

ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА РИСКОВЕТЕ В СОЛАРНА СИСТЕМА И ОЦЕНКА НА РИСКА

Докторант Надие Адем
Гл. ас. д-р Али Чакър
ВСУ "Черноризец Храбър" – гр. Варна

Резюме: Идентифицирането на рисковете в соларната система е процес, при който се определят възможните източници на рискове в съоръженията като: колектор, хидравлична система, ел. инсталация, защитна система, регулираща и управляваща апаратура и други, и се анализират възможните рискове.

Ключови думи: идентифициране на рискове, соларна система, оценка на риска;

IDENTIFICATION OF RISKS IN THE SOLAR SYSTEM AND RISK ASSESSMENT

Phd student Nadie Adem
Ch. Asst. Prof. Ali Chakar PhD
VFU "Chernorizets Hrabar" – Varna

Abstract: The identification of the risks in the solar system is a process in which the possible sources of risks in the facilities are determined, such as: collector, hydraulic system, electrical installation, protection system, regulating and control equipment, etc., and the possible risks are analyzed.

Keywords: risk identification, solar system, risk assessment

1. Въведение.

Рискът в соларната система е потенциална опасност за негативни резултати при получаване на топла вода в нея, независимо че има достатъчно слънцелъчене. Опасността бива два основни вида: обективен и субективен риск. Обективният риск се появява отвън и независимо от човешкото участие –например външно динамично въздействие от вятър, снежна покривка, засенчване, а субективният се дължи на човешката дейност при монтаж, пуск, експлоатация, поддръжка и др.

Същинска част от безопасността на работещите е защитата им от рисковете, произтичащи от вредни фактори, полагането и поддържането на работни условия, пригодени за безопасни дейности, и като цяло: адаптация на работата към човека и на човека към неговата работа.

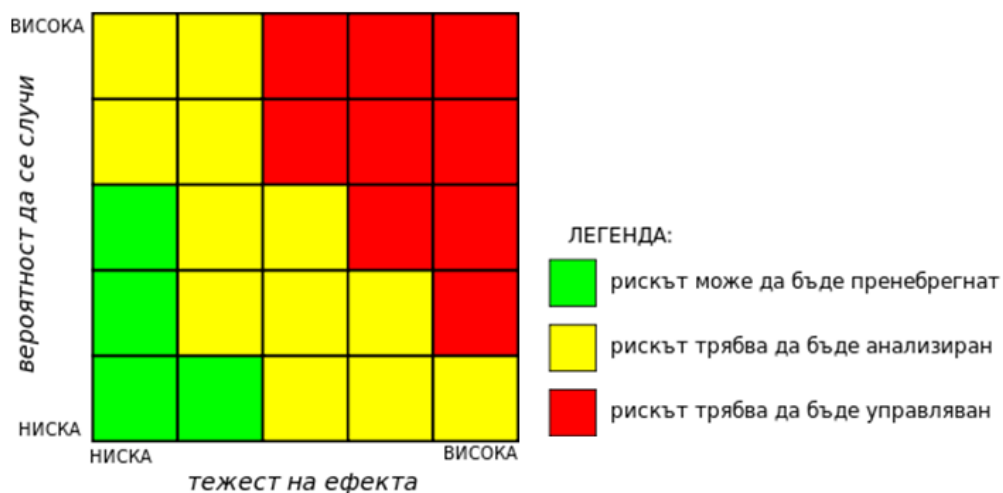
2. Оценка на риска за безопасността на работещите.

Анализът и оценката на риска е процес, при който рискът се анализира с цел да се определи вероятността той да се сбъдне и да има евентуални последици.

Анализът и оценката на рисковете се извършва върху: ●Работната площадка; ●Покрива;●Работните процеси за закрепване на соларната платформа; ●Работното оборудване за монтаж; ●Водопроводната инсталация; ●Електрическата инсталация; ●Настройката на контролерите;●Организацията на труда; ●Използваните суровини и материали;●Странични фактори и др.[5, 6]

Оценката на риска е процес на определяне на опасностите в конкретни условия на въздействие на неблагоприятни фактори на работната среда и трудовия процес, на реалния или потенциален риск в тези условия и на приемливостта на този риск.

