

# AZ ÚJ ATOMERŐMŰVI BLOKKOK **LÉTESÍTÉSI ENGEDÉLYEZÉSE**

*Lakossági tájékoztató*



**PAKS II.** ZRT.



## A PAKS II. PROJEKT

A Paks II. Atomerőmű Zártkörűen Működő Részvénytársaság (Paks II. Zrt.) fő célja az új paksi telephelyű atomerőművi blokkok megvalósítása és azt követően az üzemeltetése.

Jelenleg a tervezés és a szükséges engedélykészség beszerzése a fő feladat, a felvonulási épületek kivitelezésével 2019 júniusában már megkezdődött a munkavégzés a telephelyen.

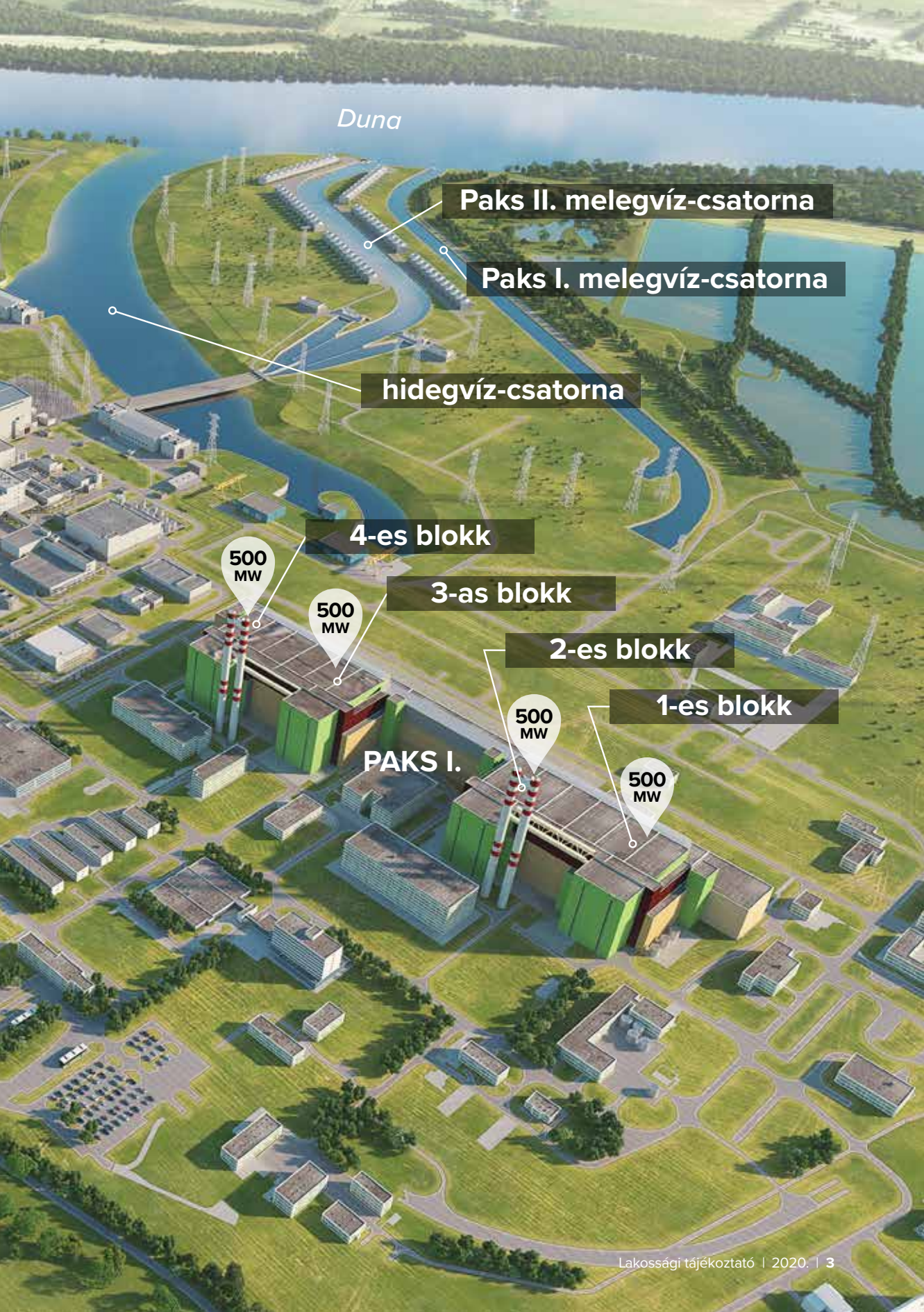
A magyar gazdaság hosszú távú versenyképessége szempontjából kulcsfontosságú, hogy a magyar emberek és a hazai vállalkozások megfizethető áron jussanak tiszta villamos energiához az időjárás alakulásától függetlenül, a nap 24 órájában, télen-nyáron.

