



“АЕЦ Козлодуй” ЕАД, гр. Козлодуй

България, 3321 гр.Козлодуй тел. 359 973 7 20 00, факс 359 973 8 05 91



ДО

АО „Сумски завод Насосенергомаш”

Украйна, гр. Суми

ул. Привокзальная 1

Тел.: +38 542 700044

E-mail: info@nempump.com

ИЛИ

ОТОРИЗИРАН ПРЕДСТАВИТЕЛ

Относно: Покана за участие в процедура на договаряне без предварителна покана

УВАЖАЕМИ ДАМИ И ГОСПОДА,

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД, на основание Решение № ЗОП-Р-150/11.11.2019г. за откриване на процедура, Ви кани за участие в процедура на на договаряне без предварителна покана за възлагане на обществена поръчка с предмет: **„Доставка на помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЭР 1000”.**

Изискванията за изпълнението предмета на обществената поръчка са посочени в Техническото задание и проекта на договор.

За участника не трябва да са налице обстоятелствата по чл. 54, ал. 1 от ЗОП и специфичните национални основания за отстраняване.

Възложителят не поставя критерии за подбор в настоящата поръчка.

Критерият за възлагане на обществената поръчка е „най-ниска цена”.

За участие в процедурата е необходимо да представите първоначална оферта. За деклариране на личното състояние се представя единен европейски документ за обществени поръчки (ЕЕДОП), съгласно чл. 67 от Закона за обществени поръчки (ЗОП).

Валидността на Вашата оферта е необходимо да бъде не по-кратка от 180 /сто и осемдесет/ календарни дни, считано от крайния срок за получаване на офертата.

Възложителят изисква гаранция за обезпечаване на изпълнението на договора в размер до 5 % от стойността на договора, която се представя в една от формите по чл. 111, ал. 5 от ЗОП.

Офертата трябва да бъде получена в Централно деловодство на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД до 16:00ч. на 20.11.2019г. Преговорите ще се проведат на 27.11.2019г. от 10.00 часа в

заседателната зала на Управление „Търговско” – етаж 2.

За допълнителни въпроси и уточнения се обръщайте към Управление „Търговско”, отдел „Обществени поръчки”, Мариела Стефанова, на тел. 0973/76590, факс 0973/76007 или електронен адрес MIStefanova@npp.bg.

Приложения: 1. Техническо задание;

2. Образец на оферта и указания за попълването ѝ;

3. Проект на договор.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТО

НАСКО МИХОВ





АГЕНЦИЯ ПО ОБЩЕСТВЕНИ ПОРЪЧКИ
1000 София, ул. Лере 4
e-mail: pk@aop.bg, aop@aop.bg
интернет адрес: <http://www.aop.bg>

РЕШЕНИЕ ЗА ОТКРИВАНЕ НА ПРОЦЕДУРА

- ☐ Проект на решение
☒ Решение за публикуване
☐ осъществяване първи етап на контрол чрез случаен избор

ИН на регистрационната форма от ССИ

_____ (YYYYMMDD-nnnnn-xxxx)

Номер и дата на становището 1-ви етап: _____ дд/мм/гггг

Професионална област, в която попада предметът на обществената поръчка

28. Енергетика

Решение номер: ЗОП-Р-1100 от дата: 11/11/2019 дд/мм/гггг

ДЕЛОВОДНА ИНФОРМАЦИЯ

Деловодна информация

Партида на възложителя: 00353

Поделение: _____

Изходящ номер: ЗОП-Р-150 от дата 11/11/2019

Коментар на възложителя:

ИД - 943896

РАЗДЕЛ I: ВЪЗЛОЖИТЕЛ

- ☐ Публичен
☒ Секторен

I.1) Наименование и адрес

Официално наименование:

АЕЦ Козлодуй ЕАД

Национален регистрационен номер:

106513772

Пощенски адрес:

гр. Козлодуй, площадка АЕЦ Козлодуй, Централно деловодство

Град:

Козлодуй

код NUTS:

BG313

Пощенски код:

3321

Държава:

BG

Лице за контакт:

Мариела Стефанова

Телефон:

0973-76590

Електронна поща:

MISTefanova@npp.bg

Факс:

0973-76007

Интернет адрес/и

Основен адрес (URL):

www.kznpp.org

Адрес на профила на купувача (URL):

[http://www.kznpp.org/index.php?](http://www.kznpp.org/index.php?lang=bg&p=actuality&p1=communally_orders&id=4562)

[lang=bg&p=actuality&p1=communally_orders&id=4562](http://www.kznpp.org/index.php?lang=bg&p=actuality&p1=communally_orders&id=4562)

I.2) Вид на възложителя

(попълва се от публичен възложител)

- ☐ Министерство или друг държавен орган, включително техни регионални или местни подразделения

☐ Публичноправна организация

☐ Национална агенция/служба

☐ Европейска институция/агенция или международна организация

☐ Регионален или местен орган

☐ Друг тип: _____

☐ Регионална или местна агенция/служба

I.3) Основна дейност

(попълва се от публичен възложител)

☐ Обществени услуги

☐ Настаняване/жилищно строителство и места за отдих и култура

☐ Отбрана	☐ Социална закрила
☐ Обществен ред и сигурност	☐ Отдых, култура и вероизповедание
☐ Околна среда	☐ Образование
☐ Икономически и финансови дейности	☐ Друга дейност: _____
☐ Здравеопазване	

I.4) Основна дейност
(попълва се от секторен възложител)

☐ Газ и топлинна енергия	☐ Пощенски услуги
☒ Електроенергия	☐ Експлоатация на географска област
☐ Водоснабдяване	☐ Друга дейност: _____
☐ Транспортни услуги	

РАЗДЕЛ II: ОТКРИВАНЕ

- ☒ Откривам процедура
- ☒ за възлагане на обществена поръчка
- ☐ за сключване на рамково споразумение
- ☐ за създаване на динамична система за покупки
- ☐ конкурс за проект
- ☐ Създавам квалификационна система

Поръчката е в областите отбрана и сигурност

Да ☐ Не ☒

II.1) Вид на процедурата

(попълва се от публичен възложител)
☐ Открита процедура
☐ Ограничена процедура
☐ Състезателна процедура с договаряне
☐ Състезателен диалог
☐ Партньорство за иновации
☐ Договаряне без предварително обявяване
☐ Конкурс за проект
☐ Публично състезание
☐ Пряко договаряне

(попълва се от секторен възложител)
☐ Открита процедура
☐ Ограничена процедура
☐ Договаряне с предварителна покана за участие
☐ Състезателен диалог
☐ Партньорство за иновации
☒ Договаряне без предварителна покана за участие
☐ Конкурс за проект
☐ Публично състезание
☐ Пряко договаряне

(за възлагане на обществена поръчка в областите отбрана и сигурност)
☐ Ограничена процедура
☐ Договаряне с публикуване на обявление за поръчка
☐ Състезателен диалог
☐ Договаряне без публикуване на обявление за поръчка

РАЗДЕЛ III: ПРАВНО ОСНОВАНИЕ

(попълва се от публичен възложител)
☐ Чл. 73, ал. 1 от ЗОП
☐ Чл. 73, ал. 2, т. 1, б. [...] от ЗОП
☐ Чл. 73, ал. 2, т. 2 от ЗОП
☐ Чл. 18, ал. 1, т. 7 във вр. с ал. 6 от ЗОП
☐ Чл. 79, ал. 1, т. [...] от ЗОП
☐ Чл. 18, ал. 1, т. 11 във вр. с ал. 8 от ЗОП
☐ Чл. 18, ал. 1, т. 12 от ЗОП
☐ Чл. 182, ал. 1 във вр. с чл. 79, ал. 1, т. [...] от ЗОП
☐ Чл. 182, ал. 1, т. [...] от ЗОП

(попълва се от секторен възложител)
☐ Чл. 132 от ЗОП
☐ Чл. 18, ал. 1, т. 7 във вр. с ал. 6 от ЗОП

☐ Чл. 138, ал. 1, т. [...] от ЗОП ☒ Чл. 138, ал. 1 във вр. с чл. 79, ал. 1, т. [...] от ЗОП 6 ☐ Чл. 18, ал. 1, т. 11 във вр. с ал. 8 от ЗОП ☐ Чл. 18, ал. 1, т. 12 от ЗОП ☐ Чл. 182, ал. 1, т. [...] от ЗОП ☐ Чл. 182, ал. 1 във вр. с чл. 79, ал. 1, т. [...] от ЗОП ☐ Чл. 141, ал. 1 от ЗОП ☐ Чл. 142, ал. 4 във вр. с чл. 142, ал. 1 и чл. 141, ал. 1 от ЗОП
(попълва се при възлагане на обществени поръчки в областите отбрана и сигурност) ☐ Чл. 160 от ЗОП ☐ Чл. 163, ал. 1 от ЗОП ☐ Чл. 164, ал. 1, т. [...] от ЗОП

РАЗДЕЛ IV: ПОРЪЧКА

IV.1) Наименование Доставка на помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЭР 1000.	
IV.2) Обект на поръчката ☐ Строителство ☒ Доставки ☐ Услуги	
IV.3) Описание на предмета на поръчката (естество и количество на строителни работи, доставки или услуги или указване на потребности и изисквания) Когато основният предмет съдържа допълнителни предмети, те трябва да бъдат описани тук. Доставка на помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЭР 1000. Необходима е доставка модернизирани помпени агрегати в комплект с електродвигател - 3 броя.	
IV.4) Обществената поръчка съдържа изисквания, свързани с опазване на околната среда Да ☐ Не ☒	
Критериите, свързани с опазване на околната среда присъстват в: (моля, посочете брой) техническата спецификация _____ (брой) критериите за подбор _____ (брой) показателите за оценка на офертите _____ (брой) изискванията при изпълнение на договора (клаузи в проекта на общи договорни условия) _____ (брой)	
IV.5) Информация относно средства от Европейския съюз Обществената поръчка е във връзка с проект и/или програма, финансиран/а със средства от европейските фондове и програми Да ☐ Не ☒ Идентификация на проекта: _____ _____ _____	
IV.6) Разделяне на обособени позиции Настоящата поръчка е разделена на обособени позиции Да ☐ Не ☒ Мотиви за невъзможността за разделяне на поръчката на обособени позиции (когато е приложимо): Резервните части, предмет на поръчката са производство на АО "Сумски завод Насосэнергомаш" Украйна и предназначени за конкретно оборудване. В тази връзка за качествено изпълнение на поръчката, частите, предмет на поръчката трябва да бъдат изпълнени от един икономически оператор. Като се е съобразил с разпоредбата на чл. 46, ал. 1 от ЗОП, възложителят е взел мотивирано решение да не разделя поръчката на обособени позиции. Това се обуславя от факта, че доставката на резервните части, която следва да се реализира в рамките на изпълнение на договора, е от такова естество и е взаимосвързана по начин и в степен (конкретен производител), която при разделяне на позиции би довело до съществени затруднения за постигане на желания краен	

резултат.			
IV.7) Прогнозна стойност на поръчката			
Стойност, без да се включва ДДС:	3115000	Валута:	BGN
IV.8) Предметът на поръчката се възлага с няколко отделни процедури: Да ☐ Не ☒			
Обща стойност на поръчката, част от която се възлага с настоящата процедура:			
Стойност, без да се включва ДДС:		Валута:	BGN
Списък на останалите процедури с кратко описание на техния предмет:			

РАЗДЕЛ V: МОТИВИ

V.1) Мотиви за избора на процедура (когато е приложимо) (Кратко описание на фактическите обстоятелства, които обуславят избора на съответната процедура) В съответствие с намеренията на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за продължаване срока на експлоатация на блок 6, са изпълнени целеви програми за комплексно обследване на фактическото състояние и оценка на остатъчния ресурс на оборудването на блоковете. Съществуващите помпени агрегати 6TQ12(22,32)D01 – тип ЦНР 800/230 се експлоатират близо 30 години, което е показателно за техния изтичащ проектен ресурс. От съществено значение за повишаване на безопасността и продължаване на срока на експлоатация на 6 ЕБ е подмяната на помпени агрегати 6TQ12(22,32)D01, с агрегати с усъвършенствана конструкция и повишена надеждност по отношение на откази. В тази връзка е необходима замяна на помпите с аналогична модернизирана конструкция на съществуващите. Съществуващите помпи от системата са тип ЦНР 800-230 са производство на АО „Сумски завод Насосенергомаш“, Украйна. Производителят на модернизираните агрегати е същият, а промените в конструкцията са съобразени със съвременните нормативни документи и принципните недостатъци на ЦНР 800-230, проявени в експлоатационния им процес. По тази причина подмяната на оборудването с друг тип ще доведе до голям обем други дейности, свързани с допълнителни разходи на парични средства и време, за доказване неизменност на безопасността на реакторната установка. Последна доставка на такива помпени агрегати от този производител е извършена по договор № 152000069/20.08.2015г. с изпълнител “Сиана Електрик” ЕООД гр. София – оторизиран представител на фирма АО „Сумски завод Насосенергомаш“, Украйна.
V.2) Лица, до които се изпраща поканата за участие в процедура на договаряне без предварително обявление, договаряне без предварителна покана за участие, договаряне без публикуване на обявление за поръчка, пряко договаряне (когато е приложимо) АО „Сумски завод Насосенергомаш“, Украйна или оторизиран представител.
V.3) Настоящата процедура е свързана с предходна процедура за възлагане на обществена поръчка или конкурс за проект, която е (когато е приложимо): открита с решение № _____ от дата _____ дд/мм/гггг публикувана в Регистъра на обществените поръчки под уникален № _____ – _____ (nnnnn-yyyy-xxxx)
V.4) Допълнителната доставка/повторната услуга или строителство е (когато е приложимо) Стойност, без да се включва ДДС: Валута: BGN

РАЗДЕЛ VI: ОДОБРЯВАМ

- ☐ обявлението за оповестяване откриването на процедура
☒ поканата за участие
☐ документацията

РАЗДЕЛ VII: ДОПЪЛНИТЕЛНА ИНФОРМАЦИЯ**VII.1) Допълнителна информация (когато е приложимо)**

VII.2) Орган, който отговаря за процедурите по обжалване

Официално наименование

Комисия за защита на конкуренцията

Национален идентификационен № (ЕИК)

000698612

Пощенски адрес

бул. Витоша № 18

Град

София

Пощенски код

1000

Държава

Република

България

Телефон

02 9884070

Адрес за електронна поща

cpcadmin@cpc.bg

Факс

02 9807315

Интернет адрес (URL):

<http://www.cpc.bg>**VII.3) Подаване на жалби**

Точна информация относно краен срок/крайни срокове за подаване на жалби:

Съгласно чл.197 от ЗОП, в 10-дневен срок от публикуването на решенията за провеждане на процедури на договаряне по чл. 18, ал.1, т. 8-10 и 13

VII.4) Дата на изпращане на настоящото решение

11/11/2019 дд/мм/гггг

РАЗДЕЛ VIII: ВЪЗЛОЖИТЕЛ**VIII.1) Трите имена: (Подпис)**

Наско Асенов Михов

VIII.2) Длъжност:

Изпълнителен Директор

Блок: Блок 6

Система: 6TQ12, 6TQ22, 6TQ32

Подразделение: ЕП-2

УТВЪРЖДАВАМ,

ЗАМЕСТИНИК ИЗПЪЛНИТЕЛ

АЛЕКСАНДЪР НИКОЛОВ

08.05.2019 г.

СЪГЛАСУВАЛИ:

ДИРЕКТОР "БЕЗОПАСНОСТ И КА

08.05.19 г. /ЕМИЛИЯН ЕД

ДИРЕКТОР "ПРОИЗВОДСТВО" : ...

08.05.19 г. /ЯНЧО ЯНКОВ/

ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 19.ЕП-2.ТЗ.111

За доставка

ТЕМА: Доставка на помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЭР 1000

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

1. Описание на доставката

1.1. Материали, консумативи, машини и оборудване (СМЗ-стоково материални запаси), които трябва да се доставят.

Настоящото Техническо задание е разработено във връзка с изпълнение на дейности по мярка №6-1-А-001 "Замяна на помпи 6TQ12D01, 6TQ22D01, 6TQ32D01 с помпи с усъвършенствана конструкция" от проект "Продължаване срока на експлоатация на 5 и 6 блок на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД – II етап.

Системите за безопасност в АЕЦ "Козлодуй" са предназначени да осигурят защитата на персонала и населението от външно и вътрешно облъчване, да предпазят околната среда от замърсяване с радиоактивни вещества в границите на допустимите норми при нормални условия на експлоатация и във всички аварийни ситуации, включително и при максимална проектна авария.

