



Az új atomerőművi blokk(ok)
létesítésének előkészítése

Tóth csilla

Műszaki igazgató

Paks, 2013. Március 21.



- **Növekvő villamosenergia-igény**
 - 2030-ig 55 600-56 600 GWh
- **Hosszú távú ellátásbiztonság**
 - Kieső kapacitások pótlása
 - Jól tervezhető üzemanyagár – kétéves készlet
- **Klímavédelem**
 - Az egyetlen ipari méretben, üvegházhatású gázok kibocsátása nélkül működtethető technológia

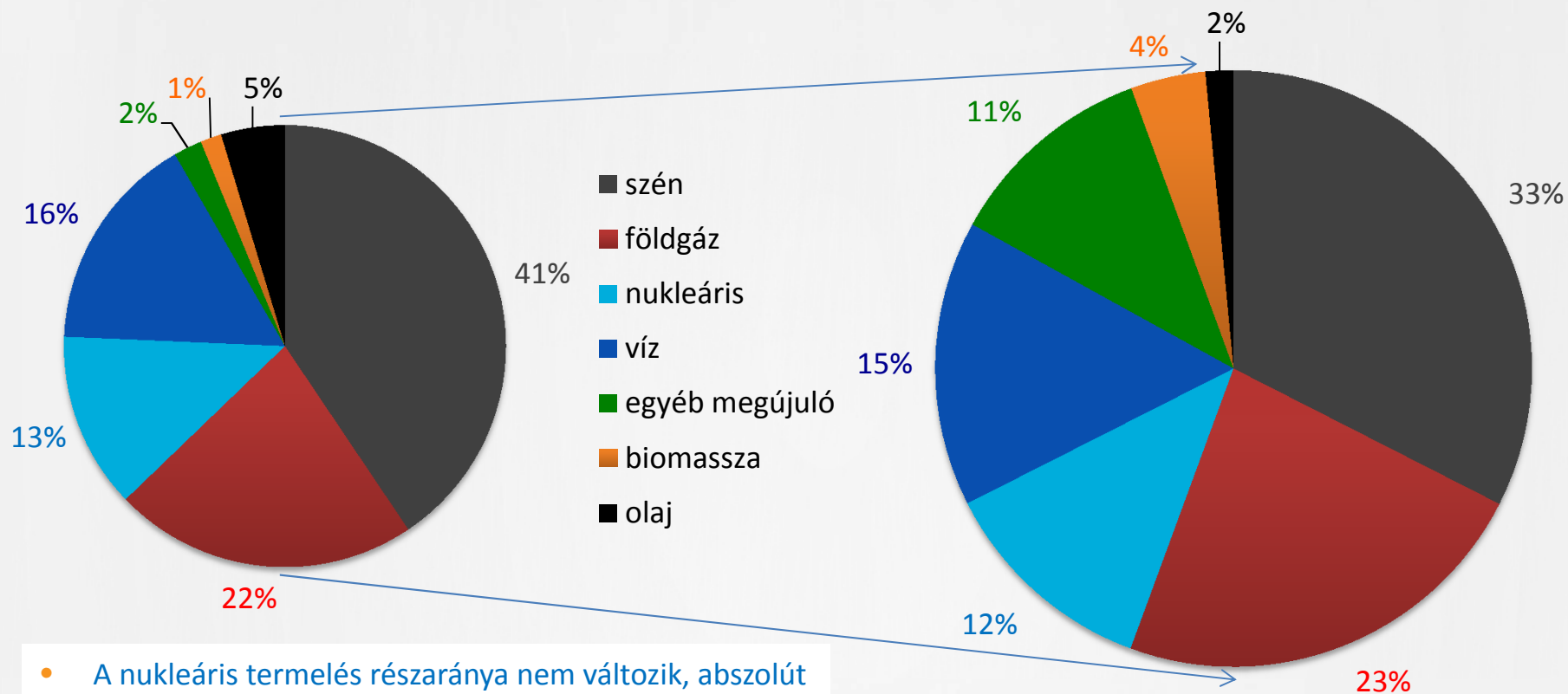
A világ villamosenergia-termelésének alakulása



