

Sugárvédelem értékelése az NRHT létesítési engedély módosítása kapcsán – LMBJ2 tapasztalatai, dózis optimalálás

XL. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam
2015. Április 21–23., Hajdúszoboszló

Buday Péter



RHK Kft.

Tartalom

- LMBJ2
- Konceptiómodell
- Konceptiómodell a gyakorlatban
- Dóziskonverziós tényezők
- Eredmények
- Dózisoptimalás

LMBJ2

- A bátaapáti NRHT Létesítési engedélyének módosítását Megalapozó Biztonsági Jelentés
 - ...
 - Üzemviteli sugárvédelem
 - Vasbeton konténeres elhelyezés
 - Új elhelyezési koncepció
 - I-K4 kamra (Ioncserélő gyantákat tartalmazó csomagok)
 - Egyéb elemzések (Szállítás, Szakaszoló fal építése, ...)

Koncepciómodell

1. A komplex munkafolyamatok részekre bontása
2. A részmunkafolyamatok „állóképekkel” való közelítése
 - a. Releváns források meghatározása
 - b. Munkában részt vevő munkakörök összegyűjtése
 - c. Időigények felmérése
 - d. Dózispontok meghatározása
3. Modellelés
4. Részmunkafolyamatok dózisainak meghatározása
5. Eredmények összegzése

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténeres (VBK) elhelyezés az NRHT I–K1 kamrájában:

| Munkafolyamat | Kollektív dózis [mSv/év] |
|--|--------------------------|
| | Átlag |
| Hulladékátvétel, szállítójárműbe pakolás | 3.64 |
| PA Zrt - NRHT szállítás | 1.21 |
| Fogadás, átmeneti betárolás | 2.94 |
| Vasbeton konténer megtöltés | 6.33 |
| Vasbeton konténer leszállítás | 0.12 |
| Vasbeton konténer betárolás | 0.11 |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténeres (VBK) elhelyezés az NRHT I–K1 kamrájában:

| Munkafolyamat | Kollektív dózis [mSv/év] |
|--|--------------------------|
| | Átlag |
| Hulladékátvétel, szállítójárműbe pakolás | 3.64 |
| PA Zrt - NRHT szállítás | 1.21 |
| Ergedás átmeneti betárolás | 2.94 |
| Vasbeton konténer megtöltés | 6.33 |
| Vasbeton konténer leszállítás | 0.12 |
| Vasbeton konténer betárolás | 0.11 |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Részmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Rézmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

| Munkakör |
|------------------|
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Rézmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

| Munkakör |
|------------------|
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |

| Részmodellek |
|------------------------|
| Átmeneti tárolt hordók |
| |
| |
| |
| |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Részmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

| Munkakör |
|------------------|
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |



Koncepciómodell a gyakorlatban



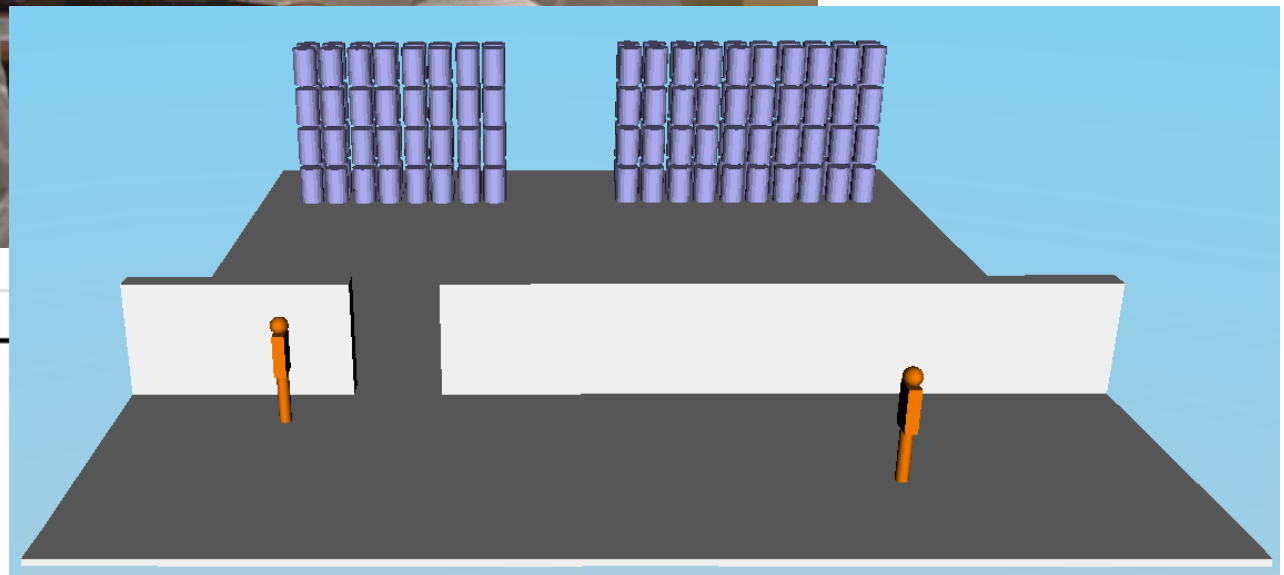
| |
|-----------|
| kakör |
| metrikus |
| kezelő |
| dkezelő |
| chnológus |

