

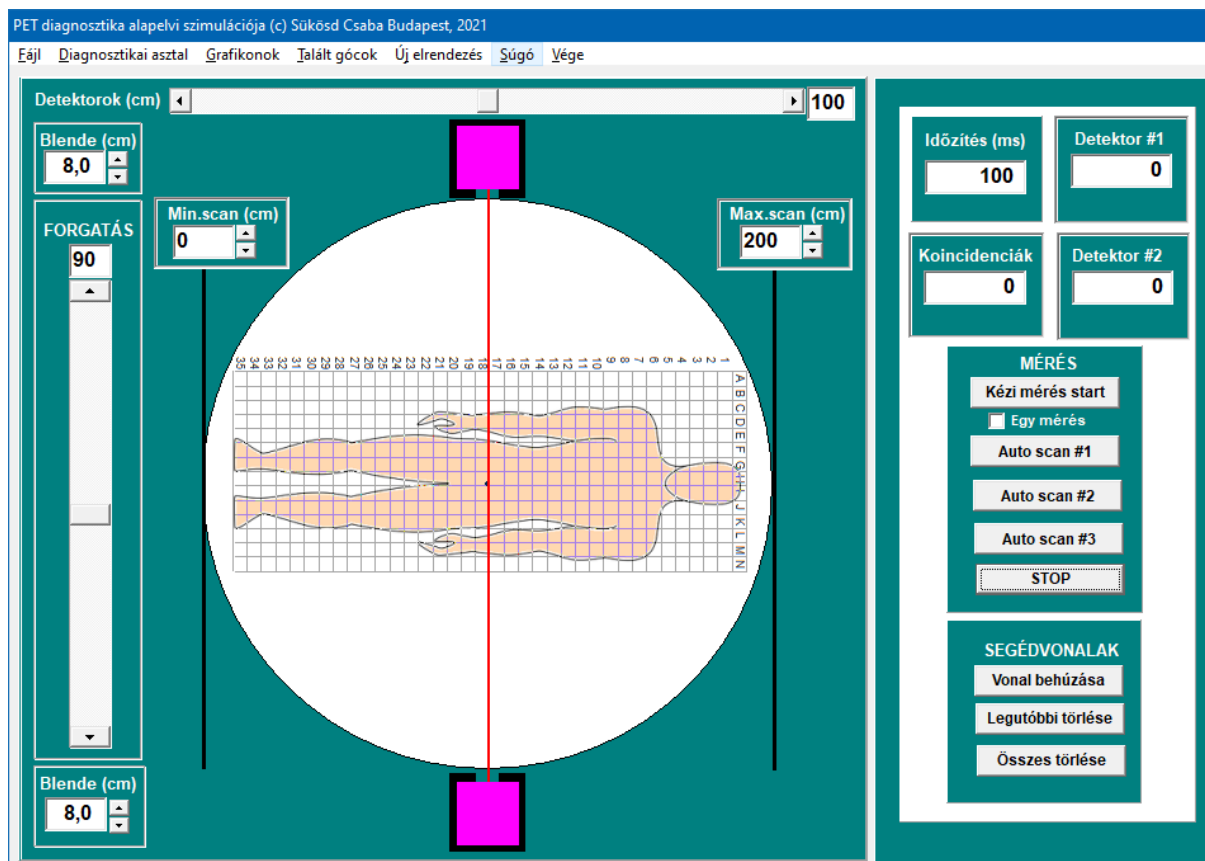


# Országos Szilárd Leó Fizikaverseny Döntő 2021. Számítógépes szimulációs feladat Program kezelési útmutató



## Pozitron Annihilációs vizsgálat (PET) modellezése

A program indítása (és bejelentkezés) után a „Diagnosztikai asztal” képét látjuk, rajta egy „beteggel”.



A betegre négyzethálót rajzoltunk. A két lila négyzet jelzi a két detektorunkat, amelyek körbe vannak véve sugárzásárnyékoló ólomburkolattal (fekete). Sugárzás a detektorokat csak a „blende” nyílásán át érheti el (oda viszont akármilyen irányból jöhet sugárzás, nemcsak a két detektort összekötő piros vonal irányából!). A blende nyílását a balra fent és lent lévő Blende (cm) feliratú szabályozókkal tudjuk változtatni. Az asztal 0° és 180° között forgatható az ugyancsak baloldalon lévő toló-szabályozóval. A detektorok vízszintes irányban mozgathatók 0 és 200 cm között a fent lévő toló-szabályozóval.

