



Országos Atomenergia Hivatal

Nukleáris üzemanyagciklus elemei, hazai anyagmérleg-körzetek és mérési kulcspontok

Jezeri András
Országos Atomenergia Hivatal

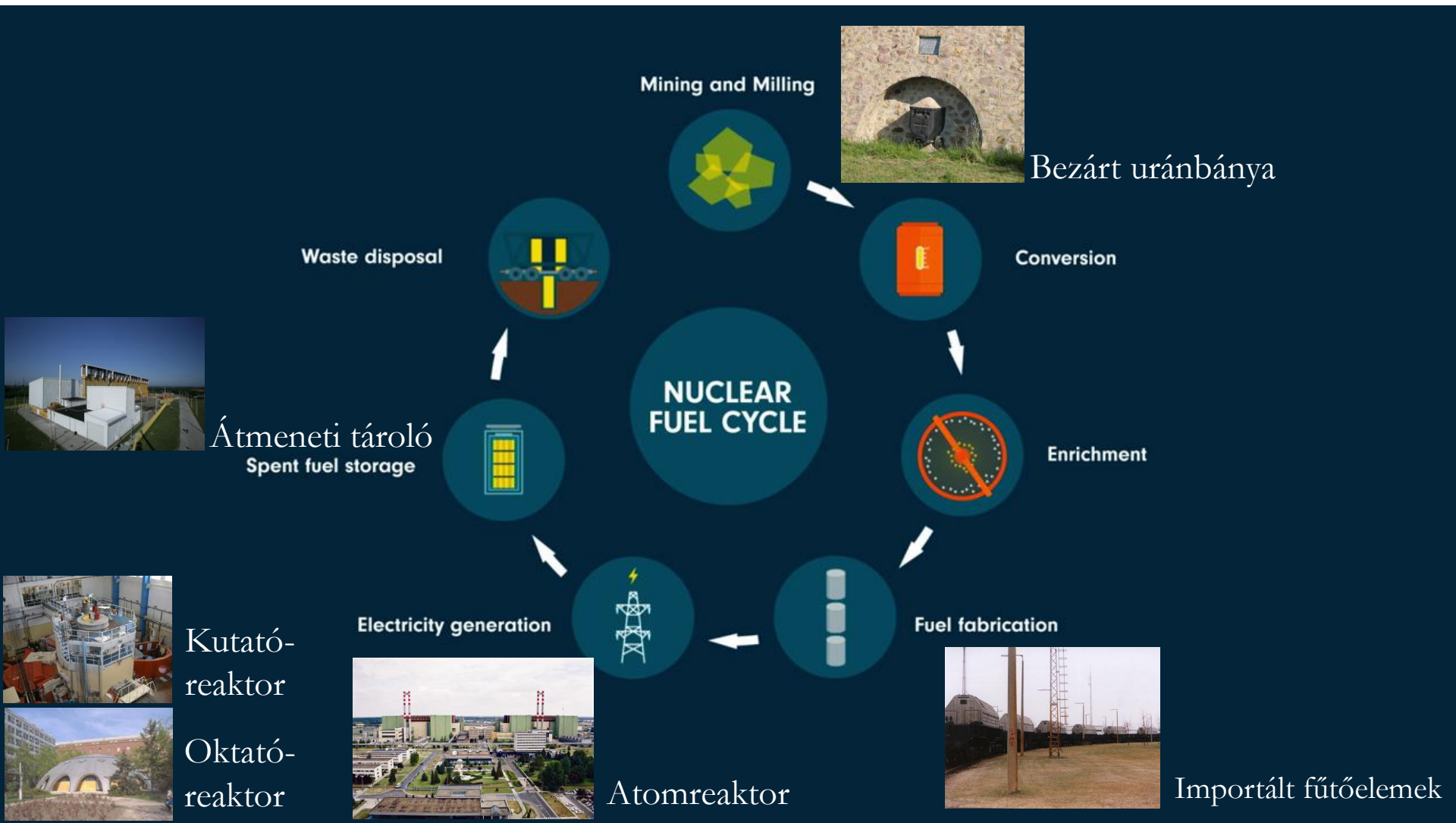


Országos Atomenergia Hivatal

Vázlat

- Nukleáris üzemanyagciklus Magyarországon
- Hazai nukleáris létesítmények
 - Paksi Atomerőmű
 - Kutatóreaktor
 - Oktatóreaktor
 - KKÁT
- Hazai anyagmérleg-körzetek
- Mérési kulcsponatok

