többféleképpen koordinálja ezen értékelések összegyűjtését és szétosztását.

A napló rendkívül fontos eleme a tevékenységek nyomon követésének. A tanár megkéri a tanulót, hogy reflektáljon egy témára, a tanuló pedig megszerkesztheti és idővel finomíthatja válaszát. Ez a válasz magánjellegű és csak az a tanár láthatja, aki visszajelzést adhat és pontszámmal láthatja el a napló minden egyes bejegyzését. Rendszerint célszerű hetente egy naplózási tevékenységet végrehajtani.

A SCORM-csomag olyan internetes tartalmak összerendezett együttese, amely a SCORM-szabvány tanulási objektumai szerint van összeállítva. Ezek a csomagok tartalmazhatnak internetes oldalakat, grafikát, Javascript programot, Flash bemutatót és minden egyebet, ami egy internetes böngészőben megjeleníthető. A SCORM-modullal bármilyen szabványos SCORM-csomagot könnyedén feltölthet és a kurzus részévé tehet. Manapság ezeknek a csomagoknak a használata egyre népszerűbb.

A források tartalmakat jelölnek, olyan információkat, amelyeket a tanár a kurzusban kíván felhasználni. Ezek lehetnek a kurzusszerverre feltöltött állományok, a Moodle-ban szerkesztett oldalak, illetve olyan külső internetes oldalak, amelyeket az adott kurzus részeként határoz meg.

A tesztek modullal a tanár tesztek tervezhet és adhat ki, amelyek lehetnek feleletválasztós, igaz-hamis, valamint kiegészítendő kérdések. Ezek a kérdések egy kategorizált adatbázisban kapnak helyet, és lehetőség van kurzuson belüli újbóli felhasználásukra, vagy akár kurzusok közötti kiaknázásukra. A tesztek lehetővé tehetik a többszöri próbálkozást. Minden egyes próbálkozás automatikusan



pontozódik, a tanár pedig eldönti, hogy kíván-e visszajelzést adni, vagy inkább a helyes válaszok megjelenítése mellett dönt. A modulnak részét képezik a pontozási eszközök. A pontozás során a tanár meghatározhatja, hogy hány pontot ad helyes válasz esetén, illetve levon-e pontot ha a hallgató helytelen választ ad. Amennyiben a diák esetleg csalással próbálkozna lehetőség van büntetések alkalmazására.

A Párbeszéd modul felhasználó párok közötti egyszerű kapcsolattartáshoz biztosít lehetőséget. A tanár párbeszédet kezdeményezhet a tanulóval, a tanuló párbeszédet kezdeményezhet a tanárral, illetve opcionálisan egy tanuló párbeszédet kezdeményezhet egy másik tanulóval. Egy tanár vagy egy tanuló egy időben több éppen zajló párbeszédben is részt vehet.

A Wiki arra ad lehetőséget, hogy böngésző használata mellett egy egyszerű jelölőnyelvet alkalmazva dokumentumokat lehessen közösen létrehozni. A "wiki wiki" hawaii nyelven azt jelenti, hogy "villámgyors", így utal az így szerkeszthető és frissíthető oldalak fejlesztésének a sebességére. Általában véve a módosítások elfogadása előtt nem kerül sor azok felülvizsgálatára, és a legtöbb wiki bárki számára, de legalábbis a wikiszerverhez hozzáférő személyek számára elérhető. A Wiki használatával egyfajta fogalomgyűjtemény, szótár hozható létre, amelyben összefüggések tárhatók fel, különböző kifejezések definiálhatók.

A Moodle wiki moduljával a résztvevők a tartalom hozzáadása, bővítése vagy módosítása céljából együtt munkálkodnak az internetes oldalakon. A régebbi változatokat a rendszer sosem törli és mindig visszaállíthatók. Ez a modul az Erfurt Wiki változaton alapszik

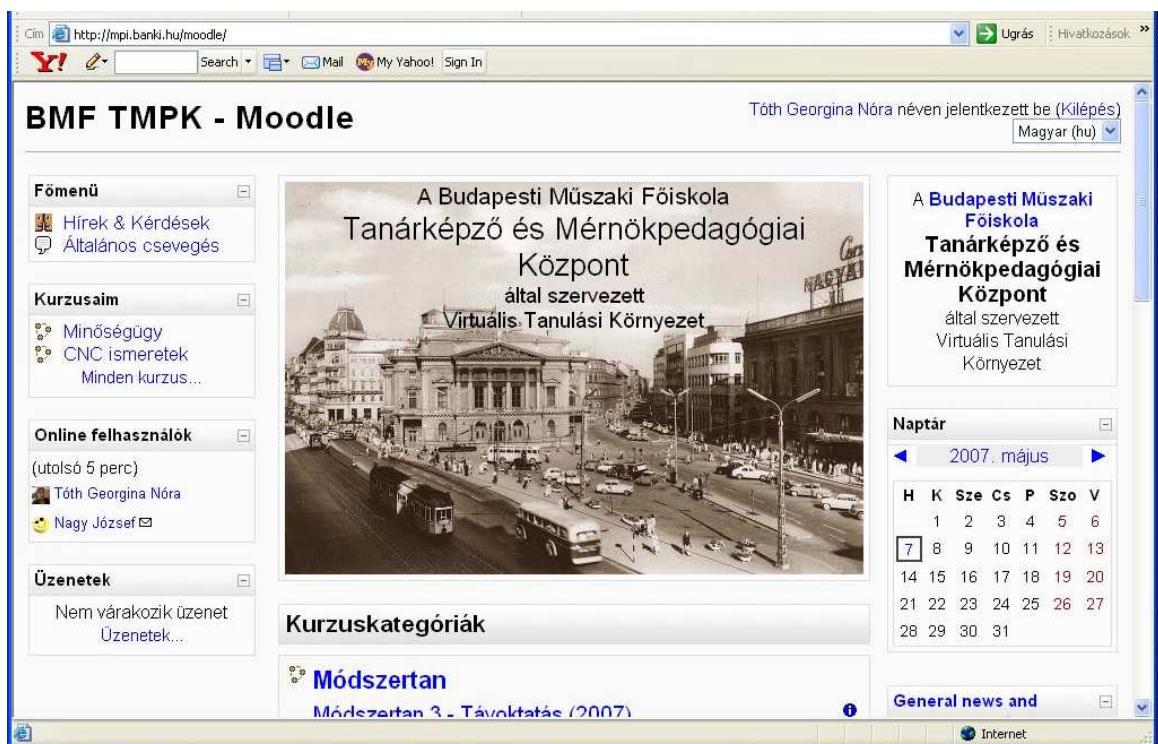
A Moodle alkalmas nagyon hasznos lehetőségei közé tartozik, hogy naplózni képes a rendszerben történt tevékenységeket. Így az oktató képet kaphat a kurzus résztvevőinek tevékenységéről, valamint a távollétében történt eseményekről. Megtekinthető, hogy a kurzus résztvevői mikor látogatták meg utoljára a kurzust.

A kurzus résztvevőinek tevékenységeiről jelentések készíthetők. A jelentés elkészítésekor be lehet állítani, hogy milyen időintervallumra vonatkozzon a jelentés, egyes személyek aktivitását is meg tudjuk szűrni valamint, hogy milyen tevékenységre vonatkozóan szeretnénk információt kapni. Napi jelentések is könnyedén elkészíthetők, de visszatekintő, összegző jelentések elkészítésére is lehetőség van. A rendelkezésre álló jelentések segítségünkre lehet a kurzusban részt vevők munkájának értékelésekor. A szoftverrel biztonsági mentések is készíthetők, amelyek segítségével esetleges hiba esetén visszaállíthatók elmentett állapotok.

#### 4. CNC-ismeretek oktatása eLearning eszközök bevonásával.

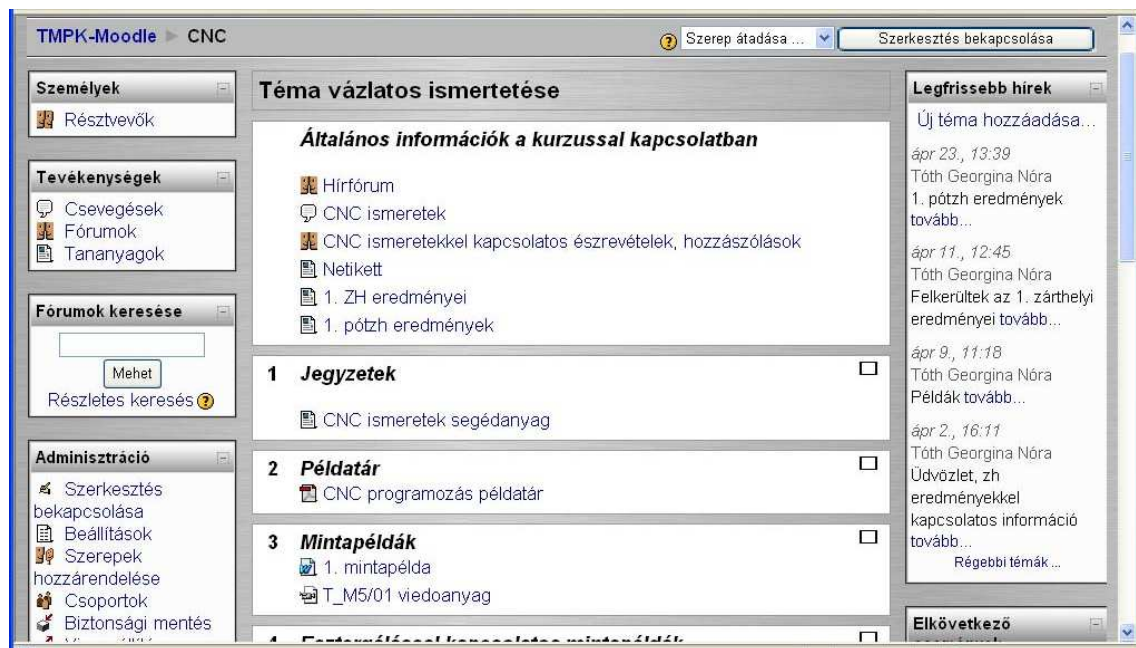
##### 4.1 A CNC ismeretek oktatásához felhasznált eLearning eszközök

A CNC-ismeretek oktatása során a kötött kontakt órák mellett, a Budapesti Műszaki Főiskola Mérnökpedagógiai Intézete által üzemeltetett Moodle oktatási rendszerben egy téma alapú kurzust hoztam létre a hallgatók részére, ahová a megadott jelszó segítségével beléphettek.