Paks II. nélkül nincs hosszú távú biztonságos áramellátás. Jelenleg a paksi blokkok biztosítják hazánk áramigényének kb. egyharmadát, de a 2030-as években üzemidejük lejár. A két új blokk hosszú távon a kieső paksi kapacitást hivatott pótolni.

Az új atomerőművi blokkok létesítése az évszázad ipari beruházása Magyarországon. Az építkezés időszakában, csúcsidejében mintegy 10000 embernek ad majd munkát, de további 10-15000 munkahely létesülhet a kapcsolódó feladatoknak és munkáknak köszönhetően országszerte.

A Paks II. Zrt. célja, hogy egy olyan, a kor legszigorúbb elvárásainak megfelelő, kiváló műszaki színvonalú, biztonságosan működő erőmű épüljön fel, amely évtizedekig hozzá tud járulni Magyarország klímabarát villamosenergia-ellátásához, lendületet adva a magyar ipar, kereskedelem és oktatás fejlődésének.





Duna

Paks II. melegvíz-csatorna

Paks I. melegvíz-csatorna

hidegvíz-csatorna

4-es blokk

500  
MW

3-as blokk

500  
MW

2-es blokk

1-es blokk

500  
MW

PAKS I.

500  
MW

# VVER-1200 3+ GENERÁCIÓS BLOKK

A Roszatom által kifejlesztett VVER-1200 blokk egy 3+ generációs, vagyis továbbfejlesztett harmadik generációs blokk típus.

## A VVER-1200 BLOKK FONTOSABB JELLEMZŐI

Reaktor típusa	▶ nyomottvizes
Termikus teljesítmény	▶ kb. 3220 MW
Villamos teljesítmény	▶ kb. 1200 MW
Üzemanyag	▶ U-235
Primerköri hurkok száma	▶ 4
Gőzfejlesztők száma	▶ 4
Biztonsági rendszerek	▶ aktív és passzív biztonsági rendszerek
Üzemi élettartam	▶ legalább 60 év
Rendelkezésre állás	▶ >90%
Külső villamos betáplálástól való függetlenség	▶ 72 óra