По проект на 6-и енергоблок, като част от защитните системи за безопасност се експлоатира технологична система 6TQ2. Тази система принадлежи към активните системи за безопасност, осигуряващи разхлаждане на активната зона и създаване на подкритичност на реактора. Системата е триканална и е предназначена за:

1) аварийно разхлаждане на активната зона на реактора и последващо продължително отвеждане на остатъчното топлоотделяне на активната зона при аварии, свързани с разуплътняване на I-ви контур, включвайки скъсване на главен циркуляционен тръбопровод Ду850 по цялото му сечение и двустранно изтичане на топлоносител;

2) планово разхлаждане на I-ви контур по време на спиране на реакторната установка (РУ) и отвеждане на остатъчното топлоотделяне от активната зона (АкЗ) при провеждане на презареждане и ремонтни работи на реакторната установка.

3) отвеждане на остатъчното топлоотделяне от АкЗ при провеждане на ремонтните работи по оборудването на РУ, свързани със снижаване на нивото на топлоносителя в реактора до оста на патрубките на студените нитки на кръговете с или без разуплътняване на реактора и изваждане на АкЗ.

За циркулация на разхлаждащата вода се използват помпи с технологично обозначение 6TQ12(22,32)D01. Помпите са с едно работно колело което е с двустранно засмукване и хоризонтален демонтируем капак. Опорите на вала са радиални плъзгащи лагери с автономно маслено смазване.

С цел отстраняване проектните недостатъци на експлоатираните в момента помпени агрегати е необходима доставка на нови модернизирани такива, отговарящи на нормите за оборудване за АЕЦ. Новите помпени агрегати трябва да притежават проектните характеристики на експлоатираните в момента помпи тип ЦНР800-230 – дадени в Приложение №1.

Обхватът на доставката включва следните основни елементи:

Доставка на модернизирани помпени агрегати в комплект с електродвигател, - 3 /три/ броя.

В комплекта на доставка влизат:

- Помпа в съглобено състояние на рама / в това число, спомагателни тръбопроводи с контра фланци, крепежни елементи и уплътнения.
- Електродвигател със съответстващите комплектуващи изделия, поставен на фундаментна рама.
- Пластинчатата съединителна муфа и предпазно ограждение /предпазен щит/ на муфата.
- Комплект контролно- измерителни прибори.

Забележка: Приборите за измерване на виброскоростите на лагерите и разходите на изпомпваната среда не влизат в доставката.

- Комплект арматура отнасяща се към корпуса на помпата.
- Комплект фундаментни болтове /анкери/ с шайби и гайки за помпата и електродвигателя.

1.2. Нестандартни/специализирани елементи, резервни части и инструменти към доставката

1.2.1. За оборудването да бъдат доставени специализирани инструменти за ремонт и поддръжка- според изискванията на завода производител.

1.2.2. За всеки помпен агрегат да бъде доставен комплект ЗИП съгласно заводската документация на Производителя.

1.2.3. Допълнително за помпите да се доставят:

- 3 комплекта челни уплътнения /външно и вътрешно/. Допълнително 3 пълни комплекта резервни части за челните уплътнения;
- 3 комплекта лагери /външен, вътрешен и аксиален/;
- 3 комплекта уплътнения за разьома на корпуса и фланцевите съединения на спомагателните тръбопроводи;

- масло за лагерите в количество за 3 бр. пълни подмени на всички лагери. Маслото да се достави според изискванията на завода.

1.2.4. Допълнително за електродвигателя да се достави:

- 2 комплекта лагери /външен и вътрешен/

1.2.5. Доставка трябва да включва и 1 бр. приспособление за демонтаж и монтаж на вала (ако е необходимо).

1.2.6. Доставка трябва да включва и 1 бр. приспособление за демонтаж на лагерите.

1.2.7. Доставка трябва да включва и 1 бр. приспособление за центровка вала на помпата и електродвигателя.

1.2.6. Доставка трябва да включва 1 брой вал в комплект с работно колело.

1.2.7. За помпените агрегати да бъдат доставени 2 /два/ комплекта резервни термосъпротивления.

1.2.8. При минимално допустим разход различен от посочения в т.2.3.1.3.4. е необходимо доставката да включва 3 бр. дроселни шайби за технологични позиции 6TQN2E10 /Виж Приложение №3/, осигуряващи този разход.

Забележка: Изброените в т.1.2. нестандартни/специализирани елементи, резервни части и инструменти са минималните изисквания. В доставката може да бъдат включени и допълнителни такива по преценка на Производителя.

2. Основни характеристики на оборудването и материалите

2.1. Класификация на оборудването

Помпените агрегати в комплект с електродвигателя, обект на доставката са класифицирани и трябва да отговарят на:

- **Клас по безопасност 2-3** съгласно "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций", НП-001-15;
- **Категория по сеизмична устойчивост – 1**, съгласно "Нормы проектирование сейсмостойких атомных станций", НП-031-01,2002;
- **Група по технически надзор – В**, съгласно НП -089-15 – "Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергитических установок";

Арматурата, отнасяща се към корпуса на помпата и влизаща в комплекта на доставка на агрегата, трябва да съответства на изискванията на НП-068-05- "Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования" и да отговарят на:

- **Клас по безопасност 2-3** съгласно "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций", НП -001-15;
- **Категория по сеизмична устойчивост – 1**, съгласно "Нормы проектирование сейсмостойких атомных станций", НП-031-01,2002;
- **Група по технически надзор – В**, съгласно НП - 089-15 – "Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергитических установок";

2.2. Квалификация на оборудването

2.2.1. Агрегатите ще се монтират в помещения 6А036/1,2,3 в сградата на реакторно

отделение на кота -4,20.

2.2.2.Агрегатите трябва да бъдат произведени за експлоатация в климатическо изпълнение УХЛ, категория на разполагане 4 / при температура на окръжаващия въздух от +5 °С до +40 °С за нормални условия на експлоатация/ , в атмосфера тип II съгласно ГОСТ 15150-69.

2.2.3.Агрегатите не са предназначени за експлоатация във взривоопасна и пожароопасна среда в съответствие с "Правила устройства електроустановок" (ПУЭ).

2.2.4.Помещенията в които се разполагат помпените агрегати са с категории по функционална пожарна опасност (КФПО)-**Ф5Д** и клас **нормална пожароопасност** на ел. уредби и инсталации в даденото помещение, съгласно изискванията на "Наредба № 13 – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми, за осигуряване на безопасност при пожар".

2.2.5.Помещенията в които се разполагат помпените агрегати се намират в зона с контролиран достъп. Помещенията са категоризирани по радиационна защита като категория **2Б** съгласно изискванията на "Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения" и "Инструкция за радиационна защита в АЕЦ Козлодуй ЕАД ЕП-2"– 30.ОБ.00.РБ.01/*.

2.2.6.Помпените агрегати по т.1.1. трябва да запазват функциите си и да работят при следните условия на околната среда:

2.2.6.1.При режим на нормална експлоатация

-Температура до 40°С /включително/

-Абсолютно налягане - разреждане 8 мм воден стълб

-Влажност до 60% /включително/

2.2.6.2. При аварийен режим

-Температура до 60°С /включително/

-Абсолютно налягане - 1 кгс/см²

-Влажност до 90% /включително/

2.2.7. В съответствие с т.2.9. от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1 (помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЕР1000) трябва да:

- запазва способността да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ;

Сеизмичната квалификация на **помпените агрегати 6TQ12(22,32)D01 в комплект с електродвигателите**, да се извърши в съответствие с изискванията и препоръките дадени в Приложение №2 (Спецификация №Сп.ХТС-04/24.01.2019г.)като се спазват нормативните документи указани в т.2.2. на спецификацията и се използват конкретните спектри на реагиране за мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй".

2.2.8.Допустимите натоварвания на щуцерите от въздействието на присъединените тръбопроводи е дадено в Приложение №4.

2.2.9.Сеизмичната квалификация на арматурата, отнасяща се към корпуса на помпата и влизаща в комплекта на доставка на агрегата да бъде извършена в съответствие с изискванията на т.2.5. от НП-068-05 и указанията дадени в Спецификация №Сп.ХТС-04/24.01.2019 г.

2.3. Физически и геометрични характеристики

2.3.1. Проектни изисквания

Системите в които участват помпите, съчетават функциите на система за безопасност и система за нормална експлоатация.

2.3.1.1. Изисквания и параметри в качеството на система за безопасност.

• да се осигури подаване в първи контур на разтвор от борна киселина с разход, съгласно характеристиката дадена в Приложение №1;

- да се осигури подаване на борец разтвор с концентрация повече от 16 до 20 g/kg;
- температурата на подаваната вода трябва да е по-висока от 20°C;
- системата трябва да отговаря на изискванията към системите за безопасност:
 - възможност за периодична проверка на работоспособността;
 - краткосрочно извеждане в ремонт на оборудване;
- помпите трябва да изпълняват функциите си при отчитане на външни въздействия – земетресение, течове, наводнение и пожар.
- помпите трябва да са работоспособни както в аварийни, така и в след аварийни условия.

2.3.1.2. Изисквания в качеството на система за нормална експлоатация

Разход, съгласно характеристиката дадена в Приложение №1;

Температура, °C T = 150 °C с намаляване до 40 °C;

Безопасност за обслужване от оперативен и ремонтен персонал.

2.3.1.3. Проектна схема на системата

Проектната технологична схема на система TQ2 е дадена в Приложение №3.

2.3.1.3.1. За 6 енергоблок система TQ2 е три канална и има оборудване: помпи и тръбопроводи за планово (нормално и ремонтно) разхлаждане с монтирани към тях арматури и подсъединени спомагателни тръбопроводи (дренажи и въздушници).

2.3.1.3.2. На напорната линия на помпи 6TQN2D01 от системи 6TQ2 е поставена дроселна шайба с технологична позиция 6TQN2E01 с разчетен разход 735,3 t/h, осигуряваща работата на помпата в работната част на нейната характеристика, при липса на противоналягане в първи контур.

2.3.1.3.3. На линия на «голяма рециркулация» на помпи 6TQN2D01 от системи 6TQ2 е поставена дроселна шайба с технологична позиция 6TQN2E02 с разчетен разход 248,34 t/h, осигуряваща работата на помпата в работната част на нейната характеристика, при работа от/към басейна за аварийна подпитка.

2.3.1.3.4. На линия на «малка рециркулация» на помпи 6TQN2D01 от системи 6TQ2 е поставена дроселна шайба с технологична позиция 6TQN2E10 с разчетен разход 16,0 t/h, осигуряваща работата на помпата при минимално допустим разход.

Забележка: Виж местоположението на дроселните шайби на - Проектната схема на системата- Приложение №3.

2.3.2. Характеристики на помпите:

Характеристиката на която трябва да отговарят помпените агрегати, доставяни по това техническо задание е дадена в Приложение 1.

В таблица №1 са дадени параметрите на които трябва да отговарят помпените агрегати при номинален режим на работа.

Таблица №1

Наименование на показателя	Стойност
Дебит номинален, м ³ /с (м ³ /ч)	0,22 (800)
Напор, м	230
Честота на въртене синхронна, n ⁻¹ (об/мин)	49,67 (2980), 50(3000)

Мошност в номинален режим (при плътност на изпомпваната среда $\rho=1005 \text{ кг/м}^3$, не-повече от, кВт: - за агрегата	665
Налягане на входа на помпата, МПа (кгс/см ²)	$\leq 2,2$ (22,5)
КПД на помпата в номинален режим, %, не по-малко	76
Допустим кавитационен запас в номинален режим, не-повече, м	11
Външна утечка на изпомпваната течност през уплътнението на вала, не-повече от м ³ /с, (л/ч)	27.10-9, (0,1)
Забележка 1. Дебита (Q_G) и напора (H_G) са задължителни параметри в номинален режим на работа. 2. При експлоатация на помпените агрегати допустимото отклонение на напора е $\pm 3 \%$ от номиналния. 3. Намаление на напора по време на наработка до капитален ремонт не повече от 2%. 4. Коефициент на полезно действие на помпите не трябва да бъде по-малко от 76)%.	

В таблица №2 са дадени параметрите на обслужващите системи /потребяеми среди/ на съществуващите помпени агрегати 6TQ12(22,32)D01 при номинален режим на работа

Таблица №2

Наименование на и предназначение на средата	Показател	Стойност
Техническа вода гр."А" за охлаждане на лагерите,строените и изнесени топлообменници.	Разход, м ³ /с, (м ³ /ч)	0.0022÷0.0025 (8÷9)
	Налягане, МПа, (кгс/см ²)	0.2÷0.6 (2÷6)
	Температура, °C	5÷33
Техническа вода гр. „А" за охлаждане на електродвигателя.	Разход, м ³ /с, (м ³ /ч)	0.0013÷0.0012 (4.7÷4.3)
	Налягане, МПа, (кгс/см ²)	0.2÷0.6 (2÷6)

	Температура, °C	5÷33
Дестилат за отмивка на борни кристали от торцевите уплътнения.	Разход м ³ /с, (м ³ /ч)	5.5x10 ⁻⁶ (0.02)
	Налягане, МПа, (кгс/см ²)	0.2÷0.3 (2÷3)
	Температура, °C	20÷55

Забележка: гр. „А” – техническа вода отговорни потребители

В зависимост от конструктивните особености, на помпените агрегати, обслужващите системи /ако са необходими/, да не надвишават по параметри дадените в Таблица №2. Не се допуска използването на допълнителни обслужващи системи.

2.3.3. Изисквания към характеристиката и параметрите на помпените агрегати

2.3.3.1. Характеристиката на помпата трябва да съответства на характеристиката дадена в Приложение 1.

2.3.3.2. Параметрите на помпите трябва да покриват параметрите на съществуващите помпи, дадени в Таблица №1.

2.3.3.3. Помпените агрегати трябва да допускат продължителна работа в работния интервал: от 0,07 до 0,25 м³/с (от 240 до 880 м³/ч).

Помпения агрегат трябва да допуска експлоатация с минимален разход, на малка рециркулация, не по-малко от 10% от общото време за наработка до основен ремонт.

2.3.3.4. Напорната характеристика на помпата в работния интервал трябва да бъде стабилна.

2.3.3.5. Вибрационната техническа характеристика на помпата:

– средно квадратичната стойност на виброскоростта (V, mm/s RMS), измерена на корпусите на лагерите в честотен диапазон от 10Hz до 1000Hz, не трябва да превишава 4,5 мм/с при номинален разход, и 7,1 мм/с за всички останали режими в работната характеристика на помпата. При работа с разход в диапазона от 80 до 240 м³/ч, средно квадратичната стойност на виброскоростта не трябва да превишава 18,0 мм/с.

2.3.3.6. Нивото на звуковата мощност на агрегата, на 1 м от него, не трябва да надвишава 97 децибела при номинален разход.

2.3.4. Конструктивни особености на помпата

2.3.4.1. Агрегатите да се състоят от помпа и електродвигател монтирани на отделни закладни части, съединени с еластичен пластинчат съединител, закрит с предпазен щит.

2.3.4.2. Помпите да са центробежни, хоризонтални, едностепенни с работно колело с двустранно засмукване.

2.3.4.3. Корпуса на помпата трябва да съответства на изискванията посочени в НП-089-15, ПН АЭГ-7-025-90, ПН АЭГ-7-002-86 ПН АЭГ-7-009-89 (НП-104-18), ПН АЭГ-7-010-89 (НП-105-18).

2.3.4.4. Корпуса, явяващ се базова сборна единица на помпата да трябва да има хоризонтален разьом.

Присъединителните щуцери на помпата трябва да бъдат изработени и подготвени за заваряване към тръбопровод с хоризонтално направление в противоположни посоки.

2.3.4.5. Сроктът на експлоатация до капитален ремонт на помпата трябва да бъде не по-

малък от 5 години или не по-малко от 10 000 часа наработка на помпата.

2.3.4.6. Роторът на помпата трябва да е лагериран на плъзгащи опори с автономно смазване и водно охлаждане. На корпусите на лагерните кутии трябва да бъдат предвидени места за контрол на вибрационното състояние.

Конструкцията на лагерните опори трябва надеждно да осигурява непротичане на масло навън. Осовите усилия на вала трябва да се поемат от аксиален лагер.

2.3.4.7. Крайните уплътнения на вала трябва да бъдат изпълнени с челни уплътнения.

Конструкцията на помпата трябва да бъде изработена така, че да бъде осигурена работоспособността на уплътненията, чрез:

- охлаждане на уплътненията с помощта на вградени топлообменници;
- система за подаване на ХОВ /химически очистена вода/ в камерата пред уплътненията;
- непопадане на техническа вода гр."А" в изпомпваната течност.

2.3.4.8. Посока на въртене на ротора - по посока на движение на часовата стрелка, гледано от страната на двигателя. Посоката на въртене трябва да бъде трайно нанесена със стрелка върху корпуса на помпата.

2.3.4.9. Закрепването на агрегата към фундамента и тръбопроводите към помпите трябва да бъде твърдо.

2.3.4.10. Към корпуса на помпата трябва да има подсъединени тръбопроводи за обезвъздушаване и организирано отвеждане на протечки.

