ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІНІҢ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫНЫ

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА •

АГЕНТСТВО РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»

Бекітемін:

«Мемсараптама» РМК
Бас директорының
бірінші орынбасары

.....Ұ. Құралбаев

«500 кВ «ОБТҚС» ҚС-ның АТ-125000/220/110 кВ автотрансформаторын АТ-250000/220/110 кВ автотрансформаторына ауыстыру»
жұмыс жобасы бойынша

2010 жылғы 25 тамыздағы № 01-422/10

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«KEGOC» АҚ,
Астана қаласы

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Қазақ техникалық даму институты» ЖШС,
Алматы қаласы

Астана қаласы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІНІҢ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫНЫ

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА •

АГЕНТСТВО РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»

Утверждаю:

Первый заместитель
генерального директора
РГП «Госэкспертиза»

..... У. Куралбаев

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-422/10 от 25 августа 2010 г.

по рабочему проекту
«Замена автотрансформатора АТ-125000/220/110 кВ на автотрансформатор АТ-250000/220/110 кВ на ПС-500 кВ «ЦГПП»

ЗАКАЗЧИК:
АО «KEGOC»,
г. Астана

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Казахский институт технического развития»,
г. Алматы

г. Астана

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Замена автотрансформатора АТ-125000/220/110 кВ на автотрансформатор АТ-250000/220/110 кВ на ПС-500 кВ «ЦГПП».

Настоящее заключение выполнено согласно договору от 15 июля 2010 года № 240 на основании письма от 22 июня 2010 года № 25-02-10/3603.

2. ЗАКАЗЧИК: АО «KEGOC», г. Астана.

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Казахский институт технического развития», г. Алматы (государственная лицензия ГСЛ от 6 января 2006 года № 00457, выданная «Департаментом государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы»).

ГИП - Космынин В.В. (приказ от 9 января 2006 года № 1).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: инвестиции АО «KEGOC».

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1. Основание для разработки:

- техническое задание на проектирование, выданное и утвержденное вице-Президентом АО «KEGOC» от 15 апреля 2010 года;
- протокол совещания у Заместителя Премьер-Министра № 11-5/005-1758 от 27 апреля 2010 года п.14.1;
- отчет по комплексным изысканиям на объекте: «Подстанция ГПП-500 в г. Астане», выполненный проектно-конструкторским бюро ОАО «Акмолинская распределительная электросетевая компания» от 2000 года, заказ № 356.2000-6;
- письмо АО «KEGOC» от 18 августа 2010 года № 25-02-10/4789 о том, что строительно-монтажные работы будут выполнены в 2010 году за счет собственных средств АО «KEGOC».

5.2. Согласования и заключения заинтересованных организаций:

– АО «KEGOC» - согласование рабочего проекта письмом от 12 августа 2010 года № 25-02/20/4662;

– АО «KEGOC» - согласование стоимости оборудования от 17 августа № 25-02-20/4753 и от 18 августа 2010 года № 25-02-10/4789.

5.3. Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства

Целью проекта является улучшение надежности электроснабжения г. Астаны по линиям 110 кВ.

5.4. Перечень документации, представленной на экспертизу:

- шифр 39/25-Д-828/10. ПЗ - Пояснительная записка;
- шифр 39/25-Д-828/10-ЭП - Электротехнические решения;
- шифр 39/25-Д-828/10 - Релейная защита и автоматизация ПС;
- шифр 39/25-Д-828/10- 027-23 ЭП - Кабельный журнал;
- шифр 39/25-Д-828/10-113-22-АС - Архитектурно-строительные решения;
- шифр 39/25-Д-828/10-113-22-АСИ - Архитектурно- строительные изделия;
- шифр 39/25-Д-828/10 - 062 - 22- АС - Маслосборник емк. 3х90м^3;
- шифр 39/25-Д-828/10-113-36- НВК - Инженерные сети;
- шифр 39/25-Д-828/10-073-36-АП - Установка для пожаротушения автотрансформатора АТДЦ-250000/220/110 У1;
- шифр 39/25-Д-828/10- ССР. Сметная документация.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1. Место размещения объекта и характеристика участка строительства

