

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОПАСНОСТИТЕ ПРИ ПРОУЧВАНЕТО И ДОБИВА НА НЕФТ И ГАЗ В РАЙОНА НА ГРАД ДОЛНИ ДЪБНИК, С ПРИЛАГАНЕТО НА БЕНЧМАРКИНГ

### HAZARDS ANALYSIS OF THE OIL AND GAS EXPLORATION AND PRODUCTION IN THE AREA OF THE TOWN OF DOLNI DABNIK

**Stefan I. Parvanov, Hristo Prodanov**

*Faculty of "Fire safety and civil protection",  
Academy of Ministry of interior, Sofia, 171, Pirotska str.  
E-mail: sip\_81@abv.bg, hristoprodanov97@gmail.com*

#### **Abstract**

*The paper presents the current state of the hazards of oil and gas exploration and production in the area of Dolni Dabnik, and some problems related to them. Presented are alternatives for improving the safety of oil and gas exploration and production in the area of Dolni Dabnik. Specific measures to ensure the safety of the exploration and production of oil and gas in the area of Dolni Dabnik have been proposed.*

**Keywords:** *exploration, production, oil, gas, fire and emergency safety.*

#### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Географското разположение и геоложките особености на Република България, от десетилетия налагат тя да е утвърден не чак толкова мащабен, но постоянен доставчик на нефт и газ от земните недра. През годините, сложните технологии за добиване на така необходимите суровини, налагат изграждането на мащабни производствени мощности, съдържащи в състава си и съоръжения, които следва да се експлоатират с особено внимание, поради различни предпоставки, съдържащи потенциал да предизвикат кризисни събития за обществото. Тези обстоятелства, създават условия за генериране на различни аварии и инциденти, под формата на кризисни събития.

Независимо от това, че човечеството не притежава категорична възможност да предотвратява тези аварии и инциденти напълно, то може да ограничи въздействието им и да намали загубите предизвикани от тях. Познанията в тази материя дават възможност, съответните органи да могат да реагират на кризисните събития и условно да оценят загубите, като подберат ефективни начини за тяхното максимално намаляване. За целта е необходимо да се познава същността на възможните кризисни събития при проучването и добива на нефт и газ, превантивните мерки, които трябва да се предприемат преди тяхната проява, начинът на действие по време на тези събития, оценката на загубите и възможностите за намаляване на риска [1].

#### **ИЗЛОЖЕНИЕ**

##### **1. Цел**

Настоящата работа има за цел анализира възможните опасности при проучването и добива на нефт и газ в определен географски регион на Република България – по-конкретно в района на гр. Долни Дъбник и да даде предложение за осигуряване на безопасността при тези дейности.

## 2. Обект на изследване

Обект на настоящото изследване са съоръженията за проучването и добива на нефт и газ във въпросния регион. При изследването са използвани и документни материали, като вътрешни правила за осигуряване на ПБ в обекти на “Проучване и добив на нефт и газ” АД – София, разположени на територията на Добивен участък Долни Дъбник, община Долни Дъбник и протоколи за резултатите от проверки на „Проучване и добив на нефт и газ“ АД.

## 3. Предмет на изследване

Предмет на изследването е характерът на възможните опасности при проучването и добива на нефт и газ в определен географски регион на Република България.

## 4. Получени резултати

### 4.1. Характеристика на предприятието

На територията на гр. Долни Дъбник функционират следните подобекти на „Проучване и добив на нефт и газ” АД (фиг. 1):

- База „Проучване и добив“ гр. Долни Дъбник и
- нефтосъбирателен пункт гр. Долни Дъбник.



Фиг. 1. Общ изглед на площадките на „Проучване и добив на нефт и газ” АД.

