

2D menetidő-tomográfia részletes vizsgálata és alkalmazása

fázissebesség térképek előállítására

Saját eredmények

Kutatómunkám első lépéseként összeválogattam azokat a szeizmológiai állomásokat, amelyek használatával megfelelő térbeli lefedettséggel tudom vizsgálni a Kárpát-Pannon régiót. Ez azt jelentette, hogy a 63 ideiglenes PACASE állomás mellé választottam összesen 38 permanens állomást környező országokból.

A letöltéshez témavezetőm nyílt forráskódú programját használtam, az egyes állomásokról 2019 januárjától egészen 2022 februárjáig gyűjtöttem be az adatokat. A program segítségével a letöltéskor előfeldolgozást is elvégeztem, ami magában foglalta az idősorok műszeres korrekcióját, valamint a trend és az átlag eltávolítását. Ezután alkalmaztam egy ún. anti-aliasing szűrőt, az aliasing hatás kiküszöbölésére, majd újrámintavételeztem az adatsort 5Hz-re. Ezután az adatokat 24 óra hosszú szeletekre vágtam úgy, hogy az egyes napok elején és végén egy csonkító függvényt alkalmaztam. Ezután ezen idősorokat sávszűrtem egy 200 és 1 s sarokfrekvenciájú sávszűrővel, majd elmentettem a merevlemezre. A letöltés eredményességének vizualizálására ábrákat készítettem.

Az adatok letöltése után a következő lépés az adatfeldolgozás, amelynek elvégzéséhez ismételten témavezetőm nyílt forráskódú programját használtam. A feldolgozás során elvégeztem az időtartománybeli normalizálást, a spektrális fehérítést és a frekvenciatartománybeli szűrést. Ezeket a lépéseket közvetlenül a keresztkorrelációs-függvények kiszámítása előtt végeztem el, optimális értékeik meghatározására pedig paramétertesztek végeztem el. A 101 darab állomásból összesen 5050 állomáspár hozható létre, ezekből kiválasztottam 50 darabot, amelyeken elvégeztem a paraméterteszteket.

A megfelelő paraméterértékek meghatározása után minden állomásra elvégeztem a keresztkorrelációs-függvények kiszámítását, majd a számításaimat egy tenki földrengés vizsgálatának segítségével validáltam.

A következő lépés a fázissebességek kimérése volt, amelyhez témavezetőm nyílt forráskódú fázissebesség kimérő programcsomagját használtam fel, majd elvégeztem a kapott eredmények minőségellenőrzését.

A kapott eredmények szolgálnak bemenő adatként a tomográfias számítások során. A számítások elvégzésre témavezetőmmel létrehoztuk a *tomofmpy* nevű programcsomagot. A direkt feladatot megoldó program köré felépítettük az inverziós csomagunkat, ami a reziduál függvény minimumát képes linearizált és nemlineáris módon megtalálni. A program működését először szintetikus tesztek sorozatával részletesen megvizsgáltam, amelyhez létrehoztam egy fiktív forrás – vevő konfigurációt. Ezt követően az általam használt állomások geometriájával végeztem el paraméterteszteket, amely során az úgynevezett simítási és csillapítási együtthatók értékeit határoztam meg. Végül az optimalizált program segítségével, a korábban kinyert fázissebesség görbék felhasználásával, elvégeztem több kitüntetett perióduson a tomográfias számításokat.

A számítások eredményeként 10 különböző perióduson tudtam meghatározni a sebességtér horizontális változásait a Kárpát-Pannon régió területén.