



# “АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД, гр. Козлодуй

гр. Козлодуй, +359 973 7 2020, факс +359 973 80591

Пазарна консултация № 55381 с предмет: Проектиране на: “Модернизация на системата за газоотделяне на предпазни клапани Sempell модел VS99/VS66 монтирани на 5 и 6 енергоблок”

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД уведомява всички заинтересовани лица, че във връзка с подготовката за възлагане на обществена поръчка и определяне на прогнозна стойност, на основание на чл. 44 от ЗОП набира индикативни предложения за: **Проектиране на: “Модернизация на системата за газоотделяне на предпазни клапани Sempell модел VS99/VS66 монтирани на 5 и 6 енергоблок”**.

Предложенията следва да включват:

- цена за разработване на Идеен проект, цена за разработване на Работен проект и обща цена за изпълнение на услугата по Приложените Технически изисквания;
- информация за необходимите човеко-месеци за изпълнение на дейностите по Техническите изисквания и срок за изпълнение;
- точен адрес и лице за контакт, телефон, факс, e-mail, интернет адрес.

Запитвания във връзка с провежданите пазарни консултации може да бъдат отправяни до 31.01.2025 г. на e-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg) като разясненията ще бъдат публикувани в профила на купувача.

Краен срок за подаване на индикативни предложения: до 05.02.2025 г. на e-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg).

Индикативните предложения и всякаква друга информация, разменена по повод проведените пазарни консултации ще бъдат публикувани в профила на купувача.

С подаване на индикативно предложение, всеки участник в пазарните консултации се съгласява, че предложението и всякаква друга информация, предоставена като резултат от пазарните консултации ще бъде публично достъпна в профила на купувача.

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

Допълнителна информация може да бъде получена от Силвия Брешкова, Началник отдел „Договори”, Управление „Търговско”, тел. +359 973 7 3977.

Приложение: Технически изисквания.

## ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

за пазарни консултации

### ТЕМА:

**Модернизация на системата за газоотделяне на предпазни клапани**

**Sempell модел VS99/VS66 монтирани на 5 и 6 енергоблок**

#### 1. Кратко описание на дейностите от техническото задание

##### 1.1. Основание за разработване на проекта

Настоящото техническо задание е разработено с цел изготвяне на проект за модернизация на системата за газоотделяне (дегазация) на предпазните клапани на компенсатора на обема тип Sempell модел VS99 с технологични позиции 5,6YP21S01; 5,6YP22S01; 5,6YP23S01 и импулсните им клапани тип Sempell модел VS66 с технологични позиции 5,6YP21S03,04; 5,6YP22S03,04 и 5,6YP23S03,04.

Необходимостта от модернизация на системата за газоотделяне на предпазни и импулсни клапани е в следствие на прилагане на натрупания експлоатационен опит с цел елиминиране на установените проектни недостатъци. Основно такъв недостатък е повишения разход на паро-газова смес спрямо проектно заложения. Завишения разход през дроселните шайби с технологични наименования: 5,6YP21E03,04; 5,6YP22E03,04; 5,6YP23E03,04 и 5,6YP20E01 води до повишени хидравлични натоварвания, които предизвикват колебания в налягането на свързаното със системата оборудване - барботажните резервоари 5,6YP20B01. Тези пулсации влияят негативно на целия барботажен бак, но най-осезаемо въздействат върху предпазните му мембрани, предизвиквайки т.нар "дишане" в следствие на което се натрупва "умора" на материала и мембраните дефектират. Поради изискванията за херметичност към барботажните баци 5,6YP20B01 се налага тяхната незабавна подмяна.

Системата за газоотделяне на предпазни клапани Sempell модел VS99/VS66 е реализирана като част от мярка 23251 "Инсталиране на автоматична система за защита от студена опресовка" от "Програма за модернизация на 5 и 6 блок на АЕЦ "Козлодуй" през 2005 година на 6-ти блок и през 2006 година на 5-ти. Мярката е реализирана съгласно Работен проект на FRAMATOM - МК-DDD-FGER-0072, неразделна част от Техническо решение: 5-ти блок - ТР № 3186/18.05.2005 г., 6-ти блок - ТР № 3041/30.07.2004 г.

##### 1.2. Основни функции на проекта

1) Изследване на съществуващото положение и проекта на системата за компенсация на налягането в I-ви контур 5,6YP.

2) Проектиране (модернизиране) и оценка на изменението (включително влиянието му върху показателите за надеждност) в системата за газоотделяне и свързаното с нея оборудване в два варианта:

- **Вариант I** - Запазване на общата линия на газоотделяне (дроселна шайба 5,6YP20E01) на предпазните клапани 5,6YP21S01; 5,6YP22S01; 5,6YP23S01 и газоотделяне

само на импулсни клапани 5,6YP21S03 и 5,6YP21S04 (дроселни шайби 5,6YP21E03 и 5,6YP21E04). Блокиране на останалите линии за газоотделяне (дроселни шайби 5,6YP22E03,E04 и 5,6YP23E03,E04) на импулсни клапани 5,6YP22S03,04 и 5,6YP23S03,04.

- **Вариант II** - Разработване и обосновка на решение за изолиране (извеждане чрез блокиране на всички дроселиращи устройства) на цялата система за газоотделяне на предпазните клапани Sempell модел VS99/VS66 с технологични позиции 5,6YP21S01; 5,6YP22S01; 5,6YP23S01; 5,6YP21S03,04; 5,6YP22S03,04 и 5,6YP23S03,04.

1.2.1. Кратко описание на системата за газоотделяне (обезгазяване) и импулсно предпазните устройства (ИПУ) 5,6YP21,22,23S01.

Системата за компенсиране на налягането на топлоносителя в I-ви контур (в част за съответното техническо задание) е предназначена за защита от прекомерно увеличаване на налягането в първи контур при нарушения на нормалната експлоатация на реакторната установка (РУ) при работа на мощност, преходен режим към студено състояние и студено състояние при уплътнен първи контур. В състава на системата за компенсиране на налягането влизат ИПУ 5,6YP21,22,23S01, ИПК 5,6YP21,22,23S03,04, барботажен бак (ББ) 5,6YP20B01, тръбопроводи за газоотделяне 5,6YP-10 и тръбопроводи съединяващи компенсатора на налягане (КН) 5,6YP10B01 с ББ. Останалото оборудване към състава на системата за компенсиране на налягането не е тема на това техническо задание.

Монтирани са три броя импулсно предпазно устройство (ИПУ) всяко се състои от главен предпазен клапан Ду 100, два импулсни клапана Ду 25 (5,6YP21,22,23S03,04 на всеки от тях има по два ръчни вентила, предназначени за изключването му без сработване на главния клапан (5,6YP21,22,23S01)), реле за налягане и електрическа схема за управление. Две от ИПУ - 5,6YP22,23S01 са определени за "работни" а 5,6YP21S01 за "контролен". Контролното ИПУ има допълнителна линия за управление чрез електро-магнитен клапан и блокиращ клапан с електропривод. Управлението на клапана се осъществява ръчно дистанционно (от БЦУ и РЦУ) и автоматично от по блокировка от система ЗСО.

Системата за газоотделяне (обезгазяване) на входящите тръбопроводи на 5,6YP21,22,23S01,03,04 е реализирана с цел:

- Предотвратяване натрупването на водород във входящите линии на ИПУ на КН;
- Чрез газоотделянето се поддържа работна температура в 5,6YP21,22,23S01,03,04 и тръбопроводите им с цел предотвратяване на температурни шокове в случай на сработване на ИПУ;

Работата на системата се контролира посредством контрол на температурата, реализирана чрез повърхностни датчици тип ТСП монтирани на входящите фланци на 5,6YP21,22,23S01,03,04, с позиции 5,6YP21,22,23T01,T02 и 5,6YR00T01. Измерването на разхода на потока през дроселните шайби 5,6YP,21,22,23E03,04 и 5,6YP20E01 се определя по процедура с възможност за аналитично пресмятане и за експериментално определяне на протечките през импулсно предпазните клапани (ИПК) на ИПУ на 5,6YP10B01 чрез директно измерване.

Проектно работата на системата за обезгазяване е в възможна в три варианта:

- Въведена система с основна схема към барботажен бак (изчисляват се протечките аналитично по скорост на запълване на бака)

- Въведена система в алтернативна схема към система за организирани протечки 5,6TY с предварително охлаждане на парогазовата смес през 5,6TV20K02 - използва се при повишени протечки и за експериментално определяне на протечките (измерване чрез подходящ съд и засичане на време);

- Изведена система;

### 1.3. Класификация на оборудването

Класификация на тръбопроводите (5,6YP-1) от предпазни клапани 5,6YP21,22,23S01 до барботажен бак 5,6YP20B01:

- Клас по безопасност: 2. Класификационно означение – „2-Н“ по НП-001-15 "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций";
- Оборудване група „С“ по "Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок" ПН АЭ Г-7-008-89 (НП-089-15);
- Категория по сеизмоустойчивост: I (първа) по НП-031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций".

Класификация на тръбопроводите за газоотделяне (5,6YP-10) от 5,6YP21,22,23S01 и 5,6YP21,22,23S03,04:

- Клас по безопасност: 2. Класификационно означение – „2-Н“ по НП-001-15 "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций";
- Оборудване група „В“ по "Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок" ПН АЭ Г-7-008-89 (НП-089-15);
- Категория по сеизмоустойчивост: I (първа) по НП-031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций".

Класификация на предпазните клапани 5,6YP21,22,23S01, импулсните клапани 5,6YP21,22,23S03,04 и дроселни шайби 5,6YP21,22,23E03,04; 5,6YP20E01:

- Клас по безопасност: 2. Класификационно означение – „2-Н“, „2-3“ по НП-001-15 "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций";
- Категория по сеизмоустойчивост: I (първа) по НП-031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций".

### 1.4. Квалификация на оборудването

#### 1.4.1. Квалификация по условия на околна среда:

Новото (при необходимост) оборудване трябва да отговаря на условията на LOCA, описани в Таблица 1:

Таблица 1

Наименование на параметъра	Дименсия	Помещения, подложени на условия LOCA
Температура, нормална	°C	до 60
Температура, разчетна максимална	°C	≤ 150
Налягане нормално (абс)	кгс/см <sup>2</sup>	0,87 ÷ 1,05
Налягане разчетно максимално (абс)	кгс/см <sup>2</sup>	≤ 5,0
Влажност, отн., нормална	%	≤ 90
Влажност, отн., разчетна максимална	%	парогазова смес
Обемна активност, нормална	Bq/m <sup>3</sup>	≤ 7,4 x 10 <sup>7</sup>
Обемна активност, разчетна максимална	Bq/m <sup>3</sup>	≤ 9,25 x 10 <sup>13</sup>
Мощност на погълнатата доза, нормална	Gy/h	≤ 1

Мощност на погълнатата доза, разчетна максимална	Gy/h	$\leq 10^3$
Времето на съществуване на режим	h	$\leq 10$
Следаварийна температура	°C	20 ÷ 60
Следаварийно налягане	кгс/см <sup>2</sup>	0,51 ÷ 1,22
Време на съществуване на следаварийните параметри	дни	$\leq 30$

#### 1.4.2. Сеизмична квалификация

В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1 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.

Сеизмоустойчивостта на тръбопроводите да бъде доказана в съответствие с изискванията за сеизмична квалификация на действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ, като:

- ПНАЭ Г 7-002-86 “Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”;
- ASME BPVC code;
- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”.

Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

Препоръките и изискванията за сеизмична квалификация са дадени в Приложение 1 на ТЗ (Спецификация на изисквания за устойчивост на оборудване №Сп. ХТС-10/10.05.2024 г.).

#### 1.5. Общи технически изисквания към проекта

- Проектирането и избора на подходящи проектни решения при модернизацията на системата за газоотделяне на 5,6УР21,22,23S01,S03,S04 да бъдат съобразени с негативните ефекти в свързаното със системата оборудване, които се наблюдават по време на нейната експлоатация:

-1- Завишените разходи през дроселните шайби. По време на експлоатация на така конфигурираната система за газоотделяне се наблюдават слабости, една от които е завишен разход през дроселиращите шайби. Разходите през дроселиращите шайби в края на годишната кампания са в пъти по-големи от проектните 6 kg/h - начало 9 kg/h - край на кампанията.

-2- Резките хидравлични натоварвания в барботажния бак (колебания на налягането в следствие на смесване на парогазова смес и студена вода) породени от високия разход през дроселиращите шайби. Тези импулсни натоварвания се предават върху предпазните мембрани на барботажния бак, което води до натрупване на циклична умора в тях, поради което те дефектират (губят херметичност). Дефектирането им изисква подмяна.

- Изпълнителя да представи и технико-икономически показатели, при изготвяне на работния проект.

- Преместване на технически мерки за ограничаване вероятността от грешки на персонала по време на експлоатация и ремонт.

- Работният проект да се разработи отделно за 5-ти и 6-ти блок.

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

**Дейностите по настоящото техническо задание да се изпълнят в три етапа:**

- **Етап I** - Извършване на предварително обследване и запознаване с особеностите на обекта, свързаните със системата компоненти и наличната документация.
- **Етап II** - Разработване и приемане на Идеен проект.
- **Етап III** - Разработване и приемане на Работен проект.

**Изисквания към Етап I** - Изпълнителят трябва да се запознае с проектната документация, неблагоприятните въздействия на системата за газоотделяне върху свързаните с нея системи и компоненти, процедурите за измерване разхода на потока през дроселиращите шайби (5,6YР21,22,23Е03,04; 5,6YР20Е01) и други. Изпълнителят трябва да разработи доклад за съществуващото положение. В доклада трябва да бъдат описани всички възможни причини водещи до, повишаване на разхода през дроселиращите устройства (5,6YР21,22,23Е03,04; 5,6YР20Е01), поява на хидро удари в барботажния бак (5,6YР20В01), както и причините за циклична умора на предпазните мембрани. На база изложените в доклада анализи и оценки да бъде разработен идейният проект, при спазване изискванията на настоящото техническото задание и стандартите описани в точка 3 "Списък на норми и стандарти" или еквивалентни на тях.

Етап I се счита за завършен след приемането на разработения от Изпълнителя доклад на Специализиран Технически Съвет (СТС) без забележки от Възложителя.

**Изисквания към Етап II** - Идейният проект да бъде разработен след приемане на Етап I. Изпълнителят трябва да разработи идеен проект в два варианта съгласно подточка 2) от точка 1.2. "Основни функции на проекта" на техническото задание. Всички направени заключения в идейният проект трябва да бъдат обосновани с изчисления, графики, чертежи и схеми доказващи еднозначно тяхната коректност. Идейният проект има за цел да представи два концептуални варианта за решаване на гореизложените проблеми и заключения, които въздействат негативно на останалите елементи от системите за газоотделяне и компенсиране на налягането в реакторната установка. Разработения идеен проект трябва да завършва със сравнителен анализ на предложените варианти и препоръка от страна на проектанта за приемане на един от вариантите.

Етап II се счита за завършен след приемането на разработения от Изпълнителя идеен проект и избор на вариант на СТС без забележки от Възложителя.

**Изисквания към Етап III** - Към разработване на работен проект се пристъпва след приемане на идейния проект и одобряване на един от вариантите от Възложителя. Работният проект да се разработи на основа на одобрения идеен проект от Етап II, при спазване на всички изисквания описани в техническото задание и международните стандарти за безопасна експлоатация на атомни електроцентрали.

Етап III се счита за завършен след приемането на разработения от Изпълнителя работен проект на СТС без забележки от Възложителя.

Общият срок за изпълнение на дейностите по настоящото техническо задание - 325 (триста двадесет и пет) календарни дни (от датата на сключване на договора), които включват:

- Входни данни - 40 (четиридесет) календарни дни (10 календарни дни за поискване на входни данни +30 календарни дни за предоставяне);
- Етап I - За обследване и запознаване с особеностите на обекта и наличната

документация до 45 календарни дни от датата на предаване на входни данни;

- Етап II - За Идеен проект - 90 (деветдесет) календарни дни (от датата на протокол за приемане на вариант на идейния проект без забележки на СТС на Възложителя);

- Етап III - За Работен проект - 150 (сто и петдесет) календарни дни (от датата на протокол за приемане на вариант на идейния проект без забележки на СТС на Възложителя).

В срокът за изпълнение на Етап I, Етап II и Етап III не се включва времето за проверка и приемане на изготвения от Изпълнителя "Идеен проект" и "Работен проект" от СТС.

#### **Изисквания към фаза Идеен проект:**

- Идеятният проект да бъде разработен на база приетия от възложителя доклад за съществуващото положение на системата с описани всички възможни причини водещи до повишаване на разхода през дроселиращите устройства (5,6YР21,22,23E03,04; 5,6YР20E01), поява на хидро удари в барботажния бак (5,6YР20B01) и причините за циклична умора на предпазните мембрани, съгласно Етап I;
- Идеятният проект трябва да се разработи с водеща част "Машинно-технологична", като трябва да съдържа минимум два варианта на проектните решения съгласно подточка 2) от точка 1.2. "Основни функции на проекта";

#### **Идейният проект трябва да съдържа:**

- определяне на характеристиките на новопроектираното оборудване с цел осигуряване на необходимата функционалност;
- описание на предвиденото ново оборудване (при необходимост от такова);
- обосновка на проектните решения и реда за изпълнение на проекта;
- техническа спецификация на решенията;
- ориентировъчна стойностна сметка на предвиденото в проекта ново оборудване (при необходимост), която да съдържа всички технически данни необходими при закупуването му;
- Идеятният проект да съдържа подробно разработена "Машинно-технологична" част, и "Конструктивна" част, която да съдържа кратка обяснителна записка.

#### **Изисквания към фаза Работен проект:**

- Работният проект да се разработи на база на одобрения идеен проект на предходната фаза, при спазване изискванията на техническото задание;
- В проекта да се отчетат всички въведени в експлоатация налични системи и взаимовръзката им със системата за газоотделяне и взаимовръзките на новите проектни решения с тях, така че да се осигури запазване на техните функции;
- Отделните части на работния проект трябва да съдържат разделите и да бъдат изготвени съгласно изискванията посочени в точки 2.1.÷2.17. и точка 3 "Изисквания към съдържанието на разделите на проекта".

