

Szoftverfejlesztés a technológia oktatásáért

HEGYI SÁNDOR-SAL ANDRÁS

A Janus Pannonius Tudományegyetem Technika Tanszékén általános és középiskolai technika szakos tanárképzés folyik. Mivel korunk egyetemi műveltségének elengedhetetlen feltétele, hogy hallgatóink nyitottá váljanak más diszciplínák felé, tantervünk fő célkitűzése az empirikus és szűk szakosítás helyett az alkalmazkodóképességet megalapozó ismeretek és készségek megerősítése. Új tartalommal és módszerekkel oktatjuk a technológiát, az egyéni élménykincsekből – mindennapi tevékenységekből – táplálkozó, közismereti értékű tantárgyat. Lehetővé tesszük az otthoni gépi tevékenységek rendezett bemutatását, a közös vonások egybevetését. Koncepciónk szerint az egyszerű, az összetett és a többszörösen összetett technológia folyamatok tanulmányozásával lehetségessé válik a technikai ismeretek egészének és összefüggéseinek ismertetése, egy problémamegoldásra orientált tantárgyi blokkban (1).

E tárgy tanításakor kiemelt szerepet kap az eszközrendszerrel végzett tevékenység, az alkotás, az anyagok és azok változtatására szolgáló szerszámok, gépek és folyamatok ismertetése. Domináns témakörre válik az informatika alkalmazása, amely az információszerezés, -tárolás, -továbbítás, -feldolgozás és felhasználás komplex rendszereit jelenti a technológia irányítása kapcsán. Az informatika és a technológia találkozása ebben a vonatkozásban több és más, mint két tudomány találkozása, új dimenzió a technikai rendszerek építésében, a műszaki alkotások létrehozásában. Az informatikának köszönhető, hogy a régi korok kézművesiparára oly jellemző rugalmasság – ami a tömegszerű termelés során elveszett – korunk technológiáiban újból fellelhető. Ahhoz, hogy hazánkban eredményessé váljék a technikát tanító pedagógusok munkája és ne jelenthessen veszélyt az épülő demokráciára a polgárok technikai „írástudatlansága”, nem mondhatunk le a teremtő technológiák oktatásának korszerűsítéséről, a csúcstechnika iskolai alkalmazásáról. Lehetőségeink szerint minél több erőforrást szeretnénk e cél szolgálatába állítani. Ezért tanszékünk a tudományos diákköri hallgatókkal olyan szoftverek készítésébe fogott, amelyek közvetlenül segítik a technológiák fejlesztését, illetve azok oktatását. Mivel erőteljesen növekszik a technológia függősége az informatikától, ezt az oktatásban is demonstráljuk. Az új kapcsolódás, a technológia és az informatika együttese, a jövő műszaki tanárképzésével szemben elengedhetlenné teszi a számítógéppel támogatott tervezés és gyártás oktatását, közeledést a CIM technológiák felé. Ez pedig megköveteli a legkorszerűbb oktatási médiák fejlesztését a CAE módszerek és eszközök alkalmazását.

Tanszékünk hallgatóinak az OTDK-án és a tanárképző főiskolák közötti Számítástechnikai Versenyen elért eredményei (1993 áprilisában 5 országos helyezés) és a legsikeresebb pályamunka az OTDK „Informatika Alkalmazása” szekciójában bemutatásra került CAD/CAM oktatóprogram (Egerben az OTDK-án különdíjat kapott; sikeresen szerepelt Hannoverben a ceBIT kiállításon) igazolja, hogy hallgatóink képesek új ideákkal, kreativitással felvértezve támogatni célkitűzéseinket.

Így talán – a magunk területén – hozzájárulhatunk ahhoz, hogy a technika oktatása kapcsán a technológiai transzferálás színvonala tovább ne csökkenjen, s a napjainkra jellemző szekundertechnológiát alkalmazó technikai kultúránk megújulhasson. A magyar alkotó értelmiség évtizedek óta hangsúlyozza a technológiai kultúra jelentőségét és szerepét. Nem halogatható tovább értékeinek támogatása, a közismereti és szakirányú technológiák korszerű oktatása.

