



Az EOV-koordináták nagy pontosságú közelítése Hotine-féle ferdetengelyű Mercator-vetülettel



Molnár Gábor–Timár Gábor

ELTE Geofizikai Tanszék, Úrkutató Csoport

1. Bevezetés

Közismert, hogy az Egységes Országos Vetület (EOV) ferdetengelyű hengervetületként értelmezett (MÉM OFTH, 1975; ill. Mihály, 1995). A vetítés az ellipszoidi alapfelületről, jelen esetben a HD72-ről a hengerfelületre két lépésben történik: először a Gauss-gömbre, majd onnan a hengerre. Mivel mindkét vetítés szögtartó, az egész leképezés is az marad.

Bár a ferdetengelyű hengervetületek alkalmazása a nemzeti térképészeti koordinátarendszerek alapjaként korántsem általános, nem hazánk az egyetlen állam, amely ezt használja. A svájci régi (Rosenmund, 1903) és újabb (Bolliger, 1967), a madagaszkári (Laborde, 1928), ill. a borneói, később maláj (Hotine, 1947) topográfiai térképezés alapja is hasonló vetület, és speciális, elsősorban geológiai térképészeti feladatokra is használják, leginkább olyan területeken, ahol az ábrázolandó terület egy főkör menti szűk sávként jelentkezik. Az Egyesült Államok Geológiai Szolgálat (USGS) például az alaskai „serpenyőnyél” térképezéséhez hasonló vetületet választott (Snyder, 1987), de igen alkalmas volt a második világháború során Olaszország topográfiai térképezésére is (Cole, 1943). Mivel a ferdetengelyű szögtartó hengervetületet, ha nem is széleskörűen, de több helyen használják, a térinformatikai szoftverek és fejlesztőrendszerek általában ismerik (angol szak kifejezéssel „Oblique Mercator” néven), és felhasználói paraméterei lehetővé teszik bármilyen hasonló rendszer definiálását és alkalmazását.

Az EOV azonban egy tekintetben mindenképp egyedi: a vetület középpontjának választott földrajzi szélessége nem esik egybe a normálparalelkör szélességével. A szerzők a szakirodalom-

ban és az Interneten sem találtak hasonló vetítést, és a térinformatikai alkalmazások sem teszik lehetővé e két szélesség *külön* paraméterezését. Azok a programcsomagok, amelyek ismerik az EOV rendszert, azok ezt külön kivételként, beépítve tartalmazzák (általában „Hungarian Grid”, vagy „Hungarian EOV” néven), de ahol ez a lehetőség nincs eleve beépítve, ott a programok nem taníthatók meg az EOV pontos alkalmazására.

A jelen dolgozat célja olyan paraméter-együttes bemutatása, amely az EOV koordinátákat a Hotine-féle ferdetengelyű Mercator-vetület (az angol szakirodalomban „Hotine Oblique Mercator” vagy „Rectified Skew Orthomorphic”) koordinátáiként elfogadható pontossággal közelíti. Célunk továbbá a közelítés hibájának becslése és értékelése is.

2. A szabványos ferdetengelyű szögtartó hengervetületek paraméterei

A ferdetengelyű hengervetület a normál, ill. a transzverzális helyzetű Mercator-hengervetületek általános alakja, amelynek hiperbolikus függvényekkel való megadását Hotine (1947), szögfüggvényekkel megadott zárt alakját pedig Snyder (1979) definiálta. A vetület többféleképp paraméterezhető:

a) a vetület középvonalán (a henger és a Gauss-gömb¹ érintő főkörén, vagyis a vetület segédegyenlítőjén) megadott két pont földrajzi koordinátaival;

b) a középvonal egy pontjának földrajzi koordinátaival és a középvonal e pontbeli azimutjával;

c) segédpólus (a henger forgástengelyének a Gauss-gömbön való dőféspontja) megadásával (Snyder, 1987).

A jelen dolgozatban a második lehetőséget (a középvonal egy pontjának és azimutjának megadása) választottuk. A ferdetengelyű szögtartó hengervetület paraméterei ez esetben a következők:

¹ Hotine (1947) vetületi leírása a Gauss-gömböt „aposphere” néven említi.