ПС «ЦГПП» расположена в г. Астане и представляет собой открытую подстанцию 500/220/110/10 кВ на которой расположены ОРУ 500 кВ (с автотрансформаторами АТ-3, АТ-4), ОРУ 220 кВ (с автотрансформаторами АТ-1, АТ-2). Здание ОПУ новое (общестанционный пункт управления) здание ОПУ старое, где расположены существующие РЩ 500/220/110/10 кВ, ГЩУ, щит постоянного тока и аккумуляторная батарея.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Природно-климатические условия района строительства:

- климатический подрайон - 1В;
- скоростной напор ветра - 38 кгс/м^2;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - минус 35°С;
- расчетный вес снегового покрова - 100 кг/м^2;
- глубина промерзания грунтов - 2,1 м.

6.2.2. Строительные решения подстанций

Рабочим проектом предусмотрена реконструкция ОРУ 110 кВ, установка автотрансформатора АТ-1 типа АТДЦТН-250000/220/110/10 кВ, строительство нового маслосборника емкостью 3,0х90,0 м^3.

Реконструкция подстанции выполняется в увязке с существующими ОРУ 500/220/110/10 кВ, в пределах существующей ограды, в связи, с чем вертикальная планировка не предусматривается, а выполняется частичная планировка в местах размещения сооружений.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Согласно техническому отчету по комплексным изысканиям, выполненному проектно-конструкторским бюро ОАО «Акмолинская распределительная электросетевая компания» от 2000 года, основанием фундаментов служит:

– глина – серая, серо-белая, каолиновая, жирная на ощупь, запесоченная среднезернистым песком (до 20%), мягкопластичная,

C_{II} = 12 кПа, φ_{II} = 36°,

E = 12 МПа, ρ = 1,87 г/см^3.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 1,7÷2,8 м от поверхности земли. Установившийся уровень - 0,8÷1,6 м.

Грунтовые воды к бетонам марки W4 на портландцементе среднеагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям - слабоагрессивные.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки W4 на портландцементе изменяется от слабой до сильной, по отношению к железобетонным конструкциям – среднеагрессивные.

6.3. Проектные решения

В объем данного рабочего проекта входит:

- демонтаж АТ-125000/220/110;
- реконструкция фундаментов под новый автотрансформатор;
- устройство маслосборников;
- монтаж АТ-250000/220/110;
- замена высоковольтного оборудования в ячейках ОВ-110, ввод 110 кВ АТ-1, СВ-110 кВ;
- замена ошиновки ОРУ-110 кВ;
- перенос шинного моста-10 кВ;
- система автоматического пожаротушения трансформатора.

6.3.1. Технические решения

В рабочем проекте предусмотрена реконструкция ОРУ 110 кВ, установка автотрансформатора АТ-1 типа АТДЦТН-250000/220/110/10 кВ.

Существующее ОРУ-110 кВ выполнено по схеме «Две рабочие и обходная система шин».

В ОРУ- 110 кВ производится реконструкция трех существующих ячеек с заменой высоковольтного оборудования:

- ячейка обходного выключателя;
- ячейка ввода автотрансформатора АТ-1 (АТДЦТН-250000/220/110/10 кВ);
- ячейка секционного выключателя.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В соответствии с «Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чисто и загрязненной атмосферой», район расположения ПС относится к III степени загрязнения атмосферы, с удельной длиной пути утечки 1,9 см/кВ. К установке приняты гирлянды изоляторов ПС70Е на 110 кВ.

Проектируемое заземление в ячейках ОРУ и под АТ выполнено по типу существующего. К контуру общего заземления присоединяется все вновь устанавливаемое оборудование.

