



„Nukleáris turizmus”

Petőfi Gimnázium Iskolanap

Bonyhád, 2009. október 22.

Cserhádi András



Az előadó

- **33 éve a paksi atomerőmű dolgozója**
- **Végzettségek**
 - okleveles mérnök-hőfizikus (Moszkva, MEI),
 - közgazdász szakokleveles mérnök (Bp., Közgáz),
 - folyamatban: PhD, katonai műszaki (Bp. ZMNE).
- **Szakterületek**
 - reaktorfizika, műszaki fejlesztés, biztonsági felülvizsgálat, műszaki háttér, helyreállítási projekt, bővítés új blokkokkal
- **Beosztások**
 - beosztott/önálló/vezető mérnök/fizikus, osztályvezető, team vezető, műszaki főtanácsadó, főosztályvezető
- **cserhati@npp.hu**

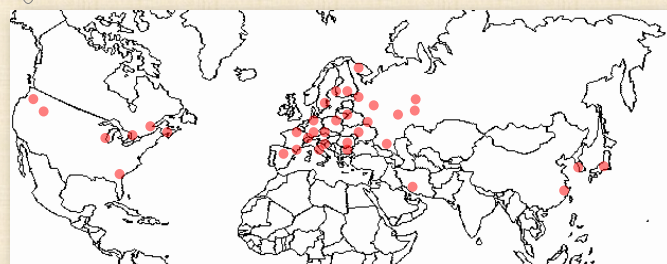
09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserhádi A.: "Nukleáris turizmus"

2



Hivatalos utak a világban



- **>20 ország, >30 nukleáris létesítmény**
 - atomerőmű, kutató reaktor, hulladéktároló, oktató központ, üzemanyag gyár,
 - tanácskozások, tanfolyamok (hallgató, majd oktató)
- **Munka, munka, munka + kis világlátás**

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserhádi A.: "Nukleáris turizmus"

3



Mit kerestem Japánban?



- **A japán kormány meghívásos oktatási programja, 1995**
 - 10 évig (1992-2001), 1000 fő részére,
 - megcélzott közönség: Közép- és Kelet-Európa, Kína
= atomenergetikai közép- és felső vezetők, szakértők
 - tárgya atomerőmű biztonság és a japán gyakorlat,
 - első hét: tanfolyam jellegű előadások
= Tokió, JEPIC (Japanese Electric Power Information Centre)
 - a második hét: látogatások
= Ohi Atomerőmű (Tsuruga régió)
= Kansai Karbantartó Gyakorló Központ
= Hitachi és Mitsubishi Heavy Industries (Kawasaki)
 - közbenső hétvége: Kiotó, a régi főváros

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserhádi A.: "Nukleáris turizmus"

4



Kiotó, Szandzsuszangen-do



• A fatemplom

- 700 éves, 120 m hosszú,
- neve 33 (szandzsú-szan) oszlopközt jelent,
- szobrok
 - = Kannon, irgalmasság buddhista istennője,
 - = a szél és vihar istene,
 - = 1001 ember nagyságú aranyozott fa alak,
- a szobrok lépcsőzetes "lelátója" mögött van az íjászok terasza



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

5



Kiotó, Szandzsuszangen-do



• Kioto

- régi főváros,
- Honsu sziget közepén

• A templom

- városközpont DK-i részén
- vasúthoz közel



- sinkanzen, 250-300 km/h

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

6



Kiotó, Szandzsuszangen-do



Google Earth 3D modell

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

7



Kiotó, Szandzsuszangen-do



1001 faszobor

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

8



Kiotó, Szandzsuszangen-do



szél és vihar istene

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

9

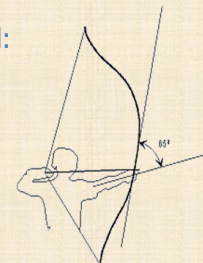


Kiotó, Szandzsuszangen-do



• Tradicionális íjásverseny

- több száz éve minden január 15-én,
- a 2,2 m széles hátsó veranda É-i végéről lőttek
= nagy erővel, majdnem vízszintesen kellett, hogy ne akadjon el a nyílvevő az 5 m magasan lévő tetőben
- régen 24 órás verseny,
- Vasza Daihacsiro rekordja 1686-ból:
= a leadott 13.053 lövéséből 8.133 talált
- aszimmetrikus japán íjjal:



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

10



Kiotó, Szandzsuszangen-do



- Japán íjászat
– nagy hagyományok
- Több elemében lehet egy életre elmélyedni
– az íj készítése
= technikai részletek,
– a céllovás művészete
= ez a kjudzsucu,
– az "íj útja",
= ez a kjudo,
= már annyira elvon, hogy alig törődik azzal, talál-e a lövés,
= egy kicsit átfed a zen-buddhizmussal

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

11



Kiotó, Szandzsuszangen-do



A hátsó veranda



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

12



Kiotó, Szandzsuszangen-do



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

13



Miért járkal a szakma Bécsbe?