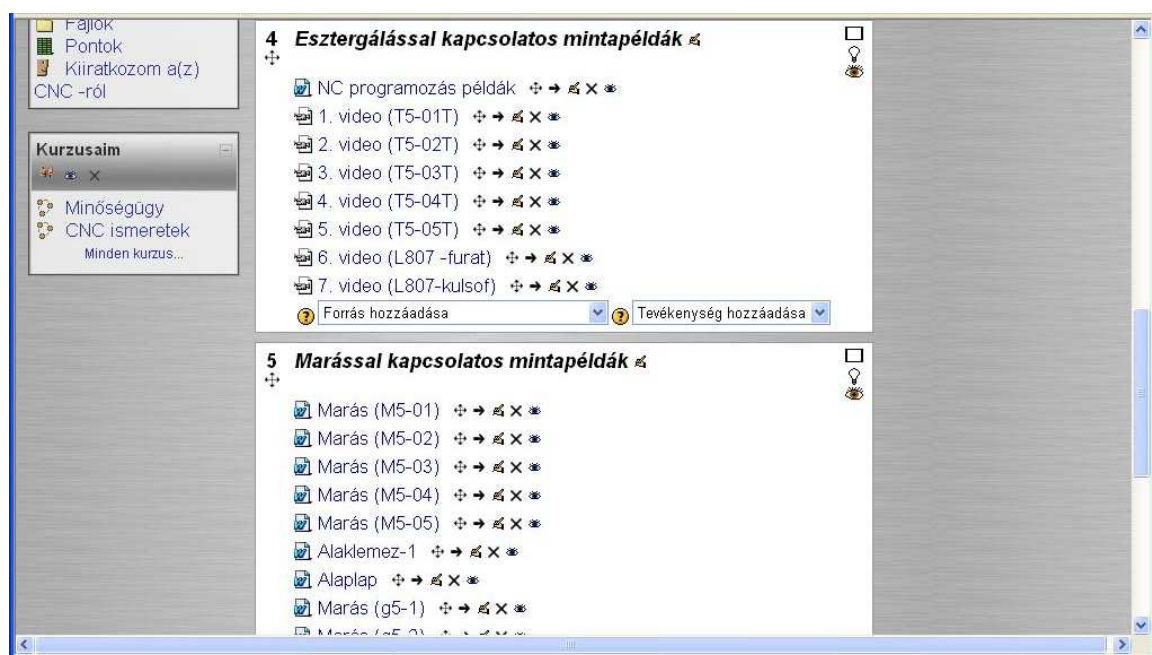
11. ábra Moodle a BMF-en

A kurzus résztvevői számára létrehoztam egy az aktuális híreket, információkat tartalmazó fórumot, valamint egy a kurzus témájához kapcsolódó fórumot. Tartozik a kurzushoz továbbá egy csevegő szoba, amelynek segítségével a hallgatók beszélgethettek. Meghirdettünk néhány konzultációs időpontot is, amikor a kurzus oktatója is jelen volt a csevegő szobában. A kurzushoz egy „Netikett”-et is készítettem a résztvevők számára.



12. ábra CNC-ismeretek kurzus

A CNC-ismeretek oktatásához számos korszerű elektronikus tananyag készült a közelmúltban. Amellett, hogy egy átfogó elektronikus formájú jegyzet készült el, egy példatár is rendelkezésre áll, amely az egyszerűbbtől a bonyolult példákig kidolgozott és megoldandó rávezető feladatokat is tartalmaz. A csoport eredményit is ezen a felületen tettem közzé, valamint minden a tárggyal kapcsolatos információ itt is megjelent.



13. ábra Segédanyagok

Ezen felül a tárgyból teljesítendő leadandó mindkét feladattípushoz mintapéldákat dolgoztunk ki és a mintapéldákhoz video anyagokat készítettünk a feladat szemléletesebbé tételéhez. Az elkészített feladatokat a hallgatók feltölthették és elektronikus formában leadhatták szorgalmi időszak végéig. A feladatokkal kapcsolatban is egy ebben a témában elkészített fórumon a hallgatók elmondhatták véleményüket, észrevételeiket, kérdéseiket.

A kötelező feladatok mellett szorgalmi feladatok elkészítésére is lehetőség nyílt, amely azonban mélyebb kutatómunkát igényelt a hallgatóktól, de elkészítése esetén szakdolgozatnak is továbbfejleszthető kisebb munkával.

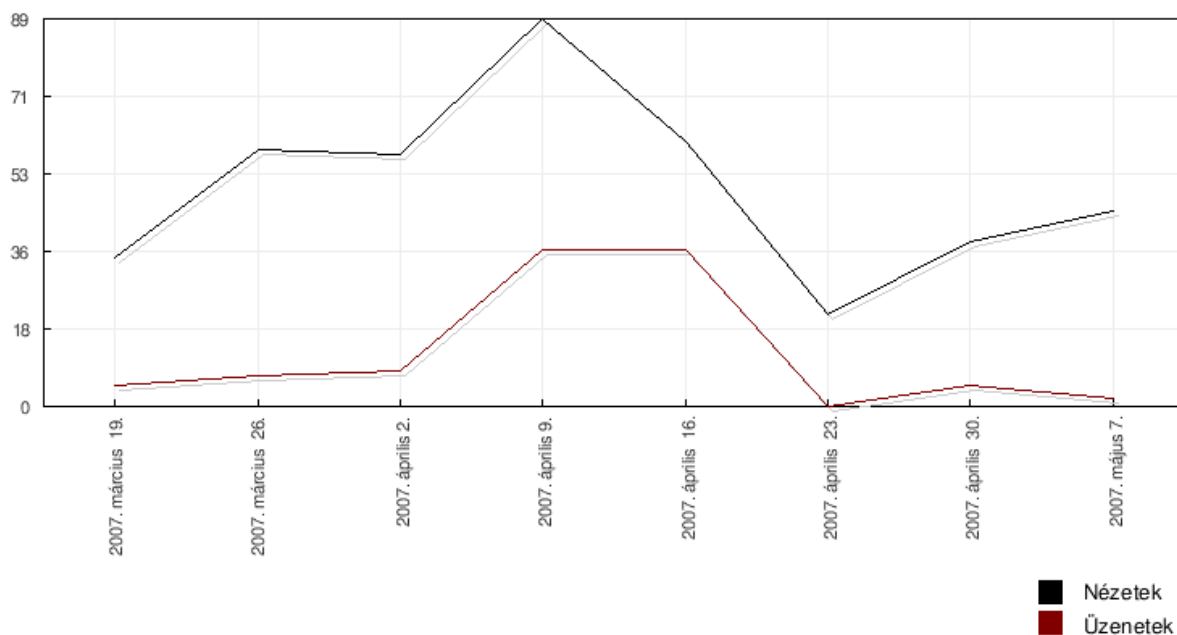
#### **4.2 Tapasztalatok, eredmények összefoglalása**

Eleinte a hallgatók hozzáállását a rendszer használatához a szkepticizmus és negatív attitűd jellemezte. Sajnos úgy gondolták, hogy az elektronikus kurzus létrehozásával kizárólag azt akarjuk elérni, hogy nagyobb tananyagot zúdítsunk a nyakukba és azt magukra hagyva kell majd feldolgozniuk, ezáltal nehezebben tudják majd teljesíteni az előírt követelményeket. Éppen ezért a kurzus létrehozása után rövid idővel ezen aggályok eloszlatása végett egy rövid konzultációt tartottam, az egyik kontakt órán, ahol sikerült tisztáznom a hallgatókkal, hogy a rendszer használatával ők kizárólag profitálhatnak. Hiszen a hozzáférhetővé tett segédletek, mintapéldák a tananyag hatékonyabb megértését hivatottak szolgálni. Összesen 15 hallgató használta a Moodle-ban elkészített kurzust. Eleinte a kurzus használatát a passzivitás jellemezte, azonban idővel és a rendszer megismerésével a résztvevők is egyre gyakrabban használták a kurzus Moodle adta lehetőségeket. A közzétett példákat nagyon hasznosnak találták. Több visszajelzés érkezett, hogy a szemléltető multimédiás anyagok rendkívül érdekesek és értékes információkat nyertek belőle.

A hallgatók leginkább a tananyagokat nézték meg és töltötték le, illetve a fórumokat használták. Sajnos a csevegő által nyújtott lehetőséget kurzus résztvevői nem használták ki, annak ellenére sem, hogy meghirdetett on-line konzultációs időpontokat adtunk meg a tárgy vezető tanárával.

A Moodle statisztikai moduljának segítségével készítettem egy kimutatást a rendszer használatával kapcsolatban. Egy grafikon segítségével szeretném szemléltetni, a hallgatók aktivitását kurzuson belül. A kurzus indítására márciusban került sor, amelynek megnyitása után egy-két nappal a hallgatókat tájékoztattam a kurzus

meglétéről illetve a rendszer elérhetőségéről valamint röviden a használatáról. Látható, hogy eleinte az érdeklődés igen csekély volt az elhelyezett tananyagok iránt és sokáig üzenetváltás szinte egyáltalán nem volt jellemző. Gyakorlatilag a kurzus létrehozása után egy héttel ismertük fel a hallgatók passzív hozzáállásának egyik okát és ekkor tartottam a számukra egy rövid tájékoztatást ellenérzésük megszüntetése érdekében. A tárgyat hallgatók közül néhányan addig nem is regisztráltak a Moodle-ban.



**1. diagram Tanulói aktivitás**

A tájékoztató után a tárgy minden hallgatója jelentkezett az elektronikus kurzusra és a tananyagok használata is fokozódott (1. diagram)(4. táblázat).

2007. május 6.	45	2	Kurzus Naplók
2007. április 29.	38	5	Kurzus Naplók
2007. április 22.	21	0	Kurzus Naplók
2007. április 15.	61	36	Kurzus Naplók
2007. április 8.	89	36	Kurzus Naplók
2007. április 1.	58	8	Kurzus Naplók
2007. március 25.	59	7	Kurzus Naplók
2007. március 18.	34	5	Kurzus Naplók

**4. táblázat Tanulói aktivitás**

A Moodle-on belül lehetőség van különböző felmérések elvégzésére. Én ezek közül a COLLES - Constructivist On-Line Learning Environment Survey [Konstruktivista online tanulási környezet felmérése] – típust választottam. A COLLES révén figyelemmel kísérhetjük azt, hogy mennyire vagyunk képesek kiaknázni a világháló interaktív kapacitását arra a célra, hogy a tanulók dinamikus tanulási készségeket sajátíthassanak el. A COLLES 24, hat osztályba sorolt tömör megállapítást tartalmaz, amelyek az online tanulási környezet minőségével kapcsolatos valamely kardinális kérdést vesznek célba. Ezek a kijelentések témakörönként a következők:

<b>Témakörök</b>	<b>Megállapítások</b>
<b><i>Relevancia</i></b>	<p>Ebben az online egységben...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.tanulásom számomra érdekes dolgokra irányul.</li> <li>2.amit tanulok, fontos a szakmai gyakorlatomhoz.</li> <li>3.Megtanulom, miként javítsam a szakmai jártasságomat.</li> <li>4.amit tanulok, jól kapcsolódik a szakmai gyakorlatomhoz.</li> </ol>
<b><i>Reagáló gondolkodás</i></b>	<p>Ebben az online egységben...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.Kritikusan állok hozzá a tanulási módszeremhez.</li> <li>6.Kritikusan állok hozzá a saját gondolataimhoz.</li> <li>7.Kritikusan állok hozzá más tanulók gondolataihoz.</li> <li>8.Kritikusan állok hozzá az olvasmányokban szereplő gondolatokhoz.</li> </ol>
<b><i>Interaktivitás</i></b>	<p>Ebben az online egységben...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Elmagyarázom gondolataimat más tanulóknak.</li> <li>10.Megkérek más tanulókat, hogy fejtsek ki véleményüket.</li> <li>11.más tanulók megkérnek, hogy fejtsem ki a véleményemet.</li> <li>12.más tanulók reagálnak ötleteimre.</li> </ol>
<b><i>Tutortámogatás</i></b>	<p>Ebben az online egységben...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13.a tutor gondolkodásra serkent.</li> <li>14.a tutor részvételre serkent.</li> <li>15.a tutor megfelelő párbeszédet biztosít.</li> <li>16.a tutor kritikus önvizsgálatra ösztönöz.</li> </ol>