primer energiahordozó szerinti bontásban, 2010-2035

2010. – 20230 TWh/a

2035. - New Policies Scenario – 35000 TWh/a



- A nukleáris termelés részaránya nem változik, abszolút értékben azonban 60%-os bővülése prognosztizálható
- Az egyéb megújuló energiahordozók részaránya a legelavultabb szénalapú technológiák visszaszorítása mellett növekszik.

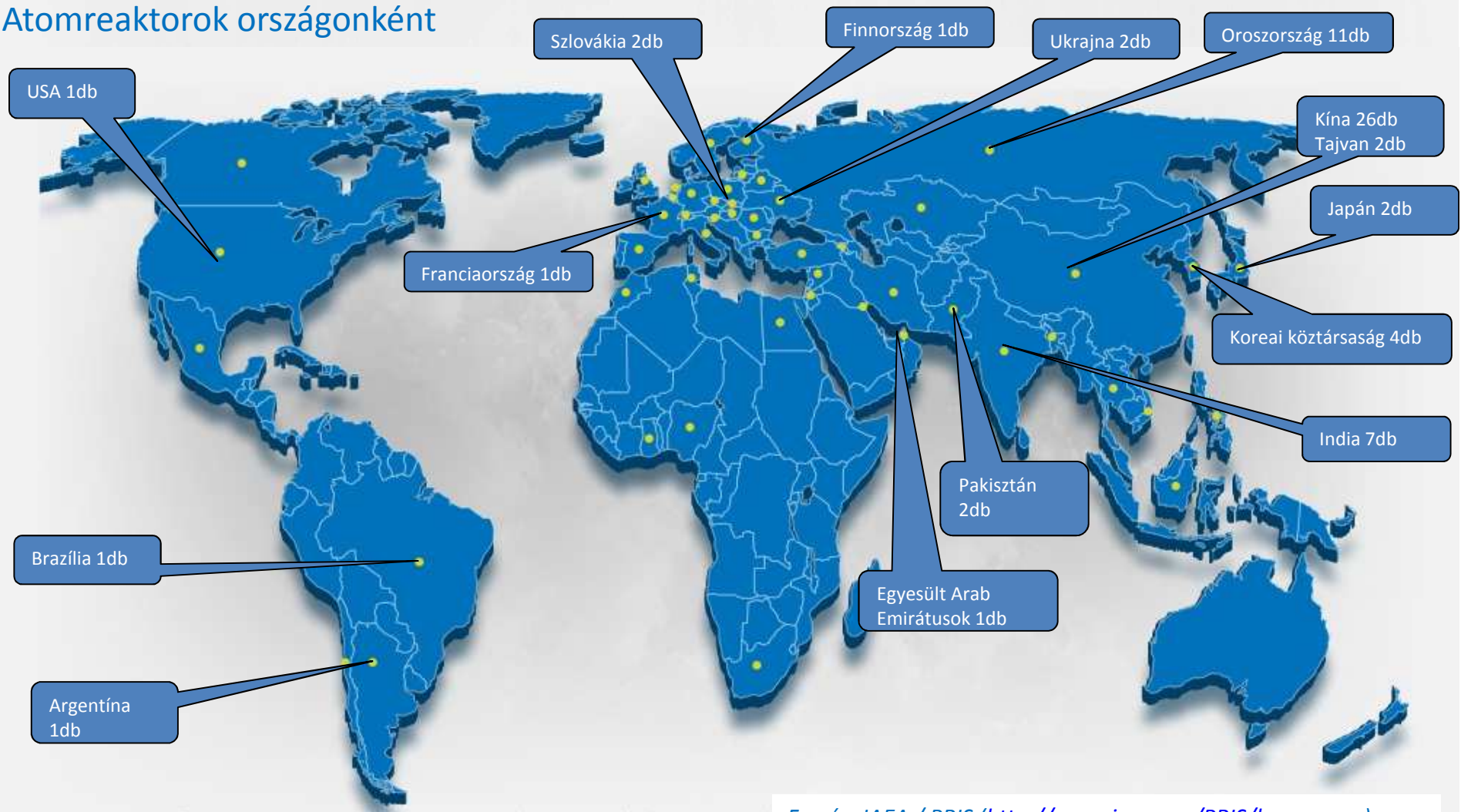
Forrás: Nemzetközi Energiaügynökség

- **Ma:**
 - 437 működőképes reaktor – ebből 132 az EU27 országaiban
 - 371 762 MWe beépített kapacitás
- **2035-ig:**
 - A világ villamosenergia-termelése több mint 71 százalékkal nő
 - Közel **60 százalékos** nukleáris termelésbővülés
 - **64 épülő** reaktor – ebből 4 az EU27 országaiban
 - Közel **40** ország **tervezi** első nukleáris blokkja létesítését

