

EGY STATISZTIKAI EMLÉK A GŐZ JUBILEUMA ALKALMÁRÓL.

I.

A jelen század második felét méltán nevezhetjük a gőz korszakának, nemcsak azért, mert a gőzerő föltalálásának és fölhasználásának legepochalisabb momentumai ezen század második felében érték el százados, vagy félszázados ünnepöket, de azért is, mert főleg ezen század második felében élte meg a gőzerő minden irányu alkalmazásának elterjedését oly mértékben, mint azt magok azon messze előrelátó nagy szellemek sem merték remélni, kik találmányuk óriási előnyeit leginkább ismerték. A gőzerőnek összes az emberi nem javának szolgálatában álló áldásai Watt és Stephenson nevéhez fűződnek.

1874-ben volt épen 100 éve, hogy Watt Boultonnal szövetekezve Sohoban az első gőzgépet készítette, és 1775-ben már körülbelül 20 gőzgép készült 300 lóerővel a sohói gyárban és nyert alkalmazást angol földön. Az európai szárazföldön, névleg Franciaországban és a német birodalom területén csak a 19. század elején ismerkedtek meg a Watt-féle gőzgéppel. Ugyancsak 1875-ben volt 50 éve, hogy angol földön megindult az első Stephenson rendszer szerint készült gőzmozdony. Ezen kettős jubiláris ünnepély alkalmából kívánt a jelenleg élő legnagyobb statisztikus, a porosz statisztikai hivatal szellemdus főnöke Engel Ernő, Watt és Stephenson szellemének egy irodalmi emlékkal hódolni, mely saját szavai szerint „csak egy kő azon irodalmi emlékhöz, mely a gőzerő föltalálói és terjesztői oly igen megilleti, és melyhez az első alapot az 1876. évi budapesti statisztikai congressus rakta volt le az által, hogy a gőzkazánok és gőzgépek nemzetközi statisztikájának tervezetét munkatervébe fölvette.

„Ha a statisztikusoknak budapesti összejövetelek alkalmával sikerülne számokkal kimutatni, — mondá Engel az állandó nemzetközi statisztikai bizottság stockholmi gyülekezetén 1874-ben — miképen alakítá át rövid 100 év alatt a gőz ereje, a gőzgépek által fölhasználva egész gazdasági életünket, ugy az erre vonatkozó nehány számadattal a legszólóbb emlékiratot készitené a gőzerő föl-találóinak állítandó emlékközhöz.“

Németországban Engel hathatós buzdítására a szövetség tanács 1876. évi decz. 9-én el is határozta az egész birodalom területén a kazánok és gőzgépek föl vételét, és az ez alapon létrejött gőzgép statisztika olyan, minővel eddig egyetlen egy állam sem rendelkezik, a gőzerő ősi hazája Angolország még kevésbé, mint a többi nyugati államok. Az 1876. évi budapesti statisztikai congressusra egyetlen egy állam, maga Poroszország sem hozta el azon adatokat, melyek Watt találmányának évszázados ünnepélyét teljes fényében mutathatták volna be a jelen kor művelt közönségének, és így Engelnek „a gőz korszaka“ czimű, a mult év végén megjelent és e téren valóban korszakot alkotó munkája az első statisztikai emlék, mely föliratul szolgál azon nagyfontosságú évszázados ünnepélyhez, *) melyet a hálátlan utókor 1875-ben nem valami nagyon fényesen ült meg, és melyhez ezen évben még egy másik 50 éves emlékűnnep is járult, t. i. az első vasut megnyitásának ünnepe. Stephenson a mozdony-vasut nagy alapítója születésének 100-ik év fordulója 1881. június 9-én volt az első nagyobb ünnepély, melylyel az utókor a gőzkorszak alapítói egyikéről megemlekezett. Ezen ünnepély különösen alkalomszerűvé teszi Engel rendkívül tanulságos statisztikai munkája főbb eredményeinek bővebb ismertetését.

Műve bevezetésében Engel azon módszerrel ismertet meg bennünket, mely szerint a porosz kormány kezdeményezésére a német szövetség tanács által 1876-ban decz. 9-én elrendelt gőzkazán és gőzgép föl vétel eszközöltetett. Az 1877. év elején az egyes német államok kormányai elrendelték a föl vételeket egy szakértő bizottság azon tervezete szerint, melyet a birodalmi szövetség tanács fön-

*) „Das Zeitalter des Dampfes in technisch-statistischer Beleuchtung von Dr. Ernst Engel. Berlin, 1880. Verlag des königlichen statistischen Bureaus.“ Nagy ivrét 209 lap és 4 melléklet.

ti határozatával megerősített. Ezen tervezet szerint a gőzerő statisztikája négy különálló fölvétel szerint volt eszközendő. Az I. minta fehér lapon a helyhez kötött gőzkazánokra vonatkozott és 13 kérdést foglalt magában; a II. minta a helyhez kötött gőzgépek számára készült sárga papíron, és 12 kérdést intéz az illetőkhöz; a III. minta zöld papíron mindazon mozdonyok és kazánokra vonatkozik, melyeknél gép és kazán egy testet képeznek, és használatuk minden falazat nélkül történik, ez 13 kérdést foglal magában; végre a IV. kék papírra nyomtatott minta a gőzhajókazánok és gépek számára készült 21 kérdőponttal. Mindezek pontos kitöltését a kazánvizsgáló hivatalnok ellenőrizte és a kitöltés valódiságát aláírásával erősítette meg. A minták különféle színei szerint a központban a legnagyobb gyorsasággal lehetett azt 4 főcsoportjára osztani, és az egyes csoportokat megszámitani. Az itt felsorolt színek Poroszországban voltak alkalmazásban, más állam esetleg más színeket használhatott. A jelen fölvételi minták szerint beérkezett adatok alapján az egész német birodalom területén minden kazánvizsgáló hivatal vagy egyeslet 1879. január hó 1-től kezdve egy négyszeres rendes katasztert köteles készíteni:

- a) a helyhez kötött kazánokról;
- b) a helyhez kötött gőzgépekről;
- c) a mozdonyok és nem helyhez kötött kazánokról;
- d) a gőzhajógépek és kazánokról.

A beérkezett fölvételi ivenk mind folyó számot kapnak, és az illető folyó számnak megfelelő minden változás azonnal följegyzendő, minden új gép, vagy kazán számára pedig azonnal a következő folyószám szerint új fölvételi ivenk készitendő és a régiekhez csatolandó. Így azután a kazánok és gépek száma, állapota és azoknál beálló minden változás 1879. óta a német birodalom területén folytonosan evidentiában tartandó. Ezenkívül 1877. január elsejétől ugyanazon közegek, kik a kataszter vezetésére jogosítva, illetőleg kötelezve vannak, kötelesek minden kazánrobbanásról külön, egy szintén a szövetségtanács által kiadott, 29 kérdésből álló mintát kitölteni, mely a robbanás okait és körülményeit illetőleg kimerítő és részletes fölvilágosítást nyújt. A mondott alapon megindult fölvételek 1878. január 1-ig mindenütt befejezendők és a központra beküldendőek voltak, de magából Poroszországból is még július hó derekán 6 hivatal részéről hiányzottak, a körülbelül 250 kazánra

vonatkozó adatok, s így Engel műve, mely főleg a porosz kazánokra vonatkozik. — ezek nélkül látott 1880. július hó végén napvilágot. A nagyszabású és tanulságos statisztikai mű egészen azon fölosztás alapján készült, mely szerint a statisztikai fölvételek történtek, és mely különben is egészen azon szakértői vélemény szerint jött létre, melyet a gőzgépek és kazánok statisztikáját illetőleg Engel a statisztikai congressus állandó bizottságának az 1874. évben Stockholmban tartott gyűlésén bemutatott. Ehez képest a mű első része a helyhez kötött gőzkazánokról szól.¹ Poroszországra nézve az 1877/8. évi fölvétel alapján számított 32411 kazán gőzerejének mi célra való fölhasználása, a kazán kora, fészereje, építési módja, a rost és a tüzelőhely térfogata, tüzelőanyaga, naponkénti üzeme és származása a 14—18. lapon 61 rovatban részletesen van föltüntetve és a technikust mindenesetre már azért is érdekelni fogná, hogy minő rendszerű kazánok milyen mértékben és milyen nagyságban vannak Poroszországban elterjedve, mert a helyhez kötött kazánokról hasonló tartalmu statisztikai anyagot a többi Német országon és Ausztrián kívül nem egyhamar fog valamely más állam fölmutathatni, miután a statisztika ezen ága, mint látni fogjuk, még igen primitív kezelésben részesül valamennyi többi állam részéről. De nekünk e helyütt nem lehet célunk Poroszország gőzerő statisztikájával oly terjedelemben megismertetni az olvasót, hogy a szakértőre nézve érdeklél és tanulsággal biró részleteket is közöljük, — e részben magára a nagybecsű műre kell utalnunk — és itt egyedül az általános kulturai és közgazdászati szempontot tartva szem előtt, lehetőleg csak azon anyagot óhajtjuk a műből nem csekély fáradsággal és átszámításokkal kiszedegetni és lehetőleg egy egészbe összefoglalva megismertetni, melyek a gőzerő nagymérvű és gyors elterjedéséről és annak jelenlegi közgazdászati szerepéről adnak fölvilágosítást. Ezen adatokat Engel persze csak mellékesen, részben a művéhez, utólag csatolt pótlékokban, részint a porosz adatok bővebb megvilágítása céljából a szövegben, többnyire minden százalékos átszámítások nélkül közli, de ezek magokban véve is — főleg ha az áttekinthetés könnyítése végett a kiszámított százalékokban tüntetjük föl az adatokat, — annyira tanulságosak, hogy a 19. század második felének kulturtörténeti szerepéhez és közgazdászati életének jellemzéséhez az egész utókor számára a képzelhető legbecsesebb adalékot szolgál-

tatják. Ebben keresendő épen Engel új művének nagy jelentősége az egész művelt közönségre, és nem csupán a technika statisztikájával foglalkozó szakértőre nézve.

A porosz helyhez kötött kazánokról még megjegyezzük, hogy azok közül 96·13% Németországban készült, és hogy a kazánok 74·21% erő kifejtésére, s így gőzgépek mozgatására, 21·10% vegyesen ezen célra és egyuttal főzés, lepárolás, mosás vagy valami vegyészeti célra használtatik, és így 4·69% marad tisztán vegyészeti és más hasonló célokra anélkül, hogy géppel állana összeköttetésben.

Ezután mellőzve Engel művének azon részeit, mely a gőz-kazánok technikai rendszerével foglalkozik, és bizonyítja, hogy Engel nemcsak a statisztika, de a gőzgép technika terén is kiváló szakember, és így minden tekintetben hivatva volt a gőzerő statisztikájának megírására: áttérünk a kazánokra vonatkozó általános érdekű részletekre, t. i. a kazánoknak geográfiai és egyes iparágak szerinti megoszlására, nemkülönben azok korára, az időt tekintve, mely óta alkalmazásban vannak.

