

The SXRМ Space Radiation Monitor

Matěj Vaculčíak

FJFI ČVUT v Praze

18.1.2019

- projekt zaměřený na studium radiálního prostředí okolí Země
- modelování a tvorba radiálně odolných detekčních systémů
- SpacePix - monolitický křemíkový pixelový detektor
- SXRМ - návrh komplexního využití čipu SpacePix

- Geant4
 - sada C++ knihoven pro simulaci průchodu záření materiálem
 - efektivní díky využití PhysicsListů
 - Monte Carlo rozhodování o aplikaci fyzikálních procesů

- AllpixSquared
 - nástavba na Geant4, specializace na pixelové detektory
 - rozšíření o modelování elektrických polí a časového vývoje náboje

- ROOT

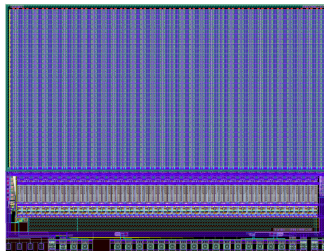
- Geant4
 - sada C++ knihoven pro simulaci průchodu záření materiálem
 - efektivní díky využití PhysicsListů
 - Monte Carlo rozhodování o aplikaci fyzikálních procesů

- AllpixSquared
 - nástavba na Geant4, specializace na pixelové detektory
 - rozšíření o modelování elektrických polí a časového vývoje náboje

- ROOT

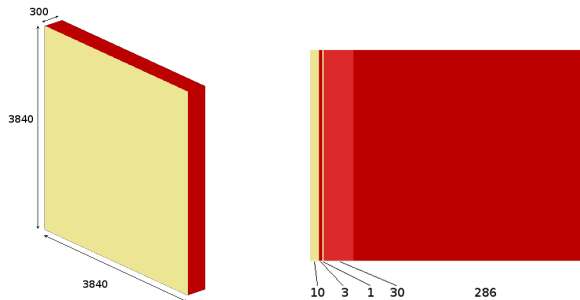
- Geant4
 - sada C++ knihoven pro simulaci průchodu záření materiálem
 - efektivní díky využití PhysicsListů
 - Monte Carlo rozhodování o aplikaci fyzikálních procesů
- AllpixSquared
 - nástavba na Geant4, specializace na pixelové detektory
 - rozšíření o modelování elektrických polí a časového vývoje náboje
- ROOT

- radiačně odolný křemíkový pixelový detektor
- tvorba modelu, simulace a analýza výsledků
- rozsah energetické depozice
- analýza propagace náboje v senzitivní oblasti



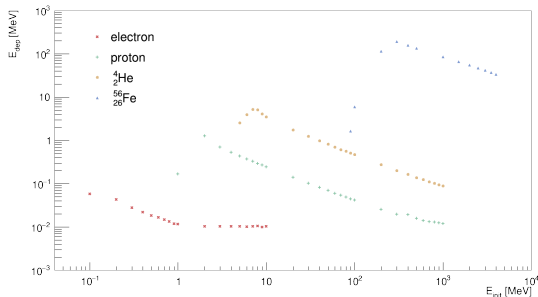
Obr.: SpacePix ASIC - prototyp.

- radiálně odolný křemíkový pixelový detektor
- tvorba modelu, simulace a analýza výsledků
- rozsah energetické depozice
- analýza propagace náboje v senzitivní oblasti



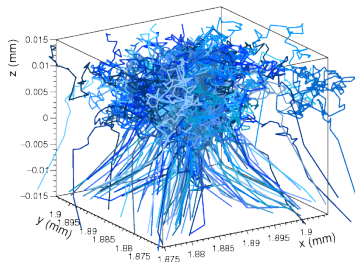
Obr.: SpacePix ASIC - Geant4 model.

- radiačně odolný křemíkový pixelový detektor
- tvorba modelu, simulace a analýza výsledků
- rozsah energetické depozice
- analýza propagace náboje v senzitivní oblasti



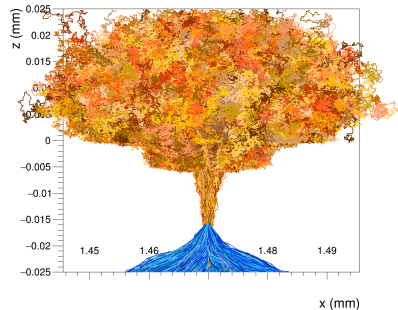
Obr.: Závislost deponované na počáteční energii.

- radiačně odolný křemíkový pixelový detektor
- tvorba modelu, simulace a analýza výsledků
- rozsah energetické depozice
- analýza propagace náboje v senzitivní oblasti



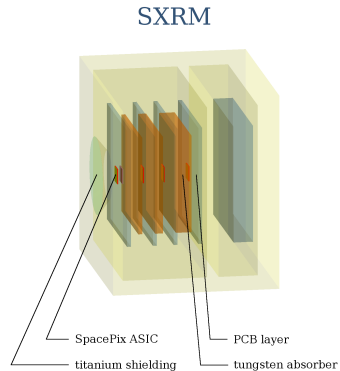
Obr.: Propagace elektronů.