2.3.4.11. Въртящия момент от двигателя към помпата трябва да се предава, чрез еластичен пластинчат съединител.

2.3.4.12. Помпният агрегат в режим на нормални условия на експлоатация трябва да допуска изменение на температурата на изпомпваната течност от 10 °C до 150 °C в течение на 2 сек. Допускат се не по-малко от 60 цикъла за целия срок на служба на агрегата.

2.3.4.13. Корпусите на помпите трябва да допускат не по-малко от 20 броя хидроизпитания за целия срок на експлоатация.

2.3.4.14. Конструкцията на помпата трябва да осигурява възможност за техническо освидетелстване на корпуса в съответствие с НП-089-15. Техническото освидетелстване включва и провеждане на хидравлични изпитания на всасните и напорни части на корпуса на помпата при налягане 2,64МПа (26,9 кгс/см²) и при минимална температура на стените 283K (10°C).

2.3.4.15. Конструкцията на помпата да осигурява ефективно охлаждане на маслото в лагерните опори и лабиринтните уплътнения.

2.3.4.16. Входният и напорният щуцер на помпите да се подсъединяват чрез заваряване. Щуцерите на вход и изход трябва да се заварят към тръбопровод с диаметър на вход Ø426x8 материал 08X18Н10Т и тръбопровод с диаметър на изход – Ø273x16 материал 08X18Н10Т.

2.3.4.17. Съществуващите входни тръбопроводи са проектирани за изпитания на якост при $R_{\text{хи}}=26,9$ кгс/см². Помпените агрегати се подлагат на хидравлично налягане в състава на входните тръбопроводи.

2.3.4.18. В помпените агрегати да се използват ефективни изнесени и вградени топлообменници. Тръбопроводите на встроените топлообменници трябва да бъдат така трасирани, че да не възпрепятстват ремонтни дейности по останалите елементи на помпата.

2.3.4.19. За охлаждане на аксиалния лагер да се използва принудително въздушно охлаждане.

2.3.4.20. Конструкцията на агрегата трябва да допуска възможност за провеждане на дезактивация с дезактивирещи разтвори. При това помпите трябва да допускат дезактивация на външната и вътрешна повърхност. Степента на защита на електродвигателя трябва да допуска дезактивация на външната повърхност с горещ дестилат по метода на влажна обработка.

Помпите да позволяват дезактивация с разтвори с температура от 90°C до 95 °C.

Първа композиция:

- натриева основа (NaOH) - от 30 до 40 г/л;
- калиев перманганат (KMnO₄) – от 2 до 5 г/л;

Втора композиция:

- оксалова киселина (H₂C₂O₄) – от 10 до 30 г/л;
- водороден прекис (H₂O₂) – 0,5 г/л.

Водородния прекис може да бъде заместен от азотна киселина (HNO₃) – 1 г/л.

Продължителност на циклите – до 10 часа за всеки разтвор.

Периодичност – един път в годината.

След всеки цикъл се провежда отмивка с химически обезсолена вода.

2.3.4.21. Помпените агрегати трябва да бъдат доставени с комплект арматури отнасящи се към корпуса на помпения агрегат. Габаритните и присъединителните размери трябва да съответстват на експлоатираните в момента помпени агрегати ЦНР800-230. Необходимите габаритни размери са дадени в Приложение 5.

2.3.4.22. Конструкцията на агрегата трябва да осигуряват неговата работа без постоянно присъствие на обслужващ персонал. Управлението на агрегата се осъществява дистанционно от пункт за управление.

2.3.4.23. Всеки отделен електродвигател трябва да може да бъде заземен.

2.3.4.24. Детайлите подсъединени чрез заваряване към корпуса и контактуващи с изпомпваната среда, включително и арматурата трябва да съответстват на НП-089-15, а контрола на качеството на заварените съединения - на ПН АЭ Г-7-010-89 (НП-105-18).

2.3.5. Изисквания към двигателя

2.3.5.1. За задвижване на помпата да се използва трифазен асинхронен електродвигател с напрежение U_{ном}=6000V, честота f=50Hz и мощност P_{ном}≤800 KW, изработен по изискванията за АЕЦ и ГОСТ 15150-69- тип 4АЗМА-800/6000 УХЛ4.

2.3.5.2. Електродвигателят трябва да бъде с клас на енергийна ефективност не по-ниска от IE2, съгласно Директива 2005/32/EC- Ecodesign Directive.

2.3.5.3. Степента на защита по ГОСТ IEC 60034-5-2011 трябва да бъде не по-ниска от IP44 за двигателя и не по-ниска от IP55 за съединителната кутия.

2.3.5.4. Номиналният ток да бъде до 100A.

2.3.5.5. Класа на температурна устойчивост на намотката съгласно ГОСТ 8865-93 не трябва да бъде по-ниска от F.

2.3.5.6. Електродвигателят трябва да осигурява пуск на помпата непосредствено от мрежата, както при напрежение от 1,1 от номиналното на мрежата, така и при напрежения при пуск не по-малко от 80 % номиналното.

Времето за развъртане на помпения агрегат до номинални обороти при експлоатация при закрыта напорна арматура трябва да бъде не повече от 7 секунди.

2.3.5.7. Електродвигателят трябва да съхранява номинална мощност при продължителни отклонения на напрежението и честотата от номиналните в пределите:

-отклонение по напрежение ± 10 %;

-отклонение по честота ± 2,5 %;

-едновременно отклонение по напрежение и честота при сумарно абсолютно отклонение, не превишаващо 10 %, ако отклонението на честотата не превишава (± 2,5 %).

2.3.5.8. Електродвигателят трябва да съхранява номинална мощност при аварийни отклонения на честотата:

-от 49 до 48 Hz – продължителност не по-малко от 5 минути за един аварисен режим, но не по-малко от 25 минути за година и не по-малко от 750 минути за срока на експлоатация;

-от 48 до 47 Hz – продължителност не по-малко от 1 минути за един аварисен режим, но не по-малко от 8 минути за година и не по-малко от 180 минути за срока на експлоатация;

-от 47 до 46 Hz – продължителност не по-малко от 10 секунди за един аварийен режим, но не по-малко от 30 минути за срока на експлоатация.

2.3.5.9. Електродвигателят трябва да бъде конструиран за кратковременна (до 60 сек) работа с номинално натоварване, при понижаване на напрежението до 75 % от номиналното, при номинална честота в мрежата.

2.3.5.10. Електродвигателят трябва да осигурява:

-два пуска подред от студено състояние;

-един пуск от горещо състояние.

2.3.5.11. Електродвигателят по условията на закрепване на статорната намотка, трябва да допуска повторно подаване на напрежение през интервал не по голям от 2,5 секунди при векторна сума на остатъчното напрежение на шините собствени нужди, към който е подключен двигателя и повторно подавано напрежение към електродвигателя не трябва да превишава 180% от номиналното

2.3.5.12. Кутията с изводите на електродвигателя трябва да допуска монтаж с завъртане на 90° и 180°. Номинален режим на работа на електродвигателя-продължителен S1, съгласно ГОСТ 183-74 (ГОСТ Р 52776-2007).

2.3.5.13. Електродвигателите трябва да бъдат доставени с кутии за електроизводите разположени от лявата страна гледано от към лагер №1.

2.3.5.14. Електродвигателят трябва да има затворена система за вентилация с вградени въздухоохладители съгласно ГОСТ 20459-87.

2.3.5.15. Електродвигателя трябва да бъде разчетен на 860 пуска за срока на служба.

2.3.5.16. Електродвигателят трябва да отговаря на изискванията за доставка на прибори, материали и оборудване за атомни централи.

2.3.5.17. Останалите изисквания към електродвигателя трябва да съответстват на, "Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В для механизмов собственных нужд тепловых электростанций"-ГОСТ 51757-2001.

2.3.6. Изисквания към КИП и А.

2.3.6.1. Помпените агрегати трябва да бъдат адаптирани в състава на технологичната система на АЕЦ, като се запази съществуващият интерфейс с информационните и управляващи системи на АЕЦ "Козлодуй".

2.3.6.2. Броят, номиналната статическа характеристика и наименованието на съществуващите температурни датчици за агрегати 6TQ12(22,32)D01 са посочени в Таблица №3.

Таблица №3

Измерван параметър	Градировка	Обхват, °C	Брой
Температура на водата за охлаждане на електродвигателя на TQN2D01	50M	0÷50	1
Температура на студения въздух за охлаждане на електродвигателя на TQN2D01	50M	0÷50	1
Температура на горещия въздух на електродвигателя на TQN2D01	50M	0÷100	1

Температура на преден лагер на електродвигателя на TQN2D01	50M	0÷100	1
Температура на задния лагер на електродвигателя на TQN2D01	50M	0÷100	1
Температура на преден лагер на помпа TQN2D01	50M	0÷100	2
Температура на заден лагер на помпа TQN2D01	50M	0÷100	2
Температура в камерата на предно торцево уплътнение на помпа TQN2D01	50M	0÷100	2
Температура в камерата на задно торцево уплътнение на помпа TQN2D01	50M	0÷100	2

Забележка: Номиналните статически характеристики посочени в Таблица №3 са по ГОСТ и са задължителни при комплектацията на агрегатите.

2.3.6.3. Агрегатите трябва да бъдат окомплектовани със стандартни датчици, отговарящи на условията за използване в АЕЦ. Термопреобразователните съпротивления трябва да бъдат изпълнени по четирипроводна схема и трябва да имат номинална статическа характеристика съгласно Таблица 3.

2.3.6.4. Електродвигателят трябва да има монтирани термосъпротивления / по три броя на всяка фаза, за контрол температурата на намотките.

2.3.7. Показатели на изпомпваната вода

Показателите на изпомпваната течност в режим на планово и аварийно разхлаждане на I контур е дадена в таблица №4.

Таблица №4

Среда	Показател	Стойност
Разтвор на борна киселина при планово рахлаждане, изпробване	Работна температура на изпомпваната течност в режим на работа на помпата, °C	10-150
	Разчетна температура, °C	150
	Плътност, гр/л, не повече от	1005
	Водороден показател, ед. рН, не по-малко	4,3
	Концентрация на борна киселина, не по-малко, гр/л	16÷20
	Масова концентрация на хлорни йони, мг/л, не повече	0,100

и престой	Съдържание на калий, гр/л, не повече	2,0
	Съдържание на хидразин хидрат, г/л, не повече	0,2
	Обемна активност, Бк/м ³ , не повече	3,7x10 ¹⁰
	Масова концентрация на твърди частици, %	0,6
	Максимален размер на твърдите частици, мм, не повече	0,2
	Налягане на работната среда на вход на помпата не повече, МПа (кгс/см ²)	2,20 (22,5)

Показателите на изпомпваната течност в режим на работа от/към резервоарите за аварийно подпитаване 6TQ10,20,30B01 са дадени в таблица №5.

Таблица №5

Показател	Мерна единица	Стойност
pH	ед.	≥4,3
Концентрация на H ₃ BO ₃	гр/л	16÷20
Съдържание на Cl	мг/л	≤0,100
Концентрация на NH ₃	мг/л	не се нормира
Концентрация K ⁺	мг/л	не се нормира
Прозрачност	%	≥95
Нефтопродукти	мг/л	≤0,500

Стойностите на химичните показатели на системата техническа вода отговорни потребители е следната:

pH _{25° C}	- 7,8÷9,0	
Проводимост	- ≤ 2000	μS/cm
Обща алкалност	- не се нормира	мгекв/кг
Обща твърдост	- не се нормира	мгекв/кг
Твърдост Са	- ≤ 1 200	мгекв/кг
Сульфати	- ≤ 550	мг/кг
Хлориди	- ≤ 200	мг/кг
Орто-фосфати	- не се нормира	мг/кг
Органо-фосфати	- не се нормира	мг/кг
Механични примеси	- не се нормира	мг/кг
Индекс на Lg	- ≤ 200	ед
Свободен АТФ /аденозинтрифосфат/	- не се нормира	
Общ АТФ /аденозинтрифосфат/	- не се нормира	
STP /стрес толерантен полимер/	- 5÷10	мг/л

2.3.8 .Изискване за надеждност

Надеждността на помпите в условията и режимите на експлоатация, трябва да осигуряват изискванията посочени в таблица №6.

Таблица №6

Наименование на показателя	Стойност на показателя
Коефициент на готовност на помпата, не по-малко	0,95
Вероятност за безотказна работа на помпите за 500 часа, не по-малко	0,98
Средния срок на служба на корпусните детайли, не трябва да е по-малък	30 години
Средно време за възстановяване на работоспособността, не трябва да надвишава	72 часа
Наработка до капитален ремонт, не по-малко	10 000 часа

2.3.8.1. Показателите за надеждност на помпата следва да се осигуряват при условията и изискванията описани в инструкцията по експлоатация, техническо обслужване и ремонт, съгласно експлоатационната документация и проведените периодични освидетелствания съгласно НП-089-15.

Предписаният срок на работа на помпения агрегат до основен ремонт да бъде не по-малко от 5 години или не по-малко от 10 000 часа работа.

2.3.8.2. Показателите за надеждност на комплектуващите покупни изделия, да са в съответствие с изискванията на техническата документация на завода производител, но трябва да бъдат не по-ниски от тези на помпата.

2.3.8.3. Критериите за отказ на помпата при нормални условия на експлоатация и изпробване се явяват:

- температура на лагерите повече от 85 °С;
- ниво на вибрациите на корпуса на лагерите на помпата в работния интервал повече от 11,2 мм/с;
- протечка през челното уплътнение повече от 0,8310-6 м³/с (3 л/ч).

2.3.8.4. Критериите за пределно състояние на помпата за провеждане на капитален ремонт следва да се явява наработката за срока на експлоатация до капитален ремонт.

2.4. Характеристики на материалите

Специфични изисквания към материалите

Отделните елементи на помпените агрегати трябва да бъдат изработени от аустенитна неръждаема стомана.

Челното уплътнение да е устойчиво на въздействие на концентрирана борна киселина и химически вещества в концентрация, дадени в таблици №4 и №5 и т.2.3.4.20.

2.5. Химични, механични, металургични и/или други свойства

2.5.1. Качествата и свойствата на материалите и полуфабрикатите, постъпващи в производството за изработка на детайли за помпата, трябва да удовлетворяват изискванията на съответните стандарти и технически условия, което да бъде потвърдено със съответните сертификати от доставчика. При непълни сертификатни данни Производителя на помпните агрегати е длъжен да провери качеството на материалите в съответствие със необходимите

стандарты, технически условия за производство и чертежите.

Резултатите от изпитанията и изследванията трябва да бъдат оформени в съответствие правилата в завода производител на помпите.

2.5.2. Материалите на детайлите, отнасящи се към корпуса на помпата, арматурата и спомагателните тръбопроводи, намиращи се в контакт с транспортираната вода под налягане трябва да съответстват на НП-089-15.

2.5.3. В стоманите аустенитен клас, използвани за изготвянето на корпусни детайли на помпата, имащи контакт с изпомпваната среда, съдържанието на кобалт не трябва да превишава 0,2% по маса.

2.5.4. Всички болтове, шпилки и гайки трябва да бъдат надежно затегнати. Краищата на болтовете и шпилките трябва да излизат от гайките с 1÷4 броя навивки от резбата. В едно съединение краищата на болтовете и шпилките трябва да излизат от гайките на еднаква височина.

2.6. Условия при работа в среда с йонизиращи лъчения

Оборудването предмет на настоящето техническо задание е предназначено за работа в условия на йонизиращи лъчения $3,70 \cdot 10^{10} \text{Bq/l}$. Детайлите на помпените агрегати трябва да бъдат устойчиви на дадената стойност на активността.

2.7. Нормативно-технически документи

Помпите трябва да отговарят на следните норми и стандарти:

- Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок НП-089-15;
- Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭГ 7-002-86;
- Стальные отливки для атомных энергетических установок. Правила контроля- ПН АЭГ-7-025-90
- Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования. НП-068-05;
- Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения ПНАЭГ 7-009-89 (НП-104-18);
- Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Правила контроля. Основные положения ПНАЭГ 7-010-89 (НП-105-18);;
- Общие положения обеспечения безопасности атомных станций, НП-001-15;
- Нормы проектирование сейсмостойких атомных станций НП-031-01, 2002;
- Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация-ГОСТ 8865-93 (МЭК 85-84);
- Условные обозначения конструктивных исполнений по способу монтажа-ГОСТ 2479-79 (СТ СЭВ 246-76);
- Машины, приборы и другие техническое изделия- ГОСТ 15150-69;
- Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин – ГОСТ ИЕС 60034-5-2011;
- Системы электрической изоляции-ГОСТ 8865-93;
- Машины электрические вращающиеся. Общие технические требования – ГОСТ 183-74 (ГОСТ Р 52776-2007) ;
- Машины электрические вращающиеся. Методы охлаждения. Обозначения –ГОСТ 20459-87;

- Насосы динамические. Методы испытаний.- ГОСТ 6134-2007;
- Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В для механизмов собственных нужд тепловых электростанций-ГОСТ 51757-2001;
- "Наредба № I₃ – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми, за осигуряване на безопасност при пожар”;
- Директива 2005/32/EC- Ecodesign Directive;
- ГОСТ 17516.1-90. Изделия электротехнические. Общие требования в части сейсмостойкости к механическим внешним воздействующим факторам;
- ГОСТ 30546.1-98. Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости;
- ANSI/AISC N690 "Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;
- IEEE Standard 344-2013 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations”;
- International Standard CEI/IEC 60980 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations”;
- ASME QME -1 "Qualification of Active Mechanical Equipment Used in Nuclear Power Plants”.