A kazánok, mint gőzerő előállító készülékek nagyobb mérvű elterjedéséről természetesen csak Watt kétkaru emeltyűjének föltalálása óta lehet szó, mert ezelőtt a gőz mozgató erejét, a légnyomás fontosságát sejtették ugyan, de azon óriási és megmérhetetlen erőnek, mely benne rejlik, csak Watt találmánya szerzett érvényt. A kazán a vele összeházasított gép nélkül alig volt több egy játékszernél, a minőt már 120 évvel Krisztus előtt Alexandriában egy kitünő physikus Heron készített, a melegség által előállított gőz mozgató erejének föltüntetésére. Heron ugyanis egy készüléket talált föl, mely egy, két egymásnak szemközt álló üvegcső közé helyezett golyóból áll. A golyó megtöltendő vízzel, és egy légszesz lámpán a víz forrásba hozandó, a golyót a kiömlő gőz visszhatása forgásba hozta. Ez volt az első kísérlet, mely már két ezer év előtt a gőz mozgató erejét bizonyítja, de ezen erőnek fölhasználására ugy látszik, hogy 1700 esztendeig még csak nem is gondolt senki. Egy francia de Caus Salamon volt az első a ki a gőz mozgató erejéről 1615-ben Frankfurtban egy munkát tett közzé, melynek alapján örültek nyilvánították, és Francziországban Bicetreben az örültek házába csukták, hol később csakugyan megörült. Találmányának lényege abból állott, hogy egy némileg javított szerkezetű Heron labda segítségével a kifejlődött gőz a vizet a golyóból a csőbe

nyomta, s így a gőz vizemelő erejét bizonyította. Innentul a szerencsétlen örült műve által, figyelmeztetve a tudós világ tanulmányai állandóan a gőz erejének fölismerésére volt az irányozva. Az angol Worcester, ki mint számüzött Franciaországban tartózkodott, és de Caust az örültek házában meglátogatta, a gőzerejének fölismerését magának tulajdonítá, bár kétségtelen, hogy de Caus művét ismerte; Papin Dénes marburgi tanár 1690-ben egy készüléket talált föl, melyben egy légzáró hengerbe elhelyezett dugattyut rudjával együtt a gőzzé átváltozott víz fölemelt, és azután a vízzé vált gőz ismét lenyomott. Ezen készüléket azután, mely a gőzmozdonyoknál ma is alkalmazást nyer, 1724-ben Leupold tökéletesítette, míg végre Savery, Newcomen és Cowleyvel egyesülve már egy egész gőzgépet építettek, mely egy gyermek találmánya által már kormányozható is volt, de tulajdonképeni fontosságát a gép csak Watt számos javításai és 1774-ben föltalált két karu emeltyügépe által érte el, melyet 1782. és 1784-ben ismételve lényeges javításokkal látott el. Most már senki sem kételkedett többé a gőz erejében. Watt és Boulton gyára Sohoiban Birmingham mellett egymásután kapta a megrendeléseket. Trevethick a gőzgépet magas nyomásra alakítja át, Fulton hajókerék hajtására használja, és Stephenson gőzkocsivá alakítja át.

A kazánok és gőzgépek száma Watt korszakot alkotó találmánya daczára mégis csak lassan szaporodhatott, hiszen az az egész gazdasági és ipari életet oly gyökeresen alakította át, hogy annak megmérhetetlen előnyeit csak mély belátású és mondhatni látónoki tehetséggel fölruházott iparos lett volna képes megítélni. Leghamarabb a bányáknál nyert alkalmazást, és számos iparágnál még az ipari eszközöknek a géppel való szerencsés összeköttetését kellett megtalálni, hogy az illető iparágban a gőzgép alkalmazást nyerhessen. E célból a kisebb nagyobb fontosságú találmányok egész sora fűződik Watt gőzgépéhez, mely minden nap újabb és újabb és mindinkább szélesebb körű alkalmazást biztosít a gőzgép számára.

Ehez képest a kazánok száma is csak akkor szaporodhatott gyorsabban mikor megvoltak mindazon technikai találmányok, melyek a gőzerő minden irányú fölhasználásához szükségesek voltak és melyek között a gőzmozdony volt a legnevezetesebb, melyről a mű II. részének ismertetésében bővebben fogunk szólni. Igen sok európai államban még ma sincsenek meg mindazon tényezők, me-

lyek a kazánok gyors elterjedését lehetővé teszik. Ritka néesség, forró égőv, rendkívül olcsó munkabér tömegnyomorral párosulva, fejletlen hitelviszonyok és drága tőke, sok helyen még ma is akadályozzák a gőz terjedését, előítélet és indolentia gyakran még növelik ezt az akadályt.

A sohói gyár hazájában, Angolországban úgy látszik mindjárt kezdetben több irányu alkalmazást nyert Watt találmánya, és így a kazánok száma gyorsan terjedhetett, hiszen az első gépet, mely 1775-ben indult utnak, csakhamar még 19 társa követte, de azért Angolországról még is csak annyit tudunk, hogy ott már a mult század végén jelentékeny tért foglaltak a gőzgépek, de azok számáról és egyéb viszonyairól az angol statisztika még ma sem ad semmiféle fölvilágosítást; s így épen a gőzerő ősi hazájáról nincsenek adataink. Az európai szárazföldön mindenesetre csak e század elején jelent meg a gőzgép. Franciaország egész területén a 19. század elején még csak néhány gőzgép volt alkalmazásban, Németországban csak 1820. körül nyer a gőzgép alkalmazást. Angolországtól eltekintve Európában mindenesetre csak a XIX. század második felében játszik a gőzgép szerepet, annak gyorsabb terjedése csak az 1851. éven tul kezdődik. Osztrák területen például 1842-ben még csak 224 gőzgép létezett, 1852-ben körülbelül 600, ellenben 1875-ben már 9160, Franciaországban 1840-ben 2591; 1850-ben 5322 gőzgép, 1878-ban 37,805; Poroszországban 1840-ben 615; 1878-ban 35,431; Szászországban: 1846-ban 197, 1878-ban 5022; Belgiumban: 1844-ben 1044; 1877-ben 11,837 nem számítva a gőzhajógépeket és gőzmozdonyokat, melyek Engel művében egészen elkülönítve tárgyaltatnak. A gőzgép elterjedésének chronológiája különben a rendelkezésre álló statisztikai adatokból egyáltalán ki nem derithető, és az itt fölhozott egy pár példán kívül részletesebb adatokat a statisztika nem igen tudna nyújtani.

Engel művében még csak egyetlen egy adat van, mely a helyhez kötött kazánok korát mutatva ki, némi tájékozást nyújthat egyuttal a gőzgép elterjedéséről is; tekintve ugyan is, hogy egy jó kazán hosszú ideig állhat működésben, föl kell tennünk, hogy 1851. előtt nem sokkal több falazott kazán létezhetett, mint a mennyit a kazán statisztika, mint 1851. óta működésben állót mutat föl. Németországban és Ausztriában ugyan is a kazánok összeírása

alkalmával minden egyes kazánról azt is följegyezték, hogy mely év óta áll üzemben, ezen adatok szerint.

A helyhez kötött kazánokból üzemben áll:

	Ausztriában	Poroszországban	Svajczban	Szászországban
1851. előtti évekből:	2·04 ^o / _o	1·69 ^o / _o	2·15 ^o / _o	2·55 ^o / _o
1851—1860. óta	11·87 ^o / _o	11·58 ^o / _o	17·55 ^o / _o	13·19 ^o / _o
1861—1870. óta	39·34 ^o / _o	33·63 ^o / _o	40·59 ^o / _o	32·51 ^o / _o
1871. utáni	40·74 ^o / _o	50·84 ^o / _o	39·71 ^o / _o	44·93 ^o / _o
ismeretlen idő óta	6·01 ^o / _o	2·26 ^o / _o	—	6·82 ^o / _o

Miután nem lehet föltenni azt, hogy főleg az 1851—1860. évekből való kazánok már többnyire elpusztultak volna, és azért állanak oly esekély ^o/_o-kal a működésben álló kazánok sorában, kétségtelen, hogy a nevezett államokban a gőzerő rohamosabb elterjedése főleg csak az 1861. év után kezdődött, és 1871. után még sokkal fokozottabb mérvet öltött, így Svajczban és Ausztriában a kazánok 80^o/_o-a, Poroszországban 84^o/_o és Svajczban 77^o/_o-ka az 1861. utáni korban épült, tehát éppen benne élünk a gőzerő terjedésének korszakában.

A mi a gőzerő geographiai elterjedését illeti, e részben miután Ausztria, Németország és Finlandon kívül a kazánok és gőzgépek statisztikai fölvétele sehol sem eszközöltetett, róla rendszeresebb és részletesebb európai összehasonlító statisztikai adataink nincsenek, pedig általános érdekekkel főleg ezek birnának. Franciaországban, Belgiumban, Olaszországban és Hollandban egyes hivatalos források újabbán részint a kazánok, részint a gőzgépek számát, legalább pusztán számát felsorolják, s így Engel művében és másutt szórványosan előforduló adatokból még is készíthetünk egy kis összehasonlítást, a gőzgépek számától a lakossághoz viszonyítva. Ezen adatok szerint

10,000 lakóra jut:

Belgiumban	21	gőzgép
Angolországban (becslés szerint)	19	„
Szászországban	16	„
Poroszországban	11	„
Franciaországban Algir nélkül	}	10 „
Egész Németországban és		
Elszász-Lothringenben		
Északamerikában	99	„

Hessen herczegségben	6 gőzgép
Svajcz	} 5 „
Württemberg és Badenben	
Ausztriában és Bajorhonban	} 4 „
Olaszországban	

Ezen adatok szerint legnagyobb a gőzgépek száma Belgiumban, Angolországban és Szászországban. Az angol adatok csak a lóerő szerinti átszámítás alapján vannak kimutatva, mert itt a gépek lóerejének számára nézve van ugyan hivatalos becslés 1871-ből, de a gépek számát nem ismerik. Németországban, Szászország után Poroszországban és Elsáss-Lothringban van legtöbb gőzgép, főleg pedig a porosz királyság rajnai tartományában, hol 10,000 lakóra 18 gőzgép jut, az itteni gőzgépek nagyrésze a düsseldorf-i kerületre esik. Az ausztriai tartományok között a gépek megoszlását illetőleg igen nagy a különbség; egész Dalmatiában csak 5 gőzgép létezik, ellenben Csehországban 3934, Morvaországban 1480 és Alsó-Ausztriában 1344. Az osztrák alpesi tartományokban a gépek száma szintén nagyon csekély, Tirolban 10,000 lakóra csak 1 gép, Alsó-Ausztriában 6, Cseh, Morva és Szileziában 7. A kulturailag előrehaladottabb államok között főleg Olaszországban vannak még igen csekély számmal képviselve a gőzgépek, fölötté csekély számban találhatók az ország déli részében.

Engel művében a gőzerő statisztikája egészen alkatrészeire van fölbontva: a kazán, a mozgatóerő (vagy gőzgép szoros értelemben) és a működő eszközök, melyek a munkát végzik (fűrészek, furók, malomkövek, szövőszékek sat. sat.). A gőzgépet Engel különválasztva egészen a mű II. részéhez csatolja, a használatban levő eszközöket pedig az iparstatisztika körébe utalja.

A különböző iparágak statisztikájára a mű, melynek czélja a gőzerő általános elterjedésének kimutatása, ki nem terjedvén, e részben csak aziránt nyerünk némi fölvilágosítást, hogy melyik iparágban milyen arányban van a gőzerő használatban. Eddig a gépek legnagyobb része a lúta és bányaművelésnél, a szövő és fémiparnál, gép, bőr, papír és faiparnál és csaknem legnagyobb mértékben az élvezeti és tápszerek csoportjánál nyer alkalmazást. Ez utóbbi csoportba tartoznak a malomipar, keményítő, tézsta,

sütemény, cukor, csokoládé és pótkávégyártás; dohánygyártás; sajt készítés és hentesipar; sörfőzés, pezsgőkészítés, ecet és szeszgyártás. Az egyes államokban ezen főbb iparágaknál még is nagyon különböző arányban vannak a helyhez kötött gőzgépek vagy kazánok elterjedve.