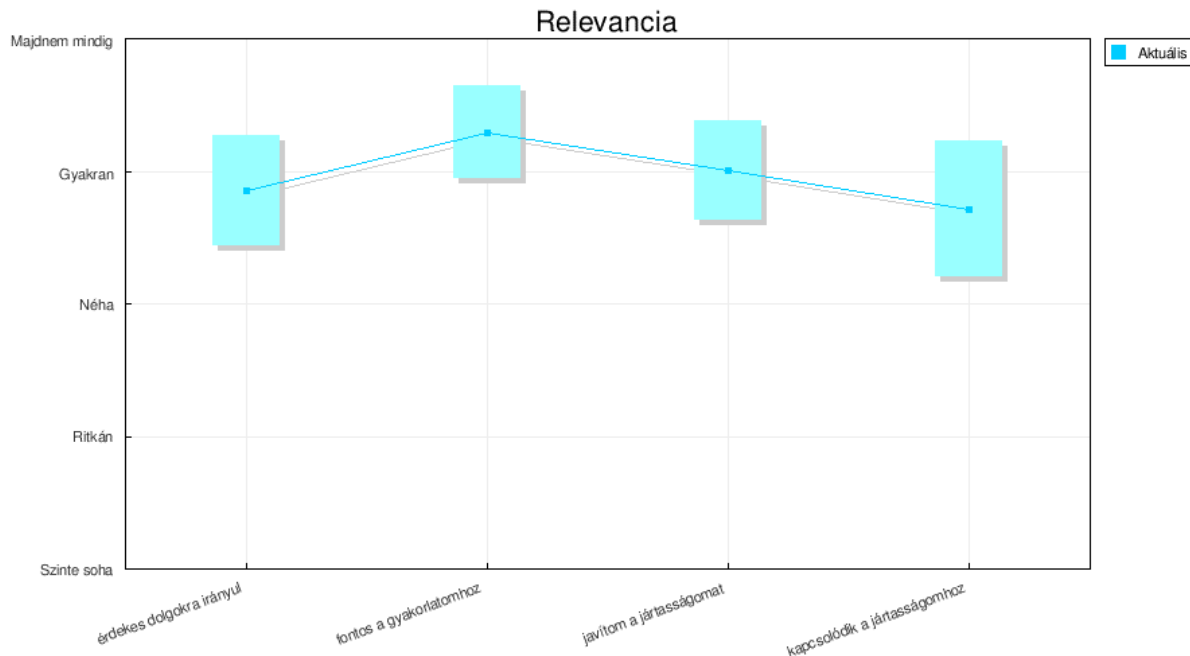
<b>Tanulótársi támogatás</b>	<p>Ebben az online egységben...</p> <p>17 a többi tanuló részvételre serkent.</p> <p>18 más tanulók dicsérik részvételemet.</p> <p>19 más tanulók értékelik részvételemet.</p> <p>20 más tanulók átérzik tanulási erőfeszítéseimet.</p>
<b>Értelmezés</b>	<p>Ebben az online egységben...</p> <p>21 Más tanulók üzeneteit figyelembe veszem.</p> <p>22 Más tanulók figyelembe veszik üzeneteimet.</p> <p>23 Figyelembe veszem a tutor üzeneteit.</p> <p>24 A tutor figyelembe veszi üzeneteimet.</p>

5. táblázat COLLES24 főbb témakörei és megállapításai

A megállapításokra 5 féle válaszból illetve jellemzésből lehetett választani, ezek a következők voltak; Szinte soha, Ritkán, Néha, Gyakran, Majdnem mindig.

A kérdőívet a kurzus résztvevőinek többsége kitöltötte. Az eredmények grafikonokon is ábrázolhatók.

Témakörönként az egyes megállapításokra adott válaszokat tekintetem át először és elemzem. Elsőként a relevancia témakörét tekintjük.(2. diagram)

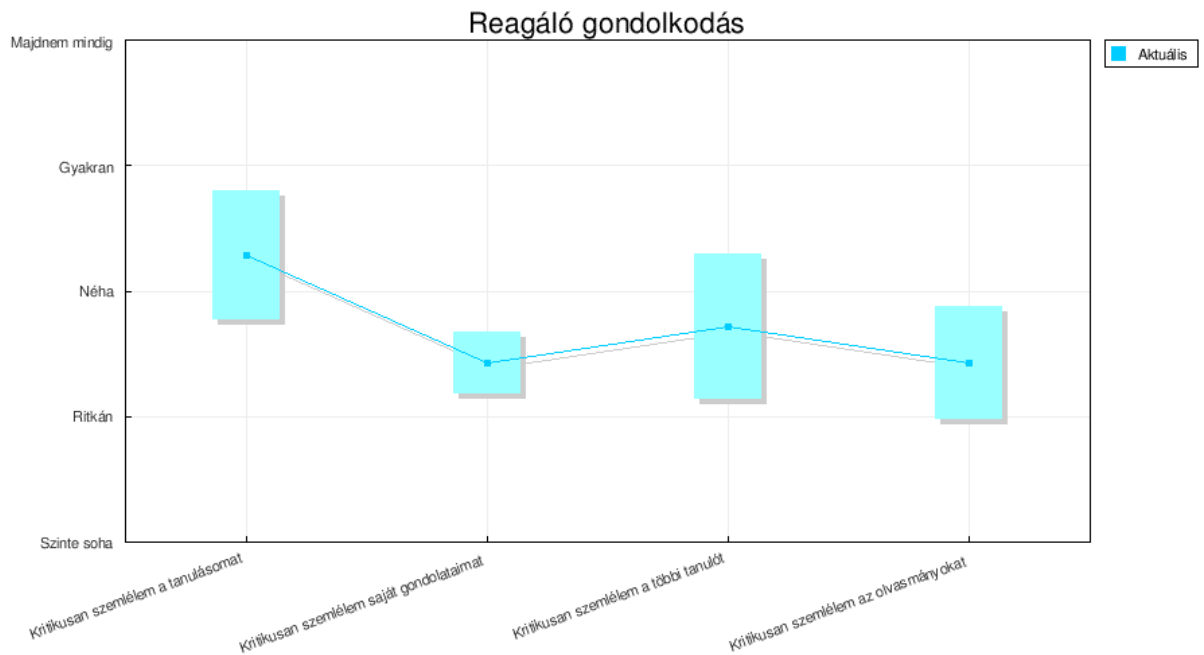


2. diagram Relevancia

Ebben a témakörben a hallgatókat arról kérdeztük meg, hogy mennyire érzik hasznosnak, relevánsnak az elkészített kurzusban megszerzett tudást. Látható hogy a résztvevők jelentős többsége érdekesnek és hasznosnak érezte tanulnivalóját, továbbá

a úgy gondolták, hogy a megszerzett tudásokat gyakorlatban, szakmai területükön is tudják majd hasznosítani. A hallgatók többsége a képzés mellett már gépészeti szakterületen dolgozik.

A reagáló gondolkodás témakörében arra voltam kíváncsi, hogy az online tanulás ösztönzi-e a tanuló kritikai reflektív gondolkodását. (3. diagram)

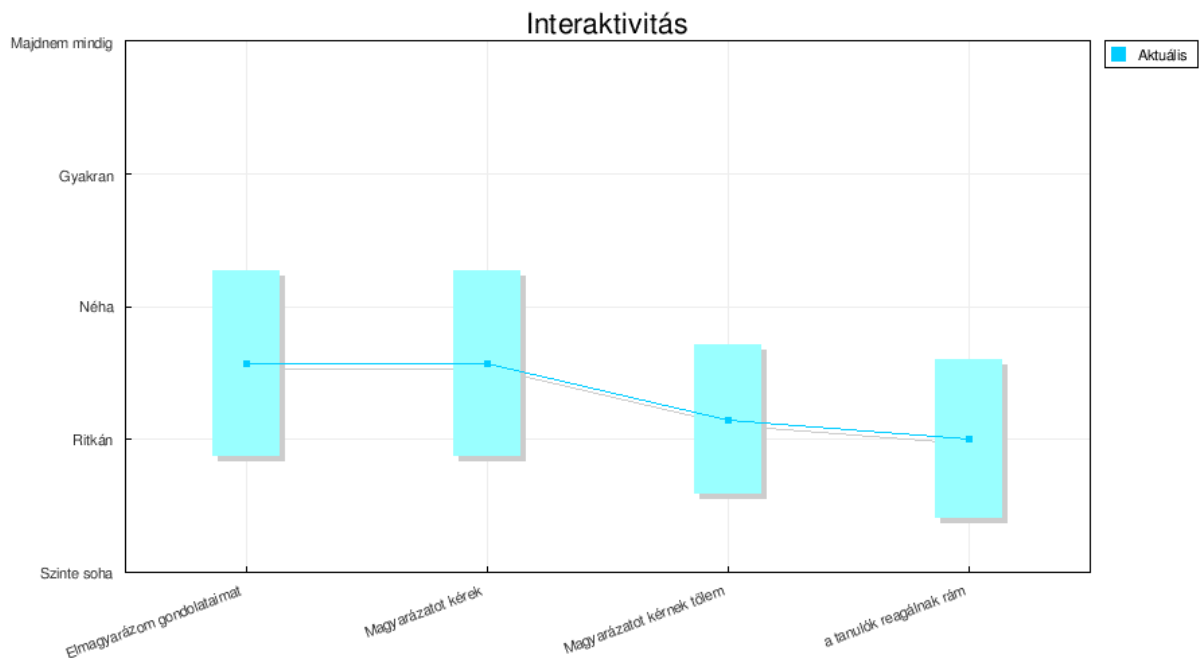


**3. diagram Reagáló gondolkodás**

Sajnos ezen a területen az eredmények nem mondhatók nagyon pozitívnak. A hallgatók jelentős része csak néha áll kritikusan hozzá saját tanulási módszereihez, saját és társaik gondolataihoz és az olvasmányaikban szereplő információkhoz. Saját tanulási módszereik helyességét jellemzően a gyengébb eredményt elért tanulók kérdőjelezik meg bevallásuk szerint gyakran.



