

A KONDRATYEV-CIKLUS EMPIRIKUS VIZSGÁLATA ÉS PROGNOSTIZÁLÁSA

DR. SIPOS BÉLA

A konjunktúraelmélet és -kutatás iránti szélesebb körű érdeklődés általában a válságidőszakokban szokott felerősödni. A szakembereket és a téma iránt érdeklődő nagyközönséget legtöbbször két kérdéskör foglalkoztatja:

1. mi a válság oka, illetve az, hogy a válság a természeti törvények szükségszerűségével következett-e be?
2. mikorra várható a fellendülés?

Ezeknek a problémáknak a megoldása foglalkoztatja az utóbbi időben a tágabb értelemben vett szakmai közvéleményt is. Így volt ez az 1929-es nagy gazdasági világválság előestéjén is. *Heller Farkas* professzor programadó dolgozatában 1927-ben ezeket írta: „De a konjunktúraelmélet nemcsak azért érdekli a nagyközönséget, mert gazdasági életünk fennakadásainak okaira vár tőle felvilágosítást, hanem azért – és talán főképpen azért –, mert azoktól a módszerektől, melyek az elmélettel kapcsolatban felmerültek, bizonyos orvoslást vagy inkább megelőzést remél a gazdasági élet hullámvászából származó hátrányokkal szemben ... Ha a mai közhangulatot nézzük, e várakozások igen nagyok. De a tudomány egyik fő eleme a skepsis, a kételkedés mindenben, amit bizonyítani nem lehet.” ((25) 2. old.)

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a matematikai statisztikai módszerekkel történő konjunktúrakutatás és -prognosztizálás (esetünkben *Kondratyev* eljárása) csak egyik módszer, amit ökonometriai modellek alkalmazásával, input-output analízissel, operációkutatással, szimulációval mint objektív módszerekkel és szakértői (szubjektív) eljárásokkal együtt célszerű alkalmazni.

A KONDRATYEV-CIKLUS ELMÉLETI KÉRDÉSEI

A hosszú ciklusok jobb megértése érdekében fejtegetéseinket messzebből kell indítani. Az idő a tér három dimenziójához mint negyedik dimenzió kapcsolódik. Az idő más sajátosságokkal rendelkezik, mint a tér. Az idő is kontinuumot (folyamatosságot) alkot, de az időfolyamat egyes részeinek már nem egyforma a jelentése. Az idő nem egymásmellettségben, hanem egymásutániségben jelenik meg, így magában foglalja a múltat, a jelent és a jövőt. Az idő előrehaladó, irreverzibilis (megfordíthatatlan) folyamat.

Napjainkban azonban a felgyorsult technikai fejlődés miatt a jövő egyre gyorsabban jelenné válik. A közgazdászok többsége az időt dimenzionálja, rövidebb szakaszokra szabja. Ennek oka az, hogy a közgazdászok legtöbbször aktu-

ális feladatokkal foglalkoznak. Nálunk például éves, ötéves terveket készítenek, éves, ötéves időszakokat értékelnek stb. Az időhorizont ritkán éri el a 15–20 évet. A stratégiai döntések háttérbe szorultak, és előtérbe kerültek – kényszerítő okok miatt – a taktikai döntések.

Joggal állapítja meg Kovács Géza professzor: „...rövid és középtávú problémáink megoldásának lehetetlensége is igen gyakran a távlati gondolkodás hiányában gyökeredzik”. ((49) 11. old.) E probléma megoldásához viszont a hosszú időszakok (100–400 év) gazdasági folyamatait, a gazdasági folyamatok hullámzó, tehát spirális mozgását is vizsgálni kell.

Az 1920-as években ismerte fel a társadalomtudomány azt az igazságot, hogy az emberek, a társadalom élete periodikusan, örökösen újrakezdő mozgások szerint hullámzik és ingadozik. A társadalom periodikus mozgása számos területen (gazdasági élet, demográfia, világnézet, politika, bűnözés, divat, művészeti és irodalmi iskolák stb.) kimutatható. ((5) 49–50. old., (4), (82).) Schumpeter 1939-ben megjelent könyvében javasolja, hogy az egyes hullámokat, ciklusokat felfedezőikről nevezzük el. Schumpeter nyomán ma már a konjunktúraciklusok alábbi csoportosítása általánosan elfogadott a szakirodalomban ((62):

a *Kitchin-ciklus* 3–4 éves rövid távú ciklus, amely a készletek mozgásával kapcsolatos ((30) 10–16. old.);

a *Juglar-ciklus* 6–8 éves középtávú ciklus (2 Kitchin-ciklus), amit Juglar munkája ((29) alapján kereskedelmi ciklusnak neveznek;

a *Labrousse-ciklus* ((55) 10–12 éves középtávú interciklus, azaz egy fél és egy egész Juglar-ciklus (a középtávú Juglar- és Labrousse-ciklusok oka a beruházások változásában keresendő);

a *Kuznets-ciklus* ((53) középtávú, 20–23 éves hiperciklus, vagyis dupla Labrousse-ciklus (Kuznets ún. másodlagos szekuláris mozgásnak nevezett „lengéseket” fedezett fel elsősorban észak-amerikai adatsorok alapján; nem tekintette ezeket ciklusoknak, hanem – a többi korabeli közgazdászhoz hasonlóan – hullámoknak minősítette);

a *Kondratyev-ciklus* 40–60 éves hosszú távú ciklus 2 Kuznets-ciklus (a Kondratyev-ciklust magyarázó elméletek még nem adtak egyértelmű választ arra, miért jönnek létre a Kondratyev-féle hosszú ciklusok, vannak monetarista ((13), mezőgazdasághoz kötődő ((38), ((39), termelési tényezőkön (innovációs, demográfiai, beruházási stb. ciklusokon alapuló és egyéb magyarázatok);

a szekuláris (évszázados) trendek változása (a történészek ((5) megkülönböztetnek 100 – 2 Kondratyev-ciklus –, 200 és 400 éves ciklusokat, amit évszázados trendváltozásnak nevezhetünk).

Az előzőekben megkülönböztetett konjunktúraciklusok periódushossza duplázódik. Ugyanakkor a különböző periódusú (periódushosszú) ciklusok egyidejűek, keverednek, mozgásukkal csökkentik vagy növelik az egész hullámzás amplitudóját. Ha például a Kondratyev-ciklus felszálló ága találkozik a rövidebb ciklusok lezálló ágával, akkor ez a válságot mérsékeli, ellenkező esetben erősíti. Egyszerű technikai eljárással a ciklusokat részmozgásokra oszthatjuk, egyiket-másikat kiszűrhetjük a vizsgálni kívánt mozgás érdekében.

Az eddigi hazai és nemzetközi empirikus vizsgálati eredmények alapján azt az általános következtetést vonhatjuk le, hogy a Kondratyev-ciklusok (és általában a különböző ciklusok) okait nem a tulajdonviszonyokban kell keresnünk. A feudalizmusban is – bár a szükséges adatok hiányosak – ki tudták mutatni a hosszú ciklusokat. A kölni gabona- és kenyérárak 1376-tól 1797-ig Kondratyev-ciklusokat mutatnak. ((5) 51. old.) A kapitalizmusban ismert és bizonyított a hosszú ciklusok léte.

Jelen tanulmányban több szocialista (Szovjetunió, Magyarország, Lengyelország stb.) és kapitalista (Egyesült Államok, Kanada, Ausztria, Ausztrália stb.) or-

szágra elvégzett számításaink eredményeit ismertetjük. Európában például négy egymást követő nagy évszázados ciklus különböztethető meg, melyeken belül helyezkednek el a Kondratyev- és az ennél rövidebb ciklusok. A következőkben bemutatjuk az évszázados trend változásait, ahol az első és az utolsó adat a felívelés kezdetét, illetve a hanyatlás végét jelzi, a közbülső évszám a csúcspontot jelöli, vagyis az évszázados trend fordulópontját, a leszálló ág kezdetét. (⟨5⟩ 54. old.)

Az 1. táblából látható, hogy az évszázados trend változásának periódushossza rövidül, az első ciklus hossza még 257–260 év volt, a harmadik ciklusé már csak 153–163 év. A ciklusokon belül a felszálló és a leszálló ágak aránya változik, valószínűleg a Kondratyev- és a rövidebb ciklusok változásai miatt.

1. tábla

Az évszázados trend változásai Európában

Trendváltozás, ciklus	Az emelkedés		Az esés		A ciklus időtartama
	időszaka	időtartama	időszaka	időtartama	
Első	1250–1350	100	1350–1507- 1510	157–160	257–260
Második	1507-1510– 1650	140–143	1650–1733- 1743	83– 93	223–236
Harmadik	1733-1743– 1817	74– 84	1817–1896	79	153–163
Negyedik	1896–1970- 1973	74– 77	1970-1973– 2030-2040*	57–70*	131–147*

* Prognosztizált érték.

2. tábla

A Kondratyev-ciklusok Európában

Ciklus	Az emelkedés		Az esés		A ciklus időszaka
	időszaka	időtartama	időszaka	időtartama	
Első	1780–1810- 1817	30–37	1810-1817– 1844-1851	27–41	57–78
Második	1844-1851– 1870-1875	19–31	1870-1875– 1890-1896	15–26	34–57
Harmadik	1890-1896– 1920	24–30	1920–1939- 1945	19–25	43–55
Negyedik	1939-1945– 1966-1973	21–34	1966-1973– 1990-1995*	17–29*	38–63*

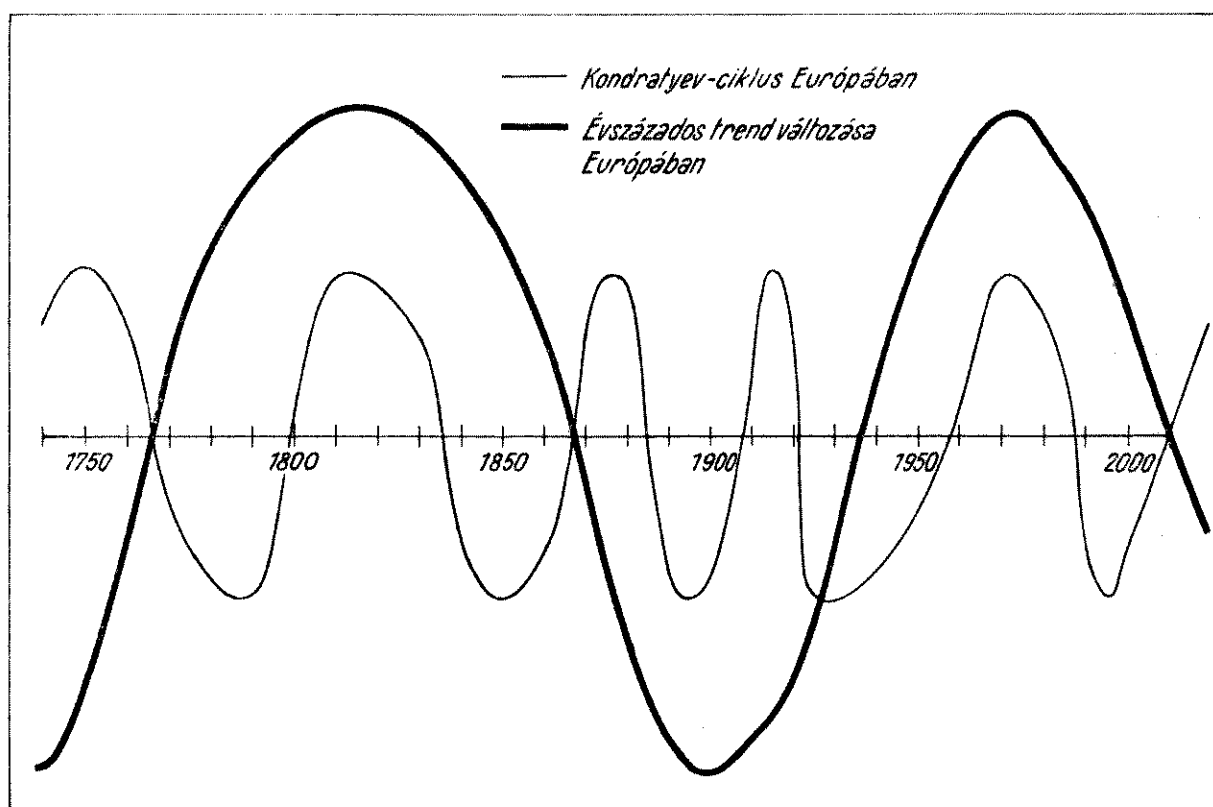
* Prognosztizált érték.

Forrás: ⟨39⟩, ⟨45⟩, ⟨32⟩, ⟨20⟩, ⟨59⟩, ⟨16⟩, ⟨12⟩, ⟨83⟩, ⟨58⟩, ⟨70⟩, ⟨80⟩, ⟨9⟩, ⟨10⟩, ⟨56⟩, ⟨66⟩.

Jelenleg az első olajválság (1973) óta a negyedik évszázados trend leszálló ágában vagyunk. A felszálló ág 1973 előtt 74–77 évig tartott, a leszálló ág várhatóan 57–70 évig, esetleg ennél rövidebb ideig (40–50 évig) tart. Figyelembe kell vennünk azt a tényt, hogy a Kondratyev-féle hosszú ciklusok is az 1970-es évek eleje óta a leszálló ágban vannak. Így a válság elmélyülhet. A következőkben különböző külföldi kutatók eredményeit is felhasználva, bemutatjuk a legvalószínűbb Kondratyev-ciklusokat.

Látható az 1. ábrából, hogy 1945 után az évszázados trend felszálló ága találkozott a Kondratyev-ciklus felszálló ágával. Így a kétféle mozgás egymás hatását erősítette. A fellendülést erősítette még a gazdasági helyreállítási periódusok szinte egyforma lefolyása (28). Az 1970-es évek elején a helyzet megfordult. Az évszázados trend leszálló ága találkozott a Kondratyev-ciklus leszálló ágával, ami a válságot elmélyítette. Megjegyezzük, hogy az 1. ábrában ismertetett felosztás sematikus. Eltérő eredményeket kapunk országonként, termékenként (export, import, ár stb.), alkalmazott módszerenként. Az eltérés általában 5–7 év, de ennél több is lehet. A világgazdaságra végzett számítások jobban közelítik az ismertetett periodizációt. Az 1837., 1873., 1929., 1973. évi világválságok közismertek, ami elősegíti az időbeli felosztást.

1. ábra. A Kondratyev-ciklus és az évszázados trend változásai 1750 és 2030 között Európában



Kondratyev módszerét a következőképpen foglalta össze tanulmányában (45).

„A gazdasági tényezők elsősorban a dinamikájuk jellege alapján két csoportba sorolhatók. Az első csoportba tartozó elemeket az jellemzi, hogy a megfigyelés időtartama alatt nem követnek szekuláris trendet, vagy ez utóbbi alig észrevehető. Ebbe a csoportba tartoznak egyes igen fontos tényezők, például a nagykereskedelmi árak. Amikor ezek dinamikáját mutató statisztikai adatokat elemzünk a célból, hogy a hosszú hullámok létét bizonyítsuk, az elemzés egyszerű statisztikai módszerét, vagyis a grafikus ábrázolást alkalmazzuk.¹

A második csoportba tartozó tényezők dinamikáját illetően – és ezek vannak többségben – jellemzően kimutatható egy speciális, általában felfelé haladó, szekuláris trendvonal alkalomszerű fluktuációkkal együtt, mely szerkezetileg szoros kapcsolatban áll a társadalom gazdasági környezetének átfogó változásaival. Ebbe a csoportba tartoznak: a) bizonyos tisztán pénzügyi tényezők, például tőkekamat, bérek, bankbetétek stb.; b) vegyes jelleggel bíró elemek, például azok,

¹ Az Egyesült Államok, Anglia, Franciaország (1850-től) nagykereskedelmi árindexei hosszú hullámot mutatnak 1780 és 1920 között. ((45) 244. old.)

amelyekre a pénzügyi és természeti tényezők is hatnak, többek között a külkereskedelem volumene és értéke; c) tisztán természeti (naturális) elemek, például a különböző ipari szektorok termeléséről, bizonyos javak fogyasztásáról szóló összegezés. Ha a második csoportba tartozó elemek dinamikáját ábrázoló statisztikai adatokat feldolgozatlanul a vizsgálat alapjául vesszük, a ciklusok vagy nem jelentkeznének, vagy nem elég tisztán jelennének meg. Így nem csak a hosszú hullámok, de a többi hullámok tisztán természeti elemei sem lennének láthatóak. Ezért kénytelenek voltunk bonyolultabb statisztikai elemzési módszert alkalmazni annak érdekében, hogy a hosszú hullámzások létét, illetve hiányát megfelelően illusztráljuk. (A számítástechnika fejlődése következtében ezek ma már egyszerű módszerek. S. B. megjegyzése.)

Azon adatsoroknál, amelyeknél lehetséges volt, az éves adatokat az ország népessége szerint bontottuk fel. Természetesen a tőkekamatra és bérekre vonatkozó adatokat nem osztottuk el.