A kazánok számát véve alapul

a) a szövő iparra jut:

Angolországban	52	%-ka
Szászországban az összes kazánok	25·33	%-ka
Ausztriában	15·07	„
Franciaországban	14·40	„
Németországban	13·80	„
Poroszországban	10·61	„
Éjszak-Amerikában a gőzgépeknek	4·80	„

b) a bánya és hutaművelésre jut:

Éjszak-Amerikában a gőzgépek	13·20	%-a
Szászországban a kazánoknak	15·04	„
Németországban „	22	„
Ausztriában „	22·37	„
Franciaországban „	24·30	„
Poroszországban „	29·19	„

Angolországban csak a szorosán vett iparnál alkalmazott lóerő lőn az 1871. évi parlamenti enquett számára kimutatva, és így a bányászatra nézve ezen forrás nem nyújt fölvilágosítást, de hogy e téren igen jelentékeny számú gőzgép lehet alkalmazva, bizonyítja azon körülmény, hogy az összes ipari lóerőt kazánokra változtatva, azokból a fémiparra 33% jut.

c) A táp és élvezeti anyagok csoportjára jut

Angolországban a kazánok, illetőleg lóerő	1·4	%-a (?)
Éjszak-Amerikában a gőzgépek	14·3	„ „
Franciaországban a kazánok	19	„ „
Szászországban	19·32	„ „
Németországban	24·5	„ „
Poroszországban	25·56	„ „
Ausztriában	31·86	„ „

Az itt felsorolt csoportokon kívül még nagyon el van terjedve a gőzerő Amerikában a faipar (fűrészgyár sat.) 25·2% és a gépiparnál 5·6%; Franciaországban a vegyészeti ipar (8·7%) és az építő

iparnál (8·3⁰/₀); Ausztriában a gépiparnál (4·5⁰/₀) fa, csont, bőr és papirnál (5·1⁰/₀) és vegyészeti iparnál (4⁰/₀); Németországban a faiparnál (4·6⁰/₀), a bőr és papiriparnál (3·7⁰/₀); végre Angliában az építészeti iparnál (5⁰/₀), papir (3⁰/₀) és vegyészeti ipar (2⁰/₀).

A helyhez kötött, illetőleg falazott kazánok és átalok hajtott gőzgépek lóerejét illetőleg szintén csak azon államokról vannak adataink, melyekben a gőzgépek vagy kazánok száma ismeretes, a többi államokban Engel egy valószínűségi számítás szerinti becslést vett föl, mely a valótól saját vallomása szerint mindenesetre többé kevésbé eltér és csak némi tájékozással szolgál. Az alakváltoztatásnál, így különbözteti meg Engel az összes helyhez kötött gépeket, a gőzhajókkal a gőzkocsikkal szemben, melyeket a helyváltoztató gépek csoportjába sorol, összesen az egész földkerekségen körülbelül 13.330,000 lóerőt érő gőzgép van alkalmazásban, ebből esik az alakváltozásnál (főleg mezőgazdaság, bányászat és ipar).

Angolország és Írlandra	2.000,000 lóerő
Az éjszak-amerikai Unióra	1.987,000 „
Németországra	1.320,647 „
Franciaországra	492,418 „
Ausztriára	157,279 „
olaszországra	54,231 „
Svajczra	20,000 „

De mielőtt ezen gőzlovak gazdasági szerepét és hasznát megítélni akarjuk, tudnunk kell mibe kerülnek ezen gőzlovak és mekkora tőke szükséges azok üzeméhez, a lóhoz kocsi vagy gép szükséges, hogy munkaerejét használjuk, a kazán fészereje szintén a gép segítségével működik, de nem csak az élő lónak, hanem ezen gőzlónak is táplálékra (köszénre) van szüksége, mely az üzleti kiadások nem csekély részét teszi.

„De a gőzkazánok ezen hatalmas gőzlovak üzleti eredményét, illetőleg — folytatja Engel — valóban kevés statisztikai anyag áll rendelkezésünkre. Még inkább föltűnik ezen körülmény, ha a gőzlovakat az élő lovakkal állítjuk szembe. Ámbár nagyobb a gőzlovak száma, mint a csont és húsból valóké és épügy, mint emezek fontos tárgyát képezik a nemzeti vagyonosodásnak és közjólétnek, még is nem hallottunk róla soha, hogy valamelyik állam a különböző fajú és nagyságu (a kazánszerkezetet értve) gőzlovak között versenyt rendezett volna, holott nem mulik el hét lóverseny nélkül, és nincs

ország, mely ezt ne tekintené a lótenyésztés emelésére mulhatatlanul szükségesnek.“ „A lovak ápolása és táplálásáról, képességéről és a vele való bánásról csaknem mindenki beszél és véleményt formál magának; de mil tud a nagy, sőt a műveltebb közönség, a szakértőtől eltekintve a gőzlovak hason dolgairól?!“

Ezen kérdésekhez akar Engel néhány adalékkal járulni, és részletes statisztikai anyag segítségével beható számítások és szelvedus combinatiók alapján valóban vonzó és a gőzerő közgazdasági hatását és kulturális szereplését, illetőleg megbecsülhetlenül tanulságos eredményekhez jut. Az 57, 66 és 69. lap részletes táblái bizonyosságot tesznek róla mily részletes és gondosan áttanulmányozott számanyag alapján igyekezett a porosz kazánok tőkeértékét, évi főtartási és üzleti kiadásait meghatározni.

Ezen nagybecsü adatokból megtudjuk, hogy a porosz helyhez kötött gőzlovak egymagok 13.458,200 márka ára köszönet emésztenek meg egy év alatt, de közel egy millió (909,705) lóerő számára ez az élő lovak évi táplálékához képest valóban csekély összeg; másrésről azonban ezen gőzlovak elhelyezése (istállózása) valóban nagy tőkeértéket igényel Engel számítása szerint. A kazánok tőkeértéke 117 millió márka, azok befalazása, burkolata, kéménye, tüzhelye és kazánháza összesen ismét 97 és fél millió márka, összesen tehát 214,5 millió márka, az évenkénti üzem, főtartás és tőkekopás 171 millió márka évi kiadást igényel, ha ehhez még a gép tőke értékét is hozzászámítjuk, akkor a helyhez kötött gépek és kazánok pusztán tőkeértéke magában Poroszországban 2,473 millió márka, az egész Németbirodalom területén 3,691 millió márka, az egész földkerekségén pedig körülbelül 40,000 millió márka! Hol van még ezután a gőzmozdonyok és vasutak költsége és tőkéje, mely legalább még egyszer akkorára teendő, mint alább látni fogjuk. Mindössze tehát 120,000—130,000 millió márka tőkéről van szó, mennyit a gőzerő minden irányu kihasználása céljából eddig elő kellett teremteni és ezen egész összegnek legalább is 4/5 részét körülbelül az utolsó 25 év alatt kellett előállítani, mert a gőzerő nagyobb mérvű elterjedéséről csak is 1851. után lehet szó.

A szám nagysága valóban meglep, pedig e szám főleg a vasutakra nézve, mint alább látni fogjuk, valóban hiteles adatokon alapul, és ha ezen összeg — mondja Engel — itt-ott kissé merész számítás által is van kiegészítve, ha egy párszáz millióval el is

ütne a valótól, úgy az még is közelebb meghatározását képezi egy eddig alig megfigyelt szempontnak a gőzerő alkalmazását illetőleg. Ezen számok mindenesetre megmérhető kifejezései egy eddig kevésbé vizsgált és ép azért egészen ismeretlenül maradt nagy fontosságú ténynek. Nem-e jogos azon kérdés, honnét került elő 20—25 év alatt ezen iszonyu, ezen megmérhetlen tőke, mely még az államadóságok összegével is kiállja a versenyt, attól azonban az által különbözik, hogy tényleg létező cselekvő állapotot jelent az államok és népek számára?! Erre a kérdésre felel Engel műve II. részében, hol egyuttal az összes gőzgépeknek (a helyhez kötötteknek is) részletes statisztikai anyagát teszi közé, meglepő részletességgel készült és még is könnyen áttekinthető tabellákban, melyek mindannyian Poroszországra vonatkozáván, ismét csak a gőz technikája szempontjából képezhetnének közérdekű tanulmányt. Ezen tabellákon alapulnak egyuttal azon számműveletek, melyek alapján a gőzerő tőke értékét határozta meg. Ugyan ezen részben van a vasuti és gőzhajó statisztika földolgozva.

A gőzerő előteremtésének eszközeiről szóló vizsgálatok és statisztikai számműveletek képezik Engel művének legtanulságosabb és legszemléletesebb részét, ezen fejtegetéseihez azonban a legbecsesebb anyagot a vasuti statisztikából meríti és azért a II. rész elején a kérdés megoldására szolgáló adatokat e helyütt mellőzve, azokat ismertetésünk végéhez fogjuk csatolni, mikor már egész terjedelmében előttünk áll a gőzerő óriási elterjedése a földön. Itt csak annyit jegyzünk meg, hogy azon óriási tőkeberuházások daczára, melyeket épen a helyhez kötött gépeknél a gőzló igényel, a német, illetőleg porosz adatok alapján egy gőzló ereje átlag még is csak 300 márkába kerül évente, ellenben egy élő lóereje 650 márkába! A gőzmozdony lóereje még sokkal kevesebbe kerül, s így a gőzerő óriási haszna és gazdasági előnyei részben számszerűleg is megállapíthatók, mint azt különösen a vasutaknál fogjuk látni. Daczára annak, hogy a gőzerő egy kézben nagyobb tőke összepontosítását igényli, az végeredményében és hatásaiban még is minden más munkaerőt diadalmasan legyőz, s versenyképtelenné tesz, talán épen ezen kizáró hatalmában rejlik a gőzerő árnyoldala. Nagy és nehéz munkát vesz le az emberek vállairól, iszonyu tőke és időmegtakarításokat létesít az egész emberi nem javára, de mint abszolút hatalom lép föl, mely ellenállhatlanul le-

győz minden versenytársat, uralkodni akar az emberi nem javára, uralkodni korlátlanul és abszolút módon, azok javára, kik lefoglalták iszonyu erejét és hajlékot építettek számára, azoknak, kik uralmát lehetővé teszik jut első sorban az ő hatalmának és erejének gyümölcse, de ha nem jól gondozzák és ápolják őt azok, a kikkel legtöbb jót tesz, akkor megerézteti velök iszonyu hatalmát. Megmutatja, hogy a természet szabad gyermeke ő is, a ki könnyűszerrel szét tudja robbantani azon korlátokat, melyeket emberi ész és ügyesség szabott neki, szétveti rézházát egy pillanat alatt, mint a víz elmossa egy pár óra alatt azt a töltést, melyet emberi erő készít számára. A természet szabad fia ő is, „épít vagy ront, de nem henyél“.

A kazánrobbanás mindenesetre egyik fontos és érdekes részét képezi a gőzerő statisztikájának, és mivel az a vasuti üzemnél alig fordul elő, Engel csak a helyhez kötött kazánokat tartva szem előtt, műve első részét a kazánrobbanások statisztikájával fejezi be.

