

A VIRÁGZÓ KÖZÉPKOR TECHNIKAI KULTÚRÁJA. A HUMANIZMUS ÉS RENESZÁNSZ

1. A középkor technikai forradalma: találmányok:

Általános **technikai fejlődés**: az emberi és állati izomerő helyettesítésére a vízikerek elterjedése; **lábító + forgattyú** alkalmazása a kovácsfűjtatóknál, esztergapadnál, szövőszéknél, fazekaskorongnál; a szövőipar fejlődése: rokka, szövőszék, kallómalom; selyemhernyó-tenyésztés, selyemszövés, selyemcérnázó üzemek; Szélkerék, szélmalomok, forgattyúk alkalmazása; fűrészmalomok, kohók, olvasztók;

a középkor legjelentősebb energiaforrása:

vízimalom

az új találmány a 11. században a **bütykös tengely**: képes volt a forgómozgást egyenes vonalú mozgássá alakítani

így a vízimalom alkalmassá vált kovácsfűjtatók meghajtására, érczúók működtetésére, kallózásra (kendertörés), cernálómalmok működtetésére fűrészelésre, bányavíz kiemelésére.

Ekkor terjedt el a **felülcsapó vízimalom**

szélmalom: Szíriából a keresztetek hozták át a 12. században. nem nagyon terjedt el, mert folyamatos egyirányú szélre volt szüksége. Később Németalföldön jelentős!

Szén: ez is jelen volt, de nem ez volt a legfontosabb. a 13. században megjelent a feketekőszén, de ez nem tudta kiszorítani a faszenet. (XV. sz. nagyolvasztó megjelenése)

Építészet: daruk, emelőszerkezetek, rámpák; kolostorok, templomok, várak, paloták építése; hidak, utak, csatornák; üvegekészítés; (üveglakok)

papírkészítés (papirusz és pergamen helyett Keleten selyemből és gyapotból, Európában lenből és kenderből)

papírmalmok, tömegtermelés; 1447-ben Gutenberg János, Mainz: ólombetűkkel való nyomtatás technológiája.

Haditechnika: puskapor (alapja: görögtűz), ágyú (az első ágyút az angolok a Crecy csatában 1346 használták – de elterjedése: XV.sz), puskacső (kezdetben villára állították és kanóccal hozták működésbe (muskéta). – elterjedése: XVI.sz)

Csak a 17. században váltak csatadöntő eszközökké

Nyersanyag alapanyag:

vas: a vasolvasztás Dél-németországban jelentős volt, itt alakult ki a magas kohó, vagy német kohó, ebben több vasat tudtak olvasztani, a fűjtatókkal magasabb hőfokot tudtak elérni, emiatt jobb minőségű vasat, acélt tudtak előállítani. itt ezeken a telepeken alakultak ki a **hámorok**: olyan vertikum, ahol a **vasolvasztó** mellé települtek a **kovácsüzemek**. központok: Augsburg, Nürnberg.

Kézműves technika: óraszerkezetek (keres óra) - az energiát szerszámmozgássá alakítja – társadalmi szerepe is fontos: időmérés

Hajózástechnikai találmányok:

Íránytű, távcső, térképek, csillagászati műszerek

14. századtól caracco – Genova: köv.: a kereskedelmi körzetek összekapcsolódása –

Gibraltári – szoroson keresztül: Atlanti part menti hajózás

2. A gazdasági fejlődés középpontja: Észak-Itália

Velece: a tengerek királynője

- levantei kereskedelemről származott a gazdagsága
- de: fejlődik az ipara: selyem, tükör, üvegáru

Genova: tengeri kereskedelmi és bankközpont

Milánó: szárazföldi kereskedelmi központ – Visconti család

Firenze: textilipar, bankok - Mediciek

- posztóipar: felvásárlási és kiadási rendszer (a kereskedők közvetlenül az iparba fektették be a tőkájüket)
- 1378. Ciompi felkelése (ok: sok paraszt beköltözése a városba, majd: munkanélküliség)

3. A humanizmus és a reneszánsz

Kallómalom: a gyapjuszövet anyagok nedves állapotban való mechanikai tömörítésére szolgáló, vízi energiával működő gép, amely a vízikerek forgó mozgását egy erős emelő, lendítő karokkal felszerelt tüskés főtengely segítségével súlyos ütőfejek ritmikus felemelésére, ill. leejtésére hasznosította.

Bütykös tengely: képes volt a forgómozgást egyenes vonalú mozgássá alakítani.

