

# **“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД, гр. Козлодуй**

България, 3321 Козлодуй, тел. 0973 7 3530

## **ПОКАНА ЗА ПАЗАРНИ КОНСУЛТАЦИИ № 58626**

с предмет: “Модернизация на системата за разхлаждане на басейните за съхранение на ОЯГ”

**Уважаеми дами и господа,**

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД уведомява всички заинтересовани лица, че във връзка с подготовката за възлагане на обществена поръчка и определяне на прогнозна стойност, на основание на чл. 44 от ЗОП набира индикативни предложения за “Модернизация на системата за разхлаждане на басейните за съхранение на ОЯГ”.

Предложенията следва да включват:

- обща цена в евро за изпълнение на услугата и цена в евро за всеки етап без ДДС, съгласно приложеното Техническо задание № 26.ХОГ.ТЗ.98;
- информация за производител на оборудването;
- информация за общия срок за изпълнение, срок на изпълнение на всеки етап, гаранционен срок;
- точен адрес и лице за контакт, телефон, факс, e-mail, интернет адрес.

Запитвания във връзка с провежданите пазарни консултации може да бъдат отправяни до 18.08.2026 г. на e-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg), като разясненията ще бъдат публикувани на интернет-страницата на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в раздел Търговска дейност/Обществени поръчки/Пазарни консултации.

Краен срок за подаване на индикативни предложения: 24.08.2026 г. на e-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg).

Индикативните предложения и всякаква друга информация, разменена по повод проведените пазарни консултации ще бъдат публикувани на интернет-страницата на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в раздел Търговска дейност/Обществени поръчки/Пазарни консултации и в профила на купувача в ЦАИС ЕОП.

С подаване на индикативно предложение, всеки участник в пазарните консултации се съгласява, че предложението и всякаква друга информация, предоставена като резултат от пазарните консултации ще бъде публично достъпна на интернет-страницата на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и в ЦАИС ЕОП.

Възложителят си запазва правото да използва индикативни предложения, получени при проведени пазарни консултации, за възлагане на обществени поръчки до стойностните прагове на чл.20, ал.4 от ЗОП.

Допълнителна информация може да бъде получена от Началник отдел „Договори”, Управление „Търговско”, тел. +359 97373977.

Приложение:

1. Техническо задание № 26.ХОГ.ТЗ.98.

 “АЕЦ Козлодуй ” ЕАД

Блок: УТВЪРЖДАВАМ,  
Система: KV30 ЗАМЕСТИК-ИЗПЪЛН  
Подразделение: ХОГ АНДРЕЙ КРАСНОЧАР  
07.08.2026 г.

Заличено на основание ЗЗЛД

Заличено на основание ЗЗЛД

СЪГЛАСУВАЛИ:

ДИРЕКТОР "БЕЗОПАСНОСТ И КА

07.08.2026 г. /ДАРИУШ НОВ

ДИРЕКТОР "ПРОИЗВОДСТВО" : ..

07.08.2026 г. /АТАНАС АТАИ

ДИРЕКТОР "УПРАВЛЕНИЕ НА ПИ

07.08.26 г. /БОРИСЛАВ СТА

## ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 26.ХОГ.ТЗ.98

За проектиране и изграждане на строеж и/или проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация

**ТЕМА: Модернизация на системата за разхлаждане на басейните за съхранение на ОЯГ**

Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация съгласно Закона за обществените поръчки.

**1. Кратко описание на техническото задание****1.1. Дейности за изпълнение на обществената поръчка**

Техническото задание включва проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на оборудване, с цел модернизиране и увеличаване на капацитета на системата за разхлаждане на басейна за съхранение на ОЯГ в ХОГ.

Модернизацията на системата за разхлаждане (KV30) включва:

- подмяна на съществуващите топлообменници KV30AW01/1, KV30AW02/1 и KV30AW03/1 с нови, по-ефективни агрегати с увеличена топлообменна площ, по-висока единична топлинна мощност и по-голям пропускателен дебит;
- подмяна на съществуващите филтри KV30AF01, 02, 03 с нови, съвременни, с функция за самопочистване и напълно автономна контролираща се система;
- подмяна на арматура и тръбопроводи от система KV30 с нови, с по-голям

- номинален диаметър и повишена пропускателна способност;
- подмяна на съществуващите помпи KV30MP01/02 с нови, осигуряващи по-голям разход на работна среда, в съответствие с променените експлоатационни условия и изисквания към системата;
- замяна на съществуващите честотни регулатори, автоматични прекъсвачи, защитна и комутационна апаратура, свързани с подменяните помпи, филтри и арматура;

Системата за охлаждаща техническа вода до присъединителните точки на система KV30 не е част от обхвата на настоящото техническо задание. Възложителят предоставя на Изпълнителя наличните проектни и експлоатационни данни за системата за охлаждаща техническа вода, необходими за разработване на работния проект.

## **1.2. Етапи и срокове**

Изпълнението на дейностите по настоящото техническо задание се осъществява на етапи.

1.2.1. Етап I – проектиране – до 160 календарни дни, считано от датата на сключване на договора

Етап I включва:

- предаване на входни данни – до 40 календарни дни, от които:
  - до 10 календарни дни за оглед на обекта и изготвяне на списък от Изпълнителя с необходимите входни данни за проектиране;
  - до 30 календарни дни за предоставяне на входните данни от Възложителя след получаване на списъка;
- изготвяне и предаване на Работен проект – до 120 календарни дни от датата на предоставяне на входните данни.

1.2.2. Етап II – Доставка и входящ контрол – до 180 календарни дни, считано от датата на уведомяване за приет работен проект на технически съвет без забележки

1.2.3. Етап III – СМР, ПНР и въвеждане в експлоатация – до 70 календарни дни

Етап III се изпълнява на два подетапа:

Етап III-а – до 30 календарни дни (от даване на фронт за работа):

Изпълнява се монтаж на една помпа и един топлообменник, в комплект със самопочистващ се филтър, включително настройки, функционални изпитания и въвеждане в работа на новомонтираното оборудване.

Етап III-б – до 40 календарни дни (от даване на фронт за работа за този етап):

Включва монтаж на втората помпа и останалите два топлообменника в комплект със самопочистващи се филтри, настройки и единични изпитания на новомонтираното оборудване, както и функционални изпитания на системата.

## **1.3. Допълнителни изисквания:**

- доставка на един комплект резервен помпен агрегат за система KV30, включващ помпа и електродвигател, съвместими с доставеното по проекта оборудване. Изпълнява се заедно с доставката на оборудването от Етап II;
- доставка на комплект резервни части и консумативи за последващ 3/три/ годишен

период, съгласно изискванията на утвърдения работен проект, необходими за осигуряване на бъдещата дългогодишна експлоатация на инсталациите. Изпълнява се заедно с доставката на оборудването от Етап II;

- осъществяване обучение на персонал на Възложителя за осъществяване последващото техническо обслужване, ремонт и експлоатация на системата. Изпълнява се при въвеждане в експлоатация на системата и оборудването.

## **2. Изисквания към проекта**

### **2-А. Основание за разработване на проекта**

Съществуващата система за разхлаждане на басейните за съхранение на отработено ядрено гориво (ОЯГ) е проектирана да изпълнява функциите си за мощности на остатъчното енергоотделяне непревишаващи:

- 555 kW, на най-енергонапрегнатия отсек;
- 1064 kW за басейна за съхранение на гориво (БСГ).

В обобщаващ отчет от „Анализи, обосноваващи възможността за съхранение на сборки ТВСА-12 в ХОГ“, стойността на остатъчното топлоотделяне при пълно зареждане на БСГ с касети ТВСА-12 е оценена посредством неутронно-физични пресмятания с помощта на комплекса SCALE 6.2.4 и възлиза на 2071 kW за БСГ и на 725 kW за отсек с максимално зареждане.

Извършен е анализ на съществуващото положение и възможността технологичните компоненти на система KV30 да покрият новите изисквания за мощност, производителност и надеждност. По резултатите от анализа, наличната системата за разхлаждане на басейна за съхранение на гориво (KV30) трябва да бъде модернизирана, за да може да поеме допълнително функции, свързани със съхранение на сборки ТВСА-12 в ХОГ.

За модернизация на системата е избрана концепцията предвиждаща подмяна на съществуващо технологично оборудване в пом. 013, а именно:

- помпи KV30MP01, KV30MP02;
- топлообменници KV30AW01/1, KV30AW02/1, KV30AW03/1;
- филтри KV30AF01, KV30AF02, KV30AF03;
- принадлежащи тръбопроводи и арматура.

За подпомагане разбирането на техническите основания за избраните проектни изисквания, към настоящото техническо задание е приложено „Резюме на избраната концепция за модернизация“ (Приложение №1). Приложението има информативен характер и не изменя изискванията на настоящото техническо задание.

За информация относно изходното състояние на система KV30 е приложена технологичната схема на системата (Приложение №2).

### **2-Б. Основни функции на проекта**

Проектът трябва да осигурява:

- отвеждане на остатъчното топлоотделяне от ОЯГ така, че температурата на водата в БСГ да се поддържа под проектните предели в режим на нормална експлоатация и при проектни аварии;
- технологична възможност за независимо охлаждане на водата във всеки от



- отсеците за съхранение на гориво (ОСГ) и приемния отсек;
- надеждност/устойчивост на функцията за отвеждане на топлина чрез инженерни решения с резервираност, физическо разделяне и запаси на безопасност (включително срещу отказ по обща причина и вътрешни/външни опасности).

**2-В. При проектирането на новата система за разхлаждане на басейна за съхранение на гориво (KV30) да се отчитат следните условия:**

- максималната мощност на топлоотделяне при пълен капацитет на запълване на съоръжението;
- предвижда се запас на капацитета на топлоотвеждане, отчитащ:
  - стареене/деградация и замърсяване на топлообменници, филтри и арматура;
  - влошаване на характеристики на помпи, КИПиА и др;
  - неблагоприятни гранични условия (висока температура на крайния поглътител на топлина, сезонност и др.).
- да се отчита максимално възможния период от време на неготовност на системата за топлоотвеждане, съгласно изискванията на т. 2-Е.4.

**2-Г. Класификация на оборудването**

Система KV30 е система важна за безопасността по “Наредба за осигуряване на безопасността при управление на ОЯГ” ДВ, бр. 71, от 13.08.2004 г.

Класификацията на основното оборудване подлежащо на подмяна е представена в следващата таблица:

| Система                                              | Оборудване                                              | Клас по безопасност<br>SSG-30 | Сеизмична категория<br>SSG-67 |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Система за нормално ел захранване                    | Автоматични прекъсвачи за помпи KV30MP01/02             | 3                             | 1                             |
|                                                      | Сборки EE01÷EE08                                        | 3                             | 2                             |
| Система за разхлаждане на отсеците (KV30)            | Помпи                                                   | 3                             | 1                             |
|                                                      | Топлообменници                                          | 3                             | 1                             |
|                                                      | Самоочистващи се филтри                                 | 3                             | 1                             |
|                                                      | Тръбопроводи и арматура                                 | 3                             | 1                             |
| Системата за технологичен контрол и управление - АСУ | Местен шкаф за управление на помпи KV30MP01/02          | 3                             | 1                             |
|                                                      | Местни шкафове за управление самопочистващи филтри KV30 | БОБ                           | 3                             |

**2-Д. Пожарни характеристики и категория по пожарна опасност на помещенията**

В таблицата е представена информация за категорията и групата по пожарна опасност на помещенията, в които има оборудване свързано с обхвата на настоящето ТЗ, съгласно Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на

безопасност при пожар:

| №  | пом.<br>№ | Наименование на помещенията          | Категория по<br>пожарна<br>опасност | Група по<br>пожарна<br>опасност |
|----|-----------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1. | 006       | Коридор                              | -                                   | НПО                             |
| 2. | 013       | Система за охлаждане вода от басейна | Ф5Д                                 | НПО                             |
| 3. | 139       | КРУ                                  | Ф5Г                                 | П-Па                            |
| 4. | 222       | Щит за управление                    | Ф5В                                 | П-Па                            |

Изпълнението на модернизацията не трябва да води до влошаване на пожарната опасност на помещенията.

## **2-Е. Общи изисквания към проекта**

2-Е.1. Дейностите по проектиране в настоящото техническо задание да се изпълнят еднофазно - работен проект.

Работния проект да се изготви в обем и съдържание, съответстващо на изискванията на Наредба №4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, а част „ПБЗ“ – в съответствие с Наредба №2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

2-Е.2. За модернизация на системата да се реализира концепцията (описана в т.2) предвиждаща подмяна на съществуващо технологично оборудване в пом. 013.

2-Е.3. Съставът на система KV 30 да включва:

- три еднакви (взаимозаменяеми) пластинчати топлообменника (ПТО), всеки в комплект със самопочистващ филтър, от които два ПТО са работни и един е в резерв;
- две еднакви (взаимозаменяеми) помпи, по вода от басейна, от които една е работна и една в резерв.

В режим на нормална експлоатация работят една помпа, а втората е в резерв, както и един или два топлообменника, като третия е в резерв. Системата може да работи при всички експлоатационни състояния на ХОГ - съхранение, приемане и извозване на ОЯГ.

Избраното оборудване трябва да бъде пригодено за изпълнение на функциите си при температурните условия, произтичащи от проектната, експлоатационната и лицензионната документация на система KV30.

Проектът на системата трябва да осигурява работа в следните режими:

- Една помпа → един топлообменник → един ОСГ;
- Една помпа → един топлообменник → два ОСГ;
- Една помпа → два топлообменника → три (четири) ОСГ.

2-Е.4. Предложените проектни решения да позволяват изпълнение на СМР, ПНР и въвеждането в експлоатация да се изпълнят на два етапа, както е указано в точки 1.2.3. и 5.5., с отчитане изискването на Технологичния регламент на ХОГ, за неработоспособност на системата за максимум 4 денонощия.

2-Е.5. Изборът на пластинчати топлообменници, самопочистващи филтри, арматура, тръбопроводи и помпени агрегати да се направи въз основа на детайлни топлинни, хидравлични и експлоатационни изчисления, както и на актуални паспортни данни на конкретно избраното оборудване.

2-Е.6. При разработване на работния проект Изпълнителят следва да осигури компоновъчни решения, които не ограничават възможността за последващо реализиране на допълнителни технически мерки по контура на охлаждащата техническа вода, ако такива бъдат определени от Възложителя извън обхвата на настоящото техническо задание.

2-Е.7. При разработване на проекта да се избират оборудване, материали и технически решения осигуряващи дълготрайна и надеждна експлоатация.

Минималните изисквания към експлоатационния ресурс и жизнения цикъл на оборудването са определени в раздел 3.8.

2-Е.8. При разработване на работния проект Изпълнителят определя необходимите параметри на охлаждащата техническа вода на границата на система KV30 и извършва съпоставка с предоставените от Възложителя входни данни.

При установяване на несъответствие между необходимите и наличните параметри на охлаждащата техническа вода Изпълнителят уведомява Възложителя и представя оценка на влиянието върху проектното решение.

2-Е.9. Като част от Работния проект Изпълнителят разработва програми за еденичните, функционалните и комплексните изпитания на модернизиранията система KV30. Програмите се разработват въз основа на приетите проектни решения, избраното оборудване и изискванията производителите.

## **2.1. Описание на изискванията към отделните части на проекта**

Частите на проекта, да съдържат обяснителна записка, изчислителна записка и графични материали (чертежи) със спецификация към тях, изискванията към които са посочени в т. 2.3.

Работният проект трябва да съдържа конкретни проектни решения в степен, осигуряваща възможност за цялостно изпълнение на всички видове СМР, включително за доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация.

## **2.2. Проектните части, свързани с технологията са:**

### **2.2.1. Част „Архитектурна”**

Да се разработи в обема на раздел III от глава 8 на Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

Да се възстанови експлоатационния вид на помещенията след демонтажа на старото и монтажа на новото оборудване. Да се предвидят всички необходими довършителни работи - изрязване на ненужните анкерни болтове, закрепващи старите помпи филтри и топлообменници, запълване на отвори, възстановяване на подово покритие, преобоядисване, възстановяване на мазилка, шпакловки и т.н. Покритията които се използват за възстановяване трябва да подлежат на дезактивация.

### **2.2.2. Част „Конструктивна”**

2.2.2.1. Тази част трябва да съдържа:

- конкретни проектни решения в степен, осигуряваща възможност за цялостно изпълнение на всички видове монтажни работи;
- чертежи, указващи мястото и начина на монтаж на новото оборудване и детайли за изпълнението му;
- необходимите крепежни елементи за закрепване на новото оборудване.

2.2.2.2. Детайлите за монтаж на новомонтираното оборудване да са проверени и конструирани, отчитайки изискванията на SSG-67 и SSG-30 за определената им в т. 2-Г сеизмична категория и клас по безопасност, като се използват сеизмичните характеристики (етажен спектър на реагиране), приложими за мястото му на монтаж в АЕЦ "Козлодуй". Препоръките и изискванията за сеизмична квалификация на новомонтираното оборудване са дадени в Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване, №26.92.СПЦ.27/29.06.2026 г. - Приложение 3 на ТЗ.

2.2.2.3. Да се предвиди разрушаване на съществуващите фундаменти и изграждане на нови за монтаж на помпи KV30MP01/02, като се осигури връзка между новите фундаменти и съществуващата подова плоча.

2.2.2.4. Да се представи Конструктивно становище за плочата на пода на помещението при промяната на натоварването от демонтажа на съществуващото оборудване и монтажа на новото.

### **2.2.3. Част „Електрическа”**

Да се разработи в обем съгласно глава 11 на Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.2.3.1. Като минимум документацията да съдържа:

- обяснителна записка за избраната електроапаратура;
- изчислителна записка на ел. товари и обосновка за избор на нова комутационна и защитна апаратура, със съответната селективност;
- монтажни и електрически схеми;
- кабелен журнал за всички новопроектирани кабели, захранващи новите консуматори, съдържащ като минимум:
  - наименование/ марка;
  - начало и край на кабела;
  - тип на кабела;
  - сечение и брой жила;
  - начин на полагане и дължина.

2.2.3.2. Проекта да бъде изпълнен изцяло с нова силова защитна апаратура. Да се предвиди подмяна на:

- 2 бр. съществуващи силови прекъсвачи в секции EV01 и EV02 за захранване на новите помпи. Новите силови прекъсвачи се монтират в килиите на секции EV01 и EV02 на мястото на съществуващите;
- 1 бр. съществуващ силов прекъсвач в сборка EE04.03 за захранване на новите самопочистващи се филтри;
- 4 бр. съществуващи силови прекъсвачи в сборки EE01.06 и EE02.08 за захранване на електрозадвижките на арматурата от система KV30, предвидена за подмяна с арматура с по големи условни диаметри, съгласно Приложение 1.

2.2.3.3. Проектът да бъде изпълнен изцяло с нови силови кабели, по съществуващите кабелни трасета. Да се предвиди подмяна на силови кабели:

- от секции EV01 и EV02 (пом. 139) до двигателите на новите помпи KV30MP01 и KV30MP02 (пом.013). Дължината на съществуващото кабелното трасе е ориентировъчно съответно 100 метра за KV30MP01 и 70 м за KV30MP02;
- от сборка EE04.03 (КРУ, пом. 139) до таблото за захранване на

сомопочистващите се филтри по съществуващо кабелно трасе с ориентировъчна дължина 40 м;

- от сборки ЕЕ01.06 и ЕЕ02.08 до електрозадвижките на арматурата от система KV30, предвидена за подмяна с арматура с по големи условни диаметри, съгласно приложение 1 по съществуващи кабелно трасета с ориентировъчни дължини около 85м за вентили KV30RM01/03 и 70м за вентили KV30RM02/04.

2.2.3.4. Проектът да бъде изпълнен с изцяло нови междинни клемни кутии.

2.2.3.5 Изисквания към двигателите на новите помпи

- да са специално произведени за честотно управление по стандарта IEC 60034-24;
- да са с принудително охлаждане, изолиран лагер и повишена изолация.

2.2.3.6. Изисквания към силови захранващите кабели

- да са произведени от електротехническа мед (Cu);
- захранващите кабели да са с изолация безхалогенна полиолефинова (LSZH), неразпространяваща горенето за напрежение до 1000V;
- новите кабели трябва да съответстват на изискванията на чл. 350 от Наредба № Из-1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

2.2.3.7. Изисквания към силовите прекъсвачи за двигателите на помпи KV30MP01/02

- да съответстват на стандарти БДС EN60947-1 и БДС EN 60947-2 или еквивалент;
- номинално напрежение 400V, AC;
- номинално напрежение на изолация 800V, AC;
- да са оборудвани с електронна защитата;
- автоматичните прекъсвачи да бъдат предвидени за монтаж в шаси с три положения – работно, ремонтно и тест.

Съществуващите прекъсвачи са тип NSX 100N + TM25D, производство на Schneider Electric. При използване на прекъсвачи от същата серия, запазването на сеизмичния квалификационен статус на секциите след подмяна на прекъсвачите е възможно да се докаже само с анализ за подобие на съществуващите и новите прекъсвачи.

2.2.3.8. Изисквания към силовите прекъсвачи за двигателите на самоочистващите се филтри и на вентилите с ел. задвижване

- да са произведени в съответствие с европейската норма БДС EN 60947-1 и БДС EN 60947-4-1;
- да са оборудвани с моторни защиты.

Съществуващите прекъсвачи са тип АП50Б-2МТУ3.1 (3.2), производство на СССР. При използване на прекъсвачи от същата серия, запазването на сеизмичния квалификационен статус на сборките след подмяна на прекъсвачите е възможно да се докаже само с анализ за подобие на съществуващите и новите прекъсвачи.

#### **2.2.4. Част КИПиА/СКУ**

2.2.4.1. Като минимум документация да съдържа:

- обяснителна записка за избраната апаратура КИП и автоматика;
- монтажни схеми, електрически схеми, схеми чертежи с поглед отдолу и отпред с



точни габаритни размери и компоновката на местните табла за управление.

#### 2.2.4.2. Границите на проекта по тази част включват:

- проектиране, доставка и монтаж на две нови местни табла за управление на помпи KV30MP01 и KV30MP02.

Във всяко местно табло се монтира по един честотен регулатор за управление на съответната помпа.

На лицевата страна на таблата се предвиждат органи за местно управление и технологична сигнализация. Честотните регулатори се интегрират към съществуващата цифрова система за технологичен контрол и управление чрез наличната комуникационна мрежа DNET.

При нормална експлоатация помпите се управляват дистанционно от съществуващата АСУ (автоматизирана система за управление). При извеждане на системата за техническо обслужване, ремонт или при дефект управлението се осъществява от местните табла, чрез подаване на команда към съответния честотен регулатор. С настоящия проект не се предвижда изменение на съществуващите алгоритми за управление, защиты и блокировки в АСУ. Новите местни табла се монтират в близост до съществуващото местно табло за управление в пом. 006.

- проектиране, доставка и монтаж на три нови местни табла за управление на самопочистващите се филтри.

Управлението на филтрите се реализира чрез цифрово управляващо устройство, съвместимо със съществуващата цифрова система АСУ, без изменение на наличната програмна и алгоритмична част на АСУ.

При нормална експлоатация управлението на филтрите се осъществява от съществуващата АСУ чрез команди за пуск/стоп към системата за управление на съответния филтър. При извеждане на системата за техническо обслужване, ремонт или при дефект управлението се осъществява от местните табла. Новите местни табла за управление се монтират на мястото на съществуващите в пом. 013.

- проектиране на управление на новите вентили с електрозадвижване на база съществуващата технология с програмируеми електронни релета.

Управлението и сигнализацията на електрозадвижваните вентили се интегрират към съществуващата цифрова система АСУ. С настоящия проект не се предвижда изменение на съществуващите алгоритми за управление, защиты и блокировки в АСУ.

- замяната с нови на всички средства за измерване на температура, разход и налягане, засегнати от настоящата модернизация.

Новите средства за измерване трябва да бъдат съвместими със съществуващата АСУ и да осигуряват изпълнението съществуващите функции за измерване, сигнализация, управление, защиты и блокировки. Информация за съществуващите средства за измерване е представена в Приложение 4.

2.2.4.3. Проектът трябва да гарантира пълна съвместимост между новата автоматика и съществуващата цифрова система за технологичен контрол и управление. Съвместимостта се доказва в работния проект чрез описание на интерфейсите, сигналите, командите, режимите на управление, блокировките, сигнализацията и обмена на данни със съществуващата АСУ.

#### 2.2.4.4. Изисквания към новите местни табла за управление

Новите местни табла за управление трябва:

- да бъдат типово изпитани, със степен на защита не по-ниска от IP44;
- да имат трайно означени оперативни наименования;
- на лицевата страна да са изведени необходимите органи за управление и технологична сигнализация;
- функционалното разположение на органите за управление и сигнализация да бъде съобразено със съществуващите местни табла за управление;
- да са с цвят RAL 7032;
- таблата, в които са монтирани честотни регулатори, да бъдат оборудвани с климатизация с мощност, определена с изчислителна записка в част „Електрическа“.

#### 2.2.4.5. Изисквания към честотните регулатори

- вграден двоен EtherNet/IP интерфейс - поддържа Device Level Ring (DLR) топология без нужда от допълнителен комуникационен модул;
- поддържа EtherNet/IP, DeviceNet (чрез опционален модул), ControlNet и Modbus TCP;
- вградена функция за безопасност Safe Torque Off (STO) съгласно IEC 61800-5-2, ниво PLd/Cat 3 / SIL 2;
- разширени диагностични възможности - вграден уеб сървър;
- I/O разширителен модул за управление и обратни връзки;
- операторски панел за местна настройка и диагностика.

#### 2.2.5. Част „Машинно-технологична“

Границите на проекта по тази част се ограничават:

- по отношение на разположението на оборудването - пом 013;
- за тръбопроводите (напорен и сливен) по техническа вода - между вентили KV30RH27/26 и KV30RH25 в пом. 013;
- за тръбопроводите по вода от басейна - помещение 013.

#### **Изисквания към оборудването:**

##### 2.2.5.1. Пластинчати топлообменници (ПТО)

Работният проект следва да съдържа обоснован избор и оразмеряване на пластинчатите топлообменници, съобразени с проектните топлинни натоварвания и режимите на работа на системата, като:

- са предвидени три броя еднакви (взаимозаменяеми) пластинчати топлообменници, от които два работни и един резервен;
- е осигурена възможност за самостоятелна работа на всеки ПТО, както и за съвместна работа на два ПТО при максимален експлоатационен режим, без превишаване на допустимите температурни и хидравлични параметри;
- Топлинната мощност на топлообменниците да бъде избрана така, че:
  - една помпа и два топлообменника да могат да отвеждат не по-малко от 2200 kW остатъчно топлоотделяне, включително при пределните за нормална експлоатация температури по вода от БСГ (45°C) и по техническа вода (34°C);
  - една помпа и един топлообменник да могат да отвеждат не по-малко от 760 kW от един изолиран ОСГ;
- за всеки ПТО са представени паспортни данни на производителя, включително топлинна мощност, температурни режими и загуби на налягане при проектните

дебити, като тези загуби са отчетени поелементно в хидравличните изчисления.

#### 2.2.5.2. Филтри

Работният проект следва да съдържа обоснован избор и оразмеряване на филтри в системата, осигуряващи надеждна и непрекъсната експлоатация при всички проектни режими, като:

- са предвидени самопочистващи филтри, оразмерени за проектните дебити и режими на работа, като принципът им на действие осигурява непрекъсната работа на системата без необходимост от спиране при почистване;
- за всеки филтър са представени паспортни данни на производителя, включително номинален и максимален дебит, степен на филтрация и загуби на налягане при чисто и замърсено състояние, като тези загуби са отчетени изрично в хидравличните изчисления;
- е осигурена възможност за контрол и сигнализация на степента на замърсяване (диференциално налягане или еквивалентно решение).

#### 2.2.5.3. Арматура – отсичащи вентили и обратни клапани

Работният проект следва да предвиди и обоснове избора и разполагането на отсичащи вентили и обратни клапани, като:

- типът, DN и изпълнението на арматурата са съобразени с проектните дебити, налягания и режими на работа, като се осигурява надеждно отсичане и предотвратяване на обратни потоци;
- за всички съществени елементи на арматурата са представени паспортни хидравлични характеристики (коефициенти на съпротивление или загуби на налягане), които са отчетени поелементно в хидравличните изчисления;
- изборът и разполагането на арматурата не допускат възникване на хидравлични удари, нестабилни режими или неблагоприятни динамични натоварвания при пуск, спиране и преходни режими.

#### 2.2.5.4. Помпени агрегати

Работният проект следва да съдържа обоснован избор и оразмеряване на помпените агрегати, съобразени с определените хидравлични загуби и режимите на работа по т. 2.2.5.6., като:

- режимът на работа, определен като номинален (преобладаващ по време на експлоатация), съответства на проектната работна точка на помпата и осигурява устойчива, надеждна и непрекъсваема работа на системата;
- за останалите режими на работа по конфигурация е доказано, че помпите осигуряват необходимите дебит и напор, като работните точки остават в допустимия експлоатационен диапазон и не водят до кавитация, хидравлична нестабилност, претоварване или отказ;
- за всички режими на работа са представени работните точки на помпите (Q–H), с проверка за съответствие между необходим и наличен напор.

#### 2.2.5.5. Тръбопроводи и опорни конструкции

Работният проект следва да съдържа обоснован избор на диаметри, конфигурация и разполагане на тръбопроводите в обхвата на проекта, като:

- се предвиди оптимизиране на конфигурацията и трасетата на тръбопроводите в

помещение 013 с цел ограничаване на хидравличните загуби и осигуряване на необходимите параметри на система KV30;

- изборът на диаметри и конфигурация на тръбопроводите се обосновава с хидравличните изчисления по т. 2.2.5.6;
- използването на съществуващи опорни конструкции се допуска след извършване на проверки за съответствие с новите натоварвания и проектни решения.

В работния проект да се представят якостни изчисления на тръбопроводите след реконструкцията при всички проектни режими, включително и комбинации с натоварване от сеизмично въздействие.

Якостните изчисления да се извършат съгласно изискванията на SSG-67 за определената им в т. 2-Г сеизмична категория по същия документ. Препоръките и изискванията за сеизмична квалификация на тръбопроводите са дадени в Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване, №26.92.СПЦ.27/29.06.2026 г. - Приложение 3 на ТЗ.