Ezt a következő két okból tettük így:

1. hogy a társadalom tényleges növekedését ábrázoló görbe sokkal tisztábban látható legyen,

2. annak érdekében, hogy biztosítsuk, az adatok a határváltozások előtti és utáni időszakra – olyan országok esetében, mint Franciaország, mely határváltozáson ment keresztül a megfigyelés ideje alatt – sokkal összehasonlíthatóbbak legyenek egymással. (Ez a helyzet Magyarország esetében is 1920 előtt és után. S. B. megjegyzése.)

A sorok elosztása a népesség számával sokkal pontosabbá tette következtéseinket, bár azt is gondolhatnánk, hogy néhány kivételtől eltekintve, ezen elosztás nélkül is ugyanilyen eredményre jutnánk.

Az az adatsor, melyet az eredeti adatok népesség szerinti elosztásával kapunk, még mindig összesített adatokat tartalmaz. Minden esetben két alapvető összetevőből áll: a) a szekuláris trend és annak növekedési üteme; b) ezen trend gyorsulása.

A kiigazított adatsor szekuláris trendje vagy szabályosan, vagy szabálytalanul halad, de sohasem ciklikusan. Azon adatsorból, melyet a népesség alapján osztottunk fel, kizártuk a szekuláris trendet. Inkább a célból, hogy a matematikai statisztika módszerénél maradjunk, minden empirikus adatsorra elméleti adatsorokat alkottunk, melyek elég pontosan kifejezik az empirikus adatsorok általános irányát.

Miután megalkottuk az elméleti adatsorokat, a továbbiakban meghatároztuk minden évre ezen sorok eltérését az empirikus soroktól. Ha a vizsgált adatsor általános trendje – legalábbis a kapitalista fejlődés vizsgált időszaka alatt – sajátosan felfelé haladó irányt követ, és nem utal ciklusokra, akkor a változás a fellelendülés sebességében, illetve meggyorsulásában ingadozó mennyiségű lesz, és ez tükrözi a gazdasági változásokat.

Ez a következő kérdéshez vezet: felfedezhetők-e a hosszú hullámok az empirikus soroknak az elméleti soroktól való eltérésében?

Nem szabad elfelejteni, hogy ezen sorokban a megjelenő ciklusok nem szükségszerűen hosszúak. A sorok közepes és rövid ciklusokat és alkalmi ingadozásokat is tükröznek, ha egyáltalán ilyenek fellelhetők. Annak érdekében, hogy tisztán bemutassuk a hosszú hullámokat, az adatelőkészítés utolsó lépését is elvégezzük, és kiegyenlítjük az adott fluktuációs sorokat a 'mozgó átlag' módszerének segítségével. A 'mozgó átlagnak' 9 évet veszünk, így kiküszöböljük a középciklusok hatását, melyek átlagosan 9 év hosszúak. Az ily módon létrehozott átlagok segítségével nemcsak a középciklusok hatását tudjuk kiküszöbölni, hanem egyúttal a

rövid ciklusokét is, valamint az esetlegesen véletlenül jelentkező változásokat is. Ezek jelenléte természetesen nem volt szükségszerű." ((45) 242–243. old.)

Kondratyev munkájában csak bizonyos ágazatokkal törődik, s ott jelzi a hullámokat. Mi is ezt tettük, ami az adatbázis problémájával függ össze. Megállapításaink ezért csak az adott ágazatra igazak, a többi ágazatra csak következtetéseket vonhatunk le, mivel a gazdasági élet összefüggő rendszert alkot. Kondratyev vizsgálati módszerének lényege tehát az, hogy az árakat (nagykereskedelmi árindekszeket) egyszerű statisztikai indexszel ábrázolja, egyes pénzügyi (kamatráták, bérék), a vegyes jellegű (külkereskedelmi forgalom), illetve tisztán természetes sorok esetében a trendtől való eltérés számítási módszerét alkalmazza. Az utóbbiaknál (külkereskedelem és termelés, valamint fogyasztás) mindig egy főre jutó adatokat használ, és a legkisebb négyzetek módszerével számított trendtől való eltéréseket vizsgálja úgy, hogy 9 éves mozgó átlagolással megpróbálja kiszűrni a rövidebb ciklusú mozgásokat. Kondratyev francia, angol, német, egyesült államokbeli és a világgazdaságra vonatkozó sorok felhasználásával empirikus adatbázison – az ismertetett módszerrel – bizonyítja a hosszú hullámokra vonatkozó elméletét. A 21 természetes mutató közül csak 6 esetében nem tudta kimutatni a hosszú hullámzásokat. Ez utóbbiakat is ismerteti, ami tudományos objektivitására jellemző.

A későbbi vitákban viszont kritikusi és támadói éppen ebből a 6 természetes mutatóból indultak ki, és bírálták a hosszú hullámok elméletét. Az empirikus vizsgálat ábra- és táblaanyagát az eredmények értelmezése követi. Kondratyev három hosszú hullámot mutatott ki. Az első ciklus emelkedő hulláma 1780–1790-től 1810–1817-ig, az esés 1810–1817-től 1844–1851-ig tartott. A második ciklusban az emelkedés 1844–1851-től 1870–1875-ig, az esés 1870–1875-től 1890–1896-ig tartott. A harmadik ciklus 1890–1896-tól 1914–1920-ig emelkedett, az 1914–1920. években következett be az esés. A fordulóponthoz az éveinek meghatározásában az alkalmazott módszerek 5–7 éves hibahatárt engedélyeznek. Kondratyev négy empirikus szabályszerűséget állapított meg, ezek a következők:

- a hosszú ciklusok emelkedő hullámának kezdete előtt vagy a kezdetkor lényeges változások mennek végbe a gazdasági életben (találmányok születése és alkalmazásuk, változások a termelési viszonyokban, a világgazdasági kapcsolatok kiszélesedése, a pénzforgalom változásai, az aranytermelés felfutása stb.);
- a hosszú ciklusok emelkedő hullámának időszakában sokkal gyakoribbak a társadalmi megrázkódtatások és fordulatok (forradalmak, háborúk, ellenforradalmak);
- a hosszú ciklusok csökkenő hullámának időszakában a mezőgazdaság is tartós válságban van;
- a hosszú ciklusok hanyatló periódusában a 8–11 éves közepes ciklusok depressziós szakaszai hosszabbak és mélyebbek, míg a fellendülés rövid és gyenge (Kondratyev e megállapításánál támaszkodott *Tugan-Baranovszkij* és *Spienthoff* vizsgálataira).

A gazdasági élet hosszú hullámzásának tanulmányozásakor tehát több nehézséggel kell szembenézni. A téma természetéből adódóan hosszú időszak megfigyelésére van szükség. Ha megbízható és összehasonlítható adatokat kívánunk feldolgozni – ami alapvető követelmény –, akkor az 1860-as évekig nyúlhatunk legtöbb esetben vissza. A XVIII. század vége és a XIX. század közepe közötti időszak adatai ugyanis igen hiányosak és sokszor megbízhatatlanok.

Kondratyev végső következtetése: feltételezhető, hogy a kapitalista gazdaságban hosszú hullámok léteznek, amelyek átlagosan 50 évig tartanak. Kondratyev 25 százalékos időtartam-eltérést is megengedhetőnek tart.

Kondratyev a hosszú hullámok kimutatására, illetve elkülönítésére szolgáló eljárását az 1920-as évek elején dolgozta ki. A számítástechnika az elmúlt több mint fél évszázadban sokat fejlődött, de a módszertani alapok azonosak marad-

tak. Természetesen a matematikai statisztikai módszertan is fejlődött, más módszereket (dinamikus faktoranalízis, klaszteranalízis, termelési függvények stb.) is kidolgoztak. Mindez nem változtat azon, hogy Kondratyev módszere igen jó közelítést adja a hosszú hullámoknak, és eljárása logikai (matematikai) szempontból is korrekt.

Módszerének kidolgozásakor Kondratyev – az előzők alapján – feltételezte, hogy az idősorokban (y_t) (a népesség egy főre jutó termelésének soraiban) a következő komponensek különböztethetők meg:

1. 3 éves rövid távú ciklusok (Kitchin-ciklus),
2. 9 éves középtávú ciklusok (a Juglar- és a Labrousse-ciklus periódushosszának átlaga),
3. 40–60 éves hosszú távú ciklusok (a Kondratyevről elnevezett hosszú távú ciklusok),
4. a szekuláris (évszázados) trendek változása,
5. véletlenszerű ingadozások.

Az ún. Kuznets-ciklusokat (20–23 év) később, 1930-ban fedezték fel.

Kondratyev a felsorolt komponensek közül a harmadik hatását kívánta kimutatni. Ezért az alábbi eljárást alkalmazta.

A/ Ábrázolta az (y_t) idősort ($t = 1, 2, \dots, n$), és megállapította hogy az milyen típusú parabolikus trendet követ. A harmadfokúnál magasabb fokú parabola alkalmazása közgazdasági szempontból nem indokolható, így lineáris, másod- és harmadfokú parabolikus trendeket alkalmazott.

A parabola fokszámának növelésével ugyan a becslés pontossága javul, de a parabola egyre inkább követi a periodikus és véletlenszerű ingadozásokat is. Ezért a parabola fokszámának meghatározásakor elsősorban közgazdasági szempontokat (évszázados trend iránya) vesszünk figyelembe és nem matematikai statisztikai szempontokat. A szekuláris trend tehát nem követheti az idősor kilengéseit, hiszen ezek a véletlen vagy periodikus komponens megnyilvánulásai. (52) II. köt. 153. old.)

B/ A trendfüggvény (\hat{y}_t) ismeretében már lehetőség volt a reziduumok ($y_t - \hat{y}_t$) kiszámítására az eredeti (y_t) és a trendfüggvény alapján becsült (\hat{y}_t) adatok alapján. Így az évszázados trend változását Kondratyev kiküszöbölte.

C/ A reziduumok 9 tagú mozgó átlagolásával a 3 és 9 éves ciklusokat, illetve a véletlenszerű ingadozásokat szűrte ki. Az így kapott görbe a 40–60 éves hosszú távú Kondratyev-ciklusokat mutatja.

A VIZSGÁLATOK SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A következőkben ismertetjük az általunk alkalmazott eljárásokat.²

Az első eljárásnál Kondratyev módszerét követtük, a második eljárásnál először alkalmaztuk a mozgó átlagolást, és utána küszöböltük ki a trend hatását. A rövidebb ciklusok kiszűrése érdekében 9 tagú mozgó átlagolást alkalmaztunk, de végeztünk számításokat 21 tagú mozgó átlagokkal is. Így az esetleges Kuznets-ciklusok (20–23 év) hatását és a rövidebb (Kitchin-, Juglar-, Labrousse-) ciklusokat is nagyrészt kiküszöböltük.

Az első és a második eljárás módszertani lényegét az alábbiakban foglaljuk össze.

Az első eljárás során az empirikus vizsgálatot az egy főre jutó termelés (export, import stb.) idősorai (y_t) alapján végeztük. Ha a népességi adatok nem áll-

² A szükséges számítógépes programot a BMDP és a TSP programcsomagok felhasználásával Kiss Tibor, a Janus Pannonius Tudományegyetem adjunktusa fejlesztette ki, és ő végezte a „gépi futtatást” is.

tak rendelkezésünkre (például Románia esetében), akkor naturális sorokkal számoltunk.

Először – a parabola típusának kiválasztása érdekében – képeztük a vizsgált idősor első differenciáit ($y_t - y_{t-1}$), és ábrázoltuk a különbségek sorát. Az y_t a t -edik, az y_{t-1} a $(t-1)$ -edik időpontban megfigyelt értékeket jelöli. Ha a differenciák sora megközelítően stacionárius, akkor a lineáris trend alkalmazása indokolt. Ugyanis az $y = b_0 + b_1t$ egyenesen deriválja $y' = b_1$. Ha a differenciák sora megközelítően egyenes, akkor a másodfokú parabolikus trenddel közelíthető az évszázados trend, mivel az $y = b_0 + b_1t + b_2t^2$ másodfokú parabola deriválja az $y' = b_1 + 2b_2t$ egyenes. Ha a differenciák ábrája megközelítően parabolikus trendet követ, akkor a harmadfokú parabola alkalmazása indokolt, mivel $y = b_0 + b_1t + b_2t^2 + b_3t^3$ parabola t szerinti deriváltja másodfokú parabolát ad: $y' = b_1 + 2b_2t + 3b_3t^2$.

Előfordulhat, hogy a differenciák ábrája nem ad egyértelmű felvilágosítást a parabola fokszámára vonatkozóan. Ebben az esetben az előbbi görbék paraméterei és standard hibáik hányadosai (a t -értékek) alapján lehetséges az évszázados trend típusának kiválasztása. Azt a parabolát fogadjuk el, ahol a t -értékek a legnagyobbak.

Ezután a legkisebb négyzetek módszerével meghatározzuk a kiválasztott trend paramétereit és a becsült értékeket. Ha az eredeti idősor differenciái alapján nem tudunk dönteni, akkor mindhárom trend paramétereit meghatároztuk, és a t -értékek alapján választottuk ki az évszázados trendet közelítő parabolát. A következő lépésben az eredeti (y_t) és a kiválasztott parabolikus trend (\hat{y}_t) különbségeit, a reziduumot ($y - \hat{y}_t$) képeztük. Ezzel a módszerrel kiszűrtük az évszázados trend változását.

Végül a reziduumok 9, illetve 21 tagú mozgó átlagait képeztük és azokat ábrázoltuk, így megkaptuk a Kondratyev-ciklusokat. 21 tagú mozgó átlagolásnál az esetleg fellépő Kuznets-ciklusokat is kiküszöböltük.

A második eljárás abban különbözik az elsőtől, hogy először a rövidebb ciklusok hatását szűrtük ki 9, illetve 21 tagú mozgó átlagolással. A mozgó átlagolású görbéhez illesztettük a parabolákat, és az első eljáráshoz hasonlóan kiválasztottuk az évszázados trend változását legjobban közelítő parabolát. A mozgó (9, illetve 21 tagú) átlagolású görbe és a hozzá illesztett analitikus trend különbsége, a reziduum már a Kondratyev-ciklust mutatja. Számítástechnikailag ez az eljárás egyszerűbb, és módszertani előnyei is vannak. Az első lépésben ugyanis a mozgó átlagolással nemcsak a rövidebb ciklusok, hanem a véletlen tényező hatását is kiszűrtük.

Az első és a második eljárás elméletileg azonos eredményt ad, a véletlen komponens hatása miatt az eredmények kismértékben eltérnek. Az analitikus trend típusának kiválasztása így könnyebb, hiszen az idősor véletlenszerű ingadozásokat, fluktuációkat, illetve rövidebb ciklusokat már nem tartalmaz. Természetesen, ha az idősorban más periódushosszú ciklusok vannak, mint amiket mi feltételeztünk, akkor a mozgó átlagolás ezeket nem küszöbölte ki. Az említett módszertani és számítástechnikai előnyök miatt a második eljárás alapján kapott eredményeket ismertetjük.

Egy sematikus példán multiplikatív és additív kapcsolatot feltételezve végeztünk számításokat, és az eredmény azt bizonyítja, nincs különbség az első és a második eljárás között. Végezetül megemlítjük, hogy 4–10 éves eltérések is lehetnek attól függően, hogy milyen hipotézist fogadjunk el a trend típusára, a mozgó átlag tagszámára stb. vonatkozóan.

A vizsgálat köre és a feldolgozott adatbázis

A Kondratyev-ciklusok empirikus vizsgálatát 300 adatsor alapján³ végeztük el, ami körülbelül 25 000 adat⁴ feldolgozását jelentette. A feldolgozásba összesen 30 országot és a világgazdaságot vontuk be. A világtermelés szempontjából döntő vagy legalábbis számottevő súlyú 11–12 ország adatbázisát dolgoztuk fel. A különböző termékek (export, import stb.) idősorainál ezért a bevont országok köre különbözik. Általában mindegyik esetben vizsgáltuk a Szovjetunió, az Egyesült Államok, Magyarország, a jelentősebb kelet- és nyugat-európai országok és a világ összesen sorait. Összesen 45-féle idősort vizsgáltunk.

Az empirikus feldolgozás⁵ az alábbi területekre terjedt ki:

- *ipar*, ezen belül barnaszén- és lignittermelés, kőszéntermelés, nyersvas-, acél-, ólom-, kőolaj-, villamosenergia-, arany-, ezüst-, vasérc-, bauxit-, alumínium-, rézérc-, réz-, ólomérc-, cement-, cukor-, sör-, személygépkocsi-termelés és hajóépítés;
- *mezőgazdaság*, ezen belül a növénytermesztés alábbi sorait vizsgáltuk: búza-, árpa-, kukorica-, rizs-, burgonya-, gyapot-, kávé- és kakaótermelés; az állattenyésztés alábbi sorait dolgoztuk fel: ló-, szarvasmarha-, sertés- és juhállomány;
- *külkereskedelem*, az export- és az importforgalom értéke dollárban és nemzeti valutában;
- *közlekedés*, vasútvonalak építési hossza, vasutak áruszállítási teljesítménye, vasutak utasszállítási teljesítménye, tengeri kereskedelmi hajóállomány.

A hosszú hullámok létezését⁶ az alábbi területeken mutatjuk be:

- barnaszén- és lignitbányászat,
- kőszéntermelés,
- nyersvastermelés,
- acéltermelés.