Методиката за оценка на риска при работа, която определя величината на риска, е произведение от трите му компонента (вероятност, експозиция, вреда). Използвайки двата показателя-вероятност да се случи и вреда на ефекта- се въвежда матрица за оценка на степента на риска-фиг.1. Тя е с пет нива на всяко от измеренията, които могат да са високо, средно-високо, средно, средно-ниско и ниско.



Фиг.1. Матрица за оценка на степента на риска

Съществуват два подхода за оценяването на рисковете: **отгоре-надолу** и **отдолу-нагоре**. При подхода **отгоре – надолу** се разработва списък на потенциалните рискови фактори. Оценката е на база предишен опит. Стремешът е да се определят потенциалните връзки между отделните рискове, моментите на тяхното настъпване и възможните последици. Това дава възможност да се вземат предварителни действия, за да се предотврати или намали влиянието на риска. При подхода **отдолу – нагоре** рисковете се анализират детайлно на най-ниското ниво. Оценката завършва с определяне на приоритети и разработване на програма на необходимите мерки.

Описание на мерките, които се вземат

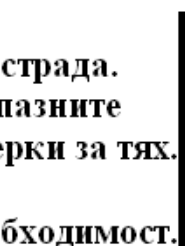
Необходимо е да се прецизират мерките, които се предприемат с оглед отстраняване или ограничаване на риска, за да се осигури добра защита на работещите. За да се реализира това следва да се приложат мерки, намиращи се най-високо в йерархията на превенцията.

Йерархия на превенцията. Тя обхваща:

- 1.Избягване на рисковете.
- 2.Заместване на опасните ситуации с по-малко опасни или безопасни.
- 3.Борба с риска при източника на възникването му.
- 4.Използване на средства за колективна защита.
5. Използване на средства за индивидуална защита.

3. Стъпки за оценка на риска

Стъпки за оценяване на риска

- 1: Откриване на опасностите.
 - 2: Определяне кой и как има вероятност да пострада.
 - 3: **Оценяване рисковете и определяне на предпазните мерки за тях.**
 - 4: Документиране на констатациите.
 - 5: **Преразглеждане оценката на риска при необходимост.**
- 

Фиг.2. Стъпки за оценяване на риска

Стъпка 1: Откриване на опасностите

Това означава оглед на обекта и набелязване на значителните опасности. За соларни колектори, в частност те са: стръмен покрив, чуплива повърхност, върху която може да бъдат монтирани колекторите, неравен терен или препятствия там, където може да бъде необходим достъп до покрива.

Стъпка 2: Определяне кой има вероятност да пострада

Конкретните рискове, пред които са изправени, са неопитните работници, както обитателите или посетителите на обекта, които може да бъдат наранени.

Стъпка 3: Оценяване рисковете и определяне предпазните мерки за тях

Необходимо е да се анализира колко голяма е вероятността всяка опасност да доведе до инцидент, да се реши какви предпазни мерки да се вземат и след като са взети тези предпазни мерки, да се прецени дали оставащият риск е голям, среден или малък. При набелязване на оставащите рискове трябва да се помисли какви други мерки биха могли да се вземат, за да се контролират рисковете, така че инцидентите да бъдат малко вероятни.

Стъпка 4: Документиране на констатациите

Работниците трябва да бъдат запознати с констатациите, като им се покаже че: е направена обстойна проверка; е помислено кой може да бъде засегнат; са обмислени всички опасности; предложените предпазни мерки са разумни и че оставащият риск е малък.

Стъпка 5: Преразглеждане оценката на риска при необходимост

Всяка соларна водонагревателна система представя свои конкретни предизвикателства и опасности поради което, трябва да се разгледат конкретните рискове за всеки случай.