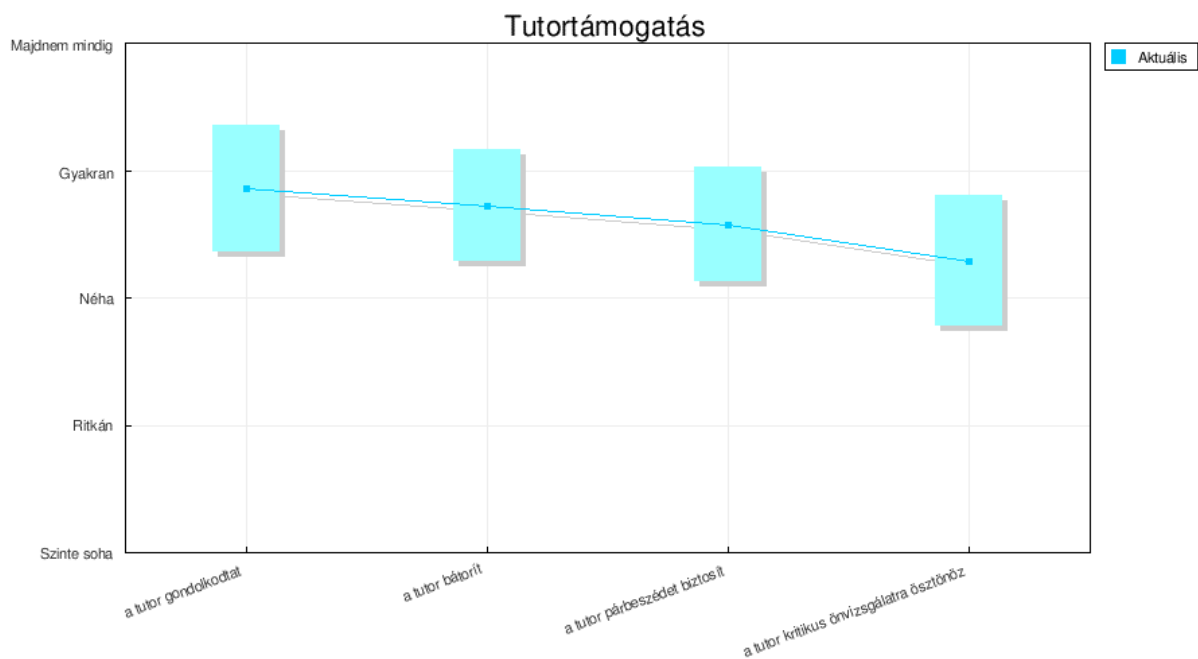
Az interaktivitás témakörében születtek igen negatív válaszok. A tanulók sajnos csak ritkán segítettek egymást és kértek egymástól segítséget többnyire. (4. diagram)



**4. diagram Interaktivitás**

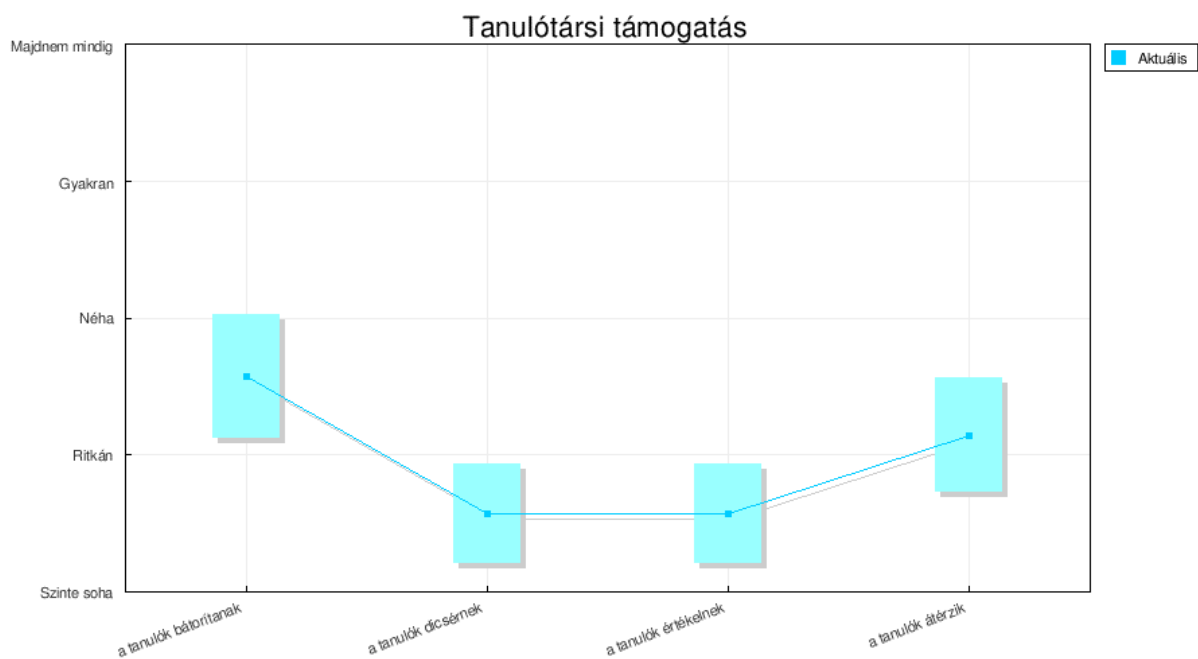
Véleményem szerint a tanulók együttműködésének problémái egyrészt visszavezethetők arra, hogy a hallgatóink kreditrendszerben tanulnak és a CNC-ismeretek című tárgy csak az utolsó félévben vehető fel az előkövetelmények szigorúsága szerint. Sajnos annyira nagy a félévenkénti lemorzsolódás, hogy az idei kurzusra jelentkezők nagyjából három különböző évfolyamból származó tanulók. A hallgatók jelentős része nem is ismerte egymást. Így inkább csak nagyjából maximum 2-3 fős elszigetelt csoportok alakultak ki a kurzuson belül. Nagyon fontos továbbá szerintem, hogy a kurzus működése mindössze nagyjából 3 hónapig tartott. Így az idő rövidsége is befolyásoló tényező volt. Sajnos úgy vélem többen még nem is ismerték ki megfelelően a Moodle adta lehetőségeket, eszközöket.

A tutortámogatás témakörében arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyire sikeresen vonjuk be a tanulókat az online tanulásba. Alapvetően pozitív válaszok érkeztek, a hallgatók meg voltak elégedve, bár úgy érezték, hogy a tutor csak néha készíti őket önvizsgálatra. (5. diagram)



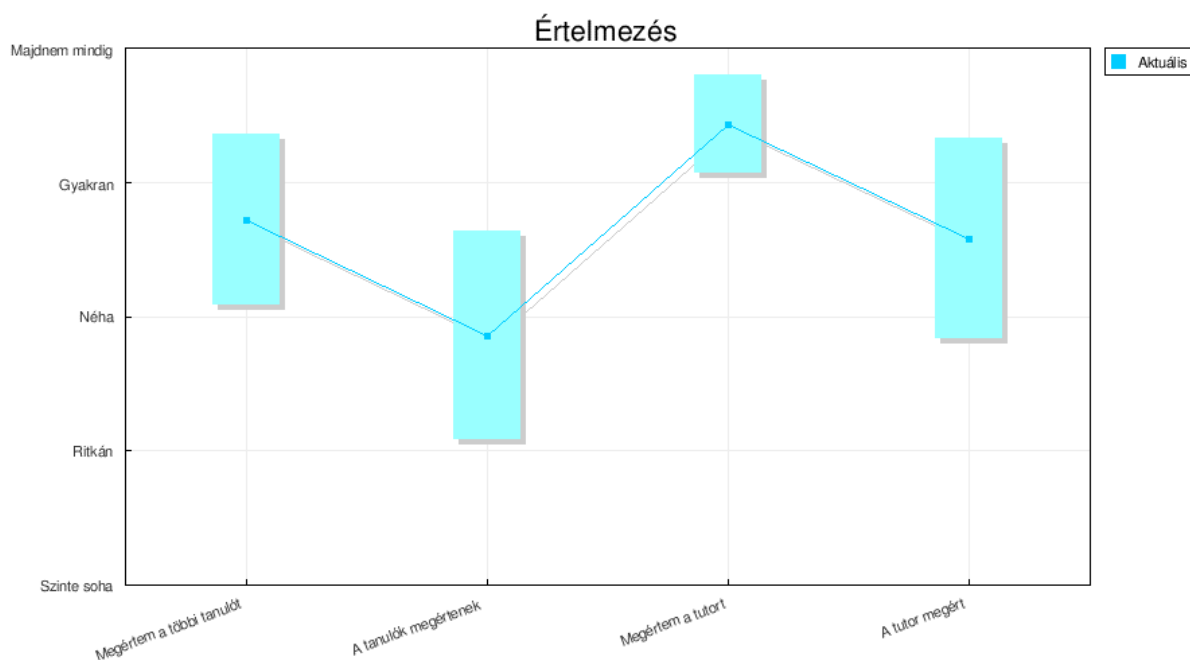
**5. diagram Tutortámogatás**

A tanulási támogatás témakörében arra voltam kíváncsi, hogy a tanulók mennyire együttműködők, mennyire segítik egymást, veszik figyelembe egymás véleményét, mennyire érzik át egymás helyzetét, serkentik egymást a kurzusban való részvételre. Sajnos ebben a témakörben születtek a legrosszabb eredmények. Véleményem szerint ezeken az eredményeken lehetne változtatni pozitív irányba csoportmunkát igénylő feladatok kiadásával. (6. diagram)



**6. diagram Tanulótársi támogatás**

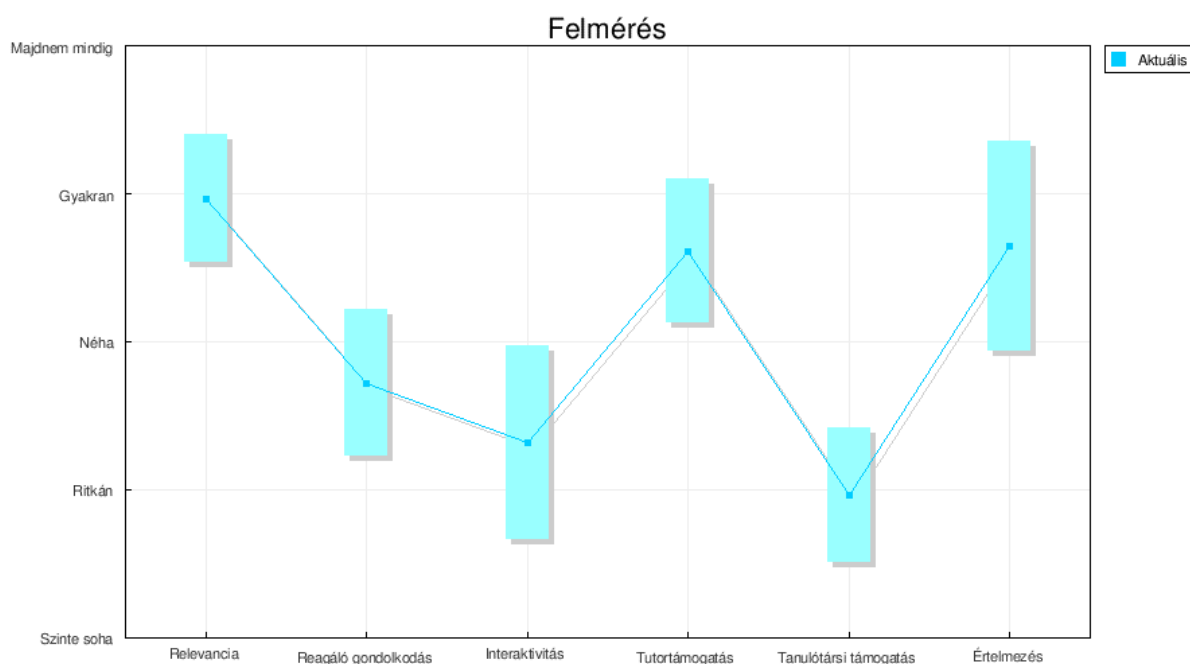
Az interpretáció témakörében arra szerettem volna választ kapni, hogy hasznára válik-e a tanulóknak és a tutoroknak az egymással való online kommunikáció. (7.diagram)



**7. diagram Értelmezés**

A diagram alapján látható, hogy a ttorral való kommunikációt nagyon hasznosnak találták illetve a társaikkal való ugyan nem túl gyakori kommunikációt is annak érezték.

