

**Mini Atomerőművek,
avagy
lehetnek-e atomerőművek háztartások részei?**



DR. RÁCZ ERVIN

**ÓBUDAI EGYETEM,
KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR,
VILLAMOSENERGETIKAI INTÉZET**

Tartalom



- Csoportosítás
- Kezdetek - az első mini atomerőművek
- Mai, vagy a jövőben elképzelt alkalmazási területek
- Jövőkép... kitekintés

A mini atomerőművekről



- **Atomerőművek egy csoportosítása (IAEA):**
(megtermelt MWe: elektromos teljesítmény szerint)
 - Nagy atomreaktor: 700 MWe felett
 - Közepes atomreaktor: 300 – 700 MWe
 - Kis atomreaktorok: 300 MWe alatt
 - Mini atomreaktorok: 60 MWe alatt
- **Kis és mini atomreaktorok alapjellemezői:**
 - Kisebb teljesítményűek, mint nagyobb társaik
 - Fizikailag kisebb helyet foglal
 - Felépítésük, szerkezetük, dizájnjuk sokkal egyszerűbb
 - Kevesebb fűtőanyagot használnak
 - Könnyebben kontrollálhatók
 - Védelmi- és hűtési mechanizmusuk egyszerűbb
 - Építési- és bekerülési költségeik kevesebbek mint a nagy atomerőműveké

Az első mini atomerőművek – 1.

- 1962: MP-3A – „Nuke vagy Nukey” – amerikai dizájn
 - McMurdo Sound (Antarktisz)
 - 11 MWt hő-, 1,5 MWe elektromos teljesítmény
 - 10 évig működött
 - 78 millió kWh energiát termelt



Az első mini atomerőművek – 2.

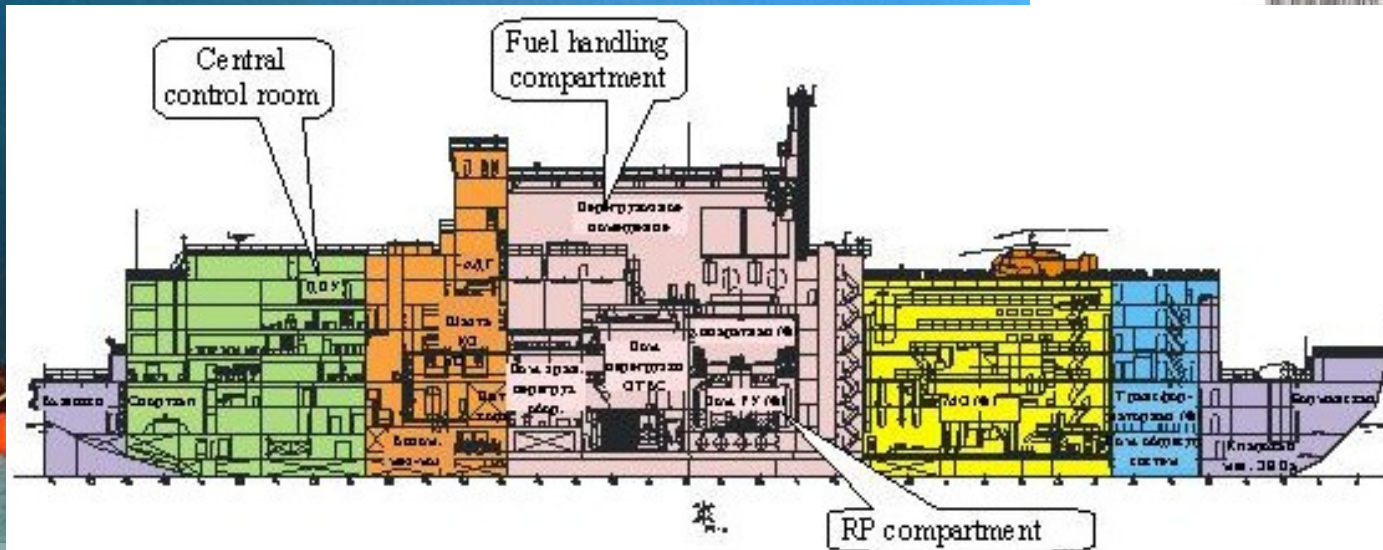


- 1962, Big Rock Point – Michigan, USA
 - 67 MWe



Az első mini atomerőművek – 3.