„A technológiának van egy általános szerepe, mely az összes többi tudományterülettől megkülönbözteti, hogy ti. minden tudományos eredmény csak a technológián keresztül válhat a társadalom hasznára...” (2)

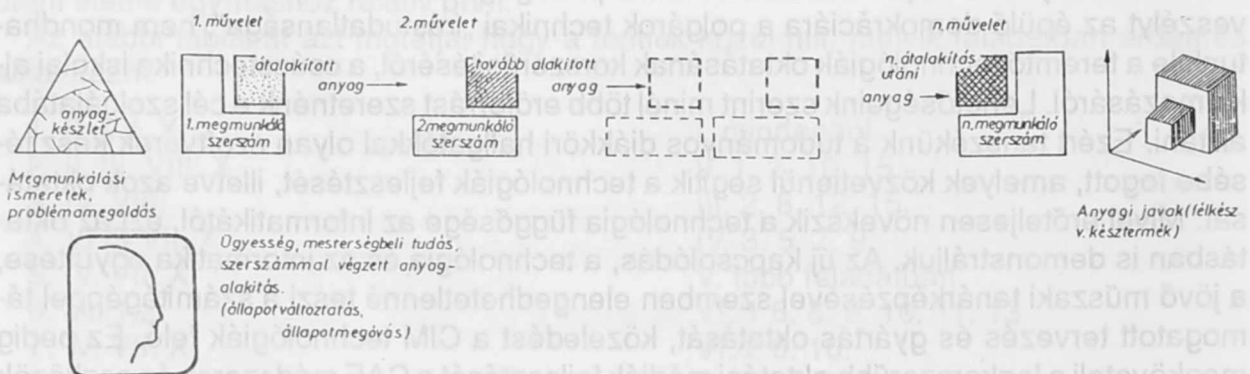
Ezért olyan műszaki szakembereket kell képezni, akik képesek egyetemi műveltségüket a technológiák irányába önállóan bővíteni. A továbblépést a szakosodás, a posztgraduális képzés, a folyamatos át- és továbbképzés jelenti még.

Az egyetemi képzés a technológiát, mint átfogó szintetikus tantárgyat a természeti és társadalmi környezethez kapcsolódó technikai rendszerek átalakító, állapotmegóvó folyamataira építi. Az állapotában változó anyagnak és az átalakítások helyének két együtt haladó sorát mutatja be. Ebben a fölbontásban megjelenő műveletek a technológia leírásának időtől függő keretét rögzítik, melyben az anyagok állapotváltozása az eszköz-gépek alkotta kényszerpályán megy végbe (3)

A technikai vívmányok átalakították a technológiát. Az iparfejlesztés kulcskérdésévé az automatizálás vált. A természeti források iránti igény csökkent, a szakismeret értékévé vált. A világgazdaság kihívásának a gyártó csak úgy tud megfelelni, ha előnyt szerez a tudomány, az új technológiák és a technológia transzfer alkalmazásával, megváltoztatva a feldolgozás struktúráját. Az élő munkát, műveletvégzést felváltja az alkotás, az ismeretek termékekbe „építése”. A természeti környezet befolyása csökken, az ember alkotó tevékenysége a feldolgozott javak forgalmát növeli. Egyértelmű cél a hozzáadott érték maximális növelése, ismeretátadás, szolgáltatás. Ennek lesz függvénye az ember alkotó, termelő, felügyelő, döntéshozó vagy beavatkozó szerepe (4)

A technológia sokszínűségével felöleli az ismeretátadást, szolgáltatást, gyártmány- és gyártástervezést, termelésirányítást, gyártást. Szempontjai az anyagi és szellemi javak előállítására célján túl a munkavégző és felhasználó ember, vagy társadalom szerepét is képviselik. Történetiségben tekintve, a technológiák közös vonása az, hogy egy kiválasztott anyagi rendszert megmunkáló eszközök sorozatán visz végig.

A kézművesipartól a gyáripar tömegtermelésig (anyag kényszerpályák) A szerszámok sorozata kényszerpályát képez az arra vezetett anyag számára. A kézművesipar anyagmegmunkálási láncát az egyedi szerszámok jellemezték. E szerszám sorozat kényszerpályává illeszthető össze gondolatban.

