

*Nemes József*

## **TECHNIKA, ÉLETVITEL ÉS GYAKORLAT SZAKOS HALLGATÓK TANÁRKÉPZÉSÉBEN IRODALMI MŰVEK ÉS MŰVÉSZI ÁBRÁZOLÁSOK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE**

### ***Bevezetés***

Az érettségizettek műszaki/technikai ismeretei egyre csökkenő mértéket mutatnak. Ez többek közt betudható annak a tendenciának, hogy az általános iskolákban drasztikusan csökkent a természettudományos tantárgyak óraszám, ezen belül, a műszaki, technika jellegű órák számát pedig még ennél is nagyobb mértékben redukálták. A legtöbb helyen a technika tantárgy az óraszám csökkentése miatt ellehetetlenedett (van olyan iskola, ahol a szabad keret terhére plusz egy óra, így heti két óra technika tantárgy van). A középiskolákban is hasonló tendencia mutatkozik azzal a különbséggel, hogy a gimnáziumokban már régóta nincs műszaki ismeretek jellegű tantárgy, holott a hetvenes, nyolcvanas években még tanítottak ilyen tantárgyat. Ennek a folyamatnak is betudható, hogy a felsőoktatásba bekerülő hallgatók műszaki/technikai ismereteik nagyon hiányosak, alacsonyak. Elemi műszaki és természettudományos elveket, ismereteket kell tanítani, amelyeket néhány évtizeddel ezelőtt minden középiskolát végzett tanulónak evidens volt. Azok az oktatási módszerek, amelyek az elmúlt évtizedekben döntően minden probléma nélkül alkalmazhatóak voltak, ma már hatásosan nem alkalmazhatóak.

### ***Az ok eredete***

Történetiségében talán 1958-ig mehetünk vissza, mikor az általános iskola alsó tagozatába bevezették a kézimunka, a felső tagozatba a gyakorlati ismeretek tantárgy tanítását. Az 1961. évi III. reformtörvény egyik jelmondata: „*Váljék szorosabbá iskoláink kapcsolata az étellel, a gyakorlattal, a termeléssel. Minden iskolatípus készítse elő tanulóit a termelőmunkában való részvételre.*”(1961. évi III. törvény). A tantárgyra a szervezetlenség és a rendszerszemlélet hiánya volt jellemző. Nem tisztázták azt sem, hogy például az általános iskolában mit és hogyan tanítsanak.

A helyzet javítására 1963-ban új általános iskolai tanterv készült – amely némi módosítással még 1974-ben is érvényes volt – az elvek még mindig zavarosak, továbbá az iskoláknak az üzemekkel való kapcsolatai tisztázatlanok voltak. 1965-ben megszüntették a gimnáziumi 5+1-es rendszert: országgyűlési határozat nyomán az 1965. évi 24. számú törvényerejű rendelettel a miniszter megszüntette a gimnáziumi szakmai előképzést, (1965. évi 24. tvr.) és a gimnáziumokban áttértek a heti kétórás gyakorlati foglalkozásokra, amelyek a helyi irányítás és az igazgatók elképzelései szerint folytak. Sem tantervek, sem a cél- és feladatrendszer nem volt kidolgozva.

A Művelődési Minisztérium Közoktatási Főosztálya 1971-ben vészharangot kongatott a tantárggyal kapcsolatban. Állásfoglalása szerint a tarthatatlan helyzet megváltoztatásához elengedhetetlenül szükséges két feltétel: felsőfokú végzettségű technikatanárok kellene, és először fogalmazzák meg, hogy a gyakorlati foglalkozás helyett egységes technikai műveltséget adó technika tantárgyat kell létrehozni.

1974-ben az Országos Pedagógiai Intézet javaslatot tett egy Műszaki ismeretek és gyakorlatok elnevezésű tantárgyra, amelynek tanterve az első hat osztályban megegyezne a gyakorlati foglalkozás akkor érvényes tantervével, csak a 7. és a 8. évfolyamok, illetve a gimnázium 1. és 2. évfolyamainak tananyagán kellene korszerűsíteni.

Az 1976. évben megalakult a Magyar Tudományos Akadémia – Oktatási Minisztérium Elnökségi Közoktatási Bizottságának Technika Nevelési Bizottsága, amely hét újabb, módosított tantervi tervezetet állított össze. Az új koncepció alapján felépített tantárgy neve Technika, amelynek cél- és feladatrendszere az általános iskola cél- és feladatrendszerével összhangban van: a tantárgy az alapműveltség kialakításához kíván hozzájárulni és tanterve kötelező érvényű városban és falun, mindkét nembeli tanulók számára. *„A Technika olyan korszerű alapműveltséget kíván lerakni, amely nemcsak a mai, hanem a jövő feladatainak a megoldásához is segítséget ad. A Technika a természettudományos ismereteket szintetizálja (koncentráció). Az életre, az alkotótermelő tevékenységre kíván elméletileg és gyakorlatilag egyaránt felkészíteni és hozzájárulni a sokoldalúan képzett embereszmény kialakításához.”*(*Politechnikai Tanszék 1974: 15*)

A magyar közoktatás rendszerébe a technika tantárgy az 1978-as tantervvel az addiginál mélyebb „technikai” tartalommal, technika tantárgyi elnevezéssel került bevezetésre az általános iskolák és a gimnáziumok tantárgyainak sorába. Életre hívója a XX. század második felének robbanásszerű technikai fejlődése volt. Hazánkban a gazdaság irányítói - az importált technikai rendszerek alacsony hatékonyságú működtetését látva - a hetvenes évek elején fogalmazták meg először a technikai alapműveltség hiányát. A konkrét tennivalókat az a program rögzítette, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia és az Oktatási Minisztérium technika munkabizottsága dolgozott ki Pál Lénárd akadémikus vezetésével.

Nem sokkal később, 1981-ben a technika tantárgyat a gimnáziumokban is bevezették, és indul az első nappali tagozatos technikatánár szakos évfolyam az ELTE-n.

Sokan a technika közvetlen elődjének a politechnikai képzést tartják, amely végül a szükséges feltételek hiányában gyakorlati foglalkozássá vált, és elavuló szakismeretek, gyakorlati fogások tanítására korlátozódott. Feladata olyan jártasságok és készségek kialakítása, amelyeket szükségesnek tartottak az életbe kilépés gyakorlati tevékenységeihez és a rohamos tudományos-technikai fejlődés által követelt szakmaiság biztosításához. A csoportbontás nem nemek szerint történt, hanem az eszköznorma alapján és a balesetek elkerülésének feltételei határozták meg. A technika tantárgy elődjéhez képest más szemléletmódban építkezik, előtérbe kerül a problémalátás és megoldás funkcionális szemlélet alapján történő megközelítésben és a rendszemléletű tanulási-tanítási folyamatban. A felső évfolyamokban erősen elektronikai és informatikai tartalommal elindítja az informatika tanulását az általános és a középiskolában.

A technika a megvalósításra, a működésre koncentrált, elsősorban a tevékenységre épít. Nem az utánzásra, hanem az alkotásra, az önálló problémamegoldásra készít fel, és így jelentősen hozzájárul a rugalmas gondolkodásra neveléshez.