- KLT-40, KLT – 40S, KLT-40M – szovjet, orosz fejlesztés
 - Nyomottvizes mini atomreaktor
 - Tengeri nukleáris reaktor dizájn, jégtörő flottához
 - 150 MWt, 35 MWe,



Mini atomerőművek a világban



Name	Capacity	Type	Developer
KLT-40S	35 MWe	PWR	OKBM, Russia
VK-300	300 MWe	PWR	Atomenergoproekt, Russia
CAREM	27 MWe	PWR	CNEA & INVAP, Argentina
NHR-200	200 MWt	PWR	INET, China
IRIS	100-335 MWe	PWR	Westinghouse-led, international
mPower	125 MWe	PWR	Babcock & Wilcox, USA
SMART	330 MWt	PWR	KAERI, South Korea
NuScale	45 MWe	PWR	NuScale Power, USA
MRX	30-100 MWe	PWR	JAERI, Japan
HTR-PM	2x250 MWt	HTR	INET & Huaneng, China
PBMR	200 MWt	HTR	Eskom, South Africa
GT-MHR	285 MWe	HTR	General Atomics (USA), Minatom (Russia)
BREST	300 MWe	LMR	RDIFE, Russia
SVBR-100	100 MWe	LMR	Rosatom/En+, Russia
FUJI	100 MWe	MSR	ITHMSO, Japan-Russia-USA

PWR: nyomottvizes, HTR: magas hőmérsékletű, gázhűtéses, LMR: gyors neutron, MSR: olvadéksó reaktor

Alkalmazási területek:

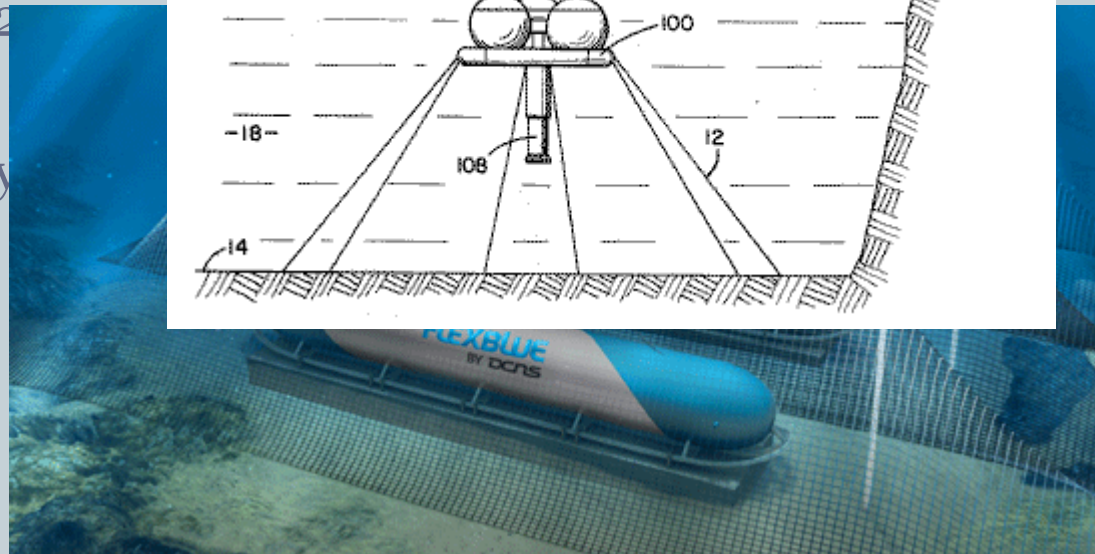
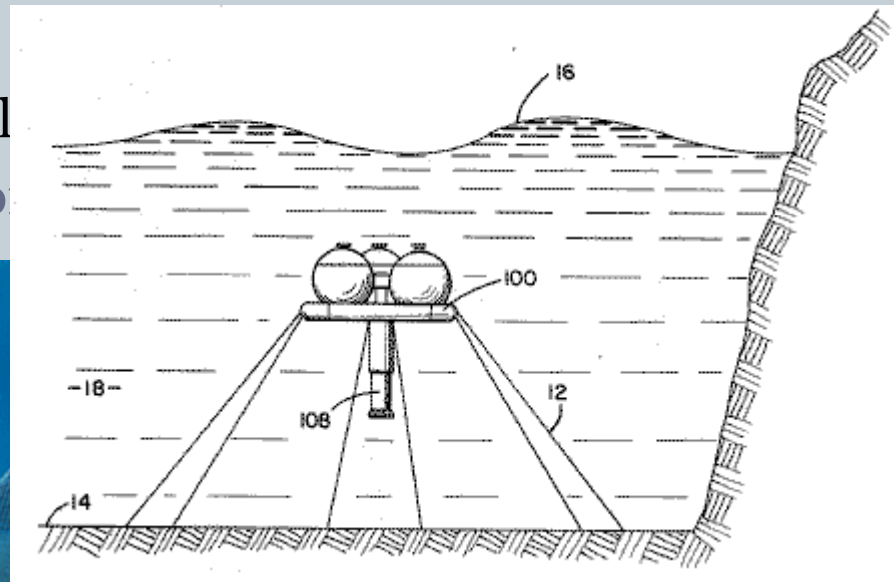
1. Vízi mini atomerőművek