A képernyő két részre oszlik: a nagyobbik bal oldali rész a Diagnosztikai asztal és a Grafikonok menüponttal váltogatható, a jobb oldali keskenyebb rész mindkét esetben változatlanul hozzáférhető.

### A JOBB OLDALI PANEL KEZELŐSZERVEI

A felső panelen lévő négy mező egy-egy mérési pont adatait mutatja:

Időzítés: egy mérési pont időtartama

Detektor#1: a mérés időtartama alatt az 1. detektor által érzékelt beütésszám

Detektor#2: a mérés időtartama alatt a 2. detektor által érzékelt beütésszám

Koincidenziák: a mérés időtartama alatt detektált (valódi+véletlen) koincidenziák száma.

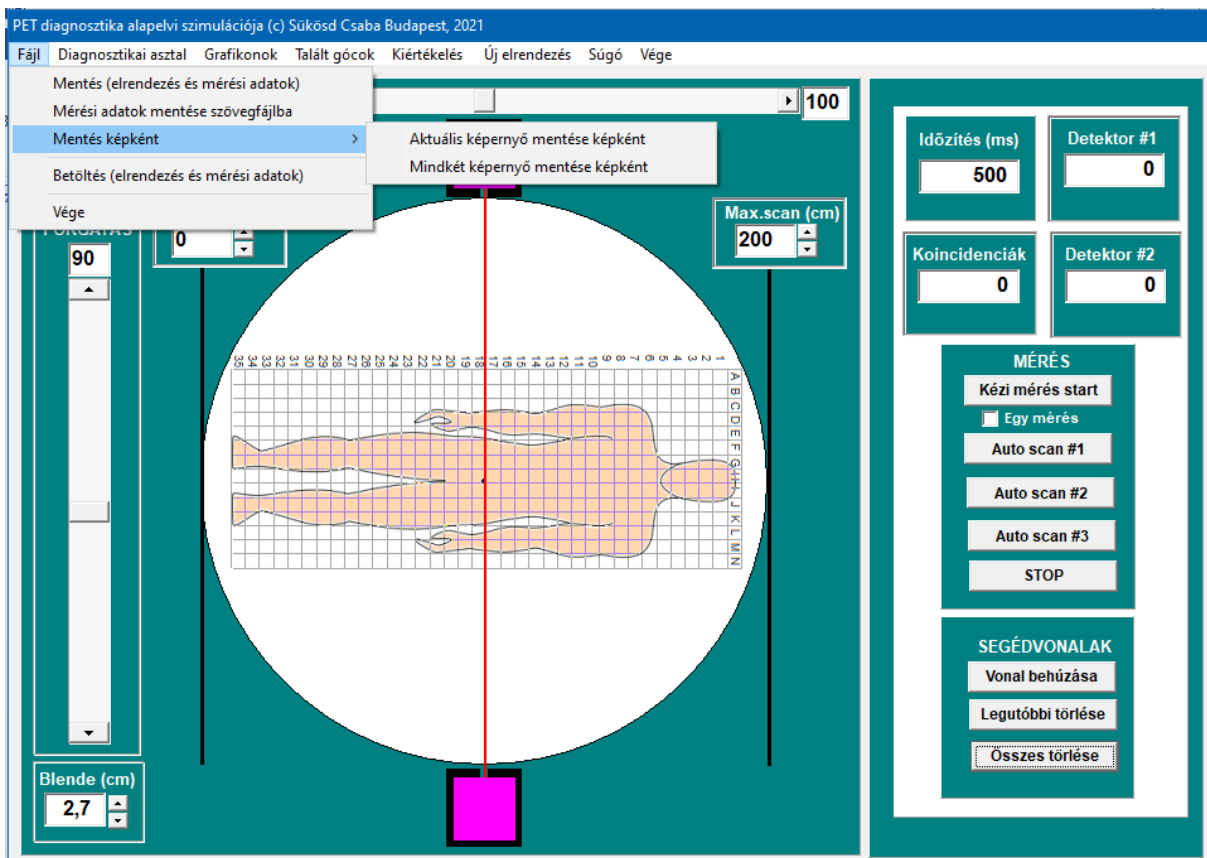
## MÉRÉS

- **Kézi mérés start:** egyetlen mérési pont felvételének kezdete.  
Ha az alatta lévő **Egy mérés** be van jelölve, akkor az **Időzítés** letelte után megáll, egyébként folyamatosan mér.
- **STOP:** Minden folyamatban lévő mérést leállít.
- **Autoscan#1,#2,#3:** Az adott beállítás mellett a detektorok végigscannelik a beteget a diagnosztikai asztalon beállítható korlátok között (függőleges fekete vonalak). A scannelés során minden helyzetben (centiméteres „ugrások” vízszintesen) a detektorok az időzítésben beállított ideig mérnek, és a detektált (valódi+véletlen) koincidenenciák számát „elteszik”, amit a „**Grafikonok**” főmenü pontból elérhető grafikonokon megnézhetünk.