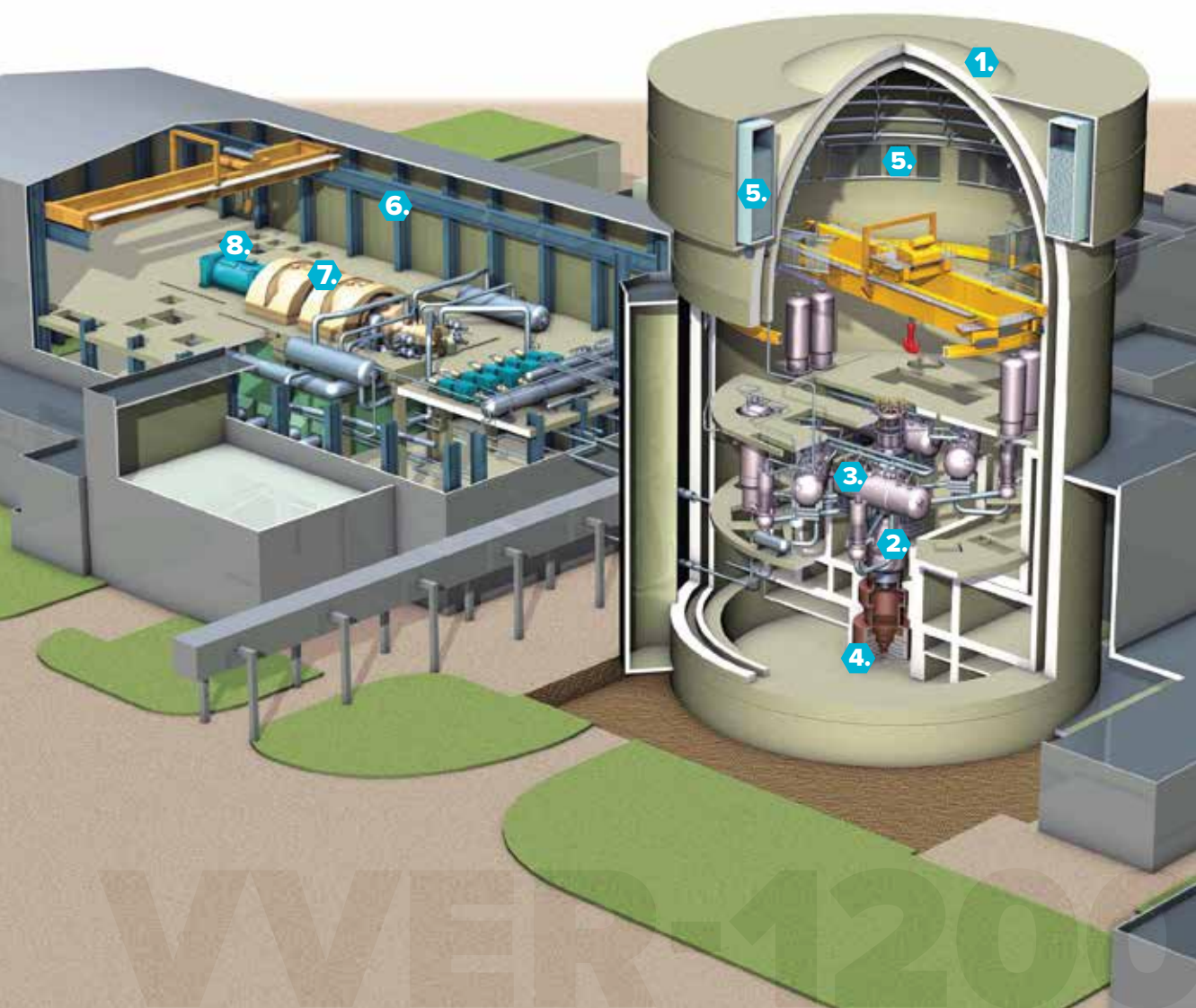
A Roszatom több mint 40 éves tapasztalattal rendelkezik a VVER típusú blokkok fejlesztése, üzemeltetése terén. 2020 júniusában 62 VVER típusú blokk működött a világ különböző országaiban. A Paksi Atomerőmű jelenleg üzemelő négy blokkja is ebbe a típusba tartozik.

Az első VVER-1200 blokkokat Oroszországban helyezték üzembe: két blokk Novovoronyezsben és egy blokk a Szentpétervár melletti Szosznovij Borban jelenleg is termel, ez utóbbi telephelyen egy további egységet építenek. Az oroszországi projektek mellett további 11 ilyen típusú blokk épül világszerte Finnországtól Fehéroroszországon át Törökorszáig.



# A VVER-1200 BLOKK SEMATIKUS KIALAKÍTÁSA

1.	Kettősfalú konténment
2.	Reaktortartály
3.	Gőzfejlesztő
4.	Olvadékcsapda
5.	Konténment passzív hőelvonó rendszere
6.	Turbinaépület
7.	Turbina
8.	Generátor



# ÚJ BLOKKOK HELYSZÍNE

A két új atomerőművi blokk a Paksi Atomerőmű egységeitől északra létesül. Itt kapnak helyet a későbbi üzemeltetéshez szükséges egyéb rendszerek és építmények, valamint a létesítés időszakában a szükséges felvonulási épületek és területek.





# LÉTESÍTÉSI ENGEDÉLYEZÉS

Magyarországon az atomenergia alkalmazásának szabályait az 1996. évi CXVI. törvény, az Atomtörvény rögzíti. A törvényhez kapcsolódó 118/2011. (VII.11.) Kormányrendelet és az ennek mellékleteiként kiadott Nukleáris Biztonsági Szabályzatok tartalmazzák az egyes hatósági engedélyeztetési szabályokat és követelményeket, amelyek a hatósági engedély megszerzéséhez elengedhetetlenek. A nukleáris létesítmények meghatározó kérdéseiben az engedélyező hatóság az Országos Atomenergia Hivatal (OAH), de a munkájába számos témában szakhatóságokat is bevon. A projekt megvalósításhoz több mint hatezer engedély szükséges, ezek közül jelentőségük miatt kiemelendők az úgynevezett létesítmény szintű engedélyk, azaz a környezetvédelmi engedély, a telephelyengedély, a létesítési engedély, az üzembe helyezési engedély és az üzemeltetési engedély.

