KOPOS

ÁRNYÉKOLÓ TÉGLÁK

NEUTROSTOP



www.kopos.hu

ÁRNYÉKOLÓ ANYAG

ÁRNYÉKOLÓ TÉGLÁK

Az árnyékoló anyagokat általában az ionizáló sugárzási mezők intenzitásának elfogadható szintre csökkentésére használják.A végső választás a sugárzás típusától függ, hogy szükséges e a töltött alfa-és beta részecskék és elektronok árnyékolása,vagy közvetett módon ionizáló sugárzás,pl gamma -sugarú fotonok, fékezési sugárzás fotonok és neutronok.Az ilyen sugárzástípusok közül a legnehezebb a neutronokat árnyékolni, mivel mivel energiájuk több mint 10 nagyságrend felett terjed,a hőenergia az elektródok ezredharmadától (eV) tíz megaelektronvolt-ig (MeV).

A neutronokat a lehető legtöbb hidrogént tartalmazó anyagokkal lehet árnyékolni.A hidrogén atomokkal való ütközés során a neutronok veszítik a legtöbb energiát és elég lassúak ahhoz,hogy hidrogén vagy más atommagok elfogadják őket.Amikor az atommagok lassú neutronokat vesznek fel,az úgynevezett azonnali gamma-sugár fotonokat bocsát ki, általában enyhe késéssel,ezek könnyebben árnyékolhatók nagy atomszámú anyag, például ólom felhasználásával.Az azonnali fotonok energiája a sejtmag típusától függ:ha egy lassú neutron elfog egy hidrogénatomot, akkor a gyors foton energiája 2.2 MeV;ha a bór-izotóp (10B) magját elfogja, akkor az energiája csak 0.5 MeV.Ha egy lassú neutron és a lítium-izotóp (6Li) magja között nukleáris reakció zajlik, akkor elhanyagolható tartományban alfa-részecske keletkezik és fotont nem bocsát ki.

HÁROM SPECIÁLIS KEVERÉK

• Speciális adalékanyagok nélküli polietilén keverék – minden energiájú neutron árnyékolására.
A polietilén mechanikai, fizikai és kémiai tulajdonságainak köszönhetően különösen alkalmas akár nagyon nagy méretű árnyékolások kialakítására is. A polietilén nagy tisztaságúra gyártható, így nem tartalmaz neutronaktiváló elemeket. A polietilén termékek felülete hidrofób, és esetleges szennyeződés esetén könnyen tisztítható.
A felületi szennyeződésre való hajlam alacsony, és a dekontaminálás egyszerű. Fizikai szempontból a polietilén, mint alapanyag, magas hidrogéntartalommal rendelkezik, ami elengedhetetlen az árnyékolási folyamathoz.
A polietilén hidrogénkoncentrációja szinte megegyezik a víz hidrogénkoncentrációjával, ezért a tiszta polietilén árnyékolóképessége hasonló a vízéhez.

• Speciális, bórtartalmú polietilén keverék – minden energiájú neutron árnyékolására, valamint a hidrogénhez kapcsolódó befogás során keletkező 2,2 MeV energiájú fotonok részleges kiküszöbölésére.
Az anyag bór izotópot (B) tartalmaz, amely lassú neutronokkal lép reakcióba. Az így keletkező lítium izotóp (Li) atommagjai többletenergiával rendelkeznek, amely gamma-fotonok kibocsátását eredményezi 0,5 MeV energiával. Ez az érték jelentősen alacsonyabb a 2,2 MeV-nél, így ezek a fotonok sokkal könnyebben árnyékolhatók.
A Kopos kétféle, bórtartalmú építőelemet gyárt: 3,5% és 5% tömegarányú bórtartalommal.

Speciális, lítiumtartalmú polietilén keverék – minden energiájú neutron árnyékolására, valamint a hidrogénhez kapcsolódó befogás során keletkező 2,2 MeV energiájú fotonok részleges kiküszöbölésére.
Az anyag lítium izotópot (Li) tartalmaz, amely hatékonyan nyeli el a lassú neutronokat, miközben nem bocsát ki gamma-sugárzást. A NEUTROSTOP építőelemek 10% tömegarányú lítiumot tartalmaznak.