- Nemzetközi Atomenergia Ügynökség
 - az ENSZ szakosított szervezete
- A nukleáris energia használatánál

békés célú

- fejlesztése,
- támogatása.
- szakmai segítség
 - = atomerőmű létesítéshez,
 - = biztonságos üzeméhez
- nukleáris infrastruktúra kialakítása
 - = szabályozás,
 - = szolgáltatások.

katonai célú

- korlátozása,
- felügyelete.
- atomcsend
 - = kísérleti robbantások tilalma
- atomsorompó
 - = akinek van atomfegyvere, nem adja tovább,
 - = akinek nincs, ellenőrzik.

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

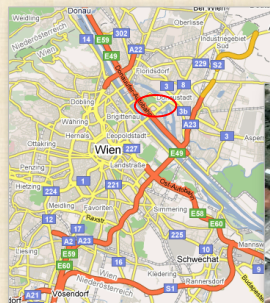
14



Bécs, „az ügynökség”



- Donaustadt vagy
- UNO City



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

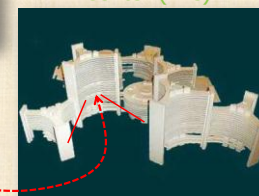
15



Bécs, „az ügynökség”



- a szervezet:
 - = International Atomic Energy Agency (IAEA)
- a helye:
 - = Vienna International Center (VIC)



• Saját fényképekből

- illetve,
- halszem vetületbe,
- = innen fotóztam:

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

16



Bécs, „az ügynökség”



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

17



Bécs, „az ügynökség”



- **Ajándék műkincsek, másolatok**
– a VIC épületben a világ minden tájáról múzeumnyi különféle korú és stílusú szobor, kép, kelme látható



- **Egy kínai lovas az agyaghadzseregből**
- **Kortárs alkotás**
Schmetterlingsbaum

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

18



Bécs, „az ügynökség”



- **Hamurabbi törvényoszlopa, Irak**
- **Modern, festett faácsolat** Stützende Figur
- **A marokkói király díszkútja**

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

19



Bécs, „az ügynökség”



- **Heuriger**



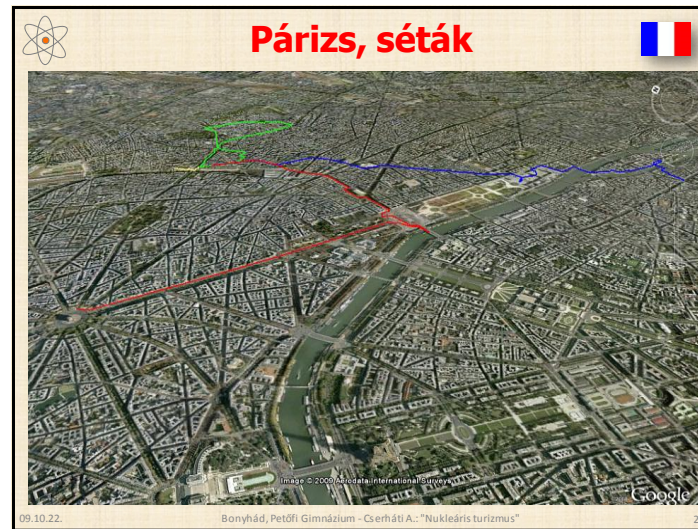
- **Wiener Schnitzel**

Fuhrgassl-Huber

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

20



 **Párizs, ha dolgozunk** 



La Défense, Tour AREVA

09.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 26

 **Merre jártam D-Koreában?**

a Koreai félsziget



főváros **Szöul**
konferencia

nagyváros **Tedzson**
előadások, oktatás

atomerőmű **Jonggvang**
látogatás

09.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 26

 **Szöul, Tedzson** 



• **Ovisok**

09.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 27

 **Szöul, Tedzson** 

- **A kimcsi**
 - 80-100 féle van, egyszerre 2-3 felszolgálva,
 - alapja rendszerint zöldség (pl. kínai kel, retek),
 - változatosan szeletelve (hasábra vagy ultra vékonyan),
 - piros, csípős, csilis-paprikás fűszerrel ízesítik.
- **Az asztalt beborítják a kis tálkák**
 - halak, húсок,
 - fokhagyma gerezdek és gyöngyhagymák, uborka és sárgarépa szeletek, fejes saláta és édes paprika,
 - kötelező kellék a feketés szója szósz,
 - elmaradhatatlan a rizs,
 - a zománcos kis kannában bor van.



