

# Magyarország felszínmozgástérképe / Ground motion map of Hungary

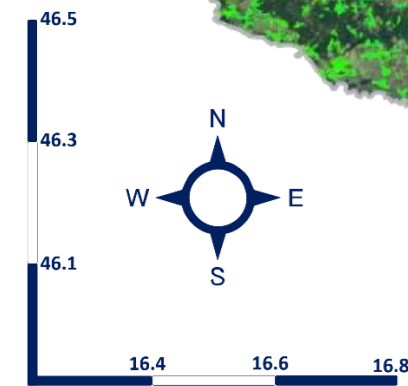
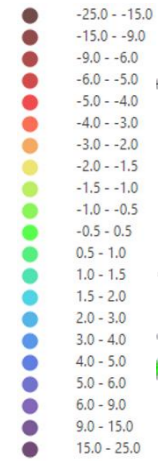
Készítette / Created by  
Grenerczy Gyula, Farkas Péter és Frey Sándor

Észlelési adatok: Az Európai Unió és az Európai Űrügynökség Sentinel-1A és Sentinel-1B műholdjainak apertúraszintézisű radarszenzorai. Észlelési idő 2014 október és 2021 január között, észlelési geometria leszálló pályairány. Háttérkép Landsat, Copernicus adatok, Google Earth 2020.

Source of observations: Synthetic aperture radar sensors of Sentinel-1A, Sentinel-1B satellites of the European Union and the European Space Agency. Acquisition times are between October 2014 and January 2021, observation geometry is from the descending orbit. Background imagery is Landsat, Copernicus from Google Earth 2021.

ISBN 978-615-01-0933-6

Sebességskála  
Displacement rate  
[mm/yr]



Magyarország felszínmozgástérképe

A fenti térképteremék radarműholdak jeleit reflektáló felületek színkódolt sebességtérképe, amely több mint 14 millió pontban meghatározott mozgássebességet szemlélteti Magyarországon. A sebességeket minden egyes pontban közel 6 évet átfogó időintervallumon belül, átlagosan 100 különböző időpontból származó adat alapján meghatározott mozgástörténetből számítottuk. Az elmozdulás idősorokból meghatározott sebességek átlagos pontossága 0,5 mm/év alatti. A térkép előállításához az Európai Unió és az Európai Űrügynökség Copernicus Programja által létrehozott és működtetett Sentinel-1A és Sentinel-1B műholdak 2014 októberé és 2021 január közötti, leszálló, azaz északról dél felé haladó műholdpályán végzett észleléseit használtuk. A feldolgozás az állandó szórópontú műholdradar-interferometria módszerével történt.

A színkódolt sebességtérkép a relatív stabilitást zöld színnel jelzi. A növekvő műholdirányú távolságot – többnyire süllyedést – piros színnel, míg a csökkenő műholdirányú távolságot – többnyire emelkedést – kék színnel jelzi. A műholdas észlelési geometria miatt a magassági és vízszintes irányú mozgások is megjelennek az adatokon, ahol az utóbbiak a mozgás és az észlelés relatív geometriája miatt mindkét színnel előfordulhatnak. Az országos léptékben a jelenkori tektonika is meghatározó mértékű mozgást jelent – lásd a beillesztett háromdimenziós jelenkori GPS-es kéregmozgás-sebességtérképet –, azonban az adatfeldolgozási stratégiánk miatt a fenti felszínmozgástérképen a nagy térbeli skálájú kéregmozgások nem jelennek meg, így a természetes és mesterséges eredetű, kisebb térbeli kiterjedésű mozgások a kiemelték, azok megjelenését a tektonika nem befolyásolja.

A felszínmozgások többnyire emberi tevékenységhez köthetők, mint például a vízkivétel, gáz- és olajkitermelés, bányászati tevékenység, mélyépítés stb., vagy az egyes építmények, infrastruktúra-elemek sajátmozgása, deformációja. De természetes eredetűek is lehetnek, mint földcsuszamlások, talajcsuszás, természetes kompakció vagy duzzadó agyag okozta mozgás vagy akár erózió. A műholdradarjelet reflektáló pontok általában házak, építmények, azok egyes részei, főbb infrastruktúra-elemek, mint hidak, gátak, tornyok, vasúti és közúti infrastruktúra, valamint művelés alatt nem álló, kopár, természetes felszínek.

