

AZ LVL MÉLYSÉGE EURÓPÁBAN ÉS NÉHÁNY SZOMSZÉDOS TERÜLETEN

BISZTRICSÁNY EDE*

Húsz esztendeje jelent meg Gutenberg értekezése a köpeny „kis sebességű rétegéről” (GUTENBERG, 1954). Kimutatta, hogy e csatorna következtében a térhullámok útja módosul és árnyékszóna, azaz olyan terület keletkezik, ahol a beérkező térhullámok energiája kisebb. A menetidő görbe szakadási helyének két végpontján azonban olyan feltűnő az ugrás, hogy a szokásos matematikai közelítés nem vezet eredményre. A szerző egy korábbi tanulmányában (BISZTRICSÁNY—EGYED, 1972) a

$$t = a\Delta^3 + b\Delta^2 + c\Delta + d \quad (1)$$

közelítést alkalmazta, egyben kidolgozta azt a gyakorlati módszert, amellyel a görbe inflexió pontjának számításához az (1) egyenlet a és b állandójának ismerete elegendő.

Az LVL mélységét Belgrád környékén 88 km-nek, a Kárpát-medencében 74,5 km-nek találták (BISZTRICSÁNY—EGYED, *op. cit.*: BISZTRICSÁNY, 1973). Az eredmény elfogadhatónak tűnt, mert a Kárpát-medence területén a kéreg is jelentősen kivékonyodik.

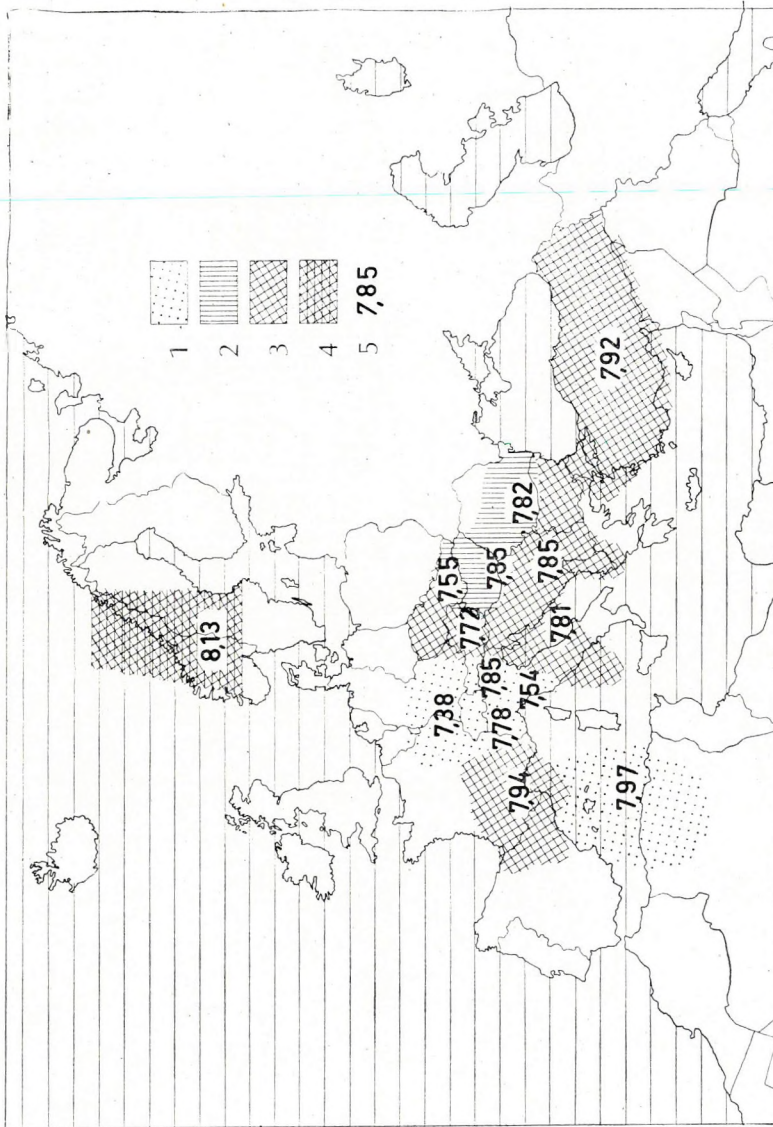
A továbbiakban minden olyan európai területre kiszámítottuk az LVL mélységet, ahol a módszer követelményeinek megfelelő epicentrum-, valamint állomáshely eloszlást találtunk.

Az LVL mélysége (1. ábra) a Közel-Keleten 90 km, Olaszország középső részén 84 és 88 km, az epicentrumtól, ill. az észlelési pont helyzetétől függően. Dél-Franciaországra 87 km-t kaptunk. Feltűnően kis mélységet mutatnak a Nyugat-Németországra és Kelet-Franciaországra vonatkozó számítások: mindössze 60 km-t. A Földközi tenger és Észak-Afrika területének egy részén ugyanilyen kis mélységet találtunk. Egyéb alpi területeken még kisebb a mélység: 52 és 55 km. (Az alpi területeken feltételezhetően a hegység mélyen fekvő gyökerei zavarják meg a hullámutat; ez a rendellenesen kis mélységek oka.)

A Cseh-masszívum alatt az LVL mélysége 87–88 km. A csatorna mélysége a Skandináv félszigeten a legnagyobb: 100 km.

Az egyes területekre vonatkozó számításoknál mintegy 80–200 adatot használtunk fel.

* MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete, Sopron—Budapest.
A kézirat beérkezése: 1973. nov. 27.



I. ábra. A kis sebességű zóna (LVL) mélysége Európában és néhány szomszédos területen 1 < 70 km;

2 70–79 km; 3 80–89 km; 4 90–100 km; 5 $\frac{\Delta t_1 - \Delta t_k}{t_1 - t_k}$

Fig. 1 The depth of the LVL in Europe and in some adjacent territories 1 < 70 km; 2 70–79 km;

3 80–89 km; 4 90–100 km 5 $\frac{\Delta t_1 - \Delta t_k}{t_1 - t_k}$

Рис. 1. Глубина залегания слоя пониженных скоростей в Европе и в некоторых сопредельных регионах

1 — < 70 км; 2 — 70–79 км; 3 — 80–89 км; 4 — 90–100 км; 5 — $\frac{\Delta t_1 - \Delta t_k}{t_1 - t_k}$

IRODALOM

- GUTENBERG, B., 1954: Effects of low velocity layers. *Geofis. Pura e Applicata* 28. pp. 3–12.
- BISZTRICSÁNY E.—EGYED L., 1972: The determination of LVL depth from data of closely spaced seismological stations. *Geofizikai Közlemények*, XXI. 1.4. pp. 81–83.
- BISZTRICSÁNY E., 1973: Computation of LVL depth in the Carpathian basin. *MTA Acta Geol. Geoph. et Mont.*, Budapest (in press).

A Szerkesztő megjegyzése

Vannak adataink, hogy a Gutenberg-csatorna lánchegységek alatt magasabbra emelkedik, mint táblásvidékek alatt, ahol tisztán kontinentális „kifejlődésű”. Sőt, ha igaz a *litoszféra-asztenoszféra izosztázia* (SZÉNÁS, 1973, *Geofizikai Közlemények*, XXI. 1–4.), ennek így is kell lennie. Azok a mélységek azonban, amelyeket a szerző az Alpida vonulatok alatt megjelöl, gyanúsán kicsinyek. Néhol (pl. ahol 52 és 55 km) még *M* diszkontinuitásnak is kicsinyek. Valószínű, hogy az ábrán feltüntetett mélységek hol a Gutenberg-csatorna, hol pedig az *M* diszkontinuitás helyzetét jelölik. A szerző maga is aggályának ad kifejezést a hegységgyökerek torzító hatása miatt. Az aggály teljesen jogos; a Szerkesztő úgy véli, hogy a szerző módszere „tisztá” területekre: tisztán óceáni vagy tisztán kontinentális (táblás) vidékekre alkalmazható.



THE DEPTH OF THE LVL IN EUROPE AND IN SOME ADJACENT REGIONS

E. BISZTRICSÁNY*

Twenty years ago made GUTENBERG (1954) the low velocity layer (LVL) of the upper mantle known. He claims that in consequence of this layer (or channel) the path of waves changes and a "shadow zone" can be observed, namely an area where the energy of arrivals decreases. At the gap in the travel time curve, however, the shift is so great that the usual smoothing procedures are excluded. In an earlier paper (BISZTRICSÁNY—EGYED, 1972) the approximation

$$t = a\Delta^3 + b\Delta^2 + c\Delta + d \quad (1)$$

was introduced, and a practical method was suggested claiming a and b of (1) to be sufficient to calculate inflexion point.

With this method the depth of the LVL has been found as 74,5 km in the Carpathian basin proper, and 88 km in the surroundings of Belgrade. The figures seemed to be reasonable enough for in either region also the crust is thin.

Further on, all European regions have been considered where epicentre- and station-distribution has met the requirements of the method (Fig. 1).

The depth of the LVL in the Near-East is 90 km, in Central Italy 84 and 88 km depending on the epicentral distance and the location. For Southern France 87 km has been obtained. The LVL is surprisingly shallow in the German-French border-zone: 60 km. The same depth occurred in North Africa and in the Mediterranean. In other Alpine territories the LVL is still shallower: 52 and 55 km. (In the Alpine region perhaps mountain roots disturb the raypaths causing irregular values.)

Under the Bohemian massif the depth is 87–88 km. The largest value has been obtained for Scandinavia: 100 km.

In calculating regional values some 80–200 data were used in every region.

The Editor's note

A lot of data suggest that the LVL lies higher under mountain-chains than under platforms where it is purely "continental". Moreover, if *lithosphere—asthenosphere isostasy* really exists (see: Tectonophysics, 15/4 1972, Szénás), this must be so. The depths introduced by the author are, however, suspiciously small under Alpine ranges. In some places (e.g. where 52 and 55 km are indicated) the depth-values are too small to be even *Moho* depths. It seems reasonable to think that the depth values, as indicated in the Figure, are now that of the LVL, now that of the *Moho*. The author himself expresses some doubts about these values, blaming the mountain-roots, for their disturbing effects. Well, the doubts are reasonable enough; the Editorial Office is of the opinion that the author should apply his method to "pure" units: to purely oceanic or purely continental (platform) areas, to wit.

* Geod., Geoph., Inst. Ac. Sc., Sopron—Budapest.
Manuscript received: 27, 11, 1973.



ГЛУБИНА ЗАЛЕГАНИЯ СЛОЯ ПОНИЖЕННЫХ СКОРОСТЕЙ В ЕВРОПЕ И НЕКОТОРЫХ СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ

БИСТРИЧАНЬ Э.*

20 лет тому назад была опубликована работа Гутенберга о «слое пониженных скоростей» мантии (Гутенберг, 1954). Он показал, что в связи с наличием этого слоя путь пространственных волн изменяется и создается зона экранирования, т. е. зона, в которой интенсивность пространственных зон понижена. Однако, в пунктах перегиба годографа получается столь значительный скачок, что стандартная математическая аппроксимация не оказывается эффективной. В ранее опубликованной статье (Бистричань-Эдьед, 1972) автором применялась аппроксимация вида

$$t = g\Delta^3 + b\Delta^2 + c\Delta + d \quad (1)$$

и был разработан практический метод, при котором для вычисления пунктов перегиба годографа достаточно знать постоянные a и b уравнения (1).

Глубина залегания слоя пониженных скоростей была определена для района г. Белграда равной 88 км, а для Карпатского бассейна — 74,5 км (Бистричань-Эдьед, 1972, Бистричань, 1973). Эти величины казались приемлемыми, так как мощность земной коры также сильно уменьшается в районе Карпатского бассейна.

В дальнейшем глубина залегания слоя пониженных скоростей была определена для всех районов Европы, для которых распределение эпицентров и сейсмологических станций удовлетворяет требованиям метода.

Глубина залегания слоя пониженных скоростей (рис. 1) равна 90 км на Ближнем Востоке, 84 и 88 км в центральной части Италии в зависимости от эпицентра и от положения пункта наблюдений. Для Южной Франции для этой глубины получена величина 87 км. Исключительно низкие величины были получены для Западной Германии и Восточной Франции, составляющие всего 60 км. В некоторой части Средиземного моря и Северной Африки получается такая же малая глубина. В прочих Альпийских районах получены еще более низкие величины, равные 52 и 55 км. (В Альпийских районах путь волн нарушается, по всей вероятности, за счет глубоко залегающих корней гор; с этим связана и аномально малая глубина.)

Под Чешским массивом глубина залегания слоя пониженных скоростей равна 87—88 км. Наиболее глубоко этот слой залегает под Скандинавским полуостровом, а именно, на глубине 100 км.

Для вычислений, проведенных для различных районов, было использовано около 80—200 данных.

* Геодезический и геофизический исследовательский институт АН ВНР, Шопрон — Будапешт.
Рукопись поступила 27 ноября 1973 г.

Замечания редактора

Имеющиеся данные показывают, что зона Гутенберга под горными цепями имеет более приподнятое положение по сравнению с платформенными районами, где она отличается континентальным строением. Если справедлива изостазия литосфера—астеносфера (Сенаш, Геофизический Бюллетень, XXI. 1—4), то это должно быть так. Однако, глубины, подсчитанные автором для Альпид, подозрительно малы. Некоторые из них (напр. 52 и 55 км) оказываются малыми даже для глубины залегания поверхности Мохоровичича. Вероятно, что глубины, указанные на карте, отражают положение то зоны Гутенберга, то поверхности Мохоровичича. Сам автор выражает свое опасение в связи с возмущающим эффектом корней гор. Опасение полностью справедливо: редактору кажется, что предлагаемый метод может применяться для «чистых» регионов — районов с чисто океаническим или чисто континентальным строением (платформ).