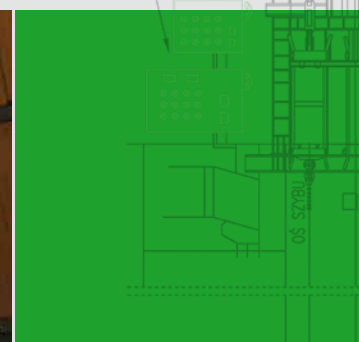




MWM ELEKTRO

ВЫПОЛНЕННЫЕ ПРОЕКТЫ



КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ШАХТНОГО СТВОЛОВОГО КЛЕТЬЕВОГО ПОДЪЁМА В СТВОЛЕ R-VII ОАО КГХМ ПОЛЬСКАЯ МЕДЬ ОТДЕЛ ШАХТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ „RUDNA”

Шахтное предприятие „Rudna” является одним из трёх отделов ОАО КГХМ Польшкая Медь – мирового лидера по добыче и переработке меди, ценных металлов (золота и серебра), молибдена и рения. ОАО КГХМ Польшкая Медь занимает ведущую позицию в мире по имеющимся залежам меди.



1



Цель мероприятия

Главной целью модернизации была замена эксплуатируемых многие годы элементов шахтного стволового подъёма современными, более функциональным и энергоэкономным оборудованием, а также увеличение транспортных возможностей в сосуде из 12 до 24 Мг и увеличение количества перевозимых лиц из 86 до 94.

Объём задачи

В ноябре 2012 года компания ООО МВМ Электро (MWM Elektro Sp. z o.o.) в результате выигранного тендера получила заказ на выполнение модернизации шахтного стволового клетьевого подъёма в стволе R-VII О. ШП "Rudna" в объёме:

- замены подъёмной машины,
- замены оборудования стволовой сигнализации и связи,
- замены направляющих канатных шкивов,
- выполнения укрепления подъёмно башни,
- адаптации и обновления строительных объектов,
- разработки технической документации, охватывающей полноту задания,
- поставки и монтажа оборудования,
- выполнения процедур связанных с получением разрешения на применение оборудования к эксплуатации на шахтном предприятии,
- пуск поставленного оборудования.

Комплексная модернизация входящая в состав шахтного стволового подъёма машин, оборудования и разводок были выполнены в системе "под ключ".

Подъёмная машина 2L-5000/2400

Подъёмная машина 2L-5000/2400 является машиной с приводным барабаном (Кёпе) диаметром 5000 мм, приводимой от электродвигателя постоянного тока с непосредственным приводом на вал. Машина посажена на фундамент входящий в состав здания подъёмной машины на горизонте, приближенном к краю выработки. Предусмотрена для езды людей и транспортировки материалов.

Машина управляется:

- вручную от пульта подъёмного машиниста,
- в режиме дистанционного пуска от пультов на постах управления либо с использованием радио оборудования ЕСНО-S.

Главными элементами машины являются:

- узел коренного вала с подшипниками качения и трансмиссией каната,
- главный электродвигатель постоянного тока,
- система дискового тормоза совместно с узлом управления и питания типа Н-С MWM-4/VER.III,
- преобразовательные трансформаторы,
- преобразовательный привод,
- системы управления, контроля и защит,
- эргономический пост оператора подъёмной машины совместно с системой визуализации состояний работы отдельных подузлов шахтного стволового подъёма и аварийной сигнализации.