**SEGÉDVONALAK:** Az alsó panelen lévő gombokkal segédvonalakat lehet behúzni. Ha úgy érezzük, hogy megtaláltunk egy olyan beállítást, ahol valódi koincidenenciák is vannak, akkor a **Vonal behúzása** gombbal behúzhatunk az ábrába egy segédvonalat. A segédvonal a két detektort összekötő piros vonal helyén jön létre. Fontos azonban, hogy ezek a segédvonalak mindig ott maradnak, amíg ki nem töröljük őket, és **együtt mozognak** (forognak) a beteggel! A nem kívánt segédvonalaktól a **Legutóbbi törlése** és az **Összes törlése** gombokkal szabadulhatunk meg. Fontos az is, hogy akárhány segédvonalat behúzhatunk, akárhány szög- és detektorállásnál!

**FŐMENÜ** további gombjai:

- **Fájl:** A kiírás/beolvasás vezérlői vannak itt. Az alábbi ábra mutatja a lehetőségeket:



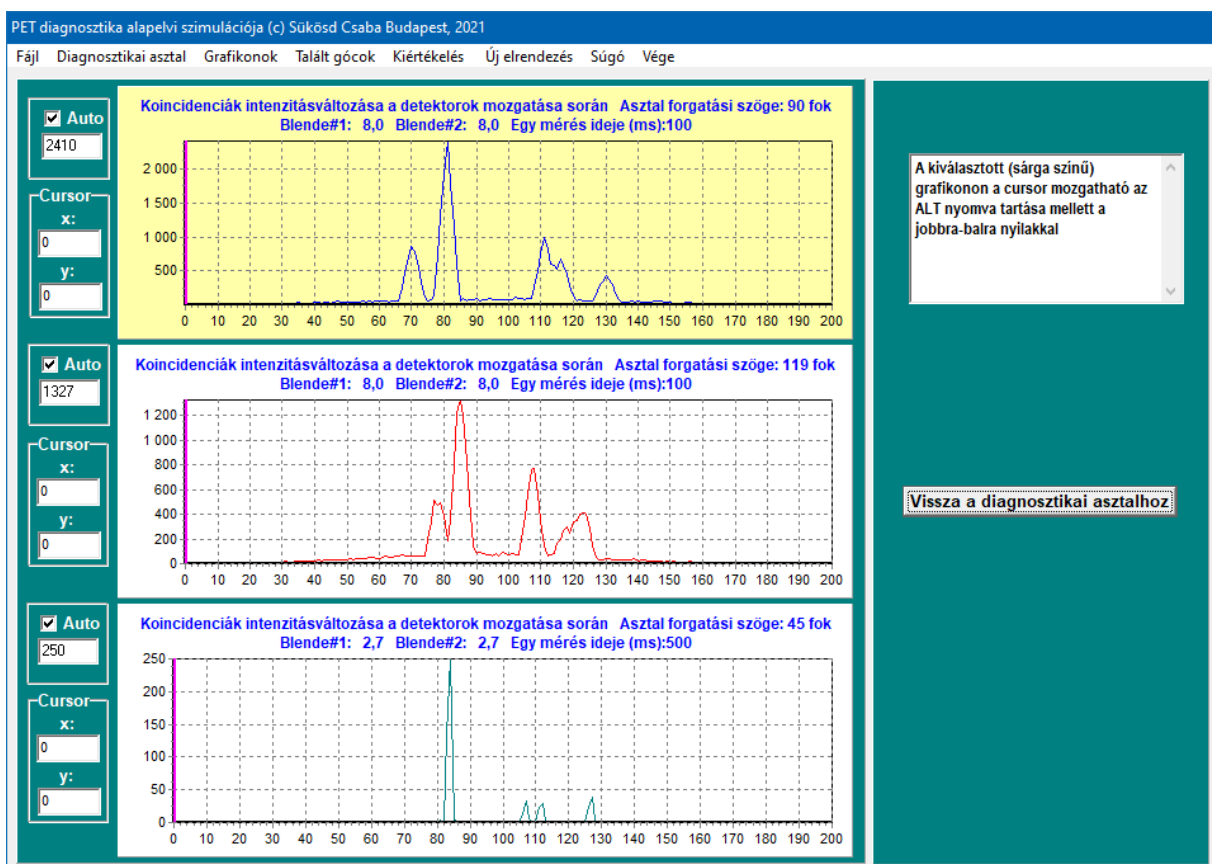
A legfontosabb a „**Mentés (elrendezés és mérési adatok)**”, valamint a „**Betöltés (elrendezés és mérési adatok)**” nevű menüpontok. Ezek a menüpontok a teljes mérési elrendezést és az összes mérési adatot elmentik egy saját formátumú (bináris) fájlba, ill. betöltik onnan. Egy fájlnev-