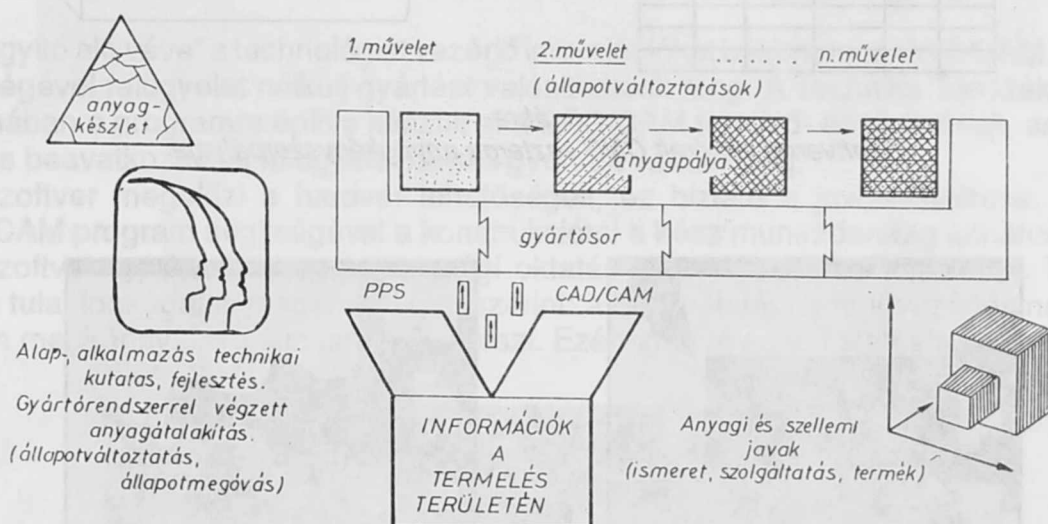


1. ábra
Kézművesipar anyagmegmunkálási lánc

Az átalakító szerszámokból összevont kényszerpályát ma már sok helyütt gépek, gyártószalagok és robotok, gyártórendszerek valósítják meg a modern technológiákban. Mint az összetett rendszerek általában, ezek is apró műveleti szerszámokból épültek egybe, elemi lépések sorozatát fogják össze.

Az anyagokat megmunkáló kényszerpályák iparági együtteseket (gyárakat, üzeme- ket) alkotnak. A gyárakból termelési hálózatok, az egyszerű anyagok továbbépítését végző gyárakból ipari vertikumok fejlődnek. Ezzel a gyártási lánc követi a termékek össze- tettségét, bonyolultságát.

Azt, hogy a kényszerpályára helyezett anyag milyen állapotváltozásokat szenved, a kézműves eljárásnál a mester, a modern csúcstechnológiák esetében az alkotó közös- ség dönti el. A siker biztosító a kézműves technológiában a mester szakismerete, a gyártórendszerek működésében a közösségi irányítás és a gyártásautomatizálási szoft- verek felhasználása. A szoftverek elkészítésén több százan dolgoznak, alkalmazzák is- mereteiket a technológiai folyamatok tervezése és irányítása érdekében. A gyáripar tö- megtermelése anyagpályává illeszti a szerszámokat, gépeket. Cél: számítógéppel integ- rálni a gyártás mindazon funkcióit, amelyeket korábban külön-külön kezeltek, kézi mű- ködtetéssel irányítottak. (1)



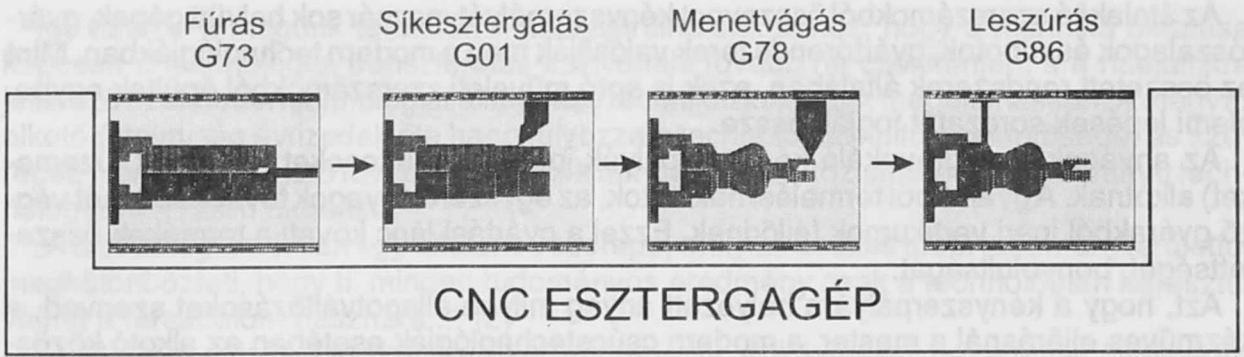
2. ábra
A gyáripari termelés anyagpályája