Vízemelőköt már az ókori öntözési kultúrák is használták, az Archimédész-csavar és társai segítették a földművelőket, hogy a folyó vizét öntözőcsatornáikba emeljék át. Ezekről az egykori egyszerű gépekről csak alig-alig maradt ránk feljegyzések, de ötletességük miatt keveset változtak. Jó példa erre a már említett Archimédész-csavar, amelynek manapság is rendkívül népszerű, hiszen nem homogén anyagokat is jól lehet vele emelni, s a szerkezethez szinte semmi újat nem tudtak több ezer év alatt hozzátenni. Az már a következő lépés lehetett, hogy a víz erejét is felhasználják: a víz helyzeti, majd mozgási energiáját fogták munkába: a vízikerek és hajómalmok már a középkor nyugodt évtizedeinek-évszázadainak gépei voltak, s a gabona, később a lőpor őrlése is ezekre várt. A barokk kor kastélykertjeiben sík vidéken is kötelező volt a szökőkút: hát emelték a vizet, víztoronyba, s az a vízmagasság volt a szökőkutak vízszintje. Ebben az időszakban már fantasztikus dolgokra használták fel a víz energiáját is: bányavizet emeltek vele nagy mélységekből (a felvidéki Selmebányán is, ott a királyi arany- és ezüsbányák ekkor már nagyon mélyen voltak; azért - biztos, ami biztos - lőjárgányos szivattyúkat is alkalmaztak...), érczúzóként szintén bányákban, takácsüzemekben hajtottak vele fonó- és szövőgépeket, stb. A "bütykös tengely" hatalmas ötlete forradalmasította a forgó szerkezetek, tengelyek: kalapácsok sora kerülhetett rá (mint nálunk a pecsételő), s csak a tengely hossza volt határa a mindenféle felhasználásnak.

Aquamobilunk taposókereke sem mai találmány: ahol volt elég hely s a munka is megkívánta, akkorát építettek, hogy ökor járhasson rajta - egyhelyben, soha el nem érve az orra elé kirakott abrakos zsákot. Persze voltak kisebbek is: hegyi kutak mélyéből húztak fel egy-egy vödör vizet komótosan egyhelyben gyalogolva a gazdák (nem maguknak, a boroshordókat hazavivő lovaiknak!).

A **görögtűz** eredete az antik Görögországba nyúlik vissza. I.e. előtt 500-ban Thukididész már "görögtűzként" nevezi meg ezt a harci eszközt, melynek az egyik legfőbb jellemzője az anyagából adódóan az, hogy vízzel nem lehet eloltani. Szinte csak hadászati célra használták az évszázadok során. Volt hogy nyílvevesszők végére rakva és meggyújtva azt vagy agyagedénybe helyezni az alapanyagokat majd meggyújtva égették porrá az ellenség hajóit illetve katonáit akár vizen akár szárazföldön. Sextus Tullius Africanus római császári mérnök írja le a hozzávaló alapanyagokat. Salétrom, nafta, kén, szurok, égetett mész,gyanta, kardamoniai pirit. A VII. században egy Kallinikos nevű ember továbbfejlesztett és lángvetőt készített, úgy, hogy eleggyel érintkező vizet lőtt az ellenséges hajókra amiket ez elpusztított. Számos csatát ismerünk, amit a bizánci császárok, nagy titok övezte titkos fegyverével a "görögtűzzel" nyertek meg. Olyannyira titkos volt, hogy a Hagia Sophia templomban egy bronzdablán rögzítették is, hogy aki elárulja az összetételt az hazaáruló és nem igazi keresztény ember. A 13. században már többfelé találkozni lehet a görögtűzzel, amit már Marcus Graecus az 1250-ben írott tűzkönyvében közlétes. Ekkoriban már égőelegy fontosságát is felfedezték. Ez gyorsítja az égést és az energiafelszabadulást. Korom, salétrom, mész, kén, kőszó stb. anyagokat használtak égőelegyként.

A könyörületességről és kegyetlenségről; inkább szeressék-e a fejedelmet, mint féljék; vagy ellenkezőleg, inkább féljék, mint szeressék

Az imént felsorolt tulajdonságokból következik, hogy jobb, ha az uralkodót könyörületesnek tartják, mint kegyetlennek. Mégis vigyázni kell, hogyan alkalmazzuk a könyörületességet. Cesare Borgiát kegyetlennek ismerték; mégis ezzel a kegyetlenségével rendbe szedte Romagnát, egyesítette, békés, biztonságos életre szoktatta. Amiért, ha jól szemügyre vesszük, sokkal könyörületesebb volt, mint a firenzeiek, akik, hogy kegyetlennek ne tartsák őket, végignézték Pistoia romlását⁵⁸. Az uralkodónak nem kell attól félnie, hogy kegyetlennek tartják és megrágalmazzák, ha egységben és biztonságban tartja alattvalóit. Mert egy kevés vér kiontásával könyörületesebb lesz a fejedelem, mint némelyek, akik merő könyörületből szabad folyást engedtek a rendetlenségnek, ez pedig öldöklésre és rablásra ad alkalmat. A rendetlenség ugyanis általában az egész közösséget veszélyezteti, az uralkodó által elrendelt kivégzések pedig egy-egy személy ellen irányulnak. S az uralkodók közt legkivált az új uralkodónak nem lehet elkerülnie, hogy kegyetlennek nevezzék, mert az új hatalmakat többféle veszély fenyegeti.