Összegezve az adott válaszokat a következő eredményt kaptam. (8. diagram)



**8. diagram Összegzés**

A grafikonon a hat főbb témakörben adott válaszok összegzett eredménye látható. Az interaktivitást és a tanulói támogatást kell mindenképpen különböző eszközök segítségével fejleszteni.

Összességében a Moodle használatával pozitív reakciót váltottunk ki a résztvevőkből. Oly annyira sikeres volt a kezdeményezés, hogy kérték nyissak még egy kurzust a számukra, ahol egymással együttműködve el tudják készíteni a közelgő záróvizsgájukhoz szükséges tételkidolgozásukat, természetesen tanári jóváhagyás mellett. A kérésnek eleget téve Minőségügy tárgyából is készítettem egy kurzus, amelyet a hallgatók nagy érdeklődéssel fogadtak.

Bár a Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Karán a Moodle rendszer egyenlőre még csak kísérleti stádiumban van, egyre népszerűbb mind a hallgatók mind pedig a tanárok körében. Ezért már felmerült a lehetőség, hogy megfelelő erőforrások mellett, több kar is közösen használja a szoftvert.

# Összefoglalás

Rohamosan fejlődő világunkban az egyre fejlettebb számítástechnikai eszközök és a szélessávú hálózat elterjedésével lehetővé vált a számítástechnika bevonásával való oktatás. Erre a társadalomban megjelenő tendenciák, felmerülő igények is elegendő okot szolgáltatottak. Szakdolgozatomban az először is megpróbáltam egy átfogó képet adni technikai fejlődéssel a tanári szerep megváltozásáról, az eLearning megjelenéséről, fejlődéséről. A célom az eLearningben alkalmazott eszközök használata egy hagyományos nappali képzésben oktatott tárgyban, ahol a tanítás-tanulási folyamat hatékonyabbá tétele volt a célom. A második fejezetben a választott tantárgy a CNC-ismeretek képzési célját, tárgykörét tartalmi összefoglalását, követelményeit foglaltam össze. A hallgatók által elkészítendő feladatot, amely a tárgy abszolválásának leglényegesebb és a tanulók számára a legproblémásabb része, részletesen ismerttettem és igyekeztem rávilágítani a felmerülő nehézségek okára is. A harmadik fejezetben az eLearninghez kapcsolódó szabványosítás okát, céljait, főbb területeit és a SCORM szabványt ismerttettem röviden. Ezután az általam választott keretrendszert a Moodle rendszer mutattam meg, kiemelve főbb funkcióit, a teljesség igénye nélkül.

Munkám során a CNC-ismeretek c. tárgyhoz a Budapesti Műszaki Főiskolán üzemeltetett Moodle rendszerben létrehoztam egy kurzust a hallgatók részére valamint elérhetővé tettem számukra több elektronikus tananyagot és a szoftver által biztosított kommunikációra alkalmas eszközt. A tanulókat eleinte negatív attitűd jellemezte a rendszerhez való hozzáállás szempontjából, de a kontakt órán történt személyes egyeztetés és a rendszer használatával kapcsolatos előnyök ismerttetése után a kezdeményezést sikeresnek értékelem. A hallgatók bár nem használták ki teljes mértékben a szoftver adta lehetőségeket, de pozitívan nyilatkoztak a használatáról és hasznosnak érezték a kurzus működését. Gyakorlatilag hallgatóink egy kivételtől eltekintve sikeresen teljesítette az előírt követelményeket. Az utolsó fejezetben foglaltam össze néhány statisztikai adat kíséretében a Moodle használatával kapcsolatos tapasztalataimat.

Véleményem szerint a eLearning használata jelentős mértékben megkönnyíti az oktatást, azonban szerintem önmagában egy keretrendszer használata nem elegendő a kontakt órák megléte szükséges legalábbis az általam választott tárgy esetében mindenképpen.

A kezdeményezés sikerességét bizonyítja, hogy a kurzus hallgatói kérésére, a Moodle-ban minőségügy témakörhöz is létrehoztam egy elektronikus kurzust, amelyre már többen is jelentkeztek.

## **Felhasznált irodalom**

- [1] Papp Gyula: eLearning szabványok (elemző tanulmány) 2005. május
- [2] Megosztható Tartalom Objektum Hivatkozási Modell (SCORM™) 1.2 verzió  
SCORM Áttekintés 2001 október 1
- [3] Ludik Péter: A virtuális tanulási környezet kialakításának és bevezetésének módszertani és technikai lehetőségei (Doktori értekezés) 2006.
- [4] Ton de Jong: Tudáskonstrukció és –megosztás média-alapú alkalmazásokkal
- [5] Nagy Gábor Zsolt: A JASON oktatási környezet, távoktatási keretrendszer bemutatása  
([http://www.eduweb.hu/upload/document/JASON\\_InfoDay\\_Moodle\\_v01r01.pdf](http://www.eduweb.hu/upload/document/JASON_InfoDay_Moodle_v01r01.pdf))
- [6] Papp Gyula: Az eLearning eszközrendszere Moodle 2006.
- [7] Knausz Imre: A tanítás mestersége egyetemi jegyzet  
(<http://www.mek.iif.hu/porta/szint/tarsad/pedagog/modszer/tanitas/tanitas.htm>)

## Függelék

## 1. melléklet

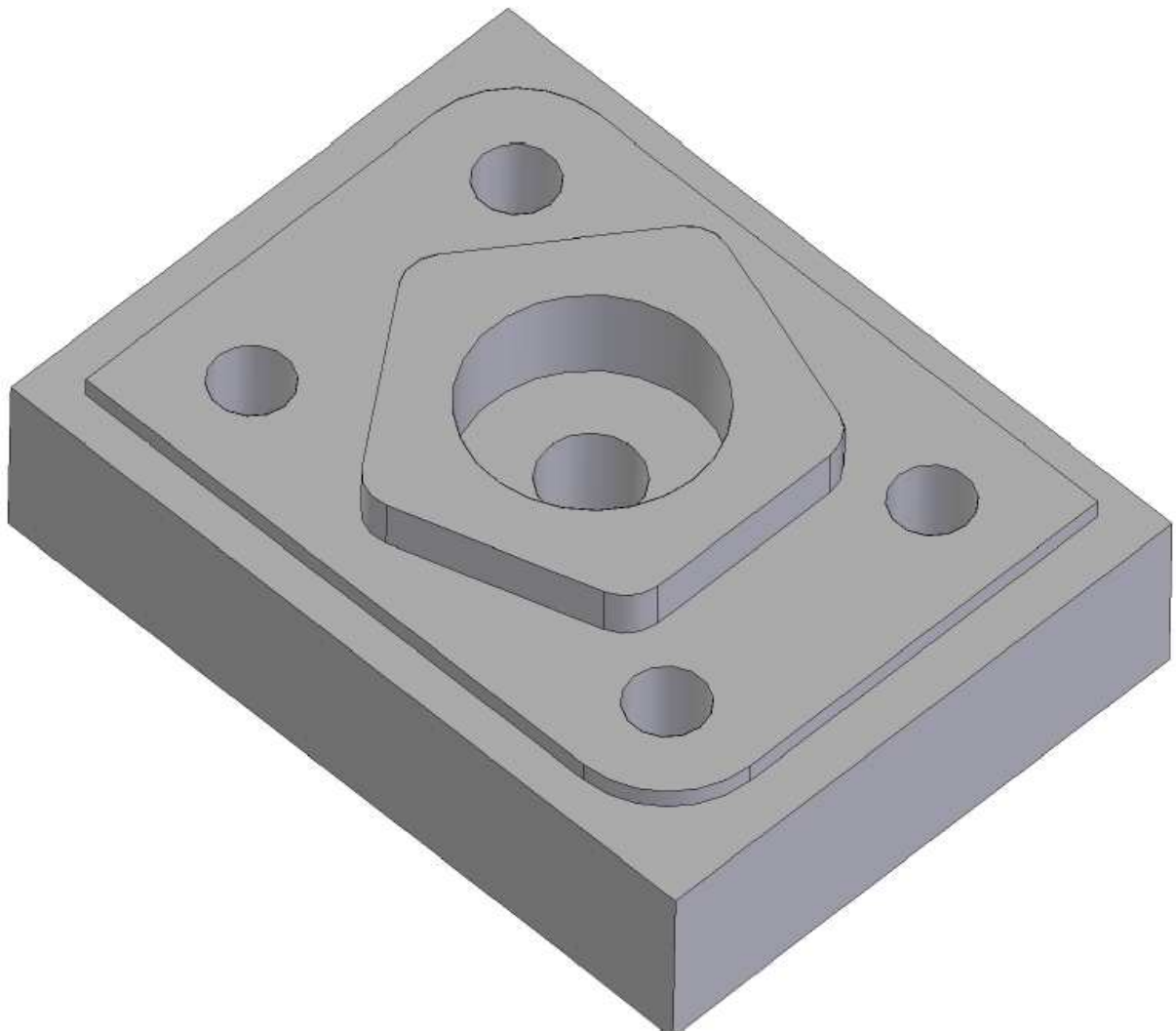
### NC PROGRAMOZÁSI PÉLDA

*A példa rövid leírása:*

Kontúrmarás, kontúr alprogramban definiálva, az ötszögű sziget marása polár koordináta rendszerben. Központfúrás, fúrás, süllyesztés, dörzsárazás fixciklussal.