Információs rendszerek és a technológia

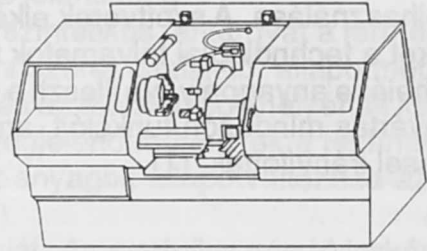
Az információs rendszerek jól kézben tarthatóvá és áttekinthetővé teszik a technológiai rendszereket. Egyúttal lehetővé teszik azt is, hogy a tömeggyártás megindulásával elvesztett kézművesipari előnyök (például a termékek sokfélesége, esetleg egyedisége stb.) újra megjelenhessenek a végtermékekben. A rugalmas gyártó rendszer (technológiai rugalmasság) arra is jó példa, hogy az elért, de időlegesen megszűnt technológiai lehetőségek magasabb szinten újra visszaépíthetők a technológiába. A technológiai rendszerekben az anyag- és energiaáramlási és átalakítási folyamatok mellett világosan felismerhető az adat- és információáramlási és feldolgozó folyamat. A gyártó rendszerek működtetése ma és várhatóan még hosszú ideig elképzelhetetlen emberi közreműködés nélkül. Ennek nem mond ellent a már működő néhány felügyeletmentes üzem.

A technológia iteratív fejlődése során célszerű az automatizálás nyolc jellegzetes fo- kozatát megkülönböztetni:

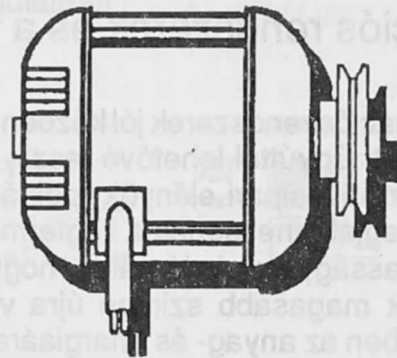
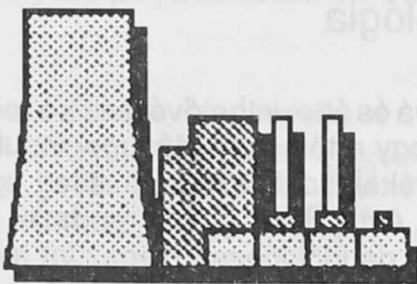
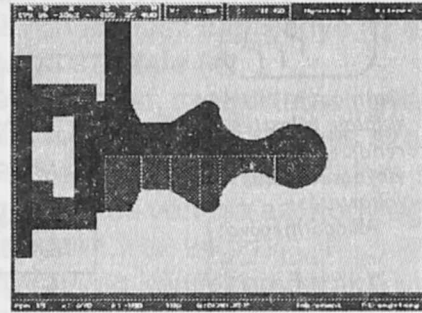
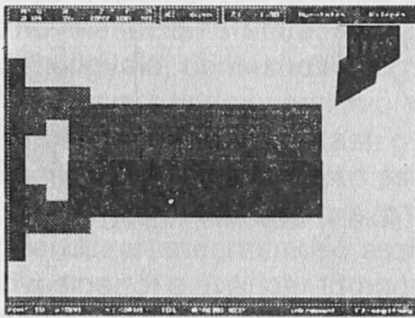
- kézi működésű rendszer,
- automatikus megmunkáló gépek, kézi anyagmozgatás és kiszolgálás,
- automatikus megmunkálás, célgépes kiszolgálás,
- robotos kiszolgálású egyedi gyártósejtek,
- rugalmas gyártórendszerbe szervezett sejtek (FMS) (5)
- metamorfikus önálló gép (MAM),



N°	G°	X'	Z'	F'	H'
6	0	0	-200	0	0
7	M06	0	0	1	1
8	0	0	-400	0	0
9	0	-570	0	0	0
10	84	-13	-3620	100	0
11	0	-13	0	0	0
12	84	-58	-2014	100	50



3. ábra
Szoftverrel vezérelt CNC eszterga anyagkényszerpályája



Programtechnikai információk

Útinformációk

Technológiai információk

N	G	X	Z	F	H

4. ábra
Anyag-, energia és információ transzfer

- integrált anyag- és adatfeldolgozó rendszer (CIM – amerikai), (IMS – angol),
- holonikus rendszer (japán).