1990-ben az új kormány államtitkára Beke Katalin kijelentette: *„sem az általános, sem a középiskolában nincs szükség technikaoktatásra. A tantárgy megszüntetését akkor néhány nyugat-európai főiskolai tanszék levele akadályozta meg.”* (Schiller 2003:32) Azt azonban mégsem sikerült elérni, hogy a huszonegyedik század elején ne szüntessék meg Magyarországon a középiskolai technikaoktatást. Lényeges, hogy az 1993-as NAT még technikaként említi a tantárgyat az „Alkalmazott ismeretek” cím alatt.

Az 1995-ös NAT tartalmi szabályozási folyamatában újra nagy változás állt be a tantárgy életében. A NAT műveltségterületben gondolkodva átstrukturálta a tantárgyi tartalmakat, amely a tantárgy elnevezésében is jól tükröződik: *„Életvitel és gyakorlati*

Technika, életvitel és gyakorlat szakos hallgatók tanárképzésében irodalmi művek és művészi ábrázolások alkalmazásának lehetősége

*ismeretek: technika, közlekedés, háztartástan, pályaorientáció*”. Az életvitel átfogó elnevezés alatt az egyén, a család, a közösségi élet mindennapjaiban fontos és hasznos ismeretek kerültek a tartalomba. Új elemként bejött az egészségnevelés, az egészséges táplálkozás, a család egészsége, a gyermeknevelés alapismeretei. Erősödött a környezetvédelem, a fogyasztóvédelem. A pályaorientációnál új tartalom a szakmaismeret mellett az önismeret, a munkaerőpiacra való felkészülés.

Az 1995-ben megjelent Nemzeti Alaptanterv két okból is tovább rontott a technika tantárgy állapotán. Az egyik, hogy készítői a tanulói manualitás fejlesztésére hivatkozva újra a munkadarab-centrikusság és a munkafogások gyakorlása irányába – az 1960-as évek tanterveinek szintjére – süllyesztették az ismeretanyagot. A másodikat Ballér Endre így fogalmazta meg: „Az *Életvitel és gyakorlati ismeretek, a Művészetek tartalmi túlságosan heterogénnek tűnnek.*” (Ballér 2003:9) A tény az, hogy nem annak tűnik, hanem tényleg heterogén. A technikaórákon az ipari-, és agrotechnika mellett például háztartástan, közlekedési ismereteket, egészségsgtant, családpszichológiát is kellett tanítani és pályaorientációt is kellett végezni. Ezt heti egy órában teljességgel képtelenség volt kivitelezni. Olyan tananyagtartalmakat rendeltek ehhez a tantárgyhoz, melyeket más tantárgyak nem akartak befogadni.

Az 1998-ban elfogadott NAT megtartotta az előző NAT Életvitel és gyakorlati ismeretek megnevezést, az óraszámok alakulását az 1. táblázat tartalmazza. A műveltségterület melybe három műveltségi részterület tartozik az egyik a Technika, a másik - mint új műveltségi részterület - a hazánkban korábbra visszanyúló hagyományokkal rendelkező Háztartástan, a harmadik pedig a tantárgyba szervezett Pályaorientáció.

Évfolyam:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Összes óraszám:	37	37	37	37	74	74	74	74	74	74
Heti bontásban:	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2

1. táblázat: Az időkeretek felhasználásának évfolyamok szerinti bontása

Ettől az átlagra kiszámított óraszámától kissé - vagy jelentősebb mértékben is el lehetett térni. Óraszámot az eleve fakultációkra elkülönített időkeretből mérítve, továbbá a tanórán kívüli időkeretből lehetett nyerni. A tananyagleírásból teljesen hiányoznak olyan modern technikai rendszerek, mint például az úrkutatás, rugalmas gyártórendszerek és egyéb irányítási rendszerek, félvezetőipari technológiák, korszerű energetikai rendszerek, kommunikációs rendszerek stb.

A 2012-ben elfogadott Nemzeti Alaptanterv a bevezetőben leírt problémát nemhogy nem orvosolja, de tovább mélyítette a vázolt problémát. A műveltségterület kidolgozói teljesen figyelmen kívül hagyták, hogy a ma felnövekvő korosztálynak a természettudományi ismeretek mellett egyenrangú technikai/műszaki ismeretekkel is rendelkezniük kell. Nem várhatjuk el a diákoktól, hogy olyan közép és felsőfokú szakmákat válasszanak, amelyek alapelveivel, alapismereteivel, munkafogásaival nem találkoztak tanulmányaik során. De a műszaki/technikai kultúra nemcsak a műszaki pályát választóktól várható el. Ahogyan a műszaki szakembereknek általános irodalmi, művészeti stb. ismeretekkel is rendelkeznie kell – teljesen helyesen -, így teljességgel érthetetlen, hogy az ember mesterséges környezetével - a technikai környezet rendszereivel - a bölcsészet/humán területen tevékenykedőknek nem kell ismerni. Általános technikai műveltségről és nem szakmai műszaki ismeretekről beszélünk.

A technika tantárgy sajátosságaiból adódóan heti egy órában nem tanítható. (Alapanyagok, eszközök előkészítése, elméleti, gyakorlati problémák megbeszélése, a tevékenység után eszközök, anyagok elpakolása, rendteremtés, stb. Nem beszélve, hogy

bizonyos technológiai folyamat időigényes, amelyet gyorsítani nem lehet. Pl. ragasztás, festés.) Persze az sem megoldás, hogy kéthetente legyen technika tantárgy, mert egy tanítási szünet esetén négy hét telik el a következő tanóráig. A 2012-es NAT előírásai az 2. táblázatban található. Látható, hogy a nyolcadik évfolyamban immár a technika tantárgyat meg is szüntették. A középiskolákban is hasonló tendencia mutatkozik, azzal a különbséggel, hogy a gimnáziumokban már régóta nincs technika tantárgy, vagy műszaki ismeretek jellegű tantárgy. A 2012-es NAT a 12. évfolyamban behozza a műveltségterületet, de Technika megnevezés nélkül, lsd 3. táblázat. Ez a 12. évfolyamban a heti egy óra gyakorlatilag semmire sem lesz alkalmas. Többek között ennek a folyamatnak is betudható, hogy a felsőoktatásba bekerülő hallgatók műszaki/technika jellegű ismeretei nagyon hiányosak, alacsonyak. A felsőoktatásba bekerülő hallgatóknak olyan elemi műszaki elveket, ismereteket is meg kell tanítani, amelyeket néhány évtizeddel ezelőtt minden középiskolát végzett tanulónak evidens volt. Azok a módszerek, amelyek az elmúlt évtizedekben alkalmazhatóak voltak, ma már hatásosan semmiképp sem. A felnövekvő nemzedék technikai műveltség nélkül kerül ki a közoktatásból, holott életünket egyre jobban meghatározza a technikai környezet, amiben eligazodni, és az eszközöket célszerűen alkalmazni tudó felnőtt társadalomra kialakítására lenne szükség.