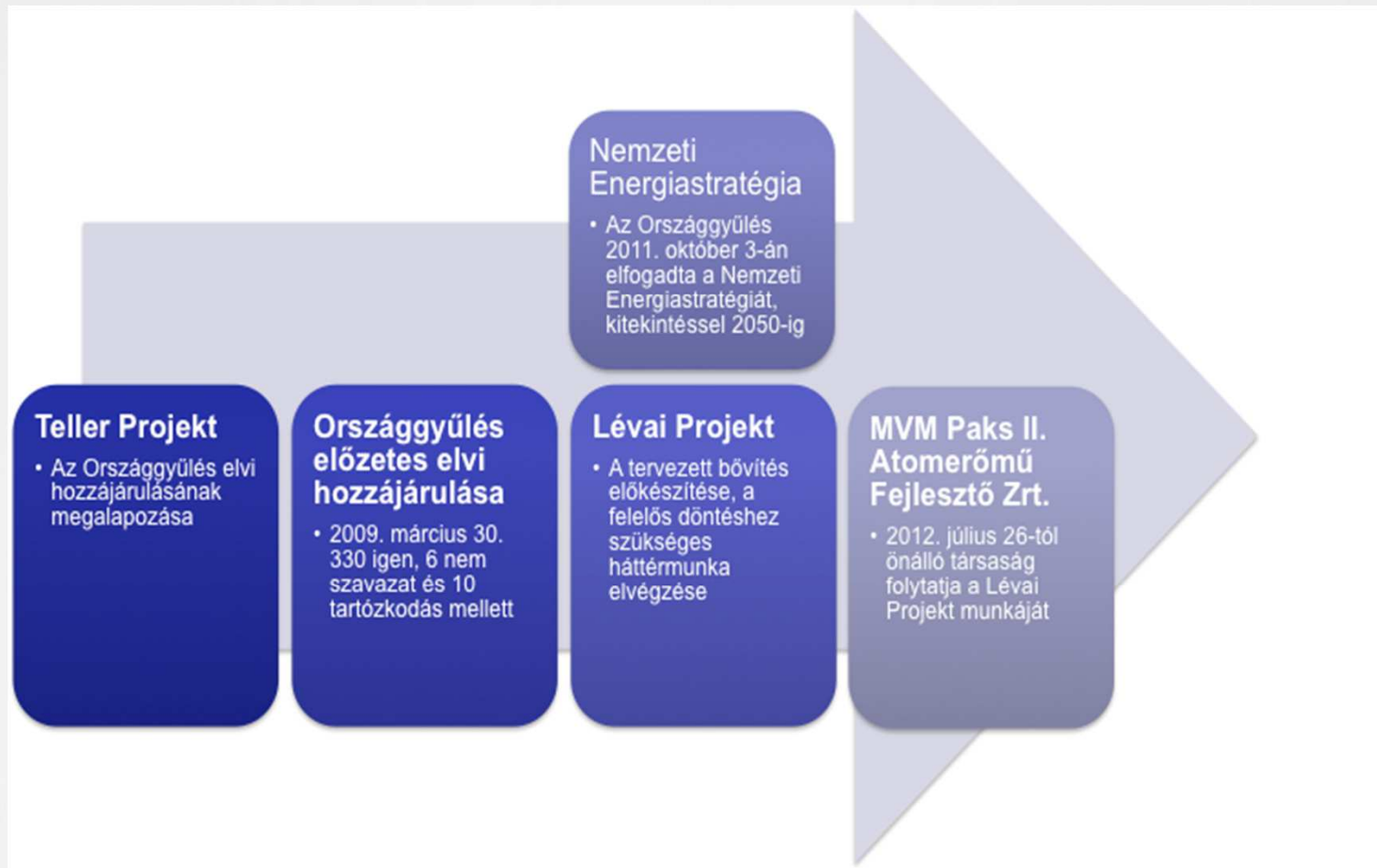
Épülő atomreaktorok



Atomreaktorok országonként



Forrás: IAEA / PRIS (<http://www.iaea.org/PRIS/home.aspx>)



Paks, madártávlatból



- **2012. július 26-án megalakult a projektársaság**
- **9 milliárd forint alaptőke**
 - A társaság önálló bevételi forrással (még) nem rendelkezik, finanszírozás éves rendes közgyűlések döntése alapján, alaptőke-emeléssel
 - A működéshez szükséges forrásokat az alapítás során határoztuk meg az elvégzendő feladatok alapján
- **Alapfeladatok**
 - A telephelyi engedélyezést megalapozó vizsgálati programok és a környezetvédelmi engedélyhez szükséges hatásvizsgálat elvégzése
 - Fővállalkozói tenderdokumentáció kidolgozása
 - Fővállalkozói szerződéstervezet, hosszú távú karbantartási és üzemeltetési szerződéstervezet kidolgozása és szakértői véleményezése
- **Egyéb feladatok**
 - Finanszírozási koncepció kidolgozása
 - Hálózati csatlakozási vizsgálatok
 - A régió és a nemzetgazdaság beruházásban való részvételének vizsgálata
 - A beruházás előkészítéséhez és az engedélyezéshez kapcsolódó jogi vizsgálatok
 - Tájékoztatási feladatok