Az ember szerepének változása a technológia irányításában a kézi működtetésű megmunkáló eszközökhöz viszonyítva jelentős arányeltolódásban mutatkozik meg. A korábbi mesterségbeli tudást, gyakorlati készséget igénylő feladat egymástól egyre távolodó két ágra szakadt: a közvetlen felügyeletet inkább betanított munkások látják el, míg a tervezést, a termelési folyamat előkészítését elméletileg is jól képzett, interdiszciplináris műveltségű szakembergárda végzi.

Előkészítik a termékek teljes műszaki tervét a megvalósítási lehetőségek (gyártástechnológiák) részletes leírásával, a gépeket irányító programokkal együtt.

Az ipari termelési folyamatok automatizálásának trendje és az automatizált rendszerek műhelyen és gyáron belüli összekapcsolása növekvő szerepet játszik a jövő ipari versenyképessége szempontjából. (6)

A diákköri pályamunkában kidolgozott CAD/CAM technológia szoftver a rugalmas gyártórendszerek szintjén kapcsolódik a csúcstechnikához és képez egy olyan „gyártósejtet”, amely bővíthető a CIM rendszerek irányába.

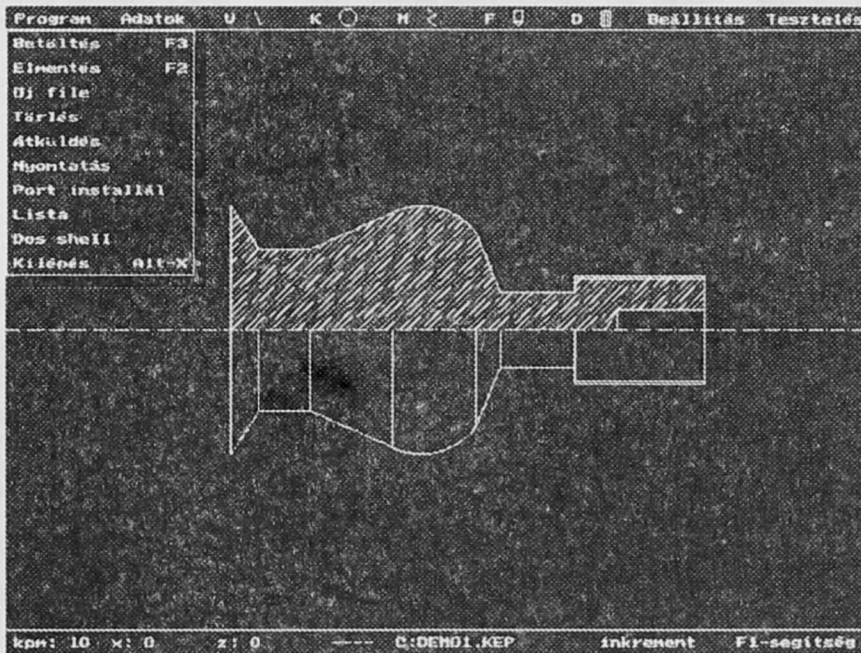
Alapelvét mutatja a CNC-gép szimbólikus anyagkényszerpályája:(3. ábra)

amely a technológia anyag-, energia- és információ transzferfolyamataira épül:(4. ábra)

„Nagyító alá véve” a technológiát vezérlő információkat belátható: a CAD/CAM szoftver segítségével felügyelet nélküli gyártást valósíthatunk meg. A Technika Tanszék laboratóriumában e programra építve készült el a CAD/CAM tervező- és gyártósejt, amely minimális beavatkozással felügyelet nélküli gyártást valósít meg.

