

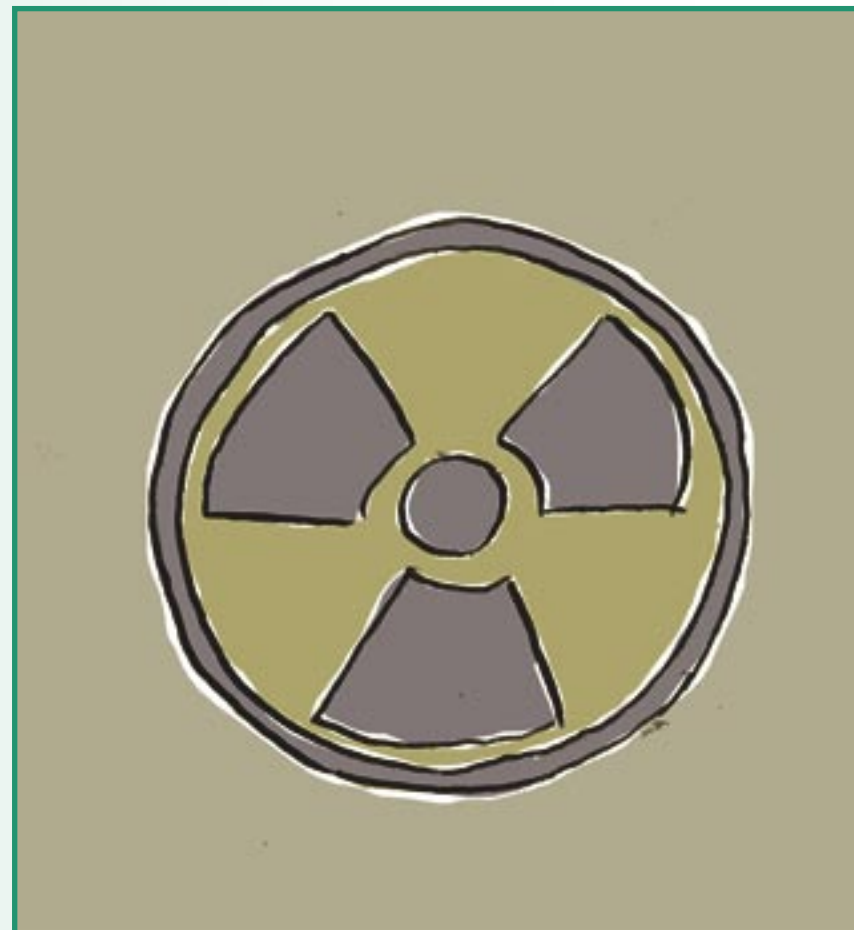
CSERNOBIL 1986

SZKA_210_18

A modul szerzője:
Bányai László

SZOCIÁLIS, ÉLETVITELI
ÉS KÖRNYEZETI KOMPETENCIÁK

10. ÉVFOLYAM



MODULVÁZLAT

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja/ fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/melléletek	
				Diák	Pedagógus
I. RÁHANGOLÁS, A FELDOLGOZÁS ELŐKÉSZÍTÉSE					
I/a Pesti viccek					
A	Minden diák húz egy kártyát, amin egy 1986-ból származó pesti vicc olvasható. Az azonos viccet húzók csoportot alkotnak, és megvitatják, miről szól a vicc, milyen mögöttes tartalmak fejthetők fel belőle. A szóvivők ismertetik a csoport gondolatait. 10 perc	A korabeli esemény megidézése vicceken keresztül Szóbeli kommunikáció Nyelvi érzékenység	Csoportmunka – kerekasztal Frontális munka – csoportos szóforgó	D1 (Vicckártyák)	
I/b Ki mit tud Csernobilról?					
A	Miután azonosították, hogy a viccek a csernobili atomkatasztrófához kapcsolódnak, az osztály összegyűjti azokat az információkat, amiket a balesettel kapcsolatban tudnak. A tanár (vagy egy diák) jegyzi a táblán a felvetődő gondolatokat. Utána még egyszer végigmennek a felírt sorokon, és eldöntik, hogy biztosak-e az adott állítás érvényességében, vagy csak úgy „homályosan” gondolják. Megkeresik a térképen az esemény helyszínét. Ezután a tanár ismerteti a projektnap célját és fő tevékenységeit. 15 perc	A meglévő ismeretek előhívása, és annak átgondolása, hogy mi az, amit tényszerűen tudnak a diákok Asszociatív és kritikai gondolkodás Szóbeli kommunikáció	Frontális munka – gondolati háló készítése és irányított beszélgetés		Tábla, kréta Eurázsia falitérképe