09.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 28



Szöul, Tedzson



• Nagy Sejong

- király, élt: 1397-1450
- a koreai írás megalkotója

• Ilyenekkel fizették ki egy hetes felkészítő munkámat

- előadások
= üzemeltetők háttérintézete,
= nukleáris hatóság számára
- Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat

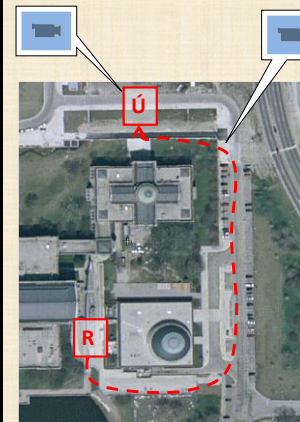
09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

29



Chicago, érdekességek



• Museum of Science and Industry

= Tudomány és Ipar Múzeuma

• U-505

- kiállítva egy elfogott II. világháborús német tengeralattjáró

• Áttelepítés (2004)

Régi hely
= főépület mellett

Új hely
= elől, föld alatt
– videók

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

30



Chicago, érdekességek



• Fehér szarvasok az Argonne National Laboratory-ban



proton forrás, gyorsító, energetikai kutatás, számítástechnika, anyag-környezettudományok, szállítás, oktatás stb.



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

31



Chicago, érdekességek

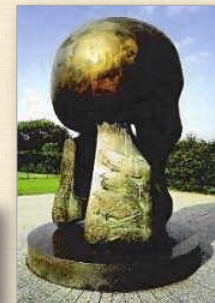


• Atom/máglya/rakás. 1942. december 2.

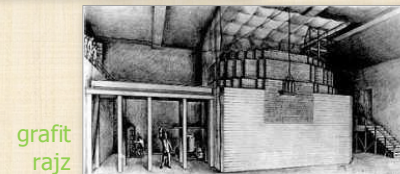


Fermi
izgatott
csapata

CP-I



Henry Moore:
Nukleáris energia



grafit
rajz

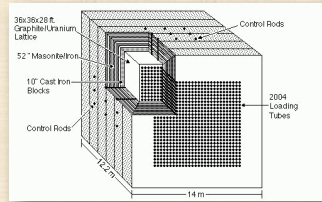
09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

32



Richland, bebábozott reaktor



• Az első nagy Pu termelő reaktor

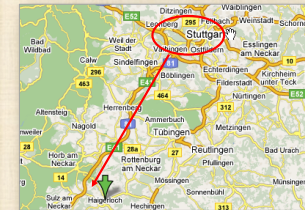
- grafit moderátor,
- természetes urán,
- folyó vize hűtötte



Sörpince a templom alatt



- 1945-ben a közeledő szovjetek és a szövetséges bombázások miatt a reaktorkísérletet DNy-ra, Stuttgarttól 60 km-re menekítették.



08.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

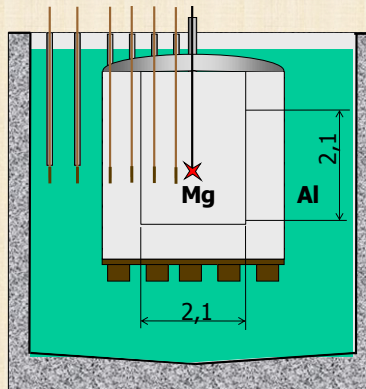
34



A híres B8 kísérlet

1945.
március
vége

Ra-Be
C
D₂O
H₂O



túl kicsi a reaktor
már kevés az idő, U, D₂O

08.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

35

Atomkeller-Museum

saját fotó



További fotók







ALSOS Mission, április 23-26.

- = az amerikaiak a fizikusokat begyűjtötték, felkutatták az elrejtett uránt, nehézvizet, mindent leszereltek, elvittek.
- = Haigerloch a francia zónához tartozott! ☺

Demontage des Atommeilers durch die Alliierten.

08.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 37

Siráz, Perszeopolisz, Buser



Három tradíció és hatás keveredik:

1. perzsa régmúlt,
2. iszlám szemlélet,
3. modern technika, tudomány.



- **Irán**
 - Siráz
 - = 1st Seminar for Exchange of Experiences on NPP Design and Construction
 - Perszeopolisz kirándulás
 - Buser erőműlátogatás

08.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 38

Siráz, Perszeopolisz, Buser



Dáriusz, Xerxész palotája




persepolis3D.com © kaftami & w.gamko

08.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 39

Siráz, Perszeopolisz, Buser

- **Fars tartomány múzeuma**
 - viasz szobrok






08.10.22. Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus" 40



Siráz, Perszeopolisz, Buser



- Az Öböl partján 30°C október végén



Az IR-360 reaktor zónatöltete, fontosabb adatai

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

41



Fenntartható energiaellátás

Az atomenergetika

- mindezt egyidejűleg nyújtja,
- társadalmilag egyre inkább elfogadott.