02:46

Koncepciómodell a gyakorlatban



| |
|--------------|
| ...kakör |
| ...etrikus |
| ...kezelő |
| ...dkezelő |
| ...chnológus |



Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Rézmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

| Munkakör |
|------------------|
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |

| Részmodellek |
|---|
| Átmeneti tárolt hordók |
| 4 hordkeretnyi hordó egymás mellett árnyékolás nélkül |
| |
| |
| |

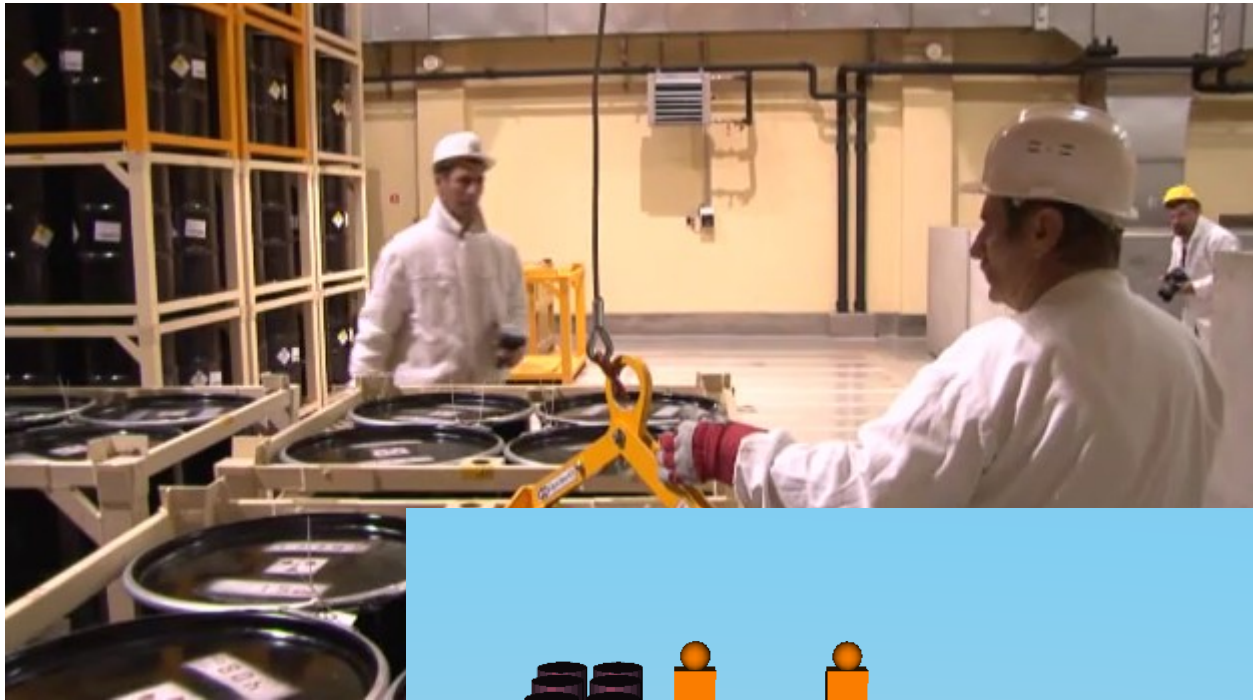
Koncepciómodell a gyakorlatban



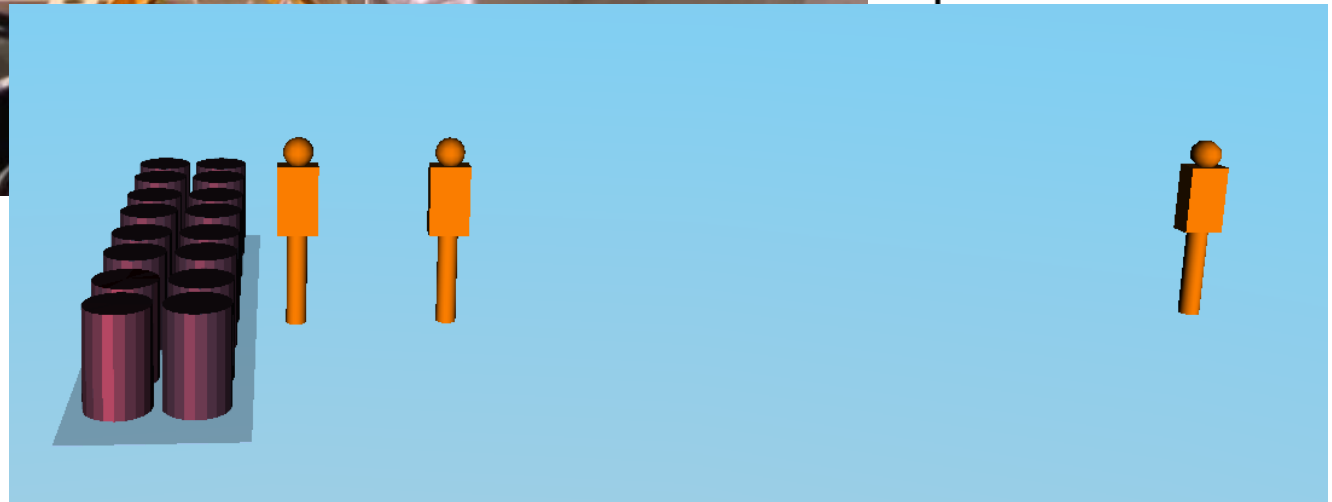
| |
|--------------|
| munkakör |
| szimmetrikus |
| rukezelő |
| padkezelő |
| technológus |

| |
|----|
| kü |
| |
| |

Koncepciómodell a gyakorlatban