#### **Работният проект трябва да съдържа:**

- окончателно проектно решение с ясно определени граници на проектиране и описание на функциите на проекта;
- подробни работни чертежи;

- необходими изчисления за потвърждаване на съответствието на проекта с нормативните изисквания;
- подробно описание на режимите за нормална експлоатация;
- подробно описание на режимите при отклонения от нормалната експлоатация;
- програми за функционални изпитания на оборудването, определено в проекта;
- график за изпълнение на проекта;
- техническа спецификация на новопроектираното оборудване (при необходимост от такова).

Изготвения работен проект ще се използва като документация за възлагане на изпълнението и доставката на необходимото оборудване, проекта трябва да съдържа пълно описание на приетите решения, достатъчно за реализацията на проекта.

Отделните части на идейния и работния проект да се изготвят в обем и съдържание, съответстващи на изискванията на Наредба № 4/21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;

Проектът засяга системите за безопасност на 5-ти и 6-ти блок на АЕЦ "Козлодуй" и трябва да бъдат отчетени изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи.

### **2.1. Част „Архитектурна”**

Няма отношение.

### **2.2. Част „Конструктивна“**

Обемът на част “Конструктивна” включва основно проектирането на опорни конструкции за съществуващите (при необходимост от тяхното укрепване) и новопроектираните тръбопроводи, оборудване и детайли.

Част „Конструктивна” на работния проект трябва да съдържа:

- “Обяснителна записка”, описваща конкретните проектни решения в степен, осигуряваща възможност за цялостно изпълнение на всички видове демонтажни и монтажни работи;
- “Изчислителна записка”, която да включва якостни изчисления на опорните конструкции на тръбопроводите и оборудването в обхвата на проекта при всички проектни режими, включително и при сеизмично въздействие. Препоръките и изискванията за доказване на сеизмоустойчивостта на тръбопроводите са дадени в Приложение 1 на ТЗ (Спецификация на изисквания за устойчивост на оборудване №Сп. ХТС-10/10.05.2024 г.);
- Чертежи, указващи мястото и начина на монтаж на новото оборудване, тръбопроводи и детайли за изпълнението им, отчитайки необходимостта от монтаж на топлоизолация. В проекта да се укаже точното място на опорните конструкции. Да се предвидят необходимите крепежни елементи за закрепване на новото оборудване, тръбопроводите и детайлите;
- Чертежи на нестандартни елементи необходими за монтаж (ако се предвиждат такива);
- Демонтажен и монтажнен план, технология за монтаж на новото оборудване и технология за заваряване на опорно-подвесната система и др.;
- Чертежи, указания и начин на демонтаж на съществуващо оборудване, тръбопроводи и детайли с цел лесното изпълнение и запазване на функционалността и работоспособността на Конструкции, системи и компоненти (КСК) от действащия проект;



- В случай, че не се променя натоварването на строителната конструкция, към тази част се представя „Конструктивно становище”. Изготвя се в обем съгласно т. 3 и глава 9, раздел I, II и III от Наредба № 4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

### **2.3. Част „Електрическа”**

Няма отношение.

### **2.4. Част КИПиА/СКУ**

Няма отношение.

### **2.5. Част ВиК (Водоснабдяване и канализация)**

Няма отношение.

### **2.6. Част ТОВК (Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация)**

Няма отношение.

### **2.7. Част „Енергийна ефективност”**

Няма отношение.

### **2.8. Част „Геодезическа (трасировъчен план и вертикална планировка)“**

Няма отношение.

### **2.9. Част „Машинно-технологична”**

Водещата част “Машинно-технологична” да бъде разработена въз основа на приетия вариант от идейния проект и да включва основно проектирането на нови и реконструирани съществуващи тръбопроводи, оборудване и детайли.

Част „Машинно-технологична” на работния проект трябва да съдържа:

- Информация за оборудване, тръбопроводи и детайли, които окончателно или временно ще се демонтира.
- Пълна конфигурация на системата след извършване на конкретни дейности по настоящото техническо задание.
- Пълна обосновка, че демонтажа / монтажа на оборудване и/или тръбопроводи няма да повлияе на функционалността на системата.
- Указания за начин на монтаж / демонтаж и чертежи на новото и съществуващото оборудване с цел лесното изпълнение и запазване на функционалността и работоспособността на КСК от действащия проект.
- Разработени чертежи на нестандартни елементи необходими за монтаж.
- Монтажни / демонтажни чертежи указващи начина и реда за изпълнение на монтажа / демонтажа, както и всички точки на монтиране.
- Монтажни / демонтажни и изпълнителни схеми.
- Необходимите технологии за заваряване, включително и контрола на заваръчните съединения.
- В обяснителната записка в отделна точка да се посочи начина на затапяване на съществуващите дроселни шайби (дюзи) и линии за газоотделяне, точките на контрол и параметрите на изпитанието.

- Всички елементи от част МТ, предвидени за демонтаж трябва да се опишат и включат в количествените сметки.
- Спецификация на материалите необходими за монтаж.

#### **2.10. Част „Организация и безопасност на движението”**

Няма отношение.

#### **2.11. Част ПБ (Пожарна безопасност)**

Част "Пожарна безопасност" трябва да се изготви и да отговаря на изискванията определени в Приложение № 3 от Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

Проектът засяга системите за безопасност на 5-ти и 6-ти енергоблок, следствие на което част "Пожарна безопасност" трябва да отговаря на изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи.

#### **2.12. Част ПБЗ (План за безопасност и здраве)**

Проектантът да разработи Част "План за безопасност и здраве", която да отговаря на изискванията на Наредба №2 от 2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни изисквания на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

Част ПБЗ - да включва изискванията за организация на строителството и монтажа, график и условия за строителство и монтаж, по време на планов годишен ремонт (ПГР), както и ориентировъчни срокове, условия за ползване на кранове и складове, условията за изпитания и въвеждане в експлоатация.

#### **2.13. Част „План за управление на строителни отпадъци”**

Няма отношение.

#### **2.14. Част „Радиационна защита”**

Оборудването, предмет на настоящото техническо задание е предназначено за работа в херметичната част на контролираната зона на 5-ти и 6-ти ЕБ, както при нормална експлоатация, така и в аварийни ситуации. Поради тези причини е необходимо да се гарантира устойчивостта и нормалното функциониране на посоченото съществуващо и новопроектирано (при необходимост от такова) оборудване в условията на радиационно въздействие, в случай на авария.

Новопроектираното оборудване и дейностите, предмет на настоящото техническо задание трябва да са съобразени с изискванията в "Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи", произтичащите от ЗБИЯЕ наредби касаещи радиационната защита и да осигуряват спазването на действащите в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД правила за радиационна защита.

Предвидените дейности за изпълнение на проекта да бъдат съобразени с всички приложими изисквания по радиационна защита, регламентирани в нормативните документи. При извършване на дейностите по проекта е необходимо да се спазват изискванията на „Инструкция за радиационна защита в АЕЦ "КОЗЛОДУЙ" - ЕАД, ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО -2”, №30.РЗ.00.ИБ.01.

#### **2.15. Част ОАБ (Отчет за анализ на безопасността)**

За оборудването, предвиденото за демонтиране/подмяна/модернизация е необходимо да се разработи Част „Оценка на безопасността”. Обхватът и съдържанието на оценката на безопасността да бъде съгласно НП-006-16 „Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности блока атомной станции с реактором типа ВВЭР” и действащия в АЕЦ „Козлодуй” ОАБ.

Част ОАБ - да се разработи след приемане на идейния проект и избор на вариант.

#### **2.16. Част „Програмно осигуряване (софтуер)”**

Няма отношение.

#### **2.17. Други проектни части**

Няма отношение.

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

За всяка от технологичните части на проекта, Изпълнителят трябва да представи:

**Обяснителна записка (Описание на проектното решение)** – описват се приетите проектни решения и функциите на отделната част от проекта, с приетите режими на работа, компановъчни решения, избрано технологично оборудване и т.н.

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

**Взаимовръзки със съществуващия проект** – Границите на проектиране включват, системата за газоотделяне от входа на импулсните клапани 5,6YP21,22,23S03,04 и от входа на основните клапани 5,6YP21,22,23S01 включително арматура, дроселиращи устройства и байпасните тръбопроводи между линиите за продухване, както и барботажния бак.

Проектантът да опише границите на проектиране и обхванатите компоненти, те трябва да са ясно определени в конкретен списък за които се отнася проекта.

Проектантът да опише конкретно допълнителните изисквания към взаимовръзките със съществуващия проект.

Проектантът да включи допълнителни изисквания относно сроковете на междуремонтен период (минимум 18 месеца), изисквания за периодичните изпитания, необходимост от обучение на персонала и др. съгласувани с Възложителя.

**Изисквания към работата на оборудването** – описват се специфични изисквания, отнасящи се към работата на отделно оборудване, по отношение на бъдещата му експлоатация и ремонт в рамките на вече изпълнения проект. Те могат да бъдат свързани с изисквания за квалификация на оборудването, ремонтно пригодност на оборудването, изисквания към обема и съдържанието на спецификациите за доставка, които ще бъдат изготвени в резултат на проектирането, изисквания за извършване на периодични тестове и други.

Междуремонтният период на оборудването към частите на проекта, да не бъде по-малък от 18 месеца.

Да се опишат всички изисквания, технически характеристики и експлоатационни режими (при нормална експлоатация и в условия на определените аварийни състояния).

Да се опишат ограниченията при работа, контролираните параметри и действия на персонала за отстраняване на неизправностите.

**Изчислителна записка и пресмятания** – представят се изчисленията, обосноваващи проектните решения по отношение на надеждност, якост, сеизмоустойчивост

разполагаемост, товарни състояния, изчислителен модел на тръбопроводите, оразмеряване на конструктивните елементи и др. Трябва да съдържа обосновка на функционалността на проекта при всички експлоатационни режими и преходни процеси. Включва описание на извършената проверка (верификация) за установяване на техническото съответствие.

**Чертежи, схеми и графични материали** – да се представят чертежи, разреза, аксонометрични схеми и графични материали, обосноваващи проектните решения по отношение на надеждност, якост, функционалност, включващи товарни състояния, сеизмична устойчивост, оразмеряване на конструктивните елементи и др.

Да се представят машинно-конструктивни чертежи за нестандартни и не каталогизирани елементи.

Чертежите и схемите да бъдат предадени и в оригиналния формат, на който са разработени, с възможност за внасяне на корекции в тях.

Да се представят необходимите принципни и монтажни схеми на тръбопроводите и прилежащата арматура. Чертежите и схемите да се изчертават на Auto CAD, заедно с прилежаща спецификация.

**Спецификации** – Необходимо е проектът да включва спецификация на новото оборудване и материалите, които ще бъдат вложени в обекта, както и спецификация на резервни части. Да се изготвят подробни спецификации, които да включват изисквания към характеристики на новото оборудване и материалите (технически характеристики, класификация по безопасност, сеизмична категория, оценка на съответствието, процес или метод на производство, употреба, безопасност, размери, изпитване и методи на изпитване, опаковане, маркиране, етикетиране, инструкции за експлоатация, процедури и методики за оценяване на съответствието и т.н).

Техническите спецификации да се изготвят за всички части на проекта поотделно и да съдържат материалите и оборудването, които ще бъдат вложени в обекта, както и резервните части и инструменти, които са неразделна част от доставката.

**Количествени сметки** – количествените сметки да съдържат всички видове строително-монтажни работи /СМР/, пуско-наладъчни работи /ПНР/ и допълнителни материали, необходими за реализация на проекта. Количествените сметки да се изготвят със шифри от програмен продукт Building Manager или с основания от ТНС, УСН, ЕТНС и СЕК за единичните видове работи, а за работите, необхванати от тях, да се изработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали.

Количествената сметка за резервните части да е поелементна с подробно описание на тип, производител, артикулен номер и цена за всеки артикул, с цел възможност за заскладяване.

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

**Списък на норми и стандарти** – опис на всички нормативни документи, стандарти и други документи, използвани при проектирането на системата и оборудването.

Проектните основи трябва да са съобразени с изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи.

При изготвяне на работния проект по техническото задание да се използват действащите нормативни документи и стандарти в АЕЦ "Козлодуй" или еквивалентни на тях:

- Наредба за осигуряване на безопасността на ядрените централи, 2016 г.;
- Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи, 2004 г.;

- Наредба № 9/2004 г. за техническата експлоатация на електрическите централи и мрежи;
- Наредба № 4/2001 на МРРБ за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;
- Наредба за радиационна защита, приета с ПМС №20 от 14.02.2018г.;
- „Наредба № Из-1971 за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар” - 2009г.;
- СПАС 03 Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций;
- НП-031-01: "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций";
- НП-001-15: "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций";
- НП-089-15: "Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок";
- НП-104-18: "Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок";
- НП-105-18: "Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже» (приказ Ростехнадзора № 553 от 14 ноября 2018 г.)";
- ПНАЭ Г 7-002-86 "Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок";
- БДС 27.002-1986 Надеждност в техниката. Основни термини и определения;
- ASME BPVC code;
- НП-084-15: "Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Правила контроля основного металла, сварных соединений и наплавленных поверхностей при эксплуатации оборудования, трубопровод и других элементов атомных станций";
- НП-068-05: "Трубопроводная арматура для Атомных Станций. Общие технические требования".

**Забележка:** Изпълнителят може да използва и други нормативни документи, като изборът им трябва да бъде обоснован в проектната документация.

При разработването на проекта, Изпълнителят да спазва изискванията на приложимите закони и нормативни документи, независимо дали са посочени в Техническото задание.

#### **4. Входни данни**

4.1 Изпълнителят подготвя и предоставя списък на необходимите му входни данни за изпълнението на дейностите по настоящото техническо задание.

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

4.3 Входните данни, необходими за изпълнение на дейностите по настоящото техническо задание, се предават на Изпълнителя във вида и формата, в която са налични в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, по реда на „Инструкция по качество. Предаване на входни данни на външни организации”, ДОД.ОК.ИК.1194.

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

4.5 Необходимите входни данни, които документално не са налични да се снемат от Изпълнителя по място, чрез обходи и заснемане на съществуващото положение по място,

при спазване на изискванията за осигуряване на достъп и работа до площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД съгласно ДБК.КД.ИН.028.

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

5.1 Изпълнителят представя разработената проектна документация, съответстваща на фазата на проектиране, съгласно Наредба №4 от 21.05.2001г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и изискванията на настоящето техническо задание.

5.2 Изпълнителят трябва да представи:

- доклад на съществуващото положение (Етап I);
- комплект документи за проектиране в обем, съответстващ на етапа на проектиране (Етап II и Етап III);
- инструкции или обем с периодичност на функционалните изпитания на оборудването и системите след изпълнение на проекта при необходимост;
- технически спецификации за доставка на ново оборудване - ако има специални изисквания към обема на съдържащата се в тях информация, те трябва да бъдат описани.

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

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

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

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

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

6.2.1 Изпълнителят да изготви ПОК за изпълнение на дейностите по модернизиране на системата за газоотделяне на предпазни клапани Sempell модел VS99/VS66 монтирани на 5 и 6 енергоблок, влизаци в обхвата на настоящото техническото задание.

6.2.2 ПОК описва прилаганата система за управление при изпълнение на дейностите. Програмата служи за определяне на подробен график, отговорностите по всяка от задачите по договора и ред за изпълнението им. В ПОК могат да се правят препратки към вътрешни документи на Изпълнителя, копия от които се представят на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД при поискване.

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

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

### **6.3. План за контрол на качеството (ПКК)**

6.3.1 Изпълнителят трябва да изготви (самостоятелно или като приложение към ПОК) План/планове за контрол на качеството за отделните етапи от изпълнението на дейността по ТЗ.

6.3.2 ПКК трябва да включва всички дейности, които са ключови по отношение качеството на изпълнение на дейности и за тях да са указани точките на контрол от страна на Изпълнителя и Възложителя за всяка от дейностите, включени в плана.

6.3.3 При достигане на точка за контрол, Изпълнителят задържа изпълнението на дейностите до извършване и документиране на планирания контрол от негова страна и на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. Работата по договора продължава след положителен резултат от контрола. ПКК се изготвя по образец, представен от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

6.3.4 Плановете за контрол на качеството (когато не са приложение към ПОК) се представят за преглед и съгласуване от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД до 20 календарни дни след подписване на договора.

6.3.5 ПКК се предава като отчетен документ при представяне на разработения проект за приемане от страна на Възложителя.

### **6.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД (одит от втора страна)**

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

6.4.2 „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД извършва одити по ред, установен с Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/, 10.ОиП.00.ИК.049.

### **6.5. Управление на несъответствията**

Изпълнителят уведомява „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за несъответствията, открити в хода на изпълнение на дейностите по договора. Изпълнителят да поддържа списък на несъответствията.

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

### **6.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя**

6.6.1. Изпълнителят следва да разполага с минимум по един проектант с валидно удостоверение за пълна проектантска правоспособност (ППП) от камарата на инженерите в инвестиционно проектиране за изпълнение на всяка част от проекта. Един проектант може да проектира повече от една част.

6.6.2. Проектантът, който ще изпълнява проектирането по част "Пожарна безопасност", да притежава удостоверение за пълна проектантска правоспособност по интердисциплинарна част "Пожарна безопасност - техническа записка и графични материали".

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

6.7.1. Използваните програмни продукти и модели за пресмятания или анализи трябва да бъдат верифицирани и валидирани и това да бъде доказано с документи. В проекта трябва да бъде описана приложимостта на тези програмни продукти и модели, ограниченията при използването им и доказана приложимостта им за изпълнение на конкретната задача. Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща правото за ползване на програмните продукти.

6.7.2. Компютърните програми, аналитичните методи и моделите на ядрени процеси, които се използват, трябва да бъдат верифицирани и валидирани.

6.7.3. Изготвените проекти трябва да преминат независима проверка (верификация) от персонал на проектанта, неучаствал в изготвянето му. Обемът и методите за верификация се определят в зависимост от значението на проекта за безопасността, както и от сложността и уникалността на проектните решения. Като методи за проектна верификация се използват: анализ на проекта, алтернативни изчисления, сравнителни анализи, квалификационни изпитания за техническо съответствие, независима проверка на проекта от трета страна.

6.7.4. Изготвеният работен и идеен проект се приема от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД на специализиран технически съвет (СТС). Приемането на проекта на СТС не освобождава проектанта от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените проектни решения.