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja/ fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/melléletek	
				Diák	Pedagógus
II. ÚJ TARTALOM FELDOLGOZÁSA					
II/a A baleset krónikája					
A	Mind az öt csoport megkapja a baleset krónikáját bemutató D2 melléklet egy-egy lapjának csíkjait. A feladatuk az, hogy állítsák azokat időrendbe, ragasszák fel egy lapra, és próbálják meg a saját szavaikkal rekonstruálni, hogy mi is történt. Az öt csoport időrendben haladó beszámolója összefűződik, és a lapokat is kirakják egymás mellé a falra. Ha valamilyen kifejezést vagy ténytet nem értenek, azt tanári irányítással megbeszélik. (Itt ér véget az első 45 perc.) 20 perc	A történetek tisztázása az események kronológiájának összeállításával Tájékozódás az időben Együttműködés Elemző gondolkodás	Csoportmunka – közös feladatmegoldás és kerekasztal Frontális munka – szóforgó	D2 (Eseménykártyák)	P1 (Kivethető képek) P2 (Háttérinformációk)
II/b Hat végzetes hiba					
A	A tanár kivetíti a csernobili típusú atomerőművek működési módjának ábráját (P2), és közösen értelmezik azt. Ezután sorban felolvassa azt a hat végzetes hibát (D3), amit a mérnökök elkövettek. Minden esetben azonosítják az ábra segítségével, hogy melyik ponton avatkoztak be a működésbe, és megbeszélik, hogy miért volt az hiba. A csoportok ezután megkapják a D3 feladatlapot, és megpróbálják elképzelni, hogy miként gondolkothattak a mérnökök a baleset éjjelén. Minden csoport felolvassa a mondatait. 25 perc	Az ismeretek rendszerezése és az okok áttekintése Térlátás Összefüggéslátás Empátia Fantázia Együttműködés	Frontális munka – rendszerelemzés Csoportmunka – szövegalkotás Frontális munka – bemutatás	D3 (Feladatlap)	P3 (Kivetíthet és kinyomtatható ábra)

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja/ fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/melléletek	
				Diák	Pedagógus
II/c A szemtanúk					
A	A tanár (vagy egy diák) felolvas néhány részletet a csernobili tragédiát feldolgozó regényből (P4), amely a robbanást közvetlenül megelőző időszakot idézi fel. Önként jelentkező tanulók felolvassák a szemtanúk visszaemlékezéseiből válogatott szövegeket. (P5) (Itt ér véget a második 45 perc.) 20 perc	Egyedi emberei történetek megjelenítése Empátia Szóbeli szövegértés Befogadás	Frontális munka – szemléltetés		P4 (Szemelvény) P5 (Szemtanuk emlékei)
II/d A tájékoztatás					
A	A tanár elmondja, hogy a világ a svéd hírekből értesült a katasztrófáról, amikről a szovjet források sokáig hallgattak. Kivetíti a radioaktív felhő terjedését szemléltető térképábrát. Minden csoport kap egy sorozatot azokból a titkos híradásokból, amiket a magyar vezetés kapott. A tanár elmondja, hogy ha ez nem lett volna elég, április 30-án Dánia, Svédország és Norvégia a sugárzásveszély miatt importkorlátozást jelentett be a szocialista országokkal szemben. Ennek ellenére szinte az ország egész lakossága a szabadban töltötte a május 1-jét. A csoportok megismerkednek a szövegekkel, majd megvitatják, hogy szerintük mit kellett volna tenni az ország vezetésének ebben a helyzetben. A szóvivők ismertetik a csoportok gondolatait. 20 perc	A tájékoztatással kapcsolatos felelősség kérdésének elemzése Szövegértés Elemzőkészség Véleményalkotás Vitakészség Együttműködés	Frontális munka – tanári magyarázat és szemléltetés Csoportmunka – szövegelemzés, vita és véleményalkotás Frontális munka – csoportos szóforgó	D4 (Titkos külügyi jelentések)	P6 (Kivetíthető térkép)