Φ_0, Λ_c : a vetület középvonalán elhelyezkedő tetszőleges pont (vetületi középpont) ellipszoidi koordinátái;

k_0 : a méretaránytényező;

α_c : a vetületi középvonal azimutja a vetületi középpontban;

X_0, Y_0 : a koordináta-rendszer eltolási paraméterei.

A paraméterek között nem írtuk ki a Φ_N normálparalelkört, azt a szélességet, amely mentén a Gauss-gömbre történő vetítés hossztorzulásmentes. A szabványos ferdetengelyű hengervetületek esetén ugyanis

$$\Phi_0 = \Phi_N \quad (1),$$

vagyis e szélesség megegyezik a vetületi középpont ellipszoidi szélességével.

Míg Hotine (1947) eredeti vetületi koordináta-rendszere nyugati tájolású, Snyder (1979) ezt megfordítani javasolja. Meg kell említenünk továbbá, hogy a Hotine-vetület (Hotine Oblique Mercator; HOM) egyik tengelye párhuzamos a vetületi középvonal képével, a másik pedig erre merőleges. A vetületi koordináta-rendszer origója (az ismert eltolás nélkül) az EOV és a svájci rendszerben a vetület középpontja, míg a HOM esetében a vetület középvonalának a Gauss-gömb egyenlítőjével alkotott metszéspontja (Snyder, 1987). Ez utóbbi természetesen csak egy elméleti hely, viszont a vetületi középpont koordinátái ehhez képest egyértelműen megadhatók.

3. A Hotine-féle ferdetengelyű Mercator-vetület egyenletei

A következőkben Snyder (1978) munkája alapján és jelöléseit használva bemutatjuk a Hotine-féle ferdetengelyű Mercator-vetület egyenleteit. A definíció során a vetületnek a középponttal (Φ_0, Λ_c) és a rajta áthaladó középvonalnak az északi irányhoz képesti azimutjával (α_c) történő meghatározását használjuk. E szabványos vetület esetében az (1) egyenlőségnek megfelelően a középpontnak a normálparalelkörön kell lennie. E vetületi egyenletek nem alkalmazhatóak abban az esetben, ha a középpont az egyenlítőre vagy valamely pólusra esik.

$$B = [1 + e^2 \cos^4 \Phi_0 / (1 - e^2)]^{1/2} \quad (2)$$

$$A = a B k_0 (1 - e^2)^{1/2} / (1 - e^2 \sin^2 \Phi_0) \quad (3)$$

$$t_0 = \tan(\pi/4 - \Phi_0/2) / [(1 - e \sin \Phi_0) / (1 + e \sin \Phi_0)]^{e/2} \quad (4)$$

$$D = B(1 - e^2)^{1/2} / [\cos \Phi_0 (1 - e^2 \sin^2 \Phi_0)^{1/2}] \quad (5)$$

$$F = D + \text{sign}(\Phi_0) (D^2 - 1)^{1/2} \quad (6)$$

$$E = F t_0^B \quad (7)$$

$$G = (F - 1/F) / 2 \quad (8)$$

$$\gamma_0 = \arcsin[\sin(\alpha_c) / D] \quad (9)$$

$$\Lambda_0 = \Lambda_c - [\arcsin(G \tan \gamma_0)] / B \quad (10)$$

Megjegyezzük, hogy az EOV közelítésekor a (10) egyenlet

$$\Lambda_0 = \Lambda_c - \pi / 2B \quad (10b)$$

alakra egyszerűsödik.

A fenti változók felhasználásával a (Φ, Λ) pont HOM vetületi síkkordinátái:

$$t = \tan(\pi/4 - \Phi/2) / [(1 - e \sin \Phi) / (1 + e \sin \Phi)]^{e/2} \quad (11)$$

$$Q = E / t^B \quad (12)$$

$$S = (Q - 1/Q) / 2 \quad (13)$$

$$T = (Q + 1/Q) / 2 \quad (14)$$

$$V = \sin[B(\Phi - \Phi_0)] \quad (15)$$

$$U = (-V \cos \gamma_0 + S \sin \gamma_0) / T \quad (16)$$

$$v = A \ln[(1 - U) / (1 + U)] / 2B \quad (17)$$

$$u = A \arctan\{(S \cos \gamma_0 + V \sin \gamma_0) / \cos[B(\Lambda - \Lambda_0)]\} / B \quad (18)$$