6.7.5. Обозначаването на оборудването в проекта да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения, съгласно инструкция №30.ПП.00.ИК.15/\* "Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 блок".

6.7.6. Обозначаването на документите, изготвени в изпълнение на ТЗ трябва да съдържат индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има един уникален индекс и номер на редакция, поставени от Изпълнителя.

6.7.7. Корекции в проектната документация се въвеждат по решение на СТС чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения (забележки от писмените становища) със запазване на действащата редакция. Контрол по внасяне на измененията се извършва от членове на СТС, определени в заповедта. Контролът по внасяне на измененията се документира.

6.7.8. Работният проект се предава в 7 (седем) екземпляра на български език и един екземпляр на оригиналния език, при условие, че е различен от български. Проектната разработка да бъде заверена с печат за пълна проектантска правоспособност, за съответната част. Идейният проект и доклада от обследването на съществуващото положение се предават в три екземпляра на български език и един екземпляр на оригиналния език, при условие, че е различен от български.

6.7.9. Проектите се предават и на електронен носител (CD, съдържащо: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите (MS Word, AutoCAD и др.), както и .Pdf файлове съдържащи първи страници на отделните части на проекта с подписи и печат на Проектанта и позволяващи маркиране и търсене на текст.

6.7.10. Проектите трябва да съдържат списък на всички използвани от проектанта проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, и изискванията, поставени в ТЗ. Данните от



предоставените от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД документи, съдържащи входни данни също се включват в този списък.

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

## **7. Организационни изисквания**

7.1 След сключване на договора да се организира начална двустранна работна среща.

7.2 Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, имащи отношение към изготвените проекти.

7.3 Дейностите по проектиране/ изследване/ анализ се считат за приключени след преглед и приемане без забележки на проектната документация от СТС на Възложителя.

## **8. Допълнителни изисквания**

Изпълнителят да бъде проектант на система за обезгазяване и/или собственик на техническите условия за производство на автоматични устройства за защита от студено опресоване при компоновка с предпазни клапани Sempell модел VS99/VS66, с прилежащата конструктивна документация, технологиите за ремонт, както и правата за внедряване и разработка на нововъведения и оптимизиране.

Изпълнителят да удостовери писмено с декларация, познаването и спазването на проектните критерии, заложиени в стандарта Safety of Nuclear Power Plants: Design, Specific Safety Requirements № SSR-2/1(Rev. 1), IAEA, VIENNA, 2016 и НОБЯЦ: Изисквания по безопасност към ядрената централа и нейните системи при проектиране.

## **9. Контрол от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД**

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

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

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

- носи отговорност за изпълнението на изискванията на ТЗ от подизпълнители/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 и 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 подизпълнители/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;

- включва в документацията на договора с подизпълнители/трети лица я, всички определени по-горе изисквания.

**ПРИЛОЖЕНИЯ:**

Приложение 1 – Спецификация на изисквания за устойчивост на оборудване №Сп. ХТС 10/10.05.2024 г.



## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сп.ХТС-10/10.05.2024 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване  
по Заявка №10/08.05.2024 г.

Относно: Модернизация на системата за дегазация на предпазни клапани Sempell модел VS99/VS66 монтирани на 5 и 6 енергоблок

### 1. Обхват и класификация:

#### 1.1. Обхват:

Спецификацията е изготвена за доказване сеизмоустойчивостта на тръбопроводите от системи 5,6УР-1 и 5,6УР-10 при изпълнението на техническо задание №24.ЕП-2.ТЗ.1346 на тема: „Модернизация на системата за дегазация на предпазни клапани Sempell модел VS99/VS66 монтирани на 5 и 6 енергоблок“:

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

Тръбопроводите от системи 5,6УР-1 и 5,6УР-10 са класифицирани в т.1.3 на ТЗ като:  
- сеизмична категория 1 (първа) по НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;

- клас по безопасност 2-Н по НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”.

Предпазни клапани 5,6УР21,22,23S01 и импулсни клапани 5,6УР21,22,23S03,04 са класифицирани в т.1.3 на ТЗ като:

- сеизмична категория 1 (първа) по НП-031-01;
- клас по безопасност 2-Н,3 по НП-001-15.

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

2.1. В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1 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 тръбопроводите да бъде доказана в съответствие с изискванията за сеизмична квалификация на действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ, като:

- ПНАЭ Г 7-002-86 “Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”;
- ASME BPVC code;
- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”.

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

### 3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота +19<sup>-34</sup>, пом. ГА403, РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 6134 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно

отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А, стр. 34÷36; App. В, стр. В34÷В36.

**3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота +19<sup>20</sup>, компенсатор на обема, РО, блок 5 и 6:**

Спектър на реагиране за ускорение за възел 6051 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А, стр. 37÷39; App. В, стр. В37÷В39.

**3.3. Приложение 3 (6 стр.) за кота +25<sup>70</sup>, пом. ГА503 и пом. А506/1 РО, блок 5 и 6:**

Спектър на реагиране за ускорение за възел 7202 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А, стр. 52÷54; App. В, стр. В52÷В54.

**3.4. Приложение 4 (6 стр.) за кота +36<sup>90</sup>, пом. ГА701, РО, блок 5 и 6:**

Спектър на реагиране за ускорение за възел 10359 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А, стр. 70÷72; App. В, стр. В70÷В72.

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

**4.1.3.** 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.** Направление 1 на приложения спектър е в направление “север-юг”, а направление 2 – в направление “изток-запад”. Направление 3 е вертикално.

**4.1.5.** 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.

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

**4.1.7.** 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:**

Аналитичен метод – сеизмоустойчивостта на тръбопроводите от системи 5,6УР-1 и 5,6УР-10 и опорните им конструкции да се докаже с якостни изчисления при комбинации от натоварвания с включено и сеизмично въздействие.

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

При анализа на тръбопроводите да се отчита и взаимното преместване на опорите.

Да се разгледат всички комбинации от натоварвания за тръбопроводи сеизмична категория 1 от таблица 5.1 на НП-031-01.

Тръбопроводите и опорните им конструкции да се проектират по съвместими нормативни документи (например, по ASME code).

При необходимост от монтаж на нови арматури на тръбопроводите, в РП да се специфицира арматурите да са сеизмично квалифицирани в съответствие с изискванията на НП-068-05 "Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования" за арматури сеизмична категория 1.

#### 5. Документиране на квалификацията за сеизмоустойчивост

При извършване на сеизмична квалификация на оборудването чрез анализ (изчисления), документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; 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 с изчисления за доказване на якост и сеизмоустойчивост се предават в пълен обем.

#### 6. Използвани съкращения:

МРЗ – максимално разчетено земетресение;

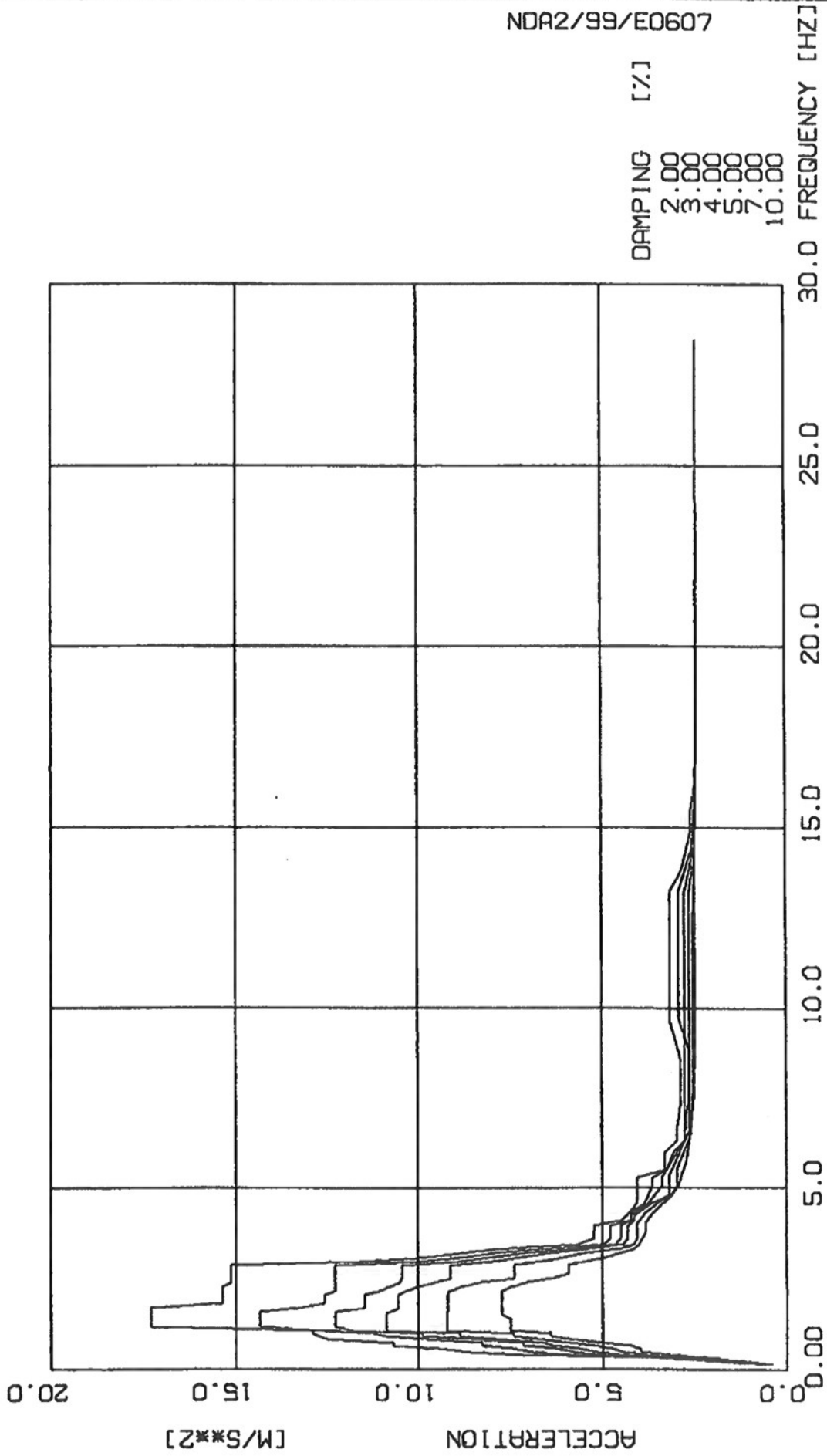
ПЗ – проектно земетресение;

РО – реакторно отделение.

Заличено на основание ЗЗЛД

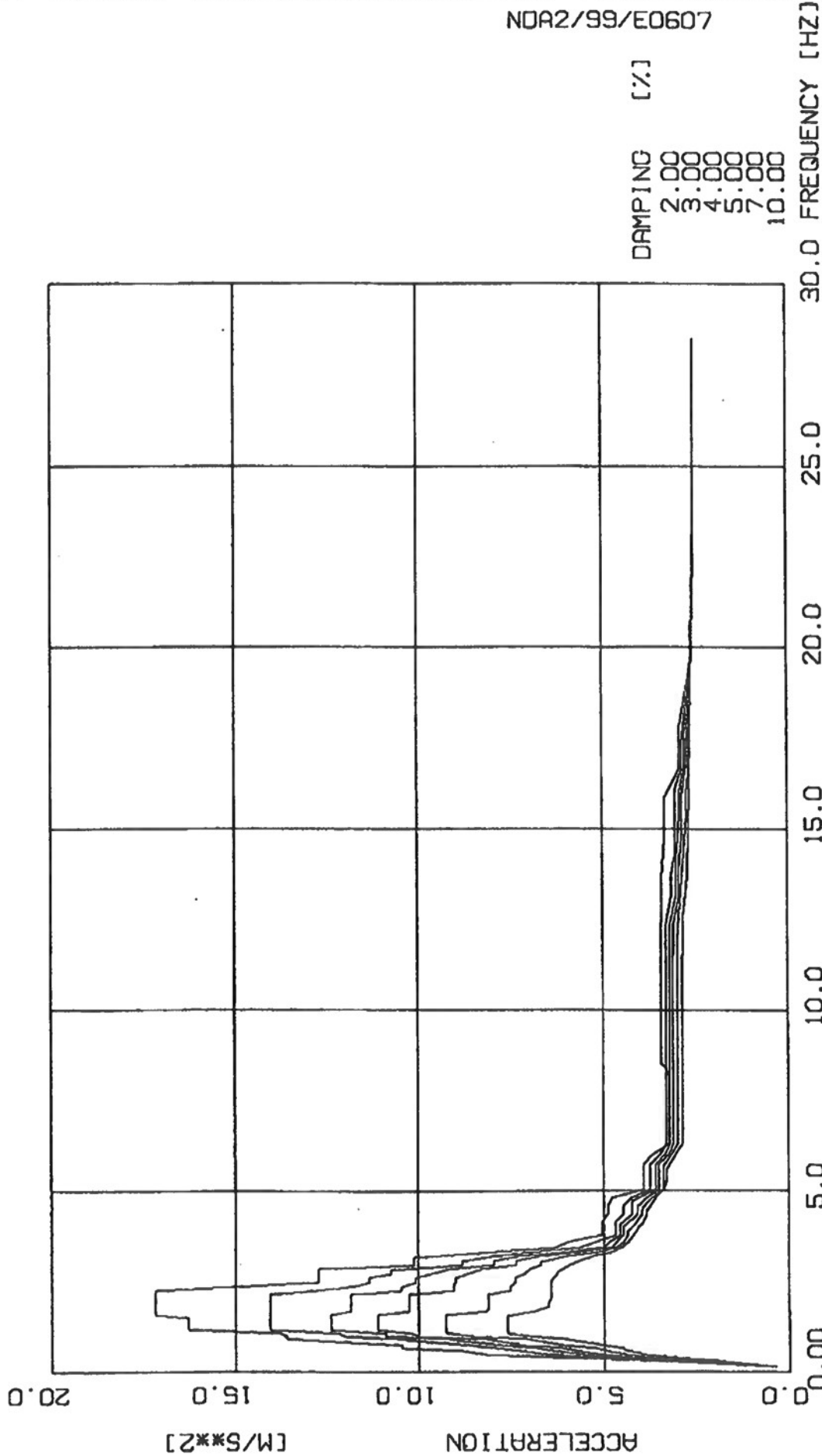
Заличено на основание ЗЗЛД

NDA2/99/E0607



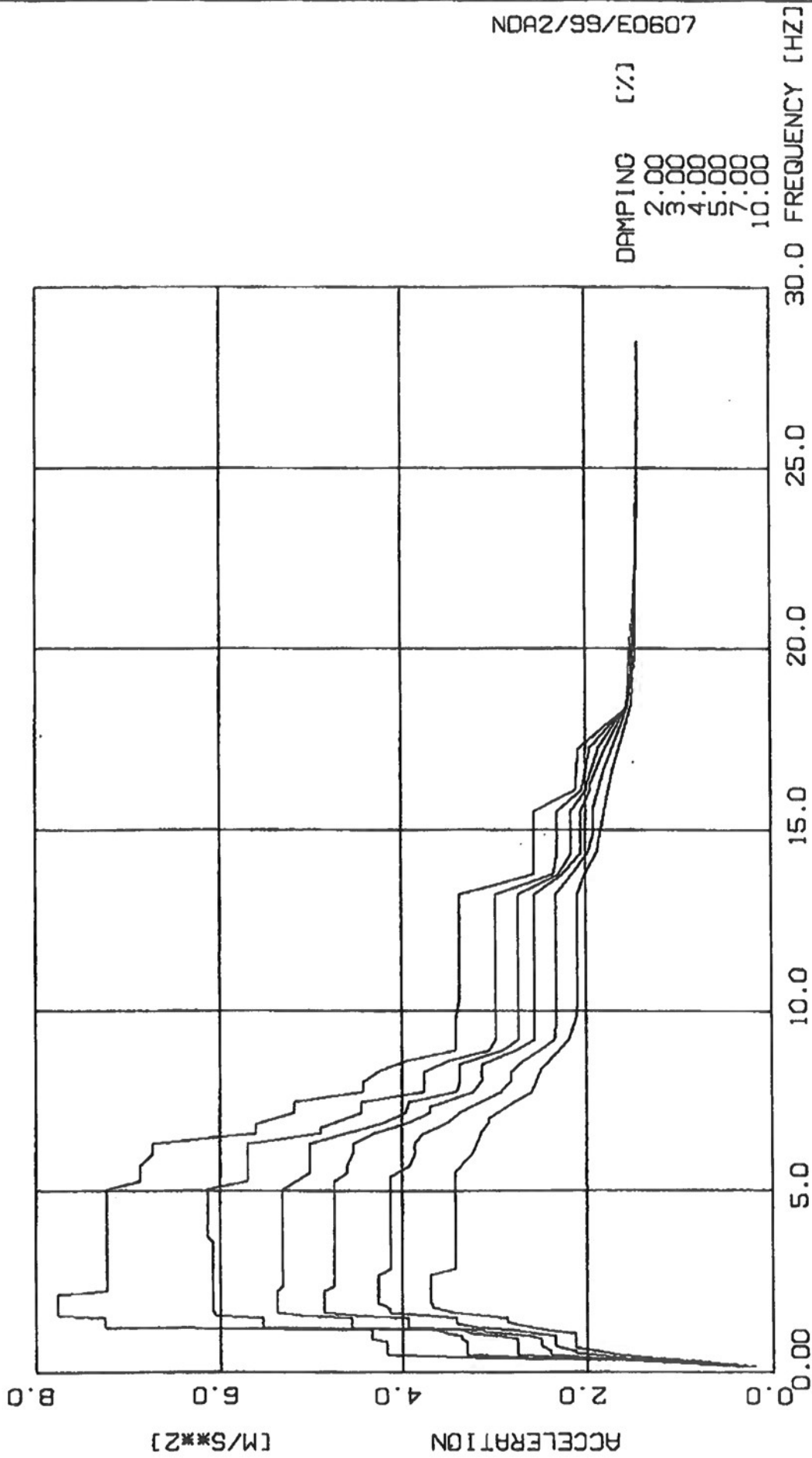
APP. A	34	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	6134	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	1	SIEMENS AG
		ROOM NO. G401.G407/1.G407/2.G403	ELEVATION	19.20 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