- **Gazdasági kondíciók kidolgozása**
 - a finanszírozási lehetőségek felmérése
 - a majdani létesítés kereteinek meghatározása
 - a szállítói tender előkészítése és lebonyolítása, amelyhez szükséges a műszaki és kereskedelmi feltételek rögzítése is
- **Elemzések, hatásvizsgálatok**
 - környezeti hatások
 - 2020 utáni fogyasztói igények előrejelzése
 - regionális energiapiac
 - rendszerszintű szabályozási és hálózatfejlesztési igények

- **Előzetes engedélyeztetés**
 - telephelyi, környezetvédelmi és létesítési engedélykérelmeket megalapozó mérések, mintavételezések, elemzések
 - engedélykérelmek összeállítása
- **Tájékoztatás és konzultáció**
 - a hazai és külföldi érintettek bevonása

Biztonságnövelő megoldások

- Kellően nagy térfogatú, erős, előfeszített beton konténment
- A súlyos baleseteknél keletkező hidrogén eltávolítása passzív rekombinátorokkal
- A zónaolvadék hűtése olvadékcsapda szerkezettel
- A konténment hosszú időtartamú, megbízható hűtése
- Független biztonsági rendszerek, beleértve a villamosenergia-megtáplálást
- Digitális irányítástechnika
- Fejlett védelem külső események ellen