*A példa sorszáma:*

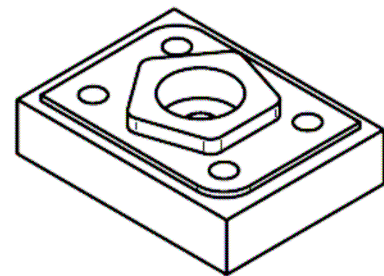
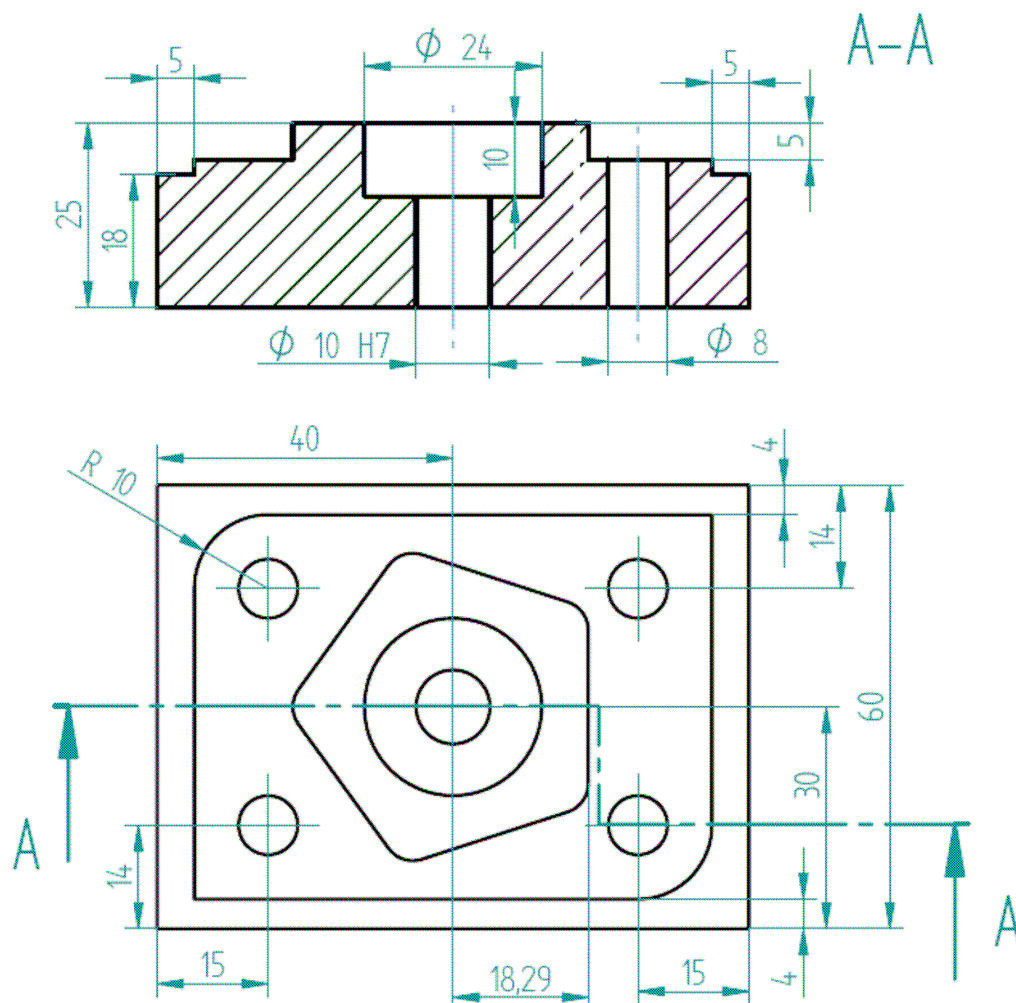
M-5-03



*Készült az OKTOPUS IOR 00010/2004 projekt keretében  
2006.*



# Műhelyrajz

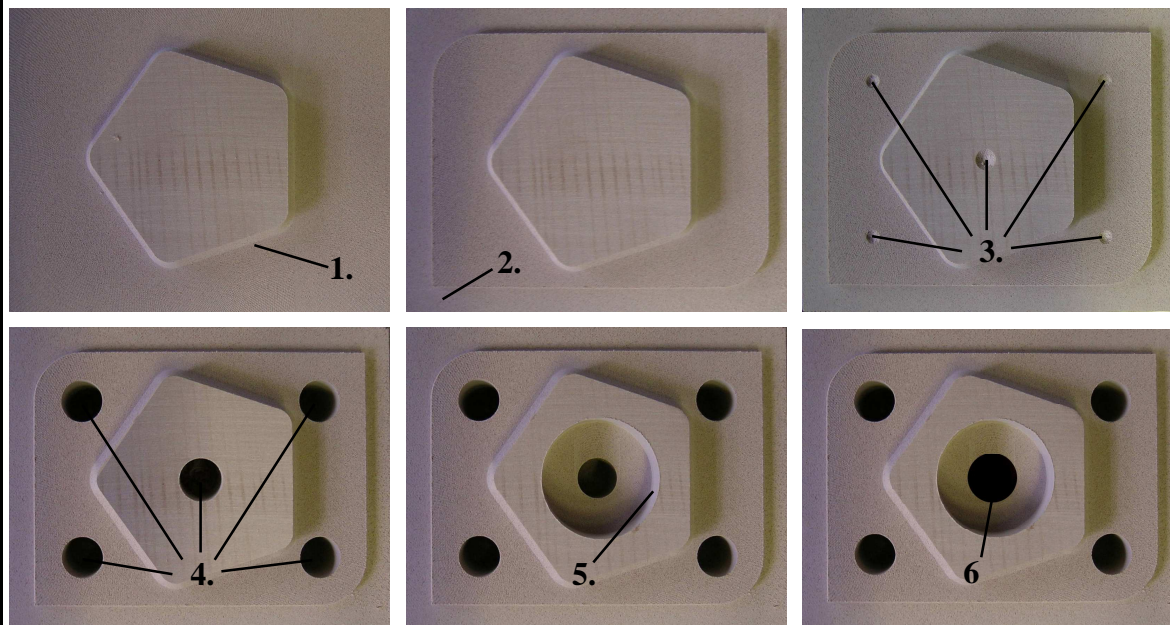


Tervezte:	Hervay P.	Tárgy:  Oktopus_marás3	BMF	Anyag:  Ko2
Ellenőrizte:	Nikitscher T.		BGK	
Rajzolta:	László Z.		M 1:1	
Dátum: 2006.02.02.			Rajzszám: M-5-03/1	

## Műveletterv elkészítése

<b>BMF BGK</b> Gépgyártástechnológiai Tanszék	<b>MŰVELETI UTASÍTÁS</b>			Műv. ut. szám: 0503/2006	Lapszám: 1/1
Gyártási jel: 0503	Rajzsám: M-5-03/2	Munkadarab megnevezése: Maras_3_Munkadarab		Munkadarab jele: M-5-03	
Anyag: Ko2	Nyersméret: 80×60×25	Anyagállapot:	Művelet megnevezése: Marás-fúrás- dörzsárazás	Művelet jele:	Műveletterv sz.: M-5-03

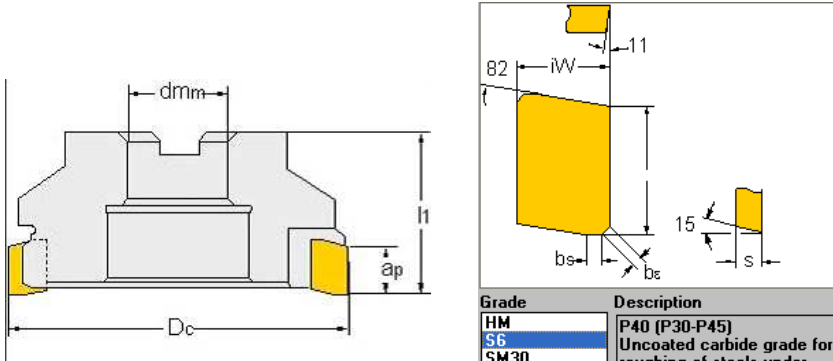
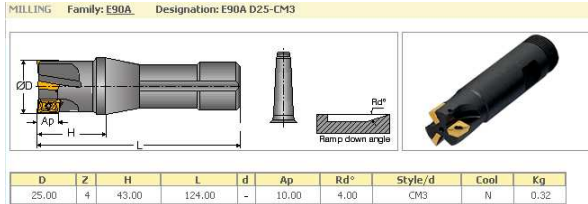
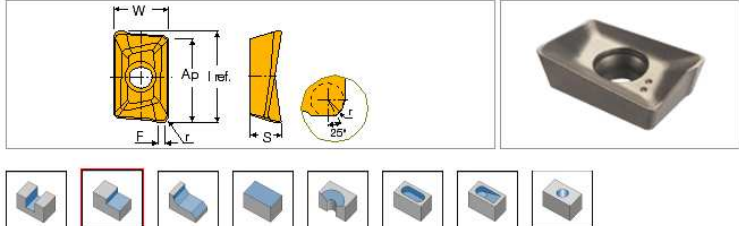
Vázlat:



Sor- szám	Műveletelem	Felület	Szerszám, mérőeszköz, készülék	v m/perc	n 1/perc	f mm	a mm	i -
1.	Ötszög kontúrmarása	1.	Szerelt homlokmaró Ø80	161	640	0,16	30/5	1
2.	Kontúrmarás	2.	Szerelt kúposzárú ujjmaró Ø25	220	2800	0,114	15/2	1
3.	Központfúrás	3.	Különlegesen rövid csigafúró Ø16	66	1313	0,3	-	1
4.	Fúrás (4 darab Ø8×20 és 1 darab Ø8×25 )	4.	Hengeresszárú csigafúró Ø8	26	1035	0,19	-	1
5.	Zsebmarás	5.	Kétélű hosszlyukmaró Ø10	10	318	0,044	10/2,5	4
6.	Felfúrás (Ø 9,8×10)	6.	Hengeresszárú csigafúró Ø 9,8	40	1300	0,19	-	1
7.	Dörzsárazás (Ø10H7×15)	6.	Gépi dörzsár 10H7	8	260	0,2	0,1	1
Név:		Előkészületi idő		Darabidő		Érvényes darabszám		
Dátum: 2006-01-10		Norma idő	Pótidő	Normaidő	Pótidő	50		150
						Géptípus		
				Műhely	Gépcsoport	a	MSN500	
						b	Fehlmann P100	
				F1	M02	c		
						d		

## Szerszámterv

	<b>Szerszámterv</b>	Tervezte: Hervay Péter
--	---------------------	------------------------