### 4.2. Възможни опасности при проучването и добива на нефт и газ в района на гр. Долни Дъбник

Оборудването и инсталациите, които работят с нефтени и газови съоръжения и сондажи, не могат да работят безкрайно време безотказно. В хода на тяхното функциониране, настъпват промени в работоспособността на механизмите, причинени от износване или разрушаване на части, които могат да доведат до неизправности – неочакван отказ на оборудване, машини, тяхното увреждане, нарушаване на установения режим на работа на инсталацията, съоръжението, сондажната инсталация и появата на аварийни и животоопасни ситуации в предприятието [5].

На база на направеното проучване на възможните събития със загуба на съдържание, използвайки известни подходи [2] и след анализ на техническото състояние на обекта се установиха следните възможни опасности при проучването и добива на нефт и газ в района на гр. Долни Дъбник:

- фонтаниране на сондаж по време на спуско-подемни операции;
- запалване на фонтанирал сондаж;

- пробив на нефтопровод в близост на сондажите;
- запалване на сондаж;
- запалване на отпадъчен нефт (в дренажната шахта) около сондажа;
- запалване на помпена станция;
- пробив на резервоар и разливане на нефт от него;
- пожар в района на колектора и сепарационния възел;
- пожар в резервоарния парк.

#### 4.3. Сравнителен анализ и изводи

Принципът на сравнителния анализ (бенчмаркинг) е процес на сравняване на някакви дейности (процеси) и постижения с най-добрите от дадена индустрия и/или с най-добрите практики от други индустрии. На тази основа, за целта на анализа, след изследване на организационното и техническото състояние на обекта са подбрани и приложени обективни показатели за сравнение (табл. 1).

*Табл. 1. Сравнителен анализ на практиките по осигуряване на безопасност при проучването и добива на нефт и газ*

№ по ред	Показатели за сравнение	Оценка на тежестта		
		България	САЩ	Русия
1.	Осигуряване на транспортна инфраструктура.	Средна	Висока	Висока
2.	Предотвратяване изпускането на опасни химикали в почвите, водите и въздуха вследствие на разливи, разсипване.	Ниска	Висока	Висока
3.	Осигуряване и поддържане на технически средства за улавяне на евентуални разливи, включително подходящи адсорбенти, които да гарантират пълното улавяне и последващото събиране и/или третиране на изтеклите нефтени фракции.	Ниска	Висока	Висока
4.	Ограничаване достъпа на външни лица до площадките за проучване и добив.	Ниска	Висока	Висока
5.	Определяне на лица, отговорни за безопасността на площадките за проучване и добив.	Средна	Висока	Висока
6.	Разработване и прилагане на инструкции за безопасна експлоатация.	Висока	Висока	Висока
7.	Разработване и прилагане на инструкции за осъществяване на собствен контрол.	Висока	Висока	Висока
8.	Разработване и прилагане на инструкции и програми за обучение на лицата, отговорни за безопасната експлоатация.	Средна	Висока	Висока

№ по ред	Показатели за сравнение	Оценка на тежестта		
		България	САЩ	Русия
9.	Разработване и прилагане на инструкции за обезвреждане на отпадъци от аварийно изпускане.	Ниска	Висока	Средна
10.	Планиране и осъществяване на необходимите мерки за защита на работещите в обектите и прилежащите им площи при възникване на аварии в съответствие с изискванията на законодателството за защита при бедствия.	Висока	Висока	Висока
11.	Създадени условия за ранно откриване на инциденти.	Ниска	Висока	Висока
12.	Създадена организация за оперативно отстраняване на произшествията и последствията от тях.	Средна	Висока	Висока
13.	Наличие на обучен персонал за действия при авария.	Средна	Висока	Висока
14.	Осигуряване на техническа безопасност на оборудването.	Ниска	Висока	Средна
15.	Наличие на добре разработен план за реагиране.	Ниска	Висока	Висока
16.	Кратко време за реакция при извънредна ситуация.	Ниска	Висока	Висока
17.	Ефективност при обмен на информация и организация на работата по отстраняване на аварии и възстановяване на обекти в работно състояние.	Средна	Висока	Висока
18.	Навременно отстраняване на последиците от аварии (неотложни аварийно-възстановителни работи).	Ниска	Висока	Висока
19.	Проучване на причините за произшествието и тяхното отчитане в бъдещата дейност на предприятието в подобни ситуации.	Ниска	Висока	Висока
20.	Контрол на експлоатационната годност на оборудването.	Ниска	Средна	Висока
21.	Извършване на планирана превантивна поддръжка на съоръженията строго по график.	Ниска	Средна	Висока
22.	Своевременно заменяне на оборудването и тръбопроводите, неподходящи за по-нататъшна експлоатация.	Ниска	Средна	Висока
23.	Стриктно спазване на технологичния режим и качествена поддръжка на обектите от работещия персонал.	Ниска	Средна	Висока