A **környezetvédelmi engedélyt** 2016. szeptember 29-én, a **telephelyengedélyt** 2017. március 30-án kapta meg a Paks II. projekt. Fontos kiemelni, hogy az ENSZ Espooi Egyezmény titkársága „best practice”-nek, vagyis követendő példának és jó gyakorlatnak minősítette a Paks II. beruházás környezeti hatásvizsgálati eljárását.

A beruházás megvalósításának következő, eddigi legfontosabb mérföldköve az OAH által kiadott **létesítési engedély** lesz. Ennek birtokában kaphatja meg ugyanis a Paks II. projekt azokat a további engedélyeket, amelyek alapján az új blokkok tényleges építési, gyártási, beszerzési és szerelési munkái megkezdhetők.



A létesítésiengedély-kérelem alapdokumentuma az Előzetes Biztonsági Jelentés, amelyben igazolni kell, hogy a létesíteni tervezett atomerőmű a tervekben bemutatott műszaki kialakítással, technológiai megoldásokkal és üzemeltetési módszerekkel teljesíti a nukleáris biztonsági követelményeket, biztonságosan megépíthető és üzemeltethető.

Az Előzetes Biztonsági Jelentés többéves összetett munka eredménye. Az első lépésben a tervezési alapot kellett kidolgozni, amely az atomerőműre és annak rendszereire, rendszerelemeire meghatározta azokat a nukleáris biztonsági és egyéb előírásokat, tervezési szempontokat, amelyeket a tervezés során figyelembe kell venni. A tervezési alap véglegesítése után az előkészítő munka az atomerőmű műszaki terveinek kidolgozásával folytatódott. Az atomerőmű építményeinek, rendszereinek és rendszerelemeinek műszaki tervei mellett elkészültek azok az elemzések, értékelések, amelyek alátámasztják a tervekben bemutatott műszaki kialakítások megfelelőségét. Az Előzetes Biztonsági Jelentés a műszaki terv és a kapcsolódó értékelések alapján ismerteti a tervezett atomerőmű nukleáris biztonsági jellemzőit és tételesen igazolja a releváns nukleáris biztonsági követelmények teljesülését.

# A VVER-1200 BLOKK NUKLEÁRIS BIZTONSÁGI JELLEMZŐI

A VVER-1200 blokk típus fejlesztése során a biztonság növelés hangsúlyos szerepet kapott. A Roszatom messzemenően figyelembe vette a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség nukleáris biztonsági előírásait és az atomenergetikában bekövetkezett üzemzavarok, balesetek tanulságait.

A blokk típusnál alkalmazott biztonsági filozófia – összhangban a nemzetközi nukleáris biztonsági ajánlásokkal – a mélységben tagolt védelem elvén alapul, azaz egymástól független védelmi szintek biztosítják, hogy rendkívül kis valószínűséggel bekövetkező lehetséges meghibásodások, normálüzemtől való eltérések is észlelhetők, ellensúlyozhatók és kezelhetők legyenek. Az alkalmazott biztonsági filozófia további meghatározó jellemzője az inherens biztonság. Ez azt jelenti, hogy a reaktor esetleges nem megengedett teljesítménynövekedése esetén egy bizonyos teljesítmény elérésekor a láncreakció „magától” – emberi beavatkozás nélkül – a fizika törvényei szerint leáll, vagy a reaktor biztonságos, ún. szubkritikus állapotba kerül.

A VVER-1200 blokknál aktív (a működésükhöz energiabetáplálást igénylő) és passzív (funkciójukat energiabetáplálás és emberi közreműködés nélkül ellátni képes) biztonsági rendszerek garantálják a biztonságot. Az aktív biztonsági rendszereknél érvényesül a redundancia elve, azaz a biztonsági rendszerek négy párhuzamos alrendszerből épülnek fel, amelyek közül már egy működése is elegendő az elvárt biztonsági beavatkozás teljes körű végrehajtásához. Az alrendszerek térbeli elválasztása is biztosított a közös okú meghibásodás (pl. tűz) kizárására. Fontos biztonsági jellemző, hogy a beavatkozás végrehajtására különböző működési elvű (pl. aktív és passzív) biztonsági rendszerek állnak rendelkezésre.

