



МЕТЕОРОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ НА АЕЦ

I Въведение

Съгласно изискванията на Safety Standards Series на International Atomic Energy Agency (IAEA) и на националната Агенция за ядрено регулиране Атомните електрически централи (АЕЦ) задължително са оборудвани със система за мониторинг на околната среда. Измерването на метеорологичните параметри, моделирането на полетата на замърсяване и оценката на концентрациите и депозициите на различните видове замърсяващи вещества се извършва от автоматични системи за метеорологичен мониторинг (АСММ). Тук ще бъдат представени АСММ на действащата АЕЦ “Козлодуй” и на изграждащата се АЕЦ “Белене” и резултати от тяхната работа.

II. Автоматична система за метеорологичен мониторинг на АЕЦ “Козлодуй”

АСММ на АЕЦ “Козлодуй” е проектирана през 1992 год., реализирана е през 1995 год. И модернизирана през 2010 год. Системата се състои от 3 автоматични метеорологични станции *MS&E-4* (АМС) разположени с отчитане на особеностите на reliefa, изискванията за надежден цифров пренос на информацията и наличната инфраструктура

- АМС1 е разположена на платото, южно от АЕЦ “Козлодуй”, което има денivelация +90 м., спрямо площадката на АЕЦ “Козлодуй”. Това място е типично за по-голямата част от района около АЕЦ “Козлодуй”;
- АМС2 е разположена в ниската част, до река Дунав и е с денivelация -15 м. Тази АМС е представителна за вятъра в случая на тихо време в района, тъй като регистрира каналния ефект от голямата река;
- АМС3 е разположена в района на вливане на реките Скът и Огоста в река Дунав и е с денivelация + 20 м. Тази АМС регистрира ефекта от двете дълбоки корита на реките върху вятъра в района.

При този избор на местоположението на АМС е възможно верно възстановяване на полето на вятъра за целия контролиран район по данните от трите локални измервания. Освен стандартните метеорологични параметри – температура и относителна влажност на въздуха, скорост и посока на вятъра, атмосферно налягане, количество и интензивност на валежа, АМС *MS&E-4* определят и класа на устойчивост на атмосферата по Pasquill. Това е реализирано на принципа на определяне на хоризонталната дисперсия на посоката на вятъра.

За получаване на необходимите данни за скорост и посока на основния пренос в атмосферата и височината на слоя на смесване се използва автоматична система за аерологично сондиране на атмосферата (АСАС). АСАС е разположена западно от АЕЦ “Козлодуй”, отчитайки преобладаващия пренос в района. Към АСАС е интегриран модел за автоматично определяне на скоростта и посоката на основния пренос в атмосферата и височината на слоя на смесване. АСАС е информационно интегрирана в АСММ и данните от нея автоматично се включват в общия радиообмен

III. Автоматична система за пред-експлоатационен метеорологичен мониторинг на АЕЦ “Белене”

АСММ на АЕЦ “Белене” е проектирана през 1997 год. Първият етап от нея е реализиран през 1998 год., а окончателно проекта е изпълнен през 2007 год. АЕЦ “Белене” е в процес на строителство и това определя спецификата на провежданя метеорологичен мониторинг – неговата цел е да бъдат определени локалните метеорологични условия в района, преди изграждането на АЕЦ.

Местоположението на АМС-А е избрано в типична за орографията на Свищовско - Беленската низина точка. Близостта ѝ до площадката на АЕЦ “Белене” ще позволи да бъдат оценени промените в микроклимата, след въвеждането на АЕЦ “Белене” в експлоатация.

Местоположението на АМС-Б е избрано на върха на преобладаваща височина в района. Това от една страна позволява посоката и скоростта на вятъра да се приемат като слабо повлияни от теренните особености, т.е. с допустимо приближение за задачата на мониторинга - като фонни. От друга страна, денivelацията на терена е такава, че височината на сензорите ще е с 10 м. над височината на вентилационния комин на АЕЦ “Белене”, т.е. практически на височината на изхвърлянето на аерозола при нормална експлоатация. Това обстоятелство е важно за използвания дифузионен модел, защото осигурява данни за скоростта и посоката на вятъра на нивото на изхвърляне на замърсителите.