A kazánrobbanásokkal járó szerencsétlenségek Németországban, Ausztriában, Franciaországban és Belgiumban már régebben, újabban hazánkban is arra birták az államot, hogy a kazánokat használat előtt és időközben hatósági vizsgálat alá vegyék, és annak eredményétől tegyék függővé annak használhatását, ha ezen vizsgálat lelkiismeretesen kezeltek, akkor a szakértők véleménye szerint, a robbanásnak a legnagyobb valószínűséggel eleje vétethetik; így például a bécsi kazánvizsgáló egyletek felügyelete alatt álló kazánok közül 6 év alatt csak egy robbant föl, úgy hogy ez alapon csak 16,000 kazánra lehetne átlag egy robbanást számítani. Angolországban épen azért még ma is egyedül magán vállalkozás tárgyát képezik a szükséges óvintézkedések. Az 1850. évben a robbanások folytonos szaporodása folytán itt magánvállalatok keletkeztek, melyek bizonyos díjért a kazánok szakértői vizsgálatára kötelezték magokat, 1870-ben már 4 ilyen egylet létezett, melyek összesen 20,000 kazán fölött gyakorolták a felügyeletet, ezenfelül még három oly egylet létezik, mely nemcsak a felügyeletet gyakorolja, és a szükséges óvintézkedésekre ideje korán figyelmeztet, hanem egyttal bizonyos biztosítási díjat is szed és ennek fejében a beállott robbanás esetén anyagi kárpótlást nyújt. Ugy hogy jelenleg már kétféle egyletek léteznek, olyanok melyek a veszély megóvására vállalkoznak, és olyanok, melyek egyttal pénzbeli kártérítést

fizetnek, és így még inkább érdekelve vannak a veszély megelőzése iránt. Ez csak a gyári vállalatokról szól, mert a hajók kazánjai Angolországban is szigorú hatósági ellenőrizet alatt állanak. Ezen angol társulatok által ellenőrizett kazánoknál átlag csak 6200 kazánra esik egy robbanás, holott a robbanási átlag 1862—79-ig terjedő adatok szerint itt is mint legtöbb államban 2000 után egy. Franciaországban már 1810 óta van szigorú hatósági ellenőrizet, Németországban birodalmi törvény rendeli azt, de egyúttal olyan kazánokat, melyek rendes és erre följogosított egyletek fölügyelete alatt állanak, fölment a hatósági fölügyelet alól, az egyleteket azonban rendes évi jelentések megtételére kötelezi. Az egyleti ellenőrizet különben Ausztriában és Svájcban is honos és Engel művében mindössze 40 európai és amerikai kazánvizsgáló egylettel ismertet meg bennünket, melyeknek adatai, úgy egyéb rendelkezésre álló adatok alapján meglehetősen határozottsággal konstatalhatni véli, hogy össze-vissza átlag évenként 2000 kazánra egy robbanást lehet számítani.

Mindenesetre szomorú dolog, hogy ezen szerencsétlenségnél, mely még legtöbbször két főokra, a kazánfűtő vigyázatlansága vagy ügyetlenségére és a kazán anyagának rossz vagy már nagyon elhasznált anyagára vihető vissza: rendszeren emberi élet, vagy testi épség is esik áldozatul. Angliában 1862—79-ig 1016 robbanás 1253 ember halálát és 1943 ember testi sérülését okozta; Franciaországban 1868—77-ig 191 robbanás 229 ember halálát és 283 ember sérülését idézte elő, Poroszországban 1864—1878-ig 189 robbanás fordult elő 264 halálesettel; úgy hogy átlagosan egy-egy kazán fölrobbanására egy halál és 2 sérülés számítható. Sajnos, hogy más államokban eddig még a robbanással járó szerencsétlenségről rendszeren statisztikai kimutatások sem készültek és valóban kívánatos volna, hogy mindenütt a gyár-iparra nézve is törvény mondja ki, úgy mint a német birodalmi törvény a vasutak és gőzhajókra nézve kimondja, hogy a vállalat tulajdonosai minden kárért felelősek, a melyet az emberek életében vagy testi épségében okoznak. Ezzel kapcsolatosan a kazánbiztosítási ügy is gyors lendületet nyerhetne.

A ki ezen a biztosítási üzlet terén még parlagon heverő biztosítási tárgy kihasználását akarná megkísérteni, a 40 európai és amerikai kazánvizsgáló egyletnek 74,031 kazánra kiterjedő adatait,

ugy azon részletes tabbellákat, melyek a német, franczia és angol kazánrobbanások okait tüntetik föl, alig fogná figyelmen kívül hagyhatni. Hiszen már az általános robbanási valószínűségre nézve is ezen adatok adnák meg a kulcsot, melyek szerint egyelőre a biztosítási díj volna számítandó. A biztosítás meghonosítása e téren főleg a gyárilag előbbre haladott államokban nagyon is óhajtandó volna, és annak megvalósíthatásához Engel művének a kazánrobbanásokról szóló fejezetében (75—117. l.) nem egy becses tanácscsal és számos nagybecsű statisztikai anyaggal járul.

Azon bajnak, melyet a gőzereje vagyokban és életben okoz mindenestre nagy mértékben elejét lehet venni a biztosítással egybekötött kazánfelügyelet által, és akkor a kár a gőzerő hasznához viszonyítva még sokkal parányibb lesz, mint most, e czimen tehát a gőzerő áldásait ép úgy nem vonhatná kétségbe senki, mint a tüzét, vagy a vizét.

De nem is e czimen vonják kétségbe a gőzerő azon áldásait, melyekkel az emberi nemet elárasztja, hanem azon társadalmi átalakulás miatt, melyet a gőzereje a gyáripár és tőkeuralom meghonosítása által okozott.

Csak hogy nem ismerik a történetet, azok, kik azt hiszik, hogy a socialis kérdést a gyáripár idézte elő, megvolt ez a kulturailag előrehaladt államokban mindenkor, csak a forma, melyben föllépett volt más körülmények között másféle. Annyi bizonyos — mond Engel — hogy a gőzgép a régi ipari üzleti formákat szétrombolta, a kézművest sok helyütt a gyár igájába hajtotta; egyszerű és állandóan működő ereje által lehetővé tette az iparnak vagy az iparosoknak összetömörülését oly mérvben, hogy abból bajok támadtak. De mindezen hátrányok elenyésznek azon megmérhetetlen előnyökhöz képest, melyeket a gőz mozgató erejének köszönünk, és mely erő most már maga kezdi elűzni azon bajokat, melyeket előidézett. A gőzgépet mind inkább megtanulják kisebb térfogatra szorítani és kazánjával együtt könnyebben átszállítható tárgygyá változtatni, úgy hogy kisebb iparüzleteknél is alkalmazható legyen. Az idő, mondja Engel, melyben ugyanazon tűz, mely a gőzerőt kifejti, egyuttal a házi tűzhely tüze is, mindeu valószínűség szerint már nem látszik messze lenni, és ekkor a jelenleg központosított ipár, bizonyos iparágaknál legalább ismét a decentralisatio felé haladna a nélkül, hogy a fokozott termelés előnyeit föl kellene áldoznia. Mély belátásu első rangu iparosok már maguk dolgoznak ezen az átalakuláson, mert

belátták, hogy a gyár nem alkalmas hely derék iparosok képzésére, hogy a mily mértékben változik át a műhely gyárrá, oly mérvben tűnik el abból a tanulás fegyelme és rendje, és minden belső erkölcsi megállapodás nélküli munkás generatio váltja föl azokat, kik fiatal korukban a mester közvetlen ipari utasításai mellett annak nevelőhatalma alatt is állottak“.

Mindaz, a mit elmondottunk, a gőzerő alkalmazásának csak egyik nemére, az alakváltoztatásra használt gőzerőre vonatkozott. Engel csak a helyhez kötött kazánt tárgyalja műve első részében, de azzal kapcsolatosan el is mondott annyira mindent, hogy a helyhez kötött kazánnal összefüggő gőzgépnek a mű második részében csak egy pár oldalt szentelt, és azzal az alakváltoztató gőzerő ismertetését teljesen befejezte. Mi a helyhez kötött gőzgépet a hozzátartozó kazánnal együttesen tárgyaltuk, mert annak különválasztását az egyes államokban, melyeket egymás mellé kívántunk állítani, az adatok meg sem engedték volna, és ismertetésünk ez által a gőzerőnek két egészen különirányu rendeltetését sokkal élesebben állítja szemünk elé. Emitt a gőzerő a mezőgazdaság és ipar, amott a közlekedés és forgalom szolgálatában áll.

II.

A gőzerő valódi világhatalommá csak a gőzkocsi, vagy gőzmozdony föltalálása által lőn. Watt találmánya után a fizikusok és és technikusok nem tudtak többé megválni a gondolattól, hogy a gőzerőt, mint vonó erőt alkalmazzák; de a kivitel nem volt oly könnyű, mint első pillanatra látszott.

Dr. Robinson már 1759-ben kimondá az eszmét : kocsit gőzerő által mozgásba hozni, Cugnot Párisban készített is 1773-ban egy ilyen kocsit, de az nagyon tökéletlen volt; 1784-ben maga Watt vett szabadalmat egy gőzkocsi készítésére, de azt létre nem hozta. Egy amerikai Evan Oliver Philadelphia utczáin mutatott be egy gőzkocsit, és megjövendölte annak óriási szerepét a közel jövőben, de a nagy közöség nem sokat érdeklődött a dolog iránt és Evan tervét nem létesíthette. Trevithik és Vivian hasonló találmányai nagyon tökéletlenek voltak, a czélszerű gépmérnökök és technikusok csakhamar készen voltak vele, hogy a kerekek surlódása a sineken igen csekély ahhoz, hogy állandó és a vonóerőt elősegítő mozgást hozzon létre, a kerekeknek tehát önmagukban rejlő

mozgó erővel kellene birniok. Persze, hogy már magának a gőz-erőnek kazánnal, a légáramlat előidézéséhez szükséges kéménnyel, és a géppel együtt való elhelyezése egyetlen egy kocsis területén nem csekély nehézséget okozott, és igen tökéletlen módokon történt. Wattrnak egész gőzgépét, minden hozzátartozó részeivel együtt egy nagy hajó testében elhelyezni és alkalmazni nem járt semmi különös nehézséggel. Fulton Róbert Levingston-nal szövetkezve már 1806-ban Newyorkban egy tekintélyes gőzhajót épített, mely a Hudson folyamon egy óra alatt 5 angol mértföldet tett meg, 1814-ben az amerikaiak már egy tengeri gőzhajót építettek, mely Fulton nevét viselte.

A sinuton haladó gőzkocsi terve azonban nem tudott előbbre jutni, mert a legkitünőbb gépészek folyton oly találmányokkal állottak elő, melyek a kerekek surlódásait növeljék, melyek azonban az egész gőzmozdony haladását oly nehézkessé tették, és oly sok erőpazarlással jártak, hogy a nehézkes készülékeknek a lóerővel való versenyére még csak gondolni sem lehetett. Egy kőszénbányamunkás fia Newcastleben volt az első, ki a tudósoknak a súrlódás csekélységéről fölállított elméletével mit sem törődve, 1814-ben a killingworthi kőszénbánya számára egy egészen jól használható gőzgépet készített, mely 8 megrakott vasuti kocsit volt képes továbbszállítani. De ez a mozdony még nem haladt oly gyorsan, mint a ló és nem is volt olcsóbb a lóerőnél, terhek tovább szállítására azonban főleg a bányákban nagyon alkalmasnak bizonyult. Nagyobb lendületet Stephenson találmánya csak akkor nyert, mikor egy gazdag bányatulajdonos Mr. Pease saját bányái számára vasuti közlekedést készíttetett Stephensonnal, ezzel megtudta értetni Stephenson találmánya célszerűségét személyszállítási célokra, és reá tudta birni a gazdag tökepezést, hogy vele szövetkezve Newcastleben egy vasuti mozdony-gyárat építsen, mely ma is fönáll, és lényegesen megnagyobbított állapotban virágzó üzletnek örvend. A czéh-szerű mérnökök nevelték és gunyolták a tehénpásztorból gépépitővé emelkedett szédelgőt. Egy igen hires mérnök egy nyilvánosan tartott értekezésében egy vasuti kerék fölfalására ajánlkozott, ha Stephenson olyan mozdonyt fog építeni, mely egy óra alatt 10 angol mértföldet haladjon. Az előítélet a vállalat ellen annyira föl volt keltve, hogy mikor Stephenson vezetése alatt 1825-ben az első vasutat építették Stocktontól Darlingtonig,

akkor a vállalkozók magok terjesztették, hogy ők lógyorsaságra nem is gondolnak, és csak az áruszállítást akarják közvetíteni.