Nukleáris üzemanyagciklus Magyarországon



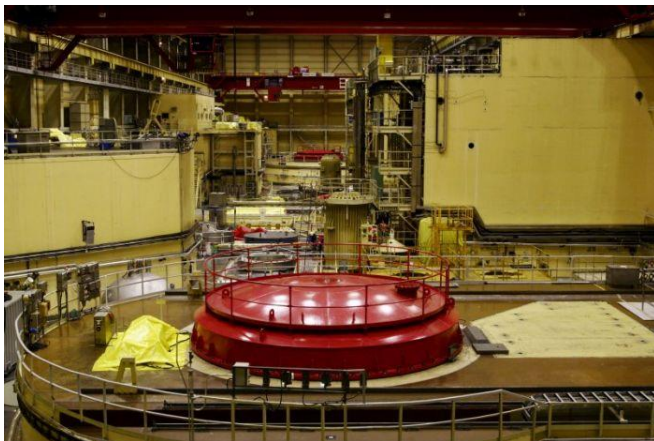
Hazai nukleáris létesítmények

1. MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
2. Energiatudományi Kutatóközpont, Budapesti Kutatóreaktor (BKR)
3. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktora (BME NTI)
4. Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója, Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (KKÁT)

1.

2.

3.





Országos Atomenergia Hivatal

Anyagmérleg-körzetek

- A modell egyezmény előírta a nukleáris anyagok készletének és áramlásának ún. anyagmérleg-körzetenkénti nyilvántartását.
- Az anyagmérleg-körzetek kialakításánál fontos szempont volt, hogy a „körzetek” határai nem minden esetben esnek egybe a létesítmények technikai vagy jogi határaival; előfordulhat, hogy egy nagy létesítményben több ilyen körzet létesül, vagy néhány kisebb laboratóriumot az anyagnyilvántartás szempontjából egy körzetnek tekintenek.
- A választóvonalakat ezen anyagmérleg-körzetek közt mindenképpen valamilyen jól követhető technológia mentén, vagy térbeli metszésvonalon kellett meghatározni, és erről meg kellett állapodni a NAÜ-vel.



Első hazai anyagmérleg-körzetek

Országos Atomenergia Hivatal

Az egyezmény hatálybalépésekor hazánkban mindössze három nyilvántartási egységet (anyagmérleg-körzet) alakítottak ki:

1. HU-A anyagmérleg-körzet – KFKI
2. HU-B anyagmérleg-körzet – BME tanreaktora
3. HU-C anyagmérleg-körzet – Izotóp Intézet

Ezekre az előzményekre épült a jelenlegi magyar biztosítéki rendszer.



Jelenlegi hazai anyagmérleg-körzetek

Országos Atomenergia Hivatal

★	WHUA	Energiatudományi Kutatóközpont, Budapesti Kutatóreaktor	Budapest
★	WHUB	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktora	Budapest
	WHUC	Kis mennyiségű nukleáris anyaggal rendelkező, létesítményen kívüli helyszínek	
	WHUD	Energiatudományi Kutatóközpont Izotópraktárak	Budapest
★	WHUE	Paksi Atomerőmű 1. és 2. blokkja	Paks
★	WHUF	Paksi Atomerőmű 3. és 4. blokkja	Paks
★	WHUG	Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.	Paks
	WHUH	Mecseki Környezetvédelmi Bázis, Bányavagyon-hasznosító Nonprofit Közhasznú Kft.	Kővágószőlős
	WHUW	Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló, Radioaktív Hulladékokat Kezelő Nonprofit Kft.	Püspökszilágy
	WHUP	Paks 2 Atomerőmű	Paks



Jelenlegi hazai anyagmérleg-körzetek

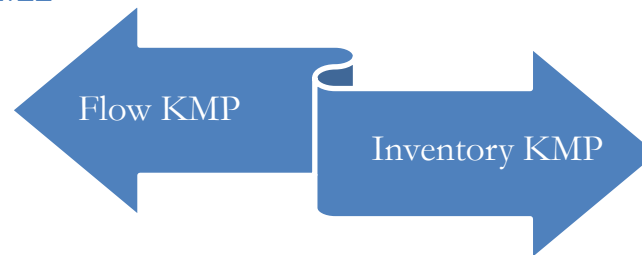
Országos Atomenergia Hivatal

- A WHUC anyagmérleg-körzet, eltérően a többi úgynevezett önálló anyagmérleg-körzettől, több, kis mennyiségű nukleáris anyaggal rendelkező szervezetet foglal magába.
- A WHUD anyagmérleg-körzet az EK KFKI telephelyén lévő izotópraktárait foglalja magába.
- A WHUH anyagmérleg-körzetet alkotó egykori kővágószőlősi uránbánya – a nemzetközi biztosítéki rendszer fejlődésével és hazánk európai uniós csatlakozását követően – 1997-ben, már bezárt állapotában került a NAÜ biztosítéki ellenőrzése alá.
- A WHUW anyagmérleg-körzet az RHK Kft.-nek a Püspökszilágyi RHFT-je.
- A WHUP anyagmérleg-körzet (Paks 2 Atomerőmű) még nem rendelkezik nukleáris anyaggal, de a jelölést az Európai Bizottságtól már megkapta.