Gazdaságos, elérhető árú



Az ellátás biztonságos



Környezetkímélő, klímavédő

09.10.22.

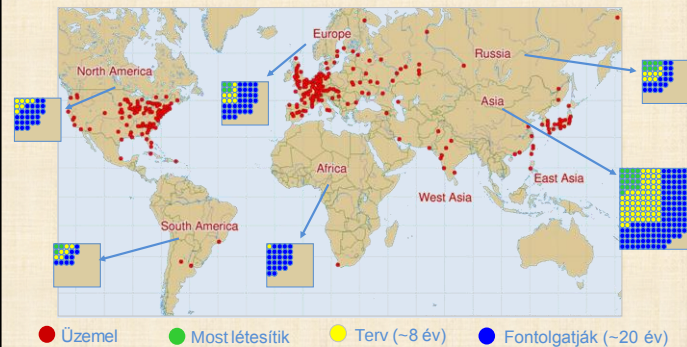
Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

42



Atomerőművek a világban

- A sok új atomerőmű részben az időközben leállókat váltja ki.



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

43



Nukleáris kapacitásnövelés

a világban

ittthon

• Teljesítmény növelés

múlt

- jellemzően 5-25%
- legalább 120 reaktoron

- blokkjaink 108%-ra 440→500 MW

• Üzemidő hosszabbítás

jelen

- jellemző 40→60 év

- 30→50 év engedélyezés alatt

• Új atomerőművek építése

jövő

- igazi reneszánsz indult
- most 53 atomerőmű épül 15 országban

- a paksi atomerőmű bővítése

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

44



2009. március

- **Kormány ülése**
 - döntés: parlamenttől elvi hozzájárulást kérnek a atomerőmű blokkok építéséhez
- **Parlament, Gazdasági Bizottság**
 - egyhangúan támogatta a kormány előterjesztését
- **Parlament, Környezetvédelmi Bizottság**
 - 15 igen, 1 tartózkodás, 1 nem
- **Parlament, plenáris ülés**
 - megadta az előzetes
 - elvi engedélyt az
 - előkészítés megkezdéséhez

Igen:	330	95,4%
Nem:	6	1,7%
Tartózkodott:	10	2,9%
Szavazott:	346	100,0%
Nem szavazott:	39	

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

45



Hazai MVM beruházások

• Bakony

2*58 MW csúcs
gázturbina a
rendszer
szabályozhatóság
javítására.

• Mátra

közös a Mátrai
Erőművel, új
400-600 MW lignit
+ 10% biomassa
tüzelésű blokk.

• Paks

TN idén lezárul,
ÜH engedélyezésben,
új nukleáris blokkok
előkészítése folyik.

• Megújulók

üzleti alapon, több projekt vizsgálata, előkészítése

• Átviteli hálózati beruházások

MAVIR függetlenül dönt,
MVM biztosítja a forrásokat, méltányos megtérülés átviteli-
rendszerirányítási tarifáit várva.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

46



Paksi 3D látványkép



- **Az erőmű fotójára modelleket rajzoltunk**

09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

47



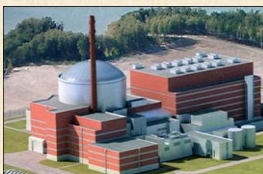
Paksra akkor melyiket?



AP1000, 1000-1200 MW



AES-92/AES-2006, 1150 MW



EPR, 1600 MW



ATMEA1, 1000-1200 MW

09.10.22.

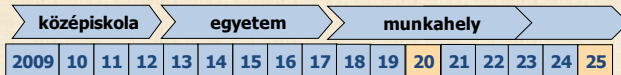
Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti A.: "Nukleáris turizmus"

48



Új pályaaorientáció

- **Középiskolás diákság!**
 - a nukleáris technika megint kiemelt perspektíva!
- **Kérem, közvetítsétek a jobbaknak:**
 - érdemes atomenergetikai kapcsolódású műszaki pályákra menniük,
 - szakmailag igényes, stabil munkahelyük lehet,
 - maguknak és az országnak is fontos hivatást választhatnak,
 - fejlett környezetben dolgozhatnak.



09.10.22.

Bonyhád, Petőfi Gimnázium - Cserháti Á.: "Nukleáris turizmus"

évek

60

Köszönöm a figyelmet!

