

Доклад

Ядрена и слънчева енергия. Предимства и недостатъци.

1. Увод

Непрекъснатото увеличаване на световното население увеличава необходимостта от огромни количества енергия. За задоволяването на тези нужди е необходима енергия от различни източници, но днес тя се добива предимно от полезните изкопаеми, а техните залежи ще бъдат на изчерпване към края на XXI век.

Добивът на електроенергия от слънчева енергия заслужава подкрепа, но дори ако пестим енергия, пак ще се нуждаем от по-мощни източници на електричество. Един такъв мощен източник, който трайно е навлязъл в съвременното и е трудно да бъде компенсирано неговото изключване от енергийния микс, е ядрената енергетика.

Голяма част от световното население живее в страни, където ядрените електроцентрали са неделима част от промишлената инфраструктура. Много страни като Китай, Индия, САЩ, Русия и Япония, където живее половината от световното население, развиват ядрена енергетика. Други страни, като Аржентина, Бразилия, Канада, Финландия, Южна Корея, Южна Африка, Украйна увеличават ролята на ядрената енергетика, а Индонезия, Египет и Виетнам проучват тази възможност.

Целта на доклада е да покаже положителните и отрицателните страни на ядрената и слънчевата енергия и тяхното взаимно допълване. Представени са данни за производството на електроенергия в България.

2. ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЕ

Източниците на енергия могат да се разделят най-общо на 4 групи според начините на получаване на енергията:

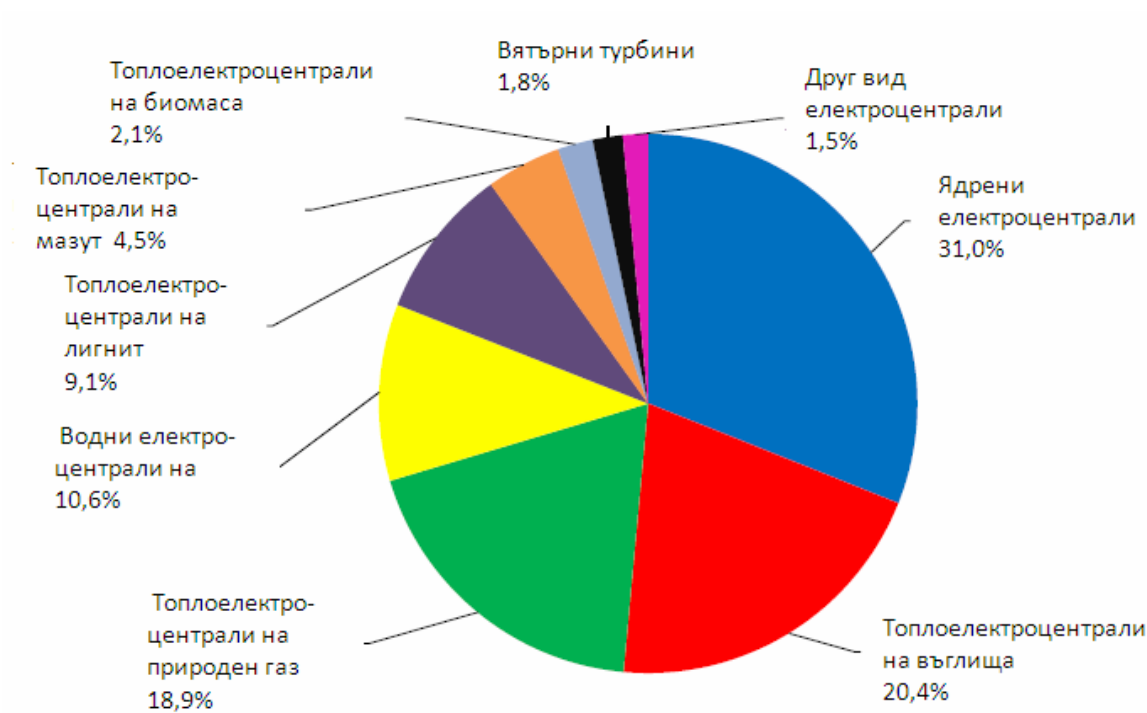
- процеси на горене: въглища, природен газ, нефт и др. (ТЕЦ);
- енергия на движещата се вода (ВЕЦ)
- ядрена енергия (АЕЦ);
- възобновяеми енергийни източници (ВЕИ): слънчева енергия, енергия на вятъра и геотермална енергия;

В таблица 1 са представени данни за производството на електроенергия в световен мащаб по данни на МААЕ

Източник на енергия	Производство
Изкопаеми горива	64%
Ядрена енергия	17%
Хидроенергия и традиционна биомаса	17% (хидроенергия)
Възобновяеми източници	2%

По данни на МААЕ [6] енергийното търсене на стария континент ще се увеличи с 19% между 2000 и 2030 година. Енергийният микс в условията на търсене ще бъде разпределен по следния начин:

- 82% изкопаеми горива - 35% петрол, 32% природен газ и 15% въглища;
- 9.5% ядрена енергетика;
- 8.5% възобновяеми източници.