NDA2/99/E0607



APP. A	35	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	
		ROOM NO. G401.G407/1.G407/2.GA403	
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	
	6134	NODE	
	2	DIRECTION	SIEMENS AG
		ELEVATION 19.20 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

APP. A	36	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		ROOM NO. G401.G407/1.G407/2.G4403	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	
	6134	NODE	
	3	DIRECTION	
	19.20 M	ELEVATION	



Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
ROOM NO. G401,G407/1,G407/2,GA403  
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 6134  
DIRECTION 1  
ELEVATION 19.20 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	0.45	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.44
0.26	2.28	0.26	2.03	0.26	1.82	0.26	1.65	0.26	1.38	0.26	1.17
0.34	3.51	0.34	3.05	0.34	2.70	0.34	2.42	0.34	2.09	0.34	1.88
0.43	7.21	0.43	5.88	0.43	4.97	0.43	4.31	0.43	3.51	0.43	2.90
0.51	8.62	0.51	6.89	0.51	5.79	0.51	5.17	0.51	4.47	0.53	3.99
0.60	9.46	0.60	7.48	0.60	6.30	0.60	5.65	0.60	4.78	0.60	3.99
0.68	10.69	0.68	8.28	0.68	7.17	0.68	6.37	0.68	5.26	0.68	4.25
0.77	10.69	0.77	8.28	0.77	7.17	0.77	6.60	0.77	5.88	0.85	5.91
0.85	12.50	0.85	9.81	0.85	8.59	0.85	7.90	0.85	6.81	0.94	6.41
1.02	12.90	0.94	10.89	0.95	9.88	0.95	8.88	0.94	7.42	1.02	6.41
1.11	12.90	1.02	11.22	1.02	9.88	1.02	8.88	1.02	7.42	1.11	7.48
1.20	17.29	1.11	12.59	1.11	11.80	1.11	10.87	1.11	9.22	1.45	7.48
1.73	17.29	1.19	14.34	1.19	12.27	1.58	10.87	1.58	9.22	1.53	7.73
1.84	15.34	1.61	14.34	1.61	12.27	1.73	10.57	1.73	9.21	2.19	7.73
2.30	15.34	1.73	13.26	1.73	11.47	2.07	10.57	2.16	9.21	2.30	7.51
2.42	15.13	1.84	12.54	2.07	11.47	2.19	10.36	2.30	8.86	2.42	7.04
2.88	15.13	2.07	12.54	2.19	11.07	2.30	10.05	2.42	8.28	2.53	6.38
2.99	11.59	2.19	12.28	2.30	10.83	2.42	9.56	2.53	7.40	2.65	5.92
3.11	9.99	2.88	12.28	2.42	10.51	2.53	9.14	2.88	7.40	2.87	5.92
3.34	7.98	2.99	10.03	2.53	10.44	2.88	9.14	2.99	6.64	2.99	5.43
3.45	5.69	3.11	8.86	2.88	10.44	2.99	7.97	3.11	6.05	3.11	4.89
3.62	5.23	3.22	7.92	2.99	8.90	3.11	7.22	3.22	5.44	3.22	4.52
3.79	5.23	3.34	6.73	3.22	7.08	3.22	6.40	3.34	4.59	3.34	4.16
3.97	5.21	3.45	4.99	3.34	5.92	3.34	5.36	3.45	4.14	3.45	4.02
4.14	4.46	3.62	4.79	3.45	4.64	3.45	4.44	3.62	4.08	3.79	3.85
4.37	4.24	3.97	4.79	3.62	4.52	3.62	4.33	4.03	4.08	4.04	3.85
4.60	4.06	4.14	4.24	3.97	4.52	3.97	4.33	4.37	3.81	4.37	3.61
5.29	4.06	4.33	4.24	4.14	4.22	4.14	4.15	4.60	3.52	4.60	3.38
5.52	3.32	4.60	3.86	4.27	4.22	4.25	4.15	4.83	3.13	4.83	3.11
6.00	3.32	5.06	3.66	4.60	3.77	4.60	3.67	5.06	2.97	5.06	2.95
6.32	2.98	5.29	3.66	5.06	3.39	4.83	3.20	5.56	2.97	5.75	2.75
6.72	2.98	5.52	3.28	5.29	3.39	5.06	3.20	6.32	2.68	6.04	2.70
7.47	2.87	6.04	3.06	6.04	2.95	5.38	3.20	6.90	2.60	6.07	2.70
8.50	2.87	6.32	2.79	6.32	2.77	6.61	2.65	7.19	2.60	6.61	2.59
9.57	3.17	6.61	2.79	13.22	2.77	13.22	2.65	8.05	2.54	6.89	2.59
13.22	3.17	6.90	2.74	13.80	2.64	13.80	2.56	12.65	2.54	7.47	2.54
13.80	2.85	7.06	2.74	14.66	2.56	14.14	2.56	13.22	2.52	9.20	2.50
14.37	2.73	7.47	2.66	15.52	2.52	15.52	2.49	14.37	2.52	14.37	2.50
14.95	2.59	8.50	2.66	16.43	2.49	16.43	2.49	14.95	2.50	14.98	2.49
15.49	2.59	8.92	2.71	18.89	2.45	18.61	2.45	16.76	2.48	15.15	2.49
16.10	2.52	9.68	2.93	28.50	2.43	28.50	2.43	28.50	2.44	28.50	2.44
17.25	2.47	13.22	2.93								
28.50	2.44	14.37	2.59								
		15.52	2.53								
		16.10	2.50								
		16.28	2.50								
		19.39	2.45								
		28.50	2.43								

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 ROOM NO. G401,G407/1,G407/2,GA403  
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 6134  
 DIRECTION 2  
 ELEVATION 19.20 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	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.08	0.26	2.01	0.26	1.85	0.26	1.72	0.26	1.52	0.26	1.32
0.43	6.41	0.34	3.26	0.34	2.77	0.34	2.52	0.34	2.21	0.34	1.95
0.51	8.20	0.43	5.26	0.43	4.71	0.43	4.28	0.43	3.65	0.43	3.07
0.60	8.82	0.51	6.57	0.51	5.57	0.51	5.09	0.51	4.46	0.51	3.89
0.68	10.49	0.60	7.30	0.60	6.41	0.60	5.78	0.60	4.96	0.64	4.48
0.77	10.49	0.77	8.55	0.68	6.86	0.68	6.16	0.68	5.27	0.68	4.48
0.85	12.33	0.85	9.83	0.77	7.79	0.77	7.15	0.77	6.13	0.77	4.98
0.94	13.61	0.94	10.61	0.85	8.60	0.85	7.78	0.85	6.70	0.85	5.66
1.02	13.61	1.02	12.03	0.94	9.17	0.94	8.16	0.94	7.11	0.94	6.10
1.11	13.77	1.11	12.15	1.02	10.92	1.02	9.98	1.02	8.52	1.02	7.00
1.19	16.28	1.19	14.05	1.11	10.92	1.11	10.19	1.13	9.26	1.11	7.59
1.53	16.28	1.53	14.05	1.19	12.40	1.19	11.12	1.61	9.26	1.58	7.59
1.62	17.17	1.62	14.06	1.61	12.40	1.61	11.12	1.73	8.13	1.73	6.88
2.29	17.17	2.19	14.06	1.73	11.86	1.73	10.26	1.84	8.11	1.84	6.48
2.42	14.57	2.30	12.75	2.19	11.86	2.19	10.26	2.19	8.11	1.95	6.48
2.53	12.72	2.42	11.72	2.30	10.48	2.30	9.05	2.30	7.52	2.07	6.42
2.88	12.72	2.53	11.35	2.39	10.48	2.42	9.05	2.42	7.52	2.53	6.42
2.99	10.15	2.65	11.35	2.53	10.09	2.53	8.99	2.53	7.39	2.65	6.36
3.20	10.15	2.76	10.75	2.65	10.09	2.65	8.99	2.65	7.38	2.76	6.25
3.34	8.30	2.86	10.75	2.76	9.65	2.76	8.66	2.76	7.13	2.81	6.25
3.45	6.34	2.99	8.82	2.88	9.21	2.88	8.29	2.88	7.01	2.99	5.94
3.62	5.97	3.11	8.82	2.99	7.97	2.99	7.37	2.99	6.70	3.11	5.68
3.79	5.05	3.22	8.03	3.11	7.97	3.11	7.37	3.07	6.70	3.22	5.28
4.14	5.05	3.34	6.94	3.22	7.31	3.22	6.74	3.22	5.98	3.34	4.80
4.37	4.90	3.45	5.65	3.34	6.14	3.34	5.66	3.34	5.13	3.45	4.55
4.60	4.90	3.62	5.23	3.45	5.04	3.45	4.76	3.45	4.67	3.62	4.34
4.83	4.76	3.79	4.69	3.62	4.85	3.62	4.63	3.62	4.46	3.97	4.08
5.06	3.93	4.14	4.69	3.79	4.55	3.79	4.49	3.79	4.36	4.14	3.93
5.75	3.93	4.37	4.48	4.10	4.55	4.02	4.49	3.86	4.36	4.37	3.85
6.04	3.65	4.60	4.48	4.37	4.25	4.37	4.10	4.14	4.12	4.45	3.85
6.32	3.21	4.83	4.26	4.73	4.25	4.60	4.10	4.37	3.96	4.83	3.57
8.07	3.21	5.06	3.73	5.06	3.59	4.83	3.85	4.54	3.96	5.06	3.38
8.33	3.28	5.75	3.73	5.75	3.59	5.06	3.49	4.83	3.68	5.29	3.30
8.50	3.42	6.04	3.46	6.04	3.32	5.75	3.49	5.06	3.37	5.61	3.30
12.40	3.42	6.32	3.28	6.32	3.19	6.04	3.23	5.71	3.37	6.04	3.04
13.22	3.39	12.38	3.28	12.34	3.19	6.32	3.11	6.04	3.13	6.32	2.86
13.80	3.39	13.22	3.14	13.22	3.01	11.50	3.11	6.32	2.98	6.61	2.85
14.95	3.32	13.80	3.14	14.30	3.01	12.41	3.09	12.06	2.98	11.50	2.85
15.88	3.32	14.37	3.03	15.52	2.92	13.22	2.93	14.52	2.80	12.07	2.83
16.67	2.91	16.10	3.03	16.10	2.92	13.98	2.92	15.52	2.73	12.65	2.82
17.87	2.91	16.67	2.86	16.67	2.81	14.95	2.85	16.10	2.73	12.67	2.82
19.55	2.63	17.46	2.86	17.25	2.77	15.99	2.85	16.67	2.68	13.80	2.71
23.11	2.54	19.55	2.62	17.67	2.77	16.67	2.76	17.72	2.67	14.36	2.71
28.50	2.53	23.11	2.54	19.55	2.62	17.25	2.73	23.11	2.53	15.52	2.66
		28.50	2.52	23.11	2.53	17.52	2.73	28.50	2.52	18.38	2.62
				28.50	2.52	19.55	2.62			23.11	2.53
						23.11	2.53			28.50	2.52
						28.50	2.52				

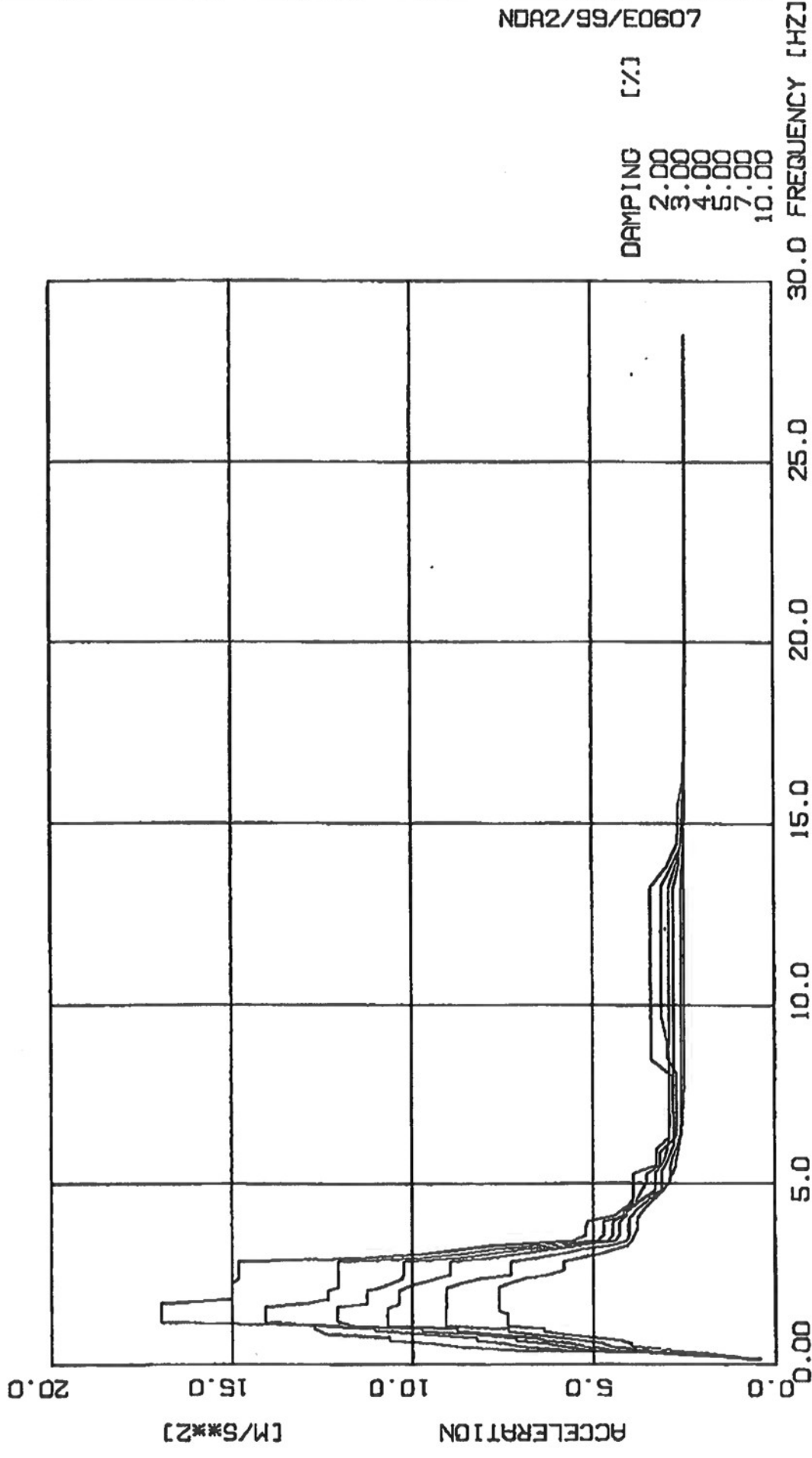
Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
ROOM NO. G401,G407/1,G407/2,GA403  
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 6134  
DIRECTION 3  
ELEVATION 19.20 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	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.21	0.17	0.19	0.17	0.20
0.26	1.02	0.26	0.93	0.26	0.85	0.26	0.79	0.26	0.69	0.26	0.59
0.34	1.61	0.34	1.43	0.34	1.28	0.34	1.17	0.34	0.99	0.34	0.87
0.43	3.24	0.43	2.66	0.43	2.25	0.43	1.96	0.43	1.61	0.43	1.32
0.51	4.17	0.51	3.31	0.51	2.76	0.51	2.39	0.54	2.13	0.51	1.66
0.85	4.17	0.85	3.31	0.85	2.76	0.60	2.39	0.60	2.13	0.60	1.88
0.94	4.33	0.94	3.37	0.94	2.78	0.77	2.50	0.68	2.26	0.70	2.12
1.19	4.33	1.02	3.37	1.02	2.94	0.94	2.50	0.77	2.34	1.11	2.12
1.28	7.26	1.11	3.53	1.11	3.26	1.02	2.62	1.02	2.34	1.19	2.44
1.53	7.26	1.19	3.63	1.19	3.35	1.14	3.13	1.11	2.57	1.28	2.62
1.62	7.77	1.28	5.52	1.28	4.55	1.19	3.13	1.19	2.81	1.36	2.77
2.19	7.77	1.53	5.52	1.53	4.55	1.28	3.94	1.28	3.21	1.45	2.87
2.30	7.24	1.62	6.06	1.62	5.12	1.53	3.94	1.39	3.43	1.53	2.87
5.06	7.24	1.70	6.07	1.70	5.37	1.62	4.51	1.53	3.43	1.70	3.46
5.29	6.88	3.57	6.07	2.30	5.37	1.70	4.86	1.62	3.72	1.84	3.68
5.75	6.88	3.74	6.14	2.42	5.31	2.30	4.86	1.70	4.14	1.87	3.68
6.04	6.74	5.06	6.14	5.06	5.31	2.42	4.74	1.79	4.14	1.96	3.71
6.32	6.74	5.29	5.69	5.52	5.02	5.29	4.74	1.87	4.18	2.72	3.71
6.61	5.60	6.32	5.69	5.75	5.02	5.52	4.60	1.96	4.27	2.88	3.43
6.87	5.60	6.61	4.89	6.04	5.01	5.73	4.60	2.74	4.27	5.52	3.43
7.19	5.18	6.78	4.89	6.32	5.01	6.04	4.53	2.88	4.12	5.75	3.36
7.47	5.18	7.19	4.44	6.61	4.61	6.32	4.53	5.42	4.12	6.04	3.25
7.76	4.42	7.47	4.44	6.90	4.21	6.61	4.31	5.75	3.92	6.61	3.16
8.05	4.42	7.76	3.77	7.19	3.97	6.90	3.95	6.04	3.87	6.90	3.07
8.34	4.24	8.32	3.77	7.47	3.94	7.19	3.70	6.32	3.87	7.05	3.07
8.63	3.96	8.63	3.49	7.76	3.41	7.36	3.70	6.61	3.78	7.47	2.79
8.91	3.43	8.91	3.06	8.05	3.38	7.76	3.23	6.90	3.52	7.76	2.59
9.78	3.43	9.20	2.99	8.34	3.38	8.05	3.14	7.19	3.38	8.34	2.50
10.35	3.38	13.22	2.99	8.50	3.38	8.50	3.14	7.47	3.16	8.91	2.30
13.22	3.38	13.80	2.35	8.91	2.92	8.91	2.77	7.76	2.92	9.20	2.19
13.80	2.57	14.37	2.32	9.20	2.74	9.20	2.56	8.05	2.82	9.78	2.12
15.51	2.57	15.52	2.32	13.22	2.74	13.22	2.56	8.32	2.82	10.35	2.09
16.10	2.12	16.10	2.04	13.80	2.30	13.80	2.25	8.63	2.69	13.22	2.09
17.25	2.09	17.25	1.96	14.37	2.16	14.37	2.05	8.91	2.51	13.80	2.01
18.40	1.56	18.40	1.55	15.52	2.16	15.52	2.05	9.20	2.34	14.37	1.89
19.55	1.53	19.55	1.51	16.10	1.99	16.10	1.95	9.78	2.32	14.95	1.85
23.11	1.45	23.11	1.44	16.25	1.99	16.29	1.95	13.22	2.32	15.52	1.81
24.79	1.45	24.29	1.44	17.25	1.87	17.25	1.80	13.80	2.14	15.57	1.81
28.50	1.43	28.50	1.43	18.40	1.56	18.40	1.56	14.37	1.98	16.67	1.71
				19.55	1.50	19.55	1.49	14.95	1.92	18.40	1.51
				23.11	1.44	23.11	1.44	15.52	1.92	20.11	1.46
				23.94	1.44	23.61	1.44	15.62	1.92	28.50	1.42
				28.50	1.42	28.50	1.42	16.67	1.80		
								18.40	1.55		
								19.62	1.47		
								28.50	1.43		

