



## Hydrogeological studies in the area of NPP “Kozloduy”

### Хидрогеоложки проучвания в района на АЕЦ „Козлодуй“

*Peter Gerginov*

*Петър Гергинов*

Геологически институт при БАН, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 24, 1113 София, България; E-mail: p.gerginov@mail.bg

**Ключови думи:** хидрогеоложки проучвания, АЕЦ „Козлодуй“, подземни води.

#### Увод

Хидрогеоложките проучвания заемат важно място при избор на площадка за ядрени съоръжения и за доказване на тяхната безопасност. С тях се изяснява наличието и динамиката на водоносните хоризонти и се получават данни за прогнозиране на движението на замърсители в подземните води.

В България е натрупан значителен опит в хидрогеоложките проучвания във връзка с изграждане на енергоблоковете на АЕЦ „Козлодуй“, както и с предстоящото строителство на Национално хранилище за краткоживеещи радиоактивни отпадъци (ХРАО). Този опит е отразен в многочислени архивни доклади за проучвания, чието начало датира от 60-те години на миналия век и продължава до наши дни. Въпреки значителния обем хидрогеоложки данни засега не съществува обобщителен труд, който да представи една пълна хидрогеоложка картина на района.

#### Досегашни проучвания

АЕЦ „Козлодуй“ е изградена на първата незаливна тераса на р. Дунав в близост до гр. Козлодуй. Нейното строителството започва в края на 1969 г., като досега са изградени 6 енергоблока, от които функционират 2 и се предвижда изграждане на още един реактор.

В Козлодуйската низина са извършени множество изследвания за различни цели: за търсене на нефт и газ, за водоснабдяване и осушаване на низината, за изграждане на АЕЦ „Козлодуй“, за избор на площадка за ХРАО и др., от които се получава доста добра представа за хидрогеоложките условия.

В началото на 60-те години на миналия век „Водпроект“ извършва хидрогеоложки проучвания за отводняване на Козлодуйската низина и защитата ѝ от високи дунавски води. През 1966 г. започват проучванията на „Енергопроект“, свързани с изграждането на централата. Те са локализирани

предимно в пределите на самите площадки и в непосредствена близост до тях. От тях е установено нивото на подземните води, филтрационните свойства на геоложките пластовете, възможностите и начина на отводняване на строителните изкопи и др. Съставени са няколко хидродинамични карти. През 1980 г. Геологическият институт на БАН извършва хидрогеоложки изследвания за определяне на балансовите елементи на подземните води и филтрационните свойства в Козлодуйската низина.

Първите проучванията за прогнозиране на миграцията на радионуклиди са изпълнени от Гълъбов и др. (1992). Във връзка с проектирането на ХРАО подобни изследвания (лабораторни, полеви, моделни и др.) са направени по-късно от Геологическия институт при БАН (Карастанев, 2007), Минногеоложкия университет, „Аквасистемс моделинг груп“ и др. Съставени са карти по проводимост на кватернерния водоносен хоризонт. През 2012 г. са извършени моделни изследвания на риска от замърсяване на геоложката основа и подземните води от проектираното ХРАО (Стоянов, 2012). През 2014 г. е публикувана оценка на основните фактори, влияещи върху уязвимостта на подземните води в Крайдунавските низини, включително и Козлодуйската (Бендерев и др., 2014).

Съставени са хидрогеоложки карти, използвайки няколкогодишни измервания за нивата на подземните води в района на ХРАО. През 2012 г. от проф. А. Бендерев е изготвен Доклад за дълбочинните водоносни хоризонти в частта от Северозападна България.

През 2013 г. във връзка с изготвянето на ДОВОС за изграждане на 7 енергоблок е съставена хидродинамична карта, отразяваща нивата на подземните води в района на централата. През същата година данните от новоизградените пиезометри от мониторинговата система на Националното хранилище „Радана“, в съпоставка с предишните данни, дават възможност чрез съвременни средства да бъде построена нова хидродинамична карта. Допълнителни данни са получени от проучванията

на МГУ през 2013–2014 г. за определяне на местоположението на нова площадка за изграждане на VII блок на АЕЦ „Козлодуй“.