АМС-В е разположена в равнинната част, но на 10 км. на запад от АЕЦ “Белене” в северозападните покрайнини на гр. Белене, като за това място не се очаква влияние върху микроклимата, при въвеждане на АЕЦ “Белене” в експлоатация.

За пред-експлоатационен метеорологичен мониторинг се използват АМС *MS&E-3RD*.

На фиг. 4 са показани резултатите от измерване на температура (сравнително хомогенно в пространството поле, а на фиг. 5 резултатите от измерване на валежите и климатичната норма (сравнително изменчиво в пространството поле) за 2007 год., получени от АСММ на АЕЦ “Белене”.

От фигури 4 и 5 добре проличават микроклиматичните различия в района на АЕЦ “Белене”, потвърждаващи необходимостта от изграждане на системата за мониторинг с отчитане на спецификата на топологичните особености на района

Получените данни са използвани и като входна информация за дисперсионните модели с цел оценка на очакваното въздействие от дейността на АЕЦ “Белене” върху качеството на атмосферния въздух, при работа на хипотетичен 1000 MW енергоблок .

На фиг. 6 е показано средното годишно приземно поле на замърсяване с дългоживущи радиоактивни аерозоли, което би било причинено от работата на реактор тип ВВЕР 1000. Ясно се виждат зоните, които биха били повлияни от дейността на такъв тип реактор. Това е обусловено от спецификата на метеорологичните процеси през тази година. Всички получени стойности не представляват опасност на здравето на хората в района, тъй като са значително по-ниски от допустимите норми.

IV. Заключение

В продължение на годините експлоатация на системите за метеорологичен мониторинг е доказана тяхната адекватност и функционалност, потвърдени от извършените проверки на IAEA и АЯР.

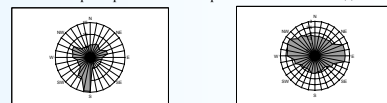
Това е един пример за компетентността на учените и специалистите на НИМХ в проектирането на необходимите за индустрията и енергетиката системи за метеорологичен мониторинг.



Фиг. 1. Характеристики на вятъра в АМС 1 за 2009 год.

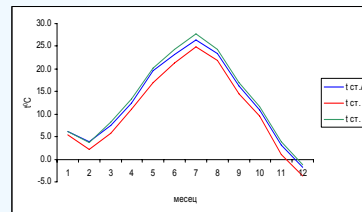


Фиг. 2. Характеристики на вятъра в АМС 2 за 2009 год.

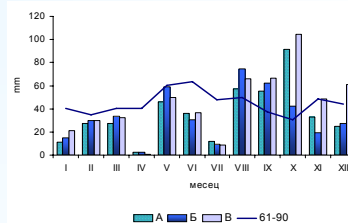


Фиг. 3. Характеристики на вятъра в АМС 3 за 2009 год.

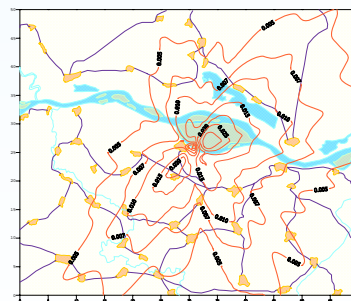
Показаните фигури добре илюстрират какви грешки при определяне на характеристиките на вятъра в района биха се получили, ако беше използвана само една АМС или не беше извършена внимателна оценка на орографските особености на района и влиянието им върху полето на вятъра. Използването на три представителни за вятъра в района точки за измерване в СММ и извършвания препроцесинг на данните позволява коректно да бъдат определени обобщените данни за вятъра в района. Важно е да се подчертае, че на основата на тези данни се определя дозовото натоварване в района на АЕЦ и се предприемат действия в случай на авария – две от важните задачи, свързани с оценка на влиянието на АЕЦ върху околната среда и Националния аварийен план.



Фиг. 4. Годишен ход на температура на въздуха за ст. А, Б и В



Фиг. 5. Разпределение на измерените месечните валежи за 2007 год. и климатичната норма за периода 1961-1990 год.



Фиг. 6. Средно годишно поле на концентрациите - ДЖА [µBq/m³] симулация 2007 г.