NDA2/99/E0607

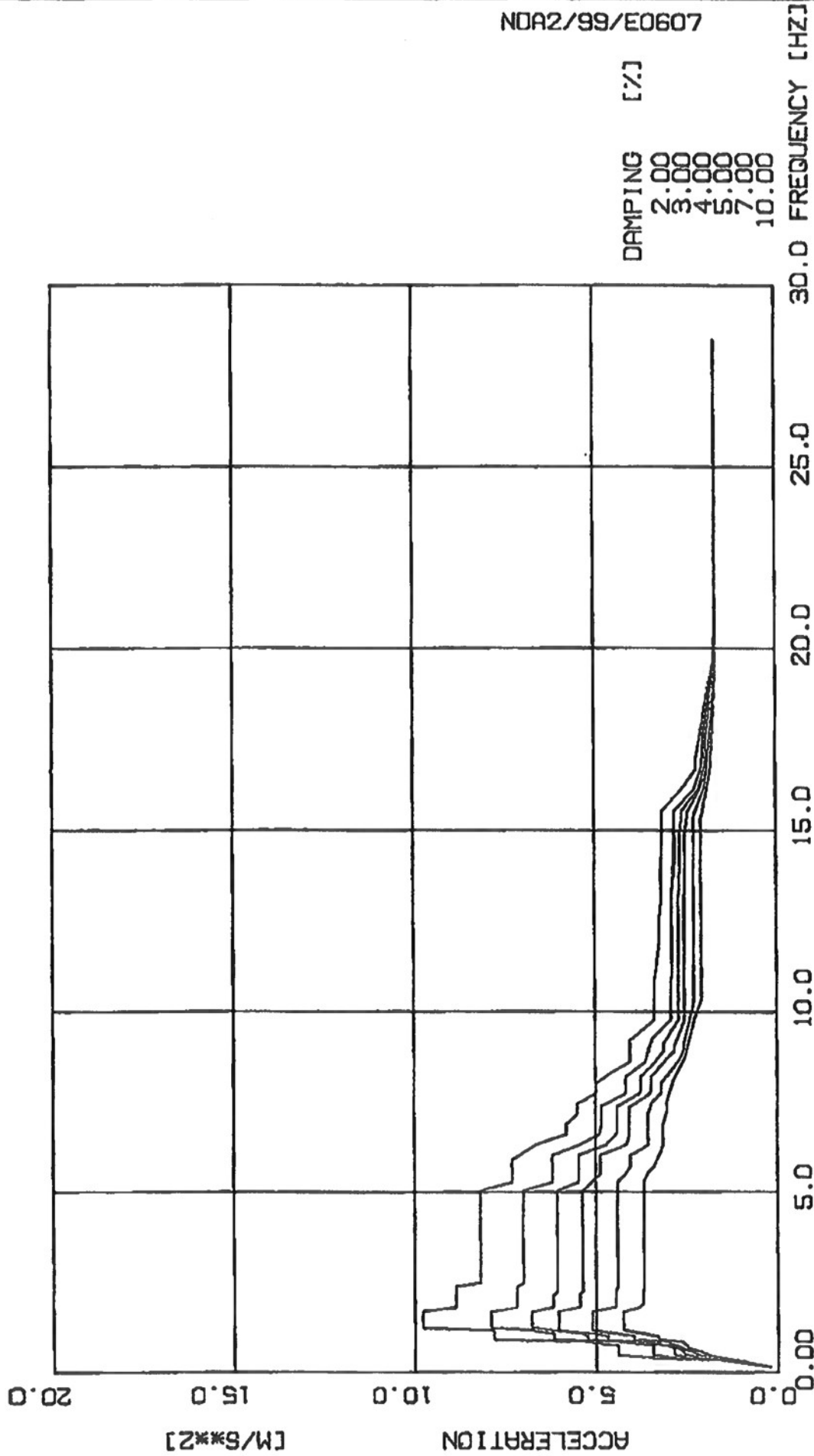


DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 10.00

APP. A	37	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		PRESSURIZER	DYNRES 3.0-C
	6051	NODE	
	1	DIRECTION	
	19.20 M	ELEVATION	



NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

1999/11/03

SIEMENS AG  
 DYNRES 3.0-C

NODE 6051  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 19.20 M

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 PRESSURIZER

APP. A 39

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
PRESSURIZER

NODE 6051  
DIRECTION 1  
ELEVATION 19.20 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	0.40	0.17	0.43
0.26	2.27	0.26	2.03	0.26	1.82	0.26	1.65	0.26	1.38	0.26	1.17
0.34	3.50	0.34	3.05	0.34	2.69	0.34	2.42	0.34	2.09	0.34	1.87
0.43	7.19	0.43	5.87	0.43	4.95	0.43	4.30	0.43	3.50	0.43	2.89
0.51	8.59	0.51	6.86	0.51	5.76	0.51	5.15	0.51	4.45	0.53	3.97
0.60	9.42	0.60	7.44	0.60	6.27	0.60	5.63	0.60	4.76	0.60	3.97
0.68	10.64	0.68	8.23	0.68	7.12	0.68	6.33	0.68	5.23	0.68	4.22
0.77	10.64	0.77	8.23	0.77	7.12	0.77	6.56	0.77	5.84	0.85	5.86
0.85	12.38	0.85	9.71	0.85	8.52	0.85	7.83	0.85	6.75	0.94	6.34
1.02	12.70	0.96	11.05	0.95	9.75	0.94	8.76	0.94	7.35	1.02	6.34
1.11	12.70	1.02	11.05	1.02	9.75	1.02	8.76	1.02	7.35	1.11	7.36
1.19	16.95	1.11	12.39	1.11	11.61	1.11	10.68	1.11	9.08	1.45	7.36
1.73	16.95	1.19	14.09	1.19	12.06	1.58	10.68	1.58	9.08	1.53	7.59
1.84	14.98	1.61	14.09	1.61	12.06	1.73	10.38	1.73	9.05	2.19	7.59
2.30	14.98	1.73	13.00	1.73	11.27	2.07	10.38	2.15	9.05	2.30	7.35
2.42	14.82	1.84	12.33	2.07	11.27	2.19	10.16	2.30	8.68	2.42	6.89
2.88	14.82	2.07	12.33	2.19	10.86	2.30	9.85	2.42	8.11	2.53	6.24
2.99	11.32	2.19	12.02	2.30	10.61	2.42	9.35	2.53	7.26	2.65	5.82
3.11	9.75	2.88	12.02	2.42	10.29	2.53	8.95	2.88	7.26	2.87	5.82
3.22	8.73	2.99	9.79	2.53	10.23	2.88	8.95	2.99	6.50	2.99	5.32
3.34	7.87	3.11	8.65	2.88	10.23	2.99	7.79	3.11	5.93	3.11	4.79
3.45	5.58	3.22	7.74	2.99	8.69	3.11	7.06	3.22	5.31	3.22	4.42
3.62	5.21	3.34	6.64	3.22	6.92	3.22	6.26	3.34	4.54	3.34	4.08
3.79	5.21	3.45	4.89	3.34	5.84	3.34	5.29	3.45	4.06	3.45	3.95
3.97	5.16	3.62	4.73	3.45	4.60	3.45	4.39	3.62	4.01	3.79	3.78
4.14	4.43	3.97	4.73	3.62	4.46	3.62	4.27	4.03	4.01	4.05	3.78
4.37	4.16	4.14	4.18	3.97	4.46	3.97	4.27	4.37	3.74	4.37	3.55
4.60	3.90	4.32	4.18	4.14	4.16	4.14	4.09	4.60	3.46	4.60	3.32
5.29	3.90	4.60	3.78	4.26	4.16	4.24	4.09	4.83	3.09	4.83	3.07
5.52	3.27	5.06	3.54	4.60	3.69	4.60	3.61	5.06	2.89	5.06	2.91
5.99	3.27	5.29	3.54	4.83	3.29	4.83	3.13	5.51	2.89	5.11	2.91
6.32	2.89	5.52	3.17	5.29	3.29	5.06	3.11	5.75	2.82	5.52	2.72
6.61	2.89	5.85	3.17	5.52	3.11	5.35	3.11	6.04	2.70	5.68	2.72
7.19	2.82	6.32	2.72	5.75	3.01	5.75	2.94	6.32	2.64	6.32	2.60
8.07	2.82	6.61	2.69	5.84	3.01	6.04	2.81	6.90	2.58	6.90	2.53
8.50	3.40	8.07	2.69	6.32	2.91	6.61	2.77	13.19	2.58	7.10	2.53
11.50	3.40	8.50	2.96	13.22	2.91	13.22	2.77	14.95	2.50	8.13	2.49
12.07	3.39	8.92	2.96	13.80	2.73	13.80	2.64	20.70	2.42	14.36	2.49
13.22	3.39	9.63	3.11	14.37	2.56	14.64	2.54	28.50	2.41	14.98	2.48
13.80	2.96	13.22	3.11	14.46	2.56	16.29	2.48			15.00	2.48
14.37	2.70	13.80	2.83	16.44	2.48	25.53	2.41			20.70	2.42
14.95	2.65	14.37	2.58	17.25	2.47	27.44	2.41			28.50	2.41
15.52	2.65	14.60	2.58	28.50	2.43	28.50	2.41				
16.10	2.52	16.30	2.49								
17.25	2.47	17.25	2.47								
28.50	2.43	28.50	2.43								

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
PRESSURIZER

NODE 6051  
DIRECTION 2  
ELEVATION 19.20 M

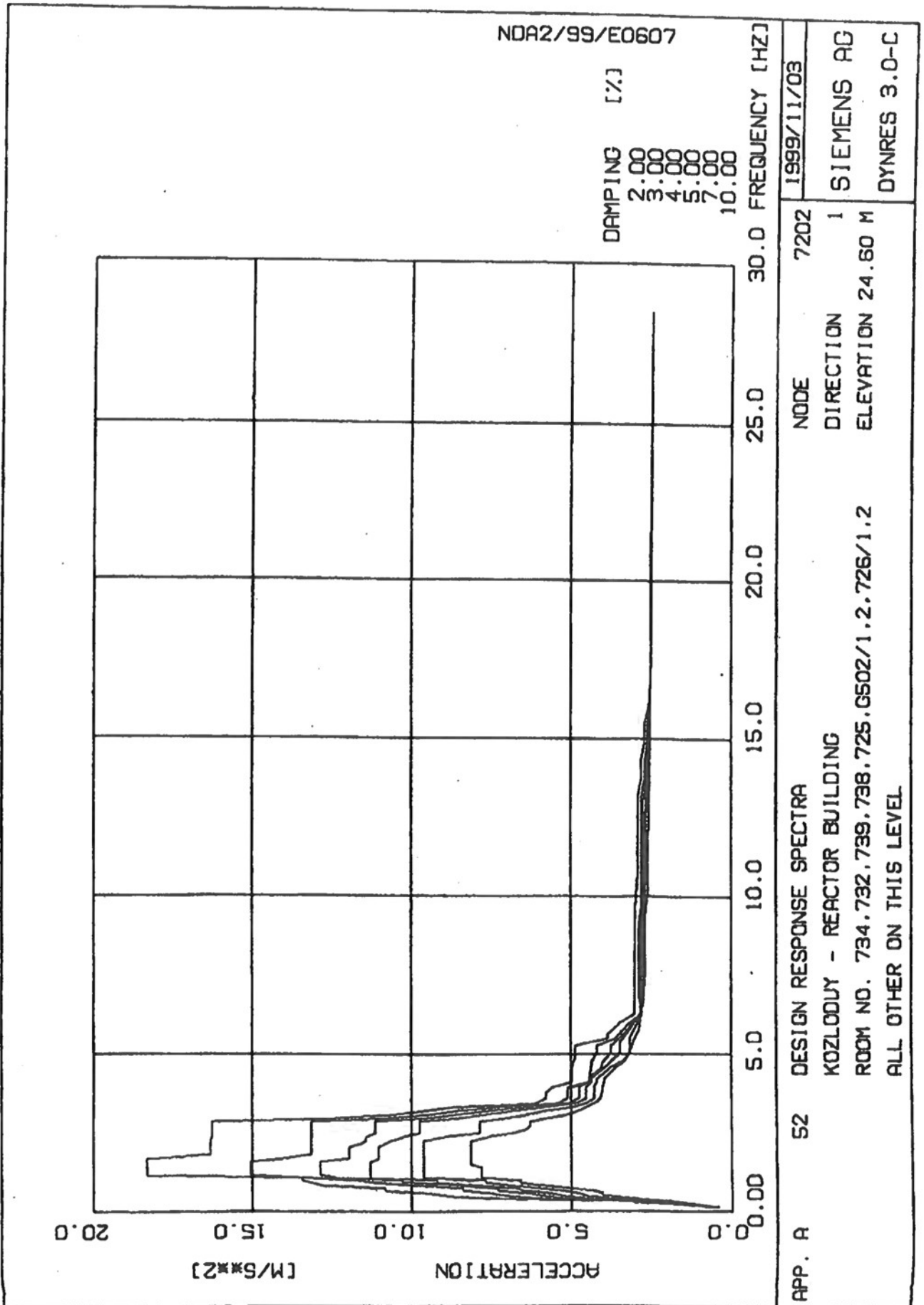
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.09	0.26	2.01	0.26	1.85	0.26	1.72	0.26	1.52	0.26	1.32
0.43	6.42	0.34	3.26	0.34	2.77	0.34	2.52	0.34	2.21	0.34	1.96
0.51	8.20	0.43	5.26	0.43	4.71	0.43	4.28	0.43	3.66	0.43	3.08
0.60	8.81	0.51	6.57	0.51	5.56	0.51	5.09	0.51	4.45	0.51	3.89
0.68	10.47	0.60	7.29	0.60	6.40	0.60	5.77	0.60	4.95	0.60	4.27
0.77	10.47	0.77	8.56	0.68	6.85	0.68	6.17	0.68	5.28	0.68	4.49
0.85	12.37	0.85	9.85	0.77	7.79	0.77	7.16	0.77	6.13	0.77	4.98
0.94	13.68	0.94	10.68	0.85	8.61	0.85	7.78	0.85	6.70	0.85	5.65
1.02	13.68	1.02	12.05	0.94	9.23	0.94	8.21	0.94	7.10	0.94	6.09
1.11	13.85	1.11	12.22	1.02	10.94	1.02	10.00	1.02	8.56	1.02	7.03
1.19	16.36	1.19	14.14	1.11	10.94	1.11	10.27	1.13	9.34	1.11	7.65
1.53	16.36	1.53	14.14	1.19	12.48	1.19	11.20	1.61	9.34	1.59	7.65
1.62	17.30	1.62	14.18	1.61	12.48	1.61	11.20	1.73	8.22	1.73	6.95
2.28	17.30	2.19	14.18	1.73	11.96	1.73	10.35	1.84	8.19	1.84	6.51
2.42	14.74	2.30	12.81	2.19	11.96	2.19	10.35	2.19	8.19	1.96	6.50
2.53	12.82	2.42	11.85	2.30	10.54	2.30	9.13	2.30	7.61	2.07	6.49
2.88	12.82	2.53	11.41	2.40	10.54	2.42	9.13	2.42	7.61	2.53	6.49
2.99	10.26	2.65	11.41	2.53	10.14	2.53	9.04	2.65	7.42	2.65	6.43
3.20	10.26	2.76	10.81	2.65	10.14	2.65	9.04	2.76	7.15	2.76	6.31
3.34	8.43	2.87	10.81	2.88	9.28	2.88	8.35	2.88	7.06	2.81	6.31
3.45	6.40	2.99	8.91	2.99	8.06	2.99	7.44	2.99	6.76	2.99	6.00
3.62	6.03	3.11	8.91	3.11	8.06	3.11	7.44	3.07	6.76	3.11	5.73
3.79	5.02	3.22	8.14	3.22	7.40	3.22	6.82	3.22	6.04	3.22	5.33
4.14	5.02	3.34	7.05	3.34	6.23	3.34	5.73	3.34	5.19	3.34	4.84
4.37	4.88	3.45	5.69	3.45	5.09	3.45	4.81	3.45	4.71	3.45	4.59
4.60	4.88	3.62	5.27	3.62	4.88	3.62	4.66	3.62	4.49	3.62	4.37
4.83	4.74	3.79	4.68	3.79	4.58	3.79	4.51	3.79	4.39	3.97	4.11
5.06	3.96	4.14	4.68	4.08	4.58	3.97	4.45	3.86	4.39	4.14	3.96
5.75	3.96	4.37	4.47	4.37	4.25	4.04	4.45	4.14	4.14	4.37	3.85
6.04	3.82	4.60	4.47	4.60	4.25	4.37	4.10	4.37	3.97	4.44	3.85
11.50	3.82	4.83	4.23	4.83	3.98	4.72	4.10	4.54	3.97	4.83	3.59
12.07	3.77	5.06	3.76	5.06	3.62	5.06	3.54	4.83	3.69	5.06	3.40
15.52	3.77	5.75	3.76	5.75	3.62	5.73	3.54	5.06	3.42	5.29	3.34
16.10	3.45	6.04	3.60	6.04	3.46	6.04	3.34	5.70	3.42	5.60	3.34
16.67	3.07	12.41	3.60	11.50	3.46	11.50	3.34	6.04	3.17	6.04	3.07
18.40	3.07	13.22	3.35	12.07	3.42	12.50	3.32	11.50	3.17	6.32	2.99
19.55	2.79	15.52	3.35	12.51	3.42	13.22	3.11	12.55	3.16	12.50	2.99
20.70	2.70	16.10	3.21	13.22	3.16	14.17	3.11	13.22	3.03	13.30	2.90
25.53	2.57	16.67	2.99	14.23	3.16	14.95	2.95	14.15	3.00	15.13	2.77
28.50	2.55	17.25	2.95	14.95	3.09	16.10	2.95	14.95	2.83	17.25	2.73
		18.40	2.95	15.95	3.09	17.25	2.83	15.58	2.83	18.40	2.73
		19.55	2.74	17.25	2.88	18.40	2.83	17.25	2.77	19.55	2.70
		20.70	2.67	18.40	2.88	19.55	2.74	18.40	2.77	23.11	2.60
		20.71	2.67	19.55	2.74	23.11	2.61	19.55	2.72	28.50	2.56
		28.50	2.58	23.11	2.61	28.50	2.56	23.11	2.60		
				28.50	2.56			28.50	2.56		