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja/ fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/mellékletek	
				Diák	Pedagógus
II/e A suttogó propaganda					
A	<p>A tanár röviden utal a magyar államvédelmi rendszer működésére (P7), majd minden csoport megkapja a D5 melléklet rövid szövegeit. Elolvassák és elemzik azokat abból a szempontból, hogy milyen háttérben lévő erők és társadalmi mozgások érződnek ki belőlük.</p> <p>A szóvivők ismertetik a csoport gondolatait. A tanár pedig elmondja, hogy Gorbacsov, a Szovjetunió akkori elnöke a 20. évfordulón, az egyik visszaemlékezésében azt mondta: „Csernobilban kezdődött el a Szovjetunió bukása.” Közösen megbeszélik, hogy vajon igaz-e ez a gondolat. (Itt ér véget a harmadik 45 perc.)</p> <p style="text-align: right;">25 perc</p>	<p>A balesettel kapcsolatos tájékoztatás kísérő társadalmi mozgások érzékelése</p> <p>Összefüggéslátás Szövegértés Elemzőkészség Együttműködés</p>	<p>Frontális munka – tanári magyarázat</p> <p>Egyéni szövegolvasás</p> <p>Csoportmunka – kerekasztal</p> <p>Frontális munka – csoportos szóforgó és irányított beszélgetés</p>	D5 (Szemlénények)	P7 (Háttér-információk)
II/f Húsz év múltán – Sajtóörkép					
A	<p>Minden csoport delegál egy főt a szerkesztőségbe. A többiek párokat alkotva olyan sajtóanyagokat keresnek az interneten, amelyek 2006-ban jelentek meg a balesetre emlékezve. A nyomtatott írásokat és képeket odaadják a szerkesztőknek, akik egy tematikusan elrendezett tablót készítenek belőlük. A károk és áldozatok mértékét bemutató számadatokat külön cédulákra is kiírják. (Itt a negyedik 45 perc vége.)</p> <p style="text-align: right;">45 perc</p>	<p>Emlékező sajtóanyagok áttekintése és tematikus rendszerezése</p> <p>Számítógép-használat Feladatvállalás Együttműködés</p>	<p>Összehangolt páros és kiscsoportos munka</p>	<p>Internetes számítógépek</p> <p>Nyomtató Nyomtatópapír Csomagolópapír Ragasztó Filctollak</p> <p>Cédulák, írószer</p>	

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja/ fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/melléletek	
				Diák	Pedagógus
II/g Magyar kutatók a baleset színhelyén (2005)					
A	A tanár elmondja, hogy magyar kutatók 2005-ben Csernobilban jártak. Az ő általuk rögzített képeket kivetítve, közösen nézik meg, hogy mi van most ott. A tanár elmondja, hogy a lezárt térséget 1989-ben „természetvédelmi körzetté” nyilvánították, ahol a radioaktív sugárzás növény- és állatvilágra gyakorolt hatását tanulmányozhatják a tudósok. A diákok sorban elmondják azt a gondolatot, ami a képek láttán az eszükbe jutott. 25 perc	Helyszíni képek bemutatás a 20 évvel későbbi környékről Befogadás Empátia Kritikai gondolkodás Szóbeli kommunikáció	Frontális munka – tanári magyarázat és vetítés Egész csoportos gyakorlat – beszélgető kör		P8 (Kivetíthető képek) P9 (Információk a képekhez)
II/h Csernobil a számok tükrében					
A	A tanár szétosztja a csoportok között azokat a cédulákat, amelyek a sajtótájékoztatók alapján érzékeltetik a csernobili katasztrófa hatásait. Ugyancsak szétosztja a D6 melléklet kártyáit. A diákok sorban felolvassák a hozzájuk került cédula szövegét és számait, majd egy üres falfelületen valamilyen rendszert kialakítva belőlük, felragasztják a cédulákat. Ezután arról beszélgetnek, hogy mi mindent árulnak el a számok, és vajon miért nem rajzolnak ki előttünk egyértelmű képet. (Itt ér véget az ötödik 45 perc.) 20 perc	Egymásnak ellentmondó tények és vélekedések párhuzamos megismerése Mennyiségek érzékelése Disszonanciatűrés Elemzőkészség Kritikai gondolkodás	Egész csoportos gyakorlat – rövid felolvasások és az információk közös rendezése Frontális munka – irányított beszélgetés	A cikkek adataiból korábban készített cédulák D6 (Számadatok) Ragasztógyurma	P10 (Útmutató)