#### **Други изисквания:**

##### **2.2.5.6. Режими на работа и хидравлични загуби**

Работният проект следва да съдържа пълно, проследимо и проверимо определяне на хидравличните загуби и необходимия помпен напор за всички проектни режими на работа, като:

- хидравличните загуби са определени по утвърдена и общоприета инженерна методика, с ясно разграничение на линейни загуби, местни загуби и загуби в апарати, без използване на агрегирани или необосновани обобщени стойности;
- загубите на налягане в ПТО, филтри, арматура и други елементи са отчетени по паспортни данни или еквивалентни коефициенти, с включен технически обоснован резерв за експлоатационни замърсявания.

Изчисленията обхващат следните режими на работа по конфигурация на системата:

- режим I (минимален дебит) – (една помпа – един ПТО – един ОСГ);
- режим II (междинен дебит) – (една помпа – един ПТО – два ОСГ);
- режим III (максимален дебит) – (една помпа – два ПТО – три (четири) ОСГ,

като за всеки режим са определени хидравличните загуби и необходимият помпен напор и резултатите са представени в табличен вид.

##### **2.2.5.7. Експлоатационна пригодност и ограничения**

Работният проект следва да съдържа решения и доказателства, гарантиращи експлоатационната пригодност на помпените агрегати и системата като цяло, като:

- е представено потвърждение от производителя за допустима непрекъсната работа на помпите при минимални и максимални дебита (режими I и III);
- при необходимост са предвидени технически решения за осигуряване на минимално допустим дебит през помпата във всички режими на работа;
- са дефинирани ограничения и настройки на честотното управление, както и критерии за допустими нива на вибрации и шум при пуск и експлоатация.

#### **2.2.6 Част ПБ (Пожарна безопасност)**

Проектантът да изготви и представи част „Пожарна безопасност”, в обем и съдържание съгласно Приложение 3 на Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

### **2.2.7 Част ПБЗ (План за безопасност и здраве)**

2.2.7.1. Да се изготви в обем съгласно Наредба №2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

2.2.7.2. Да се представи обяснителна записка с обосновка на избраната технология за извършване на демонтажни и монтажни работи, избор на механизация, раздел класификация на опасностите при различните етапи на изпълнение на демонтажни и монтажни работи, и мерките за обезпечаване на здравословни и безопасни условия на труд, пожарна безопасност, конкретна за всеки етап от изпълнението.

Схеми и чертежи съгласно чл. 10 на Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи. Да се определят конкретни мероприятия за осигуряване на пожарна безопасност при извършване на огневи работи.

### **2.2.8 Част „План за управление на строителни отпадъци”**

Обхватът и съдържанието на част „План за управление на строителни отпадъци”, да са съобразени с изискванията на „Наредба за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклирани строителни материали”, като в него задължително се включват/описват реда и задълженията на Изпълнителя за извозване и предаване на строителните отпадъци за последващото безопасно третиране.

### **2.2.9 Част „Радиационна защита”**

Проекта трябва да е съобразен с изискванията на действащата Наредба за радиационна защита, Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи, Наредбата за осигуряване безопасността при управление на отработено ядрено гориво и да осигурява спазването на действащите в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД правила за радиационна защита.

### **2.2.10 Част ОАБ (Отчет за анализ на безопасността)**

Част ОАБ се разработва в обем, необходим за обосноваване на влиянието на модернизацията на система KV30 върху безопасността на ХОГ и за получаване на необходимите регулаторни разрешения и/или одобрения.

Част ОАБ трябва да съдържа:

- описание на реализираните изменения по система KV30;
- оценка на влиянието на измененията върху безопасната експлоатация на ХОГ;
- определяне на обхвата и начина на квалификация на новите и засегнатите съществуващи елементи на системата в съответствие със Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост (Приложение 3) и приложимите нормативни документи;
- преглед на действащия Отчет за анализ на безопасността и Технологичния регламент на ХОГ с цел установяване на необходимостта от актуализиране на:
  - пределите и условията за безопасна експлоатация;
  - допустимите конфигурации и режими на работа на система KV30;
  - допустимото време за неготовност на системата;
  - действията на оперативния персонал при нормална експлоатация, нарушения на нормалната експлоатация и откази на оборудване;
  - други изисквания, произтичащи от реализираната модернизация;

При установена необходимост от изменения на горесцитираните документи, Изпълнителят разработва предложения за тяхната актуализация и ги включва в част „ОАБ“.

## **2.3. Изисквания към съдържанието на разделите на проекта**



За всяка от частите на проекта в раздели от 2.2.1 до 2.2.5 Изпълнителят трябва да представи:

***Обяснителна записка (Описание на проектното решение)***

Да се опишат приетите проектни решения и функциите на отделните части от проекта, с приетите режими на работа, компановъчни решения, избрано технологично оборудване и т.н.

Записките се изготвят в обем не по-малък от определените в Глави от 8 до 17 на Наредба № 4 от 21.05.2001 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

***Взаимовръзки със съществуващия проект***

Границите на проектиране да са както е посочено в т. 2.2.3 и 2.2.5.

При необходимост от присвояване на технологични обозначения на новопроектирано оборудване, същото да се извърши съгласно изискванията на "Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на цех ХОГ." - 50.ХОГ.ИК.14.

***Изисквания към работата на оборудването***

Необходимо е да се запази функционалността, работоспособността и ремонтно пригодността на съществуващата система.

При избора на електротехническо оборудване, средства за измерване и оборудване по КИП и АСУ проектните решения следва да отчитат използваните в ХОГ технически средства и натрупания експлоатационен опит с тях. Когато е технически обосновано, следва да се предпочитат решения, осигуряващи унификация на оборудването, резервните части, средствата за настройка и диагностика и дейностите по техническо обслужване. При предлагане на различни технически решения Изпълнителят представя техническа обосновка за избора им.

***Изчислителна записка и пресмятания***

Да се представят необходимите изчисления, обосноваващи проектните решения по отношение на хидравлични параметри, топлообмен, якост, надеждност, разполагаемост, сеизмоустойчивост и функционалност при всички проектни режими на работа.

***Чертежи, схеми и графични материали***

Изпълнителят да представи пълни графични изображения на всички приети проектни решения, на базата на които могат да се изпълняват строително-монтажните работи, технологичните планове и схеми, разрези, аксонометрични схеми и изометрични чертежи.

***Спецификации***

Да се изготви подробна спецификация за доставка на необходимото оборудване.

Спецификациите се изготвят за всички части на проекта поотделно.

Да се изготви спецификация на резервното оборудване и части.

***Количествени сметки***

Да се представят количествени сметки, в които да съдържат всички видове строително-монтажни работи /СМР/, пуско-наладъчни работи /ПНР/ и допълнителни материали, необходими за реализация на проекта.

Количествените сметки да се изготвят със шифри от програмен продукт Building Manager или с основания от ТНС, УСН, ЕТНС и СЕК за единичните видове работи, а за работите, необхванати от тях, да се изработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали.

Количествените сметки да се изготвят за всички части на проекта поотделно.

***Списък на норми и стандарти***

При разработката на проекта, изпълнителят да спазва изискванията на следните документи:

- Закон за безопасно използване на ядрената енергия;
- Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи;
- Наредба за осигуряване безопасността при управление на отработено ядрено

- гориво;
- Наредба за радиационна защита, обн., ДВ бр.16 постановление №20 от 14.02.2018 г;
- Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;
- Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Наредба № РД-02-20-1 от 2018 г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи;
- Наредба № 3 от 09.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии;
- Наредба № 9 от 09.06.2004 г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи;
- приложимите нормативни документи, стандарти и ръководства на АЯР;
- приложимите български и международно признати стандарти.

Използването на допълнителни нормативни документи и стандарти се допуска при техническа обосновка на тяхната приложимост към проекта.

### **3. Изисквания към доставката на оборудване и материали**

Новото оборудване да бъде доставено с качество и параметри, отговарящи на зададените в работния проект.

#### **3.1. Класификация на оборудването**

В съответствие с точка 2-Г.

#### **3.2. Категория по сеизмоустойчивост**

В съответствие с точка 2-Г.

#### **3.3. Квалификация на оборудването**

##### **3.3.1. Сеизмична квалификация**

Сеизмичното въздействие за мястото на монтаж в ХОГ, изискванията към сеизмичната квалификация, видът на отчетните документи, изискванията към съдържанието им и сроковете за тяхното представяне са определени в Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване, №26.92.СПЦ.27/29.06.2026 г. - Приложение 3 на ТЗ.

Сеизмичната квалификация на оборудването се извършва в съответствие с изискванията на посочената спецификация.

##### **3.3.2. Квалификация по околна среда**

Проектираното, доставено и монтирано оборудване трябва да е годно за работа през целия срок на експлоатация, с отчитане възможните въздействия и условия на околната среда в мястото на монтаж.

Новомонтираното оборудване трябва да е годно за работа при целогодишна температура в границите от +15°C до +45°C, относителна влажност на въздуха от 50% до 80% и в среда на йонизиращи лъчения (без прекъсвачите в секции EV01/02 и в сборки EE01-08).

### **3.4. Физически и геометрични характеристики**

Оборудването по проекта трябва да е съобразено с условията и ограниченията произтичащи от наличните сгради (височина, ширина на сгради и врати на транспортни коридори и люкове, товароносимост на подове и конструкции) и наличното основно оборудване (кранове, транспортни средства) в ХОГ.

Геометричните размери на новото оборудване, трябва да се съобрази с компоновката на оборудването в помещенията, предвидени в границите на проектиране.

При наличие на голямогабаритно оборудване, да се предвиди възможността от конструктивно модулно разглобяване. След пренасяне на отделните модули в помещенията, същите да бъдат сглобени на място в помещенията.

### **3.5. Характеристики на материалите**

3.5.1. Съгласно изискванията на завода-производител.

3.5.2. В работния проект да бъдат описани специфични характеристики на материалите, от които е изготвено оборудването или материалите, които се използват и доставят. Материалите, от които са изработени оборудването и резервните части, обект на доставка, да отговарят на нормативната, конструктивна и технологична документация на съответния производител за определената номенклатура.

3.5.3. Да не се прилагат забранени, в ЕС, материали.

### **3.6. Химични, механични, металургични и/или други свойства**

При избора на материали трябва да се вземат предвид съставът и естеството на средата, технологичните свойства и корозионната устойчивост на материалите, за да се осигурят необходимите показатели за надеждност.

### **3.7. Условия при работа в среда с йонизиращи лъчения**

Оборудването ще работи в среда с йонизиращи лъчения и влиянието на средата върху оборудването трябва да е съобразено от Изпълнителя в проекта.

Повърхностите трябва да осигуряват лесна дезактивация.

### **3.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл**

3.8.1. Избраното основно технологично оборудване трябва да има деклариран от производителя проектен експлоатационен ресурс не по-малък от:

- 20 години за пластинчатите топлообменници и арматурата;
- 10 години за останалото оборудване.

3.8.2. Износващите се елементи на основното оборудване, включително лагери, механични уплътнения и други елементи с ограничен ресурс, трябва да имат деклариран от производителя експлоатационен ресурс не по-малък от 12 месеца при проектните режими на работа.

3.8.3. Съответствието с изискванията по т. 3.8.1 и т. 3.8.2 се доказва с техническа документация на производителя.

### **3.9. Допълнителни характеристики**

Няма отношение.

### **3.10. Изисквания към доставката и опаковката**

#### **3.10.1. Изисквания към доставката.**

Оборудването, предмет на настоящото Техническо задание, трябва да бъде доставено и разтоварено на предвиденото място за съхранение на площадката на АЕЦ "Козлодуй" за сметка на Изпълнителя.

#### **3.10.2. Изисквания към опаковката.**

Видът на опаковката трябва да е съобразен с условията за транспортиране до мястото и условията за съхранение в складовото стопанство на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД, както и до мястото на монтаж.

Всички елементи и части, обект на настоящото техническо задание, трябва да бъдат консервирани и опаковани в заводски условия съгласно изискванията на производителя.

Опаковката трябва да бъде изпълнена от материали, устойчиви на външни метеорологични условия и осигуряващи защита на оборудването по време на транспортиране, товаро-разтоварни операции и съхранение.

Резервният комплект помпа и електродвигател, както и резервните части и консумативите, предназначени за складово съхранение, се доставят в самостоятелни опаковки, консервирани за дългосрочно съхранение съгласно изискванията на производителя. Изпълнителят предоставя указания за условията на съхранение, периодичния контрол, преконсервацията и подготовката за въвеждане в експлоатация.

На опаковките, като минимум, трябва да е налична следната информация:

- трайна маркировка на местата за сапаниране и повдигане, както и начин на захват с минимална дължина на сапаните;
- тегло;
- габаритни размери;
- местоположение на техническата документация и паспортите;
- номер на опаковката (съгласно опаковъчните документи);
- данни за договора и Изпълнителя.

### **3.11. Товаро-разтоварни дейности**

3.11.1. Към отделните опаковки на доставеното оборудване, да бъдат предвидени приспособления за захващане, с цел извършване на товаро-разтоварни дейности. Съответните точки на захващане/повдигане да бъдат надлежно маркирани.

3.11.2. Да бъдат предвидени специални метални или дървени палета или контейнери, които да:

- позволяват лесно транспортиране, товаро-разтоварни дейности и заскладяване на оборудването;
- предотвратяват разпиляване на елементите при транспортиране, товаро-разтоварни дейности и заскладяване.

### **3.12. Транспортиране**

Транспортирането на доставяното оборудване и изделия да отговаря на изискванията на производителя, които са неразделна част от придружаващата доставката документация.

### **3.13. Условия за съхранение**

Поставят се допълнителни изисквания към доставчика да посочи условия при кратко, средно и дългосрочно съхранение на материали и оборудване. Да се посочат и сроковете, отговарящи на посочените видове съхранение.

## **4. Изисквания към производството**

Съгласно техническата документация на производителя.

### **4.1. Правилници, стандарти, нормативни документи за производство и изпитване**

Съгласно изискванията на производителя.

### **4.2. Тестване на продуктите и материалите по време на производство**

4.2.1. По време на производството да бъдат извършени тестове, определени за съответния тип оборудване, необходимите изпитания за потвърждаване на техническите характеристики на оборудването и предвидения контрол, съгласно документацията на производителя.

4.2.2. Изпълнителят трябва да удостовери в придружаващата документация изпълнението на предвидения контрол и изпитването на доставеното оборудване.

### **4.3. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД по време на производството**

Не се изисква.

### **4.4. Мерки за безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти**

Дейностите ще се изпълняват в контролираната зона на ХОГ. По време на изпълнение на дейностите да се спазват правилата по радиационна защита описани в Инstrukция по радиационна защита в Хранилище за отработено гориво на АЕЦ "Козлодуй", №50.РЗ.00.ИБ.01.

### **4.5. Отговорности по време на пуск**

4.5.1. Изпълнителят да осигури изпълнението на предвидените пуско-наладъчни работи, включително единични изпитания на новомонтираното оборудване, функционални изпитания на поетапно въведеното в работа оборудване и комплексни изпитания на модернизираната система KV30. Изпитанията се провеждат съгласно изискванията на проектната документация по програми разработени от Изпълнителя и съгласувани от Възложителя.



4.5.2. Изпълнителят трябва да отстрани установените при наладката и изпитанията отклонения и несъответствия и при необходимост да отрази извършените промени в екзекутивната документация, съгласувано с Възложителя.

#### **4.6. Състояния на повърхностите и полагане на покрития**

Изпълнителят да възстанови целостта на подовото покритие в помещение 013, ако същото е компрометирано при извършване на СМР по този проект.

#### **4.7. Условия за безопасност**

4.7.1. Доставеното оборудване да е маркирано и придружено от съответните инструкции с информация за безопасност.

4.7.2. Оборудването и материалите, съдържащи опасни компоненти трябва да бъдат маркирани/етикетирани съгласно нормативната уредба по околна среда.

### **5. Изисквания към строителните дейности**

Изпълнението на СМР съгласно график изготвен от Изпълнителя и съгласуван с Възложителя, ще стартира след изпълнение на следните условия:

- приет работен проект на СТС без забележки;
- подлежащото на влагане оборудване е преминало входящ контрол и е оформен протокол за входящ контрол без забележки;
- потвърдено е от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, че са осигурени параметрите на охлаждащата техническа вода на границата на система KV30, необходими за изпълнение на изискванията на приетия работен проект;
- получено е разрешение от АЯР за изпълнение на техническото решение за модернизация на система KV30 и са изпълнени предварителните условия, ако има такива;
- оформен е протокол за даване на фронт за работа.

Всички дейности по настоящето ТЗ се извършват в Контролирана зона (КЗ) на ХОГ - зона на площадката на АЕЦ "Козлодуй" с контролиран достъп за извършване на дейности в среда с източници на йонизиращи лъчения.

Изпълнението и приемането на СМР става съгласно, Наредба №3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, Правила за извършване и приемане на строителни и монтажни работи, Наредба №РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи, Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи – 00.ТОиР.00.ИК.25 и Плана за контрол на качеството (ПКК).

#### **5.1. Контрол на строително-монтажните работи**

Инвеститорски функции по отношение на изпълнение, приемане, контрол, координация и отчет на работата се изпълняват от управление „Инвестиции”, отдел ИК.

Технически контрол по отношение на приемане и контрол на работата, се изпълнява от определени за тази цел лица от цех ХОГ.

## **5.2. План за изпълнение на строителните работи**

Начална дата на започване изпълнението на СМР е съгласно Протокол за даване фронт за работа.

Да бъде изготвен подробен график за изпълнение на дейностите, който трябва да включва отделните етапи, дейности, сроковете за изпълнението им и необходимите човешки и технически ресурси. В графика трябва да се включат и дейностите, изпълнявани от АЕЦ „Козлодуй“, които влияят върху изпълнението на дейността от Изпълнителя.

Графикът се изготвя от Изпълнителя, представя се до 3 календарни дни, след извършена доставка на основното оборудване и задължително се съгласува с „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

При разработването на графика да се отчетат следните условия:

- изпълнението на СМР да се извърши на два подетапа, както е указано в т. 1.2.3., при спазване на ограниченията за неработоспособност на система KV30, определени в т.2-Е.4;
- дейностите с ОЯГ в ХОГ (приемане/извозване) са с приоритет пред дейностите по това ТЗ;
- демонтажните и монтажните дейности се изпълняват, когато ХОГ е в режим на съхранение на ОЯГ.

При необходимост, съгласувано с Възложителя, графикът се актуализира по време на изпълнение на строително-монтажните работи.

При разработване на графика Изпълнителят следва да отчете, че започването на дейностите по Етап III е допустимо след потвърждаване от Възложителя, че са осигурени параметрите на охлаждащата техническа вода на границата на система KV30, необходими за изпълнение на изискванията на приетия работен проект.

## **5.3. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД**

Във връзка с изпълняваните дейности, "АЕЦ Козлодуй" ЕАД:

- предоставя наличните входни данни за разработване на работен проект;
- осигурява охлаждаща техническа вода на границата на система KV30 с параметри, определени в приетия работен проект;
- предоставя примерен План за контрол на качеството;
- организира провеждане на входящ контрол на доставеното оборудване съгласно действащите процедури на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД;
- организира подаването на документацията и получаването на необходимите разрешения и/или одобрения от Агенцията за ядрено регулиране (АЯР) съгласно изискванията на Закона за безопасно използване на ядрената енергия и приложимата нормативна уредба;
- осигурява условия за достъп до ХОГ на персонала на изпълнителя, съгласно ДБК.КД.ИН.028 „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор“, включително за работа на смени, в празнични и почивни дни;
- осигурява целотелесно измерване (СИЧ) на персонала на Изпълнителя преди започване на работа и след приключване на дейността;
- издава протокол за даване фронт за работа;

- осигурява използване на складове на "АЕЦ "Козлодуй" ЕАД за съхранение на агрегатите за времето до монтажа им в ХОГ;
- осигурява използване на кранове, телфери и др. съоръжения с повишена опасност собственост на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД за преместване на товари, при изпълнение на дейността;
- осигурява използване на общи налични консумативи, необходими за изпълнение на услугата/работата – ел. енергия, въздух, пара, ХОВ и др;
- прилага изискванията на вътрешните документи на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, имащи отношение към изпълнението строително-монтажните работи.

#### **5.4. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от Изпълнителя**

Във връзка с изпълнението на строително-монтажните дейности Изпълнителят:

- осигурява достатъчно на брой персонал с необходимата квалификация, правоспособност и допуски за изпълнение на възложените дейности и с възможност за работа на смени;
- осигурява необходимите инструменти, механизация, транспортни средства, приспособления, измервателни средства и други ресурси, необходими за изпълнение на дейностите;
- използва средства за измерване и контрол с валидна метрологична проверка и/или калибриране, когато това е приложимо;
- осигурява документи за съответствие, качество и произход на влаганите материали, оборудване и комплектуващи изделия;
- изпълнява монтажните дейности в съответствие с изискванията на приетия работен проект, техническата документация на производителите и приложимите нормативни документи;
- представя количествена сметка по съответната част след завършване на даден етап от изпълнението на предвидените дейности;
- премества демонтираното оборудване и генерираните отпадъци на предварително съгласувани места за временно съхранение в контролираната зона на ХОГ;
- спазва изискванията за ядрена безопасност, радиационна защита, физическа защита, пожарна безопасност, безопасност и здраве при работа и опазване на околната среда, приложими към изпълняваните дейности;
- спазва действащите вътрешни нормативни документи на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, приложими към изпълнението на строително-монтажните дейности;
- осигурява персонал с необходимата правоспособност за извършване на специализирани дейности, включително заваряване, безразрушителен контрол, работа с подемно-транспортна техника и други дейности, когато такива са необходими;
- носи отговорност за безопасността на своя персонал, подизпълнители, техника, материали и оборудване по време на изпълнение на дейностите;
- поддържа реда и чистотата в работната зона и след приключване на дейностите възстановява засегнатите участъци до състояние, не по-лошо от съществуващото преди започване на работите.

#### **5.5. Монтаж и въвеждане в експлоатация**

5.5.1. Монтажните дейности се изпълняват по приетия Работен проект и график за

изпълнение.

5.5.2. По време на изпълнение на монтажни и строителни дейности е възможно да възникнат несъществени изменения от одобрения проект. Измененията се документират, съгласно чл. 8, ал.2 от Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството. Чертежите се наричат „екзекутив“, маркират се с червено мастило на местата, претърпели изменение и след приключване на работата се предават на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

5.5.3. Изпълнителят е длъжен да съобрази организацията и последователността на монтажните дейности с изискванията за безопасна експлоатация на ХОГ и с ограниченията по т. 2-Е.4. относно допустимата неработоспособностна система KV30.

5.5.4. Въвеждането в експлоатация се извършва поэтапно:

- на новомонтираното оборудване по етап III-а - след успешни единични и функционални изпитания;
- на модернизираната система KV30 - след успешни комплексни изпитания на системата.

## **6. Изисквания към други дейности, необходими за изпълнение на поръчката**

Резервният комплект помпа и електродвигател, резервните части и консумативите, изисквани съгласно т. 1.3, се доставят заедно с оборудването по проекта. Изискванията към опаковката, консервацията, съхранението и съпътстващата документация са определени в т. 3.10.2.

Обучението на персонала на Възложителя за експлоатация, техническо обслужване и ремонт на доставеното оборудване се провежда съгласно изискванията на т. 13.8.

## **7. Нормативно-технически документи, приложими към строително-монтажните работи и въвеждане в експлоатация**

При извършване на монтажните работи и въвеждане на доставеното оборудване в експлоатация трябва да се спазват следните нормативно-технически документи:

- Закон за управление на отпадъците, 2012г.;
- Закон за здравословни и безопасни условия на труд, 1997г.;
- Закон за техническите изисквания към продуктите, 1999 г.;
- Закон за безопасно използване на ядрената енергия;
- Наредба №2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Наредба №9 от 09.06.2004 г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи;
- Наредба №РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. за техническите правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи;
- Наредба №3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството;
- Наредба №7 от 11.10.2002г. за условията и реда за придобиване и признаване на правоспособност по заваряване;
- Наредба № 81213-647 от 01.10.2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите;
- Наредба за радиационна защита приета с ПМС 20 от 14.02.2018г, обн.ДВ,бр.16 от

20.02.2018;

- Наредба за реда за издаване на лицензии и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия;
- Наредба № 2 от 31.07.2003 г. за въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти;
- Инструкция по качество. Провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, 10.УД.00.ИК.112;
- Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи“, 00.ТОиР.00.ИК.25;
- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрическите уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи, 2005 г.;
- Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения, 2004 г.;
- Други приложими, действащи в Република България нормативни документи.

## **8 . Документи, които се изискват при доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация**

### **8.1. За етап доставка**

Доставката на оборудването трябва да бъде придружена най-малко от следните документи:

- сертификати (декларации) за съответствие;
- сертификати (декларации) за произход;
- паспорти на оборудването, където е приложимо;
- техническа документация на производителя;
- инструкции за монтаж;
- инструкции за експлоатация;
- инструкции за техническо обслужване и ремонт;
- протоколи и/или сертификати от проведени заводски изпитвания, когато такива се извършват от производителя;
- доклад/и за сеизмична квалификация;
- документи за произход на оборудването и материалите;
- сертификати за вложените материали, когато са приложими;
- документи за съхранение, консервация, прекопсервация и подготовка за въвеждане в експлоатация на резервния комплект и резервните части;
- опис на доставените резервни части и консумативи.

Документите да се представят на хартиен носител в 1 екземпляр на оригиналния език, 1 екземпляр на български език и на CD, съдържащо файлове в оригинален формат на изготвяне на документите и pdf файлове. Сертификатите, протоколите и декларациите се представят на оригиналния език, придружени с превод на български език.

### **8.2 На етап монтаж и въвеждане в експлоатация:**



8.2.1. Предадена отчетна документация, съгласно Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, „Наредба №РД-02-20-1 от 12.06.2018г. за техническите правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи”, „Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи“, 00.ТОиР.00.ИК.25/\* и „Инструкция по качество. Извършване на дейности по превантивно техническо обслужване и ремонт и аварийен (коригиращ) ремонт на конструкции и компоненти от технологични системи на цех ХОГ”, 50.ТОиР.00.ИК.04/\*.

8.2.2. Протокол за проведено обучение, съгласно изискванията на т. 13.8.

8.3. При изпълнение на монтажни и строителни работи Изпълнителят е длъжен да използва „Заповедна книга на строежа” при извършване на инвестиционните дейности, съгласно чл.7, ал.3, т.4 от Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да се въвеждат несъществените изменения а в проекта по време на СМР. В случай на несъществено проектно изменение се издава заповед, която се записва в Заповедната книга. Заповедите да бъдат отразени в екзекутивната документация. След приключване на работата заповедната книга се предава за архивиране заедно с останалите отчетни документи.

## **9. Входни данни**

9.1. Изпълнителят да подготви и предостави списък на необходимите му входни данни за изпълнението на дейностите по настоящото техническо задание.

9.2. Възложителят, след проверка и оценка на списъка предоставя на Изпълнителя наличните входни данни.

9.3. Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договора във вида и формата, в която са налични в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, по реда на „Инструкция по качество. Предаване на входни данни на външни организации”, ДОД.ОК.ИК.1194.

9.4. При липса на входни данни, Изпълнителят ги разработва за своя сметка със съдействието на Възложителя.

9.5. Необходимите входни данни, които документално не са налични, да се снемат от Изпълнителя чрез обходи и заснемане на съществуващото положение по място, при спазване на изискванията за осигуряване на достъп и работа на площадката на АЕЦ “Козлодуй”, съгласно “Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”, ДБК.КД.ИН.028.

## **10. Входящ контрол**

10.1. Да се извърши общ входящ контрол съгласно “Инструкция по качество. Провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в „АЕЦ Козлодуй ЕАД”, 10.УД.00.ИК.112.

10.2. Изпълнителят е длъжен да осигури свой представител при извършване входящия контрол на оборудването след доставката му в АЕЦ "Козлодуй".

10.3. При наличие на забележки от входящия контрол, те се отстраняват за сметка на Изпълнителя.

## **11. Изходни документи, резултат от договора**

Изпълнителят трябва да представи:

11.1. За етап проектиране - Работен проект, съдържащ частите описани в т. 2.2. и програми за еденичните, функционалните и комплексните изпитания, в съответствие с т. 2-Е.9.

- 11.2. За етап “Доставка” - документи съгласно т. 8.1.  
11.3. За етап “Монтаж и въвеждане в експлоатация” - документи съгласно т. 8.2.  
11.4. Други документи при необходимост, в зависимост от изпълнените монтажни дейности.  
11.5. Актуализирани проектни схеми (Екзекутиви), въз основа на изменения при монтажа и строителството, произдадени с пореден номер на редакция.

## **12. Критерии за приемане на работата**

12.1. Дейностите по проектирането се считат за приключени след преглед и приемане без забележки от Възложителя на Специализиран технически съвет (СТС) на разработения работен проект, за което се оформя протокол. Към следващ етап се преминава след утвърждаване на протокола;

12.2. Дейностите по доставка се считат за приключени, след успешно проведен общ входящ контрол, по установения ред в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, съгласно “Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД”, 10.УД.00.ИК.112 и подписан протокол за входящ контрол без забележки.

12.3. Дейностите по монтаж се считат за приключени след:

- приемането и изпълнението на СМР съгласно Правила за извършване и приемане на строителни монтажни работи, Наредба № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на екстромонтажни работи и Плана за контрол на качеството;
- изпълнение в пълен обем и съответното качество на предвидените дейности в различните части на проекта (СМР и ПНР);
- предадена отчетна документация, съгласно Наредба №3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството и 00.ТОиР.00.ИК.25 “Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи”;
- успешното изпълнение на предвидените за съответния етап еденични, функционални и/или комплексни изпитания;
- предадена екзекутивна документация;
- предаден протокол от обучение на персонала на ХОГ.

## **13. Изисквания за осигуряване на качеството**

### **13.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя**

Изпълнителят да прилага сертифицирана система за управление на качеството съгласно ISO 9001:2015, с обхват покриващ дейностите по настоящето ТЗ, за което да се представи копие на валиден сертификат или да представи други доказателства за удовлетворяване по еквивалентен начин на изискванията, определени в ТЗ.