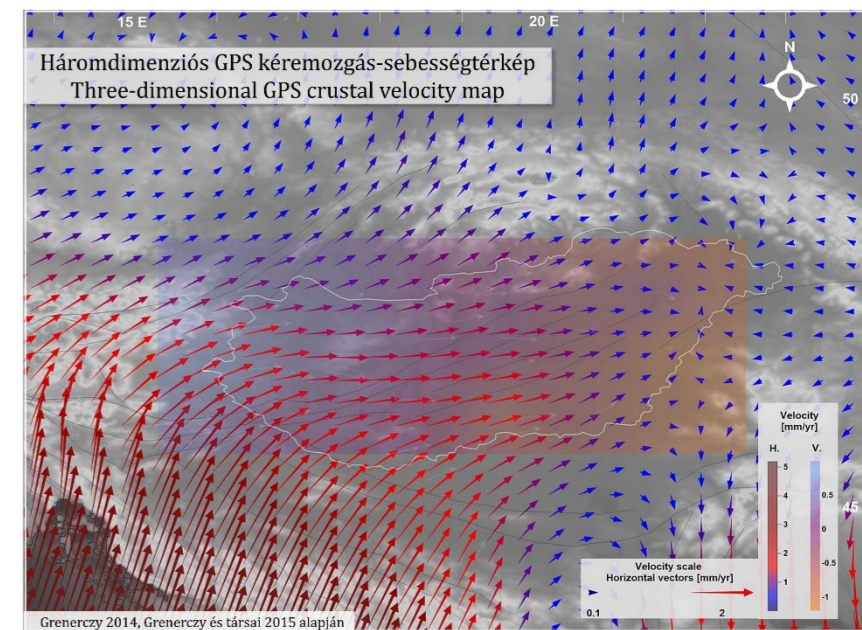
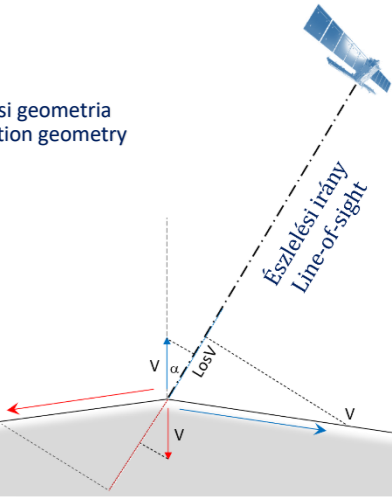
Ground motion map of Hungary

This product is a colour-coded velocity map of satellite radar point targets that shows velocity estimates for more than 14 million point targets in Hungary. The velocities were estimated from the motion history of each point that are based on an average of 100 independent satellite observations spread over around 6 years time span. The average velocity precision calculated from the displacement time series is below 0.5 mm/yr. For the creation of the map the Persistent Scatterer Synthetic Aperture Radar Interferometry (PSI) data processing method was applied on observations from October 2014 to January 2021 acquired by the Sentinel-1A and Sentinel-1B satellites of the European Union and European Space Agency Copernicus Programme in the descending orbit.

The colour-coded velocity map indicates relative stability with green, the increasing distance from the satellite – generally subsidence – is indicated with reddish whereas decreasing distance – generally uplift – with blueish colours. Due to the satellite observation geometry, vertical as well as horizontal motions also appear in the data, where the latter may be blue or red depending on the relative geometry. Over the size of the country, plate tectonic motions are also significant – see the inset of present-day three-dimensional crustal deformation from GPS observations. However, due to our processing strategy, the large-scale ongoing crustal deformation does not appear on this ground motion map, leaving smaller scale natural and anthropogenic ground surface motions intact and more visible. The ground motion anomalies have mostly anthropogenic origins like water pumping, oil and gas extraction, mining activities etc. or motions, deformations of individual buildings or infrastructure elements. However, motions of natural origins like landslides, soil creep, erosion, compaction, swelling clay also appear. PSI point targets reflecting the satellite radar signals are generally buildings, parts of buildings, major infrastructure elements like bridges, dams, towers, railways, roads but also uncultivated, bare natural surfaces.



Észlelési geometria  
Observation geometry



GEO-SENTINEL RESEARCH, SERVICE AND CONSULTING LTD.

1775 Budapest, PO Box 29. +36 30 7854075 info@geo-sentinel.hu