Фот. 1 – Подъёмная машина 2L-5000/2400



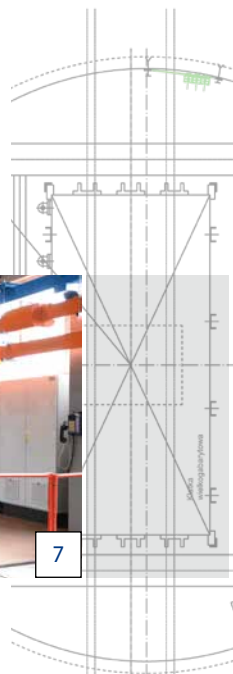
5



6



7





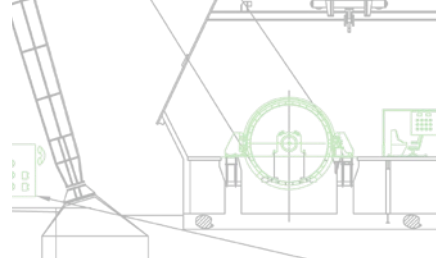
2



3



4



5 - Układ hamulca
6 - Urządzenie "GR.
7 - Napęd przekaźnik

С целью обеспечения самого высокого качества поставляемых элементов и услуг на каждой стадии изготовления имели место контроли, приёмки Заказчика, а также выполнялся авторский надзор проектировщиками отдельных частей проекта.

Фот. 2 – Измерение биения посадки тормозных дисков на канатном барабана 2L-5000

Монтаж ротора коренного вала, а также установление подшипников на вал выполнены гидравлическим методом. Данный метод обеспечивает в будущем лёгкий и избегающий повреждения, демонтаж и монтаж описываемых элементов.

Фот. 3 – Коренный вал с подшипником

Фот. 4 – Гидравлический монтаж ротора главного электродвигателя с валом

На подъёмной машине применена дисковая, отводимая гидравлически, тормозная система, в состав которой входят следующие элементы:

- два тормозных диска,
- четыре тормозные стойки,
- восемь пар тормозных гидроцилиндров типа BSFG 408-A00-02-00, по две пары на стойке,
- электрогидравлический узел питания и управления тормозом типа H-C MWM-4/VER.III, производства MWM Elektro Sp. z o.o., состоящий из двух гидравлических агрегатов: основного и резервного, запускаемых в работу с помощью гидравлического переключающего устройства, а также системы питания и управления.

Гидравлические агрегаты с двух вариантным выбором тормозящей силы во время торможения безопасности, оснащены системой обеспечивающей торможение безопасности переменным моментом. Применение торможения такого вида гарантирует облегчение воздействия торможения безопасности на элементы шахтного стволового подъёма такие как канаты, проводники сосудов, подвесные системы и т.п.

Фот. 5 – Электрогидравлический узел управления и питания тормоза типа H-C MWM-4/VER.III

Дополнительно система тормоза оснащена оборудованием:

- для гравитационного спуска перевеса "GRAVIT",
- принудительного дополнительного слива масла "UWDSO".

Применение независимого оборудования "GRAVIT" для спуска перевеса в случае повреждения привода машины либо исчезновения напряжения питания, обеспечивает безопасный спуск перевеса с целью эвакуации людей из сосуда на горизонт.

Фот. 6 – Оборудование "GRAVIT"

Преобразовательный привод состоит из двух соединённых между собой последовательно нереверсивных тиристорных преобразователей DCS800-S01-4000-04 главной цепи и реверсивного преобразователя DCS800-S02-0350-05 питающего возбуждение главного электродвигателя. С целью ограничения помех и уменьшения наличия высших гармонических выполнено 12 импульсное воздействие на сеть благодаря питанию преобразователей главной цепи от двух сухих трансформаторов с соответствующей конфигурацией часовых соединений.

Применённая конфигурация обеспечивает, в случае повреждения одного из преобразователей либо главных трансформаторов, возможность работы подъёма с половиной номинальной скорости и максимальным перевесом.