1829-ben október hó 6-án az angol kormány egy c célra ki-
szemelt mozdonyversenyt tartott, melyen Stephenson Róbertnek,
ki az apja gyárában készült „the Rocket“ nevű mozdonnyal ver-
senyzett, egyhangulag odaitélte az 500 font sterl. díjat. Stephenson
Rakétája nem 10, hanem 40 angol mértföldnél is többet haladt egy
óra alatt, a hires angol mérnök nem ette meg a vasuti kereket, de
Stephenson még életében tapasztalta találmányának gyors terjedé-
sét. A legnagyobb vasuti építkezéseket Angolországban ő maga vezet-
te, és hasonló célból meghívták Belgiumba, Hollandba, Franciaor-
szágba, Németországba, Olaszországba és Spanyolországba. 1840-ben
visszavonult falusi magányába, és 1848. augusztus 12-én meghalt. A
kazánnak csövekkel ellátása és gőzerő segélyével fokozott léghuzam
előállítására voltak főleg azon hatalmas reformok, melyek segítsé-
vel lehető volt a gőz erejét oly óriási mértékben kifejteni, mint azt
ma a vasuti forgalomnál tapasztaljuk.

Stephenson érdemeire vonatkozó mindezen körülményeket Engel
ugyan nem említi föl, mert azokat általánosan ismert dolgoknak
tekinti, de azon körülmény, hogy Stephenson György születésének
100 éves emlékűnnepét épen most nem rég ülte meg az emberiség,
időszerűbbé tette emlékének kissé részletesebb fölelevenítését. Ste-
phenson 1781-ben június hó 9-én született Newcastle-től két angol
mértföldnyire fekvő Wylam faluban a Tyne folyó mellett. Apja
szénbányamunkás volt, és sok gyermeke levén, második fia György
gyermekkorában tehénpásztor volt, csak később, mikor a bányánál
alkalmazták mint munkást, tanult meg írni is és olvasni, és mikor
a killingworthi kőszénbánya szivattyugépét, melyet a leghiresebb
gépészek sem tudtak helyreállítani, nemcsak használható állapotba
helyezte, hanem egyúttal lényeges javításokat tett rajta, és ezért
gépésmesternek nevezték ki, maradt ideje nagyobb mérvű önkép-
zésére. Még csaknem életében beteljesedni látta azon jóslatát, hogy
a szegény munkás a vasuton olcsóbban fogja megtehetni utazását,
mintha gyalog kellene azt tennie. Az angol nemzet 100.000 ember
jelenlétében ülte meg Newcastleben Stephenson születésének szá-
zados évfordulóját és az ünnepély emlékét, az által fogja megörö-
kíteni, hogy a vasuti szolgálatban szerencsétlenül járt apák gyer-
mekei számára árvaházat létesít, és Stephenson nevét viselő termé-

szettudományi Collegiumot létesít Newcastleben, melynek alapításához a belga király is 5000 forinttal járult.

Engel a gőz korszakáról írt művét méltóbbaknak nem is ajánlhatta volna, mint Watt és Stephenson szellemének, mert a gőz korszakát e két nagy szellem alapította meg. Mit érne a Watt találmánya által megalapított gyáripár a Stephenson találmánya által létesített világforgalom nélkül? — Stephenson találmányának nagyságáról méltóbban alig lehet megemlékezni, mint azon adatok gondos összeállítása által, melyek a vasuti forgalom elterjedésére és közgazdászati hasznára vonatkoznak. Ezek tények, melyek jobban kifejezik a találmány nagyszerűségét és áldásait az egész emberi nem javára, mint a világ bármely nyelvének legdicsőítőbb szónoklatai, — a szónok még sejteni sem bírná azon számok nagyságát, melyekkel a statisztikus a leghidegebb és tárgyilagosabb számműveletek alapján kifejezte a vasutak közgazdászati hasznát. Ezen óriási számanyaggal létesített műveletek, melyeket Engel a vasuti forgalom előnyeinek igazolása végett eszközölt, és műve II. részében közölt, — valóban a legnagyobb szerű statisztikai emléket képezik, melyet a világ jelenleg élő legelső statisztikusa emelt a gőzgép és gőzmozdony föltalálójának. Ha egyszer elénk vannak állítva azon számok, melyek a vasuti hálózat gyors elterjedését mutatják, ha ismerjük azon óriási összeget, melyet a vasutak építése egy pár évtized alatt igényelt, csak akkor lehet sejtelmünk azon roppant előnyökről, melyeket ezen még folyton és rohamosan terjedő vállalatoknak nyújtaniok kell, és mely előnyöket az óriási költségekkel szembeállítva, Engel szellemdus és hiteles számműveletek által számokkal kifejezni törekszik.

Ezen számadatok kiegészítésére szolgáljanak még a következő, a híres vasuti statisztikusnak, Stürmernek: „Geschichte der Eisenbahnen (1871.)“ című művéből merített adatok. 1825. szeptember 27-én nyílt meg az első vasut Stockton és Darlington között; Németországban Nürnberg és Fürth között 1835. és Lipcse és Drezda között 1837-ben építették az első vasutat; Ausztriában a linz-budveisi a legrégebb pálya, mely először mint lóvasut indult és 1828—1832. változott át mozdonyvasuttá; magyar államterületen legrégebb pálya a pest-váczi, mely 1846-ban épült, a midőn az osztrák államköltségen 1841-ben elrendelt vasutépítés minden irányban kezdetét vette; 1854-ben építé az állam a semmeringi

átjárót, mely az első merész vasuti építés volt nagy hegyemelkedéssel és óriási viaductokkal. Franciaországban Páris és Saint-Germain között haladt az első vasut 1837-ben; Belgium számára az állam által erre fölkérve Stephenson György egy egész vasuti hálózat tervét készítette, melynek legelső vonala Brüsszel és Mecheln között 1835-ben nyílt meg. Oroszország 1838 óta, Németalföld és Olaszország 1839 óta, Svajcz és Dánia 1844 óta; ellenben Spanyolország csak 1848 óta, Svéd- és Norvégország 1851 óta, Portugal 1854 óta, Törökország 1860 óta, Oláh és Görögország 1869 óta bírnak vasuti vonalakat.

Európában különben mindenütt csak az ötvenes évek után kezd a vasuti összeköttetés nagyobb mértékben terjedni, kivéve Angolországot, hol már a liverpool-manchesteri vonal fényes sikere 1830-ban annyira fölkelté a vállalkozási kedvet, hogy még Stephenson életében nagy vasuti válság állott be a tul-speculatio miatt, de a vasuti közlekedés megalapítóját nem érinté a válság, ő távol állott minden szédelgéstől. Angolországban 1845-ben már 2536 angol mértföldnyi sinut volt használatban. Amerikában az Unio államaiban még rohamosabban terjedt el a vasut, 1829-ben nyílt meg az első vasuti közlekedés, és 1845-ben már 4870 angol mértföldnyi, 1850-ben 8589 mértföldnyi sinut létezett. 1845-ben már Jamaikának és 1850-ben Mexikónak is volt egy pár kilométernyi vasutja, a többi dél-amerikai államok vasutjai mind 1850. után keletkeztek, ujabban a La-Plata államok és Brazília vasutjai fejlődtek leggyorsabban. Ausztráliában, Afrikában és Ázsiában 1850. előtt még a vasutak egészen ismeretlenek voltak, ma már mind az öt világrészen el van terjedve a vasuti közlekedés. Ázsiában Kelet-India 1853 óta, Kis-Ázsia 1860 óta, és Jáva 1867 óta van vasut birtokában. Japánban most folyik a vasutépítés javában, 1871-ben még csak 4 kilométer volt forgalomban, csak a mennyei birodalomban, „a föld közepén,” a keleti művelődés ősi hazájában, a nagy-chinai birodalomban irtóznak még mindig a vasutaktól, ez az egyetlen sűrűn lakott és kulturával bíró állam, melynek vasutai nincsenek. Afrikában főleg a francia és angol gyarmatok és Egyptom vannak ellátva vasutakkal. Ausztráliát pedig épügy mint Kelet-Indiát Angolország látta el vasutakkal, melyek hossza 1871-ben már 1808 kilométert tőn. 1830-ban még csak 332 kilométer hosszú vasut létezett az egész földkerekségén, ma legalább

350.000 kilometer. A vasuthálózat gyorsan terjed az egész földön, és ma már semmi nehézség sem látszik legyőzhetetlennek. A semmeringi merész sinutat 1867-ben, az ut föl Brennerre követte; 1871-ben átfúrták a Mont-Cenist, 1880-ban a Gotthard hegyet 220 millió francnyi költséggel, Ausztria most kezdett az Arlberg átfúrásához, és a francia mérnökök már komolyan foglalkoznak a Montblanc és Simplon hegy átfúrásával. Amerika rengeteg őserdőkön keresztül vezeti a két világtengert összekötő vasutait; Peru a Cordillerákra vitte föl sineit, melyeknek legmagasabb pontja csak 60 méterrel alacsonyabb a Montblanc csucsánál. Afrikában mindig komolyabban lép föl a saharai sivatagon áthaladó vasutvonal terve. Ma már legalább mindennap 4 millió ember veszi igénybe a vasuti utazást, és átlag egy-egy napon legalább 44 millió vámmázsa továbbszállítását eszközlik a vasutak. 28—30 millió lóerejét pótolja 105.000 gőzmozdony, mely éjjel nappal fáradhatatlanul az emberiség szolgálatában áll.

A vasutak gyors fejlődését következő adatok bizonyítják:

A) Forgalomban levő vasutvonal hossza kilométerekben:

	Európában	Amerikában
1845-ben	9,115	7,828
1850-ben	23,083	14,921
1860-ban	51,014	53,671
1870-ben	104,120	93,643
1875-ben	142,722	135,625
1878-ban	158,484	152,644
Ázsiában 1860-ban 1,329 kmt.	Afrikában	1860-ban 443 kmt.
1870-ben 8,246 „		1878-ban 3326 „
1875-ben 11,946 „	Ausztráliában	1860-ban 363 „
1878-ban 14,279 „		1878-ban 5590 „

Az amerikai vasutak legnagyobb részét 132,000 kilométert az észak-amerikai unió államaiban építették; az ázsiai vasutakból 13,221 klm. Keletindiára, az afrikai vasutakból pedig 1,621 klm. Egyiptomra esik.

A vasutak ezen mesés gyors fejlődése annál meglepőbb közgazdasági és kulturális jelenség, mert a vasut építés költségei még ma is óriási nagyságra, hogy a legelőbbre látó államfér-

fiak is ebben vélték a vasuti közlekedés terjedésének akadályát lelhetni. Thiers 1836-ban megismerkedve a liverpool-manchesteri vasuttal, a vasuti közlekedés előnyeit saját tapasztalata alapján igen jelentékenyeknek tartá, és hozzátevé, hogy boldognak érezné magát, ha Franciaország évenként legalább 5 mértföld vasutat építhetne, Franciaország mai napig évente átlag 500 kilometer vasutat épített, és Freycinet nagy szabásu, 10 évre előre megállapított vasuti terve szerint, évente 2648 klmt vasut fogna építtetni. Pedig a vasutépítés költségei még mindig óriási nagyok; Freycinet vasutépítési terve 4—5000 millió francot igényel.