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja/ fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/melléletek	
				Diák	Pedagógus
III. AZ ÚJ TARTALOM ÖSSZEFOGLALÁSA, ELLENŐRZÉS ÉS ÉRTÉKELÉS					
III/a Az atomerőművek jövője					
A	Mindenki megkapja az atomenergia jövőjével foglalkozó Teller-előadás részletét (D8), amit a diákok egyénileg elolvasnak. Közben aláhúzással kiemelik a tudós által exponált, újszerű gondolatokat a szövegből. Végül minden csoport megpróbálja rekonstruálni a Teller által megálmodott erőmű maiaktól eltérő, fő jellemzőit. A szóvivők – a tanár által feltett kérdések mentén – lépésről lépésre ismertetik a sémát. 15 perc	Közös gondolkodás a világ egyik legnagyobb dilemmájáról egy tudós előadása kapcsán Nyitottság Szövegértés Elemzőképesség	Egyéni szövegfeldolgozás Csoportmunka – műszaki gondolatok közös rekonstruálása	D7 (Szemelvény)	P10 (Útmutató)
III/b Felfedezések és félelmek					
A	A tanulók körbe ülnek, és megvitatják, hogyan vélekednek Teller Edének az előadását záró gondolatairól – az emberek félelmeiről és a globális összefogás szükségességéről. 20 perc	Egy tudós kritikájának mérlegelése Konstruktív megoldáskeresés	Egész csoportos gyakorlat – beszélgető kör		
III/c Visszapillantás					
A	Végül minden tanuló egy-két mondatban megfogalmazza, hogy mit adott neki ez a foglalkozás, és milyen kérdések maradtak benne a témával kapcsolatban. A tanár jegyzi a kérdéseket, amelyekre egy későbbi foglalkozás épülhet majd. 10 perc	Szubjektív visszajelzés adása a projektnapról Önreflexió Önkifejezés	Egész csoportos gyakorlat – szóforgó		

TANÁRI SEGÉDLETEK

P1 Kivetíthető képek

A csernobili balesetről

P2 Háttér-információk

A csernobili reaktorok az úgynevezett RBMK-1000 típushoz tartoztak, amelyeket eredetileg katonai célú plutónium gyártására terveztek. A 4000 megawatt összteljesítményű erőmű első reaktorát 1978-ban, a katasztrófát szenvedett utolsó, négyes blokkot 1983-ban adták át. Az erőmű első karbantartását 1986. április 25-ére tűzték ki. Ebből a karbantartásból lett a történelem eddigi súlyosabb atomkatasztrófája.

A baleset okaként a reaktor konstrukciós hibáin túl a tesztet végrehajtani kívánó, ám a reaktor hiányosságait nem kellően ismerő operátorok tevékenységét azonosították. A balesethez hozzájárult, hogy a tesztet el kellett halasztani, ezért olyanok is részt vettek a kísérletben, akik nem voltak felkészítve. De még az eredeti terven is módosítottak menet közben, s a személyzet nem volt tisztában a veszélyekkel.

P3 Kivetíthető és/vagy kinyomtatható ábra

A csernobili típusú reaktor működése

Forrás: Rubicon, 2006/4. 20. o.

P4 Részletek Federik Pohl Csernobil c. regényéből

„... Bekapcsoljam az automatikát? – kérdezte. Az ujja a kapcsolón nyugodott.

– Szó sem lehet róla! – vetette oda Varazin. – Még mindig túl meleg. Tessék lejjebb hűteni a reaktort!

– Már hat szivattyú üzemel! – jelentette a műszaki vezető.

– Akkor kapcsoljon be egy hetediket! – Kalicsenko megjegyezte a hetedik szivattyú bekapcsolásának az időpontját. Egy óra három. A reaktormag hőmérséklete tényleg megváltozott. Nem a víz hűtőhatása miatt, hanem a cseppfolyós víztöbblet nagyobb neutronelnyelő képessége miatt.

A vezénylőteremben izgatott hangulat uralkodott. A mérnökök és operátorok úgy kiabáltak egymásnak a műszerekről leolvasott adatokat, mint futbalszurkolók a mérkőzés állását. Még az öreg Varazin is egyik lábáról a másikra állt izgalmában, míg a műszerek adatait leste...”

„... –Még mindig túl magas! – jelentette be Varazin. Még egy szivattyút bekapcsolni!

Hét perccel múlt egy. Kalicsenko jókedve minden átmenet nélkül elpárolgott. Kalicsenko aggódni kezdett.

– Csökken a nyomás a cseppfogó tartályban! – jelentette az egyik mérnök. A műszakvezető Varazinra pillantott, aki türelmetlen hangon válaszolt: – Természetes. Folytassák! – De rajta is meglátszott az aggodalom. ...

... Ekkor az állapotjelző számítógép konzolján felvillant a figyelmeztetés: A reaktor azonnal leállítandó! ...

... Kalicsenko vonakodva kikapcsolta a leállításvezérlő szelepet. Ez volt az automatikus biztonsági rendszer utolsó eleme. Ekkor jött a baj. – Emelkedik a hőmérséklet! – kiáltott fel a műszakvezető. Mindenki a műszerekre meredt. Az üzemi teljesítmény alig tíz másodperc alatt a tízszeresére nőtt. Kalicsenkó döbbenetben bámult... – Vészkipapcsolás! Azonnal! – harsogta Varazin. A rudakat nem lehetett betolni, valami megakasztotta őket.