| |
|--------------|
| munkakör |
| szimmetrikus |
| rukezelő |
| padkezelő |
| technológus |



Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Rézmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

| Munkakör |
|------------------|
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |

| Részmodellek |
|---|
| Átmeneti tárolt hordók |
| 4 hordkeretnyi hordó egymás mellett árnyékolás nélkül |
| 1 hordó |
| |
| |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés



| |
|-------------|
| unkakör |
| imetrikus |
| rukezelő |
| padkezelő |
| technológus |

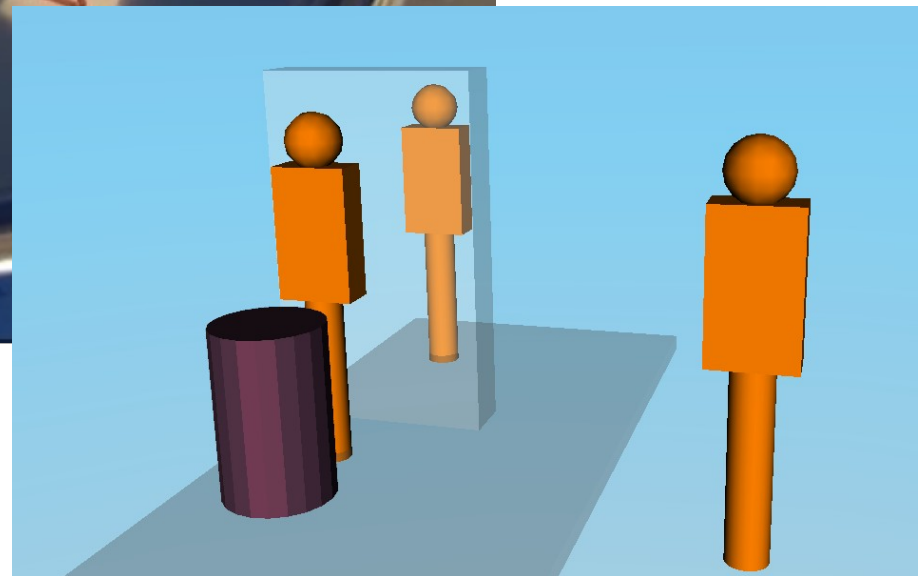
| |
|-----|
| |
| kül |
| |
| |
| |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés



| |
|-------------|
| unkakör |
| imetrikus |
| rukezelő |
| padkezelő |
| technológus |



Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Rézmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

| Munkakör |
|------------------|
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |

| Részmodellek |
|---|
| Átmeneti tárolt hordók |
| 4 hordkeretnyi hordó egymás mellett árnyékolás nélkül |
| 1 hordó |
| 1 VBK TK nélkül |
| |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés



| |
|-------------------------|
| Munkakör |
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Kézpadkezelő |
| Integrációs technológus |

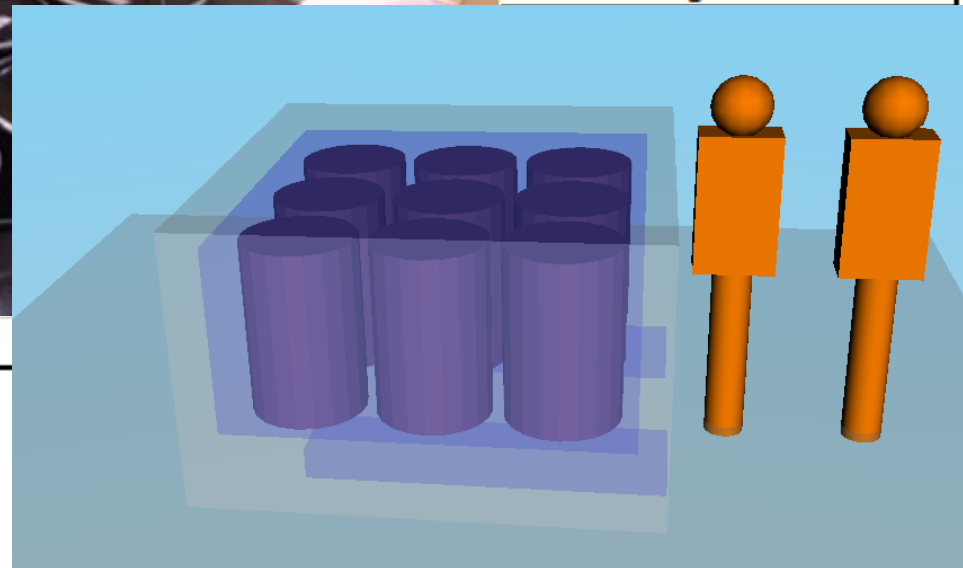
| |
|--------|
| |
| nélkül |
| |
| |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés



| |
|---------------|
| Munkakör |
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Ázópádkeszelő |
| Technológus |



Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés

| Rézmunkafolyamat |
|--|
| Hordkeretek kidaruzása az átmeneti tárolóból |
| Hordók beemelése a vasbeton konténerbe |
| Vasbeton konténer fedlap felhelyezése |
| Vasbeton konténer betonozása |

| Munkakör |
|------------------|
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |

| Részmodellek |
|---|
| Átmeneti tárolt hordók |
| 4 hordkeretnyi hordó egymás mellett árnyékolás nélkül |
| 1 hordó |
| 1 VBK TK nélkül |
| 1 VBK TK félig |

Koncepciómodell a gyakorlatban

- Vasbeton konténer megtöltés



1 VBK TK Teilg

| |
|------------------|
| Munkakör |
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |

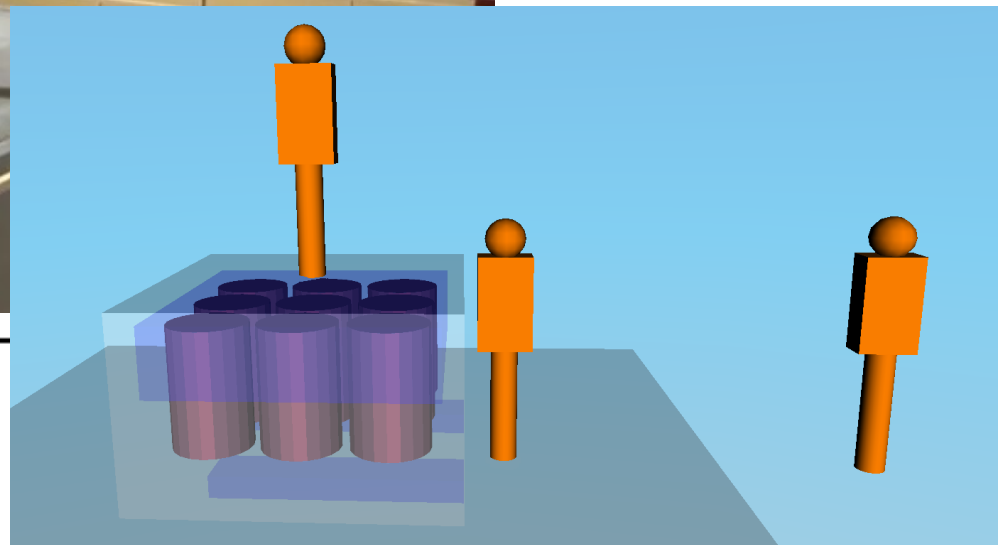
| |
|----------|
| |
| s nélkül |
| |
| |