Engel művében a 189. és 190. lapon közölt nagy tabella érdekes adatokat szolgáltat a vasuti vállalatokba elhelyezett tőkék nagyságáról. Ezen adatok szerint a vasuti vállalatokba elhelyezett tőkék nagysága német birodalmi márkákban számítva következő volt :

Vasutak építésére fordítottatott :

	az állam által	magán vállalat- kozás utján	összesen	egy klm. került márkában
	m i l l i ó		m á r k a	
Európában 1877-ig	8,361	42,619	50,980	308,669
Ázsiában 1876-ig	1,786	1,626	3,412	202,288
Afrikában „	445	377	822	200,537
Amerikában „	2,186	20,656	22,842	154,674
Ausztráliában „	912	35	947	156,710
Összesen	13,690	65,313	79,003	átlag 232,466

Legdrágább a vasutépítés ezen adatok szerint Európában, legolcsóbb Amerikában, amott a vasut számára szükséges telek drágasága növeli az építés költségeit, Amerikában, főleg Dél-Amerikában a telek gyakran egészen ingyen van. Az éjszak-amerikai Unió államaiban 1876-ig 19,092 millió márkába kerültek a vasutak, és az az egész összeg magán vállalkozásból került ki; Angolországban 13,480 millió márkába kerültek a vasutak és ezen összeghez sem járult az állam egy filérrel sem. Mind a két államban egészen a szabad vállalkozás tárgya a vasutépítés, az mindenkinek tetszés szerint meg van engedve, ha a törvény által biztonsági szempontból föllállított föltételeknek megfelel. Törökországban, Spanyolországban, Ázsiában és Dél-Amerika nagy részében szintén magánvállalkozás utján jöttek létre a vasutak, de az államok részéről többféle kiváltságokkal fölrüházott társulatok, vagy vállalkozók segélyével.

Ellenben Görögországban, Portugalban, Norvégiában, Egyiptomban, továbbá Afrika és Ausztrália angol birtokain és Braziliában egyedül az állam épített vasutakat.

Ezenkívül még államköltségen épült :

Belgiumban	az összes vasutak	45·4 ⁰ / ₁₀ -ka
Németországban	" "	45·1 " "
Olaszországban	" "	31·8 " "
Oroszországban	" "	26·2 " "
Auszt.-Magyarországban	" "	13·2 " "
Svájcban	" "	8·8 " "
Franciaországban	" "	2·6 " "

Átalában a vasutvállalkozásnál a magán tőke tulnyomó, úgy hogy a kerek számban 80,000 millió márka értéket képviselő vasuti építkezéseknek csak 17·5 százalékát létesíté az állam, a világ összes vasutainak 82·5⁰/₁₀-ka tehát magán vállalkozás útján jött létre.

Egy 80·000 millió márkányi tőkeösszeg előteremtése legalább is ⁴/₅ részben az utolsó 20—25 év alatt, valóban a legmeglepőbb közgazdászati esemény, melynek okait kifejteni mindenesetre igen hasznos és tanulságos föladat lenne. Ismerni kellett előbb megközelítő hitelességgel a gőzerő vállalatokba fektetett tőkenagyságát, hogy egész komolysággal merüljön föl a gazdaszati tünemények okait kutató tudós előtt a kérdés : honnét és hogyan kerülhetett elő oly rövid idő alatt az a roppant tőke, mely a gőzvállalatokhoz átalan és a vasuti vállalatok létesítéséhez különösen szükséges volt?!

Engel nem tér ki ezen kérdés elől, hanem feloleli azt a maga egész nagyságában, és hiteles számadatokkal, a statisztika ezen nyelvével válaszol a saját adatai alapján fölvetett kérdésre. Engel művének nagybecsü fejtegetéseiben arra törekszik, hogy számszerűleg fejezhesse ki azon óriási gazdaszati előnyöket, melyeket a vasuti vállalatoknak köszönünk, és melyekben azután meg is találjuk okát azon gyors és hatalmas tőkeszaporodásnak, mely lehetőségessé teszi, hogy a vasutépítés még mindig progressiv arányban haladjon előre, daczára annak, hogy már is egy 80,000 millió márkára tehető tőke van beléje helyezve.

Freycinet a hires francia miniszter és mérnök a francia nemzetgyűlésnek bemutatott nagyszabásu vasutépítési tervét a

többi között azzal védelmezte, hogy a vasutak egy országnak nemcsak annyit érnek, a mennyit a beléhelyezett tőke kamatjainak beszámításával jövedelmeznek, hanem aránytalanul nagyobb értéket képviselnek az által, a mit az egész lakosság segítségével erőben, pénzben és időben megtakarít. Minthogy a vasuti szállítás szerinte csak $\frac{1}{4}$ részét igényli azon költségnek, melyet a vasut előtti szállítási mód igényelne, a vasutaknak ezen közgazdászati előnyét számokban úgy lehetne kifejezni, ha a vasuti személy- és áruszállításból befolyó összeget 4-gyel szorozzuk, tehát a vasut négyszer annyit érne nemzetgazdászati szempontból, mint a mennyi a személy- és áruszállítás nyers bevétele.

Egy angol mérnök Hawkshaw szintén azt állítja 1875. egy tudós gyűlésen mondott elnöki beszédében, hogy az angol sziget vasutai az egész nemzet jóllétének sokkal nagyobb összeget képviselnek, mint valamennyi osztalék, melyet a vasuttulajdonosok zsebre raktak, nem is számítva az időmegtakarítást, — szerinte a nemzeti köztulajdon megtakarításai pénzben és időben legalább 10%-kát teszik azon összegnek, mely az összes vasuti vállalatokba elhelyezve van.

A híres francia nemzetgazdász Foville 1880-ban Párisban „La transformation des moyens de communication“ czim alatt megjelent, és az „Institut“ által jutalmazott művében behatóan értekezik azon közvetlen és közvetett előnyökről, melyeket a vasuti vállalat nyújt a gazdasági társadalomnak. A meggyőző statisztikai adatoknak egész sorát idézi föl példaképpen a közvetlen előnyök igazolására. Engel is felsorol ezek közül néhányat, de ezeket mellőzve, inkább egy pár általános adatot említünk föl nagy érdekű művéből. Ilyenek például, hogy a vasutak átlagos gyorsasága 10-szeresen múlja fölül a 19. század elején használatban levő gyorspostákat. Spanyolországban a vasutak átlagos gyorsasága egy óra alatt 19—25 kilometer, Angolországban pedig 30—80 kilometer. A költségmegtakarítás pedig ennek dacára Franciaországban a személyszállításnál 60%, az áruszállításnál 50%, nem is számítva a szállítás gyorsabb voltát és sokkal nagyobb biztonságát. De bármennyire tanulságos is legyen Foville műve, bármily érdekesek és szellemdusak legyenek is fejtegetései, a vasutak közgazdászati, társadalmi és közművelődési előnyeit illetőleg, mégis Engel volt az első statisztikai író, a ki megkísérelte határozott számokkal fejezni

ki a vasutak közgazdászati előnyeit. ● már egészen a statisztika nyelvén beszél, és beszél oly szigorúan és részletesen áttanulmányozott számadatok alapján, hogy a vasuti vállalat előnyeit kifejező számadatai oly meggyőzőleg hatnak, mint az arithmetikának megczáfolhatlan kétszer-kettője. Persze, hogy tanulmányainak eredményét képező óriási nagy számok csak úgy tekintendők, mint a csillagásznak a nagy légűrben véghezvitt távolság-számításai, melyeknél a még pontosabb és az utolsó méterig jobb eszközök segítségével még bizonyosabban meghatározható szám csak javítását, de nem megeczáfolását képezheti az előbbi számnak. Engel számai, hogy saját kifejezésével éljünk: „megmérhető kifejezései egy eddig kevésbé ismert, kevésbé vizsgált és épen azért csaknem egészen ismeretlen ténynek.“

Engel mindenek előtt statisztikai pontossággal kiszámítja egy élő ló összes termelési költségeit, azután az emberi munkáét, és végre a gőzgépeknek egy-egy lóerőre eső termelési költségeit, ezek szerint :

a gőzmozdonynál egy lóerő évenként kerül	59	márkába
a gőzhajónál	133	„
a helyhez kötött gőzgépnél	300	„
egy élő ló egy évi összes termelési költségei	650	„
egy ember munkaereje	400	„

Ha már most ezen különböző erők munkaképességét tekintjük, akkor egy tonnakilometer emelése kerül:

falazott kazán gőzgéppel	33	német fillérbe
lóerővel	185	„
emberi kézzel	662	„

egy tonna szállítása egy kilometer távolságra kerül:

gőzmozdonnyal	0·4	német fillérbe
lóval	11·7	„
emberi erővel	52·6	„

De e számok legtávolabbról sem fejezik ki mindazon előnyöket, melyeket a gőzerő nyújt az állati vagy emberi erővel szemben. Itt még nincs kifejezve, mert számokban ki nem fejezhető a gőzerőnek azon óriási előnye minden más erővel szemközt, hogy sem időhöz, sem helyhez kötve nincs, ereje egészen tetszés szerint sokszorítható, vagy elosztható. E tekintetben nemcsak a korlátolt száma állati erő fölött áll, hanem még a természet más szabadon

rendelkezésre álló erői sem mérközhetnek vele. Sem a szél, sem a víz, — emez helyhez, amaz az időjárás szeszélyéhez van kötve. A gőzerőnek sem helyi, sem időbeli korlátai nincsenek. Jó és rossz időben éjjel és nappal egyaránt szolgálatára áll az embernek. Nem fárad el, munkaereje a szakadatlan munka által nem fogy, nem csökken, vagy csak igen csekély mértékben a gépnek hosszú idő múlva beálló kopása által. Minden távolságot szárazon és vizen legalább is 10-szeresen megrövidít.

Ily előnyök már egymagukban elegendők a gőzgépek gyors elterjedésének igazolására, de ez a gyors terjedés mégis csak úgy lehetséges, ha megvan azon óriási tőke, mely a gőzvállalatok rohamos létesítéséhez szükséges. Engel összes statisztika műveleteinek valódi remekét épen azon adatok képezik, melyek alapján legelső sorban a gondosan átvizsgált porosz vasuti statisztika adataiból kimutatja a megtakarítások azon óriási összegét, mely a vasuti vállalatok által lehetségessé vált, és mely azon különbözetben áll, mely a vasuti szállítás és a többi szárazföldi szállítási módok között létezik. Ezt a különbözetet már Foville is több érdekes példával világítja meg, de Engel nem irtózva a munka nagyságától, kiszámítja ezt a különbséget.

Számművelete, mely valóságos statisztikai műremeknek nevezhető azon alapszik, hogy a vasuti közlekedést közvetlenül megelőző időben főnálló szállítási díjakat összehasonlítja a mostani vasuti szállítási díjakkal. Közvetlen a vasutak terjedése előtt Poroszországban egy tonna szállítása kilométerenként 26 fillérbe, egy személy szállítása pedig átlag 5 fillérbe került. Ezen számokat véve alapul és az időmegtakarítást, — gyorsabb és biztosabb szállítást, az áruforgalomnál egészen számon kívül hagyva, a személyforgalomnál pedig egy órát 10 fillérbe számítva, 1844—1878-ig minden egyes évről kiszámítja Engel, mennyibe került volna a vasuti forgalom által közvetített áruk és személyek szállítása a régi mód szerint, — az ily módon nyert összegből azután levonja azon összeget, mely a vasuti vállalatok számadásai szerint az egyes években az áru- és személyszállításból befolyt, és a fennmaradó összeg jelenti a megtakarítás azon összegét, mely az olcsóbb, jobb és gyorsabb szállítás által a fogyasztók, vagy is a vállalatot igénybevevők javára esett. Ezen összeg a porosz vasutaknál 1844—1878-ig tesz :

tehérszállításnál	18561 millió bir. márkát
a személyszállításnál	1755 „ „ „
összesen	20317 millió bir. márkát.

