

ШТО ПРЕТСТАВУВА ОСИРОМАШЕН УРАНИУМ  
ИНФОРМАЦИИ, ФАКТИ И ПОДАТОЦИ



Дирекција за радијациона сигурност  
Скопје, март 2018 година

Дирекција за радијациона сигурност Скопје



Изработил: м-р Горан Ангеловски

## Осиромашен ураниум

Изминатите години забележлива е честа употребата на прашањето поврзано со осиромашен ураниум, поради тоа што истиот се користеше во воените интервенции во Ирак, а и во нашето соседство Србија и Косово. Постои голема загриженост околу медицинските ефекти од изложеноста на осиромашениот ураниум. Поради тоа, во овој текст, ќе се обидеме да го објасниме значењето и валидноста на оваа загриженост.

### ***Што е ураниум а што е осиромашен ураниум?***

Ураниум (U) е хемиски елемент со голема густина, метал, радиоактивен и е природен елемент присутен во нашата животна средина. Ураниумот може да се најде секаде во природата и особено во карпите, почвата, воздухот како и во сите растенија, животни па и човекот. Се појавува во бројни минерали, а се наоѓа и во лигнит, песок, фосфатни карпи и фосфорни ѓубрива. Ураниумот е природен елемент со најголема маса кој се јавува со просечна концентрација од 0,0003% (3 mg/kg) во земјината кора, додека во морската вода концентрацијата е околу 3 µg/l. Поради неговото присуство во почвата, карпите, површинските и подземните води, воздух, растенија и животни се појавува и во трагови во многу храни и во водата за пиење.

Дневен внес на ураниум се проценува дека е 1-2 µg во храна и 1,5 µg во вода. Човечкото тело содржи просечно 56 µg ураниум, 32 µg (56%) во

скелет, 11 µg во мускулното ткиво, 9 µg во масното ткиво, 2 µg во крвта и помалку од 1 µg во белите дробови, црниот дроб и бубрезите.

Табела 1. Вредности на ураниум во природните средини

Средина	Типичен ранг на концентрации	Референца
Почва	0,3 – 11,7 mg/kg	UNSCEAR, 1993
Воздух	$2,5 \times 10^{-8} - 10^{-7}$ mg/m <sup>3</sup>	NCRP, 1999
Површинска вода	$3 \times 10^{-2} - 2,1$ µg/l	WHO, 2001
Подземна вода	$3 \times 10^{-3} - 2,0$ µg/l	WHO, 2001

Природниот ураниум се состои од смеса од три изотопи кои се идентификуваат според масениот број како U-238 (99,3%), U-235 (0,72%) и U-234 (0,006%). Сите изотопи на ураниумот се радиоактивни и имаат исти хемиски особини поради тоа што сите имаат ист број на протони (92), но имаат различни радиолошки карактеристики. Нивната радиоактивност зависи од периодот на полураспад или полуживот. Изотопот U-238 има најдолг период на полураспад и соодветно на тоа има најмала специфична активност (табела 2). Изотопот U-234, покрај тоа што присуството е многу мало, поради големата специфична активност,

придонесува кон природната радиоактивност на ураниумот исто како и изотопот U-238.

Табела 2. Карактеристики на изотопите на природниот ураниум

Изотоп	Период на полураспад (години)	на	Релативна (%)	маса	Специфична активност (Bq/g)
U-238	$4,47 \times 10^9$		99,3		12,455
U-235	$7 \times 10^8$		0,72		80,011
U-234	$2,46 \times 10^5$		0,006		$231 \times 10^6$

Природниот ураниум се смета за слабо радиоактивен елемент, но е категоризиран како тежок метал со хемотоксичен потенцијал.

Главна примена на ураниумот е како гориво во нуклеарните реактори и како нуклеарно оружје.

Збогатен ураниум се користи како гориво во нуклеарните реактори за производство на електрична енергија. Содржината на U-235 мора да биде збогатена (или зголемена) од 0,72% (колку што се наоѓа во природниот ураниум) до околу 1,5-4,6%. Вака збогатениот ураниум не може да се користи за нуклеарна експлозија. По отстранување на вака збогатената

фракција, останатиот ураниум содржи 99,8% U-238, 0,2% U-235 и 0,001% U-234 масен удел и тоа се нарекува осиромашен ураниум.