Фот. 7 – Тиристорная система привода



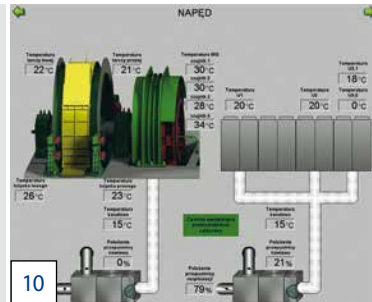
8

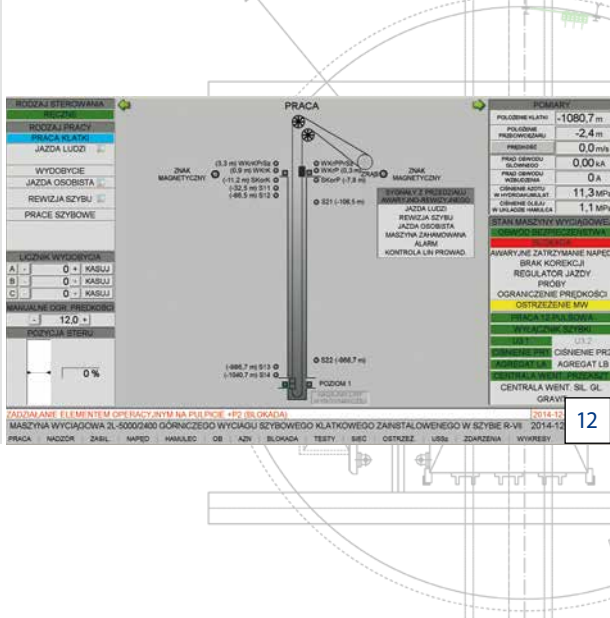


9



10





Оборудование стволовой сигнализации и связи

Так главный электродвигатель, как и тиристорные преобразователи оснащены независимыми системами вентиляции с камерами смешивания воздуха, засасываемого снаружи и изнутри здания подъёмной машины. Для стабилизации температурной точки работы главного электродвигателя применена регулировка производительности вентиляционного центра с использованием преобразователя частоты.

Фот. 8 – Системы вентиляции

Система управления и защит, а также цифровой регулятор езды подъёмной машины базируют на резервированной системе логических контроллеров. Цифровой регулятор езды GRZ-08 является очередным развитием устройства, успешно применяемого на свыше десятка изготавливаемых ранее подъёмных машинах.

GRZ-08 обеспечивает формирование диаграммы езды подъёмной одноконцевой машины в соответствии с ожиданиями пользователя переключающего устройства, а также системы питания и управления, учитывая специфику шахтного стволового подъёма. GRZ-08 выполняет одновременно функцию контроля непрерывной скорости и скорости подъезда. Функциональный и эргономичный пост оператора машины, оснащенный системой визуализации состояния работы подъёмной машины и оборудования стволовой сигнализации и связи установлен в звуконепроницаемой кабине с кондиционированием воздуха.

Фот. 9 – Пост подъёмного машиниста

Фот. 10 – Вид одного из экранов интерактивной системы визуализации

С целью фактического контроля прогресса износа подшипников применена система мониторинга вибраций. Дополнительно измерение огибающей вибраций информирует нас о техническом состоянии комплекса оборудования коренного вала. Названные информации позволяют спланировать подробные осмотры и ремонты.

Фот. 11 – Вид экрана системы мониторинга вибраций



11

Примененное оборудование стволовой сигнализации и связи сконструировано на основании резервированных логических контроллеров обменивающихся данными с местными станциями с использованием светопроводной связи.

Оборудование стволовой сигнализации и связи характеризуется следующими чертами:

- все узлы связи системы соединены двумя независимыми сетями Profibus DP,
- каждая из сетей Profibus DP работает в конфигурации замкнутой петли, что обеспечивает непрерывную работу системы в случае её обрыва,
- двух-путевое питание оборудования установленного в стволе обеспечивающее непрерывную работу в случае исчезновения одного из напряжений питания,
- модульная конструкция обеспечивающая лёгкое расширение оборудования а также замену поврежденных элементов,
- чёткая визуализация всех элементов оборудования на дисплее промышленного компьютера.

Модернизированное оборудование стволовой сигнализации и связи обеспечивает дуплексную звуковую связь между постами управления и сигнальными постами шахтного стволового подъёма.

Имея в виду агрессивные условия окружающей среды, корпуса всех сигнальных постов выполнены из нержавеющей стали.