A vasuton utazók utja az egész idő alatt 10614 millió órával kevesebb időt igényelt, mint a gyorspóstai utazás. Ide járul még azon körülmény, hogy ezen összeg a vasuthálózat terjedése mellett még folytonosan fokozódik, mert a szállítás mindig olcsóbb lesz, és a gazdasági haszon mindig nagyobb, a fentebbi 34 évre kiszámított összegből például magára az utolsó 1878-ik esztendőre 1900 millió marka esik, pedig az áruszállítás 1844-ben egy kilométernyi tonna után 15 fillérbe, 1878-ban ellenben csak 4·5 fillérbe, a személyszállítás 4·5, most 3·4 fillérbe került. De melyik statisztikusnak volna bátorsága, türelme és kedve ezt a saját országában begyűlt adatok alapján eszközölt számműveletet a világ összes vasutaira alkalmazni?!

Mily óriási anyagot kell e célból egybegyűjteni, és mily sokféle számműveletet kell végezni, hogy a kívánt eredményhez jussunk. De újabb időben csaknem minden állam tett közzé vasutovonalairól statisztikai közleményeket, melyekben ki van mutatva a vasutvonal hossza, évi személy- és áruforgalma, ennek bevételei, üzleti kiadásai és legtöbb esetben egyuttal a vállalatokba helyezett beruházási tőke vagy annak tőkeértéke. Ily módon Engel a világ mindenik részéből összesen 17 állam vasutairól egy tabellát készített, mely 1876—1878-ig terjedő évek valamelyikéről föltünteté a vasuti vállalatok hasznát, nem ugyan társulatonként, hanem az egész államterületre egységes módon. Ha ezen, a műhöz mellékelt, a 191. és 192. lapon található tabellára csak egy pillantást vetünk, a legérdekesebb és legtanulságosabb adatok tárulnak szemeink elé, melyek alapján a legkülönbébb szempontokból összehasonlíthatjuk egymás között a világ minden részéből felsorolt államok vasutait. Egyiptomtól Norvégiáig, — Kelet-Indiától Éjszakamerikáig, 17 nagy állam összes vasutainak beruházási költségeit, bevételeit, kiadásait, termelési költségeit, üzleti és gazdasági előnyeit találjuk itt kilométerenként német bir. márkákban kiszámítva és egymás mellé állítva. Ezen tabella az egész műnek fénypontja és koronája, gazdag és tanulságos adatait nem közölhetjük másképp, mintha a tabellának 19 rovatát 10 főrovatra összevonva, azt egész terjedelmében átvesszük.

A nagyobb államok vasutainak üzleti és közgazdászati haszna.

Az állam neve és üzleti éve	A vonal hossza kilométe- rekben	Befekte- tett tőke	Bevétel a személy- és teher- szállítás- ból	A vasuti üzem évi költsége	A befek- tetett tőke 5%-ka	Pénzügyi többlet, vagy hi- ány 5. és 6. levoná- sa után	Megtaka- ritás a személy- és teher- szállítás- nál	Tiszta gazdász- ati haszon (8—5+6)	Hányszor nagyobb a haszon a szállí- tási összes kiadásnál	
										kilométerenként márkákban számítva
Németország	1877	30,056	262,321	26,518	15,911	13,116	— 950	91,426	62,399	2·35
Ausztria-Magyaror.	1877	17,709	271,667	24,341	11,918	13,583	— 703	90,540	65,039	2·67
Svájc	1877	2,453	249,198	18,062	11,565	12,460	— 4,519	52,941	28,916	1·60
Franciaország	1874	19,107	384,678	33,022	17,887	19,234	— 2,847	104,477	67,356	2·04
Olaszország	1876	7,804	245,221	15,456	10,383	12,261	— 7,018	44,663	22,019	1·42
Oláhország	1877	921	302,796	31,910	12,086	15,140	+ 4,740	92,663	65,437	2·05
Belga államvasutak	1878	2,210	225,794	32,410	20,038	11,290	+ 2,774	107,121	75,793	2·34
Holland	1877*	1,473	260,807	20,484	15,825	13,040	— 7,046	47,842	18,976	0·87
Angolország	1878	27,892	502,339	43,353	23,892	25,117	— 3,929	126,346	77,337	1·78
Dánország	1876*	1,250	103,734	10,045	6,316	5,187	— 1,000	23,801	12,297	1·19
Norvégia	1877*	815	64,702	4,093	3,535	3,235	— 2,369	12,482	5,712	1·40
Svédország	1877*	4,594	91,594	8,249	5,637	4,580	— 1,787	25,710	15,710	2·00
Oroszország	1876	20,336	212,000	21,313	14,583	10,600	— 3,237	75,235	50,052	2·35
Éjszakamerikai unio	1878	126,545	131,691	15,437	9,539	6,585	— 687	50,942	34,818	2·26
Argentín köztárs.	1876	2,205	103,195	8,325	5,750	5,160	— 2,585	27,473	16,563	1·99
Keletindia	1878	13,218	178,570	14,947	7,879	8,929	— 1,065	50,239	33,431	2·24
Egyiptom	1878	1,494	342,223	16,435	7,493	17,111	— 8,169	54,236	29,632	1·80

*) Holland, Dán- és Svédországra nézve Engel külön mutatja ki az állami és külön a magánvállalatok állapotát, — itt a kettő átlaga van számítva, ellenben Norvégországnál, hol szintén külön lett kimutatva, itt az állami vasutak átlaga van közölve és a 68 klm. magán-vasut a 2. rovatba egyszerűen hozzáadva. (L. Engel 191. és 2. l.)

Ha az itt közlött tabella egyes rovatait közelebbről tekintjük, úgy annak alapján első tekintetre észrevehetjük a különbséget, mely egyes államokban a vasuti üzem és termelési költségek nagysága, a beruházási tőke nagysága és a vasutak bevétele és pénzügyi eredménye között létezik. Az okok, melyek e különbséget előidézik, nagyon sokfélék lehetnek. Egyik helyen a kisajátítandó telek majdnem ingyen van, másik helyen szerfölött drága, egyik helyen a kamatláb 5%-kal nagyon alacsonyan van fölvéve, másutt az országos kamatláb kisebb lévén, pl. Angolországban, ezáltal úgy a pénzügyi mérleg, valamint a közigazgatási haszon legalább 1%-kal kedvezőbb, mint az összehasonlítás mutatja, de azért nagyban és egészben ezen tabellából mégis hű képét nyerjük a vasutak közigazgatási előnyeinek. Legérdekesebbek mindenesetre a jelen tabellának 8., 9. és 10. rovatai, mert ezek épen azon számműveletek, melyek alapján Engel megkísérté, mint főnebb láttuk, először a porosz vasutakra, ezen tabellán pedig a létező vasutak legnagyobb részére nézve számokban fejezni ki azon óriási gazdasági előnyöket, melyeket a vasuti vállalat magának az egész gazdasági társadalomnak nyújt. A 8. rovat (Engelnél a 191. és 2. lapon a 17. rovat) a különbözetet mutatja, mely a személy és áruszállításért a jelenleg tényleg fizetett (l. 4. r.) és azon összeg között létezik, mely a régi (vasut előtti) szállítási módon fizetendő összeg között létezik, beszámítva a porosz kulcs szerinti idővesztéséget is.

A 9. rovat úgy jó létre, hogy a szállítási különbözetet mutató, s így a szállítás vagy utazásnál megtakarított összegből, t. i. a 8. rovat összegéből levonjuk a vasuti vállalat összes termelési költségeit, a behelyezett tőke kamatját is hozzászámítva. Ez az összeg azután a tiszta nemzetgazdasági haszon összege; hányszorosan mulja fölül ezen összeg a szállítás és utazásra tényleg fölhasznált áldozatokat, azt az utolsó rovat mutatja. Ezen rovatokról méltán mondja Engel, hogy azok egészen újak, mert nemcsak újak, hanem egészen új számokban is kifejezhető világot vetnek a vasuti vállalatokra a nemzeti közvagyonosodás szempontjából. Engel számítása szerint például az osztrák-magyar monarchia összes vasutai kilométerenként 24341 márkát vesznek be az áru és személyszállításból ez összeg 90540 márkával kisebb a régi szállítási mód költségeinél, de ezen ily módon létrejött megtakarításból levonva a vasuti vállalat összes termelési költségeit, melyek mégis csak a nemzetvagyon-

ből teremtenők elő, marad tiszta nemzetgazdasági haszon kilom.-ként 65,039 márka, mely összeg 2,67-szer nagyobb a szállításért hozott áldozatoknál. A nemzeti vagyonosodás javára tehát az osztrák-magyar vasuti vállalatoknál az 1877. évben 65,039 márka esett kilométerenként, vagy is összesen 17,700 kilométernyi vasutvonal egyetlen egy évben 1,150 millió márka összeget eredményezett, mint szállítási megtakarítást a nemzeti vagyonosodás javára.

Ha közös vasutaink elkülönített számadást vezetnének a magyar vonalokról, a mi annyira kívánatos lenne, akkor Engel tabellájában bizonyára elkülönítve foglalhattuk volna el helyünket, így azonban az egész magyar államterületre kissé bajos a számítást keresztülvinni. Az önállóan kezelt magyar vonalak összes bevétele az 1880. évben a teher és személyszállításból 25 millió frtot tőn, és így csak ezen vonalak czimén legkevesebb 50 millió frtra tehető a nemzetgazdasági haszon. Az egész világra nézve a rendelkezésre álló adatokból Engel úgy számítja ki a nemzetgazdasági hasznót, hogy a nyers bevételeket átlag a fönnebb kimutatott beruházási költség 10%-kával teszi számadásba, vagy is a kerekszámban 80,000 millió márka tőkét képviselő összes vasutvonalak nyers bevétele 8000 millió márkára tehető, és a tiszta nemzetgazdasági haszon, mint a fönnebb közlött tabella utolsó rovata mutatja, átlag 2-szerre szokott nagyobb lenni a nyers bevételnél, tehát 16,000 márka azon évi összeg, mely a vasuti vállalatokból az olcsóbb szállítás által a nemzeti közvagyonosodás javára esik. Ez a számítás pedig tulzottnak már azért sem mondható, mert a tengelyen szállítás az által, hogy oly nagy mértékben fokoztatnék, épen nem lenne olcsóbb, mint azon időben volt, melyből a különbözet számítva van, sőt ellenkezőleg a lótarítás sat. ma drágább, mint akkor volt, és még sokkal drágább lenne, ha annyi árut kellene szállítani, mint ma a vasutak, eltekintve attól, hogy a vonómarha ily nagy mérvű szaporítása és eltartása nem is volna lehetséges, az országutak iszonyu elhasználása pedig az utvám tetemes megdrágítását tenné szükségessé. Persze, hogy ezen új közlekedési eszközökkel egyuttal a természet erőinek és adományainak rohamos kihasználása és kiaknázása is lehetséges lön. A köszénnel valóságos rablógazdaságot üzünk, az nem nő újra. Poroszországban 1850-ben még alig 2 millió tonna kőszenet szállítottak kilométerenként, ma 2,350 mil-

lió tonnát. De ennek daczára messze távolban van azon idő, mikor a köszén kimerülése bekövetkezhetik.