– Valami elzárja az útjukat! – Kalicsenko nem hitt a fülének. Ilyesmi nem történhet meg! ...”

... A következő robbanás sokkal hangosabb volt. Reszkettek a falak, minden lámpa kialudt. Úristen! – nyögött fel Varazin. ... Kalicsenko elvágódott Mire föltápáskodott, kollégái már javában futottak a reaktorkamra kémlelőnyílása felé. Fájt a karja az eséstől. Kicsit habozott, a karját dörzsölgette, majd sarkon fordult és az ellenkező irányba indult. Tettének gyávaóságához nem férhet kétség. Viszont ennek köszönhette, hogy életben maradt. ...”

P5 Szemtanúk emlékei

A baleset 10. és 20. évfordulóján sokféle visszaemlékezés jelent meg az újságokban. Ezek közül érdemes felkutatni néhányat az interneten.

P6 Kivetíthető térkép

A csernobili katasztrófa nyomán kialakuló sugárszennyeződésről

P7 Háttér-információk

A magyar állambiztonsági információs gyakorlatról

A suttogó propaganda rögtön beindult, mihelyt szállingózni kezdtek a balesettel kapcsolatos hírek a különböző nyugati rádióadásokból, valamint napvilágot láttak az első szűkszavú hazai nyilatkozatok. A III. Főcsoportfőnökség emberi mindenholonnan jelentettek. A levéltár megőrizte a korabeli napi operatív információs jelentéseket.

A hálózati forrásokból, hivatalos és társadalmi kapcsolatokról és különféle titkos eszközök felhasználásával begyűjtött operatív információkat minden munkanapon reggel 9 óráig kellett megküldeni a titkársági osztályhoz, amely 1983-tól Állambiztonsági Miniszterhelyettesi Titkárság néven működött. A beérkezett alapjelentésekből itt állították össze a III. főcsoportfőnökség összefoglaló jelentését, amelyet aztán miniszterhelyettesi jóváhagyás után felterjesztettek a miniszternek és másolatban megküldtek a belügy és a főcsoportfőnökség meghatározott vezetőinek.

A D/6 melléklet szemelvényei ebből a gyűjteményből valók.

Idézi: *Rubicon*, 2006/4. 28-29. o.

P8 Kivetíthető képek

(külön mappában)

A magyar tudományos expedícióról

P9 Háttér-információk

A magyar Nukleáris Társaság expedíciója

(2005. május 28. – június 4.)

inter_003_AS_rescale

A csernobili lezárt zóna felé vezető út. Napjainkban csak ritkán használják a Szlavuticsból a csernobili atomerőműbe vezető utat, melyhez az is hozzájárul, hogy az ukrán városból Fehéroroszországon keresztül lehet eljutni a szintén ukrain atomerőműhöz.

inter_005_AS_rescale

Híd a Pripjaty folyón. A Pripjaty folyón átívelő híd a csernobili atomerőműbe vezető úton található. Az 1986-os baleset reggelén a műszaki személyzetet szállító buszok rövid időre megálltak a hídon, hogy a megdöbbent szakemberek szemügyre vehessék a lángokban álló 4. blokkot.

inter_006_YA_rescale

Csernobili atomerőmű. A csernobili atomerőmű az egyes blokk felől, háttérben a szarkofág.

inter_007_AS_rescale

Elhagyatva. Az 1986-os balesetet követően az építés alatt álló 5. és 6. blokkot hátrahagyták, azok építését sosem fejezték be. A daruk is állnak még, talán arra várnak, hogy a rozsdásodás hatására egyszer csak összedőljenek...

inter_008_DO_rescale

Személyi dozimetria. A magyar expedíció tagjai több személyi dózismérőt is viseltek az út során, hogy a lezárt zónában elszennvedett többletdózist pontosan mérni lehessen. A képen az űrdózimetriában is használt ún. TLD dózismérők kiolvasása látható.

inter_009_DO_rescale

A legfontosabb helyszíneken nagy pontosságú, hitelesített dózisteljesítmény-mérőket is alkalmaztak. A mérési eredményeket jegyzőkönyvben és képi úton is dokumentálták.

inter_010_DO_rescale

A csernobili atomerőmű (CSAESZ) látogatóközpontjában a terepasztalon az erőmű teljes környezete látható.

inter_011_DO_rescale

Dózismérés a turbinacsarnok 1. blokki részén.