Високо збогатен ураниум содржи 20% или повеќе U-235 по масен удел и може да се употреби за правење на нуклеарна експлозија.

Осиромашениот ураниум се разликува од природниот ураниум по тоа што е сменет изотопскиот состав преку отстранување на U-235 (<0,7%) и U-234, така што се зголемува фракцијата на изотопот U-238. Осиромашениот ураниум е помалку радиоактивен од природниот ураниум (околу 60%).

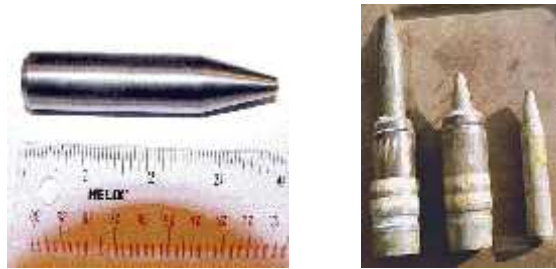
### **За што се користи осиромашениот ураниум?**

#### Цивилна употреба

Поради високата густина, околу 60% погуст од оловото, главна цивилна употреба на осиромашениот ураниум е во противтегови на авиони и контејнери за транспорт на радиоактивни материјали. Употреба наоѓа исто така во бродска индустрија како стабилизатор на бродови и јахти.

#### Воена употреба

Осиромашениот ураниум се користи за куршуми и пенетратори (Слика 1) за пробивање на оклопи поради високата густина и неговата особина да продира во целта како и склоноста да се запали при удар на температура повеќе од  $600^{\circ}\text{C}$ . Исто така се користи како одбранбена оклопна плоча на некои тенкови (пр.М1 Абрамс тенк).



Слика1. Зрна од осиромашен ураниум

***Дали има здравствени ефекти од изложеност на осиромашен ураниум?***

Воглавно, природниот ураниум и осиромашениот ураниум треба да се разгледуваат повеќе како хемиска закана (пр. на бубрезите) отколку како опасност од радијација. Поради тоа инхалација и ингестија на овие материјали треба да биде сведена на минимум.

Сепак осиромашениот ураниум претставува ризициозна опасност кога ќе се инхалира во форма на мали нерастворливи честички кои може да се завршат во белите дробови и да останат таму долго време. Осиромашениот ураниум претставува помала опасност од радијација отколку природниот ураниум. Директно, односно надворешна изложеност на радијација од осиромашен ураниум е многу мала и претставува предмет на грижа само за работници кои работат на топење и лиење на ураниум метал.

Осиромашен ураниум во комерцијална цивилна примена не претставува значителна опасност по здравјето поради тоа што истиот е во цврста форма и не е достапен за инхалација или ингестија. Воените операции со осиромашен ураниум сепак може да ја контаминираат почвата, подземните води и воздухот. Кога се користи како оружје мали честички од осиромашен ураниум може да се произведат и најголем дел од нив, поради големата густина, паѓаат на земја во близина каде што истите се создаваат.

Студии се спроведени на работници и други лица кои имаат внесено осиромашен ураниум по пат на ингестија или инхалација и се покажало дека нема врска помеѓу изложеност на ниско ниво на осиромашен ураниум и штетни ефекти, вклучувајќи и дефекти на новороденчиња. Во големи количини осиромашен ураниум може да предизвика иритација на кожата или на белите дробови, но само на војниците кои се наоѓаат во непосредна близина на нападот при кој се користи осиромашен ураниум и кои потенцијално може да бидат изложени на ова ниво на контаминација. Војниците со повреди кои содржат фрагменти од шрапнел од осиромашен ураниум може да имаат ефекти на местата на раните. Последиците по здравјето брзо се намалуваат откако ќе се отстрани осиромашениот ураниум, иако е невозможно да се острани сите фрагменти од осиромашениот ураниум. Лицата изложени на многу високи дози на инхалација на ураниум имаат покажано минорни минливи ефекти на бубрезите, кои типично исчезнуваат за неколку денови до неколку недели по изложувањето. Лицата кои имаат инхалирано нерастворливи

честички кои се депонираат во белите дробови може да бидат со зголемен ризик од појава на канцерогено заболување повеќе години подоцна, особено ако се пушачи. Зголемувањето на канцер на бели дробови треба дополнително да се утврди на работниците кои работат со ураниум или другите кои се акутно или хронично изложени на ураниум.