megadási ablak jelenik meg, ahol megadhatjuk az elmentendő, il. betöltendő fájl nevét. Alapesetben egy „Data” nevű alkönyvtár nyílik meg, amely annak a könyvtárnak egy része, amelyben a programfájl is található.

A „**Mérési adatok mentése szövegfájlba**” kizárólag a mérési adatokat írja ki egy ASCII szövegfájlba annak érdekében, hogy – ha szükséges – hozzáférhetőek legyenek más programok számára.

A „**Mentés képként**” menüpont két alpontja vagy csak az éppen aktuális programképet menti el JPG fájlba, vagy pedig a Diagnosztikai asztal és a Grafikonok képét is, összeállítva egyetlen JPG fájlba.

- **Grafikonok:** A diagnosztikai asztal helyett a bal oldali szélesebb részen három grafikon jelenik meg. Ezek a grafikonok ábrázolják azoknak az automatikus scanneléseknek a mérési eredményeit, amelyeket a jobb oldali panel **Autoscan#1,#2,#3** gombjaival indítottunk.

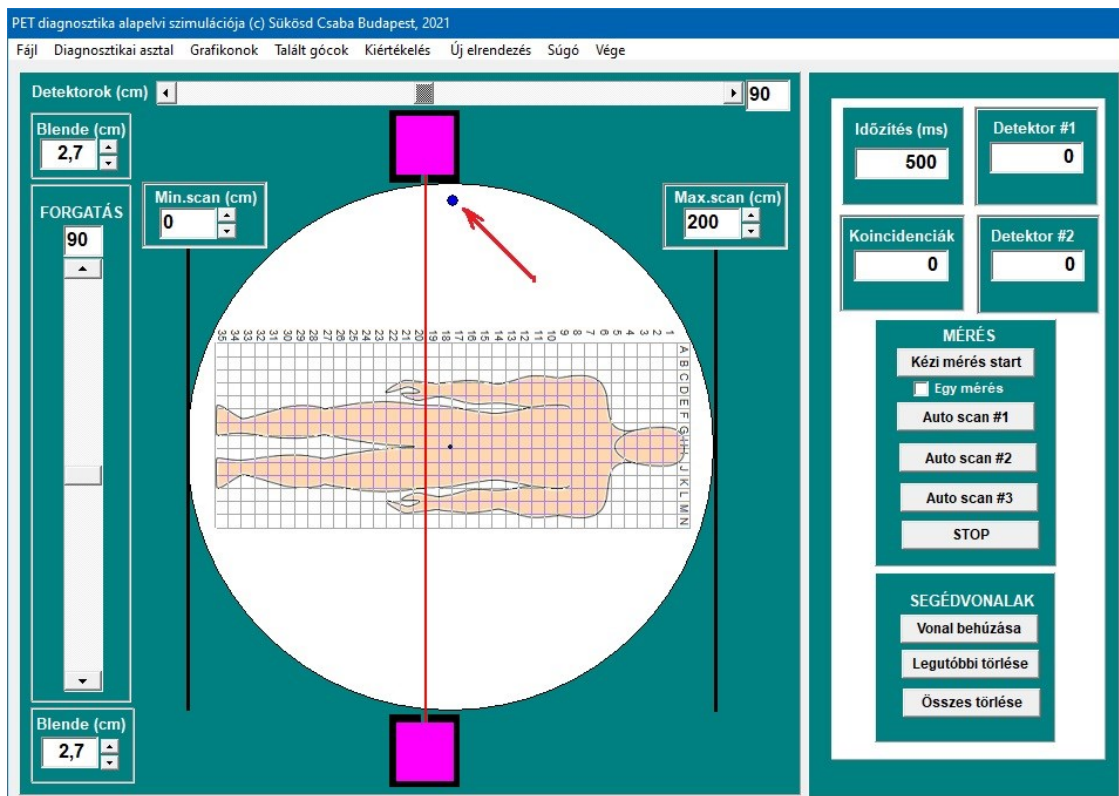


A vízszintes tengelyen a detektorok vízszintes helyzetét, a függőleges tengelyen az adott helyen az **Időzítés** ideje alatt mért koincidenziák számát látjuk. Csak három scannelés adatait tudjuk ábrázolni, ha háromnál több szögállásra van szükségünk, akkor át kell írjuk egy korábban mért scannelés grafikon-a datait. A grafikonok mellett baloldalt lévő felső mezőben adhatjuk meg a függőleges tengely maximumát. Az **Auto** mező bejelölésekor a grafikon adatai alapján határozza meg a program az ábrázolási maximumot. Egyik grafikonra kattintással „kiválaszthatjuk”, akkor a színe világossárgára változik. A kiválasztott grafikonon lévő kurzort az ALT gomb lenyomása mellett a jobb-bal nyilakkal tudjuk mozgatni. A kurzor aktuális helyzetének x és y koordinátáit a grafikon mellett bal oldalon lévő „**Cursor**” mezőből tudjuk kiolvasni.

A grafikonokra az egér jobb gombjával kattintva egy újabb menü jelenik meg. Ez lehetővé teszi mindhárom grafikon adatainak szövegfájlba történő elmentését (későbbi, esetleges