Производителят на оборудването може да използва и други нормативни документи и стандарти, които съответстват на изброените и чийто избор трябва да обоснове в документите към офертата.

2.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл

Доставените помпени агрегати да имат определен срок на експлоатация не по-малък от 30 години след въвеждането им в експлоатация. Назначения срок на експлоатация на помпените агрегати в техническото задание до капитален ремонт не трябва да е по-малък от **5 години**.

3. Опаковане, транспортиране, временно складиране

3.1. Изисквания към доставката и опаковката

Помпените агрегати в комплект трябва да бъдат доставени на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, гр. Козлодуй при условие DDP съгласно INCOTERMS 2010.

Преди транспортирането на помпените агрегати, резервните части и нестандартните елементи, същите трябва да бъде консервирани в съответствие с конструкторската документация.

Оборудването трябва да бъде опаковано поотделно в опаковка съгласно стандартите на завода-производител за съответното изделие. Опаковката да не позволява повреди при транспортирането, разтоварването и съхранението, и да е пригодена с приспособления за захващане и преместване. Помпените агрегати да са опаковани херметично във външна и вътрешна опаковка.

На външната опаковка да бъдат обозначени:

- маркировка за горна и долна част на сандъците;
- маркировка за положението на сандъка при транспортиране и съхранение;
- маркирани места за захващане при товарене;
- маркировка за страната производител, името на завода-производител, наименование на изделието (маса и брой) и дата на изработка.

Съпровождащата оборудването документация да бъде комплектувана в полиетиленов плик и разположена на удобно за използване място.

3.2. Условия за съхранение

Сроковете за съхранение, в заводските опаковки на помпите, специализирания инструмент и приспособленията да бъдат не по-малко от 3 години до преконсервация, а за резервните части-5 години.

В паспорта на оборудването трябва да бъде указана датата на консервация и опаковане, срока на действие на консервацията и съхранението в заводската опаковка.

4. Изисквания към производството

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

Да бъдат спазени изискванията за производство на завода производител. Технологичната последователност на операциите по време на производство, контролът и изпитанията (входящ контрол на материали, изпитания по време на производство и приемателни изпитания и др.) да бъдат отразени в План за контрол и изпитвания с отбелязани точки на контрол от страна на Производителя и Възложителя.

4.2. Тестване на продуктите и материалите по време на производство

4.2.1 По време на производството да бъдат извършени предвидените от Производителя входящ контрол на вложените материали, тестове и изпитания на оборудването обект на доставката и това да бъде удостоверено с документи.

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

4.3.1. За проверка съответствието на изискванията на настоящето техническо задание, преди изпращането на продукцията Изпълнителя е длъжен да осигури провеждането на приемателни изпитания в завода производител, в присъствието на Възложителя.

4.3.2. Приемането на агрегата се провежда в съответствие с изискванията на комплекта конструкторска документация, както и документацията по управление на качеството, създадена в завода и съгласувана по установен ред с АЕЦ Козлодуй.

4.3.3. Изпълнителят трябва да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията възникващи по време на производството. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за предприетите коригиращи мерки. В случай, че несъответстващ елемент не бъде подменен и подлежи на ремонт, коригиращото мероприятие подлежи на съгласуване с Възложителя.

5. Входящ контрол, монтаж и въвеждане в експлоатация

5.1. Тестване на продуктите и материалите при входящ контрол при приемане на доставката, след монтаж и по време на експлоатация.

На площадката на АЕЦ "Козлодуй" ще се извърши общ входящ контрол по реда на "Инструкция за провеждане на входящ контрол на доставени материали, суровини и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй", ДОД.КД.ИК.112.

След подмяната на помпите е необходимо да се извършат индивидуални предпускови изпитания. За целта Възложителя, на базата на представените от Изпълнителя експлоатационни документи, ще разработи програма с критерии за предпускови изпитания. Критериите трябва да съдържат реално измерими параметри.

На площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД след монтажа на помпите ще бъдат извършени следните изпитания:

- хидравлично изпитание на якост и плътност на помпата в комплект;
- функционални изпитания на помпите за доказване съответствие с проектните характеристики;
- функционални изпитания на помпите в състава на автоматичния степенчат пуск на системите за безопасност, захранвани от автономен дизел генератор.

5.2. Отговорности по време на пуск

Изпълнителят е длъжен, да осигури за своя сметка, присъствие на свой компетентен персонал /шеф-инженер/ от завода производител при монтажа и изпитанията на всички помпи.

Времево подмяната ще започне при първия Планов годишен ремонт след доставката и ще продължи 3 /три/ последователни години. Присъствието на шеф-инженер е задължително при монтажа в рамките на 18 календарни дни за всеки помпен агрегат.

Шеф-инженерът да бъде упълномощен за вземане на конкретни инженерни решения на площадката на АЕЦ "Козлодуй" и да подписва отчетни документи, резултат от дейностите по монтажа и изпитанията.

Изпълнителят е длъжен да координира дейностите при монтаж и пуск на съоръженията.

5.3. Мерки за безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти

Конструкцията на помпените агрегати трябва максимално да предотвратява натрупването на отлагания, продукти на корозия и други замърсявания.

Помпените агрегати ще се монтират в контролираната зона на 6 блок , където съществува реален риск от радиоактивно замърсяване. Поради тази причина конструкционните материали на помпените агрегати трябва да са устойчиви на дезактивационни разтвори описани в т.2.3.4.20.

5.4. Здравни и хигиенни изисквания

Няма отношение.

5.5. Условия за демонтаж, монтаж и частичен монтаж

Подмяната на помпените агрегати ще се извърши от персонала на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД или нает външен изпълнител, под ръководството на представителя на завода производител и в съответствие с "Заводска технология за монтаж на новодоставените помпи".

За блок №6, Плановият Годишен Ремонт (ПГР) стартира ориентировъчно около 15 септември на съответната календарна година.

Изпитанията ще се проведат веднага след монтажа, при наличие на технологични условия, определени от състоянието на реакторната установка.

Допускат се промени на началните дати, за което Изпълнителя ще бъде своевременно уведомяван и към което Изпълнителя е длъжен да проявява активен системен интерес в

оперативен порядък.

Шест месеца преди доставка на помпите доставчикът трябва да представи:

- "Заводска технология за монтажа на новите помпи"- 1 екземпляр на руски и 1 екземпляр на български език за всеки помпен агрегат. Технологията трябва да включва пълния обем дейности по демонтажа на старите и монтажа на новите помпени агрегати, стойности, показатели, критерии и измервания и др.;

- "Работна програма за функционални изпитания /според изискванията на завода производител/ на помпения агрегат в комплект" - 1 екземпляр на руски и 1 екземпляр на български език за всеки помпен агрегат.

5.6. Условия на състоянията на повърхностите

Всички технологични отвори да бъдат заглушени с временни транспортни заглушки /тапи/, против замърсяване и нараняване.

5.7. Полагане на покрития

5.7.1. Външните повърхности на помпата трябва да са устойчиви на въздействието на атмосферните условия, изпомпваните разтвори или потребяваните води. Необходимостта от полагане на лаковобояджийски покрития да бъде указана в конструкторската документация и чертежите.

5.7.2. На електродвигателя да бъде нанесено лаково покритие, според стандарта и изискванията на завода производител, с цвят RAL 3020 /червен/.

5.8. Условия за безопасност.

5.8.1. При работа и обслужване на помпения агрегат опасни и вредни производствени фактори могат да бъдат:

- въртящите се части на съединителната муфа;
- повишена температура на повърхностите на оборудването;
- повишено ниво на шум и вибрации на работното място;
- повишена радиоактивност на изпомпваната вода;
- електрическо напрежение под което може да попадне човек.

Конструкцията на помпения агрегат трябва да има съответните бариери за предпазване от вредните производствени фактори.

5.8.2.Съединителната муфа между електродвигателя и помпата трябва да има предпазен щит.

5.8.3. Конструкцията на помпата, сборните единици и детайли с маса по-голяма от 16 кг трябва да имат устройства за сапаниране при транспортиране, монтаж и ремонт.

5.8.4.Конструкцията на агрегата и неговите защити трябва да осигуряват неговата работа без присъствие на обслужващ персонал.

Управлението на агрегата трябва да се осъществява дистанционно от блочния щит за управление.

5.8.5.Електродвигателите трябва да позволяват заземяване.

5.8.6.Конструкцията на агрегата трябва да изключва наличието на неорганизиран протечки на изпомпваната вода от корпуса на помпата и смазващо масло от лагерните опори.

5.8.7.Помпите ще се монтират в контролираната зона на 6 блок и при подмяната се предполага работа на Възложителя и шеф инженера на фирмата Производител при радиационен риск, спазвайки изискванията на 30.ОБ.00.РБ.01 "Инструкция за радиационна защита в "АЕЦ Козлодуй"-ЕАД Електропроизводство-2".

5.8.8. За допуск в контролираната зона Представителя на фирмата производител на помпите трябва да притежава валиден Радиационен паспорт или да е преминал необходимите медицински прегледи даващи достъп до контролираната зона в АЕЦ „Козлодуй”.

5.9. Документи, които се изискват при доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация

Доставката да бъде съпроводена със следната документация:

5.9.1. Паспорт

За всеки помпен агрегат се доставя паспорт включващ:

- наименование на изделието;
- заводски номер, дата на производство и производител;
- характеристики на изделието;
- класификация на изделието съгласно т.2.1;
- максимално работно налягане;
- максимален разход;
- описание на съставните компоненти и техните показатели.

Паспортите да бъдат издадени на оригиналния език - 1 екземпляр на руски език и съпътстващ превод на български език.

5.9.2. Протоколи/ Сертификати от проведени заводски изпитания и тестове - на руски език и съпътстващ превод на български език- 1 екземпляр;

5.9.3. Инструкция за монтаж -1 екземпляр на руски език и съпътстващ превод на български език;

5.9.4. Инструкция за експлоатация с ръководство за техническа поддръжка, ремонт и съхранение -1 екземпляр на руски език и съпътстващ превод на български език;

5.9.5. Чертежи – общ вид и детайлни чертежи - на руски език;

5.9.6. Сертификати за използваните материали - на руски език;

5.9.7. Спецификация на резервните части, допълнителните елементи, приспособления и материали – 1 екземпляр на руски език и 1 екземпляр на български език;

5.9.8. Сертификати/ Декларация за съответствие на доставяното оборудване с изискванията на наредбите за съществени изисквания - на руски език;

5.9.9. Сертификат/ Декларация за произход - на руски език;

5.9.10. Доклад за сеизмоустойчивост на помпените агрегати в комплект с електродвигателите, с обем и съдържание в съответствие със Спецификация №Сп.ХТС-4/24.01.2019г. (приложение 2), чрез анализ, тест или комбинация от двете за конкретните спектри на реагиране за мястото на монтиране. Документът се представя по 1 екземпляр на руски език и в превод на български.

Документа да се представя на Възложителя 3 месеца преди доставката.

5.9.11. Якостни изчисления за помпата. Документът се представя по 1 екземпляр на руски език и в превод на български.

5.9.12. Инструкция за съхранение, консервация и преконсервация на помпените агрегати и резервните части към тях.

5.9.13. Необходимите документи касаещи монтирания термоконтрол по помпени агрегати са:

- Паспорти;
- Сертификати за класификация (ако не е посочена в паспорта;
- Сертификат за съответствие на доставката с изискванията на техническата спецификация;
- Протоколи от извършени изпитания в завода производител;
- Списък с фабричните номера и място на монтаж за всеки термозамер.

5.9.14. Документацията по точки от 5.9.1. до 5.9.13. за всички помпени агрегати се представя и на CD, в 1 екземпляр в наличен формат.

6. Гаранции, гаранционно обслужване и следгаранционно обслужване

6.1. Услуги след продажбата

Изпълнителя се задължава да представи декларация от Производителя, че изделията и резервните части, предмет на настоящето техническо задание, няма да бъдат спирани от производство в рамките на следващите 10 календарни години. Производителя се задължава 1 година преди окончателното спиране да уведоми за това писмено Възложителя.

6.2. Гаранционно обслужване

6.2.1. На етапа един месец преди доставка, Изпълнителя да представи на Възложителя "Програма за гаранционна поддръжка" - на български език, която да определя реда за извършване гаранционен ремонт и отстраняване на дефекти. Програмата влиза в сила след съгласуване от страна на упълномощено лице от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

6.2.2. За помпените агрегати в комплект с електродвигателя, предмет на доставката по това техническо задание, да се установи гаранционен срок в размер от 24 месеца от пускането в експлоатация в присъствието на шеф-инженер.

6.2.3. В рамките на гаранционния срок всички използвани резервни части от ЗИП за отстраняване на възникнали дефекти се доставят за сметка на Доставчика. Върху тях се установява нов гаранционен срок, като за новодоставено оборудване.

7. Изисквания за осигуряване на качеството

7.1. Система за управление (СУ) на ВО-Изпълнител

7.1.1. Производителят на оборудването да притежава сертифицирана система за управление на качеството в съответствие с ISO 9001 или еквивалент, с обхват покриващ дейностите на настоящето ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат.

7.1.2. Производителят трябва да има опит в производството и/или доставката на помпени агрегати за системи за безопасност на Атомни електроцентрали, за което да бъдат представени референции.

7.1.3. Изпълнителя трябва да притежава право и компетентност за извършване на гаранционната поддръжка, като доказателство за което да представи документи за упълномощаване или придобита квалификация.

7.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

Няма отношение.

7.3. План за контрол на качеството (ПКК)

7.3.1. Изпълнителят да изготви и представи на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД План за контрол и изпитване (ПКИ - по 1 екземпляр на руски и български), за процеса на производството на помпите в срок от 20 календарни дни след сключване на договора.

7.3.2. Планът подлежи на преглед и съгласуване от отговорните лица на Възложителя и е

предпоставка за стартиране на дейностите по договора.

7.3.3. Планът за контрол и изпитване да съдържа обема на дейностите по контрола и изпитванията и етапите на производството на оборудването.

7.3.4. Дейностите по контрола и изпитванията трябва да се изпълняват от персонал с подходяща квалификация с използване на подходящо и калибрирано оборудване.

7.3.5. Планът за контрол и изпитване трябва да:

- определи всеки процес и стъпка от процес, които подлежат на контрол, както и всяка конкретна инспекция или изпитание, които ще бъдат проведени за да се демонстрира съответствие с нормативни изисквания или конкретни изисквания на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД;

- определи процедурата (документа) за контрол, регламентиращ изискванията или критериите за успешност;

- определи вида и обема отчетни документи, които ще бъдат съставени в резултат от проведения контрол/изпитване;

- определи етапите на изпълнение на работата или операциите, на които персонал на АЕЦ или контролни органи ще извършат дейности, свързани с контрол и инспекции, включително преглед на документи.

7.3.6. Дейностите да се изпълняват съгласно разработения от Изпълнителя и съгласуван с Възложителя график.

7.3.7. Изпълнителят трябва да декларира писмено, че ще спазва изискванията на българското законодателство при извършване на доставката.

7.3.8. Надеждността на помпените агрегати да бъде потвърдена от референции при експлоатация в атомни електроцентрали, като бъдат посочени:

- данни за доставени помпени агрегати в АЕЦ с параметри посочени в настоящето техническо задание;

- продължителност на експлоатация;

- опит от експлоатация.

7.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД (одит от втора страна)

7.4.1. АЕЦ "Козлодуй" при необходимост има право да провежда одити на системата по качество на изпълнителите (одит от втора страна) при спазване изискванията на ДОД.ОК.ИК.049 "Инструкция по качество. Провеждане на одити на външни организации (одит от втора страна)".

7.4.2. АЕЦ "Козлодуй" има право да извършва инспекции и проверки на дейностите извършвани на площадката. Кандидатите трябва писмено да гарантират съгласието си с това условие и да гарантират осигуряване на достъп до персонал, помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техни подизпълнители.

7.5. Управление на несъответствията

7.5.1. Изпълнителят трябва да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията възникващи по време на производството.

7.5.2. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за:

- несъответствията и отклоненията от изискванията на настоящето техническо задание, установени в хода на изпълнение на дейностите по договора.

- взетите решения за разпореждане с несъответстващия продукт.

7.5.3. Предприетите коригиращи мерки задължително подлежат на съгласуване с Възложителя.