Група на ветерани од заливската војна кои имале фрагменти од осиромашен ураниум сеуште во нивните тела биле предмет на медицинско следење од страна на Одделот за ветерани во рамките на програма за следење на осиромашен ураниум за да се одреди дали ќе се појават долгорочни здравствени ефекти. Почнувајќи од 2007 година само мал број, клинички незначајни промени во функцијата на бубрезите се набљудувани. Една заедничка опсервација е постојано зголемување на износот на ураниумот кој се мери во урината и по повеќе од 16 години по изложувањето. Ова се рефлектира во континуираното присуство на внесениот осиромашен ураниум во раните и неговата ниска подвижност и апсорпција во крвта.

Од страна на Програмата за животна средина на Обединетите нации (*United Nations Environment Programme*) спроведени се мисии во Косово, Србија и Црна Гора и во Босна и Херцеговина, за пост-конфликтна процена на животната средина и присуство на осиромашен ураниум. Генерално наодите во сите извештаи покажуваат дека присуството на контаминацијата со осиромашен ураниум не е причина за аларм, но одредени неопределености остануваат во поглед на потенцијална

контаминација на подземните води од пенетраторите како резултат од корозија на употребената муниција (куршуми, зрна, пенетратори) од што произлегува потребата од мониторинг и следење на состојбата со присуство на осиромашен ураниум во водата за пиење.

### **Заклучок**

Како заклучок може да се наведе дека само мали здравствени проблеми се набљудувани по изложеност на осиромашен ураниум и тоа само по повисоко ниво на изложеност. Од изложеноста на осиромашен ураниум од честички во воздух или од контаминирана почва после воени дејствија нема сознанија дека предизвикуваат било какви видливи здравствени или репродуктивни ефекти. Понатамошни студии се потребни за разјаснување и разбирање на влијанието како и утврдување на постоењето на евентуален праг за оштетување на одредени органи (пр.бубрезите) за лицата изложени на осиромашен ураниум. Сепак, генерално следење и мониторинг за можни здравствени ефекти на населението кое живее во областите зафатени од конфликтите каде што е користен осиромашен ураниум не е потребно. Областите зафатени со воени дејствија каде што е користен осиромашен ураниум утврди треба да бидат предмет на мониторинг и следење на нивоата на осиромашен ураниум во водата за пиење.

## Референци

1. Properties, use and health effects of depleted uranium (DU): a general overview, A.Bleis, P.R.Danesi, W.Burkart; Journal of Environmental Radioactivity
2. WHO, Report of the World Health Organization Depleted Uranium Mission to Kosovo, Undertaken at the request of the Special Representative of the Secretary-General and Head of the United Nations Interim Administration Mission in Kosovo (UNMIK)
3. UNEP and UNCHS, 1999, "The Kosovo Conflict: consequences for the environment and Human settlements". United Nation Environment Programme and United Nations Centre for Human Settlements (Habitat).
4. UNEP. 2001. "Depleted Uranium in Kosovo, Post-Conflict Environmental Assessment. UNEP Scientific Team Mission to Kosovo" (5th-19th November 2000). United Nations Environment Programme, Geneva, March 2001.
5. UNEP. 2002, "Depleted uranium in Serbia and Montenegro. Post-conflict environmental assessment in FRY", United Nations Environment Programme, Geneva, March 2002.
6. UNEP 2003 "Depleted Uranium in Bosnia and Herzegovina, Post-Conflict Environmental Assessment. UNEP Scientific Team Mission to Kosovo" (12th-24th October 2002). United Nations Environment Programme, Geneva, March 2003.

7. Depleted uranium, fact sheet 2010, Health Physics Society, Specialists in Radiation Safety

## Линкови

1. International Atomic Energy Agency (IAEA)  
[www.iaea.org](http://www.iaea.org)
2. European Union (EU)  
[www.europa.eu](http://www.europa.eu)
3. International Commission on Radiological Protection (ICRP)  
[www.icrp.org](http://www.icrp.org)
4. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)  
[www.unscear.org](http://www.unscear.org)
5. World Health Organization (WHO)  
[www.who.org](http://www.who.org)

ДИРЕКЦИЈА ЗА РАДИЈАЦИОНА СИГУРНОСТ

[www.drs.gov.mk](http://www.drs.gov.mk)

[drs@drs.gov.mk](mailto:drs@drs.gov.mk)