1. Víz alatti mini atomerőművek:

1. Tengerfenéken álló mini atomerőművek:

- ✦ Első ötletek:
- ✦ FLEXBLUE – Francia fejlesztés
 - Minden egyben: reaktor, generátor, hűtőrendszer
 - 100 m hosszú, 12 m átmérőjű
 - 50 – 250 MWe
 - 60 – 100 m mélyen

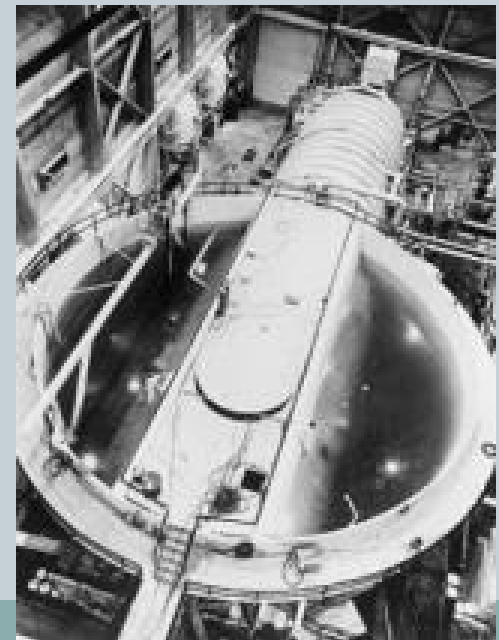


Alkalmazási területek:

1. Vízi mini atomerőművek



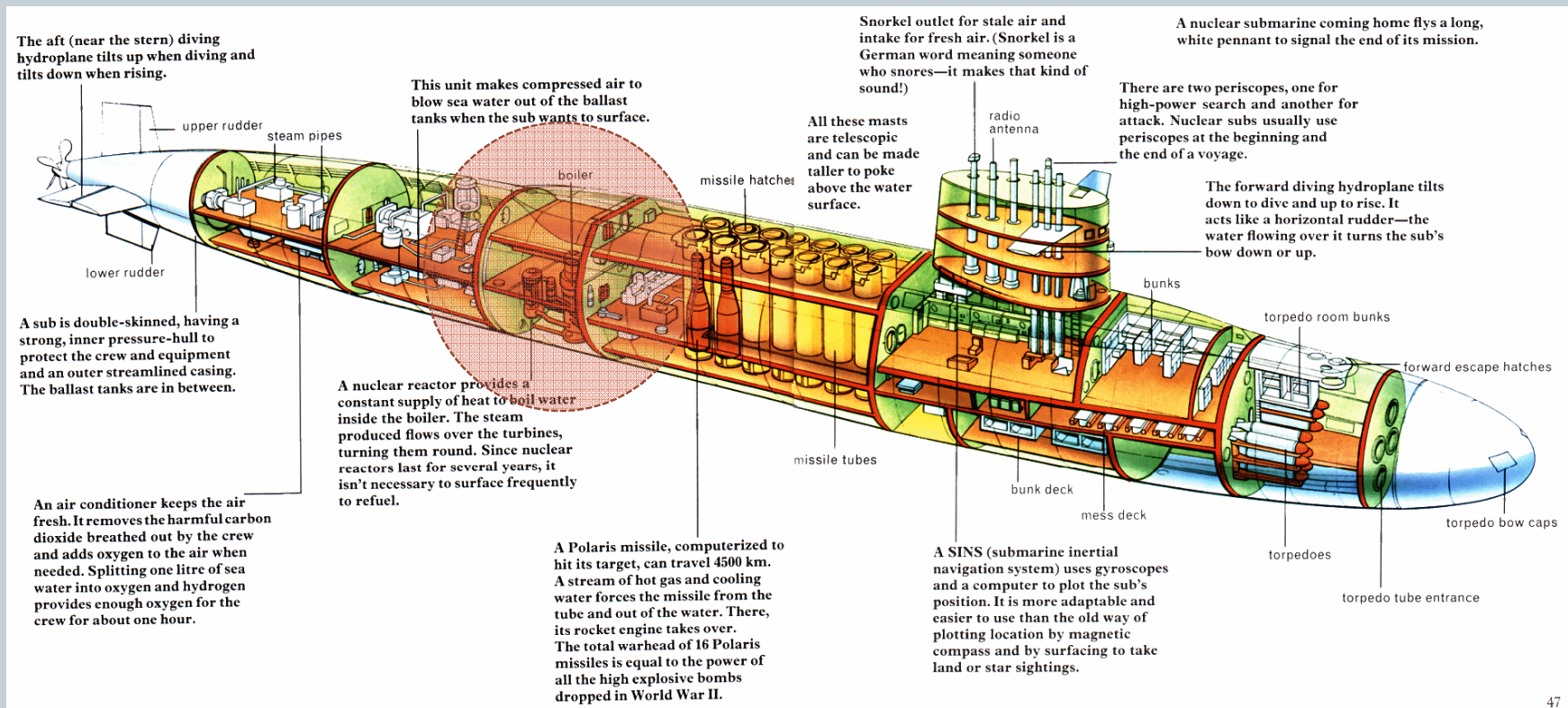
1. Víz alatti mini atomerőművek:
2. Tengeralatti mozgó atomerőművek - Atomtengeralattjárók
 - USS Nautilus, (SSN-571):
 1. 1951 → kongresszusi döntés: Épüljön atommeghajtású tengeralattjáró a hadsereg számára!
 2. 1955 . Január 17., 11:00 → első tengeri út „Úton vagyunk, nukleáris meghajtással!”