Фот. 12 – Вид одного из экранов системы визуализации оборудования стволовой сигнализации и связи

Фот. 13 – Сигнальный пост

Строительные объекты

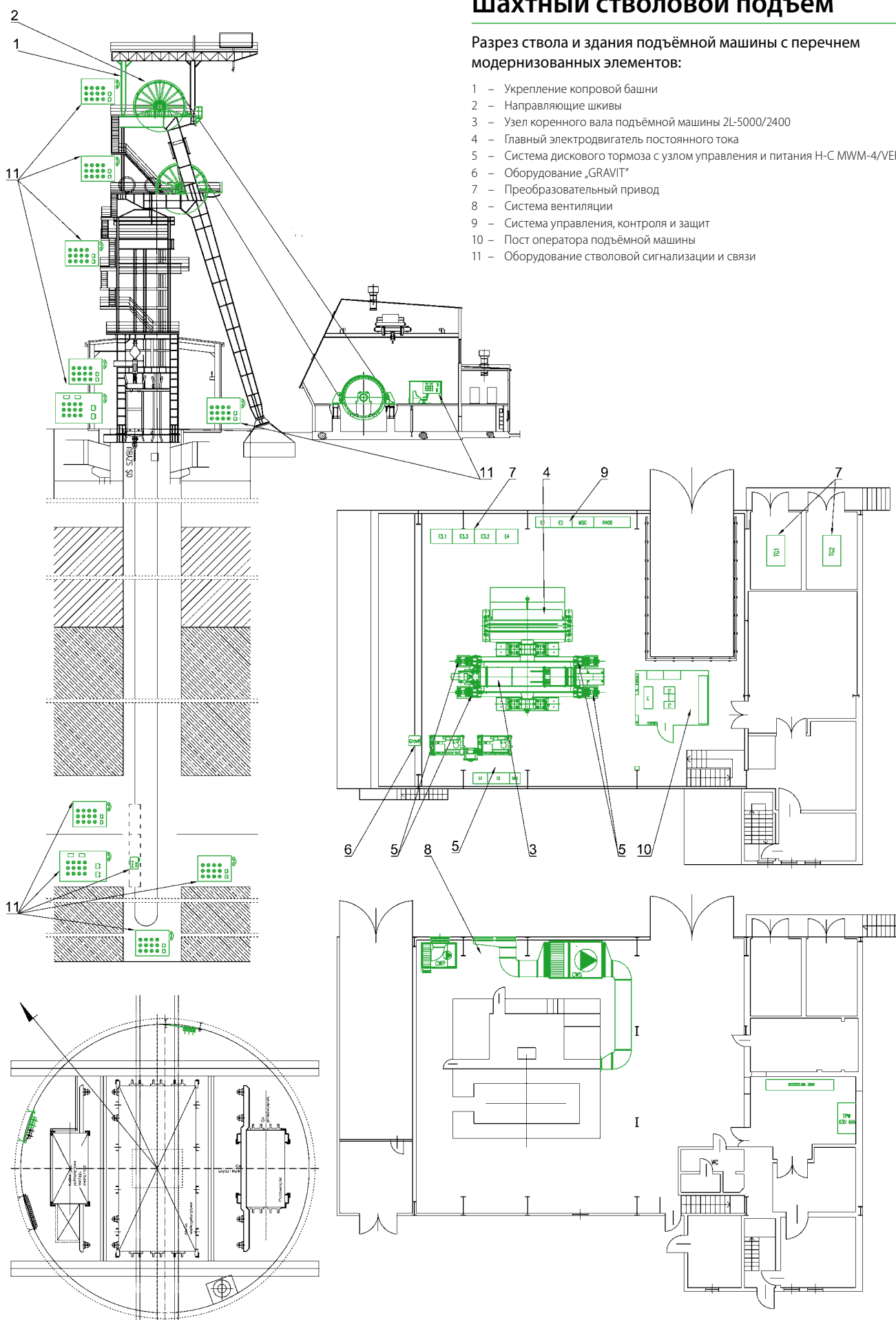
Выполненная модернизация потребовала ряд строительных изменений. В том числе ликвидировано социальное помещение на горизонте подъёмной машины с целью установления ряда шкафов управления и питания. Освобожденные после электрооборудования помещения были приспособлены в соответствии с нуждами Заказчика.