Релейная защита, автоматика и управление подстанции

В рабочем проекте выполнена привязка существующих защит АТ и автоматика пожаротушения автотрансформатора АТ-1 -220/110/10 кВ, в том числе:

- привязка существующей панели пожаротушения к панели РЗА АТ-1;
- прокладка контрольных кабелей.

Защитные мероприятия

Электробезопасность на подстанции обеспечивается путем применения следующих мероприятий:

- надлежащей изоляцией;
- соответствующих разрывов до токоведущих частей;
- защитных ограждений;
- заземляющего устройства;
- предупредительной сигнализации, надписей и плакатов;
- индивидуальных и групповых защитных средств.

6.3.3. Конструктивные решения

В ПС предусмотрена реконструкция фундаментов под трансформатор. Применены сборные железобетонные и металлические типовые унифицированные элементы.

Фундаменты автотрансформатора - из сборных железобетонных плит типа НСП-3 на существующих железобетонных плитах и на щебеночно-песчанной подушке. Вокруг фундаментов автотрансформатора устраивается яма, заполненная промытым или просеянным гравием для сбора с последующим сбросом аварийного масла через маслоотводы в маслосборник.

Опоры под оборудование ОРУ-110 кВ - сборные железобетонные стойки УСО-1А и УСО-5А на подножниках УБ-1, установленные в отрытые котлованы. Вокруг стоек устраиваются бетонные отмостки.

Маслосборники (3х90 м^3) – подземные емкости прямоугольные в плане 6,0х9,0 м, объединенные, с размерами в плане 9,0х18,0 м. Толщина обваловки – 1000 мм. Стены – из сборных бетонных блоков по ГОСТ 13579-78* толщиной 400 мм. Плиты перекрытия – сборные железобетонные ребристые. Днище – монолитное железобетонное толщиной 200 мм, армированное верхней и нижней сетками из стержней Ø14 AIII с шагом 200 мм. Бетон В15.

Защитные мероприятия

Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла выполнены из бетона W-4 на сульфатостойком цементе, с последующим нанесением горячего битумного покрытия толщиной 1,5 мм.

Под фундаментами выполнена щебеночная подготовка толщиной 100 мм с проливкой битумом.

Металлоконструкции защищаются покрытием краской БТ–177 по грунтовке ГФ–021.

6.3.4. Инженерное обеспечение

Водоснабжение

Источник водоснабжения – существующие резервуары. Оборудование для АПТ проектируемого трансформатора (насосы, камеры переключения) - существующие.

Наружное пожаротушение - от существующих пожарных гидрантов площадки.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Автоматическое пожаротушение

В рабочем проекте предусмотрена система автоматического пожаротушения трансформатора распыленной водой. Подключение трубопроводов АПТ предусмотрено к существующей системе пожаротушения через камеру переключения.

Схема подачи воды следующая: вода из резервуаров забирается насосами, расположенными в насосной станции пожаротушения, и через камеру переключения вода подается к дренчерным оросителям ОПДР-15, установленным над трансформаторами.

Пуск насосов дистанционный – с пульта диспетчерской, расположенного в здании ОПУ и от кнопки расположенной в насосной станции, автоматический – от датчиков пожарной сигнализации.

Сеть автоматического пожаротушения сухотрубная выполнена из стальных электросварных труб Ø219 мм по ГОСТ 10704-91 и проложена надземно в утеплении.

Расчетное количество пожаров на площадке – один. Продолжительность тушения пожара системой АПТ – 10 мин.

Расход воды на:

- наружное пожаротушение – 10,0 л/сек;
- автоматическое пожаротушение - 90,0 л/с.

Маслопроводы

Для предотвращения растекания масла при повреждении трансформатора предусмотрены сети маслопроводов со сбросом масла в закрытый маслосборник емкостью 3х90,0 м^3, рассчитанный на прием полного объема масла от одного трансформатора и замасленных стоков после возможного пожаротушения.