A történeti idősorok általában a termelés mennyiségét közlik természetes mértékegységben. Ez azonban az egyes termékek esetében bizonyos eltéréseket mutat. Az idősorok összehasonlíthatóságát viszont biztosítani kell. A természetes mértékegységben történő vizsgálatot alátámasztotta az, hogy több ország esetében a vizsgált időszak alatt megváltozott a pénznem. Az összehasonlítás természetes sorok esetén „láncolással” volt biztosítható.

Például Románia barnaszén- és lignittermelésénél a szénfajtákat 1950 után másképpen csoportosították, mint 1950-ig. A korrekciót az tette lehetővé, hogy 1948-ban mindkét csoportosításban ismert volt a termelés. Feltételezve, hogy ez az arány továbbra is marad, az adatokat beszoroztuk 1950-től 2720/960-nal, ahol: a számláló a régi csoportosításnak megfelelő 1948. évi érték, a nevező az új csoportosításnak megfelelő 1948. évi érték.

Az adatok így időben megközelítőleg összehasonlíthatóvá váltak. A feldolgozott adatok naptári évre vonatkoztak. Problémát okozott, hogy az idősorok adatai a vizsgált időszakban nem voltak mindig teljesek. Egyes országoknál hiányosak az idősorok adatai a két világháború időszakában, amikor az adatgyűjtés elmaradt, vagy az adatok megsemmisültek. Ezeket az adatokat becsléssel pótoltuk.

³ Az adatbázis kialakításában *Fuchs Mária* (18), a feldolgozásban *Falus Béla*, volt hallgatóim, működték közre.

⁴ Az adatok forrása a Központi Statisztikai Hivatal Világgazdasági idősorok, 1860–1960, Nemzetközi Statisztikai Évkönyv (1965, 1970, 1974, 1981, 1985), Nemzetközi Statisztikai Zsebkönyv (1978, 1983), c. kiadványai, továbbá a *Statistical Yearbook*, (1964, 1971, 1976, 1970/80, 1982, 1983, UN Publication. New York.) voltak.

⁵ A széles körű vizsgálatot a Magyar Tudományos Akadémia alapvetési támogatása tette lehetővé. A kutatást a szerző vezeti, témája: „Konjunkturelemzés és prognosztizálás”. (Lásd: *Magyar Tudomány*, 1985. évi 2. sz. 167. old.)

⁶ A vizsgálatot először Magyarországra, majd a Szovjetunióra és a világgazdaságra végeztük el.

A barnaszén- és lignitbányászat hosszú hullámai

A világ barnaszén- és lignittermelése – amelyről 1890-től rendelkezünk adattal – az elmúlt 91 évben (a vizsgálat utolsó éve 1981 volt) 26-szorosára emelkedett. 1890-ben a világ összes termelése mindössze 38 millió tonna volt. 1981-ben ez már 990 millió tonnára emelkedett. A korábbi időszakhoz képest 1980-ban volt a legnagyobb a világ barnaszén- és lignittermelése: 1 milliárd 64 millió tonna. A világ barnaszén- és lignittermelése az 1981-es visszaesés után ismét emelkedett: 1982-ben 1 milliárd 62 millió, 1983-ban 1 milliárd 70 millió tonna volt. 1983-ban a világ összes termeléséből a KGST-országok részesedése 62,7, a Közös Piac országaié 14,9 százalék volt.

1983-ban a világtermelésből való részesedés alapján a rangsor a következő: Német Demokratikus Köztársaság (26,0 %), Szovjetunió (14,5 %), Német Szövetségi Köztársaság (11,6 %), Csehszlovákia (9,3 %), Jugoszlávia (5,5 %), Egyesült Államok (4,4%), Lengyelország (4,0%), Románia (3,4%), Ausztrália (3,2%), Bulgária (3,0 %), Görögország (2,8 %), Spanyolország (2,2 %), Törökország (2,1 %), Magyarország (2,0%), ..., Ausztria (0,3%), Franciaország (0,2%). A növekedés mértéke különösen erőteljes volt a vizsgált időszak elején, 1890 és 1920 között, amikor 30 év alatt a termelés négyszeresére nőtt, valamint 1945 és 1970 között, amikor a termelés megint közel négyszeresére (3,74-szorosára) emelkedett. 1981-ben a termelés már csak 25 százalékkal haladta meg az 1970. évi szintet. 1930-ban csökkent a világ barnaszén- és lignittermelése, és az 1929. évi szintet (228,8 millió tonna) csak 1937-ben (252,1 millió tonna) haladta meg.

Az 1929–1933-as nagy gazdasági világválság tehát ezen a területen is érezte hatását. Az első világháború idején még nem esett vissza a termelés, de a második világháború termelést csökkentő hatása már jelentős. 1940-ben még 314,9 millió tonna volt a világ termelése, 1945-ben a termelés ennek 67,3 százaléka, és csak 1948-ban haladja meg a világ barnaszén- és lignittermelése az 1940. évi szintet. A termelés emelkedéséről és súlyának viszonylagos növekedéséről jól tájékoztat a kőszéntermeléshez viszonyított arány változása. A világ barnaszén- és lignittermelése 1890-ben 8 százaléka, 1913-ban egytizede a kőszéntermelésnek. Ez az arány 1929-ben már egyhatodra, 1960-ban egyharmadra, majd 1981-ben több mint egyharmadra (36 százalékra) nőtt.

A termelés gyors növekedésében az alábbi két tényező játszott elsődleges szerepet:

1. a békeszerződés következtében Németország kénytelen volt az első világháborút követően birtokában maradt barnaszénbányákat feltárni, amit elősegített a tüzeléstechnika javulása és azok az eljárások, amelyek a barnaszén briketté alakítását és kazánokban való alkalmazását lehetővé tették;

2. egyre inkább elterjedt a barnaszénnek mint a szerves vegyipar alapanyagának, a felhasználása, különösen az 1940-es évektől kezdve.

A barnaszén- és lignittermelésben 1891 és 1960 között Németországé volt a vezető szerep, aránya a világtermelésből mindig elérte vagy meghaladta az 50 százalékot, és ez az arány az 1900. évi 58 százalékról 1929-ig 77 százalékra emelkedett. Ez a magyarázata annak, hogy a második világháború végére jelentősen csökkent a világtermelés. 1960-ban a Német Szövetségi Köztársaság, illetve a Német Demokratikus Köztársaság termelése 15, illetve 35 százalékot tett ki. 1983-ban viszont – az előzők alapján – a Német Szövetségi Köztársaság részesedése 11,6 százalékra, a Német Demokratikus Köztársasagé 26 százalékra csökkent. A Német Demokratikus Köztársaság és a Német Szövetségi Köztársaság termelésének ará-

nya csökkent ugyan a világtermelésből, de az abszolút számok a Német Demokratikus Köztársaságban növekedést mutatnak 1975 (246,7 millió tonna) és 1983 (278 millió tonna) között, míg a Német Szövetségi Köztársaság esetében 1981-ig nő (130,6 millió tonna) a termelés, azóta viszont csökkenést mutatnak a számok (1983-ban 124,3 millió tonna). 1945 után az adatok összehasonlítása nem volt biztosítható Németország esetében, így a Német Demokratikus Köztársaság és a Német Szövetségi Köztársaság termelésére nem végeztünk számításokat. A világ termelése viszont tartalmazza mindkét ország termelését, így ennek alapján bizonyos következtetések levonhatók.

A barnaszén- és lignittermelés csaknem kizárólag Európára koncentrálódik. Németország (illetve 1945-től a Német Szövetségi Köztársaság és a Német Demokratikus Köztársaság), Csehszlovákia, a Szovjetunió, Jugoszlávia és Magyarország, tehát öt (1945 után 6) európai ország termelése együtt 1929-ben a világtermelés 82 százalékát, 1949-ben 88 százalékát, 1960-ban szintén 88 százalékát és 1981-ben 82 százalékát adta. 1960-ban Lengyelország termelése mindössze 9,3 millió tonna volt (Magyarország termelésének 39,4 százaléka), 1978-ban viszont elérte a 41 millió tonnát. 1978-ban Lengyelország barnaszén- és lignittermelése Magyarország termelésének már az 1,8-szerese. 1981-ben viszont – az ismert politikai és gazdasági válság miatt – Lengyelország évi termelése 35,6 millió tonnára esett vissza. Bulgária termelése a felszabadulást követően igen dinamikusán nőtt, 1960-ban a termelés az 1939. évi nyolcszorosát érte el. Sajnos 1960 után nem rendelkezünk adatokkal, így Bulgáriában a hosszú ciklusokat csak 1890 és 1960 között vizsgálhattuk.

A barnaszén- és lignittermelésben (és általában a bányászatban) az elmúlt 100 év alatt tehát az egyes országoknak a világtermelésben elfoglalt helye jelentősen megváltozott, hiszen új lelőhelyeket tártak fel, a régiéket megszüntek, illetve az általános ipari fejlődés eredményeképpen egyes államok a bányászati termékek esetében nem növelték vagy meg is szüntették a termelést. Az országhatárok ismert változása az első világháború után jelentős hatást gyakoroltak Ausztria barnaszén- és lignittermelésének alakulására. Ausztria barnaszén- és lignittermelése körülbelül 90 százalékkal csökkent. (Az egy főre jutó termelés csökkenése ugyanakkor 52,6 százalék volt.) Ausztria 1890-ben a világtermelés 40,3 százalékát adta, és ez az arány 1981-ben 0,3 százalékra csökkent. Az országhatár-változás következménye az is, hogy Ausztria barnaszén- és lignittermelése 1981-ben az 1890. évinek mindössze 20,2 százaléka.

Az Egyesült Államok 1922 és 1965 között termelését 2 és 3 millió tonna között stabilizálta, majd 1973-tól – az első olajválságtól – kezdve igen dinamikusán növelte, melynek eredményeképpen 1981-ben már 46,4 millió tonna volt a termelés. Franciaország termelése – visszaesésekkel tarkítva – 1955-ig növekvő, 1955 és 1981 között már lényegesen nem változik, 2 és 3,2 millió tonna között ingadozik. Jellemző a világtermelésre, hogy az egész vizsgált időszak alatt Európára esett a termelésnek több mint 80 százaléka.

A Kondratyev-ciklusok alakulása a barnaszén- és lignittermelés területén

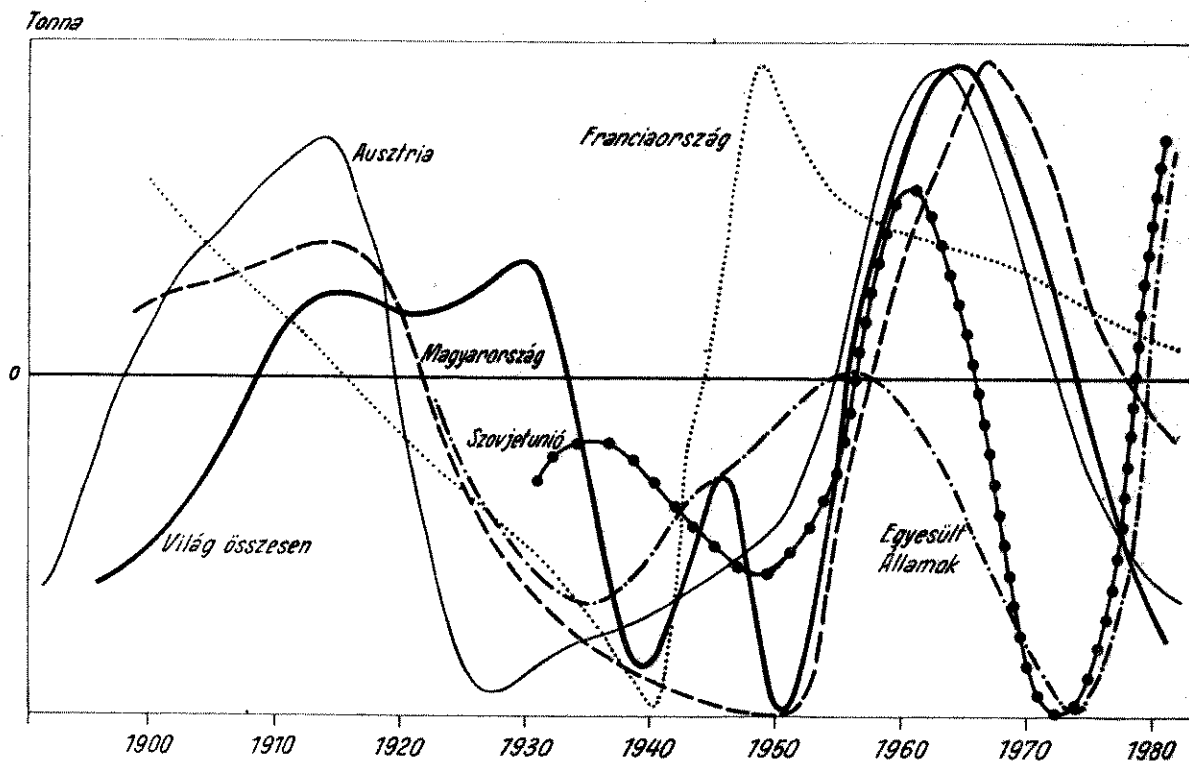
A 9 tagú mozgó átlagolás alapján számított Kondratyev-ciklusokat a vizsgált országokra és a világgazdaságra vonatkozóan a 2. és a 3. ábra mutatja.

A 2. és a 3. ábrában a dimenzió tonna/fő, Románia kivételével, ahol nem rendelkezünk népességi adatokkal, így az egység itt ezer tonna. Ezekben az ábrákban az egyes országoknál a számítás alapját képező idősorok eltérők voltak, ezért országonként feltüntettük a megfigyelési időszakokat. Az évszázados trend

kiszűrését különböző parabolák alapján végeztük el, így zárójelben erre utalunk. (A jelölések értelmezése: 1P a lineáris trend, 2P a másodfokú parabolikus trend, 3P a harmadfokú parabolikus trend.)

A vizsgálatot tehát 11 országra és a világgazdaságra végeztük el. Hat esetben harmadfokú parabolikus trenddel, két esetben másodfokú parabolával, négy esetben lineáris trenddel szűrtük ki a szekuláris trend hatását.

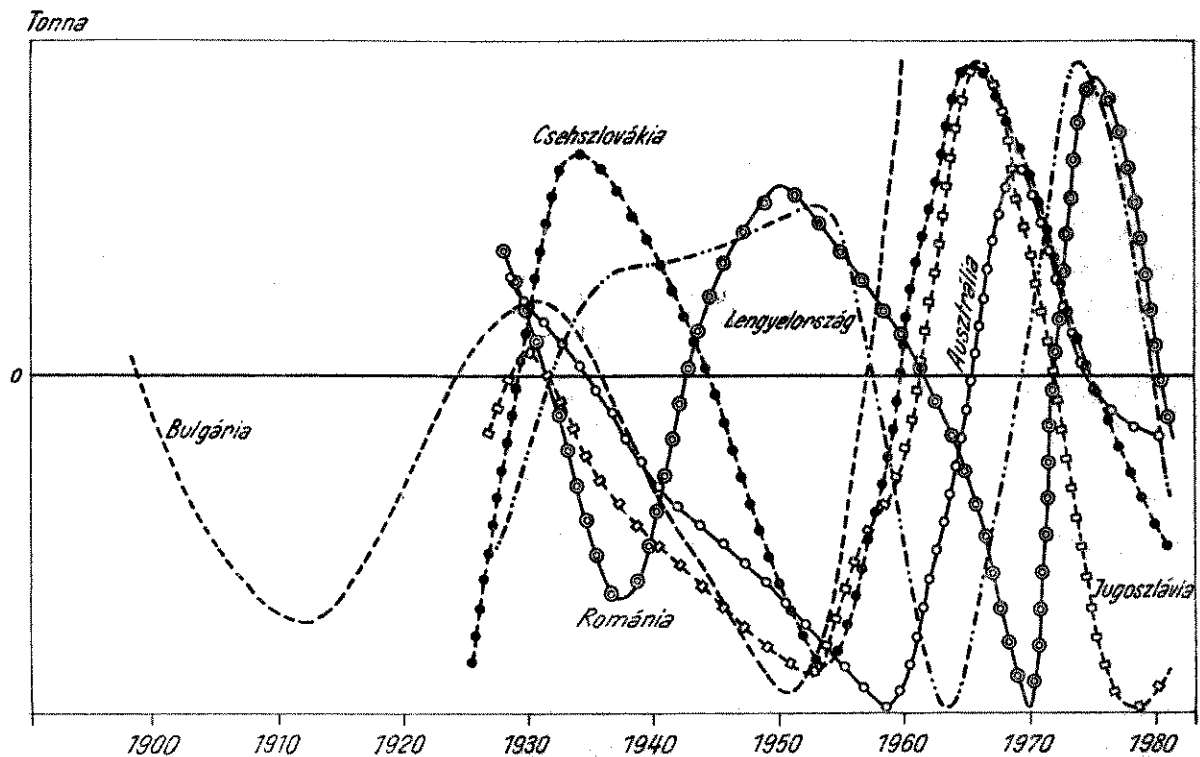
2. ábra. Az egy főre jutó barnaszén- és lignitbányászat Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlaggal.

Megjegyzés. Világtermelés, 1890–1981 (3P); Szovjetunió, 1922–1981 (3P); Egyesült Államok, 1914–1981 (3P); Magyarország, 1890–1983 (1P); Ausztria, 1884–1981 (1P); Franciaország, 1890–1981 (1P).