- radiačně odolný křemíkový pixelový detektor
- tvorba modelu, simulace a analýza výsledků
- rozsah energetické depozice
- analýza propagace náboje v senzitivní oblasti

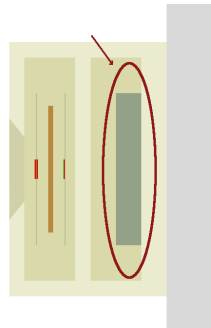


Obr.: Propagace elektronů a dř.

- SpacePix Radiation Monitor
- koncept detektoru s teleskopickým uspořádáním čipů SpacePix
- vzorkování deponované energie pomocí absorpčních vrstev

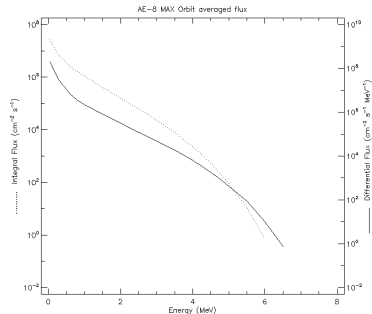


- simulace radiálního poškození elektroniky po desetiletou misi
- 20000 km orbita
- vnitřní Van Allenův pás



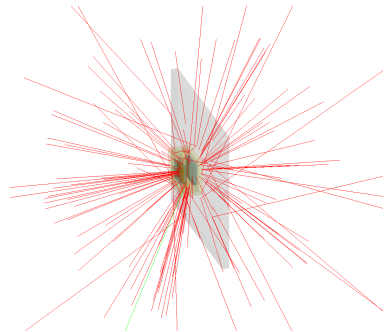
Obr.: Zkoumaná elektronika.

- simulace radiálního poškození elektroniky po desetiletou misi
- 20000 km orbita
- vnitřní Van Allenův pás



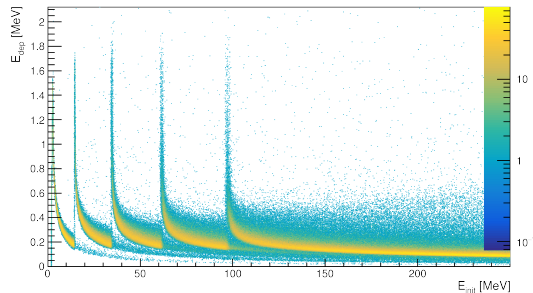
Obr.: Tok a energetické spektrum elektronů pro misi.

- simulace radiálního poškození elektroniky po desetiletou misi
- 20000 km orbita
- vnitřní Van Allenův pás



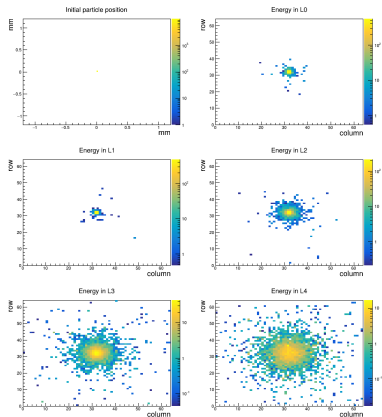
Obr.: Simulace izotropního toku částic.

- vzorkování deponované energie pomocí absorpčních vrstev
- clustering algoritmus
- hledání optimální machine learning metody
 - boosted decision trees
 - multilayer perceptrons



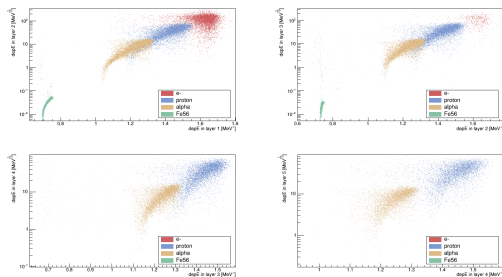
Obr.: Energetická depozice protonů v závislosti na počáteční energii.

- vzorkování deponované energie pomocí absorpčních vrstev
- clustering algoritmus
- hledání optimální machine learning metody
 - boosted decision trees
 - multilayer perceptrons



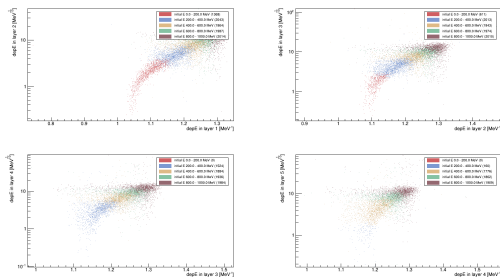
Obr.: Pozice energetické deponice svazku α částic.

- vzorkování deponované energie pomocí absorpčních vrstev
- clustering algoritmus
- hledání optimální machine learning metody
 - boosted decision trees
 - multilayer perceptrons



Obr.: Závislost energie deponované v n-té na (n-1) vrstvě.

- vzorkování deponované energie pomocí absorpčních vrstev
- clustering algoritmus
- hledání optimální machine learning metody
 - boosted decision trees
 - multilayer perceptrons



Obr.: Závislost energie deponované v n-té na (n-1) vrstvě.

Děkuji za pozornost