<b>Óraterv a kerettantervekhez – 5–8. évfolyam</b>				
<b>Tantárgyak</b>	<b>5. évf.</b>	<b>6. évf.</b>	<b>7. évf.</b>	<b>8. évf.</b>
Magyar nyelv és irodalom	4	4	3	4
Idegen nyelvek	3	3	3	3
Matematika	4	3	3	3
Erkölcstan	1	1	1	1
Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek	2	2	2	2
Természetismeret	2	2		
Fizika			2	1
Kémia			1	2
Biológia-egészségtan			2	1
Földrajz			1	2
Ének-zene	1	1	1	1
Dráma és tánc/Hon- és népismeret	1			
Vizuális kultúra	1	1	1	1
Informatika		1	1	1
<b>Technika, életvitel és gyakorlat</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Testnevelés és sport	5	5	5	5
<i>Osztályfőnöki</i>	1	1	1	1
Szabadon tervezhető órakeret	2	3	3	3
Rendelkezésre álló órakeret	28	28	31	31

2. táblázat: NAT 2012 Tantárgyak heti óraszám 5-8. évfolyam

A technikai ismeretek hiányának pótlásának egy lehetséges megoldása, hogy a technikai/műszaki jellegű ismeretek bevezetését történeti aspektusba ágyazzuk. Ez egyben a hallgatók általános műveltségét is növeli, rendszerszemléletét is fejleszti. Lényeges, hogy a hallgatóknak kialakuljon a történelmi empátiájuk, tudják beleélni

Technika, életvitel és gyakorlat szakos hallgatók tanárképzésében irodalmi művek és művészi ábrázolások alkalmazásának lehetősége

magukat az adott korba, így lehetőségük van átélni a probléma megfogalmazásának és megoldásának fontosságát. Milyen tudással rendelkeztek az adott korban? Ezzel a tudással mit lehetett készíteni, előállítani? Milyen eszközeik voltak a kivitelezésre? Ha ezeket az ismereteket rendszerbe szervezzük, akkor a többségében empirikus tapasztalatokon nyugvó megoldásokból kiindulva eljuthatunk a mai modern technikai eszközökig, technológiáig, amelyek már tudományos ismeretek nélkül megvalósíthatatlanok. Ezzel a módszerrel azt a folyamatot tudjuk bemutatni, hogy az egyszerű – szinte minden esetben – mechanikus működési eszközökön át milyen fejlődési trend következménye a mai – szinte minden esetben – elektronizált, tehát működési elvében „nem látható” eszközökig. Talán a legjobb példa erre a fonográf és a CD/DVD lejátszó összehasonlítása. Mindkét eszközben közös, hogy az akusztikus jelből elektromos majd mechanikus jelet állítunk elő, a fordított irány esetében pedig a mechanikus jelet elektromos majd akusztikus jellé alakítjuk. Ha ezt a történelmi utat bejárjuk, akkor azt is tapasztaljuk, hogy a működési elvek szinte változatlanok, hiszen azok a törvényszerűségek, amelyekkel a vizsgált eszközök működnek, változatlanok.

<b>Óraterv a kerettantervekhez – 9–12. évfolyam, gimnázium</b>				
<b>Tantárgyak</b>	<b>9. évf.</b>	<b>10. évf.</b>	<b>11. évf.</b>	<b>12. évf.</b>
Magyar nyelv és irodalom	4	4	4	4
I. Idegen nyelv	3	3	3	3
II. Idegen nyelv	3	3	3	3
Matematika	3	3	3	3
Etika			1	
Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek	2	2	3	3
Fizika	2	2	2	
Kémia	2	2		
Biológia – egészségtan		2	2	2
Földrajz	2	2		
Ének-zene	1	1		
Vizuális kultúra	1	1		
Dráma és tánc/Mozgóképkultúra és médiaismeret	1			
Művészetek*			2	2
Informatika	1	1		
<b>Életvitel és gyakorlat</b>				<b>1</b>
Testnevelés és sport	5	5	5	5
<i>Osztályfőnöki</i>	1	1	1	1
Szabadon tervezhető órakeret	4	4	6	8
Rendelkezésre álló órakeret	35	36	35	35

3. táblázat: NAT 2012 Tantárgyak heti óraszám a 9-12. évfolyam

### Egy lehetséges megoldás

A tanulmányban egy nagy témakörre fókuszálunk, a közlekedési rendszerre. Fontos, hogy közlekedési rendszert kifejezést használjunk, hiszen minden közlekedési eszköznek kell egy infrastruktúra, ahol „közlekedni” tud, tehát nem csak a közlekedési eszközt kell egyedül vizsgálni, hanem azt a környezetet is, ahol az eszközt célszerűen használni tudjuk. Ahogy a címben is szerepel a feldolgozást célszerűnek tartom valamilyen irodalmi, művészeti előfordulásában bemutatni. A közlekedés kialakulását persze megelőzte a szállítás problémájának helyzete, illetve megoldása. Különböző dolgok szállításának problémája már az őskorban felmerülhetett. Az első ilyen megoldandó probléma az újszülött gyermek „szállítása” volt. Az ókorban már sokkal nagyobb mennyiségben és sokkal nagyobb tömegeket kellett szállítani, ahonnan számíthatjuk a közlekedési eszközök evolúcióját. A közlekedés, mint a szárazföldön, mind a vízen megvalósult, a szárazföldi szállítás megoldása nagyobb kihívást jelentett, mint a vízi szállítás. Hiszen a víz maga az út, „vízi út”, míg a szárazföldön ezt ki kellett építeni. Amíg utat nem tudott építeni az ember, addig kereken guruló közlekedési eszköz használata szóba sem jöhetett. Nézzük, a korabeli leírásokban és képi ábrázolásokban hol találkozunk szárazföldi szállítás említésével.

HÉRODOTOSZ (Kr. e. 484 körül – Kr. e. 425 körül) a következőket jegyezte fel: *"Tíz esztendeig tartott az útépités meg a piramisnak helyet adó magaslaton végzett munka, valamint a föld alatti termék kivájása, ahol Kheopsz a maga sírját megépíttette, mint holmi szigeten: ezt a szigetet a Nilusból odavezetett víz folyta körül."* (Herodotosz; ford. Geréb 1911.) A kép tanúsága szerint a több tonnás szobrot szántalpakon vontatták, a surlódás csökkentése végett egy személy vizet locsol a talpak alá.



1. ábra: Nagyméretű szobor szállítása faszánon a XII. dinasztia idejéből (Kr.e. 1900)

A műszaki, technikai eszközökre a művészetek különböző területein mindenhol találhatunk példát, hivatkozást. Ha a közlekedési eszközök alkalmazását folytatjuk, lehet például HOMÉROSZ (? Kr.e. VIII. sz. - ? Kr.e. VIII. sz.) *Iliász* című művének a következő idézeteivel kezdeni. Az *Iliász* műben több mint száz alkalommal fordul elő a szeker, szekerem szó. Ez azt is jelentheti, hogy abban az időben is fontos eszköz volt a kocsi vagy szeker, habár még csak inkább katonai céllal, esetleg sport céllal használták.

„...S nincsenek itt lovaim, szekerem se, hogy arra fölálljak. Bárha Lükáónnak palotájában tizenegy szép újonat-új szekerem vár, jól beborítva lepellettel; és két-két ló áll mellettük, vár befogásra, míg a fehér árpát rágszálja s a jóizü tönkölyt...” (Homérosz; ford. Devecseri 1974: 83) Itt PANDAROSZ azon bosszankodik, hogy miért nem vitt a csatába harci szekeret. A következő idézetekben a korabeli szeker rekonstruálásához kaphatunk információt.