Védelem a külső eseményekkel szemben

- földrengés
- extrém hőmérsékletek
- extrém szellőkések
- extrém csapadékmennyiség
- aszály
- villámcsapás, tűz
- repülőgép-rázuhanás
- más ipari létesítmények balesetei
- elektromágneses interferencia

- **A legfőbb szempont a nukleáris biztonság**
- Kiemelten fontos a hazai **beszállítók bevonása** a tervezésbe, kivitelezésbe
 - legalább 30 százalékos arányban
- **3. generációs (GEN 3+), nyomottvizes (PWR)** reaktortípusok, szállítótól függően **1000-1600 MW** blokkteljesítménnyel
- Tervezett üzemidő **60 év**

A GEN 3+ reaktorok tulajdonságai:

- Szabványosítás \Rightarrow rövidebb engedélyezés és építés
- Inherens biztonság, passzív védelmi rendszerek
- Alap biztonsági követelmény (tervezési alap kiterjesztésre is érvényes): $CDF < 10^{-6}/\text{év}$, $LRF < 10^{-7}/\text{év}$
- Fokozott védelem a belső események, külső veszélyek ellen
- Súlyos balesetek megelőzése, mitigációja
- Tervezett üzemidő: 60 év
- Rövid (<20 nap) átrakások, 12-24 hónapos kampányok
- 90%-nál nagyobb teljesítmény kihasználási tényező
- Nagyobb üzemanyag kiegészés, kevesebb hulladék

Potenciális reaktortípusok

APR 1400



APR 1400 ~1450MW

Építés alatt:

- Braka-1-4 *Egyesült Arab Emirátusok*
- Shin Kori-3,4-Shin Ulchin-1,2 *Korea*
- (Shin Kori-5,6-Shin Ulchin-3,4)

ATMEA



ATMEA ~1150MW

Előminősítés megszerelve:

- Atucha-3. *Argentína*

Ajánlat értékelés alatt:

- *Jordánia*



AP 1000 ~1100MW

Építés alatt:

- Sanmen-1,2 Haiyang-1,2 *Kína*
- Vogtle *USA*
- VC Summer



EPR ~1600MW

Építés alatt:

- Flamanville-3 *Franciaország*
- Olkiluoto-3 *Finnország*
- Taishan-1,2 *Kína*



VVER ~1000-1200MW

Üzemel:

- Tianwan-1,2 *Kína (AES-91)*
- Buser-1 *Irán*

Építés alatt (néhány példa):

- Leningrád-2 *Oroszország (AES-2006)*
- Novovoronyezs-2 *(AES-2006)*
- Khmelnytski-3,4 *(Ukrajna)*
- Kudankulam-1,2 *India (VVER-1000)*
- Rosztov-*Oroszország (AES-2006)*

- **MVM önrész**
 - osztalék elkülönítése, hitelfelvétel, zárt vagy nyilvános kötvénykibocsátás, telephely apportba adás, stb.
- **Banki hitel / lehívható kölcsön**
 - több lehetőség, legvalószínűbb a komplex szindikált hitel
- **Multilaterális pénzügyi intézmények (MLA)**
 - pl. az Európai Befektetési Bank (EIB) hitelei, illetve az Európai Bizottság (EC) Euratom kölcsönei
- **Exporthitel ügynökségek**
 - a külföldi vevők (importőrök) lehetséges finanszírozási forrásai: a finanszírozás történhet direkt módon, illetve privát pénzügyi intézmények közreműködésével
 - az exporthitelt nyújtó ország kormánya ezen intézmény segítségével próbálja támogatni az adott nemzet exportőreit
- **Build-Own-Transfer (BOT) struktúra**
 - az építkezési fázisban a szállító birtokolja az új blokkokat, majd a működő erőmű tulajdonjoga végül átruházódik az MVM Paks II Zrt.-re
 - a szakirodalom által ismert BOOT (Build-Own-Operate-Transfer) modell egy változata