A biztonságra történő tervezés szigorúságát mutatja, hogy a paksi telephelyre jellemző  $10^{-5}$ /évnél nagyobb (100 000 év visszatérési gyakoriság) gyakoriságú természeti eredetű (pl. nagy földrengés) és  $10^{-7}$ /évnél nagyobb (10 000 000 év visszatérési gyakoriság) gyakoriságú külső emberi tevékenységből származó

veszélyeztető tényezőkre (pl. repülőgép-rázuhanás) igazolni kell, hogy azok bekövetkezése esetén a blokk biztonságos állapota fenntartható. A technológia meghibásodásokra vagy üzemeltetői hibákra az igazolást  $10^{-6}$ /évnél (1 000 000 év visszatérési gyakoriság) gyakrabban előforduló kezdeti eseményekre kell elvégezni.

## A VVER-1200 BLOKKNÁL ALKALMAZOTT ÚJ, A BIZTONSÁG NÖVELÉSÉT EREDMÉNYEZŐ MŰSZAKI MEGOLDÁSOK

### KETTŐSFALÚ KONTÉNMENT

A reaktort, a hozzá kapcsolódó technológiai és segédrendszereket, valamint a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolására szolgáló pihentetőmedencét kettősfalú konténment védi. Belső fala előfeszített vasbeton szerkezetű, belül acél burkolatú. A belső konténment – az aktív vagy passzív hőelvonó rendszer működése mellett – üzemzavari és baleseti helyzetben is biztosítja a radioaktív anyagok visszatartását, környezeti kibocsátásuk megakadályozását.

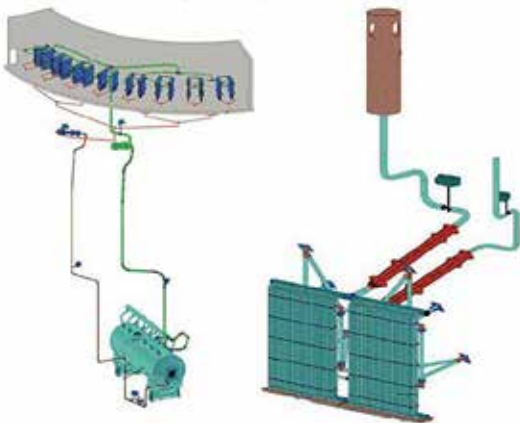
A külső vasbeton konténment egy utasszállító repülőgép rázuhanása esetén is képes ellátni a belső konténment védelmét.





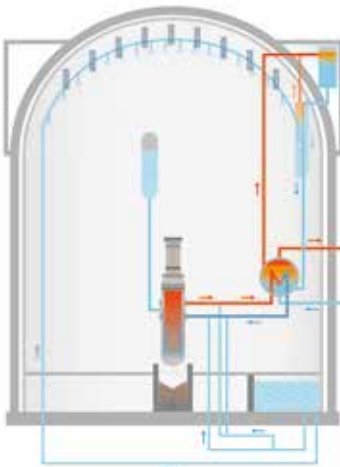
## MARADVÁNYHŐ ELVEZETÉSE

A reaktorban a leállítás után még bizonyos ideig nagy mennyiségű energia (ún. maradványhő) szabadul fel, mert a radioaktív elemek bomlása a fűtőelemekben tovább folytatódik. Az aktív zónában képződő maradványhő elvezetésére a blokkokat passzív rendszerrel is ellátják. A blokkok villamosenergia-ellátásának teljes kiesése vagy a gőzfejlesztők tápvízellátásának megszűnése esetén – amikor a maradványhő elvezetése a Dunába az aktív hőelvezető rendszerekkel nem biztosított – a maradványhő elvezetése a passzív hőelvezető rendszerrel az atmoszférába is történhet. Ez egy hőcserélőn keresztül történik, így radioaktív anyagok ebben az esetben sem kerülhetnek a környezetbe.



Passzív hőelvonó rendszerek

A konténment is rendelkezik passzív hőelvonó rendszerrel, amely képes a baleseti helyzetben kialakuló hőmérséklet- és nyomásnövekedés korlátozására, ha a konténment légtérének hűtésére tervezett aktív szórt vizes (sprinkler) rendszer nem működik.