После завершения монтажно-пусковых работ на горизонте подъёмной машины, был выполнен новый пол из метакриловой смолы.

Шахтный стволовой подъём

Разрез ствола и здания подъёмной машины с перечнем модернизированных элементов:

- 1 – Укрепление копровой башни
- 2 – Направляющие шкивы
- 3 – Узел коренного вала подъёмной машины 2L-5000/2400
- 4 – Главный электродвигатель постоянного тока
- 5 – Система дискового тормоза с узлом управления и питания H-C MWM-4/VER.III
- 6 – Оборудование „GRAVIT“
- 7 – Преобразовательный привод
- 8 – Система вентиляции
- 9 – Система управления, контроля и защит
- 10 – Пост оператора подъёмной машины
- 11 – Оборудование стволовой сигнализации и связи



Копровая башня

Удовлетворение техническим требованиям связанным с изменением диаметра направляющих шкивов а также увеличением транспортных возможностей подъёма требовало проведения анализа прочности копровой башни. На основании результатов был выполнен проект укрепления копровой башни и её физическая реконструкция.

Направляющие канатные шкивы

Эксплуатируемые до сих пор “босые” канатные шкивы диаметром 6300 мм заменены шкивами диаметром 5000 мм с обечайкой Vesoplast. Комплект канатных направляющих шкивов составляют два набора состоящие из:

- 2 канатных шкивов совместно с осями и подшипниками,
- оборудования для проточки канавок.

На канатных шкивах применена обечайка Vesoplast, что позволяет удлинить период эксплуатации несущих канатов.

Оборудование для проточки канавок в обечайке Vesoplast позволяет корректировать геометрию канатных канавок и удалять излишнюю смазку, нанесённую несущими канатами. Дополнительно канатные шкивы оснащены инкрементным преобразователем, обеспечивающим выполнение контроля проскальзывания несущих канатов.

Фот. 14 – Канатные направляющие шкивы



Технические параметры шахтного стволового подъёма после модернизации

назначение	спуск / подъём людей, транспортировка материалов
способ ведения сосудов	канатный
подъёмные сосуды	клеть с противовесом
количество и диаметр несущих канатов	2 x 52 мм
длина пути езды	1 080 м
масса транспортируемого материала	24 Мг
количество транспортируемых людей	94 чел.
вид подъёмной машины	2L-5000/2400 (2-канатная с приводным барабаном Коере и прямым приводом)
максимальная скорость езды	12 м/с
максимальный статический перевес	140 кН
вид привода	преобразовательный с электродвигателем
постоянного тока мощностью	2 400 кВт
вид тормоза	дисковой, отводимый гидравлически
узел питания и управления тормозом	H-C MWM-4/VER. III

Итоги

Применённые технические решения позволили поставить Клиенту современный продукт, удовлетворяющий самым высоким стандартам качества и безопасности.

Все работы были выполнены в соответствии с графиком в течение одного календарного года. Окончательная стадия, включающая реконструкцию и пуск модернизированного

оборудования шахтного стволового подъёма, была выполнена в течение только 14 дней, в период выключения шахтного стволового подъёма из эксплуатации.

В результате выработанных инженерным составом MWM Elektro Sp. z o.o. технических и организационных решений, основная цель задания была достигнута в намеченный срок.



ГОЛОВНОЙ ОФИС КОМПАНИИ

MWM Elektro Sp. z o.o.

Armii Krajowej 24
32–540 Trzebinia, Польша

тел.: +48 32 625 87 00

факс: +48 32 625 87 01

info@mwm.com.pl

Отдел Любин:

Wójta Henryka 47
59–300 Lubin, Польша

тел.: +48 76 749 09 30–31

факс: +48 76 749 09 32