Paks 1-4 blokk: Frissvízhűtés (Duna)



Mi legyen az új blokkok hűtési megoldása

- Hűtési lehetőségek feltérképezése
- Lehetséges alternatívák
- Peremfeltételek és körülmények
- Párhuzamos üzem



A vizsgálati szempontok

- Gazdasági kérdések
- Energetikai jellemzők
- Környezeti hatás (élővilág)
- Globális felmelegedés
- Párhuzamos üzem hatása
- Engedélyezhetőség
- Jogszabályok (Hazai, EU irányelvek)
- Tájkép (lakossági elfogadottság)
- Hazai beszállítói arány



Frissvízhűtés

Frissvízhűtés többpontos bevezetéssel

Frissvízhűtés utóhűtéssel

Frissvízhűtés meder közeli bevezetéssel

Hűtőtorony

Természetes cirkulációjú hűtőtorony

Mesterséges szellőzésű hűtőtorony

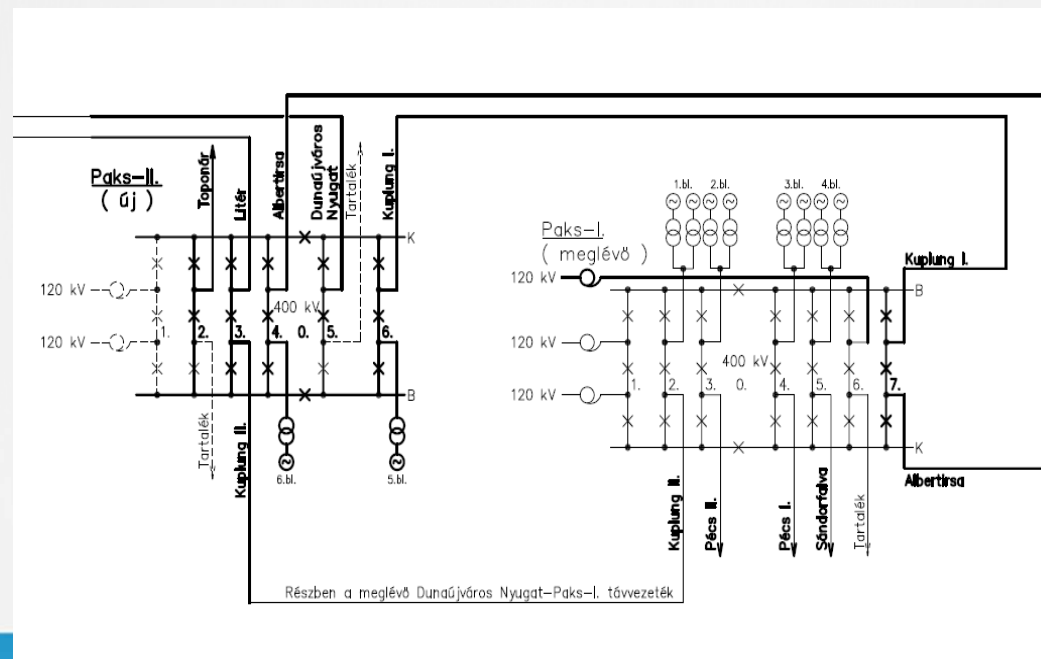
Hibrid tornyos megoldás



Hálózatvizsgálatok



- Teljesítmény (n-2) hálózati elem hiány állapotokra. Záratszámítások 3F és 1FN zárlatokra (dinamikus és termikus áramok meghatározása).
- Tranziens stabilitás vizsgálatok (n-1) és (n-2) hálózati elem hiány állapotokra.
- Primer, szekunder és tercier tartalék vizsgálatok.