7.6. Специфични изисквания по осигуряване на качеството

7.6.1. Квалификация и сертификати

Доставеното от Изпълнителя оборудване да е произведено в обхвата и условията на притежаваната система за управление на качеството, съответстваща на ISO 9001 или еквивалент и при изпълнение на съответното разрешение/лицензия за проектиране и производство на помпено оборудване.

Изпълнителят да представи като доказателство за компетентността на Производителя копия на валиден сертификат/ декларация за действаща система за управление на качеството, предоставени разрешения/ лицензии за производство на определеното оборудване, сертификати за съответствие на оборудването с нормативно-техническите стандарти, приложими в областта на ядрената енергетика и други.

Доставеното оборудване трябва да отговаря на поставените изисквания за сеизмична квалификация, което да бъде удостоверено със съответните документи, съгласно Спецификация №Сп.ХТС-4/24.01.2019 г. (приложение2).

7.6.2. Допълнителни изисквания

Изпълнителят трябва да притежава опит в производството или доставката на помпени агрегати, за което да представи съответните референции и данни за експлоатацията им в системи за безопасност на атомни централи.

Изпълнителят на доставката да е производител на оборудването или упълномощен представител на производителя, за което да представи съответните документи.

7.7. Обучение и квалификация на персонала на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

7.7.1. След приключване на производството е необходимо да се проведе обучение на персонала на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД от Изпълнителя в рамките на два работни дни (14 часа). Броя на обучаваните лица от “АЕЦ Козлодуй” е 10 човека. Обучението трябва да включва теоретично и практическо обучение. Обучението да се проведе в АЕЦ “Козлодуй” по време на монтажа на помпените агрегати.

7.8. Приемане на доставката

7.8.1. Дейностите по доставката се считат за приключени след успешно проведен общ входящ контрол (подписан протокол от входящ контрол без забележки) по установения в “АЕЦ Козлодуй” ред, съгласно “Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в АЕЦ “Козлодуй”, ДОД.КД.ИК.112.

7.9. Спазване на реда в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

Действащи в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД документи, които Изпълнителят трябва да спазва при изпълнение на договора:

- ДБК.КД.ИН.028 “Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”;
- ДОД.КД.ИК.112 “Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в АЕЦ “Козлодуй”;
- 30.ОБ.00.РБ.01 “Инструкция за радиационна защита в “АЕЦ Козлодуй”-ЕАД Електропроизводство-2”;

- ДОД.ОК.ИК.049 "Инструкция по качество. Организация и провеждане на одити на външни организации от втора страна".

8. Изисквания към ВО-Изпълнител 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 - Характеристика на помпа ЦНР800-230

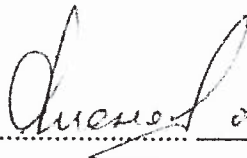
Приложение 2 - Спецификация Сп.ХТС-04/24.01.2019г. на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване по заявка №4/16.01.2019г.

Приложение 3 - Проектна технологична схема на система TQ

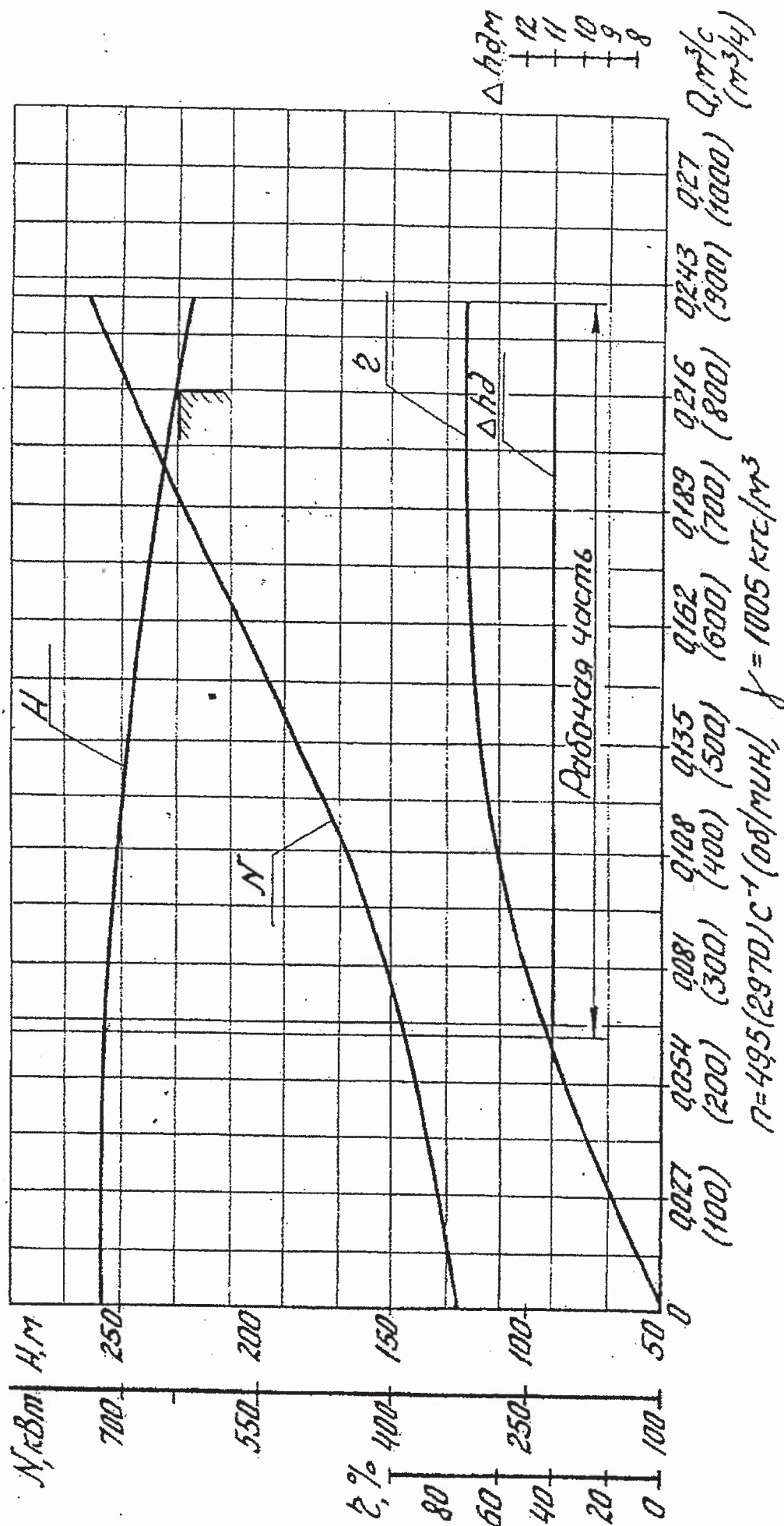
Приложение 4 - Допустими натоварвания на щуцерите на помпата

Приложение 5 - Габаритни размери на агрегата

ГЛАВЕН ИНЖЕНЕР, АТАНАС АТАНАСОВ


..... 05.05 2019 г.

Характеристика насоса ЦНР 800-230





“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД, гр. Козлодуй

Цех ХТС и СК

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сп.ХТС-04 /24.01.2019 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване
по Заявка №4/16.01.2019 г.

Относно: Доставка на помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЕР1000

1. Обхват и класификация:

1.1. Обхват:

Настоящата спецификация е изготвена, като необходимо приложение за изготвяне на техническо задание за доставка на помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЕР1000.

1.2. Класификация по безопасност и сеизмоустойчивост:

1.2.1. Помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЕР1000 са класифицирани по безопасност и сеизмоустойчивост като:

- клас по безопасност **2-3** съгласно НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;
- сеизмична категория **1** (първа) съгласно НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”.

2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

2.1. В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1 (помпени агрегати за аварийно и планово разхлаждане на активната зона на реактор ВВЕР1000) трябва да:

- запазва способността да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ;
- съхрани работоспособност при земетресение с интензивност ПЗ включително и след неговото преминаване.

2.2. Сеизмоустойчивостта на оборудването да бъде доказана в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

- НП-031-01, 2001 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
- ГОСТ 17516.1-90. Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
- ГОСТ 30546.1-98. Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости.
- ПНАЭ Г-7-002-86. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводом атомных энергетических установок.
- ПНАЭ Г-7-008-89. Правила устоява безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводом атомных энергетических установок.
- ANSI/AISC N690 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;
- IEEE Standard 344 -2013 “Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations”;

- International Standard CEI/IEC 60980 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations";
- ASME QME -1 "Qualification of Active Mechanical Equipment Used in Nuclear Power Plants".

2.3. Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота -4.20, помещения А036/1,2, РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 63 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО“, SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. А1, А2 и А3; Приложение В – стр. В1, В2 и В3.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота -4.20, помещения А036/2 и 036/3, РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 199 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО“, SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. А4, А5 и А6; Приложение В – стр. В4, В5 и В6.

4. Допълнителни указания и изисквания:

4.1. Определяне на сеизмичното въздействие:

4.1.1. Приложените спектри са за ниво **МРЗ** (вероятност за поява 10^{-4}). Стойностите на спектрите за **ПЗ** (вероятност за поява 10^{-2}) се получават като стойностите на спектрите за **МРЗ** се редуцират два пъти.

4.1.2. За площадката на АЕЦ "Козлодуй" максималното ускорение при нулев период на спектъра на реагиране за свободна повърхност за **МРЗ**=0.2g и за **ПЗ**=0.1g.

4.1.3. Стойностите за затихването да се определят в съответствие с използвания нормативен документ, например НП-031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций", NRC RG 1.61 "Damping values for seismic design of nuclear power plants" или друг приложим нормативен документ.

4.1.4. При необходимост от една хоризонтална съставяща, то тя се получава чрез корен квадратен от сумата на квадратите на спектрите на реагиране за двете хоризонтални съставящи.

4.1.5. При определяне на сеизмичното въздействие да се отчита и реакцията на междинните конструкции, разположени между основните коти, за които се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие и основното оборудване (например, опорни метални конструкции, фундаменти, стойки, монтиране на стена) с подходящ коефициент на усилване не по-малък от 1.5.

4.1.6. 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 – Чрез изчисления да се докаже конструктивна цялост при сеизмични въздействия с ниво **МРЗ** на:

- помпите (вкл. всички критични елементи като вал, лагери, шуцери, прилежащи тръбопроводи и арматура и т.н.);
- закрепването им към строителната конструкция – анкерни болтове, болтове закрепващи корпуса на помпата и др.;
- съединенията между електродвигателите и помпите;
- електродвигателите и закрепването им към строителната конструкция.

Анализът е приложим и за доказване на запазване на функционалност, когато се обоснове, че сеизмичната квалификация на оборудването се свежда само до изпълнение на якостни и деформационни критерии (виж QR-A7000 на ASME QME -1).

В съответствие с т.5.6 на НП-031-01 сеизмичното въздействие за анализите, дефинирано с трикомпонентен спектър на реагиране (или акселерограми), да се прилага едновременно в трите направления.

4.2.2. Експериментален метод – Препоръчваме, при възможност, да се приложи този метод за сеизмична квалификация на помпите и двигателите им. Резултатите от динамичния тест дават неоспорими доказателства за запазване на функционалност на активно оборудване при сеизмично въздействие.

4.2.3. Доказване на сеизмоустойчивост по резултатите от по-рано извършени динамични изпитания или изчисления – доказване на сеизмоустойчивостта на оборудването 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 тестове се извършва по критериите и последователността, описана в т.5.3.

5. Документиране на квалификацията по сеизмоустойчивост;

5.1. При извършване на сеизмична квалификация на оборудване чрез анализ (изчисления), документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; необходим (изчислителен) спектър на реагиране (НСР); 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.); таблица с опорните реакции в точките на закрепване на оборудването; компакт диск (CD), съдържащ пълна разпечатка от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост. Документите се изчисления за доказване на якост и сеизмоустойчивост се предават в пълен обем.

5.2. При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва:

- запазване способността на оборудването да изпълнява функциите си свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ и запазване работоспособност на оборудването по време на и след земетресение с ниво ПЗ;

Независимо дали ще се извършват изпитания за конкретно доставяното оборудване 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. IEEE 344). Тази програма трябва да представи: информация за конкретното изпитвано оборудване (включително: класификация, идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и тези от тях, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ и др.); метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.); вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно); определяне на сеизмичното 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 преди, по време на и след сеизмично въздействие с ниво МРЗ и с ниво ПЗ (мониторинг и регистрация на следените параметри преди, по време на и след сеизмичните тестове, критерии за успешност, използвано допълнително оборудване и схеми на 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 от 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, акредитация, 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 инструментiranje 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 (в електронен вид, таблици и 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 “Отчет от проведени изпитания...”. Протоколът съдържа както бланките от Програмата, попълнени с конкретни резултати (графичен, табличен и записи в електронен вид) от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете с ниво ПЗ и с ниво МРЗ, 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/изчисления, динамични изпитания/изчисления за други обекти или динамични изпитания/изчисления на подобно оборудване е необходимо, доставчикът/проектантът да представи анализ и даде заключение за:

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

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

5.3.3. Подобието на тестваното/анализираното оборудване с конкретно доставяното/проектираното 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 – преди 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. При извършване на динамичен тест за целите на конкретния проект в съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкцията 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 ХТС и СК поне един месец преди изпълнението на теста.”.

6.2. В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкцията 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 ХТС и СК за проверка и приемливост на резултатите. Документите за сеизмичната квалификация да се предават поне два месеца 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:

ИСП – Изпитвателен спектър на реагиране;

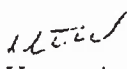
НСР – Необходим спектър на реагиране;

МРЗ/RLЕ – Максимално разчетено земетресение;

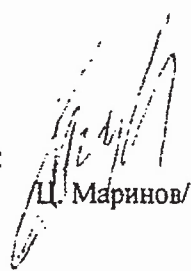
ПЗ/ОВЕ – Проектно земетресение;

КСК – Конструкции системи и компоненти;

РО – Реакторно отделение.

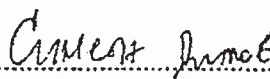
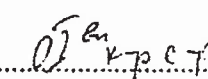
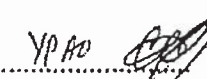
Експерт “Сеизмичен контрол”: 
/И. Иванов/

Н-к цех ХТС и СК:

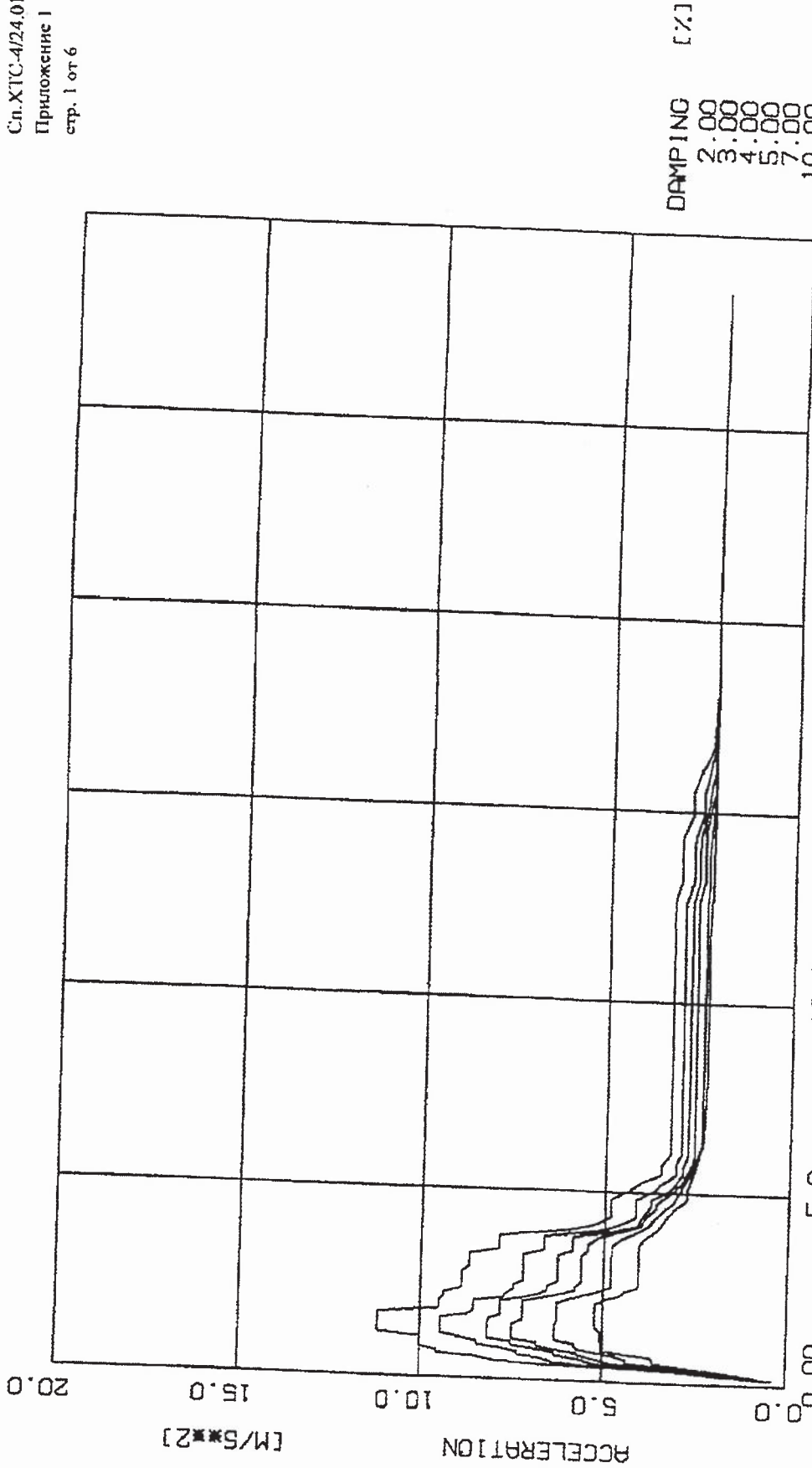

/И. Маринов/

Р-л сектор “Сеизмичен контрол”: 
/К. Славчева/

Получил документа:

  
/име, фамилия, длъжност, организация, подпис/

NDA2/99/E0607

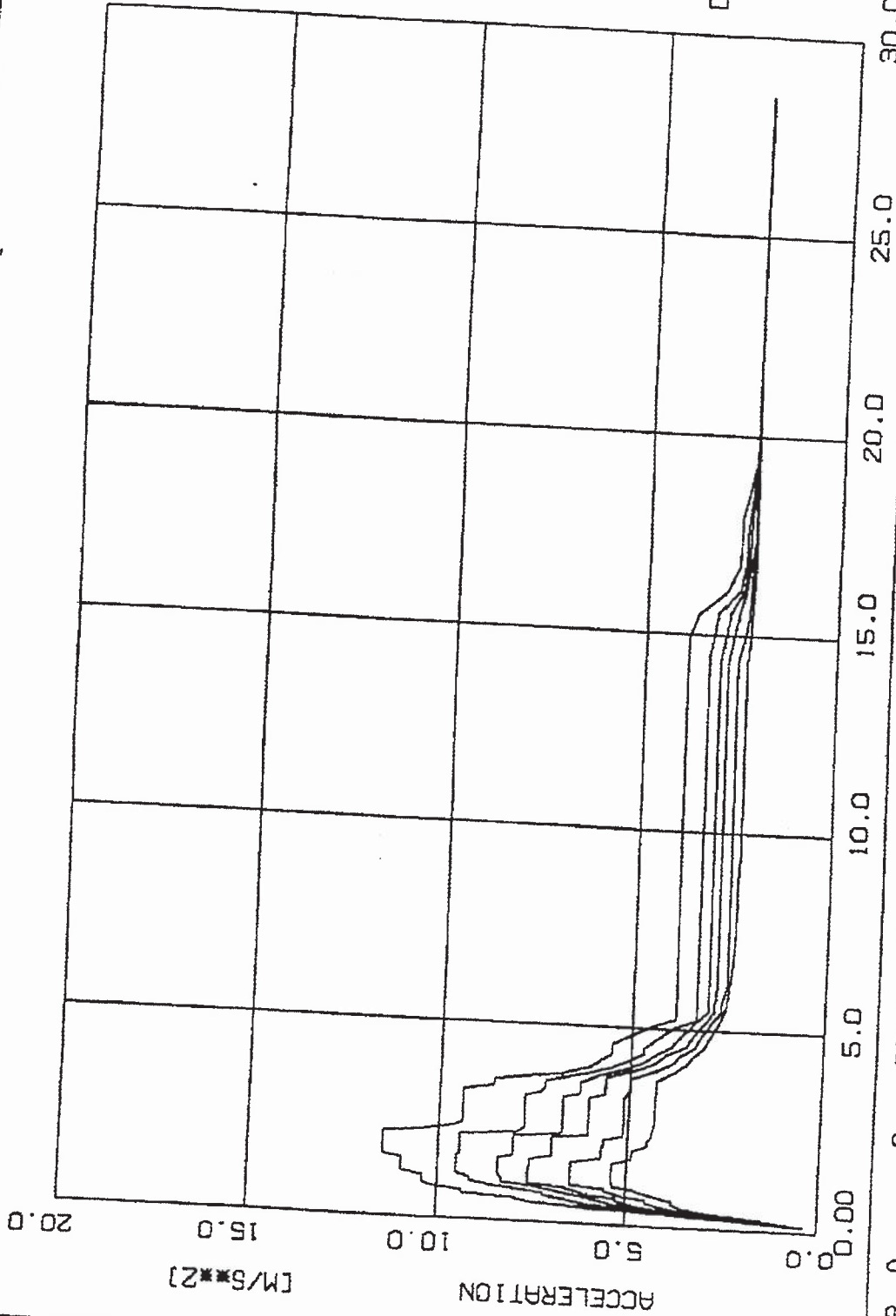


DAMPING [%]
2.00
3.00
4.00
5.00
7.00
10.00

FREQUENCY [HZ]

APP. A	1	DESIGN RESPONSE SPECTRA	63	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/1.038/1.038/2.038/3.023/1,	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.0-C
		064/1.055/1.053		

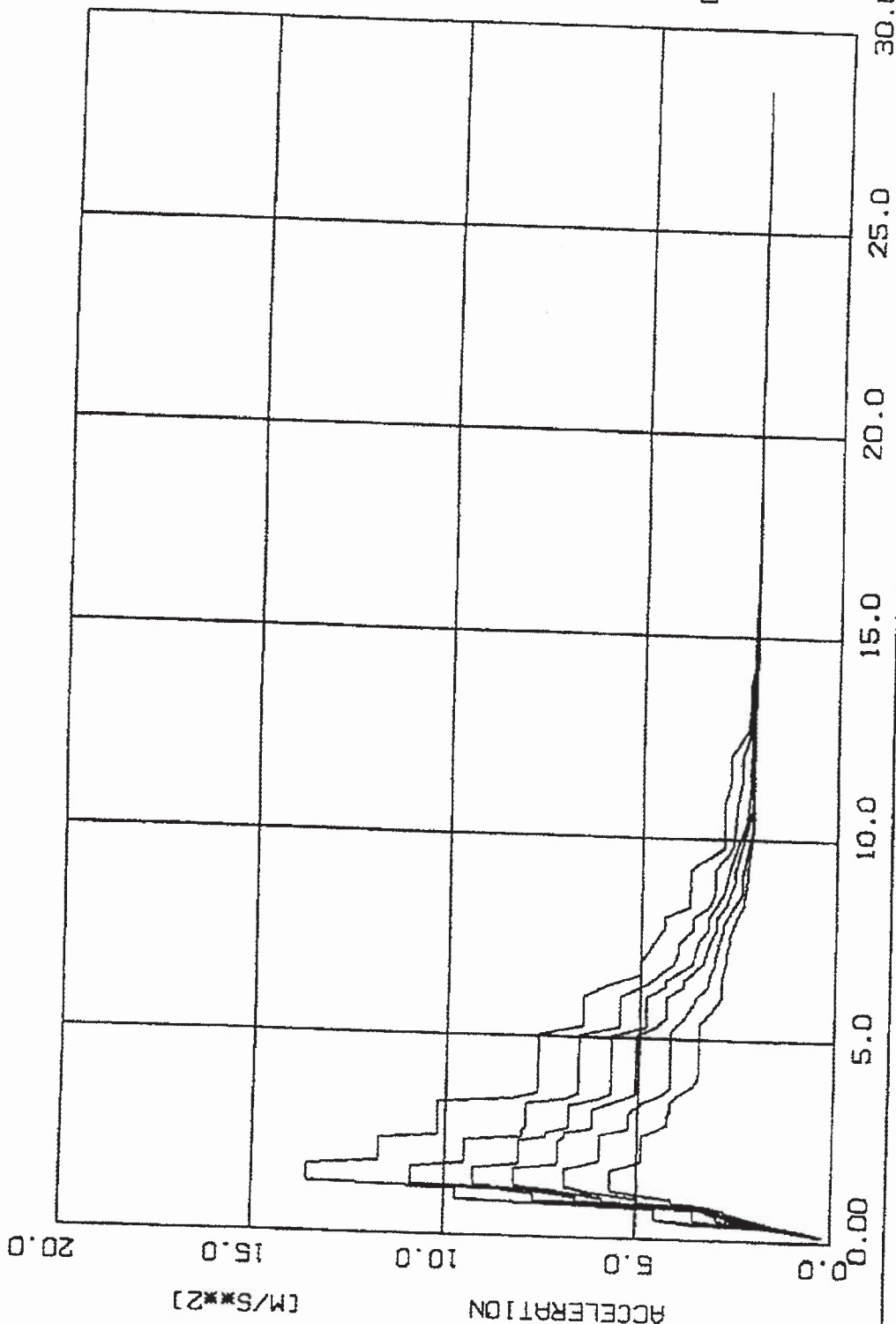
NDA2/99/E0607



APP. A	2	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING ROOM NO. 036/1.038/1.038/2.038/3.023/1. 064/1.055/1.053	25.0	30.0	FREQUENCY [HZ]
			20.0		
			15.0		
			10.0		
			5.0		
			NODE	63	1999/11/03
			DIRECTION	2	SIEMENS AG
			ELEVATION	-4.20 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607

Сл.ХТС-4/24.01.2019 г.
Приложение 1
стр. 3 от 6



APP. A	3	DESIGN RESPONSE SPECTRA	63	1999/11/03
		KOZLOOY - REACTOR BUILDING	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/1.038/1.038/2.038/3.023/1.	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.0-C
		064/1.055/1.053		

Handling restricted

Приложение 1

стр. 4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/1,038/1,038/2,038/3,023/1,
064/1,055/1,053

NODE 63
DIRECTION 1
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.39	0.17	0.41
0.26	2.23	0.26	1.98	0.26	1.78	0.26	1.61	0.26	1.35	0.26	1.12
0.34	3.42	0.34	2.97	0.34	2.63	0.34	2.37	0.34	1.99	0.34	1.76
0.43	6.82	0.43	5.55	0.43	4.68	0.43	4.05	0.43	3.25	0.43	2.66
0.51	8.00	0.51	6.36	0.51	5.32	0.51	4.80	0.53	4.36	0.53	3.64
0.60	8.56	0.60	6.75	0.60	5.74	0.69	5.67	0.60	4.36	0.60	3.64
0.68	9.56	0.68	7.34	0.68	6.31	0.77	5.67	0.68	4.62	0.68	3.71
0.77	9.56	0.77	7.34	0.77	6.31	0.85	6.37	0.77	5.04	0.87	5.05
0.85	10.04	0.85	7.85	0.85	6.93	0.94	6.83	0.85	5.60	1.02	5.05
1.11	10.04	0.94	8.45	0.94	7.53	1.02	6.83	0.94	5.79	1.11	5.09
1.19	11.20	1.02	8.45	1.02	7.53	1.11	7.50	1.02	5.79	1.36	5.09
1.72	11.20	1.19	9.47	1.11	8.16	1.50	7.50	1.11	6.30	1.46	5.22
1.84	9.51	1.61	9.47	1.50	8.16	1.61	7.22	1.50	6.30	2.07	5.22
2.07	9.51	1.73	8.72	1.61	8.14	2.07	7.22	1.61	6.25	2.19	4.98
2.19	9.40	1.84	8.56	1.73	7.83	2.19	6.74	2.07	6.25	2.30	4.60
2.30	9.40	2.07	8.56	2.07	7.83	2.30	6.25	2.19	5.91	2.42	4.41
2.42	8.90	2.19	7.74	2.19	7.21	2.42	5.79	2.42	5.10	2.53	4.11
2.86	8.90	2.26	7.74	2.30	6.76	2.53	5.79	2.53	4.79	2.65	4.06
2.99	8.69	2.42	7.48	2.42	6.53	2.65	5.61	3.30	4.79	3.62	4.06
3.34	8.69	2.53	7.48	2.53	6.53	3.34	5.61	3.45	4.77	3.79	3.92
3.45	7.89	2.65	7.20	2.65	6.26	3.45	5.44	3.62	4.77	3.97	3.67
3.79	7.89	3.34	7.20	3.34	6.26	3.62	5.44	3.79	4.51	4.14	3.46
3.97	6.02	3.45	6.64	3.45	5.86	3.79	5.18	3.97	4.11	4.37	3.33
4.14	5.30	3.79	6.64	3.78	5.86	3.97	4.49	4.14	3.80	4.60	3.10
4.37	4.83	3.97	5.22	3.97	4.72	4.14	4.03	4.37	3.63	4.83	2.79
4.83	4.83	4.14	4.61	4.14	4.12	4.37	3.89	4.60	3.38	5.06	2.78
5.06	4.39	4.37	4.18	4.37	4.02	4.60	3.64	4.83	3.11	5.12	2.78
5.29	4.07	4.83	4.18	4.60	3.79	4.72	3.64	5.06	2.95	5.52	2.64
5.52	3.51	5.06	3.72	4.83	3.77	5.06	3.18	5.52	2.73	5.75	2.56
5.75	3.51	5.29	3.47	5.06	3.29	5.29	2.93	6.32	2.42	6.32	2.38
6.04	3.28	5.52	3.11	5.29	3.08	5.52	2.81	12.65	2.42	6.70	2.38
12.65	3.28	5.75	3.11	5.52	2.90	5.75	2.69	13.22	2.36	8.34	2.30
13.22	3.09	6.04	2.96	5.72	2.90	6.04	2.62	14.05	2.36	11.81	2.30
14.34	3.09	12.65	2.96	6.04	2.77	12.65	2.62	15.52	2.24	12.65	2.26
14.95	2.86	13.22	2.78	12.65	2.77	13.22	2.49	17.69	2.24	14.42	2.24
15.52	2.86	14.37	2.78	13.22	2.61	13.80	2.49	28.50	2.21	16.67	2.23
16.10	2.63	14.95	2.56	14.37	2.61	14.59	2.49			17.68	2.23
16.67	2.32	15.50	2.56	15.52	2.37	15.52	2.26			28.50	2.21
17.25	2.32	16.67	2.25	16.10	2.25	28.50	2.21				
18.40	2.24	17.25	2.25	17.25	2.25						
28.50	2.21	28.50	2.21	28.50	2.21						

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/1,038/1,038/2,038/3,023/1,
064/1,055/1,053

NODE 63
DIRECTION 2
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	3.98	0.26	1.94	0.26	1.79	0.26	1.65	0.26	1.45	0.26	1.26
0.43	6.16	0.34	3.19	0.34	2.71	0.34	2.44	0.34	2.13	0.34	1.88
0.51	7.55	0.43	5.00	0.43	4.48	0.43	4.07	0.43	3.48	0.43	2.93
0.60	8.05	0.51	6.02	0.51	5.17	0.51	4.71	0.51	4.09	0.51	3.54
0.68	9.35	0.70	7.24	0.60	5.74	0.62	5.29	0.61	4.50	0.60	3.83
0.77	9.35	0.77	7.24	0.68	6.03	0.68	5.29	0.68	4.50	0.68	3.83
0.85	10.20	0.85	8.08	0.77	6.59	0.77	6.04	0.77	5.16	0.85	4.62
0.94	10.40	0.94	8.70	0.85	7.09	0.85	6.40	0.88	5.59	0.94	4.82
1.11	10.40	1.02	9.15	0.94	7.53	0.94	6.69	0.94	5.59	1.02	5.39
1.19	10.98	1.11	9.15	1.02	8.32	1.02	7.61	1.02	6.51	1.11	5.42
1.53	10.98	1.19	9.53	1.11	8.32	1.38	7.61	1.60	6.51	1.59	5.42
1.62	11.43	1.61	9.53	1.19	8.44	1.50	7.61	1.73	5.71	1.73	4.91
2.19	11.43	1.73	9.44	1.61	8.44	1.61	7.61	1.96	5.71	1.84	4.91
2.30	10.38	2.19	9.44	1.73	8.04	1.73	7.02	2.07	5.66	1.96	4.89
2.42	9.58	2.30	7.95	2.19	8.04	2.19	7.02	2.19	5.66	2.07	4.52
2.53	9.39	2.42	7.75	2.30	6.79	2.30	6.07	2.30	5.14	2.19	4.52
3.34	9.39	3.22	7.75	2.42	6.78	3.22	6.07	3.22	5.14	2.30	4.41
3.45	8.57	3.34	7.34	3.22	6.78	3.34	5.65	3.45	4.99	2.35	4.41
3.62	8.57	3.45	7.23	3.34	6.30	3.73	5.65	3.73	4.99	2.65	4.34
3.79	6.90	3.62	7.23	3.62	6.30	3.97	4.81	3.97	4.29	3.34	4.34
3.97	6.13	3.79	6.33	3.79	5.84	4.14	4.38	4.14	3.94	3.45	4.30
4.14	5.87	3.97	5.57	3.97	5.15	4.37	4.10	4.37	3.72	3.72	4.30
4.37	5.52	4.14	5.18	4.14	4.72	4.60	3.59	4.60	3.34	3.97	3.82
4.60	5.52	4.37	4.70	4.37	4.36	4.83	3.43	4.83	3.22	4.14	3.56
4.83	5.04	4.51	4.70	4.60	3.93	5.29	3.07	5.06	3.07	4.37	3.37
5.06	4.53	4.83	4.26	4.83	3.74	5.52	2.89	5.29	2.91	4.60	3.11
5.29	3.88	5.06	3.91	5.06	3.50	5.75	2.89	5.52	2.74	5.06	2.86
14.95	3.88	5.29	3.36	5.52	3.06	6.32	2.86	5.73	2.74	5.29	2.73
15.52	3.65	14.52	3.36	14.37	3.06	14.37	2.86	6.04	2.64	5.62	2.63
16.10	2.92	15.52	3.17	15.52	2.85	14.95	2.75	6.32	2.60	6.61	2.49
16.67	2.68	16.10	2.61	16.10	2.52	15.52	2.63	14.37	2.60	7.76	2.41
17.25	2.62	16.67	2.52	16.67	2.43	16.10	2.46	14.95	2.46	8.34	2.41
17.98	2.62	17.25	2.49	20.16	2.25	17.25	2.27	15.52	2.36	8.91	2.40
19.55	2.26	17.56	2.49	25.04	2.25	28.50	2.24	15.65	2.36	9.20	2.38
25.07	2.26	19.55	2.25	28.50	2.24			17.25	2.25	9.26	2.38
28.50	2.25	25.75	2.25					20.18	2.25	10.35	2.37
		28.50	2.24					28.50	2.24	14.37	2.37
										14.95	2.30
										16.10	2.26
										28.50	2.24