Маслопроводы выполнены в подземном исполнении из труб Ø 400 мм по ГОСТ 1839-80.

Забор масла из маслоприемника для отправки на регенерацию осуществляется насосом.

6.4. Продолжительность реконструкции

Продолжительность реконструкции определена по СНиП РК 1.04.03-2008 и составила 5 месяцев. Сроки реконструкции определены по письму заказчика от 18 августа 2010 года № 25-02-20/3944.

6.5. Охрана окружающей среды

Вновь устанавливаемый трансформатор АТ- 250 МВА не имеет вредных выбросов в атмосферу.

Для предотвращения растекания масла при аварии трансформатора предусмотрена сеть маслоотводов с закрытым подземным маслосборником.

6.6. Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СНиП РК 1.02-01-2007 и СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан» на основании сборников сметных цен и расценок, рабочих чертежей и спецификаций.

При составлении сметной документации в базовых ценах использована сметно-нормативная база, в которой затраты на оплату труда работников строительства, цены и тарифы на материально-технические ресурсы и услуги приняты по состоянию, зафиксированному в инвестиционно-строительной сфере Республики Казахстан в 2001 году.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базово-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов, рассчитанных на основании месячного расчетного показателя (Имрп), устанавливаемого ежегодно согласно бюджетному законодательству.

При составлении смет использованы:

- сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-9;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- сборники сметных цен и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002) , с учетом изменений и дополнений выпуски 1-6;
- сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002) , с учетом изменений и дополнений выпуски 1-6;
- сборники сметных норм затрат на оборудование и инвентарь (СН РК 8.02-13-2004).

В сметной стоимости строительства учтены:

- накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы по приложению № 1 к СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»;
- ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6 % (СН РК 8.02-02-2002);
- средства на временные здания и сооружения (СН РК 8.02-09-2002);
- дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время по НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002);
- налоги, сборы, обязательные платежи, установленные действующим законодательством в размере 2 %;
- налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан, на соответствующий год строительства, от сметной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

В соответствии с Постановлением Правительства от 11 сентября 2007 года № 791 переход к текущей сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного на 2010 год Законом о бюджете Республики Казахстан в размере 1413 тенге.

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1. Оценка принятых проектных решений

Рабочий проект разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, иными исходными данными, техническими условиями и требованиями.

Материалы обследований содержат достаточные данные, необходимые для разработки проектной документации.

Принятые проектные решения с учетом внесенных изменений по п.7.2. соответствуют нормативным требованиям по экологической, промышленной безопасности, обеспечивают надежное электроснабжение города Астаны.

7.2. Изменения и дополнения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям РГП «Госэкспертиза» в рабочий проект «Замена автотрансформатора АТ-125000/220/110 кВ на автотрансформатор АТ-250000/220/110 кВ на ПС-500 кВ «ЦГПП» внесены следующие изменения и дополнения:

Электротехническая часть

1. Представлена ведомость объемов на демонтажные работы.
2. Представлен кабельный журнал.
3. Указан тип и количество разъединителей трехполюсных.
4. Внесены изменения в спецификации оборудования.

Строительные решения

5. Представлен отчет по инженерно-геологическим изысканиям участка ЦГПП.
6. Указан шаг стержней сетки расширяющей части существующих железобетонных плит фундамента трансформаторов. Сетка расширяющей части приваривается к каркасу существующей части.
7. Уточнен (уменьшен) объем гравия для засыпки площадки трансформаторов.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

8. Соединение стержней нижней сетки С3 (поз.7) днища маслосборника выполнено в опорной зоне стен в нахлест на 35d.

9. Соединение стержней верхней сетки С2 (поз.6) днища маслосборника выполнено в пролетной зоне в нахлест на 30d.

10. Стержни сеток С2 и С3 днища маслосборника приняты рабочими в двух направлениях, поэтому стержни Ø6AI исключены.

Автоматическое пожаротушение

11. Расход воды на АПТ 80 л/с и интенсивность 3,2 л/с обоснованы расчетом.