## Резултати и обсъждане

Въз основа на данни от дълбоките сондажи на бившия Комитет по геология са разграничени следните водоносни хоризонти в района: триаски водоносен хоризонт, средноюрско-долнокреден водоносен хоризонт, горнокредно-палеогенски водоносен хоризонт, сарматски водоносен комплекс, меот-понтски водоносен комплекс, понтийски водоносен хоризонт, плиоценски водоносен комплекс, кватернерен водоносен хоризонт.

Кватернерният водоносен хоризонт е най-водообилният в Козлодуйската низина и има важно значение за хидрогеоложката обстановка в района на АЕЦ „Козлодуй“. Той е формиран в чакълите на заливната тераса и покриващите ги глинесто-песъчливи материали. Поради слабата проницаемост на горния слой водоносният хоризонт е полунапорен.

В източната и централната част на низината плиоценските отложения под терасата са представени от сравнително чисти и еднородни пясъци, покрити от льосови отложения. Контактът между терасните чакъли и плиоценските пясъци е пряк и в хидравлично отношение те трябва да се считат за общ водоносен комплекс, с различни филтрационни свойства във вертикална посока. Този комплекс чрез т.нар. „хидрогеоложки прозорци“ е свързан и с водите на лежащата под него Арчарска свита.

Подхранването на кватернерния водоносен хоризонт в Козлодуйската низина се осъществява от ЮЮЗ през високите незаливни тераси на р. Дунав и от р. Дунав при високи водни стоежи. В участъците в близост до реката има вертикално подхранване и от плиоценския водоносен хоризонт. А повсеместно, в цялата низина е налично инфилтрационно подхранване от валежите. Естественото дрениране на кватернерния хоризонт се извършва в р. Дунав, а при пълноводие – чрез действащи дренажни системи.

## Изводи

От изложената информация могат да бъдат направени следните изводи:

– изяснени са хидрогеоложките условия на Козлодуйската низина и в частност на района на АЕЦ „Козлодуй“. Хидродинамиката на плитките подземни води е свързана с геоморфоложките особености на района;

– наличната хидрогеоложка информация позволява да се направи достоверно прогнозиране на миграцията на радионуклиди по пътищата на подземните води;

– от непрекъснато провеждания хидрогеоложки мониторинг не е установено площно замърсяване на подземните води в района на АЕЦ „Козлодуй“ и на румънска територия;

– водите на важната за питейно водоснабдяване Арчарска миоценска свита се изливат в р. Дунав от към двете ѝ страни, така че не съществува опасност за нейното замърсяване на румънска територия (по данни на Евлогиев, 2014).

## Литература

- Бендерев, А., М. Кръстанов, Б. Берков. 2014. Оценка на основните фактори, влияещи върху уязвимостта на подземните води в крайдунавските низини. – *Проблеми на географията*, 87–92.
- Гълъбов, М. и др. 1992. *Изясняване на дисперсионните характеристики на почвената и водната среда в района на АЕЦ „Козлодуй“ с цел анализиране на възможните пътища на миграция на радионуклиди от АЕЦ в почвата и атмосферата*. Доклад на „Акватер“.
- Евлогиев, Й. 2014. *Съставяне на геоложки профил с посока юг-север „Льосово плато, НХРАО, р. Дунав, льосово плато в Румъния“ за доизясняване на геоложките и хидрогеоложките условия и за оценка на трансграничните въздействия*. Доклад на ГИ–БАН.
- Карастанев, Д. 2007. *Извършване на инженерно-геоложки, хидрогеоложки и геофизични проучвания*. Доклад на ГИ–БАН.
- Стоянов, Н. 2012. Моделни изследвания на риска от замърсяване на геоложката основа и подземните води от проектираното национално хранилище за радиоактивни отпадъци край АЕЦ „Козлодуй“. – *Год. МГУ „Св. И. Рилски“*, 55, св. I–геол. и геофиз., 140–145.