Handling restricted

Приложение 1

стр. 6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/1,038/1,038/2,038/3,023/1,
064/1,055/1,053

NODE 63
DIRECTION 3
ELEVATION -4.20 M

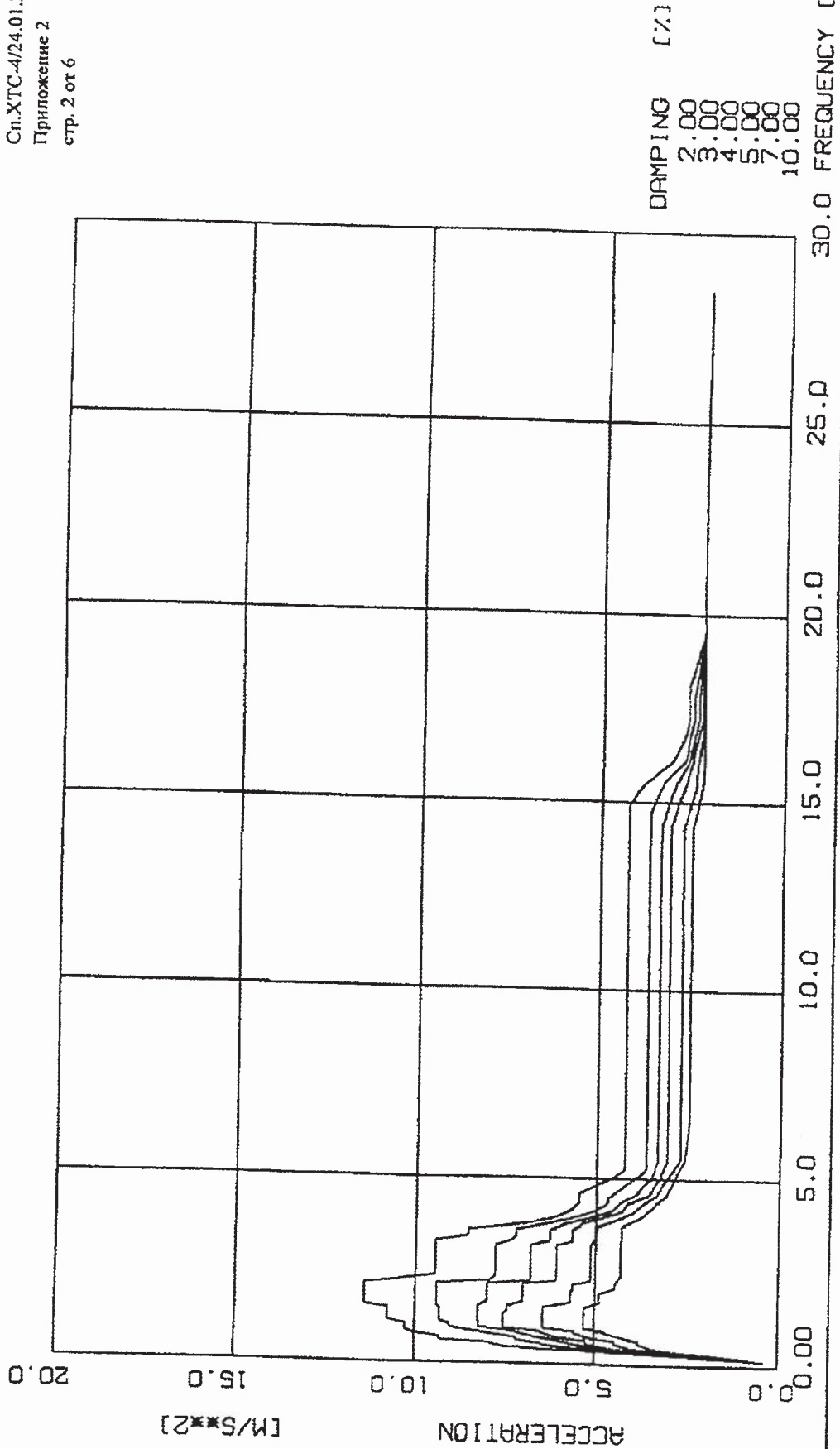
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.25	0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22
0.26	1.03	0.26	0.95	0.26	0.87	0.26	0.82	0.26	0.72	0.26	0.64
0.34	1.56	0.34	1.42	0.34	1.30	0.34	1.19	0.34	1.04	0.34	0.96
0.43	3.63	0.43	2.95	0.43	2.52	0.43	2.21	0.43	1.80	0.43	1.50
0.51	4.53	0.51	3.56	0.51	2.94	0.55	2.73	0.51	2.24	0.51	1.92
0.77	4.53	0.77	3.56	0.60	2.94	0.60	2.73	0.68	2.85	0.60	2.27
0.94	9.72	0.85	5.26	0.77	3.32	0.68	3.01	0.77	3.04	0.71	2.75
1.19	9.72	0.94	7.71	0.85	4.72	0.77	3.23	0.85	3.73	0.77	2.75
1.28	13.56	1.02	7.71	0.94	6.61	0.85	4.33	0.94	4.98	0.85	3.22
1.73	13.56	1.11	7.75	1.02	6.61	0.94	5.92	1.02	4.98	0.94	4.11
1.84	11.71	1.19	8.58	1.11	7.11	1.02	5.92	1.11	5.71	1.02	4.11
2.42	11.71	1.28	10.89	1.19	7.86	1.11	6.55	1.19	6.49	1.11	4.81
2.53	10.21	1.73	10.89	1.28	9.28	1.19	7.27	1.28	6.90	1.22	5.71
3.34	10.21	1.84	9.52	1.73	9.28	1.28	8.22	1.73	6.90	1.73	5.71
3.45	8.24	2.42	9.52	1.84	8.09	1.73	8.22	1.96	6.00	1.84	5.20
3.62	7.65	2.53	8.00	2.42	8.09	1.84	7.08	2.61	6.00	1.96	4.91
5.06	7.65	2.65	8.00	2.53	7.42	2.42	7.08	2.76	5.24	2.61	4.91
5.29	6.52	2.76	7.95	2.63	7.42	2.53	6.93	3.11	5.24	2.76	4.50
6.01	6.52	3.34	7.95	2.76	6.83	2.62	6.93	3.22	5.15	2.88	4.22
6.32	5.86	3.45	6.94	3.31	6.83	2.76	6.20	3.34	4.95	3.11	4.22
6.61	5.01	3.62	6.58	3.45	6.08	3.20	6.20	3.38	4.95	3.22	4.19
6.90	5.01	5.06	6.58	3.62	5.72	3.34	5.89	3.62	4.38	3.44	4.19
7.47	4.61	5.29	5.54	5.06	5.72	3.45	5.48	3.79	4.17	3.62	3.97
7.76	4.38	6.04	5.54	5.29	4.86	3.62	5.07	5.20	4.17	3.79	3.72
8.05	4.38	6.32	4.93	5.52	4.84	5.06	5.07	5.52	3.88	3.97	3.51
8.34	3.76	6.90	4.13	6.04	4.84	5.29	4.61	6.04	3.53	4.14	3.45
8.63	3.75	7.19	4.02	6.32	4.33	5.52	4.30	6.32	3.28	5.39	3.45
9.20	3.75	7.40	4.02	6.48	4.33	6.04	4.30	6.61	3.22	5.75	3.15
9.78	2.92	7.76	3.67	6.90	3.69	6.32	3.89	6.90	3.08	6.04	2.90
10.92	2.92	8.05	3.67	7.47	3.50	6.53	3.89	7.05	3.08	6.61	2.90
11.50	2.72	8.34	3.27	7.76	3.27	6.90	3.40	7.47	2.98	6.90	2.84
12.07	2.72	8.63	3.12	8.05	3.27	7.47	3.22	7.76	2.89	7.19	2.81
12.65	2.33	9.20	3.12	8.63	2.90	7.76	3.06	7.87	2.89	7.47	2.73
13.22	2.27	9.77	2.66	9.20	2.75	8.04	3.06	8.34	2.61	7.57	2.73
13.80	2.27	10.87	2.56	10.35	2.36	8.34	2.85	8.63	2.42	8.05	2.54
14.37	2.17	11.50	2.43	11.50	2.24	8.91	2.59	9.08	2.42	8.34	2.40
15.52	2.17	12.07	2.43	12.07	2.24	9.20	2.59	9.77	2.27	8.91	2.31
16.10	2.14	12.65	2.26	13.68	2.21	9.78	2.44	10.35	2.17	9.20	2.29
18.40	2.14	13.55	2.26	14.37	2.15	10.92	2.19	14.07	2.17	9.32	2.29
23.11	2.10	14.37	2.15	15.44	2.14	12.65	2.19	16.10	2.10	10.35	2.14
25.53	2.10	15.51	2.15	17.25	2.12	13.22	2.19	21.03	2.10	13.24	2.14
27.95	2.07	16.10	2.13	18.40	2.12	14.38	2.19	28.50	2.08	14.37	2.13
28.50	2.07	18.40	2.13	19.55	2.10	16.10	2.11			14.95	2.12
		23.11	2.10	24.94	2.10	20.97	2.11			17.25	2.09
		25.53	2.10	28.50	2.08	28.50	2.08			21.84	2.09
		27.95	2.07							28.50	2.08
		28.50	2.07								

NDA2/99/EO607



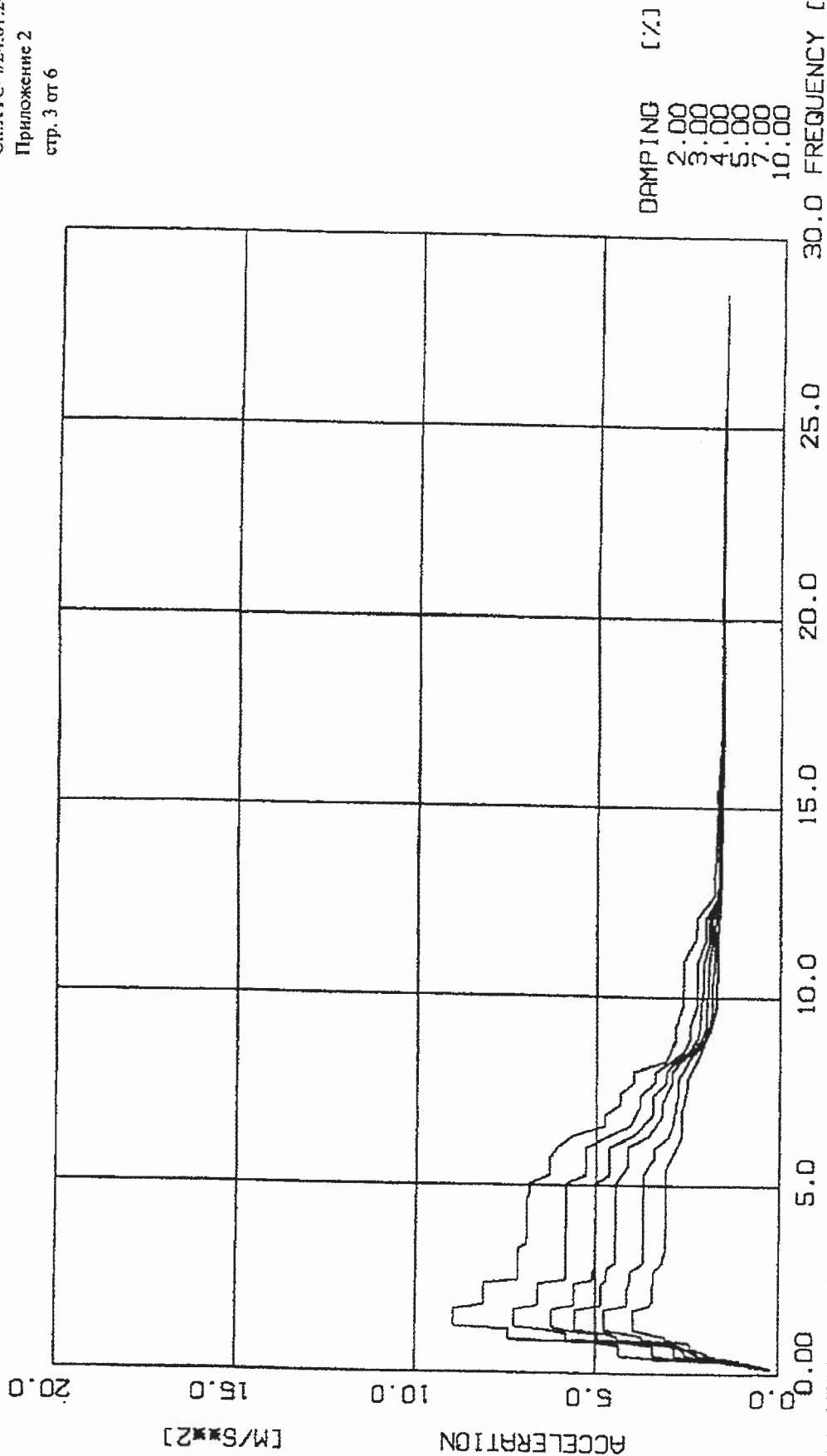
APP. A		4	DESIGN RESPONSE SPECTRA	25.0	30.0	FREQUENCY [HZ]
			KOZLODUY - REACTOR BUILDING	NODE	199	1999/11/03
			ROOM NO. 036/2.036/3.052.057.	DIRECTION	1	SIEMENS AG
			ALL ROOMS ON THIS LEVEL	ELEVATION	-4.20 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/EO607



APP. A	S	DESIGN RESPONSE SPECTRA		199/11/03	
		KOZLODZUY - REACTOR BUILDING		SIEMENS AG	
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057.		DYNRES 3.0-C	
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL			
		ELEVATION -4.20 M			
		DIRECTION 2			
		NODE 199			

NDA2/99/E0607



APP. A	6	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1999/11/03
		KOZLOOY - REACTOR BUILDING	DIRECTION 3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057.	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.0-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		