Mérési kulcspont

„Ahol nukleáris anyag az anyagáramlás vagy a leltárkészlet meghatározása céljából mérhető formában található, ideértve az anyagmérleg-körzetek be- és kilépési, valamint tárolási pontjait is.”

Key Measurement Point - KMP



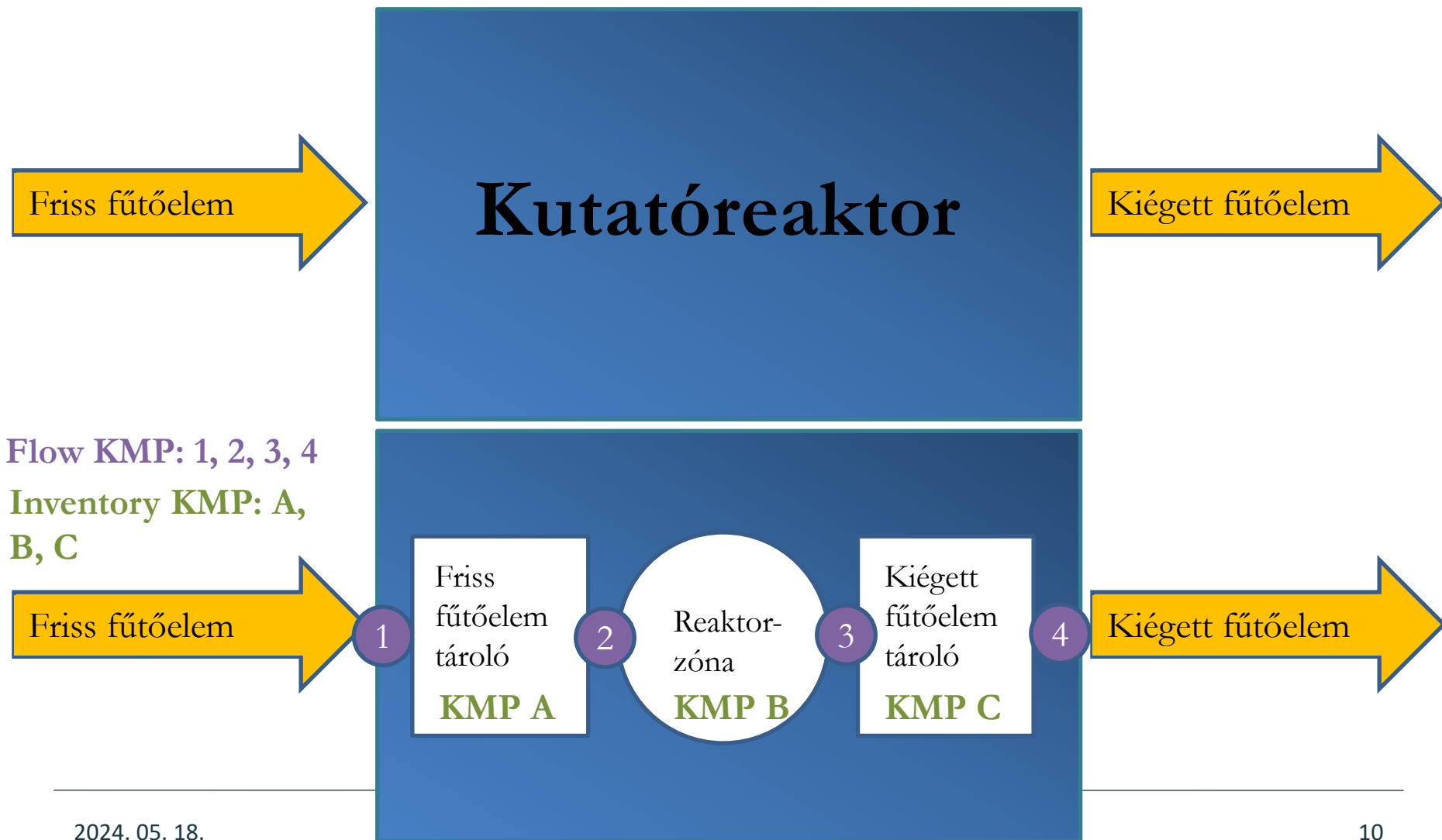
Számokkal jelöljük: 1, 2, 3...