Alkalmazási területek:

1. Vízi mini atomerőművek

Atomtengeralattjárók:



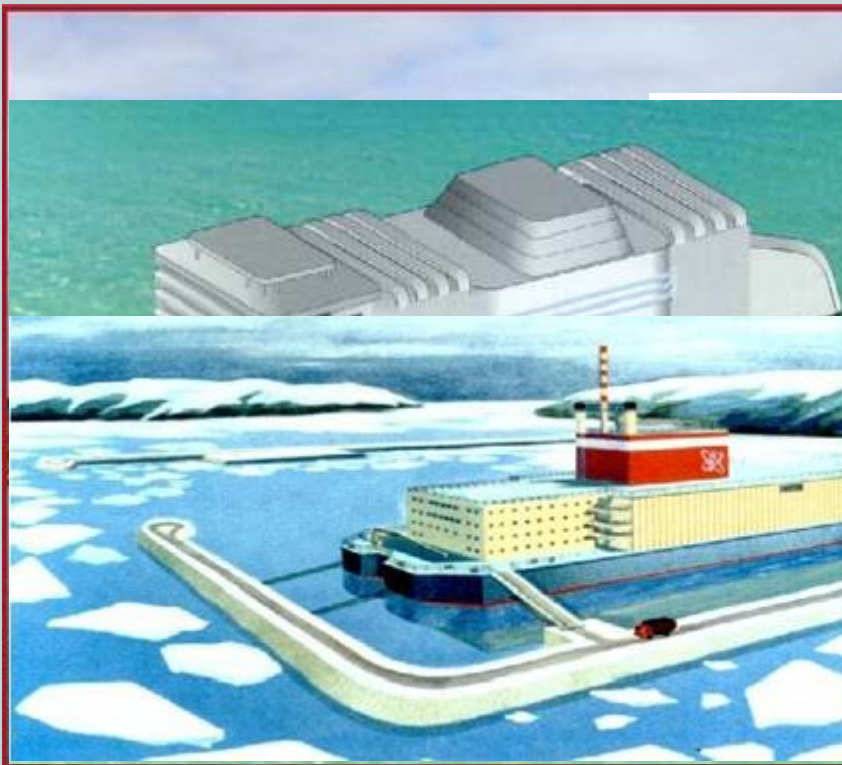
Alkalmazási területek:

1. Vízi mini atomerőművek



2. Vízen úszó mini atomerőművek:

1. Atommeghajtású hajók (repülőgép hordozók, hadihajók, jégtörők, szállítók)

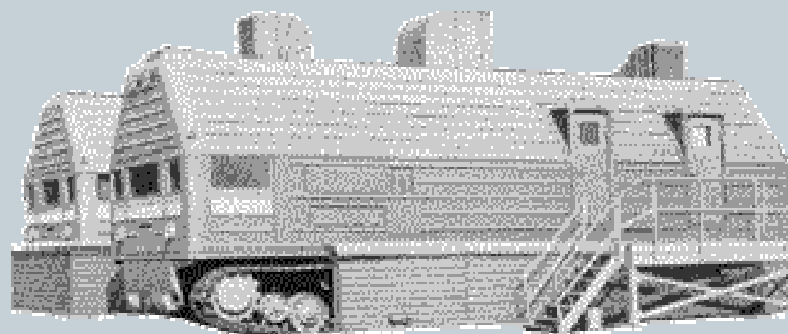
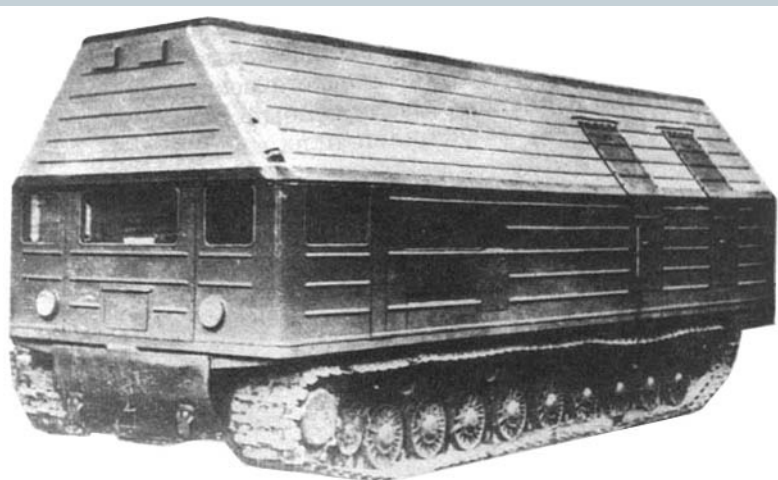


Alkalmazási területek:

2. Szárazföldi mini atomerőművek



1. Mobil, szállítható, könnyen mobilizálhatók:



Alkalmazási területek:

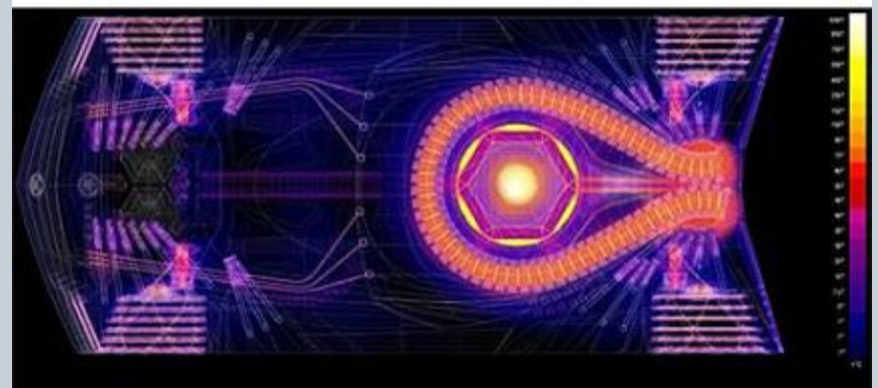
2. Szárazföldi mini atomerőművek



2. Nukleáris autó:



Ford Nucleon,
Nukleáris meghajtású autó dizájn



Cadillac, *Tórium meghajtású autó dizájn*

Alkalmazási területek:

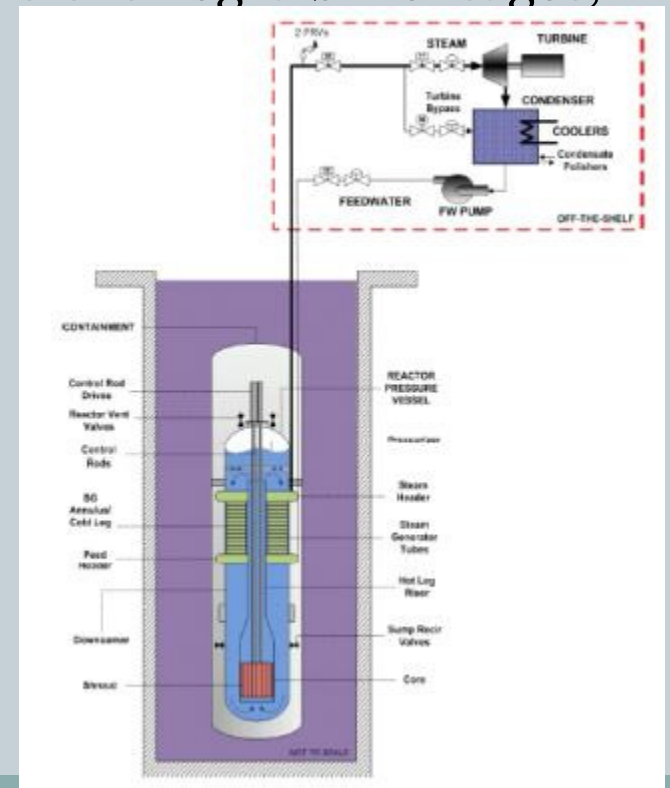
2. Szárazföldi mini atomerőművek



3. Házi mini nukleáris erőművek:

1. NuScale – Oregon, USA, Nu Scale LLC

- ✦ Moduláris, relatíve nem drága, természeténél fogva biztonságos, megszaladás-biztos atomerőmű dizájn
- ✦ 160 MWt, 45 MWe, 28% hatásfok
- ✦ 18 × 3 [m × m] hengeres alakú
- ✦ Könnyűvízes reaktor típus
- ✦ Teherautón, vonaton szállítható



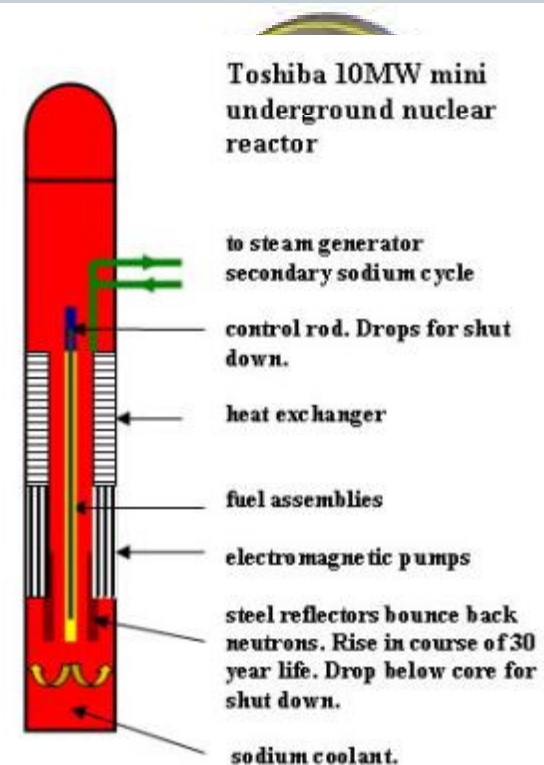
Alkalmazási területek:

2. Szárazföldi mini atomerőművek

3. Házi mini nukleáris erőművek:

2. Toshiba 4S – Super Safe Small Simple by CRIEPI Japan

- ✦ Moduláris, relatíve nem drága, természeténél fogva biztonságos, megszaladás-biztos atomerőmű dizájn
- ✦ 10 MWe, (50 MWe tervezés alatt)
- ✦ 22 x 16 x 11 [m x m x m] hengeres alak
- ✦ 30 m-rel a földfelszín alá épülhet.
- ✦ Gyorsneutron reaktor
- ✦ Folyékonyfém (folyékony nátrium)
- ✦ 30 évre tervezve



Alkalmazási területek:

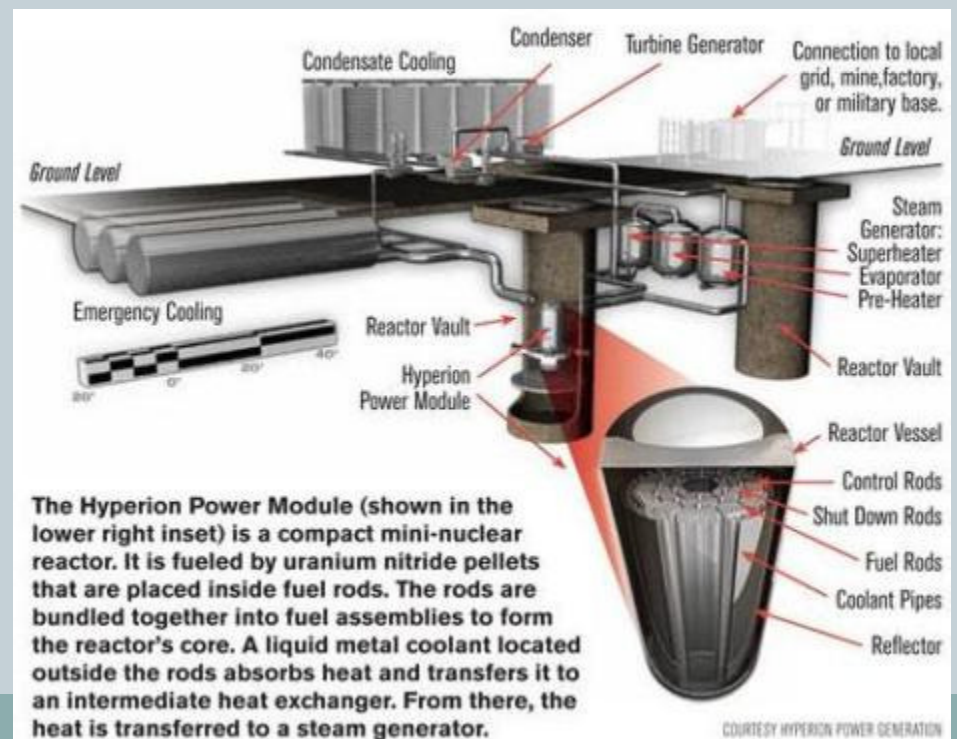
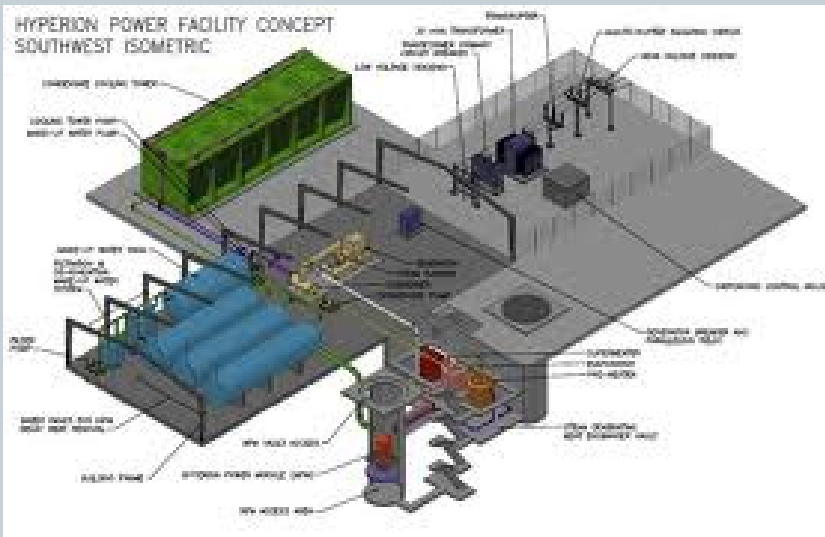
1. Szárazföldi mini atomerőművek



3. Házi mini nukleáris erőművek:

3. Hyperion, Santa Fe, New Mexico, USA

- ✦ Moduláris, relatíve nem drága, természeténél fogva biztonságos, megszaladás-biztos atomerőmű dizájn
- ✦ 70 MWt, 25 MWe

