KOPOS

MATERIAL DE ECRANARE

NEUTROSTOP

www.kopos.ro

MATERIAL DE ECRANARE

NEUTROSTOP

Materialele de ecranare sunt utilizate în general pentru a reduce intensitatea câmpurilor de radiații ionizante la un nivel acceptabil. Alegerea finală depinde de tipul de radiație, adică atunci când este necesar să se ecraneze particulele alfa, beta și electronii, sau radiațiile ionizante indirecte, cum ar fi fotonii cu raze gamma, fotonii de decelerare și neutronii. Dintre aceste tipuri de radiații, cel mai dificil este să se ecraneze neutronii, deoarece energia lor se întinde pe mai mult de 10 ordine de mărime, de la energia termică în miimi de electronvolți (eV) până la zeci de megaelectronvolți (MeV).

Neutronii pot fi ecranați cel mai eficient cu materiale care conțin cât mai mult hidrogen. Atunci când se ciocnesc cu nuclee de hidrogen, neutronii pierd cea mai mare parte a energiei și sunt apoi suficient de lenți pentru a fi captați de hidrogen sau de alte nclee. Când neutronii lenți sunt capturați de nucleele atomice, se emit așa-numiții fotoni gamma prompti, de obicei cu o ușoară întârziere; aceștia pot fi ecranați mai ușor folosind un material cu un număr atomic mare, cum ar fi plumbul. Energia fotonilor prompti depinde de tipul nucleului: dacă un neutron lent este capturat de un nucleu de hidrogen, fotonul prompt are o energie de 2,2 MeV; dacă este capturat de nucleul izotopului de bor (10B), are o energie de numai 0,5 MeV. Dacă există o reacție nucleară între un neutron lent și nucleul izotopului de litiu (6Li), se va genera o particulă alfa cu o rază de acțiune neglijabilă și nu se va emite niciun foton.

TREI AMESTECURI SPECIALE

• **Amestec special de polietilenă fără aditivi - pentru a ecrana neutronii din toate variantele de energie**. Datorită proprietăților sale mecanice, fizice și chimice, polietilena este deosebit de potrivită pentru construirea de ecranaje chiar și foarte mari. Polietilena poate fi fabricată cu un grad ridicat de puritate, deci nu conține elemente care activează neutronii. Suprafața produselor din polietilenă este hidrofobă și poate fi ușor curățată în caz de potențială contaminare. Contaminabilitatea suprafeței este scăzută, iar decontaminarea este ușoară. Din punct de vedere fizic, polietilena ca material de bază prezintă un conținut ridicat de hidrogen, care este esențial pentru procesul de ecranare. Concentrația de hydrogen în polietilenă este aproape identică cu concentrația de hydrogen în apă, iar capacitatea de ecranare a polietilenei pure este, prin urmare, similară cu cea a apei.

• **Amestec special de polietilenă cu adăugare de bor - pentru ecranarea neutronilor din toate variantele de energie și eliminarea parțială a fotonilor de 2,2 MeV, generați în timpul captării pe hidrogen.**
Materialul conține izotopul B al borului, care interacționează cu neutronii lenți. Nucleele rezultate ale izotopului Li au un exces de energie, ceea ce duce la o emisie de fotoni gamma cu o energie de 0,5 MeV. Această valoare este semnificativ mai mică decât 2,2 MeV și, prin urmare, acești fotoni pot fi ecranați mai ușor.
Kopos produce două tipuri de blocuri modelate cu adaos de bor: cu 3,5% și 5% bor în greutate.

• Amestec special de polietilenă cu adaos de litiu - pentru ecranarea neutronilor din toate variantele de energie și eliminarea parțială a fotonilor de 2,2 MeV, generați în timpul captării pe hidrogen.
Materialul conține izotopul litiului Li, care captează eficient electronii lenți și nu emite radiații gamma. Blocurile NEUTROSTOP sunt fabricate cu un conținut de 10% litiu în greutate.

DESCRIERE TEHNICĂ

- BLOCURI DE POLIETILENĂ FĂRĂ ADITIVI - MARCAJE C0, E0, H0
- BLOCURI DE POLIETILENĂ CU UN ADAOS DE 3,5% BOR ÎN GREUTATE - MARCAJE C3, E3, H3
- BLOCURI DE POLIETILENĂ CU UN ADAOS DE 5% BOR ÎN GREUTATE - MARCAJE C5, E5, H5
- BLOCURI DE POLIETILENĂ CU UN ADAOS DE 10% LITIU ÎN GREUTATE - MARCAJE C10, E10, H10

Recomandare: structurile de ecranare necesită de obicei doar blocuri profilate cu adaos de bor sau litiu, dar pentru obiecte de ecranare mari este recomandabil să se combine blocurile profilate aditivate cu blocurile profilate mai ieftine din polietilenă pură, care sunt potrivite pentru a fi plasate mai aproape de sursa de neutroni.