A vasuti kiadásoknál és tökeelhelyezéseknél végre még azt is figyelembe kell venni, hogy az ismét termelő kezekbe kerül vissza. Ugyanis a közel 80,000 millió márkát tevő vasuti beruházási költség a porosz kulcs szerint számítva ekként oszlik meg:

1) földbirtokosok kárpótlására a tőke	9 ^o / _o -ka
2) földmunkálatok és töltésekre	12 „
3) hidak, alagutak átjárók és kériésekre	11 ⁵ „
4) fölépítmény és kerülokre	23 „
5) pályaudvarok és állomásokra	12 „
6) rendkívüli kiadás	1 ⁵ „
7) a vasuti üzem fölszerelése (mozdony, kocsi sat.)	19 „
8) kamatveszteség és kezelési költség az építés ideje alatt	12 „

A beruházási tőke legnagyobb része tehát productiv munka díjazására fordítottatott, úgy hogy a vasutépítés által az utolsó 40 év alatt 64,000 millió márka került prудuktiv munkás kezekbe, mely bizonyára új tőkegyűjtésnek képezte forrását. Ehhez járul még az évi vasuti üzem költsége, mely átlag kilométerenként 10,000 márkára tehető, és így évente 3,500 millió márka kiadást igényel, ezen kiadás csaknem kizárólag vasuti hivatalnokok és munkások díjazására fordittatik, és így körülbelül 3.500,000 embernek nyújt biztos keresetet, vagy is a családtagokat is számítva 14—15 millió ember létét biztosítja. Egyrészt tehát a vasuti szállítás előnyeiből származó megtakarítások, másrészt a productiv munka támogatása által folyton új tőkegyűjtés forrásává lesz a vasuti közlekedés, és így saját előnyei és productivitása által mindig újra és újra előteremti azon óriási tőkéket, melyek a vasuti hálózat folytonos és gyors kiterjesztéséhez szükségesek. Az előadottak alapján egy csepp okunk sincs kételkedni Engel azon állításában, hogy a gőzerő elterjedéséhez szükséges, mesés nagyságu tőke összegek egyrészt azon nagymérvü idő, munka és tőkemegtakarításból keletkeznek, melyeket a gőz mozgó erejének köszönünk, másrészt pedig a gőzgépvállalatokba helyezett tőke nagyobb mérvü jövedelmezőségének eredményei, ez utóbbit Engel a helyhez kötött gőzgépekre nézve egy 40 évre (a 176 és 7 lapon) összeállított nyereség- és veszteségszámlával bizonyítja.

Ha Neumann-Spallart Engel művéről igen elismerőleg nyi-

latkozó birálatában még a jelenlegi pénzintézetek tökeösszesítő és elhelyező képességét is azon tényezők közé akarja sorozni, melyek a gőzvállalatok gyors létesítését lehetővé teszik, akkor nem kell elfeledni, hogy épen az Engel által leirt módon keletkezett megtakarítások lehetnek azok, melyek ezen nagyszerű pénzmedenczékben összegyűlnek, hogy azután eljussanak oda, a hol a tőketulajdonosnak és magának az egész közgazdászati társadalomnak legtöbbet használnak. Másrésztől Engel maga is egész határozottan beismeri, és a Münster-Enscheder vasut példájával is bizonyítja, hogy lehetnek vasutak, melyeknek termelési költségei nemcsak pénzügyi hiányt okoznak magának a vállalatnak, hanem még azon tőke és időmegtakarítási összegeket is meghaladják, melyek a nemzeti vagyonosodás javára esnének. Az ilyen vasut, főleg ha közel jövője nincs, nemzetgazdaságilag is hátrányos, azért az állami kamatbiztosítás élvezetére sem lenne érdemes. Legjobb nézetünk szerint egy országban a vasuti vállalatokat bizonyos szakadatlanul egymásután következő fokozatban, de nem rohamosan építeni. Főleg egy tőkeszegény országban kell a rohamos vasutépítéstől tartózkodni, hogy a közgazdászati megtakarítás az új építkezésekkel némi egyensúlyban álljon, és nagyobb mérvű töke-drágulástól megóvjon.

Engel a vasuti szerencsétlenségekről, mint a vasuti közlekedésnek egyik gyakran emlegetett árnyoldaláról még csak említést sem tesz, lehet, hogy azért, mert a statisztika már rég kimutatta, hogy forgalom növekedésével ez a baj nem nagyobodott, hanem inkább csökkenőben van, és az újabb statisztikai adatok átlaga szerint általában nem lehet többet, mint 100 millió utasra 13 halálestet számítani. Az utóbbi években egész Európában alig több, mint 200 azon utasok száma, kik egy év alatt életüket veszítik, holott koei és lovak magában Londonban 130—166 embert gázolnak agyon egy év alatt. Gratieux francia statisztikus szerint a diligence és póstakocsizás korában Franciaországban 300,000 utasra jutott egy halál és 30,000-re egy sérülés; a francia vasutakon ellenben 1835—55-ig 2 millió utasra egy halál, és 300,000-re egy sérülés; 1855—75-ig már csak 5 millió utasra egy halál és félmillió utasra egy sérülés. A forgalom növekedésével a vasuti szerencsétlenségek száma sehol sem növekedett, Ausztriában például, nemcsak viszonylagos, de abszolút számokban is minden évben kevesbedett, 1873-tól

1879-ig 80-ról 13-ra szállott le. Bratassevic-nek az osztrák statisztikai hivatal folyóiratában (Statistische Monatschrift 7. évf.) közlött adatai szerint

	100 millió utasra esik.	
Belgiumban	25 halál és	95 sérülés.
Németországban	12 „ „	46 „
Franciaországban	23 „ „	198 „
Angliában	22 „ „	31 „
Olaszországban	3 „ „	133 „
Ausztria-Magyarországban	4 „ „	92 „
Svájcban	34 „ „	60 „

A gőzerő összes előnyeinek föltüntetése szempontjából, még Engel művének a gőzhajókra vonatkozó fejezetéről kellene szólni. A vízi ut már magában véve a legolcsóbb közlekedési eszköz. Az alkalmas utat főleg a tengeren a természet ingyen nyújtja mindenkinek, a szél pedig oly mozgató erő, mely részben a gőzerejével a sík tengeren még ma is kiállja versenyt. Foville számítása szerint egy tonna gabona szállítása San-Franciscótól Liverpoolig egy 25000 kilométer hosszú vonalon 75 francba kerül, országuton 6000 francba, vasuton 375 francba kerülne. A gőz előnyei a vizen is nagyok, mert nem teszik többé a széltől függővé a közlekedést, de még sem oly föltétlen urai a gőzhajók a vízi közlekedésnek, mint a gőzmozdonyok a vasutvonal irányában húzódó közlekedési vonalnak. Ez oka annak, hogy a gőzhajók, daczára annak, hogy 2 évtizeddel előbb keletkeztek, mint a gőzkocsik, még sem terjedtek el oly rohamosan, mint emezek. Franciaországban 1833—1878-ig azok száma 75-ről 812-re, Szászországban 1846 óta 3-ról 46-ra és Poroszországban 1837 óta 4-ről 295-re emelkedett, a terjedésnek egyébiránt egyik elháríthatlan akadályát sok államban a tengerpart és nagyobb folyó hálózat hiánya képezi, de másrésről tény, hogy a legujabb időkig minden tengerparti államban a vitorlás hajók még folytonosan szaporodóban voltak, és e tekintetben, csak legujabban kezd a vitorlás hajók jövője mindig válságosabb lenni. 1864. óta ezek száma Angolországban csak 82%-kal szaporodott, ellenben a gőzhajók száma ugyanazon idő alatt 255%-kal növekedett.

A tengeri gőzösök jelenlegi állapotát az 1879. évről Kiaer a norvég statisztikai hivatal főnöke az általa szerkesztett „Statistique

international de la Navigation maritime“ című mű II. részében, ekként mutatja ki:

Tengeri gőzösök száma hadihajók nélkül: I. Európában.					
Angolország	bir	4,841 hajóval.	Portugal	bir	33 hajóval.
Dánország	„	189 „	Spanyolorsz.	„	241 „
Svéd-Norvégorsz.	„	875 „	Olaszország	„	152 „
Orosz- és Finnorsz.	„	360 „	Ausztria	„	91 „
Németország	bir	351 „	Magyarorsz.	„	4 „
Németalföld	„	79 „	Görögország	„	20 „
Belgium	„	34 „	Török	„	10 „
Franciaorsz.	„	588 „	Oláh	„	1 hajóval.
I. Európa összes hajói				7,869	
Az észak-amerikai unió bir 2,470 hajóval					
Amerika többi államai „ 988 „					
II. Amerika összes gőzhajói				3,458	
Az afrikai gyarmatokon.					
Angolország bir 7 hajóval.					
Portugal „ 8 „					
III. Afrika összesen				15	
Ázsiában: az angoloké 131					
a hollandoké 38					
a spanyoloké 30					
IV. Ázsia összes hajói				199	
V. Ausztrália összes hajói (angol birtok)				488	
Földünk összes tengeri gőzhajói				12,027	

Az összes tengeri gőzhajók tőke értékét Engel 5446 millió márkára számítja, azok lóerejét 1.782,263-ra becsüli, a hajók szolgálati személyzetét pedig 332,110 emberre, de ezen számba sem a folyami gőzösök, sem a hadi hajók számítva nincsenek, ezekkel együtt a hajók lóerejét legkevesebb 2 millióra, azok tőkeértékét pedig legalább is 5,500 millióra kell becsülnünk.

Ha már most a gőzerőre alapított vállalatok tőkeértékét összegezzük, akkor következő eredményre jutunk:

a) a vasuti vállalatokba fektetett tőke tesz	80,000	millió	márk.
b) a helyhez kötött gőzgépeké	40,000	„	„
c) a gőzhajóé	5,500	„	„
összesen .	125,500	„	„

Az utolsó 20—25 év alatt, tehát egy közel 130,000 millió márkát tevő tőkeösszeg lőn a gőzvállalatokba helyezve, a mi csak is ezen vállalatok óriási közgazdászati haszna mellett volt lehetséges. Ezen óriási tőkét, mint Engel kimutatja, a gőzvállalatok saját magok teremték elő azon előnyök által, melyet a közgazdászatnak nyújtanak. A gőz nemcsak óriási tőkeértéket, hanem egyuttal ennek megfelelő nagy munkaerőt képvisel, a gőz mozgató ereje lóerőben kifejezve:

a) a helyhez kötött gőzgépeknél	13.330,000 lóerő.
b) a vasutaknál	30.000,000 „
c) a hajóknál	2.000,000 „

tehát összesen 45.330,000 lóerő.

De mennyivel fáradhatlanabb és kitartóbb ezen közel 46 millió gőzlő a közönséges lónál! Ők mindnyájan, mondja Engel, nehéz fizikai munkát vesznek le az emberek vállairól; munkát és időt kimélnék meg, és ez által a termelést, a tőkeképződést és az egész emberi nem közjavát mozdítják elő. Engelnek teljesen igaza van abban, hogy a gőzerő ma már nemcsak a gazdasági életet uralja, hanem egyuttal korunk szellem-erkölcsi életet, daczára annak, hogy uralmának kezdete alig tehető előbbre egy félszázadnál. „Szerencsés azon nép, mely az uralom ezen békés eszközeit bőségesen megszerzi magának.“ Korunk valóban a gőz kora, lehetett volna-e e kort jobban és találóbban jellemezni, mint azon eszközök részletes megismertetése által, melyek a gazdasági hatalom és szellem-erkölcsi uralom alapját képezik?! Ki lett volna inkább hivatva ezen uralmi eszközök statisztikájával megismertetni, mint a jelen kor első statisztikusa Engel Ernő?! Azon nagy szellemekről pedig: Wattról és Stephensonról lehetett volna-e szebben megemlékezni, mint találmányaik óriási előnyeiknek hiteles számadatokban való föltüntetése által. Az Engel művében fölhozott számok mind megannyi tények, melyek meglepőleg, de egyuttal meggyőzőleg igazolják azon óriási hasznót, melyet az egész emberi nem Watt és Stephenson találmányának köszön. Szebb emléket ennél az emberinem ezen két nagy jóltevője maga sem kívánt magának, a statisztika Engel műve által lerótta a két nagy szellem iránt köteles hálaadó-ját, és ezt tette le a gőzjubileumnak oltárára.