A középpont koordinátái:

$$u(\Phi_0, \Lambda_c) = \text{sign}(\Phi_0) (A/B) \arctan \frac{1}{[(D^2 - 1)^{1/2} / \cos \alpha_c]} \quad (19)$$

$$v(\Phi_0, \Lambda_c) = 0 \quad (20)$$

Megjegyezzük, hogy a (19) egyenlet az $\alpha_c = 90^\circ$ esetben (tehát pl. az EOV esetén is)

$$u(\Phi_0, \Lambda_c) = \text{sign}(\Phi_0) A \pi / 2B \quad (19b)$$

alakra fajul. Hasonló elfajulás történik a (18) egyenletben, amennyiben a számítandó pont a vetületi középpont meridiánjára esik. A lineármódulus:

$$k = A \cos(Bu/A) (1 - e^2 \sin^2 \Phi)^{1/2} / \{\alpha \cos \Phi \cos [B(\Lambda - \Lambda_0)]\} \quad (21)$$

A vetületi koordináták:

$$X = v \cos \alpha_c + u \sin \alpha_c + X_0 \quad (22)$$

$$Y = u \cos \alpha_c - v \sin \alpha_c + Y_0 \quad (23)$$

Az EOV közelítése esetén:

$$X = u - u(\Phi_0, \Lambda_c) + 650000 \quad (22b)$$

$$Y = 200000 - v \quad (23b)$$

A fenti egyenletekben a az ellipszoid fél nagytengelye, e az excentricitása, $\text{sign}(x)$ pedig az előjel-függvény.

4. Az EOV közelítése Hotine-féle ferdetengelyű Mercator-vetülettel

A 2. pontban leírt, a Hotine-féle ferdetengelyű Mercator-vetületet megadó paraméterek közül az EOV esetén, annak definícióját felhasználva, a következők azonnal megadhatók:

$$\Lambda_c = 19^\circ 02' 54,8584'' \quad (24)$$

$$k_0 = 0,99993 \quad (25)$$

$$\alpha_c = 90^\circ \quad (26)$$

A (26) definícióhoz felhasználtuk, hogy az EOV vetületi középpontja egyben a vetületi középvonal legészakibb pontja is, tehát a középvonal a középponton a nyugat-keleti irányban halad át.

Mint a bevezetőben már említettük, az (1) egyenletben leírt egyenlőség az EOVS esetében nem áll fenn, és ez teszi eltérővé az EOVS-t a szabványos ferdetengelyű Mercator-vetületektől. Az EOVS esetén ugyanis (MÉM OFTH, 1975; emellett pl. Stegena, 1988; Mihály, 1995):

$$\begin{aligned}\Phi_N &= 47^\circ 10', \text{ vizsont} \\ \Phi_0 &= 47^\circ 08' 39,8174'',\end{aligned}$$

vagyis a vetület középpontjának és normálparalelkörének távolsága a meridiánív mentén $1'20,1936''$, vagyis mintegy 2,5 km. A két pont között húzható szakasz mely pontját helyettesíthetjük be a (2)–(6) egyenletekbe? Nyilvánvaló, hogy bármelyik pontot választjuk, az így definiált vetület nem adja vissza pontosan az EOVS-t, de vajon melyik ponthoz tartozik a legkisebb eltérés, és ez mekkora?

E kérdések megválaszolásához egy paraméterbecslő eljárást alkalmaztunk. A földrajzi koordináta-rendszer egész fokokhoz tartozó paralel- és meridiánívveinek Magyarországra eső metszéspontjainak EOVS-koordinátáit egybevetettük ugyanezen pontok HOM-koordinátaival, amennyiben a HOM-vetület középpontjaként a fenti szakasz valamely pontját adjuk meg. Ily módon a

$$f(\Phi_d) = \sum_i (X_{EOV,i} - X_{HOM(\Phi_d),i})^2 + (Y_{EOV,i} - Y_{HOM(\Phi_d),i})^2 \quad (27)$$

függvény minimumát keressük, ahol Φ_d a (Φ_N, Λ_0) – (Φ_0, Λ_0) szakasz pontjait jelenti (a függvény értelmezési tartománya), az i szerinti összegzés a fent leírt egész fokos hálózati pontokra történik, $X_{HOM(\Phi_d),i}$ és $Y_{HOM(\Phi_d),i}$ az i pontnak a (Φ_d, Λ_0) középponttal és Φ_d normálparalelkörrel definiált Hotine-vetület szerinti koordinátáit jelenti.