Изпълнителят уведомява „АЕЦ Козлодуй” ЕАД за настъпили структурни промени или промени в документацията на СУ на Изпълнителя, свързани с изпълняваните дейности по договора.

### **13.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)**

13.2.1. Изпълнителят трябва да разработи и представи за съгласуване от ”АЕЦ

Козлодуй” ЕАД, програма за осигуряване на качеството, която трябва да описва прилаганата система за управление на Изпълнителя, по отношение изпълнението на дейностите по договора. Програмата трябва да включва описание на обхвата и взаимоотношенията при изпълнение на дейността, разпределение на отговорностите за конкретните задачи/работи, последователността на изпълнение на работите и необходимия контрол за потвърждаване на достигнатото качество, при изпълнение на дейността по конкретния договор. В ПОК могат да се правят препратки към вътрешни документи от системата за управление на Изпълнителя, копия от които се представят на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД при поискване.

13.2.2. До 20 календарни дни след подписване на договора, ПОК се представя в дирекция БиК. Програмата е предпоставка за стартиране на дейностите по договора, подлежи на преглед и съгласуване от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД и трябва да е изготвена на основание на:

- техническото задание и договора;
- системата за управление на изпълнителя;
- примерно съдържание, предоставено от възложителя;
- други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството, в зависимост от вида на работата.

### **13.3. План за контрол на качеството (ПКК)/ План за контрол и изпитване (ПКИ)**

13.3.1. Изпълнителят да изготви План за контрол на качеството, за изпълнение на работите по ТЗ, с указани точки на контрол от страна на Изпълнителя и на Възложителя, за всяка от дейностите, включени в ПОК – проектиране, доставка и монтаж. Плановете подлежат на преглед и съгласуване от страна на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

13.3.2. Планът се изготвя по образец, представен от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

13.3.3. Плановете (когато не са приложение към ПОК) се представят за преглед и съгласуване от страна на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, до 20 календарни дни преди готовността за работа на съответния етап.

13.3.4. При достигане на точка за контрол, изпълнението на дейностите се задържа до извършване и документиране на планирания контрол. Работата по договора продължава, след положителен резултат от контрола.

13.3.5. Попълнените ПКК се предават като отчетни документи на Възложителя, удостоверяващи извършване на планирания контрол, както следва:

- при проектиране - когато разработения проект се представя за приемане от страна на Възложителя;
- при доставка - за завършване на входящия контрол;
- при СМР - за изпълнение на обема СМР.

### **13.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД (одит от втора страна)**

13.4.1 АЕЦ Козлодуй” ЕАД има право да извършва одит на Изпълнителя преди започване на работата по сключен договор и по време на изпълнение на дейностите по договора.

13.4.2 „АЕЦ Козлодуй” ЕАД извършва одити по ред установен с Инstrukция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/,

### 13.5. Управление на несъответствията

Изпълнителят уведомява „АЕЦ Козлодуй” ЕАД за несъответствията, открити в хода на изпълнение на дейностите по договора.

Несъответствия на продукти и услуги, за които се изисква преработка или подмяна с аналог, се докладват на Възложителя (отговорното лице по договор/ръководителя на структурното звено Заявител на чиято територия се извършват дейностите), за да се вземе решение за разпореждане с несъответстващия продукт/услуга

Изпълнителят декларира, че по време на производство управлява несъответствията с отделяне и надлежно обозначаване на продукти, които не са годни за употреба или подлежат на преработване/доработка с цел привеждането им в съответствие с изискванията на техническото задание/спецификация.

### 13.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя

13.6.1. Изпълнителят трябва да разполага с минимум един проектант, с пълна проектантска правоспособност за отделните части на проекта и това да бъде потвърдено с документи. Един служител може да изпълнява повече от една част, ако притежава необходимата квалификация.

За част "Пожарна безопасност" проектантът да притежава пълна проектантска правоспособност по интердисциплинарната специалност "Пожарна безопасност - техническа записка и графични материали".

13.6.2. Изпълнителят трябва да разполага с технически правоспособни лица - минимум един технически ръководител, съгласно чл. 163а от ЗУТ, който да извършва техническото ръководство на обекта.

13.6.3. Изпълнителят, извършващ монтажните дейности да разполага с кадрови ресурси притежаващи 4(5) квалификационна група - минимум двама специалисти, съгласно „Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи” и 5 квалификационна група - минимум двама специалисти, съгласно „Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения”.

Изпълнителят представя списък на персонала, който ще изпълнява дейностите с информация за притежавано образование, заемана длъжност и квалификационна група по ПБЗР-ЕУ и ПБР-НУ.

13.6.4. За извършване на заваръчни работи, Изпълнителят трябва да притежава минимум двама правоспособни заварчици, отговарящи на изискванията за допускане до работа, определени в „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”, № ДБК.КД.ИН.028.

13.6.5. За използване на повдигателни съоръжения в ХОГ (електротелфери и ръчен кран), в изпълнение на изискванията на инструкция № ДБК.КД.ИН.028 (Приложение 9), Изпълнителят да осигури:

- минимум 1 лице с правоспособност за управление на електротелфери;
- минимум 2 лица преминали обучение за прикачвачи.

13.6.6. Персоналът на Изпълнителя, който ще извършва дейности на площадката на АЕЦ „Козлодуй” да познава и прилага изискванията за култура на безопасност и да премине



инструктаж относно последствията от неговите действия върху безопасността.

### **13.7. Специфични изисквания по осигуряване на качеството**

13.7.1. Използваните програмни продукти и модели за пресмятания или анализи трябва да бъдат верифицирани и валидирани и това да бъде доказано с документи. В проекта трябва да бъде описана приложимостта на тези програмни продукти и модели, ограниченията при използването им и доказана приложимостта им за изпълнение на конкретната задача.

Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща закупуването на използваните програмни продукти.

Компютърните програми, аналитичните методи и моделите, използвани при оценките на безопасността, трябва да бъдат верифицирани и валидирани.

13.7.2. Изготвеният проект трябва да премине независима проверка (верификация) от персонал на проектанта, не участвал в изготвянето му. Обемът и методите за верификация се определят в зависимост от сложността на проектните решения. Могат да се използват следните методи: анализ на проекта, алтернативни изчисления, сравнителни анализи, квалификационни изпитания за техническо съответствие, независима проверка от трета страна.

13.7.3. Обозначаването на оборудването в проекта трябва да се извършва по правилата указани в 50.ХОГ.ИК.14 „Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на цех ХОГ.

13.7.4. Обозначаването на документите, изготвени от изпълнителя в изпълнение на ТЗ трябва да съдържат индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има един уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта и номер на редакция.

13.7.5. Проектните документи се предават в седем екземпляра на български език и един екземпляр на оригиналния език, при условие, че е различен от български. Проектните части да бъдат заверени с печат за пълна проектантска правоспособност.

13.7.6. Проектните документи се предават и на 1 бр. електронен носител (CD, съдържащо: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите и pdf файлове, създадени чрез сканираща техника).

13.7.7. Проектът да съдържа списък на всички използвани от проектанта проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, и изискванията, поставени в ТЗ. Данните от предоставените от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД документи, съдържащи "входни данни" също се включват в този списък.

13.7.8. Проектът да съдържа списък на всички документи, които са изготвени в резултат на проектирането с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на предаването му – на съответния етап или окончателно.

13.7.9. Изготвения проект се приема от страна на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД на специализиран технически съвет (СТС). Приемането не освобождава проектанта от отговорност, а служи за определяне на целесъобразност и приемливост на проектните решения.

13.7.10. При констатирани от СТС забележки в проектната документация, същите се отстраняват чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения със запазване на текущата редакция.

13.7.11. Когато по време на СМР възникнат несъществени изменения от одобрения проект, същите се документират, съгласно чл.8, ал.2 от наредба 3 от 31.07.2013г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителство. Чертежите се наричат "екзекутив". Променените места се маркират с червено мастило и всяка страница се подпечатва с червен печат "Екзекутив".

13.7.12. Изпълнителят предава Екзекутив (работен екзекутив) в 2 екземпляра на хартиен носител, с подписи на участниците в строителния процес - до 20 календарни дни от въвеждане



на обекта в експлоатация (акт за успешни комплексни изпитания).

13.7.13. Изпълнителят предава актуализиран работен проект (чист екзекутив) в 3 екземпляра на хартиен носител и на 1 оптичен носител, в оригиналния формат на изготвяне в срок до 40 календарни дни от одобряване на работния екзекутив.

13.7.14. Използваните в проекта суровини, материали и комплектуващи изделия трябва да отговарят на изискванията по отношение на забраната и ограниченията за употреба на определени опасни вещества, препарати и изделия, въведени с Приложение XVII на Регламент (ЕО) №1907/2006 от 18 декември 2006 година относно регистрацията, оценката, разрешаването, и ограничаването на химикали (REACH).

### **13.8. Обучение на персонал на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.**

При въвеждане в работа на оборудването от Етап III-а, Изпълнителят провежда обучение на минимум 4 (четири) специалисти от персонала на цех ХОГ, ангажирани с експлоатацията, техническото обслужване и ремонта на системата.

Обучението трябва да осигури необходимите знания и практически умения за:

- експлоатация на доставеното оборудване и работа при предвидените режими;
- правилно използване на оборудването и предотвратяване на типични грешки при експлоатация;
- техническо обслужване и периодични проверки;
- диагностика и отстраняване на характерни неизправности;
- извършване на настройки, изпитания и ремонтни дейности в обема, предвиден от производителя.

Обучението се провежда по програма, разработена от Изпълнителя и предварително съгласувана с Възложителя. Програмата се предава за съгласуване минимум 20 дни преди началото на дейностите по Етап - III.

Всички разходи, свързани с подготовката и провеждането на обучението, включително необходимите учебни материали, са за сметка на Изпълнителя.

Учебните материали, презентации, инструкции и друга документация, използвани при обучението, се предоставят на Възложителя на хартиен и/или електронен носител.

Проведеното обучение се удостоверява с протокол, подписан от представители на Възложителя и Изпълнителя.

### **13.9. Необходими лицензи, разрешения, удостоверения, сертификати и др. на Изпълнителя.**

13.9.1. Изпълнителят на строително-монтажните работи на площадката на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, трябва да притежава удостоверение от Камарата на строителите, за вписване в Централния професионален регистър на строителя, за строежи трета група, първа категория.

13.9.2. Изпълнителят да разполага с акредитиран орган за контрол от вида С/А, съгласно БДС EN ISO/IEC 17020:2026 „Оценяване на съответствието. Изисквания за органи, извършващи контрол (ISO/IEC 17020:2026)“, за дейностите покриващи необходимите изпитания и контрол по части "Електрическа" и за контрол на заваръчните съединения по част "Машинно-технологична".

## **14. Гаранционни условия**

14.1. Минималните гаранционни срокове за строително-монтажни работи, да не са по-

малки от изискванията на НАРЕДБА №2 от 31.07.2003г. за въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти: чл.20, ал.4, т. 1, 4, 5 и 6.

14.2. Гаранционният срок на доставеното и монтирано оборудване не може да бъде по-малък от 36 месеца от датата на въвеждане в експлоатация на модернизираната система KV30. За доставеното резервно оборудване гаранционният срок не може да бъде по-малък от 36 месеца от датата на приемането му при входящ контрол, без забележки.

14.3. Всички разходи за отстраняването на дефекти и несъответствия, проявили се в рамките на гаранционния срок са за сметка на Изпълнителя.

14.4. Изпълнителят започва действия по отстраняване на проявил се гаранционен дефект не по-късно от 5 работни дни от получаване на писмено уведомление от Възложителя.

Гаранционният ремонт или подмяна на дефектното оборудване се извършват за сметка на Изпълнителя в договорен с Възложителя срок, съобразен с характера на дефекта и технологичните възможности за неговото отстраняване. При използване на резервни части от доставения резервен комплект Изпълнителят ги възстановява до първоначалния състав на резервния комплект.

## **15. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД**

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД има право да извършва инспекции и проверки на възложените за изпълнение на Изпълнителя дейности. Изпълнителят осигурява достъп до персонал, помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техни подизпълнители.

## **16. Организационни изисквания**

16.1. Преди започване на дейностите е необходимо да се проведе работна среща с цел организация на дейностите по Договора (проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация).

16.2. Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, имащи отношение към настоящото ТЗ. Включително и при възникнала необходимост от снемане на входни данни по място, съвместно с Възложителя.

16.3. След сключване на договора, е необходимо да се извърши предварителен оглед на обекта и запознаване със специфичните особености и условия на работа, както и запознаване с наличната документация. Огледът се осъществява след предварително уговаряне с определените лица за контакт на Възложителя.

16.4. Работни срещи между Изпълнителя и представители на Възложителя, могат да бъдат провеждани по всяко време, по искане, на която и да е от двете страни по Договора, на място, посочено от Възложителя.

## **17. Допълнителни изисквания**

17.1. Допълнителни изисквания към професионалната компетентност и опита на Изпълнителя

Предвид предмета на настоящото техническо задание, значението на система KV30 за осигуряване изпълнението на основната функция на безопасност „отвеждане на остатъчното топлоотделяне“, ограничените срокове за изпълнение, необходимостта от поэтапна реализация на модернизацията, при поддържана работоспособност на системата, интегрирането на новото оборудване към съществуващи технологични системи и необходимостта от обосноваване на безопасността и получаване на необходимите разрешения от АЯР, Изпълнителят следва да

притежава доказан опит и професионална компетентност за изпълнение на дейности със сходен предмет, обем и техническа сложност.

#### 17.2. За етап „Проектиране”

Изпълнителят трябва да е изпълнил през последните 3 (три) години най-малко един договор с предмет и обем, идентични или сходни с предмета на настоящото техническо задание, включващ една или повече инженерни дейности, като проектиране, инженерно обследване, технически анализ, оценка на техническото състояние, оценка на остатъчния ресурс или други еквивалентни инженерни дейности, свързани с технологични системи или оборудване, съдържащи помпени агрегати и/или топлообменници, тръбопроводи и арматура, предназначени за промишлени, енергийни или ядрени съоръжения.

#### 17.3. За етап „СМР”

Изпълнителят трябва да притежава опит в изпълнението на строително-монтажни работи по технологични системи или оборудване, включващи помпени агрегати и/или топлообменници, тръбопроводи и арматура, придобит в промишлени, енергийни или ядрени съоръжения през последните 5 (пет) години.

### 18. Изисквания към Изпълнителя при използване на подизпълнители/трети лица

При използване на подизпълнители/трети лица, основният Изпълнител по договора:

- носи отговорност за изпълнението на изискванията на ТЗ от подизпълнителите/трети лица за изпълняваните от тях дейности, както и за качеството на тяхната работа;
- определя линиите за комуникация и взаимодействие с неговите подизпълнители/трети лица и начините на контрол върху дейностите, които им са превъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;
- определя по подходящ начин и в необходимата степен приложимите изисквания на ТЗ за подизпълнители/трети лица по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват;
- определя като минимум изискванията си за СУ на подизпълнители/трети лица: необходимост от ПОК, приложими норми и стандарти, ред за управление на несъответствията, обем на документацията, изпитания и проверки и др.;
- съгласува ПОК на подизпълнителите/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;
- включва в документацията на договора с подизпълнители/трети лица, всички определени по-горе изисквания.

### ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1 - Резюме на избраната концепция за модернизация

Приложение 2 - Технологична схема KV30

Приложение 3 - Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване, № 26.92.СПЦ.27/29.06.2026 г.

Приложение 4 - Справочна информация за съществуващи КИП на система KV30  
Заличено на основание ЗЗЛД

РЪКОВОДИТЕЛ УПРАВЛЕНИЕ "ЕКСПЛОАТАЦИЯ",  
БОЯН КОЛИНОВ

### Резюме на избраната концепция за модернизация

Настоящото приложение има информативен характер и съдържа кратко резюме на избраната концепция за модернизация чрез подбрани цитати от Идейния проект „Модернизация на системата за разхлаждане на басейните за съхранение на ОЯГ“ – раздел „4. Описание на новите проектни решения“.

Приложението има за цел да подпомогне разбирането на техническите основания за изискванията, заложи в настоящото техническо задание. То не представлява част от Идейния проект, не го замества и не изменя изискванията на техническото задание. При противоречие между настоящото приложение и техническото задание с предимство се прилагат изискванията на техническото задание.

Текстовете, поставени в кавички, представляват дословни цитати от Идейния проект.

В раздел 4 на Идейния проект е представено описание на предложените проектни решения. Предложени са две концепции, като на СТС е избрана концепцията предвиждаща подмяната на съществуващото технологично оборудване в пом. 013, а именно:

- Помпи KV30MP01, KV30MP02;
- Топлообменници KV30AW01/1, KV30AW02/1, KV30AW03/1;
- Филтри KV30AF01, KV30AF02, KV30AF03;
- Принадлежащи тръбопроводи и арматура.

В раздел 4.1 са представени извършените хидравлични изчисления за определяне на необходимите дебити и условни диаметри на тръбопроводите. Резултатите са представени в таблица 4-1:

Таблица 4-1 Резултати от проведените изчисления, дебит към условен диаметър

| dT, °C               | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2200 kW              |        |        |        |        |        |        |        |
| V, m <sup>3</sup> /h | 472,55 | 378,04 | 315,04 | 270,03 | 236,28 | 210,02 | 189,02 |
| DN mm                | 231    | 207    | 189    | 175    | 163    | 154    | 146    |
| 1100 kW              |        |        |        |        |        |        |        |
| V, m <sup>3</sup> /h | 236,28 | 189,02 | 157,52 | 135,02 | 118,14 | 105,01 | 94,51  |
| DN mm                | 163    | 146    | 133    | 124    | 116    | 109    | 103    |

Направен е следният извод:

„От тук следва, при запазване на температурната разлика от 5 оС вход-изход по KV30, то изискуемият дебит в системата, не трябва да бъде по-малък от 378,00 [ m<sup>3</sup> h ] и тръбни връзки DN200, а при запазване на схемата 2 от 3 топлообменника, дебитът към всеки топлообменник не трябва да бъде по-малък от 189,00 [ m<sup>3</sup> h ] и DN150.“

В раздел 4.2 са определени основните проектни параметри на модернизираната система KV30 – табл 4-2.



Таблица 4-2 Проектни параметри на системата KV30

| Параметър                                        | Стойност                  |
|--------------------------------------------------|---------------------------|
| Налягане на охлаждащата вода                     | 0.18÷0.40 MPa             |
| Налягане на охлаждащата вода                     | 0.20÷0.60 MPa             |
| Максимална температура на охлаждащата вода в ХОГ | 34°C                      |
| Разход на охлаждащата вода                       | 100÷400 m <sup>3</sup> /h |
| Разход на охлаждаща вода                         | 100÷420 m <sup>3</sup> /h |

В раздел 4.3 е обоснована необходимостта от подмяна на част от арматурата на система KV30 с арматура с по-големи проходни сечения.

Таблица 4-3 Арматури, подлежащи на подмяна

| №  | Технологична позиция | Описание/                       | Условен диаметър |       | забележка |
|----|----------------------|---------------------------------|------------------|-------|-----------|
|    |                      |                                 | съществуващ      | нов   |           |
| 1. | KV30RM01             | Електрифицирана запорна, клинва | DN150            | DN200 |           |
| 2. | KV30RM02             | Електрифицирана запорна, клинва | DN150            | DN200 |           |
| 3. | KV30RY01             | Възвратен клапан                | DN100            | DN200 |           |
| 4. | KV30RY02             | Възвратен клапан                | DN100            | DN200 |           |
| 5. | KV30RM03             | Електрифицирана запорна, клинва | DN100            | DN200 |           |
| 6. | KV30RM04             | Електрифицирана запорна, клинва | DN100            | DN200 |           |

„Предложената подмяна с арматура, с по-голямо проходно сечение, ще подобри динамиката на потока и ще намали натоварванията върху останалите елементи от системата при нормални условия на експлоатация. Въвеждането на новата арматура, ще допринесе за повишаване на цялостната надеждност, контрол и ефективност на система KV30.“

„За изброените позиции отсекателна арматура в проекта е избрана стоманена лята арматура – тип S38 (S33), шибър стоманен спирателен фланцов с изваждащ се шпиндел (стъбло) и двуделен самонагаждащ се клин от неръждаема стомана, изготвен по стандарти EN 1984 и EN 12516.“

„За обратните клапани в проекта е избрана стоманена лята арматура – тип L10.3, ротационен самодействащ обратен фланцов клапан, които не позволяват на работна среда да тече обратно към помпата. Обратните клапани са в съответствие със стандарт EN 12266-1 за тест на якост и протечки на тялото и протечки от капака за клас C.“

Раздел 4.4 съдържа техническата обосновка и основните характеристики на предложените нови пластинчати топлообменници.

„Анализът на експлоатационните данни показва, че съществуващите топлообменници достигат границата на своя капацитет и вече не осигуряват необходимата ефективност при повишено топлинно натоварване. Това води до риск от намалена надеждност на системата, както и до понижена енергийна ефективност и по-големи загуби.

Предложената подмяна има за цел да гарантира стабилна работа на системата при увеличени температурни и дебитни натоварвания, като същевременно се намаляват хидравличните съпротивления и се повишава устойчивостта на оборудването при продължителна работа в тежки условия.“

„При отчитане на експлоатационното ограничение за минимална разлика между температурата на водата на вход и изход от БСГ от 5 °C, новите топлообменници трябва да позволяват разход по вода от БСГ не по-малко от 190 [t/h]“

„Избраният топлообменник е Alfa Laval тип M15BFM, с дължина на рамата L=2700 mm, като масата на топлообменника с всички пластини е 960,00 kg.“

Раздел 4.5 съдържа описание и основните технически характеристики на предложените автоматични самопочистващи се филтри тип RF3-1.

#### 4.5.3 Технически характеристики на филтър тип RF3-1

- Контролни параметри - електрически контрол на циркулацията;
- Напрежение на свързване – 3AC x 400 V / 50 Hz;
- Изчисляване на корпуса - Директивата за съдове под налягане AD 2000 / PED 2014/68/EU;
- Вход DN150 Изход DN150 - DIN фланци;
- Материали на корпуса - Неръждаема стомана;
- Материал на вътрешните части - Неръждаема стомана;
- Материал на филтърните елементи - Неръждаема стомана;
- Диференциален манометър;
- Степен на филтрация - SuperMesh - 250 µm;
- Клас на електрозащита IP55;
- Диапазони на налягането - 6 bar;
- Диаметър на промивната тръба DN40 ;
- Маса на филтъра - 240 kg;
- Обем на филтъра – 60 l;
- Дебит през филтъра от 90 до 254 m<sup>3</sup>/h;
- Диференциално налягане DP – 0,1 ÷ 0,2 bar чист филтър.

В раздел 4.6 е обоснована необходимостта от подмяна на участъци от тръбопроводите на система KV30 с цел осигуряване на необходимата пропускателна способност и намаляване на хидравличните съпротивления.

„Анализите показват, че съществуващите тръбопроводи ограничават дебита и създават значителни хидравлични съпротивления, което води до увеличени загуби на налягане, повишено натоварване върху помпеното оборудване и понижена обща ефективност на системата.

Подмяната на тръбопроводи с по-голям диаметър цели:

- Редуциране на хидравличното съпротивление и енергийните загуби;
- Увеличаване на пропускателната способност и подобряване на циркулацията;
- Повишаване на надеждността и устойчивостта на системата KV30 при бъдещите повиши натоварвания.“

Предложението за подмяна е както следва:

„Като общо, новите тръбопроводи от нисковъглеродна стомана от аустенитен клас, са както следва:

1. От съществуващ разпределителен колектор  $\varnothing 273 \times 11$  от отсеци KV 21, 22, 23, 24,61, ще се изпълнят нови отклонения към помпите KV30 с общ условен диаметър DN200;
2. Нови напорни тръбопроводи след помпите KV30 с условен диаметър DN200;
3. Частично се реконструира разпределителния колектор след помпите с условен диаметър DN200;
4. Нови тръбопроводи към и след топлообменници KV30AW01/1, 02/1, 03/1, с условен диаметър DN150;
5. Частично се реконструира разпределителния колектор след топлообменниците към отсеци KV 21, 22, 23, 24,61, 63, с общ условен диаметър DN200.

Новите тръбопроводи по техническа вода от въглеродна стомана 20, са следните:

1. Подмяна на подаващ тръбопровод от III<sup>та</sup> система от  $\varnothing 159 \times 5$  на  $\varnothing 219 \times 7$ ;
2. От събирателен колектор  $\varnothing 219 \times 7$  се изпълняват нови тръбопроводи към и след топлообменници KV30AW01/1, 02/1, 03/1, с условен диаметър DN150;
3. Частично се реконструира разпределителния колектор след топлообменниците към слив на техническа вода с условен диаметър DN200.“

Предложеното в ИП решение с границите за проектиране е представено на фиг 1 и 2 в края на приложението.

В раздел 4.7 са представени извършените хидравлични изчисления, изборът на новите помпени агрегати и оценката на работата им при различните експлоатационни режими на система KV30.

„При запазване на концепцията на технологичната схема на система KV30, се разглежда необходимостта от подмяна на съществуващите помпи KV30MP01, 02 с нови помпени агрегати, осигуряващи по-голям разход на работна среда, в съответствие с променените експлоатационни условия и изисквания към системата. С реализиране на подмяната, ще се гарантира надеждно и ефективно функциониране на системата, при повишено потребление от охлаждаща мощност. По предварителни изчисления, разходът, който трябва да бъде осигурен от всяка една от помпите, не трябва да бъде по-малко от  $378,00 [m^3/h]$ .“

„Пресметнати са общите загуби (38,02 m) по трасето, в следствие на което е избира помпа с актуален дебит  $378,0 m^3/h$  и резултантен напор от 38,1 m.“

„Избраната помпа е тип NBG 200-150-400/345 AXEF2KESBBQE UW3 на фирма Грундфос, която е едностъпална центробежна спирална помпа, конструирана в съответствие с ISO 5199, с размери и номинални работни показатели в съответствие с ISO 2858 (16 bar). Фланците са PN16, с размери в съответствие с EN 1092-1. Помпата е с аксиален смукателен порт, хоризонтален вал и изваждаща се назад конструкция, което дава възможност за демонтиране на двигателя, опората на двигателя, капака и работното колело, без да се нарушават корпуса на помпата или тръбопроводите.“

„Избраната работна точка с актуален дебит  $380,0 m^3/h$  и резултантен напор от 40,0 m е на 96% от максималната мощност на помпата.“

„Двигателят е напълно затворен, охлажда с вентилатор, с основни размери по стандартите на IEC и DIN. Електрическият двигател е стандартизиран за работа с честотно управление.“

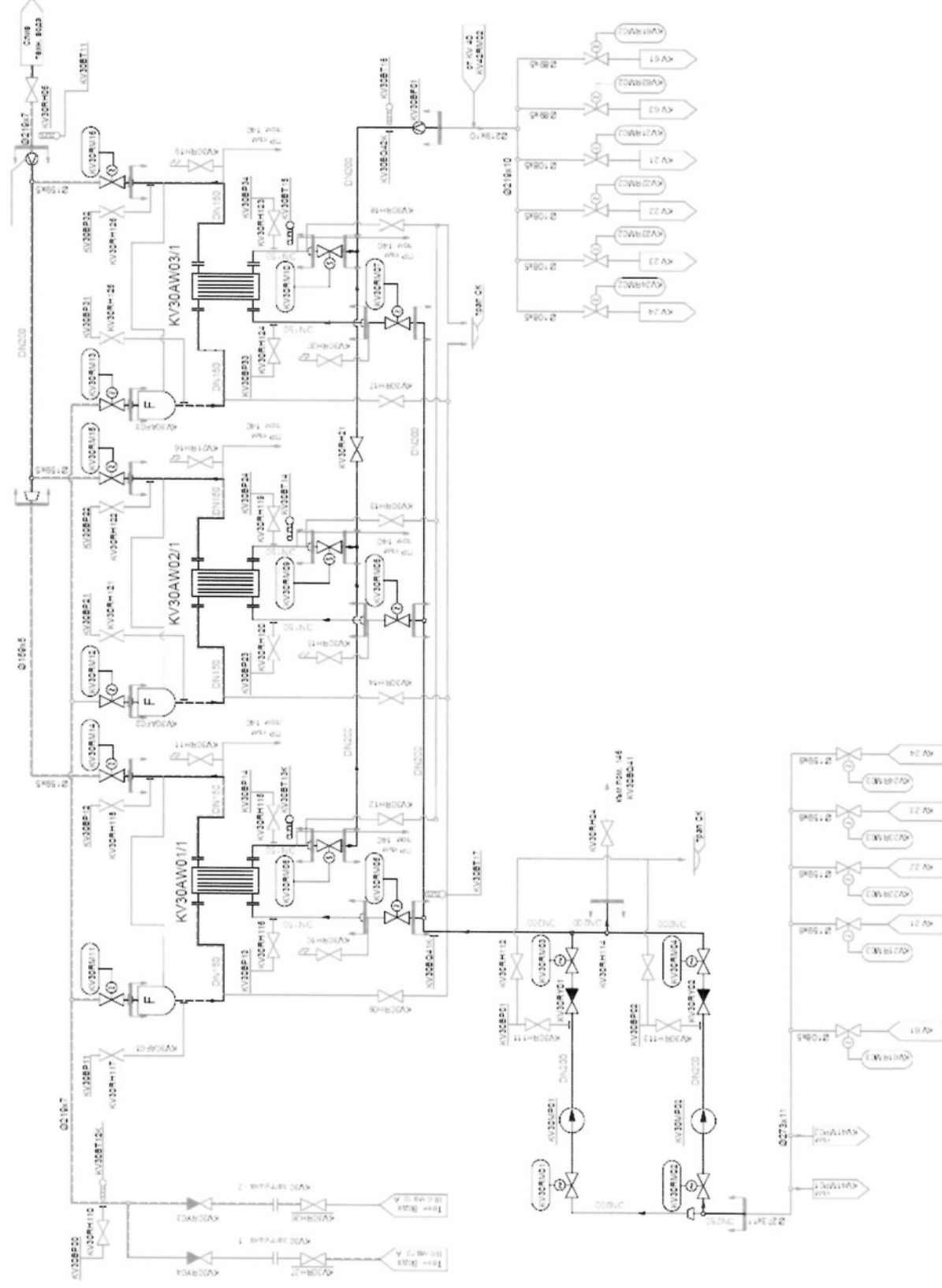
„Работата на помпеният агрегат се изпълнява в режим между 50% до 100% натовареност посредством контролиране на честота. Разглеждат се следните режими на работа за охлаждане на басейните за съхранение на ОЯГ:

- Режим 1 - Работа на една помпа, два топлообменника и четири басейна за съхранение на ОЯГ
- Режим 2 - Работа на една помпа, два топлообменника и три басейна за съхранение на ОЯГ
- Режим 3 - Работа на една помпа, един топлообменник и два басейна за съхранение на ОЯГ
- Режим 4 - Работа на една помпа, един топлообменник и един басейн за съхранение на ОЯГ“

Снети са характеристиките на помпите за четирите режима и са направени следните изводи:

„От тук може да се направи заключение, че режими 1, 2 и 3 са номинални за помпеният агрегат и нямат ограничение в експлоатацията. Помпеният агрегат може да се експлоатира във всеки един от трите режима за неограничен период от време. Регулирането по честота на помпеният агрегат е от  $n = 67 \% (33.3\text{Hz}) / 995 \text{ rpm}$  до  $n = 100 \% (50\text{Hz}) / 1489 \text{ rpm}$ .