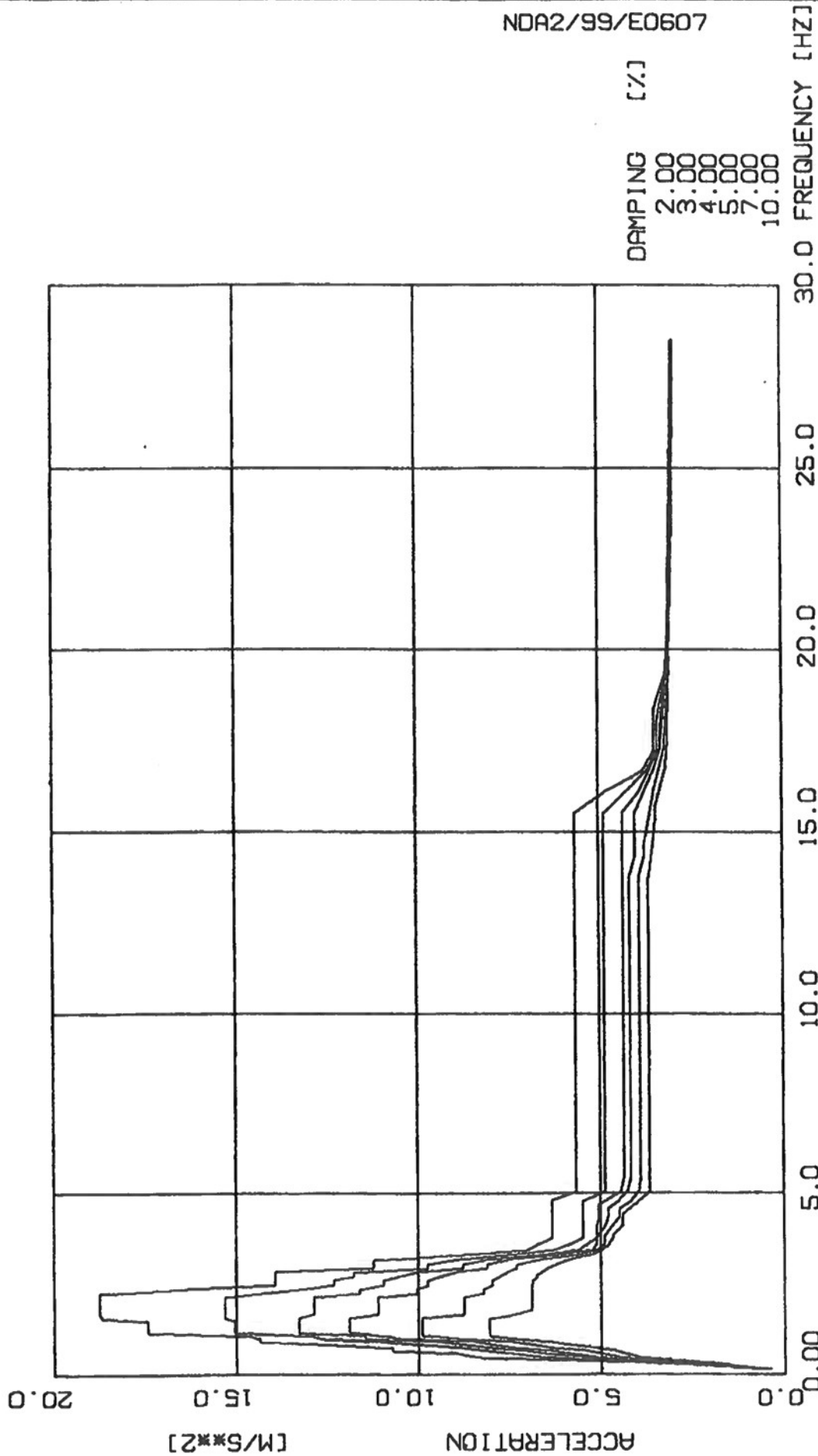
Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
PRESSURIZERNODE 6051  
DIRECTION 3  
ELEVATION 19.20 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	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.03	0.26	0.94	0.26	0.87	0.26	0.81	0.26	0.71	0.26	0.62
0.34	1.57	0.34	1.41	0.34	1.28	0.34	1.18	0.34	1.01	0.34	0.91
0.43	3.48	0.43	2.83	0.43	2.39	0.43	2.10	0.43	1.72	0.43	1.43
0.51	4.40	0.51	3.46	0.51	2.85	0.54	2.60	0.51	2.17	0.51	1.86
0.77	4.40	0.77	3.46	0.68	2.85	0.60	2.60	0.60	2.39	0.60	2.13
0.85	5.32	0.85	4.41	0.77	3.00	0.68	2.72	0.68	2.59	0.71	2.48
0.94	7.84	0.94	6.17	0.85	3.87	0.77	2.92	0.77	2.74	0.77	2.48
1.19	7.84	1.11	6.17	0.94	5.24	0.85	3.54	0.85	3.05	0.85	2.62
1.28	9.81	1.19	6.76	1.02	5.24	0.94	4.69	0.94	3.96	0.94	3.28
1.73	9.81	1.28	7.91	1.11	5.40	1.02	4.69	1.02	3.96	1.02	3.28
1.84	8.86	1.73	7.91	1.19	6.25	1.11	5.01	1.11	4.41	1.11	3.67
2.42	8.86	1.84	7.19	1.28	6.77	1.21	6.03	1.19	5.11	1.19	4.26
2.53	8.20	2.42	7.19	1.73	6.77	1.73	6.03	1.73	5.11	1.73	4.26
5.06	8.20	2.53	7.00	1.84	6.18	1.84	5.45	1.84	4.47	1.84	3.82
5.29	7.32	5.06	7.00	2.19	6.18	2.19	5.45	2.30	4.47	1.96	3.72
5.92	7.32	5.29	6.19	2.30	6.08	2.30	5.37	2.42	4.41	2.30	3.72
6.32	6.63	6.04	6.19	2.42	6.08	5.06	5.37	5.27	4.41	2.42	3.69
6.61	5.82	6.32	5.42	2.53	6.07	5.52	4.88	5.52	4.16	5.29	3.69
6.90	5.82	6.61	4.91	5.06	6.07	6.04	4.88	5.75	4.04	5.52	3.58
7.19	5.49	6.90	4.85	5.29	5.46	6.32	4.16	6.04	4.04	5.75	3.39
7.47	5.49	7.41	4.85	6.04	5.46	6.61	4.08	6.32	3.57	6.04	3.25
7.76	4.97	7.76	4.17	6.32	4.69	7.38	4.08	7.19	3.57	6.32	3.14
8.05	4.97	8.20	4.17	6.61	4.44	7.76	3.51	7.47	3.47	6.90	3.14
8.34	4.55	8.63	3.63	6.90	4.42	8.05	3.48	7.76	3.20	7.19	3.06
8.63	4.06	9.20	3.44	7.38	4.42	8.18	3.48	8.01	3.20	7.47	3.02
9.20	4.06	9.78	2.91	7.76	3.78	8.63	3.08	8.63	2.73	7.55	3.02
9.78	3.38	10.92	2.91	8.05	3.77	8.91	2.83	8.91	2.56	8.05	2.87
10.92	3.38	11.50	2.89	8.21	3.77	9.04	2.83	9.13	2.56	8.63	2.60
12.07	3.21	12.65	2.89	8.63	3.34	9.78	2.55	9.78	2.40	8.91	2.50
12.65	3.21	13.22	2.87	8.91	3.12	13.22	2.55	10.35	2.29	8.96	2.50
13.22	3.16	13.40	2.87	9.11	3.12	13.80	2.50	13.22	2.29	9.77	2.27
14.23	3.16	14.37	2.81	9.78	2.70	14.95	2.50	14.37	2.29	10.35	2.07
14.95	3.13	15.52	2.81	13.22	2.70	15.52	2.43	15.37	2.29	10.92	2.07
15.52	3.13	16.10	2.26	14.37	2.64	16.10	2.09	16.10	1.99	15.35	2.07
16.10	2.60	16.67	2.09	14.95	2.64	16.67	1.92	16.67	1.89	16.10	1.92
16.67	2.20	17.25	2.03	15.52	2.59	17.66	1.92	16.95	1.89	16.67	1.82
17.01	2.20	17.70	2.03	16.10	2.15	19.55	1.70	18.40	1.77	16.72	1.82
18.40	1.96	19.55	1.73	16.67	1.99	28.50	1.67	19.55	1.68	19.55	1.67
19.55	1.76	20.70	1.68	17.25	1.97			25.53	1.68	25.53	1.67
20.70	1.69	25.74	1.68	17.75	1.97			28.50	1.67	28.50	1.67
26.13	1.69	28.50	1.68	19.55	1.71						
28.50	1.68			28.50	1.68						

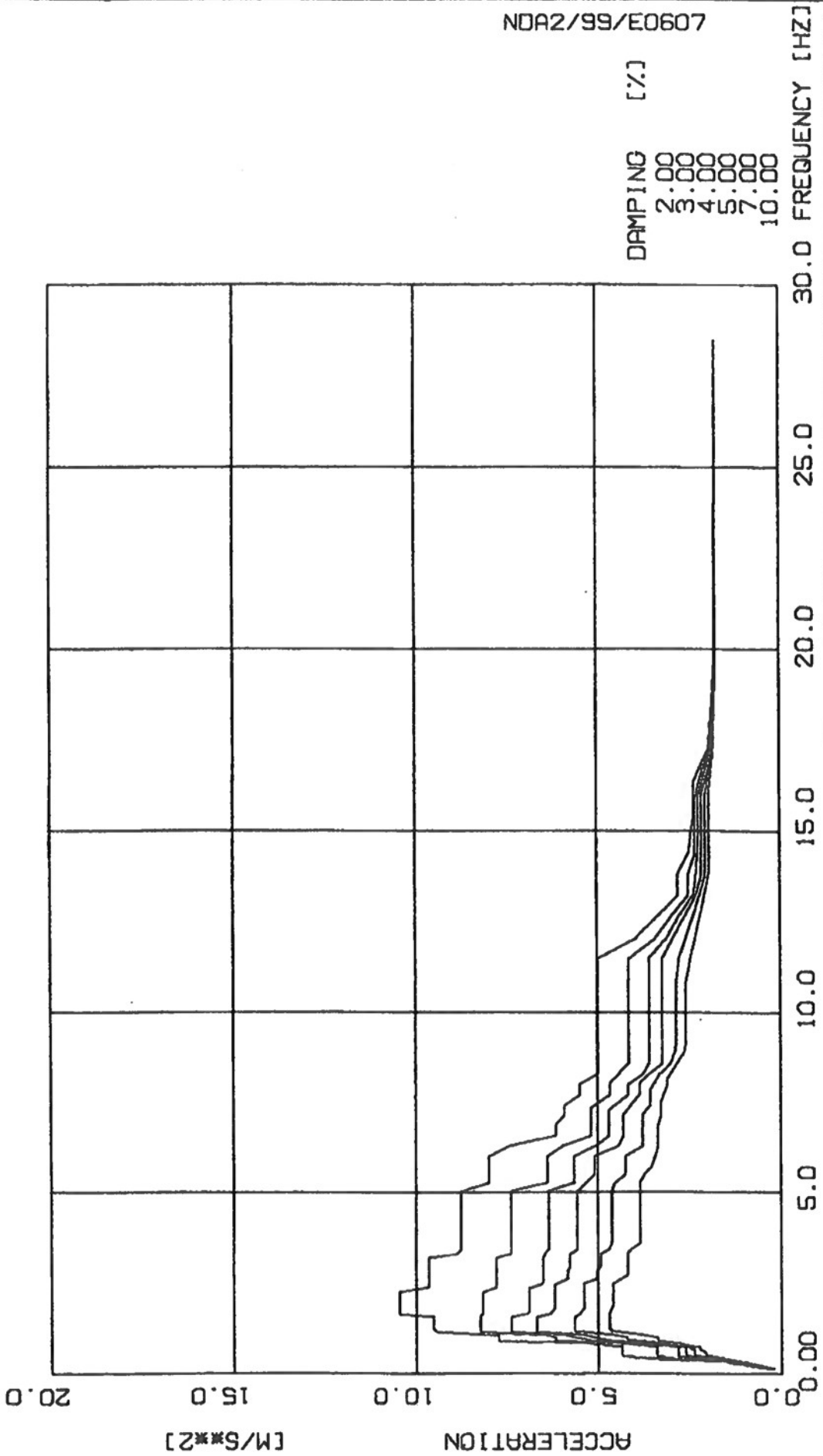


NDA2/99/E0607



APP. A	53	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	7202	1999/11/03
		KOZLODDY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. 734.732.739.738.725.6502/1.2.726/1.2	ELEVATION	24.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2:00  
 3:00  
 4:00  
 5:00  
 7:00  
 10:00

APP. A	54	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	7202	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 734.732.739.738.725.G502/1.2.726/1.2	ELEVATION	24.60 M	DYNRES 3.0-C
ALL OTHER ON THIS LEVEL					

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2  
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202  
 DIRECTION 1  
 ELEVATION 24.60 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	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.44
0.26	2.28	0.26	2.04	0.26	1.83	0.26	1.66	0.26	1.39	0.26	1.18
0.34	3.52	0.34	3.06	0.34	2.71	0.34	2.43	0.34	2.11	0.34	1.89
0.43	7.26	0.43	5.93	0.43	5.01	0.43	4.35	0.43	3.54	0.43	2.93
0.51	8.70	0.51	6.96	0.51	5.84	0.51	5.22	0.51	4.51	0.53	4.04
0.60	9.58	0.60	7.57	0.60	6.37	0.60	5.72	0.60	4.83	0.60	4.04
0.68	10.85	0.68	8.40	0.68	7.28	0.68	6.48	0.68	5.35	0.68	4.32
0.77	10.85	0.77	8.40	0.77	7.28	0.77	6.73	0.77	5.99	0.85	6.04
0.85	12.82	0.85	10.06	0.85	8.82	0.85	8.11	0.85	6.99	0.94	6.59
1.02	13.44	0.94	11.23	0.96	10.29	0.95	9.21	0.94	7.68	1.02	6.59
1.11	13.44	1.02	11.70	1.02	10.29	1.02	9.21	1.02	7.68	1.11	7.80
1.20	18.32	1.11	13.11	1.11	12.29	1.11	11.32	1.11	9.61	1.45	7.80
1.73	18.32	1.19	15.05	1.19	12.87	1.59	11.32	1.45	9.61	1.54	8.14
1.84	16.31	1.61	15.05	1.61	12.87	1.73	11.05	1.53	9.62	2.25	8.14
2.30	16.31	1.73	14.00	1.73	11.98	2.07	11.05	2.07	9.62	2.42	7.50
2.42	16.25	1.84	13.14	2.07	11.98	2.19	10.88	2.19	9.61	2.53	6.84
2.88	16.25	2.88	13.14	2.19	11.62	2.30	10.64	2.25	9.61	2.65	6.37
2.99	12.39	2.99	10.72	2.30	11.46	2.42	10.21	2.42	8.83	2.76	6.27
3.11	10.69	3.11	9.46	2.38	11.46	2.53	9.74	2.53	7.86	2.88	6.27
3.34	8.77	3.22	8.53	2.53	11.15	2.88	9.74	2.88	7.86	2.99	5.74
3.45	6.13	3.34	7.35	2.88	11.15	2.99	8.47	2.99	7.04	3.11	5.14
3.62	5.79	3.45	5.44	2.99	9.48	3.11	7.67	3.11	6.40	3.22	4.73
3.79	5.79	3.62	5.10	3.22	7.58	3.22	6.82	3.22	5.75	3.45	4.27
3.97	5.61	3.95	5.10	3.34	6.46	3.34	5.83	3.34	4.95	3.62	4.10
4.14	4.97	4.14	4.47	3.45	5.07	3.45	4.84	3.45	4.50	3.65	4.10
4.60	4.97	4.78	4.37	3.62	4.75	3.62	4.55	3.62	4.28	3.97	4.02
4.83	4.90	5.06	4.22	3.97	4.75	3.97	4.55	3.97	4.28	4.14	3.98
5.06	4.88	5.29	4.22	4.14	4.44	4.14	4.36	4.14	4.19	4.22	3.98
5.29	4.88	5.52	3.61	4.37	4.32	4.26	4.36	4.24	4.19	4.60	3.61
5.52	3.85	6.04	3.16	4.60	4.04	4.60	3.93	4.60	3.76	4.83	3.33
5.68	3.85	6.32	2.84	4.71	4.04	5.06	3.47	4.83	3.36	5.06	3.16
6.04	3.49	6.59	2.83	5.06	3.76	5.40	3.47	5.06	3.16	5.13	3.16
6.32	3.01	6.80	2.89	5.29	3.76	5.75	3.21	5.52	3.16	5.52	3.00
8.35	3.01	9.20	2.89	5.75	3.30	6.32	2.81	5.75	3.06	5.75	2.91
8.91	2.99	9.77	2.80	6.32	2.83	7.32	2.79	6.04	2.91	6.32	2.79
9.78	2.99	13.18	2.80	9.20	2.83	9.20	2.79	6.61	2.75	7.76	2.68
10.92	2.92	13.80	2.71	9.77	2.75	9.77	2.72	7.06	2.73	9.45	2.68
11.50	2.92	14.37	2.71	13.08	2.75	11.50	2.71	9.22	2.73	10.35	2.60
12.65	2.90	14.95	2.63	13.80	2.66	12.65	2.71	10.92	2.64	12.07	2.59
13.22	2.90	15.52	2.63	14.37	2.66	14.37	2.62	12.65	2.64	14.60	2.55
13.80	2.80	16.13	2.55	15.52	2.59	14.95	2.58	14.37	2.58	28.50	2.50
14.37	2.80	17.25	2.52	16.10	2.54	15.52	2.56	20.70	2.49		
14.95	2.69	28.50	2.49	16.28	2.54	17.25	2.52	28.50	2.48		
15.52	2.69			17.25	2.52	28.50	2.49				
16.10	2.56			28.50	2.49						
17.25	2.52										
28.50	2.49										