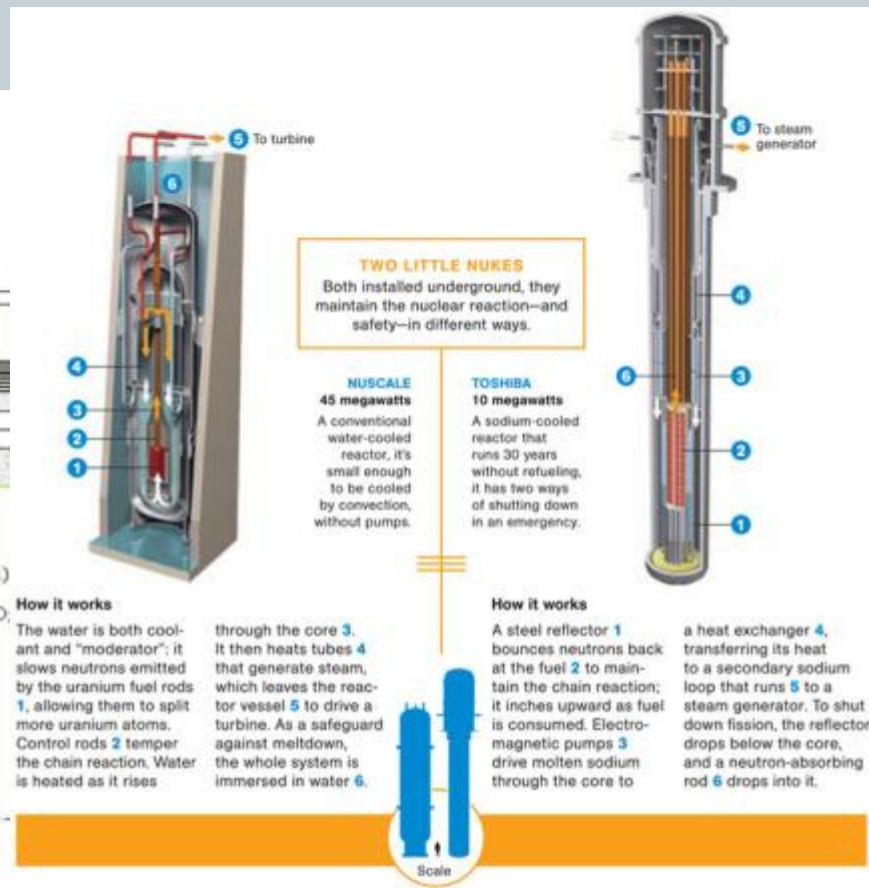
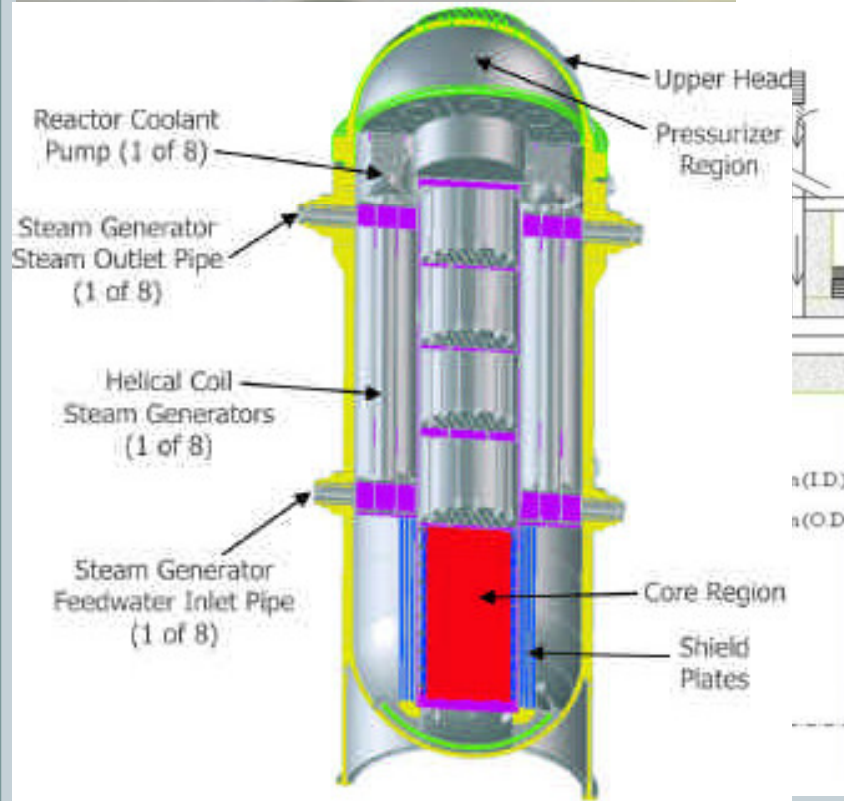


Alkalmazási területek:

1. Szárazföldi mini atomerőművek

3. Házi mini nukleáris erőművek:

4. Egyéb



Babcock & Wilcox 150 MW könnyűvízes
4,5 m széles, 23 m hosszú

ENHS – Encapsulated Nuclear Heat Source, Berkeley, California, USA

Mi a jövő?



Lehetnek-e
mini
atomerőművek
háztartások
részei?

Vagy így??

家庭に優しい無限エネルギー

今までの家庭用電灯線に比べて、電気料金が月々、約20%もお得です。また、原油等のエネルギー情勢の変化にも影響を受けることなく、安定した電力がいつでも得られます。

内容は簡単。お子様・お年寄りでもスイッチひとつで動かせます。事故防止の過熱保護回路付。小型原子炉（高さ約15cm）1本で、一般家庭の半年分の電力が得られます。遮熱用の断熱材は専用のホルダーケースに入れて、一般家庭の壁に隠して置けます。

定額137,000円（税別）

※標準上の設置

※設置の上で確保になった場合、体積によっては、まれにのびしろ、軽い手振の可能性がある場合があります。一度現場を確認して決断してください。

近日発売
原子力乾電池(単1~単3型)
何と従来のアルカリ乾電池比で500倍の寿命!

安全で効率的な原子力エネルギーが、手軽に家庭でご利用になれます。

家庭用原子力発電機 チュルノブイリ-1型

NICHIGEN CO.LTD
日本小型原子力発電機株式会社
0235-37564

Háztartási kis atomerőmű



(Forrás: National Geographic)