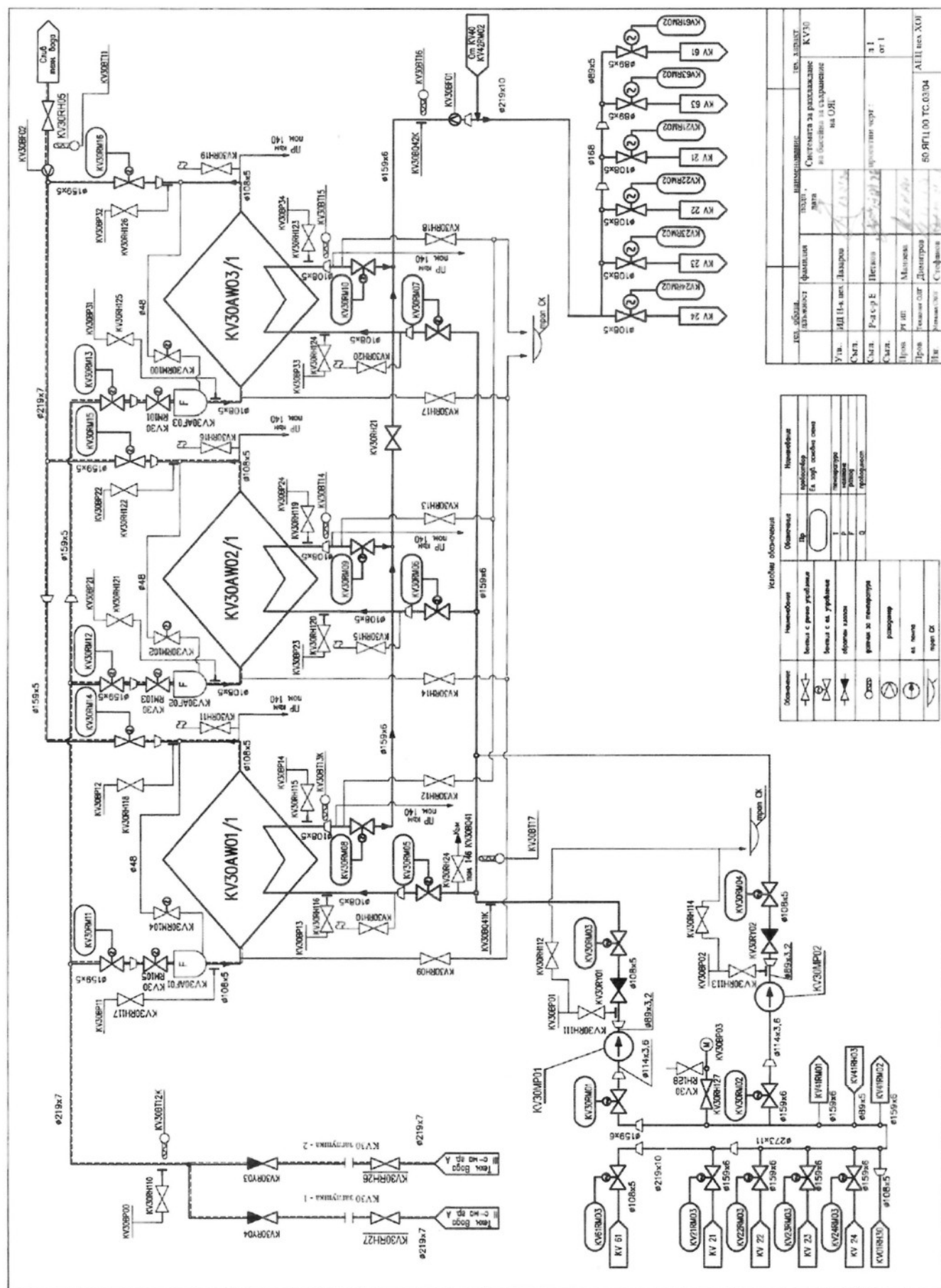
Режим 4 е минимален за помпеният агрегат и не се препоръчва за дългосрочна експлоатация. В тази връзка, е необходимо да се прецени, при работа в Режим 4, с включени една помпа, един топлообменник и един басейн за съхранение на ОЯГ, допълнителна байпасна връзка за рецикулация на помпата или включване на допълнителен отсек KV61 в схемата. Възможно притваряне на напорната арматура след помпата и създаване на допълнително съпротивление не се препоръчва.“



фиг.1: Технологична схема с границите на проектиране









## СПЕЦИФИКАЦИЯ

№26.92.СПЦ.27/29.06.2026 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване  
по Заявка №27/25.06.2026 г.

**Относно:** Модернизиране на оборудване от системата за разхлаждане на отсеците (KV30) в цех ХОГ.

### 1. Обхват и класификация:

#### 1.1. Обхват:

Настоящата спецификация е изготвена за доказване сеизмоустойчивостта на оборудването по техническо задание (ТЗ) №26.ХОГ.ТЗ.98 за проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на тема „Модернизация на системата за разхлаждане на басейните за съхранение на ОЯГ”.

#### 1.2. Класификация по безопасност и сеизмоустойчивост:

Съгласно т.2.1 на Заявката и ТЗ №26.ХОГ.ТЗ.98:

| Оборудване                                                                                  | Помещение и кота в ХОГ                        | Клас по безопасност SSG-30 | Сеизмична категория SSG-67 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1.Автоматични прекъсвачи от система за нормално електрозахранване на помпи KV30MP01/02      | кота 0,00, пом. 139 (КРУ-0,4кV)               | 3                          | 1                          |
| 2.Помпи от система KV30                                                                     | кота -7,80, пом. 013                          | 3                          | 1                          |
| 3.Топлообменници от система KV30                                                            | кота -7,80, пом. 013                          | 3                          | 1                          |
| 4.Самоочистващи се филтри от система KV30                                                   | кота -7,80, пом. 013                          | 3                          | 1                          |
| 5.Тръбопроводи и арматура от система KV30                                                   | кота -7,80, пом. 013                          | 3                          | 1                          |
| 6.Местни шкафове за управление на помпи KV30MP01/02 (с монтирани в тях честотни регулатори) | кота -7,80, помещение 006 (между оси 10 и 13) | 3                          | 1                          |
| 7.Местни шкафове за управление на самопочистващи филтри KV30                                | кота -7,80, пом. 013                          | БОБ                        | 3                          |

### 2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

**2.1.** В съответствие с т.3.33 от IAEA SSG 67, оборудване сеизмична категория 1 трябва да запазва функционалност и конструктивна цялост по време на и след земетресение с ниво на въздействие MP3 (SL-2) и да осигури адекватен сеизмичен запас, за да се избегнат прагови ефекти.

**2.2.** Сеизмоустойчивостта на оборудването от сеизмична категория 1 по SSG-67 да бъде доказана в съответствие с изискванията за сеизмична квалификация на действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ, като например:

– SSG-67 “Seismic Design for Nuclear Installations”, IAEA, 2021 (заменя NS-G-1.6 “Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants.Safety Guide, IAEA, Vienna 2003”);

- БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2021 г.;
- ПНАЭ Г 7-002-86 “Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”;
- НП-068-05 “Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования”;
- IEEE 382 – 2019 “Standard for qualification of safety-related actuators for nuclear power generating stations and other nuclear facilities”;
- ASME BPVC;
- ANSI/AISC N690-18 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;
- ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013 “Опорные конструкции элементов атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами. Общие технические требования”, 2013 г.

**2.3.** В съответствие с т.3.38 от IAEA SSG 67, оборудване сеизмична категория 3 се квалифицира в съответствие с действащите нормативни документи, изискванията на които се разпространяват на граждански и промишлени обекти. В Р.България се прилага европейската система за проектиране на строителни конструкции, която включва частите на БДС EN от 1990 до 1999 (“Еврокодове”) и БДС EN 13480 „Metallic industrial piping“ за проектиране на тръбопроводи. За оборудване сеизмична категория 3 по SSG-67 да се приложат изискванията на действащите в Р. България стандарти, като се използват сеизмичните характеристики за ниво Проектно Земетресение – SL-1 (максимално ускорение, спектри на реагиране) за мястото на монтиране в АЕЦ “Козлодуй”.

**2.4.** Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

### **3. Спектри на реагиране:**

**3.1. Приложение 1** (12 стр.) за кота -7<sup>.80</sup>; пом. 013; ХОГ:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **10** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет РИД/Д-185/5 „Актуализирани етажни спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ на АЕЦ „Козлодуй”. Допълнение 1, “Риск Инженеринг” ООД, май 2000 г. – Фиг.Д10 (стр.15) и Таблица Д-4 за RLE (стр.59÷63) и Фиг.Д.29 (стр.34) и Таблица Д-23 (стр.154÷158) за локални земетресения.

**3.2. Приложение 2** (12 стр.) за кота -7<sup>.80</sup>; ХОГ:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **129** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет РИД/Д-185/5 „Актуализирани етажни спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ на АЕЦ „Козлодуй”. Допълнение 1, “Риск Инженеринг” ООД, май 2000 г. – Фиг.Д12 (стр.17) и Таблица Д-6 за RLE (стр.69÷73) и Фиг.Д31 (стр.36) и Таблица Д-25 (стр.164÷168) за локални земетресения.

**3.3. Приложение 3** (12 стр.) за кота ±0<sup>.00</sup>, пом.139, ХОГ:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **321** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет РИД/Д-185/5 “Актуализирани етажни спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ на АЕЦ „Козлодуй”, Допълнение 1, “Риск Инженеринг” ООД, май 2000г. – Фиг.Д.15 и Таблица Д-9 за МРЗ и Фиг.Д-34 и Таблица Д-28 за локални земетресения.

*\*Забележка: При необходимост от монтаж на допълнително оборудване и/или кабелни трасета в помещения, различни от упоменатите в Заявката, да се изискат допълнителни входни данни за сеизмичната му квалификация.*

### **4. Допълнителни указания и изисквания:**

#### **4.1. Определяне на сеизмичното въздействие:**

**4.1.1.** Приложените спектри са за ниво МРЗ с вероятност за поява 10<sup>-4</sup>, поотделно за проверочно земетресение (RLE) и локално земетресение (LE), за етажните плочи (подове) на указаните помещения в ХОГ.

**4.1.2.** Оборудването трябва да бъде квалифицирано, както за проверочно земетресение (RLE), така и локално земетресение (LE).

**4.1.3.** Стойностите на спектъра за ниво **ПЗ** (вероятност за поява  $10^{-2}$ ) се получават като стойностите на спектъра за **МРЗ** се редуцират два пъти.

**4.1.4.** Направление **L** на приложените спектри е по направление „север-юг“, а направление **T** е по направление „изток-запад“. Направление **V** е по вертикална посока. Да се отчита ориентацията на оборудването, спрямо конструкцията на **ХОГ** при определяне на сеизмичното въздействие.

**4.1.5.** За площадка АЕЦ „Козлодуй“ максималното ускорение при нулев период на спектъра на реагиране за свободна повърхност за **МРЗ**=0.2g и за **ПЗ**=0.1g.

**4.1.6.** Стойностите за затихването да се определят в съответствие с използвания нормативен документ, например NRC RG 1.61 „Damping values for seismic design of nuclear power plants“ или друг приложим нормативен документ.

**4.1.7.** При необходимост от една хоризонтална съставляща, то тя се получава чрез корен квадратен от сумата на квадратите на спектрите на реагиране за двете хоризонтални съставлящи.

**4.1.8.** Като етажен спектър на реагиране за пом.006 в **ХОГ** да се използва обвивен спектър от възли 10 (Приложение 1) и 129 (Приложение 2) при определяне на сеизмичното въздействие за доказване сеизмоустойчивостта на монтираното в това помещение оборудване.

**4.1.9.** При определяне на сеизмичното въздействие да се отчита и реакцията на междинните конструкции, разположени между основната кота, за която се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие и основното оборудване (например, монтиране на опорна рамка, към стена и др.) с подходящ коефициент на усилване не по-малък от 1.5.

**4.1.10.** При необходимост от използването на акселерограма, тя трябва да има следните параметри:

- |                      |           |
|----------------------|-----------|
| - продължителност    | - 61 сек. |
| - фаза на нарастване | - 4 сек.  |
| - интензивна част    | - 17 сек. |
| - фаза на затихване  | - 40 сек. |

#### **4.2. Методика за доказване на сеизмоустойчивост:**

**4.2.1. Аналитичен метод** – в конкретния случай е приложим за сеизмичната квалификация на: елементите за закрепване; носещи конструкции на шкафове, оборудване и стоманени корпуси на оборудване (в случай, че същите не се квалифицират чрез динамичен тест); опорни носещи стойки; тръбопроводи; кабелни трасета (ако такива са предвидени в проекта) и др. Необходимо е да се извършат якостни изчисления при комбинации от натоварвания с включено сеизмично въздействие за ниво **МРЗ**.

**4.2.2. Експериментален метод** – приложим е за сеизмична квалификация на активни компоненти (вкл.: автоматични прекъсвачи, датчици, електрически задвижки, крайни изключватели и др.), електрически шкафове и монтираното в тях оборудване, по изискванията на БДС EN IEC/IEEE 60980-344:2021 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”.

**4.2.3. Комбинация от анализ и тест:** приложим е за сеизмичната квалификация на едрогабаритно оборудване (помпи, топлообменници), за което по обосновани причини не е възможно да се извърши динамичен тест като едно цяло изделие:

- с анализ (т.4.2.1) се извършва сеизмичната квалификация на носещи конструкции, корпуси, закрепване на оборудването;
  - с тест (т.4.2.2) се извършва сеизмичната квалификация на активните компоненти.
- На база извършените анализи и динамични тестове се дава крайното заключение за сеизмоустойчивостта на доставяното оборудване в комплект (като цяло изделие).

**4.2.4. Доказване на сеизмоустойчивост по резултатите от по-рано извършени динамични изпитания или анализи** – доказване на сеизмоустойчивост е възможно при извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени:

- типови изчисления и/или динамични изпитания;



- изчисления и/или динамични изпитания на подобно оборудване;
- изчисления и/или динамични изпитания за други обекти.

Приложимостта на резултатите от по-рано извършвани динамични изпитания се извършва по критериите и последователността, описана в т.5.3.

## **5. Документиране на квалификацията по сеизмостойчивост:**

**5.1.** При извършване на сеизмична квалификация на оборудването чрез **анализ (изчисления)**, документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; представяне на сеизмичното въздействие (изчислителен спектър на реагиране, акселерограма, сеизмична сила и/или др.); изчислителен модел; комбинации на натоварване; допустими стойности на оценяваните параметри; използвани критерии за оценка; схема на натоварване; подробно описание на получените резултати (включително: собствени честоти; собствени форми; диаграми на получени усилия, деформации, напрежения, премествания и др.); компактдиск (CD), съдържащ пълна разпечатка или извадка с резултати от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмостойчивост.

**5.2.** При сеизмично квалифициране чрез **динамичен тест**, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване функционалността на оборудването по време и след преминаването на земетресение с интензивност до МРЗ. Независимо дали ще се извършват изпитания за оборудването по конкретната доставка или се използват резултати от по-рано извършени типови изпитания, изпитания за други обекти или изпитания на подобно оборудване документът от проведените изпитания за сеизмична квалификация трябва да включва:

**5.2.1. Програма и методика** за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. БДС EN IEC/IEEE 60980-344:2021). Тази програма (спецификация) трябва да представи:

- информация за конкретното изпитвано оборудване (включително: класификация, идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и др.);
- избор на прототип за извършване на изпитанията и обосновка за подобие то му с доставяното за АЕЦ “Козлодуй” оборудване;
- метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.);
- вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно);
- определяне на сеизмично въздействие (НСР) за мястото на монтиране със съответните коригиращи коефициенти, отчитащи и евентуално взаимовлияние между отделните оси при едноосно или двуосно изпитване;
- необходими функционални проверки (мониторинг и регистрация на следените параметри преди, по време на и след сеизмичните тестове, критерии за успешност, използвано допълнително оборудване и свързването му, бланки за отразяване на резултатите);
- точна последователност на изпитване - определяне на собствени честоти по отделните оси; брой и ниво на въздействие (МРЗ, ПЗ),
- функционални проверки; изисквания за монтаж и свързване;
- критерии за успешност на изпитанията;
- начин за оформяне на документацията по изпитанията и т.н.

**5.2.2. Отчет от проведени изпитания** за доказване на сеизмичната квалификация на оборудването. В отчета трябва да са представени:

- основание и цел на сеизмичните квалификационни изпитвания;
- класификация и параметри на оборудването (ако е необходимо се включват и схеми);
- информация за лабораторията и оборудването, с което се извършва изпитването – местоположение, сертификати, свидетелства за калибриране и др.; описание и схема на

тестовата установка;

- нормативни документи, на които съответстват сеизмичните изпитания;
- схема на монтиране на оборудването към сеизмичната платформа (обоснована в Програмата и отговаряща на монтажа на място в АЕЦ);
- използвано тестово сеизмично въздействие (обосновано в Програмата);
- процедура (брой и последователност на извършваните тестове при нива ПЗ и МРЗ за съответните компоненти) и инструментиране на сеизмичните изпитания (схема на разположение на акселерометрите);
- резултати от сеизмичните квалификационни изпитвания - графики на необходим спектър на реагиране (НСР) и изпитвателен спектър на реагиране (ИСР), акселерограми на движението на платформата и на характерни точки от оборудването; стойности на определените резонансни честоти; стойности (графики) на следени параметри за функционалност;
- заключения и препоръки (ако е необходимо) за проведената квалификация;
- снимков материал.

**5.2.3. Протокол за функционални изпитания** при провеждането на сеизмични тестове – този протокол може да бъде самостоятелен документ или част от отчета от проведени изпитания. Протоколът съдържа както бланките от Програмата, попълнени с конкретни резултати от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

**5.3.** При извършване на сеизмична квалификация по резултати от **по-рано извършени** типови динамични изпитания, динамични изпитания за други обекти или динамични изпитания на подобно оборудване е необходимо, доставчикът/проектантът да извърши анализ и даде заключение за:

**5.3.1.** Актуалност и приложимост на използваните нормативни документи и съответствието на документа за сеизмична квалификация с изискванията им.

**5.3.2.** Пълнотата (съдържание и обем) на документите от анализите и/или тестове за сеизмична квалификация в съответствие с изискванията в т.5.2. Документите от тестовете се прилагат в **пълен обем**.

**5.3.3.** Подобие на тестовото оборудване с конкретно доставяното за АЕЦ “Козлодуй” на базата на изчисления – сравняват се физическите характеристики (размери, маса, център на тежестта, начин на монтаж, собствени честоти, материално затихване и др., имащи отношение към реагирането на оборудването при сеизмично въздействие); идентичност на функциите на оборудването; достатъчност на определените критерии и следени параметри за работоспособност преди, по време на и след сеизмично въздействие.

**5.3.4.** Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при теста към мястото на монтаж в АЕЦ “Козлодуй” – сравняват се спектрите на реагиране и акселерограмата за мястото на монтаж в АЕЦ “Козлодуй”, определени по изискванията по-горе (т.3, т.4.1 и т.5.2.1) със спектъра и акселерограмата, използвани при теста като спектърът на тестовото въздействие трябва да покрива този за мястото на монтаж при едно и също затихване.

**5.3.5.** Достатъчност на представените доказателства за запазване на функционалност (конкретни резултати от всички извършени проверки за функционалност – по време на и след тестовете, както и анализ и оценка на получените резултати за функционалност) и цялост по време на и след сеизмично въздействие. Доказателствата не трябва да имат само информативен или декларативен характер.

## **6. Предоставяне на документацията на Възложителя**

**6.1.** Документите за доказване сеизмоустойчивостта на оборудването с анализ се представят в рамките на работния проект в съответствие с изискванията на т.2 на ТЗ.

**6.2.** При извършване на динамичен тест за целите на конкретната доставка в съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” -

“Спецификацията (*програма и методика*) се изготвя от организацията, отговорна за изпълнение на теста и се изпраща за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК поне един месец преди изпълнението на теста”.

**6.3.** В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” – Документите за сеизмичната квалификация се изпращат за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК за проверка и приемливост на резултатите. Документите за сеизмичната квалификация да се предават поне един месец преди доставката, с цел осигуряване оперативно време за преглед и внасяне на евентуални корекции в документите (отстраняване на забележки) преди фактическото извършване на доставката на оборудването.

#### **7. Използвани съкращения:**

**МРЗ/SSE** – максимално разчетено земетресение;

**ПЗ/OBE** – проектно земетресение;

**SL-2** – seismic level 2 (safe shutdown earthquake);

**SL-1** – seismic level 1 (operating basis earthquake);

**OBE** - operating basis earthquake;

**SSE** – safe shutdown earthquake;

**RLE** – review level earthquake;

**ХОГ** – хранилище за отработено гориво;

**НСР** – необходим спектър на реагиране;

Заличено на основание  
ЗЗЛД

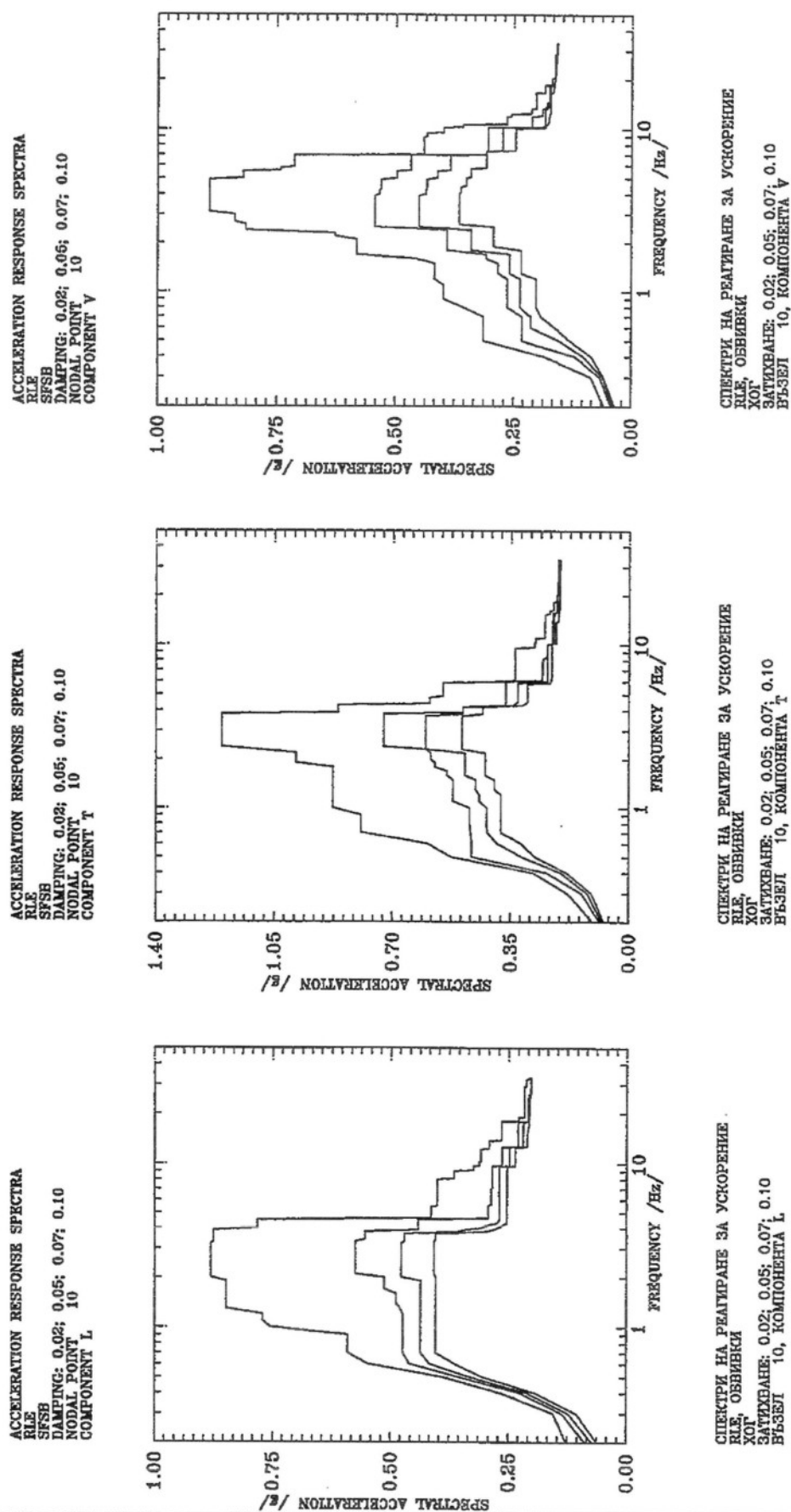
**Н-К ЦЕХ ХТС и СК:**

**В**

Заличено на основание ЗЗЛД

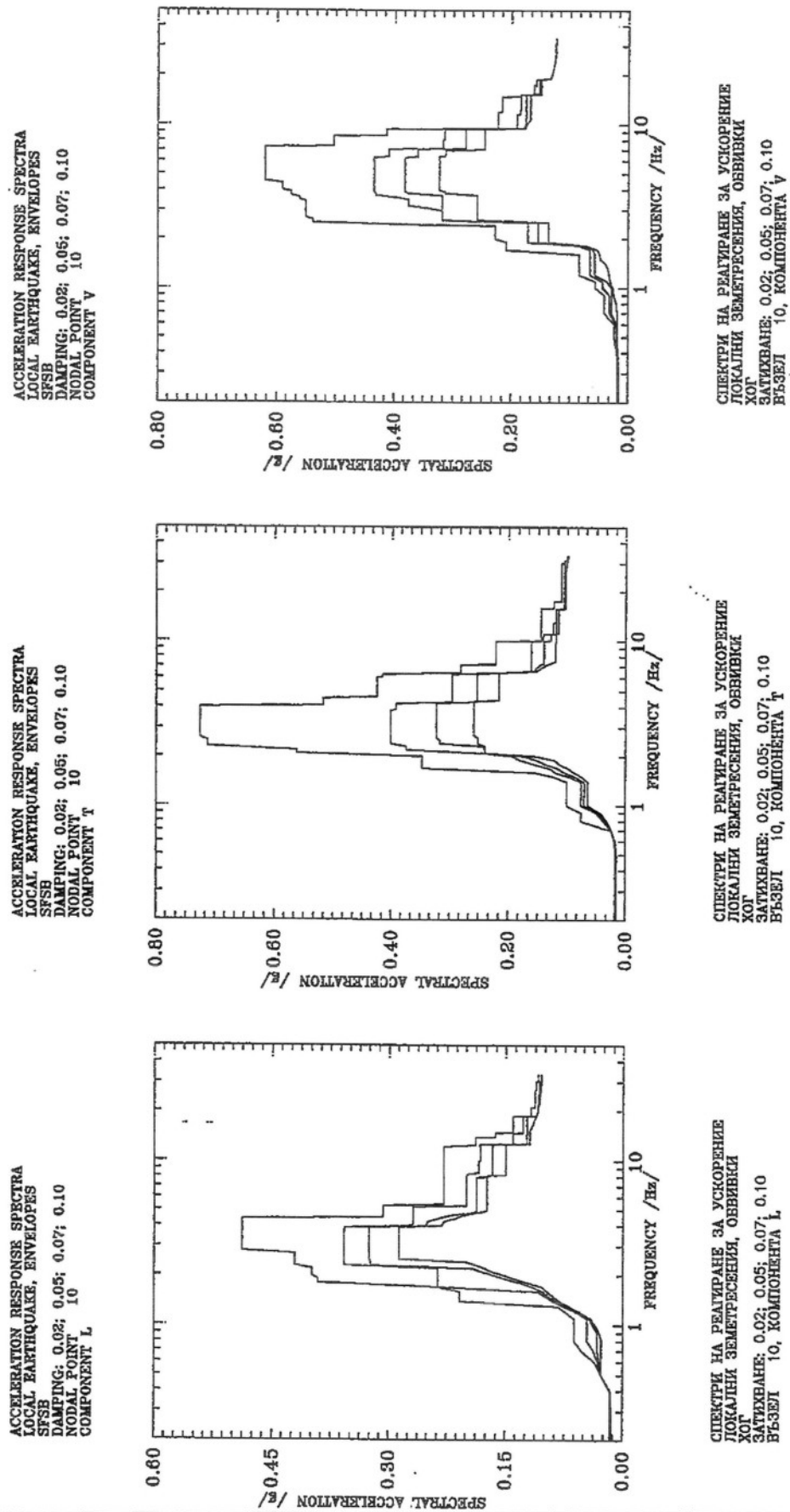


## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ



Фиг.Д.10 Спектри на реагиране. Въздействие -RLE. Възел 10

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ



Фиг.Д.29 Спектри на реагиране. Въздействие - локални земетр. Възел 10



## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-4  
ЕТАЖНИ СПЕКТРИ НА РЕАГИРАНЕ - RLE  
ВЪЗЕЛ 10