За да се определи вероятността рискът да се сбъдне, са анализирани опасностите в конкретните условия на въздействие на неблагоприятните фактори на работната среда и трудовия процес [1,2,3,4]. Реалният или потенциалният риск са условията на:

- Монтаж на плоски и вакуумни колектори върху наклонен и плосък покрив.
- Начините за закрепване върху покривни летви, греди и шини
- Балансиране на циркулацията в колекторите
- Окабеляване на соларния колектор
- Монтаж на сензор, електромагнитен вентил, контролери
- Дейностите при пуск в експлоатация: пълнене и плакнене на съоръжението
- Изпитване и настройка на защитни и управляващи апарати
- Въвеждане в експлоатация на соларния колектор.
- Обслужване и ремонт на соларната колекторна система

Резултатите от направения анализ са посочени в табл.3.1

Табл.3.1.Анализирание на опасностите в конкретните условия на въздействие на неблагоприятните фактори на работната среда и трудовия процес

№	Видове опасности	Видове извършвани дейности
А) Опасности при монтаж		
1.	Обслужване на колектор	<ul style="list-style-type: none"> ● работа с колекторни тръби ● настройка на отражател ● остъкляване на соларен панел ● почистване на корозирани материали ● обслужване на абсорбер ● балансиране циркулацията в колектора ● подготовка стойката за монтаж ● защитна покривка за слънчеви лъчи ● поставяне незамръзваща течност ● почистване и миене на соларния панел

2.	Монтаж на колектор	<ul style="list-style-type: none"> ● монтаж на скрепителни скоби ● монтаж на скрепителни винтове ● равномерно разпределение на товара ● поставяне на монтажни шини
3.	Покрив върху който извършва монтаж	<ul style="list-style-type: none"> ● поставяне на хидроизолация ● обшиване с летви ● пробиване на отвори ● поставяне покривен материал
4.	Окабеляване	<ul style="list-style-type: none"> ● общо окабеляване на соларния панел ● окабеляване на сензорите ● окабеляване на ел.магнитните вентили
Б) Опасности при пуск		
1.	Пуск на соларен колектор	<ul style="list-style-type: none"> ● пълнене и плакнене на колектора ● изпитване под налягане ● обезвъздушаване на колектора ● установяване на работно налягане
В) Опасности при въвеждане в експлоатация		
1.	Въвеждане в експлоатация на соларни колектори	<ul style="list-style-type: none"> ● свързване към хидравлична система ● свързване към електрическата мрежа ● свързване на терморегулатор ● свързване на външен датчик ● настройка на контролера ● проверка функционалността на защитите
Г) Опасности при обслужване		
1.	Обслужване на соларна система	<ul style="list-style-type: none"> ● отстраняване на течове в системата ● подмяна на помпени групи ● почистване на разширителни съдове ● настройка на контролери ● подмяна на детайли от колектори ● почистване на бойлери ● подмяна на радиатори и котли
Д) Опасности при ремонт		

1.	Ремонт на възли от соларна система	<ul style="list-style-type: none"> ● ремонт на повреден или грешно оразмерен разширителен съд ● ремонт или смяна на предпазен клапан ● ремонт на повредена помпа ● смяна на гарнитура на спирателен кран ● ремонт или смяна на повреден сензор ● ремонт или смяна на защитни възли
Предпазни мерки и контрол за безопасност		
1.	Извършване дейности според нормативи	<ul style="list-style-type: none"> ● строително-монтажни дейности върху покривни конструкции ● хидравлични инсталации ● електрически инсталации на машини и съоръжения ● инсталации на защитни ел. и хидравлични апарати ● регулиране и управление на контролери
2.	Извършване дейности според инструкции	<ul style="list-style-type: none"> ● монтаж на колекторни тръби ● свързване на соларен тръбопровод ● монтиране на предпазния клапан ● монтиране на термостатичен смесителен клапан ● монтаж на разширителен съд с предварително налягане ● свързване на помпата и топлообменника ● пълнене и плакнене на колектора преди пуск
3.	Извършване дейности според инструкции за безопасност	<ul style="list-style-type: none"> ● Инструкция за безопасна работа при ръчно изпълнение на товаро-разтоварни работи ● Инструкция за безопасна работа с пневматичен пистолет ● Правила за безопасна работа с преносими ръчни електроинструменти ● Инструкция за безопасна работа при експлоатация на водогрейни котли с ниско налягане ● Инструкция за реда на отпускане, ползване и съхранение на лични предпазни средства ● Инструкция за безопасна работа на електромонтьор ● Инструкция за безопасна работа на електромонтьор по поддръжка