CONSTRUCȚIA PEREȚILOR DE ECRANARE

Pereții din blocuri în formă de C reprezintă cea mai simplă configurație. Blocurile în formă de H permit, în combinație cu cele în formă de C, construirea pereților de tip compact. Noul sistem face posibilă configurarea uniformă a unităților aparente cu ieșire în exterior, fără construcții de susținere suplimentare.
Configurațiile de ecranare încorporate pot fi combinate cu unități inegale folosind material granulat liber cu adăugarea de bor sau blocuri speciale realizate prin tăierea mecanică a pieselor fabricate în acest scop.

KOPOS

Urmăriți-ne!

ORIENTARE CĂTRE CLIENT

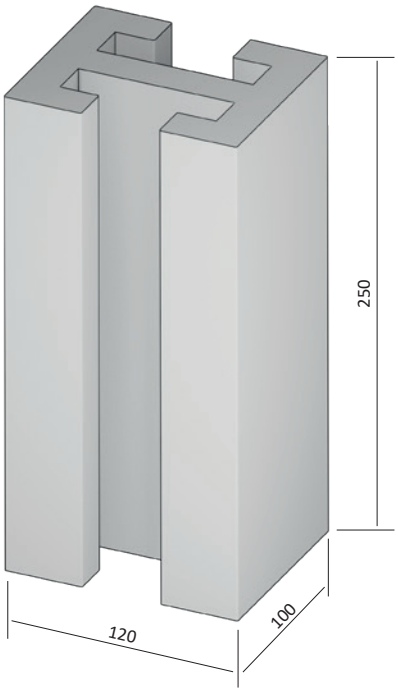
Blocurile NEUTROSTOP pot proteja echipamente de orice dimensiune, de la un reactor nuclear sau ciclotron până la surse individuale de neutroni radionucleici. Sub rezerva unui acord cu KOPOSKOLÍN a.s., se poate întocmi o opinie de specialitate.

Pentru un proiect de ecranare trebuie furnizate următoarele date:
1. valoarea ratei echivalente a dozei ambientale în spatele ecranării H*(10),
2. emisia de neutroni de la sursă,
3. energia (spectrul) neutronilor,
4. aranjamentul geometric al sursei de neutroni și al zonei ecranate.

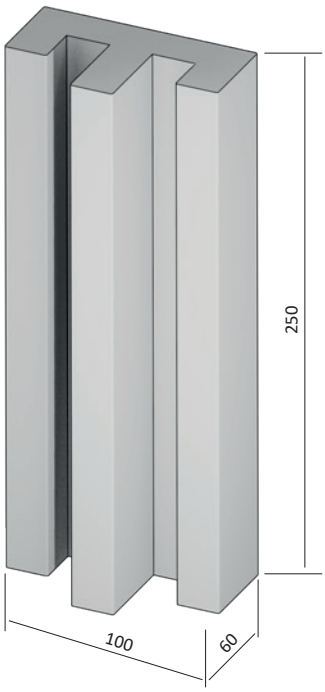
Modelele de ecranare propuse se optimizează pentru proiectul specific și nu se supradimensioneaza inutil.
KOPOSKOLÍN a.s. deține opinii de specialitate de la Inspectoratul pentru Radiații Ionizante al Institutului Ceh de Metrologie.

BLOCURI NEUTROSTOP FORME DE BAZĂ

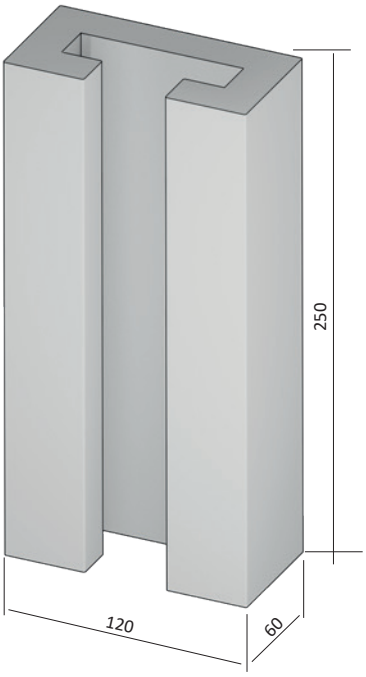
FORMA H



FORMA E



FORMA C



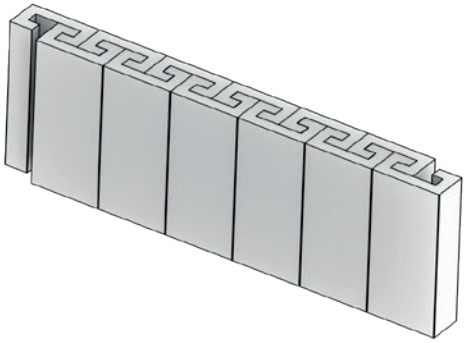
Dacă clientul dorește, sunt posibile modificări speciale ale blocurilor fabricate, de exemplu prin frezare pentru structuri cilindrice de ecranare ale acceleratoarelor de particule.