| Hz   | L     |       |       | T     |        |       | V  |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%     | 5%    | 7% | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| .20  | .1270 | .0922 |       |       |        |       |    | .0722 | .0569 | .0426 | .0380 | .0352 |
| .40  | .2661 | .2248 | .2092 |       |        |       |    |       | .1837 | .1187 | .1006 | .0833 |
| .60  | .5490 | .4609 | .4167 | .3631 |        |       |    |       | .3144 | .2312 | .2127 | .1611 |
| .80  | .5914 | .4739 | .4365 | .4034 | .5968  | .4640 |    | .3793 | .3563 | .2640 | .2356 | .2019 |
| 1.00 | .7547 | .4739 | .4365 | .4034 | .7948  | .4698 |    | .3793 | .3982 | .2640 | .2356 | .2019 |
| 1.20 | .7711 | .4739 | .4365 | .4034 | .8775  | .5205 |    | .3793 | .4177 | .2640 | .2356 | .2019 |
| 1.40 | .8489 | .4884 | .4365 | .4034 | .8775  | .5205 |    | .3975 | .4177 | .2826 | .2584 | .2336 |
| 1.60 | .8489 | .4884 | .4365 | .4034 | .8775  | .5386 |    | .4254 | .4591 | .3085 | .2584 | .2336 |
| 1.80 | .8489 | .5143 | .4365 | .4034 | .8775  | .5742 |    | .4254 | .5811 | .3900 | .3392 | .2336 |
| 2.00 | .8802 | .5143 | .4768 | .4034 | .9867  | .5871 |    | .4254 | .5811 | .3900 | .3392 | .2926 |
| 2.20 | .8802 | .5745 | .4768 | .4076 | .9867  | .5871 |    | .4254 | .6270 | .3900 | .3392 | .2926 |
| 2.40 | .8802 | .5745 | .4768 | .4076 | 1.2050 | .7266 |    | .4932 | .8139 | .3900 | .3392 | .2926 |
| 2.60 | .8802 | .5745 | .4768 | .4076 | 1.2050 | .7266 |    | .4932 | .8139 | .5435 | .4507 | .3647 |
| 2.80 | .8802 | .5745 | .4768 | .4076 | 1.2050 | .7266 |    | .4932 | .8373 | .5435 | .4507 | .3647 |
| 3.00 | .8802 | .5745 | .4768 | .4076 | 1.2050 | .7266 |    | .4932 | .8373 | .5435 | .4507 | .3647 |
| 3.20 | .8802 | .5745 | .4768 | .4076 | 1.2050 | .7266 |    | .4932 | .8912 | .5435 | .4507 | .3647 |
| 3.40 | .8755 | .5548 | .4704 | .4037 | 1.2050 | .7266 |    | .4932 | .8912 | .5435 | .4507 | .3647 |
| 3.60 | .8755 | .5548 | .4704 | .4037 | 1.2050 | .7266 |    | .4932 | .8912 | .5435 | .4507 | .3647 |
| 3.80 | .8755 | .5548 | .3580 | .3012 | 1.2050 | .7266 |    | .4336 | .8912 | .5435 | .4507 | .3647 |
| 4.00 | .7816 | .4419 | .3087 | .2728 | .8628  | .4914 |    | .4336 | .8912 | .5338 | .4362 | .3647 |
| 4.20 | .7816 | .4419 | .2871 | .2588 | .8628  | .4914 |    | .4336 | .8912 | .5338 | .4362 | .3614 |
| 4.40 | .7816 | .4419 | .2712 | .2539 | .5913  | .3668 |    | .3067 | .8912 | .5309 | .4340 | .3614 |
| 4.60 | .4144 | .2925 | .2693 | .2539 | .5913  | .3668 |    | .3003 | .8912 | .5309 | .4340 | .3494 |
| 4.80 | .4144 | .2925 | .2693 | .2539 | .5913  | .3668 |    | .3003 | .8912 | .5309 | .4340 | .3494 |
| 5.00 | .4144 | .2925 | .2693 | .2539 | .5509  | .3668 |    | .3003 | .8211 | .4968 | .4120 | .3494 |
| 5.20 | .4144 | .2925 | .2693 | .2539 | .5509  | .3668 |    | .3003 | .8211 | .4968 | .4120 | .3410 |
| 5.40 | .4144 | .2925 | .2693 | .2539 | .5509  | .3668 |    | .3003 | .8211 | .4968 | .4120 | .3410 |
| 5.60 | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .5509  | .3668 |    | .3003 | .7414 | .4679 | .3841 | .3410 |
| 5.80 | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .5509  | .3668 |    | .3003 | .7414 | .4679 | .3841 | .3083 |
| 6.00 | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .3668  | .3668 |    | .2320 | .7141 | .4679 | .3841 | .3083 |
| 6.20 | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .3383  | .2574 |    | .2301 | .7141 | .4679 | .3841 | .3083 |
| 6.40 | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .3383  | .2574 |    | .2297 | .7141 | .4679 | .3841 | .3083 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-4 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 6.60  | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .3383 | .2574 | .2418 | .2297 | .7141 | .4679 | .3841 | .3083 |
| 6.80  | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .3383 | .2574 | .2418 | .2297 | .7141 | .4679 | .3841 | .3083 |
| 7.00  | .4005 | .2860 | .2693 | .2539 | .3383 | .2574 | .2418 | .2297 | .4410 | .3083 | .3083 | .3083 |
| 7.20  | .4005 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2574 | .2418 | .2297 | .4410 | .3083 | .3083 | .3083 |
| 7.40  | .4005 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2574 | .2418 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2474 |
| 7.60  | .4005 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2574 | .2415 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 7.80  | .4005 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2574 | .2415 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 8.00  | .4005 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2540 | .2415 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 8.20  | .3646 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2524 | .2415 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 8.40  | .3646 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2464 | .2415 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 8.60  | .3646 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2415 | .2415 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 8.80  | .3646 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2415 | .2415 | .2297 | .4410 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 9.00  | .3646 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2415 | .2415 | .2297 | .4387 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 9.20  | .3236 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2415 | .2415 | .2297 | .4387 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 9.40  | .3236 | .2841 | .2693 | .2539 | .3383 | .2415 | .2415 | .2297 | .4387 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 9.60  | .3236 | .2841 | .2693 | .2363 | .2807 | .2415 | .2415 | .2297 | .3985 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 9.80  | .3116 | .2633 | .2487 | .2363 | .2807 | .2415 | .2415 | .2297 | .3985 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 10.00 | .3116 | .2633 | .2487 | .2363 | .2807 | .2415 | .2415 | .2297 | .3985 | .3051 | .2736 | .2457 |
| 10.20 | .3116 | .2633 | .2487 | .2363 | .2807 | .2281 | .2226 | .2175 | .3985 | .3051 | .2736 | .1856 |
| 10.40 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2782 | .2281 | .2226 | .2175 | .3571 | .2112 | .1872 | .1820 |
| 10.60 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2782 | .2281 | .2226 | .2175 | .3571 | .2112 | .1834 | .1800 |
| 10.80 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2782 | .2281 | .2226 | .2175 | .2646 | .2112 | .1834 | .1780 |
| 11.00 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2515 | .2281 | .2226 | .2175 | .2646 | .2112 | .1834 | .1765 |
| 11.20 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2515 | .2281 | .2226 | .2175 | .2646 | .2112 | .1834 | .1751 |
| 11.40 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2515 | .2281 | .2226 | .2175 | .2646 | .2112 | .1834 | .1750 |
| 11.60 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2515 | .2281 | .2226 | .2175 | .2646 | .2112 | .1834 | .1750 |
| 11.80 | .3086 | .2633 | .2487 | .2363 | .2515 | .2281 | .2226 | .2175 | .2646 | .2112 | .1834 | .1748 |
| 12.00 | .3086 | .2633 | .2487 | .2359 | .2515 | .2281 | .2226 | .2175 | .2561 | .2112 | .1834 | .1744 |
| 12.20 | .3086 | .2633 | .2487 | .2359 | .2515 | .2281 | .2226 | .2174 | .2561 | .1889 | .1834 | .1739 |
| 12.40 | .2904 | .2633 | .2487 | .2359 | .2515 | .2281 | .2226 | .2168 | .2561 | .1889 | .1834 | .1733 |
| 12.60 | .2904 | .2305 | .2192 | .2101 | .2515 | .2281 | .2226 | .2167 | .2131 | .1889 | .1834 | .1726 |
| 12.80 | .2904 | .2305 | .2192 | .2101 | .2515 | .2281 | .2226 | .2167 | .2131 | .1889 | .1834 | .1722 |
| 13.00 | .2904 | .2305 | .2192 | .2101 | .2515 | .2281 | .2226 | .2167 | .2131 | .1889 | .1834 | .1722 |
| 13.20 | .2904 | .2305 | .2192 | .2101 | .2515 | .2281 | .2226 | .2167 | .2131 | .1889 | .1834 | .1722 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-4 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 13.40 | .2904 | .2305 | .2192 | .2101 | .2515 | .2281 | .2226 | .2167 | .2025 | .1837 | .1776 | .1722 |
| 13.60 | .2904 | .2305 | .2192 | .2101 | .2515 | .2281 | .2226 | .2167 | .2025 | .1831 | .1773 | .1722 |
| 13.80 | .2646 | .2305 | .2192 | .2101 | .2515 | .2281 | .2226 | .2100 | .2025 | .1807 | .1761 | .1722 |
| 14.00 | .2646 | .2305 | .2192 | .2101 | .2491 | .2281 | .2226 | .2099 | .2025 | .1797 | .1748 | .1722 |
| 14.20 | .2646 | .2305 | .2192 | .2101 | .2491 | .2281 | .2226 | .2099 | .2025 | .1797 | .1738 | .1722 |
| 14.40 | .2646 | .2305 | .2192 | .2101 | .2491 | .2281 | .2226 | .2099 | .2025 | .1797 | .1728 | .1722 |
| 14.60 | .2646 | .2305 | .2192 | .2101 | .2491 | .2281 | .2226 | .2099 | .2025 | .1797 | .1728 | .1722 |
| 14.80 | .2646 | .2305 | .2192 | .2101 | .2491 | .2281 | .2226 | .2099 | .2025 | .1797 | .1728 | .1722 |
| 15.00 | .2646 | .2305 | .2192 | .2101 | .2491 | .2281 | .2226 | .2099 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 15.20 | .2646 | .2305 | .2192 | .2099 | .2491 | .2281 | .2226 | .2097 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 15.40 | .2646 | .2305 | .2192 | .2097 | .2491 | .2281 | .2218 | .2095 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 15.60 | .2646 | .2305 | .2192 | .2093 | .2354 | .2272 | .2218 | .2091 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 15.80 | .2646 | .2305 | .2192 | .2088 | .2354 | .2272 | .2218 | .2085 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 16.00 | .2646 | .2305 | .2192 | .2085 | .2354 | .2148 | .2120 | .2079 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 16.20 | .2646 | .2305 | .2192 | .2082 | .2354 | .2148 | .2120 | .2074 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 16.40 | .2646 | .2305 | .2192 | .2078 | .2247 | .2148 | .2120 | .2069 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 16.60 | .2646 | .2305 | .2192 | .2073 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .2025 | .1750 | .1728 | .1722 |
| 16.80 | .2646 | .2305 | .2192 | .2069 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1671 |
| 17.00 | .2646 | .2305 | .2192 | .2065 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1667 |
| 17.20 | .2646 | .2305 | .2182 | .2062 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1663 |
| 17.40 | .2646 | .2298 | .2182 | .2059 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1660 |
| 17.60 | .2646 | .2298 | .2182 | .2059 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1656 |
| 17.80 | .2646 | .2298 | .2071 | .2059 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1653 |
| 18.00 | .2297 | .2084 | .2071 | .2059 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1651 |
| 18.20 | .2297 | .2084 | .2071 | .2059 | .2247 | .2148 | .2120 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1648 |
| 18.40 | .2297 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1835 | .1750 | .1728 | .1646 |
| 18.60 | .2297 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1835 | .1750 | .1643 | .1643 |
| 18.80 | .2297 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1641 | .1641 | .1641 |
| 19.00 | .2297 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1639 | .1639 | .1639 |
| 19.20 | .2173 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1637 | .1637 | .1637 |
| 19.40 | .2173 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1635 | .1635 | .1635 |
| 19.60 | .2173 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1633 | .1633 | .1633 |
| 19.80 | .2173 | .2084 | .2071 | .2059 | .2153 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1632 | .1632 | .1632 |
| 20.00 | .2173 | .2084 | .2071 | .2059 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1631 | .1630 | .1630 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-4 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 20,20 | .2173 | .2084 | .2071 | .2059 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1631 | .1629 | .1628 |
| 20,40 | .2173 | .2084 | .2071 | .2058 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1689 | .1631 | .1628 | .1627 |
| 20,60 | .2173 | .2084 | .2071 | .2058 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1626 | .1625 |
| 20,80 | .2173 | .2084 | .2071 | .2058 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1625 | .1624 |
| 21,00 | .2173 | .2084 | .2071 | .2057 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1624 | .1623 |
| 21,20 | .2173 | .2084 | .2071 | .2056 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1623 | .1622 |
| 21,40 | .2173 | .2084 | .2071 | .2055 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1622 | .1621 |
| 21,60 | .2173 | .2084 | .2071 | .2053 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1621 | .1619 |
| 21,80 | .2173 | .2084 | .2071 | .2052 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1620 | .1618 |
| 22,00 | .2173 | .2084 | .2071 | .2051 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1619 | .1617 |
| 22,20 | .2173 | .2084 | .2071 | .2051 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1618 | .1616 |
| 22,40 | .2173 | .2084 | .2071 | .2050 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1617 | .1615 |
| 22,60 | .2173 | .2084 | .2071 | .2050 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1616 | .1614 |
| 22,80 | .2173 | .2084 | .2071 | .2050 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1615 | .1613 |
| 23,00 | .2173 | .2084 | .2071 | .2050 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1614 | .1612 |
| 23,20 | .2173 | .2084 | .2071 | .2050 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1613 | .1611 |
| 23,40 | .2173 | .2084 | .2071 | .2050 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1612 | .1610 |
| 23,60 | .2173 | .2084 | .2071 | .2050 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1611 | .1609 |
| 23,80 | .2173 | .2084 | .2071 | .2049 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1610 | .1608 |
| 24,00 | .2173 | .2084 | .2071 | .2048 | .2116 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1609 | .1607 |
| 24,20 | .2173 | .2084 | .2071 | .2046 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1607 | .1606 |
| 24,40 | .2173 | .2084 | .2071 | .2046 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1606 | .1605 |
| 24,60 | .2173 | .2084 | .2071 | .2045 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1605 | .1604 |
| 24,80 | .2173 | .2084 | .2071 | .2044 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1631 | .1631 | .1604 | .1603 |
| 25,00 | .2173 | .2064 | .2055 | .2043 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1604 | .1603 | .1602 |
| 25,20 | .2173 | .2062 | .2052 | .2041 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1603 | .1602 | .1600 |
| 25,40 | .2173 | .2062 | .2051 | .2039 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1602 | .1601 | .1599 |
| 25,60 | .2173 | .2061 | .2049 | .2038 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1601 | .1600 | .1598 |
| 25,80 | .2173 | .2060 | .2047 | .2036 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1600 | .1599 | .1597 |
| 26,00 | .2173 | .2056 | .2045 | .2035 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1599 | .1598 | .1597 |
| 26,20 | .2173 | .2051 | .2041 | .2033 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1598 | .1597 | .1596 |
| 26,40 | .2173 | .2047 | .2038 | .2031 | .2112 | .2082 | .2073 | .2065 | .1621 | .1597 | .1596 | .1595 |
| 26,60 | .2173 | .2042 | .2034 | .2029 | .2112 | .2082 | .2072 | .2064 | .1621 | .1596 | .1595 | .1594 |
| 26,80 | .2173 | .2036 | .2031 | .2027 | .2112 | .2082 | .2071 | .2064 | .1621 | .1595 | .1594 | .1593 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-4 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   |
| 27.00 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2112 | .2082 | .2070 | .2063 | .1621 | .1595 | .1593 | .1592 |
| 27.20 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2112 | .2082 | .2069 | .2062 | .1621 | .1594 | .1593 | .1591 |
| 27.40 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2112 | .2082 | .2067 | .2061 | .1621 | .1593 | .1592 | .1590 |
| 27.60 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 |       |       | .2066 | .2059 | .1621 | .1592 | .1591 | .1590 |
| 27.80 | .2173 | .2031 | .2028 |       |       |       |       | .2058 | .1621 | .1592 | .1591 | .1589 |
| 28.00 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 |       | .2082 | .2062 |       | .1621 | .1591 | .1590 | .1588 |
| 28.20 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2112 | .2082 | .2060 | .2056 | .1621 | .1590 | .1589 | .1587 |
| 28.40 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2112 | .2082 | .2059 | .2055 | .1590 | .1589 | .1588 | .1587 |
| 28.60 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2112 | .2082 | .2057 | .2054 | .1590 | .1589 | .1588 | .1586 |
| 28.80 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2055 | .2053 | .1590 | .1588 | .1587 | .1586 |
| 29.00 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2055 | .2053 | .1590 | .1588 | .1587 | .1586 |
| 29.20 | .2173 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2054 | .2052 | .1590 | .1588 | .1587 | .1585 |
| 29.40 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2052 | .2051 | .1590 | .1588 | .1586 | .1584 |
| 29.60 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2051 | .2050 | .1590 | .1587 | .1586 | .1584 |
| 29.80 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2049 | .2049 | .1590 | .1587 | .1586 | .1583 |
| 30.00 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2048 | .2048 | .1590 | .1587 | .1585 | .1583 |
| 30.20 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2046 | .2046 | .1590 | .1586 | .1584 | .1582 |
| 30.40 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2045 | .2045 | .1590 | .1586 | .1584 | .1582 |
| 30.60 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2044 | .2044 | .1590 | .1585 | .1583 | .1581 |
| 30.80 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2044 | .2044 | .1590 | .1585 | .1583 | .1580 |
| 31.00 | .2124 | .2031 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2043 | .2043 | .1590 | .1584 | .1582 | .1580 |
| 31.20 | .2124 | .2030 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2042 | .2042 | .1590 | .1584 | .1582 | .1579 |
| 31.40 | .2124 | .2029 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2042 | .2042 | .1590 | .1583 | .1581 | .1579 |
| 31.60 | .2124 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2041 | .2041 | .1590 | .1583 | .1581 | .1578 |
| 31.80 | .2124 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2041 | .2041 | .1590 | .1583 | .1581 | .1578 |
| 32.00 | .2124 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2041 | .2041 | .1590 | .1583 | .1580 | .1577 |
| 32.20 | .2124 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2040 | .2040 | .1590 | .1583 | .1580 | .1577 |
| 32.40 | .2124 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2040 | .2040 | .1590 | .1583 | .1580 | .1576 |
| 32.60 | .2054 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2040 | .2040 | .1590 | .1583 | .1580 | .1576 |
| 32.80 | .2054 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2082 | .2039 | .2039 | .1590 | .1583 | .1580 | .1576 |
| 33.00 | .2054 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2039 | .2039 | .2039 | .1590 | .1583 | .1579 | .1575 |
| 33.20 | .2054 | .2028 | .2028 | .2027 | .2111 | .2039 | .2039 | .2039 | .1590 | .1582 | .1579 | .1575 |



## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-23  
ЕТАЖНИ СПЕКТРИ НА РЕАГИРАНЕ - ЛОКАЛНИ ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ  
ВЪЗЕЛ 10

| Hz   | L     |       |       | T     |       |       | V     |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 2%    | 5%    | 7%    | 2%    | 5%    | 7%    | 2%    | 5%    | 7%    |
| .20  | .0166 | .0154 | .0147 | .0138 | .0184 | .0170 | .0187 | .0172 | .0163 |
| .40  | .0170 | .0160 | .0160 | .0160 | .0184 | .0170 | .0201 | .0177 | .0177 |
| .60  | .0363 | .0321 | .0299 | .0273 | .0192 | .0182 | .0243 | .0215 | .0203 |
| .80  | .0624 | .0456 | .0327 | .0275 | .0760 | .0389 | .0415 | .0326 | .0287 |
| 1.00 | .0624 | .0456 | .0391 | .0358 | .1005 | .0757 | .0564 | .0434 | .0287 |
| 1.20 | .0732 | .0587 | .0562 | .0541 | .1005 | .0757 | .0839 | .0656 | .0569 |
| 1.40 | .2083 | .0904 | .0856 | .0812 | .1005 | .0757 | .0839 | .0656 | .0569 |
| 1.60 | .2083 | .1082 | .1024 | .0968 | .1554 | .1202 | .0839 | .0656 | .0569 |
| 1.80 | .3915 | .2360 | .1316 | .1216 | .3471 | .1569 | .2083 | .0840 | .0786 |
| 2.00 | .3989 | .2360 | .1645 | .1516 | .3471 | .1943 | .2283 | .1714 | .1539 |
| 2.20 | .3989 | .2360 | .1914 | .1762 | .5618 | .3743 | .2283 | .1714 | .1539 |
| 2.40 | .4208 | .3579 | .3240 | .2003 | .7130 | .4015 | .2283 | .1714 | .1539 |
| 2.60 | .4208 | .3579 | .3258 | .2869 | .7261 | .4015 | .2583 | .3189 | .2583 |
| 2.80 | .4875 | .3579 | .3258 | .2869 | .7261 | .4015 | .5508 | .3189 | .3189 |
| 3.00 | .4875 | .3579 | .3258 | .2869 | .7261 | .4015 | .5508 | .3189 | .3189 |
| 3.20 | .4875 | .3579 | .3258 | .2869 | .7261 | .4015 | .5508 | .3189 | .3189 |
| 3.40 | .4875 | .3579 | .3258 | .2869 | .7261 | .4015 | .5508 | .3189 | .3189 |
| 3.60 | .4875 | .3579 | .3258 | .2869 | .7261 | .4015 | .5508 | .3189 | .3189 |
| 3.80 | .4875 | .3571 | .3258 | .2869 | .7261 | .4015 | .5612 | .3965 | .3189 |
| 4.00 | .4875 | .2740 | .2524 | .2315 | .7261 | .3922 | .5757 | .4327 | .3770 |
| 4.20 | .4875 | .2680 | .2496 | .2283 | .5182 | .3922 | .5896 | .4354 | .3813 |
| 4.40 | .4875 | .2680 | .2360 | .2150 | .5182 | .2960 | .5896 | .4354 | .3813 |
| 4.60 | .3075 | .2680 | .2201 | .2035 | .4253 | .2960 | .5896 | .4354 | .3813 |
| 4.80 | .3075 | .2680 | .1907 | .1846 | .4253 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 5.00 | .3075 | .2680 | .1869 | .1733 | .4253 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 5.20 | .3075 | .2680 | .1869 | .1733 | .4253 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 5.40 | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .4253 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 5.60 | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .4253 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 5.80 | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .4253 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 6.00 | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .4253 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 6.20 | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .4144 | .2960 | .6189 | .4354 | .3813 |
| 6.40 | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2812 | .2164 | .6189 | .4096 | .3593 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-23 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 6.60  | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2812 | .1614 | .1548 | .1509 | .6189 | .4096 | .3593 | .3127 |
| 6.80  | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2812 | .1614 | .1532 | .1457 | .6189 | .4096 | .3593 | .3127 |
| 7.00  | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2812 | .1614 | .1484 | .1393 | .6189 | .4096 | .3593 | .3127 |
| 7.20  | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2214 | .1614 | .1435 | .1330 | .6189 | .3165 | .2785 | .2461 |
| 7.40  | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2214 | .1614 | .1400 | .1250 | .5032 | .3165 | .2785 | .2461 |
| 7.60  | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .5032 | .3165 | .2785 | .2461 |
| 7.80  | .2288 | .1997 | .1869 | .1733 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .5032 | .3165 | .2785 | .2461 |
| 8.00  | .2288 | .1997 | .1729 | .1729 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .5032 | .3165 | .2785 | .2461 |
| 8.20  | .2288 | .1991 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .5032 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 8.40  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .5032 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 8.60  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .5032 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 8.80  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .4135 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 9.00  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .4135 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 9.20  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .4135 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 9.40  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .4135 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 9.60  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1206 | .4135 | .3145 | .2785 | .2461 |
| 9.80  | .2288 | .1845 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1197 | .2231 | .1916 | .1750 | .1760 |
| 10.00 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .2214 | .1614 | .1400 | .1197 | .2231 | .1916 | .1750 | .1754 |
| 10.20 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1418 | .1290 | .1197 | .2231 | .1916 | .1767 | .1744 |
| 10.40 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1418 | .1290 | .1197 | .2231 | .1916 | .1758 | .1726 |
| 10.60 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1418 | .1290 | .1197 | .2231 | .1916 | .1750 | .1709 |
| 10.80 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1407 | .1290 | .1197 | .2231 | .1916 | .1750 | .1689 |
| 11.00 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1197 | .2231 | .1916 | .1750 | .1676 |
| 11.20 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2231 | .1916 | .1750 | .1676 |
| 11.40 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2231 | .1916 | .1750 | .1676 |
| 11.60 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2231 | .1864 | .1750 | .1676 |
| 11.80 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2231 | .1864 | .1750 | .1676 |
| 12.00 | .2288 | .1825 | .1671 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2167 | .1864 | .1750 | .1676 |
| 12.20 | .2288 | .1825 | .1662 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2167 | .1864 | .1750 | .1676 |
| 12.40 | .1885 | .1825 | .1662 | .1505 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 12.60 | .1885 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1251 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 12.80 | .1885 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1232 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 13.00 | .1885 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1206 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 13.20 | .1885 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-23 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 13.40 | .1885 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 13.60 | .1885 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 13.80 | .1885 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 14.00 | .1637 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 14.20 | .1637 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 14.40 | .1637 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 14.60 | .1637 | .1409 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 14.80 | .1407 | .1280 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .2167 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 15.00 | .1407 | .1280 | .1235 | .1195 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .1840 | .1840 | .1750 | .1676 |
| 15.20 | .1407 | .1280 | .1235 | .1193 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .1840 | .1840 | .1750 | .1489 |
| 15.40 | .1407 | .1280 | .1235 | .1189 | .1451 | .1197 | .1197 | .1150 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 15.60 | .1407 | .1280 | .1235 | .1182 | .1451 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 15.80 | .1407 | .1280 | .1235 | .1177 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 16.00 | .1407 | .1280 | .1235 | .1173 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 16.20 | .1407 | .1280 | .1235 | .1168 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 16.40 | .1407 | .1280 | .1235 | .1162 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 16.60 | .1407 | .1280 | .1235 | .1157 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 16.80 | .1407 | .1280 | .1235 | .1152 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 17.00 | .1407 | .1280 | .1235 | .1147 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 17.20 | .1407 | .1280 | .1235 | .1142 | .1234 | .1065 | .1052 | .1038 | .1618 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 17.40 | .1407 | .1280 | .1235 | .1137 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1576 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 17.60 | .1407 | .1280 | .1235 | .1133 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1576 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 17.80 | .1407 | .1280 | .1235 | .1128 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1576 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 18.00 | .1407 | .1280 | .1235 | .1124 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1576 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 18.20 | .1407 | .1280 | .1235 | .1120 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1576 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 18.40 | .1407 | .1280 | .1235 | .1116 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1576 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 18.60 | .1407 | .1280 | .1235 | .1113 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1576 | .1523 | .1506 | .1489 |
| 18.80 | .1180 | .1110 | .1110 | .1109 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1344 | .1344 | .1344 | .1344 |
| 19.00 | .1180 | .1107 | .1107 | .1106 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1339 | .1339 | .1339 | .1339 |
| 19.20 | .1180 | .1103 | .1103 | .1103 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1335 | .1335 | .1335 | .1334 |
| 19.40 | .1180 | .1101 | .1101 | .1101 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1332 | .1331 | .1330 | .1330 |
| 19.60 | .1180 | .1098 | .1098 | .1098 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1329 | .1326 | .1326 | .1326 |
| 19.80 | .1180 | .1098 | .1096 | .1096 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1323 | .1322 | .1322 | .1321 |
| 20.00 | .1180 | .1098 | .1095 | .1094 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1318 | .1318 | .1318 | .1318 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-23 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 20.20 | .1180 | .1098 | .1093 | .1092 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1314 | .1314 | .1314 | .1314 |
| 20.40 | .1180 | .1098 | .1092 | .1091 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1310 | .1310 | .1310 | .1310 |
| 20.60 | .1180 | .1098 | .1092 | .1090 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1307 | .1307 | .1307 | .1307 |
| 20.80 | .1132 | .1098 | .1092 | .1089 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1303 | .1303 | .1303 | .1303 |
| 21.00 | .1132 | .1098 | .1091 | .1088 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1300 | .1300 | .1300 | .1300 |
| 21.20 | .1132 | .1098 | .1090 | .1085 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1297 | .1297 | .1297 | .1297 |
| 21.40 | .1132 | .1098 | .1088 | .1083 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1294 | .1294 | .1294 | .1294 |
| 21.60 | .1132 | .1096 | .1086 | .1082 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1292 | .1292 | .1292 | .1292 |
| 21.80 | .1132 | .1092 | .1083 | .1080 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1289 | .1289 | .1289 | .1289 |
| 22.00 | .1132 | .1087 | .1079 | .1078 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1287 | .1287 | .1287 | .1287 |
| 22.20 | .1132 | .1084 | .1076 | .1076 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1284 | .1284 | .1284 | .1284 |
| 22.40 | .1132 | .1084 | .1076 | .1075 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1283 | .1283 | .1283 | .1283 |
| 22.60 | .1132 | .1084 | .1076 | .1073 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1281 | .1281 | .1281 | .1281 |
| 22.80 | .1132 | .1084 | .1076 | .1072 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1279 | .1279 | .1279 | .1279 |
| 23.00 | .1132 | .1084 | .1076 | .1072 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1277 | .1277 | .1277 | .1277 |
| 23.20 | .1132 | .1084 | .1076 | .1071 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1274 | .1274 | .1274 | .1274 |
| 23.40 | .1132 | .1084 | .1076 | .1071 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1272 | .1272 | .1272 | .1272 |
| 23.60 | .1132 | .1084 | .1076 | .1071 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1270 | .1270 | .1270 | .1270 |
| 23.80 | .1132 | .1084 | .1076 | .1071 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1268 | .1268 | .1268 | .1268 |
| 24.00 | .1132 | .1084 | .1076 | .1070 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1266 | .1266 | .1266 | .1266 |
| 24.20 | .1132 | .1084 | .1076 | .1070 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1264 | .1264 | .1264 | .1264 |
| 24.40 | .1132 | .1084 | .1076 | .1070 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1262 | .1262 | .1262 | .1262 |
| 24.60 | .1132 | .1084 | .1076 | .1069 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1261 | .1261 | .1261 | .1261 |
| 24.80 | .1132 | .1084 | .1076 | .1068 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1259 | .1259 | .1259 | .1259 |
| 25.00 | .1132 | .1082 | .1076 | .1067 | .1103 | .1065 | .1052 | .1038 | .1257 | .1257 | .1257 | .1257 |
| 25.20 | .1132 | .1077 | .1076 | .1065 | .1103 | .1065 | .1052 | .1036 | .1256 | .1256 | .1256 | .1256 |
| 25.40 | .1132 | .1076 | .1076 | .1063 | .1103 | .1065 | .1052 | .1036 | .1255 | .1255 | .1255 | .1255 |
| 25.60 | .1132 | .1076 | .1076 | .1062 | .1103 | .1065 | .1052 | .1036 | .1254 | .1254 | .1254 | .1254 |
| 25.80 | .1132 | .1076 | .1076 | .1061 | .1103 | .1065 | .1052 | .1036 | .1254 | .1254 | .1254 | .1254 |
| 26.00 | .1132 | .1076 | .1076 | .1060 | .1103 | .1065 | .1052 | .1035 | .1254 | .1254 | .1254 | .1254 |
| 26.20 | .1132 | .1076 | .1076 | .1059 | .1103 | .1065 | .1052 | .1035 | .1254 | .1254 | .1254 | .1254 |
| 26.40 | .1132 | .1076 | .1076 | .1058 | .1103 | .1065 | .1052 | .1034 | .1254 | .1254 | .1254 | .1254 |
| 26.60 | .1132 | .1076 | .1076 | .1057 | .1103 | .1065 | .1052 | .1033 | .1254 | .1254 | .1254 | .1254 |
| 26.80 | .1116 | .1076 | .1076 | .1056 | .1103 | .1065 | .1052 | .1032 | .1254 | .1254 | .1254 | .1254 |

