

## A statisztikai viszonyszámok ábrázolása

A statisztika egyik leggyakrabban használt kifejezési eszköze az intenzitási viszonyszám. Gyakran vizsgáljuk az intenzitási viszonyszámok alakulását idősorok, területi vagy minőségi sorok segítségével. A viszonyszámokból alkotott idősorokat — a könnyebb áttekintés végett — grafikusán is ábrázolják. A grafikus ábrázolásnak egyszerűnek kell lennie, nem szabad nagy helyet elfoglalnia, s a viszonyszám értékén kívül szükséges az is, hogy annak számlálóját és nevezőjét is mutassa. A statisztikai elemzéseknél nem közömbös az, hogy a viszonyszám értékének változását a számláló vagy a nevező

változása okozta-e. Például, ha vizsgáljuk egy üzem, vagy üzemrész termelékenységének alakulását, nagy különbség az, hogy a kedvező termelékenységi értéket a termelt mennyiség növekedésével vagy a dolgozók létszámának csökkentésével érték-e el.

Vizsgáljuk meg, hogy milyen grafikus ábrázolási rendszerek alkalmasak erre a célra. A különféle grafikus ábrázolási módokat egy példával mutatjuk be.

Legyen az ábrázolandó intenzitási viszonyszám értéke — például egy üzemrész termelékenysége — 12 egymás után következő időszakban az alábbi:

Megnevezés	Jel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
		i d ő s z a k											
Termelési érték (100 000 egység) . . . . .	$y$	3,20	3,60	4,00	5,00	5,25	5,67	5,20	5,50	6,00	6,50	8,00	8,00
Létszám (100 fő)	$x$	1,60	2,40	3,00	4,00	5,25	6,30	5,60	5,50	5,00	5,60	5,00	4,00
Viszonyszám . . .	$\frac{y}{x}$	2,00	1,50	1,33	1,25	1,00	0,90	0,93	1,00	1,20	1,16	1,60	2,00

Mint a táblából látjuk, a termelés általában emelkedő irányzatú, úgyszintén a létszám is. A létszám azonban a vizsgált időszakok nagy részében nagyobb mértékben növekedett, mint a termelés, és ezért a termelékenység ekkor csökkent. Végül az utolsó két időszakban a létszámot csökkentették. A XII. időszakban ugyanaz a termelékenység, mint az I. időszakban volt, a termelt érték és a létszám is 2,5-szeresére növekedett.

Az 1. ábrán vonaldiagrammal ábrázoljuk a viszonyszám alakulását. Ez a leg egyszerűbb ábrázolási mód, jól szemlélteti a viszonyszám alakulását, de annak elemeiről semmiféle tájékoztatást nem ad.

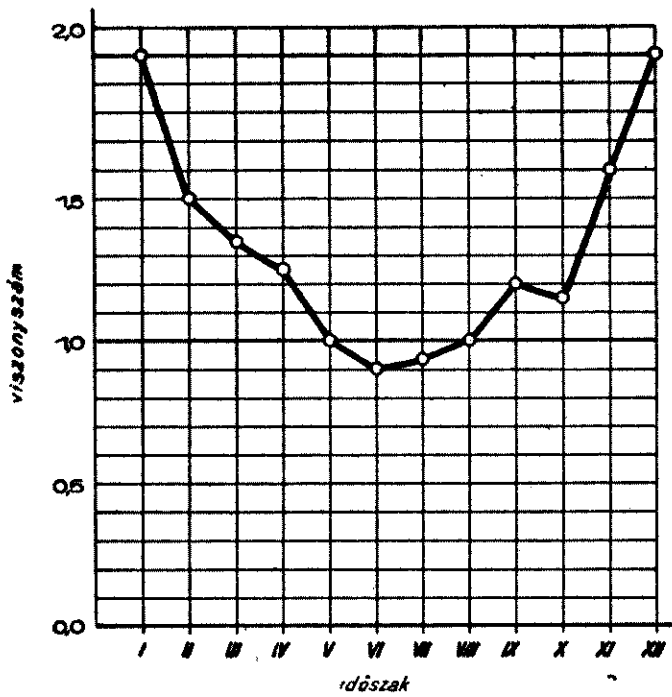
A 2. ábrán feltüntetett grafikonban az ordinata tengelyre logaritmus skálát mértünk. Ezen a diagrammon feltüntetjük a termelési értéket (szaggatott vonal) és a létszámot (teljes vonal). A termelékenységet a két vonal közti ordinata rész ábrázolja. Ebből a diagrammból tehát nemcsak a viszonyszám értékét, hanem annak számlálóját és nevezőjét is megállapíthatjuk. Ez az ábrázolási mód közismert. Hátránya azonban, hogy míg a