„...s jó a szekérmíves, s fénylő vasa végre kivágja, hogy hajlítsa keréktalppá gyönyörű szekeréhez...”

„Szólt és megcsapkodta sörényes szép paripáit harsány ostorral: s a lovak jól értve csapását, gyorsan a gyors szekeret görögök közt, trójaiak közt vitték, át tetemen, pajson, s vértől csatakos lett lent az egész tengely, s a szekér párkánya egészen, mert oda freccsent föl minden vércsepp a patákról és a keréksínről;” A két idézet a kerék vasalására tesz utalást. A vasalás a fakocsikerék kopásának csökkentését szolgálta/szolgálja.

„Ekkor az őrhely előtt, meg a szellős vadfügefánál végig a fal mellett, a szekéruton száguldtak:”

„Míg az a harciszekér ónnal s kirakottan arannyal gyors paripák nyomain szökkent, és mély nyoma nem lett száguldó kerekének utána a könnyű homokban: annyira gyorsan szállt Diomédész két paripája.” A két idézet az út meglétéről tesz tanúbizonyságot, amely ugyan nem kő út volt, hanem homokkal fedett, de maga az út fogalma és funkciója már megvolt.

„Négykerekű szekerét legelől öszvérei húzták, mindet a jóeszű Ídaiosz hajtotta; mögöttük jó paripák:” Egy másik idézetet is célszerű megemlíteni, ahol a kocsik magas számában bizonyosodhatunk meg. Ez pedig a BIBLIA Kivonulás könyve 14. fejezetéből való. *”A fáraó befogatott harci szekerébe és mozgósította seregét. Vett hatszáz válogatott harci szekeret, az egyiptomiak többi harci szekerét, mindegyiket kiváló katonákkal.” (Biblia 1982:79)*

Ezekben az idézetekben megtaláljuk a korabeli kocsi/szekér felépítésének leírását. Ezekről az alapokról indulva, már elemezhetjük a kerék és tengely kapcsolatának lehetséges megvalósítását. A kerék az az eszköz, amelyen a tengelyes járművek gördülnek. Kétfajta kereket ismerünk: a korong- vagy telekereket és a küllős kereket. A kerék általában a tengelycsapon forog, de vannak a tengellyel szilárdan egybe szerkesztett kerek is; ez esetben a kerék együtt forog a tengellyel (így a primitív kordéknál, a talicskánál, targoncánál és a vasúti kocsiknál is). Az ilyen kétkerekű járművekkel nehéz a fordulás, ezért nagy ívben fordulnak. A kerék részei: kerékagy, tengelycsap, küllő, talp, agykarika, sárkarika. A sumérok, óegyiptomiak, a szkíták és az ógörögök már egyaránt készítették küllős kerekeket. A küllős kerék előnye, hogy sokkal könnyebb, mint a korongkerék, továbbá hogy a kerékagy szinte tetszés szerinti hosszúra készíthető, miáltal a kerék stabilabban áll, ill. forog a tengelyen.

Ezzel párhuzamosan célszerű megvizsgálni, néhány korabeli képi ábrázolást is, így korabeli rajzokat, berakásos táblákat, festményeket, pl. hettita harci szekér rajzát, vagy Pelops és Hippodameia kocsiversenyén című művét. Elsőként az Iliászban is már említett négykerekű harciszekerek ábrázolását nézzük. A kerek még úgynevezett telekerek, jól láthatóak a kerek két fél körből állnak és átlapolással vannak egymáshoz rögzítve.

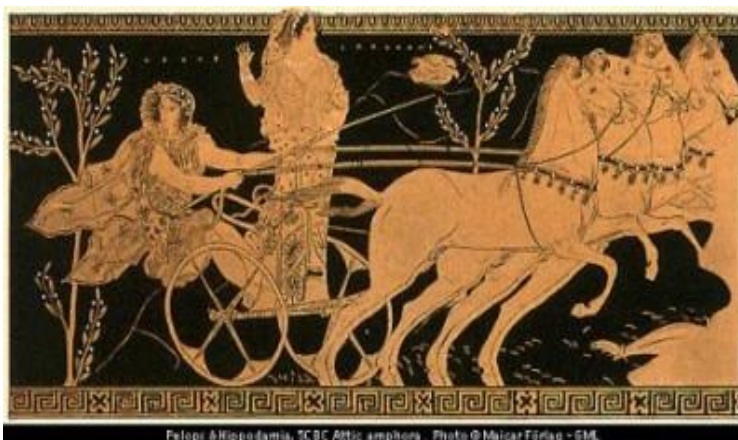


2. ábra: Szamarak által vontatott négykerekű harci kocsik egy ur-i berakásos táblán. Kr. e. 2500 körül (British Museum)

A következő kép az ókori Egyiptomból származik. A relief Abu Simbel templomában található, ahol II. Ramszesz harciszekéren vágat. A harciszekér legfontosabb része a kerék, mely a kép tanúsága szerint már küllős. A küllős kerék készítése sokkal több tudást igényel, mint a telekerék, mely még sokáig előfordul az ábrázolásokban.



3. ábra: II. Ramses harciszekéren, Abu Simbel templom, relief kb. Kr. e. 1265.



4. ábra: Pelops és Hippodameia kocsiversenyen Kr. e. IV. század

A következő idézetek HOMÉROSZ *Ödüsszeia* eposzából valók. Ebből további információkat kapunk a kocsi alkalmazásáról és kialakításáról. Az első idézet az eposz hatodik énekéből Odüsszeusz megérkezése a Phaiákokhoz származik. A felhozott példából tudható, hogy az állati izomerőt két fajta állat szolgáltatta, a ló és az öszvér. A két állat testfelépítése, fizikai teljesítőképessége meghatározza a szekérral megtehető távolságot, a sebességet (gyorsaságot) és a vontatható tömeg nagyságát. Azonkívül fontos az állat marmagassága, mert a kocsi magasságát ehhez kell igazítani. Itt megint a rendszerszemléletre tudjuk felhívni a figyelmet. Ma így mondanánk, hogy az erőgép és munkagép illesztését kellett megoldani, ami a mai mechanikus hajtású járműveknél is megoldandó probléma. Egy technika rendszer megtervezésekor az alrendszerek illesztése egy nagyon fontos, a géprendszer üzemszerű működése szempontjából semmiképp sem elhanyagolható szempont.



*„Nem tagadom meg tőled az öszvért s mást se, szülöttem.  
Hát csak eredj: majd fölszerelik szekerünket a szolgák,  
jókerekűt, magasat, kast is tesznek tetejébe.”  
(Homérosz; ford. Devecseri 1974: 66)*

A következő idézetből mely a tizedik ének, Aiolosz a Laisztrügónok Kirké fejezetből való két dolgot tudhatunk meg. Az egyik, hogy „sima út” vezet a várba, és a szekeret faanyag szállítására használják. Az út valószínű nem kőút, hanem elegyengetett talajt érthetünk.

*„Hát léptek ki, s a sima uton, hol a várba szekérrel  
hordozzák be a fát a hegyekből, mentek előre.”  
(Homérosz; ford. Devecseri 1974: 105)*

A harmadik idézet pedig azt támasztja alá, hogy a szekér, - mint modern harci jármű - képes gyorsan eldönteni az ütközet kimenetelét. Napjainkban is a modern technika képes egy háború kimenetelét eldönteni.