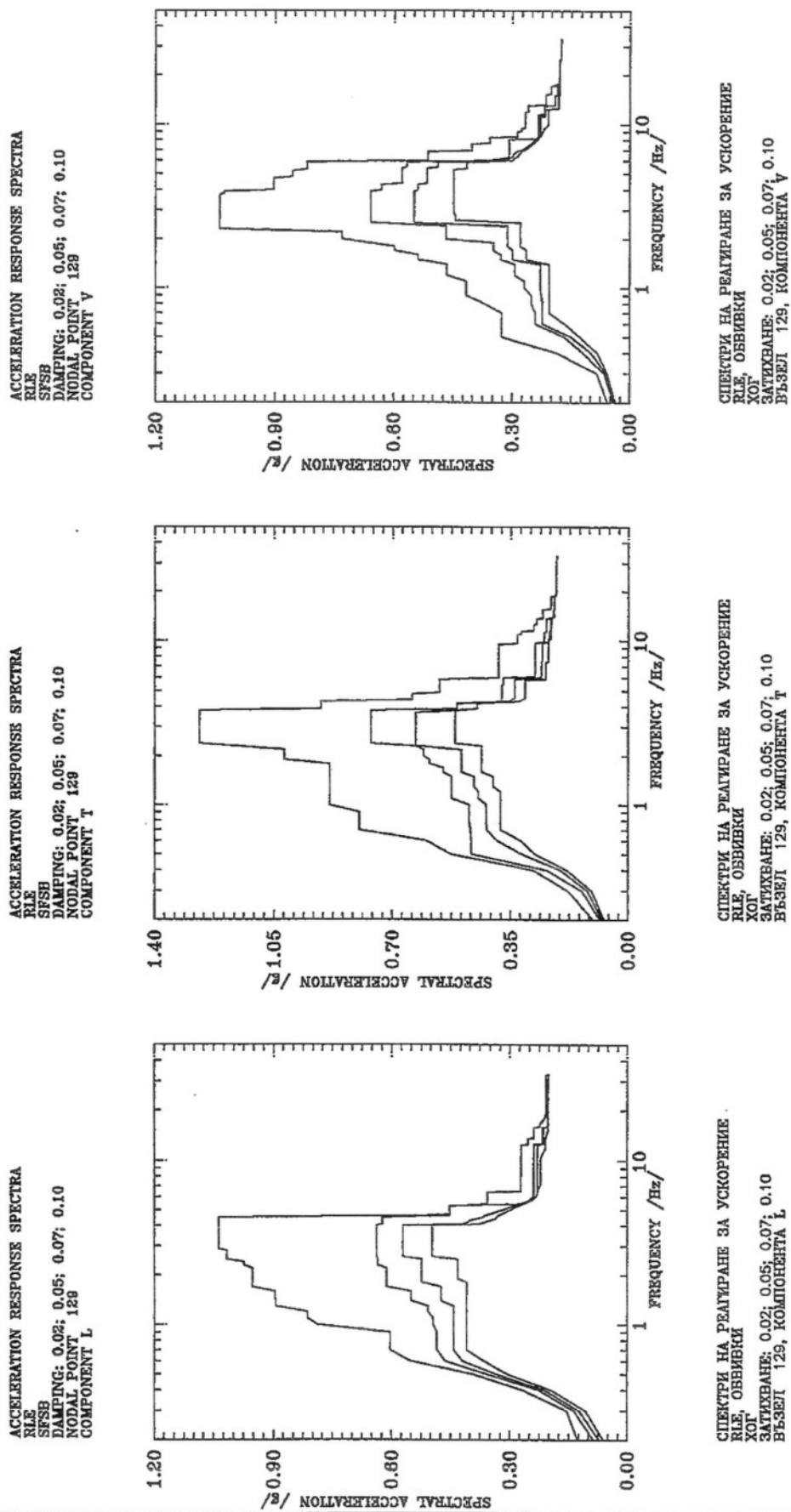
## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-23 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 27.00 | .1116 | .1076 | .1076 | .1055 | .1103 | .1065 | .1052 | .1030 | .1254 | .1254 | .1254 | .1244 |
| 27.20 | .1116 | .1076 | .1076 | .1055 | .1103 | .1065 | .1052 | .1029 | .1254 | .1254 | .1254 | .1243 |
| 27.40 | .1116 | .1076 | .1076 | .1054 | .1103 | .1065 | .1052 | .1028 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 27.60 | .1116 | .1076 | .1076 | .1054 | .1103 | .1065 | .1052 | .1026 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 27.80 | .1116 | .1076 | .1076 | .1054 | .1103 | .1065 | .1052 | .1024 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 28.00 | .1116 | .1076 | .1076 | .1054 | .1103 | .1065 | .1052 | .1023 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 28.20 | .1116 | .1076 | .1076 | .1054 | .1103 | .1065 | .1052 | .1021 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 28.40 | .1116 | .1076 | .1076 | .1053 | .1103 | .1065 | .1052 | .1019 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 28.60 | .1116 | .1076 | .1076 | .1053 | .1103 | .1065 | .1052 | .1018 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 28.80 | .1116 | .1076 | .1076 | .1053 | .1103 | .1065 | .1052 | .1017 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 29.00 | .1116 | .1076 | .1076 | .1052 | .1103 | .1065 | .1052 | .1015 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 29.20 | .1116 | .1076 | .1076 | .1052 | .1103 | .1065 | .1052 | .1014 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 29.40 | .1116 | .1076 | .1076 | .1052 | .1103 | .1065 | .1052 | .1013 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 29.60 | .1116 | .1076 | .1076 | .1051 | .1103 | .1065 | .1052 | .1012 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 29.80 | .1116 | .1076 | .1076 | .1051 | .1103 | .1065 | .1052 | .1011 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 30.00 | .1116 | .1076 | .1076 | .1051 | .1103 | .1065 | .1052 | .1009 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 30.20 | .1116 | .1076 | .1076 | .1050 | .1065 | .1065 | .1052 | .1008 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 30.40 | .1088 | .1058 | .1053 | .1050 | .1065 | .1065 | .1052 | .1006 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 30.60 | .1088 | .1058 | .1053 | .1049 | .1065 | .1065 | .1052 | .1005 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 30.80 | .1088 | .1058 | .1053 | .1049 | .1065 | .1065 | .1052 | .1004 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 31.00 | .1088 | .1058 | .1053 | .1048 | .1065 | .1065 | .1052 | .1002 | .1254 | .1254 | .1254 | .1242 |
| 31.20 | .1088 | .1058 | .1053 | .1048 | .1024 | .1009 | .1004 | .1001 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 31.40 | .1088 | .1058 | .1053 | .1048 | .1021 | .1006 | .1003 | .0999 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 31.60 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1018 | .1005 | .1001 | .0998 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 31.80 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1017 | .1003 | .0998 | .0996 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 32.00 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1017 | .1002 | .0996 | .0995 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 32.20 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1017 | .1000 | .0994 | .0993 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 32.40 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1017 | .0997 | .0992 | .0992 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 32.60 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1017 | .0994 | .0990 | .0990 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 32.80 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1014 | .0993 | .0989 | .0989 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 33.00 | .1088 | .1058 | .1053 | .1047 | .1010 | .0991 | .0988 | .0988 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 33.20 | .1088 | .1058 | .1053 | .1046 | .1005 | .0989 | .0987 | .0987 | .1242 | .1242 | .1242 | .1242 |

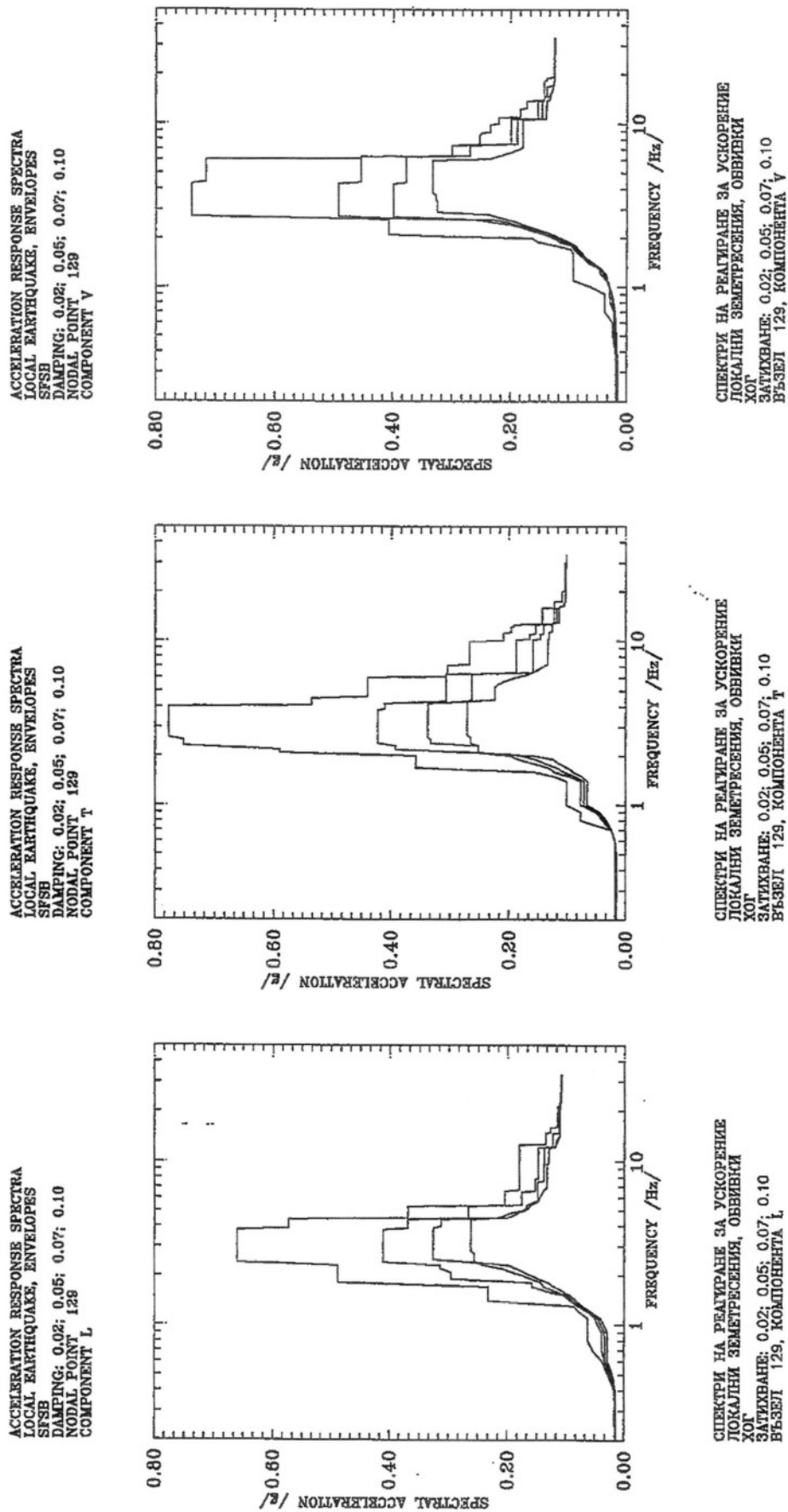


## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ



Фиг.Д.12 Спектри на реагиране. Въздействие -RLE. Възел 129

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ



Фиг.Д.31 Спектри на реагиране. Въздействие - локални земетр. Възел 129

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-6  
ЕТАЖНИ СПЕКТРИ НА РЕАГИРАНЕ - RLE  
ВЪЗБА 129

| Hz   | 2%     | 5%    | L     | 2%    | 5%     | T     | 7%    | 10%   | V     | 2%     | 5%    | 7%    | 10%   |
|------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| .20  | .1271  | .0870 | .0728 | .0618 | .2821  | .2426 | .2006 | .1627 | .0425 | .0569  | .0425 | .0380 | .0358 |
| .40  | .2673  | .2259 | .2110 | .1956 | .5979  | .4654 | .3890 | .3189 | .1186 | .1858  | .1186 | .0997 | .0829 |
| .60  | .5526  | .4630 | .4187 | .3650 | .7972  | .4723 | .4224 | .3802 | .2410 | .3275  | .2410 | .2237 | .1658 |
| .80  | .6035  | .4844 | .4422 | .4087 | .8842  | .4723 | .4224 | .3802 | .2517 | .3719  | .2517 | .2237 | .2053 |
| 1.00 | .7887  | .4944 | .4422 | .4087 | .8842  | .5255 | .4461 | .3802 | .2689 | .4163  | .2689 | .2289 | .2053 |
| 1.20 | .8134  | .5074 | .4422 | .4087 | .8842  | .5255 | .4461 | .3802 | .2945 | .4667  | .2945 | .2289 | .2053 |
| 1.40 | .8938  | .5500 | .4737 | .4087 | .8842  | .5255 | .4584 | .4024 | .2945 | .4667  | .2945 | .2289 | .2053 |
| 1.60 | .8964  | .5500 | .4737 | .4087 | .8842  | .5498 | .4957 | .4356 | .3294 | .5389  | .3294 | .2992 | .2644 |
| 1.80 | .9534  | .6125 | .5227 | .4087 | .8842  | .5904 | .4957 | .4356 | .3483 | .5973  | .3483 | .3132 | .2789 |
| 2.00 | .9534  | .6125 | .5227 | .4307 | 1.0200 | .6071 | .4957 | .4356 | .4674 | .7297  | .4674 | .3132 | .2789 |
| 2.20 | .9534  | .6125 | .5227 | .4307 | 1.0200 | .6071 | .4957 | .4356 | .4674 | .7297  | .4674 | .3132 | .2789 |
| 2.40 | .9741  | .6353 | .5227 | .4307 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .4674 | 1.0380 | .4674 | .3132 | .2789 |
| 2.60 | 1.0170 | .6381 | .5710 | .4967 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .6578 | 1.0380 | .6578 | .5483 | .4449 |
| 2.80 | 1.0170 | .6381 | .5710 | .4967 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .6578 | 1.0380 | .6578 | .5483 | .4449 |
| 3.00 | 1.0370 | .6381 | .5710 | .4967 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .6578 | 1.0380 | .6578 | .5483 | .4489 |
| 3.20 | 1.0370 | .6381 | .5710 | .4967 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .6578 | 1.0380 | .6578 | .5483 | .4489 |
| 3.40 | 1.0370 | .6381 | .5710 | .4967 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .6578 | 1.0380 | .6578 | .5483 | .4490 |
| 3.60 | 1.0370 | .6381 | .5710 | .4967 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .6578 | 1.0380 | .6578 | .5483 | .4490 |
| 3.80 | 1.0370 | .6381 | .5710 | .4967 | 1.2670 | .7625 | .6312 | .5145 | .6578 | 1.0260 | .6578 | .5483 | .4490 |
| 4.00 | 1.0370 | .6381 | .5710 | .4967 | .9114  | .5090 | .5090 | .4492 | .6311 | .9040  | .6311 | .5392 | .4490 |
| 4.20 | 1.0370 | .6240 | .4032 | .3610 | .9114  | .5090 | .5090 | .4492 | .6311 | .9040  | .6311 | .5392 | .4490 |
| 4.40 | 1.0370 | .6240 | .3813 | .3346 | .6413  | .3774 | .3487 | .3181 | .5790 | .9040  | .5790 | .5163 | .4490 |
| 4.60 | .5180  | .4525 | .3626 | .3303 | .6413  | .3774 | .3384 | .3071 | .5790 | .9040  | .5790 | .5163 | .4490 |
| 4.80 | .4525  | .4525 | .3380 | .3125 | .6413  | .3774 | .3384 | .3071 | .5790 | .8549  | .5790 | .5163 | .4490 |
| 5.00 | .4525  | .4525 | .3183 | .3008 | .5608  | .3774 | .3384 | .3071 | .5790 | .8549  | .5790 | .5163 | .4490 |
| 5.20 | .4525  | .4525 | .2973 | .2848 | .5608  | .3774 | .3384 | .3071 | .5790 | .8549  | .5790 | .5163 | .4490 |
| 5.40 | .3571  | .2852 | .2775 | .2680 | .5608  | .3774 | .3384 | .3071 | .5790 | .8198  | .5790 | .5163 | .4156 |
| 5.60 | .3571  | .2577 | .2565 | .2539 | .5608  | .3727 | .3384 | .3071 | .5677 | .8198  | .5677 | .4892 | .4156 |
| 5.80 | .3571  | .2490 | .2424 | .2424 | .5608  | .3727 | .3384 | .3071 | .5677 | .8198  | .5677 | .4892 | .4156 |
| 6.00 | .3571  | .2390 | .2350 | .2350 | .3872  | .3727 | .2589 | .2471 | .3652 | .5140  | .3652 | .3344 | .3019 |
| 6.20 | .3571  | .2389 | .2311 | .2311 | .3872  | .2776 | .2589 | .2471 | .3255 | .5140  | .3255 | .3064 | .2933 |
| 6.40 | .3571  | .2389 | .2305 | .2294 | .3872  | .2776 | .2589 | .2471 | .3081 | .5140  | .3081 | .2986 | .2863 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-6 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 6.60  | .2724 | .2389 | .2305 | .2281 | .3872 | .2776 | .2589 | .2471 | .5140 | .3081 | .2958 | .2823 |
| 6.80  | .2724 | .2389 | .2305 | .2263 | .3872 | .2776 | .2589 | .2471 | .5140 | .3081 | .2882 | .2760 |
| 7.00  | .2724 | .2389 | .2305 | .2238 | .3872 | .2776 | .2589 | .2471 | .4028 | .3081 | .2763 | .2683 |
| 7.20  | .2724 | .2389 | .2305 | .2217 | .3872 | .2776 | .2589 | .2471 | .4028 | .3081 | .2672 | .2607 |
| 7.40  | .2724 | .2389 | .2305 | .2217 | .3872 | .2776 | .2589 | .2471 | .4028 | .3081 | .2600 | .2538 |
| 7.60  | .2724 | .2389 | .2305 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .4028 | .3081 | .2531 | .2473 |
| 7.80  | .2724 | .2389 | .2305 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .3575 | .3081 | .2480 | .2422 |
| 8.00  | .2724 | .2389 | .2305 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .3575 | .3081 | .2431 | .2381 |
| 8.20  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .3575 | .2410 | .2378 | .2340 |
| 8.40  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .2870 | .2341 | .2326 | .2302 |
| 8.60  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .2870 | .2341 | .2291 | .2272 |
| 8.80  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .2870 | .2341 | .2282 | .2251 |
| 9.00  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .2870 | .2341 | .2282 | .2234 |
| 9.20  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .2760 | .2341 | .2282 | .2216 |
| 9.40  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3872 | .2776 | .2554 | .2384 | .2760 | .2341 | .2282 | .2191 |
| 9.60  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3296 | .2776 | .2554 | .2384 | .2672 | .2341 | .2282 | .2158 |
| 9.80  | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3296 | .2517 | .2384 | .2384 | .2672 | .2341 | .2282 | .2116 |
| 10.00 | .2711 | .2389 | .2296 | .2217 | .3296 | .2517 | .2384 | .2384 | .2672 | .2341 | .2282 | .2089 |
| 10.20 | .2711 | .2389 | .2296 | .2213 | .3296 | .2517 | .2368 | .2303 | .2672 | .2341 | .2282 | .2089 |
| 10.40 | .2711 | .2389 | .2296 | .2208 | .3296 | .2517 | .2368 | .2303 | .2672 | .2341 | .2282 | .2089 |
| 10.60 | .2711 | .2389 | .2296 | .2198 | .3296 | .2517 | .2368 | .2303 | .2672 | .2341 | .2282 | .2089 |
| 10.80 | .2711 | .2389 | .2296 | .2180 | .3296 | .2517 | .2368 | .2303 | .2672 | .2341 | .2282 | .2089 |
| 11.00 | .2711 | .2389 | .2296 | .2166 | .3176 | .2517 | .2368 | .2303 | .2672 | .2341 | .2282 | .2089 |
| 11.20 | .2711 | .2389 | .2296 | .2149 | .3176 | .2517 | .2360 | .2303 | .2672 | .2341 | .2282 | .2089 |
| 11.40 | .2711 | .2389 | .2296 | .2130 | .3176 | .2448 | .2346 | .2303 | .2672 | .2341 | .2148 | .2089 |
| 11.60 | .2711 | .2389 | .2296 | .2113 | .2821 | .2448 | .2320 | .2303 | .2672 | .2196 | .2148 | .2089 |
| 11.80 | .2711 | .2389 | .2296 | .2104 | .2821 | .2448 | .2314 | .2303 | .2672 | .2196 | .2148 | .2089 |
| 12.00 | .2711 | .2389 | .2296 | .2104 | .2821 | .2448 | .2314 | .2303 | .2587 | .2196 | .2148 | .2089 |
| 12.20 | .2711 | .2389 | .2296 | .2104 | .2821 | .2448 | .2303 | .2303 | .2587 | .2196 | .2148 | .2089 |
| 12.40 | .2711 | .2389 | .2296 | .2104 | .2821 | .2448 | .2303 | .2303 | .2587 | .2196 | .2148 | .2089 |
| 12.60 | .2542 | .2185 | .2138 | .2104 | .2730 | .2448 | .2303 | .2303 | .2587 | .2196 | .1833 | .1829 |
| 12.80 | .2542 | .2185 | .2138 | .2104 | .2730 | .2448 | .2303 | .2303 | .2587 | .2196 | .1833 | .1816 |
| 13.00 | .2542 | .2185 | .2138 | .2103 | .2730 | .2448 | .2303 | .2303 | .2587 | .2196 | .1833 | .1816 |
| 13.20 | .2542 | .2185 | .2138 | .2100 | .2730 | .2448 | .2303 | .2303 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-6 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   |
| 13.40 | .2542 | .2185 | .2138 | .2098 | .2730 | .2448 | .2303 | .2303 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 13.60 | .2542 | .2185 | .2138 | .2093 | .2730 | .2448 | .2303 | .2303 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 13.80 | .2388 | .2185 | .2138 | .2087 | .2552 | .2303 | .2303 | .2303 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 14.00 | .2388 | .2185 | .2138 | .2079 | .2552 | .2243 | .2224 | .2210 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 14.20 | .2388 | .2185 | .2138 | .2071 | .2552 | .2243 | .2224 | .2210 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 14.40 | .2388 | .2185 | .2138 | .2055 | .2552 | .2243 | .2224 | .2210 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 14.60 | .2388 | .2185 | .2138 | .2049 | .2552 | .2243 | .2224 | .2210 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 14.80 | .2388 | .2185 | .2138 | .2042 | .2552 | .2243 | .2224 | .2210 | .2154 | .1914 | .1833 | .1816 |
| 15.00 | .2388 | .2185 | .2138 | .2036 | .2552 | .2243 | .2224 | .2210 | .2154 | .1914 | .1833 | .1805 |
| 15.20 | .2388 | .2185 | .2138 | .2036 | .2552 | .2243 | .2224 | .2210 | .2154 | .1863 | .1833 | .1799 |
| 15.40 | .2388 | .2185 | .2138 | .2029 | .2552 | .2238 | .2221 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1794 |
| 15.60 | .2388 | .2185 | .2138 | .2026 | .2303 | .2232 | .2216 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 15.80 | .2388 | .2185 | .2138 | .2026 | .2303 | .2225 | .2212 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 16.00 | .2235 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2216 | .2210 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 16.20 | .2235 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 16.40 | .2235 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 16.60 | .2235 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 16.80 | .2235 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 17.00 | .2184 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 17.20 | .2184 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .2022 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 17.40 | .2184 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .1863 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 17.60 | .2130 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .1863 | .1863 | .1833 | .1791 |
| 17.80 | .2130 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .1806 | .1798 | .1794 | .1791 |
| 18.00 | .2130 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .1805 | .1797 | .1794 | .1790 |
| 18.20 | .2096 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .1803 | .1796 | .1793 | .1790 |
| 18.40 | .2096 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .1802 | .1795 | .1792 | .1789 |
| 18.60 | .2096 | .2042 | .2034 | .2026 | .2303 | .2210 | .2210 | .2210 | .1802 | .1794 | .1791 | .1788 |
| 18.80 | .2096 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2161 | .2161 | .2161 | .1802 | .1792 | .1790 | .1787 |
| 19.00 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2160 | .2160 | .2160 | .1802 | .1791 | .1789 | .1787 |
| 19.20 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2158 | .2158 | .2158 | .1802 | .1791 | .1788 | .1786 |
| 19.40 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2157 | .2157 | .2157 | .1802 | .1791 | .1788 | .1786 |
| 19.60 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2155 | .2155 | .1802 | .1791 | .1788 | .1786 |
| 19.80 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2154 | .2154 | .1802 | .1791 | .1788 | .1786 |
| 20.00 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2153 | .2153 | .1802 | .1791 | .1788 | .1786 |



## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-6 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 20.20 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2153 | .2153 | .1802 | .1791 | .1788 | .1786 |
| 20.40 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2152 | .1802 | .1791 | .1787 | .1786 |
| 20.60 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2152 | .1802 | .1790 | .1787 | .1786 |
| 20.80 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2151 | .1800 | .1789 | .1786 | .1786 |
| 21.00 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1798 | .1787 | .1786 | .1786 |
| 21.20 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1792 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 21.40 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 21.60 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 21.80 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 22.00 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 22.20 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 22.40 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 22.60 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 22.80 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 23.00 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 23.20 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 23.40 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 23.60 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 23.80 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 24.00 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2166 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 24.20 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2165 | .2155 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 24.40 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2154 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 24.60 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2153 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 24.80 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2153 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 25.00 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2153 | .2152 | .2150 | .1786 | .1786 | .1786 | .1786 |
| 25.20 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2153 | .2151 | .2150 | .1775 | .1775 | .1775 | .1775 |
| 25.40 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2153 | .2151 | .2150 | .1768 | .1764 | .1764 | .1764 |
| 25.60 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2153 | .2151 | .2150 | .1768 | .1763 | .1763 | .1763 |
| 25.80 | .2085 | .2042 | .2034 | .2026 | .2162 | .2153 | .2151 | .2150 | .1768 | .1763 | .1763 | .1763 |
| 26.00 | .2085 | .2042 | .2033 | .2026 | .2162 | .2153 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1762 | .1762 |
| 26.20 | .2085 | .2041 | .2033 | .2026 | .2162 | .2153 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1762 | .1762 |
| 26.40 | .2085 | .2040 | .2033 | .2025 | .2161 | .2152 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1762 | .1762 |
| 26.60 | .2085 | .2039 | .2033 | .2025 | .2160 | .2152 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1762 | .1762 |
| 26.80 | .2085 | .2039 | .2033 | .2025 | .2159 | .2151 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1762 | .1762 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-6 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 27.00 | .2085 | .2039 | .2033 | .2025 | .2158 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 27.20 | .2085 | .2039 | .2033 | .2024 | .2155 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 27.40 | .2085 | .2039 | .2033 | .2024 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 27.60 | .2085 | .2039 | .2033 | .2024 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 27.80 | .2085 | .2039 | .2033 | .2023 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 28.00 | .2085 | .2039 | .2033 | .2023 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 28.20 | .2085 | .2039 | .2033 | .2023 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 28.40 | .2085 | .2039 | .2033 | .2022 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 28.60 | .2085 | .2039 | .2033 | .2022 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 28.80 | .2085 | .2039 | .2033 | .2022 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 29.00 | .2085 | .2039 | .2033 | .2021 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 29.20 | .2085 | .2039 | .2033 | .2021 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 29.40 | .2085 | .2039 | .2033 | .2021 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 29.60 | .2085 | .2039 | .2033 | .2020 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1761 |
| 29.80 | .2085 | .2039 | .2033 | .2020 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1768 | .1763 | .1761 | .1760 |
| 30.00 | .2085 | .2039 | .2033 | .2019 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1767 | .1763 | .1761 | .1760 |
| 30.20 | .2085 | .2039 | .2033 | .2019 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1766 | .1762 | .1760 | .1759 |
| 30.40 | .2085 | .2039 | .2033 | .2019 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1766 | .1762 | .1760 | .1759 |
| 30.60 | .2085 | .2039 | .2033 | .2018 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1766 | .1762 | .1760 | .1759 |
| 30.80 | .2085 | .2039 | .2033 | .2018 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1766 | .1762 | .1760 | .1759 |
| 31.00 | .2085 | .2039 | .2033 | .2017 | .2150 | .2150 | .2150 | .2150 | .1766 | .1762 | .1759 | .1759 |
| 31.20 | .2085 | .2019 | .2018 | .2017 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1759 | .1758 |
| 31.40 | .2085 | .2018 | .2018 | .2017 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1759 | .1758 |
| 31.60 | .2085 | .2017 | .2017 | .2017 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1759 | .1758 |
| 31.80 | .2085 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1759 | .1758 |
| 32.00 | .2085 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1758 | .1758 |
| 32.20 | .2085 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1758 | .1757 |
| 32.40 | .2085 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1758 | .1757 |
| 32.60 | .2085 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1757 | .1757 |
| 32.80 | .2051 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1757 | .1756 |
| 33.00 | .2027 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1756 | .1756 |
| 33.20 | .2021 | .2017 | .2017 | .2016 | .2140 | .2140 | .2140 | .2140 | .1766 | .1762 | .1756 | .1756 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-25  
ЕТАЖНИ СПЕКТРИ НА РЕАГИРАНЕ - ЛОКАЛНИ ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ  
ВЪЗЕЛ 129

| Hz   | L     |       |       | T     |       |       | V     |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| .20  | .0167 | .0156 | .0149 | .0142 | .0184 | .0170 | .0163 | .0153 | .0187 | .0172 | .0164 | .0154 |
| .40  | .0172 | .0159 | .0158 | .0157 | .0184 | .0170 | .0163 | .0153 | .0202 | .0185 | .0178 | .0160 |
| .60  | .0373 | .0331 | .0328 | .0289 | .0193 | .0183 | .0180 | .0178 | .0246 | .0216 | .0203 | .0190 |
| .80  | .0626 | .0388 | .0328 | .0289 | .0765 | .0391 | .0360 | .0322 | .0373 | .0285 | .0250 | .0224 |
| 1.00 | .0626 | .0460 | .0403 | .0348 | .1011 | .0770 | .0716 | .0653 | .0611 | .0296 | .0295 | .0293 |
| 1.20 | .0779 | .0627 | .0596 | .0564 | .1011 | .0770 | .0716 | .0653 | .0916 | .0449 | .0393 | .0360 |
| 1.40 | .2329 | .0931 | .0887 | .0825 | .1011 | .0770 | .0716 | .0653 | .0916 | .0649 | .0588 | .0571 |
| 1.60 | .2329 | .1316 | .1178 | .1051 | .1580 | .1224 | .1063 | .0890 | .0916 | .0833 | .0803 | .0760 |
| 1.80 | .4887 | .1584 | .1439 | .1315 | .3584 | .1589 | .1385 | .1143 | .1236 | .0962 | .0914 | .0886 |
| 2.00 | .4887 | .2966 | .1759 | .1610 | .3584 | .2005 | .1788 | .1583 | .1614 | .1259 | .1213 | .1145 |
| 2.20 | .4887 | .3148 | .2102 | .1849 | .5897 | .3923 | .2522 | .2522 | .4055 | .1592 | .1519 | .1428 |
| 2.40 | .6606 | .4110 | .2560 | .2560 | .7514 | .4228 | .3330 | .2649 | .4055 | .1953 | .1873 | .1751 |
| 2.60 | .6606 | .4110 | .3266 | .2560 | .7779 | .4228 | .3384 | .2649 | .4055 | .2613 | .2301 | .2064 |
| 2.80 | .6606 | .4110 | .3266 | .2624 | .7779 | .4228 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .2375 |
| 3.00 | .6606 | .4110 | .3266 | .2624 | .7779 | .4228 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .3246 |
| 3.20 | .6606 | .4110 | .3266 | .2624 | .7779 | .4228 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .3246 |
| 3.40 | .6606 | .4110 | .3266 | .2624 | .7779 | .4228 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .3246 |
| 3.60 | .6606 | .4110 | .3266 | .2624 | .7779 | .4228 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .3273 |
| 3.80 | .6606 | .4110 | .3266 | .2624 | .7779 | .4228 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .3332 |
| 4.00 | .5725 | .3693 | .3129 | .2624 | .7779 | .4110 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .3332 |
| 4.20 | .5725 | .3693 | .3129 | .2624 | .5345 | .4110 | .3384 | .2711 | .7405 | .4908 | .3985 | .3332 |
| 4.40 | .5725 | .3693 | .3129 | .2624 | .5345 | .3071 | .2636 | .2247 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 4.60 | .3693 | .2663 | .2078 | .1926 | .4405 | .3071 | .2636 | .2247 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 4.80 | .3693 | .2663 | .1935 | .1824 | .4405 | .3071 | .2636 | .2247 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 5.00 | .3693 | .2663 | .1759 | .1704 | .4405 | .3071 | .2636 | .2247 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 5.20 | .3693 | .2663 | .1683 | .1640 | .4405 | .3071 | .2636 | .2247 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 5.40 | .2050 | .1761 | .1658 | .1591 | .4405 | .3071 | .2636 | .2208 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 5.60 | .2050 | .1761 | .1560 | .1513 | .4405 | .3071 | .2636 | .2136 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 5.80 | .2050 | .1761 | .1488 | .1465 | .4405 | .3071 | .2636 | .2021 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 6.00 | .2050 | .1761 | .1488 | .1452 | .4405 | .3071 | .2636 | .1892 | .7159 | .4536 | .3772 | .3332 |
| 6.20 | .2050 | .1761 | .1488 | .1437 | .3071 | .3071 | .2636 | .1731 | .4536 | .4536 | .3772 | .2295 |
| 6.40 | .2050 | .1761 | .1488 | .1411 | .3049 | .1878 | .1634 | .1613 | .2996 | .2996 | .2696 | .2184 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-25 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 6.60  | .2050 | .1532 | .1488 | .1387 | .3049 | .1878 | .1599 | .1531 | .2996 | .2996 | .2696 | .2049 |
| 6.80  | .1798 | .1532 | .1488 | .1354 | .3049 | .1878 | .1599 | .1470 | .2996 | .2996 | .2696 | .1930 |
| 7.00  | .1798 | .1532 | .1488 | .1326 | .3049 | .1878 | .1599 | .1402 | .2996 | .2996 | .2696 | .1847 |
| 7.20  | .1798 | .1532 | .1488 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2996 | .2996 | .2696 | .1792 |
| 7.40  | .1798 | .1532 | .1488 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2996 | .2996 | .2696 | .1792 |
| 7.60  | .1798 | .1532 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2533 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 7.80  | .1798 | .1532 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2533 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 8.00  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2533 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 8.20  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2533 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 8.40  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2533 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 8.60  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2533 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 8.80  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2533 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 9.00  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2509 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 9.20  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2509 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 9.40  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2353 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 9.60  | .1798 | .1478 | .1379 | .1326 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2353 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 9.80  | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .2683 | .1878 | .1599 | .1340 | .2353 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 10.00 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .2104 | .1878 | .1599 | .1340 | .2353 | .1991 | .1892 | .1792 |
| 10.20 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .2104 | .1646 | .1467 | .1316 | .2204 | .1991 | .1892 | .1789 |
| 10.40 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .2104 | .1646 | .1467 | .1316 | .2204 | .1991 | .1892 | .1789 |
| 10.60 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .2104 | .1646 | .1467 | .1316 | .2204 | .1991 | .1892 | .1789 |
| 10.80 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .2104 | .1646 | .1467 | .1316 | .2204 | .1991 | .1892 | .1789 |
| 11.00 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .2104 | .1553 | .1404 | .1316 | .2204 | .1529 | .1457 | .1389 |
| 11.20 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .1965 | .1553 | .1404 | .1309 | .1837 | .1529 | .1457 | .1389 |
| 11.40 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .1965 | .1553 | .1404 | .1262 | .1837 | .1529 | .1457 | .1389 |
| 11.60 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .1965 | .1553 | .1404 | .1262 | .1837 | .1529 | .1457 | .1389 |
| 11.80 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .1965 | .1553 | .1404 | .1262 | .1837 | .1529 | .1457 | .1389 |
| 12.00 | .1798 | .1478 | .1372 | .1298 | .1965 | .1553 | .1404 | .1262 | .1837 | .1529 | .1457 | .1389 |
| 12.20 | .1798 | .1227 | .1189 | .1181 | .1916 | .1553 | .1404 | .1262 | .1837 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 12.40 | .1798 | .1227 | .1180 | .1174 | .1916 | .1553 | .1404 | .1262 | .1837 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 12.60 | .1352 | .1227 | .1175 | .1168 | .1438 | .1257 | .1257 | .1257 | .1716 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 12.80 | .1352 | .1227 | .1172 | .1161 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1716 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 13.00 | .1352 | .1227 | .1167 | .1154 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1716 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 13.20 | .1352 | .1227 | .1164 | .1147 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1716 | .1529 | .1457 | .1386 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-25 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 13.40 | .1352 | .1227 | .1157 | .1140 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1716 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 13.60 | .1352 | .1227 | .1145 | .1132 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1716 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 13.80 | .1352 | .1227 | .1130 | .1122 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1716 | .1529 | .1457 | .1386 |
| 14.00 | .1352 | .1227 | .1117 | .1112 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1421 | .1421 | .1333 |
| 14.20 | .1352 | .1227 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1421 | .1421 | .1329 |
| 14.40 | .1352 | .1227 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1421 | .1421 | .1324 |
| 14.60 | .1352 | .1227 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1421 | .1421 | .1320 |
| 14.80 | .1271 | .1126 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1375 | .1334 | .1315 |
| 15.00 | .1271 | .1126 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1375 | .1327 | .1310 |
| 15.20 | .1271 | .1126 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1375 | .1316 | .1303 |
| 15.40 | .1271 | .1126 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1375 | .1309 | .1298 |
| 15.60 | .1271 | .1126 | .1117 | .1110 | .1438 | .1231 | .1184 | .1145 | .1430 | .1375 | .1300 | .1292 |
| 15.80 | .1271 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1145 | .1145 | .1145 | .1430 | .1375 | .1290 | .1287 |
| 16.00 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1145 | .1145 | .1145 | .1430 | .1375 | .1282 | .1282 |
| 16.20 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1073 | .1069 | .1064 | .1430 | .1375 | .1278 | .1278 |
| 16.40 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1068 | .1064 | .1060 | .1430 | .1375 | .1274 | .1274 |
| 16.60 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1062 | .1059 | .1055 | .1430 | .1375 | .1270 | .1270 |
| 16.80 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1056 | .1053 | .1051 | .1430 | .1375 | .1267 | .1267 |
| 17.00 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1050 | .1048 | .1047 | .1430 | .1264 | .1264 | .1264 |
| 17.20 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1224 | .1044 | .1043 | .1043 | .1430 | .1261 | .1261 | .1261 |
| 17.40 | .1154 | .1126 | .1117 | .1110 | .1091 | .1039 | .1039 | .1039 | .1430 | .1259 | .1259 | .1259 |
| 17.60 | .1154 | .1126 | .1116 | .1110 | .1091 | .1035 | .1035 | .1035 | .1430 | .1257 | .1257 | .1257 |
| 17.80 | .1154 | .1126 | .1114 | .1109 | .1091 | .1034 | .1031 | .1031 | .1430 | .1255 | .1255 | .1255 |
| 18.00 | .1154 | .1126 | .1112 | .1108 | .1091 | .1034 | .1031 | .1028 | .1430 | .1253 | .1253 | .1253 |
| 18.20 | .1154 | .1126 | .1110 | .1107 | .1091 | .1034 | .1031 | .1027 | .1430 | .1251 | .1251 | .1251 |
| 18.40 | .1154 | .1126 | .1108 | .1106 | .1091 | .1034 | .1031 | .1027 | .1380 | .1250 | .1250 | .1250 |
| 18.60 | .1154 | .1126 | .1107 | .1105 | .1091 | .1034 | .1031 | .1027 | .1380 | .1248 | .1248 | .1248 |
| 18.80 | .1154 | .1126 | .1106 | .1104 | .1091 | .1034 | .1031 | .1027 | .1380 | .1247 | .1247 | .1247 |
| 19.00 | .1154 | .1126 | .1106 | .1104 | .1091 | .1034 | .1031 | .1027 | .1380 | .1246 | .1246 | .1246 |
| 19.20 | .1154 | .1126 | .1106 | .1103 | .1091 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1244 | .1244 | .1244 |
| 19.40 | .1154 | .1126 | .1106 | .1103 | .1091 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1243 | .1243 | .1243 |
| 19.60 | .1154 | .1126 | .1106 | .1102 | .1088 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1243 | .1243 | .1243 |
| 19.80 | .1154 | .1126 | .1106 | .1102 | .1088 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1242 | .1242 |
| 20.00 | .1154 | .1126 | .1106 | .1102 | .1088 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1241 | .1241 |



## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-25 - Продължение

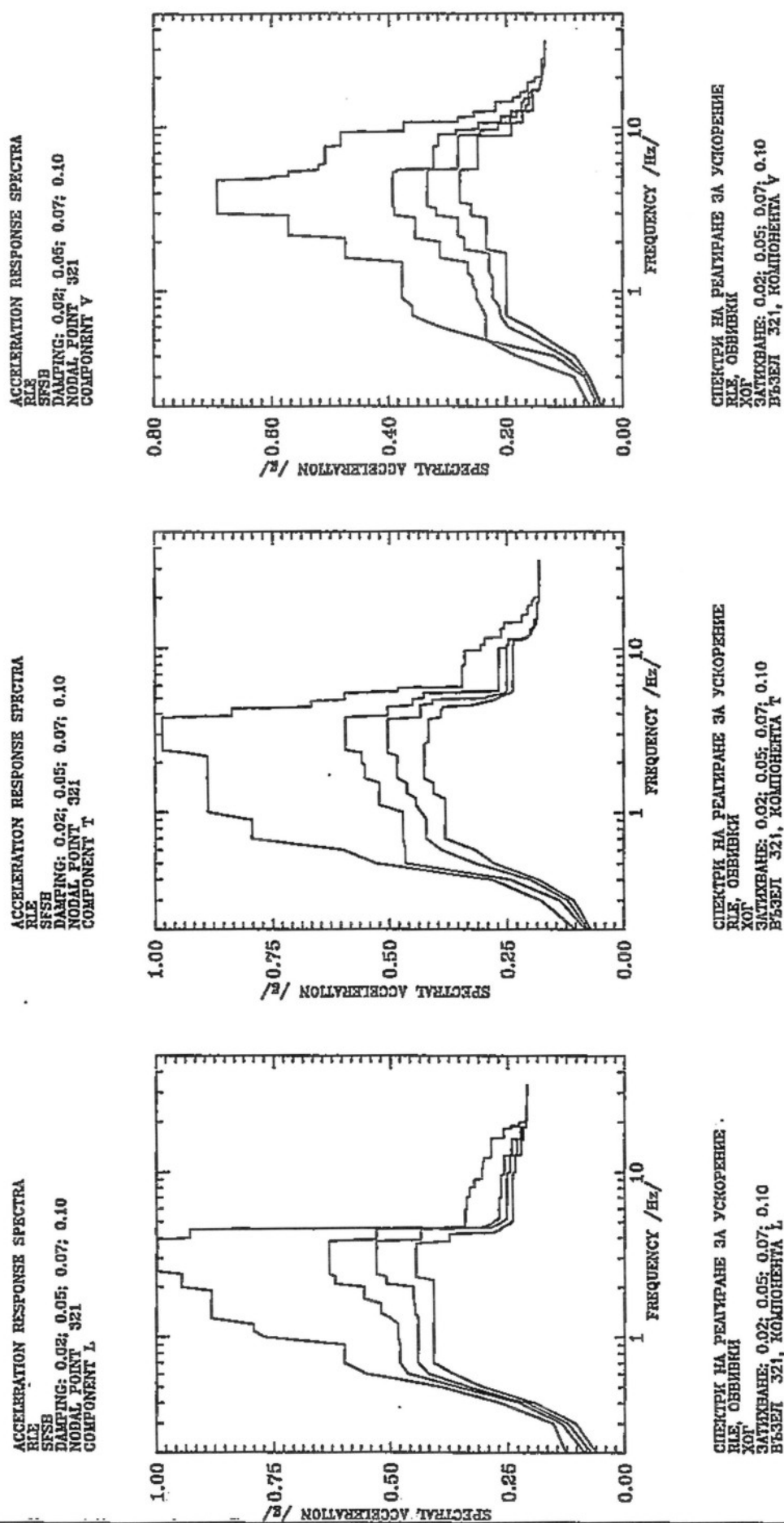
| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   |
| 20.20 | .1154 | .1126 | .1106 | .1102 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1239 |
| 20.40 | .1154 | .1126 | .1106 | .1101 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 20.60 | .1154 | .1126 | .1106 | .1100 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 20.80 | .1154 | .1126 | .1106 | .1099 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 21.00 | .1154 | .1126 | .1106 | .1098 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 21.20 | .1154 | .1126 | .1106 | .1098 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 21.40 | .1113 | .1106 | .1106 | .1097 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 21.60 | .1113 | .1106 | .1106 | .1096 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 21.80 | .1113 | .1106 | .1106 | .1095 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 22.00 | .1113 | .1106 | .1106 | .1094 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 22.20 | .1113 | .1106 | .1106 | .1093 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 22.40 | .1112 | .1106 | .1106 | .1092 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 22.60 | .1106 | .1106 | .1106 | .1091 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 22.80 | .1106 | .1106 | .1106 | .1091 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 23.00 | .1106 | .1106 | .1106 | .1090 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 23.20 | .1106 | .1106 | .1106 | .1089 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 23.40 | .1106 | .1106 | .1106 | .1088 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 23.60 | .1106 | .1106 | .1106 | .1088 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 23.80 | .1106 | .1106 | .1106 | .1087 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 24.00 | .1106 | .1106 | .1106 | .1087 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 24.20 | .1106 | .1106 | .1106 | .1086 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 24.40 | .1106 | .1106 | .1106 | .1086 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 24.60 | .1106 | .1106 | .1106 | .1086 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 24.80 | .1106 | .1106 | .1106 | .1085 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 25.00 | .1097 | .1096 | .1096 | .1085 | .1046 | .1034 | .1031 | .1027 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 25.20 | .1097 | .1087 | .1086 | .1085 | .1046 | .1033 | .1030 | .1026 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 25.40 | .1097 | .1087 | .1086 | .1085 | .1046 | .1033 | .1029 | .1026 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 25.60 | .1097 | .1087 | .1085 | .1085 | .1046 | .1033 | .1029 | .1026 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 25.80 | .1097 | .1087 | .1085 | .1084 | .1046 | .1033 | .1029 | .1026 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 26.00 | .1097 | .1087 | .1085 | .1084 | .1046 | .1032 | .1029 | .1026 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 26.20 | .1097 | .1087 | .1085 | .1084 | .1046 | .1031 | .1028 | .1025 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 26.40 | .1097 | .1087 | .1084 | .1083 | .1046 | .1030 | .1027 | .1025 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 26.60 | .1097 | .1087 | .1084 | .1083 | .1046 | .1029 | .1027 | .1024 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 26.80 | .1097 | .1087 | .1084 | .1083 | .1046 | .1027 | .1026 | .1024 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-25 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 27.00 | .1097 | .1087 | .1084 | .1083 | .1046 | .1026 | .1025 | .1023 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 27.20 | .1097 | .1087 | .1084 | .1082 | .1046 | .1025 | .1024 | .1023 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 27.40 | .1097 | .1087 | .1084 | .1082 | .1046 | .1024 | .1023 | .1022 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 27.60 | .1097 | .1087 | .1083 | .1082 | .1046 | .1023 | .1022 | .1022 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 27.80 | .1097 | .1087 | .1083 | .1081 | .1046 | .1022 | .1021 | .1021 | .1255 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 28.00 | .1097 | .1087 | .1083 | .1081 | .1046 | .1021 | .1020 | .1020 | .1252 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 28.20 | .1097 | .1087 | .1082 | .1081 | .1046 | .1020 | .1020 | .1020 | .1252 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 28.40 | .1097 | .1087 | .1082 | .1080 | .1046 | .1019 | .1019 | .1019 | .1252 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 28.60 | .1097 | .1087 | .1081 | .1080 | .1046 | .1019 | .1019 | .1019 | .1252 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 28.80 | .1097 | .1087 | .1081 | .1079 | .1046 | .1018 | .1018 | .1018 | .1252 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 29.00 | .1097 | .1087 | .1080 | .1079 | .1046 | .1017 | .1017 | .1017 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 29.20 | .1097 | .1087 | .1080 | .1078 | .1046 | .1017 | .1017 | .1017 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 29.40 | .1097 | .1087 | .1079 | .1078 | .1046 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 29.60 | .1097 | .1087 | .1078 | .1077 | .1046 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 29.80 | .1097 | .1087 | .1078 | .1077 | .1046 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 30.00 | .1097 | .1087 | .1078 | .1077 | .1046 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 30.20 | .1097 | .1087 | .1078 | .1077 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 30.40 | .1097 | .1087 | .1077 | .1076 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 30.60 | .1097 | .1087 | .1077 | .1076 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 30.80 | .1097 | .1087 | .1076 | .1075 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 31.00 | .1097 | .1087 | .1076 | .1075 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 31.20 | .1097 | .1075 | .1075 | .1075 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 31.40 | .1097 | .1075 | .1075 | .1074 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 31.60 | .1097 | .1075 | .1074 | .1074 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1246 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 31.80 | .1097 | .1074 | .1074 | .1074 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 32.00 | .1097 | .1074 | .1073 | .1073 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 32.20 | .1097 | .1073 | .1073 | .1073 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 32.40 | .1097 | .1072 | .1072 | .1072 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 32.60 | .1097 | .1072 | .1072 | .1072 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 32.80 | .1097 | .1072 | .1072 | .1072 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 33.00 | .1097 | .1072 | .1072 | .1072 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |
| 33.20 | .1097 | .1071 | .1071 | .1071 | .1018 | .1016 | .1016 | .1016 | .1244 | .1242 | .1240 | .1238 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ



Фиг.Д.15 Спектри на реагиране. Въздействие -RLE. Възел 321

ТАБЛИЦА Д-9  
ЕТАЖНИ СПЕКТРИ НА РЕАГИРАНЕ - RLE  
ВЪЗЕЛ 321

| Hz   | L     |       |       | T     |       |       | V     |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| .20  | .1271 | .0870 | .0728 | .0618 | .1051 | .0841 | .0781 | .0722 | .0568 | .0425 | .0381 | .0352 |
| .40  | .2668 | .2255 | .2101 | .1945 | .2823 | .2434 | .2008 | .1848 | .1816 | .1189 | .1009 | .0837 |
| .60  | .5516 | .4631 | .4186 | .3648 | .5991 | .4664 | .3898 | .3181 | .3143 | .2353 | .1979 | .1624 |
| .80  | .5978 | .4796 | .4404 | .4071 | .7943 | .4719 | .4216 | .3816 | .3597 | .2430 | .2123 | .2004 |
| 1.00 | .7720 | .4842 | .4404 | .4071 | .8877 | .4719 | .4325 | .3816 | .3773 | .2507 | .2230 | .2004 |
| 1.20 | .7928 | .4842 | .4404 | .4071 | .8877 | .5216 | .4434 | .3816 | .3773 | .2585 | .2230 | .2004 |
| 1.40 | .8828 | .5199 | .4476 | .4071 | .8877 | .5216 | .4631 | .4062 | .3773 | .2659 | .2296 | .2004 |
| 1.60 | .8828 | .5199 | .4479 | .4071 | .8885 | .5534 | .4834 | .4264 | .4729 | .3133 | .2296 | .2004 |
| 1.80 | .8828 | .5559 | .4504 | .4071 | .8885 | .5534 | .4834 | .4264 | .4729 | .3133 | .2720 | .2342 |
| 2.00 | .9461 | .5559 | .4504 | .4071 | .8885 | .5598 | .4834 | .4264 | .4729 | .3133 | .2720 | .2342 |
| 2.20 | .9461 | .6187 | .5080 | .4071 | .8885 | .5598 | .4834 | .4264 | .5708 | .3551 | .2832 | .2342 |
| 2.40 | .9461 | .6302 | .5295 | .4452 | .9843 | .5938 | .5044 | .4264 | .5708 | .3551 | .2832 | .2342 |
| 2.60 | .9971 | .6302 | .5295 | .4452 | .9843 | .5938 | .5044 | .4264 | .5708 | .3551 | .2832 | .2342 |
| 2.80 | .9971 | .6302 | .5295 | .4452 | .9843 | .5938 | .5044 | .4175 | .5708 | .3551 | .2832 | .2342 |
| 3.00 | .9971 | .6302 | .5295 | .4452 | .9843 | .5938 | .5044 | .4175 | .6917 | .3893 | .3193 | .2610 |
| 3.20 | .9971 | .6302 | .5295 | .4452 | .9843 | .5938 | .5044 | .4175 | .6917 | .3893 | .3193 | .2610 |
| 3.40 | .9971 | .6302 | .5295 | .4452 | .9843 | .5938 | .5044 | .4175 | .6917 | .3929 | .3351 | .2610 |
| 3.60 | .9971 | .6302 | .5295 | .4452 | .9843 | .5938 | .5044 | .4175 | .6917 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 3.80 | .9971 | .6302 | .5295 | .3737 | .9843 | .5938 | .4340 | .3902 | .6917 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 4.00 | .9284 | .5295 | .4345 | .3737 | .8365 | .5040 | .4340 | .3902 | .6917 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 4.20 | .9284 | .5295 | .4345 | .3737 | .8365 | .5040 | .4340 | .3902 | .6917 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 4.40 | .9284 | .5295 | .4345 | .2722 | .6673 | .5040 | .4340 | .3857 | .6917 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 4.60 | .3927 | .3098 | .2884 | .2635 | .6673 | .4507 | .4083 | .3114 | .6917 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 4.80 | .3402 | .2882 | .2719 | .2506 | .6673 | .4507 | .4083 | .2895 | .6917 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 5.00 | .3402 | .2800 | .2632 | .2422 | .5951 | .4270 | .2961 | .2691 | .6016 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 5.20 | .3402 | .2698 | .2528 | .2405 | .5951 | .4270 | .2801 | .2579 | .5708 | .3929 | .3351 | .2797 |
| 5.40 | .3402 | .2694 | .2528 | .2405 | .5951 | .4270 | .2547 | .2426 | .5708 | .3856 | .3325 | .2797 |
| 5.60 | .3402 | .2694 | .2528 | .2405 | .4818 | .2678 | .2518 | .2379 | .5187 | .3243 | .2830 | .2493 |
| 5.80 | .3402 | .2694 | .2528 | .2405 | .4818 | .2678 | .2518 | .2379 | .5187 | .3243 | .2830 | .2493 |
| 6.00 | .3377 | .2694 | .2528 | .2405 | .3455 | .2678 | .2518 | .2379 | .5081 | .3243 | .2830 | .2493 |
| 6.20 | .3377 | .2694 | .2528 | .2405 | .3455 | .2678 | .2518 | .2379 | .5081 | .3243 | .2830 | .2493 |
| 6.40 | .3377 | .2694 | .2528 | .2405 | .3455 | .2678 | .2518 | .2379 | .5081 | .3243 | .2830 | .2493 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-9 - Продължение

| Hz    | L    |      |      |      | T    |      |      |      | V    |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 2%   | 5%   | 7%   | 10%  | 2%   | 5%   | 7%   | 10%  | 2%   | 5%   | 7%   | 10%  |
| 6.60  | 3377 | 2694 | 2528 | 2405 | 3455 | 2678 | 2518 | 2379 | 5081 | 3243 | 2830 | 2493 |
| 6.80  | 3377 | 2694 | 2528 | 2405 | 3455 | 2678 | 2518 | 2379 | 5081 | 3243 | 2830 | 2493 |
| 7.00  | 3377 | 2651 | 2528 | 2405 | 3455 | 2678 | 2518 | 2379 | 5081 | 3243 | 2830 | 2493 |
| 7.20  | 3316 | 2651 | 2528 | 2405 | 3455 | 2678 | 2518 | 2379 | 5081 | 3243 | 2830 | 2493 |
| 7.40  | 3316 | 2651 | 2528 | 2405 | 3455 | 2678 | 2518 | 2379 | 5081 | 3243 | 2830 | 2493 |
| 7.60  | 3316 | 2651 | 2528 | 2405 | 3455 | 2678 | 2518 | 2379 | 5081 | 3243 | 2830 | 2493 |
| 7.80  | 3316 | 2651 | 2528 | 2405 | 3455 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 3162 | 2830 | 2493 |
| 8.00  | 3316 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 3162 | 2830 | 2493 |
| 8.20  | 3218 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 3162 | 2830 | 2493 |
| 8.40  | 3218 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 3162 | 2830 | 2493 |
| 8.60  | 3218 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 3155 | 2825 | 2493 |
| 8.80  | 3218 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 3155 | 2825 | 2493 |
| 9.00  | 3218 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 3155 | 2825 | 2493 |
| 9.20  | 3062 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 4809 | 2862 | 2446 | 1915 |
| 9.40  | 3062 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 3747 | 2862 | 2446 | 1915 |
| 9.60  | 3062 | 2651 | 2528 | 2405 | 3407 | 2678 | 2518 | 2379 | 3747 | 2862 | 2446 | 1915 |
| 9.80  | 3059 | 2583 | 2524 | 2405 | 3074 | 2678 | 2518 | 2379 | 3747 | 2486 | 2134 | 1915 |
| 10.00 | 3059 | 2583 | 2456 | 2346 | 3074 | 2678 | 2518 | 2379 | 3747 | 2486 | 2134 | 1915 |
| 10.20 | 3059 | 2583 | 2456 | 2346 | 3074 | 2518 | 2518 | 2379 | 3747 | 2486 | 2134 | 1915 |
| 10.40 | 3059 | 2583 | 2456 | 2346 | 3074 | 2518 | 2518 | 2379 | 3747 | 2486 | 2134 | 1915 |
| 10.60 | 3035 | 2583 | 2456 | 2346 | 2980 | 2471 | 2471 | 2355 | 3747 | 2486 | 1936 | 1915 |
| 10.80 | 3035 | 2583 | 2456 | 2346 | 2980 | 2471 | 2471 | 2355 | 2833 | 2094 | 1936 | 1732 |
| 11.00 | 3035 | 2583 | 2456 | 2346 | 2978 | 2471 | 2471 | 2355 | 2833 | 2094 | 1936 | 1732 |
| 11.20 | 3035 | 2583 | 2456 | 2346 | 2978 | 2471 | 2471 | 2114 | 2833 | 2094 | 1936 | 1732 |
| 11.40 | 3035 | 2583 | 2456 | 2346 | 2978 | 2200 | 2142 | 2091 | 2833 | 2094 | 1936 | 1732 |
| 11.60 | 3013 | 2583 | 2456 | 2346 | 2635 | 2136 | 2095 | 2066 | 2561 | 2094 | 1822 | 1732 |
| 11.80 | 3013 | 2583 | 2456 | 2346 | 2635 | 2060 | 2053 | 2040 | 2561 | 1917 | 1822 | 1732 |
| 12.00 | 3013 | 2583 | 2456 | 2346 | 2635 | 2023 | 2023 | 2018 | 2561 | 1917 | 1822 | 1732 |
| 12.20 | 3013 | 2583 | 2456 | 2346 | 2635 | 2005 | 2005 | 1999 | 2561 | 1917 | 1822 | 1732 |
| 12.40 | 2860 | 2583 | 2456 | 2346 | 2635 | 2005 | 1995 | 1983 | 2561 | 1917 | 1822 | 1732 |
| 12.60 | 2860 | 2583 | 2456 | 2346 | 2635 | 2005 | 1987 | 1968 | 2193 | 1742 | 1671 | 1547 |
| 12.80 | 2860 | 2422 | 2313 | 2232 | 2635 | 2000 | 1977 | 1956 | 2193 | 1742 | 1671 | 1547 |
| 13.00 | 2860 | 2422 | 2313 | 2232 | 2635 | 1989 | 1964 | 1943 | 2193 | 1742 | 1671 | 1547 |
| 13.20 | 2860 | 2422 | 2313 | 2232 | 2567 | 1966 | 1945 | 1929 | 2193 | 1742 | 1671 | 1547 |