Фиг. 1: Производство на електроенергия с гориво използвано в електроцентрали

3. ЯДРЕНАТА ЕНЕРГЕТИКА В БЪЛГАРИЯ

Първите два енергоблока на българската АЕЦ "Козлодуй" са въведени в експлоатация през 1974 г. Първият енергиен реактор е водно-воден тип ВВЕР-440. Още 3 такива реактори са въведени в експлоатация до 1982 г., а до 1991 г. са

инсталирани още два реактора тип ВВЕР-1000. АЕЦ "Козлодуй" има обща инсталирана електрическа мощност 3760 MW. В края на 2002 г., в съответствие с подписания Меморандум с ЕК бяха спрени от експлоатация първите два реактора. На 31 декември 2006 г. по решение на Министерския съвет в съответствие с Договора за присъединяване на РБългария към ЕС бяха спрени от експлоатация 3 и 4 блок. Със своите 3760 MW инсталирана мощност АЕЦ "Козлодуй" беше в основата на стабилността и сигурността на електроенергийната система на България.

До преди година-две развитието на ядрената енергия в България продължаваше със строителството на АЕЦ "Белене", която трябва да отговори на предизвикателствата, които стоят пред нашата страна, а именно:

- Спирането от експлоатация на първите четири блока на АЕЦ "Козлодуй" – изведени 1760 MW екологично чисто производство;
- спазването на изискванията на Протокола от Киото;
- бавното навлизане на ВЕИ – въпреки високите изкупни цени на произвежданата от тях електроенергия;
- увеличаването на консумацията на електроенергия в страната.

Но за сега не се знае какво ще се случи с ядрената енергетика в България. Правителството със своето безумие реши да постави българския народ в много неизгодна позиция, сам да реши дали да има нова ядрена мощност в България. Това е една погрешна стъпка, която показва, че не вървим напред, а само се връщаме назад. Недопустимо е народът да избира нещо, за което не е компетентен.

На 28 март 2012 г. 41-то Народно събрание потвърждава взетото преди това решение на правителството на ГЕРБ за спирането на проекта Белене. Те предлагат нова ядрена мощност да се построи на площадката в Козлодуй. Дали това ще стане предстои да разберем.