A szoftver megelőzi a hardver lehetőségeit, ez biztató a jövőre tekintve. A CNC CAD/CAM program segítségével a konstrukciótól a kész munkadarabig juthatunk el.

A szoftver igyekszik a magyarországi oktatási viszonyokba beilleszkedni. Több előnyös tulajdonságát is megemlíjtük, miszerint: a használatát a menüvezérlés nagymértékben megkönnyíti, és áttekinthetővé teszi. Ezért igen rövid idő alatt elsajátítható.

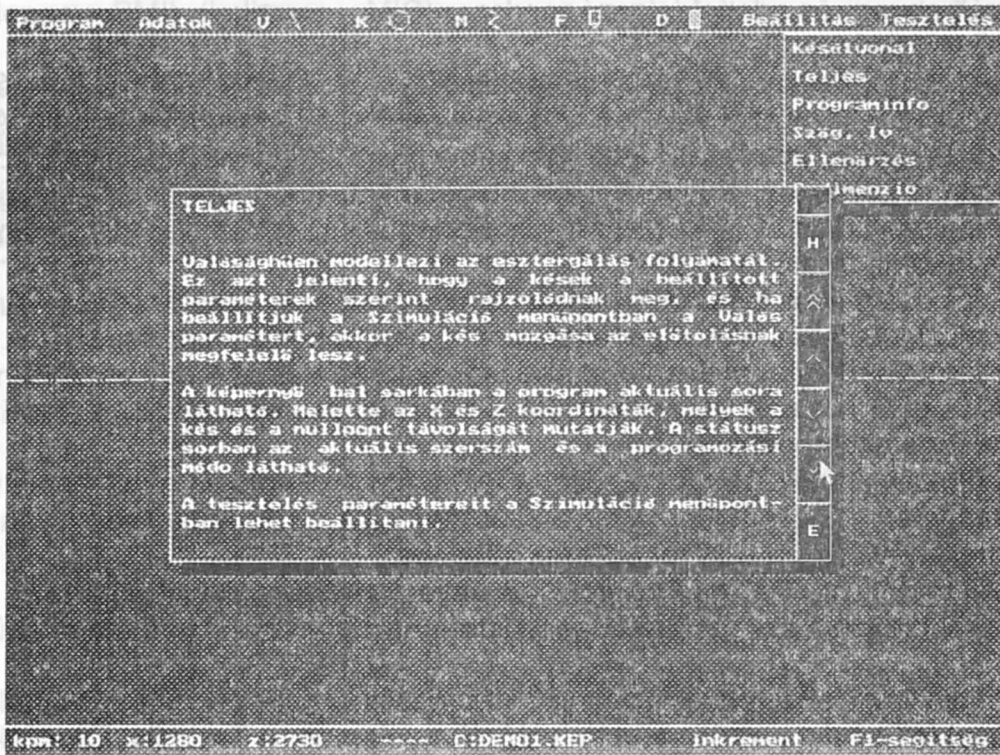


5. ábra
CAD/CAM szoftver menüvezérlése

Továbbá a szoftver kezelésének elsajátítását nagyban elősegíti a teljes rendszerre kiterjedő help funkció.

6. ábra A program help funkciói

Megkönnyíti az oktatók és a tanulók feladatát a CNC programkódok megismerésében. Az eddigi hosszadalmas és fáradságos munkával elkészített gyártóprogramot (ISO-kó-