EXCEL feldolgozás érdekében), az adatok kilistázását, valamint a szimuláció képeinek JPG formátumban történő kimentését.

- **Talált góccok:** Itt ugyancsak néhány alpont nyílik meg. Az „**Új góc elhelyezése**” kiválasztásakor a testen elhelyezhetünk egy késsel jelölt pontot arra a helyre, ahol megtalálni vélünk egy rákos gócot. Erre az alpontra kattintva a program a diagnosztikai ablakba elhelyez egy kék pontot (lásd az ábrát lentebb), amelyet az egérrel „megfoghatunk”, és az általunk kívánt helyre vihetjük (drag/drop). Amikor a pontot „letesszük”, egy ablak ugrik fel, ahol a pont koordinátáit finoman is állíthatjuk. A további alpontok az általunk így elhelyezett „kitalált” góccal kapcsolatban engednek meg néhány műveletet: „**Legutóbbi törlése**”, illetve „**Összes törlése**”.



- **Kiértékelés:** Itt a program összehasonlítja az általunk kitalált góccokat a rejtett góccok helyzetével. Ilyenkor a diagnosztikai asztalon pirossal megjeleníti a valódi, rejtett góccokat, és késsel pedig az általunk javasolt helyzeteket. Néhány tájékoztató adatot is megjelenít egy ablakban: a megtalált, a nem-megtalált góccok számát, az általunk javasolt, ám a valóságban „felesleges” góccok számát, valamint egy pontszámot, amely ezek mellett figyelembe veszi azt is, hogy milyen pontosan tudtuk eltalálni a rejtett góccokat. Minél nagyobb ez a pontszám, annál jobb az eredmény.
- **Új elrendezés:** A program egy új „rejtett” góc-elrendezést generál véletlenszerűen annak érdekében, hogy a programmal többször is lehessen játszani. Az elrendezés nemcsak a góccok helyzetét tekintve véletlenszerű, hanem a góccok számát tekintve is. Azt azonban meg lehet adni, hogy legfeljebb hány góc legyen. Ezzel a feladat könnyíthető, mert pl. legfeljebb 1 góc esetén természetesen csak egy gócot generál a program. A maximális megadható szám: 10.
- **Súgó** a program névjegyét, valamint az elméleti bevezetőt és a feladatok leírását, és ezt a Program Kezelési Útmutatót tartalmazza.
- A **Vége** gombbal ki lehet lépni a programból.