4. ПРЕДИМСТВА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЯДРЕНА ЕНЕРГИЯ

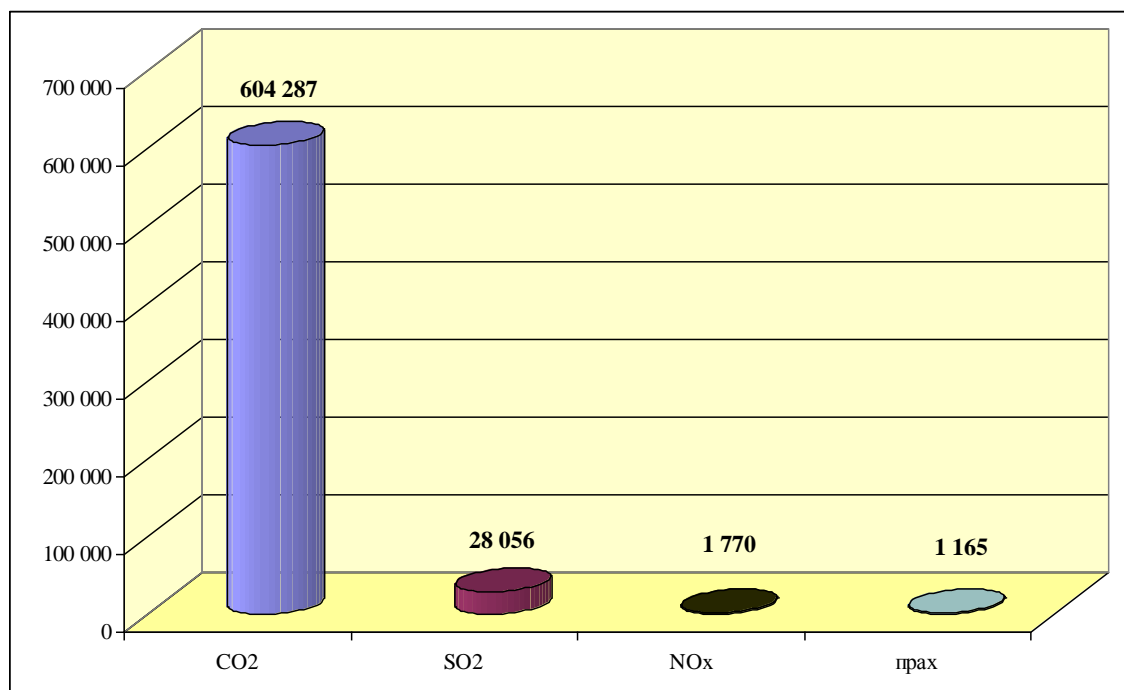
Източник на енергия в атомните централи е ядреното гориво. Ядреното гориво, което се използва в АЕЦ за повечето реактори са съединения на урана, обогатени с изотопа уран-235, който в естествените находища на уранови руди е по-малко от 0,71%. По-голямата част от него в земната кора е силно разсеяна. По данни на МААЕ общите запаси са 20,4.106 t, в това число са и откритите до сега 3,3.106 t. Съдържанието на уран в рудите в повечето от находищата, които имат пазарна перспектива, е в диапазона от 0,001% до 0,03% и това налага да се извършва преработка и обогатяване на рудата. За промишлени цели се извършва изотопно обогатяване с уран-235, като неговото съдържание се довежда до 3÷4%.

При поглъщане на неутрони от уран-238 и радиоактивно разпадане на първичните продукти се получава плутоний-239, а при подобна реакция от торий-232 се получава уран-233. Плутоний-239 и уран-233 се получават в ядрените реактори и

представляват вторични (възпроизведени) ядрени горива. Натрупването на вторичното гориво в реактора – плутоний и слабо разпространения в природата елемент торий, могат да намалят в пъти необходимостта от добивите на природен уран. В страни като Индия се разработват програми за развитието на ядрената енергетика основана на уран-ториев цикъл с използването на вторично гориво.

Едно от съществените предимства на ядрената енергетика е дълговременната обезпеченост с гориво и слабото, почти никакво влияние от постоянно растящите цени на изкопаемите горива – нефт, въглища и природен газ. Едно зареждане на реактор с ядрено гориво за реактор ВВЕР е в рамките на една календарна година, като презареждането на горивото се съчетава със задължителните профилактични прегледи и ремонт. При спирането за ново зареждане се сменя само 1/3 от горивото, което от своя страна допълнително допринася за намаляването на горивната компонента в себестойността на електроенергията произвеждана от АЕЦ.

Основното предимство на ядрената енергия е, че подобно на вятърната, водната и слънчевата, генерира електричество без емисии на въглероден двуокис и други парникови газове. Тя е доказан метод за производство на големи количества "екологично чисто" електричество и силно намалява зависимостта от внос на изкопаеми горива и внос на електроенергия.



Спестени емисии на ПГ от производство на електроенергия в АЕЦ "Козлодуй" в сравнение с конвенционални ТЕЦ за периода 1974-2006, [хил.тона]

5. НЕДОСТАТЪЦИ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЯДРЕНАТА ЕНЕРГЕТИКА

Основният недостатък на ядрената енергетика е генерирането на РАО – твърди и течни, а също така и натрупването на облъчено ядрено гориво. Тези отпадъци са бремене за бъдещите поколения. Управлението на РАО е въпрос, който е пряко свързан с бъдещото развитие на ядрената енергетика. Повече от 50% от гражданите на ЕС подкрепят ядрената енергетика при условие, че всички РАО и ОЯГ се управляват безопасно в дългосрочен план.

. Сериозен екологичен проблем са глобалните радионуклиди, които се генерират при работата на атомните централи: тритий-3, въглерод-14, криптон-85 и йод-134, които се характеризират с висока подвижност в околната среда..

Основна пречка в развитието на ядрената енергетика остава стресът (радиофобията) от неблагоприятните въздействия на средата, който е пропорционален на екологичните рискове. Реакциите на обществото след аварията в Чернобил оказаха сериозно влияние на икономическата политика относно използването на ЯЕ. В съзнанието на хората йонизиращата радиация тежи много повече от опасността от транспортни аварии, употребата на наркотици или тютюнопушенето.

Случаи на преждевременна смърт, свързани с работата на ТЕЦ и АЕЦ с електрическа мощност 1,0 GW, в продължение на една година (произведена ел.енергия около 8.109 kW.h) по данни на RSRA – GB.

ефекти	Топливен цикъл	
	въглищен	Ядрен
Нещастни случаи, свързани с експлоатацията	5,60	0,25
Заболявания с нерадиационна етиология на:		
- Обслужващия персонал	6,9	0,15
- Населението на съседните райони	360,0	0
Облъчване на обслужващия персонал	0,11	0,30
Облъчване на населението от съседните райони	0,06	0,07
общо	373	0,8

Хора загубили живота си в резултат на ядрена авария.

- 236 души-в централата в Чернобил
 - 28-почиват в първите 3 месеца
 - 14-през следващите 10 години
 - 3-ма загинали при самия взрив
 - 3940-почиват от ракови заболявания
 - 200-800 хил. е общия брой участвали в дезактивирането на заразеното пространство.
- Аварията в АЕЦ "THREE MAIL ISLAND"-няма пострадали
- Аварията в АЕЦ Фокушима-няма пострадали

Хора загубили живота си в следствие задоволяване интересите на някои хора.

- Повече от 16 милиона души загиват във Първата Световна Война.
- Повече от 60 милиона души загиват във Втората Световна Война, като около 60% от тях са цивилни.
- Нагасаки:
 - 73 884-загинали
 - 74 909-ранени
 - 120 820-разболелите се

Хора загинали от природни бедствия.

- **циклонът Нагрис**-135 000 души загиват
- Бедствието в япония-28хил. Души
 - 10 940-починали
 - 17 649-обявени за изчезнали
 - 2776-ранени

Благодарение на тютюневи изделия изделия 600 000 души умират всяка година. Проучването е направено от Световната здравна организация.

Ядрената енергетика е изправена пред сериозен проблеми с осигуряването на човешките ресурси за бъдещото си развитие:

- Първото поколение специалистите на практика го няма, а второто поколение е солидно остаряло и си отива;
- Масово пенсиониране в следващите няколко години;
- Намаляващ брой студенти в специалностите свързани с ядрената енергетика;
- Намаляване на ресурсите за наука и изследвания

6. Слънчева енергия

Слънчевата енергия първоначално се използвала за захранване с електроенергия на спътниците в орбита около Земята. В следствие се разширило използването и през последните години за нашите битови и промишлени нужди. Слънчевата енергия се произвежда чрез събиране на слънчева светлина и превръщането и в електричество. Това се прави с помощта на слънчеви панели, които са големи плоски панели и се състоят от много отделни слънчеви клетки. Тази енергия най-често се използва в отдалечени райони, въпреки че е все по-популярно е използването и в градските райони.

7. Предимства при използването на слънчевата енергия

Главното предимство на слънчевата енергия е, че не замърсява околната среда в процеса на генериране на електроенергия. Слънчевата енергия е чиста и възобновяема (за разлика от газ, петрол и въглища) и устойчива, което помага за защита на околната среда.

Слънчевата енергия не изисква никакво гориво. Тя не замърсява въздуха чрез освобождаване на въглероден диоксид, азотен оксид, серен диоксид или живак в атмосферата, като много от традиционните форми на генериране на електрическа енергия. Следователно слънчева енергия не допринася за глобалното затопляне, киселинните дъждове и смогът. Тя активно допринася за намаляване на вредните емисии и на парниковите газове.

Няма текущи разходи в процеса на работа - слънчевото излъчване е свободно навсякъде. След като бъде инсталирана системата няма текущи разходи.

Може да се прилага гъвкаво към най-различни потребители - за стационарни или преносими устройства. За разлика от повечето енергоизточници, слънчевите панели може да се направят достатъчно малки, за да се поберат в джобни електронни устройства, или достатъчно големи, за да зареждат автомобилните батерии или за доставка на електроенергия за целия сгради.

Тази енергия не е засегната от търсенето и предлагането на горива и следователно не е зависима от все по-високата цена на изкопаемите горива.

Слънчевата енергия не употребява гориво за създаването си, което от своя страна не допринася за разходите и проблемите на събирането и транспортирането на гориво или съхраняване на радиоактивни отпадъци. Тя се генерирани, където е необходимо. Ето защо, няма големи разходи по пренасяне на енергията.

Слънчевата енергия може да бъде използвана за компенсиране на доставената до потребителя енергия от други източници. Това води не само до намаляване на Вашата сметка за електроенергия, но също така ще продължи да Ви снабдява с електричество, в случай на прекъсване на захранването.

Слънчевата енергийна система може да работи напълно самостоятелно. Тя може да бъде инсталирана в отдалечени места, правейки ги по-практични и рентабилни, отколкото да бъдат захранени от електрическата мрежа.

Използването на слънчева енергия косвено намалява разходите за здравеопазване.

Съоръжението работи тихо, няма движещи се части, не мирише и не изисква от Вас да добавяте някакво гориво. Можете лесно да добавите повече слънчеви панели в бъдеще, когато нуждите на семейството ви расте.

8. Недостатъци при използването на слънчева енергия

Първоначалната цена е основният недостатък при инсталиране на система за добиване на слънчева енергия, до голяма степен поради високата цена на полупроводниците, използвани в изграждането на слънчевите панели.

Цената на слънчевата енергия също е висока в сравнение с тази от невъзобновяеми източници. Тъй като недостига на електроенергия става все по-голям, слънчевата енергия става с все по-конкурентна цена.

Соларните панели изискват доста голяма площ за инсталиране за да се постигне добро ниво на ефективност. Ефективността на системата, също разчита на местоположението на слънцето, въпреки че този проблем може да бъде преодолян с инсталирането на някои компоненти. Производство на слънчева енергия се влияе от наличието на облаци или замърсяване на въздуха, а също така и през тъмната част на денонощието съоръжението не би могло да работи. Що се отнася до автомобилите, задвижвани от слънчевата енергия, недостатък е тяхната бавна скорост.

Слънчеви клетки -Слънчевите клетки са полупроводникови устройства, които преобразуват енергията на слънчевата светлина в електрическа енергия. Те също така се наричат "фотоволтаични клетки". В слънчевите клетки не се използват химични реакции, при производството на електрическа енергия и те са без движещи се части.

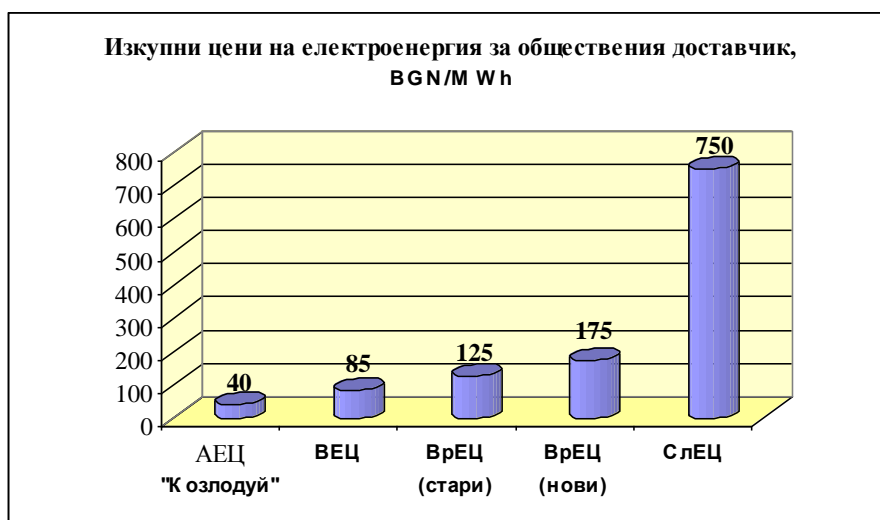
9. Икономически аспекти

Икономическите показатели на атомните централи са по-ниски в сравнение с тези на конкурентните производства на ел. енергия, което в крайна сметка води до по-ниски цени за потребителите.

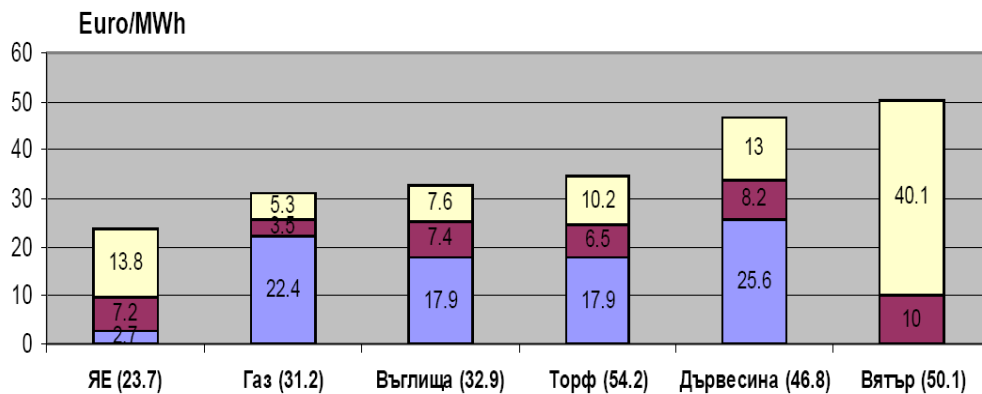
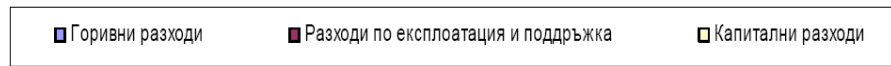
Общата цена на ел. енергията се определя от производствената цена (построяване, експлоатация, цена на гориво, разходи по извеждане от експлоатация) и от екологичната и здравна цена, която включва въздействието върху околната среда и населението.

Източник на електричество	Цена (US центове за един kWh)		
	Производствена цена	Екологична и здравна цена	Обща цена
ТЕЦ			
- Въглища/лигнит	4,3 – 4,8	2 – 15	6,3 – 19,8
- Природен газ	3,5 – 5,0	1 – 4	4,4 – 9,0
АЕЦ	10 – 14	0,2 – 0,7	8 – 12
Биомаса (предимно дървесина)	7 – 9	1 – 3	8 – 12
ВЕЦ	2,4 – 7,7	0 – 1	2,4 – 8,7
Възобновяеми източници			
- Слънчева енергия	25 – 50	0,6	25,6 – 50,6
- Вятърна енергия	4 – 6	0,05 – 0,25	4,05 – 6,25

Оценки на Световния Енергиен Съвет (WEC) за средните световни цени на ел.енергията, произведена от различни източници към 2000 г.



. Изкупни цени на електроенергия за обществения доставчик



Разходи за електропроизводство без търговия на емисии

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Във връзка с промяната на климата е необходимо да се обърне внимание на развитието на ядрената енергия и възобновяемите енергийни източници с цел намаляване емисиите на парникови газове. При сегашното си развитие, когато светът е изправен пред неизбежна екологична катастрофа, тя може да бъде избегната, ако се изгради нов тип екоикономика, основана на използването на слънчева и ядрената енергия.

От екологична гледна точка възобновяемите енергийни източници са перспективни, но за да се увеличи техният дял са необходими десетки години. Затова имаме нужда от сигурен източник на енергия каквато е ядрената. Ядрените централи днес са безопасни за работещите в тях и за населението, те имат най-малко неблагоприятни екологични последици и заслужават подкрепа. Добре управляваните съществуващи ядрени централи като цяло са изгодни източници на електроенергия, за което свидетелства удължаване на лицензите в някои страни.

Бъдещето на ядрената енергетика ще зависи от това, до колко ще удовлетворява нарастващите потребности от енергийните потребности и намаляването на екологичните проблеми, съпътстващи производството на електроенергия.

Атомната промишленост трябва да предоставя точна и навременна информация, за да гарантира, че рисковете и ползите от ядрените технологии са коректно и правилно разбрани. В същото време потребителите трябва да бъдат убедени, че ядрената енергетика е една от най-лесно достъпните и безопасни форми

на енергийно производство в наши дни. Необходимо е да се увеличи общественото доверие и да се подкрепи ядрената енергетика като част от бъдещето.

За да можем да увеличим използването на слънчевата енергия трябва да преодолеем страховете си от ядрената енергетика. И с общи усилия да направим света едно по добро място за живот не за нас, а за бъдещите поколения.

Ние се нуждаем от всички източници на енергия и ядрената е част от решението.

11. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

*Георги Василев, Тита консулт 2005г., Радиоекология
Списание “Първа атомна”, издава АЕЦ “Козлодуй” ЕАД
Владимир Велев и Калин Филипов, Ядрена техника
Георги Глухов, Ядрени енергийни реактори*