A függvény minimumhelyeként tízezred szögmásodperc pontossággal a

$$\Phi_d = \Lambda_0 \quad (28)$$

érték adódott. Eszerint a ferdetengelyű hengervetület nagyságrendekkel érzékenyebb a vetületi középpont, mint a normálparalelkör szélessége megváltoztatására! A (28) egyenlőséget felhasználva és kiszámítva a vetület középpontjának a 2. részben leírt koordinátáit a HOM-rendszerben, az EOVS behelyettesítéshez hiányzó további paraméterek:

$$\Phi_0 = 47^\circ 08' 39,8174'' \quad (29)$$

$$Y_0 = 200000,00114 \text{ m} \quad (30)$$

A (30) egyenletbeli 1,14 milliméteres eltérés magyarosztatát a következő, a közelítés pontosságát taglaló pontban adjuk meg.

A (19b) és (22b) egyenletekbe behelyettesítve:
 $X_0 = -9370549,28432 \text{ m} \quad (31)$

Itt a negatív előjel arra utal, hogy a szabványos HOM-vetület kezdőpontja a középvonalnak a Gauss-gömb egyenlítőjén vett metszéspontja, és ennek a koordinátáit kell megadni.

A fenti paraméterekkel definiált vetület tehát mindössze annyiban tér el az EOVS-tól, hogy az ellipszoidról a Gauss-gömbre vetítés során más a normálparalelkör, amelynek ellipszoidi szélessége megegyezik az EOVS középpontja ellipszoidi szélességével. Emiatt természetesen megváltozik a Gauss-gömb sugara is:

$$R_{\text{Gauss}} = 6379726,385 \text{ m} \quad (32),$$

amely így kb. 17 m-rel kisebb az EOVS-hoz tartozónál.

5. A közelítés hibája

A (24)–(26) és (29)–(31) egyenlőségekkel definiált Hotine-féle ferdetengelyű Mercator-vetület koordinátái Magyarországon területén max. 0,17 mm-rel (!) térnek el a szabványos EOVS vetület segítségével kapott koordinátáktól².

A fenti eltérések értelmezéséhez azonban érdemes röviden áttekinteni az EOVS szabványban rögzített számítás pontosságát és belső konzisztenciáját. Az EOVS szabványos számítási módját leíró szabályzat (MÉM OFTH, 1975) ugyanis a vetületi középpont ellipszoidi koordinátáit a szögmásodperc tízezred része pontossággal adja meg, a szélesség esetén a (29) egyenlőségnek megfelelően. Ez a pontosság a valóságban az É-D-i tengely mentén kb. 3 mm bizonytalanságot okoz. Amennyiben úgy tekintjük (és az EOVS szabvány így tekinti), hogy a középpont gömbi szélessége adott és említett pontosságú ellipszoidi szélessége csak tájékoztató adat, úgy ez utóbbi pontosabban is megadható:

$$\Phi_0 = 47^\circ 08' 39,81736297'' \quad (33),$$

de ez a pontosítás az EOVS-koordináták számítását nem érinti³. Nem így a Hotine-féle ferdetengelyű

² Ehhez a pontossághoz a (30)–(31) definíciókban a paraméterek megadása 5 tizedesjegyre szükséges, míg a (24)–(29) definíciókban a szögmásodperceké 4 tizedesjegyre.

³ Bár magát a számítást nem is érinti, e megjegyzés az EOVS szempontjából is fontos: az EOVS kezdőpont szabványos koordinátáinak (200000, 650000) mm pontosságú visszszámításához az ellipszoidi szélességet százezred szögmásodperc pontossággal kell megadni. A tízezred szögmásodperc pontossággal adott ellipszoidi szélesség alapján különben is csak kb. 3 mm-es „lépésközzel” számítható az EOVS É-D-i koordinátája.

Mercator-vetület koordinátáit! A HOM esetén, mint azt láttuk, a paraméterezés a középpont ellipszoidi koordinátáival történik, emiatt vagy a (34)-nek megfelelő pontosabb adatot kell használnunk, vagy a (30) definícióban kell érvényesítenünk a véges pontosság okozta eltérést.