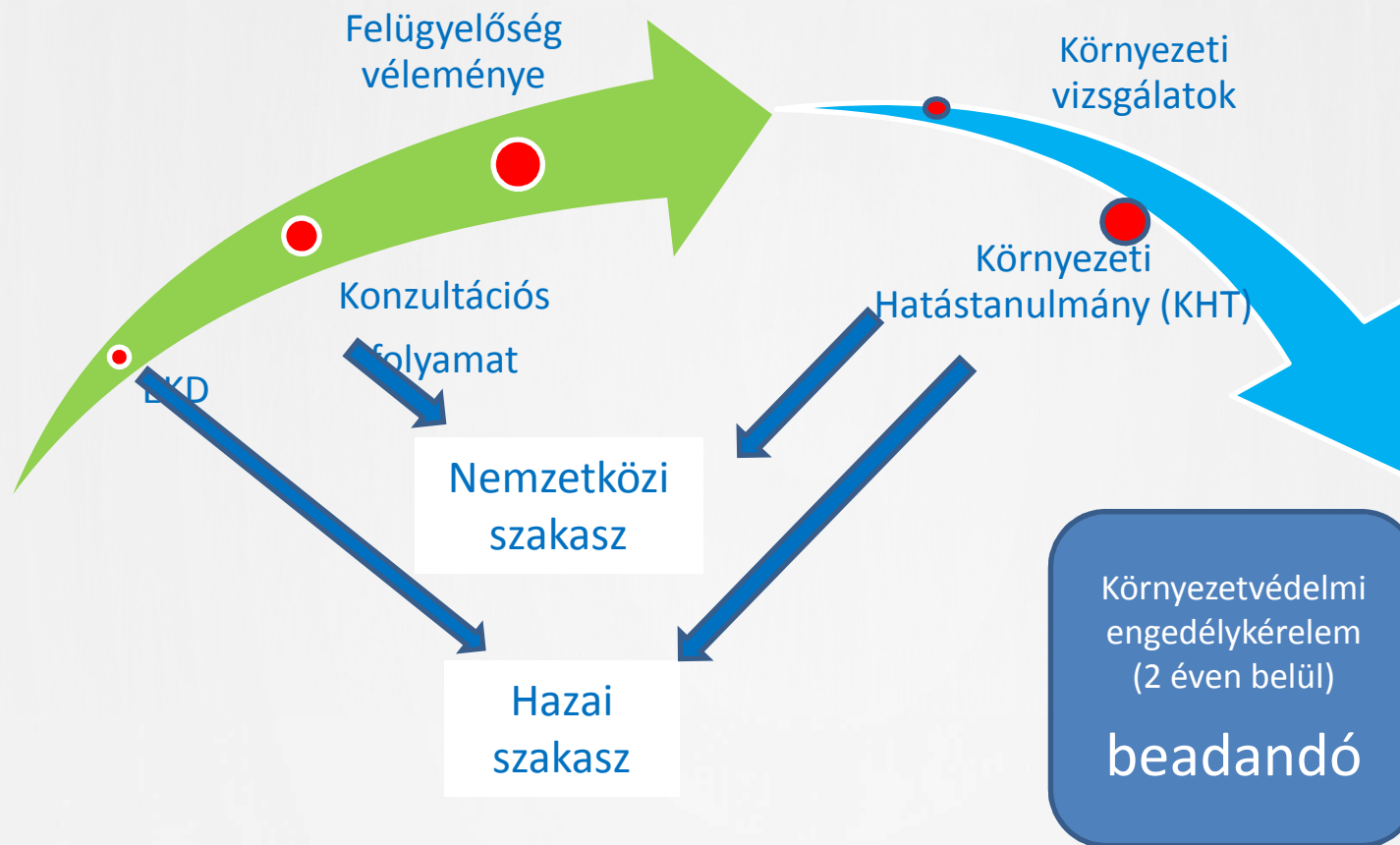


Főbb szempontok:

- Projekt jellemzők, telephelyi információk
- A magyar jogszabályi háttér bemutatása
- Részletes műszaki és biztonsági követelmények (EUR, NAÜ, WENRA, **NBSz**....)
- Szállítási terjedelem, hazai beszállítói részarány
- Minőségbiztosítás
- Szavatosság, garanciák