*„...mert mondják, hogy a trójai férfiak értik a harcot  
szintén, és remek íjészitők, deli dárdahajítók,  
jól hágnak föl a száguldó szekerekre, amelyek  
gyorsan döntenek el ütközetét a közös viadalnak.”  
(Homérosz; ford. Devecseri 1974: 202)*

A későbbi időkből magyar ábrázolások is vizsgálhatóak. Ilyen például a SZENT GELLÉRT (980 körül - 1046.) a magyar Anjou legendáriumban, illetve SZENT LÁSZLÓ (1046 körül - 1095.) legendája a Magyar legendáriumban. Mind a két esetben küllős kerékkel ábrázolják a kocsikat, de érdekesség, hogy az egyik esetben hat küllővel, a másik esetben nyolc küllővel ábrázolva. Tapasztalhatjuk, hogy szinte mindazon alapvető megoldásokat, amelyeket jelenleg is használnak, már a legelső kocsiknál is megvoltak. A közoktatásban a technika tantárgy keretén belül mindenképpen szükséges lenne, hogy a tanulók egy kocsis változatot tervezzenek meg (rajzoljanak le) és vitelezenek is ki. A Feszty körkép is alkalmas a szekér, mint technikai rendszer elemzésére. Igaz, hogy nem az adott időben készült, hanem a XIX. század végén, de ábrázolási módjában nincs okunk kételkedni.

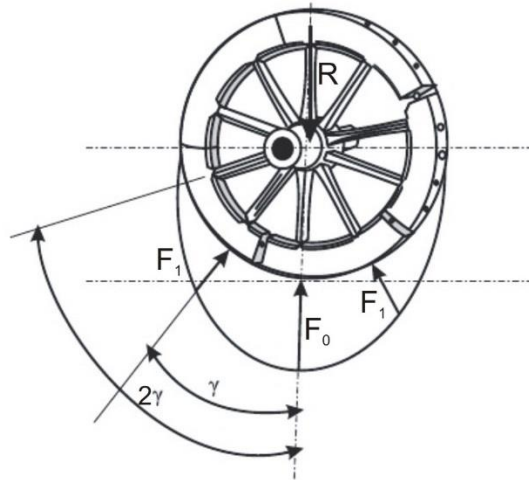


5. ábra: A magyar szekerek bevonulása. (Feszty Árpád Magyarok bejövetele, részlet)



<p>6/a. ábra: Szent Gellért a Magyar Anjou Legendáriumban (1320-1340)</p>	<p>6/b. ábra: Szent László legendája a Magyar Anjou Legendáriumban (1320-1340)</p>
<p>1. A lázadó pogányok megölik a papokat</p>	<p>1. László megcsókolja a cseh királyt</p>
<p>2. Szent Gellértet letaszítják a pesti hegyről</p>	<p>2. A Szent halála</p>
<p>3. A kocsi magától Csanádra indul a Szent testével</p>	<p>3. László testét a kocsi Váradra viszi</p>
<p>4. A Szent temetése</p>	<p>4. Váradon körmenet fogadja a királyt</p>

A későbbi időkben a kerék méreteinek függvényében 10–12 küllő alkotta a szilárdsági szerkezetet. A kerék peremét, a kerék falát körzővel rajzolták meg. Eleinte egy sablont, majd a sablon segítségével magát a keréktalpot rajzolták ki megfelelő vastagságú száraz juhar-, bükk- vagy szilfadeszkára. A tízküllős kerekeknek öt körívbeli álló kerékfalat, a tizenkét küllősöknek hat köríves kerékfalat alakítottak ki. Így minden egyes kerékfal darabra két küllő jutott. Azt is feltételezhetjük, hogy a küllős kerék készítője ábrázoló mértani alapismereteket alkalmazott a kerék megrajzolásában. A hat vagy többszörösét tartalmazó osztzat szerkesztése egyszerű, eltérően az öt vagy többszörösét feltételező osztottól. A kerékszerkesztés akkor válik igazán bonyolulttá, ha a küllők száma tizenkettőnél több. A pontos szerkesztés, kirajzolás és kivitelezés a kerék szilárdságát, tartósságát szavatolta. A küllős kerekek teherbírása, a terhelés megoszlása például a tíz küllős változatban öt küllőre korlátozódik. Ez azt is jelenti, hogy a tíz küllőből csak az az öt küllő vesz részt a szekér terhelésének és magának a szekér önsúlyának folyamatos megtartásában, amelyek a kerék vízszintes átmérőjétől az út felülete felé mutatnak. (Bitay – Márton – Talpas 2010: 103)



7. ábra: A küllők terhelése

A legnagyobb terhelést az öt küllő közül mindig a függőleges helyzetű küllő veszi át. Ez azt is jelenti, hogy a kerék forgása alatt az erőhatás nem egyenletesen oszlik a küllőkre. A kerék teherbírását, a küllők által átvett terhelés nagyságát a következő kifejezés adja:

$$F_r = F_0 + 2F_1 \cos \gamma + 2F_2 \cos 2\gamma + \dots + 2F_n \cos n\gamma$$

A kifejezés  $2F_n \cos n\gamma$  tagja a több mint 12 küllős kerekek terhelésének számítására utal.

Az elméleti fejtegetést a fa szilárdsági tulajdonságainak figyelembevételével, a szekérkerék dinamikus és változó irányú terhelésének elemzésével lehet folytatni. Az elméleti fejtegetés azért fontos, hogy bemutassuk a korabeli kerékgyártógyártó mesterek munkájának komplexitását.

Innen már többféle elágazás is lehet, attól függően, hogy mit szeretnénk vizsgálni. Nézzünk néhány feltehető kérdést. Mi a korongkerék előnye, hátránya? Mi a küllős kerék előnye, hátránya? Milyen ismeretek szükségesek küllős kerék készítéséhez? Miért inkább kétkerekű kocsit alkalmaztak a középkor közepéig? Mi a kezdetleges kocsi legfontosabb alkatrészei? Milyen tengely - kerék kapcsolatok hozhatók létre? Miért szükséges a kerékdőlés és a küllők dőlése?

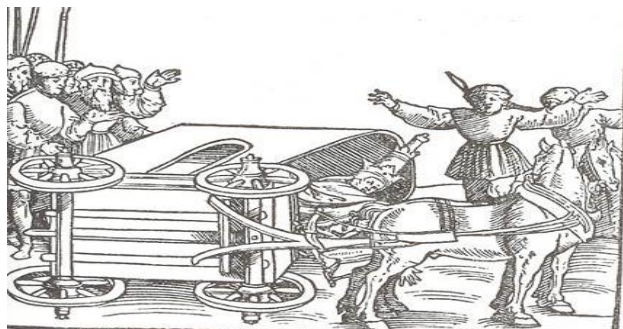
Annak ellenére, hogy a kérdések elsőre nagyon egyszerűnek és könnyűnek tűnnek, a gyakorlatban azt tapasztalhatjuk, hogy a hallgatók többségét meglepi, hogy a kérdésekre nem tudnak kielégítő választ adni. Ez a „sokk” talán szükséges is ahhoz, hogy a hallgatók szembesüljenek azzal, hogy az első látásra teljesen egyértelmű megoldások mégsem olyan egyszerűek. Ettől fogva egy kicsit elkezdik tisztelni a múltat és azokat az embereket, akik az elmúlt évszázadok, évezredek alatt az adott lehetőségek mellett oldották meg a napi problémákat. Így gyakorlatilag a technikatörténetbe, beágyazva műszaki ismereteket tudunk átadni, amelyeket már szaktantárgyak alapozásához fel tudunk használni.