- Beszállítás
- Kiszállítás
- Nukleáris anyag veszteség

Betűkkel jelöljük: A, B, C...

- Fogadó tároló
- Átmeneti tároló
- Folyamat
- Hulladék tároló

Mérési kulcsponthok - példák





Országos Atomenergia Hivatal

WHUA (EK Kutatóreaktor)

Mérési kulcsponatok a kutatóreaktorban:

KMP A: friss fűtőköteg tároló

A1: friss fűtőköteg tároló a reaktor csarnokban

A2: friss fűtőköteg tároló a 19. épületben

KMP B: aktív zóna

KMP C: kiégett fűtőköteg tároló a reaktor csarnokban

KMP K: reaktorhoz tartozó nem reaktorüzemanyagnak használt nukleáris anyagok
(Pu-Be forrás)

KMP T: kiégett fűtőköteg tároló a reaktor épületen kívül



Országos Atomenergia Hivatal

WHUB (BME NTI Oktatóreaktor)

Mérési kulcspontok az oktatóreaktorban:

KMP A - üzemanyag tároló (alagsor)

KMP B - reaktor tartály

KMP C - radioaktív forrás (PuBe források) tároló (alagsor)

WHUC – Kis mennyiségű nukleáris anyaggal rendelkező létesítményen kívüli helyszínek

- WHUC anyagmérleg-körzetbe a kis mennyiségű nukleáris anyaggal rendelkező létesítményen kívüli helyszínek tartoznak.
- Jelenleg 44 felhasználónál van kis mennyiségű nukleáris anyag.
- Helyi nukleáris anyag nyilvántartás vezetésére kötelezettek.
- Jelentéseiket az OAH-nak küldik meg, OAH továbbítja a Bizottság részére.



Mérési kulcspontok a WHUC anyagmérleg-körzetben

KMP-B

KMP-F

KMP-G

KMP-M

KMP-O

KMP-Z

Mindegyik önálló szervezet (izotópok
gyártása, kutatása, egyetemek)



39 db szervezet együtt alkotja a
WHUC KMP-Z mérési kulcspontot



WHUD – Központi Izotóp Raktár

Országos Atomenergia Hivatal

- a Kutatóreaktorral közös telephelyen található
- a telephelyen levő akadémiai kutató intézetek nem használt radioaktív sugárforrásainak, köztük nukleáris anyagok ideiglenes tárolására szolgál

Mérési kulcspontok az Központi Izotóp Raktárban:

KMP A: Központi Izotóp Tároló (3/1 épület)

KMP B: Izotóp Tároló (28/A épület)

KMP C: Hideg neutron forrás mérő csarnok épülete (10/2) épület,
laboratóriumok a 21, 10, 17/A és a 2-es számú épületekben

Mérési kulcspontok az atomerőműben

KMP A: friss üzemanyag tároló

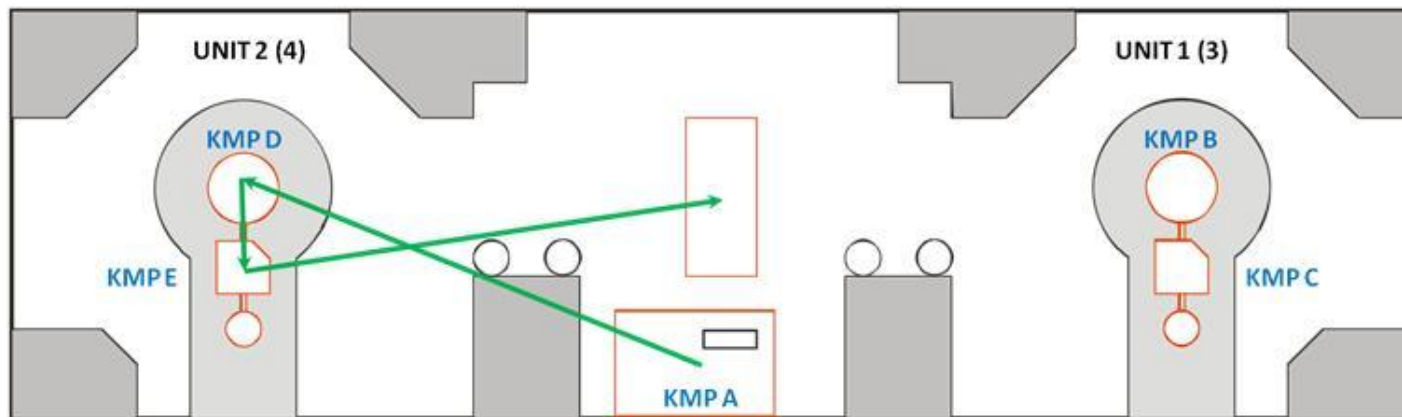
KMP B: 1. (3.) zóna

KMP C: 1. (3.) pihentető medence

KMP D: 2. (4.) zóna

KMP E: 2. (4.) pihentető medence)