inter_012_DO_rescale

A csernobili atomerőmű 1. blokki vezénylőterme. Az erőmű már nem termel áramot, de kiegészítő fűtőelemek még vannak az 1. és 3. reaktorban, így a vezénylőteremben folyamatos felügyeletet kell biztosítani.

inter_013_AS_rescale

„Ne kapcsolod be, emberek dolgoznak!” A csernobili 1. blokki vezénylőterem kapcsolótáblájának részlete. Az elavult irányítórendszerben a reteszfunkciót ezek a sokat másolt papírlapocskák helyettesítik.

inter_014_AS_rescale

Mutatók. A reaktor irányítórendszerének részét képezik a szabályozó és biztonságvédelmi rudak helyzetét mutató műszerek. Néhány elnyelő rúd ma is felső helyzetben van, hiszen az ép, de leállított 1. reaktort ideiglenesen még kiegészítő üzemanyag-tárolóként használják.

inter_015_YA_rescale

Piros, sárga, zöld. Kezelőpanel az 1. blokk vezénylőtermében. A gombok katonás rendben sorakoznak.

inter_016_AS_rescale

Reaktoroperátor. A huszonéves szakember a leállított 1. blokk még működő rendszereit és az ott tárolt használt üzemanyagot felügyeli. Az 1986-os baleset idején az akkor új atomerőműben sok, hozzá hasonló korú fiatalember dolgozott.

inter_017_AS_rescale

A szarkofág. Az 1986-ban balesetet szenvedett 4. blokk fölé emelt szarkofág, melynek javításán az ukrán szakemberek folyamatosan dolgoznak. Az igazi megoldást egy teljesen új szarkofág jelentené, melyet nemzetközi projektben terveznek felépíteni.

inter_018_DO_rescale

A magyar expedíció tagjai a 4. blokk fölé épített szarkofág előterében.

inter_019_AS_rescale

Atomkomplex – Pripjaty, a kihalt város. Pripjaty, az erőmű üzemeltetőinek egykori városa, amelyet a baleset másnapján kitelepítettek. Azóta is lakatlan. Az épületeken mára eluralkodott a természet.

inter_020_AS_rescale

RESZTORÁN. Pripjaty, az elhagyott város egykori étterme, ma a természet élőhelye.

inter_021_AS_rescale

Sarló és kalapács. Pripjatyban már a természet az úr. Még a villanyoszlopokra szerelt egykori államhatalmi jelképeket is benőtte a növényzet.

inter_024_AS_rescale

Csernobil – átírva. Csernobil város a lezárt zóna „fővárosa”, ma is lakott település. Az atomerőműtől mintegy 20 km-re délkeletre

fekvő település névtábláját kijavították a Szovjetunió szétesése, Ukrajna függetlenné válása után.

inter_026_AS_rescale

Roncstelep. A baleset utáni mentési munkákban elszennyezett járművek egy részét eltemették, a kevésbé szennyezetteket a lezárt zóna roncstelepeén ma is őrzik. Sajnos a járművek jelentős részét – a szennyezettségük és az őrzés ellenére - kifosztották.

inter_027_AS_rescale

„Szennyezés nagyobb, mint 70 mikroSievert/óra”. A roncstelep kerítésének táblája. Az expedíció nem léphetett be a roncstelep területére, így a táblán szereplő figyelmeztető értéket nem volt mód ellenőrizni.

inter_028_YA_rescale

Roncstelep – Tűzpiros. A katasztrófa utáni mentésben helikopterek, buszok, teherautók, mentők és tűzoltó autók is elszennyeződtek.

inter_029_AS_rescale

Roncstelep. A járműroncsok pusztulásához nemcsak az idő vasfoga járult hozzá, hanem a fosztogatás is.

inter_030_AS_rescale

Kísért a jövő? Szlavutics, a kitelepített Pripjaty utódja, ahol ma az erőmű dolgozói laknak. A városban rengeteg a fiatal, akik bíznak a jövőben, és nem akarnak elköltözni a lezárt zóna külső határáról. Hátterében a baleset áldozatainak emlékműve. A szocreál emlékmű felirata: „A múlt porából és hamujából... Új világot építünk”

inter_031_DO_rescale

Körforgás. Szlavutics városát az 1986-os katasztrófa után építették fel az elhárításban résztvevőknek. Ma is több ezren élnek ebben a

fiatalos kisvárosban, akik az erőműben és környezetében dolgoznak. Ukrajna egyetemi várost kíván itt létesíteni.

inter_032_AS_rescale

Szlavutics, az élő város! Az erőmű dolgozóinak városában pezsgő az élet. A nyári estén a fiatalok készülnek a városi napok koncertestjére.