A középpont ellipszoidi szélességének pontosságára e közelítés gyakorlati alkalmazásakor is figyelemmel kell lenni. Amennyiben a használt térinformatikai szoftver e szélességet csak század vagy ezred szögmásodperc pontossággal engedi definiálni, úgy a középpont É-D-i eltolási paraméterében (False Northing) ezt a következőképpen kell korrigálni:

A vetületi középpont beírt ellipszoidi szélessége

| | ΔY |
|----------------|------------|
| 47°08'39,82" | 0,08156 m |
| 47°08'39,817" | -0,01122 m |
| 47°08'39,8174" | 0,00114 m |

A (30) definícióba beírandó számérték tehát a fenti táblázat megfelelő értékét használva:

$$Y_0 = 200000 \text{ m} + \Delta Y \quad (34)$$

6. Gyakorlati alkalmazás és értékelés

A vázolt paramétersorral definiált HOM-vetületet az ER Mapper™ 5.5 és az ERDAS Imagine™ 8.3 verzióján kipróbáltuk. Előbbi esetben a módszer működik, az Imagine esetén az egyes képekhez rendelt koordinátarendszerként a módszer szintén működik, míg e szoftver fenti verziójának vetületi átváltó modulja pontatlan eredményt ad.

Érdekes és mindenképp meglepő, hogy a vetületi szabályok látszólag durva megváltoztatása milyen kis hatással van az eredményként kapott koordinátákra. A kettős vetítés (ellipszoidról gömbre, ill. onnan a hengerre) első lépésének szabályait megváltoztatva, a normálpáralelkört kb. 2,5 km-rel délebbre tolva, 17 m-rel csökkent sugarú Gauss-gömböt kapunk, és az ezen keresztül végzett vetítés az eredeti EOV-szabvány szerint elvégzett-hez képest csak tizedmilliméteres eltérést eredményez!

A vázolt vetület pontossága mindenképp alkalmas arra, hogy a Hotine-féle ferdehelyzetű Mercator-vetületet ismerő térinformatikai szoftverekben az EOV-t helyettesítse. A kapott pontosság azonban ezt lényegesen meghaladó igényű geodéziai alkalmazásra is lehetőséget nyújt.

Köszönetnyilvánítás

A jelen dolgozatban írt eredményekhez vezetőkutatás a Magyar Űrkutatási Iroda és a Közlekedési és Vízügyi Minisztérium közös, TP094 szá-

mon támogatott pályázata keretében történt, amelyért ezúton is köszönetet mondunk.

IRODALOM

- Bolliger, J.*: 1967. Die Projektionen der schweizerischen Plan- und Kartenwerke. Druckerei Winterthur AG., Winterthur.
- Cole, J. H.*: 1943. The use of the conformal sphere for the construction of map projections. Survey of Egypt paper 46, Giza.
- Hotine, M.*: 1947. The orthometric projection of the spheroid. Empire Survey Review 9: 25-166.
- Laborde, J.*: 1928. La nouvelle projection du service géographique de Madagascar. Cahiers de Service géographique de Madagascar No. 1., Tananarive.
- Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal, 1975. Vetületi Szabályzat az Egységes Országos Vetületi Rendszer alkalmazására. Szabályzat, Budapest.
- Mihály Sz.*: 1995. A magyarországi geodéziai vonatkozási és vetületi rendszerek leíró katalógusa, 4. kiadás, FÖMI, Budapest.
- Rosenmund, M.*: 1903. Die Änderung des Projektionssysteme der schweizerischen Landesvermessung, Bern, Switz.
- Snyder, J. P.*: 1979. Calculating map projections for the ellipsoid. Am. Cartographer 6(1): 67-81.
- Snyder, J. P.*: 1987. Map Projections - A Working Manual. USGS Prof. Paper 1395.
- Stegena L.*: 1988. Vetülettan. Tankönyvkiadó, Budapest.

High accuracy Hotine Oblique Mercator approximation of the Hungarian EOV coordinates

G. Molnár–G. Timár
Summary

The precise Hungarian Datum 1972 (HD72; geodetic coordinates) – Hungarian EOV coordinate transformation is a special oblique Mercator projection: its normal parallel slightly but intentionally differs from the parallel of the central point of the projection. However, the HD72–EOV transformation can be approximated with high precision by defining appropriate values of a standard Hotine Oblique Mercator projection. The maximum horizontal error of the approaching projection is 0.17 millimeters in Hungary. This enables

the definition of the Hungarian EOVS projection in worldwide used GIS software packages, and even for precisuity-claiming geodetic applications. The parameters are the followings:

Latitude of the central point:

$$\Phi_0=47^{\circ}08'39.8174'';$$

Longitude of the central point:

$$\Lambda_c=19^{\circ}02'54.8584'';$$

Scale factor:

$$k_0=0.99993;$$

Azimuth of the central line at the central point:
 $\alpha=90^{\circ};$

False Northings:

$$Y_0=200000.00114 \text{ m};$$

False Eastings:

$$X_0=-9370549.28432 \text{ m}.$$



Az állami alapadatok minőségügyi rendszere¹

Dr. Forgács Zoltán, a FÖMI osztályvezetője

A minőség a termékek és szolgáltatások azon jellemző tulajdonságainak összessége, melyek kihatnak azok felhasználhatóságára és értékére. A termék vásárlója, a szolgáltatás felhasználója azt a beszállítót részesíti előnyben, amelyik tapasztalatai szerint az igényeit magasabb szinten elégíti ki. A megfelelő minőség elérésének feltételrendszerét nemzetközi szabványügyi szervezet szabványba foglalta. A fejlett piacgazdaságokban egyre általánosabban jelentkező elvárás a beszállítókkal szemben, hogy termelési, szolgáltatási folyamataikat a minőségügyi szabvány követelményei szerint szabályozzák. A szabályozás megfelelőségét akkreditált szervezetek által kiadott tanúsítvány igazolhatja. Az a beszállító, aki rendelkezik a minőségügyi szabvány követelményeinek megfelelő minőség-irányítási rendszerrel, már a megrendelés elfogadásakor elvárhatja a vevő, illetve felhasználó megelőlegezett bizalmát, hogy az általa szállított termék, illetve nyújtott szolgáltatás minősége megfelelő lesz.

Minőségirányítás alatt mindazon tervezett és rendszeres intézkedések összességét értjük, melyek megtétele a tervezéstől a felhasználásra történő átadásig tartó folyamatban szükségesek ahhoz, hogy a termék, illetve szolgáltatás a felhasználó által megkövetelt vagy elvárható – esetleg szabványban is rögzített – követelményeknek megfeleljen.

A földmérés és térképészet területén jogszabály írja elő, hogy „az állami alapadat előállításánál során a minőségi követelmények kielégítése céljából a minőségbiztosításra vonatkozó szabványoknak

megfelelő minőségbiztosítási rendszert kell alkalmazni” [16/1997. (III. 5.) számú FM rendelet (a továbbiakban: Fmvhr.) 31. § (1) bekezdése]. A rendelet hatályba lépése óta egyre több, elsősorban állami alaplakásokat végző földmérő vállalkozás épített ki tanúsított minőségügyi rendszert.

Az állami alapadatok az állami átvételt követő forgalomba adás után folyamatosan változnak. A jogszabály ezért előírja, hogy „a földhivatal a minőségügyi szabványokban meghatározott követelményeknek megfelelő minőségbiztosítási rendszer alkalmazásával köteles gondoskodni arról, hogy az állami alapadatok minősége az időközi változások átvezetése során ne változzon” [Fmvhr. 31. § (4) bekezdése].

A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló, 1996. évi LXXVI. törvény (a továbbiakban: Fttv.) 26. § (1) bekezdése értelmében a földmérési és térképészeti szakigazgatás szervezetei első fokon a körzeti földhivatalok, másodfokon a megyei földhivatalok, valamint országos illetékességgel, a központi földmérési szervezet. Az Fmvhr. 6. §-a kimondja, hogy a központi földmérési szervezet a Földmérési és Távérzékelési Intézet (a továbbiakban: FÖMI). Az Fmvhr. 7. § (1) bekezdésének d) pontja alapján a FÖMI hatósági jogkörében ellátja az állami földmérési alaptérké-

¹ A minőségbiztosítás aktuális kérdéseivel foglalkozó, Budapesten 2002. március 21-22-én megrendezett anketon elhangzott előadás szerkesztett változata.