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2  
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202  
DIRECTION 2  
ELEVATION 24.60 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	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.11	0.26	2.02	0.26	1.86	0.26	1.73	0.26	1.53	0.26	1.34
0.43	6.46	0.34	3.28	0.34	2.78	0.34	2.54	0.34	2.23	0.34	1.97
0.51	8.33	0.43	5.31	0.43	4.76	0.43	4.32	0.43	3.69	0.43	3.10
0.60	8.98	0.51	6.68	0.60	6.55	0.51	5.17	0.51	4.53	0.51	3.96
0.68	10.71	0.60	7.45	0.68	7.05	0.60	5.90	0.60	5.07	0.60	4.37
0.77	10.71	0.77	8.82	0.77	8.03	0.68	6.34	0.68	5.44	0.68	4.62
0.85	12.77	0.85	10.23	0.85	8.92	0.77	7.38	0.77	6.32	0.77	5.14
0.94	14.33	0.94	11.04	0.94	9.54	0.85	8.07	0.85	6.95	0.85	5.87
1.02	14.33	1.02	12.63	1.02	11.46	0.94	8.50	0.94	7.41	0.94	6.36
1.11	14.60	1.11	12.88	1.11	11.46	1.02	10.50	1.02	8.96	1.02	7.35
1.19	17.46	1.19	15.05	1.19	13.28	1.11	10.84	1.13	9.91	1.11	8.06
1.53	17.46	1.53	15.05	1.61	13.28	1.19	11.91	1.61	9.91	1.59	8.06
1.62	18.69	1.62	15.30	1.73	12.87	1.61	11.91	1.73	8.76	1.73	7.34
1.70	18.75	2.19	15.30	2.19	12.87	1.73	11.11	2.19	8.76	1.84	6.90
2.30	18.75	2.42	13.04	2.30	11.63	2.19	11.11	2.30	8.21	1.95	6.90
2.42	16.34	2.53	12.32	2.40	11.63	2.30	10.04	2.42	8.21	2.07	6.89
2.53	13.93	2.65	12.32	2.53	10.94	2.42	10.04	2.53	7.99	2.53	6.89
2.88	13.93	2.76	11.76	2.65	10.94	2.53	9.75	2.65	7.99	2.65	6.86
2.99	11.23	2.86	11.76	2.76	10.54	2.65	9.75	2.88	7.56	2.76	6.75
3.21	11.23	2.99	9.74	2.88	10.01	2.76	9.45	2.99	7.30	2.82	6.75
3.34	9.21	3.11	9.74	2.99	8.79	2.88	8.98	3.07	7.30	2.99	6.47
3.45	7.03	3.22	8.88	3.11	8.79	2.99	8.11	3.22	6.57	3.11	6.20
3.62	6.76	3.34	7.58	3.22	8.06	3.11	8.11	3.34	5.60	3.22	5.78
3.79	6.33	3.45	6.28	3.34	6.70	3.22	7.42	3.45	5.11	3.34	5.26
4.83	6.33	3.62	5.86	3.45	5.60	3.34	6.17	3.62	4.91	3.45	4.99
5.06	5.66	3.79	5.47	3.62	5.37	3.45	5.22	3.83	4.91	3.62	4.78
15.52	5.66	4.80	5.47	3.79	5.11	3.62	5.12	4.14	4.66	3.79	4.67
16.10	4.83	5.06	4.87	4.12	5.11	3.78	5.12	4.37	4.49	3.84	4.67
16.67	3.80	15.52	4.87	4.37	5.05	4.14	4.88	4.60	4.49	4.14	4.42
17.25	3.47	16.67	3.69	4.71	5.05	4.37	4.80	4.83	4.15	4.43	4.42
18.40	3.47	17.25	3.39	5.06	4.46	4.60	4.80	5.06	3.97	4.83	3.95
19.55	3.13	18.09	3.39	5.52	4.36	4.83	4.49	5.52	3.92	5.06	3.66
20.27	3.13	19.55	3.13	13.80	4.36	5.06	4.28	13.80	3.92	13.74	3.66
28.50	2.98	28.50	2.97	14.37	4.36	5.52	4.19	14.37	3.75	14.95	3.50
				15.52	4.36	13.80	4.19	14.73	3.75	15.52	3.44
				16.10	3.88	14.37	4.01	16.10	3.51	15.71	3.44
				17.25	3.35	15.50	4.01	17.25	3.22	16.67	3.19
				18.40	3.26	16.67	3.49	19.55	3.09	17.25	3.15
				20.70	3.08	17.25	3.31	23.11	3.00	17.33	3.15
				28.50	2.96	18.40	3.21	28.50	2.94	23.11	2.99
						20.70	3.07			28.50	2.94
						28.50	2.96				

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

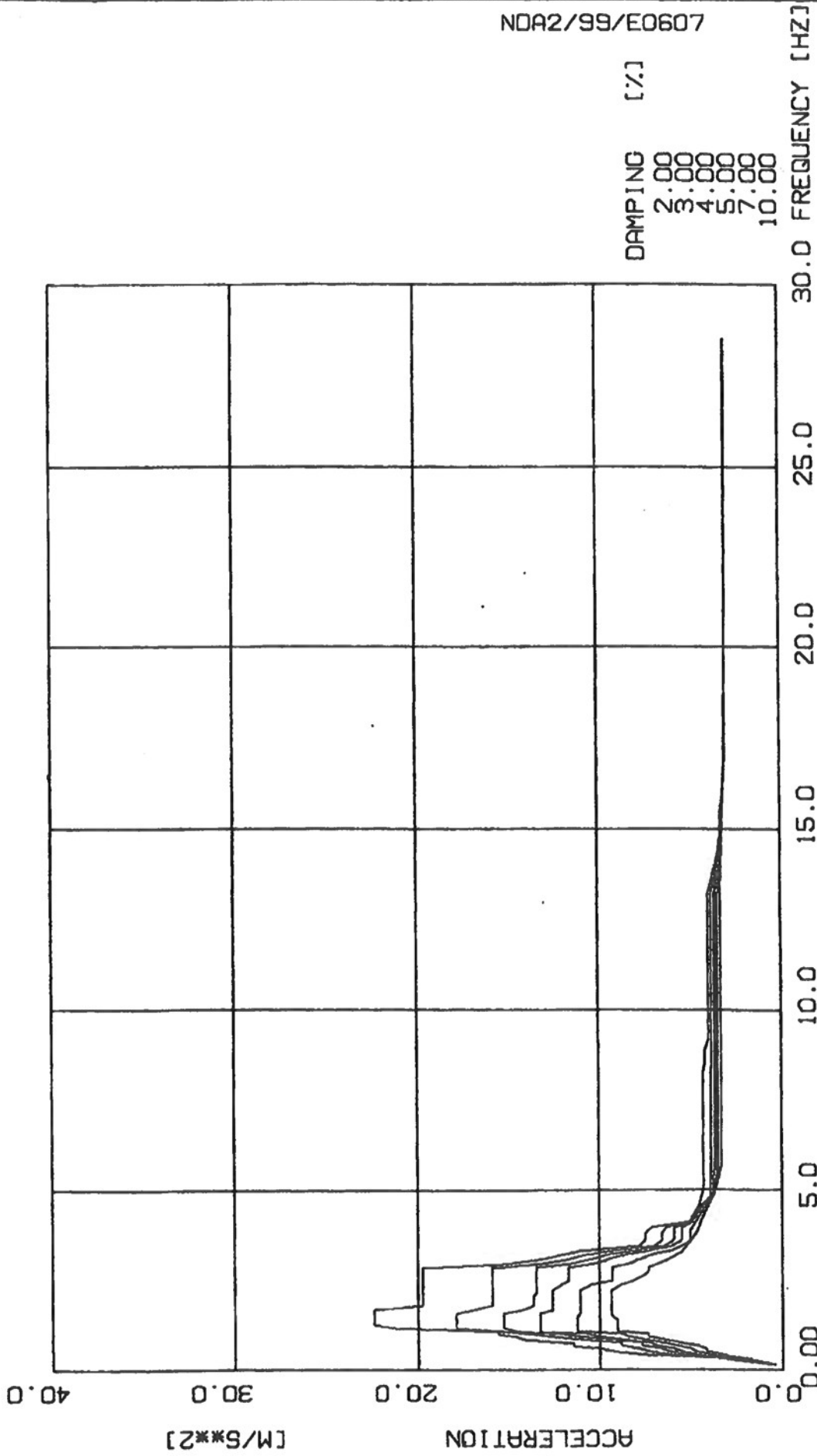
Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2  
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 24.60 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	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22
0.26	1.06	0.26	0.97	0.26	0.89	0.26	0.83	0.26	0.73	0.26	0.63
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.26	0.34	1.16	0.34	0.99	0.34	0.92
0.43	3.40	0.43	2.76	0.43	2.31	0.43	2.02	0.43	1.71	0.43	1.46
0.51	4.35	0.51	3.42	0.51	2.82	0.53	2.63	0.54	2.38	0.54	2.07
0.77	4.35	0.77	3.42	0.77	2.82	0.68	2.63	0.68	2.38	0.60	2.07
0.85	5.42	0.85	4.50	0.85	3.93	0.77	2.67	0.77	2.51	0.68	2.22
0.94	7.75	0.94	6.17	0.94	5.23	0.85	3.65	0.85	3.22	0.77	2.28
1.11	7.75	1.02	6.17	1.02	5.63	0.94	4.67	0.96	4.22	0.85	2.77
1.19	9.47	1.11	6.44	1.11	5.89	1.02	5.12	1.02	4.22	0.94	3.41
1.28	9.54	1.19	8.27	1.19	7.38	1.11	5.39	1.11	4.58	1.02	3.41
1.53	9.54	1.61	8.27	1.61	7.38	1.19	6.69	1.19	5.64	1.11	3.78
1.62	9.57	1.73	8.20	1.73	6.93	1.61	6.69	1.61	5.64	1.19	4.58
1.70	10.49	2.30	8.20	1.84	6.91	1.73	6.31	1.73	5.50	1.28	4.69
2.30	10.49	2.42	7.82	2.38	6.91	1.84	6.21	1.84	5.39	1.73	4.69
2.42	9.69	3.22	7.82	2.53	6.54	2.49	6.21	2.51	5.39	1.96	4.59
3.22	9.69	3.34	7.39	2.65	6.51	2.65	5.85	2.65	5.04	2.53	4.59
3.34	8.92	5.06	7.39	3.22	6.51	2.86	5.85	2.84	5.04	2.76	4.20
3.45	8.80	5.29	6.38	3.34	6.46	2.99	5.77	2.99	4.94	3.34	4.20
5.06	8.80	6.04	6.38	3.45	6.34	3.34	5.77	3.34	4.94	3.45	4.09
5.29	8.01	6.32	5.98	5.06	6.34	3.45	5.58	3.45	4.71	3.62	3.87
6.04	8.01	6.61	5.18	5.29	5.66	5.06	5.58	3.62	4.62	3.79	3.86
6.32	7.42	7.40	5.18	6.04	5.66	5.52	5.08	5.06	4.62	3.97	3.86
6.61	6.14	7.76	4.66	6.32	5.06	6.04	5.08	5.29	4.53	5.29	3.86
6.90	6.14	8.05	4.66	6.61	4.70	6.32	4.44	5.52	4.26	5.52	3.74
7.19	5.91	8.63	4.14	7.35	4.70	6.61	4.32	5.75	4.24	5.75	3.54
7.47	5.91	11.50	4.14	7.76	4.18	7.19	4.32	6.04	4.24	6.04	3.45
7.76	5.51	12.07	3.41	8.05	4.18	7.47	4.09	6.32	3.77	6.32	3.37
8.05	5.51	12.65	2.99	8.34	3.77	7.76	3.88	7.19	3.77	6.90	3.37
8.34	4.99	13.22	2.52	8.63	3.61	8.05	3.88	7.47	3.58	7.19	3.30
11.50	4.99	13.80	2.52	11.50	3.61	8.34	3.59	7.89	3.58	7.47	3.29
12.07	3.94	14.37	2.34	12.07	3.12	8.63	3.25	8.34	3.31	7.54	3.29
13.22	2.81	15.85	2.34	12.65	2.77	11.50	3.25	8.63	3.01	8.05	3.12
13.80	2.81	16.67	2.12	13.22	2.40	13.22	2.32	8.91	2.91	8.17	3.12
14.37	2.53	17.25	1.92	13.80	2.30	13.80	2.16	9.20	2.87	8.91	2.64
15.52	2.36	19.55	1.81	14.95	2.22	15.97	2.16	10.92	2.87	9.20	2.60
16.10	2.36	28.50	1.77	15.99	2.22	16.67	1.98	11.50	2.78	10.85	2.60
16.35	2.36			16.67	2.04	17.25	1.87	12.65	2.39	11.50	2.47
17.25	1.96			17.25	1.89	19.55	1.80	13.80	2.06	12.65	2.22
19.55	1.82			19.55	1.81	20.70	1.79	14.37	2.06	13.80	1.98
28.50	1.77			28.50	1.77	21.17	1.79	14.95	2.05	15.52	1.96
						28.50	1.76	16.01	2.05	16.10	1.95
								16.67	1.94	16.19	1.95
								17.25	1.83	17.25	1.83
								19.27	1.80	18.86	1.80
								28.50	1.77	28.50	1.77

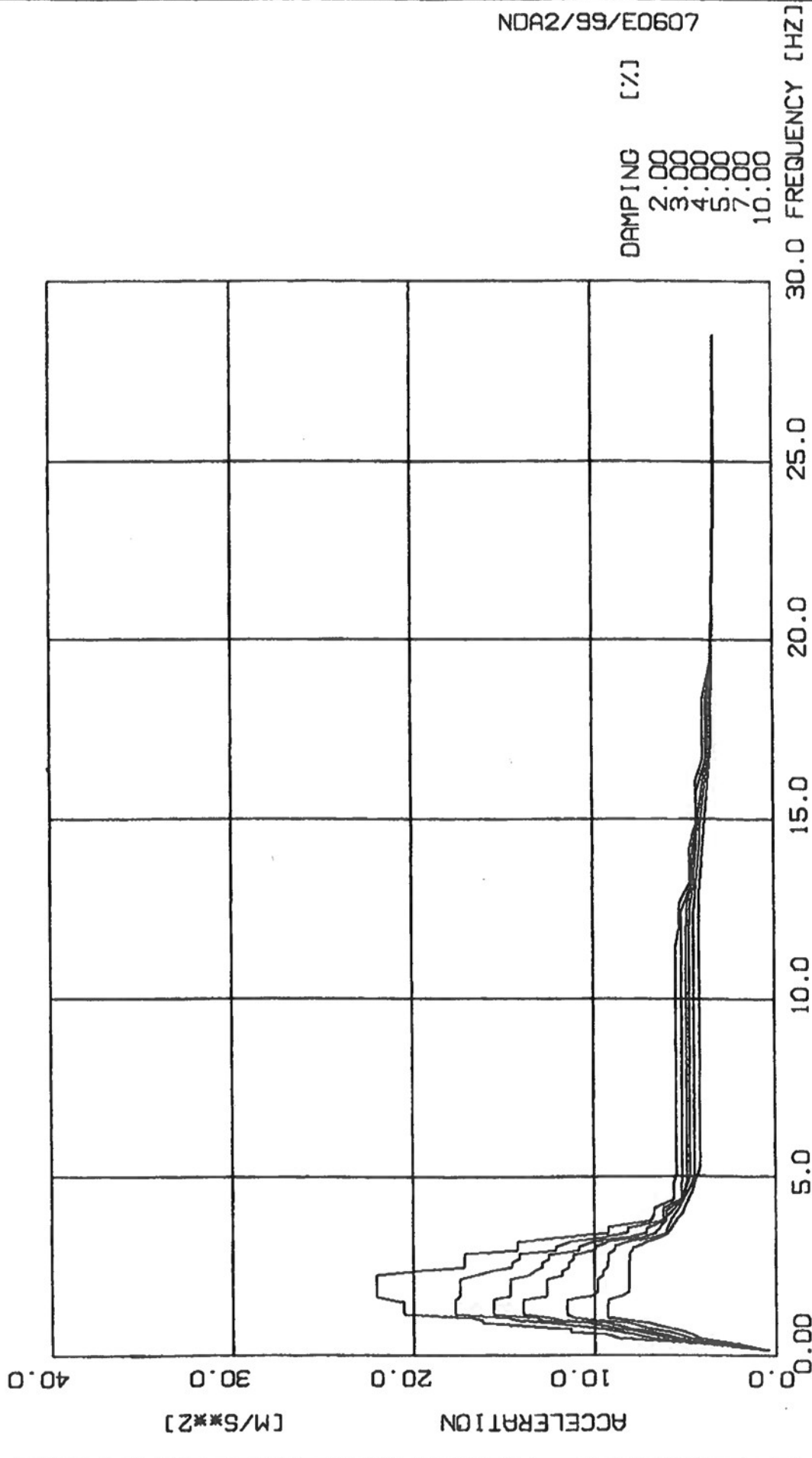
NDA2/99/E0607



APP. A	70	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		RELOADING MACHINE	DYNRES 3.0-C
	NODE	10359	
	DIRECTION	1	
	ELEVATION	36.90 M	