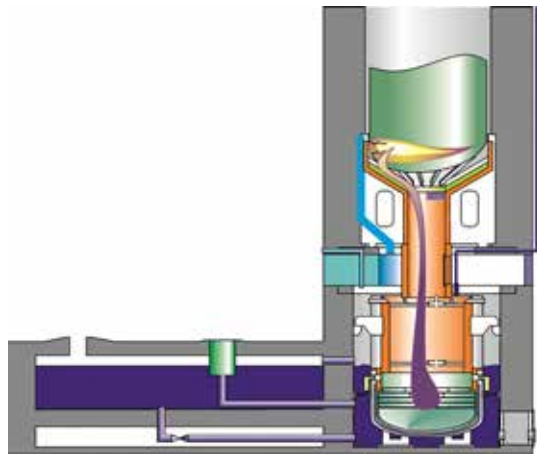
Passzív hőelvonó rendszerek

## HIDROGÉNKEZELÉS

A fűtőelemek cirkóniumburkolata és a vízgőz kémiai reakciójából baleseti helyzetben hidrogén képződhet, ami tűz- és robbanásveszélyt jelent. A hidrogén katalitikus oxidációját és ezáltal a hidrogénkoncentráció alacsony szinten tartását passzív autokatalitikus hidrogén-rekombinátorok biztosítják. A konténment minden olyan térrészébe rekombinátorot helyeznek el, ahol az elemzések alapján baleseti helyzetben hidrogénkoncentráció-növekedésre lehet számítani.

## OLVADÉKCSAPDA

A nagyon alacsony valószínűséggel fellépő súlyos baleseti helyzetekre is megtörténik a felkészülés. A reaktor aktív zónájának megolvadása következményeinek csökkentésére tervezték az olvadékcspadát. Segítségével megakadályozható, hogy a zónaolvadék az alaplemez betonjával kölcsönhatásba lépjen, csökkenthető a hidrogénfejlődés és a radioaktív anyagok környezeti kibocsátása.



Olvadékcspda

Az olvadékcspda egy olyan speciális tartály, amely a reaktortartály alatt helyezkedik el, és képes annak sérülése esetén a zónaolvadék befogadására. A tartályban alumínium-oxid és vas-oxid tartalmú olvadótöltet van, amely a zónaolvadékkal elkeveredve csökkenti az olvadék fajlagos hőjét. Az olvadótöltetbe gadolíniumot is adagolnak, amely a neutronelnyelő tulajdonsága okán megakadályozza a nukleáris láncreakció kialakulását az olvadékban. Az olvadékcspda acéltartálya súlyos baleset esetén kívülről bóros vízzel hűthető.

# LÉTESÍTÉSI ENGEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁS

A létesítési engedélyezés eljárása az engedélykérelem OAH-nak történő benyújtásával indul. Az engedélykérelem tartalmára vonatkozó előírásokat a 118/2011. (VII.11.) Kormányrendelet, a részletesebb formai és tartalmi elvárásokat az OAH útmutatója tartalmazza. Az engedélykérelem megalapozó és kiegészítő dokumentációkból áll.



## MEGALAPOZÓ DOKUMENTUMOK

1. Előzetes Biztonsági Jelentés
2. Létesítménymodell
3. Előzetes Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv
4. Az új paksi blokkok üzemeltetése során keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag hosszú távú tárolása és elhelyezése
5. Irányítástechnikai rendszerek felújítási stratégiája
6. A biztonsági övezet meghatározása
7. A létesítési tevékenységek ütemezésének és a generálorganizációs terv előzetes változatának bemutatása
8. A nukleáris létesítmény biztonsági övezetébe tartozó ingatlan tulajdoni vagy vagyonkezelői jogának igazolása
9. A telephelyre vonatkozó hatályos helyi építési szabályzat és szabályozási terv
10. Független biztonsági elemzések
11. A független műszaki szakértői felülvizsgálat dokumentumai

## KIEGÉSZÍTŐ DOKUMENTUMOK

12. Determinisztikus biztonsági elemzések
13. Valószínűségi biztonsági elemzések
14. A tervezett létesítmény és tevékenység lehetséges hatása a meglévő, nukleáris létesítmény biztonságára
15. Számítási és elemzési eredmények