№ по ред	Показатели за сравнение	Оценка на тежестта		
		България	САЩ	Русия
24.	Създаден контрол на работата на съоръженията на всички нива на експлоатационния персонал.	Ниска	Средна	Висока
25.	Стриктно спазване на техническите и противопожарните мерки на съоръженията.	Средна	Средна	Висока
26.	Добре обучени служби за спешно реагиране.	Средна	Висока	Висока
27.	Систематично извършване на повишаване на квалификацията и обучението на персонала в съвременни методи за справяне с инциденти.	Ниска	Средна	Висока
28.	Способност за навременно изграждане и възстановяване на насипи.	Ниска	Висока	Висока
29.	Своевременна подмяна и ремонт на клапани.	Ниска	Средна	Висока
30.	Използване на защитни материали и предпазно оборудване от корозионни въздействия с бои и епоксидни покрития.	Ниска	Висока	Висока
31.	Систематичен мониторинг на газово-въздушната среда и съдържанието на въглеводороди.	Добра	Добра	Висока
32.	Възстановяване на херметичността в производствения сондаж.	Средна	Висока	Висока
33.	Основен ремонт на нефтопроводи.	Средна	Висока	Висока
34.	Организиране на санитарни зони.	Висока	Висока	Висока
35.	Стриктно спазване на технологичните правила за експлоатация на съоръженията.	Средна	Средна	Средна
36.	Стриктно спазване на изискванията за противопожарна безопасност на съоръженията за производство на петрол.	Средна	Висока	Висока
37.	Полагане на тръбопроводи с минимално пресичане на големи реки и езера, райони с високи иглолистни гори, екологично чувствителни зони.	Висока	Висока	Висока
38.	Създаване на организация за елиминиране (блокиране) източника на нефтения разлив.	Ниска	Добра	Висока
39.	Създадена организация за навременно дислоциране на аварийни екипи на мястото на произшествието.	Средна	Висока	Висока
40.	Възможност за обективна оценка на обема на произшествието и разлива на петрол и да намери най-добрия избор за отстраняването му.	Средна	Добра	Висока
41.	Създадена организация и възможност за локализиране на нефтения разлив и	Средна	Добра	Висока

№ по ред	Показатели за сравнение	Оценка на тежестта		
		България	САЩ	Русия
	предотвратяване на по-нататъшното му разпространение.			
42.	Създадена организация за денонощна работа по отстраняване на аварията и възстановяване на функционирането на съоръжението.	Ниска	Добра	Висока
43.	Развити способности за паралелно организиране работата по събиране и износ на нефтопродукти от почвата и водата в добивните полета.	Ниска	Добра	Висока
44.	Оценка на пълнотата на работата в края на трудовия процес и рекултивацията на замърсени почви.	Ниска	Средна	Висока
45.	Осигуреност с необходимата технологична документация в случай на аварийни ситуации.	Ниска	Средна	Висока
46.	Включване в проектния и експлоатационния регламент на мерки за защита на околната среда.	Средна	Добра	Висока

Изследванията са направени по метода на баловата оценка. След това то се концентрира върху най-добрите практики, т.е. върху направленията (показателите), където някоя от тях има ясно различимо предимство (остойностено с качествена оценка).