Koncepciómodell a gyakorlatban

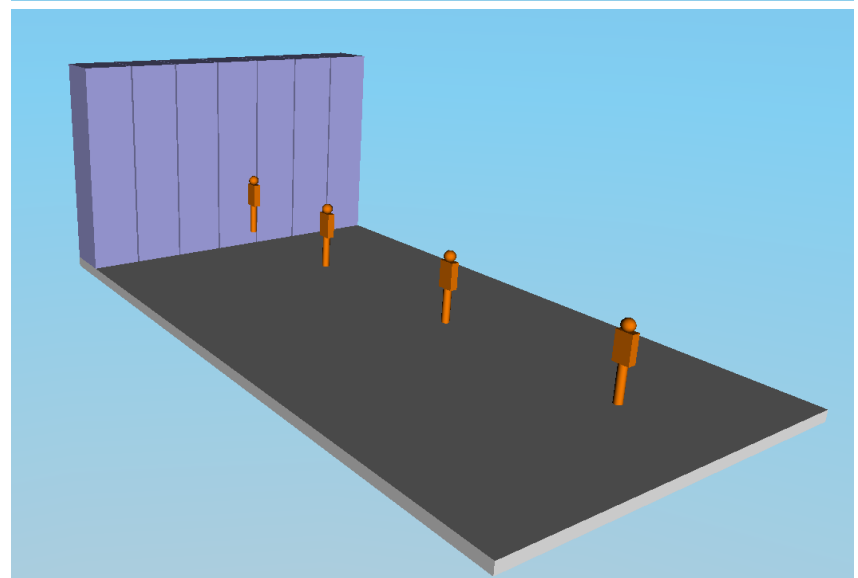
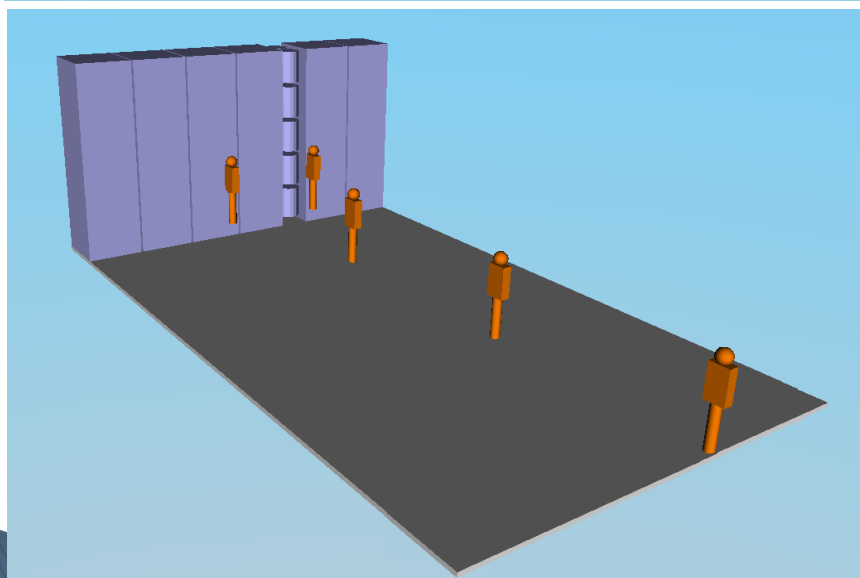
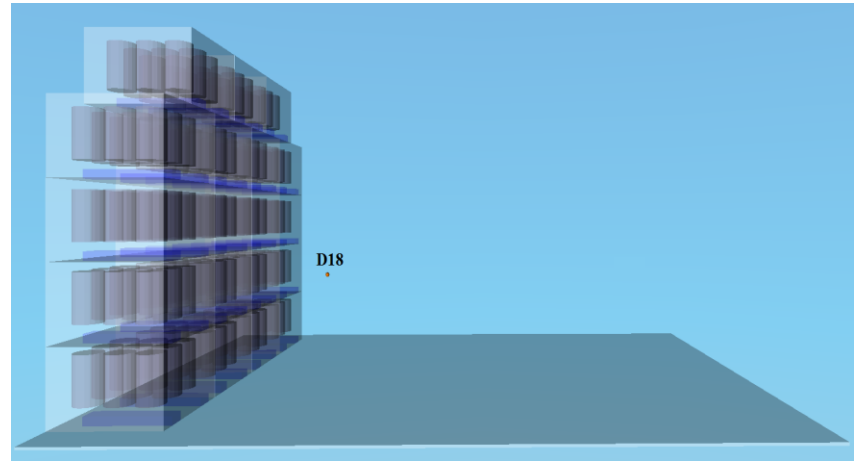
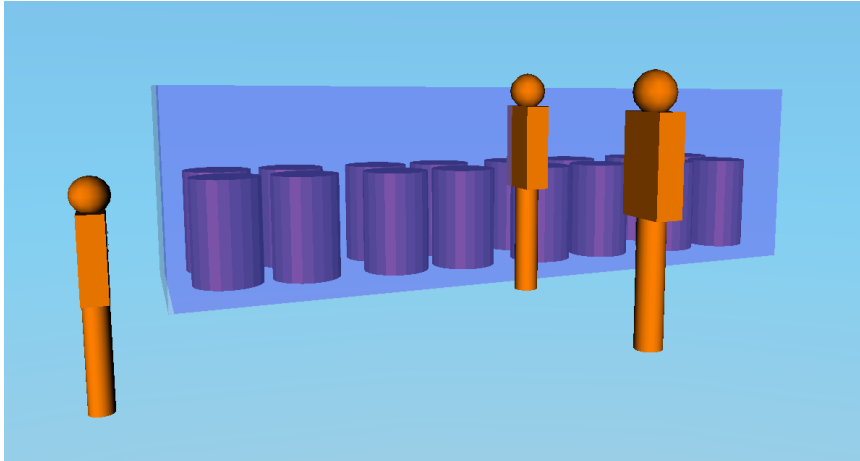
- Vasbeton konténer megtöltés