Folytatva a közlekedés példáját a rendszerszemlélet kialakításához természetesen az útépités, pályaépítés is hozzátartozik, mivel szekérrel, kocsival közlekedni igazából csak valamilyen mértékben kiépített úton, illetve pályán lehet.

A következő felmerülő probléma a kormányozhatóság kérdése lehet. A négykerekű fogatolt járművekkel szemben a kordé két fő előnye a fordulékonyság és az igásállat kifogása után billentéssel is kiüríthető. A kínai talyigákat általában egy ló húzta és gyékénnyel befedett tetővel látták el. A kétkerekű kocsi rúdját az igásállat kifogásakor külön erre a célra gyártott támasztékkal polcolták alá, hogy le ne billenjen.

A négykerekű kocsik fordulékonyságának növelését az első tengely elfordíthatóságának megoldása jelentette. Ennek valamikor a XIV. és XV. század fordulóján kellett megtörténnie. Egy középkori satirikus rajzon jól láthatjuk a forgó első tengelyt, amely a kétes hírű BALTAZZARE COSSA (1370 – 1419) vagy más nevén illegitim XXIII. János pápa úti balesetét ábrázolja. Az incidensnek 1415-ben kellett megtörténnie, amikor az ellenpápa a konstanzi zsinatra utazott. A rajz igen realiztikus és egyben tanulságos is, a szerkezetet világosan mutatja. A kocsinak nincs rugója, nincs felfüggesztése, s még azt is láthatjuk rajta, hogy a rúdágast egy darab ágyasán növényből készítették, legalábbis erre következtethetünk a villás rész aszimmetrikus voltából is. Ez viszont a kormányozhatósághoz volt szükséges.

A kocsiszekrény felfüggesztése a mai napig a személyszállításban nagyon fontos újítás volt. Korabeli nevén *currus oscillarius*, avagy hintáló szekér, röviden hintó.



8. ábra: Jól látható a kormányozhatósághoz szükséges Y rudazat



9. ábra: Gyorsjáratú kocsin utazó kereskedők Magyarországon a 16. sz.-ból (Jeremiás Schemel rajza)

A közlekedésnél maradva nézzünk egy másik eszközre példát. A folyón történő hajózás esetében a hallgatók arra a kérdésre még megadják a választ, hogy a folyásiránnyal megegyezően hogyan haladtak a hajók, de a folyásiránnyal szemben való haladásnál már helyes választ szinte nem is kapunk. Meglepő, hogy folyókra nagyon sok vitorla választ kapunk. Az időszakra természetesen a gőzgép, így a gőzhajózás előtti éveket értjük. Irodalmi hivatkozásként példaként hozhatjuk JÓKAI MÓR (1825-1904) *Az arany ember* című művéből a következőket: „A tülök hármat kurjant, aztán hatot, a hajcsárok tudják már, mit jelent ez, ...s akkor nagy lármával, ostor pattogatással kezdik űzni a lovakat. A hajó sebesen nyomul a víz ellenében.”(Jókai 1973:33) „...A Szent Borbála aztán haladt csendesesen fölfelé a magyar part mentében egész naphosszant. A szerb legények hamar megbarátkoztak a hajóslegényekkel, segítettek nekik az evezőt húzni, ezek viszont sütöttek nekik a hajó tűzhelyén zsiványpecsenyét...”(Jókai 1973:113) „... A Szent Borbála most már akadálytalanul haladt a maga útján fölfelé, s Timárnak nem volt egyéb baja a mindennapi vesződségen kívül a vontatókkal...”.(Jókai 1973:120) „...Fűzítőn alul egy gyenge kis roppanás hangzott a víz alatt; de erre a roppanásra rémülten ordíta a kormányos a vontatóknak: „megállj!”...”.(Jókai 1973:123) Ehhez a példához a festészetből bemutathatjuk ILYA REPIN (1844 – 1930) *Hajóvontatók a Volgán* (1870-73) című festményét. Egy másik festményt is hozhatunk példának, bemutatva, hogy az emberi izomerő alkalmazása a gőzhajózás előtt a világ különböző pontjain általános megoldás volt.



10. ábra: Ilya Efimovich Repin (1844-1930), *Hajóvontatók a Volgán* (1870-73)



11. ábra: Frederick Arthur Bridgman (1847–1928), *Hajóvontatók a Niluson* (1875)

A partról történő hajóhúzásnak, hajóvontatásnak az igénybe vett vonóerő alkalmazását tekintve két fő változatát különíthetjük el; úgymint hajóhúzás emberi erővel és hajóvontatás állati erővel. Utóbbira példát tudunk hozni a *Magyar Néprajzi Lexikonból*, többek között Werner litográfiája 1844-ből Hajóvontatók Komáromnál címmel, vagy Lovas hajóvontatás ábrázolása komáromi képfestőmintán.



12. ábra: Hajóvontatás Komáromnál (19. sz. első fele)

A vontatás technikai szempontból két egymástól elkülönülő alegységet tételez fel, úgymint a vontató és a vontatott egységet. A vontató egység – a csekély s eredményt nem hozó kísérleteket leszámítva – csak a gőzhajók megjelenése után került a folyóvízre. Azt megelőzően a vontató egység tevékenységét a szárazföldön, a folyót kísérő parton végezte.

Ezeket a példákat azért tartom fontosnak, mert a hallgatók többsége a ma alkalmazott technikai megoldásokat természetesnek tartja, és nem érti azokat a problémákat, amelyek a találmányok kidolgozását bizonyos mértékig motiválhatták. Ebben az esetben az állati vagy emberi izomerő korlátozott voltát, illetve a partról való vontatás infrastrukturális feltételeinek megteremtésének a nehézségeit.

Ha ezeket a problémákat feltártuk, akkor a hallgatókban is tudatosul, hogy az emberi és az állati izomerő nagyon korlátozott, a természeti – főleg a szél – energia pedig kiszámíthatatlan. Így szinte adódik is, hogy egy mechanikus hajtású erőgépre előbb-utóbb szükség volt.

Ma már nagyon nehéz lenne utánajárni, hogy a múltban hány agyafűrt ezermester, leleményes mechanikus, ügyes mérnök és rátermett technikus törte a fejét igavonó állat segítségével nélkül is haladni képes jármű megalkotásán. Ezek közül jó néhány próbálkozás olyan meghökkentőnek bizonyult, hogy a szemtanú krónikások fontosnak tartották őket írásos beszámolóikban is megörökíteni. A gőzgépek feltalálásáig azonban valamennyi gépezet azonosságot mutatott abban, hogy előrehaladásukat a belsejükben elrejtett emberek izomereje, jobb esetben felhúzzható rugós szerkezet biztosította. A vitorlás kocsik is zsákutcának bizonyultak.