3. ábra. Az egy főre jutó barnaszén- és lignitbányászat Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlaggal.

Megjegyzés. Csehszlovákia, 1919–1981 (3P); Jugoszlávia, 1920–1981 (2P); Lengyelország, 1920–1981 (2P); Ausztrália, 1920–1981 (1P); Románia, 1920–1981 (3P); Bulgária, 1890–1960 (3P).

A 2. és a 3. ábrából a következő következtetéseket vontuk le.⁷

a/ A rendelkezésre álló idősor rövideje miatt (60–98 év) csak másfél-két Kondratyev-hullámot sikerült kimutatni. A hosszú hullámok minden ország esetében kirajzolódnak, de az egyes ciklusok kezdete és vége nagyfokú szóródást mutat.

b/ Az empirikus eredmények értékelésekor a viszonyítási alap az 1. ábrában már bemutatott osztályozás. Az 1. ábrából látható, hogy a harmadik Kondratyev-ciklus felszálló ága 1890–1896-tól 1920-ig, az esés az 1920-as évektől 1939–1945-ig tartott. Bár több ország esetén megfelelő hosszúságú idősorral rendelkezünk, a mozgó átlagolás miatt az idősor eleje rövidült (9–1), illetve (21–1) taggal, ezért a harmadik ciklus felszálló ágának kezdetét pontosan nem tudtuk megállapítani. Az aggregált adatok, tehát a világ összes termelése alapján számított Kondratyev-ciklusok felelnek meg legjobban az 1. ábrában vázolt világtendenciáknak. A Magyarország és Ausztria esetében számolt hosszú hullámok megfelelnek a világtendenciának, de a leszálló ág 1920 előtt megkezdődött, ami összefügg az Osztrák-Magyar Monarchia összeomlásával is. Az 1. ábrában bemutatott osztályozás szerinti harmadik ciklus maximuma, a leszálló ág kezdete mindegyik vizsgált ország esetén kimutatható volt. Kivételt az idősor rövideje miatt a Szovjetunió és Románia képez. Így például a leszálló ág a világ összesen esetében 1930-ban, Jugoszláviában 1932-ben, Ausztráliában 1929-ben, Bulgáriában 1930-ban kezdődött meg. Az Egyesült Államokban eltérő tendenciát mutattunk ki: az 1920-as évek elején kezdődik a leszálló ág, ami 1934-ig tart, ezt 1956-ig felszálló ág, majd 1973-ig leszálló ág követi. A Szovjetunióban a barnaszén- és lignittermelés hosszú hulláma – időben eltolva – hasonló tendenciát ír le, mint az Egyesült Államokban: 1949-ben kezdődik a felszálló ág, ami 1961-ig tart, ezt leszálló ág követi 1974-ig, és azóta felszálló ágat mutattunk ki, ami most fordul meg. Az Egyesült Államok és a Szovjetunió hosszú ciklusa az 1970-es évek elején eltérő tendenciát (felszálló ág) mutat a többi országhoz és a világgazdasághoz képest.

c/ Az 1. ábrában negyedik Kondratyev-ciklusként bemutatott (felszálló ág 1939–1945 és 1966–1973 között, leszálló ág ezt követően körülbelül 1995-ig) hosszú ciklus a 2. és a 3. ábrában a legtöbb esetben igazolható. A felszálló ág kezdete általában később, az 1950-es években kezdődött. Például világ összesen 1951-ben, Szovjetunió 1949–1950-ben, Csehszlovákia 1954-ben, Jugoszlávia 1953-ban, Ausztrália 1959-ben, Magyarország 1951-ben, Bulgária 1953-ban, ami összefügg azzal, hogy a világháborús károk felszámolása ezekre az évekre fejeződött be.

d/ Számításaink szerint a Kondratyev-ciklusok periódushossza rövidül. A világtermelésnél az 1. ábra szerinti harmadik ciklus felszálló ága több mint 31 évig, leszálló ága 21 évig tartott. Az előzőekben utaltunk rá, hogy az idősor rövideje miatt a felszálló ág pontos kezdetét nem tudtuk kimutatni. A periódushossz így több mint 52 év. A negyedik (1. ábra szerinti) ciklus felszálló ága csak 14 évig tartott. A leszálló ág a kimutatott 16 évnél tovább fog tartani, de még így sem fogja várhatóan az 52 évet meghaladni.

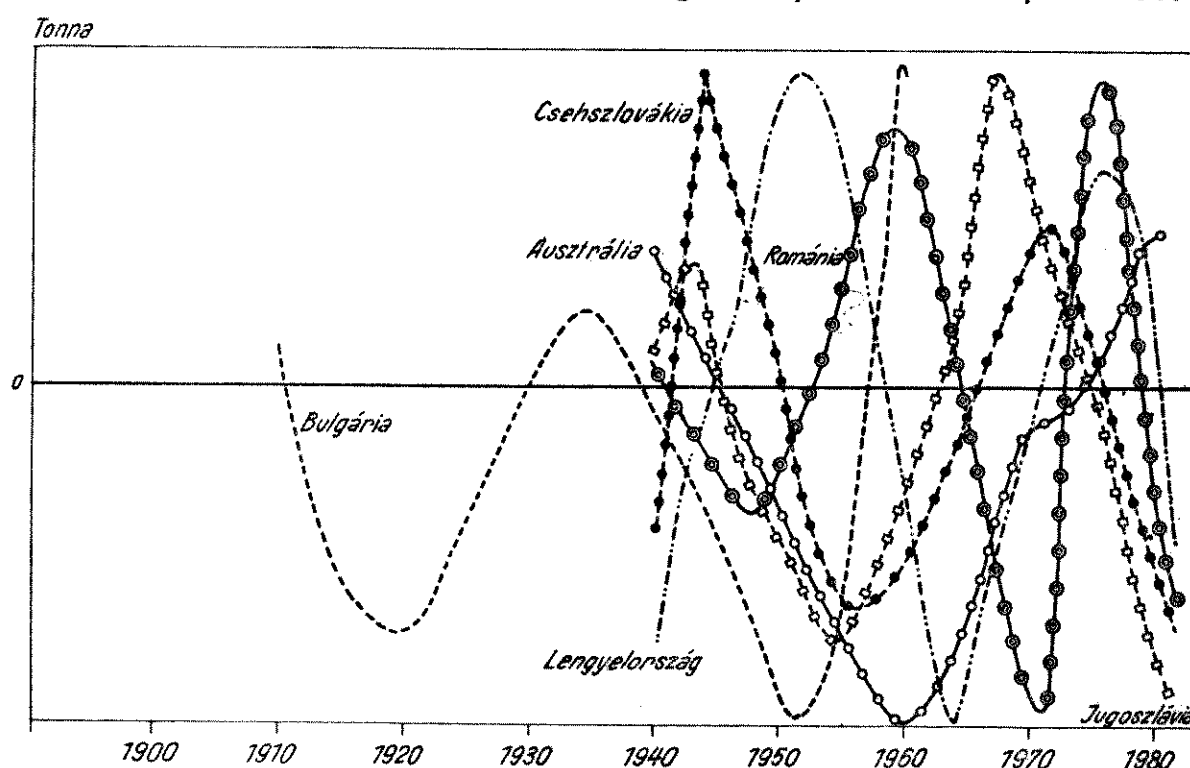
⁷ A következő ábrákon a 9 tagú mozgó átlagok és a trendek különbségeit ábrázoltuk. Kivételt a 4. ábra képez, ahol 21 tagú mozgó átlagolást alkalmaztunk. Az ábrakészítés technikája a program szerint az, hogy az ábrázolandó idősor legkisebb (–) és legnagyobb (+) értékét írja ki a számítógép. A legkisebb és a legnagyobb érték összegének abszolút értékét 90-nel osztottuk, és ennek arányában határoztuk meg a léptéket. Ha például az ábrában a kicsinyítés eredményeképpen az Y tengely hossza 150 mm, akkor 1 egység hossza $150:90=1,666$ mm. Tehát a 2. ábrában a világ összesen ábrázolandó sor legkisebb értéke $-18,882$, legnagyobb értéke $20,994$, a kettő összege abszolút értékben: $39,816$, ennek 90-ed része: $0,444$. Az Y tengely alulról a $-18,822$ értékről indul és $1,666$ milliméterenként $0,444$ -del nő a skála értéke. A 0 tengely a legkisebb értékből kiindulva a $(18,822:0,44) \cdot 1,666=70,6$ mm-nél van. Ebből következik, hogy a 0 tengely az egyes országoknál kismértékben eltér, a legkisebb és a legnagyobb értékek függvényében. A kisebb, néhány éves ingadozások ábrázolásától eltekintettünk, hogy a Kondratyev-ciklusok ábrája egyértelműbb és jobban követhető legyen.

Az egyes országok eredményeinek átlagolásával azt kaptuk, hogy a harmadik ciklus felszálló ága 21,7 évig, leszálló ága 24,4 évig, a periódus így 46,1 évig, míg a negyedik ciklus felszálló ága 16 évig, leszálló ága 15,7 évig a periódus 31,7 évig tartott. A hosszú hullámok léte mindegyik vizsgált országnál kimutatható. A felszálló ág általában rövidebb, a leszálló ág hosszabb az adott perióduson belül.

Az idősor rövidege miatt csak valószínűsíthető, hogy a harmadik ciklus felszálló ága és főleg a negyedik ciklus leszálló ága hosszabb ideig tartott, mint azt az empirikus eredmények mutatják.

A 21 tagú mozgó átlagolás alapján számított ciklusokat a 4. ábra mutatja.

4. ábra. Az egy főre jutó barnaszén- és lignitbányászat Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 21 tagú mozgó átlaggal.

A 4. ábrában hat országra vonatkozóan mutatjuk be a 21 tagú mozgó átlagolás eredményeit. A számítás módszeréből következik, hogy az idősor eleje 20 taggal rövidül, így a harmadik ciklus felszálló ágának kezdetét nem tudtuk regisztrálni. Terjedelmi korlátok miatt a teljes ábraanyag bemutatásától eltekintettünk. Itt csak utalunk arra, hogy a világgazdaságra vonatkozó számításoknál nincs jelentős eltérés a kétféle módszer eredményei alapján. A negyedik ciklus esésének kezdete tér csak el öt évvel 21 tagú mozgó átlagolásnál, az esés kezdete 1970, 9 tagú mozgó átlagolás alapján számítva pedig az 1965-ös év a fordulópontra. A görbék tendenciája az egyes országoknál is legtöbb esetben azonos, csak 5–7 éves eltéréseket tapasztalunk. A negyedik (utolsóként kimutatott) hosszú ciklus leszálló ága mindkét átlagolással közel azonos eredményt adott, 1965–1968-ban kezdődött meg a legtöbb országban és a világgazdaságban a leszálló ág. A Kuznets-ciklus feltételezése és kiküszöbölése tehát alapvetően nem változtatott az eredményeken.

A kőszéntermelés hosszú hullámai

A világ kőszén- (feketeszen-) termelésének adatai csak 1890-től álltak rendelkezésünkre. Kilencven év alatt a termelés közel hatszorosára (5,81-szorosára) emelkedett, és 1980-ban már elérte a 2 milliárd 731 millió tonnát. Az első világ-

háborúig a termelés viszonylag egyenletesen növekedett. A XIX. században a termelés felfutását a megnövekedett igények okozták, először a gőzgépek gyors elterjedése, majd az ipari termelés növekedése, a kohászat fejlődése, a vasúti hálózat kiépítése stb. A szénbányászat fejlesztését gazdasági tényezők is indokolták, mivel a szén szállítása igen költséges volt. A szállítási költség – a vízi szállítást kivéve – nyolc-kilencszerese volt a termelési költségeknek. Ezért került sor olyan nagyobb költséggel működő bányák kiaknázására is, amelyek a fogyasztó körzetekhez közelebb voltak.

Az első világháború idején vezették be a gépesített fejtést, de a háborús károk miatt a világtermelés stagnált, sőt 1920-ban és 1921-ben még csökkent is. (A háborús károk Franciaországban igen jelentősek voltak, mintegy 200 bánya szenvedett súlyos háborús károkat.) Az 1920-as évek közepétől a világtermelés dinamikusán nőtt, és 1929-ben 1352 millió tonnával az addigi legmagasabb szintet érte el. Ez közel háromszoros (2,85-szoros) emelkedést jelentett az 1890-es szinthez képest. Az 1929-ben kirobbant világválság hatására 1932-ig folyamatosan csökkent a világ kőszéntermelése, és ezt követően a növekedés igen lassú volt. Ezt mutatja az is, hogy a világtermelés csak 1947-ben érte el az 1929. évi szintet. A termelés visszaesésének okai között megemlíthetjük azt, hogy az ipar és a közlekedés csökkentette a szénfelhasználást, változott az energiateljesítmény szerkezete, az olaj és a barnaszén alkalmazása igen jelentősen növekedett, a kereskedelmi és hadiflották széntüzelésről olajtüzelésre tértek át stb. A kőszéntermelés 1929 után túltermelési válsággal küszködött, mivel olyan országok (például Hollandia) is fejlesztették a kőszéntermelést, amelyek korábban importtal biztosították igényeik kielégítését. A világválság nem érintette a Szovjetuniót, ahol az 1930-as évek iparosítási politikájának eredményeképpen a termelés dinamikusán nőtt.

A második világháború után egyenletesen emelkedett a világ kőszéntermelése. 1963-ban haladta meg először a 2 milliárd tonnát, de a 3 milliárd tonnát nem érte el. 1982-ben volt a legmagasabb a világ kőszéntermelése, 2,825 milliárd tonna. Az 1960-as évek kőszéntermelésének országonkénti szerkezete már jelentősen eltér az 1913. vagy 1929. évitől. 1929-ben első helyen állt az Egyesült Államok 41 százalékos részesedéssel, amelyet sorrendben követett az Egyesült Királyság (Anglia) 19, Németország 12 és Franciaország 4 százalékkal. Ez a négy vezető kapitalista ország tehát a világtermelés 76 százalékát szolgáltatta 1929-ben.

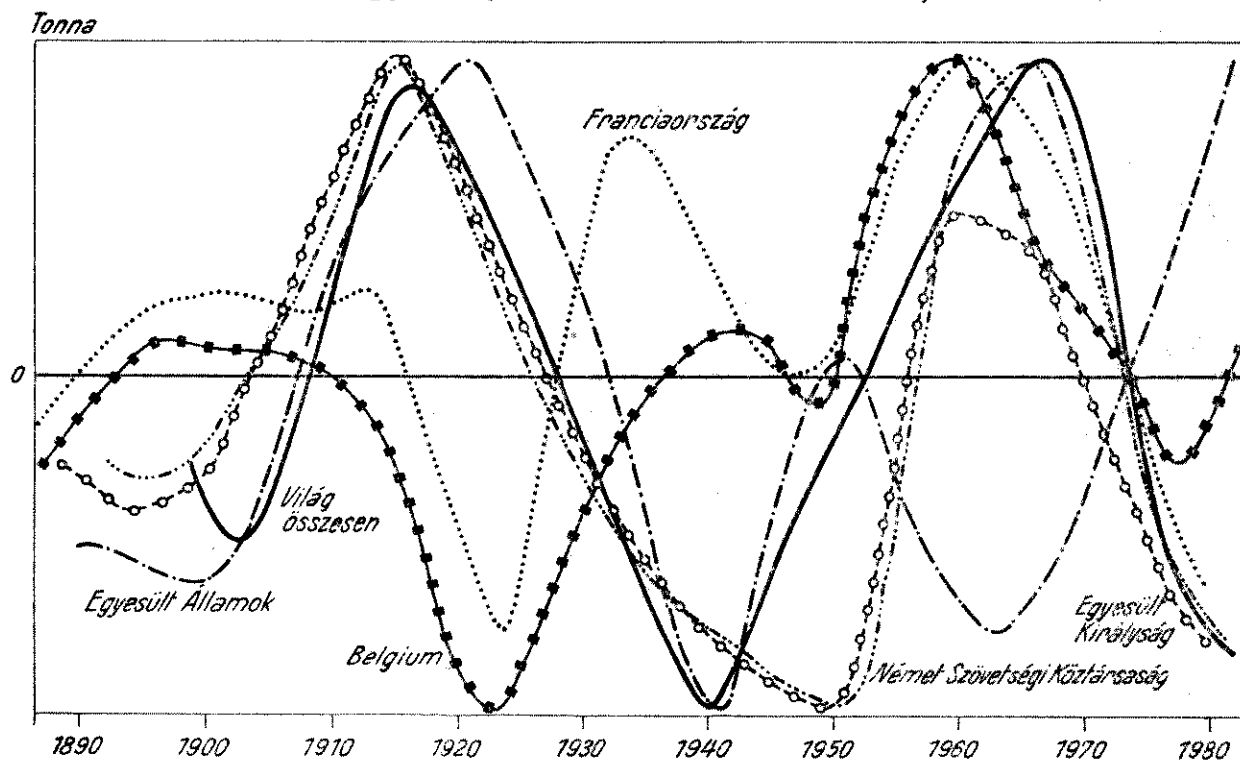
1960-ra a termelés szerkezete megváltozott. Első helyen a Kínai Népköztársaság állt 21 százalékos részesedéssel, ezt az Egyesült Államok (20%), a Szovjetunió (19%), az Egyesült Királyság (10%), a Német Szövetségi Köztársaság (7%), követte. Ez a sorrend 1980-ban ismét változik, a rangsor: Egyesült Államok (25,9%), Kínai Népköztársaság (21,5%), Szovjetunió (17,8%), Lengyelország (7,0%), Egyesült Királyság (4,7%).