Handling restricted

Приложение 2

стр. 4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2,036/3,052,057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 1
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.39	0.17	0.41
0.26	2.23	0.26	1.98	0.26	1.78	0.26	1.61	0.26	1.35	0.26	1.12
0.34	3.42	0.34	2.97	0.34	2.63	0.34	2.37	0.34	1.99	0.34	1.76
0.43	6.82	0.43	5.55	0.43	4.68	0.43	4.05	0.43	3.25	0.43	2.66
0.51	8.00	0.51	6.36	0.51	5.32	0.51	4.80	0.53	4.36	0.53	3.64
0.60	8.56	0.60	6.75	0.60	5.74	0.69	5.68	0.60	4.36	0.60	3.64
0.68	9.56	0.68	7.34	0.68	6.31	0.77	5.68	0.68	4.62	0.68	3.71
0.77	9.56	0.77	7.34	0.77	6.31	0.85	6.38	0.77	5.05	0.87	5.06
0.85	10.05	0.85	7.86	0.85	6.94	0.94	6.84	0.85	5.61	1.02	5.06
1.11	10.05	0.94	8.47	0.94	7.54	1.02	6.84	0.94	5.80	1.11	5.10
1.19	11.22	1.02	8.47	1.02	7.54	1.11	7.50	1.02	5.80	1.36	5.10
1.72	11.22	1.19	9.48	1.11	8.16	1.50	7.50	1.11	6.31	1.46	5.25
1.84	9.55	1.61	9.48	1.50	8.16	1.61	7.26	1.50	6.31	2.07	5.25
2.07	9.55	1.73	8.75	1.61	8.15	2.07	7.26	1.61	6.29	2.19	5.01
2.19	9.45	1.84	8.61	1.73	7.87	2.19	6.78	2.07	6.29	2.30	4.63
2.30	9.45	2.07	8.61	2.07	7.87	2.30	6.29	2.19	5.95	2.42	4.43
2.42	8.84	2.19	7.78	2.19	7.26	2.42	5.81	2.42	5.12	2.53	4.13
2.86	8.84	2.26	7.78	2.30	6.80	2.51	5.81	2.53	4.81	2.65	4.08
2.99	8.71	2.42	7.44	2.42	6.49	2.65	5.62	3.29	4.81	3.34	4.08
3.34	8.71	2.53	7.44	2.53	6.49	3.34	5.62	3.45	4.78	3.45	4.07
3.45	7.91	2.65	7.21	2.65	6.27	3.45	5.46	3.62	4.78	3.70	4.07
3.79	7.91	3.34	7.21	3.34	6.27	3.62	5.46	3.79	4.52	3.97	3.68
3.97	6.02	3.45	6.66	3.45	5.88	3.79	5.20	3.97	4.12	4.14	3.47
4.14	5.32	3.79	6.66	3.78	5.88	3.97	4.50	4.14	3.80	4.37	3.33
4.37	4.81	3.97	5.22	3.97	4.72	4.14	4.03	4.37	3.63	4.60	3.10
4.83	4.81	4.14	4.63	4.14	4.13	4.37	3.89	4.60	3.38	4.83	2.81
5.06	4.38	4.37	4.16	4.37	4.01	4.60	3.64	4.83	3.10	5.06	2.79
5.29	4.09	4.83	4.16	4.60	3.79	4.71	3.64	5.06	2.94	5.12	2.79
5.52	3.50	5.06	3.71	4.83	3.76	5.06	3.16	5.52	2.74	5.52	2.66
5.75	3.50	5.29	3.46	5.06	3.28	5.29	2.92	5.75	2.63	5.75	2.58
6.04	3.28	5.52	3.10	5.29	3.09	5.52	2.82	6.32	2.44	6.32	2.39
12.65	3.28	5.75	3.10	5.52	2.89	5.75	2.70	12.65	2.44	7.14	2.35
13.22	3.11	6.32	2.99	5.72	2.89	6.32	2.65	14.37	2.34	7.76	2.31
14.33	3.11	12.65	2.99	6.32	2.80	12.65	2.65	15.52	2.25	11.77	2.31
14.95	2.95	13.22	2.80	12.65	2.80	13.22	2.51	16.67	2.25	12.65	2.27
15.52	2.95	14.37	2.80	13.22	2.63	14.58	2.51	17.50	2.25	28.50	2.22
16.10	2.67	14.95	2.62	14.37	2.63	15.52	2.29	28.50	2.22		
16.67	2.31	15.52	2.62	15.52	2.42	16.67	2.27				
17.25	2.31	16.67	2.27	16.10	2.26	28.50	2.23				
20.70	2.22	17.25	2.27	17.37	2.26						
22.66	2.22	28.50	2.23	28.50	2.22						
28.50	2.22										

Handling restricted

Приложение 2

стр. 5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2, 036/3, 052, 057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 2
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	3.97	0.26	1.94	0.26	1.78	0.26	1.65	0.26	1.45	0.26	1.26
0.43	6.15	0.34	3.19	0.34	2.71	0.34	2.43	0.34	2.13	0.34	1.88
0.51	7.54	0.43	4.99	0.43	4.47	0.43	4.06	0.43	3.47	0.43	2.92
0.60	8.04	0.51	6.01	0.51	5.17	0.51	4.71	0.51	4.09	0.51	3.54
0.68	9.34	0.70	7.21	0.60	5.74	0.61	5.26	0.60	4.47	0.60	3.83
0.77	9.34	0.77	7.21	0.68	6.03	0.68	5.26	0.68	4.47	0.68	3.83
0.85	10.11	0.85	8.04	0.77	6.56	0.77	6.02	0.77	5.14	0.85	4.60
0.94	10.30	0.94	8.61	0.85	7.06	0.85	6.37	0.88	5.57	0.94	4.81
1.11	10.30	1.02	9.06	0.94	7.45	0.94	6.62	0.94	5.57	1.02	5.33
1.19	10.78	1.11	9.06	1.02	8.24	1.02	7.55	1.02	6.44	1.59	5.33
1.53	10.78	1.19	9.35	1.11	8.24	1.38	7.55	1.59	6.44	1.73	4.89
1.62	11.40	1.53	9.35	1.19	8.28	1.50	7.45	1.73	5.69	1.95	4.89
2.19	11.40	1.62	9.40	1.61	8.28	1.61	7.45	1.96	5.69	2.07	4.48
2.30	10.47	2.19	9.40	1.73	8.02	1.73	6.99	2.07	5.62	2.19	4.48
2.42	9.46	2.30	7.95	2.19	8.02	2.19	6.99	2.19	5.62	2.42	4.33
3.34	9.46	2.42	7.77	2.30	6.78	2.30	6.07	2.30	5.13	3.34	4.33
3.45	8.55	3.22	7.77	3.22	6.78	3.22	6.07	3.22	5.13	3.45	4.30
3.62	8.55	3.34	7.40	3.34	6.28	3.34	5.64	3.45	4.98	3.72	4.30
3.79	6.86	3.45	7.21	3.62	6.28	3.62	5.64	3.73	4.98	3.97	3.81
3.97	6.08	3.62	7.21	3.79	5.81	3.79	5.40	3.97	4.27	4.37	3.38
4.14	5.77	3.79	6.30	3.97	5.11	3.97	4.78	4.14	3.96	4.60	3.10
4.37	5.51	3.97	5.53	4.14	4.64	4.14	4.30	4.37	3.74	5.52	2.64
4.60	5.51	4.14	5.09	4.37	4.37	4.37	4.11	4.60	3.34	6.61	2.48
4.83	5.04	4.37	4.71	4.60	3.91	4.60	3.59	4.83	3.22	14.37	2.48
5.06	4.56	4.48	4.71	4.83	3.75	4.83	3.44	5.06	3.07	14.95	2.37
5.29	4.25	4.83	4.26	5.06	3.52	5.06	3.24	5.29	2.91	15.52	2.25
14.94	4.25	5.06	3.94	5.52	3.33	5.16	3.24	5.52	2.76	28.50	2.23
15.52	3.86	5.29	3.69	14.37	3.33	5.52	3.09	14.37	2.76		
16.10	3.05	14.76	3.69	14.95	3.19	14.37	3.09	14.95	2.58		
16.67	2.79	15.52	3.32	15.52	2.97	14.95	2.92	15.52	2.41		
17.25	2.65	16.10	2.75	16.10	2.62	15.52	2.73	15.81	2.41		
18.10	2.65	16.67	2.64	16.67	2.52	16.10	2.52	17.25	2.24		
19.55	2.24	17.25	2.52	17.25	2.39	16.26	2.52	28.50	2.22		
26.54	2.24	17.82	2.52	17.85	2.39	17.25	2.29				
28.50	2.23	19.55	2.24	19.55	2.23	18.40	2.29				
		26.73	2.24	25.63	2.23	19.55	2.23				
		28.50	2.23	28.50	2.23	24.52	2.23				
						28.50	2.23				

Handling restricted

Приложение 2

стр. 6 от 6

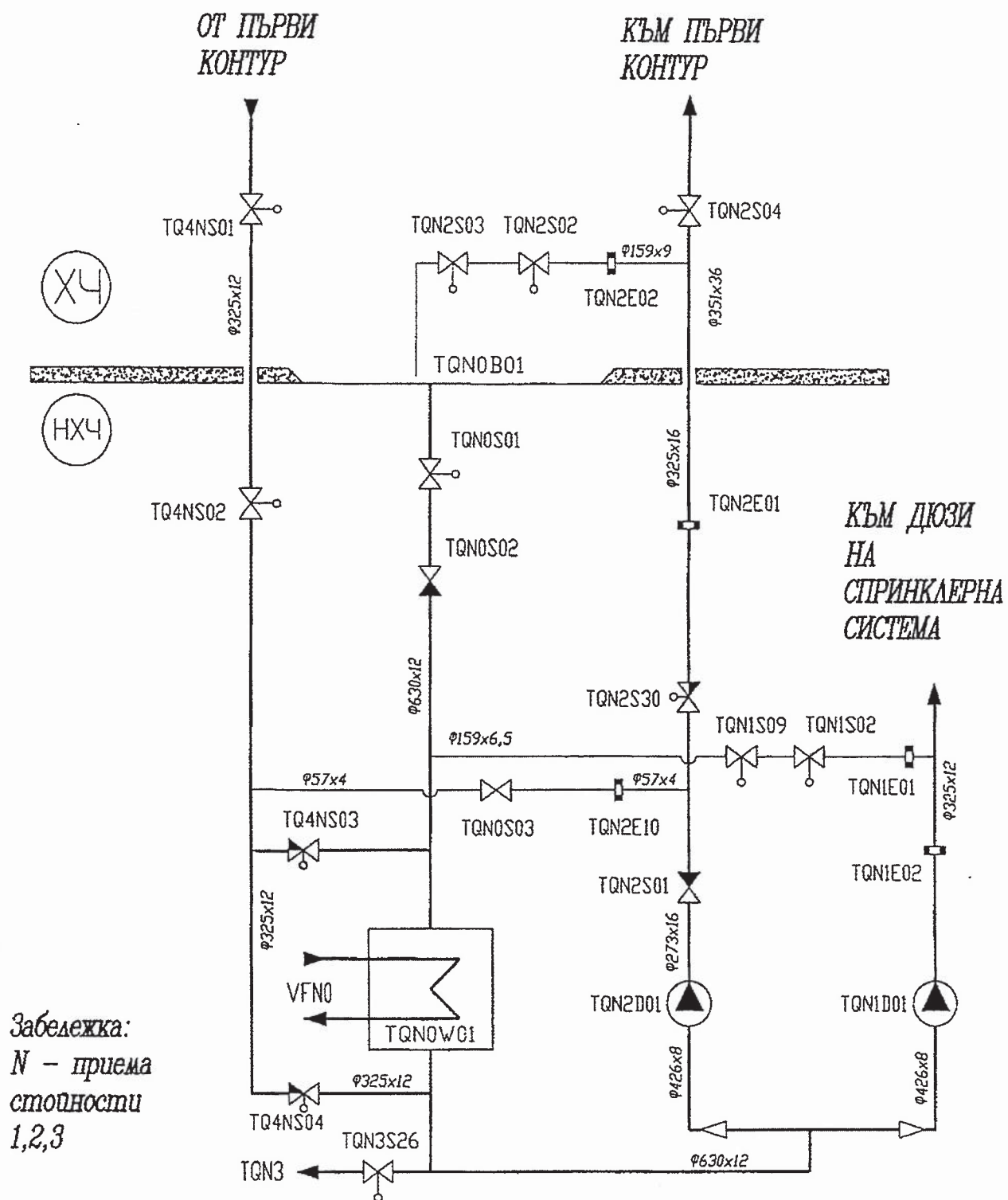
DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2,036/3,052,057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 3
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.04	0.26	0.94	0.26	0.87	0.26	0.81	0.26	0.71	0.26	0.61
0.34	1.57	0.34	1.41	0.34	1.28	0.34	1.17	0.34	1.01	0.34	0.90
0.43	3.44	0.43	2.80	0.43	2.35	0.43	2.07	0.43	1.69	0.43	1.41
0.51	4.36	0.51	3.43	0.51	2.83	0.53	2.57	0.51	2.15	0.51	1.84
0.77	4.36	0.77	3.43	0.68	2.83	0.60	2.57	0.60	2.35	0.60	2.09
0.85	5.04	0.85	4.22	0.77	2.92	0.68	2.64	0.68	2.52	0.71	2.41
0.94	7.42	0.94	5.82	0.85	3.67	0.77	2.83	0.77	2.66	0.77	2.41
1.19	7.42	1.11	5.82	0.94	4.93	0.85	3.36	0.85	2.90	0.85	2.49
1.28	8.98	1.19	6.44	1.02	4.93	0.94	4.42	0.94	3.73	0.94	3.10
1.73	8.98	1.28	7.25	1.11	5.04	1.02	4.42	1.02	3.73	1.02	3.10
1.84	8.12	1.73	7.25	1.19	5.93	1.11	4.70	1.11	4.12	1.19	3.96
2.42	8.12	1.84	6.60	1.28	6.22	1.20	5.56	1.19	4.78	1.73	3.96
2.53	7.15	2.42	6.60	1.73	6.22	1.73	5.56	1.72	4.78	1.84	3.54
3.31	7.15	2.53	5.82	1.84	5.58	1.84	4.85	1.84	4.15	1.96	3.45
3.45	6.94	5.06	5.82	2.42	5.58	2.42	4.85	2.30	4.15	2.30	3.45
4.60	6.94	5.29	5.28	2.53	5.09	2.53	4.71	2.53	4.08	2.42	3.44
4.83	6.85	6.03	5.28	2.76	5.09	2.65	4.71	2.75	4.08	2.53	3.42
5.06	6.85	6.32	4.67	2.88	5.03	2.76	4.70	2.88	3.86	2.76	3.42
5.29	6.31	6.61	4.11	5.06	5.03	2.83	4.70	2.99	3.71	2.88	3.30
5.75	6.31	6.90	3.95	5.29	4.64	2.99	4.45	3.21	3.71	2.99	3.18
6.04	6.08	7.19	3.81	6.04	4.64	5.06	4.45	3.45	3.71	3.11	3.18
6.32	5.64	7.42	3.81	6.32	4.04	5.52	4.14	5.29	3.71	3.22	3.14
6.61	4.77	7.76	3.42	6.61	3.74	6.04	4.14	5.52	3.57	3.34	3.13
6.90	4.77	8.05	3.42	6.90	3.48	6.32	3.59	5.75	3.43	5.43	3.13
7.19	4.37	8.34	2.95	7.37	3.48	6.61	3.40	6.03	3.43	5.75	2.95
7.47	4.37	8.63	2.63	7.76	3.12	6.90	3.22	6.32	3.04	6.32	2.66
7.76	3.98	8.91	2.47	8.05	3.12	7.19	3.22	6.61	2.94	7.03	2.66
8.05	3.98	9.20	2.47	8.34	2.82	7.47	3.08	7.11	2.87	7.47	2.56
8.34	3.11	9.77	2.29	8.63	2.47	7.76	2.92	7.47	2.78	7.76	2.51
8.91	2.87	10.92	2.29	8.91	2.29	8.05	2.92	7.84	2.78	7.86	2.51
9.20	2.87	11.50	2.06	9.20	2.22	8.34	2.70	8.34	2.50	8.34	2.29
9.77	2.64	12.07	2.06	9.40	2.22	8.63	2.36	8.91	2.06	9.20	1.88
10.92	2.64	12.65	1.70	10.35	2.09	8.91	2.16	9.20	1.95	9.78	1.75
11.50	2.34	12.88	1.70	10.92	2.09	9.20	2.03	9.78	1.87	10.35	1.75
12.07	2.30	13.80	1.68	11.50	1.94	9.67	2.03	10.35	1.87	11.41	1.71
12.65	1.85	15.50	1.68	12.07	1.94	10.35	1.97	10.92	1.82	11.69	1.71
13.22	1.81	17.25	1.61	12.65	1.69	10.92	1.97	11.50	1.78	13.22	1.61
13.80	1.78	18.40	1.61	13.22	1.65	11.50	1.86	11.92	1.78	15.50	1.61
14.37	1.78	19.55	1.60	13.80	1.65	12.07	1.86	13.22	1.62	17.25	1.58
15.07	1.73	25.53	1.60	15.52	1.64	12.65	1.68	15.17	1.62	25.53	1.58
15.47	1.73	28.50	1.59	16.10	1.63	13.80	1.64	16.10	1.60	28.50	1.58
17.25	1.62			18.40	1.60	14.37	1.63	19.55	1.60		
18.40	1.62			19.55	1.60	15.52	1.63	20.29	1.60		
19.55	1.60			23.78	1.60	16.10	1.62	28.50	1.58		
25.53	1.60			28.50	1.58	19.55	1.59				
28.50	1.59					25.53	1.59				
						28.50	1.58				

Проект № 3

Технически проект на водопроводна мрежа



Забележка:
N - приема
стойности
1,2,3