inter_033_AS_rescale

Ukrán asszony. A kép a lezárt zónán kívül egy tanyán készült.

inter_034_LE_rescale

Beöltözve. Mérés és mintavétel céljából a legszennyezettebb területen, a Vörös-erdő peremén is dolgozott a magyar expedíció. A védőöltözet a talajfelszínről esetlegesen felszálló, porhoz kötött szennyeződésektől védi a ruházatot és a bőrfelületet. A maszk a porok belégzését hivatott megelőzni.

inter_035_AS_rescale

Színe és fonákja. A növényzet még ott is buja, ahol a baleset után óriási, életveszélyes dózisintenzitás uralkodott. Az ún. Vörös erdő felé haladt a baleset utáni első kibocsátás csóvjája. 1986 áprilisának végén itt egy órányi séta elegendő lett volna a halálos dózishoz. Ma veszélyekre csak a táblák és a műszerek jelzései figyelmeztetnek.

inter_036_DO_rescale

A Vörös-erdőben végzett munka során a mintavételek helyét műholdas helyzet-meghatározással rögzítették, a pozíció és dózisteljesítmény adatokat a kisebb „felderítő” csapat rádión diktálta a szennyezett területen kívül dolgozó jegyzőkönyv-vezetőnek.

inter_037_AS_rescale

Katasztrófa szülte természetvédelmi terület. A lezárt zónában nagyon szép természetes környezettel találkozunk, az ember ugyanis ma alig háborgatja itt az élővilágot. A radioaktivitás a legtöbb helyen jól mérhető a környezetben, de a természet és az ember által tolerálható szinten van.

inter_038_DO_rescale

A szarkofág vonalában. A legérdekesebb és legszennyezettebb mintákat a szarkofágtól mintegy 2 km-re, az 1986-os első nagy kibocsátás fő tengelyében sikerült begyűjteni. Az expedíció által mért legnagyobb dózisintenzitás a hazai szokásos érték 500-szorosa volt. Ilyen helyen - korlátozott ideig ugyan, de - lehet dolgozni.

inter_039_AS_rescale

Kongassuk a csernobili harangokat?! A műszerek jelzésén kívül semmi különleges nem tapasztalható a lezárt zóna élővilágában. Az ember ritkán jár ezen a területen, a nagyléptékű mezőgazdasági tevékenység hiányában szépen növekszik az élővilág, ahogy ez a harangvirág is.

inter_040_AS_rescale

Ezen az erősebben szennyezett területen talaj-, iszap- és növénymintákat gyűjtöttek a szakemberek, amit folyamatosan dokumentáltak is. A szennyezett talajt itt friss földréteg fedi, amelyen a nagyobb dózisintenzitás ellenére teljesen normális növények találhatók. Nagyvadak friss nyomát is sikerült rögzíteni.

inter_041_AS_rescale

Csernobilban is hétpöttyös... A magyar expedíció helyszíni tapasztalatai, valamint a nemzetközi felmérések szerint a lezárt zónában a radioaktivitás magasabb szintje ellenére az élővilágban nem

tapasztalható rendellenesség. A kutatók az állatvilágban ez idáig nem találtak genetikai elváltozást.

inter_044_AS_rescale

Te mit fogtál? A lezárt zónában több helyen rovar-, növény- és talajmintákat vett az expedíció, hogy azokat labor körülmények között, nagy pontosságú műszerekkel mérhesse meg.

inter_045_DO_rescale

In-situ gamma spektrométer. A természetes hordozható detektor nagy pontosságú terepi méréseket tett lehetővé. A kapott adatok jól egyeznek az ukrán és nemzetközi kutatócsoportok mérési eredményeivel.

inter_046_AS_rescale

Gyorsmérés. A csernobili lezárt zónában és annak környékén végzett számos mérés szerint a dózisintenzitás átlaga a hazai szokásos érték duplája és ötszöröse között változik, ami nem tesz szükségessé különösebb óvintézkedést (egy 12 km magasan szálló repülőgépen a földfelszíni szokásos dózisintenzitás 10–20-szorosa mérhető).

inter_048_DO_rescale

Szlavuticsi pályaudvar. Erről az állomásról indulnak ma is az erőműben dolgozók vonatai.

inter_050_AS_rescale

4x4. A begyűjtött minták mérése és kiértékelése még a szlavuticsi Nemzetközi Csernobil Központ laboratóriumában megkezdődött. A mintatartókban különböző homogenizált talajminták láthatóak.

inter_051_DO_rescale

Ellenőrzés. A lezárt zónából visszatérő csoport napi utolsó ellenőrzése a buszról való leszálláskor történt. A cipőtálpak felületi szennye-

zettség mérése mindenkit „tisztának” minősített, a cipők is tovább használhatók maradtak.

inter_053_DO_rescale

Az expedíció tagjai a visszaérkezés után Magyarországon is átestek egy utolsó ellenőrzésen. Az ún. egésztest-számlálás során azt vizsgálták, nem került-e Csernobilban a résztvevők szervezetébe mérhető mennyiségű mesterséges radioaktivitás. A vizsgálat egyetlen személynél sem mutatott radioaktívanyag-felvételt (inkorporációt).