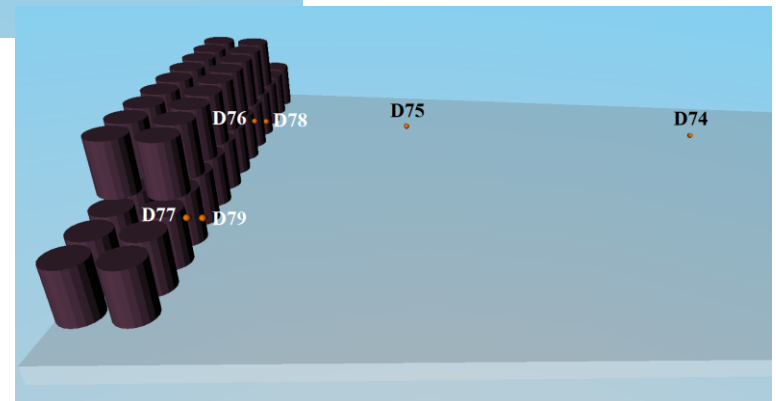
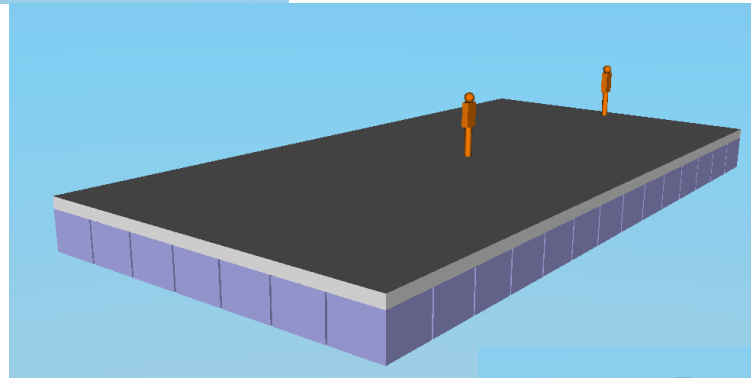
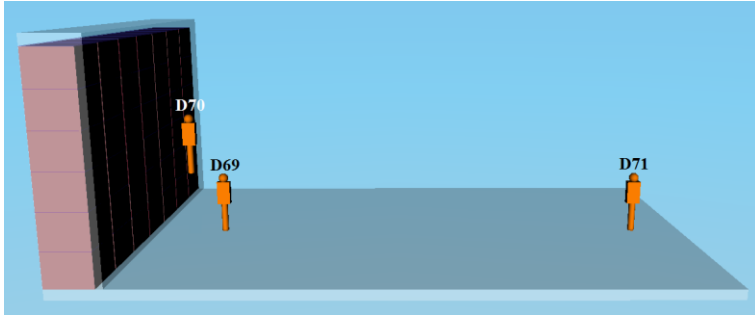
| |
|------------------|
| Munkakör |
| Dozimetrikus |
| Darukezelő |
| Rázópadkezelő |
| Betontechnológus |



Modellek, dózispontok...



Modellek, dózispontok...



Dóziskonverziós tényezők

- Dóziskonverziós tényezők kialakítása
 - Szükséges adatok:
 - Geometria
 - Anyagok
 - Dózispontok helye
 - Figyelembe vett izotópok
 - Futtatás:
 - VISIPLAN 4.0 szoftver
 - Az adott izotópból 1 Bq/hulladékos egység aktivitáskoncentráció
 - → Izotóponként futtatni minden geometriát
 - (~ 30 modell; ~ 90 dózispont)
 - Eredmény:
 - $[(\text{mSv/h})/(\text{Bq/hulladékos egység})]$
 - → Forrástag flexibilisen változtatható

Eredmények – Vasbeton k.

| Munkakör | Alkalmazottak száma | Egyéni dózis [mSv/év] | | |
|------------------|---------------------|-----------------------|---------------|-------|
| | | Várható érték [90%] | Maximum [10%] | Átlag |
| Dozimetrikus | 4 | 0.51 | 14.80 | 1.94 |
| Gépkocsivezető | 3 | 0.35 | 9.34 | 1.25 |
| Darukezelő | 1 | 0.52 | 15.96 | 2.06 |
| Rázópadkezelő | 1 | 0.02 | 0.57 | 0.08 |
| Betontechnológus | 1 | 0.21 | 5.35 | 0.72 |

- 2013-ban a legmagasabb egyéni sugárterhelés 0.235 mSv

Dózisoptimalás

- Medence visszatömedékelésének műszaki megvalósítása
 - Szakaszoló fal típusa
 - Betárolás módja (targonca/híddaru)
 - Medencetető árnyékolásának megoldása
- 10 műszaki opció teljes elemzése, több szempontú analízis módszere
- ALARA-elv érvényesülése

Vége

- Köszönöm a figyelmet!
- Kérdések?