BMF BDGFK		Dátum: 2006-01-10																																					
Gépgyártástechnológiai Tanszék																																							
Program száma: O3003		Szerszámgép, vezérlés: MSN 500, NCT2000M																																					
Alkatrész neve: Maras_3_Munkadarab		Alkatrész rajzszáma: M-5-03/2																																					
T	Szerszám																																						
01	<div>Alaptartó:501001-20402 (FORCON)</div> <div>Szerelt homlokmarófej Ø80 (SANDVIK)</div> <div>Marótest: 282.2-080-50 (SANDIK)</div> <div>Lapka: BPKX 1504 PD R S6 (SANDVIK)</div> <div></div> <div><table><tr><th>Grade</th><th>Description</th></tr><tr><td>HM</td><td>P40 (P30-P45)</td></tr><tr><td>S6</td><td>Uncoated carbide grade for</td></tr><tr><td>SM30</td><td>roughing of steels under</td></tr></table></div>			Grade	Description	HM	P40 (P30-P45)	S6	Uncoated carbide grade for	SM30	roughing of steels under																												
Grade	Description																																						
HM	P40 (P30-P45)																																						
S6	Uncoated carbide grade for																																						
SM30	roughing of steels under																																						
02	<div>Alaptartó: 505001-21303 (FORCON)</div> <div>Szerelt kúposzárú ujjmaró (ISCAR)</div> <div>Szerszámtest: E90AD-D25-CM3</div> <div>Lapka: APKT 1003PDR-HM IC928</div> <div><div>MILLING Family: E90A Designation: E90A D25-CM3</div><div></div><div><table><tr><th>D</th><th>Z</th><th>H</th><th>L</th><th>d</th><th>Ap</th><th>Rd°</th><th>Style/d</th><th>Cool</th><th>Kg</th></tr><tr><td>25.00</td><td>4</td><td>43.00</td><td>124.00</td><td>-</td><td>10.00</td><td>4.00</td><td>CM3</td><td>N</td><td>0.32</td></tr></table></div><div>APKT 1003PDR-HM: HELIMILL general use milling inserts.</div><div></div><div><table><tr><th>Designation</th><th>W</th><th>I</th><th>S</th><th>Ap</th><th>r</th><th>F</th><th>Grade</th></tr><tr><td>APKT 1003PDR-HM</td><td>6.70</td><td>10.95</td><td>3.55</td><td>10.05</td><td>0.50</td><td>1.20</td><td>IC20 IC250 IC28 IC30N IC328 IC4010 IC4050 IC4400 IC50M IC520M IC635 IC910 IC928 IC950</td></tr></table></div></div>			D	Z	H	L	d	Ap	Rd°	Style/d	Cool	Kg	25.00	4	43.00	124.00	-	10.00	4.00	CM3	N	0.32	Designation	W	I	S	Ap	r	F	Grade	APKT 1003PDR-HM	6.70	10.95	3.55	10.05	0.50	1.20	IC20 IC250 IC28 IC30N IC328 IC4010 IC4050 IC4400 IC50M IC520M IC635 IC910 IC928 IC950
D	Z	H	L	d	Ap	Rd°	Style/d	Cool	Kg																														
25.00	4	43.00	124.00	-	10.00	4.00	CM3	N	0.32																														
Designation	W	I	S	Ap	r	F	Grade																																
APKT 1003PDR-HM	6.70	10.95	3.55	10.05	0.50	1.20	IC20 IC250 IC28 IC30N IC328 IC4010 IC4050 IC4400 IC50M IC520M IC635 IC910 IC928 IC950																																

03

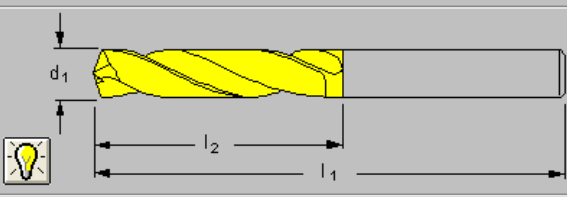
Alaptartó: DIN 2080 40 RE25X 50 (ISCAR)  
Különlegesen rövid csigafúró Ø16 (Titex)  
Élgeometria: ALPHA2 (140°)  
Anyaga: P40 (TiN bevonatos)

Katalógus. A1164TIN

K.fém cs. fúró ALPHA2

ALPHA 2 típus P40  
jobbos

Építési alak DIN 6539



Kat.szám	Típus	szabv.	d1	d1 Tűré:	l1 mm	l2 mm	d2 mm	d2 Tűré:	Bruttó '00 Ft	Cikkszám
A1164TIN	Alpha 2	DIN 6539	16,000	h7	115	58,0	16,000	h6	Ajánlat	16756

04

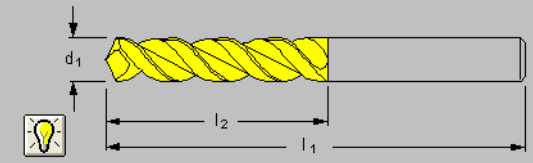
Alaptartó: DIN 2080 40 RE25X 50 (ISCAR)  
Hengeresszárú csigafúró Ø8 (Titex)  
Élgeometria: UFL  
Anyaga: HSS-E (TiN bevonatos)

Katalógus. A1249TIN

Csigafúró

UFL típus HSS-E  
jobbos

Építési alak DIN 338



Kat.szám	Típus	szabv.	d1	d1 Tűré:	l1 mm	l2 mm	d2 mm	d2 Tűré:	Bruttó '00 Ft	Cikks:
A1149TFL	UFL	DIN 1897	8,000	h8	79	37,0	8,000	f11	Ajánlat	13670
A1249TFL	UFL	DIN 338	8,000	h8	117	75,0	8,000	f11	Ajánlat	13870
A1149TIN	UFL	DIN 1897	8,000	h8	79	37,0	8,000	f11	Ajánlat	6233
A1249TIN	UFL	DIN 338	8,000	h8	117	75,0	8,000	f11	Ajánlat	12220

05

Alaptartó: DIN 2080 40 RE25X 50 (ISCAR)  
Kétélű hosszlyukmaró Ø10 (Prototype)  
Élgeometria: V30  
Anyag: HSSE-PM (natúr)

P 31 1602 P105

Slot drill

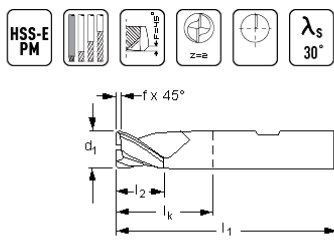
V 30

PROTOSTAR

full size

DIN 327 D

HSS-E  
PM



Z=8

$\lambda_s$   
30°

1 Tools for cutting data calculation are marked

Catalog-No	Type of tool	Material	Coating	d1 mm	tol. mm	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d2 mm	z	Price EUR	Price Info
P3117026	30	HSSE-Co8	TiCN	10 e8	13	63	23	10	3		59,00	
P3116026	V 30	HSSE-PM	TiCN	10 e8	13	63	23	10	2		59,00	
P311702	30	HSSE-Co8	uncoated	10 e8	13	63	23	10	3		34,00	
P311602	1 V 30	HSSE-PM	uncoated	10 e8	13	63	23	10	2		33,50	

06

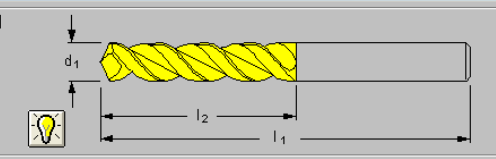
Alaptartó: DIN 2080 40 RE25X 50 (ISCAR)  
Hengeresszárú csigafúró Ø9,8 (Titex)  
Élgeometria: UFL  
Anyaga: HSS-E (TiN bevonatos)

Katalógus. A1249TIN

Csigafúró

UFL típus HSS-E  
jobbos

Építési alak DIN 338




Kat.szám	Típus	szabv.	d1	d1 Tűré:	l1 mm	l2 mm	d2 mm	d2 Tűré:	Bruttó '00 Ft	Cikkszám
A1149TFL	UFL	DIN 1897	9,800	h8	89	43,0	9,800	f11	Ajánlat	13688
A1249TFL	UFL	DIN 338	9,800	h8	133	87,0	9,800	f11	Ajánlat	13888
A1247TIN	Alpha X-E	DIN 338	9,800	h8	133	87,0	9,800	f11	Ajánlat	9880
A1149TIN	UFL	DIN 1897	9,800	h8	89	43,0	9,800	f11	Ajánlat	14301
A1211TIN	N	DIN 338	9,800	h8	133	87,0	9,800	f11	Ajánlat	11230
A1249TIN	UFL	DIN 338	9,800	h8	133	87,0	9,800	f11	Ajánlat	11327

07

Alaptartó: DIN 2080 40 RE25X 50 (ISCAR)  
Gépi dörzsár Ø10H7 (Dormer)  
Élgeometria: DIN 212 szerint  
Anyaga: HSS-E

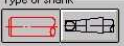
NC - Precision Reamer



d2=h6

HSS-E ST DIN 212

B

Type of shank: 

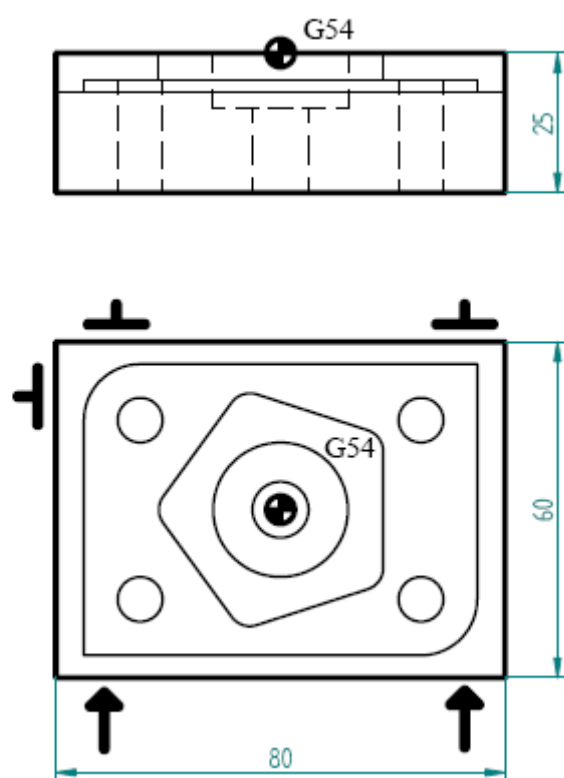
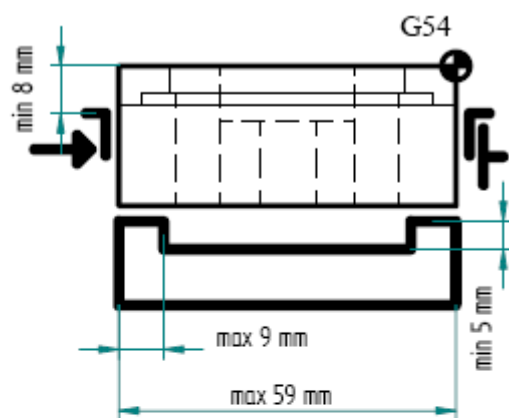
Order by: recommendation

1 selected  
B18010.0

order no.	tool material & coating	tool description	Predrill [mm]	l1 [mm]	l2 [mm]	d2	Price	identity no.
B18010.0	HSS-E Bright/ST	NC - Precision Reamer	9,8	133	38	10	0,00	
B17010.01	HSS-E Bright/ST	Machine Reamer	9,8	133	38,0		0,00	

## Felfogási terv

<b>BMF BDGFK</b>  Gépgyártástechnológiai Tanszék	<b>Felfogási terv</b>	Tervezte: Hervay Péter
		Dátum: 2006-01-10
Program száma: O3003		Szerszámgép, vezérlés: MSN 500, NCT2000M
Alkatrész neve: Maras_3_Munkadarab		Alkatrész rajzszáma: M-5-03/2
A befogás eszköze: Gépsatu		



[illegible]