vonalakkal feltüntetett két adatot közvetlenül leolvashatjuk, a viszonyszám értékének megállapításához mozgó skálára van szükség. A logaritmus skálára felírt számadatokat erre a célra nem használhatjuk. Zavarólag hat az is, hogy azon a részen, amelyen a számlálót ábrázoló görbe alul jár (VI., VII. időszak), a hányados 1-nél kisebb. A mozgó skála 1. jelzését mindig a nevezőt ábrázoló vonalhoz kell illeszteni, a számlálónál pedig leolvasni a viszonyszám értékét.

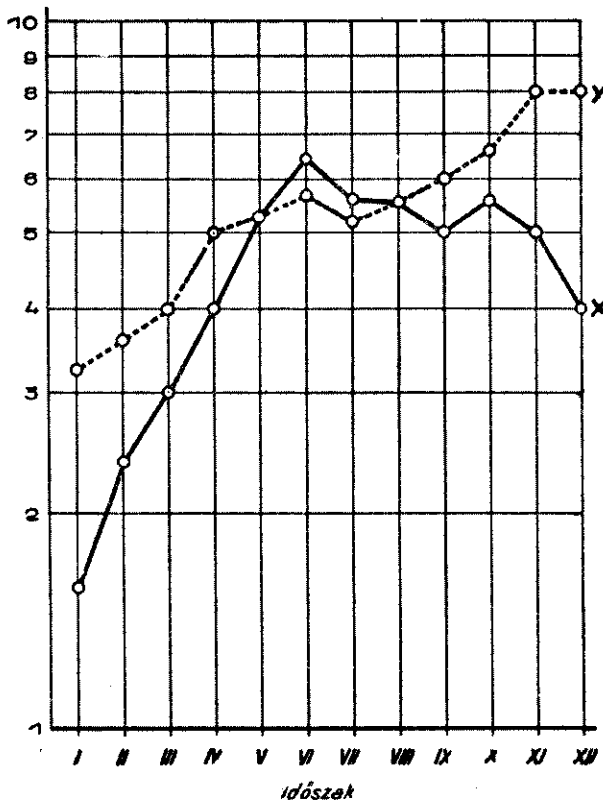
Ehhez hasonló ábrázolási mód az, ha a viszonyszám számlálóját és értékét tüntetjük fel, ebben az esetben azonban a nevező — termelékenység esetében a létszám — megállapításához szükséges a mozgó skála.

Zavar az is, hogy a görbéknek nemcsak egymástól való távolságát, hanem az abszcissa tengelytől mért távolságát is érzékeljük. Így például első rátekintésre az I. időszakban a termelékenységet optikai csalódás miatt nagyobbnak érezzük, mint a XII. időszakban, noha teljesen egyenlők. Ez az ábrázolási mód a felsorolt nehézségek miatt nem terjedt el.

1. ábra.



2. ábra.