13. ábra: Cugnot gőzautója 1769-ből, talán az első baleset az autózás történetéből

Az első tényleges mechanikus hajtású jármű NICOLAS JOSEPH CUGNOT (1725 – 1804) francia tüzerüst névéhez köthető. A kocsi 4 tonnás volt és 7,8 kilométer óránkénti sebességgel haladt körülbelül 12-15 percig. Közlekedési eszközként mindaddig nem volt megbízható, amíg magát az erőgépet, vagyis a gőzgépet nem tették gyakorlati célokra is megbízhatóvá, állandó, de egyben változtatható fordulatszámúvá. Ezt a fordulatszám szabályozást JAMES WATT (1736-1819) oldotta meg, ezért is datálják neki a gőzgép feltalálását. De ha jól megnézzük a röpsúlyos fordulatszám szabályozót, - amit Watt alkalmazott a gőzgép fordulatszámának állandó értéken tartásához - akkor azt is láthatjuk, hogy az ilyen megoldás a malmok esetében már használatos volt.



14. ábra: Röpsúlyos szabályozás középkori malomban

Röpsúlyos szabályozó kialakítására CSONTVÁRY KOSZTKA TIVADAR (1853 – 1919) *Jajcei villanyerőmű éjjel* című festményét hozhatjuk fel példaképp. A festmény 1903-ban készült. Itt a villanytelep épületében lévő turbina tetején ott látható a szabályozó készülék. A festmény a pécsi Csontváry Múzeumban eredetiben is megtekinthető. (Az ajtónál látható férfi jobb keze fölött látható a röpsúlyos szabályozó.) A XX. sz. hetvenes, nyolcvanas évek személygépjárműveiben is használták a röpsúlyos szabályozót. Sőt, ha egy mai dízel üzemelésű belsőégésű motort megnézzünk, akkor még mindig megtaláljuk ezt a működési elvű szabályozót.



15. ábra: A nyitott ajtó mögött látható a röpsúlyos szabályozó



16. ábra: Napjaink centrifugál (röpsúlyos) szabályozója dízel üzemű belsőégésű motorban

A gőzgép sajátosságából adódó magas önsúly a szárazföldi közlekedésben csak a sín pályához kötött kis görbülési ellenállás teljesülésével valósulhatott meg, tehát csak „vasúton” realizálódhat. Ehhez a példához hívhatjuk segítségül PETŐFI SÁNDOR (1823 –1849) egy versének részletét. (Petőfi 1981:257)

„...Száz vasutat, ezeret!  
Csináljatok, csináljatok!  
Hadd fussák be a világot,  
Mint a testet az erek.  
Ezek a föld erei,  
Bennök árad a műveltség,  
Ezek által ömlenek szét  
Az életnek nedvei...”

A verset a Pest és Vác között épült vasút ihlette és 1847. év decemberében vetette papírra. A gőzgép már közel egy évszázada működött. Ettől a ponttól számunkra nem is a mobil gőzgép a fontos, hanem az a pálya, amelyen a gőzgép haladt. Újból a rendszerszemlélet fontossága, a közlekedési eszköznek „valamin” közlekednie kell.

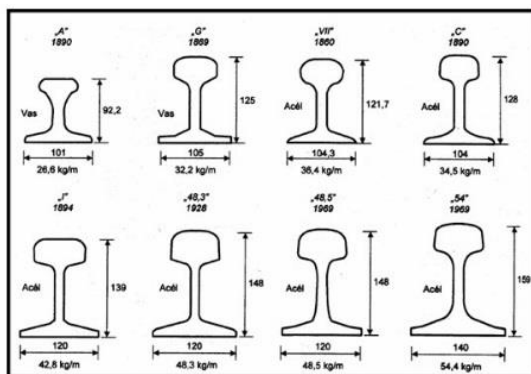


17. ábra: Csille és sín Erdély területéről a XVI. századból (Berlin Műszaki Múzeum)



A XVI. században már alkalmazták a sánt, mint alépitményt a szállításban, ekkor persze még fából volt, és általában a bányászatban használták. A fa anyagánál fogva természetesen gyorsan elhasználódott, így különösen kanyarulatokban – célszerűnek látszott a fa hosszgerenda megvasalása. Ezt szögvasakkal valóstították meg, melynek fő feladata a jelentős kopás megakadályozása volt. Az öntöttvas lemezekkel burkolt fa nyompálya előnye nem igazából a kopás csökkenése lett, hanem a lényegesen kisebb vontatási ellenállás mutatkozása. Először emberi izomerővel mozgatták a csilléket, majd állati izomerőt vettek alkalmazásba. A föld alól aztán feljön a föld felszínére a vas-út. Előbb lóvontatású kocsiként, mint lóvasút, majd ahogyan a közúti közlekedésben is próbálkoztak a mobil gőzgép megvalósításával párhuzamosan megkezdődnek a nyomvezetéses kísérletek is. Ahogyan az igénybevétel növekedett, úgy vált szükségessé, hogy a fát kiváltásák egy nagyobb teherbírású anyaggal. Az első öntöttvas sánt az 1700-as évek közepétől használták Angliában. RICHARD TREVITHICK (1771 – 1833) mozdonya 1803-ban 8 tonna súlyú volt. A közlekedési eszközök rendszerbe foglalását itt is jól példázza az alépitmény kialakítása. GEORGE STEPHENSON (1781 – 1848) nemcsak mozdonyt fejlesztett, hanem alépitményt is. A síneknek egy fő jellegzetességével számoltak csak eleddig a kopással, mivel hosszgerendás alátámasztást alkalmaztak. Az öntöttvas sinszervényt azonban keresztgerendás alátámasztással alkalmazták, így az öntöttvas sinszervény már nem csak a vezetést biztosította, hanem a sok keresztgerenda alkalmazásával egyben egy alátámasztott többtámaszú hajlított tartó is lett. Itt ugyanúgy, mint a kocsi esetében számos kérdést tehetünk fel, amelyeket az adott időben meg kellett oldani. Az öntöttvas tulajdonsága miatt alkalmas lehet-e a feladat ellátására? A négyszög-keresztmetszetű kovácsoltvasból készített sánt vontatási ellenállása hogyan változik? Melyek a hengerelt sánt előnyei? A vas és az acél egymással vívott harcában miért az acél került ki győztesen?

Hasonlítsuk össze a sánt igénybevételét STEPHENSON „Rocket” nevű mozdonyának 35km/h végsebességét a mai francia vasút (SNCF)[1] nagysebességű TGV [2] járműveinek 515km/h sebességével. A tengelyterhelés is hasonló módon növekedett, és a kezdeti 50kN terhelésről ma az UIC[3] által elfogadott 225 kN-ra nőtt.(Bocz 2000). Ezen igénybevétel-változásokat követte a sinszervények anyagminőségének és keresztmetszeti jellemzőinek változása.



18. ábra: A magyar vasutak Vignol rendszerű sinszervényeinek fejlődése

Ahogy a gőzgép esetében, úgy a gőzmozdonynál is nem az első feltaláló neve vésődött be a köztudatba, hanem annak a feltalálónak a neve, akinek az eszköze a gyakorlatban is alkalmazásba lett véve.