REFERINȚE

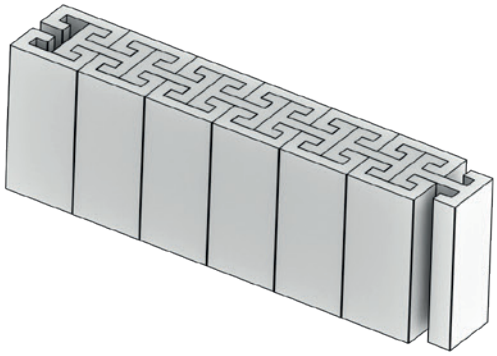
AGMECO – MEDICAL ENGINEERING s. r. o. – Turkova 828, 14900 Praga 4 – Chodov, Republica Cehă
CERN – (Organizația Europeană pentru Cercetare Nucleară) – Geneva 23, Elveția
Experiență EDELWEISS – 90 Rue de Polset, 73500 Modane, Franța
EL Malines Depot – Bureau Aankopen, Leuvensesteenweg 30, BE – B-2800 Mechelen, Belgia
Laboratorul Flerov Moscova – Joliot – Curie 6 str., Dubna, Reg. Moscova,Rusia
Forschunfszentrum Rossendorf, z.Hd.Dr.G. Brauer, Bautzner Landstr. 128, 01328 Dresda, OT Rossendorf, Germania
Groupe Manoir-Edelweiss (Institut de Physique Nucléaire din Lyon) – Universitatea Claude Bernard Lyon l, 4 Rue Enrico Fermi, 69622 Villeurbanne Cedex, Franța
Agenția Internațională pentru Energie Atomică- Wagramerstrasse 5.P.O.Box 100, A-1400 Viena, Austria
Paks Nuclear Power Plant Ltd. –Secția de achiziții, H-7031 Paks, Căsuță poștală: 71, Ungaria
Sisteme radioelectronice Ltd. – Al. Bulevardul Malinov, Sofia, 1715 Bulgaria
Programul ONU pentru Dezvoltare în Pakistan C.P. 1482, Nilore, Islamabad, Pakistan
Universität Halle, FB Physik, Friedemann Bach – Platz 6, 06108 Halle (Saale)/D, Germania

EXEMPLE DE ASAMBLARE

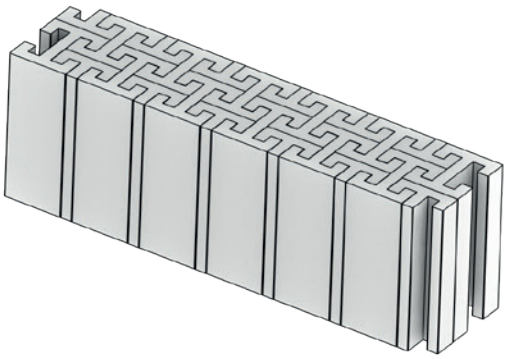
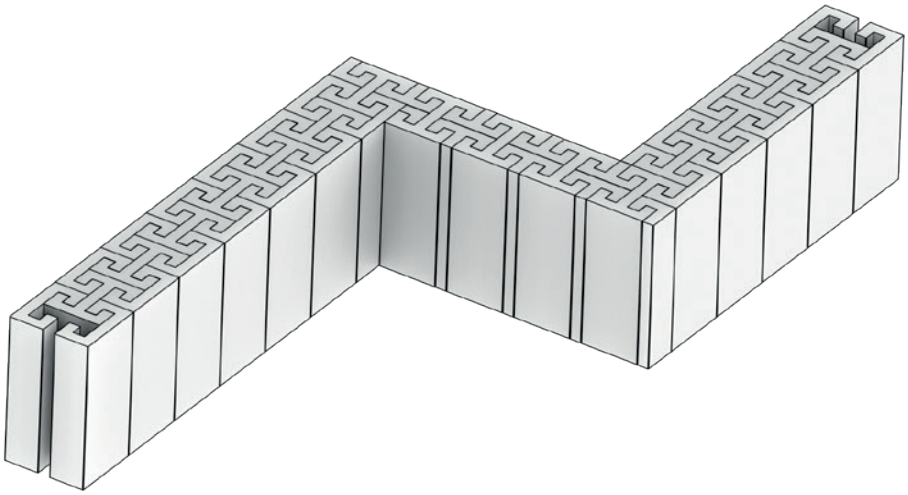
BLOCURI DE ECRANARE TIP **C**



BLOCURI DE ECRANARE TIP **C+H**



BLOCURI DE ECRANARE TIP **H+E**



BLOCURI DE ECRANARE TIP **C+H+E**