		<ul style="list-style-type: none"> ● Инструкция за безопасна работа при покривни работи ● Инструкция за безопасна работа с ел. бойлер ● Правилник за основни функции и обслужване на соларен регулатор и циркуляционната помпа
		<ul style="list-style-type: none"> ● Инструкция за контрол на предпазния анод на резервоар ● Инструкция за времевите интервали за поддръжка
4.	Извършване контролни дейности	<ul style="list-style-type: none"> ● проверка на свързването на соларния колектор към хидравличната система. ● свързване към електрическата мрежа. ● свързване на терморегулатор и външен датчик. ● проверка, настройка и регулиране на работните параметри на соларния контролер ● проверка функционалността на основните защитни компоненти.
5.	Лични и колективни предпазни защитни средства	<ul style="list-style-type: none"> ● ползване на специално работно облекло и обувки ● ползване на защитни ръкавици и защитни очила ● изграждане на защитено кулообразно скеле със защитни ограждения ● ползване на защитени монтажни платформи за покривни работи ● прилагане на защитни ограждения ● прилагане на привързващи защитни колани и въжета

В резултат на извършените проучвания и изследвания по отношение идентифицирането на рисковете в соларната система за етапите на монтаж, въвеждане в експлоатация и експлоатация са определени възникналите опасности като резултатите са посочени в таблици 3.2. а,б,в,г,д.

3.2.а

Монтаж	1.Обслужване на колектор	(10случая)
	2.Монтаж на колектор	(4случая)
	3.Покрив върху който се извършва монтаж	(4 случая)
	4.Окабеляване	(3 случая)

3.2.б

Пуск	(4 случая)
------	------------

3.2.в

Въвеждане в експлоатация	(6 случая)
--------------------------	------------

3.2.г

Обслужване	(7 случая)
------------	------------

3.2.д

Ремонт	(6 случая)
--------	------------

Предложени са предпазни мерки и контрол за безопасност:

- 1.Извършване дейности според нормативи (5 случая)
- 2.Извършване дейности според инструкции (7 случая)
3. Извършване дейности според инструкции за безопасност (12 случая)
4. Извършване контролни дейности (5 случая)
5. Лични и колективни предпазни и защитни средства (6 случая)

Заклучение

В резултат на извършените проучвания и изследвания по отношение идентифицирането на рисковете в соларната система за етапите на монтаж, въвеждане в експлоатация и експлоатация са определени възникналите опасности.

Литература

1. Bacak, B. (2002) İş Kazalarını Etkileyen Faktörler ve Bunları Önlemenin Yolları:
2. Durdu, A. (2006) İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Düzenlemeleri İle İlgili İşgö-
renlerin Tutumlarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma

3. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), Sosyal Güvenlik Kurumu 2010-2011-2012 yılları istatistik yıllıkları, Bölüm 3, İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri.
4. Techno-economic Analysis of a 10 MW Solar Termal Power Plant Using Ammonia-based Thermochemical Energy Storage
5. <http://www.sunshore-bg.com/faq.php>.Sunshore Solar Energy България.Често задавани въпроси.
6. <http://www.emde-solar>.Съвременни енергийни решения. Работа и ефективност на слънчевите колектори, видове, предимства и недостатъци.