Vizsgálatunk eredményeit az 5. és a 6. ábra szemlélteti.

A korábban ismertetett jelölések felhasználásával megadjuk az egyes országok megfigyelt időszakának értékeit és az évszázados trend változását jellemző parabola fokszámát.

Ismét tizenegy országra és a világgazdaságra elvégzett számításaink eredményét közöljük. Végeztünk még számítást Lengyelországra, de az idősor rövidsége miatt (1922–1981) csak 1947 és 1957 között tudtunk egy rövidebb felszálló ágat kimutatni. Hasonló megfontolásokból nem foglalkozunk az Ausztriára és Csehszlovákiára elvégzett számítások értelmezésével, mivel csak rövid ciklusokat tudtunk kimutatni. A két német állam együttes kőszéntermelésének 98 százalékát a Német Szövetségi Köztársaság adja, így erre tudtunk számításokat végezni.

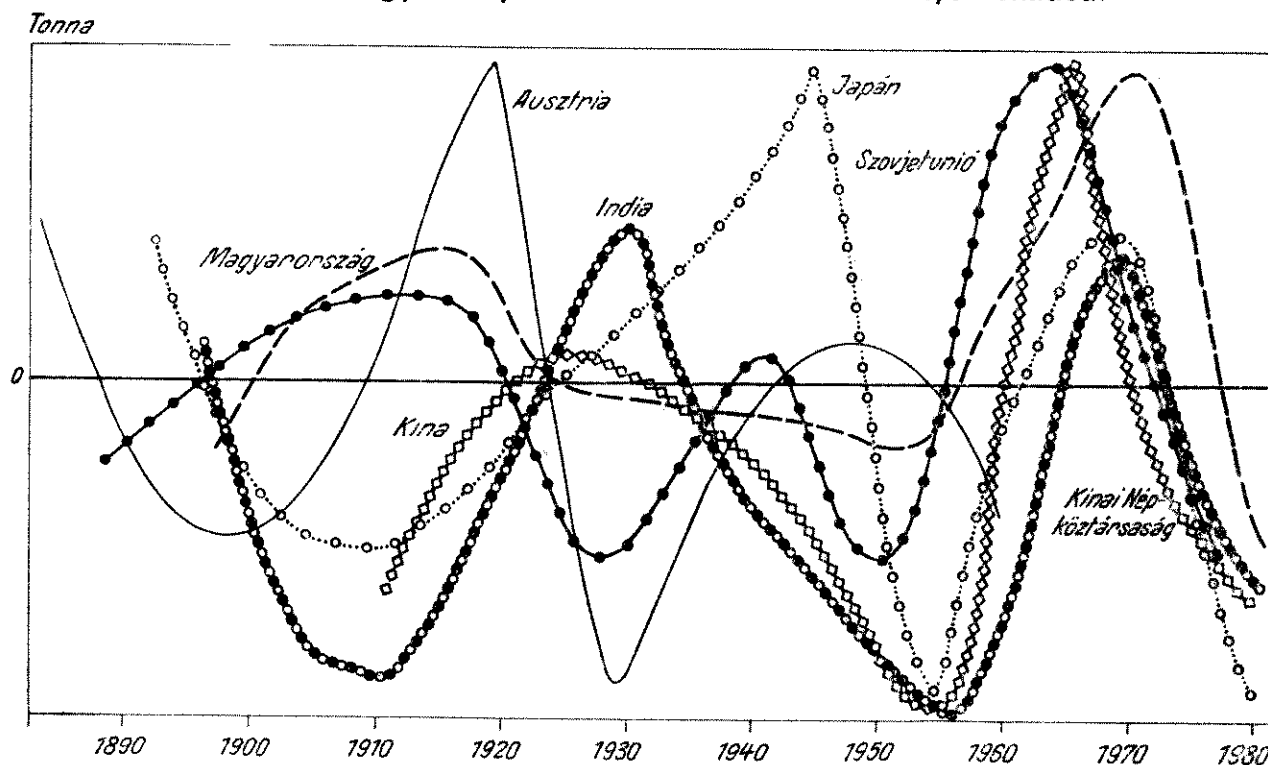
5. ábra. Az egy főre jutó kőszéntermelés Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlagolással.

Megjegyzés. Világtermelés, 1890–1981 (3P); Egyesült Államok, 1860–1981 (2P); Anglia, 1866–1981 (2P); Német Szövetségi Köztársaság, 1860–1981 (2P); Franciaország, 1860–1981 (3P); Belgium, 1866–1981 (3P).

6. ábra. Az egy főre jutó kőszéntermelés Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlagolással.

Megjegyzés. Kínai Népköztársaság, 1903–1980 (3P); Szovjetunió, 1880–1981 (2P); India, 1888–1981 (3P); Japán, 1884–1981 (2P); Magyarország, 1890–1983 (2P); Ausztria, 1876–1960 (3P).

Az 5. és a 6. ábra alapján levonható következtetéseinket az alábbiakban foglaljuk össze.

a/ A rendelkezésre álló idősorok hosszabbak voltak, mint a barnaszén- és lignittermelésnél, így a hosszú hullámok is egyértelműbben elkülöníthetők voltak. A világtermelés hosszú ciklusai követik az 1. ábrában bemutatott ciklusokat, de időben eltolva, ugyanis a harmadik ciklus (lásd az 1. ábrát) leszálló ágának kezdete

(1920) korábban, már 1916-ban bekövetkezik, és a negyedik ciklus felszálló ága 1940-ben megkezdődik. A világtermeléssel szinkronmozgást mutatnak a Német Szövetségi Köztársaság, Anglia és az 1950-es évekig az Egyesült Államok kőszéntermelésének hosszú hullámai. A Szovjetunióban is kimutathatók a hosszú hullámok, amelyek a második világháború után nagyobb amplitudót értek el. Az 1929–1933-as világválság Franciaország, India és Kína esetében mutatható ki egyértelműbben. Az esés az 1960-as években majdnem minden vizsgált országnál megkezdődött, kivéve az Egyesült Államokat.

b/ A világtermelésre vonatkozó számítások először egy 37 éves Kondratyev-ciklust mutattak ki (a felszálló ág 13 évig, a leszálló ág 24 évig tartott). A következő ciklus felszálló ága 28 évig tartott, a leszálló ág még nem fejeződött be. Az egyes országokra elvégzett számítások eredményeit átlagolva, az első kimutatott (az 1. ábra szerint harmadik) ciklus hossza 50,2 év (felszálló ág 23,3 év, leszálló ág 26,9 év), a másodiké 37,4 év (felszálló ág 21,9 év, leszálló ág 15,5 év), de ez a ciklus még tart.

c/ A 21 tagú mozgó átlagolással végezve el a számításokat, részben más eredményeket kaptunk, mint a 9 tagú mozgó átlagolásnál. A világgazdaságra vonatkozó görbe 10–15 évvel eltolódik az időtengelyen, az első kimutatott ciklus leszálló ága 14 évvel később, 1930-ban, a következő ciklus felszálló ága pedig 11 évvel később, 1951-ben kezdődik. Az 1. ábra szerinti negyedik, az általunk kimutatott utolsó ciklus leszálló ága viszont mindkét átlagolási eljárás alapján 1968-ban kezdődik. Az Egyesült Államok, a Német Szövetségi Köztársaság és Anglia hosszú ciklusai is hasonló módon eltolódva, de szinkron mozgást mutatnak. Az utolsó kimutatott ciklus leszálló ágában viszont nincs különbség, az Egyesült Államok esetében ismét felszálló ágat, a többi országnál és a világgazdaság esetében a leszálló ágat mutattuk ki, melynek kezdete általában 1968 és 1972 közé esett, és a vizsgált időszak végéig (1981-ig) még tartott.

A nyersvas- és acéltermelés hosszú hullámai

A világ nyersvastermeléséről 1871 óta rendelkezünk adatokkal. A világ nyersvastermelése 1871-ben még csak 12,85 millió tonna volt, 1900-ban 41,16 millió tonna; ekkor 28,3 millió tonna acélt termeltek a világon. A világ acéltermelése először 1915-ben múlta felül a nyersvas termelését. Ez összefüggött azzal, hogy az acélgártásban az ócskavas felhasználási aránya növekedett. A nyersvastermelés lassú növekedésének vagyunk tanúi, és a világ termelése az 1920-as és 1930-as évek elején jelentősen csökken. 1921-ben a csökkenés az előző évihez képest közel 40, 1931-ben pedig több mint 30 százalékos. A világ nyersvastermelése 1937-ben haladta meg először a 100 millió tonnát. A második világháború idején – összefüggésben a hadiipar igényeivel – ezen a szinten mozgott a világ nyersvastermelése, majd 1945 és 1946 között körülbelül 20 százalékkal esett a termelés. Ezt követően a termelés újra nőtt, és 1956-ban meghaladta a 200 millió tonnát.

A világ nyersvastermelése az 1960-as évtizedtől kezdve egyre dinamikusabban emelkedett, a 300 millió tonnát 1964-ben, a 400 millió tonnát 1969-ben, az 500 millió tonnát 1973-ban haladta meg először. 1973 és 1983 között a termelés felfutása megállt, viszont az 1975. és 1977. éveket kivéve mindig meghaladta az 500 millió tonnát. 1978-ban volt a világ nyersvastermelése a legnagyobb: 525 millió tonna, és 1980-ban is megközelítette ezt az értéket (524 millió tonna).

A termelés a következő országokba összpontosult: az Egyesült Államok, a Szovjetunió, Németország, az Egyesült Királyság és Franciaország termelése 1929-

ben 80, 1949-ben 78, 1960-ban 64, majd 1980-ban a világtermelés 61 százalékát képviselte. Az 1980-as évtizedben az Egyesült Államok és a Közös Piac országai csökkentették termelésüket, ugyanakkor a harmadik világ országai (Kínai Népköztársaság, Brazília, India, Dél-Afrikai Köztársaság stb.) igen erőteljesen növelték a nyersvastermelésüket.

Összefoglalva: a világ nyersvastermelése 1871-hez képest igen gyorsan nőtt, 1913-ban több mint hatszoros, 1937-ben nyolcszoros, 1980-ban már negyvenszeres volt a növekedés. A világ nyersvastermelését az acéltermelés 1920-ban 13, 1949-ben 39, 1980-ban 34 százalékkal haladta meg.

A világ acéltermelése az elmúlt 60 évben mindig meghaladta a nyersvastermelés volumenét. A vizsgált időszakban (1871–1981) a nyersvastermelés növekedési üteme alacsonyabb volt, mint az acéltermelésé. Az acél világtermeléséről folyamatos adatokkal 1890 óta rendelkezünk. 1901 és 1909 között hiányoztak az adatok, így egyenletes növekedést feltételezve, ezeket az adatokat megbecsültük. Egyes országok esetében (például Belgium: 1880-tól, Franciaország: 1888-tól) vannak pontos adataink a korábbi időszokról is. Az 1890. évi 12,476 millió tonnáról a világtermelés – 90 év alatt – 1980-ra több mint 56-szorosára, 702 millió tonnára emelkedett. 1870-ben a világtermelés mindössze 0,518 millió tonna volt, ehhez képest a növekedés 1352-szeres. Az első világháború előtt igen gyors volt a világ acéltermelésének növekedése, 1870-ről 1880-ra nyolcszorosára, 1880-ról 1890-re háromszorosára, 1890-ről 1900-ra két és egynegyedszeresére, 1900-ról 1910-re kétszeresére nőtt a termelés. E gyors növekedés alapját a Thomas-eljárás adta, amellyel a 0,05 százaléknál nagyobb foszfortartalmú vasércet is jó minőségű acélá lehetett feldolgozni. A Ruhr-vidék ipari fejlesztése ekkor valósult meg. A századfordulón megindul az elektroacél-termelés, és elterjed az ötvöztacél-gyártás is. Az ipar egyre több acélt igényel, így joggal nevezik ezt a kort acélkorszaknak.

Az első világháború után 1921-ben az acéltermelés átmenetileg 44 millió tonnára esik vissza (1920-ban a 71 milliót is meghaladta a világtermelés). Az 1921-es mélypont után a világ acéltermelése 1929-ig emelkedik, amikor a 120 millió tonnát eléri. A világválság érzékenyen érinti az acélipart, 1932-ben van a mélypont, 50,7 millió tonna, és a termelés csak 1936-ban haladja meg az 1929. évi szintet. A háborús konjunktúra hatására a világ acéltermelése 1944-ig növekszik, majd átmeneti visszaesés után 1974-ig újabb felfutási szakasz következik be. 1974-ben már 704,3 millió tonna a világ acéltermelése. 1974 után ingadozva, de csökken a világtermelés.

A világ acéltermelése a második világháború végéig a vezető tőkés államokban összpontosult: az Egyesült Királyság, az Egyesült Államok, Franciaország és Németország termelése képezte a világ termelésének 1900-ban 83, 1913-ban 81, 1929-ben 80 százalékát, 1949-ben ez az arány 66, 1960-ban 48, 1980-ban pedig 25 százalékra csökkent. 1983-ban a KGST-országok a világ nyersvastermelésének 28,2, acéltermelésének 29,8 százalékát adják, míg a Közös Piac országainak részese-dése 12,6, illetve 15,5 százalék.

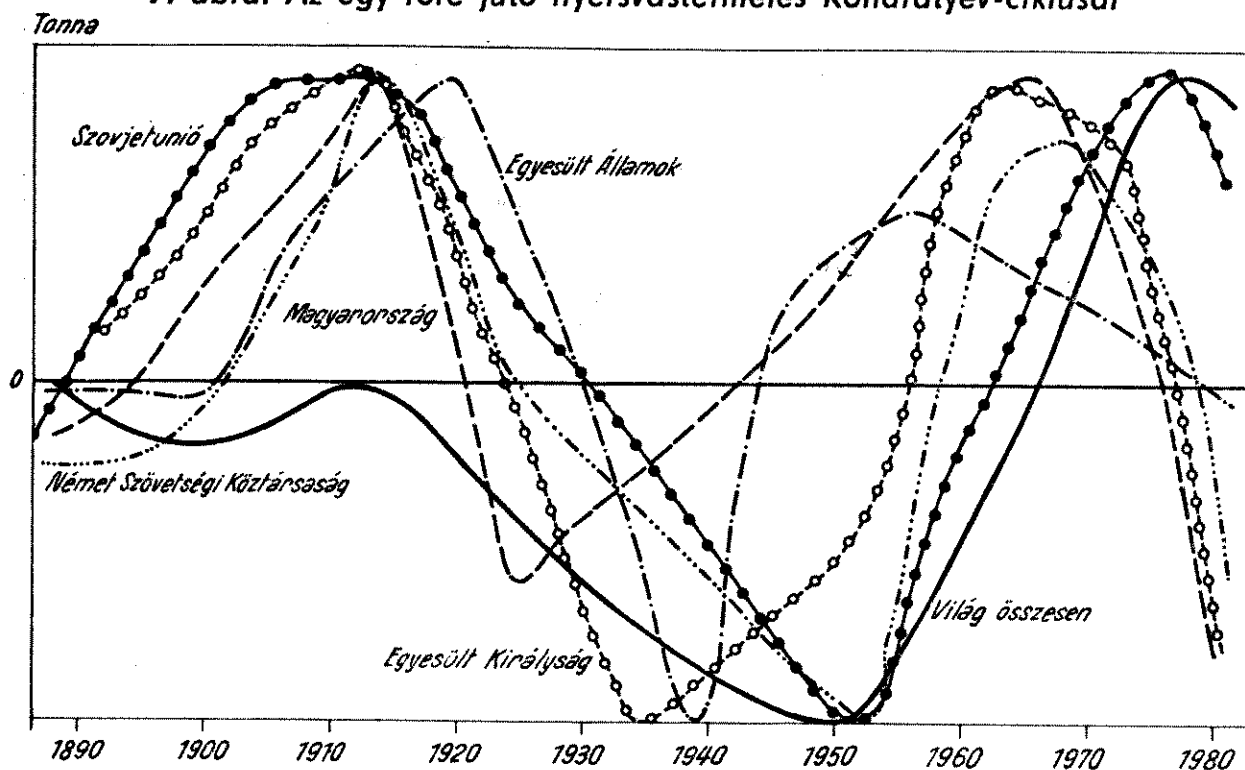
A Kondratyev-ciklusok empirikus igazolása a nyersvas- és acéltermelés területén

A 7. és a 8. ábra mutatja 9 tagú mozgó átlagolással a Kondratyev-féle hosszú hullámokat a nyersvastermelés területén, a vizsgált országokban.

A korábban ismertetett jelölések felhasználásával megadjuk az egyes országok megfigyelt időszakának értékeit és az évszázados trend változását jellemző parabola fokszámát.

A dimenzió minden országnál és a világgazdaságnál tonna/fő. A megfigyelt évek száma tíz esetben a száz évet meghaladta, két esetben (Német Szövetségi Köztársaság, Egyesült Államok) a százhuszonkét évet is elérte.

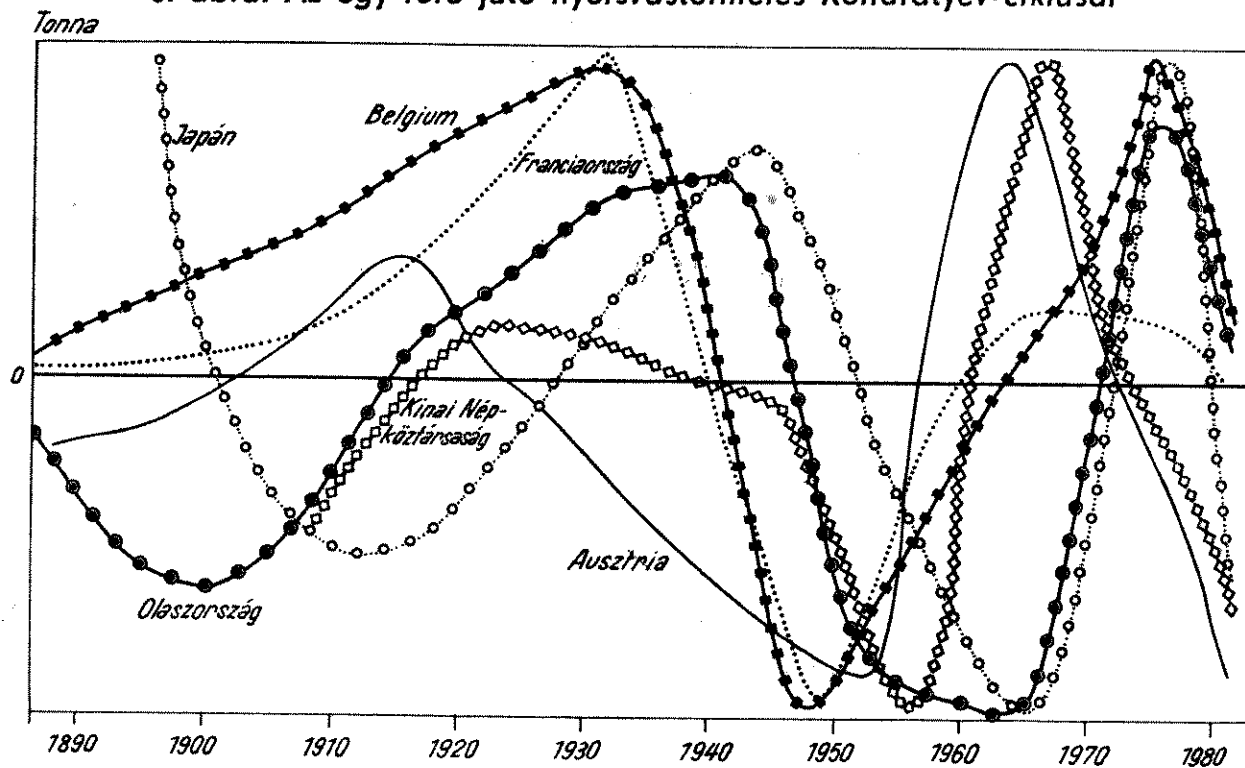
7. ábra. Az egy főre jutó nyersvastermelés Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlagolással.

Megjegyzés. Világtermelés, 1871–1981 (1P); Szojjetunio, 1871–1981 (2P); Egyesült Államok, 1860–1981 (2P); Német Szövetségi Köztársaság, 1860–1981 (3P); Egyesült Királyság (Anglia), 1866–1981 (2P); Magyarország, 1876–1981 (3P).

8. ábra. Az egy főre jutó nyersvastermelés Kondratyev-ciklusai*

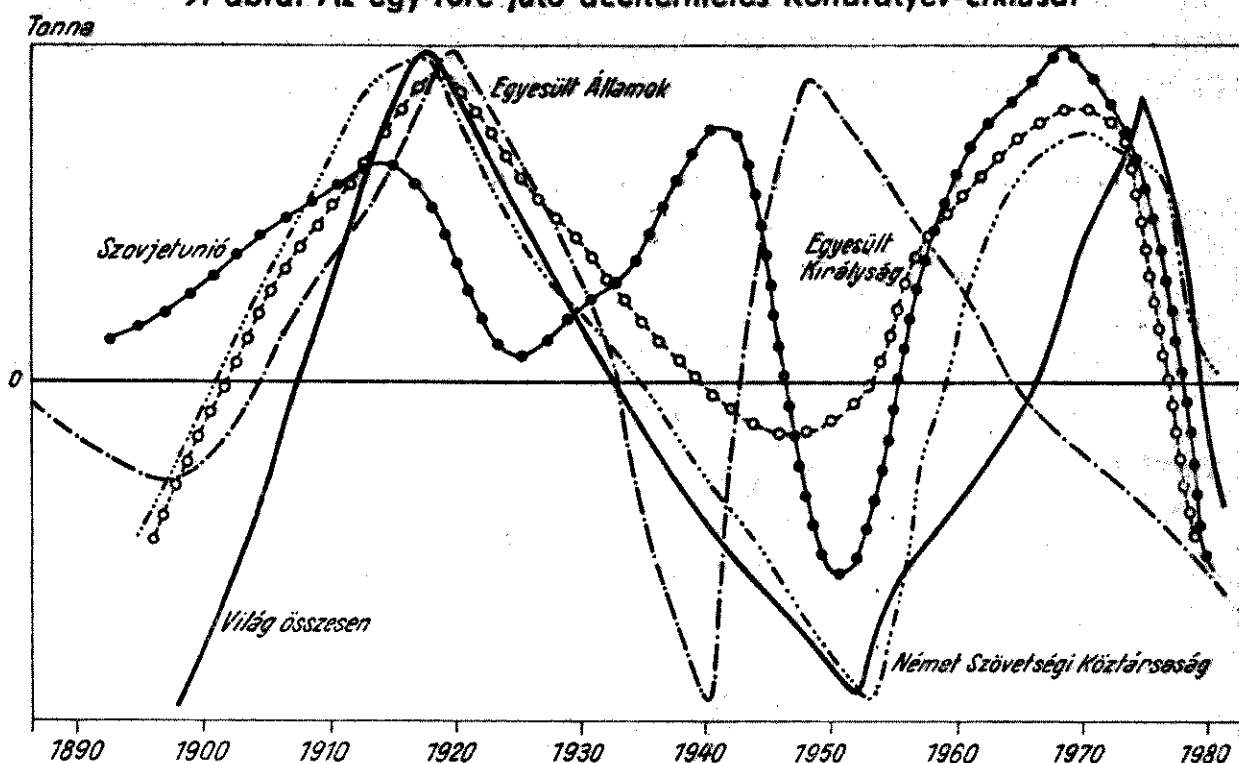


* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlagolással.

Megjegyzés. Japán, 1889–1981 (3P); Kínai Népköztársaság, 1901–1981 (3P); Franciaország, 1866–1981 (2P); Olaszország, 1871–1981 (3P); Belgium, 1870–1981 (2P); Ausztria, 1871–1981 (3P).

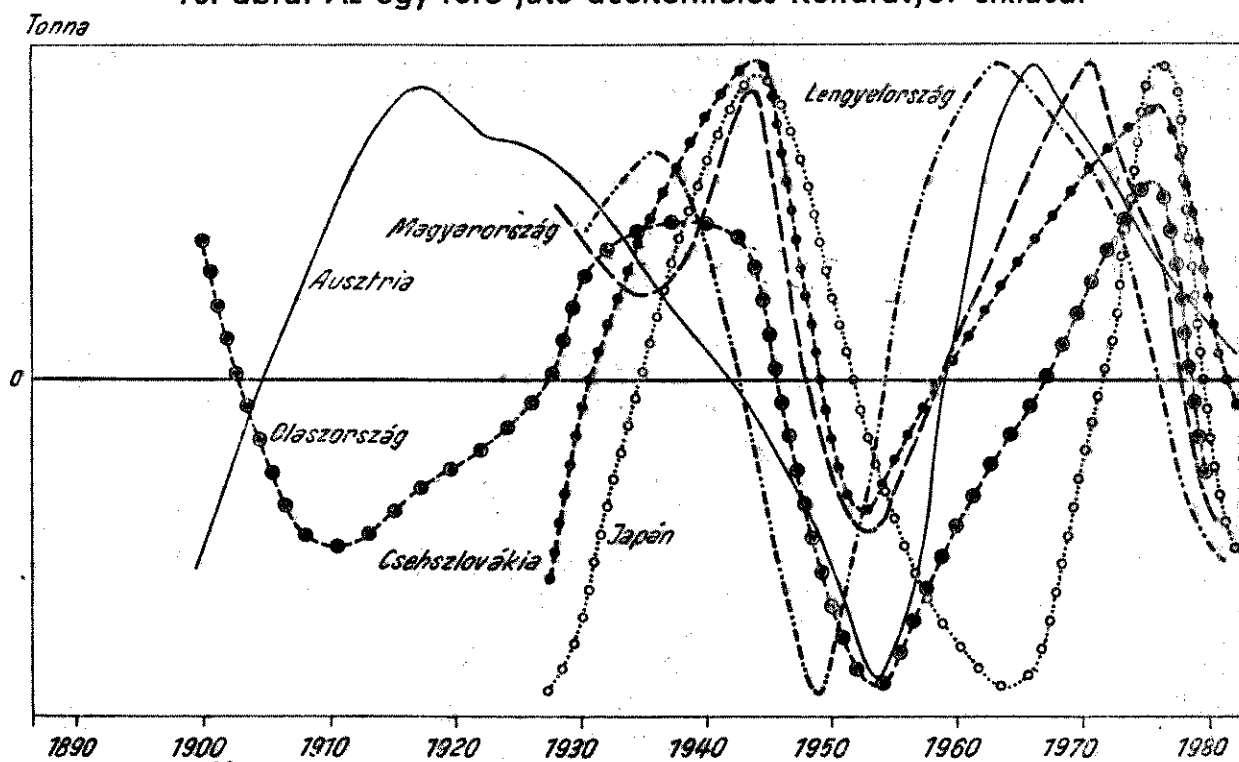
A 9. és a 10. ábra az acéltermelésre vonatkozó eredményt mutatja.

9. ábra. Az egy főre jutó acéltermelés Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlagolással.
 Megjegyzés. Világtermelés, 1890–1981 (2P); Szovjetunió, 1883–1981 (3P); Egyesült Államok, 1867–1981 (1P); Német Szövetségi Köztársaság, 1887–1981 (2P); Egyesült Királyság, 1891–1981 (3P).

10. ábra. Az egy főre jutó acéltermelés Kondratyev-ciklusai*



* Második eljárás, 9 tagú mozgó átlagolással.
 Megjegyzés. Japán, 1920–1981 (2P); Olaszország, 1891–1981 (3P); Lengyelország, 1920–1981 (2P); Csehszlovákia, 1919–1981 (2P); Ausztria, 1891–1981 (2P); Magyarország, 1920–1981 (2P).

A dimenzió mind a nyersvas, mind az acéltermelésnél tonna/fő.

A nyersvas és acéltermelésre vonatkozó eredményeinket a következőkben foglaljuk össze.⁸

⁸ A 21 tagú mozgó átlagolás eredményeit is feldolgoztuk, de terjedelmi okból az ábrákat nem közöljük.

a/ A nyersvas- és acéltermelés hosszú hullámainak lefolyásában sok a hasonlóság, különösen 1945 után. A világ nyersvastermelése 1879-től 1951-ig leszálló, 1951 és 1977 között felszálló, 1977 után leszálló ágában van.

A világ acéltermelése 1899 és 1919 között felszálló, 1919 és 1953 között leszálló, 1953 és 1975 között felszálló, azóta leszálló ágban van. A leszálló ág kezdete a vizsgált országokban 1963 és 1977 között van mind a nyersvas-, mind az acéltermelés területén. Az acéltermelés leszálló ága az Egyesült Államokban már korábban, 1949-ben megkezdődött. Ez az egyetlen kivétel.

b/ Az első kimutatott felszálló ág mind a nyersvas-, mind az acéltermelésnél a XIX. század végén kezdődött. (Bár valószínűleg korábban, mert a meglévő adatok hiányosak.) Kivételt képeznek Olaszország acéltermelésének hosszú hullámai, ahol a felszálló ág 1910-ben kezdődik. (Adataink 1891-től voltak.) Az első kimutatott leszálló ág kezdete az első világháború idejére, illetve az 1920-as évekre tehető a legtöbb vizsgált országban. Belgium és Franciaország esetében a nyersvastermelés leszálló ága később, 1932–1933-ban kezdődik. Más országok nyersvastermelésének leszálló ága viszont még később kezdődik, például Japáné és Olaszországé 1945-ben. Japánban az acél- és a nyersvastermelés hosszú hullámai szinkronmozgást mutatnak.

c/ Elvégeztük a számításokat 21 tagú mozgó átlagolással is. A világgazdaságra elvégzett számítások a nyersvas- és az acéltermelésnél lényegében azonos görbét mutatnak. A 9 és a 21 tagú mozgó átlagolás eredményei között nincs jelentős eltérés. Ugyanez elmondható az egyes országokról is. Az egyetlen eltérés az, hogy az utolsó kimutatott ciklus leszálló ága 9 tagú mozgó átlagolás esetében általában 1–8 évvel előbb kezdődött, mint amikor 21 tagú mozgó átlagolással határoztuk meg a hosszú hullámokat.

d/ A nyersvastermelés országonkénti hosszú hullámainak átlagolása alapján az első kimutatott ciklus periódushossza 59 év, az utolsó ciklus leszálló ága 20 év. A világgazdaságban eltérő eredményt kaptunk, az első kimutatott leszálló ág 72 évig, a felszálló ág 26 évig tartott. Az acéltermelésben az országokra vonatkozó eredmények átlagolása alapján az első kimutatott ciklushossz 46 év, az utolsó ciklus felszálló ága 24,3 év. A világgazdaságra elvégzett számításaink szerint az első ciklus hossza 54 év, az utolsó ciklus felszálló ága 22 évig tartott. A periódushossz tehát rövidül, és figyelembe kell vennünk, hogy az adathiány miatt az első kimutatott ciklus felszálló ága hosszabb, mint amit számításainkban ki tudtunk mutatni.

ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Kondratyev munkásságával Magyarországon először a Heller Farkas-iskola tagjai foglalkoztak az 1930-as, 1940-es években (1), (25), (26), (27), (74). Hosszú szünet után hazánkban 1980-ban történészek publikáltak Kondratyevről, majd a közgazdászokat is foglalkoztatni kezdték a Kondratyev-féle ciklusok. (Lásd (45), (51) és (7), valamint (65), (66), (67), (68).

N. D. Kondratyev (1892–1938?) kiváló szovjet közgazdász, 1920-ban az első – Lenin kezdeményezésére létrehozott – Szovjet Konjunktúrakutató Intézet igazgatója, rövid (1917–1930) működése alatt igen figyelemre méltó eredményeket ért el a konjunktúrakutatás területén.

A közgazdasági és gazdaságtörténeti irodalom a „hosszú ciklusokat” Kondratyev-ciklusként tartja számon. A gazdasági élet hullámozásának vizsgálata, a közgazdaságtan kialakulásától kezdve foglalkoztatta a kutatókat.

Az a korszak, amelyben a gazdasági élet önműködő szervezetének elméletét kiépítették, nem volt mentes a gazdasági élet terén fellépő zavaroktól. Angliában például súlyos válságok voltak 1815-ben, 1825-ben, 1836–1837-ben, 1857-ben, majd 1866-ban, végül 1873-ban. Az 1873-as válság egész Európa gazdasági életét megrendítette. Érdekes, hogy éppen száz év múlva, az 1970-es évek elején a válság megismétlődött.

Az eddig – gazdasági alaptényezőkre – elvégzett számítások igen sok területen igazolták a Kondratyev-hullámok létezését. Ott, ahol a rendelkezésre álló idősor elemei a 100-at meghaladták, a Kondratyev-ciklust is ki tudtuk mutatni. Az is egyértelmű, hogy a Kondratyev-ciklusok okait nem a tulajdonviszonyokban kell keresnünk, hiszen a bányászat és a nehézipar több területén empirikusan igazoltuk a ciklusok létét mind a szocialista, mind pedig a kapitalista és a fejlődő országok esetében.

Sikerült kimutatni a hosszú ciklusokat a mezőgazdasági termelés (búza-, cukortermelés stb.), az export–import forgalom idő soraiban is. Terjedelmi korlátok miatt azonban ezeket az eredményeket nem mutattuk be. Nem volt szándékunk az, hogy a hosszú hullámok gazdaságtörténeti magyarázatát megadjam. A Kondratyev-ciklusok okaira is legfeljebb hipotéziseink lehetnek, nem tudom megmagyarázni egyértelműen, mi a hosszú hullámok oka. Ezen a területen a nemzetközi szakirodalom állásfoglalása sem egységes. Mindenesetre figyelemre méltó, hogy a ciklusok periódushossza megkétszereződik, ami arra utal, hogy a rezonancia jelensége a gazdasági életben is érvényesülhet. Az egyes elemi gazdasági jelenségek ciklusos mozgása egymás hatását felerősítheti vagy gyengítheti, a periódushosszt, amplitudót megkétszerezheti. A gyors technikai fejlődés miatt a duplázódási idők rövidülnek. Például a világ népessége ma 30–40 év alatt megkétszereződik, a XIX. század elején ez az idő még száz év volt. Hasonló módon a termelékenység kétszereződési ideje is a fejlett országokban 30–40 évre csökkent. A tudomány duplázódási ideje ma már 10 év. Ez lehet az oka annak, hogy a Kondratyev-ciklusok periódushossza is rövidül. Az is egyértelműnek tűnik, hogy a Kondratyev-ciklusokat anticiklusos gazdaságpolitikával esetleg mérsékelni lehet, de megszüntetni nem. Probléma az, hogy eddig e ciklusok érvényesüléséről a szocialista termelési viszonyok között nem tudtunk. E dolgozat legfontosabb eredményének azt tartom, hogy sikerült szocialista viszonyok között egyes területeken igazolni a hosszú hullámok létezését. A bányászat és a nehézipar eléggé meghatározza a többi ágazat fejlődését, így az eredmények korlátozott felhasználhatóságával érvelőkkel nem értek egyet. El szeretném oszlatni a termék vagy termékcsoportok hosszú piaci élettartamában, a szocialista gazdaság lineárisan növekvő fejlődésében gondolkodók tévhitét. Ugyancsak téves volt az az elgondolás, hogy a tőkés országok gazdasági válsága, az olajárobbanás stb. nem gyakorol hatást gazdasági életünkre.

A Kondratyev-ciklusokat magyarázó elméletek közül az innovációs ciklusokon alapuló a legelfogadhatóbb. A J. W. Forrester vezetésével elvégzett „nemzeti modellvizsgálat” más megfontolásból, módszerből stb. kiindulva ugyanarra az eredményre jutott, mint N. D. Kondratyev. Ezért J. W. Forrester tanulmánya (16) alapján összefoglaljuk ennek lényegét.⁹

A gazdaságtörténészek a múltba tekintve már régóta számon tartják az átfogó gazdasági szférák fellendülésének, majd mélyre süllyedésének mintegy évszázados periódusait. Újabban a gazdaságtudományok kutatóinak sikerült mind

⁹ Itt köszönöm meg Korán Imre professzornak a Forrester-modell leírásához adott segítségét.

többféle, esetenként jelentkező rövid, közép- és hosszú periódusú hullámok létezését bizonyítani, illetve törvényszerűségeiket feltárni. Szakmai körökben közismert a konjunktúrahullámok intézményes tanulmányozása, utóbb pedig a gazdasági válságok körülbelül 50 éves Kondratyev-ciklusa okainak–következményeinek nemzetközi kutatása vált ki nagy érdeklődést. Ezek közül J. W. Forrester „Minden depressziót egy újabb fellendülés követ?” című tanulmánya rendszerdinamikai modellkísérletekre támaszkodva mutatja be a „válságok” természetét (16). Forrester tanulmányát 1980-ban azzal indítja: átléptünk egy hosszú gazdasági fejlődés csúcsán, előttünk egy mélyre nyúló depresszió ködös völgye húzódik, amelyben építő szociális, politikai és gazdasági megújulás készülődik. A gazdasági fellendülésnek három ilyen hosszú hullámát lehet 1800 óta felismerni, és pedig az 1830 utáni, az 1890 előtti, valamint az 1930 körüli depressziókat követően. De hát mi által jönnek létre ezek a Kondratyevről elnevezett hosszú hullámok? Véletlenek vagy magyarázhatók? Az egyesült államokbeli Massachusetts Institute of Technology-ben (MIT) végzett vizsgálatokból nyilvánvaló lett, hogy a hullámvonulatok egyrészt következményei sajátos szociális–politikai klímáknak, másrészt hordozói mélyreható technikai lehetőségek kibontakozásának. A fejlődést bázisinnovációk kiteljesedései hozzák létre. A bázisinnovációk átfogó rendszerekké szerveződnek (például annak idején a közlekedés fő ágazatai), s növelik a hatékonyságot. Új szakmastruktúrák, sőt életformák születnek, míg az addig általánosak egy része elhal. Nem soroljuk a bázisinnovációkhoz az állandó javításokat, amelyek a fennálló rendszerekben belül minőségileg nagyobb piaci vagy használati értékű termékeket eredményeznek.

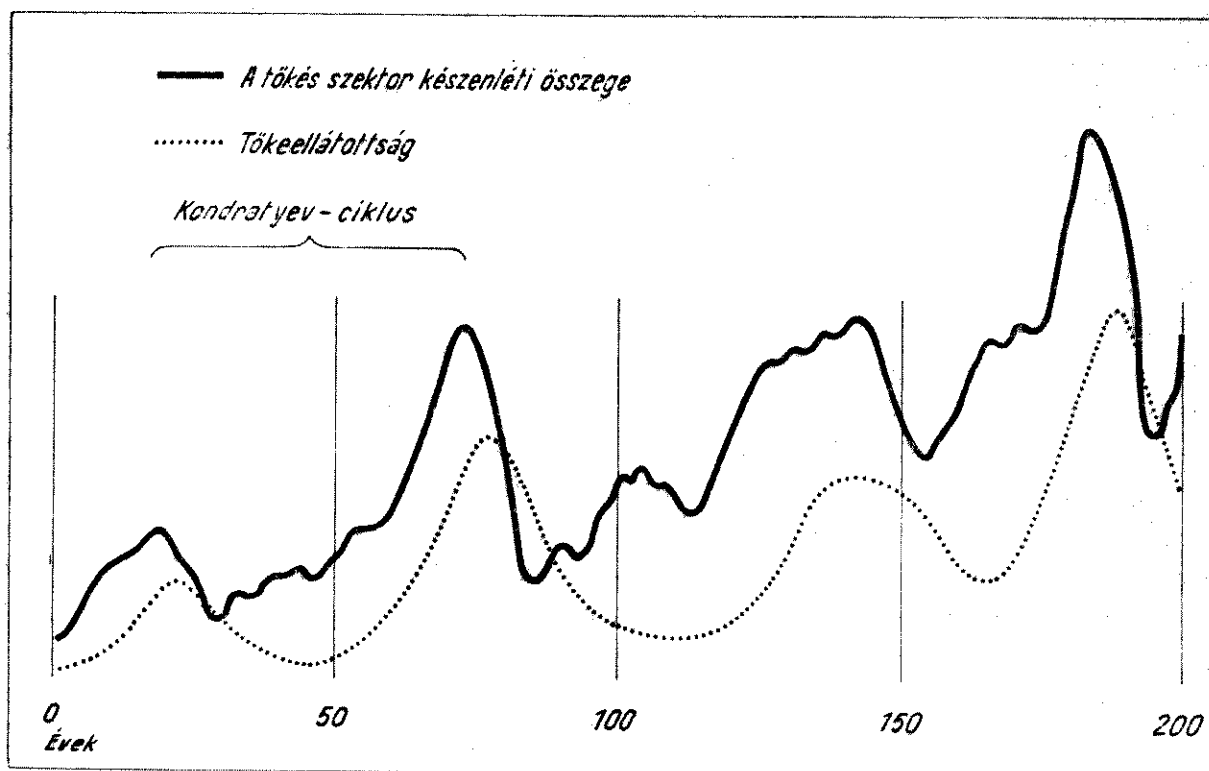
A mindenkori vezető alaptermotechnológiák a fellendülés szakaszában egymásra utaltak, és bizonyíthatóan segítik egymást. A MIT modelljéből kitűnik, hogy a fogyasztói magatartást szimuláló modellszektor a tőkeforrások tevékenységével állt kölcsönhatásban, és a növekedés, illetve az összeomlás kidomborodó következményeit együtt, egyértelműen magyarázzák. A modellben a tőkekibocsátás maximumai 50 évenként követték egymást. A modell által jelzett 50 éves ciklusok okát újra meg újra végigelemezve arra a következtetésre jutottak, hogy a fellendülés utolsó szakaszának innovációi a hasznosítható határokat elérték. A fejlődés határait nem a technikai magatartás, hanem a felhasználhatóság határozza meg. A technikai finomítások, újítások végső szakaszában, ámbár fajlagosan itt a legnagyobb a tőkeberuházás, a harc a felhasználóért folyik (például az autóiparban).

A depressziót általában pénzügyi összeomlások indították el, de gazdaságtörténeti tanulságok szerint a depressziók hullámvölgyeiben születtek olyan évszázadra szóló alapinnovációk, mint a folyékony acél a vaskohászatban vagy a nitrogén műtrágya alkalmazása a mezőgazdaságban; napjainkban pedig a teljes körű elektronizálást tekinthetjük ilyennek. Természetesen még ma sem ismerjük kielégtően a világgazdaság bonyolult rendszerének alrendszerait, számos hatótényezőjét, valamint azt, hogy ezek kölcsönösen hogyan befolyásolják egymást, miként változnak, és hogyan lesznek ezáltal a gazdaság dinamizmusának jelentős komponenseivé. A világgazdaságról tudjuk, hogy globális világunk alrendszere, amely a természet és a társadalom anyagcseréjét lebonyolítja. A belső és a külső erők, erőhatások óriási száma eszközeinkkel ma még csak fő vonásokban mérhető.

Forrester az említett Nemzeti Modellhez az általa kifejlesztett rendszerdinamika módszerét alkalmazta, mely nagy teljesítményű számítógép esetén a különböző tényezők és kölcsönhatások ezreit figyelembe tudja venni. Ilyenkor a számítógép a reális adatokat nagy tömegben közvetlenül is fel tudja dolgozni.

A Nemzeti Modellből a közreműködők csodálkozására már az első évtizedekben felismerhetőkké váltak a gazdasági fejlődés túlfeszített elemei.

11. ábra. Depresszió és gazdasági fellendülés számítógépes modellezés alapján



Forrás: (16) 100. old.

Az első világmodell („A növekedés határai”) rendszerdinamikai elemzése most új perspektívában jelenik meg. Nem minden társadalmi technikai fejlődési irány számára léteznek a növekedés észlelhető határai. A szóban forgó világmodell most folyó három évtizedében elérték egyedi növekedési határokat, és a jelenlegi depressziós folyamatban az emberiség alapvetően új technikai fejlődési folyamatra tért át, amely előtt még egyáltalában nem látszik a fejlődés határa. Az emberi társadalom váltásra való készségének és feltalálói adottságának nincsenek fizikai–biológiai határai, valamint konzerválódási elvei.

A tanulságok szerint a fejlődés vonulatához több tőke szükséges, mint amennyit a hosszú távú egyensúlyi állapot megkövetelhetne. Pontosabban szólva: a növekedés évtizedeiben a tőkebefektetések az összgazdaságban mérték fölé, vagyis azon felül emelkednek, mint amit a hosszabb távú felhasználhatóság és a határtermelékenység indokolna. Ez a túl nagy, fölös tőkeberuházás vezet végül is depresszióhoz. Ezt igazolja a gazdaságtörténet 1920-tól induló szakasza. A húszas évek második felében emelkedtek az árak, a kamatok, nőtt az eladósodás, s a pénzrendszer összeomlott, magával rántva a tőkés beruházás addig uralkodó rendszerét. A túltermelés zuhanó árakhoz vezetett, csökkentek a jövedelmek, emelkedett a munkanélküliség, ez lenyomta a béreket. Minden növekedés megállt. Kezdenek tizenöt évre volt szükség, míg a beruházási és a növekvő fogyasztási kereslet újra jelentkezett. A második világháború után az elhasználódás pótlásának és a háborús károk korszerűbb követelményeket kielégítő újjáépítésének szakasza következett.

Alig húsz év elteltével a tőkefelkészültség egész építménye újra felépült. Az állandóan növekvő kereslet kielégítésére azonban tovább emelkedett a tőkés termelési szektor kapacitása. A tőkeberuházások folyamata nem tért vissza a fenntartási rátához, holott a tőkekészletek már kiépültek. Ezen utolsó fellendülés alatt,

1965 körül a gazdaság egész tőkefelszerelése elérte a fenntartás szintjét, amelyet a modellben az újabb befektetések mind alacsonyabb hozamai jeleztek. A tőkebefektetések a jelzések ellenére nem maradtak abba.

A Massachusetts Institute of Technology-ben az 1800. évvel kezdődően 200 évre számítógéppel kiszámították az idő függvényében a működő tőkés szektor készenléti állapotának az alakulását. Az eredménygrafikon (1. ábra) az 50 éves Kondratyev-ciklusoknak megfelelő négy csúcst mutat, igazolva Kondratyev elméletét. A négy cikusból az utolsó szolgál érdekes tanulságokkal. Az 1930 előtti gazdasági csúcst a depresszió völgye meredek zuhanással követi, majd 1970-ig a fellendülés konjunktúrahullámokkal tarkított idősorának vonala rajzolódik ki. Jellegzetes az idősorok trendvonalának meredek esése és hosszú felfutása. A ciklusok csúcsában, amikor a tőkeberuházások rátája meghaladja a még meglévő szükségleteket, világméretben többletkapacitások jönnek létre. Így például az acélgyártásban, a hajóépítésben, a műszalak, a vegyszerek stb. termelésében. Ezekben az ágazatokban tartós lesz a jövedelmezőség csökkenése, elérték a határhasznot.

Végző soron a világgazdaság árapálya hozza létre azt a „klímát”, amely az alapvető technikai változásokat elősegíti. Az egymást kölcsönösen hordozó technikák az árutermelésben, a felhasználás szektoraiban állandóan tovább integrálódnak, de velük változik a gondolkodásmód és az életvitel is. A jelenlegi erősen integrált gazdasági fejlődés a vele nem egyező innovációt – amely az uralkodó állapotban törést okozna – elutasítja. A technikai–gazdasági fejlődésben valamiféle tehetetlenségi erő érvényesül.

A cél mindenkor a magasabb életszínvonal elérése, az életminőség javítása. Elindult a fölös beruházások likvidálása, az elkérgesedett struktúrák megtisztítása, és szükséges az innovatív tevékenységnek azokra a fejlődési formákra történő irányítása, amelyek a 2000. év technikai–gazdaság–társadalmi fellendülését megalapozhatják. Az életminőség javításához szükség lesz szociális, jogi, oktatási–nevelési és politikai innovációkra. A változások okait a rendszerdinamikai szimulációs modellekkel fel lehet tárni.

Ezek Forrester főbb következtetései, amelyekkel magam is egyetértek. A továbbiakban a jövőre vonatkozó saját következtetéseimet foglalom össze.

Valószínűsíthetjük, hogy megindult az 1960 és 1970 közötti évtizedben a Kondratyev-ciklus leszálló ága, és ez találkozott egy évszázados trend változásának leszálló ágával. A kohászatban – a beruházási ciklusokra visszavezethető – 10–12 éves Labrousse-hullámok is érvényesülnek. Az 1970-es években ezek a hullámok is leszálló ágba kerültek, és keveredtek a hosszú hullámok leszálló ágával. Így hatásukat felerősítették. Empirikus eredményeim alapján ugyanazt a következtetést vonhatom le, mint Bródy András. „Ha a beszámolómban kifejtett nézetek és elméletek helytállóak, akkor a következő mintegy húsz évre, tehát az ezredfordulóig a növekedés lelassulására, a gazdaság általános stagnálására kell felkészülnünk . . . Maga a rövid távú, 4–5 év periódusú gazdasági ciklus is új alakot ölt, a fellendülés rövid és nem teljes, a recessziók pedig az eddiginél mélyebbek, válságosabbak lesznek.” (⟨7⟩ 161. old.)

A világgazdaságra elvégzett számítások bizonyítják azt is, hogy a Kondratyev-ciklus, mint Bródy András megfogalmazta: „. . . már első jelentkezésétől fogva mint a világgazdaság ciklusa lép fel.” (⟨7⟩ 158. old.)

A tudományos kutatás két módszere, az induktív és deduktív módszer tehát ugyanazon eredményre jutott a Kondratyev-ciklus vizsgálatával kapcsolatban. Kondratyev több empirikus szabályszerűséget állapított meg. Ezek közül most azt

emeljük ki, hogy a hosszú ciklusok emelkedő hullámának időszakában sokkal gyakoribbak a társadalmi megrázkódtatások és fordulatok (forradalmak, háborúk). A mélypontból való kilábolás a beruházások növelését igényli (csökken a fogyasztási alap), mivel a hosszú hullámok kezdetekor lényeges változások mennek végbe a gazdasági életben. Jelenleg az atomenergia, a mikroelektronika, az az informatika, a biotechnika területén végbement változásokat emelhetjük ki. A világgazdasági kapcsolatok is változnak, jellemző erre az Egyesült Államok embargós politikája a szocialista országokkal szemben és a fegyverkezési hajszája, ami a gazdasági háború egyik fajtája. A technológiai váltáshoz anyagi eszközök szükségesek.

Jelenleg a nettó felhalmozási hányad a nemzeti jövedelem 12–13 százaléka, és ilyen alacsony értéket a magyar gazdaságtörténet 1949 óta nem ismer. Az állami beavatkozás, a hitelek felvétele az 1970-es évtized elején bekövetkezett világgazdasági válságot csak eltolta, részben felerősítette. A tőkés országok az 1970-es évtized közepétől visszafogták beruházásaikat, míg nálunk a vállalatok érdekeltsége miatt a beruházási kedv változatlanul érvényesült. A hitelek felvétele után kiderült, hogy a beruházás azért nem valósulhat meg az eredeti terv szerint, mert legtöbbször

1. a kivitelező nem tartotta a határidőt, nőtt az átfutási idő;
2. nincs meg a tervezett munkaerő;
3. a termékek azon az áron, nyereséggel stb. nem adhatók el, mint azt előzőleg feltételezték.