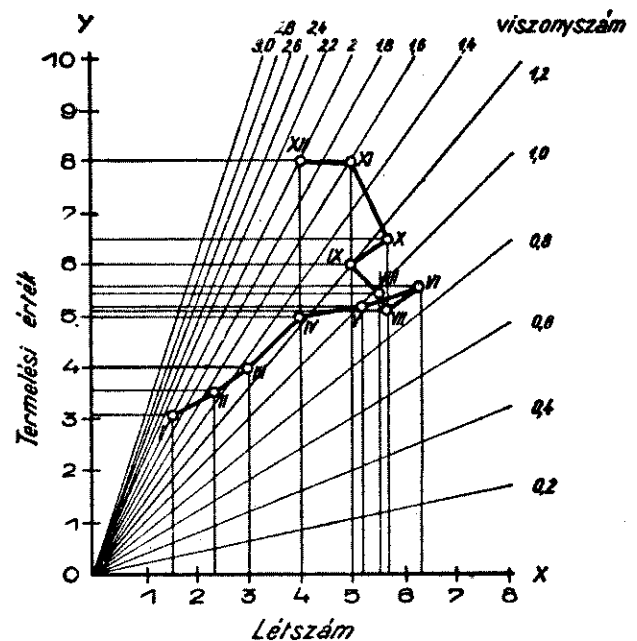
Használhatunk az ábrázolásra téglalapokat is. Ha minden időszak termelési értékét egy-egy téglalap területével ábrázoljuk, és a téglalap oldalhosszát úgy választjuk meg, hogy az egyik oldal a termelékenységgel, a másik a dolgozók létszámával legyen arányos, az összes szükséges adatot — a viszonyszám szám-

lálóját, nevezőjét és értékét is — feltüntettük.<sup>1</sup>

Ez az ábrázolási mód azonban nagy helyet igényel, nehézkes, továbbá a különböző méretű téglalapok területe közötti arányok nem szemléltetők.

Érdekes módon ábrázolják a termelékenységet a svéd államvasutak 100 éves fennállása alkalmából kiadott munkában.<sup>2</sup> Az abszcissza tengelyre a létszámot, az ordinatára a teljesítményt mérik fel.  $\Delta$  termelékenységet a kezdőpontból kiinduló sugarakon olvashatjuk le.

3. ábra.



A 3. ábrán ezzel a megoldással tüntettük fel példánk adatait. Látjuk, hogy az I. és XII. időszakot jelző pontok ugyanazon — a két termelékenységek megfelelő — sugaron vannak. A közbeeső időszakokban a termelékenység kisebb. Ezzel az ábrázolási móddal igen jól lehet a viszonyszám számlálóját és nevezőjét feltüntetni. Magának a viszonyszám értékének a leolvasása nehezebb, mert a vonalakkal nem jelzett értékek között, interpolálni elég nehéz. A viszonyszám azonos mértékű — ábránkban például 0,2-es — változása nem egyenlő szög-

<sup>1</sup> Lásd L. A. Bizov: „A grafikus ábrázolás módszerei a tervezésben, a statisztikában és a számvitelben.” Statisztikai Kiadóvállalat, Budapest, 1954.

<sup>2</sup> Sveriges Järnväger Hundra Ar. Stockholm, 1956.