След направеното сравнение ясно се открояват направленията, в които нашата страна може да черпи добри практики от използваните за сравнителен еталон такива.

### 5. Анализ на получените резултати. Изводи

Като се има предвид много високата степен на пагубност на екологичните и икономическите последици от аварията при добива на нефт и газ, както и значителните материални разходи за тяхното отстраняване, основно внимание в настоящото изследване се дава на мерките за предотвратяването им за сметка на организационни, технически и технологични мероприятия [3]. Тези мерки се определят от конкретните резултати от сравнителния анализ и са представени в таблица 2.

*Табл. 2. Направление за развитие и конкретни предложения за подобряване на безопасността*

№ по ред	Направления за развитие	Конкретни предложения за подобряване на дейността
1.	Предотвратяване изпускането на опасни химикали в почвите, водите и въздуха вследствие на разливи, разсипване.	Изграждане на адекватна организационна и техническа система.
2.	Осигуряване и поддържане на технически средства за улавяне на евентуални разливи, включително	Техническо обезпечаване със съответните съоръжения.

№ по ред	Направления за развитие	Конкретни предложения за подобряване на дейността
	подходящи адсорбенти, които да гарантират пълното улавяне и последващото събиране и/или третиране на изтеклите нефтени фракции.	
3.	Ограничаване достъпа на външни лица до площадките за проучване и добив.	Подобряване на организацията и физическата защита на обектите.
4.	Разработване и прилагане на инструкции за обезвреждане на отпадъци от аварийно изпускане.	Използване на съвременни детайлни методики за обезвреждане на отпадъците от аварийно изпускане.
5.	Планиране и осъществяване на необходимите мерки за защита на работещите в обектите и прилежащите им площи при възникване на аварии в съответствие с изискванията на законодателството за защита при бедствия.	Завишаване на взискателността към правилата за безопасност и здраве на персонала.
6.	Създадени условия за ранно откриване на инциденти.	Създаване на техническа обезпеченост, подобряване квалификацията на персонала.
7.	Осигуряване на техническа обезопасеност на оборудването.	Своевременна поддръжка на наличната техника и съоръжения, внедряване на нови технологии и оборудване.
8.	Наличие на добре разработен план за реагиране.	Актуализиране, запознаване и проиграване от участниците в него.
9.	Кратко време за реакция при извънредна ситуация.	Обучение на персонала, подобряване взаимодействието с екипите на ЕСС.
10.	Навременно отстраняване на последиците от аварии (неотложни аварийно-възстановителни работи).	Своевременно отстраняване и възстановяване на щетите от настъпилите аварии.
11.	Проучване на причините за произшествието и тяхното отчитане в бъдещата дейност на предприятието в подобни ситуации.	Анализиране, коригиране и отстраняване на слабости при организацията в бъдещата дейност, с цел предотвратяване на бъдещи аварии.
12.	Контрол на експлоатационната годност на оборудването.	Стриктно следене за сроковете на експлоатационна годност, контрол на отговорните за това служители.
13.	Извършване на планирана превантивна поддръжка на съоръженията строго по график.	Изготвяне на графици и контрол за стриктното им спазване.
14.	Своевременно заменяне на оборудването и тръбопроводите, неподходящи за по-нататъшна експлоатация.	Следене на последните технически нововъведения в областта, и внедряването им в производствения цикъл.