12. Указано расчетное время тушения пожара, указаны объемы существующих резервуаров.

13. Применяемая задвижка обеспечена визуальным контролем ее состояния («закрыто», «открыто») согласно п.5.8 СНиП РК 2.02-15-2003.

14. Тип оросителей принят в зависимости от интенсивности орошения.

15. Предусмотрена изоляция сухотрубов.

Маслопроводы

16. Обоснован объем маслоприемника 3 по 90 м^3 расчетом.

17. Диаметры горловин колодцев приняты 1,0 м с учетом опыта эксплуатации и в соответствии с п.4. 20 СНиП 2.04.03-85.

Сметная документация

18. Представлено согласование заказчиком (администратором бюджетной программы) ОА «KEGOC» стоимости устанавливаемого оборудования (письмо от 18 августа 2010 года № 25-02-10/4789).

19. Представлено письмо заказчика (администратора бюджетной программы) от 9 июля 2010 года № 25-02-20/3944 об остаточной стоимости устанавливаемого трансформатора.

20. Представлено письмо Заказчика о сроках строительно-монтажных работ (от 18 августа 2010 года № 25-02-10/4789).

21. Представлен расчет продолжительности строительства, выполненный по СНиП РК 1.04.03-2008.

22. Откорректированы затраты на временные здания и сооружения и на производство работ в зимнее время.

23. Откорректирована стоимость материалов и оборудования при приведении в базовые цены 2001 года.

24. Стоимость материалов и оборудования, имеющихся в сметной нормативной базе, принята по сметным сборникам цен.

25. Представлены прайс-листы на материалы и оборудование, отсутствующие в сметных сборниках цен.

26. Исключены необоснованно учтенные затраты в локальных сметных расчетах.

27. Расценки и объемы работ в локальных сметах приведены в соответствие с откорректированными чертежами и спецификациями.

После внесения изменений сметная стоимость реконструкции сложилась следующим образом:

Таблица 1

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм	Показатели		Изменения - снижение + увеличение
			заявленные	рекомендуемые к утверждению	
1	Общая сметная стоимость реконструкции в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: - СМР - оборудование	млн. тенге	69,583 27,342 41,872	66,265 26,083 39,829	- 3,318 - 1,259 -2,043
2	Общая сметная стоимость реконструкции в текущих ценах 2010 г. с МРП 1413 тенге, всего в том числе: - СМР - оборудование	млн. тенге	155,004 49,851 76,343	148,044 47,554 72,617	-6,960 - 2,297 -3,726
3	Продолжительность реконструкции	мес.	5	5	-

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Замена автотрансформатора АТ-125000/220/110 кВ на автотрансформатор АТ-250000/220/110 кВ на ПС-500 кВ «ЦГПП» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке с вышеуказанными в таблице № 1 основными экономическими показателями.

2. Заказчику во исполнение пункта 5 Протокольного решения заседания Правительства Республики Казахстан от 2 февраля 2010 года № 17-56/005-1689, 05-12 при строительстве максимально использовать оборудование, строительные материалы и конструкции отечественного товаропроизводителя.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, «500 кВ «ОБТҚС» ҚС-ның АТ-125000/220/110 кВ автотрансформаторын АТ-250000/220/110 кВ автотрансформаторына ауыстыру» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіппен жоғарыда 1-ші кестеде көрсетілгендей негізгі экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады.

2. Қазақстан Республикасы Үкімет отырысының 2010 жылғы 2 ақпандағы № 17-56/005-1689,05-12 хаттамалық шешімінің 5 тармағын орындау үшін тапсырысшы құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдары мен құрастырмаларын кеңінен пайдалансын.

Өндірістік бөлімнің бастығы	К. Хван
Жетекші сарапшы	Н. Орлова
Бас маман	Т. Мамаев
Бас маман	Л. Оспанғалиева
Бас маман	М. Заболотная

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА