

Наука про глибинну будову літосфери та верхньої мантії є частиною глобальної проблеми вивчення надр земної кулі.

Основу для з'ясування фундаментальних питань глибинної будови геологічних структур дають дослідження літосфери геолого-геофізичними методами. На протязі останніх двадцяти років Інститут геофізики НАН України провів серію масштабних сейсмічних досліджень, спрямованих на вивчення глибинної будови літосфери. Ці дослідження координуються та проводяться у рамках ряду міжнародних програм, їх результати є дуже важливими для пошуків у надрах Землі мінеральних та енергетичних ресурсів. Сучасні ширококутні сейсмічні зондування, які проводилися в Україні, дали можливість детально вивчити будову земної кори та верхньої мантії усіх великих тектонічних структур, що складають літосферу нашої країни. Результати цих досліджень широко опубліковані у престижних міжнародних фахових виданнях [1-10]. У 1999-2011 роках за підтримки Уряду України такі роботи було виконано серію ширококутових сейсмічних проєктів в різних регіонах України, - в Донбасі, на півдні України (Азовське та Чорне моря, Крим), в південно-західній частині України та в Карпатах, а також північної та центральної частин України. В результаті цих робіт було одержано принципово нові дані про глибинну будову регіонів, які високо оцінюються світовою спільнотою. В 2013 році були виконані геофізичні дослідження літосфери методом глибинних сейсмічних зондувань (ГСЗ) Дніпровсько-Донецького авлакогену вздовж профілю Полтава-Чернігів-Мозирь [10]. В 2014 році були проведені експериментальні дослідження методами ГСЗ вздовж профілю RomUkrSeis, який починається на території Румунії, а далі прямує по південно-західній частині України (Чернівецька та Вінницька області). Схематичне розташування сейсмічних профілів ГСЗ, що були відпрацьовані на території України на протязі останніх років показано на рис. 1.

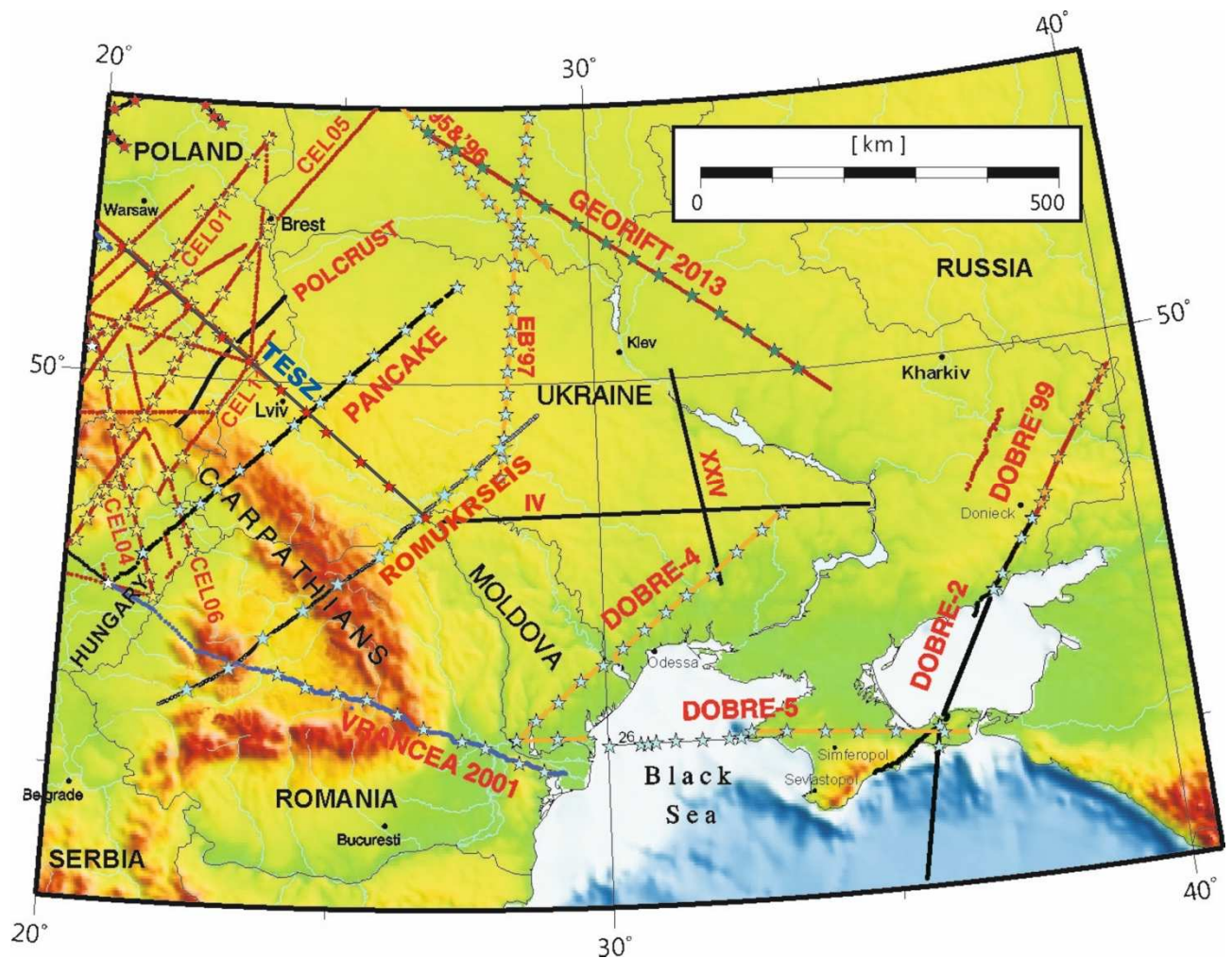


Рис. 1. Схематичне розташування сейсмічних профілів ГСЗ на території України.

В рамках широкутних сейсмічних проектів на території України в експериментах приймали участь співробітники українських геофізичних організацій (Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, ДГП "Укргеофізика") разом з провідними фахівцями Європи (Нідерланди, Данія, Німеччина, Польща, Фінляндія, Румунія, Угорщина). За допомогою ширококутових сейсмічних досліджень було вивчено ряд розломів і шовних зон, що розмежовують структури різного порядку і віку. Це шовні зони, які розділяють Східно-Європейську Європейської та Західно-Європейської платформи, Скіфську плиту, Гірський Крим і Чорноморську западину.

В 2018 році було проведено новий експеримент вздовж профіля TTZ-South, який спрямований на дослідження будови земної кори та верхньої мантії Землі в межах південного заходу Польщі та заходу України, вздовж зони Трансєвропейської шовної зони (зона зчленування Східно-

Європейської та Західно-Європейської платформ). Ця зона простягається від Північного моря до Чорного моря. Вивчення тектонічних структур цього регіону вкрай важливо для розуміння геодинамічних процесів, які відбуваються в регіоні Східної Європи.

Експеримент TTZ-South є найновішим, із застосуванням новітніх систем опрацювання, серед сейсмічних досліджень глибинного сейсмічного зондування (ГСЗ), що виконані у Східній Європі уздовж лінії, орієнтованої з північного заходу на південний схід. Профіль TTZ-South завдовжки ~550 км проходить уздовж південно-західного краю Східноєвропейського кратону (СЕК) на південному сході Польщі та заході України. Попередні два профілі з використанням заломлених і відбитих у закритичній зоні заломлених хвиль уздовж Транс'європейської шовної зони (ТЄШЗ, TTZ) пройдено в Польщі: перший (профіль TTZ) — 1993 р. [Grad et al., 1999], другий (профіль CEL03) — 2000 р. [Janik et al., 2005]. Комбіновані профілі TTZ, CEL03 та TTZ-South відображають розріз літосфери завдовжки 1025 км між Балтійським морем та Молдовою. Профіль TTZ-South проходить паралельно південно-західному краю СЕК. Через особливості методу заломлених і відбитих у закритичній зоні заломлених хвиль кількість інформації під периферійними частинами профілю (приблизно 100 км на кожному кінці) значно зменшується. Таким чином, структура літосфери на кінцях профілю порівняно слабо визначена. Для поліпшення покриття щільності променів у південно-західній Польщі було виконано перекриття двох профілів, CEL03 та TTZ-South, приблизно на 200 км. Основна мета цих досліджень із використанням заломлених і відбитих у закритичній зоні заломлених хвиль — визначення структури земної кори та верхньої мантії вздовж лінії Тейссейре-Торнквіста, тобто Транс'європейської шовної зони на південному сході Польщі та заході України (рис. 2).

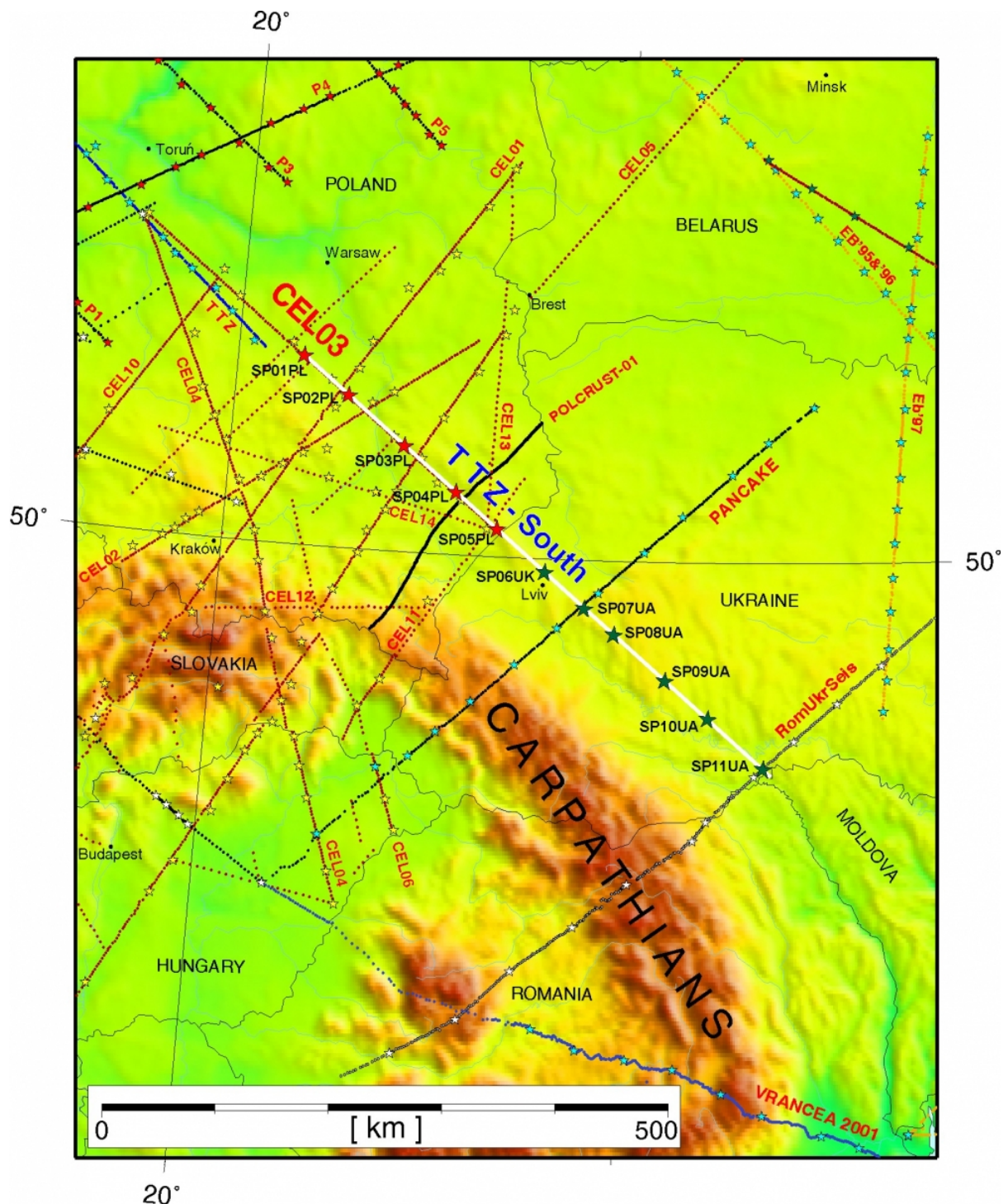


Рис. 2. Схематичне розташування сейсмічного профіля TTZ-South. Червоними зірочками показано положення пунктів вибуху на території Польщі, зеленими – на території України.

Дослідження тектонічної будови в межах зчленування СЕК з акреційними терейнами Західноєвропейської платформи, переважно палеозойського віку, є надзвичайно важливими для розуміння геодинамічних процесів, що сформували будову літосфери в регіоні. На цьому

етапі були попередньо оброблені сейсмічні записи . За вибраним часом пробігу перших вступів здійснено їхню інверсію з метою побудови спрощеної швидкісної моделі за допомогою програми сейсмічної томографії перших вступів FAST (First Arrival Seismic Tomography code) [Zelt, Barton, 1998] із використанням томографічного розв'язання оберненої задачі сейсморозвідки.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. H. Thybo, V. D. Omelchenko, M. Grad, R. G. Garetsky, A. A. Belinsky, G. I. Karatayev, G. Zlotski, M. E. Knudsen, R. Sand, J. Yliniemi, T. Tiira, U. Luosto, K. Komminaho, R. Giese, A. Guterch, C. -E. Lund, O. M. Kharitonov, T. Ilchenko, D. V. Lysynchuk, V. M. Skobelev and J. J. Doody. Upper lithospheric seismic velocity structure across the Pripyat Trough and the Ukrainian Shield along the EUROBRIDGE'97 profile // *Tectonophysics*. –2003. – V. 371. – P. 41-79.
2. Град М., Гринь Д., Гутерх А., Келлер Р., Ланг Р., Лингси С., Лысынчук Е., Лысынчук Д., Омельченко В., Старостенко В., Стифенсон Р., Стомба С., Тибо Г., Толкунов А., Яник Т. DOBRE-99: структура земной коры Донбасса вдоль профиля Мариуполь – Беловодск. // *ФИЗИКА ЗЕМЛИ*, 2003, №6, С.33-43
3. V. Starostenko, T. Janik, K. Kolomiyets, W. Czuba, P. Sroda, D. Lysynchuk, M. Grad, I. Kovacs, R. Stephenson, H. Thybo, I.M. Artemieva, V. Omelchenko, O. Gintov, R. Kutas, D. Gryn, A. Guterch, E. Hegedus, K. Komminaho, O. Legostaeva, T. Tiira, A. Tolkunov 2013a. Seismic velocity model of the crust and upper mantle along profile PANCAKE across the Carpathians between the Pannonian Basin and the East European Craton // *Tectonophysics*. - 608. -P.1049–1072. DOI:10.1016/j.tecto.2013.07.008
4. Starostenko V., Janik T., Lysynchuk D., Sroda P., Czuba W., Kolomiyets K., Aleksandrowski P., Gintov O., Omelchenko V., Komminaho K., Guterch A., Tiira T., Gryn D., Legostaeva O., Thybo H., Tolkunov A. 2013b Mesozoic(?) lithosphere-scale buckling of the East European Craton in southern Ukraine: DOBRE-4 deep seismic profile // *Geophysical Journal International*. - 195 (2). - P.740-766
5. Starostenko V. I., Janik T., Yegorova T., Farfuliak L., Czuba W., Sroda P., Lysynchuk D., Thybo H., Artemieva I., Sosson M., Volfman Y., Kolomiyets K., Omelchenko V., Gryn D., Guterch A., Komminaho K., Legostaeva O., Tiira T., Tolkunov A. 2015. Seismic model of the crust and upper mantle in the Scythian Platform: the DOBRE-5 profile across the northwestern Black Sea and the Crimean Peninsula. // *Geophys. J. Int.* - 201. - P.406–428. - doi:10.1093/gji/ggv018
6. V. Starostenko, T.Janik, R.Stephenson, D.Gryn, O.Rusakov, W.Czuba, P.S'Roda, D.Lysynchuk, M.Grad, A. Guterch, E.Fluh, H. Thybo, I. Artemieva, A.Tolkunov, G.Sydorenko, V.Omelchenko, K.Kolomiyets,

- O. Legostaeva, A. Dannowski, A. Shulgin 2016. DOBRE-2 WARR profile: the Earth's crust across Crimea between the pre-Azov Massif and the northeastern Black Sea Basin. // University of Aberdeen on February 3, 2016 From: Sosson, M., Stephenson, R.A. & Adamia, S. A. (eds). - Tectonic Evolution of the Eastern Black Sea and Caucasus. Geological Society. - London. - Special Publications. - 428. - doi:10.1144/SP428.11
7. В.И. Старостенко, Т. Яник, О.Б. Гинтов, Лысынчук Д.В., П. Сърода, В. Чуба, Е.В. Коломиец, П. Александровский, В.Д. Омельченко, К. Коминахо, А. Гутерх, Т. Тиира, Д.Н. Гринь, О.В. Легостаева, Г. Тибо, А.В. Толкунов Скоростная модель земной коры и верхней мантии вдоль профиля DOBRE-4 от Северной Добруджи до центральной области Украинского щита. 1. Сейсмические данные. // ФИЗИКА ЗЕМЛИ. – 2017а. - № 2. - с.24–35
  8. В.И. Старостенко, Т. Яник, О.Б. Гинтов, Лысынчук Д.В., П. Сърода, В. Чуба, Е.В. Коломиец, П. Александровский, В.Д. Омельченко, К. Коминахо, А. Гутерх, Т. Тиира, Д.Н. Гринь, О.В. Легостаева, Г. Тибо, А.В. Толкунов Скоростная модель земной коры и верхней мантии вдоль профиля DOBRE-4 от Северной Добруджи до центральной области Украинского щита. 2. Геотектоническая Интерпретация. // ФИЗИКА ЗЕМЛИ. – 2017b. - № 2. - с.36–44
  9. Starostenko V., Janik T., Stephenson R., Gryn D., Rusakov O., Czuba W., Sroda P., Grad M., Guterch A., Flñh E., Thybo H., Artemieva O., Tolkunov A., Sydorenko G., Lysynchuk D., Omelchenko V., Kolomiyets K., Legostaeva O., Dannowski A. & Shulgin A. DOBRE-2 WARR profile: The Earth upper crust across Crimea between the Azov Massif and the northeastern Black Sea. Tectonic Evolution of the Eastern Black Sea and Caucasus. 2017, Published by The Geological Society, London, P. 199-220.
  10. V. Starostenko, T. Janik, T. Yegorova, W. Czuba, P. Sroda, D. Lysynchuk, R. Aizberg, R. Garetsky, G. Karataev, Y. Gribik, L. Farfuliak, K. Kolomiyets, V. Omelchenko, K. Komminaho, T. Tiira, D. Gryn, A. Guterch, O. Legostaeva, H. Thybo, A. Tolkunov, 2018. Lithospheric structure along wide-angle seismic profile GEORIFT 2013 in Pripyat–Dnieper–Donets Basin (Belarus and Ukraine) // Geophysical Journal International, 212, 3, P. 1932–1962, <https://doi.org/10.1093/gji/ggx509>.
  11. Grad, M., Janik, T., Yliniemi, J., Guterch, A., Lu-osto, U., Komminaho, K., Środa, P., Höing, K., Makris, J., & Lund, C-E. (1999). Crustal structure of the Mid Polish Trough beneath TTZ seismic profile. *Tectonophysics*, 314(1–3), 145–160.

[https://doi.org/10.1016/S0040-1951\(99\)00241-3](https://doi.org/10.1016/S0040-1951(99)00241-3).

12. Janik, T., Grad, M., Guterch, A., Dadlez, R., Yli- niemi, J., Tiira, T., Keller, G. R., Gaczyński, E., & CELEBRATION 2000 Working Group. (2005). Lithospheric structure of the Trans-European Suture Zone along the TTZ & CEL03 seismic profiles (from NW to SE Poland). *Tectonophysics*, 411(1—4), 129—156. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2005.09.005>.
13. Zelt, C.A., & Barton, P.J. (1998). Three-dimensional seismic refraction tomography: A comparison of two methods applied to data from the Faeroe Basin. *Journal of Geophysical Research*, 103 (B4), 7187—7210. <https://doi.org/10.1029/97JB03536>.