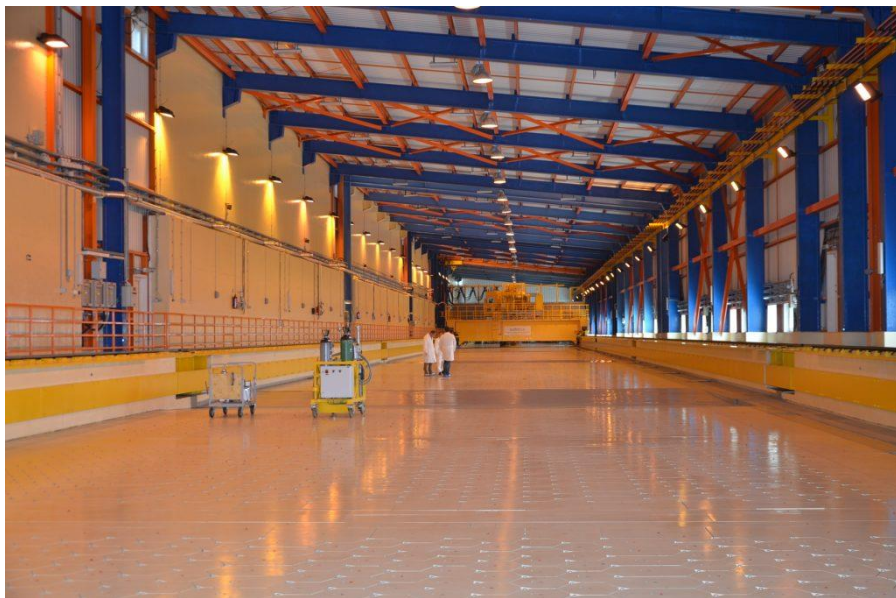
KMP F: egyéb (források)



Mérési kulcspontok a KKÁT-ban:

KMP A-T: minden egyes kamra külön mérési kulcspont

KMP Z: minden más hely, ahol fűtőelem előfordul (vasúti pálya, konténer szállító kocsi, fogadóépület, kazetta kezelő helyiség)



*KKÁT betöltő fedélzet.
Forrás: rnk.hu / archív*



Országos Atomenergia Hivatal

WHUH (Mecseki Környezetvédelmi és Kutató Bázis)

- Volt I. sz. bányáüzem területén.
- Uránipar okozta környezeti károk végleges felszámolása, területek újrahasznosítása.
- Ércfeldolgozási zagyártározók környezetében felszín alatti vízkármentesítés.
- Uránnal szennyezett bányavíz emelés és tisztítás.
- EU biztosítéki rendszer.



WHUW (RHK Kft. Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló)

- 1976-ban helyezték üzembe.
- Nem atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok átvétele és elhelyezése.
- Vasbeton tárolómedencék („A” és „C” típusú tároló)
 - „A” típusú: 70 m³-es 140 m³-es
 - „C” típusú: 1,5 m³-es
- Szénacél és rozsdamentes acél csőkutak („B” és „D” típusú tárolók)



- 2 db VVR 1200 reaktor
- Paksi Atomerőmű telephelye mellett közvetlenül



Talajkiemelés 2022.09.28-án.

Fotó: Paks II. Zrt.



Az acél- és betonacél-szerelő üzem létesítése.



Országos Atomenergia Hivatal

Összefoglalás

- Hazánkban a nukleáris üzemanyagciklus mindkét végén nyitott, a fűtőelemeket importáljuk.
- 4 nukleáris létesítmény található Magyarországon (paksi atomerőmű, kutatóreaktor, oktatóreaktor, KKÁT).
- 10 önálló anyagmérleg-körzet került kialakításra hazánkban (WHUP- még nem rendelkezik nukleáris anyaggal, jelölést megkapta).
- A WHUC anyagmérleg-körzet nem önálló anyagmérleg-körzet, kis mennyiségű nukleáris anyaggal rendelkező létesítményen kívüli helyszínek tartoznak ide.
- Nukleáris anyagok nyilvántartása az anyagmérleg-körzetek hálózatán alapul.
- Anyagmérleg-körzeteken belül mérési kulcspontok kerültek meghatározásra.