P10 Útmutató

A balesettel kapcsolatban nagyon sokféle adat lát napvilágot. A mellékletben szereplők csupán ízelítők – ezeknél talán jobbak is rendelkezésre állnak a modul felhasználásnak időpontjában. Érdemes ezért a foglalkozás megtartása előtt kicsit kutatni az interneten, és mindig a legérdekesebb, éppen rendelkezésre álló adatokkal dolgozni.

Ugyanez érvényes az atomerőművek létezésével kapcsolatos alapvető vita esetében. Ehhez is mindig érdemes a legfrissebb anyagokat felhasználni – szükség esetén módosítva a modul ajánlott felépítését.

P11 Filmajánló

1. <http://www.kia.hu/konyvtar/video/vidokol.htm> VHS-925 Sugár- vagy lélekszennyezés? [Videók.] : Gaia különkiadás / felelős szerk. Hollós László ; rend. Paczolay Béla ; fényk. Babos Tamás, Gózon Francisco. – Bp. : MTV, 1993. – 1 vdk. [VHS E-30], 29 min : sz. környezetvédelem; radioaktivitás; sugárszennyezés

2. Alpha, Beta, Gamma [Videódok.]: Radioaktivität und Landwirtschaft nach Tschernobyl : [Az Osztrák Televízió dokumentumfilmje] / eine Dokumentation von Elisabeth Guggenberger [et al.]. – Wien : ORF, 1986. – 1 vdk. [VHS E-60, 3M], 55 min : sz.

Címford.: Radioaktivitás és mezőgazdaság Csernobil után
atomerőmű; radioktivitás, környezeti ártalmak; mezőgazdaság; Ausztria; Szovjetunió; Csernobil

A film hét hónappal a csernobili katasztrófa után készült. A radioaktivitás fogalmát, az atomenergia felhasználási lehetőségeit ismerető képsorok után a csernobili atomerőmű balesetének hatásait elemzi. Mennyi sugárterhelés érte az embert azelőtt, és mennyi Csernobil után; milyen helyzetbe került a mezőgazdaság, melyek a konkrét károk Ausztriában? A film szól a parasztok egészségkárosodásáról, a védekezés és az elhárítás lehetőségeiről is.

3. VHS-381/2

A szél: energiaforrás és ígéret [Videódok.] / rend. Phil Content. – Bp. : KII, 1987. – 1 vdk. [VHS E-120, Akai], 24 min : sz. – (Britannica: Ismeretterjesztő filmek videón ; 2/1.)

Eredeti cím: Wind: the power and the promise. – Az Encyclopaedia Britannica Educational Corporation filmjének magyar változata
széleenergia

A film látványosan szemlélteti, hogyan lehet a szél – tornádó és hurrikán képében – pusztító erő, és ugyanakkor békés energiaforrás is az ember számára. A néző megtudhatja, hogyan fogja be a modern technika a szelet elektromos áram termelésére, vagy éppen a földek öntözésére. A szél arra is jó, hogy az emberek aktív pihenését szolgálja – gondoljunk csak a vitorlázásra, a hőléggallos utazásra, a vitorlázó- vagy a sárkányrepülésre.

4. Chernobyl Heart (2004-ben Oscar díjat kapott a legjobb rövid dokumentumfilm kategóriában)

5. Vujity Tvrtko Pokoli történetek című dokumentumfilm sorozatában forgatott Csernobilról (TV2)

6. Csernobil emberei, magyar dokumentumfilm, rendezte Tóthfalusi András

7. Pécsi Mozgóképfesztivál http://pmf.fok.hu/pmf_musorfuzet.doc
Csernobil, 18 évvel később 6 perc

Rendező: Tóthfalusi András, operatőr: Marossy Géza

Rövid tartalom: 1986 tavaszán bekövetkezett baleset nyomán több tízezer ember kényszerült hosszabb-rövidebb időre elhagyni otthonát. Sokan azonban dacolva a tiltással az óta is szülővárosukban, Csernobilban élnek.