№ по ред	Направления за развитие	Конкретни предложения за подобряване на дейността
15.	Стриктно спазване на технологичния режим и качествена поддръжка на обектите от работещия персонал.	Подобряване на организацията и контрола на производствения процес.
16.	Създаден контрол на работата на съоръженията на всички нива на експлоатационния персонал.	Подобряване на контрола за спазване на трудовата дисциплина, стимулиране на служителите при постигане на добри резултати.
17.	Добре обучени служби за спешно реагиране.	Запознаване с естеството на работа, възможните опасности и особеностите на обекта.
18.	Систематично извършване на повишаване на квалификацията и обучението на персонала в съвременни методи за справяне с инциденти.	Подобряване процеса на обучение и преквалификация, запознаване с новите тенденции в областта.
19.	Способност за навременно изграждане и възстановяване на насипи.	Техническо обезпечаване и снабдяване с нужните за целта материали.
20.	Своевременна подмяна и ремонт на клапани.	Редовно следене за изправността им, поддържане на наличен резерв.
21.	Използване на защитни материали и предпазно оборудване от корозионни въздействия с бои и епоксидни покрития.	Обработка на техника и съоръжения с подходящи за целта материали.
22.	Създаване на организация за елиминиране (блокиране) източника на нефтения разлив.	Подобряване на техническа обезпеченост и организацията при аварийни разливи.
23.	Създадена организация за денонощна работа по отстраняване на аварията и възстановяване на функционирането на съоръжението.	Подобряване на плана за действие при аварийни ситуации, организацията и техническата обезпеченост.
24.	Развити способности за паралелно организиране работата по събиране и износ на нефтопродукти от почвата и водата в добивните полета.	Прилагане на добрите практики във водещите страни в това отношение.
25.	Оценка на пълнотата на работата в края на трудовия процес и рекултивацията на замърсени почви.	Изготвяне на екологични оценки на всеки един етап от производствения процес и прилагането им на практика.
26.	Осигуреност с необходимата технологична документация в случай на аварийни ситуации.	Подобряване на необходимата нормативна и технологична база данни на национално и обектно ниво, с цел подобро отработване на възникнали инциденти в процеса на работа.



На база извършените изследвания се дават следните препоръки и перспективи за развитие:

- за да се анализират опасностите при проучването и добива на нефт и газ в района на гр. Долни Дъбник, следва да се прогнозира всички реалистични сценарии, които могат да предизвикат инциденти и други кризисни събития [4];
- най-често инцидентите при проучването и добива на нефт и газ се проявяват под формата на нефтени разливи. Наблюдават се и случаи на газови изпускания;
- основни опасности при проучването и добива на нефт и газ могат да възникнат поради значителни неизправности, смущения, нарушаване на установения режим на работа на машини и механизми, нарушаване на целостта на съдовете, тръбите и фитингите, неспазване на правилата за експлоатация на оборудването, влиянието на природните явления и негативните ефекти върху околната среда;
- трудният преход към пазарна икономика се е отразил негативно на сектора за проучване и добив на нефт и газ [6].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Настоящата работа представя експресен метод, който очертава само основните моменти относно опасностите при проучването и добива на нефт и газ в района на град Долни Дъбник. Методът може да се детайлизира, в зависимост от потребността на анализа.

## **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Parvanov, S, Arabadzhieva, S. (2019). On the significance of mathematical methods for assessing the risk of major industrial accidents“. Proceedings of the Forty-eighth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Borovetz.
- [2] Parvanov, S, Arabadzhieva, S, Iliev, S. (2019). Mathematical methods in the activities of engineers in the field of fire safety and civil protection“. Proceedings of the First Scientific Conference with International Participation Innovative STEM Education.
- [3] Parvanov, S, Arabadzhieva, S. (2020). Hazards identification, risk assessment and preventive measures at specific sites. Proceedings of the Second Scientific Conference with International Participation Innovative STEM Education.
- [4] Parvanov, S. (2019). Challenges during the assessment of the fire safety and protection against fires, disasters and emergencies in sites. Proceedings of the international conference „50 years of higher education at the Academy of the Ministry of Interior“. Sofia.
- [5] Andonin, A. (1964). Processes of deeply pumped oil production. Moskva.
- [6] Koychev, K. Preshelkov, B. (2003). Features of fire protection of enterprises in stagnation. Proceedings of the Second Scientific Conference "Fire and Emergency Safety". Sofia.