A környezetvédelmi engedélyeztetés folyamata



Telephely földtani vizsgálati programja



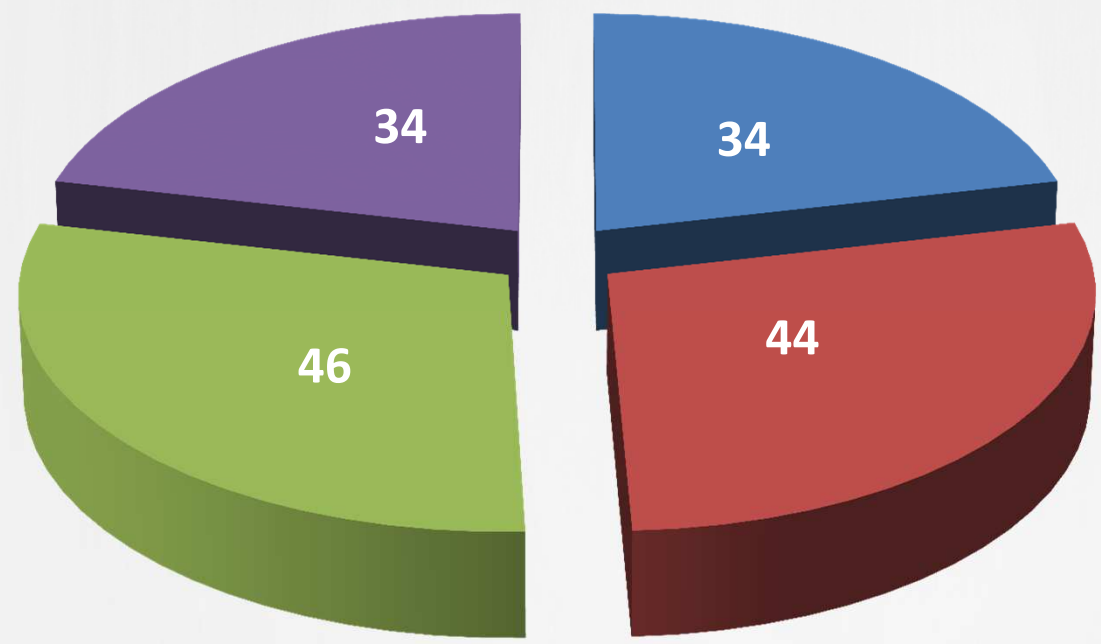
- A földtani kutatási program elkészült, felülvizsgálata a NAÜ biztonsági irányelveivel megtörtént.
- benyújtás véleményezésre a Magyar Bányászati és Földtani Hivatalnak ,
- A vizsgálat eredményeinek kiértékelése.



- **Cél** : A **minél nagyobb hazai beszállítói hányad** eléréséhez, a Magyarországon adót fizető cégek lajstromba vétele, bizonyos feltételek szerinti szűrése
- **Az első hirdetési időszak: 2011. március-április**
- **A második hirdetési időszak: 2012. november-december**
 - PBL adatbázis (Potenciális Beszállítói Lista) létrehozása**
 - KBPBL adatbázis (Kapcsolódó Beruházások Potenciális Beszállítói Listája)** – azok a cégek, amelyek nem fértek be a minősítési kritériumok alapján a PLB adatbázisba

Potenciális Beszállítók Adatbázisa – tevékenységi kör szerinti megoszlás 2012

összesen: 158 cég



■ 1: Tervezés, mérnökszolgálat, tanácsadás, anyagvizsgálat, K+F tevékenységek



■ 2: Építészeti tevékenység



■ 3: Gépészeti tevékenység



■ 4: Villamos és irányítástechnikai tevékenységek



KÖSZÖNÖM

a figyelmet!

mvm

paks II