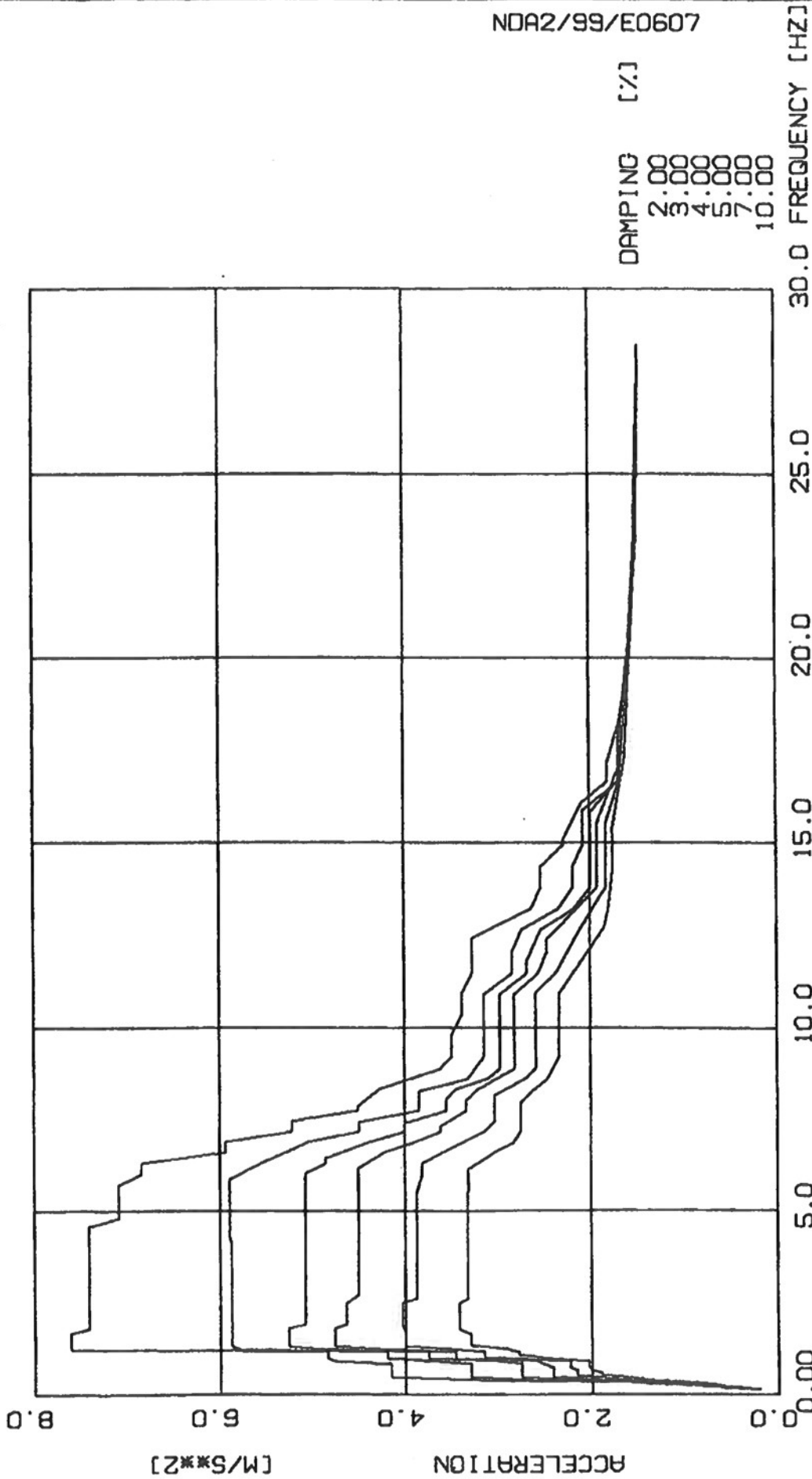


NDA2/99/E0607



APP. A	71	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	10359	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AG
		RELOADING MACHINE	ELEVATION	36.90 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



APP. A	72	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		RELOADING MACHINE	DYNRES 3.0-C
	10359	NODE	
	3	DIRECTION	
	36.90 M	ELEVATION	

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
RELOADING MACHINE

NODE 10359  
DIRECTION 1  
ELEVATION 36.90 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	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.45
0.26	2.31	0.26	2.06	0.26	1.85	0.26	1.68	0.26	1.42	0.26	1.21
0.34	3.56	0.34	3.09	0.34	2.73	0.34	2.46	0.34	2.17	0.34	1.96
0.43	7.46	0.43	6.10	0.43	5.15	0.43	4.48	0.43	3.68	0.43	3.06
0.51	9.02	0.51	7.22	0.51	6.08	0.51	5.41	0.51	4.69	0.53	4.22
0.60	10.05	0.60	7.94	0.60	6.67	0.60	5.98	0.60	5.06	0.60	4.22
0.68	11.43	0.68	8.87	0.68	7.73	0.68	6.88	0.68	5.69	0.68	4.61
0.77	11.43	0.77	8.87	0.77	7.73	0.77	7.21	0.77	6.43	0.77	5.51
0.85	14.09	0.85	11.07	0.85	9.67	0.85	8.89	0.85	7.67	0.85	6.55
0.94	14.52	0.94	12.49	0.94	11.09	0.94	10.05	0.94	8.50	0.95	7.36
1.02	15.58	1.02	13.59	1.02	11.96	1.02	10.65	1.02	8.84	1.02	7.36
1.11	15.58	1.11	15.29	1.11	14.35	1.11	13.21	1.11	11.21	1.11	9.09
1.19	21.30	1.19	17.90	1.19	15.27	1.19	13.23	1.50	11.21	1.45	9.09
1.28	22.42	1.61	17.90	1.61	15.27	1.61	13.23	1.61	11.07	1.56	9.38
1.73	22.42	1.73	16.97	1.73	14.20	1.73	12.54	2.27	11.07	2.27	9.38
1.84	19.78	1.84	15.87	1.84	13.59	2.27	12.54	2.42	10.46	2.42	8.88
2.88	19.78	2.88	15.87	2.07	13.59	2.42	12.08	2.53	9.32	2.53	8.19
2.99	15.23	2.99	13.11	2.19	13.42	2.53	11.65	2.88	9.32	2.65	7.70
3.11	13.34	3.11	11.80	2.30	13.42	2.88	11.65	2.99	8.42	2.76	7.36
3.34	11.11	3.22	10.74	2.42	13.41	2.99	10.29	3.11	7.91	2.88	7.34
3.45	7.90	3.34	9.22	2.88	13.41	3.11	9.53	3.22	7.13	3.11	6.29
3.62	7.53	3.45	7.02	2.99	11.54	3.22	8.53	3.34	6.05	3.22	5.81
3.79	7.53	3.62	6.58	3.11	10.56	3.34	7.19	3.45	5.53	3.34	5.45
3.97	7.14	3.79	6.58	3.22	9.51	3.45	6.07	3.62	5.06	3.45	5.24
4.14	4.97	3.97	6.31	3.34	8.04	3.62	5.54	3.86	5.06	3.79	4.73
4.23	4.97	4.14	5.02	3.45	6.49	3.94	5.50	4.60	4.16	4.14	4.47
4.60	4.57	4.37	4.76	3.62	5.99	4.14	4.88	4.83	3.83	4.60	4.03
5.06	4.31	4.60	4.46	3.94	5.94	4.60	4.30	5.06	3.63	4.83	3.80
8.30	4.31	4.83	3.94	4.14	4.97	4.83	3.84	5.21	3.63	5.29	3.54
8.63	4.22	5.06	3.94	4.60	4.38	5.06	3.68	5.75	3.47	5.52	3.43
8.91	4.22	5.29	3.94	4.83	3.87	5.29	3.68	13.22	3.47	5.75	3.34
9.20	4.01	5.52	3.89	5.06	3.77	5.52	3.60	14.37	3.34	6.32	3.34
13.22	4.01	8.34	3.89	5.38	3.77	13.31	3.60	15.52	3.20	13.57	3.34
14.37	3.45	8.63	3.82	5.75	3.70	14.37	3.38	17.33	3.08	14.95	3.23
14.95	3.32	13.22	3.82	13.22	3.70	15.52	3.22	28.50	2.99	17.25	3.08
15.52	3.32	13.80	3.63	13.80	3.56	16.67	3.08			28.50	2.99
16.10	3.17	14.37	3.43	14.37	3.40	16.86	3.08				
16.67	3.12	15.43	3.28	16.67	3.07	28.50	2.99				
20.70	3.03	16.10	3.16	17.94	3.07						
28.50	2.98	17.25	3.07	28.50	2.99						
		18.30	3.07								
		28.50	2.99								

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 RELOADING MACHINE

NODE 10359  
 DIRECTION 2  
 ELEVATION+36.90 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	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.16	0.26	2.06	0.26	1.90	0.26	1.77	0.26	1.57	0.26	1.37
0.43	6.59	0.34	3.31	0.34	2.81	0.34	2.58	0.34	2.27	0.34	2.01
0.51	8.67	0.43	5.44	0.43	4.87	0.43	4.43	0.43	3.78	0.43	3.18
0.60	9.37	0.51	6.97	0.60	6.89	0.51	5.36	0.51	4.71	0.51	4.14
0.68	11.30	0.60	7.84	0.68	7.55	0.60	6.22	0.60	5.34	0.60	4.60
0.77	11.30	0.77	9.50	0.77	8.65	0.68	6.80	0.68	5.84	0.68	4.98
0.85	14.02	0.85	11.25	0.85	9.71	0.77	7.96	0.77	6.83	0.77	5.59
0.94	16.18	0.94	12.44	0.94	10.42	0.85	8.79	0.85	7.58	0.85	6.41
1.02	16.18	1.02	14.17	1.02	12.86	0.94	9.32	0.94	8.20	0.94	7.02
1.11	16.75	1.11	14.76	1.11	13.11	1.02	11.85	1.02	10.03	1.02	8.21
1.19	20.54	1.19	17.67	1.19	15.55	1.11	12.47	1.11	11.14	1.11	9.29
1.53	20.54	1.61	17.67	1.61	15.55	1.19	13.91	1.19	11.53	1.50	9.29
1.62	21.36	1.73	17.40	1.73	14.64	1.61	13.91	1.61	11.53	1.61	9.24
1.70	22.04	2.19	17.40	2.19	14.64	1.73	12.60	1.73	10.17	1.73	8.51
2.30	22.04	2.30	16.60	2.30	13.62	2.19	12.60	1.84	9.88	1.84	8.08
2.42	19.54	2.42	15.64	2.42	13.29	2.30	11.77	2.19	9.88	2.65	8.08
2.53	17.14	2.53	14.54	2.53	12.86	2.42	11.77	2.30	9.55	2.88	8.02
2.88	17.14	2.65	14.54	2.65	12.86	2.53	11.41	2.42	9.55	2.99	7.87
2.99	14.21	2.76	14.09	2.76	12.50	2.65	11.41	2.53	9.29	3.04	7.87
3.22	14.21	2.88	14.09	2.86	12.50	2.76	11.15	2.65	9.29	3.22	7.07
3.34	12.23	2.99	12.08	2.99	10.85	2.86	11.15	2.76	9.21	3.34	6.41
3.45	9.22	3.11	12.08	3.11	10.85	2.99	9.97	2.88	9.21	3.45	5.90
3.62	9.22	3.22	11.34	3.22	10.01	3.11	9.97	2.99	8.87	3.79	5.42
3.79	6.84	3.34	9.57	3.34	8.17	3.22	9.15	3.08	8.87	3.97	5.16
3.97	6.67	3.45	8.12	3.45	7.13	3.34	7.35	3.22	8.06	4.14	5.02
4.14	6.67	3.60	8.12	3.59	7.13	3.45	6.61	3.34	6.75	4.60	4.64
4.37	5.62	3.79	6.16	3.79	6.10	3.62	6.34	3.45	6.02	5.29	4.17
4.83	5.62	4.14	6.16	3.97	6.00	3.79	6.01	3.51	6.02	5.52	4.16
5.06	5.46	4.37	5.25	4.06	6.00	3.86	6.01	3.79	5.76	13.05	4.16
11.50	5.46	4.83	5.20	4.37	5.19	4.14	5.53	3.97	5.52	15.18	3.81
12.07	5.22	5.06	5.14	4.83	4.95	4.37	5.12	4.14	5.28	16.10	3.62
12.65	5.22	12.44	5.14	5.06	4.88	4.83	4.81	4.60	4.81	17.25	3.42
13.22	4.69	13.22	4.58	12.04	4.88	5.06	4.72	4.83	4.64	18.58	3.42
14.21	4.69	14.02	4.58	12.65	4.81	12.07	4.72	5.06	4.45	23.11	3.29
14.95	4.30	14.95	4.23	13.22	4.51	12.65	4.66	12.50	4.45	28.50	3.24
16.08	4.30	15.76	4.23	13.71	4.51	13.22	4.43	13.61	4.28		
16.67	3.89	16.67	3.72	14.37	4.34	13.65	4.43	14.37	4.10		
18.40	3.89	18.40	3.72	14.95	4.17	14.37	4.25	14.77	4.10		
19.55	3.43	19.55	3.43	15.28	4.17	14.81	4.25	17.25	3.49		
20.43	3.43	23.11	3.31	16.10	3.91	17.25	3.56	18.40	3.49		
23.11	3.31	28.50	3.25	17.25	3.63	18.40	3.56	19.55	3.43		
28.50	3.25			18.40	3.63	19.55	3.44	23.11	3.30		
				19.55	3.44	23.11	3.30	28.50	3.24		
				23.11	3.31	28.50	3.24				
				28.50	3.24						

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 RELOADING MACHINE

NODE 10359  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 36.90 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	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.20	0.17	0.20
0.26	1.04	0.26	0.95	0.26	0.87	0.26	0.80	0.26	0.70	0.26	0.60
0.34	1.59	0.34	1.41	0.34	1.27	0.34	1.16	0.34	0.99	0.34	0.87
0.43	3.22	0.43	2.63	0.43	2.22	0.43	1.93	0.43	1.58	0.43	1.34
0.51	4.16	0.51	3.30	0.51	2.75	0.51	2.41	0.53	2.16	0.54	1.89
0.85	4.16	0.85	3.30	0.85	2.75	0.77	2.41	0.68	2.16	0.60	1.89
0.94	4.76	0.94	3.66	0.94	3.00	0.94	2.57	0.77	2.23	0.68	2.01
1.02	4.83	1.02	4.20	1.02	3.76	1.02	3.47	0.94	2.23	0.77	2.03
1.19	4.83	1.19	4.20	1.19	3.76	1.19	3.47	1.04	3.15	0.94	2.03
1.28	7.61	1.28	5.79	1.28	4.89	1.28	4.28	1.19	3.15	1.02	2.44
1.73	7.61	1.36	5.87	1.36	5.26	1.36	4.76	1.28	3.51	1.11	2.78
1.84	7.42	4.08	5.87	1.84	5.26	1.84	4.76	1.36	4.01	1.19	2.78
4.60	7.42	4.25	5.89	1.96	5.07	1.96	4.63	1.70	4.01	1.28	2.89
4.83	7.10	5.89	5.89	6.04	5.07	2.53	4.63	1.87	4.04	1.37	3.30
5.75	7.10	6.32	5.56	6.32	4.86	2.76	4.51	2.53	4.04	1.70	3.30
6.04	6.84	6.90	5.05	6.47	4.86	5.29	4.51	2.65	3.88	1.82	3.42
6.32	6.84	7.19	4.49	6.90	4.39	5.52	4.50	5.52	3.88	2.53	3.42
6.61	5.93	7.44	4.49	7.19	4.01	6.19	4.50	6.04	3.81	2.65	3.33
6.90	5.93	7.76	3.85	7.41	4.01	6.61	4.23	6.32	3.81	5.52	3.33
7.19	5.22	8.29	3.85	7.76	3.56	6.90	3.90	6.61	3.61	5.75	3.32
7.47	5.22	8.63	3.32	8.05	3.56	7.19	3.62	7.19	3.14	6.18	3.32
7.76	4.51	9.20	3.14	8.34	3.45	7.35	3.62	7.47	3.03	6.61	3.04
7.90	4.51	10.92	3.14	8.63	3.11	7.76	3.34	8.17	3.03	6.90	2.82
8.34	4.28	11.50	2.83	8.91	2.96	8.05	3.34	8.63	2.71	7.19	2.75
8.91	3.61	12.07	2.83	10.92	2.96	8.34	3.22	8.91	2.58	7.93	2.75
9.20	3.50	12.65	2.73	11.50	2.67	8.91	2.82	10.92	2.58	8.34	2.61
9.77	3.50	13.22	2.33	11.80	2.67	10.92	2.82	11.50	2.36	8.63	2.46
10.35	3.38	13.80	2.18	12.65	2.52	11.50	2.55	12.65	2.10	8.91	2.40
10.92	3.38	14.37	2.18	13.22	2.17	12.07	2.46	13.22	1.97	9.20	2.34
11.50	3.27	14.95	2.08	13.80	1.99	12.38	2.46	13.80	1.83	10.92	2.34
12.43	3.27	15.88	2.08	15.80	1.99	13.80	1.92	15.52	1.83	12.07	2.02
13.22	2.62	16.67	1.69	16.67	1.70	15.52	1.92	16.67	1.68	12.65	1.86
13.80	2.52	18.34	1.69	18.02	1.70	17.25	1.66	18.15	1.64	13.22	1.80
14.37	2.52	19.71	1.60	19.55	1.60	18.40	1.66	19.55	1.59	14.37	1.76
14.95	2.28	23.11	1.51	23.11	1.51	19.55	1.60	23.11	1.50	15.44	1.75
15.07	2.28	28.50	1.47	28.50	1.47	23.11	1.51	28.50	1.46	17.25	1.63
16.10	2.07					28.50	1.47			19.55	1.57
16.67	1.81									23.11	1.50
17.19	1.81									28.50	1.46
18.40	1.67										
20.27	1.59										
23.11	1.53										
28.50	1.47										