6. ábra

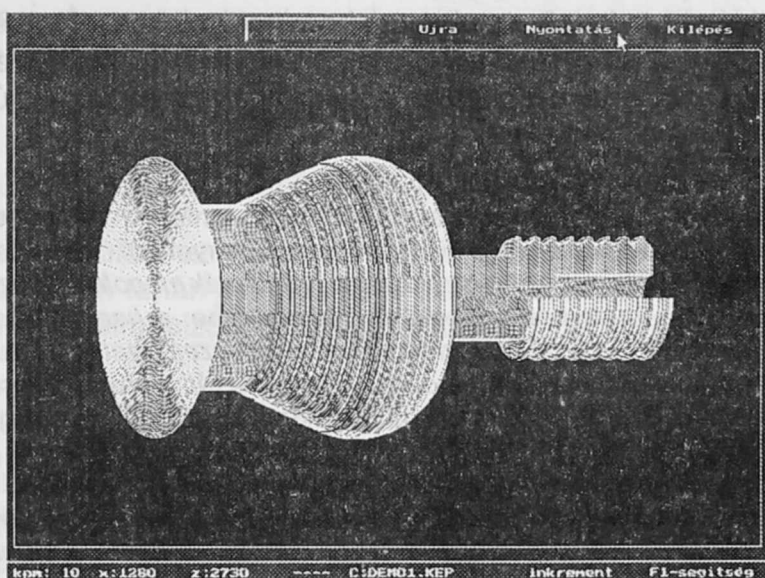
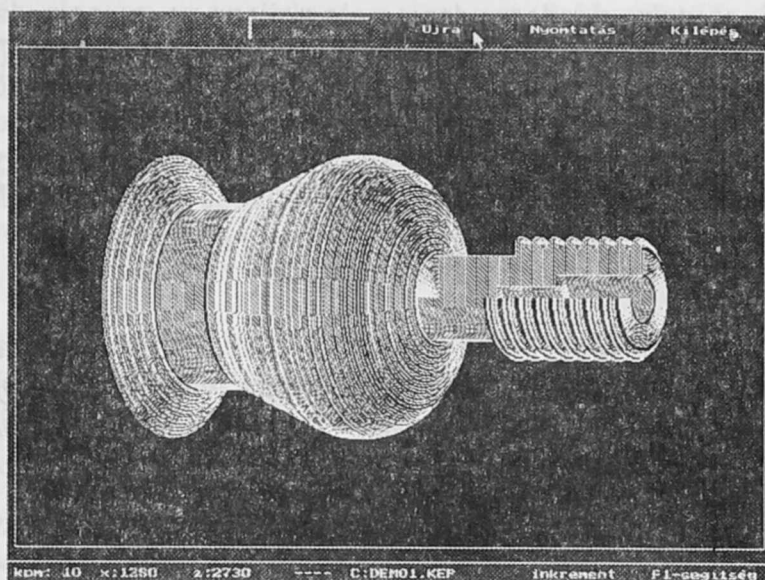
dok, DIN 66 025 alapján) pillanatok alatt elkészíthetjük a számítógép segítségével, bemutatva a szoftver szerepét a technológiában.



7. ábra
Alkatrészgyártás CNC esztergán

A szoftver szimulálja a CAM program alapján a munkadarab valóságban esztergálását. Ez több okból is előnyös, pl.: anyagtakarékosság, gépkímélés és az esetleges műveleti hibák korrigálása szempontjából. Lehetővé teszi, hogy egy számítógépteremben eszter-

gagép nélkül egyidőben többen alkalmazzák. A szoftver rendelkezik egy háromdimenziós megjelenítővel, ami a tanulók térlátását nagymértékben elősegíti. (7)



8. ábra
Háromdimenziós megjelenítés

Összegezve a cikkben foglaltakat, adódik a végkövetkeztetés, a CAD/CAM szoftverek új dimenziót jelentenek a technológiában és segítik a technológiai korszakváltásra való felkészülést.

„Mindazok, akik lebecsülik a jövő üzeme felé mutató irányzatokat, a jövőben előnytelen versenyhelyzetben fogják magukat találni.” (Gartner Group)

JEGYZET

- (1) *Bérczi Szaniszló-Cech Vilmos-Hegyi Sándor*: Anyagtechnológia II., JPTE egyetemi jegyzet Pécs,
- (2) *Prohászka János*: A technika jellegzetes vonásai, Magyar Tudomány 1991. 2. sz.
- (3) *Bérczi Szaniszló-Cech Vilmos-Hegyi Sándor*: Anyagtechnológia, Iskolakultúra II. évfolyam, 10. sz.
- (4) Műszaki Információs Iroda: Technológia és innováció Kanadában (Országos értekezlet előadása)
- (5) *Hajnal Miklós*: Gyártórendszerek automatizálása, Magyar Elektronika, V. évf. 3. sz. 1988
- (6) *Bercsey Tibor*: A számítógépes tervezési technológiák fejlesztésének súlyponti kérdései, Információ Elektronika 89/1-2. Statisztikai Kiadó, Bp. 1989
- (7) *Sal András*: CNC CAD/CAM oktatóprogram, OTDK előadás Eger, 1993