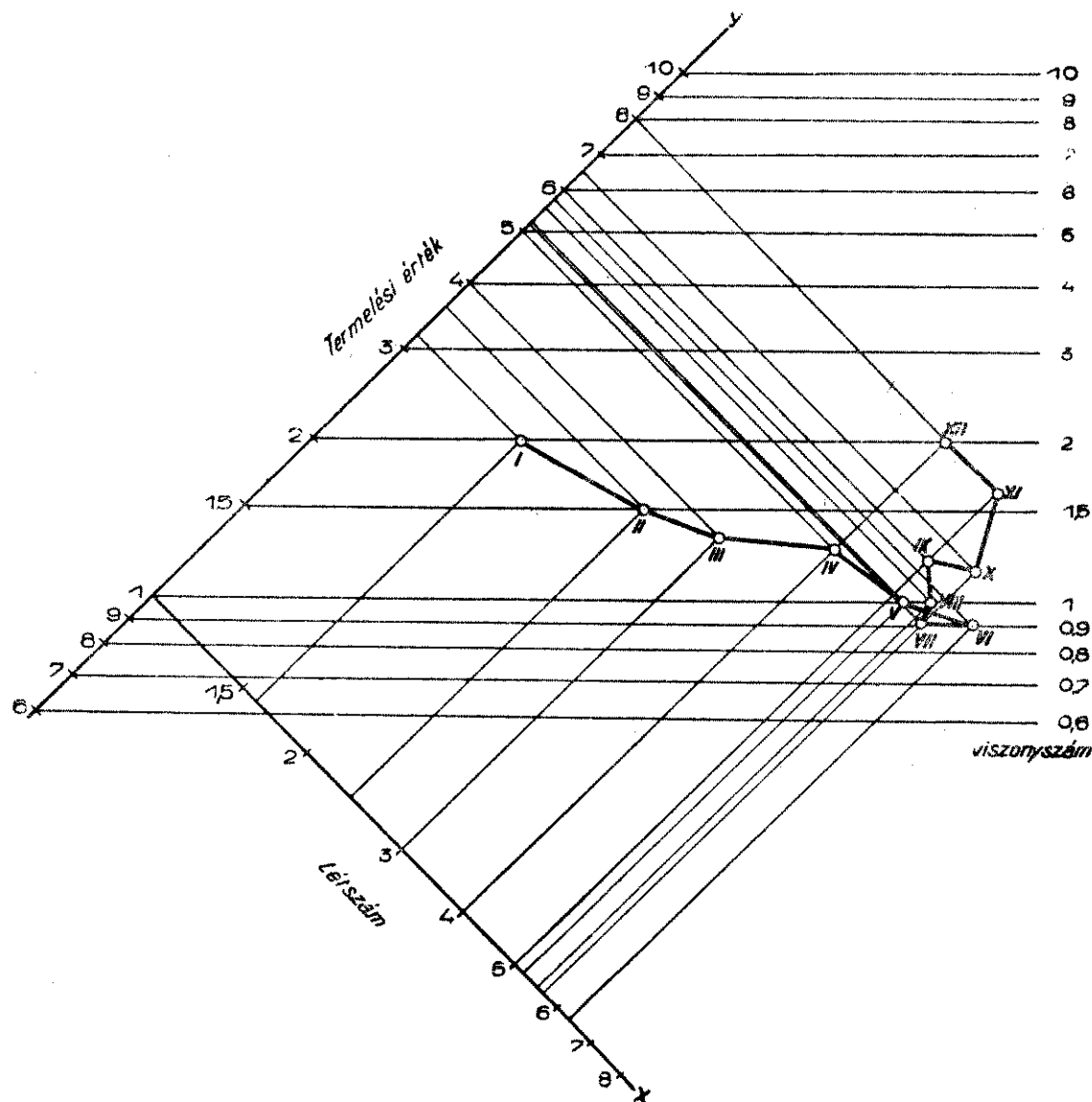
térést ad. Első rátekintésre például a VI. időszak termelékenységét nagyobbak véljük, mint a VII. időszakét, noha kisebb.

Sokkal szemléltetőbb, ha a termelékenységet jelző vonalak párhuzamosak. Ezért ezt az ábrázolási módot még tovább lehet fejleszteni.

vízszintes vonalakkól álló, szintén logaritmikus skálán a hányadost, vagyis példánkban a munkatermelékenységet.

A diagramból jól látható mind a három érték változása. Például az, hogy a termelési érték a XI. és XII. időszakban, a létszám pedig a VI. időszakban volt a legnagyobb.

4. ábra.



Ha a koordináta tengelyekre logaritmikus léptéket rajzolunk, és azokon tüntetjük fel a viszonzszám számlálóját és nevezőjét, az azonos hányadosok  $45^\circ$ -osan emelkedő egyenesekre kerülnek.

Jobb áttekintés végett a tengelykeresztet  $45^\circ$ -os szöggel az óramutató járásának irányában elforgatjuk. (Lásd 4. ábra.)

Ezen a diagrammon az ordinátán levő logaritmikus skálán közvetlenül olvashatjuk le a számlálót (termelési értéket), az abszcisszán a nevezőt (létszámot) és a

Ha a koordináta tengelyekre nem azonos léptékű logaritmikus skálát rajzolunk, a viszonzszámokat jelző egyenesek hajlásszöge megváltozik. Ebben az esetben a tengelykeresztet nem  $45^\circ$ -kal, hanem más hegyesszöggel kell elforgatni.

Ha az ábrázolt viszonzszámok nem idősort, hanem területi vagy minőségi sort alkotnak, az ábrázolt pontokat nem kötjük össze.

Halász Tibor