Tervezte:	Hervay P.	Tárgy:  Oktopus_marás3	BMF BGK	Anyag:  Ko2
Ellenőrizte:	Nikitscher T.			
Rajzolta:	László Z.		M 1:1	
Dátum: 2006.02.02.			Rajzszám: M-5-03/2	



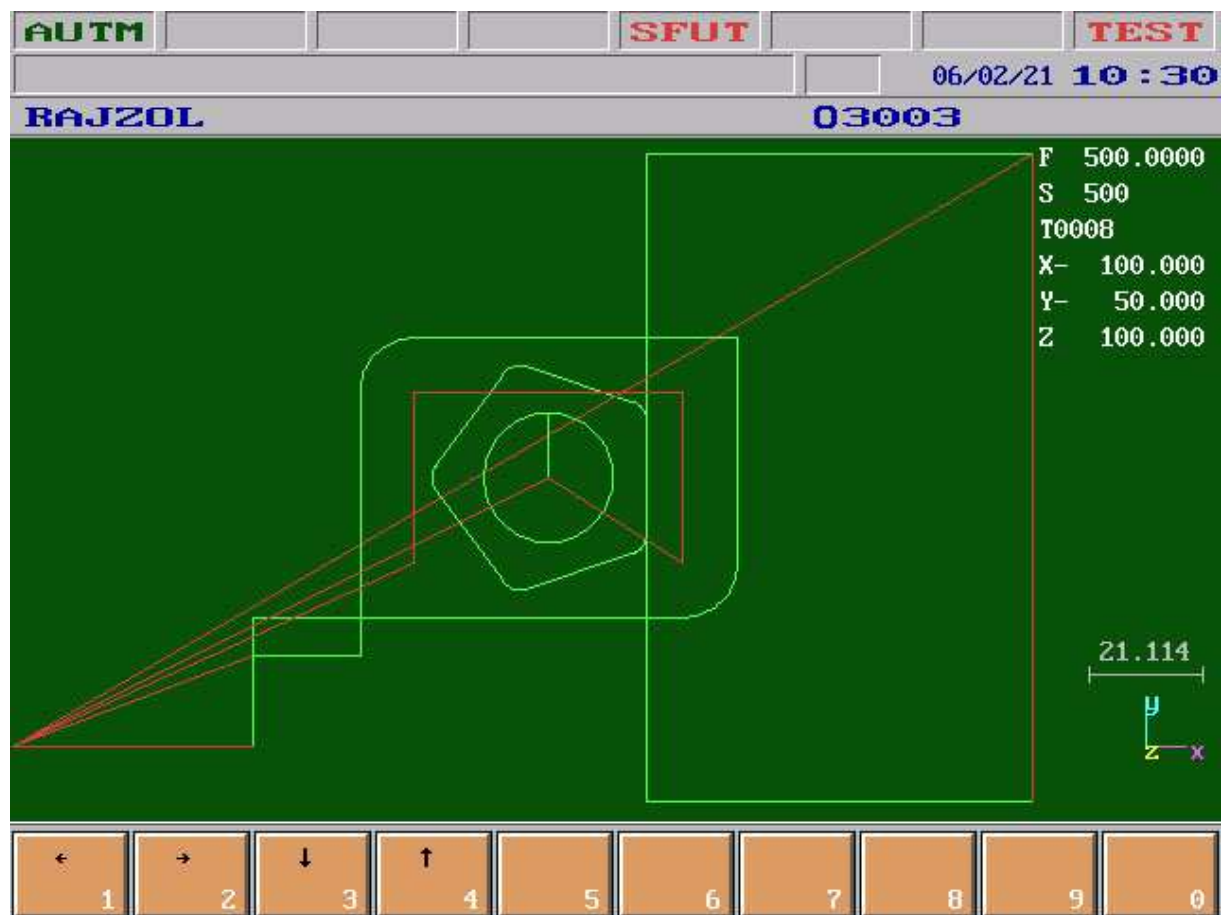
## NC program

%O3003(OCTO3)	programsám, programnév (A program címe mindig '%O, karakterrel kezdődik és pontosan négy számjegynek kell követnie. A programnév nyitó és zárójelek közötti tetszőleges karaktersorozat, mely maximum 16 karaktert tartalmazhat.)
N0005 M11	fordulatszám tartomány választás
	<b>1. műveletelem - ötszögmarás</b>
N0010 T1 G17 G54 S640 F512 M3 G90 (ø 80 MARO)	síkválasztás, abszolút métermegadás, technológiai paraméterek beállítása, főorsó bekapcsolása
N0015 G0 X90 Y60	kiindulási pozícióba állás
N0020 G0 G43 H1 Z2	hosszkorrekció bekapcsolása
N0025 G0 Z-2.5	fogásvétel
N0030 M98 P3013	alprogram hivatkozás 1. fogás
N0035 G0 Z-5	fogásvétel
N0040 M98 P3013	alprogram hivatkozás 2. fogás
N0045 G0 X-100 Y-50 Z100	szerszám váltási pozícióba küldés
	<b>2. műveletelem - kontúrmarás</b>
N0050 T2 F957 S2800 M3 (ø 25 MARO)	technológiai paraméterek beállítása, főorsó bekapcsolása, szerszám váltás
N0055 G0 G43 Z50 H2	hosszkorrekció
N0060 G0 X-55 Y-33 Z2	kiindulási pozícióba állás,
N0065 G0 Z-7	fogás vétel
N0070 G1 G41 X-35 D2	pályakövetés bekapcsolása, D2 átmérő korrekcióval
N0075 G1 Y16	
N0080 G2 X-25 Y26 I-25 J16	rádiusz megadás végponttal és középponttal
N0085 G1 ,A0 N0090 G1 X35 Y-16 ,A270	sarok meghatározása, túlhatározott mondattal
N0095 G2 X25 Y-26 R10	rádiusz megadás végponttal és rádiusszal
N0100 G1 X-55	
N0105 G1 G40 Y-50	pályakövetés kikapcsolása
N0110G0 Z2	
N0115G0 X-100 Y-50 Z100	szerszám váltási pozícióba küldés
	<b>3. műveletelem - központfúrás</b>
N0120T3 F393 S1313 M3 (NC KP FURO )	technikai paraméterek beállítása, főorsó bekapcsolása, szerszám váltás
N0125G0 X-25 Y-16 N0130G0 G43 H3 Z2	kiindulási pozícióba állás, hosszkorrekció bekapcsolása
N0135 G98	
N0140 G81 X-25 Y-16 Z-6 R-2 F400	fúróciklus definiálása, 1. központfúrás
N0145 X-25 Y16	2. központfúrás
N0150 X25 Y16	3. központfúrás
N0155 X25 Y-16	4. központfúrás
N0160 G81 X0 Y0 Z-1.5 R2 F400	fúróciklus definiálása, 5. központfúrás
N0165 G0 X-100 Y-50 Z100	szerszám váltási pozícióba küldés
	<b>4. műveletelem – Fúrás I.</b>
N0170 T4 F196 S1035 M3 (ø 8 FURO)	technológiai paraméterek beállítása, főorsó bekapcsolása
N0175 G0 X-25 Y-16 N0180 G0 G43 H4 Z2	kiindulási pozícióba állás, hosszkorrekció bekapcsolása
N0185 G98	
N0190 G83 X-25 Y-16 Z-28 R-2 Q4 E0.5	fúróciklus definiálása, 1. fúrás
N0195 X-25 Y16	2. fúrás
N0200 X25 Y16	3. fúrás
N0205 X25 Y-16	4. fúrás
N0210 G81 X0 Y0 Z-28 R2	fúróciklus definiálása, 5. fúrás
N0215 G0 X-100 Y-50 Z100	szerszám váltási pozícióba küldés

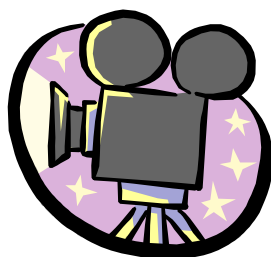


	<b>5. műveletlem - Zsebmarás</b>
N0220 T5 F27 S318 M3 (ø 10 HLY. MARO)	technológiai paraméterek beállítása, főorsó bekapcsolása
N0225 G0 X0 Y0 N0230 G0 G43 H5 Z2	kiindulási pozícióba állás, hosszkorrekció bekapcsolása
N0235 G1 Z-2.5 F200	fogásvétel
N0240 M98 P3023	alprogram hivatkozás, 1. fogás
N0245 G1 Z-5 F200	fogásvétel
N0250 M98 P3023	alprogram hivatkozás, 2. fogás
N0255 G1 Z-7.5	fogásvétel
N0260 M98 P3023	alprogram hivatkozás, 3. fogás
N0265 G1 Z-10	fogásvétel
N0270 M98 P3023	alprogram hivatkozás, 4. fogás
N0275 G0 Z2	
N0280 G0 X-100 Y-50 Z150	szerszám váltási pozícióba küldés
	<b>6. műveletlem – fúrás II.</b>
N0285 T7 F247 S1300 M3 (ø 9.8 CSF.)	technológiai paraméterek beállítása, főorsó bekapcsolása
N0290 G0 X0 Y0 N0295 G0 G43 H7 Z2	kiindulási pozícióba állás, hosszkorrekció bekapcsolása
N0300 G0 Z-9 N0305 G1 Z-28 N0310 G0 Z2	ø 9,7 furat fúrása
N0315 G0 X-100 Y-50 Z100	szerszám váltási pozícióba küldés
	<b>7. műveletlem - dörzsárazás</b>
N0320T 8 F260 S312 M3 (ø 10 DORZS)	technológiai paraméterek beállítása, főorsó bekapcsolása
N0325 G0 X0 Y0 N0330 G0 G43 H8 Z2	kiindulási pozícióba állás, hosszkorrekció bekapcsolása
N0335 G0 Z-9 N0340 G1 Z-27	dörzsárazás
N0345 G1 Z-9 F500	
N0350 G0 Z2	
N0355 G0 X-100 Y-50 Z100	szerszám váltási pozícióba küldés
N0360 M2	főorsó leállítás, program vége
%	záró karakter
%O3013(OCTO13 OCTO3/1ALP)	Alprogram 1, ötszögmarás, R4 rádiusszal
N0005 G1 G41 X18.29 D1	konturra való ráállás, pályakövetés be
N0010 G16 G1 X22.6 Y-36,R4 N0015 G1 Y-108,R4 N0020 G1 Y-180,R4 N0025 G1 Y108,R4 N0030 G1 Y36,R4 N0035 G15 G1 X18.29 Y-60	polár koordináta megadási mód (x=sugár, y=szög), ötszög marása
N0040 G1 G40 X90	pályakövetés ki
N0045 G0 Y60	
N0050 G0 Z2	
N0055 M99	alprogram vége
%	záró karakter
%O3023(OCTO23 OCTO3/2ALP)	Alprogram 2, zsebmarás
N0005 G1 G41 Y12 D5 F350	konturra való ráállás, pályakövetés be
N0010 G3 X0 Y12 I0 J0	
N0015 G1 G40 Y0	pályakövetés ki
N0020 M99	alprogram vége
%	záró karakter

Futtatási kép:



Videofelvétel:



Videó fájl: M5-03M