A beruházási tervek állandó módosítása miatt a tervszerűtlenség nehezen mutatható ki. A nehézségeket fokozta az is, hogy Magyarországon és a többi szocialista országban is a nehézipar egyoldalú fejlesztését ellensúlyozó könnyűipari rekonstrukciós programokat közel egy időben (1960 és 1980 között) hajtották végre.

A technika–technológia általában fejlettebb a tőkés ipari országokban, így arra kényszerültünk (a többi szocialista országgal együtt), hogy importáljuk a szükséges berendezések egy részét. A túlkeresletnek árfelhajtó szerepe volt a tőkés import géppiacon. Vállalataink nem végeztek megfelelő piackutatást, fejletlen volt a vállalati prognosztizálás,¹⁰ így általában nem vizsgálták, hogy a beruházás üzembe helyezése után a termékeknek lesz-e piaca. A termelés beindulásával az 1970-es évtizedben a könnyűipari termékek ára esett, a piac beszűkült, mivel a szocialista országok a rekonstrukciós programok megvalósítása után egyszerre jelentek meg eladóként a tőkés piacokon.

Az előzőkkel is összefügg az a probléma, hogy az 1960-as évtizedben született ifjúság az életszínvonal gyors növekedéséhez szokott, amit felnőtt korában nehezen tud elérni. Szembe kell néznie a lakásszerzés gondjaival, a munkaszerzés nehézségeivel. A kapun belüli munkanélküliség az 1980-as évtized elején 10 százalék volt, ez az 1990-es évtized elején 20 százalékra emelkedhet. Ez összefügg az azal, hogy régi szakmák megszűnnek, új szakmák születnek. A szakmunkásoknak a tudományos fejlődés eredményeképpen életpályájuk során legalább háromszor át kell képezniük magukat. A műszaki–közgazdasági értelmiség, a vezetők helyzete sem jobb, hiszen a szerzett ismeretek fele tíz év alatt elavul.

Gyógymódot nem tudunk ajánlani, de az összefüggések időbeli feltárása fontos feladat.

¹⁰ Az első vonatkozó jogszabály, illetve irányelv 1980-ban jelent meg. Lásd: *Tervgazdasági Értesítő*. 1980. évi 2. sz. 26–45. old.

IRODALOM

- (1) *Andreich Jenő*: A konjunktúrakutatás módszerei. Magyar Tudományos Akadémia. Budapest. 1937. 173 old.
- (2) *Bianchi, G. – Bruckmann, G. – Vasko, I.*: Background material for a meeting on long waves, depression, and innovation. Siena – Florence. 1983. október 26–29. Laxenburg. International Institute for Applied Systems Analysis. 16 old.
- (3) *Bianchi, G. G. és szerzőtársai*: Long waves and regional take-offs. A comparison between British and Italian regions. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 25 old.
- (4) *Braudel, F.*: A történelem és a társadalomtudományok. *Századok*. 1972. évi 4–5. sz. 988–1012. old.
- (5) *Braudel, F.*: A tér és idő felosztása Európában. Részlet Fernand Braudel: „Anyagi civilizáció, gazdaság és kapitalizmus a XV–XVII. században” c. művéből. A világ ideje. *Világtörténet*. 1980. évi 4. sz. 3–69. old.
- (6) *Bródy András*: Ciklus és szabályozás. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest. 271 old.
- (7) *Bródy András*: Lassuló idő. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest. 1984. 166 old.
- (8) *Bruckmann, G.*: Die Wiederentdeckung der langen Wellen. *Neue Züricher Zeitung*. 1983. december 9. 5. old.
- (9) *Bruckmann, G.*: Will there be a fifth Kondratieff? International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 16 old.
- (10) *Chizhow, Y. A.*: Problems of model estimation of long-term economic oscillations. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth: Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 16 old.
- (11) *Craig, K. E. és szerzőtársai*: Resource/economic modelling – A non-linear approach. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth: Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 16 old.
- (12) *Dobrescu, L.*: The optimum economic macrocycle. *Revue Roumaine des Sciences Sociales. Série de Sciences Économiques*. 1983. évi 2. sz. 105–130. old.
- (13) *Dupriez, L.*: A gazdasági növekedés hosszú ciklusai: érvényben van-e még ma is a Kondratyev-ciklus. A Gazdasági Fejlődéssel Foglalkozó Nemzetközi Konferencia. Bécs. 1962. aug. 30.–szept. 6. Magyar Közgazdasági Társaság. 1963. 22 old.
- (14) *Erdős Péter*: Adalékok a mai tőkés pénz, a konjunktúraingadozások és a gazdasági válságok elméletéhez. (2. jav. kiadás.) Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest. 1974. 437 old.
- (15) *Fodors, F. – Glismann, H. H.*: Long waves in Argentine economic development. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 20 old.
- (16) *Forrester, J. W.*: Nach jeder Depression ein neuer Aufschwung? *Bild der Wissenschaft*. 1982. évi 2. sz. 95–108. old.
- (17) *Forró Ilona*: A Kondratyev-féle hosszú hullámok létezésének vizsgálata Magyarország néhány adatsora alapján. Egyetemi doktori értekezés. Janus Pannonius Tudományegyetem.
- (18) *Fuchs Mária*: A Kondratyev-hullámok empirikus vizsgálata. Szakdolgozat. Janus Pannonius Tudományegyetem.
- (19) *Gidai Erzsébet*: The long-term tendency and the problems of prognosticating economic growth. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 17 old.
- (20) *Glismann, H. H. – Rodemer, H. – Wolter, F.*: Long waves in economic development. Causes and empirical evidence. Megjelent: Long waves in the world economy. 1983. London. 135–196. old.
- (21) *Goodwin, R. M.*: The economy as an evolutionary pulsator. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 10 old.
- (22) *Goldstein, I. S.*: Kondratieff waves as war cycles. Department of Political Science M. I. I. Cambridge. 1985. 46 old.
- (23) *Hartman, N.*: Blätter für deutsche Philosophie 1938. Kleinere Schriften von Nicolai Hartmann. Band I. Walter de Gruyter. Berlin. 1955.
- (24) *Hartmann, N.*: Lételméleti vizsgálódások. Válogatás kisebb írásaiból. Gondolat Kiadó. Budapest. 1972. 661 old.
- (25) *Heller Farkas*: A konjunktúraelmélet és konjunktúrakutatás. *Közgazdasági Szemle*. 1929. évi 1. 1–21. old.
- (26) Tanulmányok a konjunktúrakutatásról. Közgazdasági Könyvtár VI. köt. Magyar Közgazdasági Társaság. Budapest. 1928. 168 old.
- (27) *Heller Farkas*: A közgazdasági elmélet története. Gergely R. Budapest. 1943. 602 old.
- (28) *Jánossy Ferenc*: A gazdasági fejlődés trendvonaláról. Magvető Könyvkiadó. Budapest. 1975. 388 old.
- (29) *Juglar, Cl.*: Des crises commerciales et leur retour périodique en France, en Angleterre et aux États Unis. Franklin. New York. 1969. 560 old.
- (30) *Kitchin, J.*: Cycles and trends in economic factors. *Review of Economic Statistics*. 1923. január. 10–16. old.
- (31) *Kádas Kálmán*: Áralakulás irányítása és piaci egyensúly. Közgazdasági Könyvtár. XXV. köt. Budapest. 1941. 100 old.
- (32) *Kleinknecht, A.*: Observations on the Schumpeterian swarming of innovations. *Futures*. 1981. augusztus. 246–257. old.
- (33) *Kleinknecht, A.*: Innovations patterns in crisis and prosperity: Schumpeter's long cycle reconsidered. MacMillan. London, 1986. 239 old.
- (34) *Kleinknecht, A.*: Rates of innovation and profits in the long wave. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 38 old.
- (35) *Kleinknecht, A.*: Long waves. Depression and innovation. 1986. (Kézirat.)
- (36) *Kleinknecht, A.*: Innovationsschübe und lange Wellen. *Prokla Heft*. 1984. évi 4. sz. 55–73. old.
- (37) *Klimenko, L. – Menshikov, S.*: Catastrophe theory applied to the analysis of long waves. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 15 old.
- (38) *Kondratyev, N. D.*: Mirovoe hozjajsztvo i ego konjunkturü vo vremja i poszle vojnü. Vologda 1922.

- (39) Kondratyev, N. D.: Bolsie ciklű konjunkturü. *Voproszű Konjunkturü*. 1925. évi 28–79. old.
- (40) Kondratieff, N. D. – Ignatieff, M. W.: Die Konjunkturforschung in Sowjetruszland. *Magazin der Wirtschaft*. 1926. 1631–1635. old.
- (41) Kondratieff, N. D.: Die langen Wellen der Konjunktur. *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*. 1926. 573–610. old.
- (42) Kondratieff, N. D.: Die Preisdynamik der industriellen und landwirtschaftlichen Ware. *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik* 1928. 1–85. old.
- (43) Kondratieff, N. D.: The long waves in economic life. *Review of Economic Statistics*. 1935. 105–115. old.
- (44) Kondratieff, N. D.: The long waves in economic life. *Review*. 1979. 519–562. old.
- (45) Kondratyev, N. D.: A gazdasági fejlődés hosszú hullámai. *Történelmi Szemle*. 1980. évi 2. sz. 241–269. old.
- (46) Kondratyev, N. D.: Életrajzi adatai. *Economicsszaka enciklopédija politiceszközök ékonomii*. Szovjetszaka enciklopédija. Moszkva. 1975.
- (47) Korpinen, P.: Kriisit ja pitkät sykliä. Työräen talou dellinen tutkimuslaitos. Helsinki. 196 old.
- (48) Korpinen, P.: A monetary model of long cycles. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 15 old.
- (49) Dr. Kovács Géza: Nagy távlatú fejlődéstendenciák. (Magyarország 2020-ig.) MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete. Budapest. 1985. 166 old.
- (50) Kovács Géza: Társadalmi–gazdasági problémáink jövőszempontú megítélése. *Közgazdasági Szemle*. 1983. évi 7–8. sz. 933–941 old.
- (51) Kövér György: A Kondratyev-ciklus: Szakasz vagy hullám? *Egyetemi Szemle*. 1980. évi 3. sz. 127–136. old.
- (52) Köves Pál – Párniczky Gábor: Általános statisztika. I–II. köt. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*. Budapest. 1981. 363, 387 old.
- (53) Kuznets, S.: Secular movements in production and prices. New York. Houghton, Mifflin. 1930. 264 old.
- (54) Kulier, H. C.: Transport and the Kondratieff business cycle. *International Journal of Transport Economics*. 1981. évi 2. sz. 151–164. old.
- (55) Labrousse, E.: Esquisse du mouvement des prix et des revenus en France en XVIIIe siècle. 2. köt. Dalloz. Párizs. 1933.
- (56) Leontyev, V. F.: Novűj etap naucsno-tehnicesszkogo prognozirovanija. Szbornik tezisov, dokladov. KGST. Moszkva. 1985. 103–107. old.
- (57) Mátyás Antal: A polgári közgazdaságtan története az 1870-es évektől napjainkig. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*. Budapest. 1979. 621 old.
- (58) Menshikow, S. – Klimenko, L.: On long waves in the economy. International Institute for Applied System Analysis. Laxenburg. 1985. 15 old.
- (59) Nikolov, I.: Dagatije vani na Kondratyev. Biblioteka ikonomicsszki i szocialni znaniya. 9–10. köt. Profizdat. Szófia. 1985. 116 old.
- (60) Rostás László: Konjunktúraelmélet és konjunktúrapolitika. I. Magyar Tudományos Akadémia. Budapest. 1937. 339 old.
- (61) Rostow, W. W.: Kondratieff, Schumpeter and Kuznets: Trend periods revisited. *The Journal of Economic History*. 1975. 719–753. old.
- (62) Schumpeter, J. A.: Business cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. 1–2. köt. McGraw-Hill. New York. 1939. 1132 old.
- (63) Simon Judit: The effects of structural changes of economy and the periodicity of economic growth on the socio-economic development of Hungary. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 16 old.
- (64) Sipos Béla: Iparvállalati árprognózisok. Időszerű Gazdaságirányítási kérdések. PRODINFORM. Budapest. 1982. 122 old.
- (65) Sipos Béla: Konjunktúraelemzés és -prognosztizálás. Időszerű Gazdaságirányítási Kérdések. PRODINFORM. Budapest. 1983. 142 old.
- (66) Sipos Béla: Vállalati árelőrejelzések. Módszertani kézikönyv. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*. Budapest. 1985. 291 old.
- (67) Sipos Béla: Empirical research and forecasting based on Hungarian and world economic data series. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 13 old.
- (68) Sipos Béla: Empiricesszkoe iszszledovanie i prognozirovanie ciklov Kondratyeva. Szbornik tezisov. KGST. Moszkva. 1985. 7–8. old.
- (69) Surányi-Unger Tivadar: Gazdasági válságok történetének vizsgálata 1920-ig. Szent István Társulat. Budapest. 1921. 160 old.
- (70) Serman, J. D. – Meadows, D.: STRATEGEM 2: A microcomputer simulation game of the Kondratieff cycle. Simulation and Games. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge. 1985. 30 old.
- (71) Serman, J. D.: A behavioral model of the economic long wave. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 1985. évi 6. sz. 17–53. old.
- (72) Serman, J. D.: An intergated theory of the economic long wave. *Futures*. 1985. évi 4. sz. 104–131. old.
- (73) Serman, J. D.: The economic long wave. Theory and evidence. International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 16 old.
- (74) Theiss Ede: Konjunktúra-kutatás. A Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa XV. köt. Budapest. 1943. 167 old.
- (75) Tinbergen, J.: *Okonometria*. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*. Budapest. 1957. 327 old.
- (76) Tóth Tamás: Külkereskedelmi piacpolitikai ismeretek. Tankönyvkiadó. Budapest. 1978. 228 old.
- (77) Vida Istvánné: A Kondratyev-féle hosszú hullámok. Szakdolgozat. Janus Pannonius Tudományegyetem.
- (78) Világ gazdasági idősorok, 1860–1960. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*. Budapest. 1965. 157 old.
- (79) Wold, H.: In systems under indirect observation. North Holland. Amsterdam. 1982. 54 old.
- (80) Wallenstein, I.: Newsletter on long waves. Fernand Braudel Center. State University of New York at Binghamton. 1985. 25 old.
- (81) Wallenstein, I.: A modern világgazdasági rendszer kialakulása. *Társadalomtudományi könyvtár*. Gondolat. Budapest. 1983. 782 old.
- (82) Wallenstein, I.: The modern world-system. Academic Press. New York. 1974. 305 old.

(83) *Yakovetz, Y. V.*: Scientific and technological cycles and program and aim-oriented planning. International Meeting on Long-Term-Fluctuations in Economic Growth. Their Causes and Consequences. Weimar. 1985. június 10–14. IIASA. Bécs. 16 old.

TARGYSZÓ: Konjunktúraciklus-modell.

РЕЗЮМЕ

Расчеты относительно основных экономических факторов подтвердили существование волн Кондратьева. Автор при поддержке Венгерской Академии наук осуществляет в этой области широкие эмпирические исследования. Он производил исследования на основании оборота (экспорт—импорт) 45 продуктов, и общим счетом 300 временных рядов.

Исследование охватывает область промышленности, сельского хозяйства, внешней торговли и транспорта. В направлении мирового хозяйства исследование по каждому продукту охватывает 10 наиболее значительных капиталистических и социалистических стран и Венгрию. Массив обработанных данных состоит примерно из 25 000 данных. Автор совершенствовал метод Кондратьева и со своими сотрудниками разработал такую программу для ЭВМ типа Р—40, которая вслед за вводом данных осуществляет серию расчетов, после тестов выбирает соответствующий столетний тренд, затем производит оценку длительных циклов и изображает их путем использования метода подвижного усреднения. Настоящая статья подытоживает результаты относительно добычи бурого угля и лигнита, выработки каменного угля, производства чугуна и стали. Предоставляет эскизный обзор инновационных теорий, дающих длинные циклы. В центре внимания автора находятся эмпирическое исследование, статистическая индукция. На основании полученных им результатов в обследованных областях можно доказать существование циклов Кондратьева.

SUMMARY

Computations concerning the basic economic factors proved the existence of Kondratieff-waves. The author carries out a wide scope empirical research in this field being sponsored by the Hungarian Academy of Sciences. The research is based on the export and import data of 45 commodities, totalling 300 time series.

The investigation covers industry, agriculture, foreign trade and communication. The world economy is represented, by products, by the 10 most important capitalist and socialist countries and Hungary. The data set processed consists of some 25,000 data. The author improved Kondratieff's method and evolved with his collaborators a computer program (for R—40 computer) which, following data input, carries out a series of computations. After having tested the computational results, the author selects the appropriate secular trend, then makes estimates of the long cycles and delineates them using the method of moving averages. This study summarizes the results referring to hard- and brown coal and lignite mining, production of crude iron and steel. The innovation theories resulting in long cycles are reviewed. The research is focused on empirical investigation and statistical induction. The author's results prove the existence of Kondratieff-cycles in the investigated fields.