Mégis a bizodalomban és a cselekedeteiben egyaránt elővigyázatosnak kell lennie. Senkit se riasszon el magától: legyen mértéktartó, körültekintő és emberséges. Ne tegye a túlzott bizalom óvatlanná, sem tűrhetlenné a túlzott bizalmatlanság.

Mindebből vita származik: szeressék-e inkább az uralkodót, mint féljék, vagy ellenkezőleg. Azt feleljük, egyik is, másik is szükséges lenne, de mivel nehéz e két dolgot összekapcsolni, biztonságosabb, ha tartanak tőle, mint ha szeretik, ha a kettő közül egyiknek már hiányoznia kell. Az emberekről ugyanis általában elmondhatjuk, hogy hálátlanok, ingatagok, színlelők; a veszélytől visszarettennek, harácsolásra hajlamosak; ha adakozó vagy velük, lábad elé vetik magukat, életüket és vérüket kínálják, mint már fentebb mondtam, de mihelyt szorult helyzetbe kerülsz, fellázadnak ellened. Amely uralkodó csak szavukra épített, s másként nem készült fel a baj ellen, tönkremegy; mert az olyan barátsággal, amely nem lelki nagyságból és nemességből ered, hanem úgy vásárol, nem rendelkezhetsz, s amikor szükséged lenne rá, nem tudsz élni vele. Inkább támadnak az emberek olyan valaki ellen, aki megszerettette magát velük, mint akitől félnek; mert a szeretet olyan egyezség, amelyet az emberek rosszaságból és minden alkalommal, mikor érdekük kívánja, érvénytelennek tekintenek; a félelmet pedig a büntetéstől való rettegés ében tartja. A fejedelemnek mindazonáltal vigyáznia kell: csak annyira féljék, hogy a szeretet hiánya gyűlöletnek ne legyen okozója, mert nagyon is rendjén van, ha félnek tőle, de mégsem gyűlölik; s ez így lesz mindaddig, míg alattvalói vagyonához és asszonyaihoz nem nyúl. S ha valami mégis vérontást követel, úgy járjon el, hogy tettének magyarázata és nyilvánvaló oka legyen; s mindenekelőtt a mások vagyonától tartózkodjék, mert hamarabb felejtik el az emberek tulajdon apjuk halálát, mint vagyonuk elvesztését. Mivel az emberek könnyen nyúlnak idegen birtokhoz, aki fosztogatásból él, bőven talál okot, hogy a másét elfoglalhassa, a vérontásnak viszont nehezebb okát és magyarázatát adni.

Hanem amikor az uralkodó a hadak élén áll, s katonák sokaságát vezérli, éppenséggel nem kell törődnie a kegyetlenség hírével, mert enélkül még soha hadsereget együtt nem tartottak, haditettet végre nem hajtottak. Hannibál bámulatos tettei közt emlegetik, hogy midőn tengernyi népekből álló óriási hadseregét idegen földre vezérelte, vitézei egymással, de vezérükkel sem különböztek össze, sem jó, sem balszerencséjében. Ezt pedig csak embertelen kegyetlenségének köszönhetette, mely sokféle jó tulajdonságával együtt tiszteletet és félelmet ébresztett fegyvereseiben. Enélkül pedig, eredményei eléréséhez, egyéb jó tulajdonságai nem lettek volna elégségesek. S a kevéssé meggondolt írók egyfelől csodálják tetteit, másfelől kárhoztatják azoknak okait. Hogy pedig igaz, ami szerint egyéb jó tulajdonságaival nem sokra vitte volna, itt van példának Scipio: ritka tehetség, s nemcsak a maga idejében, hanem az egész ismert történelem során is; ellene Spanyolországban seregei fellázadtak, mert túlságosan könyörületes volt, s katonáinak olyan szabadságot engedett, mely nem illett a katonai fegyelemhez. A dolgot pedig Fabius Maximus⁶⁰ a szenátus előtt szemére hányta, s őt a római hadak megrontójának nevezte. Locrisból lakóit pedig, akiket Scipio valamely alvezére kipusztított, nem bosszulta meg, s annak az alvezérnek komiszságát jóvá nem tette; mindez pedig könnyelmű természetéből származott; olyannyira, hogy amikor valaki a szenátusban mentegetni akarta, azt mondta: vannak, akik inkább képesek nem hibázni, mint elkövetett hibákat jóvátenni. Ez a természet idővel foltot ejthetett volna Scipio dicsőségén, hírnevét elhomályosíthatta volna, ha ő az uralkodásban ki akar tartani; de mivel a szenátus kormányzása alatt állott, e káros tulajdonságát észre nem vették, sőt, dicsőségére vált.

Bevégezem tehát, amit arról mondtam, hogy szeretetre méltó legyen-e a fejedelem, vagy inkább féljenek tőle: mivel az emberek akaratától függ, szeretik-e az uralkodót, viszont a fejedelem akaratától, hogy félnek-e tőle, igazodjék a bölcs uralkodó aszerint, ami tőle függ, s nem aszerint, ami másoktól; tehát mint mondtam, csak arra kell vigyáznia, hogy gyűlöletet ne érezzenek iránta.