## Összegzés

A fentebb hozott példákkal azt szerettem volna bemutatni, hogy a tudomány-, és technikatörténetet nem csak az általános műveltség növelése érdekében lehet és kell tanítani, hanem általános fizikai és műszaki elvek, valamint megoldások bevezetéséhez is célszerű igénybe venni. Az irodalmi és képzőművészeti hivatkozások arra is felhívják a hallgatók figyelmét, hogy a sok esetben kötelező olvasmányként már olvasott műben, vagy különböző tantárgyakból már megismert alkotásokban az adott technikai eszközök milyen felépítésűek és működési elvűek voltak. Természetesen jelen esetben több témakör példáiból hoztam mintát, a részletek mellőzésével. Alkalmazásban az egyes témakörök tanulmányozása jóval részletesebben analizálható. Az analízis mellett ebben az esetben fontos szerepet kap a szintetizálás is, mivel egy konkrét esetben a probléma megoldására szükséges ismerni más, már létező megoldásokat. Ez annnyival jelent könnyebbséget, hogy ismerjük a megvalósított eszközt, tehát a problémát már valamilyen módon megoldották, a hallgatóknak ezt az utat kell végigkövetni. Ahogyan a dolgozatban is már utaltam rá, a különböző eszközök egy előbbi megoldásnak a valamilyen szempontból megújított változatai, az esetek többségében mindig egy-egy adott szerkezeti eleme változik meg a többi szerkezeti elem változatlan marad. Ilyen volt a kocsii esetén a korongkerék felcserélése küllős kerékre, de ilyen a kormányozható tengely megoldása is, a példák sorozatát a végtelenségig sorolhatnánk. Az utolsónak felhozott vasút példája is szemléletes, mivel ha megnézzük a sínszélvény fejlődését, akkor nagyon látványosan szemünk elé tárul az a profilváltozás, amely a megnőtt igények kielégítése érdekében szükséges volt. Amikor mechanikai igénybevételre számítjuk a különböző anyagokat, akkor a hallgatók már ismerhetik a sínszélvény alakjának gyakorlati funkcióját is.

A rendszerszemléletű technikatánítás lényege tehát, hogy nem egyes konkrét rendszereket vagy folyamatokat, technológiákat kell tanítani, hanem alkalmazni kell az úgynevezett hasonlósági módszert. Első pillantásra egymástól teljesen különböző technikai rendszerek anyag- és energiaellátása között szerkezeteiket, folyamataikat és működésüket vagy részrendszereiket tekintve nagyon sok a hasonlóság. Általában elmondható, hogy a technikai rendszerek, működésük és folyamataik között felfedezhetőek általánosan megfogalmazható szabályok és hasonlóságok. Ezeket kell alapnak tekinteni és ezeket felépíthetők a tantervek, amelyekben legfőleg csak témakörök szerepelhetnek, ezeket a tanár olyan konkrét folyamatokkal vagy rendszeren illusztrálja, amely neki leginkább kézenfekvő.

A technika tanterv nem tilt, de nem is ír elő semmilyen konkrét példát, mert nem ez a funkciója. A pedagógus maga választja meg a példáit aszerint, hogy egy témakört vagy folyamatot valamilyen üzemben, gyárban vagy sokhelyütt meglévő tankertben, esetleg a tanteremben számítógépes modellezéssel könnyebb tanítania. A tanterv csak témakörökre és azok felépítésére tesz javaslatot. Olyan követelmények nincsenek, hogy pontosan mit és hogyan készítsen a tanuló az órán. Az iskola lehetőségei, a tanulócsoporthoz tartozó képességei, a csoportbontás lehetősége és még nagyon sok egyéb tényező befolyásolhatja az órák lefolytatását. Ezeket a helyi tanterveknek kell tartalmazniuk.

A tantárgy tartalma a modern általános műveltség és a mindennapi gyakorlat nélkülözhetetlen része. Olyan ismereteket kell, hogy adjon, képességeket és készségeket alakítson ki, amelyek segítik a modern technika és gazdaság eredményeinek ésszerű felhasználását, ugyanakkor óvjanak ennek deformáló, sok esetben „fetiszáló” hatásaitól.

Technika, életvitel és gyakorlat szakos hallgatók tanárképzésében irodalmi művek és művészi ábrázolások alkalmazásának lehetősége

Meggyőződésem, hogy a hallgatók ilyen irányú ismereteinek bővítése hozzájárul a szűkebb értelemben vett szaktantárgyak elfogadásához, tananyagának jobb elsajátításához, de egyben a műszaki kultúra társadalmi beágyazottságához is.

Amennyiben azt szeretnénk, hogy a technikai nevelés tisztességgel meg tudjon felelni a céljának, a napi társadalmi, gazdasági és környezeti összefüggéseket átlátó, a rendelkezésre álló technikát kihasználni és fejleszteni képes, felelősen gondolkodó polgárok képzésének, a technika tantárgy óraszámait tekintve vissza kell állítani legalább az 1976-os tanterv által javasolt óraszámokat. Továbbá az oktatáspolitikának meg kell teremtenie a lehetőséget, hogy újból érettségizni is lehessen a tantárgyból, ahogy az már az 1990-es években megvalósult.

### ***Jegyzetek***

1. Société Nationale des Chemins de Fer Français = Francia Állami Vasutak
2. Train à Grande Vitesse = Nagysebességű vonat
3. International Union of Railways = Nemzetközi Vasútegyet

### ***Felhasznált irodalom***

1961. évi III. törvény. a Magyar Népköztársaság oktatási rendszeréről

1965. évi 24. tvr. a középfokú oktatási intézményekről (dec. 1.)

Politechnikai Tanszék: Az általános iskolai gyakorlati foglalkozás helyzete és fejlődési iránya (Vitaanyag), Gyakorlati foglalkozás 1-2. 1974. 13-17.o.

Schiller István: A korszerű technika tanításáról, Iskolakultúra 13. évf. 4. sz. / 2003. 26-39pp.

Ballér Endre: Az 1995-ös NAT értékelésének néhány kérdése, Iskolakultúra 2003. 12. szám. 9.o.

Szemelvények Herodotos történeti művéből. Ford: Dr. Geréb József, Budapest, Franklin-társulat 1911. 61-62.o.

Homérosz [Homeros]: Íliász. [Ilias]. Fordította: Devecseri Gábor. Budapest. Magyar Helikon. 1974. 83.o.

Biblia: Kivonulás könyve 14. Budapest. Szent István Társulat. 1982. 79. o.

Homérosz: Odüsszeia Fordította: Devecseri Gábor. 66.o. 105.o. 202. o.

Bitay Enikő, Márton László, Talpas János: Technikatörténeti örökség Magyargyerőmonostoron. Erdélyi Múzeum- Egyesület Kolozsvár 2010. 103.o.

Jókai M: Az aranyember Budapest, Szépirodalmi Könyvkiadó. 1973. 33. o. 113.o. 120.o. 123.o.

Magyar néprajzi lexikon: In: Ortutay Gy: (főszerk.) Budapest, Akadémiai Kiadó. 1987. 1007.

Petőfi S: Vasúton. In: Kiss J. (szerk.): Petőfi Sándor összes költeménye. Budapest, Szépirodalmi Kiadó, 1981.

Bocz P: A vasúti pályaszerkezetek történeti fejlődése, különös tekintettel a jövőben várható megoldásokra. 2000. [www.uvt.bme.hu/targyak/v\\_psz/v\\_psz\\_bp/v\\_psz\\_bp\\_2.pdf](http://www.uvt.bme.hu/targyak/v_psz/v_psz_bp/v_psz_bp_2.pdf) [2010. szeptember 01.]