## Спектри на реагиране за укрепната конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-9 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 13.40 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2567 | .1941 | .1923 | .1915 | .2193 | .1742 | .1671 | .1547 |
| 13.60 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2567 | .1938 | .1901 | .1901 | .2193 | .1742 | .1671 | .1547 |
| 13.80 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2567 | .1938 | .1898 | .1889 | .2193 | .1742 | .1614 | .1547 |
| 14.00 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2567 | .1938 | .1897 | .1879 | .2193 | .1742 | .1614 | .1547 |
| 14.20 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2180 | .1932 | .1891 | .1872 | .2193 | .1698 | .1614 | .1547 |
| 14.40 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2180 | .1925 | .1883 | .1869 | .1889 | .1698 | .1614 | .1547 |
| 14.60 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2180 | .1921 | .1881 | .1867 | .1889 | .1698 | .1614 | .1547 |
| 14.80 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2180 | .1907 | .1873 | .1865 | .1889 | .1696 | .1614 | .1547 |
| 15.00 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2180 | .1887 | .1868 | .1864 | .1889 | .1696 | .1614 | .1547 |
| 15.20 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2180 | .1875 | .1868 | .1864 | .1889 | .1620 | .1577 | .1547 |
| 15.40 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2180 | .1873 | .1866 | .1864 | .1762 | .1620 | .1577 | .1547 |
| 15.60 | .2860 | .2422 | .2313 | .2232 | .2136 | .1873 | .1864 | .1864 | .1762 | .1620 | .1577 | .1547 |
| 15.80 | .2860 | .2422 | .2313 | .2170 | .2136 | .1870 | .1864 | .1864 | .1762 | .1620 | .1577 | .1547 |
| 16.00 | .2860 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1866 | .1864 | .1864 | .1762 | .1620 | .1577 | .1547 |
| 16.20 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1864 | .1864 | .1864 | .1762 | .1620 | .1577 | .1547 |
| 16.40 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1864 | .1864 | .1864 | .1762 | .1577 | .1577 | .1547 |
| 16.60 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1577 | .1577 | .1547 |
| 16.80 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1449 | .1449 | .1447 |
| 17.00 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1443 | .1443 | .1442 |
| 17.20 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1437 | .1437 | .1437 |
| 17.40 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2067 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1432 | .1432 | .1432 |
| 17.60 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2049 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1428 | .1428 | .1428 |
| 17.80 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .2049 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1424 | .1424 | .1424 |
| 18.00 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .1972 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1421 | .1421 | .1421 |
| 18.20 | .2594 | .2239 | .2208 | .2170 | .1972 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1417 | .1417 | .1417 |
| 18.40 | .2433 | .2239 | .2208 | .2170 | .1972 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1414 | .1414 | .1414 |
| 18.60 | .2433 | .2239 | .2208 | .2170 | .1972 | .1864 | .1864 | .1864 | .1635 | .1412 | .1412 | .1411 |
| 18.80 | .2433 | .2110 | .2105 | .2104 | .1972 | .1838 | .1838 | .1838 | .1514 | .1409 | .1409 | .1409 |
| 19.00 | .2433 | .2110 | .2105 | .2103 | .1972 | .1821 | .1819 | .1817 | .1514 | .1407 | .1407 | .1406 |
| 19.20 | .2259 | .2110 | .2105 | .2103 | .1972 | .1821 | .1819 | .1817 | .1514 | .1405 | .1404 | .1403 |
| 19.40 | .2259 | .2110 | .2105 | .2102 | .1925 | .1821 | .1819 | .1817 | .1514 | .1403 | .1402 | .1401 |
| 19.60 | .2259 | .2110 | .2105 | .2102 | .1925 | .1821 | .1819 | .1817 | .1514 | .1400 | .1399 | .1398 |
| 19.80 | .2259 | .2110 | .2105 | .2102 | .1925 | .1821 | .1819 | .1817 | .1514 | .1397 | .1397 | .1396 |
| 20.00 | .2192 | .2110 | .2105 | .2101 | .1925 | .1821 | .1819 | .1817 | .1514 | .1395 | .1394 | .1394 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-9 - Продължение

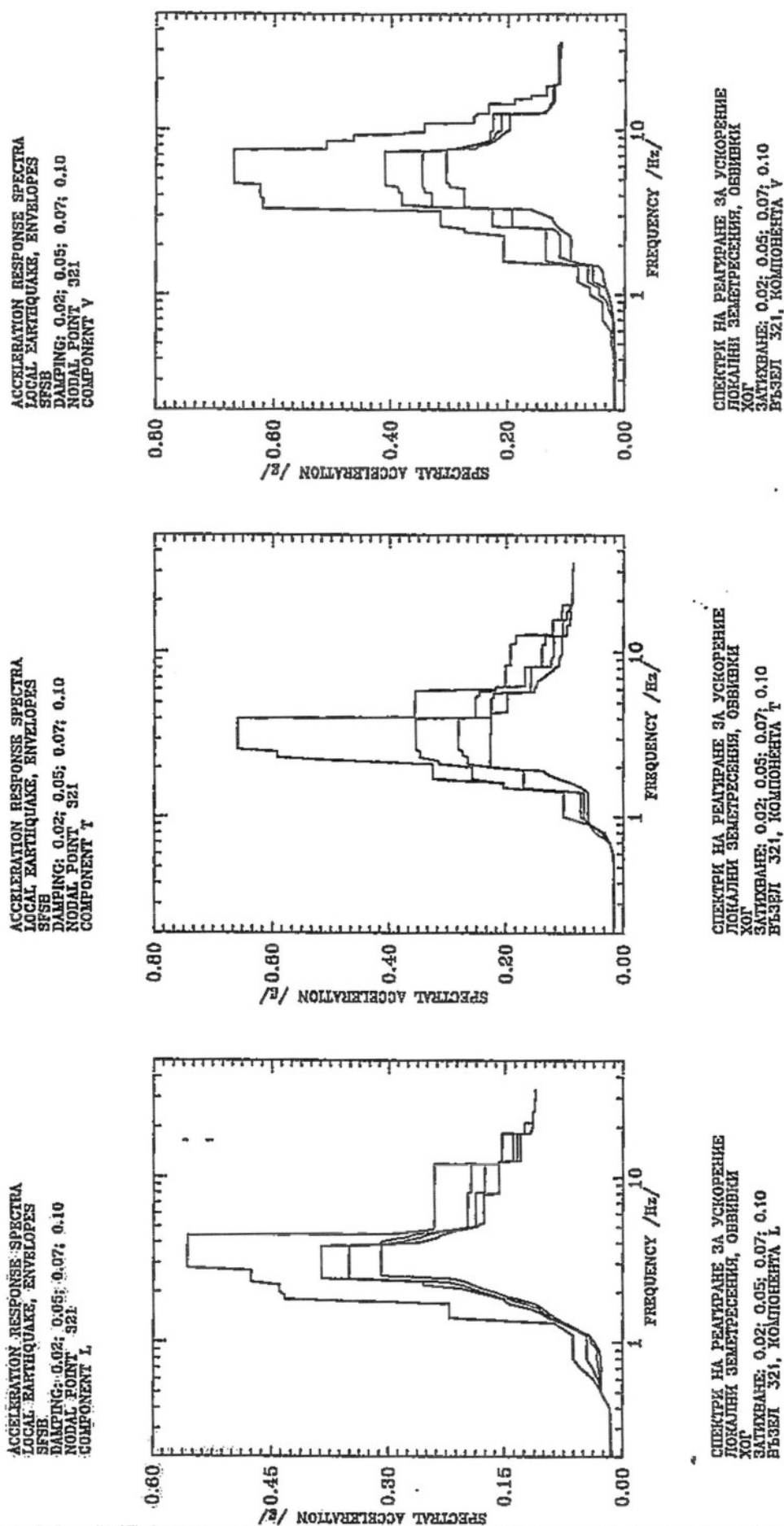
| Hz    | L    |      |      |      | T    |      |      |      | V    |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 28   | 58   | 78   | 108  | 28   | 58   | 78   | 108  | 28   | 58   | 78   | 108  |
| 20.20 | 2125 | 2110 | 2105 | 2100 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1392 | 1392 | 1391 |
| 20.40 | 2125 | 2110 | 2104 | 2099 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1390 | 1390 | 1389 |
| 20.60 | 2121 | 2105 | 2100 | 2095 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1388 | 1388 | 1387 |
| 20.80 | 2117 | 2110 | 2105 | 2099 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1387 | 1386 | 1385 |
| 21.00 | 2116 | 2110 | 2101 | 2097 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1386 | 1384 | 1383 |
| 21.20 | 2116 | 2110 | 2100 | 2096 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1384 | 1382 | 1381 |
| 21.40 | 2116 | 2110 | 2098 | 2096 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1381 | 1380 | 1379 |
| 21.60 | 2116 | 2110 | 2097 | 2095 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1379 | 1378 | 1377 |
| 21.80 | 2116 | 2110 | 2096 | 2094 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1377 | 1376 | 1375 |
| 22.00 | 2116 | 2110 | 2095 | 2093 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1376 | 1374 | 1373 |
| 22.20 | 2116 | 2110 | 2095 | 2092 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1374 | 1372 | 1371 |
| 22.40 | 2116 | 2110 | 2095 | 2092 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1372 | 1370 | 1369 |
| 22.60 | 2116 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1821 | 1819 | 1817 | 1397 | 1369 | 1368 | 1367 |
| 22.80 | 2116 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1821 | 1818 | 1816 | 1397 | 1366 | 1365 | 1365 |
| 23.00 | 2116 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1820 | 1818 | 1816 | 1397 | 1364 | 1364 | 1364 |
| 23.20 | 2116 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1819 | 1817 | 1816 | 1397 | 1362 | 1362 | 1362 |
| 23.40 | 2116 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1819 | 1817 | 1815 | 1397 | 1360 | 1360 | 1360 |
| 23.60 | 2113 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1816 | 1815 | 1397 | 1358 | 1358 | 1358 |
| 23.80 | 2110 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1816 | 1814 | 1397 | 1356 | 1356 | 1356 |
| 24.00 | 2110 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1815 | 1813 | 1397 | 1355 | 1355 | 1355 |
| 24.20 | 2110 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1813 | 1397 | 1353 | 1353 | 1353 |
| 24.40 | 2110 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1813 | 1397 | 1352 | 1352 | 1352 |
| 24.60 | 2110 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1812 | 1397 | 1350 | 1350 | 1350 |
| 24.80 | 2110 | 2110 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1812 | 1397 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 25.00 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1811 | 1397 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 25.20 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1811 | 1397 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 25.40 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1810 | 1397 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 25.60 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1810 | 1397 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 25.80 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1809 | 1397 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 26.00 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1809 | 1397 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 26.20 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1809 | 1349 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 26.40 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1809 | 1349 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 26.60 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1809 | 1349 | 1349 | 1349 | 1349 |
| 26.80 | 2097 | 2095 | 2095 | 2091 | 1831 | 1818 | 1814 | 1809 | 1349 | 1349 | 1349 | 1349 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-9 - Продължение

| Hz    | I     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 27.00 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 27.20 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 27.40 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 27.60 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 27.80 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 28.00 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 28.20 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 28.40 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 28.60 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 28.80 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 29.00 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 29.20 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 29.40 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 29.60 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 29.80 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 30.00 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 30.20 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 30.40 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 30.60 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 30.80 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 31.00 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 31.20 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 31.40 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 31.60 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 31.80 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 32.00 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 32.20 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 32.40 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 32.60 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 32.80 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 33.00 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |
| 33.20 | .2097 | .2095 | .2095 | .2091 | .1831 | .1818 | .1814 | .1809 | .1349 | .1349 | .1349 | .1349 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ



Фиг.Д.34 Спектри на реагиране. Въздействие - локални земетр. Възел 321

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-28  
БЛАЖНИ СПЕКТРИ НА РЕАГИРАНЕ - ЛОКАЛНИ ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ  
ВЪЗРА 321

| Hz   | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| .20  | .0166 | .0154 |       |       |       |       |       | .0151 | .0187 | .0173 | .0165 | .0155 |
| .40  | .0171 | .0162 | .0162 |       |       |       |       |       | .0190 | .0173 | .0165 | .0155 |
| .60  | .0367 | .0325 | .0303 | .0277 | .0180 |       |       |       |       | .0206 | .0192 | .0176 |
| .80  | .0634 | .0462 | .0326 | .0290 | .0473 | .0382 | .0348 | .0311 |       | .0266 | .0237 | .0210 |
| 1.00 | .0634 | .0462 | .0399 | .0360 | .1026 | .0732 | .0675 | .0611 | .0597 | .0437 | .0282 | .0278 |
| 1.20 | .0755 | .0625 | .0603 | .0578 | .1026 | .0732 | .0675 | .0611 | .0803 | .0631 | .0547 | .0355 |
| 1.40 | .2216 | .0953 | .0908 | .0852 | .1026 | .0732 | .0675 | .0611 | .0803 | .0631 | .0547 | .0395 |
| 1.60 | .2216 | .1182 | .1076 | .1018 | .2036 | .2036 | .1697 | .0881 | .2070 | .1359 | .0924 | .0924 |
| 1.80 | .4330 | .1516 | .1428 | .1314 | .3246 | .2581 | .1697 | .1286 | .2070 | .1359 | .1111 | .0924 |
| 2.00 | .4396 | .1886 | .1784 | .1638 | .3246 | .2581 | .2270 | .2270 | .2070 | .1359 | .1111 | .0924 |
| 2.20 | .4396 | .2546 | .2059 | .1914 | .4699 | .3154 | .2661 | .2270 | .2070 | .1359 | .1111 | .0924 |
| 2.40 | .4755 | .3863 | .3513 | .2177 | .5917 | .3475 | .2739 | .2270 | .2748 | .1359 | .1149 | .1035 |
| 2.60 | .4755 | .3863 | .3513 | .3099 | .6586 | .3539 | .2812 | .2270 | .3154 | .2257 | .1936 | .1156 |
| 2.80 | .5571 | .3863 | .3513 | .3099 | .6586 | .3539 | .2812 | .2270 | .3154 | .2257 | .1936 | .1236 |
| 3.00 | .5571 | .3863 | .3513 | .3099 | .6586 | .3539 | .2812 | .2270 | .3154 | .2257 | .1936 | .1316 |
| 3.20 | .5571 | .3863 | .3513 | .3099 | .6586 | .3539 | .2812 | .2270 | .3154 | .2257 | .1936 | .1535 |
| 3.40 | .5571 | .3863 | .3513 | .3099 | .6586 | .3539 | .2812 | .2253 | .6180 | .3300 | .3300 | .2748 |
| 3.60 | .5571 | .3863 | .3513 | .3099 | .6586 | .3539 | .2812 | .2253 | .6180 | .3808 | .3300 | .2748 |
| 3.80 | .5571 | .3863 | .3513 | .3099 | .6586 | .3539 | .2812 | .2253 | .6180 | .3808 | .3300 | .2748 |
| 4.00 | .5571 | .3095 | .2872 | .2595 | .6586 | .3539 | .2812 | .2253 | .6237 | .3808 | .3300 | .2748 |
| 4.20 | .5571 | .2875 | .2653 | .2404 | .6586 | .3539 | .2812 | .2253 | .6237 | .3871 | .3426 | .2748 |
| 4.40 | .5571 | .2714 | .2534 | .2334 | .3556 | .2524 | .2250 | .1975 | .6237 | .3871 | .3426 | .2748 |
| 4.60 | .2738 | .2475 | .2347 | .2199 | .3556 | .2524 | .2250 | .1975 | .6237 | .4101 | .3459 | .2997 |
| 4.80 | .2408 | .2180 | .2092 | .2018 | .3556 | .2524 | .2250 | .1975 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 5.00 | .2408 | .1983 | .1898 | .1863 | .3556 | .2524 | .2250 | .1975 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 5.20 | .2408 | .1983 | .1880 | .1803 | .3556 | .2524 | .2250 | .1975 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 5.40 | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .3556 | .2524 | .2216 | .1975 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 5.60 | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .3556 | .2468 | .2216 | .1975 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 5.80 | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .3556 | .2468 | .1581 | .1530 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 6.00 | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2177 | .2177 | .1581 | .1515 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 6.20 | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2177 | .2177 | .1581 | .1501 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 6.40 | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1479 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |



## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-28 - Прогръжение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 6.60  | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1471 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 6.80  | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1436 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 7.00  | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1383 | .6675 | .4101 | .3459 | .3058 |
| 7.20  | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1346 | .6675 | .4101 | .3434 | .3058 |
| 7.40  | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1302 | .6675 | .4101 | .3434 | .3058 |
| 7.60  | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1253 | .5110 | .3058 | .3058 | .3058 |
| 7.80  | .2408 | .1983 | .1880 | .1775 | .2015 | .1684 | .1581 | .1215 | .5110 | .2842 | .2718 | .2549 |
| 8.00  | .2408 | .1983 | .1880 | .1586 | .2015 | .1684 | .1581 | .1182 | .5110 | .2693 | .2591 | .2451 |
| 8.20  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .2015 | .1403 | .1241 | .1139 | .5110 | .2553 | .2462 | .2351 |
| 8.40  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1241 | .1108 | .5110 | .2449 | .2381 | .2277 |
| 8.60  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1241 | .1108 | .4644 | .2353 | .2311 | .2228 |
| 8.80  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1241 | .1108 | .4644 | .2313 | .2260 | .2187 |
| 9.00  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1241 | .1108 | .4644 | .2313 | .2232 | .2153 |
| 9.20  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1222 | .1099 | .4644 | .2313 | .2221 | .2125 |
| 9.40  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1197 | .1090 | .3779 | .2313 | .2214 | .2096 |
| 9.60  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1062 | .3779 | .2313 | .2195 | .2060 |
| 9.80  | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1061 | .3423 | .2282 | .2153 | .2012 |
| 10.00 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1061 | .3423 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 10.20 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1061 | .3423 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 10.40 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1061 | .3423 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 10.60 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1061 | .3423 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 10.80 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1061 | .3423 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 11.00 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1932 | .1403 | .1196 | .1061 | .3423 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 11.20 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1833 | .1337 | .1196 | .1061 | .2591 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 11.40 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1833 | .1337 | .1196 | .1061 | .2591 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 11.60 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1833 | .1337 | .1196 | .1061 | .2591 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 11.80 | .2408 | .1942 | .1760 | .1586 | .1833 | .1337 | .1196 | .1061 | .2591 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 12.00 | .2408 | .1582 | .1582 | .1582 | .1833 | .1337 | .1196 | .1061 | .2591 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 12.20 | .1582 | .1582 | .1582 | .1582 | .1833 | .1337 | .1196 | .1061 | .2539 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 12.40 | .1582 | .1582 | .1582 | .1582 | .1833 | .1337 | .1196 | .1061 | .2539 | .2252 | .2123 | .1978 |
| 12.60 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1446 | .1408 | .1364 |
| 12.80 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1410 | .1383 | .1348 |
| 13.00 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1374 | .1358 | .1331 |
| 13.20 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1343 | .1335 | .1315 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-28 - Продължение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   | 2%    | 5%    | 7%    | 10%   |
| 13.40 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1321 | .1317 | .1300 |
| 13.60 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1307 | .1302 | .1286 |
| 13.80 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1300 | .1291 | .1274 |
| 14.00 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1295 | .1282 | .1262 |
| 14.20 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0973 | .0973 | .2335 | .1291 | .1273 | .1251 |
| 14.40 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0932 | .0917 | .1884 | .1284 | .1262 | .1239 |
| 14.60 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 |       |       | .1884 | .1273 | .1250 | .1227 |
| 14.80 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 |       |       | .1884 | .1257 | .1236 | .1215 |
| 15.00 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1212 | .1032 | .0919 | .0911 | .1884 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 15.20 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1613 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 15.40 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1613 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 15.60 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1613 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 15.80 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1613 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 16.00 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1613 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 16.20 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 16.40 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 16.60 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 16.80 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 17.00 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 17.20 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1058 | .0972 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 17.40 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1046 | .0937 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 17.60 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1046 | .0937 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 17.80 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1046 | .0937 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 18.00 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1046 | .0937 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 18.20 | .1543 | .1403 | .1352 | .1308 | .1046 | .0937 | .0919 | .0911 | .1346 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 18.40 | .1254 | .1192 | .1190 | .1186 | .1046 | .0937 | .0919 | .0911 | .1248 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 18.60 | .1254 | .1187 | .1185 | .1182 | .1046 | .0937 | .0919 | .0911 | .1248 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 18.80 | .1254 | .1182 | .1180 | .1178 | .1046 | .0937 | .0880 | .0880 | .1248 | .1248 | .1228 | .1205 |
| 19.00 | .1254 | .1177 | .1176 | .1174 | .0900 | .0880 | .0880 | .0880 | .1148 | .1136 | .1131 | .1125 |
| 19.20 | .1254 | .1172 | .1172 | .1171 | .0900 | .0879 | .0879 | .0879 | .1147 | .1135 | .1130 | .1125 |
| 19.40 | .1254 | .1168 | .1168 | .1167 | .0900 | .0878 | .0878 | .0878 | .1147 | .1134 | .1129 | .1124 |
| 19.60 | .1254 | .1164 | .1164 | .1164 | .0900 | .0878 | .0878 | .0878 | .1147 | .1132 | .1127 | .1123 |
| 19.80 | .1254 | .1161 | .1161 | .1161 | .0900 | .0877 | .0877 | .0877 | .1147 | .1129 | .1126 | .1122 |
| 20.00 | .1254 | .1159 | .1159 | .1159 | .0900 | .0877 | .0877 | .0877 | .1147 | .1127 | .1124 | .1121 |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       | .1147 | .1126 | .1122 | .1120 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

| ТАБЛИЦА Д-28 – Продължение |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz                         | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |
|                            | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   |       |
| 20.20                      | .1254 | .1159 | .1159 | .1159 | .0900 | .0877 | .0876 | .0876 | .1147 |
| 20.40                      | .1254 | .1159 | .1159 | .1159 | .0900 | .0876 | .0876 | .0876 | .1147 |
| 20.60                      | .1254 | .1159 | .1159 | .1159 | .0900 | .0876 | .0875 | .0875 | .1147 |
| 20.80                      | .1254 | .1159 | .1159 | .1159 | .0900 | .0875 | .0875 | .0875 | .1147 |
| 21.00                      | .1254 | .1159 | .1159 | .1159 | .0900 | .0875 | .0875 | .0874 | .1147 |
| 21.20                      | .1254 | .1159 | .1159 | .1159 | .0900 | .0875 | .0874 | .0874 | .1147 |
| 21.40                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0896 | .0875 | .0874 | .0874 | .1147 |
| 21.60                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0896 | .0875 | .0874 | .0873 | .1147 |
| 21.80                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0896 | .0875 | .0874 | .0873 | .1147 |
| 22.00                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0875 | .0873 | .0873 | .1147 |
| 22.20                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0875 | .0873 | .0873 | .1147 |
| 22.40                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0875 | .0873 | .0873 | .1147 |
| 22.60                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0875 | .0873 | .0872 | .1147 |
| 22.80                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0875 | .0873 | .0872 | .1147 |
| 23.00                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0875 | .0873 | .0872 | .1147 |
| 23.20                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0874 | .0873 | .0872 | .1147 |
| 23.40                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0874 | .0873 | .0871 | .1147 |
| 23.60                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0874 | .0872 | .0871 | .1147 |
| 23.80                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0873 | .0872 | .0870 | .1147 |
| 24.00                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0872 | .0871 | .0870 | .1147 |
| 24.20                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0872 | .0871 | .0870 | .1147 |
| 24.40                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0871 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 24.60                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 24.80                      | .1159 | .1159 | .1159 | .1159 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 25.00                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 25.20                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 25.40                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 25.60                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 25.80                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 26.00                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 26.20                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 26.40                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 26.60                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |
| 26.80                      | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 |

## Спектри на реагиране за укрепената конструкция на ХОГ

ТАБЛИЦА Д-28 - Прогъжение

| Hz    | L     |       |       |       | T     |       |       |       | V     |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   | 28    | 58    | 78    | 108   |
| 27.00 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1118 | .1117 | .1111 |
| 27.20 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1110 |
| 27.40 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1109 |
| 27.60 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1109 |
| 27.80 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1108 |
| 28.00 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1107 |
| 28.20 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1106 |
| 28.40 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1105 |
| 28.60 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0880 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1104 |
| 28.80 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1104 |
| 29.00 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1103 |
| 29.20 | .1137 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1103 |
| 29.40 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1102 |
| 29.60 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1102 |
| 29.80 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1102 |
| 30.00 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1101 |
| 30.20 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1101 |
| 30.40 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1101 |
| 30.60 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1101 |
| 30.80 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1101 |
| 31.00 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1101 |
| 31.20 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0870 | .0870 | .0870 | .0870 | .1147 | .1117 | .1117 | .1100 |
| 31.40 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0867 | .0867 | .0864 | .0864 | .1147 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 31.60 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0867 | .0864 | .0864 | .0864 | .1147 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 31.80 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0867 | .0864 | .0864 | .0864 | .1147 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 32.00 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0867 | .0864 | .0864 | .0864 | .1147 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 32.20 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0867 | .0864 | .0864 | .0864 | .1147 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 32.40 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0867 | .0864 | .0864 | .0864 | .1119 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 32.60 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0866 | .0864 | .0864 | .0864 | .1119 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 32.80 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0865 | .0864 | .0864 | .0864 | .1119 | .1108 | .1103 | .1100 |
| 33.00 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0864 | .0864 | .0864 | .0864 | .1119 | .1108 | .1103 | .1099 |
| 33.20 | .1124 | .1124 | .1124 | .1124 | .0864 | .0864 | .0864 | .0864 | .1119 | .1108 | .1103 | .1099 |

## Справочна информация за съществуващи КИП на система KV30

| № | Тех. позиция                                                            | Тип на датчика                                                                    | Характеристики на датчика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | KV30BP00,<br>KV30BP01/02<br>KV30BP11÷14,<br>KV30BP21÷24,<br>KV30BP31÷34 | EDS 348-5-016-00                                                                  | Електронно реле за налягане Скала: 0÷1,6 МПа.<br>Захранване: 24VDC. Производител ХИДАК<br>Германия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 | KV30BF01/02                                                             | FLUXUS ADM 5107<br><br>Q5L7                                                       | Ултразвуков разходомер стационарен.<br>Диапазон на измерване: 0,001÷441100 м <sup>3</sup> /ч.<br>Изходен сигнал: 0/4 ÷ 20 mA.<br>1 токов и 2 бинарни изхода.<br><br>Датчик–преобразовател за разход, за<br>тръбопроводи с D=25÷400 мм.<br>Диапазон на работната темп.<br>-30 ÷ 70° C.<br>Кабел 10 м.<br>Работна честота 4 Мхц.                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | KV30BT11-17K                                                            | TSCB 2 TSDSB-<br>RD.T1<br>8.160.Q2.M2.A.3.CU-<br>OV.YP2.X<br><br>YP2-160.Q2.Q2.M2 | Термосъпротивление Pf100 с един чувствителен<br>елемент.<br>Сонда със защитна глава тип В и неподвижен<br>щупер. Материал на защитната арматура –<br>неръждаема стомана 1.4541.<br>Дължина на потопяемата част 160мм.<br>Диаметър на потопяемата част 8мм.<br>Щупер M20х1,5. Клас на допуск А.<br>Диапазон на измерване -50 до +400 °C.<br>Свързване по трипроводна схема.<br>Виброустойчиво изпълнение.<br>Градуировка RD.<br><br>Защитна гилза от неръждаема стомана 1.4541, с<br>резба M20х1,5 и дължина 150мм.<br>Външен диаметър на гилзата – Ф 14 |