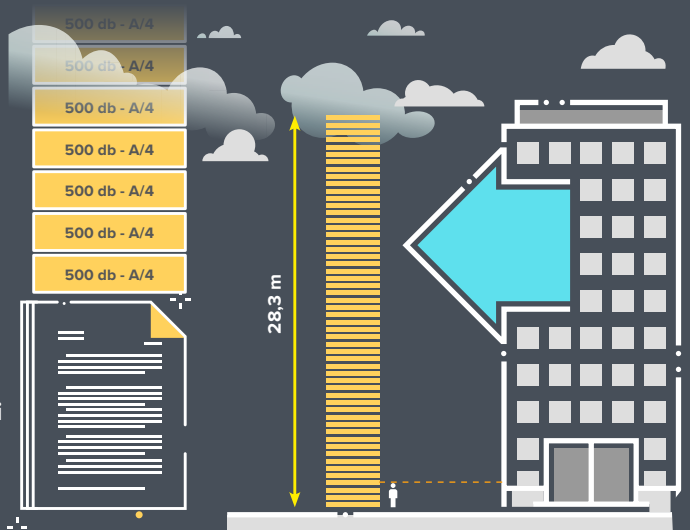
A megalapozó és kiegészítő,  
valamint a háttérdokumentumok  
együttesen

**283 000**

OLDALT TESZNEK KI.

**28,3 m**

A dokumentáció 566 csomag A/4  
méretű fénymásolópapírt jelent, ami  
egymásra helyezve egy 28,3 méter  
magas „torony” lenne, ez kb. egy  
tízemeletes ház magassága.\*



\* A dokumentációt a Paks II. Zrt. elektronikus úton nyújtja be a hatósághoz.

A létesítési engedélyezési eljárás hatósági ügyintézési határideje 12 hónap (amit a hatóság 3 hónappal meghosszabbíthat). Ez idő alatt intenzív lesz a kapcsolattartás az Országos Atomenergia Hivatallal, a hatóság az értékelés során további adatokat, információt kérhet a Paks II. projektcégtől. Az Atomtörvény egyes szakkérdések elbírálásához szakhatóságok bevonását is előírja:

- környezetvédelmi és természetvédelmi, valamint bányafelügyeleti hatáskörben: Baranya Megyei Kormányhivatal
- tűzvédelmi és katasztrófavédelmi hatáskörben: Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága

Az OAH a létesítési engedély-kérelemmel kapcsolatos hatósági döntés meghozásához szakértői támogatást is igénybe vesz. A hivatal az Előzetes Biztonsági Jelentés véleményezéséről megállapodást kötött a Nemzetközi Atomenergia-ügynökséggel.

A létesítési engedélyezési eljárás során az Atomtörvény 11/A. § (4) bekezdése értelmében az OAH közmeghallgatást tart, melynek helyéről és idejéről az érintetteket (az engedélyezés folyamatába bejelentkező szervezeteket) és a közvéleményt legalább 15 nappal korábban hirdetményi úton értesíti. A közmeghallgatás során az érdekeltek és az érdeklődők megismerhetik az eljárás tárgyát és menetét, kifejthetik álláspontjukat, felvethetik kérdéseiket.



További információk  
a létesítési engedélyezésről és a Paks II. projektről:

[www.paks2.hu](http://www.paks2.hu)

IMPRESSZUM

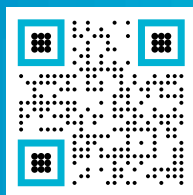
**Felelős kiadó:** MITTLER ISTVÁN – *kommunikációs igazgató, igazgatósági tag*, Paks II. Zrt.

**Felelős szerkesztő:** VOLENT GÁBOR JÁNOS – *vezető engedélyezési szakértő*, Paks II. Zrt.

**Grafika, tördelés:** NAGY TAMÁS – Paks II. Zrt.

**Fotók/ábrák:** Paks II. Zrt. archívuma, Rosatom, Depositphotos

**A kézirat lezárva:** 2020. 06. 23.



[www.paks2.hu](http://www.paks2.hu)



**PAKS II.**<sup>ZRT.</sup>

## Elérhetőség

Paks II. Atomerőmű Zrt.  
7030 Paks, Gagarin utca 1. 3. emelet 302/B

---

Telefon: +36 75 999 200  
E-mail: [info@paks2.hu](mailto:info@paks2.hu)  
Web: [www.paks2.hu](http://www.paks2.hu)

---

 Paks II. Atomerőmű Zrt. |  Paks II. Nuclear Power Plant Ltd.

---