MŰSZAKI LEÍRÁS

- ADALÉKANYAG NÉLKÜLI POLIETILÉN FORMÁZOTT TÉGLÁK – JELÖLÉS: C0, E0, H0
- 3,5% TÖMEGARÁNYÚ BÓRT TARTALMAZÓ POLIETILÉN FORMÁZOTT TÉGLÁK – JELÖLÉS: C3, E3, H3
- 5% TÖMEGARÁNYÚ BÓRT TARTALMAZÓ POLIETILÉN FORMÁZOTT TÉGLÁK – JELÖLÉS: C5, E5, H5
- • 10% TÖMEGARÁNYÚ LÍTIUMOT TARTALMAZÓ POLIETILÉN FORMÁZOTT TÉGLÁK – JELÖLÉS: C10, E10, H10

Ajánlás: Az árnyékoló szerkezetekhez általában elegendő a csak bórt vagy lítiumot tartalmazó formázott téglák használata, azonban nagyobb méretű árnyékoló egységek összeállításánál célszerű a bór- vagy lítiumtartalmú téglákat olcsóbb, tiszta polietilénből készült formázott téglákkal kombinálni, melyeket ajánlott közelebb elhelyezni a neutronforráshoz.

ÁRNYÉKOLÓ FAL KIVITEL

A C alakú téglák falai a legegyszerűbb elrendezést biztosítják. Az H alakú téglák a C alakú téglákkal kombinálva lehetővé teszik kompakt falak és blokkok kialakítását. Az új rendszer lehetővé teszi akár üreges egységek kialakítását is, melyek átvezethetők a külső tér felé, további tartószerkezetek nélkül.
A kialakított árnyékoló rendszerek kombinálhatók egyenetlen egységekkel is, például bórtartalmú laza granulált anyag vagy külön erre a célra gyártott elemek mechanikus darabolásával készült speciális téglák felhasználásával.

KOPOS

KÖVESS MINKET!

ÜGYFÉL-ORIENTÁCIÓ

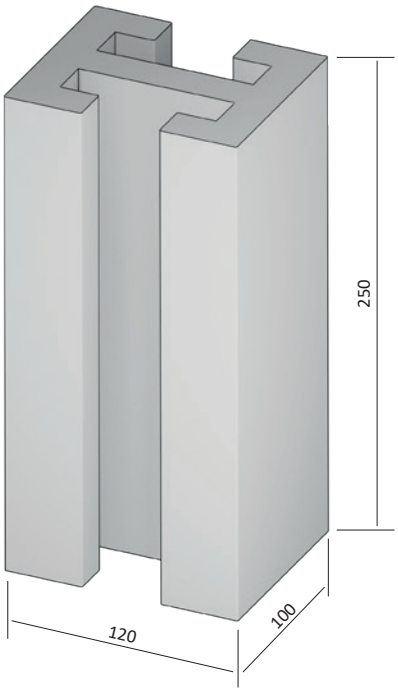
A NEUTROSTOP formázott téglák bármilyen méretű berendezést képesek árnyékolni, legyen szó nukleáris reaktorról, ciklotronról vagy egyedi radionuklid neutronforrásokról. A KOPOS KOLÍN a.s.-sal kötött megállapodás alapján szakvélemény is készíthető.
Az árnyékolási terv elkészítéséhez a következő adatokat kell megadni:

1. Az árnyékolás mögötti környezeti dózisegyenérték sebesség értéke, H*(10)
2. A neutronforrás neutron kibocsátása
3. A neutronok energiája (spektruma)
4. A neutronforrás és az árnyékolt terület geometriai elrendezése

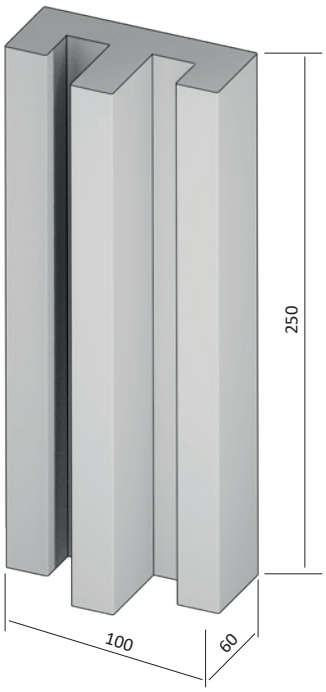
A javasolt árnyékolási tervek az adott projekthez optimalizáltak, így nem tartalmaznak indokolatlanul nagy méreteket.
A KOPOS KOLÍN a.s. rendelkezik szakvéleményekkel a Cseh Mérésügyi Intézet Ionizáló Sugárzás Felügyeletétől

AZ ÁRNYÉKOLÓ TÉGLÁK ALAPVETŐ ALKJAI:

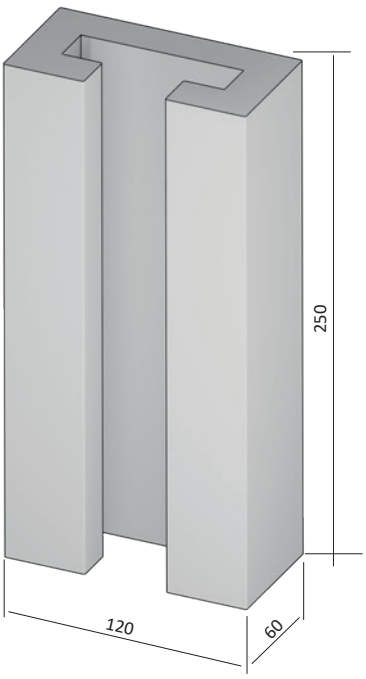
H ALAK



E ALAK



C ALAK



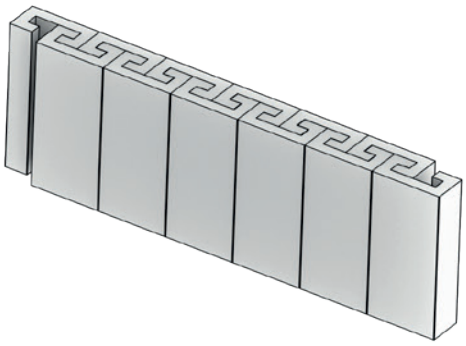
Ha az ügyfél igényli, lehetőség van a formázott téglák speciális módosítására is, például darabolásra részecskegyorsítók hengeres árnyékolóinak kialakításához.

REFERENCIÁK:

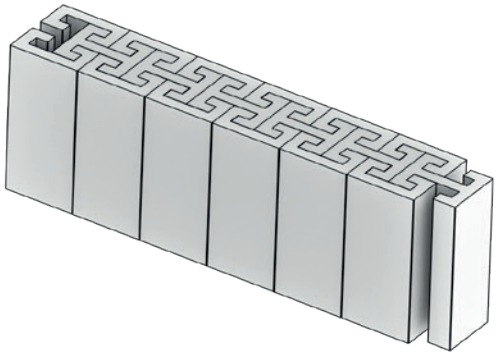
AGMECO – MEDICAL ENGINEERING s. r. o. – Turkova 828, 14900 Praha 4 – Chodov, Czech Republic
CERN – (European Organization for Nuclear Research) – Geneve 23, Switzerland
Experience EDELWEISS – 90 Rue de Polset, 73500 Modane, France
EL Malines Depot – Bureau Aankopen, Leuvensesteenweg 30, BE – B-2800 Mechelen, Belgium
Flerov Laboratory Moscow – Joliot – Curie 6 str., Dubna, Moscow reg., Russia
Forschunfszentrum Rossendorf, z.Hd.Dr.G.Brauer, Bautzner Landstr. 128, 01328 Dresden, OT Rossendorf, Germany
Groupe Manoir-Edelweiss (Institut de Physique Nucléaire de Lyon) – Univerité Claude Bernard Lyon l, 4 Rue Enrico Fermi, 69622 Villeurbanne Cedex, France
International Atomic Energy Agency – Wagramerstrasse 5.P.O.Box 100, A-1400 Vienna, Austria
Paks Nuclear Power Plant Ltd. – Purchasing Section, H-7031 Paks, P.O.Box: 71, Hungary
Radioelectronic systems Ltd. – Al. Malinov, Blvd., Sofia, 1715 Bulgaria
UN Development Programe in Pakistan, P.O.Box 1482, Nilore, Islamabad, Pakistan
Universität Halle, FB Physik, Friedemann – Bach – Platz 6, 06108 Halle (Saale)/D, Germany

SZERELÉSI PÉLDÁK

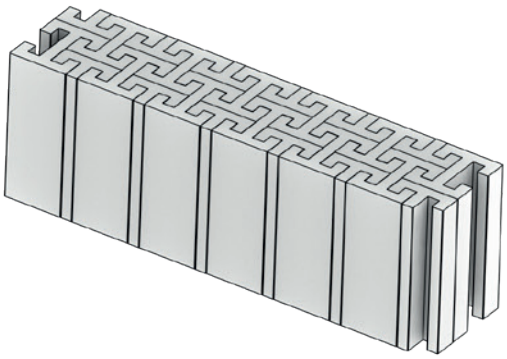
C ÁRNYÉKOLÓT ÉGLÁK



H ÉS C ÁRNYÉKOLÓ TÉGLA KOMBINÁCIÓJA



H + E ÁRNYÉKOLÓ TÉGLA KOMBINÁCIÓJA



C+H+E ÁRNYÉKOLÓTÉGLA KOMBINÁCIÓJA

